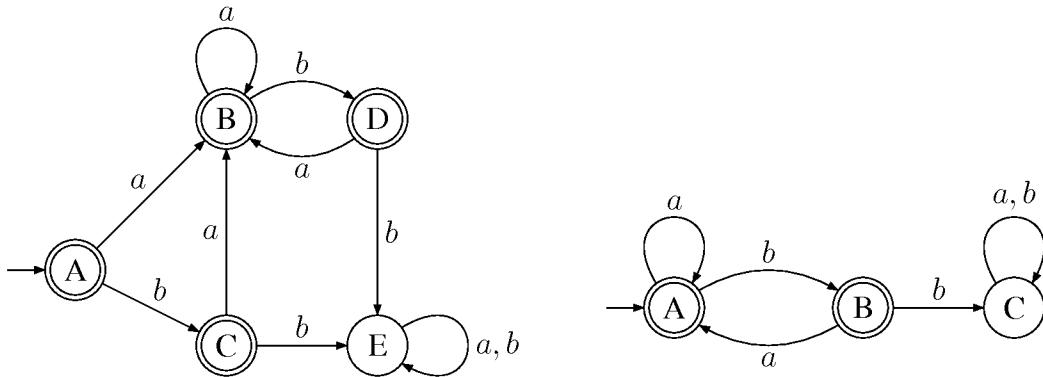


Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan.

En el diagrama de transiciones de los autómatas a pila de ciertos ejercicios de la presente prueba, algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.

1. Sea el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$. Sea L_1 el lenguaje reconocido por el autómata de la izquierda y L_2 el lenguaje reconocido por el autómata de la derecha.



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) Uno de los autómatas es determinista y el otro no lo es
 - (b) El autómata de la izquierda tiene algún estado no accesible
 - (c) $L_1 = L_2$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
2. Dada la siguiente gramática independiente del contexto G :
- $$S \rightarrow aabS \mid baaS \mid abaS \mid aaSb \mid baSa \mid aSab \mid bSaa \mid aSba \mid Saab \mid Sbaa \mid Saba \mid abSa \mid \epsilon$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) Las cadenas que genera G contienen el doble número de a's que de b's
- (b) Las cadenas que genera G tienen como mínimo una longitud de 2
- (c) En las cadenas que genera G todas las a's aparecen antes que las b's
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

3. Las máquinas de Turing se diferencian de los autómatas finitos y de los autómatas a pila en que

- (a) En las máquinas de Turing la cabeza lectora puede retroceder
- (b) Las máquinas de Turing pueden escribir sobre su cinta
- (c) Las dos afirmaciones anteriores son ciertas

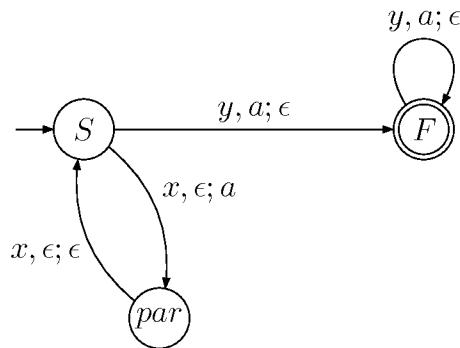
4. Indicar cuál de los siguientes lenguajes **NO** es regular:

- (a) $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid ab \text{ y } ba \text{ son subcadenas de } w\}$
- (b) $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid bbb \text{ no es subcadena de } w\}$
- (c) El lenguaje de cadenas que son prefijos (finitos) de la expansión decimal de π , es decir, $L = \{3.1, 3.14, 3.141, 3.1415, \dots\}$

5. Considere el lenguaje L generado por la siguiente gramática:

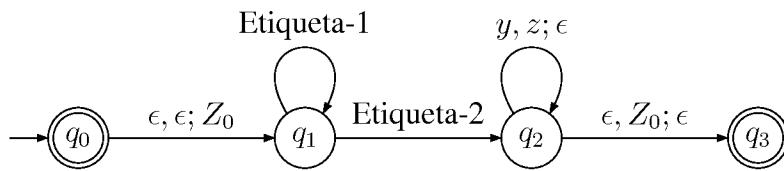
$$S \rightarrow xxSyy \mid \epsilon$$

y el siguiente autómata (**Nota:** Se supone que la pila se encuentra inicialmente vacía):



¿Qué significado se le puede atribuir al estado *par* cuando el autómata lee cadenas del lenguaje L ?

- (a) Se llega al estado *par* cuando se ha leído un número par de x 's en las cadenas del lenguaje L .
 - (b) Se llega al estado *par* cuando se ha leído un número par de símbolos en las cadenas del lenguaje L .
 - (c) Se llega al estado *par* cuando se ha leído un número par de y 's en las cadenas del lenguaje L .
 - (d) Se llega al estado *par* cuando se ha leído un número impar de x 's en las cadenas del lenguaje L .
6. Indicar para qué valores de las etiquetas Etiqueta-1 y Etiqueta-2, el autómata de la figura representa el lenguaje $\{x^{n+1}y^n : n \geq 0\}$. Se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía y que el símbolo inicial de la pila es Z_0 .

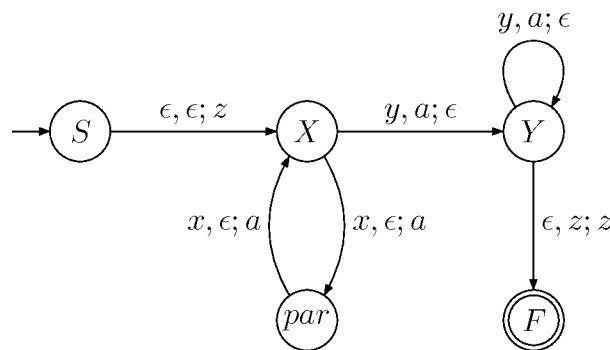


- (a) Etiqueta-1= $x, \epsilon; z$ Etiqueta-2= $\epsilon, z; \epsilon$
- (b) Etiqueta-1= $x, \epsilon; y$ Etiqueta-2= $\epsilon, \epsilon; \epsilon$
- (c) No existen valores de Etiqueta-1 y Etiqueta-2 que hagan correcta la solución

7. Dado el lenguaje L generado por la siguiente gramática:

$$S \rightarrow xxSyy \mid xxyy$$

y el siguiente autómata (**Nota:** Se supone que la pila se encuentra inicialmente vacía):



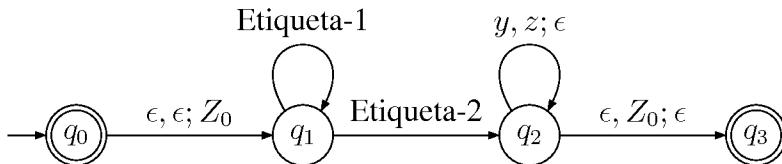
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) El autómata no comprueba que haya un número par de y 's en las cadenas del lenguaje L .
 - (b) El autómata no reconoce todas las cadenas contenidas en el lenguaje L .
 - (c) El autómata reconoce todas las cadenas contenidas en el lenguaje L .
 - (d) El autómata no está correctamente definido.
8. Dado un alfabeto Σ , llamamos L_1 al conjunto de lenguajes de Σ aceptados por máquinas de Turing deterministas de una sola cinta, L_2 al conjunto de lenguajes de Σ aceptados por máquinas de Turing deterministas con varias cintas y L_3 al conjunto de lenguajes de Σ aceptados por máquinas de Turing no deterministas y con varias cintas
¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?
- (a) $L_1 = L_2 \subset L_3$
 - (b) $L_1 \subset L_2 = L_3$
 - (c) Ninguna de las afirmaciones anteriores es cierta
9. Dada la siguiente gramática G :
- $$\begin{aligned} S &\rightarrow A1B \\ A &\rightarrow 0A \mid \epsilon \\ B &\rightarrow 0B \mid 1B \mid \epsilon \end{aligned}$$
- y la expresión regular $E = 0^*1(0 + 1)^*$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) G y E no pueden generar el mismo lenguaje porque la gramática es independiente del contexto (y por tanto, generará un lenguaje independiente del contexto) y la expresión regular generará un lenguaje regular
 - (b) Ambos reconocen el mismo lenguaje
 - (c) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
10. El resultado de concatenar dos lenguajes independientes de contexto, ¿es siempre un lenguaje independiente de contexto?
- (a) Sí, siempre
 - (b) No, nunca
 - (c) Depende de los lenguajes que se consideren

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan.

En el diagrama de transiciones de los autómatas a pila de ciertos ejercicios de la presente prueba, algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.

1. Indicar para qué valores de las etiquetas Etiqueta-1 y Etiqueta-2, el autómata de la figura representa el lenguaje $\{x^{n+1}y^n : n \geq 0\}$. Se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía y que el símbolo inicial de la pila es Z_0 .



- (a) Etiqueta-1= $x, \epsilon; z$ Etiqueta-2= $\epsilon, z; \epsilon$
- (b) Etiqueta-1= $x, \epsilon; y$ Etiqueta-2= $\epsilon, \epsilon; \epsilon$
- (c) No existen valores de Etiqueta-1 y Etiqueta-2 que hagan correcta la solución

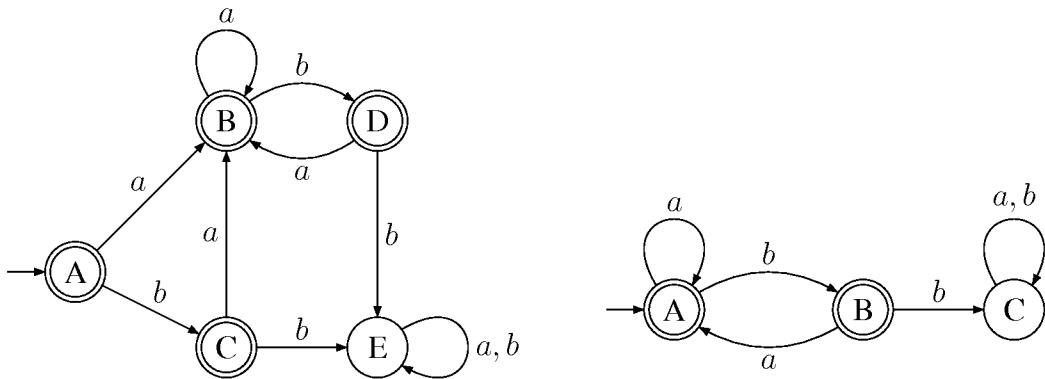
2. Dada la siguiente gramática G :

$$\begin{aligned} S &\rightarrow A1B \\ A &\rightarrow 0A \mid \epsilon \\ B &\rightarrow 0B \mid 1B \mid \epsilon \end{aligned}$$

y la expresión regular $E = 0^*1(0 + 1)^*$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) G y E no pueden generar el mismo lenguaje porque la gramática es independiente del contexto (y por tanto, generará un lenguaje independiente del contexto) y la expresión regular generará un lenguaje regular
 - (b) Ambos reconocen el mismo lenguaje
 - (c) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
3. Las máquinas de Turing se diferencian de los autómatas finitos y de los autómatas a pila en que
- (a) En las máquinas de Turing la cabeza lectora puede retroceder
 - (b) Las máquinas de Turing pueden escribir sobre su cinta
 - (c) Las dos afirmaciones anteriores son ciertas

4. Sea el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$. Sea L_1 el lenguaje reconocido por el autómata de la izquierda y L_2 el lenguaje reconocido por el autómata de la derecha.

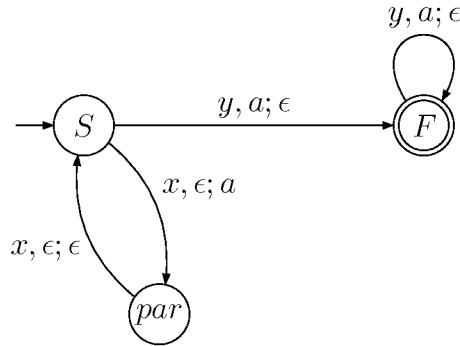


Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) Uno de los autómatas es determinista y el otro no lo es
 - (b) El autómata de la izquierda tiene algún estado no accesible
 - (c) $L_1 = L_2$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
5. Considere el lenguaje L generado por la siguiente gramática:

$$S \rightarrow xxSyy \mid \epsilon$$

y el siguiente autómata (**Nota:** Se supone que la pila se encuentra inicialmente vacía):



¿Qué significado se le puede atribuir al estado par cuando el autómata lee cadenas del lenguaje L ?

- (a) Se llega al estado par cuando se ha leído un número par de x 's en las cadenas del lenguaje L .
 - (b) Se llega al estado par cuando se ha leído un número par de símbolos en las cadenas del lenguaje L .
 - (c) Se llega al estado par cuando se ha leído un número par de y 's en las cadenas del lenguaje L .
 - (d) Se llega al estado par cuando se ha leído un número impar de x 's en las cadenas del lenguaje L .
6. Dado un alfabeto Σ , llamamos L_1 al conjunto de lenguajes de Σ aceptados por máquinas de Turing deterministas de una sola cinta, L_2 al conjunto de lenguajes de Σ aceptados por máquinas de Turing deterministas con varias cintas y L_3 al conjunto de lenguajes de Σ aceptados por máquinas de Turing no deterministas y con varias cintas
¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

- (a) $L_1 = L_2 \subset L_3$
- (b) $L_1 \subset L_2 = L_3$
- (c) Ninguna de las afirmaciones anteriores es cierta

7. Indicar cuál de los siguientes lenguajes **NO** es regular:

- (a) $L = \{w \in \{a, b\}^* | ab \text{ y } ba \text{ son subcadenas de } w\}$
- (b) $L = \{w \in \{a, b\}^* | bbb \text{ no es subcadena de } w\}$
- (c) El lenguaje de cadenas que son prefijos (finitos) de la expansión decimal de π , es decir, $L = \{3.1, 3.14, 3.141, 3.1415, \dots\}$

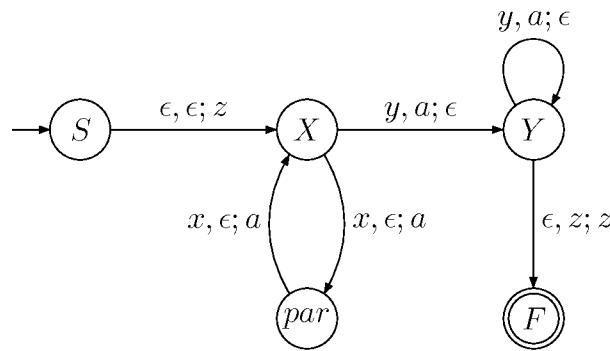
8. El resultado de concatenar dos lenguajes independientes de contexto, ¿es siempre un lenguaje independiente de contexto?

- (a) Sí, siempre
- (b) No, nunca
- (c) Depende de los lenguajes que se consideren

9. Dado el lenguaje L generado por la siguiente gramática:

$$S \rightarrow xxSy y \mid xxyy$$

y el siguiente autómata (**Nota:** Se supone que la pila se encuentra inicialmente vacía):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) El autómata no comprueba que haya un número par de y 's en las cadenas del lenguaje L .
- (b) El autómata no reconoce todas las cadenas contenidas en el lenguaje L .
- (c) El autómata reconoce todas las cadenas contenidas en el lenguaje L .
- (d) El autómata no está correctamente definido.

10. Dada la siguiente gramática independiente del contexto G :

$$S \rightarrow aabS \mid baaS \mid abaS \mid aaSb \mid baSa \mid aSab \mid bSaa \mid aSba \mid Saab \mid Sbaa \mid Saba \mid abSa \mid \epsilon$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) Las cadenas que genera G contienen el doble número de a 's que de b 's
- (b) Las cadenas que genera G tienen como mínimo una longitud de 2
- (c) En las cadenas que genera G todas las a 's aparecen antes que las b 's
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Modelo de examen: Nacional UE Original, Tipo: **A**

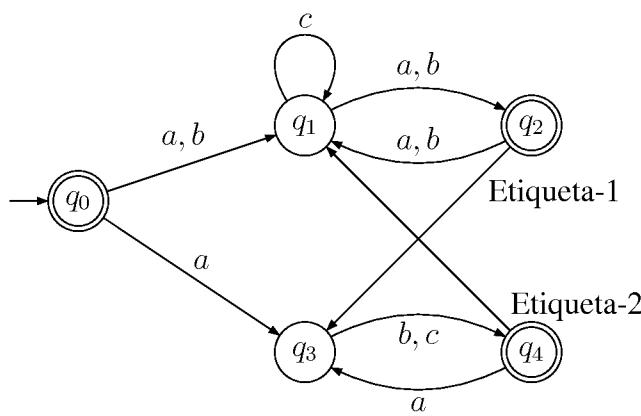
Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan.

1. Considere la gramática de símbolos terminales $\{(,), ; , 1, 2, 3\}$, símbolos no terminales $\{S, A, E\}$ y producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow (A) \\ A &\rightarrow A; E \mid E \\ E &\rightarrow 1|2|3|S \end{aligned}$$

La gramática genera listas de elementos que son números o a su vez listas separadas por el símbolo “;”. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) El lenguaje es regular
 - (b) El lenguaje es independiente del contexto no regular
 - (c) No existe una gramática equivalente en Forma Normal de Chomsky
2. Dada la siguiente expresión regular: $((a + b)c^*(a + b)) + ((ac + ab)^*)^*$ y el siguiente autómata finito:



Indicar qué valores deben tener Etiqueta-1 y Etiqueta-2 para que el autómata acepte el mismo lenguaje que la expresión regular:

- (a) Etiqueta-1= a, b Etiqueta-2= a
 - (b) Etiqueta-1= c Etiqueta-2= a
 - (c) Etiqueta-1= a Etiqueta-2= a, b
 - (d) Ninguna de las anteriores combinaciones es válida
3. La estrella de Kleene o clausura de un lenguaje independiente de contexto, ¿es siempre un lenguaje independiente de contexto?
- (a) Sí, siempre
 - (b) No, nunca
 - (c) Depende de los casos
4. Indicar cuál de los siguientes lenguajes **NO** es regular:
- (a) $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid abab \text{ es subcadena de } w\}$
 - (b) $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid w \notin \{a^n b^n\} : n > 0\}$
 - (c) El lenguaje consistente en las cadenas de caracteres tales que dos a 's están separadas por $4i$ símbolos para algún entero $i \geq 0$

5. Sea L el lenguaje generado por la siguiente gramática:

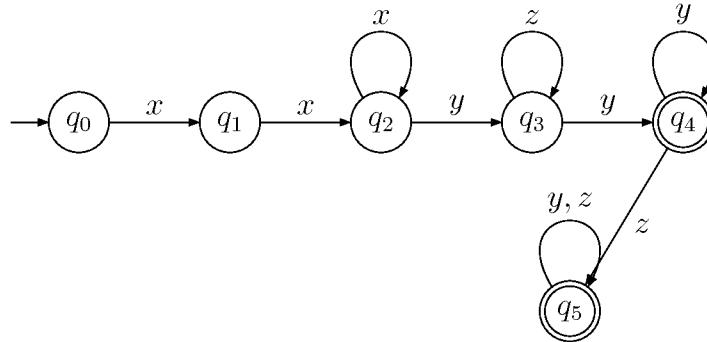
$$S \rightarrow xxSyy \mid xy$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L está formado por cualquier cadena que tenga el mismo número de x 's que de y 's.
 - (b) L está formado por cualquier cadena que tenga el mismo número de x 's que de y 's, y que además tenga un número par de símbolos.
 - (c) L está formado por cualquier cadena que tenga el mismo número par de x 's y de y 's.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
6. Indicar cuál es el autómata más sencillo (con menor capacidad de reconocimiento) que funcione de la siguiente manera. Dada cualquier cadena de x e y , substituya todas las x 's por z 's y devuelva una cadena con todas las y 's al principio y las z 's a continuación

- (a) Un autómata finito.
- (b) Un autómata a pila determinista.
- (c) Un autómata a pila no determinista.
- (d) Una máquina de Turing.

7. ¿Qué podemos afirmar del siguiente autómata?.

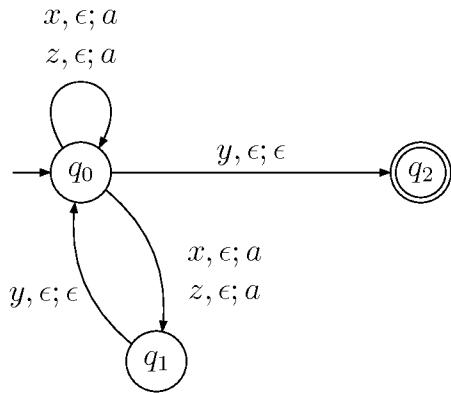


- (a) Es un autómata no determinista que reconoce cadenas de x e y de tamaño mayor o igual a dos.
 - (b) Está mal definido, ya que tiene dos estados de aceptación.
 - (c) No tiene en cuenta la cantidad de símbolos z que se leen de la cadena de entrada.
 - (d) Ninguna de las anteriores.
8. Indique cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) Dado un alfabeto Σ , para cualquier lenguaje construido sobre Σ existe una máquina de Turing que lo acepta
 - (b) Dado un alfabeto Σ , cualquier lenguaje construido sobre Σ es recursivamente enumerable
 - (c) Dado un alfabeto Σ , existen lenguajes construidos sobre Σ que no son recursivamente enumerables y para los cuales no se puede construir una máquina de Turing que los acepte

9. Dado el lenguaje L generado por la siguiente gramática:

$$S \rightarrow xSy \mid xSyy \mid z$$

y el siguiente autómata (**Nota:** Se supone que la pila se encuentra inicialmente vacía. En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila):



¿Qué función realiza la pila del autómata en relación a las cadenas del lenguaje L ?

- (a) Lleva la cuenta del número de x 's presentes en las cadenas del lenguaje L .
 - (b) Lleva la cuenta del número de y 's presentes en las cadenas del lenguaje L .
 - (c) Lleva la cuenta del número de z 's presentes en las cadenas del lenguaje L .
 - (d) Lleva la cuenta del número de producciones necesarias para derivar las cadenas del lenguaje L .
10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, el lenguaje L se define como $L = \{w|w$ contiene un número par de 0's, o exactamente dos 1's $\}$. Indicar qué expresión regular genera el lenguaje L :

- (a) $(1^*01^*01^*0^*) + (0^*10^*10^*)$
- (b) $(1^*01^*01^*)^* + (0^*10^*10^*)$
- (c) $(10101)^* + (0^*10^*10^*)$

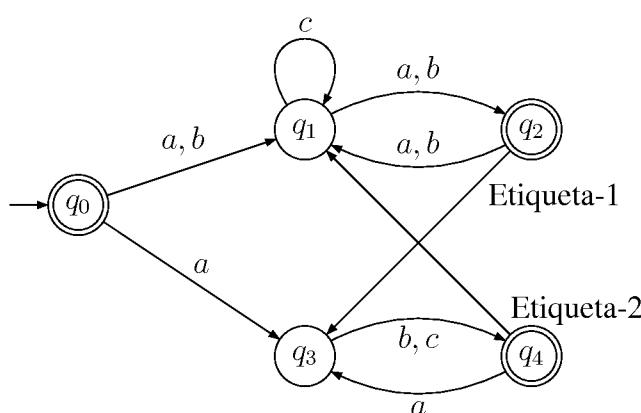
Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan.

1. Considere la gramática de símbolos terminales $\{(,), ; , 1, 2, 3\}$, símbolos no terminales $\{S, A, E\}$ y producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow (A) \\ A &\rightarrow A; E \mid E \\ E &\rightarrow 1|2|3|S \end{aligned}$$

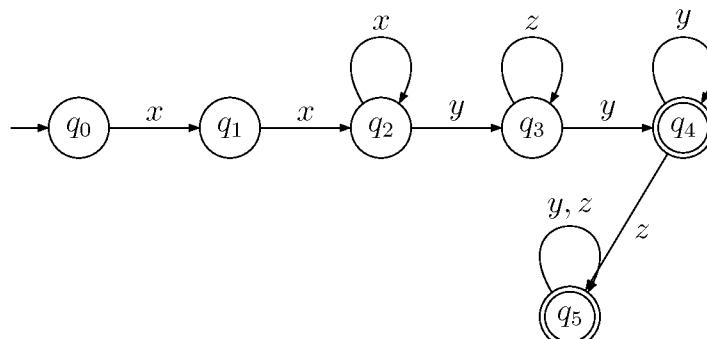
La gramática genera listas de elementos que son números o a su vez listas separadas por el símbolo “;”. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) El lenguaje es regular
 - (b) El lenguaje es independiente del contexto no regular
 - (c) No existe una gramática equivalente en Forma Normal de Chomsky
2. Dada la siguiente expresión regular: $((a + b)c^*(a + b)) + ((ac + ab)^*)^*$ y el siguiente autómata finito:



Indicar qué valores deben tener Etiqueta-1 y Etiqueta-2 para que el autómata acepte el mismo lenguaje que la expresión regular:

- (a) Etiqueta-1= a, b Etiqueta-2= a
 - (b) Etiqueta-1= c Etiqueta-2= a
 - (c) Etiqueta-1= a Etiqueta-2= a, b
 - (d) Ninguna de las anteriores combinaciones es válida
3. ¿Qué podemos afirmar del siguiente autómata?.



- (a) Es un autómata no determinista que reconoce cadenas de x e y de tamaño mayor o igual a dos.
- (b) Está mal definido, ya que tiene dos estados de aceptación.
- (c) No tiene en cuenta la cantidad de símbolos z que se leen de la cadena de entrada.
- (d) Ninguna de las anteriores.

4. Indique cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) Dado un alfabeto Σ , para cualquier lenguaje construido sobre Σ existe una máquina de Turing que lo acepta
- (b) Dado un alfabeto Σ , cualquier lenguaje construido sobre Σ es recursivamente enumerable
- (c) Dado un alfabeto Σ , existen lenguajes construidos sobre Σ que no son recursivamente enumerables y para los cuales no se puede construir una máquina de Turing que los acepte

5. La estrella de Kleene o clausura de un lenguaje independiente de contexto, ¿es siempre un lenguaje independiente de contexto?

- (a) Sí, siempre
- (b) No, nunca
- (c) Depende de los casos

6. Sea L el lenguaje generado por la siguiente gramática:

$$S \rightarrow xxSyy \mid xy$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L está formado por cualquier cadena que tenga el mismo número de x 's que de y 's.
- (b) L está formado por cualquier cadena que tenga el mismo número de x 's que de y 's, y que además tenga un número par de símbolos.
- (c) L está formado por cualquier cadena que tenga el mismo número par de x 's y de y 's.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

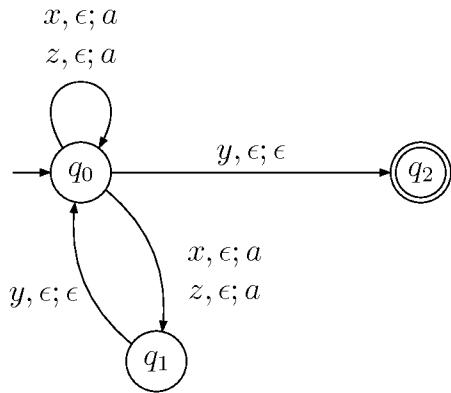
7. Indicar cuál de los siguientes lenguajes **NO** es regular:

- (a) $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid abab \text{ es subcadena de } w\}$
- (b) $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid w \notin \{a^n b^n\} : n > 0\}$
- (c) El lenguaje consistente en las cadenas de caracteres tales que dos a 's están separadas por $4i$ símbolos para algún entero $i \geq 0$

8. Dado el lenguaje L generado por la siguiente gramática:

$$S \rightarrow xSy \mid xSyy \mid z$$

y el siguiente autómata (**Nota:** Se supone que la pila se encuentra inicialmente vacía. En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila):



¿Qué función realiza la pila del autómata en relación a las cadenas del lenguaje L ?

- (a) Lleva la cuenta del número de x 's presentes en las cadenas del lenguaje L .
 - (b) Lleva la cuenta del número de y 's presentes en las cadenas del lenguaje L .
 - (c) Lleva la cuenta del número de z 's presentes en las cadenas del lenguaje L .
 - (d) Lleva la cuenta del número de producciones necesarias para derivar las cadenas del lenguaje L .
9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, el lenguaje L se define como $L = \{w|w$ contiene un número par de 0's, o exactamente dos 1's $\}$. Indicar qué expresión regular genera el lenguaje L :
- (a) $(1^*01^*01^*0^*) + (0^*10^*10^*)$
 - (b) $(1^*01^*01^*)^* + (0^*10^*10^*)$
 - (c) $(10101)^* + (0^*10^*10^*)$
10. Indicar cuál es el autómata más sencillo (con menor capacidad de reconocimiento) que funcione de la siguiente manera. Dada cualquier cadena de x e y , substituya todas las x 's por z 's y devuelva una cadena con todas las y 's al principio y las z 's a continuación
- (a) Un autómata finito.
 - (b) Un autómata a pila determinista.
 - (c) Un autómata a pila no determinista.
 - (d) Una máquina de Turing.

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan.

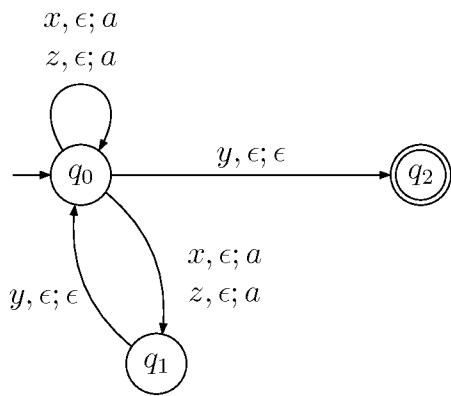
1. Indicar cuál es el autómata más sencillo (con menor capacidad de reconocimiento) que funcione de la siguiente manera. Dada cualquier cadena de x e y , substituya todas las x 's por z 's y devuelva una cadena con todas las y 's al principio y las z 's a continuación

- (a) Un autómata finito.
- (b) Un autómata a pila determinista.
- (c) Un autómata a pila no determinista.
- (d) Una máquina de Turing.

2. Dado el lenguaje L generado por la siguiente gramática:

$$S \rightarrow xSy \mid xSyy \mid z$$

y el siguiente autómata (**Nota:** Se supone que la pila se encuentra inicialmente vacía. En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila):



¿Qué función realiza la pila del autómata en relación a las cadenas del lenguaje L ?

- (a) Lleva la cuenta del número de x 's presentes en las cadenas del lenguaje L .
 - (b) Lleva la cuenta del número de y 's presentes en las cadenas del lenguaje L .
 - (c) Lleva la cuenta del número de z 's presentes en las cadenas del lenguaje L .
 - (d) Lleva la cuenta del número de producciones necesarias para derivar las cadenas del lenguaje L .
3. La estrella de Kleene o clausura de un lenguaje independiente de contexto, ¿es siempre un lenguaje independiente de contexto?
- (a) Sí, siempre
 - (b) No, nunca
 - (c) Depende de los casos

4. Considere la gramática de símbolos terminales $\{(,), ;, 1, 2, 3\}$, símbolos no terminales $\{S, A, E\}$ y producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow (A) \\ A &\rightarrow A; E \mid E \\ E &\rightarrow 1|2|3|S \end{aligned}$$

La gramática genera listas de elementos que son números o a su vez listas separadas por el símbolo “;”. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) El lenguaje es regular
- (b) El lenguaje es independiente del contexto no regular
- (c) No existe una gramática equivalente en Forma Normal de Chomsky

5. Sea L el lenguaje generado por la siguiente gramática:

$$S \rightarrow xxSy \mid xy$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L está formado por cualquier cadena que tenga el mismo número de x 's que de y 's.
- (b) L está formado por cualquier cadena que tenga el mismo número de x 's que de y 's, y que además tenga un número par de símbolos.
- (c) L está formado por cualquier cadena que tenga el mismo número par de x 's y de y 's.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

6. Indique cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) Dado un alfabeto Σ , para cualquier lenguaje construido sobre Σ existe una máquina de Turing que lo acepta
- (b) Dado un alfabeto Σ , cualquier lenguaje construido sobre Σ es recursivamente enumerable
- (c) Dado un alfabeto Σ , existen lenguajes construidos sobre Σ que no son recursivamente enumerables y para los cuales no se puede construir una máquina de Turing que los acepte

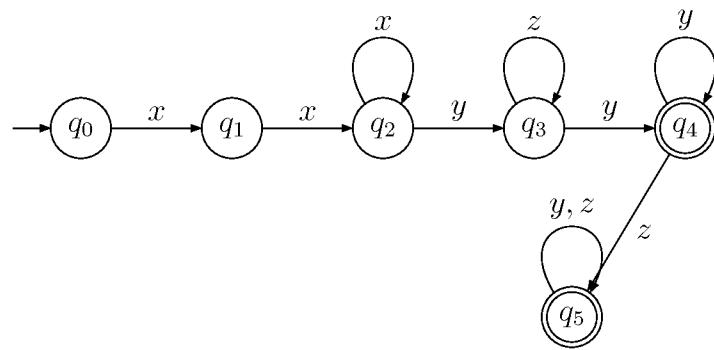
7. Indicar cuál de los siguientes lenguajes **NO** es regular:

- (a) $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid abab \text{ es subcadena de } w\}$
- (b) $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid w \notin \{a^n b^n\} : n > 0\}$
- (c) El lenguaje consistente en las cadenas de caracteres tales que dos a 's están separadas por $4i$ símbolos para algún entero $i \geq 0$

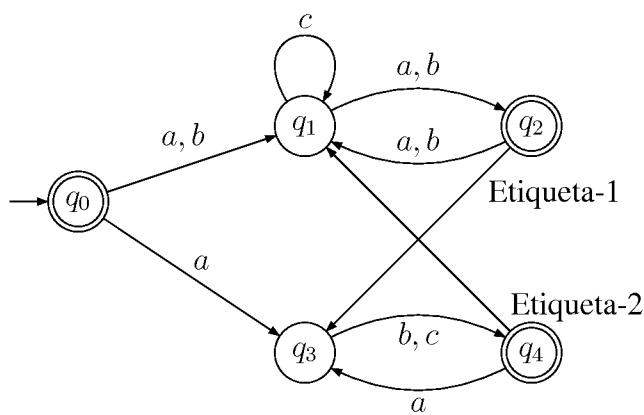
8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, el lenguaje L se define como $L = \{w \mid w \text{ contiene un número par de } 0\text{'s, o exactamente dos } 1\text{'s}\}$. Indicar qué expresión regular genera el lenguaje L :

- (a) $(1^*01^*01^*0^*) + (0^*10^*10^*)$
- (b) $(1^*01^*01^*)^* + (0^*10^*10^*)$
- (c) $(10101)^* + (0^*10^*10^*)$

9. ¿Qué podemos afirmar del siguiente autómata?.



- (a) Es un autómata no determinista que reconoce cadenas de x e y de tamaño mayor o igual a dos.
 - (b) Está mal definido, ya que tiene dos estados de aceptación.
 - (c) No tiene en cuenta la cantidad de símbolos z que se leen de la cadena de entrada.
 - (d) Ninguna de las anteriores.
10. Dada la siguiente expresión regular: $((a+b)c^*(a+b)) + ((ac+ab)^*)^*$ y el siguiente autómata finito:



Indicar qué valores deben tener Etiqueta-1 y Etiqueta-2 para que el autómata acepte el mismo lenguaje que la expresión regular:

- (a) Etiqueta-1= a, b Etiqueta-2= a
- (b) Etiqueta-1= c Etiqueta-2= a
- (c) Etiqueta-1= a Etiqueta-2= a, b
- (d) Ninguna de las anteriores combinaciones es válida

Modelo de examen: Nacional UE Original, Tipo A

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan.

1. Decidir si es verdadera o falsa la siguiente afirmación: “Dado un lenguaje regular L , existe una gramática independiente de contexto en forma normal de Chomsky que genera el mismo lenguaje.”

- (a) Siempre
- (b) Nunca
- (c) Depende de L

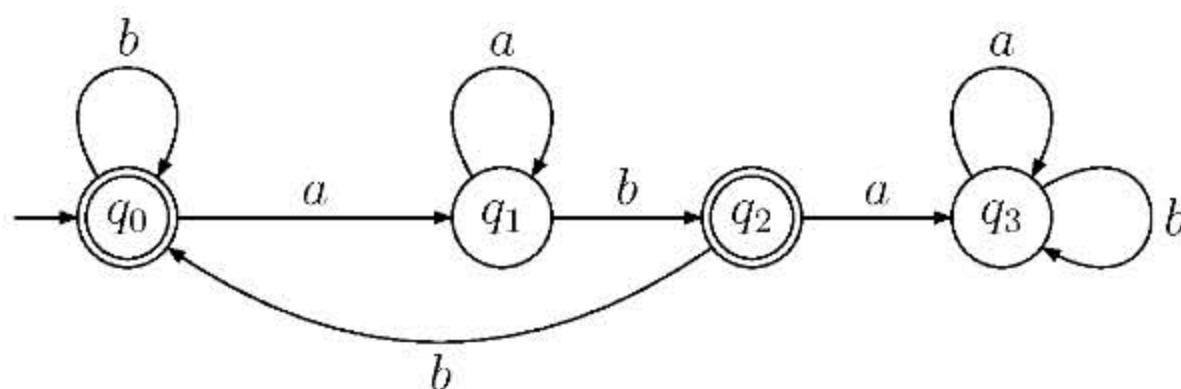
2. Dada la gramática G :

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aS|bA|\epsilon \\ A &\rightarrow bB|aS|\epsilon \\ B &\rightarrow aB|bB \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes expresiones regulares genera el mismo lenguaje que la gramática G :

- (a) $a^*(b(aa^*b)^*)^*a$
- (b) $b(b(aa^*b)^*)^*$
- (c) $(a + ba)^*(\epsilon + b)$
- (d) Ninguna de las anteriores expresiones regulares genera el mismo lenguaje que la gramática G

3. Sea L el lenguaje que reconoce el siguiente autómata finito



Indicar cuál de las siguientes gramáticas regulares genera el mismo lenguaje:

(a)

$$\left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow bS|aA \\ A \rightarrow aA|bB \\ B \rightarrow bS|\epsilon \end{array} \right.$$

(b)

$$\left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow bS|aS|aA|\epsilon \\ A \rightarrow aA \\ B \rightarrow bS|\epsilon \end{array} \right.$$

(c)

$$\left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow bS|aA|\epsilon \\ A \rightarrow aA|bB \\ B \rightarrow bS|\epsilon \end{array} \right.$$

- (d) Ninguna de las anteriores gramáticas genera L

4. Dado el lenguaje compuesto por las cadenas de longitud finita formadas por todas aquellas combinaciones de símbolos del alfabeto $\Sigma = \{a, b, c, d, e\}$. ¿Se puede construir un autómata a pila que cuente el número de vocales de una cadena de entrada y utilice únicamente la cima de la pila?:

- (a) No.
- (b) Si, pero sólo podría sumar hasta nueve, ya que sólo se puede usar la cima de la pila.
- (c) Si, pero sólo teniendo en cuenta que las cadenas de entrada tienen una longitud finita.
- (d) Ninguna de las anteriores

5. Dada la siguiente gramática G :

$$\begin{aligned} S &\rightarrow zPzQz \\ Q &\rightarrow yQy \\ Q &\rightarrow zPz \\ Q &\rightarrow zPzPz \\ Q &\rightarrow \epsilon \\ P &\rightarrow xPx \\ P &\rightarrow zQz \\ P &\rightarrow zQzQz \\ P &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) Si se convierte G a una de sus posibles gramáticas en Forma Normal de Chomsky, el número de producciones resultante es mayor o igual que 34 y menor que 75
- (b) No existe una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere el mismo lenguaje que G
- (c) En una de las posibles gramáticas en Forma Normal de Chomsky equivalente a G habrá una producción de la forma $S \rightarrow ZZZ$ donde Z es un nuevo no terminal no presente antes en G que deriva en el terminal z (esto es: $Z \rightarrow z$)
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

6. Dada la siguiente máquina de Turing:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \{0, 1\}, \{0, 1, X, Y, B\}, \delta, q_0, B, \{q_4\})$$

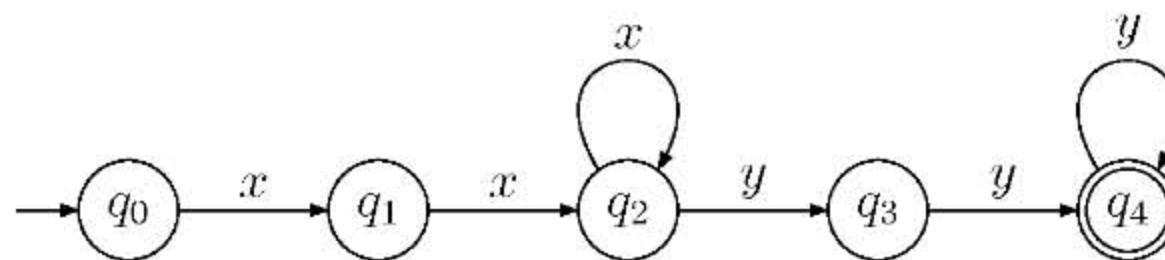
donde δ se define mediante la siguiente tabla de transiciones:

Estado	Símbolo				
	0	1	X	Y	B
q_0	(q_1, X, R)	-	-	(q_3, Y, R)	-
q_1	$(q_1, 0, R)$	(q_2, Y, L)	-	(q_1, Y, R)	-
q_2	$(q_2, 0, L)$	-	(q_0, X, R)	(q_2, Y, L)	-
q_3	-	-	-	(q_3, Y, R)	(q_4, B, R)
q_4	-	-	-	-	-

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) El lenguaje que reconoce es $\{0^n 1^n : n \geq 0\}$
- (b) El lenguaje que reconoce es $\{0^n 1^n : n \geq 1\}$
- (c) El lenguaje que reconoce es $\{0^m 1^n : m, n \geq 0\}$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

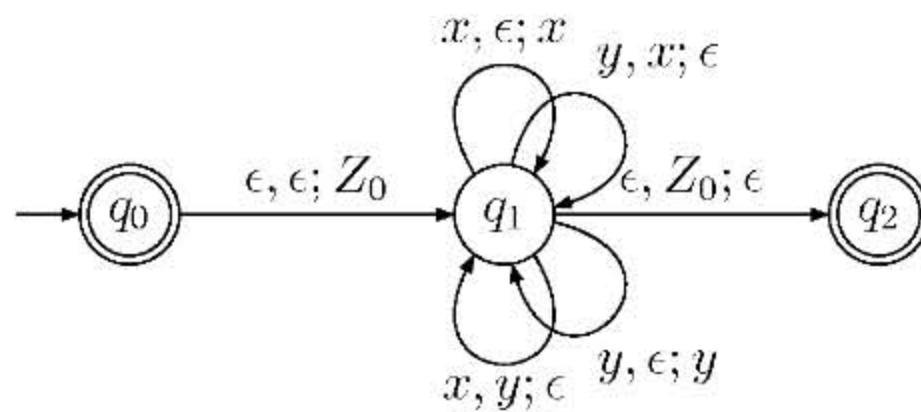
7. Sea L_1 el lenguaje compuesto por las cadenas formadas por subcadenas de 2 o más “x” seguidas de subcadenas de 2 o más “y”, con un número indeterminado de “z” que pueden estar intercaladas tanto entre las “x” como entre las “y”. Considere el autómata siguiente.



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) El autómata reconoce el lenguaje L_1 , ya que no es necesario definir las transiciones correspondientes a los símbolos z's
 - (b) El lenguaje que reconoce el autómata es un subconjunto del lenguaje L_1
 - (c) El autómata no puede reconocer L_1 porque es un lenguaje independiente del contexto
8. Indique cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) El número total de lenguajes no regulares es finito
 - (b) El número total de lenguajes regulares es finito
 - (c) Ninguna de las afirmaciones anteriores es cierta

9. Dado el siguiente autómata a pila (**Nota:** se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía. En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.)



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **FALSA**:

- (a) El autómata a pila acepta las cadenas con el mismo número de x's y de y's
 - (b) El lenguaje que acepta el autómata a pila contiene al lenguaje $\{x^n y^n : n \geq 0\}$
 - (c) El lenguaje que acepta el autómata a pila es independiente del contexto no regular
 - (d) En las cadenas contenidas en el lenguaje aceptado por el autómata siempre deben aparecer las x's antes que las y's
10. El lenguaje $L = \{0^i 1^j 2^k | i < j < k\}$:

- (a) Es independiente del contexto determinista
- (b) Es independiente del contexto no determinista
- (c) Es recursivamente enumerable y no independiente del contexto

Modelo de examen: Nacional UE Original, Tipo B

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan.

1. Decidir si es verdadera o falsa la siguiente afirmación: “Dado un lenguaje regular L , existe una gramática independiente de contexto en forma normal de Chomsky que genera el mismo lenguaje.”

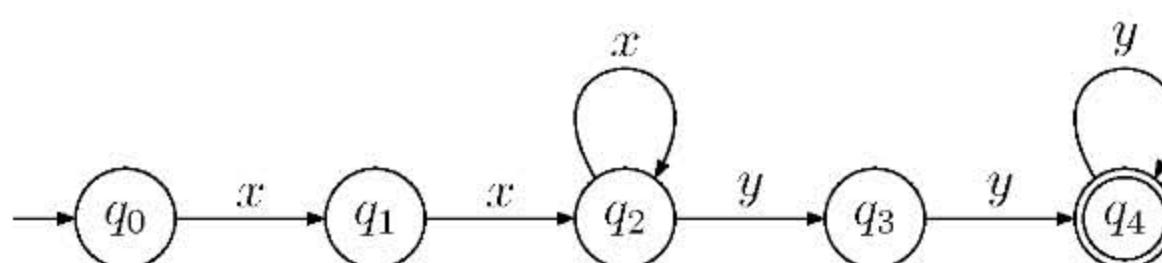
- (a) Siempre
- (b) Nunca
- (c) Depende de L

2. Dada la gramática G :

$$\begin{aligned}S &\rightarrow aS|bA|\epsilon \\A &\rightarrow bB|aS|\epsilon \\B &\rightarrow aB|bB\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes expresiones regulares genera el mismo lenguaje que la gramática G :

- (a) $a^*(b(aa^*b))^*a$
 - (b) $b(b(aa^*b))^*$
 - (c) $(a + ba)^*(\epsilon + b)$
 - (d) Ninguna de las anteriores expresiones regulares genera el mismo lenguaje que la gramática G
3. Sea L_1 el lenguaje compuesto por las cadenas formadas por subcadenas de 2 o más “x” seguidas de subcadenas de 2 o más “y”, con un número indeterminado de “z” que pueden estar intercaladas tanto entre las “x” como entre las “y”. Considere el autómata siguiente.



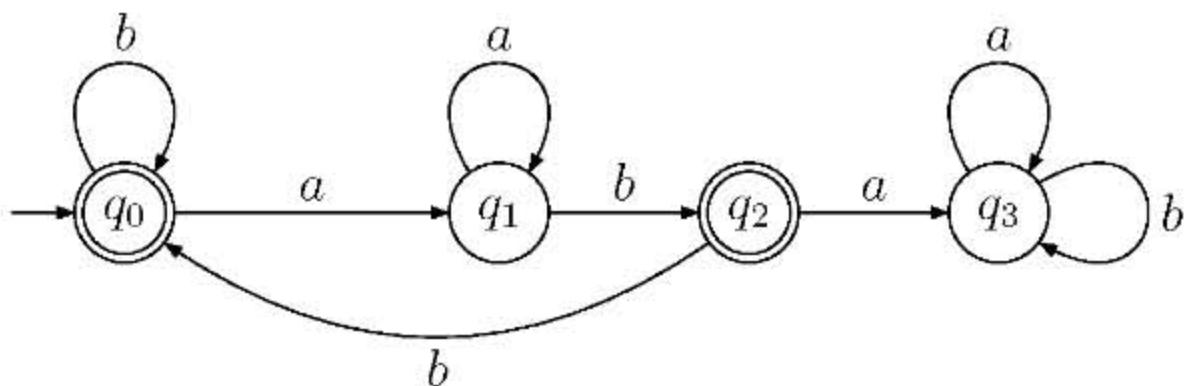
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) El autómata reconoce el lenguaje L_1 , ya que no es necesario definir las transiciones correspondientes a los símbolos z's
- (b) El lenguaje que reconoce el autómata es un subconjunto del lenguaje L_1
- (c) El autómata no puede reconocer L_1 porque es un lenguaje independiente del contexto

4. Indique cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) El número total de lenguajes no regulares es finito
- (b) El número total de lenguajes regulares es finito
- (c) Ninguna de las afirmaciones anteriores es cierta

5. Sea L el lenguaje que reconoce el siguiente autómata finito



Indicar cuál de las siguientes gramáticas regulares genera el mismo lenguaje:

(a)

$$\left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow bS|aA \\ A \rightarrow aA|bB \\ B \rightarrow bS|\epsilon \end{array} \right.$$

(b)

$$\left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow bS|aS|aA|\epsilon \\ A \rightarrow aA \\ B \rightarrow bS|\epsilon \end{array} \right.$$

(c)

$$\left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow bS|aA|\epsilon \\ A \rightarrow aA|bB \\ B \rightarrow bS|\epsilon \end{array} \right.$$

(d) Ninguna de las anteriores gramáticas genera L

6. Dada la siguiente gramática G :

$$\begin{aligned} S &\rightarrow zPzQz \\ Q &\rightarrow yQy \\ Q &\rightarrow zPz \\ Q &\rightarrow zPzPz \\ Q &\rightarrow \epsilon \\ P &\rightarrow xPx \\ P &\rightarrow zQz \\ P &\rightarrow zQzQz \\ P &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

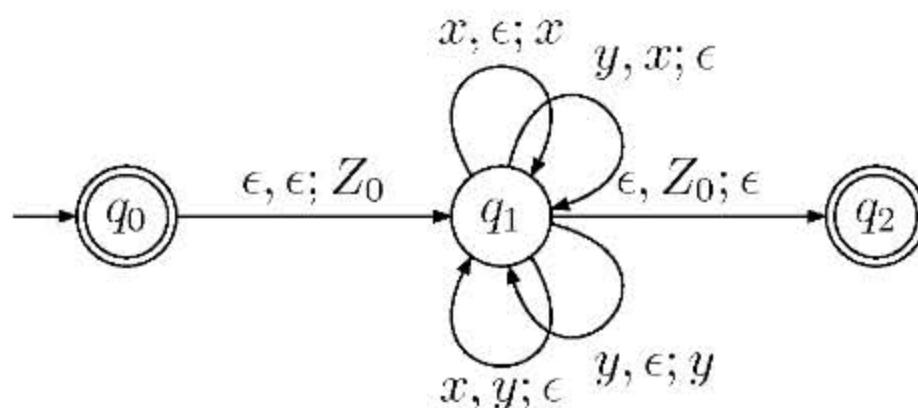
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) Si se convierte G a una de sus posibles gramáticas en Forma Normal de Chomsky, el número de producciones resultante es mayor o igual que 34 y menor que 75
- (b) No existe una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere el mismo lenguaje que G
- (c) En una de las posibles gramáticas en Forma Normal de Chomsky equivalente a G habrá una producción de la forma $S \rightarrow ZZZ$ donde Z es un nuevo no terminal no presente antes en G que deriva en el terminal z (esto es: $Z \rightarrow z$)
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

7. Dado el lenguaje compuesto por las cadenas de longitud finita formadas por todas aquellas combinaciones de símbolos del alfabeto $\Sigma = \{a, b, c, d, e\}$. ¿Se puede construir un autómata a pila que cuente el número de vocales de una cadena de entrada y utilice únicamente la cima de la pila?:

- (a) No.
- (b) Si, pero sólo podría sumar hasta nueve, ya que sólo se puede usar la cima de la pila.
- (c) Si, pero sólo teniendo en cuenta que las cadenas de entrada tienen una longitud finita.
- (d) Ninguna de las anteriores

8. Dado el siguiente autómata a pila (**Nota:**se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía. En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.)



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **FALSA**:

- (a) El autómata a pila acepta las cadenas con el mismo número de x 's y de y 's
- (b) El lenguaje que acepta el autómata a pila contiene al lenguaje $\{x^n y^n : n \geq 0\}$
- (c) El lenguaje que acepta el autómata a pila es independiente del contexto no regular
- (d) En las cadenas contenidas en el lenguaje aceptado por el autómata siempre deben aparecer las x 's antes que las y 's

9. El lenguaje $L = \{0^i 1^j 2^k | i < j < k\}$:

- (a) Es independiente del contexto determinista
- (b) Es independiente del contexto no determinista
- (c) Es recursivamente enumerable y no independiente del contexto

10. Dada la siguiente máquina de Turing:

$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \{0, 1\}, \{0, 1, X, Y, B\}, \delta, q_0, B, \{q_4\})$
donde δ se define mediante la siguiente tabla de transiciones:

Estado	Símbolo				
	0	1	X	Y	B
q_0	(q_1, X, R)	-	-	(q_3, Y, R)	-
q_1	$(q_1, 0, R)$	(q_2, Y, L)	-	(q_1, Y, R)	-
q_2	$(q_2, 0, L)$	-	(q_0, X, R)	(q_2, Y, L)	-
q_3	-	-	-	(q_3, Y, R)	(q_4, B, R)
q_4	-	-	-	-	-

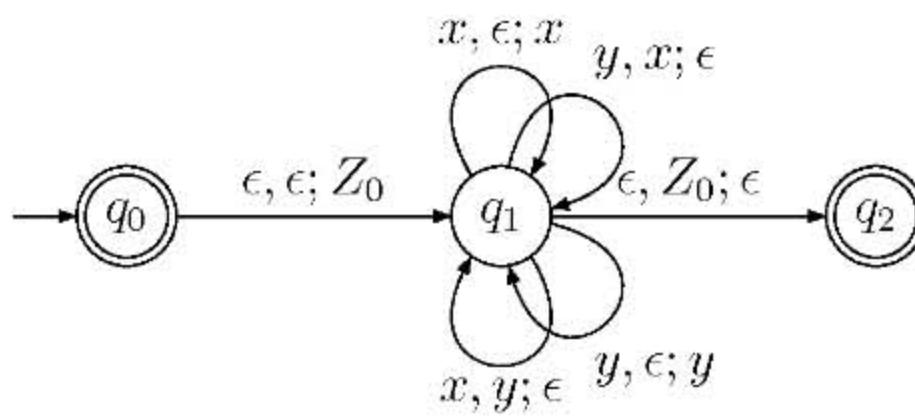
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) El lenguaje que reconoce es $\{0^n 1^n : n \geq 0\}$
- (b) El lenguaje que reconoce es $\{0^n 1^n : n \geq 1\}$
- (c) El lenguaje que reconoce es $\{0^m 1^n : m, n \geq 0\}$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Modelo de examen: Nacional UE Original, Tipo E

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan.

1. Dado el siguiente autómata a pila (Nota: se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía. En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es c . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.)



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **FALSA**:

- (a) El autómata a pila acepta las cadenas con el mismo número de x 's y de y 's
 - (b) El lenguaje que acepta el autómata a pila contiene al lenguaje $\{x^n y^n : n \geq 0\}$
 - (c) El lenguaje que acepta el autómata a pila es independiente del contexto no regular
 - (d) En las cadenas contenidas en el lenguaje aceptado por el autómata siempre deben aparecer las x 's antes que las y 's
2. Dada la gramática G :

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aS|bA|\epsilon \\ A &\rightarrow bB|aS|\epsilon \\ B &\rightarrow aB|bB \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes expresiones regulares genera el mismo lenguaje que la gramática G :

- (a) $a^*(b(aa^*b))^*a$
 - (b) $b(b(aa^*b))^*$
 - (c) $(a + ba)^*(\epsilon + b)$
 - (d) Ninguna de las anteriores expresiones regulares genera el mismo lenguaje que la gramática G
3. Dada la siguiente máquina de Turing:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \{0, 1\}, \{0, 1, X, Y, B\}, \delta, q_0, B, \{q_4\})$$

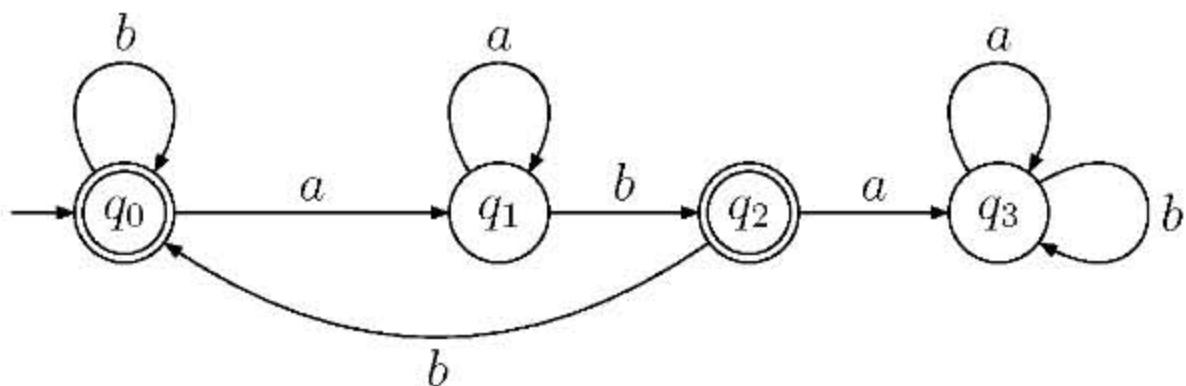
donde δ se define mediante la siguiente tabla de transiciones:

Estado	Símbolo				
	0	1	X	Y	B
q_0	(q_1, X, R)	-	-	(q_3, Y, R)	-
q_1	$(q_1, 0, R)$	(q_2, Y, L)	-	(q_1, Y, R)	-
q_2	$(q_2, 0, L)$	-	(q_0, X, R)	(q_2, Y, L)	-
q_3	-	-	-	(q_3, Y, R)	(q_4, B, R)
q_4	-	-	-	-	-

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) El lenguaje que reconoce es $\{0^n 1^n : n \geq 0\}$
- (b) El lenguaje que reconoce es $\{0^n 1^n : n \geq 1\}$
- (c) El lenguaje que reconoce es $\{0^m 1^n : m, n \geq 0\}$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

4. Sea L el lenguaje que reconoce el siguiente autómata finito



Indicar cuál de las siguientes gramáticas regulares genera el mismo lenguaje:

(a)

$$\left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow bS|aA \\ A \rightarrow aA|bB \\ B \rightarrow bS|c \end{array} \right.$$

(b)

$$\left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow bS|aS|aA|\epsilon \\ A \rightarrow aA \\ B \rightarrow bS|\epsilon \end{array} \right.$$

(c)

$$\left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow bS|aA|\epsilon \\ A \rightarrow aA|bB \\ B \rightarrow bS|\epsilon \end{array} \right.$$

(d) Ninguna de las anteriores gramáticas genera L

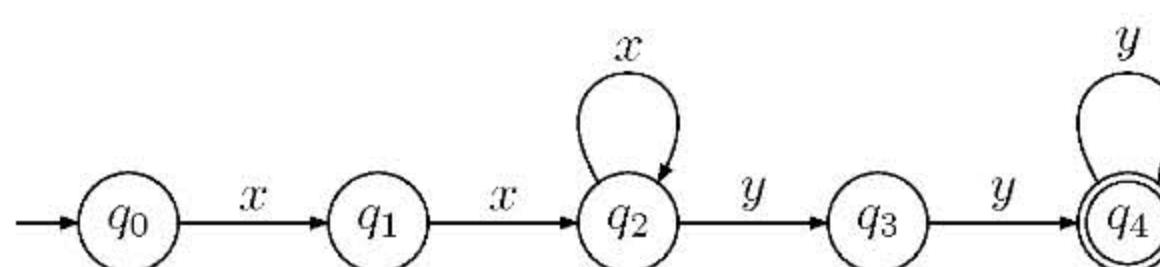
5. Dada la siguiente gramática G :

$$\begin{aligned} S &\rightarrow zPzQz \\ Q &\rightarrow yQy \\ Q &\rightarrow zPz \\ Q &\rightarrow zPzPz \\ Q &\rightarrow \epsilon \\ P &\rightarrow xPx \\ P &\rightarrow zQz \\ P &\rightarrow zQzQz \\ P &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) Si se convierte G a una de sus posibles gramáticas en Forma Normal de Chomsky, el número de producciones resultante es mayor o igual que 34 y menor que 75
- (b) No existe una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere el mismo lenguaje que G
- (c) En una de las posibles gramáticas en Forma Normal de Chomsky equivalente a G habrá una producción de la forma $S \rightarrow ZZZ$ donde Z es un nuevo no terminal no presente antes en G que deriva en el terminal z (esto es: $Z \rightarrow z$)
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

6. Decidir si es verdadera o falsa la siguiente afirmación: “Dado un lenguaje regular L , existe una gramática independiente de contexto en forma normal de Chomsky que genera el mismo lenguaje.”
- Siempre
 - Nunca
 - Depende de L
7. Dado el lenguaje compuesto por las cadenas de longitud finita formadas por todas aquellas combinaciones de símbolos del alfabeto $\Sigma = \{a, b, c, d, e\}$. ¿Se puede construir un autómata a pila que cuente el número de vocales de una cadena de entrada y utilice únicamente la cima de la pila?:
- No.
 - Si, pero sólo podría sumar hasta nueve, ya que sólo se puede usar la cima de la pila.
 - Si, pero sólo teniendo en cuenta que las cadenas de entrada tienen una longitud finita.
 - Ninguna de las anteriores
8. Indique cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- El número total de lenguajes no regulares es finito
 - El número total de lenguajes regulares es finito
 - Ninguna de las afirmaciones anteriores es cierta
9. El lenguaje $L = \{0^i 1^j 2^k \mid i < j < k\}$:
- Es independiente del contexto determinista
 - Es independiente del contexto no determinista
 - Es recursivamente enumerable y no independiente del contexto
10. Sea L_1 el lenguaje compuesto por las cadenas formadas por subcadenas de 2 o más “x” seguidas de subcadenas de 2 o más “y”, con un número indeterminado de “z” que pueden estar intercaladas tanto entre las “x” como entre las “y”. Considere el autómata siguiente.



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- El autómata reconoce el lenguaje L_1 , ya que no es necesario definir las transiciones correspondientes a los símbolos z's
- El lenguaje que reconoce el autómata es un subconjunto del lenguaje L_1
- El autómata no puede reconocer L_1 porque es un lenguaje independiente del contexto

Modelo de examen: Nacional UE Reserva, Tipo A

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan.

1. Dado el lenguaje compuesto por las cadenas de longitud finita formadas por todas aquellas combinaciones de símbolos del alfabeto $\Sigma = \{a, b, c, d, e\}$. ¿Se puede construir un autómata a pila que cuente el número de vocales de una cadena de entrada y utilice únicamente la cima de la pila?:

- (a) Si, pero se tiene que enseñar al autómata a sumar.
- (b) Si, utilizando notación no decimal.
- (c) Si, pero sólo teniendo en cuenta que las cadenas de entrada tienen una longitud finita.
- (d) Si, si se cumplen todas las condiciones anteriores.

2. Dada la gramática:

$$S \rightarrow xSy \mid ySx \mid ySy \mid xSx \mid \epsilon$$

Indicar cuál es el lenguaje que genera:

- (a) El lenguaje formado por cualquier cadena de x 's e y 's.
- (b) El lenguaje formado por cualquier cadena de x 's e y 's, incluida la palabra vacía.
- (c) El lenguaje formado por cadenas que tengan el mismo número de x 's que de y 's.
- (d) El lenguaje formado por cualquier cadena de x 's e y 's de cardinalidad par, incluida la palabra vacía.

3. Dados dos lenguajes independientes del contexto L_1 y L_2 , indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 \cap L_2$ siempre es independiente del contexto
- (b) $L_1 + L_2$ siempre es independiente del contexto
- (c) $L_1 - L_2$ siempre es independiente del contexto

4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, se define L como el lenguaje formado por las cadenas que cumplen que $N(0) = N(1) + 1$ donde $N(0)$ es el número de apariciones del símbolo 0 y $N(1)$ es el número de apariciones del símbolo 1. Indicar cuál de las siguientes gramáticas independientes del contexto genera L .

(a)

$$\left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow CB|BC|0C1|1C0|0 \\ C \rightarrow 0C1|1C0|0 \\ B \rightarrow 0B1|1B0|01|10 \end{array} \right.$$

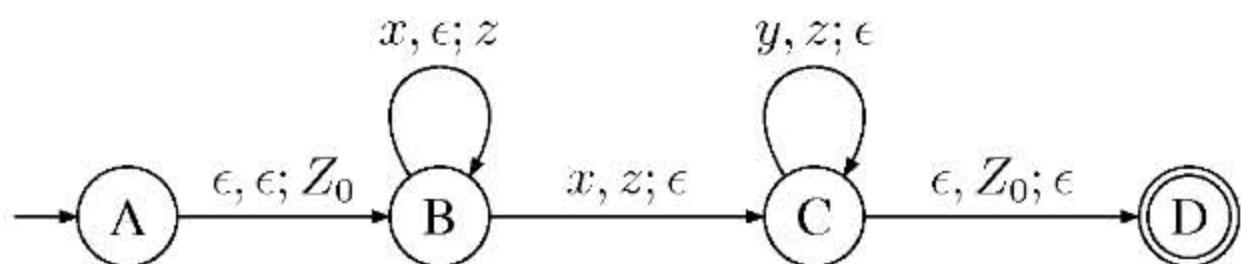
(b)

$$\left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow 0A1|0 \\ A \rightarrow 0A1|0B|0 \\ B \rightarrow 0B|0 \end{array} \right.$$

(c)

$$\left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow CB|BC|0C1|1C0|0|\epsilon \\ C \rightarrow 0C1|1C0|0 \\ B \rightarrow 0B1|1B0|01|10 \end{array} \right.$$

5. Considere el siguiente autómata a pila.



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera (**Nota:** Se supone que la pila se encuentra inicialmente vacía. En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila):

- (a) El autómata es determinista y acepta el lenguaje $\{x^{n+2}y^n | n \geq 0\}$
 - (b) El autómata es no determinista y acepta el lenguaje $\{x^{n+2}y^n | n \geq 0\}$
 - (c) El autómata no siempre llega al estado de aceptación con la pila vacía
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
6. Indicar cuál es el tipo de autómata más sencillo (menor capacidad de reconocimiento) capaz de reconocer el lenguaje $\{x^n y^m z^n | n \geq 25, m \geq 50\}$
- (a) Un autómata finito
 - (b) Un autómata a pila determinista
 - (c) Un autómata a pila no determinista
 - (d) Una Máquina de Turing
7. A la hora de trasladar la cabeza de la máquina de Turing en cada paso de ejecución de la máquina. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?
- (a) Las máquinas de Turing sólo pueden moverse una posición a la derecha.
 - (b) Las máquinas de Turing sólo pueden moverse una posición a la izquierda.
 - (c) Las máquinas de Turing sólo pueden moverse una posición a la derecha o a la izquierda.
 - (d) Las máquinas de Turing pueden moverse cualquier número de posiciones a la derecha o a la izquierda.
8. Indicar cuál de las siguientes igualdades entre expresiones regulares es verdadera:
- (a) $a(a + ba)^* = (a + ab)^*a$
 - (b) $a(a + ba)^* = aa^*b^*a$
 - (c) $a(a + ba)^* = aa^*(ba)^*$
9. Sea L el lenguaje sobre el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$ cuyas cadenas verifican las siguientes restricciones: “si una cadena tiene menos de cinco 1's, entonces tiene un número par de 1's; si una cadena tiene cinco 1's o más, entonces contiene un número impar de 1's; cualquier cadena contiene al menos un 1”. El lenguaje L :
- (a) Es regular
 - (b) Es independiente del contexto determinista y no es regular
 - (c) Es independiente del contexto no determinista y no es regular

10. Sea L el lenguaje generado por la siguiente gramática:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow A1B \\A &\rightarrow 0A \mid \epsilon \\B &\rightarrow 0B \mid 1B \mid \epsilon\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es independiente del contexto no regular
- (b) L contiene la cadena vacía
- (c) Sea w la cadena de menor longitud de L , entonces $|w| = 2$
- (d) L es regular y puede expresarse mediante la expresión regular $0^*1(0 + 1)^*$

Modelo de examen: Nacional UE Reserva, Tipo **B**

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan.

1. Dado el lenguaje compuesto por las cadenas de longitud finita formadas por todas aquellas combinaciones de símbolos del alfabeto $\Sigma = \{a, b, c, d, e\}$. ¿Se puede construir un autómata a pila que cuente el número de vocales de una cadena de entrada y utilice únicamente la cima de la pila?:

- (a) Si, pero se tiene que enseñar al autómata a sumar.
- (b) Si, utilizando notación no decimal.
- (c) Si, pero sólo teniendo en cuenta que las cadenas de entrada tienen una longitud finita.
- (d) Si, si se cumplen todas las condiciones anteriores.

2. Dada la gramática:

$$S \rightarrow xSy \mid ySx \mid ySy \mid xSx \mid \epsilon$$

Indicar cuál es el lenguaje que genera:

- (a) El lenguaje formado por cualquier cadena de x 's e y 's.
- (b) El lenguaje formado por cualquier cadena de x 's e y 's, incluida la palabra vacía.
- (c) El lenguaje formado por cadenas que tengan el mismo número de x 's que de y 's.
- (d) El lenguaje formado por cualquier cadena de x 's e y 's de cardinalidad par, incluida la palabra vacía.

3. A la hora de trasladar la cabeza de la máquina de Turing en cada paso de ejecución de la máquina. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

- (a) Las máquinas de Turing sólo pueden moverse una posición a la derecha.
- (b) Las máquinas de Turing sólo pueden moverse una posición a la izquierda.
- (c) Las máquinas de Turing sólo pueden moverse una posición a la derecha o a la izquierda.
- (d) Las máquinas de Turing pueden moverse cualquier número de posiciones a la derecha o a la izquierda.

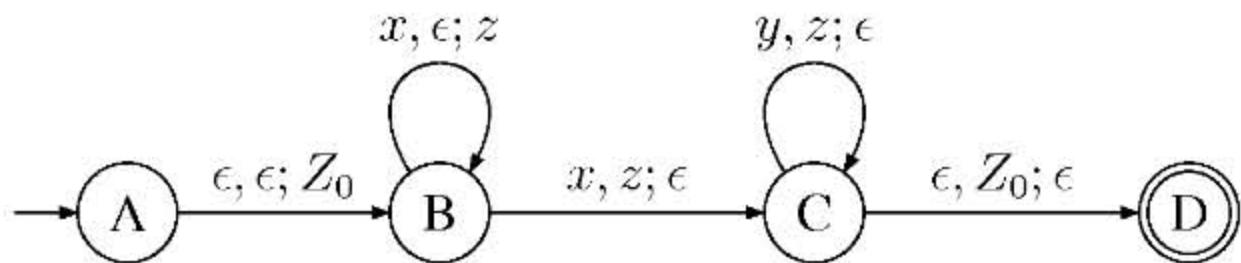
4. Indicar cuál de las siguientes igualdades entre expresiones regulares es verdadera:

- (a) $a(a + ba)^* = (a + ab)^*$
- (b) $a(a + ba)^* = aa^*b^*a$
- (c) $a(a + ba)^* = aa^*(ba)^*$

5. Dados dos lenguajes independientes del contexto L_1 y L_2 , indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 \cap L_2$ siempre es independiente del contexto
- (b) $L_1 + L_2$ siempre es independiente del contexto
- (c) $L_1 - L_2$ siempre es independiente del contexto

6. Considere el siguiente autómata a pila.



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera (**Nota:** Se supone que la pila se encuentra inicialmente vacía. En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila):

- (a) El autómata es determinista y acepta el lenguaje $\{x^{n+2}y^n | n \geq 0\}$
 (b) El autómata es no determinista y acepta el lenguaje $\{x^{n+2}y^n | n \geq 0\}$
 (c) El autómata no siempre llega al estado de aceptación con la pila vacía
 (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, se define L como el lenguaje formado por las cadenas que cumplen que $N(0) = N(1) + 1$ donde $N(0)$ es el número de apariciones del símbolo 0 y $N(1)$ es el número de apariciones del símbolo 1. Indicar cuál de las siguientes gramáticas independientes del contexto genera L .

(a)

$$\left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow CB|BC|0C1|1C0|0 \\ C \rightarrow 0C1|1C0|0 \\ B \rightarrow 0B1|1B0|01|10 \end{array} \right.$$

(b)

$$\left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow 0A1|0 \\ A \rightarrow 0A1|0B|0 \\ B \rightarrow 0B|0 \end{array} \right.$$

(c)

$$\left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow CB|BC|0C1|1C0|0|\epsilon \\ C \rightarrow 0C1|1C0|0 \\ B \rightarrow 0B1|1B0|01|10 \end{array} \right.$$

8. Sea L el lenguaje sobre el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$ cuyas cadenas verifican las siguientes restricciones: “si una cadena tiene menos de cinco 1's, entonces tiene un número par de 1's; si una cadena tiene cinco 1's o más, entonces contiene un número impar de 1's; cualquier cadena contiene al menos un 1”. El lenguaje L :

- (a) Es regular
 (b) Es independiente del contexto determinista y no es regular
 (c) Es independiente del contexto no determinista y no es regular

9. Sea L el lenguaje generado por la siguiente gramática:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow A1B \\A &\rightarrow 0A \mid \epsilon \\B &\rightarrow 0B \mid 1B \mid \epsilon\end{aligned}$$

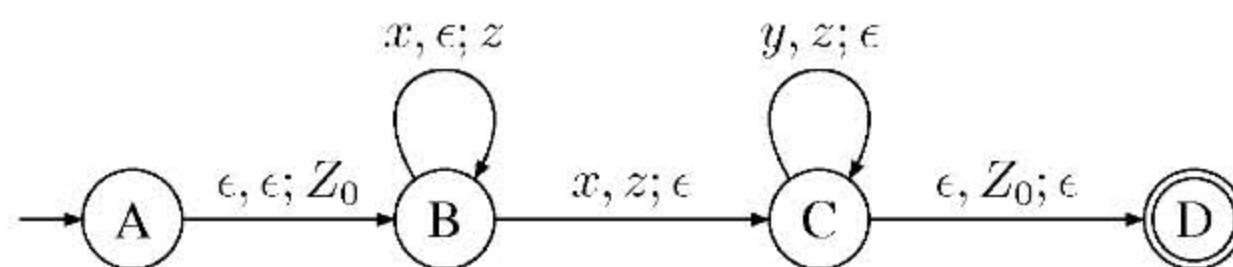
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es independiente del contexto no regular
 - (b) L contiene la cadena vacía
 - (c) Sea w la cadena de menor longitud de L , entonces $|w| = 2$
 - (d) L es regular y puede expresarse mediante la expresión regular $0^*1(0 + 1)^*$
10. Indicar cuál es el tipo de autómata más sencillo (menor capacidad de reconocimiento) capaz de reconocer el lenguaje $\{x^n y^m z^n | n \geq 25, m \geq 50\}$
- (a) Un autómata finito
 - (b) Un autómata a pila determinista
 - (c) Un autómata a pila no determinista
 - (d) Una Máquina de Turing

Modelo de examen: Nacional UE Reserva, Tipo C

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntuán.

1. Indicar cuál es el tipo de autómata más sencillo (menor capacidad de reconocimiento) capaz de reconocer el lenguaje $\{x^n y^m z^n \mid n \geq 25, m \geq 50\}$
 - Un autómata finito
 - Un autómata a pila determinista
 - Un autómata a pila no determinista
 - Una Máquina de Turing
2. Sea L el lenguaje sobre el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$ cuyas cadenas verifican las siguientes restricciones: “si una cadena tiene menos de cinco 1's, entonces tiene un número par de 1's; si una cadena tiene cinco 1's o más, entonces contiene un número impar de 1's; cualquier cadena contiene al menos un 1”. El lenguaje L :
 - Es regular
 - Es independiente del contexto determinista y no es regular
 - Es independiente del contexto no determinista y no es regular
3. Dados dos lenguajes independientes del contexto L_1 y L_2 , indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
 - $L_1 \cap L_2$ siempre es independiente del contexto
 - $L_1 + L_2$ siempre es independiente del contexto
 - $L_1 - L_2$ siempre es independiente del contexto
4. Dado el lenguaje compuesto por las cadenas de longitud finita formadas por todas aquellas combinaciones de símbolos del alfabeto $\Sigma = \{a, b, c, d, e\}$. ¿Se puede construir un autómata a pila que cuente el número de vocales de una cadena de entrada y utilice únicamente la cima de la pila?:
 - Si, pero se tiene que enseñar al autómata a sumar.
 - Si, utilizando notación no decimal.
 - Si, pero sólo teniendo en cuenta que las cadenas de entrada tienen una longitud finita.
 - Si, si se cumplen todas las condiciones anteriores.
5. Considere el siguiente autómata a pila.



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera (**Nota:** Se supone que la pila se encuentra inicialmente vacía. En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila):

- El autómata es determinista y acepta el lenguaje $\{x^{n+2} y^n \mid n \geq 0\}$
- El autómata es no determinista y acepta el lenguaje $\{x^{n+2} y^n \mid n \geq 0\}$
- El autómata no siempre llega al estado de aceptación con la pila vacía
- Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

6. Indicar cuál de las siguientes igualdades entre expresiones regulares es verdadera:

- (a) $a(a + ba)^* = (a + ab)^*a$
- (b) $a(a + ba)^* = aa^*b^*a$
- (c) $a(a + ba)^* = aa^*(ba)^*$

7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, se define L como el lenguaje formado por las cadenas que cumplen que $N(0) = N(1) + 1$ donde $N(0)$ es el número de apariciones del símbolo 0 y $N(1)$ es el número de apariciones del símbolo 1. Indicar cuál de las siguientes gramáticas independientes del contexto genera L .

(a)

$$\left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow CB|BC|0C1|1C0|0 \\ C \rightarrow 0C1|1C0|0 \\ B \rightarrow 0B1|1B0|01|10 \end{array} \right.$$

(b)

$$\left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow 0A1|0 \\ A \rightarrow 0A1|0B|0 \\ B \rightarrow 0B|0 \end{array} \right.$$

(c)

$$\left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow CB|BC|0C1|1C0|0|\epsilon \\ C \rightarrow 0C1|1C0|0 \\ B \rightarrow 0B1|1B0|01|10 \end{array} \right.$$

8. Sea L el lenguaje generado por la siguiente gramática:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow A1B \\ A &\rightarrow 0A \mid \epsilon \\ B &\rightarrow 0B \mid 1B \mid \epsilon \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es independiente del contexto no regular
- (b) L contiene la cadena vacía
- (c) Sea w la cadena de menor longitud de L , entonces $|w| = 2$
- (d) L es regular y puede expresarse mediante la expresión regular $0^*1(0 + 1)^*$

9. A la hora de trasladar la cabeza de la máquina de Turing en cada paso de ejecución de la máquina. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

- (a) Las máquinas de Turing sólo pueden moverse una posición a la derecha.
- (b) Las máquinas de Turing sólo pueden moverse una posición a la izquierda.
- (c) Las máquinas de Turing sólo pueden moverse una posición a la derecha o a la izquierda.
- (d) Las máquinas de Turing pueden moverse cualquier número de posiciones a la derecha o a la izquierda.

10. Dada la gramática:

$$S \rightarrow xSy \mid ySx \mid ySy \mid xSx \mid \epsilon$$

Indicar cuál es el lenguaje que genera:

- (a) El lenguaje formado por cualquier cadena de x 's e y 's.
- (b) El lenguaje formado por cualquier cadena de x 's e y 's, incluida la palabra vacía.
- (c) El lenguaje formado por cadenas que tengan el mismo número de x 's que de y 's.
- (d) El lenguaje formado por cualquier cadena de x 's e y 's de cardinalidad par, incluida la palabra vacía.

Modelo de examen: Nacional Original, Tipo: A

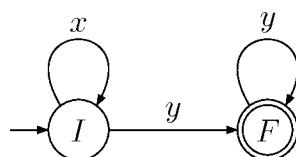
Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan.

1. Dada la siguiente gramática regular no determinista, donde A es su símbolo inicial:

- $A \rightarrow xA$
- $A \rightarrow yA$
- $A \rightarrow xB$
- $B \rightarrow xA$
- $B \rightarrow yA$
- $B \rightarrow xB$
- $B \rightarrow xC$
- $C \rightarrow yD$
- $C \rightarrow xB$
- $D \rightarrow \lambda$
- $D \rightarrow xB$
- $D \rightarrow yA$

Podemos construir un autómata finito determinista con solo 2 estados que reconozca el mismo lenguaje.

- (a) Verdadero.
(b) Falso.
2. El lema del bombeo aplicado a los autómatas a pila demuestra que el lenguaje $L = \{x^n y^n z^n : n > 0\}$ no puede ser reconocido por ninguna máquina.
- (a) Verdadero.
(b) Falso.
3. Dado el lenguaje L_1 reconocido por el autómata



y el lenguaje L_2 definido por la gramática

- $S \rightarrow xSy$
- $S \rightarrow \lambda$

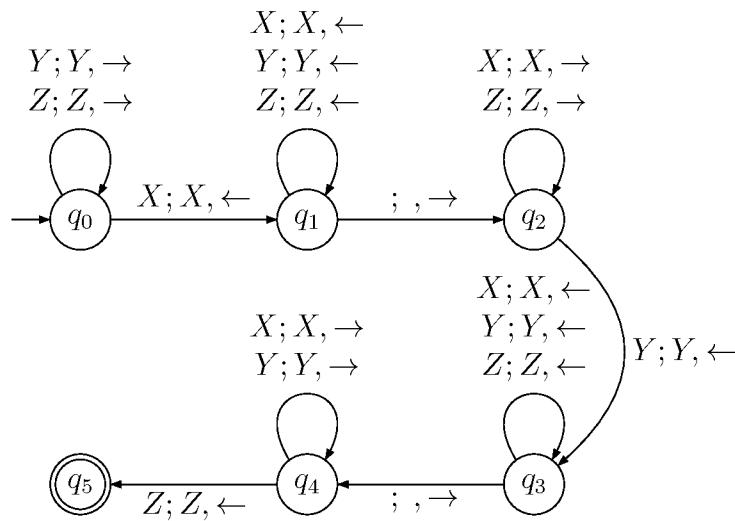
Podemos afirmar:

- (a) $L_1 = L_2$
(b) $L_1 \neq L_2$
(c) $L_1 \subset L_2$
(d) $L_2 \subset L_1$

4. ¿Existe algún lenguaje independiente del contexto no regular compuesto por un número finito de palabras?.

- (a) Si.
- (b) No.

5. Sea $L_2 = \{x^n y^n z^n : n > 0\}$ y sea L_1 el lenguaje reconocido por la siguiente máquina de Turing.



¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- (a) $L_1 = L_2$
- (b) $L_1 \neq L_2$
- (c) $L_1 \subset L_2$
- (d) $L_2 \subset L_1$

6. La siguiente gramática con símbolo inicial S :

- $S \rightarrow AB$
- $A \rightarrow Aa$
- $A \rightarrow a$
- $B \rightarrow Bb$
- $B \rightarrow b$

- (a) Es una gramática regular.
- (b) Es una gramática independiente del contexto.
- (c) Ninguna de las anteriores.

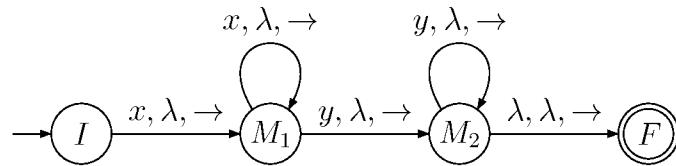
7. Sea L_1 el lenguaje generado por la gramática con símbolo inicial S . (**Nota:** La producción $cb \rightarrow bc$ indica que cada vez que aparezca la subcadena cb se transforma en la subcadena bc).

- $S \rightarrow AB$
- $A \rightarrow aAc$
- $A \rightarrow ac$
- $B \rightarrow bB$
- $B \rightarrow b$
- $cb \rightarrow bc$

y el lenguaje $L_2 = \{a^n b^n c^n : \text{con } n > 0\}$. Podemos afirmar que:

- (a) $L_1 = L_2$
 - (b) $L_1 \subset L_2$
 - (c) $L_2 \subset L_1$
 - (d) $L_1 \neq L_2$
8. Sea el lenguaje $L = \{x^n y^m : n + m \text{ es un numero par}\}$. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?
- (a) El lenguaje L es un Lenguaje Regular.
 - (b) El lenguaje L es un Lenguaje Independiente del Contexto no Regular.
9. Sea el lenguaje $L = \{x^n y^m z^n : \text{con } n \text{ y } m > 0, \text{ y } m = n/2\}$. ¿Cuál es la máquina más simple que puede reconocer este lenguaje?.
- (a) Un autómata finito.
 - (b) Un autómata a pila determinista.
 - (c) Un autómata a pila no determinista.
 - (d) Una máquina de Turing.
10. Dado el lenguaje L definido por la gramática
- $S \rightarrow xS$
 - $S \rightarrow Sy$
 - $S \rightarrow xy$

y la siguiente máquina de Turing que reconoce el lenguaje L :



Podemos asegurar que el lenguaje es recursivamente enumerable no regular

- (a) Verdadero.
- (b) Falso.

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan.

1. Dada la siguiente gramática regular no determinista, donde A es su símbolo inicial:

- $A \rightarrow xA$
- $A \rightarrow yA$
- $A \rightarrow xB$
- $B \rightarrow xA$
- $B \rightarrow yA$
- $B \rightarrow xB$
- $B \rightarrow xC$
- $C \rightarrow yD$
- $C \rightarrow xB$
- $D \rightarrow \lambda$
- $D \rightarrow xB$
- $D \rightarrow yA$

Podemos construir un autómata finito determinista con solo 2 estados que reconozca el mismo lenguaje.

- (a) Verdadero.
(b) Falso.
2. El lema del bombeo aplicado a los autómatas a pila demuestra que el lenguaje $L = \{x^n y^n z^n : n > 0\}$ no puede ser reconocido por ninguna máquina.
- (a) Verdadero.
(b) Falso.
3. Sea L_1 el lenguaje generado por la gramática con símbolo inicial S . (**Nota:** La producción $cb \rightarrow bc$ indica que cada vez que aparezca la subcadena cb se transforma en la subcadena bc).

- $S \rightarrow AB$
- $A \rightarrow aAc$
- $A \rightarrow ac$
- $B \rightarrow bB$
- $B \rightarrow b$
- $cb \rightarrow bc$

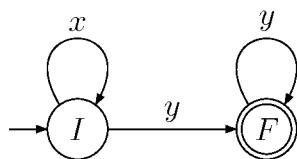
y el lenguaje $L_2 = \{a^n b^n c^n : con\ n > 0\}$. Podemos afirmar que:

- (a) $L_1 = L_2$
(b) $L_1 \subset L_2$
(c) $L_2 \subset L_1$
(d) $L_1 \neq L_2$

4. Sea el lenguaje $L = \{x^n y^m : n + m \text{ es un numero par}\}$. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

- (a) El lenguaje L es un Lenguaje Regular.
- (b) El lenguaje L es un Lenguaje Independiente del Contexto no Regular.

5. Dado el lenguaje L_1 reconocido por el autómata



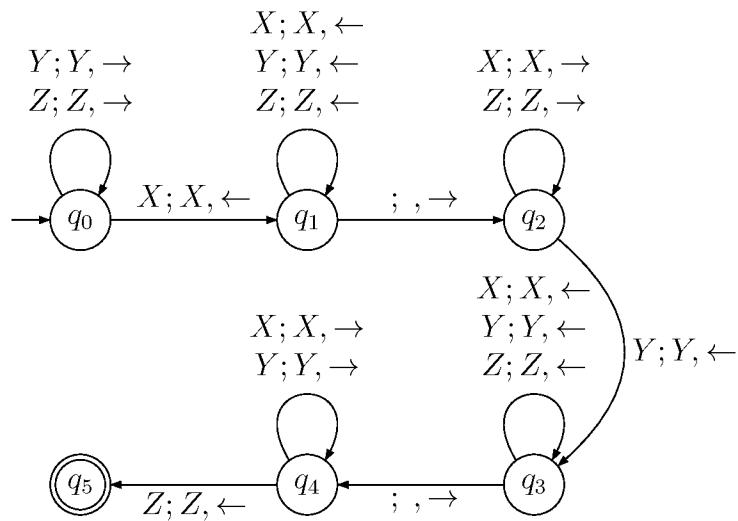
y el lenguaje L_2 definido por la gramática

- $S \rightarrow xSy$
- $S \rightarrow \lambda$

Podemos afirmar:

- (a) $L_1 = L_2$
- (b) $L_1 \neq L_2$
- (c) $L_1 \subset L_2$
- (d) $L_2 \subset L_1$

6. Sea $L_2 = \{x^n y^n z^n : n > 0\}$ y sea L_1 el lenguaje reconocido por la siguiente máquina de Turing.



¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- (a) $L_1 = L_2$
- (b) $L_1 \neq L_2$
- (c) $L_1 \subset L_2$
- (d) $L_2 \subset L_1$

7. ¿Existe algún lenguaje independiente del contexto no regular compuesto por un número finito de palabras?.

- (a) Si.
- (b) No.

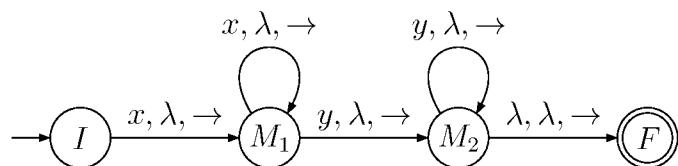
8. Sea el lenguaje $L = \{x^n y^m z^n : \text{con } n \text{ y } m > 0, \text{ y } m = n/2\}$. ¿Cuál es la máquina más simple que puede reconocer este lenguaje?

- (a) Un autómata finito.
- (b) Un autómata a pila determinista.
- (c) Un autómata a pila no determinista.
- (d) Una máquina de Turing.

9. Dado el lenguaje L definido por la gramática

- $S \rightarrow xS$
- $S \rightarrow Sy$
- $S \rightarrow xy$

y la siguiente máquina de Turing que reconoce el lenguaje L :



Podemos asegurar que el lenguaje es recursivamente enumerable no regular

- (a) Verdadero.
- (b) Falso.

10. La siguiente gramática con símbolo inicial S :

- $S \rightarrow AB$
 - $A \rightarrow Aa$
 - $A \rightarrow a$
 - $B \rightarrow Bb$
 - $B \rightarrow b$
- (a) Es una gramática regular.
 - (b) Es una gramática independiente del contexto.
 - (c) Ninguna de las anteriores.

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan.

1. La siguiente gramática con símbolo inicial S :

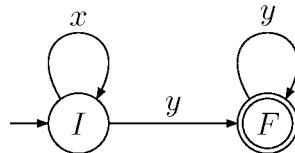
- $S \rightarrow AB$
- $A \rightarrow Aa$
- $A \rightarrow a$
- $B \rightarrow Bb$
- $B \rightarrow b$

- (a) Es una gramática regular.
- (b) Es una gramática independiente del contexto.
- (c) Ninguna de las anteriores.

2. Sea el lenguaje $L = \{x^n y^m z^n : \text{con } n \text{ y } m > 0, \text{ y } m = n/2\}$. ¿Cuál es la máquina más simple que puede reconocer este lenguaje?

- (a) Un autómata finito.
- (b) Un autómata a pila determinista.
- (c) Un autómata a pila no determinista.
- (d) Una máquina de Turing.

3. Dado el lenguaje L_1 reconocido por el autómata



y el lenguaje L_2 definido por la gramática

- $S \rightarrow xSy$
- $S \rightarrow \lambda$

Podemos afirmar:

- (a) $L_1 = L_2$
- (b) $L_1 \neq L_2$
- (c) $L_1 \subset L_2$
- (d) $L_2 \subset L_1$

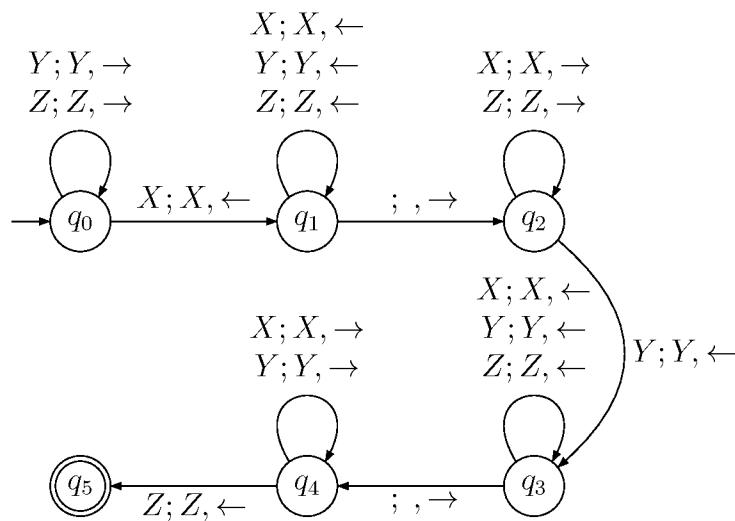
4. Dada la siguiente gramática regular no determinista, donde A es su símbolo inicial:

- $A \rightarrow xA$
- $A \rightarrow yA$
- $A \rightarrow xB$
- $B \rightarrow xA$
- $B \rightarrow yA$
- $B \rightarrow xB$
- $B \rightarrow xC$
- $C \rightarrow yD$
- $C \rightarrow xB$
- $D \rightarrow \lambda$
- $D \rightarrow xB$
- $D \rightarrow yA$

Podemos construir un autómata finito determinista con solo 2 estados que reconozca el mismo lenguaje.

- (a) Verdadero.
 (b) Falso.

5. Sea $L_2 = \{x^n y^n z^n : n > 0\}$ y sea L_1 el lenguaje reconocido por la siguiente máquina de Turing.



¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- (a) $L_1 = L_2$
 (b) $L_1 \neq L_2$
 (c) $L_1 \subset L_2$
 (d) $L_2 \subset L_1$

6. Sea el lenguaje $L = \{x^n y^m : n + m \text{ es un numero par}\}$. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

- (a) El lenguaje L es un Lenguaje Regular.
 (b) El lenguaje L es un Lenguaje Independiente del Contexto no Regular.

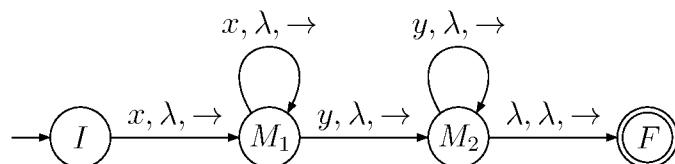
7. ¿Existe algún lenguaje independiente del contexto no regular compuesto por un número finito de palabras?.

- (a) Si.
- (b) No.

8. Dado el lenguaje L definido por la gramática

- $S \rightarrow xS$
- $S \rightarrow Sy$
- $S \rightarrow xy$

y la siguiente máquina de Turing que reconoce el lenguaje L :



Podemos asegurar que el lenguaje es recursivamente enumerable no regular

- (a) Verdadero.
- (b) Falso.

9. Sea L_1 el lenguaje generado por la gramática con símbolo inicial S . (**Nota:** La producción $cb \rightarrow bc$ indica que cada vez que aparezca la subcadena cb se transforma en la subcadena bc).

- $S \rightarrow AB$
- $A \rightarrow aAc$
- $A \rightarrow ac$
- $B \rightarrow bB$
- $B \rightarrow b$
- $cb \rightarrow bc$

y el lenguaje $L_2 = \{a^n b^n c^n : \text{con } n > 0\}$. Podemos afirmar que:

- (a) $L_1 = L_2$
- (b) $L_1 \subset L_2$
- (c) $L_2 \subset L_1$
- (d) $L_1 \neq L_2$

10. El lema del bombeo aplicado a los autómatas a pila demuestra que el lenguaje $L = \{x^n y^n z^n : n > 0\}$ no puede ser reconocido por ninguna máquina.

- (a) Verdadero.
- (b) Falso.

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntuán.

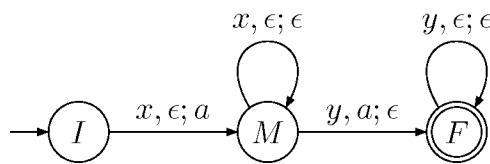
En el diagrama de transiciones de los autómatas a pila de ciertos ejercicios de la presente prueba, algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.

1. Sea el lenguaje $L = \{x^n y^m z^n : \text{con } n \neq m\}$. ¿Cuál es la máquina más simple que puede reconocer este lenguaje?
 - Un autómata finito.
 - Un autómata a pila determinista.
 - Un autómata a pila no determinista.
 - Una máquina de Turing.
2. El lema del bombeo aplicado a los lenguajes regulares nos demuestra que para todo autómata finito no determinista existe un autómata finito determinista que reconoce el mismo lenguaje.
 - Verdadero.
 - Falso.
3. Dado el lenguaje $L = \{x^n y^m : n, m > 0\}$ definido por la gramática
 - $S \rightarrow xX$
 - $X \rightarrow xX$
 - $X \rightarrow yY$
 - $Y \rightarrow yY$
 - $Y \rightarrow \lambda$

¿Podríamos construir su forma normal de Chomsky?

- Si.
 - No.
4. Dado el lenguaje L definido por la siguiente gramática:
- $S \rightarrow xS$
 - $S \rightarrow Sy$
 - $S \rightarrow xy$

L es reconocido por el siguiente automáta a pila:



Podemos asegurar que el lenguaje es un lenguaje independiente del contexto no regular

- Verdadero.
- Falso.

5. Dado el lenguaje $L_1 = \{x^n y^n : n > 0\}$ y el lenguaje $L_2 = \{x^n y^{2n} : n > 0\}$.

- (a) El lenguaje $L = L_1 \cap L_2$ no es reconocido por un autómata finito.
- (b) El lenguaje $L = L_1 \cap L_2$ no es reconocido por un autómata a pila determinista.
- (c) El lenguaje $L = L_1 \cap L_2$ no es reconocido por un autómata a pila no determinista.
- (d) Ninguna de las anteriores

6. ¿Es posible construir la forma normal de Chomsky de la gramática siguiente?

- $S \rightarrow AB$
- $A \rightarrow aAc$
- $A \rightarrow \lambda$
- $B \rightarrow bBc$
- $B \rightarrow \lambda$

(a) Sí.

(b) No.

7. Sea el lenguaje $L = \{x^n y^m z^n : \text{con } n > 0 \text{ y } m \text{ par}\}$. ¿Cuál es la máquina más simple que puede reconocer este lenguaje?.

- (a) Un autómata finito.
- (b) Un autómata a pila determinista.
- (c) Un autómata a pila no determinista.
- (d) Una máquina de Turing.

8. Sea el lenguaje L definido por la gramática

- $S \rightarrow AB$
- $A \rightarrow aAc$
- $A \rightarrow \lambda$
- $B \rightarrow bBc$
- $B \rightarrow \lambda$

¿Cuál es la máquina más simple que puede reconocer este lenguaje?.

- (a) Un autómata finito.
- (b) Un autómata a pila determinista.
- (c) Un autómata a pila no determinista.
- (d) Una máquina de Turing.

9. Dado el lenguaje $L = \left\{ x^n y^n z^m : n > 0 \right\} \begin{cases} \text{si } n = \text{par} & m = 2 \\ \text{si } n = \text{impar} & m = 3 \end{cases}$ ¿Cuál es la máquina más simple que puede reconocerlo?

- (a) Un autómata finito
- (b) Un autómata a pila determinista
- (c) Un autómata a pila no determinista
- (d) Ninguna de las anteriores

10. Sea el lenguaje $L = \{x^n y^m z^n : \text{con } n \neq m\}$. ¿Cuál es la máquina más simple que puede reconocer este lenguaje?

- (a) Un autómata finito.
- (b) Un autómata a pila determinista.
- (c) Un autómata a pila no determinista.
- (d) Una máquina de Turing.

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntuán.

En el diagrama de transiciones de los autómatas a pila de ciertos ejercicios de la presente prueba, algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.

1. Sea el lenguaje $L = \{x^n y^m z^n : \text{con } n \neq m\}$. ¿Cuál es la máquina más simple que puede reconocer este lenguaje?
 - (a) Un autómata finito.
 - (b) Un autómata a pila determinista.
 - (c) Un autómata a pila no determinista.
 - (d) Una máquina de Turing.
2. El lema del bombeo aplicado a los lenguajes regulares nos demuestra que para todo autómata finito no determinista existe un autómata finito determinista que reconoce el mismo lenguaje.
 - (a) Verdadero.
 - (b) Falso.
3. Sea el lenguaje $L = \{x^n y^m z^n : \text{con } n > 0 \text{ y } m \text{ par}\}$. ¿Cuál es la máquina más simple que puede reconocer este lenguaje?
 - (a) Un autómata finito.
 - (b) Un autómata a pila determinista.
 - (c) Un autómata a pila no determinista.
 - (d) Una máquina de Turing.
4. Sea el lenguaje L definido por la gramática
 - $S \rightarrow AB$
 - $A \rightarrow aAc$
 - $A \rightarrow \lambda$
 - $B \rightarrow bBc$
 - $B \rightarrow \lambda$

¿Cuál es la máquina más simple que puede reconocer este lenguaje?

- (a) Un autómata finito.
- (b) Un autómata a pila determinista.
- (c) Un autómata a pila no determinista.
- (d) Una máquina de Turing.

5. Dado el lenguaje $L = \{x^n y^m : n, m > 0\}$ definido por la gramática

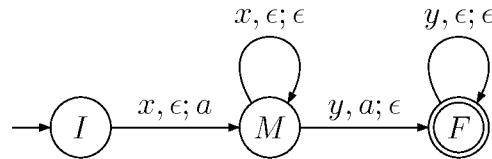
- $S \rightarrow xX$
- $X \rightarrow xX$
- $X \rightarrow yY$
- $Y \rightarrow yY$
- $Y \rightarrow \lambda$

¿Podríamos construir su forma normal de Chomsky?

- (a) Si.
(b) No.
6. Dado el lenguaje $L_1 = \{x^n y^n : n > 0\}$ y el lenguaje $L_2 = \{x^n y^{2n} : n > 0\}$.
- (a) El lenguaje $L = L_1 \cap L_2$ no es reconocido por un autómata finito.
(b) El lenguaje $L = L_1 \cap L_2$ no es reconocido por un autómata a pila determinista.
(c) El lenguaje $L = L_1 \cap L_2$ no es reconocido por un autómata a pila no determinista.
(d) Ninguna de las anteriores
7. Dado el lenguaje L definido por la siguiente gramática:

- $S \rightarrow xS$
- $S \rightarrow Sy$
- $S \rightarrow xy$

L es reconocido por el siguiente automáta a pila:



Podemos asegurar que el lenguaje es un lenguaje independiente del contexto no regular

- (a) Verdadero.
(b) Falso.
8. Dado el lenguaje $L = \left\{ x^n y^n z^m : n > 0 \right\} \begin{cases} si\ n = par & m = 2 \\ si\ n = impar & m = 3 \end{cases}$ ¿Cuál es la máquina más simple que puede reconocerlo?
- (a) Un autómata finito
(b) Un autómata a pila determinista
(c) Un autómata a pila no determinista
(d) Ninguna de las anteriores

9. Sea el lenguaje $L = \{x^n y^m z^n : \text{con } n \neq m\}$. ¿Cuál es la máquina más simple que puede reconocer este lenguaje?

- (a) Un autómata finito.
- (b) Un autómata a pila determinista.
- (c) Un autómata a pila no determinista.
- (d) Una máquina de Turing.

10. ¿Es posible construir la forma normal de Chomsky de la gramática siguiente?

- $S \rightarrow AB$
- $A \rightarrow aAc$
- $A \rightarrow \lambda$
- $B \rightarrow bBc$
- $B \rightarrow \lambda$

- (a) Si.
- (b) No.

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan.

En el diagrama de transiciones de los autómatas a pila de ciertos ejercicios de la presente prueba, algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.

1. ¿Es posible construir la forma normal de Chomsky de la gramática siguiente?

- $S \rightarrow AB$
- $A \rightarrow aAc$
- $A \rightarrow \lambda$
- $B \rightarrow bBc$
- $B \rightarrow \lambda$

(a) Si.

(b) No.

2. Dado el lenguaje $L = \left\{ x^n y^n z^m : n > 0 \right\} \begin{cases} \text{si } n = \text{par} & m = 2 \\ \text{si } n = \text{impar} & m = 3 \end{cases}$ ¿Cuál es la máquina más simple que puede reconocerlo?

- (a) Un autómata finito
- (b) Un autómata a pila determinista
- (c) Un autómata a pila no determinista
- (d) Ninguna de las anteriores

3. Dado el lenguaje $L = \{x^n y^m : n, m > 0\}$ definido por la gramática

- $S \rightarrow xX$
- $X \rightarrow xX$
- $X \rightarrow yY$
- $Y \rightarrow yY$
- $Y \rightarrow \lambda$

¿Podríamos construir su forma normal de Chomsky?

- (a) Si.
- (b) No.

4. Sea el lenguaje $L = \{x^n y^m z^n : \text{con } n \neq m > 0\}$. ¿Cuál es la máquina más simple que puede reconocer este lenguaje?

- (a) Un autómata finito.
- (b) Un autómata a pila determinista.
- (c) Un autómata a pila no determinista.
- (d) Una máquina de Turing.

5. Dado el lenguaje $L_1 = \{x^n y^n : n > 0\}$ y el lenguaje $L_2 = \{x^n y^{2n} : n > 0\}$.

- (a) El lenguaje $L = L_1 \cap L_2$ no es reconocido por un autómata finito.
- (b) El lenguaje $L = L_1 \cap L_2$ no es reconocido por un autómata a pila determinista.
- (c) El lenguaje $L = L_1 \cap L_2$ no es reconocido por un autómata a pila no determinista.
- (d) Ninguna de las anteriores

6. Sea el lenguaje L definido por la gramática

- $S \rightarrow AB$
- $A \rightarrow aAc$
- $A \rightarrow \lambda$
- $B \rightarrow bBc$
- $B \rightarrow \lambda$

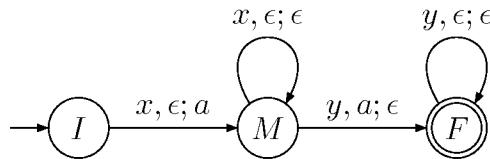
¿Cuál es la máquina más simple que puede reconocer este lenguaje?.

- (a) Un autómata finito.
- (b) Un autómata a pila determinista.
- (c) Un autómata a pila no determinista.
- (d) Una máquina de Turing.

7. Dado el lenguaje L definido por la siguiente gramática:

- $S \rightarrow xS$
- $S \rightarrow Sy$
- $S \rightarrow xy$

L es reconocido por el siguiente automáta a pila:



Podemos asegurar que el lenguaje es un lenguaje independiente del contexto no regular

- (a) Verdadero.
- (b) Falso.

8. Sea el lenguaje $L = \{x^n y^m z^n : \text{con } n \neq m\}$. ¿Cuál es la máquina más simple que puede reconocer este lenguaje?.

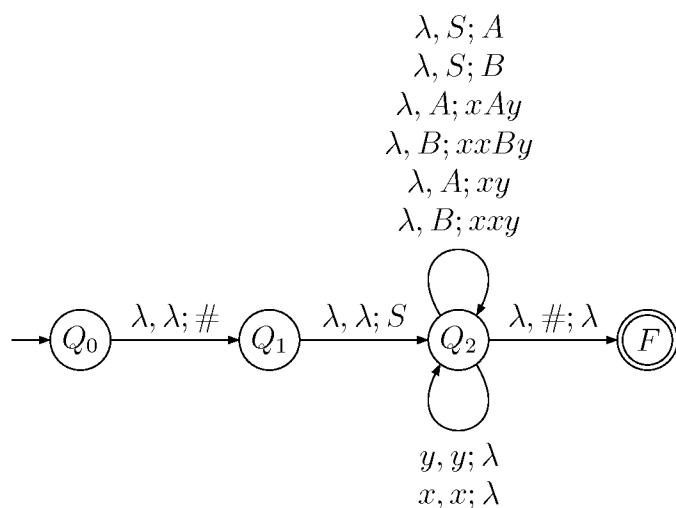
- (a) Un autómata finito.
- (b) Un autómata a pila determinista.
- (c) Un autómata a pila no determinista.
- (d) Una máquina de Turing.

9. Sea el lenguaje $L = \{x^n y^m z^n : \text{con } n > 0 \text{ y } m \text{ par}\}$. ¿Cuál es la máquina más simple que puede reconocer este lenguaje?
- (a) Un autómata finito.
 - (b) Un autómata a pila determinista.
 - (c) Un autómata a pila no determinista.
 - (d) Una máquina de Turing.
10. El lema del bombeo aplicado a los lenguajes regulares nos demuestra que para todo autómata finito no determinista existe un autómata finito determinista que reconoce el mismo lenguaje.
- (a) Verdadero.
 - (b) Falso.

Modelo de examen: Nacional UE Original, Tipo: **A**

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan.

1. ¿Un autómata finito puede reconocer una palabra con solo llegar al estado de aceptación?.
 - (a) Sí.
 - (b) No.
2. ¿Un autómata finito puede reconocer una palabra sin llegar al estado de aceptación?.
 - (a) Sí.
 - (b) No.
3. Dada la expresión regular $((a + b + acb + ba)^* + (a^* + bc^*))^* c ((ac^* + b^*) + (a + bc)^*)^*$. Podemos asegurar que el lenguaje que define es:
 - (a) Un lenguaje regular.
 - (b) Un lenguaje independiente del contexto determinista, no regular.
 - (c) Un lenguaje independiente del contexto no determinista, no regular.
 - (d) Un lenguaje recursivamente enumerable, no independiente del contexto.
4. Sea la expresión regular $((abc)^* + (acb)^* + (bac)^* + (bca)^* + (cab)^* + (cba)^*)^*$
 - (a) Todas las cadenas del lenguaje tienen un número impar de letras.
 - (b) El lenguaje está formado por todas las posibles cadenas que tengan el mismo número de a's, b's y c's.
 - (c) El lenguaje está formado por cadenas que tengan el mismo número de a's, b's y c's que empiecen por la subcadena "abc" y terminen con la subcadena "cba".
 - (d) Ninguna de las anteriores.
5. Dada la siguiente máquina

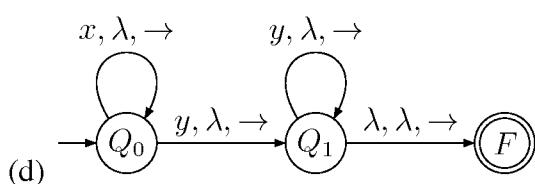
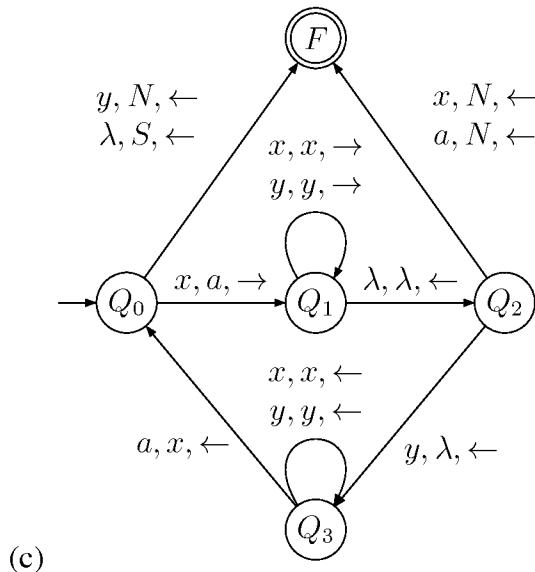


podemos afirmar:

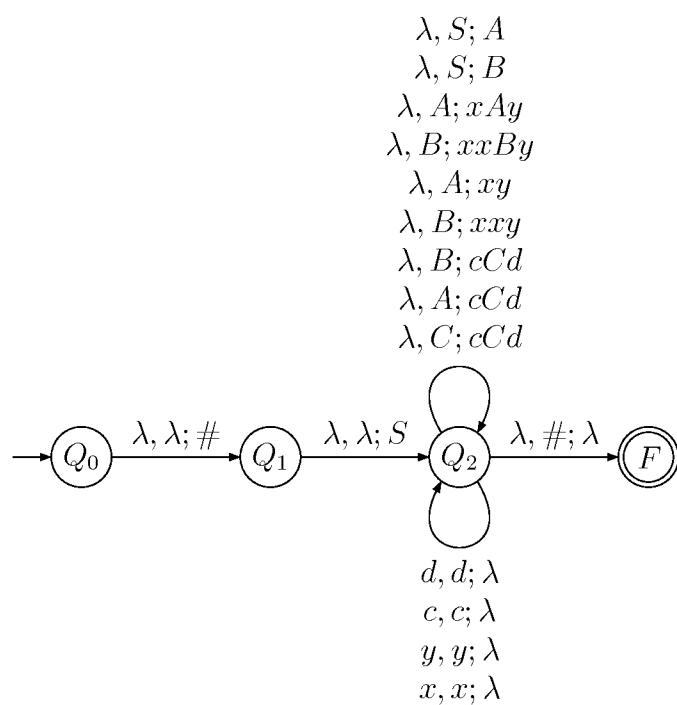
- (a) Es una máquina de Turing mal definida ya que no se indica el movimiento a realizar.
- (b) Es un autómata finito determinista.
- (c) Es un autómata a pila determinista.
- (d) Es un autómata a pila no determinista.

6. Dado el lenguaje $L = \{x^n y^n : n > 0\}$. Podemos afirmar que:

- (a) Las dos máquinas de Turing de las opciones c y d reconocen el lenguaje L .
- (b) Ninguna de las máquinas de Turing de las opciones c ó d reconoce el lenguaje L .



7. Dado el siguiente autómata



podemos afirmar:

- (a) El conjunto de letras que forman las palabras reconocidas por el autómata es $\{x\}$.
- (b) El conjunto de letras que forman las palabras reconocidas por el autómata es $\{x, y\}$.
- (c) El conjunto de letras que forman las palabras reconocidas por el autómata es $\{x, y, c\}$.
- (d) El conjunto de letras que forman las palabras reconocidas por el autómata es $\{x, y, c, d\}$.

8. ¿Cuál de las siguientes máquinas tienen mayor capacidad de representación?:

- (a) Las máquinas de Turing no deterministas.
- (b) Las máquinas de Turing deterministas.
- (c) Las máquinas de Turing de múltiples cintas.
- (d) Todas las anteriores máquinas tienen la misma capacidad de representación.

9. ¿Una máquina de Turing puede reconocer una cadena de un lenguaje decidable con solo llegar al estado de parada?:

- (a) Si.
- (b) No.

10. ¿Cuál de los siguientes autómatas tienen mayor capacidad de representación?:

- (a) Los autómatas finitos no deterministas.
- (b) Los autómatas finitos deterministas.
- (c) Todos los autómatas anteriores tienen la misma capacidad de representación.

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan.

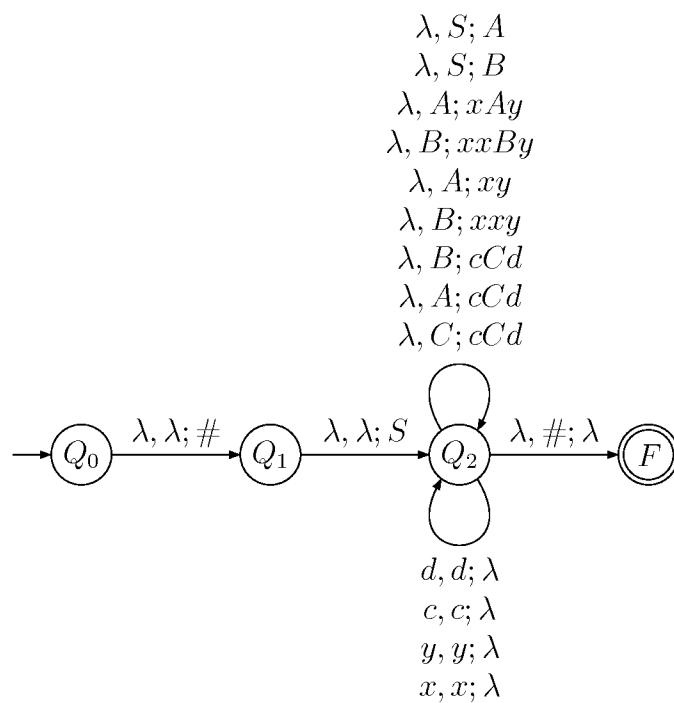
1. ¿Un autómata finito puede reconocer una palabra con solo llegar al estado de aceptación?.

- (a) Sí.
- (b) No.

2. ¿Un autómata finito puede reconocer una palabra sin llegar al estado de aceptación?.

- (a) Sí.
- (b) No.

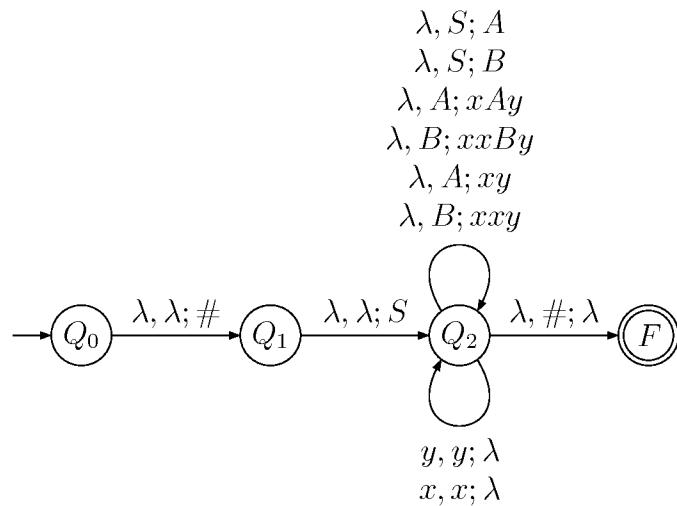
3. Dado el siguiente autómata



podemos afirmar:

- (a) El conjunto de letras que forman las palabras reconocidas por el autómata es $\{x\}$.
 - (b) El conjunto de letras que forman las palabras reconocidas por el autómata es $\{x, y\}$.
 - (c) El conjunto de letras que forman las palabras reconocidas por el autómata es $\{x, y, c\}$.
 - (d) El conjunto de letras que forman las palabras reconocidas por el autómata es $\{x, y, c, d\}$.
4. ¿Cuál de las siguientes máquinas tienen mayor capacidad de representación?:
- (a) Las máquinas de Turing no deterministas.
 - (b) Las máquinas de Turing deterministas.
 - (c) Las máquinas de Turing de múltiples cintas.
 - (d) Todas las anteriores máquinas tienen la misma capacidad de representación.
5. Dada la expresión regular $((a + b + acb + ba)^* + (a^* + bc^*))^* c ((ac^* + b^*) + (a + bc)^*)^*$. Podemos asegurar que el lenguaje que define es:
- (a) Un lenguaje regular.
 - (b) Un lenguaje independiente del contexto determinista, no regular.
 - (c) Un lenguaje independiente del contexto no determinista, no regular.
 - (d) Un lenguaje recursivamente enumerable, no independiente del contexto.

6. Dada la siguiente máquina

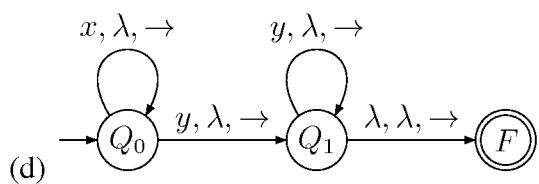
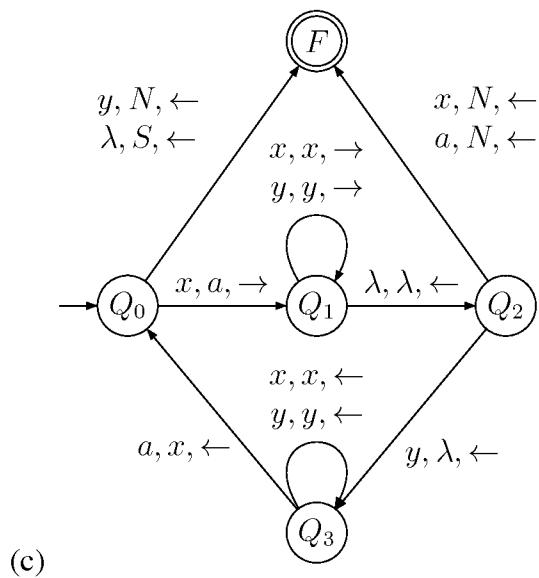


podemos afirmar:

- Es una máquina de Turing mal definida ya que no se indica el movimiento a realizar.
 - Es un autómata finito determinista.
 - Es un autómata a pila determinista.
 - Es un autómata a pila no determinista.
7. Sea la expresión regular $((abc)^* + (acb)^* + (bac)^* + (bca)^* + (cab)^* + (cba)^*)^*$
- Todas las cadenas del lenguaje tienen un número impar de letras.
 - El lenguaje está formado por todas las posibles cadenas que tengan el mismo número de a's, b's y c's.
 - El lenguaje está formado por cadenas que tengan el mismo número de a's, b's y c's que empiecen por la subcadena "abc" y terminen con la subcadena "cba".
 - Ninguna de las anteriores.
8. ¿Una máquina de Turing puede reconocer una cadena de un lenguaje decidable con solo llegar al estado de parada?
- Sí.
 - No.
9. ¿Cuál de los siguientes autómatas tienen mayor capacidad de representación?:
- Los autómatas finitos no deterministas.
 - Los autómatas finitos deterministas.
 - Todos los autómatas anteriores tienen la misma capacidad de representación.

10. Dado el lenguaje $L = \{x^n y^n : n > 0\}$. Podemos afirmar que:

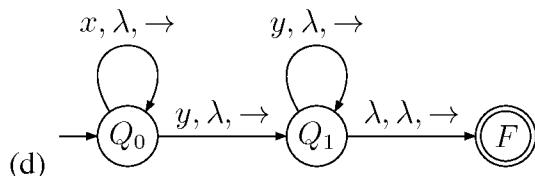
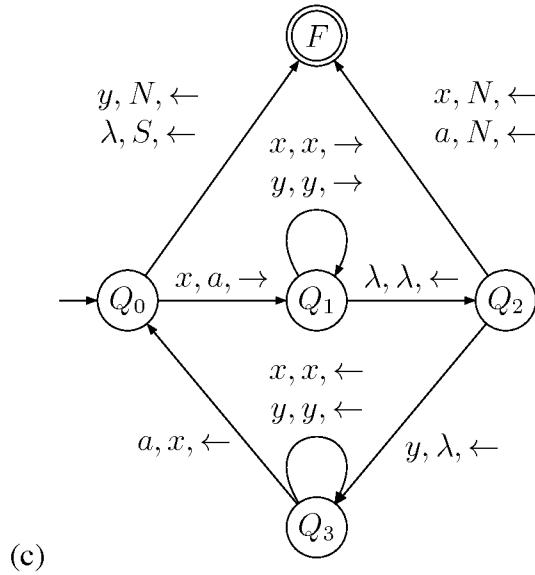
- (a) Las dos máquinas de Turing de las opciones c y d reconocen el lenguaje L .
- (b) Ninguna de las máquinas de Turing de las opciones c ó d reconoce el lenguaje L .



Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan.

1. Dado el lenguaje $L = \{x^n y^n : n > 0\}$. Podemos afirmar que:

- (a) Las dos máquinas de Turing de las opciones c y d reconocen el lenguaje L .
- (b) Ninguna de las máquinas de Turing de las opciones c ó d reconoce el lenguaje L .



2. ¿Una máquina de Turing puede reconocer una cadena de un lenguaje decidable con solo llegar al estado de parada?

- (a) Si.
- (b) No.

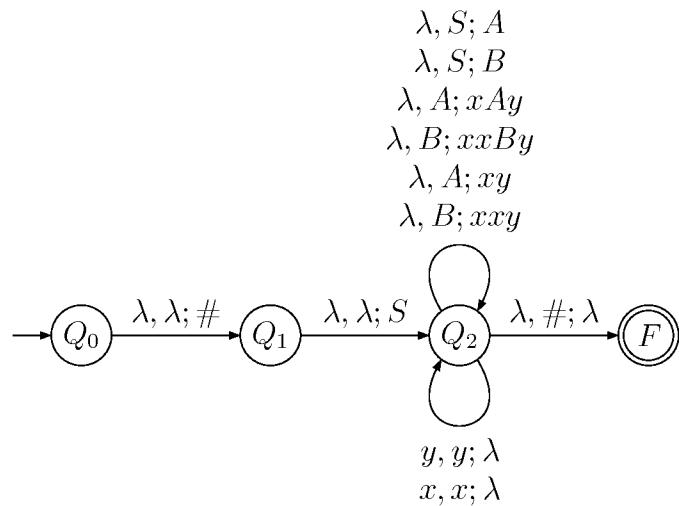
3. Dada la expresión regular $((a + b + acb + ba)^* + (a^* + bc^*))^* c ((ac^* + b^*) + (a + bc)^*)^*$. Podemos asegurar que el lenguaje que define es:

- (a) Un lenguaje regular.
- (b) Un lenguaje independiente del contexto determinista, no regular.
- (c) Un lenguaje independiente del contexto no determinista, no regular.
- (d) Un lenguaje recursivamente enumerable, no independiente del contexto.

4. ¿Un autómata finito puede reconocer una palabra con solo llegar al estado de aceptación?.

- (a) Si.
- (b) No.

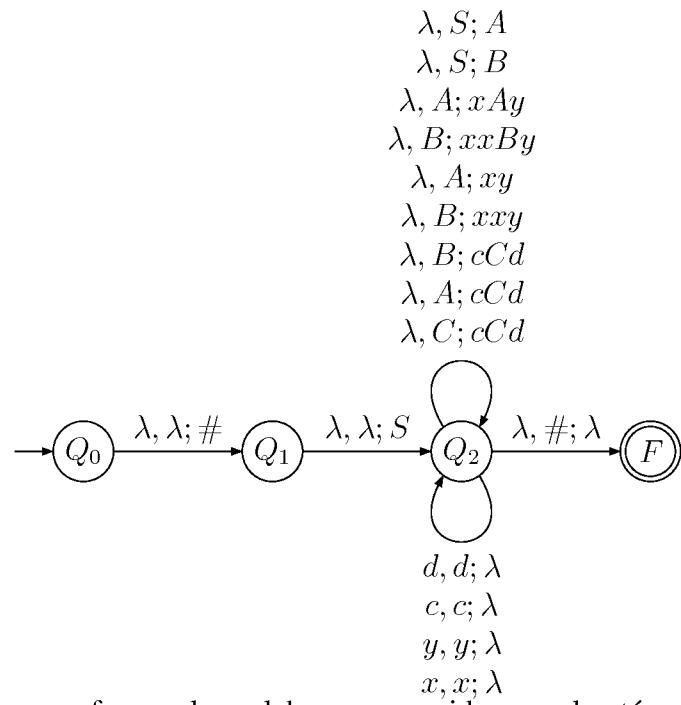
5. Dada la siguiente máquina



podemos afirmar:

- Es una máquina de Turing mal definida ya que no se indica el movimiento a realizar.
 - Es un autómata finito determinista.
 - Es un autómata a pila determinista.
 - Es un autómata a pila no determinista.
6. ¿Cuál de las siguientes máquinas tienen mayor capacidad de representación?:
- Las máquinas de Turing no deterministas.
 - Las máquinas de Turing deterministas.
 - Las máquinas de Turing de múltiples cintas.
 - Todas las anteriores máquinas tienen la misma capacidad de representación.
7. Sea la expresión regular $((abc)^* + (acb)^* + (bac)^* + (bca)^* + (cab)^* + (cba)^*)^*$
- Todas las cadenas del lenguaje tienen un número impar de letras.
 - El lenguaje está formado por todas las posibles cadenas que tengan el mismo número de a's, b's y c's.
 - El lenguaje está formado por cadenas que tengan el mismo número de a's, b's y c's que empiecen por la subcadena "abc" y terminen con la subcadena "cba".
 - Ninguna de las anteriores.
8. ¿Cuál de los siguientes autómatas tienen mayor capacidad de representación?:
- Los autómatas finitos no deterministas.
 - Los autómatas finitos deterministas.
 - Todos los autómatas anteriores tienen la misma capacidad de representación.

9. Dado el siguiente autómata



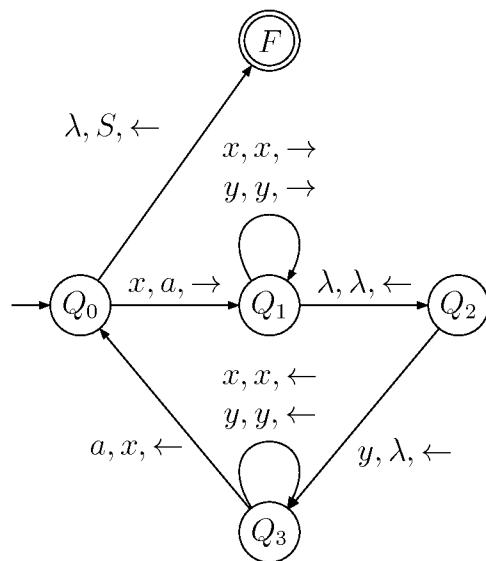
podemos afirmar:

- (a) El conjunto de letras que forman las palabras reconocidas por el autómata es $\{x\}$.
 - (b) El conjunto de letras que forman las palabras reconocidas por el autómata es $\{x, y\}$.
 - (c) El conjunto de letras que forman las palabras reconocidas por el autómata es $\{x, y, c\}$.
 - (d) El conjunto de letras que forman las palabras reconocidas por el autómata es $\{x, y, c, d\}$.
10. ¿Un autómata finito puede reconocer una palabra sin llegar al estado de aceptación?.
- (a) Si.
 - (b) No.

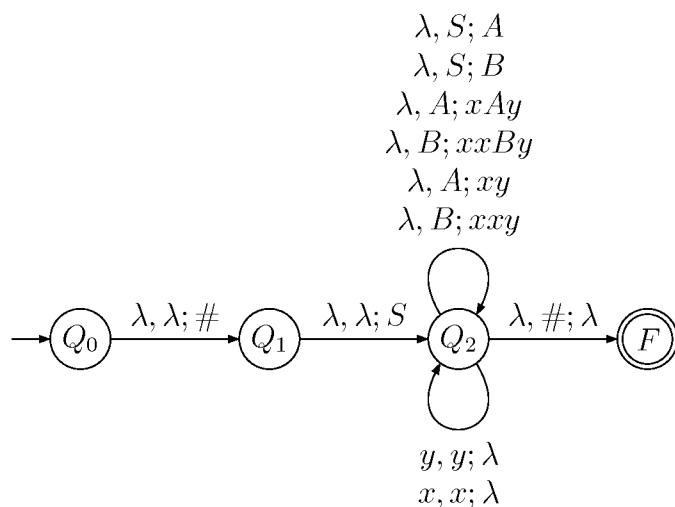
Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan.

1. Sea L_1 el lenguaje definido por la gramática $S \rightarrow xxxxAy, A \rightarrow xxxxAy, S \rightarrow xxxxxBy, B \rightarrow xxxxxxBy, A \rightarrow \lambda, B \rightarrow \lambda$, con símbolo inicial de la gramática S . Sea L_2 el lenguaje formado por las cadenas del lenguaje L_1 con una cardinalidad máxima de 35 letras. Podemos afirmar:
 - (a) Que el lenguaje L_2 es un lenguaje regular por estar acotada la cardinalidad de las cadenas, y que se puede reconocer con un autómata finito determinista de 7 estados que es mayor que el número máximo de producciones utilizadas en la generación de las palabras.
 - (b) Como la cardinalidad de las palabras del lenguaje L_2 está acotada a un valor que asegura que sólo se pueda utilizar o la producción $A \rightarrow \lambda$, o la producción $B \rightarrow \lambda$ y no las dos para la generación de todas las palabras del lenguaje, entonces podemos asegurar que se puede reconocer el lenguaje L_2 con un autómata a pila determinista.
 - (c) Como el lenguaje L_2 es regular y puede ser reconocido por un autómata finito, el lenguaje L_1 tiene que ser regular.
 - (d) Como el lenguaje L_1 es reconocido por un autómata a pila no determinista, sólo un autómata a pila no determinista puede reconocer el lenguaje L_2 .
2. Dado el lenguaje $L = \{x^n : n = \infty\}$, esto es, el lenguaje que tiene una única cadena de cardinalidad infinita. Podemos asegurar que se puede reconocer con un autómata finito no determinista.
 - (a) Si.
 - (b) No.
3. Suponga que extendemos los operadores utilizados para expresar las expresiones regulares con el operador “ * ”, el cual significa que aquello a lo que eleve se puede repetir una o más veces. Por ejemplo:
 - $a' = a, aa, aaa, aaaa, \dots$
 - $(ab)' = ab, abab, ababab, abababab, \dots$
 - $(a + b)' = a, b, aa, bb, ab, ba, aaa, aab, aba, baa, abb, bab, bba, bbb\dots$
 Con este operador, ¿se amplia la capacidad de expresión de las expresiones regulares?, ¿se puede definir la expresión regular de un lenguaje que no se podía con anterioridad?
 - (a) Si
 - (b) No
4. Dado el lenguaje formado por todas las posibles cadenas que tengan el mismo número de a's, de b's y de c's. La expresión regular que mejor define el lenguaje sería:
 - (a) Ninguna de las siguientes
 - (b) $((abc)^* + (acb)^* + (bac)^* + (bca)^* + (cab)^* + (cba)^*)^*$
 - (c) $(a^*b^*c^*)^*$
 - (d) $(a^n b^n c^n), \text{ con } n > 0$.
5. Dado el lenguaje $L = \{x^n y^n z^n : n > 0\}$ que es reconocible con un autómata a pila con dos pilas. ¿Es posible construir una máquina de Turing que simule el uso de esas dos pilas?
 - (a) Verdadero.
 - (b) Falso.

6. La máquina de Turing representada a continuación, **no** controla el orden de aparición de los elementos del alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$.



- (a) Verdadero.
 (b) Falso.
7. Dado el siguiente autómata



podemos afirmar:

- (a) Reconoce el lenguaje L definido por la expresión regular x^*y^*
 (b) Reconoce el lenguaje $L = \{x^n y^n : n > 0\}$
 (c) Reconoce el lenguaje $L = \{x^n y^{2n} : n > 0\}$
 (d) Reconoce un lenguaje que se puede expresar como la unión de dos lenguajes independientes del contexto.

8. ¿Cuál de los siguientes autómatas tienen mayor capacidad de representación?:

- (a) Los autómatas a pila no deterministas.
 (b) Los autómatas a pila deterministas.
 (c) Todos los autómatas anteriores tienen la misma capacidad de representación.

9. El lema del bombeo aplicado a las máquinas de Turing implica:

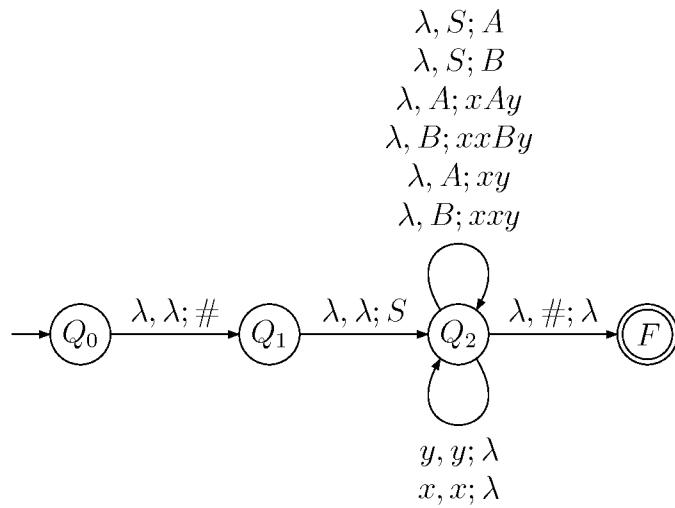
- (a) Nada, ya que sólo se aplica a los lenguajes generados por gramáticas independientes del contexto
- (b) La existencia de problemas no resolubles por autómatas a pila.
- (c) La existencia de problemas no resolubles por máquinas de Turing, como por ejemplo, el problema de parada.

10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, e, i, o, u\}$. Definimos el concepto sílaba como cualquier ordenación de los cinco elementos del alfabeto sin repetición. Si definimos un lenguaje cuyas palabras se forman como la concatenación de un número impar de sílabas, podemos afirmar que:

- (a) El lenguaje es regular.
- (b) El lenguaje es independiente del contexto finito no regular.
- (c) El lenguaje es independiente del contexto infinito no regular.
- (d) El lenguaje es recursivamente enumerable no independiente del contexto.

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan.

1. Sea L_1 el lenguaje definido por la gramática $S \rightarrow xxxxAy, A \rightarrow xxxxAy, S \rightarrow xxxxxBy, B \rightarrow xxxxxxBy, A \rightarrow \lambda, B \rightarrow \lambda$, con símbolo inicial de la gramática S . Sea L_2 el lenguaje formado por las cadenas del lenguaje L_1 con una cardinalidad máxima de 35 letras. Podemos afirmar:
 - (a) Que el lenguaje L_2 es un lenguaje regular por estar acotada la cardinalidad de las cadenas, y que se puede reconocer con un autómata finito determinista de 7 estados que es mayor que el número máximo de producciones utilizadas en la generación de las palabras.
 - (b) Como la cardinalidad de las palabras del lenguaje L_2 está acotada a un valor que asegura que sólo se pueda utilizar o la producción $A \rightarrow \lambda$, o la producción $B \rightarrow \lambda$ y no las dos para la generación de todas las palabras del lenguaje, entonces podemos asegurar que se puede reconocer el lenguaje L_2 con un autómata a pila determinista.
 - (c) Como el lenguaje L_2 es regular y puede ser reconocido por un autómata finito, el lenguaje L_1 tiene que ser regular.
 - (d) Como el lenguaje L_1 es reconocido por un autómata a pila no determinista, sólo un autómata a pila no determinista puede reconocer el lenguaje L_2 .
2. Dado el lenguaje $L = \{x^n : n = \infty\}$, esto es, el lenguaje que tiene una única cadena de cardinalidad infinita. Podemos asegurar que se puede reconocer con un autómata finito no determinista.
 - (a) Sí.
 - (b) No.
3. Dado el siguiente autómata



podemos afirmar:

- (a) Reconoce el lenguaje L definido por la expresión regular x^*y^*
- (b) Reconoce el lenguaje $L = \{x^n y^n : n > 0\}$
- (c) Reconoce el lenguaje $L = \{x^n y^{2n} : n > 0\}$
- (d) Reconoce un lenguaje que se puede expresar como la unión de dos lenguajes independientes del contexto.

4. ¿Cuál de los siguientes autómatas tienen mayor capacidad de representación?:

- (a) Los autómatas a pila no deterministas.
- (b) Los autómatas a pila deterministas.
- (c) Todos los autómatas anteriores tienen la misma capacidad de representación.

5. Suponga que extendemos los operadores utilizados para expresar las expresiones regulares con el operador “ \prime ”, el cual significa que aquello a lo que eleve se puede repetir una o más veces. Por ejemplo:

- $a' = a, aa, aaa, aaaa, \dots$
- $(ab)' = ab, abab, ababab, abababab, \dots$
- $(a + b)' = a, b, aa, bb, ab, ba, aaa, aab, aba, baa, abb, bab, bba, bbb\dots$

Con este operador, ¿se amplia la capacidad de expresión de las expresiones regulares?, ¿se puede definir la expresión regular de un lenguaje que no se podía con anterioridad?

- (a) Si
 - (b) No
6. Dado el lenguaje $L = \{x^n y^n z^n : n > 0\}$ que es reconocible con un autómata a pila con dos pilas. ¿Es posible construir una máquina de Turing que simule el uso de esas dos pilas?.

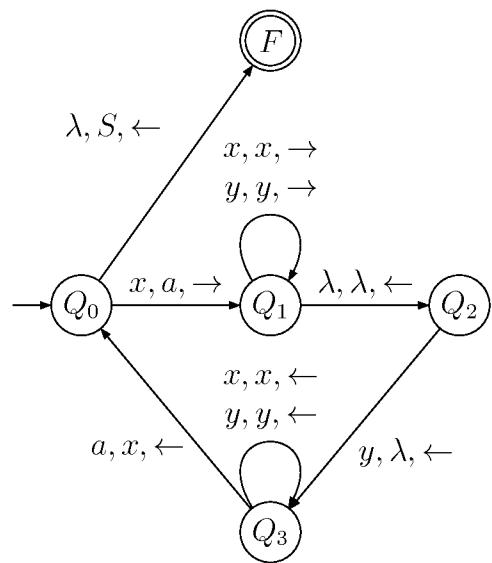
- (a) Verdadero.
 - (b) Falso.
7. Dado el lenguaje formado por todas las posibles cadenas que tengan el mismo número de a's, de b's y de c's. La expresión regular que mejor define el lenguaje sería:

- (a) Ninguna de las siguientes
 - (b) $((abc)^* + (acb)^* + (bac)^* + (bca)^* + (cab)^* + (cba)^*)^*$
 - (c) $(a^*b^*c^*)^*$
 - (d) $(a^n b^n c^n)$, con $n > 0$.
8. El lema del bombeo aplicado a las máquinas de Turing implica:
- (a) Nada, ya que sólo se aplica a los lenguajes generados por gramáticas independientes del contexto
 - (b) La existencia de problemas no resolubles por autómatas a pila.
 - (c) La existencia de problemas no resolubles por máquinas de Turing, como por ejemplo, el problema de parada.

9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, e, i, o, u\}$. Definimos el concepto sílaba como cualquier ordenación de los cinco elementos del alfabeto sin repetición. Si definimos un lenguaje cuyas palabras se forman como la concatenación de un número impar de sílabas, podemos afirmar que:

- (a) El lenguaje es regular.
- (b) El lenguaje es independiente del contexto finito no regular.
- (c) El lenguaje es independiente del contexto infinito no regular.
- (d) El lenguaje es recursivamente enumerable no independiente del contexto.

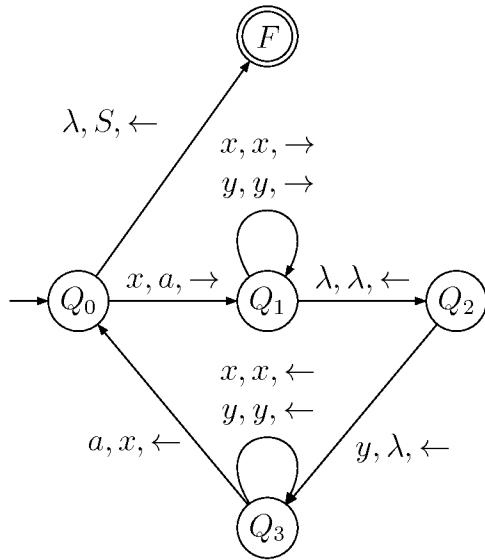
10. La máquina de Turing representada a continuación, **no** controla el orden de aparición de los elementos del alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$.



- (a) Verdadero.
(b) Falso.

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan.

- La máquina de Turing representada a continuación, **no** controla el orden de aparición de los elementos del alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$.



- (a) Verdadero.
 (b) Falso.
- El lema del bombeo aplicado a las máquinas de Turing implica:
 - Nada, ya que sólo se aplica a los lenguajes generados por gramáticas independientes del contexto
 - La existencia de problemas no resolubles por autómatas a pila.
 - La existencia de problemas no resolubles por máquinas de Turing, como por ejemplo, el problema de parada.
- Suponga que extendemos los operadores utilizados para expresar las expresiones regulares con el operador “'”, el cual significa que aquello a lo que eleve se puede repetir una o más veces. Por ejemplo:

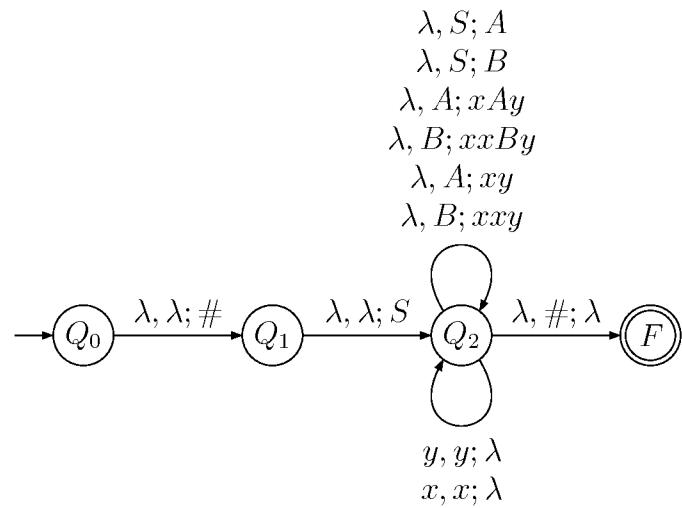
- $a' = a, aa, aaa, aaaa, \dots$
- $(ab)' = ab, abab, ababab, abababab, \dots$
- $(a + b)' = a, b, aa, bb, ab, ba, aaa, aab, aba, baa, abb, bab, bba, bbb\dots$

Con este operador, ¿se amplia la capacidad de expresión de las expresiones regulares?, ¿se puede definir la expresión regular de un lenguaje que no se podía con anterioridad?

- Si
- No

4. Sea L_1 el lenguaje definido por la gramática $S \rightarrow xxxx Ayy$, $A \rightarrow xxxx Ayy$, $S \rightarrow xxxxx By$, $B \rightarrow xxxxx By$, $A \rightarrow \lambda$, $B \rightarrow \lambda$, con símbolo inicial de la gramática S . Sea L_2 el lenguaje formado por las cadenas del lenguaje L_1 con una cardinalidad máxima de 35 letras. Podemos afirmar:
- (a) Que el lenguaje L_2 es un lenguaje regular por estar acotada la cardinalidad de las cadenas, y que se puede reconocer con un autómata finito determinista de 7 estados que es mayor que el número máximo de producciones utilizadas en la generación de las palabras.
 - (b) Como la cardinalidad de las palabras del lenguaje L_2 está acotada a un valor que asegura que sólo se pueda utilizar o la producción $A \rightarrow \lambda$, o la producción $B \rightarrow \lambda$ y no las dos para la generación de todas las palabras del lenguaje, entonces podemos asegurar que se puede reconocer el lenguaje L_2 con un autómata a pila determinista.
 - (c) Como el lenguaje L_2 es regular y puede ser reconocido por un autómata finito, el lenguaje L_1 tiene que ser regular.
 - (d) Como el lenguaje L_1 es reconocido por un autómata a pila no determinista, sólo un autómata a pila no determinista puede reconocer el lenguaje L_2 .
5. Dado el lenguaje $L = \{x^n y^n z^n : n > 0\}$ que es reconocible con un autómata a pila con dos pilas. ¿Es posible construir una máquina de Turing que simule el uso de esas dos pilas?:
- (a) Verdadero.
 - (b) Falso.
6. ¿Cuál de los siguientes autómatas tienen mayor capacidad de representación?:
- (a) Los autómatas a pila no deterministas.
 - (b) Los autómatas a pila deterministas.
 - (c) Todos los autómatas anteriores tienen la misma capacidad de representación.
7. Dado el lenguaje formado por todas las posibles cadenas que tengan el mismo número de a's, de b's y de c's. La expresión regular que mejor define el lenguaje sería:
- (a) Ninguna de las siguientes
 - (b) $((abc)^* + (acb)^* + (bac)^* + (bca)^* + (cab)^* + (cba)^*)^*$
 - (c) $(a^*b^*c^*)^*$
 - (d) $(a^n b^n c^n)$, con $n > 0$.
8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, e, i, o, u\}$. Definimos el concepto sílaba como cualquier ordenación de los cinco elementos del alfabeto sin repetición. Si definimos un lenguaje cuyas palabras se forman como la concatenación de un número impar de sílabas, podemos afirmar que:
- (a) El lenguaje es regular.
 - (b) El lenguaje es independiente del contexto finito no regular.
 - (c) El lenguaje es independiente del contexto infinito no regular.
 - (d) El lenguaje es recursivamente enumerable no independiente del contexto.

9. Dado el siguiente autómata



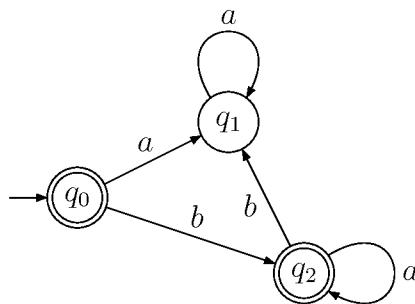
podemos afirmar:

- (a) Reconoce el lenguaje L definido por la expresión regular x^*y^*
 - (b) Reconoce el lenguaje $L = \{x^n y^n : n > 0\}$
 - (c) Reconoce el lenguaje $L = \{x^n y^{2n} : n > 0\}$
 - (d) Reconoce un lenguaje que se puede expresar como la unión de dos lenguajes independientes del contexto.
10. Dado el lenguaje $L = \{x^n : n = \infty\}$, esto es, el lenguaje que tiene una única cadena de cardinalidad infinita. Podemos asegurar que se puede reconocer con un autómata finito no determinista.
- (a) Si.
 - (b) No.

Modelo de examen: Nacional 1 Semana, Tipo: **A**

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan.

1. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L el lenguaje que reconoce el siguiente autómata:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L contiene al lenguaje generado por la expresión regular ba^*
 - (b) L puede generarse también mediante una gramática en Forma Normal de Chomsky
 - (c) L puede representarse mediante la expresión regular $(\epsilon + b)a^*$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
2. Dado el autómata finito definido mediante la siguiente tabla de transiciones:

Estado	0	1
$\rightarrow A$	A	B
$*B$	B	A

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

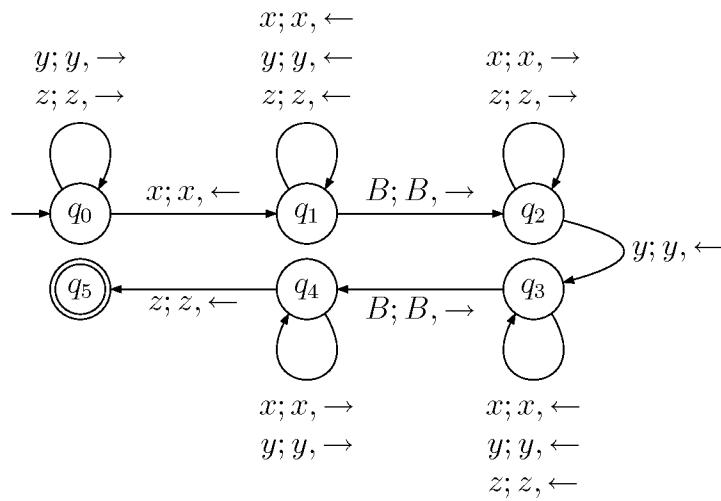
- (a) El lenguaje que acepta este automáta finito se puede representar mediante la expresión regular $(1 + 01)^*0$
 - (b) El autómata finito no puede reconocer cadenas de longitud mayor que 10^6
 - (c) El autómata finito no puede reconocer cadenas que contengan dos unos consecutivos
 - (d) El lenguaje que acepta este autómata finito se puede representar mediante la expresión regular $(0^*10^*1)^*0^*10^*$
3. Dada la siguiente gramática, donde S es el símbolo inicial de la gramática:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow A1B \\ A &\rightarrow 0A|\lambda \\ B &\rightarrow 0B|1B|\lambda \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) La gramática genera el lenguaje representado por la expresión regular $0^*1(0 + 1)^*$
- (b) La gramática genera el lenguaje representado por la expresión regular $0^*10^*1^*$
- (c) Puesto que es una gramática independiente del contexto no existe ningún autómata finito que reconozca el lenguaje generado por la gramática

4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea $L_1 = \{x^n y^n z^n : n > 0\}$ y sea L_2 el lenguaje reconocido por la siguiente máquina de Turing (**Nota:** Se supone que la máquina tiene el mismo alfabeto Σ y el conjunto de símbolos de cinta es $\Gamma = \Sigma \cup \{B\}$ donde B representa el símbolo en blanco. Cuando analiza una cadena, la máquina de Turing parte de la configuración inicial donde la cinta de entrada contiene un símbolo en blanco seguido de la cadena a analizar seguida de blancos; la cabeza de lectura/escritura se encuentra situada en el primer símbolo a la izquierda de la cadena).



¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- (a) $L_1 = L_2$
 - (b) $L_1 \neq L_2$
 - (c) $L_1 \subset L_2$
 - (d) $L_2 \subset L_1$
5. Dado un alfabeto Σ , sea L un lenguaje independiente del contexto. Sea $c(L)$ el complementario de L (esto es, $c(L) = \Sigma^* - L$). Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:
- (a) Es posible que existan dos gramáticas en forma normal de Chomsky, una para L y otra para $c(L)$
 - (b) Es imposible que existan dos gramáticas en forma normal de Chomsky, una para L y otra para $c(L)$
 - (c) Es imposible que exista una gramática en forma normal de Chomsky ni para L ni para $c(L)$
6. Dada la siguiente gramática, donde S es el símbolo inicial de la gramática:
- $$S \rightarrow SS | (S) | \lambda$$
- Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:
- (a) Es una gramática regular y por tanto, el lenguaje que genera es regular
 - (b) No es una gramática regular y por tanto, el lenguaje que genera nunca puede ser regular
 - (c) El lenguaje que genera la gramática del enunciado es independiente del contexto no regular
7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea el lenguaje $L = \{0^n 1^m : n \leq m\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:
- (a) Es posible construir un autómata a pila determinista que reconoce L
 - (b) L es un lenguaje regular
 - (c) Cualquier autómata a pila que reconozca L debe ser no determinista

8. Dado un alfabeto Σ , llamamos L_1 al conjunto de lenguajes de Σ aceptados por máquinas de Turing deterministas de una sola cinta, L_2 al conjunto de lenguajes de Σ aceptados por máquinas de Turing deterministas con varias cintas y L_3 al conjunto de lenguajes de Σ aceptados por máquinas de Turing no deterministas y con varias cintas
¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

- (a) $L_1 = L_2 \subset L_3$
- (b) $L_1 \subset L_2 = L_3$
- (c) Ninguna de las afirmaciones anteriores es cierta

9. Sea L el lenguaje definido por el conjunto de cadenas del alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$ que contienen al menos una a y al menos una b . Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L es un lenguaje independiente del contexto no regular
- (b) L es un lenguaje regular y por tanto, es posible encontrar una expresión regular que lo reconozca
- (c) La definición del lenguaje impone restricciones acerca del número de c 's que deben contener las cadenas del lenguaje

10. Dada la siguiente gramática, donde **A es el símbolo inicial de la gramática**:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow A1B \\ A &\rightarrow 0A|\lambda \\ B &\rightarrow 0B|1B|\lambda \end{aligned}$$

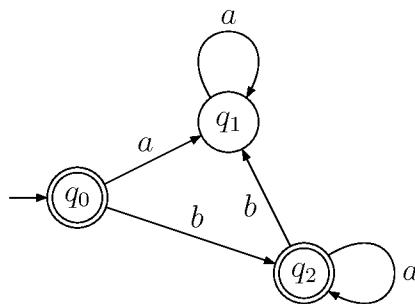
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) La gramática genera el lenguaje representado por la expresión regular 0^*
- (b) La gramática genera el lenguaje representado por la expresión regular $0^*1(0 + 1)^*$
- (c) La gramática genera un lenguaje con un número finito de cadenas
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Modelo de examen: Nacional 1 Semana, Tipo: **B**

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan.

1. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L el lenguaje que reconoce el siguiente autómata:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L contiene al lenguaje generado por la expresión regular ba^*
 - (b) L puede generarse también mediante una gramática en Forma Normal de Chomsky
 - (c) L puede representarse mediante la expresión regular $(\epsilon + b)a^*$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
2. Dado el autómata finito definido mediante la siguiente tabla de transiciones:

Estado	0	1
$\rightarrow A$	A	B
$*B$	B	A

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) El lenguaje que acepta este automáta finito se puede representar mediante la expresión regular $(1 + 01)^*$
- (b) El autómata finito no puede reconocer cadenas de longitud mayor que 10^6
- (c) El autómata finito no puede reconocer cadenas que contengan dos unos consecutivos
- (d) El lenguaje que acepta este autómata finito se puede representar mediante la expresión regular $(0^*10^*1)^*0^*10^*$

3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea el lenguaje $L = \{0^n 1^m : n \leq m\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) Es posible construir un autómata a pila determinista que reconoce L
- (b) L es un lenguaje regular
- (c) Cualquier autómata a pila que reconozca L debe ser no determinista

4. Dado un alfabeto Σ , llamamos L_1 al conjunto de lenguajes de Σ aceptados por máquinas de Turing deterministas de una sola cinta, L_2 al conjunto de lenguajes de Σ aceptados por máquinas de Turing deterministas con varias cintas y L_3 al conjunto de lenguajes de Σ aceptados por máquinas de Turing no deterministas y con varias cintas
¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

- (a) $L_1 = L_2 \subset L_3$
- (b) $L_1 \subset L_2 = L_3$
- (c) Ninguna de las afirmaciones anteriores es cierta

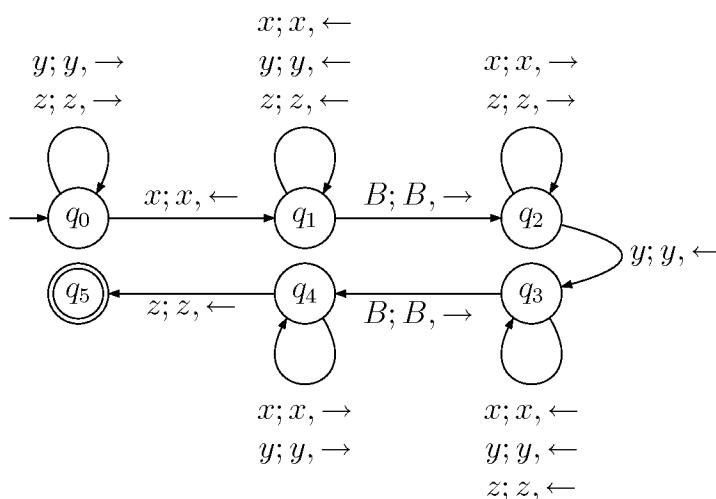
5. Dada la siguiente gramática, donde S es el símbolo inicial de la gramática:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow A1B \\ A &\rightarrow 0A|\lambda \\ B &\rightarrow 0B|1B|\lambda \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) La gramática genera el lenguaje representado por la expresión regular $0^*1(0+1)^*$
 - (b) La gramática genera el lenguaje representado por la expresión regular $0^*10^*1^*$
 - (c) Puesto que es una gramática independiente del contexto no existe ningún autómata finito que reconozca el lenguaje generado por la gramática
6. Dado un alfabeto Σ , sea L un lenguaje independiente del contexto. Sea $c(L)$ el complementario de L (esto es, $c(L) = \Sigma^* - L$). Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:
- (a) Es posible que existan dos gramáticas en forma normal de Chomsky, una para L y otra para $c(L)$
 - (b) Es imposible que existan dos gramáticas en forma normal de Chomsky, una para L y otra para $c(L)$
 - (c) Es imposible que exista una gramática en forma normal de Chomsky ni para L ni para $c(L)$

7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea $L_1 = \{x^n y^n z^n : n > 0\}$ y sea L_2 el lenguaje reconocido por la siguiente máquina de Turing (**Nota**: Se supone que la máquina tiene el mismo alfabeto Σ y el conjunto de símbolos de cinta es $\Gamma = \Sigma \cup \{B\}$ donde B representa el símbolo en blanco. Cuando analiza una cadena, la máquina de Turing parte de la configuración inicial donde la cinta de entrada contiene un símbolo en blanco seguido de la cadena a analizar seguida de blancos; la cabeza de lectura/escritura se encuentra situada en el primer símbolo a la izquierda de la cadena).



¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- (a) $L_1 = L_2$
 - (b) $L_1 \neq L_2$
 - (c) $L_1 \subset L_2$
 - (d) $L_2 \subset L_1$
8. Sea L el lenguaje definido por el conjunto de cadenas del alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$ que contienen al menos una a y al menos una b . Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:
- (a) L es un lenguaje independiente del contexto no regular
 - (b) L es un lenguaje regular y por tanto, es posible encontrar una expresión regular que lo reconozca
 - (c) La definición del lenguaje impone restricciones acerca del número de c 's que deben contener las cadenas del lenguaje

9. Dada la siguiente gramática, donde **A es el símbolo inicial de la gramática:**

$$\begin{aligned}S &\rightarrow A1B \\A &\rightarrow 0A|\lambda \\B &\rightarrow 0B|1B|\lambda\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA:**

- (a) La gramática genera el lenguaje representado por la expresión regular 0^*
- (b) La gramática genera el lenguaje representado por la expresión regular $0^*1(0 + 1)^*$
- (c) La gramática genera un lenguaje con un número finito de cadenas
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

10. Dada la siguiente gramática, donde **S** es el símbolo inicial de la gramática:

$$S \rightarrow SS|(S)|\lambda$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA:**

- (a) Es una gramática regular y por tanto, el lenguaje que genera es regular
- (b) No es una gramática regular y por tanto, el lenguaje que genera nunca puede ser regular
- (c) El lenguaje que genera la gramática del enunciado es independiente del contexto no regular

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan.

1. Dada la siguiente gramática, donde S es el símbolo inicial de la gramática:

$$S \rightarrow SS|(S)|\lambda$$

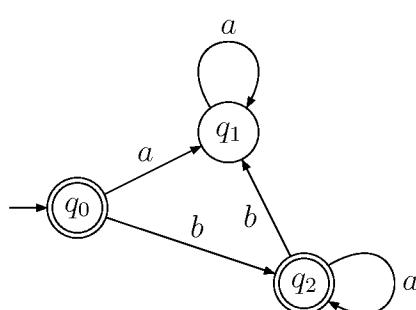
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) Es una gramática regular y por tanto, el lenguaje que genera es regular
 - (b) No es una gramática regular y por tanto, el lenguaje que genera nunca puede ser regular
 - (c) El lenguaje que genera la gramática del enunciado es independiente del contexto no regular
2. Sea L el lenguaje definido por el conjunto de cadenas del alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$ que contienen al menos una a y al menos una b . Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:
- (a) L es un lenguaje independiente del contexto no regular
 - (b) L es un lenguaje regular y por tanto, es posible encontrar una expresión regular que lo reconozca
 - (c) La definición del lenguaje impone restricciones acerca del número de c 's que deben contener las cadenas del lenguaje
3. Dada la siguiente gramática, donde S es el símbolo inicial de la gramática:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow A1B \\ A &\rightarrow 0A|\lambda \\ B &\rightarrow 0B|1B|\lambda \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) La gramática genera el lenguaje representado por la expresión regular $0^*1(0+1)^*$
 - (b) La gramática genera el lenguaje representado por la expresión regular $0^*10^*1^*$
 - (c) Puesto que es una gramática independiente del contexto no existe ningún autómata finito que reconozca el lenguaje generado por la gramática
4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L el lenguaje que reconoce el siguiente autómata:



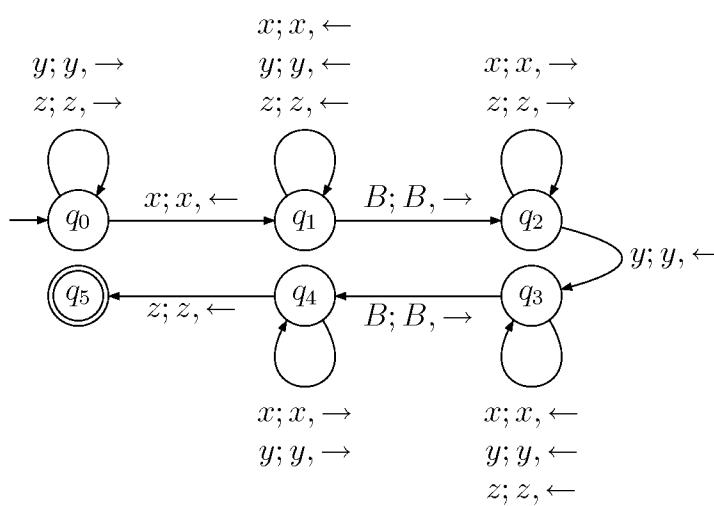
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L contiene al lenguaje generado por la expresión regular ba^*
 - (b) L puede generarse también mediante una gramática en Forma Normal de Chomsky
 - (c) L puede representarse mediante la expresión regular $(\epsilon + b)a^*$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
5. Dado un alfabeto Σ , sea L un lenguaje independiente del contexto. Sea $c(L)$ el complementario de L (esto es, $c(L) = \Sigma^* - L$). Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:
- (a) Es posible que existan dos gramáticas en forma normal de Chomsky, una para L y otra para $c(L)$
 - (b) Es imposible que existan dos gramáticas en forma normal de Chomsky, una para L y otra para $c(L)$
 - (c) Es imposible que exista una gramática en forma normal de Chomsky ni para L ni para $c(L)$

6. Dado un alfabeto Σ , llamamos L_1 al conjunto de lenguajes de Σ aceptados por máquinas de Turing deterministas de una sola cinta, L_2 al conjunto de lenguajes de Σ aceptados por máquinas de Turing deterministas con varias cintas y L_3 al conjunto de lenguajes de Σ aceptados por máquinas de Turing no deterministas y con varias cintas
¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

- (a) $L_1 = L_2 \subset L_3$
- (b) $L_1 \subset L_2 = L_3$
- (c) Ninguna de las afirmaciones anteriores es cierta

7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea $L_1 = \{x^n y^n z^n : n > 0\}$ y sea L_2 el lenguaje reconocido por la siguiente máquina de Turing (**Nota:** Se supone que la máquina tiene el mismo alfabeto Σ y el conjunto de símbolos de cinta es $\Gamma = \Sigma \cup \{B\}$ donde B representa el símbolo en blanco. Cuando analiza una cadena, la máquina de Turing parte de la configuración inicial donde la cinta de entrada contiene un símbolo en blanco seguido de la cadena a analizar seguida de blancos; la cabeza de lectura/escritura se encuentra situada en el primer símbolo a la izquierda de la cadena).



¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- (a) $L_1 = L_2$
 - (b) $L_1 \neq L_2$
 - (c) $L_1 \subset L_2$
 - (d) $L_2 \subset L_1$
8. Dada la siguiente gramática, donde A es el símbolo inicial de la gramática:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow A1B \\ A &\rightarrow 0A|\lambda \\ B &\rightarrow 0B|1B|\lambda \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) La gramática genera el lenguaje representado por la expresión regular 0^*
 - (b) La gramática genera el lenguaje representado por la expresión regular $0^*1(0+1)^*$
 - (c) La gramática genera un lenguaje con un número finito de cadenas
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea el lenguaje $L = \{0^n 1^m : n \leq m\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:
- (a) Es posible construir un autómata a pila determinista que reconoce L
 - (b) L es un lenguaje regular
 - (c) Cualquier autómata a pila que reconozca L debe ser no determinista

10. Dado el autómata finito definido mediante la siguiente tabla de transiciones:

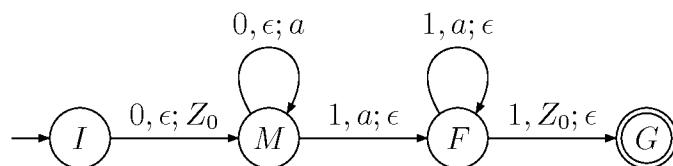
Estado	0	1
→A	A	B
*B	B	A

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) El lenguaje que acepta este automáta finito se puede representar mediante la expresión regular $(1 + 01)^*0$
- (b) El autómata finito no puede reconocer cadenas de longitud mayor que 10^6
- (c) El autómata finito no puede reconocer cadenas que contengan dos unos consecutivos
- (d) El lenguaje que acepta este autómata finito se puede representar mediante la expresión regular $(0^*10^*1)^*0^*10^*$

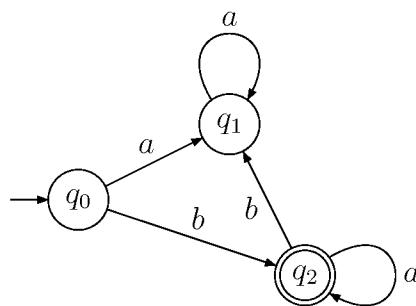
Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntuán.

1. Las máquinas de Turing se diferencian de los autómatas finitos y de los autómatas a pila en que
 - (a) En las máquinas de Turing la cabeza lectora puede retroceder
 - (b) Las máquinas de Turing pueden escribir sobre su cinta
 - (c) Las dos afirmaciones anteriores son ciertas
2. Sea el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$. Dado el lenguaje $L_1 = \{0^n 1^m 0^n | n, m \geq 0\}$ y el lenguaje L_2 reconocido por el siguiente autómata a pila (**Nota:**se supone que inicialmente la pila del autómata está vacía. El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{a, Z_0\}$. En el diagrama de transiciones, algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En este caso se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):



Podemos afirmar que:

- (a) $L_1 = L_2$
 - (b) $L_1 \subset L_2$
 - (c) $L_2 \subset L_1$
 - (d) $L_1 \neq L_2$
3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L el lenguaje que reconoce el siguiente autómata:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L es independiente del contexto no regular
- (b) L puede generarse también mediante una gramática en Forma Normal de Chomsky
- (c) L contiene al lenguaje generado por la expresión regular a^*
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

4. Dada la siguiente gramática, donde S es el símbolo inicial de la gramática:

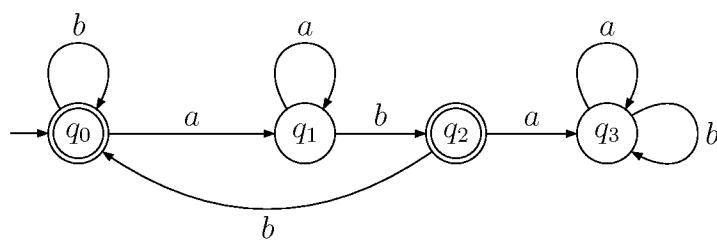
$$\begin{aligned} S &\rightarrow AAA|B \\ A &\rightarrow aA|B \\ B &\rightarrow \lambda \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) La cadena vacía no forma parte del lenguaje generado por la gramática
 - (b) El lenguaje que genera la gramática es independiente del contexto no regular
 - (c) El lenguaje que genera la gramática puede expresarse mediante la expresión regular: a^*
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
5. Si el estado inicial de un autómata a pila no es de aceptación, ¿Es posible que reconozca la palabra vacía?

- (a) No
 - (b) Si
6. El resultado de concatenar dos lenguajes independientes de contexto, ¿es siempre un lenguaje independiente de contexto?
- (a) Sí, siempre
 - (b) No, nunca
 - (c) Depende de los lenguajes que se consideren

7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L el lenguaje que reconoce el siguiente autómata finito



Indicar cuál de las siguientes gramáticas regulares con símbolo inicial S , genera el lenguaje L :

- (a) $S \rightarrow bS|aS|\epsilon, A \rightarrow aA|bB, B \rightarrow bS|\epsilon$
 - (b) $S \rightarrow bS|aA, A \rightarrow aA|bB, B \rightarrow bS|\epsilon$
 - (c) $S \rightarrow bS|aS|aA|\epsilon, A \rightarrow aA, B \rightarrow bS|\epsilon$
 - (d) Ninguna de las anteriores gramáticas genera L
8. Sea L el lenguaje que genera la siguiente gramática, donde S es el símbolo inicial de la gramática:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow 0S1|A \\ A &\rightarrow 1A0|S|\lambda \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) Existe un autómata a pila que reconoce L y que puede vaciar la pila antes de aceptar las cadenas
- (b) Existe una gramática en Forma Normal de Chomsky que genera L
- (c) Las dos afirmaciones anteriores son verdaderas

9. Dada la siguiente gramática, donde **B** es el símbolo inicial de la gramática:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow A1B \\A &\rightarrow 0A|\lambda \\B &\rightarrow 0B|1B|\lambda\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) La gramática genera el lenguaje representado por la expresión regular $(0 + 1)^*$
 - (b) Las cadenas pertenecientes al lenguaje que genera la gramática deben tener al menos un símbolo 1
 - (c) El lenguaje que genera la gramática es independiente del contexto no regular
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
10. Dado el lenguaje $L = \{x^n y^n : n \geq 0\}$, el lema de bombeo para los lenguajes regulares permite demostrar que:
- (a) No es posible construir un autómata finito que reconozca L
 - (b) No es posible construir un autómata a pila que reconozca L
 - (c) L es un lenguaje regular

Modelo de examen: Nacional UE Original, Tipo: C

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan.

1. Dado el lenguaje $L = \{x^n y^n : n \geq 0\}$, el lema de bombeo para los lenguajes regulares permite demostrar que:
 - (a) No es posible construir un autómata finito que reconozca L
 - (b) No es posible construir un autómata a pila que reconozca L
 - (c) L es un lenguaje regular

2. Sea L el lenguaje que genera la siguiente gramática, donde S es el símbolo inicial de la gramática:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow 0S1|A \\ A &\rightarrow 1A0|S|\lambda\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) Existe un autómata a pila que reconoce L y que puede vaciar la pila antes de aceptar las cadenas
 - (b) Existe una gramática en Forma Normal de Chomsky que genera L
 - (c) Las dos afirmaciones anteriores son verdaderas
3. Si el estado inicial de un autómata a pila no es de aceptación, ¿Es posible que reconozca la palabra vacía?
 - (a) No
 - (b) Si

4. Las máquinas de Turing se diferencian de los autómatas finitos y de los autómatas a pila en que
 - (a) En las máquinas de Turing la cabeza lectora puede retroceder
 - (b) Las máquinas de Turing pueden escribir sobre su cinta
 - (c) Las dos afirmaciones anteriores son ciertas
5. El resultado de concatenar dos lenguajes independientes de contexto, ¿es siempre un lenguaje independiente de contexto?
 - (a) Sí, siempre
 - (b) No, nunca
 - (c) Depende de los lenguajes que se consideren

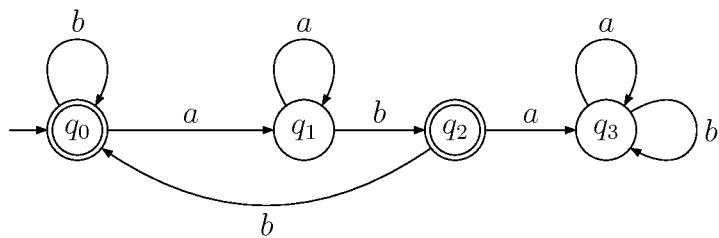
6. Dada la siguiente gramática, donde S es el símbolo inicial de la gramática:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow AAA|B \\ A &\rightarrow aA|B \\ B &\rightarrow \lambda\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) La cadena vacía no forma parte del lenguaje generado por la gramática
- (b) El lenguaje que genera la gramática es independiente del contexto no regular
- (c) El lenguaje que genera la gramática puede expresarse mediante la expresión regular: a^*
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L el lenguaje que reconoce el siguiente autómata finito



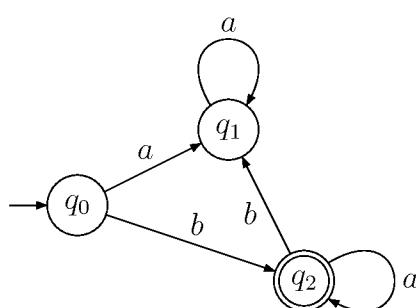
Indicar cuál de las siguientes gramáticas regulares con símbolo inicial S , genera el lenguaje L :

- (a) $S \rightarrow bS|aS|\epsilon, A \rightarrow aA|bB, B \rightarrow bS|\epsilon$
 - (b) $S \rightarrow bS|aA, A \rightarrow aA|bB, B \rightarrow bS|\epsilon$
 - (c) $S \rightarrow bS|aS|aA|\epsilon, A \rightarrow aA, B \rightarrow bS|\epsilon$
 - (d) Ninguna de las anteriores gramáticas genera L
8. Dada la siguiente gramática, donde **B** es el símbolo inicial de la gramática:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow A1B \\ A &\rightarrow 0A|\lambda \\ B &\rightarrow 0B|1B|\lambda \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

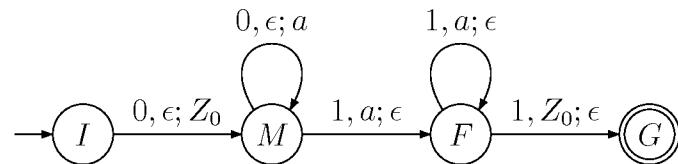
- (a) La gramática genera el lenguaje representado por la expresión regular $(0 + 1)^*$
 - (b) Las cadenas pertenecientes al lenguaje que genera la gramática deben tener al menos un símbolo 1
 - (c) El lenguaje que genera la gramática es independiente del contexto no regular
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L el lenguaje que reconoce el siguiente autómata:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L es independiente del contexto no regular
- (b) L puede generarse también mediante una gramática en Forma Normal de Chomsky
- (c) L contiene al lenguaje generado por la expresión regular a^*
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

10. Sea el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$. Dado el lenguaje $L_1 = \{0^n 1^m 0^n | n, m \geq 0\}$ y el lenguaje L_2 reconocido por el siguiente autómata a pila (**Nota:**se supone que inicialmente la pila del autómata está vacía. El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{a, Z_0\}$. En el diagrama de transiciones, algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En este caso se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):



Podemos afirmar que:

- (a) $L_1 = L_2$
- (b) $L_1 \subset L_2$
- (c) $L_2 \subset L_1$
- (d) $L_1 \neq L_2$

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan.

1. Dado el lenguaje $L = \{x^n y^n : n \geq 0\}$, el lema de bombeo para los lenguajes regulares permite demostrar que:

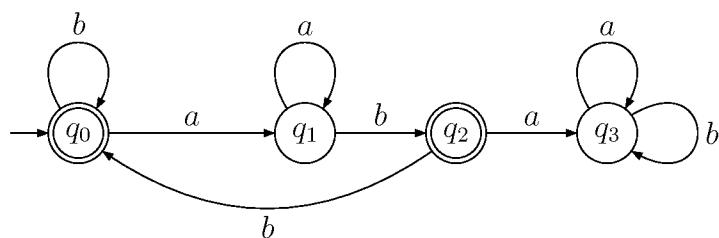
- (a) No es posible construir un autómata finito que reconozca L
- (b) No es posible construir un autómata a pila que reconozca L
- (c) L es un lenguaje regular

2. Dada la siguiente gramática, donde **B** es el símbolo inicial de la gramática:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow A1B \\ A &\rightarrow 0A|\lambda \\ B &\rightarrow 0B|1B|\lambda \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

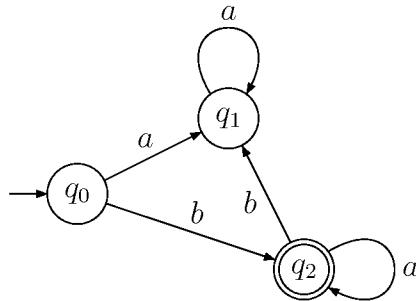
- (a) La gramática genera el lenguaje representado por la expresión regular $(0 + 1)^*$
 - (b) Las cadenas pertenecientes al lenguaje que genera la gramática deben tener al menos un símbolo 1
 - (c) El lenguaje que genera la gramática es independiente del contexto no regular
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
3. Las máquinas de Turing se diferencian de los autómatas finitos y de los autómatas a pila en que
- (a) En las máquinas de Turing la cabeza lectora puede retroceder
 - (b) Las máquinas de Turing pueden escribir sobre su cinta
 - (c) Las dos afirmaciones anteriores son ciertas
4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L el lenguaje que reconoce el siguiente autómata finito



Indicar cuál de las siguientes gramáticas regulares con símbolo inicial S , genera el lenguaje L :

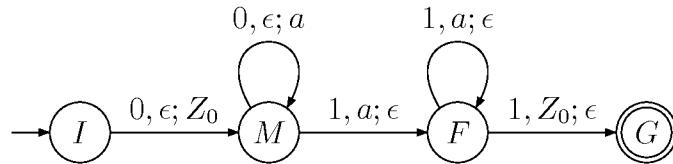
- (a) $S \rightarrow bS|aS|\epsilon, A \rightarrow aA|bB, B \rightarrow bS|\epsilon$
- (b) $S \rightarrow bS|aA, A \rightarrow aA|bB, B \rightarrow bS|\epsilon$
- (c) $S \rightarrow bS|aS|aA|\epsilon, A \rightarrow aA, B \rightarrow bS|\epsilon$
- (d) Ninguna de las anteriores gramáticas genera L

5. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L el lenguaje que reconoce el siguiente autómata:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L es independiente del contexto no regular
 - (b) L puede generarse también mediante una gramática en Forma Normal de Chomsky
 - (c) L contiene al lenguaje generado por la expresión regular a^*
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
6. Sea el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$. Dado el lenguaje $L_1 = \{0^n 1^m 0^n | n, m \geq 0\}$ y el lenguaje L_2 reconocido por el siguiente autómata a pila (**Nota**: se supone que inicialmente la pila del autómata está vacía. El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{a, Z_0\}$. En el diagrama de transiciones, algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En este caso se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):



Podemos afirmar que:

- (a) $L_1 = L_2$
 - (b) $L_1 \subset L_2$
 - (c) $L_2 \subset L_1$
 - (d) $L_1 \neq L_2$
7. Si el estado inicial de un autómata a pila no es de aceptación, ¿Es posible que reconozca la palabra vacía?
- (a) No
 - (b) Si
8. Sea L el lenguaje que genera la siguiente gramática, donde S es el símbolo inicial de la gramática:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow 0S1|A \\ A &\rightarrow 1A0|S|\lambda \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) Existe un autómata a pila que reconoce L y que puede vaciar la pila antes de aceptar las cadenas
- (b) Existe una gramática en Forma Normal de Chomsky que genera L
- (c) Las dos afirmaciones anteriores son verdaderas

9. Dada la siguiente gramática, donde S es el símbolo inicial de la gramática:

$$S \rightarrow AAA|B$$

$$A \rightarrow aA|B$$

$$B \rightarrow \lambda$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) La cadena vacía no forma parte del lenguaje generado por la gramática
 - (b) El lenguaje que genera la gramática es independiente del contexto no regular
 - (c) El lenguaje que genera la gramática puede expresarse mediante la expresión regular: a^*
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
10. El resultado de concatenar dos lenguajes independientes de contexto, ¿es siempre un lenguaje independiente de contexto?
- (a) Sí, siempre
 - (b) No, nunca
 - (c) Depende de los lenguajes que se consideren

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan.

1. Sea L el lenguaje que genera la gramática G definida de la siguiente forma:

$$G = (\{S, A\}, \{x, y, z\}, R, S)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y R es el conjunto de producciones de la gramática y está compuesto por:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow zxxxAyz \\ A &\rightarrow xxxAy \\ A &\rightarrow z \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **FALSA**:

- (a) Es posible construir un autómata finito que reconozca L
 - (b) Es posible construir un autómata a pila determinista que reconozca L
 - (c) Es posible construir un autómata a pila no determinista que reconozca L
 - (d) Es posible construir una máquina de Turing que reconozca L
2. Sea L el lenguaje que genera la siguiente gramática donde **A** es el símbolo inicial de la gramática:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow xAy \\ S &\rightarrow BC \\ A &\rightarrow xAy \\ A &\rightarrow xy \\ B &\rightarrow xB \\ C &\rightarrow yC \\ B &\rightarrow x \\ C &\rightarrow y \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

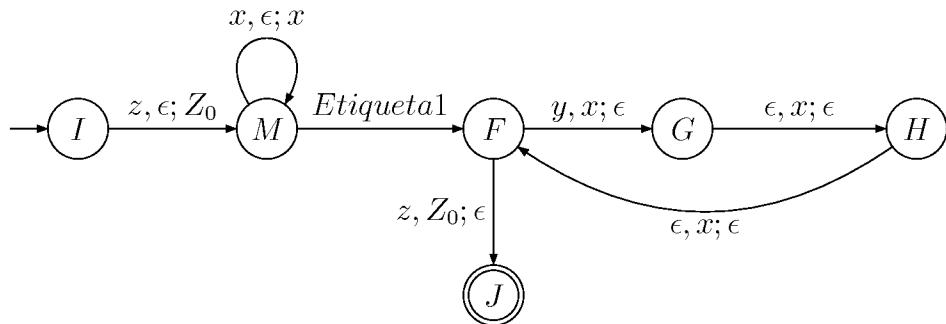
- (a) L es regular
 - (b) L es independiente del contexto determinista no regular
 - (c) L es independiente del contexto no determinista no regular
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, c\}$, considere L el lenguaje que genera la siguiente gramática G , donde S es el símbolo inicial de la gramática:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow xyAyx \\ A &\rightarrow xyAyx \\ A &\rightarrow c \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L es el lenguaje formado por **todos** los palíndromos que se pueden formar con el alfabeto Σ
- (b) La cadena de menor longitud de L es la cadena c
- (c) L es un lenguaje independiente del contexto determinista
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, indicar para qué valores de la etiqueta “Etiqueta-1”, el autómata de la figura representa el lenguaje $L = \{zx^{3n}zy^n z | n > 0\}$. (**Nota:**se supone que inicialmente la pila del autómata está vacía. El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{Z_0\}$. En el diagrama de transiciones, algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En este caso se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):



- (a) $Etiqueta - 1 = z, x; x$
 - (b) $Etiqueta - 1 = z, \epsilon; \epsilon$
 - (c) $Etiqueta - 1 = z, x; \epsilon$
 - (d) $Etiqueta - 1 = z, \epsilon; x$
5. Si el estado inicial de un autómata finito determinista no es de aceptación, ¿Es posible que reconozca la palabra vacía?
- (a) No
 - (b) Sí
6. Sea L el lenguaje que genera la siguiente gramática donde **S es el símbolo inicial de la gramática**:

$$\begin{aligned}
 S &\rightarrow xAy \\
 S &\rightarrow BC \\
 A &\rightarrow xAy \\
 A &\rightarrow xy \\
 B &\rightarrow xB \\
 C &\rightarrow yC \\
 B &\rightarrow x \\
 C &\rightarrow y
 \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L es independiente del contexto no regular
- (b) $L = \{x^n y^n : n > 0\}$
- (c) L es un lenguaje regular y puede representarse mediante la expresión regular $(x^* y^*)$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

7. Sea L el lenguaje que genera la gramática G definida de la siguiente forma:

$$G = (\{S, A\}, \{x, y, z\}, R, S)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y R es el conjunto de producciones de la gramática y está compuesto por:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow zxxxAyz \\A &\rightarrow xxxAy \\A &\rightarrow z\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) No es posible construir una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere L
 - (b) $L = \{x^{3n}y^n | n > 0\}$
 - (c) $L = \{zx^{3n}y^nz | n > 0\}$
 - (d) $L = \{zx^{3n}zy^nz | n > 0\}$
8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea L el lenguaje que reconoce la máquina de Turing que se define como:

$$M = (\{q_0, q_1, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde δ se define:

$$\delta(q_0, 0) = (q_1, 1, \rightarrow); \delta(q_1, 1) = (q_0, 0, \rightarrow); \delta(q_1, B) = (q_f, B, \rightarrow)$$

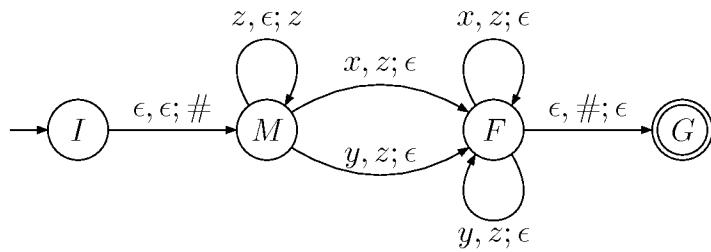
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L es regular y se puede expresar mediante la expresión regular $(01)^*0$
- (b) L es recursivamente enumerable y no es independiente del contexto
- (c) L es regular y se puede expresar mediante la expresión regular $(10)^*1$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea L_1 el lenguaje generado por la siguiente gramática G (donde S es el símbolo inicial de la gramática):

$$\begin{aligned} S &\rightarrow zzSxx \\ S &\rightarrow zzSxy \\ S &\rightarrow zzSyy \\ S &\rightarrow zzSyx \\ S &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

Sea L_2 el lenguaje que acepta el siguiente autómata a pila (**Nota:** se supone que inicialmente la pila del autómata está vacía. El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{\#\}$. En el diagrama de transiciones, algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En este caso se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 = L_2$
 - (b) $L_1 \subset L_2$
 - (c) $L_2 \subset L_1$
 - (d) $L_1 \neq L_2$
10. Dado el lenguaje L que contiene un número finito de cadenas. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:
- (a) Podemos utilizar el lema de bombeo para los lenguajes regulares para demostrar que es un lenguaje independiente del contexto no regular
 - (b) El lema de bombeo para los lenguajes regulares permite demostrar que L es un lenguaje regular
 - (c) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntuán.

1. Sea L el lenguaje que genera la siguiente gramática donde S es el símbolo inicial de la gramática:

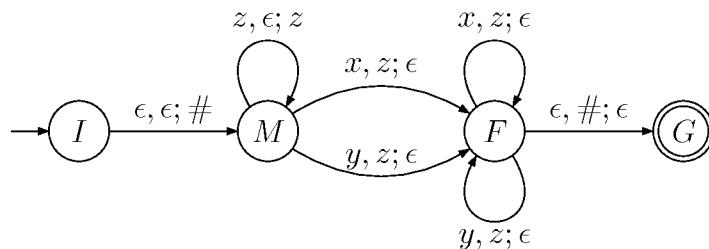
$$\begin{aligned} S &\rightarrow xAy \\ S &\rightarrow BC \\ A &\rightarrow xAy \\ A &\rightarrow xy \\ B &\rightarrow xB \\ C &\rightarrow yC \\ B &\rightarrow x \\ C &\rightarrow y \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L es independiente del contexto no regular
 - (b) $L = \{x^n y^n : n > 0\}$
 - (c) L es un lenguaje regular y puede representarse mediante la expresión regular (x^*y^*)
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
2. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea L_1 el lenguaje generado por la siguiente gramática G (donde S es el símbolo inicial de la gramática):

$$\begin{aligned} S &\rightarrow zzSxx \\ S &\rightarrow zzSxy \\ S &\rightarrow zzSyg \\ S &\rightarrow zzSyz \\ S &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

Sea L_2 el lenguaje que acepta el siguiente autómata a pila (**Nota**: se supone que inicialmente la pila del autómata está vacía. El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{\#\}$. En el diagrama de transiciones, algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En este caso se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 = L_2$
- (b) $L_1 \subset L_2$
- (c) $L_2 \subset L_1$
- (d) $L_1 \neq L_2$

3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, c\}$, considere L el lenguaje que genera la siguiente gramática G , donde S es el símbolo inicial de la gramática:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow xyAyx \\ A &\rightarrow xyAyx \\ A &\rightarrow c \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L es el lenguaje formado por **todos** los palíndromos que se pueden formar con el alfabeto Σ
 - (b) La cadena de menor longitud de L es la cadena c
 - (c) L es un lenguaje independiente del contexto determinista
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
4. Sea L el lenguaje que genera la gramática G definida de la siguiente forma:

$$G = (\{S, A\}, \{x, y, z\}, R, S)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y R es el conjunto de producciones de la gramática y está compuesto por:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow zxxxAyz \\ A &\rightarrow xxxAy \\ A &\rightarrow z \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **FALSA**:

- (a) Es posible construir un autómata finito que reconozca L
 - (b) Es posible construir un autómata a pila determinista que reconozca L
 - (c) Es posible construir un autómata a pila no determinista que reconozca L
 - (d) Es posible construir una máquina de Turing que reconozca L
5. Si el estado inicial de un autómata finito determinista no es de aceptación, ¿Es posible que reconozca la palabra vacía?
- (a) No
 - (b) Si
6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea L el lenguaje que reconoce la máquina de Turing que se define como:

$$M = (\{q_0, q_1, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

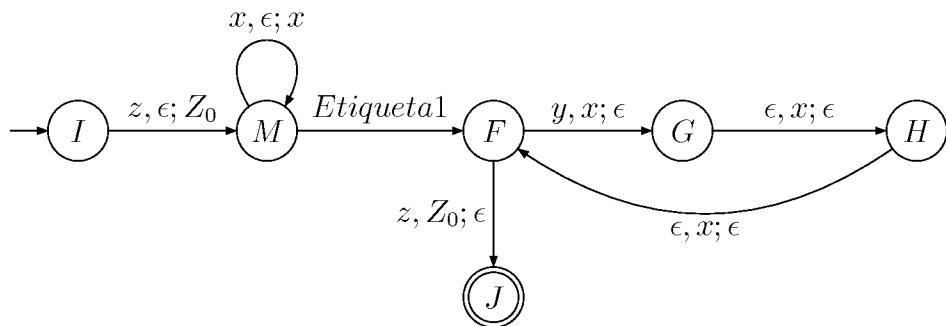
donde δ se define:

$$\delta(q_0, 0) = (q_1, 1, \rightarrow); \delta(q_1, 1) = (q_0, 0, \rightarrow); \delta(q_1, B) = (q_f, B, \rightarrow)$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L es regular y se puede expresar mediante la expresión regular $(01)^*0$
- (b) L es recursivamente enumerable y no es independiente del contexto
- (c) L es regular y se puede expresar mediante la expresión regular $(10)^*1$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, indicar para qué valores de la etiqueta “Etiqueta-1”, el autómata de la figura representa el lenguaje $L = \{zx^{3n}zy^nz | n > 0\}$. (**Nota:**se supone que inicialmente la pila del autómata está vacía. El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{Z_0\}$. En el diagrama de transiciones, algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En este caso se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):



- (a) $Etiqueta - 1 = z, x; x$
 - (b) $Etiqueta - 1 = z, \epsilon; \epsilon$
 - (c) $Etiqueta - 1 = z, x; \epsilon$
 - (d) $Etiqueta - 1 = z, \epsilon; x$
8. Dado el lenguaje L que contiene un número finito de cadenas. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:
- (a) Podemos utilizar el lema de bombeo para los lenguajes regulares para demostrar que es un lenguaje independiente del contexto no regular
 - (b) El lema de bombeo para los lenguajes regulares permite demostrar que L es un lenguaje regular
 - (c) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
9. Sea L el lenguaje que genera la gramática G definida de la siguiente forma:

$$G = (\{S, A\}, \{x, y, z\}, R, S)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y R es el conjunto de producciones de la gramática y está compuesto por:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow zxxxAyz \\ A &\rightarrow xxxAy \\ A &\rightarrow z \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) No es posible construir una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere L
- (b) $L = \{x^{3n}y^n | n > 0\}$
- (c) $L = \{zx^{3n}y^nz | n > 0\}$
- (d) $L = \{zx^{3n}zy^nz | n > 0\}$

10. Sea L el lenguaje que genera la siguiente gramática donde **A es el símbolo inicial de la gramática**:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow xAy \\S &\rightarrow BC \\A &\rightarrow xAy \\A &\rightarrow xy \\B &\rightarrow xB \\C &\rightarrow yC \\B &\rightarrow x \\C &\rightarrow y\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L es regular
- (b) L es independiente del contexto determinista no regular
- (c) L es independiente del contexto no determinista no regular
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntuán.

1. Sea L el lenguaje que genera la siguiente gramática donde S es el símbolo inicial de la gramática:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow xAy \\ S &\rightarrow BC \\ A &\rightarrow xAy \\ A &\rightarrow xy \\ B &\rightarrow xB \\ C &\rightarrow yC \\ B &\rightarrow x \\ C &\rightarrow y \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L es independiente del contexto no regular
 - (b) $L = \{x^n y^n : n > 0\}$
 - (c) L es un lenguaje regular y puede representarse mediante la expresión regular (x^*y^*)
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
2. Dado el lenguaje L que contiene un número finito de cadenas. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:
- (a) Podemos utilizar el lema de bombeo para los lenguajes regulares para demostrar que es un lenguaje independiente del contexto no regular
 - (b) El lema de bombeo para los lenguajes regulares permite demostrar que L es un lenguaje regular
 - (c) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
3. Sea L el lenguaje que genera la gramática G definida de la siguiente forma:

$$G = (\{S, A\}, \{x, y, z\}, R, S)$$

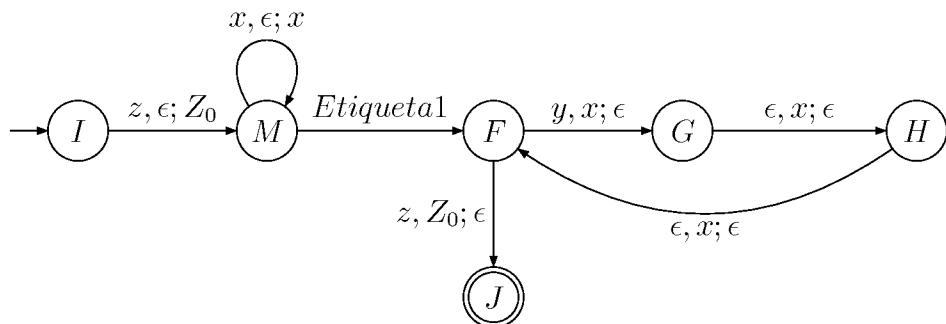
donde S es el símbolo inicial de la gramática y R es el conjunto de producciones de la gramática y está compuesto por:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow zxxxAyz \\ A &\rightarrow xxxAy \\ A &\rightarrow z \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **FALSA**:

- (a) Es posible construir un autómata finito que reconozca L
- (b) Es posible construir un autómata a pila determinista que reconozca L
- (c) Es posible construir un autómata a pila no determinista que reconozca L
- (d) Es posible construir una máquina de Turing que reconozca L

4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, indicar para qué valores de la etiqueta “Etiqueta-1”, el autómata de la figura representa el lenguaje $L = \{zx^{3n}zy^nz|n > 0\}$. (**Nota:**se supone que inicialmente la pila del autómata está vacía. El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{Z_0\}$. En el diagrama de transiciones, algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En este caso se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):



- (a) $Etiqueta - 1 = z, x; x$
 - (b) $Etiqueta - 1 = z, \epsilon; \epsilon$
 - (c) $Etiqueta - 1 = z, x; \epsilon$
 - (d) $Etiqueta - 1 = z, \epsilon; x$
5. Sea L el lenguaje que genera la gramática G definida de la siguiente forma:

$$G = (\{S, A\}, \{x, y, z\}, R, S)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y R es el conjunto de producciones de la gramática y está compuesto por:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow zxzxxyz \\ A &\rightarrow xxxAy \\ A &\rightarrow z \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) No es posible construir una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere L
 - (b) $L = \{x^{3n}y^n|n > 0\}$
 - (c) $L = \{zx^{3n}y^nz|n > 0\}$
 - (d) $L = \{zx^{3n}zy^nz|n > 0\}$
6. Sea L el lenguaje que genera la siguiente gramática donde **A es el símbolo inicial de la gramática**:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow xAy \\ S &\rightarrow BC \\ A &\rightarrow xAy \\ A &\rightarrow xy \\ B &\rightarrow xB \\ C &\rightarrow yC \\ B &\rightarrow x \\ C &\rightarrow y \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L es regular
- (b) L es independiente del contexto determinista no regular
- (c) L es independiente del contexto no determinista no regular
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, c\}$, considere L el lenguaje que genera la siguiente gramática G , donde S es el símbolo inicial de la gramática:

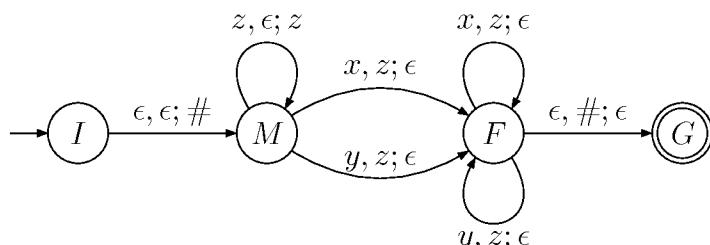
$$\begin{aligned} S &\rightarrow xyAyx \\ A &\rightarrow xyAyx \\ A &\rightarrow c \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L es el lenguaje formado por **todos** los palíndromos que se pueden formar con el alfabeto Σ
 - (b) La cadena de menor longitud de L es la cadena c
 - (c) L es un lenguaje independiente del contexto determinista
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea L_1 el lenguaje generado por la siguiente gramática G (donde S es el símbolo inicial de la gramática):

$$\begin{aligned} S &\rightarrow zzSxx \\ S &\rightarrow zzSxy \\ S &\rightarrow zzSyg \\ S &\rightarrow zzSyx \\ S &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

Sea L_2 el lenguaje que acepta el siguiente autómata a pila (**Nota**: se supone que inicialmente la pila del autómata está vacía. El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{\#\}$. En el diagrama de transiciones, algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En este caso se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 = L_2$
 - (b) $L_1 \subset L_2$
 - (c) $L_2 \subset L_1$
 - (d) $L_1 \neq L_2$
9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea L el lenguaje que reconoce la máquina de Turing que se define como:

$$M = (\{q_0, q_1, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde δ se define:

$$\delta(q_0, 0) = (q_1, 1, \rightarrow); \delta(q_1, 1) = (q_0, 0, \rightarrow); \delta(q_1, B) = (q_f, B, \rightarrow)$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L es regular y se puede expresar mediante la expresión regular $(01)^*0$
- (b) L es recursivamente enumerable y no es independiente del contexto
- (c) L es regular y se puede expresar mediante la expresión regular $(10)^*1$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

10. Si el estado inicial de un autómata finito determinista no es de aceptación, ¿Es posible que reconozca la palabra vacía?

- (a) No
- (b) Si

Modelo de examen: Nacional Reserva, Tipo: A

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntuán.

1. Sean α, β y γ tres expresiones regulares arbitrarias. Indique cuál de las siguientes afirmaciones es **FALSA**:
 - (a) $(\alpha \cup \beta \cup \gamma)^* = (\alpha^* \beta^* \gamma^*)^*$
 - (b) $\alpha^* (\alpha \cup \beta \cup \gamma)^* = (\alpha^* \beta^* \cup \gamma^* \alpha^*)^* \alpha^*$
 - (c) Depende de las expresiones concretas α, β, γ
2. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$. Considere el lenguaje $L = \{x^n y^n z^n | n \geq 0\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:
 - (a) L es un lenguaje regular
 - (b) L es un lenguaje independiente del contexto determinista no regular
 - (c) No es posible construir una máquina de Turing que reconozca L
 - (d) L es un lenguaje recursivamente enumerable
3. Si un autómata finito tiene más de un estado inicial, podemos afirmar que:
 - (a) El autómata siempre es un autómata finito NO determinista
 - (b) El autómata siempre es un autómata finito determinista
 - (c) El autómata finito no está bien definido
4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, c\}$, sea M el siguiente autómata a pila (**Nota:** se supone que inicialmente la pila del autómata está vacía. El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{Z_0\}$. En el diagrama de transiciones, algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En este caso se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):

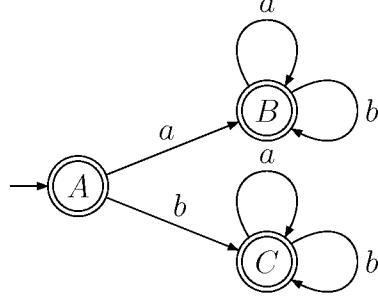

```

graph LR
    start(( )) --> A((A))
    A -- "epsilon, epsilon; Z0" --> B((B))
    B -- "x, epsilon; x" --> B
    B -- "c, epsilon; epsilon" --> C((C))
    C -- "y, epsilon; y" --> B
    C -- "y, y; epsilon" --> C
    C -- "epsilon, Z0; epsilon" --> D(((D)))
    style D fill:none,stroke:none
    
```

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) M es un autómata a pila no determinista
 - (b) El lenguaje que acepta M contiene a la cadena vacía
 - (c) El lenguaje que acepta M puede generarse mediante la gramática: $S \rightarrow xyAyx, A \rightarrow xyAyx, A \rightarrow c$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
5. ¿Es posible construir un autómata finito determinista que por cada x que lea de la entrada escriba una z en la cinta de entrada al final de la cadena, y por cada y que lea de la entrada escriba dos z 's en la cinta de entrada?
 - (a) No
 - (b) Si

6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L el lenguaje que acepta el siguiente autómata:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **FALSA**:

- (a) L puede representarse mediante la expresión regular $(a + b + \epsilon)(a + b)^*$
 - (b) L puede representarse mediante la expresión regular $(a + b)^*(a + b)^*$
 - (c) L puede representarse mediante la expresión regular $(a + b)^*$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es falsa
7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea L el lenguaje que genera la siguiente gramática G , donde S es el símbolo inicial de la gramática:

$$\begin{aligned}
 S &\rightarrow xxSzz \\
 S &\rightarrow yxSzz \\
 S &\rightarrow yySzz \\
 S &\rightarrow xySzz \\
 S &\rightarrow \epsilon
 \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L es un lenguaje regular y puede representarse mediante la expresión regular $(x + y)^*(zz)^*$
 - (b) L es un lenguaje independiente del contexto no regular que contiene al lenguaje generado por la expresión regular $(xx)^*(zz)^*$
 - (c) Es posible encontrar una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere L
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
8. Dado un lenguaje L para el que no es posible encontrar una máquina de Turing que lo reconozca, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

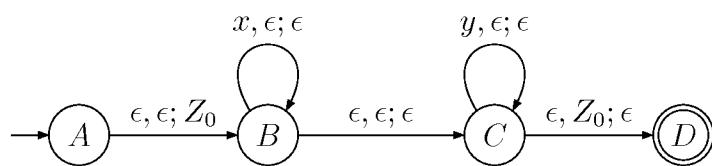
- (a) Dependiendo de L es posible encontrar una máquina de Turing de dos cintas que lo reconozca
- (b) Dependiendo de L es posible encontrar una máquina de Turing de tres cintas que lo reconozca
- (c) Dependiendo de L es posible encontrar una máquina de Turing no determinista que lo reconozca
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea M el autómata finito definido mediante la siguiente tabla de transiciones:

Estado	0	1
$\rightarrow *p$	p	q
q	r	q
r	p	s
$*s$	s	s

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) El lenguaje que acepta M puede expresarse mediante la expresión regular $0^*(11^*01)(0 + 1)^*$
 - (b) M es un autómata finito no determinista
 - (c) El lenguaje que acepta M no puede expresarse mediante una expresión regular porque es un lenguaje independiente del contexto no regular
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, sea M el autómata de la figura y L el lenguaje que acepta M .



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) No es posible construir un automáta finito determinista que reconozca L
- (b) M es un autómata a pila determinista
- (c) Si definimos $L_1 = \{x^n y^n | n \geq 0\}$ entonces $L_1 \subset L$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Modelo de examen: Nacional Reserva, Tipo: **B**

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntuán.

1. Sean α, β y γ tres expresiones regulares arbitrarias. Indique cuál de las siguientes afirmaciones es **FALSA**:
 - (a) $(\alpha \cup \beta \cup \gamma)^* = (\alpha^* \beta^* \gamma^*)^*$
 - (b) $\alpha^* (\alpha \cup \beta \cup \gamma)^* = (\alpha^* \beta^* \cup \gamma^* \alpha^*)^* \alpha^*$
 - (c) Depende de las expresiones concretas α, β, γ
2. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$. Considere el lenguaje $L = \{x^n y^n z^n | n \geq 0\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:
 - (a) L es un lenguaje regular
 - (b) L es un lenguaje independiente del contexto determinista no regular
 - (c) No es posible construir una máquina de Turing que reconozca L
 - (d) L es un lenguaje recursivamente enumerable
3. Si un autómata finito tiene más de un estado inicial, podemos afirmar que:
 - (a) El autómata siempre es un autómata finito NO determinista
 - (b) El autómata siempre es un autómata finito determinista
 - (c) El autómata finito no está bien definido
4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, c\}$, sea M el siguiente autómata a pila (**Nota:** se supone que inicialmente la pila del autómata está vacía. El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{Z_0\}$. En el diagrama de transiciones, algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En este caso se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):

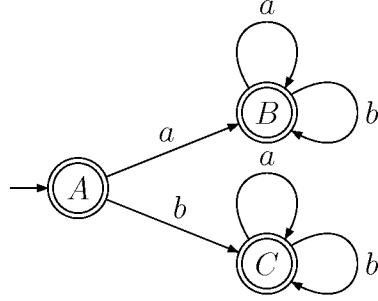

```

graph LR
    start(( )) --> A((A))
    A -- "epsilon, epsilon; Z0" --> B((B))
    B -- "x, epsilon; x" --> B
    B -- "c, epsilon; epsilon" --> C((C))
    C -- "y, epsilon; y" --> C
    C -- "epsilon, Z0; epsilon" --> D(((D)))
    
```

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) M es un autómata a pila no determinista
 - (b) El lenguaje que acepta M contiene a la cadena vacía
 - (c) El lenguaje que acepta M puede generarse mediante la gramática: $S \rightarrow xyAyx, A \rightarrow xyAyx, A \rightarrow c$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
5. ¿Es posible construir un autómata finito determinista que por cada x que lea de la entrada escriba una z en la cinta de entrada al final de la cadena, y por cada y que lea de la entrada escriba dos z 's en la cinta de entrada?
 - (a) No
 - (b) Si

6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L el lenguaje que acepta el siguiente autómata:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **FALSA**:

- (a) L puede representarse mediante la expresión regular $(a + b + \epsilon)(a + b)^*$
 - (b) L puede representarse mediante la expresión regular $(a + b)^*(a + b)^*$
 - (c) L puede representarse mediante la expresión regular $(a + b)^*$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es falsa
7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea L el lenguaje que genera la siguiente gramática G , donde S es el símbolo inicial de la gramática:

$$\begin{aligned}
 S &\rightarrow xxSzz \\
 S &\rightarrow yxSzz \\
 S &\rightarrow yySzz \\
 S &\rightarrow xySzz \\
 S &\rightarrow \epsilon
 \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

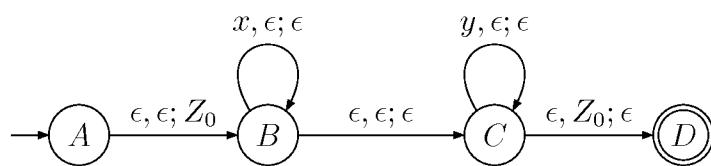
- (a) L es un lenguaje regular y puede representarse mediante la expresión regular $(x + y)^*(zz)^*$
 - (b) L es un lenguaje independiente del contexto no regular que contiene al lenguaje generado por la expresión regular $(xx)^*(zz)^*$
 - (c) Es posible encontrar una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere L
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
8. Dado un lenguaje L para el que no es posible encontrar una máquina de Turing que lo reconozca, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:
- (a) Dependiendo de L es posible encontrar una máquina de Turing de dos cintas que lo reconozca
 - (b) Dependiendo de L es posible encontrar una máquina de Turing de tres cintas que lo reconozca
 - (c) Dependiendo de L es posible encontrar una máquina de Turing no determinista que lo reconozca
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea M el autómata finito definido mediante la siguiente tabla de transiciones:

Estado	0	1
$\rightarrow *p$	p	q
q	r	q
r	p	s
$*s$	s	s

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) El lenguaje que acepta M puede expresarse mediante la expresión regular $0^*(11^*01)(0 + 1)^*$
 - (b) M es un autómata finito no determinista
 - (c) El lenguaje que acepta M no puede expresarse mediante una expresión regular porque es un lenguaje independiente del contexto no regular
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, sea M el autómata de la figura y L el lenguaje que acepta M .



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) No es posible construir un automáta finito determinista que reconozca L
- (b) M es un autómata a pila determinista
- (c) Si definimos $L_1 = \{x^n y^n | n \geq 0\}$ entonces $L_1 \subset L$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Modelo de examen: Nacional Reserva, Tipo: **C**

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan.

1. Sean α, β y γ tres expresiones regulares arbitrarias. Indique cuál de las siguientes afirmaciones es **FALSA**:
 - (a) $(\alpha \cup \beta \cup \gamma)^* = (\alpha^* \beta^* \gamma^*)^*$
 - (b) $\alpha^* (\alpha \cup \beta \cup \gamma)^* = (\alpha^* \beta^* \cup \gamma^* \alpha^*)^* \alpha^*$
 - (c) Depende de las expresiones concretas α, β, γ
2. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$. Considere el lenguaje $L = \{x^n y^n z^n | n \geq 0\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:
 - (a) L es un lenguaje regular
 - (b) L es un lenguaje independiente del contexto determinista no regular
 - (c) No es posible construir una máquina de Turing que reconozca L
 - (d) L es un lenguaje recursivamente enumerable
3. Si un autómata finito tiene más de un estado inicial, podemos afirmar que:
 - (a) El autómata siempre es un autómata finito NO determinista
 - (b) El autómata siempre es un autómata finito determinista
 - (c) El autómata finito no está bien definido
4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, c\}$, sea M el siguiente autómata a pila (**Nota:** se supone que inicialmente la pila del autómata está vacía. El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{Z_0\}$. En el diagrama de transiciones, algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En este caso se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):

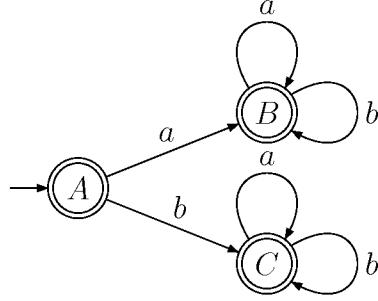

```

graph LR
    start(( )) --> A((A))
    A -- "epsilon, epsilon; Z0" --> B((B))
    B -- "x, epsilon; x" --> B
    B -- "c, epsilon; epsilon" --> C((C))
    C -- "y, epsilon; y" --> C
    C -- "epsilon, Z0; epsilon" --> D(((D)))
    
```

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) M es un autómata a pila no determinista
 - (b) El lenguaje que acepta M contiene a la cadena vacía
 - (c) El lenguaje que acepta M puede generarse mediante la gramática: $S \rightarrow xyAyx, A \rightarrow xyAyx, A \rightarrow c$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
5. ¿Es posible construir un autómata finito determinista que por cada x que lea de la entrada escriba una z en la cinta de entrada al final de la cadena, y por cada y que lea de la entrada escriba dos z 's en la cinta de entrada?
 - (a) No
 - (b) Si

6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L el lenguaje que acepta el siguiente autómata:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **FALSA**:

- (a) L puede representarse mediante la expresión regular $(a + b + \epsilon)(a + b)^*$
 - (b) L puede representarse mediante la expresión regular $(a + b)^*(a + b)^*$
 - (c) L puede representarse mediante la expresión regular $(a + b)^*$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es falsa
7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea L el lenguaje que genera la siguiente gramática G , donde S es el símbolo inicial de la gramática:

$$\begin{aligned}
 S &\rightarrow xxSzz \\
 S &\rightarrow yxSzz \\
 S &\rightarrow yySzz \\
 S &\rightarrow xySzz \\
 S &\rightarrow \epsilon
 \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

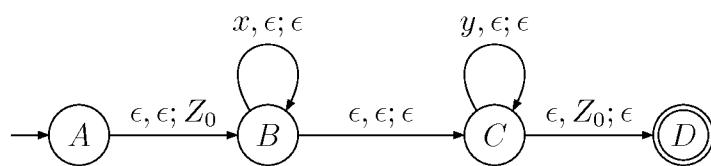
- (a) L es un lenguaje regular y puede representarse mediante la expresión regular $(x + y)^*(zz)^*$
 - (b) L es un lenguaje independiente del contexto no regular que contiene al lenguaje generado por la expresión regular $(xx)^*(zz)^*$
 - (c) Es posible encontrar una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere L
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
8. Dado un lenguaje L para el que no es posible encontrar una máquina de Turing que lo reconozca, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:
- (a) Dependiendo de L es posible encontrar una máquina de Turing de dos cintas que lo reconozca
 - (b) Dependiendo de L es posible encontrar una máquina de Turing de tres cintas que lo reconozca
 - (c) Dependiendo de L es posible encontrar una máquina de Turing no determinista que lo reconozca
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea M el autómata finito definido mediante la siguiente tabla de transiciones:

Estado	0	1
$\rightarrow *p$	p	q
q	r	q
r	p	s
$*s$	s	s

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) El lenguaje que acepta M puede expresarse mediante la expresión regular $0^*(11^*01)(0 + 1)^*$
 - (b) M es un autómata finito no determinista
 - (c) El lenguaje que acepta M no puede expresarse mediante una expresión regular porque es un lenguaje independiente del contexto no regular
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, sea M el autómata de la figura y L el lenguaje que acepta M .



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) No es posible construir un automáta finito determinista que reconozca L
- (b) M es un autómata a pila determinista
- (c) Si definimos $L_1 = \{x^n y^n | n \geq 0\}$ entonces $L_1 \subset L$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Modelo de examen: Nacional 1 Semana, Tipo: A

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan.

1. Decidir si es verdadera o falsa la siguiente afirmación: “Para todo lenguaje regular L , existe una gramática independiente del contexto en Forma Normal de Chomsky que genera el mismo lenguaje”:

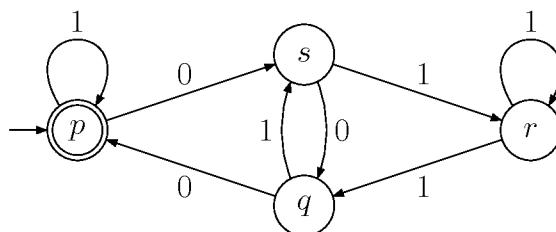
- (a) Verdadera
- (b) Falsa

2. Dada la siguiente gramática donde S es el símbolo inicial de la gramática:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aAA|bB|aABb \\ A &\rightarrow aA|C \\ B &\rightarrow bB|C \\ C &\rightarrow \lambda \end{aligned}$$

Considere L el lenguaje que genera. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L = \{a^n b^n | n > 0\}$
 - (b) L puede representarse mediante la expresión regular $a^* b^*$
 - (c) L puede representarse mediante la expresión regular $aa^* bb^*$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea L el lenguaje que reconoce el siguiente autómata:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) Las cadenas que pertenecen al lenguaje L no contienen ningún símbolo 0
 - (b) Todas las cadenas que pertenecen al lenguaje L o no tienen ningún símbolo 0 o tienen un número impar de símbolos 0's
 - (c) La expresión regular $1^*0(01)^*11^*$ genera el mismo lenguaje que L
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
4. Dado el lenguaje $L = \{x^n y^m z^p | n + m = p\}$, indicar cuál de las siguientes opciones es verdadera:
- (a) Existe un autómata finito determinista que reconoce el lenguaje L
 - (b) No es posible construir un autómata a pila que reconozca L
 - (c) L es independiente del contexto no regular y por tanto cualquier subconjunto de L es independiente del contexto no regular
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

5. Dado un alfabeto Σ , llamamos L_1 al conjunto de lenguajes de Σ aceptados por máquinas de Turing deterministas de una sola cinta, L_2 al conjunto de lenguajes de Σ aceptados por máquinas de Turing deterministas con varias cintas y L_3 al conjunto de lenguajes de Σ aceptados por máquinas de Turing no deterministas y con varias cintas. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

- (a) $L_1 = L_2 \subset L_3$
- (b) $L_1 \subset L_2 = L_3$
- (c) Ninguna de las afirmaciones anteriores es cierta

6. Dados dos lenguajes independientes del contexto L_1 y L_2 , indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

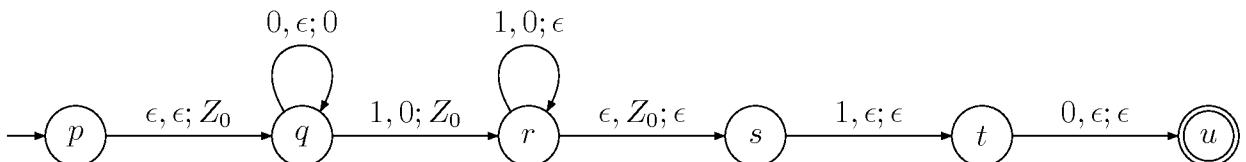
- (a) $L_1 \cap L_2$ siempre es independiente del contexto
- (b) $L_1 + L_2$ siempre es independiente del contexto
- (c) $L_1 - L_2$ siempre es independiente del contexto

7. Considere la máquina de Turing siguiente: $M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \{0, 1\}, \{0, 1, X, Y, B\}, \delta, q_0, B, \{q_4\})$ donde δ se define mediante la siguiente tabla de transiciones:

Estado	Símbolo				
	0	1	X	Y	B
q_0	(q_1, X, R)	-	-	(q_3, Y, R)	-
q_1	$(q_1, 0, R)$	(q_2, Y, L)	-	(q_1, Y, R)	-
q_2	$(q_2, 0, L)$	-	(q_0, X, R)	(q_2, Y, L)	-
q_3	-	-	-	(q_3, Y, R)	(q_4, B, R)
q_4	-	-	-	-	-

Sea L el lenguaje que genera. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) Se puede construir un autómata a pila determinista que acepta L
 - (b) L contiene a la cadena vacía
 - (c) Se puede construir un autómata finito determinista que acepta L
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, considere L_1 el lenguaje expresado por la siguiente expresión regular 0^*1^*10 y L_2 el lenguaje reconocido por el siguiente autómata (**Nota:** se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía. En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 \subset L_2$
 - (b) $L_2 \subset L_1$
 - (c) $L_1 \cap L_2 = \emptyset$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
9. Considere L el lenguaje generado por la siguiente expresión regular $(aa^* + bb^* + aa^*bb^*)$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) L puede generarse mediante la gramática con símbolo inicial S : $S \rightarrow aABb, A \rightarrow aA|\lambda, B \rightarrow Bb|\lambda$
 - (b) L es independiente del contexto no regular
 - (c) Podemos encontrar una gramática independiente del contexto en Forma Normal de Chomsky que genere L
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, considere el lenguaje $L = \{x^n y^n z^{2n} | n \geq 0\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es independiente del contexto determinista
- (b) L es independiente del contexto no determinista
- (c) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto

Modelo de examen: Nacional 1 Semana, Tipo: **B**

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan.

- Decidir si es verdadera o falsa la siguiente afirmación: “Para todo lenguaje regular L , existe una gramática independiente del contexto en Forma Normal de Chomsky que genera el mismo lenguaje”:

- (a) Verdadera
- (b) Falsa

- Dada la siguiente gramática donde S es el símbolo inicial de la gramática:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aAA|bB|aABb \\ A &\rightarrow aA|C \\ B &\rightarrow bB|C \\ C &\rightarrow \lambda \end{aligned}$$

Considere L el lenguaje que genera. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

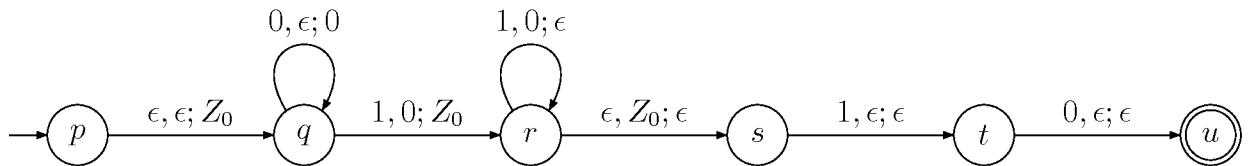
- (a) $L = \{a^n b^n | n > 0\}$
 - (b) L puede representarse mediante la expresión regular a^*b^*
 - (c) L puede representarse mediante la expresión regular aa^*bb^*
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
- Considere la máquina de Turing siguiente: $M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \{0, 1\}, \{0, 1, X, Y, B\}, \delta, q_0, B, \{q_4\})$ donde δ se define mediante la siguiente tabla de transiciones:

Estado	Símbolo				
	0	1	X	Y	B
q_0	(q_1, X, R)	-	-	(q_3, Y, R)	-
q_1	$(q_1, 0, R)$	(q_2, Y, L)	-	(q_1, Y, R)	-
q_2	$(q_2, 0, L)$	-	(q_0, X, R)	(q_2, Y, L)	-
q_3	-	-	-	(q_3, Y, R)	(q_4, B, R)
q_4	-	-	-	-	-

Sea L el lenguaje que genera. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

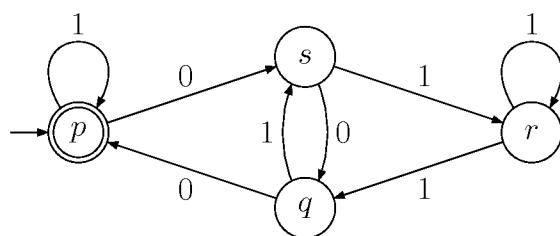
- (a) Se puede construir un autómata a pila determinista que acepta L
- (b) L contiene a la cadena vacía
- (c) Se puede construir un autómata finito determinista que acepta L
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, considere L_1 el lenguaje expresado por la siguiente expresión regular 0^*1^*10 y L_2 el lenguaje reconocido por el siguiente autómata (**Nota:** se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía. En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 \subset L_2$
 - (b) $L_2 \subset L_1$
 - (c) $L_1 \cap L_2 = \emptyset$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
5. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea L el lenguaje que reconoce el siguiente autómata:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

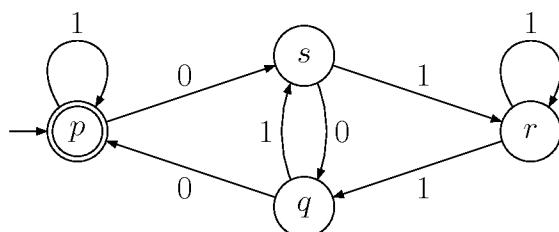
- (a) Las cadenas que pertenecen al lenguaje L no contienen ningún símbolo 0
 - (b) Todas las cadenas que pertenecen al lenguaje L o no tienen ningún símbolo 0 o tienen un número impar de símbolos 0's
 - (c) La expresión regular $1^*0(01)^*11^*$ genera el mismo lenguaje que L
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
6. Dado un alfabeto Σ , llamamos L_1 al conjunto de lenguajes de Σ aceptados por máquinas de Turing deterministas de una sola cinta, L_2 al conjunto de lenguajes de Σ aceptados por máquinas de Turing deterministas con varias cintas y L_3 al conjunto de lenguajes de Σ aceptados por máquinas de Turing no deterministas y con varias cintas
¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?
- (a) $L_1 = L_2 \subset L_3$
 - (b) $L_1 \subset L_2 = L_3$
 - (c) Ninguna de las afirmaciones anteriores es cierta
7. Dado el lenguaje $L = \{x^n y^m z^p | n + m = p\}$, indicar cuál de las siguientes opciones es verdadera:
- (a) Existe un autómata finito determinista que reconoce el lenguaje L
 - (b) No es posible construir un autómata a pila que reconozca L
 - (c) L es independiente del contexto no regular y por tanto cualquier subconjunto de L es independiente del contexto no regular
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

8. Considere L el lenguaje generado por la siguiente expresión regular $(aa^* + bb^* + aa^*bb^*)$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) L puede generarse mediante la gramática con símbolo inicial S : $S \rightarrow aABb, A \rightarrow aA|\lambda, B \rightarrow Bb|\lambda$
 - (b) L es independiente del contexto no regular
 - (c) Podemos encontrar una gramática independiente del contexto en Forma Normal de Chomsky que genere L
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, considere el lenguaje $L = \{x^n y^n z^{2n} | n \geq 0\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) L es independiente del contexto determinista
 - (b) L es independiente del contexto no determinista
 - (c) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto
10. Dados dos lenguajes independientes del contexto L_1 y L_2 , indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) $L_1 \cap L_2$ siempre es independiente del contexto
 - (b) $L_1 + L_2$ siempre es independiente del contexto
 - (c) $L_1 - L_2$ siempre es independiente del contexto

Modelo de examen: Nacional 1 Semana, Tipo: C

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan.

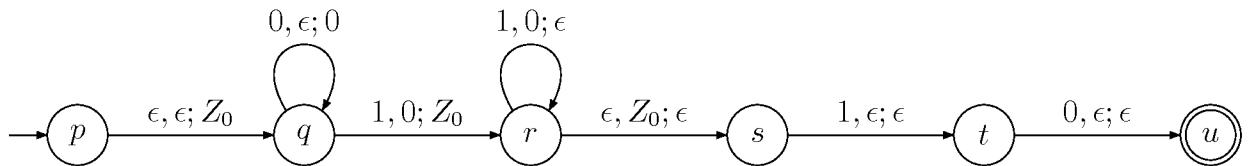
1. Dados dos lenguajes independientes del contexto L_1 y L_2 , indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
 - (a) $L_1 \cap L_2$ siempre es independiente del contexto
 - (b) $L_1 + L_2$ siempre es independiente del contexto
 - (c) $L_1 - L_2$ siempre es independiente del contexto
2. Considere L el lenguaje generado por la siguiente expresión regular $(aa^* + bb^* + aa^*bb^*)$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
 - (a) L puede generarse mediante la gramática con símbolo inicial S : $S \rightarrow aABb, A \rightarrow aA|\lambda, B \rightarrow Bb|\lambda$
 - (b) L es independiente del contexto no regular
 - (c) Podemos encontrar una gramática independiente del contexto en Forma Normal de Chomsky que genere L
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea L el lenguaje que reconoce el siguiente autómata:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) Las cadenas que pertenecen al lenguaje L no contienen ningún símbolo 0
 - (b) Todas las cadenas que pertenecen al lenguaje L o no tienen ningún símbolo 0 o tienen un número impar de símbolos 0's
 - (c) La expresión regular $1^*0(01)^*11^*$ genera el mismo lenguaje que L
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
4. Decidir si es verdadera o falsa la siguiente afirmación: “Para todo lenguaje regular L , existe una gramática independiente del contexto en Forma Normal de Chomsky que genera el mismo lenguaje”:
 - (a) Verdadera
 - (b) Falsa
5. Dado un alfabeto Σ , llamamos L_1 al conjunto de lenguajes de Σ aceptados por máquinas de Turing deterministas de una sola cinta, L_2 al conjunto de lenguajes de Σ aceptados por máquinas de Turing deterministas con varias cintas y L_3 al conjunto de lenguajes de Σ aceptados por máquinas de Turing no deterministas y con varias cintas ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?
 - (a) $L_1 = L_2 \subset L_3$
 - (b) $L_1 \subset L_2 = L_3$
 - (c) Ninguna de las afirmaciones anteriores es cierta

6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, considere L_1 el lenguaje expresado por la siguiente expresión regular 0^*1^*10 y L_2 el lenguaje reconocido por el siguiente autómata (**Nota:** se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía. En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 \subset L_2$
 - (b) $L_2 \subset L_1$
 - (c) $L_1 \cap L_2 = \emptyset$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
7. Dado el lenguaje $L = \{x^n y^m z^p \mid n + m = p\}$, indicar cuál de las siguientes opciones es verdadera:

- (a) Existe un autómata finito determinista que reconoce el lenguaje L
- (b) No es posible construir un autómata a pila que reconozca L
- (c) L es independiente del contexto no regular y por tanto cualquier subconjunto de L es independiente del contexto no regular
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, considere el lenguaje $L = \{x^n y^n z^{2n} \mid n \geq 0\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es independiente del contexto determinista
- (b) L es independiente del contexto no determinista
- (c) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto

9. Considere la máquina de Turing siguiente: $M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \{0, 1\}, \{0, 1, X, Y, B\}, \delta, q_0, B, \{q_4\})$ donde δ se define mediante la siguiente tabla de transiciones:

Estado	Símbolo				
	0	1	X	Y	B
q_0	(q_1, X, R)	-	-	(q_3, Y, R)	-
q_1	$(q_1, 0, R)$	(q_2, Y, L)	-	(q_1, Y, R)	-
q_2	$(q_2, 0, L)$	-	(q_0, X, R)	(q_2, Y, L)	-
q_3	-	-	-	(q_3, Y, R)	(q_4, B, R)
q_4	-	-	-	-	-

Sea L el lenguaje que genera. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) Se puede construir un autómata a pila determinista que acepta L
- (b) L contiene a la cadena vacía
- (c) Se puede construir un autómata finito determinista que acepta L
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

10. Dada la siguiente gramática donde S es el símbolo inicial de la gramática:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow aAA|bB|aABb \\A &\rightarrow aA|C \\B &\rightarrow bB|C \\C &\rightarrow \lambda\end{aligned}$$

Considere L el lenguaje que genera. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L = \{a^n b^n | n > 0\}$
- (b) L puede representarse mediante la expresión regular $a^* b^*$
- (c) L puede representarse mediante la expresión regular $aa^* bb^*$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Modelo de examen: Nacional UE Original, Tipo: A

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan.

1. Sea $L = \{x^n y^{n+2} : n \geq 0\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) Siempre es posible encontrar una gramática independiente del contexto en Forma Normal de Chomsky que genere L
- (b) No es posible definir un autómata a pila determinista que reconozca L
- (c) L es regular
- (d) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto

2. Sea L el lenguaje que reconoce la siguiente máquina de Turing:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde la función de transición δ se define:

$$\delta(q_0, 0) = (q_1, 1, R); \delta(q_1, 1) = (q_0, 0, R); \delta(q_1, B) = (q_f, B, R)$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es regular
- (b) L es independiente del contexto no regular
- (c) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto

3. Considere L el lenguaje que acepta la siguiente máquina de Turing:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, X, Y, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde δ se define mediante la siguiente tabla de transiciones:

Estado	Símbolo				
	0	1	B	X	Y
q_0	(q_2, X, R)	(q_1, X, R)	(q_f, B, R)	-	(q_0, Y, R)
q_1	(q_3, Y, L)	$(q_1, 1, R)$	-	-	(q_1, Y, R)
q_2	$(q_2, 0, R)$	(q_3, Y, L)	-	-	(q_2, Y, R)
q_3	$(q_3, 0, L)$	$(q_3, 1, L)$	-	(q_0, X, R)	(q_3, Y, L)
q_f	-	-	-	-	-

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es el conjunto de cadenas con el mismo número de ceros que de unos
- (b) $L = \{0^n 1^n : n \geq 0\}$
- (c) L es el conjunto de cadenas con mayor número de ceros que de unos
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

4. Dado un alfabeto Σ , sea L un lenguaje independiente del contexto. Sea $c(L)$ el complementario de L (esto es, $c(L) = \Sigma^* - L$). Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) Es posible que existan dos gramáticas en forma normal de Chomsky, una para L y otra para $c(L)$
- (b) Es imposible que existan dos gramáticas en forma normal de Chomsky, una para L y otra para $c(L)$
- (c) Es imposible que exista una gramática en forma normal de Chomsky ni para L ni para $c(L)$

5. Sea $L_1 = \{x^n y^m \mid 1 < n \leq m \leq 2n\}$ y L_2 el lenguaje generado por la siguiente gramática:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow A \\ A &\rightarrow xAy \\ A &\rightarrow B \\ B &\rightarrow xByy \\ B &\rightarrow \lambda \end{aligned}$$

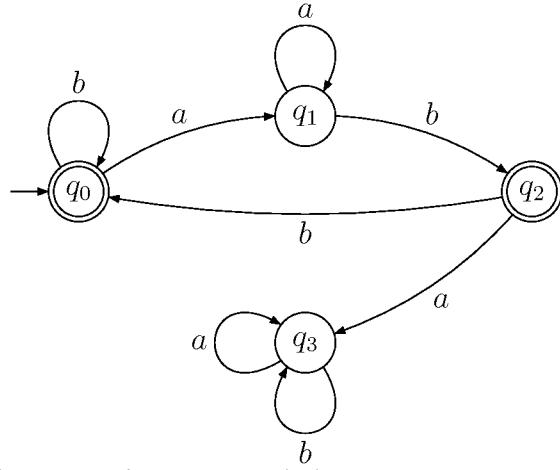
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 \subset L_2$
 - (b) $L_2 \subset L_1$
 - (c) $L_1 = L_2$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
6. Considere L , un lenguaje generado por una gramática independiente del contexto. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) L siempre es regular
 - (b) L siempre es independiente del contexto no regular
 - (c) Depende de L

7. Dada la siguiente gramática **con símbolo inicial A**:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow bS|aA|\lambda \\ A &\rightarrow aA|bB \\ B &\rightarrow bS|\lambda \end{aligned}$$

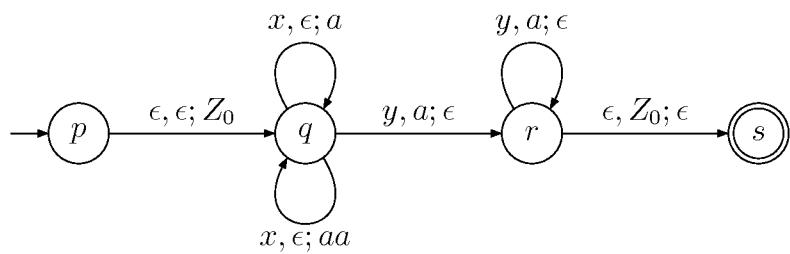
y el siguiente autómata M :



Indicar cuál de las siguientes opciones es verdadera

- (a) M y G son equivalentes
- (b) M y G no son equivalentes
- (c) $L(M) \cap L(G) = \emptyset$
- (d) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular $a^*b + (a^*bb)$

8. Considere L el lenguaje que reconoce el siguiente autómata:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L = \{x^n y^m : 0 < n \leq m \leq 2n\}$
- (b) $L = \{x^n y^{2n} : n > 0\}$
- (c) $L = \{x^{2n} y^n : n > 0\}$
- (d) No es posible encontrar una gramática en Forma Normal de Chomsky que reconozca L

9. Sea L el lenguaje que reconoce la siguiente máquina de Turing:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

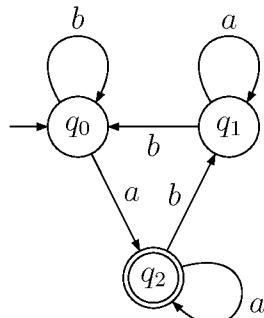
donde la función de transición δ se define:

$$\delta(q_0, 0) = (q_1, 1, R); \delta(q_1, 1) = (q_0, 0, R); \delta(q_1, B) = (q_f, B, R)$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L puede expresarse mediante la expresión regular $(01)^*0$
- (b) L puede expresarse mediante la expresión regular $0(01)^*$
- (c) L puede expresarse mediante la expresión regular $0(01)^*1$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

10. Considere L el lenguaje que reconoce el siguiente autómata:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L puede generarse mediante la gramática: $S \rightarrow aB|bS, B \rightarrow aB|bA|\lambda, A \rightarrow aA|bS$
- (b) L puede generarse mediante la gramática: $S \rightarrow aB|bS|\lambda, B \rightarrow aB|bA|\lambda, A \rightarrow aA|bS$
- (c) L puede generarse mediante la gramática: $S \rightarrow aA|bS, B \rightarrow aB|bA|\lambda, A \rightarrow aA|bS|\lambda$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Modelo de examen: Nacional UE Original, Tipo: **B**

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan.

1. Sea $L = \{x^n y^{n+2} : n \geq 0\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) Siempre es posible encontrar una gramática independiente del contexto en Forma Normal de Chomsky que genere L
- (b) No es posible definir un autómata a pila determinista que reconozca L
- (c) L es regular
- (d) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto

2. Sea L el lenguaje que reconoce la siguiente máquina de Turing:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde la función de transición δ se define:

$$\delta(q_0, 0) = (q_1, 1, R); \delta(q_1, 1) = (q_0, 0, R); \delta(q_1, B) = (q_f, B, R)$$

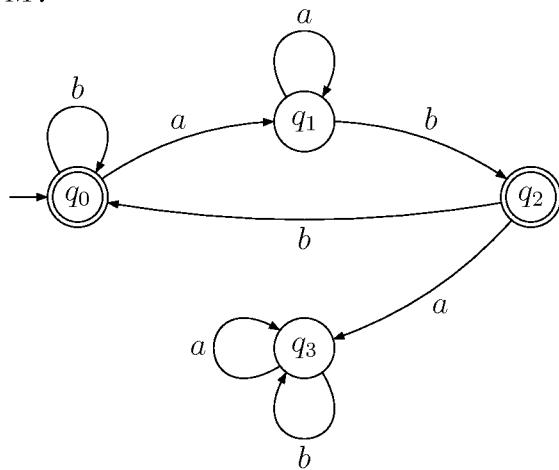
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es regular
- (b) L es independiente del contexto no regular
- (c) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto

3. Dada la siguiente gramática **con símbolo inicial A**:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow bS|aA|\lambda \\ A &\rightarrow aA|bB \\ B &\rightarrow bS|\lambda \end{aligned}$$

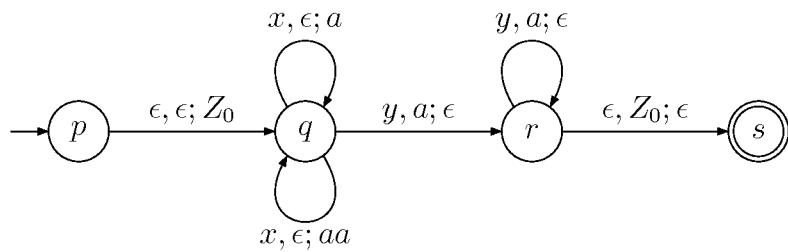
y el siguiente autómata M :



Indicar cuál de las siguientes opciones es verdadera

- (a) M y G son equivalentes
- (b) M y G no son equivalentes
- (c) $L(M) \cap L(G) = \emptyset$
- (d) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular $a^*b + (a^*bb)$

4. Considere L el lenguaje que reconoce el siguiente autómata:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L = \{x^n y^m : 0 < n \leq m \leq 2n\}$
- (b) $L = \{x^n y^{2n} : n > 0\}$
- (c) $L = \{x^{2n} y^n : n > 0\}$
- (d) No es posible encontrar una gramática en Forma Normal de Chomsky que reconozca L

5. Considere L el lenguaje que acepta la siguiente máquina de Turing:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, X, Y, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde δ se define mediante la siguiente tabla de transiciones:

Estado	Símbolo				
	0	1	B	X	Y
q_0	(q_2, X, R)	(q_1, X, R)	(q_f, B, R)	-	(q_0, Y, R)
q_1	(q_3, Y, L)	$(q_1, 1, R)$	-	-	(q_1, Y, R)
q_2	$(q_2, 0, R)$	(q_3, Y, L)	-	-	(q_2, Y, R)
q_3	$(q_3, 0, L)$	$(q_3, 1, L)$	-	(q_0, X, R)	(q_3, Y, L)
q_f	-	-	-	-	-

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es el conjunto de cadenas con el mismo número de ceros que de unos
- (b) $L = \{0^n 1^n : n \geq 0\}$
- (c) L es el conjunto de cadenas con mayor número de ceros que de unos
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

6. Sea $L_1 = \{x^n y^m | 1 < n \leq m \leq 2n\}$ y L_2 el lenguaje generado por la siguiente gramática:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow A \\ A &\rightarrow xAy \\ A &\rightarrow B \\ B &\rightarrow xByy \\ B &\rightarrow \lambda \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 \subset L_2$
- (b) $L_2 \subset L_1$
- (c) $L_1 = L_2$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

7. Dado un alfabeto Σ , sea L un lenguaje independiente del contexto. Sea $c(L)$ el complementario de L (esto es, $c(L) = \Sigma^* - L$). Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) Es posible que existan dos gramáticas en forma normal de Chomsky, una para L y otra para $c(L)$
- (b) Es imposible que existan dos gramáticas en forma normal de Chomsky, una para L y otra para $c(L)$
- (c) Es imposible que exista una gramática en forma normal de Chomsky ni para L ni para $c(L)$

8. Sea L el lenguaje que reconoce la siguiente máquina de Turing:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

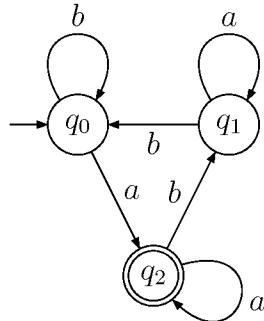
donde la función de transición δ se define:

$$\delta(q_0, 0) = (q_1, 1, R); \delta(q_1, 1) = (q_0, 0, R); \delta(q_1, B) = (q_f, B, R)$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L puede expresarse mediante la expresión regular $(01)^*0$
- (b) L puede expresarse mediante la expresión regular $0(01)^*$
- (c) L puede expresarse mediante la expresión regular $0(01)^*1$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

9. Considere L el lenguaje que reconoce el siguiente autómata:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L puede generarse mediante la gramática: $S \rightarrow aB|bS, B \rightarrow aB|bA|\lambda, A \rightarrow aA|bS$
- (b) L puede generarse mediante la gramática: $S \rightarrow aB|bS|\lambda, B \rightarrow aB|bA|\lambda, A \rightarrow aA|bS$
- (c) L puede generarse mediante la gramática: $S \rightarrow aA|bS, B \rightarrow aB|bA|\lambda, A \rightarrow aA|bS|\lambda$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

10. Considere L , un lenguaje generado por una gramática independiente del contexto. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L siempre es regular
- (b) L siempre es independiente del contexto no regular
- (c) Depende de L

Modelo de examen: Nacional UE Original, Tipo: C

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntuán.

1. Considere L , un lenguaje generado por una gramática independiente del contexto. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L siempre es regular
- (b) L siempre es independiente del contexto no regular
- (c) Depende de L

2. Sea L el lenguaje que reconoce la siguiente máquina de Turing:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde la función de transición δ se define:

$$\delta(q_0, 0) = (q_1, 1, R); \delta(q_1, 1) = (q_0, 0, R); \delta(q_1, B) = (q_f, B, R)$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L puede expresarse mediante la expresión regular $(01)^*0$
- (b) L puede expresarse mediante la expresión regular $0(01)^*$
- (c) L puede expresarse mediante la expresión regular $0(01)^*1$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

3. Considere L el lenguaje que acepta la siguiente máquina de Turing:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, X, Y, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde δ se define mediante la siguiente tabla de transiciones:

Estado	Símbolo				
	0	1	B	X	Y
q_0	(q_2, X, R)	(q_1, X, R)	(q_f, B, R)	-	(q_0, Y, R)
q_1	(q_3, Y, L)	$(q_1, 1, R)$	-	-	(q_1, Y, R)
q_2	$(q_2, 0, R)$	(q_3, Y, L)	-	-	(q_2, Y, R)
q_3	$(q_3, 0, L)$	$(q_3, 1, L)$	-	(q_0, X, R)	(q_3, Y, L)
q_f	-	-	-	-	-

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es el conjunto de cadenas con el mismo número de ceros que de unos
- (b) $L = \{0^n 1^n : n \geq 0\}$
- (c) L es el conjunto de cadenas con mayor número de ceros que de unos
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

4. Sea $L = \{x^n y^{n+2} : n \geq 0\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

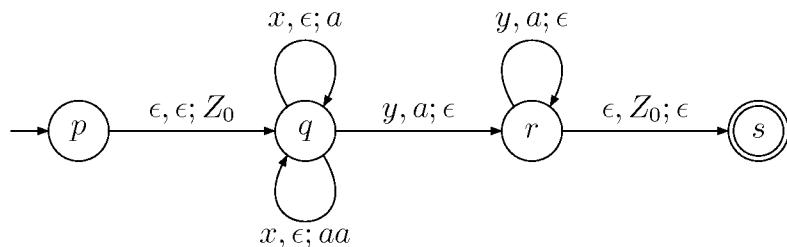
- (a) Siempre es posible encontrar una gramática independiente del contexto en Forma Normal de Chomsky que genere L
- (b) No es posible definir un autómata a pila determinista que reconozca L
- (c) L es regular
- (d) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto

5. Sea $L_1 = \{x^n y^m \mid 1 < n \leq m \leq 2n\}$ y L_2 el lenguaje generado por la siguiente gramática:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow A \\ A &\rightarrow xAy \\ A &\rightarrow B \\ B &\rightarrow xByy \\ B &\rightarrow \lambda \end{aligned}$$

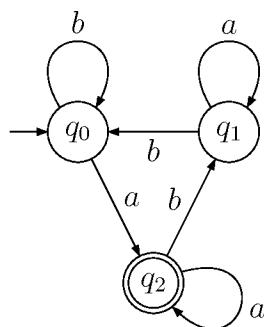
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 \subset L_2$
 - (b) $L_2 \subset L_1$
 - (c) $L_1 = L_2$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
6. Considere L el lenguaje que reconoce el siguiente autómata:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L = \{x^n y^m : 0 < n \leq m \leq 2n\}$
 - (b) $L = \{x^n y^{2n} : n > 0\}$
 - (c) $L = \{x^{2n} y^n : n > 0\}$
 - (d) No es posible encontrar una gramática en Forma Normal de Chomsky que reconozca L
7. Dado un alfabeto Σ , sea L un lenguaje independiente del contexto. Sea $c(L)$ el complementario de L (esto es, $c(L) = \Sigma^* - L$). Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) Es posible que existan dos gramáticas en forma normal de Chomsky, una para L y otra para $c(L)$
 - (b) Es imposible que existan dos gramáticas en forma normal de Chomsky, una para L y otra para $c(L)$
 - (c) Es imposible que exista una gramática en forma normal de Chomsky ni para L ni para $c(L)$
8. Considere L el lenguaje que reconoce el siguiente autómata:



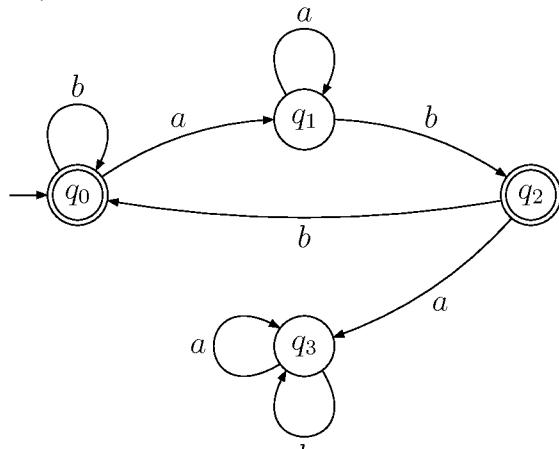
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L puede generarse mediante la gramática: $S \rightarrow aB|bS, B \rightarrow aB|bA|\lambda, A \rightarrow aA|bS$
- (b) L puede generarse mediante la gramática: $S \rightarrow aB|bS|\lambda, B \rightarrow aB|bA|\lambda, A \rightarrow aA|bS$
- (c) L puede generarse mediante la gramática: $S \rightarrow aA|bS, B \rightarrow aB|bA|\lambda, A \rightarrow aA|bS|\lambda$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

9. Dada la siguiente gramática con símbolo inicial A:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow bS|aA|\lambda \\ A &\rightarrow aA|bB \\ B &\rightarrow bS|\lambda \end{aligned}$$

y el siguiente autómata M :



Indicar cuál de las siguientes opciones es verdadera

- (a) M y G son equivalentes
- (b) M y G no son equivalentes
- (c) $L(M) \cap L(G) = \emptyset$
- (d) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular $a^*b + (a^*bb)$

10. Sea L el lenguaje que reconoce la siguiente máquina de Turing:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde la función de transición δ se define:

$$\delta(q_0, 0) = (q_1, 1, R); \delta(q_1, 1) = (q_0, 0, R); \delta(q_1, B) = (q_f, B, R)$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es regular
- (b) L es independiente del contexto no regular
- (c) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto

Modelo de examen: Nacional Original, Tipo: **A**

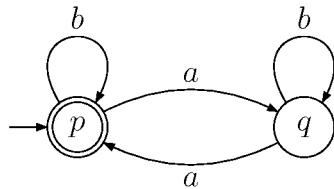
Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

1. Considere la siguiente máquina de Turing: $M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \{0, 1\}, \{0, 1, X, Y, B\}, \delta, q_0, B, \{q_4\})$ donde δ se define mediante la siguiente tabla de transiciones:

Estado	Símbolo				
	0	1	X	Y	B
q_0	(q_1, X, R)	-	-	(q_3, Y, R)	-
q_1	$(q_1, 0, R)$	(q_2, Y, L)	-	(q_1, Y, R)	-
q_2	$(q_2, 0, L)$	-	(q_0, X, R)	(q_2, Y, L)	-
q_3	-	-	-	(q_3, Y, R)	(q_4, B, R)
q_4	-	-	-	-	-

Considere L el lenguaje que acepta esta máquina de Turing. Suponga que en la entrada se tiene la cadena 000111. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

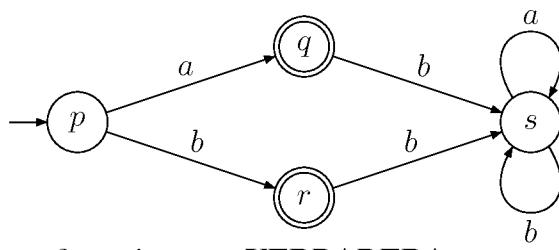
- (a) La máquina de Turing no se parará si recibe de la entrada la cadena 000111 puesto que no pertenece a L
 - (b) Si se ejecuta la máquina de Turing con la cadena 000111, la configuración de salida sería $XXXYYYBq_4B$
 - (c) Si se ejecuta la máquina de Turing con la cadena 000111, la configuración de salida sería $q_4XXXYYY$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
2. Supongamos que L es un lenguaje que no puede ser reconocido por ninguna máquina de Turing determinista. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:
- (a) Es posible encontrar una máquina de Turing no determinista que acepte L
 - (b) Es posible encontrar una máquina de Turing de varias cintas que acepte L
 - (c) Es posible encontrar un autómata a pila no determinista que acepte L
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
3. Considere L el lenguaje que acepta el siguiente autómata:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L puede generarse mediante la siguiente gramática con símbolo inicial S : $S \rightarrow \lambda|bS|aA$; $A \rightarrow aS|bA$
- (b) L puede generarse mediante la siguiente gramática con símbolo inicial S : $S \rightarrow \lambda|bS|aA$; $A \rightarrow aS|bA|\lambda$
- (c) L puede generarse mediante la siguiente gramática con símbolo inicial S : $S \rightarrow bS|aA$; $A \rightarrow aS|bA|\lambda$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

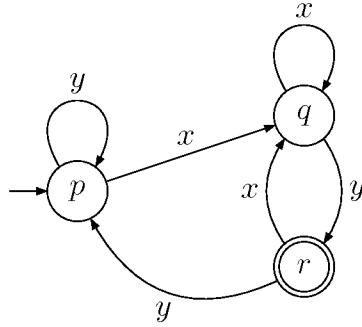
4. Considere L el lenguaje que acepta el siguiente autómata:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) El lenguaje L puede expresarse mediante la expresión regular $(a \cup b)$
- (b) El lenguaje L puede expresarse mediante la expresión regular $(a^* \cup b^*)$
- (c) El lenguaje L puede expresarse mediante la expresión regular $(a \cup b)(a \cup b)^*$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

5. Dado el siguiente autómata M :



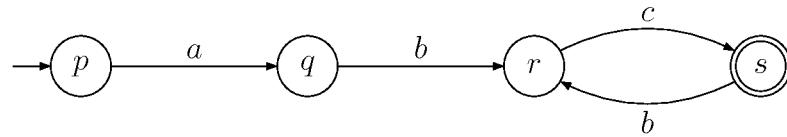
Considere L el lenguaje que acepta M . Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L puede expresarse mediante la expresión regular $(x \cup y)^*xy$
- (b) M es un autómata finito no determinista
- (c) No es posible encontrar una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere L
- (d) L puede expresarse mediante la expresión regular x^*y^*xy

6. Sea L un lenguaje regular del alfabeto Σ y L_2 el lenguaje formado por todas las cadenas wv tales que $w \in L$ y $v \in \Sigma^* - L$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L_2 es siempre regular
- (b) Dependiendo de L , L_2 puede ser regular o no
- (c) L_2 nunca puede ser regular
- (d) L_2 es siempre independiente del contexto no regular

7. Considere L , el lenguaje reconocido por el siguiente autómata:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L puede expresarse mediante la expresión regular $a(bc)^*bc$
 - (b) L puede expresarse mediante la expresión regular $abc(cb)^*$
 - (c) L es independiente del contexto no regular
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
8. Sea L el lenguaje que genera la gramática G definida de la siguiente forma:

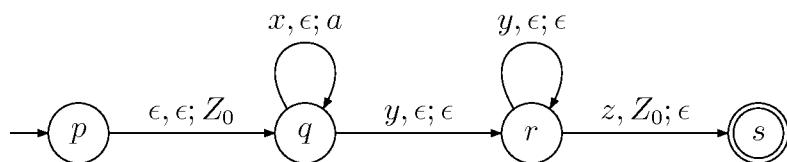
$$G = (\{S, A\}, \{x, y, z\}, R, S)$$

donde R es el conjunto de producciones de la gramática y está compuesto por:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow xSz \\ S &\rightarrow z \\ S &\rightarrow yAz \\ A &\rightarrow yAz \\ A &\rightarrow z \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

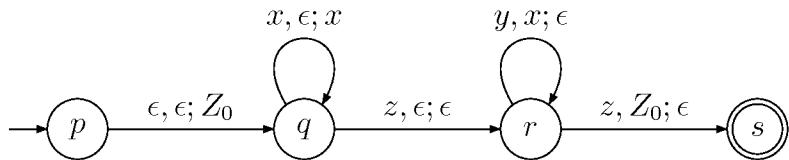
- (a) $L = \{x^n y^n z^n : n \geq 0\}$
 - (b) $L = \{x^n y^n z^m : n, m \geq 0\}$
 - (c) $L = \{x^n y^m z^m : n, m \geq 0\}$
 - (d) $L = \{x^n y^m z^p | n + m = p - 1\}$
9. Dado el alfabeto de entrada $\Sigma = \{x, y, z\}$, considere L el lenguaje reconocido por el siguiente autómata a pila
(Nota: El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{a, Z_0\}$ y se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía. En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) $L = \{x^n y^n z, n > 0\}$
- (b) $L = \{z\}$
- (c) $L = \emptyset$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

10. Dado el alfabeto de entrada $\Sigma = \{x, y, z\}$, considere L el lenguaje reconocido por el siguiente autómata a pila
(Nota: El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{Z_0\}$ y se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía.
En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) No importa ni el número ni el orden en que los símbolos z aparezcan en la cadena de entrada
- (b) El autómata a pila **SÓLO** comprueba que haya dos símbolos z en las cadenas del lenguaje
- (c) El autómata a pila es no determinista
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

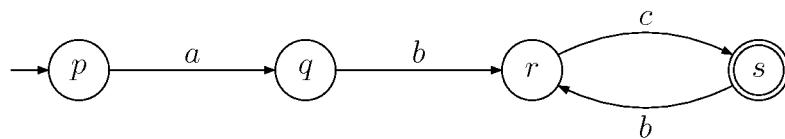
Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

1. Considere la siguiente máquina de Turing: $M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \{0, 1\}, \{0, 1, X, Y, B\}, \delta, q_0, B, \{q_4\})$ donde δ se define mediante la siguiente tabla de transiciones:

Estado	Símbolo				
	0	1	X	Y	B
q_0	(q_1, X, R)	-	-	(q_3, Y, R)	-
q_1	$(q_1, 0, R)$	(q_2, Y, L)	-	(q_1, Y, R)	-
q_2	$(q_2, 0, L)$	-	(q_0, X, R)	(q_2, Y, L)	-
q_3	-	-	-	(q_3, Y, R)	(q_4, B, R)
q_4	-	-	-	-	-

Considere L el lenguaje que acepta esta máquina de Turing. Suponga que en la entrada se tiene la cadena 000111. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) La máquina de Turing no se parará si recibe de la entrada la cadena 000111 puesto que no pertenece a L
 - (b) Si se ejecuta la máquina de Turing con la cadena 000111, la configuración de salida sería $XXXYYYBq_4B$
 - (c) Si se ejecuta la máquina de Turing con la cadena 000111, la configuración de salida sería $q_4XXXYYY$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
2. Supongamos que L es un lenguaje que no puede ser reconocido por ninguna máquina de Turing determinista. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:
- (a) Es posible encontrar una máquina de Turing no determinista que acepte L
 - (b) Es posible encontrar una máquina de Turing de varias cintas que acepte L
 - (c) Es posible encontrar un autómata a pila no determinista que acepte L
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
3. Considere L , el lenguaje reconocido por el siguiente autómata:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L puede expresarse mediante la expresión regular $a(bc)^*bc$
- (b) L puede expresarse mediante la expresión regular $abc(cb)^*$
- (c) L es independiente del contexto no regular
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

4. Sea L el lenguaje que genera la gramática G definida de la siguiente forma:

$$G = (\{S, A\}, \{x, y, z\}, R, S)$$

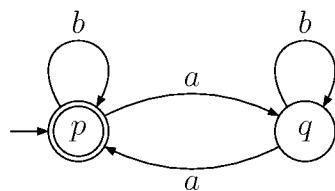
donde R es el conjunto de producciones de la gramática y está compuesto por:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow xSz \\ S &\rightarrow z \\ S &\rightarrow yAz \\ A &\rightarrow yAz \\ A &\rightarrow z \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) $L = \{x^n y^n z^n : n \geq 0\}$
- (b) $L = \{x^n y^n z^m : n, m \geq 0\}$
- (c) $L = \{x^n y^m z^m : n, m \geq 0\}$
- (d) $L = \{x^n y^m z^p | n + m = p - 1\}$

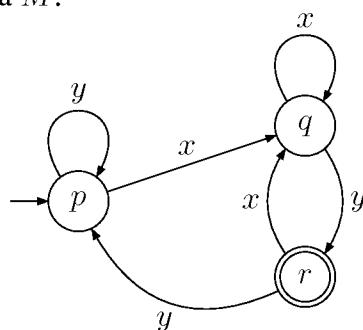
5. Considere L el lenguaje que acepta el siguiente autómata:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L puede generarse mediante la siguiente gramática con símbolo inicial S : $S \rightarrow \lambda | bS|aA$; $A \rightarrow aS|bA$
- (b) L puede generarse mediante la siguiente gramática con símbolo inicial S : $S \rightarrow \lambda | bS|aA$; $A \rightarrow aS|bA|\lambda$
- (c) L puede generarse mediante la siguiente gramática con símbolo inicial S : $S \rightarrow bS|aA$; $A \rightarrow aS|bA|\lambda$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

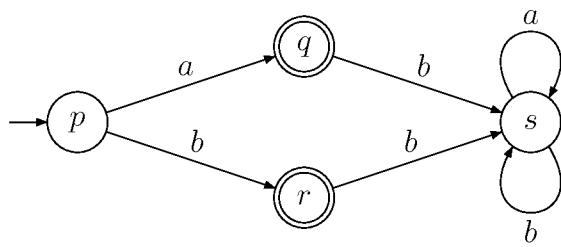
6. Dado el siguiente autómata M :



Considere L el lenguaje que acepta M . Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

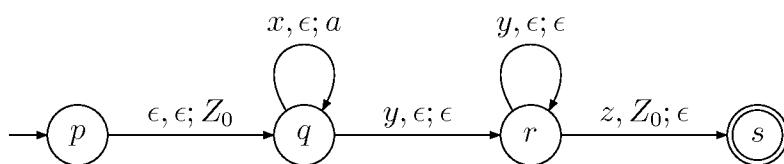
- (a) L puede expresarse mediante la expresión regular $(x \cup y)^*xy$
- (b) M es un autómata finito no determinista
- (c) No es posible encontrar una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere L
- (d) L puede expresarse mediante la expresión regular x^*y^*xy

7. Considere L el lenguaje que acepta el siguiente autómata:



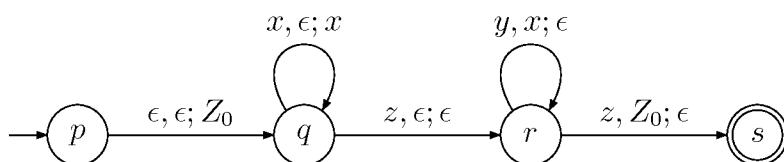
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) El lenguaje L puede expresarse mediante la expresión regular $(a \cup b)$
 - (b) El lenguaje L puede expresarse mediante la expresión regular $(a^* \cup b^*)$
 - (c) El lenguaje L puede expresarse mediante la expresión regular $(a \cup b)(a \cup b)^*$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
8. Dado el alfabeto de entrada $\Sigma = \{x, y, z\}$, considere L el lenguaje reconocido por el siguiente autómata a pila
(Nota: El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{a, Z_0\}$ y se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía. En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) $L = \{x^n y^n z, n > 0\}$
 - (b) $L = \{z\}$
 - (c) $L = \emptyset$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
9. Dado el alfabeto de entrada $\Sigma = \{x, y, z\}$, considere L el lenguaje reconocido por el siguiente autómata a pila
(Nota: El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{Z_0\}$ y se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía. En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

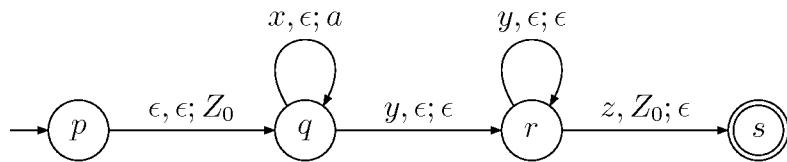
- (a) No importa ni el número ni el orden en que los símbolos z aparezcan en la cadena de entrada
- (b) El autómata a pila **SÓLO** comprueba que haya dos símbolos z en las cadenas del lenguaje
- (c) El autómata a pila es no determinista
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

10. Sea L un lenguaje regular del alfabeto Σ y L_2 el lenguaje formado por todas las cadenas wv tales que $w \in L$ y $v \in \Sigma^* - L$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L_2 es siempre regular
- (b) Dependiendo de L , L_2 puede ser regular o no
- (c) L_2 nunca puede ser regular
- (d) L_2 es siempre independiente del contexto no regular

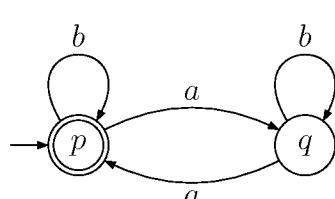
Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

1. Sea L un lenguaje regular del alfabeto Σ y L_2 el lenguaje formado por todas las cadenas wv tales que $w \in L$ y $v \in \Sigma^* - L$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:
 - (a) L_2 es siempre regular
 - (b) Dependiendo de L , L_2 puede ser regular o no
 - (c) L_2 nunca puede ser regular
 - (d) L_2 es siempre independiente del contexto no regular
2. Dado el alfabeto de entrada $\Sigma = \{x, y, z\}$, considere L el lenguaje reconocido por el siguiente autómata a pila
(Nota: El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{a, Z_0\}$ y se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía. En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) $L = \{x^n y^n z, n > 0\}$
 - (b) $L = \{z\}$
 - (c) $L = \emptyset$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
3. Considere L el lenguaje que acepta el siguiente autómata:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L puede generarse mediante la siguiente gramática con símbolo inicial S : $S \rightarrow \lambda | bS|aA$; $A \rightarrow aS|bA$
- (b) L puede generarse mediante la siguiente gramática con símbolo inicial S : $S \rightarrow \lambda | bS|aA$; $A \rightarrow aS|bA|\lambda$
- (c) L puede generarse mediante la siguiente gramática con símbolo inicial S : $S \rightarrow bS|aA$; $A \rightarrow aS|bA|\lambda$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

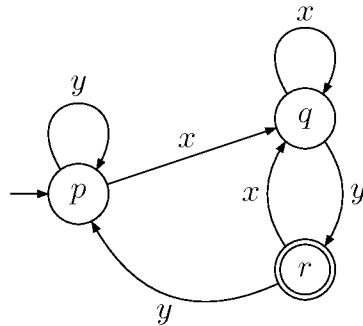
4. Considere la siguiente máquina de Turing: $M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \{0, 1\}, \{0, 1, X, Y, B\}, \delta, q_0, B, \{q_4\})$ donde δ se define mediante la siguiente tabla de transiciones:

Estado	Símbolo				
	0	1	X	Y	B
q_0	(q_1, X, R)	-	-	(q_3, Y, R)	-
q_1	$(q_1, 0, R)$	(q_2, Y, L)	-	(q_1, Y, R)	-
q_2	$(q_2, 0, L)$	-	(q_0, X, R)	(q_2, Y, L)	-
q_3	-	-	-	(q_3, Y, R)	(q_4, B, R)
q_4	-	-	-	-	-

Considere L el lenguaje que acepta esta máquina de Turing. Suponga que en la entrada se tiene la cadena 000111. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) La máquina de Turing no se parará si recibe de la entrada la cadena 000111 puesto que no pertenece a L
- (b) Si se ejecuta la máquina de Turing con la cadena 000111, la configuración de salida sería $XXXYYBq_4B$
- (c) Si se ejecuta la máquina de Turing con la cadena 000111, la configuración de salida sería q_4XXXYY
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

5. Dado el siguiente autómata M :



Considere L el lenguaje que acepta M . Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L puede expresarse mediante la expresión regular $(x \cup y)^*xy$
- (b) M es un autómata finito no determinista
- (c) No es posible encontrar una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere L
- (d) L puede expresarse mediante la expresión regular x^*y^*xy

6. Sea L el lenguaje que genera la gramática G definida de la siguiente forma:

$$G = (\{S, A\}, \{x, y, z\}, R, S)$$

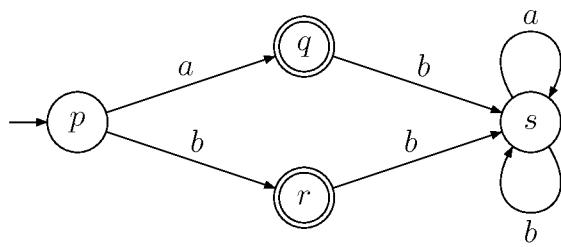
donde R es el conjunto de producciones de la gramática y está compuesto por:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow xSz \\ S &\rightarrow z \\ S &\rightarrow yAz \\ A &\rightarrow yAz \\ A &\rightarrow z \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

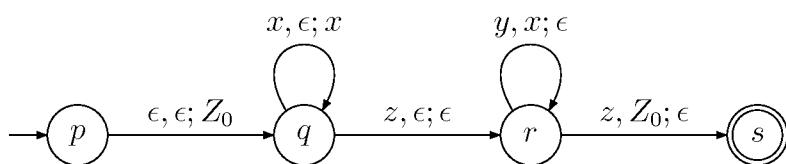
- (a) $L = \{x^n y^n z^n : n \geq 0\}$
- (b) $L = \{x^n y^n z^m : n, m \geq 0\}$
- (c) $L = \{x^n y^m z^m : n, m \geq 0\}$
- (d) $L = \{x^n y^m z^p | n + m = p - 1\}$

7. Considere L el lenguaje que acepta el siguiente autómata:



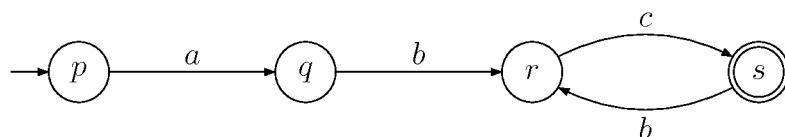
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) El lenguaje L puede expresarse mediante la expresión regular $(a \cup b)$
 - (b) El lenguaje L puede expresarse mediante la expresión regular $(a^* \cup b^*)$
 - (c) El lenguaje L puede expresarse mediante la expresión regular $(a \cup b)(a \cup b)^*$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
8. Dado el alfabeto de entrada $\Sigma = \{x, y, z\}$, considere L el lenguaje reconocido por el siguiente autómata a pila.
- (Nota:** El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{Z_0\}$ y se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía. En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) No importa ni el número ni el orden en que los símbolos z aparezcan en la cadena de entrada
 - (b) El autómata a pila **SÓLO** comprueba que haya dos símbolos z en las cadenas del lenguaje
 - (c) El autómata a pila es no determinista
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
9. Considere L , el lenguaje reconocido por el siguiente autómata:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L puede expresarse mediante la expresión regular $a(bc)^*bc$
- (b) L puede expresarse mediante la expresión regular $abc(cb)^*$
- (c) L es independiente del contexto no regular
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

10. Supongamos que L es un lenguaje que no puede ser reconocido por ninguna máquina de Turing determinista. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) Es posible encontrar una máquina de Turing no determinista que acepte L
- (b) Es posible encontrar una máquina de Turing de varias cintas que acepte L
- (c) Es posible encontrar un autómata a pila no determinista que acepte L
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Modelo de examen: Nacional Reserva, Tipo: A

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntuán. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

1. Considere el lenguaje definido como $L = \{ww^Rw \mid w \text{ es una cadena de ceros y unos}\}$. Es decir, el conjunto de cadenas formadas por alguna cadena w , concatenada con la misma cadena en orden inverso (esto es, w^R) y concatenada, de nuevo, con la cadena w . Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L es regular
- (b) L es independiente del contexto no regular
- (c) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

2. Dada la siguiente máquina de Turing:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde la función de transición δ se define:

$$\delta(q_0, 0) = (q_1, 1, R); \delta(q_1, 1) = (q_2, 0, R); \delta(q_2, 1) = (q_0, 1, R); \delta(q_1, B) = (q_f, B, R)$$

Considere L el lenguaje que reconoce M . Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L puede expresarse mediante la expresión regular $0(110)^*$
 - (b) L es independiente del contexto no regular
 - (c) L puede expresarse mediante la expresión regular $(110)^*0$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, considere L el lenguaje formado por las cadenas de longitud mayor o igual que 1, que tienen un número impar de x . Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **FALSA**:

- (a) Existe una gramática en Forma Normal de Chomsky que genera L
- (b) L es regular
- (c) L es independiente del contexto determinista
- (d) No existe un autómata finito determinista que genere L

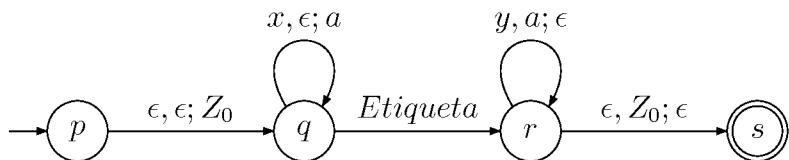
4. Dado el lenguaje $L = \{x^n y^n : 0 \leq n \leq 5\}$, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L es regular
- (b) L es independiente del contexto determinista no regular, a pesar de que el número n de x 's e y 's esté acotado
- (c) L es independiente del contexto no determinista y no regular, a pesar de que el número n de x 's e y 's esté acotado
- (d) L es recursivamente enumerable y no independiente del contexto

5. Dado Σ un determinado alfabeto, sea L un lenguaje construido sobre Σ . Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **FALSA**:

- (a) Si L es regular, todo subconjunto de L es regular
- (b) Si L es regular, el complementario de L es regular
- (c) Si L contiene un número finito de cadenas, entonces L es regular
- (d) Si el complementario de L tiene un número finito de cadenas, entonces L es regular

6. Dado el alfabeto de entrada $\Sigma = \{x, y, z\}$, considere L el lenguaje reconocido por el siguiente autómata a pila
(Nota: El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{a, Z_0\}$ y se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía. En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):



Indicar qué valor debe tener *Etiqueta* para que se cumpla que $L = \{x^n z y^n; n > 0\}$

- (a) $Etiqueta = z, a; \epsilon$
 - (b) $Etiqueta = z, \epsilon; a$
 - (c) $Etiqueta = z, \epsilon; \epsilon$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, considere las siguientes expresiones regulares:

$$\begin{aligned} E1 &= b^*(a+c)^*a \\ E2 &= b^*a(a+c)^*a + a \\ E3 &= b^*a(a+c)^*a + b^*c^*a \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) Las tres expresiones regulares $E1$, $E2$ y $E3$ representan el mismo lenguaje
 - (b) Sólo las expresiones $E2$ y $E3$ representan el mismo lenguaje
 - (c) $E1$, $E2$ y $E3$ no son equivalentes, esto es cada una representa un lenguaje diferente
 - (d) Sólo las expresiones $E1$ y $E2$ representan el mismo lenguaje
8. Dado el lenguaje $L = \{x^n y^n : n \geq 0\} \cup \{x^n y^{2n} : n \geq 0\}$, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:
- (a) L es regular
 - (b) L es independiente del contexto determinista no regular
 - (c) L es independiente del contexto no determinista no regular
 - (d) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto

9. Considere la siguiente gramática independiente del contexto G definida de la siguiente forma:

$$G = (\{S\}, \{a, b\}, R, S)$$

donde R es el conjunto de producciones de la gramática y está compuesto por:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow aSbS \\S &\rightarrow bSaS \\S &\rightarrow \lambda\end{aligned}$$

Sea L el lenguaje que genera G . Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) Las cadenas de L tienen el mismo número de a 's que de b 's
 - (b) **Todas** las cadenas de L contienen la subcadena ab o ba
 - (c) En todas las cadenas de L los símbolos a preceden a los símbolos b
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
10. Dado el lenguaje $L = \{x^n z y^n z : n \geq 0\}$, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:
- (a) Existe una gramática en Forma Normal de Chomsky que genera el lenguaje L
 - (b) No existe un autómata a pila determinista que acepte el lenguaje L
 - (c) Si definimos $L_1 = \{x^n y^n : n \geq 0\}$ entonces $L \subset L_1$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Modelo de examen: Nacional Reserva, Tipo: B

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

1. Considere el lenguaje definido como $L = \{ww^Rw \mid w \text{ es una cadena de ceros y unos}\}$. Es decir, el conjunto de cadenas formadas por alguna cadena w , concatenada con la misma cadena en orden inverso (esto es, w^R) y concatenada, de nuevo, con la cadena w . Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L es regular
- (b) L es independiente del contexto no regular
- (c) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

2. Dada la siguiente máquina de Turing:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde la función de transición δ se define:

$$\delta(q_0, 0) = (q_1, 1, R); \delta(q_1, 1) = (q_2, 0, R); \delta(q_2, 1) = (q_0, 1, R); \delta(q_1, B) = (q_f, B, R)$$

Considere L el lenguaje que reconoce M . Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L puede expresarse mediante la expresión regular $0(110)^*$
- (b) L es independiente del contexto no regular
- (c) L puede expresarse mediante la expresión regular $(110)^*0$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, considere las siguientes expresiones regulares:

$$\begin{aligned} E1 &= b^*(a + c)^*a \\ E2 &= b^*a(a + c)^*a + a \\ E3 &= b^*a(a + c)^*a + b^*c^*a \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) Las tres expresiones regulares $E1$, $E2$ y $E3$ representan el mismo lenguaje
- (b) Sólo las expresiones $E2$ y $E3$ representan el mismo lenguaje
- (c) $E1$, $E2$ y $E3$ no son equivalentes, esto es cada una representa un lenguaje diferente
- (d) Sólo las expresiones $E1$ y $E2$ representan el mismo lenguaje

4. Dado el lenguaje $L = \{x^n y^n : n \geq 0\} \cup \{x^n y^{2n} : n \geq 0\}$, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L es regular
- (b) L es independiente del contexto determinista no regular
- (c) L es independiente del contexto no determinista no regular
- (d) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto

5. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, considere L el lenguaje formado por las cadenas de longitud mayor o igual que 1, que tienen un número impar de x . Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **FALSA**:

- (a) Existe una gramática en Forma Normal de Chomsky que genera L
- (b) L es regular
- (c) L es independiente del contexto determinista
- (d) No existe un autómata finito determinista que genere L

6. Dado Σ un determinado alfabeto, sea L un lenguaje construido sobre Σ . Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **FALSA**:

- (a) Si L es regular, todo subconjunto de L es regular
- (b) Si L es regular, el complementario de L es regular
- (c) Si L contiene un número finito de cadenas, entonces L es regular
- (d) Si el complementario de L tiene un número finito de cadenas, entonces L es regular

7. Dado el lenguaje $L = \{x^n y^n : 0 \leq n \leq 5\}$, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L es regular
- (b) L es independiente del contexto determinista no regular, a pesar de que el número n de x 's e y 's esté acotado
- (c) L es independiente del contexto no determinista y no regular, a pesar de que el número n de x 's e y 's esté acotado
- (d) L es recursivamente enumerable y no independiente del contexto

8. Considere la siguiente gramática independiente del contexto G definida de la siguiente forma:

$$G = (\{S\}, \{a, b\}, R, S)$$

donde R es el conjunto de producciones de la gramática y está compuesto por:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aSbS \\ S &\rightarrow bSaS \\ S &\rightarrow \lambda \end{aligned}$$

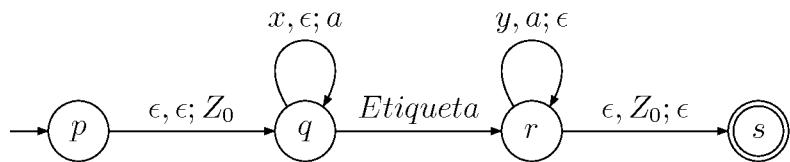
Sea L el lenguaje que genera G . Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) Las cadenas de L tienen el mismo número de a 's que de b 's
- (b) **Todas** las cadenas de L contienen la subcadena ab o ba
- (c) En todas las cadenas de L los símbolos a preceden a los símbolos b
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

9. Dado el lenguaje $L = \{x^n z y^n z : n \geq 0\}$, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) Existe una gramática en Forma Normal de Chomsky que genera el lenguaje L
- (b) No existe un autómata a pila determinista que acepte el lenguaje L
- (c) Si definimos $L_1 = \{x^n y^n : n \geq 0\}$ entonces $L \subset L_1$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

10. Dado el alfabeto de entrada $\Sigma = \{x, y, z\}$, considere L el lenguaje reconocido por el siguiente autómata a pila
(Nota: El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{a, Z_0\}$ y se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía. En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):



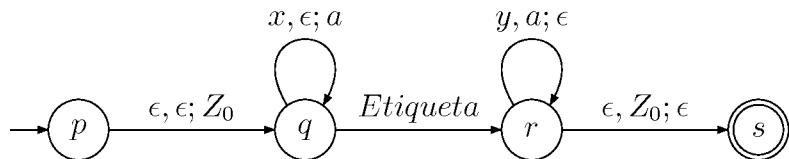
Indicar qué valor debe tener *Etiqueta* para que se cumpla que $L = \{x^n z y^n; n > 0\}$

- (a) $Etiqueta = z, a; \epsilon$
- (b) $Etiqueta = z, \epsilon; a$
- (c) $Etiqueta = z, \epsilon; \epsilon$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Modelo de examen: Nacional Reserva, Tipo: **C**

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

1. Dado el alfabeto de entrada $\Sigma = \{x, y, z\}$, considere L el lenguaje reconocido por el siguiente autómata a pila
(Nota: El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{a, Z_0\}$ y se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía. En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):



Indicar qué valor debe tener *Etiqueta* para que se cumpla que $L = \{x^n z y^n; n > 0\}$

- (a) *Etiqueta* = $z, a; \epsilon$
 - (b) *Etiqueta* = $z, \epsilon; a$
 - (c) *Etiqueta* = $z, \epsilon; \epsilon$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
2. Considere la siguiente gramática independiente del contexto G definida de la siguiente forma:

$$G = (\{S\}, \{a, b\}, R, S)$$

donde R es el conjunto de producciones de la gramática y está compuesto por:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aSbS \\ S &\rightarrow bSaS \\ S &\rightarrow \lambda \end{aligned}$$

Sea L el lenguaje que genera G . Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) Las cadenas de L tienen el mismo número de a 's que de b 's
 - (b) **Todas** las cadenas de L contienen la subcadena ab o ba
 - (c) En todas las cadenas de L los símbolos a preceden a los símbolos b
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, considere L el lenguaje formado por las cadenas de longitud mayor o igual que 1, que tienen un número impar de x . Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **FALSA**:
- (a) Existe una gramática en Forma Normal de Chomsky que genera L
 - (b) L es regular
 - (c) L es independiente del contexto determinista
 - (d) No existe un autómata finito determinista que genere L

4. Considere el lenguaje definido como $L = \{ww^Rw \mid w \text{ es una cadena de ceros y unos}\}$. Es decir, el conjunto de cadenas formadas por alguna cadena w , concatenada con la misma cadena en orden inverso (esto es, w^R) y concatenada, de nuevo, con la cadena w . Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L es regular
- (b) L es independiente del contexto no regular
- (c) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

5. Dado Σ un determinado alfabeto, sea L un lenguaje construido sobre Σ . Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **FALSA**:

- (a) Si L es regular, todo subconjunto de L es regular
- (b) Si L es regular, el complementario de L es regular
- (c) Si L contiene un número finito de cadenas, entonces L es regular
- (d) Si el complementario de L tiene un número finito de cadenas, entonces L es regular

6. Dado el lenguaje $L = \{x^n y^n : n \geq 0\} \cup \{x^n y^{2n} : n \geq 0\}$, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L es regular
- (b) L es independiente del contexto determinista no regular
- (c) L es independiente del contexto no determinista no regular
- (d) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto

7. Dado el lenguaje $L = \{x^n y^n : 0 \leq n \leq 5\}$, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L es regular
- (b) L es independiente del contexto determinista no regular, a pesar de que el número n de x 's e y 's esté acotado
- (c) L es independiente del contexto no determinista y no regular, a pesar de que el número n de x 's e y 's esté acotado
- (d) L es recursivamente enumerable y no independiente del contexto

8. Dado el lenguaje $L = \{x^n z y^n z : n \geq 0\}$, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) Existe una gramática en Forma Normal de Chomsky que genera el lenguaje L
- (b) No existe un autómata a pila determinista que acepte el lenguaje L
- (c) Si definimos $L_1 = \{x^n y^n : n \geq 0\}$ entonces $L \subset L_1$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, considere las siguientes expresiones regulares:

$$\begin{aligned} E1 &= b^*(a + c)^*a \\ E2 &= b^*a(a + c)^*a + a \\ E3 &= b^*a(a + c)^*a + b^*c^*a \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) Las tres expresiones regulares $E1$, $E2$ y $E3$ representan el mismo lenguaje
- (b) Sólo las expresiones $E2$ y $E3$ representan el mismo lenguaje
- (c) $E1$, $E2$ y $E3$ no son equivalentes, esto es cada una representa un lenguaje diferente
- (d) Sólo las expresiones $E1$ y $E2$ representan el mismo lenguaje

10. Dada la siguiente máquina de Turing:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde la función de transición δ se define:

$$\delta(q_0, 0) = (q_1, 1, R); \delta(q_1, 1) = (q_2, 0, R); \delta(q_2, 1) = (q_0, 1, R); \delta(q_1, B) = (q_f, B, R)$$

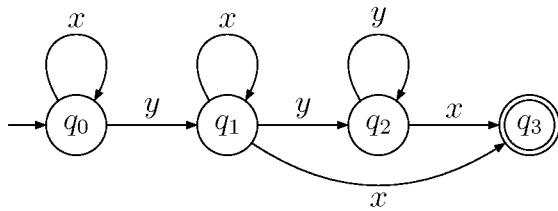
Considere L el lenguaje que reconoce M . Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L puede expresarse mediante la expresión regular $0(110)^*$
- (b) L es independiente del contexto no regular
- (c) L puede expresarse mediante la expresión regular $(110)^*0$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Modelo de examen: Nacional 1 Semana, Tipo: **A**

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan.

1. Sea L el lenguaje que acepta el siguiente autómata:



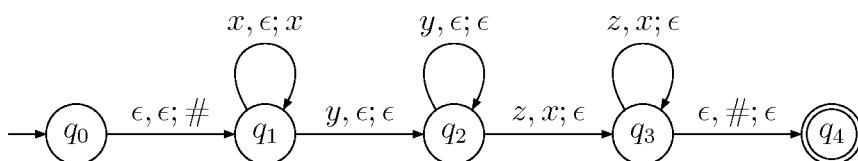
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) No es posible encontrar una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere L
 - (b) L puede expresarse mediante la siguiente expresión regular: $(x^*yx^*)(y^*xy^*)$
 - (c) L puede expresarse mediante la siguiente expresión regular: $x^*(yyx)y^*$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
2. Dada la siguiente gramática $G = (\{S, B, C\}, \{0, 1\}, P, S)$ con símbolo inicial S y donde P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow CB|BC|0C1|1C0|0 \\ C &\rightarrow 0C1|1C0|0 \\ B &\rightarrow 0B1|1B0|01|10 \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones **VERDADERA**:

- (a) G es una gramática regular
 - (b) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular
 - (c) $L(G)$ puede expresarse mediante la siguiente expresión regular $(01 + 10)(0 + 1)^*(01 + 10)$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
3. Sea L el lenguaje que reconoce el siguiente autómata a pila con alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$ (**NOTA:** Se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía y que el símbolo de pila vacía es $\#$. En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.)



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

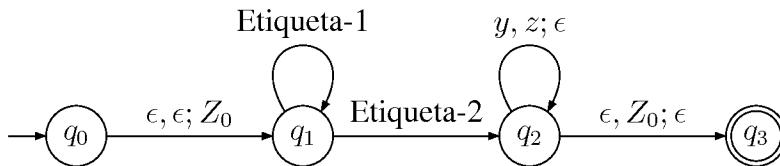
- (a) $L = \{x^n y^n z^n : n \geq 0\}$
- (b) L es regular y puede expresarse mediante la siguiente expresión regular $x^*y^*z^*$
- (c) L nunca podría ser regular porque es el lenguaje reconocido por un autómata a pila
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

4. Dada la siguiente gramática $G = (\{S, A, B\}, \{a, x, b\}, P, S)$ donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow A \\ S &\rightarrow axb \\ A &\rightarrow aAb \\ A &\rightarrow B \\ B &\rightarrow x \end{aligned}$$

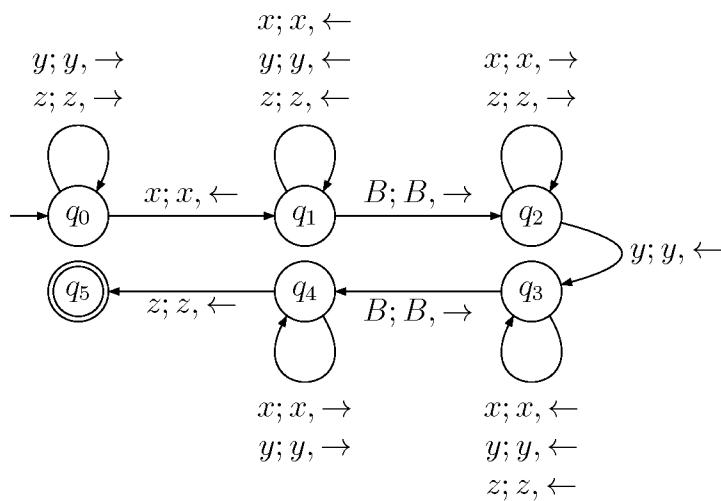
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) G genera un lenguaje regular
 - (b) G genera un lenguaje independiente del contexto no regular
 - (c) $L(G)$ no puede ser reconocido por un Autómata a Pila
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
5. Indicar para qué valores de las etiquetas Etiqueta-1 y Etiqueta-2, el autómata de la figura acepta el lenguaje $\{x^{n+1}y^n : n \geq 0\}$. Se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía y que el símbolo de pila vacía es Z_0 . En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.



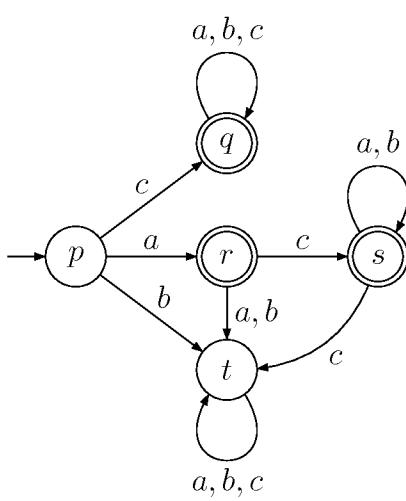
- (a) Etiqueta-1= $x, \epsilon; z$ Etiqueta-2= $\epsilon, z; \epsilon$
- (b) Etiqueta-1= $x, \epsilon; y$ Etiqueta-2= $\epsilon, \epsilon; \epsilon$
- (c) Etiqueta-1= $x, \epsilon; y$ Etiqueta-2= $y, z; \epsilon$
- (d) No existen valores de Etiqueta-1 y Etiqueta-2 que hagan correcta la solución

6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea $L_1 = \{x^n y^n z^n : n > 0\}$ y sea L_2 el lenguaje reconocido por la siguiente máquina de Turing (**Nota:** Se supone que la máquina está definida sobre el alfabeto Σ y el conjunto de símbolos de cinta es $\Gamma = \Sigma \cup \{B\}$ donde B representa el símbolo en blanco. Cuando analiza una cadena, la máquina de Turing parte de la configuración inicial donde la cinta de entrada contiene un símbolo en blanco seguido de la cadena a analizar seguida de blancos; la cabeza de lectura/escritura se encuentra situada en el primer símbolo a la izquierda de la cadena).



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

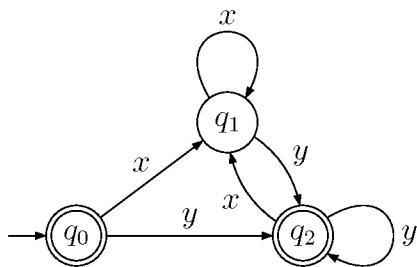
- (a) $L_1 = L_2$
 (b) $L_1 \neq L_2$
 (c) $L_1 \subset L_2$
 (d) $L_2 \subset L_1$
7. Dado el siguiente autómata $M = (\{p, q, r, s, t\}, \{a, b, c\}, \delta, p, \{q, r, s\})$, donde la función δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones::



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) $L(M)$ es independiente del contexto no regular
 (b) $L(M)$ puede expresarse mediante la siguiente expresión regular: $ac(a + b)^* + c(a + b + c)^*$
 (c) No es posible encontrar una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere $L(M)$
 (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

8. Sea L el lenguaje que reconoce el siguiente autómata finito M :



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L puede expresarse mediante la expresión regular x^*y
 - (b) Es posible encontrar una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere L
 - (c) L puede expresarse mediante la expresión regular $(x^*y)^*$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
9. Dado un alfabeto Σ , para cualquier lenguaje $L \subset \Sigma^*$, es cierto que:
- (a) Siempre es posible encontrar un Autómata Finito Determinista o un Autómata Finito no Determinista que acepte L
 - (b) Siempre es posible encontrar un Autómata a Pila no determinista que acepte L
 - (c) Siempre es posible encontrar una Máquina de Turing que acepte L
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
10. Dada la siguiente gramática $G = (\{S, P, Q\}, \{x, y, z\}, P, S)$ donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

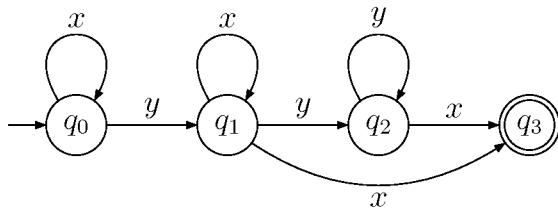
$$\begin{aligned} S &\rightarrow zMz \\ M &\rightarrow N \\ M &\rightarrow yMy \\ N &\rightarrow x \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) No es posible encontrar una gramática en Forma Normal de Chomsky equivalente a G
- (b) La gramática en Forma Normal de Chomsky equivalente a G tiene 9 producciones
- (c) G es una gramática regular
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan.

1. Sea L el lenguaje que acepta el siguiente autómata:



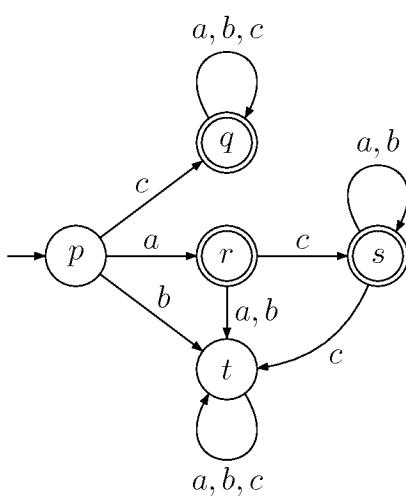
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) No es posible encontrar una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere L
 - (b) L puede expresarse mediante la siguiente expresión regular: $(x^*yx^*)(y^*xy^*)$
 - (c) L puede expresarse mediante la siguiente expresión regular: $x^*(yyx)y^*$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
2. Dada la siguiente gramática $G = (\{S, B, C\}, \{0, 1\}, P, S)$ con símbolo inicial S y donde P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow CB|BC|0C1|1C0|0 \\ C &\rightarrow 0C1|1C0|0 \\ B &\rightarrow 0B1|1B0|01|10 \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones **VERDADERA**:

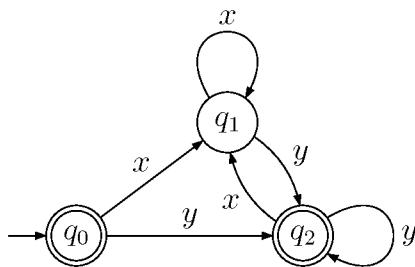
- (a) G es una gramática regular
 - (b) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular
 - (c) $L(G)$ puede expresarse mediante la siguiente expresión regular $(01 + 10)(0 + 1)^*(01 + 10)$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
3. Dado el siguiente autómata $M = (\{p, q, r, s, t\}, \{a, b, c\}, \delta, p, \{q, r, s\})$, donde la función δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones::



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

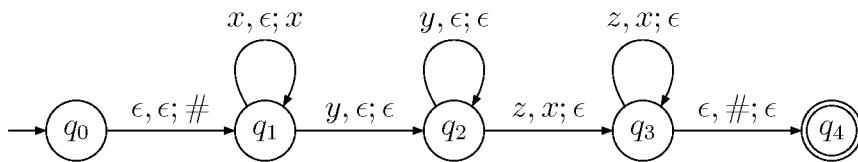
- (a) $L(M)$ es independiente del contexto no regular
- (b) $L(M)$ puede expresarse mediante la siguiente expresión regular: $ac(a + b)^* + c(a + b + c)^*$
- (c) No es posible encontrar una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere $L(M)$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

4. Sea L el lenguaje que reconoce el siguiente autómata finito M :



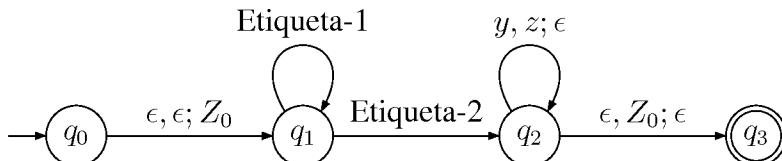
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L puede expresarse mediante la expresión regular x^*y
 - (b) Es posible encontrar una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere L
 - (c) L puede expresarse mediante la expresión regular $(x^*y)^*$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
5. Sea L el lenguaje que reconoce el siguiente autómata a pila con alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$ (**NOTA:** Se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía y que el símbolo de pila vacía es $\#$. En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.)



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) $L = \{x^n y^n z^n : n \geq 0\}$
 - (b) L es regular y puede expresarse mediante la siguiente expresión regular $x^*y^*z^*$
 - (c) L nunca podría ser regular porque es el lenguaje reconocido por un autómata a pila
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
6. Indicar para qué valores de las etiquetas Etiqueta-1 y Etiqueta-2, el autómata de la figura acepta el lenguaje $\{x^{n+1}y^n : n \geq 0\}$. Se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía y que el símbolo de pila vacía es Z_0 . En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.



- (a) Etiqueta-1= $x, \epsilon; z$ Etiqueta-2= $\epsilon, z; \epsilon$
- (b) Etiqueta-1= $x, \epsilon; y$ Etiqueta-2= $\epsilon, \epsilon; \epsilon$
- (c) Etiqueta-1= $x, \epsilon; y$ Etiqueta-2= $y, z; \epsilon$
- (d) No existen valores de Etiqueta-1 y Etiqueta-2 que hagan correcta la solución

7. Dada la siguiente gramática $G = (\{S, A, B\}, \{a, x, b\}, P, S)$ donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow A \\S &\rightarrow axb \\A &\rightarrow aAb \\A &\rightarrow B \\B &\rightarrow x\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) G genera un lenguaje regular
 - (b) G genera un lenguaje independiente del contexto no regular
 - (c) $L(G)$ no puede ser reconocido por un Autómata a Pila
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
8. Dado un alfabeto Σ , para cualquier lenguaje $L \subset \Sigma^*$, es cierto que:

- (a) Siempre es posible encontrar un Autómata Finito Determinista o un Autómata Finito no Determinista que acepte L
- (b) Siempre es posible encontrar un Autómata a Pila no determinista que acepte L
- (c) Siempre es posible encontrar una Máquina de Turing que acepte L
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

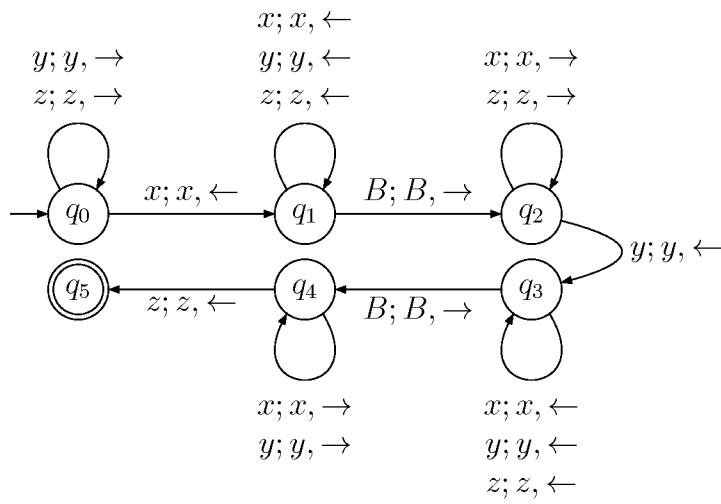
9. Dada la siguiente gramática $G = (\{S, P, Q\}, \{x, y, z\}, P, S)$ donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow zMz \\M &\rightarrow N \\M &\rightarrow yMy \\N &\rightarrow x\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) No es posible encontrar una gramática en Forma Normal de Chomsky equivalente a G
- (b) La gramática en Forma Normal de Chomsky equivalente a G tiene 9 producciones
- (c) G es una gramática regular
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea $L_1 = \{x^n y^n z^n : n > 0\}$ y sea L_2 el lenguaje reconocido por la siguiente máquina de Turing (**Nota:** Se supone que la máquina está definida sobre el alfabeto Σ y el conjunto de símbolos de cinta es $\Gamma = \Sigma \cup \{B\}$ donde B representa el símbolo en blanco. Cuando analiza una cadena, la máquina de Turing parte de la configuración inicial donde la cinta de entrada contiene un símbolo en blanco seguido de la cadena a analizar seguida de blancos; la cabeza de lectura/escritura se encuentra situada en el primer símbolo a la izquierda de la cadena).

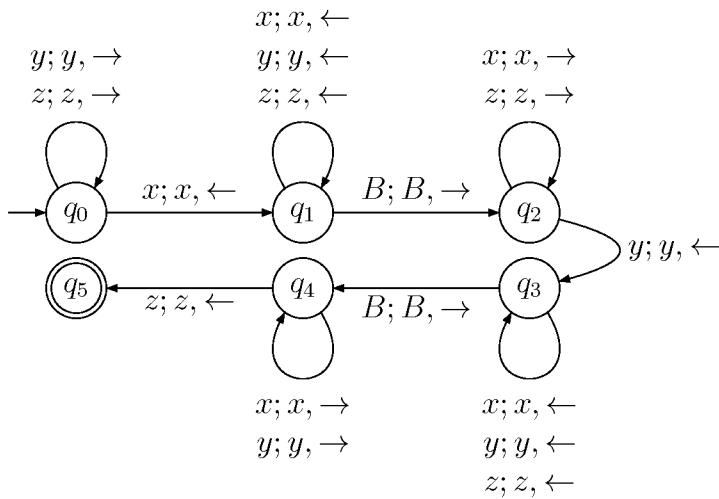


Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) $L_1 = L_2$
- (b) $L_1 \neq L_2$
- (c) $L_1 \subset L_2$
- (d) $L_2 \subset L_1$

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntuán.

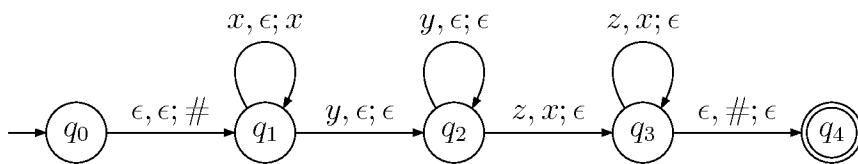
1. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea $L_1 = \{x^n y^n z^n : n > 0\}$ y sea L_2 el lenguaje reconocido por la siguiente máquina de Turing (**Nota:** Se supone que la máquina está definida sobre el alfabeto Σ y el conjunto de símbolos de cinta es $\Gamma = \Sigma \cup \{B\}$ donde B representa el símbolo en blanco. Cuando analiza una cadena, la máquina de Turing parte de la configuración inicial donde la cinta de entrada contiene un símbolo en blanco seguido de la cadena a analizar seguida de blancos; la cabeza de lectura/escritura se encuentra situada en el primer símbolo a la izquierda de la cadena).



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

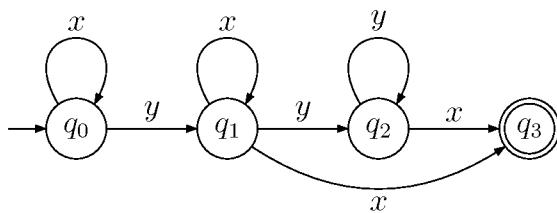
- (a) $L_1 = L_2$
 - (b) $L_1 \neq L_2$
 - (c) $L_1 \subset L_2$
 - (d) $L_2 \subset L_1$
2. Dado un alfabeto Σ , para cualquier lenguaje $L \subset \Sigma^*$, es cierto que:
- (a) Siempre es posible encontrar un Autómata Finito Determinista o un Autómata Finito no Determinista que acepte L
 - (b) Siempre es posible encontrar un Autómata a Pila no determinista que acepte L
 - (c) Siempre es posible encontrar una Máquina de Turing que acepte L
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

3. Sea L el lenguaje que reconoce el siguiente autómata a pila con alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$ (**NOTA:** Se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía y que el símbolo de pila vacía es $\#$. En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.)



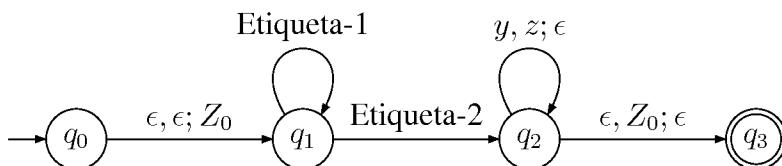
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) $L = \{x^n y^n z^n : n \geq 0\}$
 - (b) L es regular y puede expresarse mediante la siguiente expresión regular $x^* y^* z^*$
 - (c) L nunca podría ser regular porque es el lenguaje reconocido por un autómata a pila
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
4. Sea L el lenguaje que acepta el siguiente autómata:



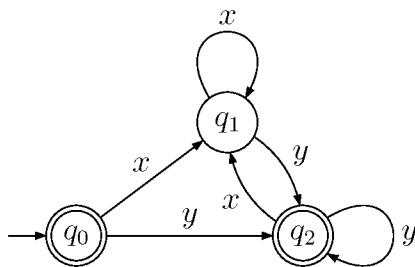
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) No es posible encontrar una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere L
 - (b) L puede expresarse mediante la siguiente expresión regular: $(x^* y x^*)(y^* x y^*)$
 - (c) L puede expresarse mediante la siguiente expresión regular: $x^* (y y x) y^*$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
5. Indicar para qué valores de las etiquetas Etiqueta-1 y Etiqueta-2, el autómata de la figura acepta el lenguaje $\{x^{n+1}y^n : n \geq 0\}$. Se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía y que el símbolo de pila vacía es Z_0 . En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.



- (a) Etiqueta-1= $x, \epsilon; z$ Etiqueta-2= $\epsilon, z; \epsilon$
- (b) Etiqueta-1= $x, \epsilon; y$ Etiqueta-2= $\epsilon, \epsilon; \epsilon$
- (c) Etiqueta-1= $x, \epsilon; y$ Etiqueta-2= $y, z; \epsilon$
- (d) No existen valores de Etiqueta-1 y Etiqueta-2 que hagan correcta la solución

6. Sea L el lenguaje que reconoce el siguiente autómata finito M :



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L puede expresarse mediante la expresión regular x^*y
 - (b) Es posible encontrar una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere L
 - (c) L puede expresarse mediante la expresión regular $(x^*y)^*$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
7. Dada la siguiente gramática $G = (\{S, A, B\}, \{a, x, b\}, P, S)$ donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow A \\ S &\rightarrow axb \\ A &\rightarrow aAb \\ A &\rightarrow B \\ B &\rightarrow x \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

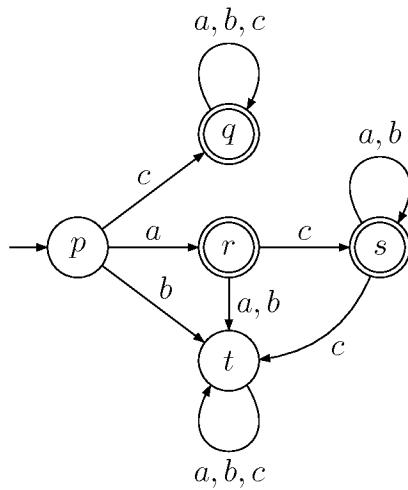
- (a) G genera un lenguaje regular
 - (b) G genera un lenguaje independiente del contexto no regular
 - (c) $L(G)$ no puede ser reconocido por un Autómata a Pila
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
8. Dada la siguiente gramática $G = (\{S, P, Q\}, \{x, y, z\}, P, S)$ donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow zMz \\ M &\rightarrow N \\ M &\rightarrow yMy \\ N &\rightarrow x \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) No es posible encontrar una gramática en Forma Normal de Chomsky equivalente a G
- (b) La gramática en Forma Normal de Chomsky equivalente a G tiene 9 producciones
- (c) G es una gramática regular
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

9. Dado el siguiente autómata $M = (\{p, q, r, s, t\}, \{a, b, c\}, \delta, p, \{q, r, s\})$, donde la función δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones::



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) $L(M)$ es independiente del contexto no regular
 - (b) $L(M)$ puede expresarse mediante la siguiente expresión regular: $ac(a + b)^* + c(a + b + c)^*$
 - (c) No es posible encontrar una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere $L(M)$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
10. Dada la siguiente gramática $G = (\{S, B, C\}, \{0, 1\}, P, S)$ con símbolo inicial S y donde P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow CB|BC|0C1|1C0|0 \\ C &\rightarrow 0C1|1C0|0 \\ B &\rightarrow 0B1|1B0|01|10 \end{aligned}$$

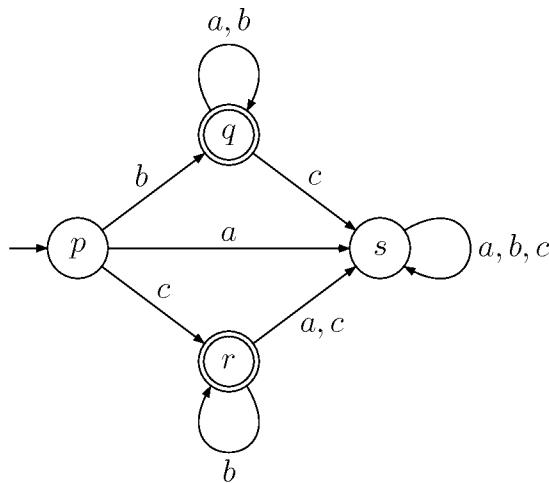
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones **VERDADERA**:

- (a) G es una gramática regular
- (b) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular
- (c) $L(G)$ puede expresarse mediante la siguiente expresión regular $(01 + 10)(0 + 1)^*(01 + 10)$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Modelo de examen: Nacional UE Original, Tipo: **A**

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan.

1. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea M el siguiente autómata: $M = (\{p, q, r, s\}, \{a, b, c\}, \delta, p, \{q, r\})$, donde la función δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

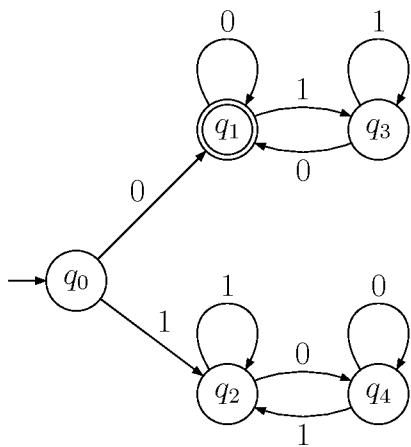
- (a) $L(M)$ contiene a la cadena vacía
 - (b) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular $(b + a)^*b + b^*c$
 - (c) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular $b(b + a)^* + cb^*$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
2. Dada la siguiente gramática $G = (\{S, A, B\}, \{x, y, z\}, P, S)$, donde S es el símbolo inicial de la gramática y P el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow xAz \\ A &\rightarrow xAz \\ A &\rightarrow B \\ B &\rightarrow yB \\ B &\rightarrow y \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) $L(G) = \{x^n y^n z^m : n, m > 0\}$
- (b) $L(G) = \{x^n y^m z^n : n, m > 0\}$
- (c) No es posible encontrar una gramática en Forma Normal de Chomsky equivalente a G
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

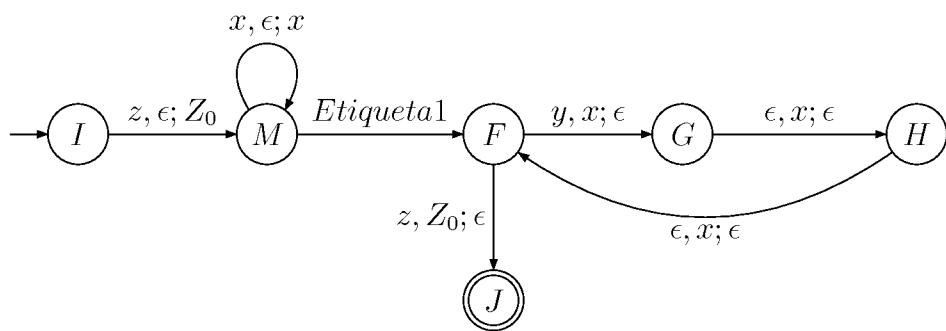
3. Sea L el lenguaje aceptado por el siguiente Autómata Finito M :



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

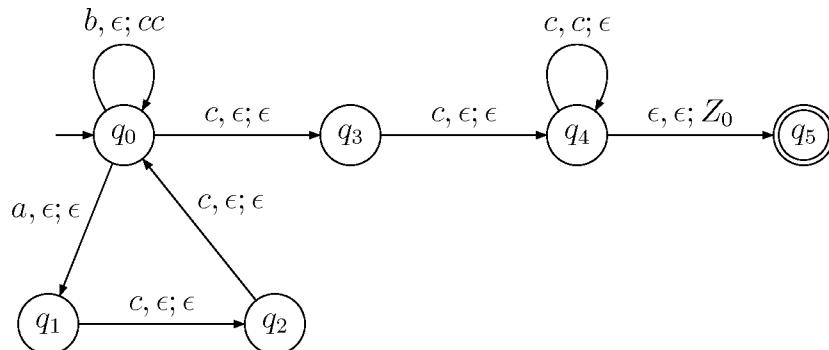
- (a) L puede expresarse mediante la siguiente expresión regular $0(1 + 0)^*0$
 - (b) L puede expresarse mediante la siguiente expresión regular $0(0 + 1)^*$
 - (c) L puede expresarse mediante la siguiente expresión regular $(0 + 1)^*0$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
4. Para todo Autómata a Pila no determinista podemos construir un Autómata a Pila determinista equivalente:
- (a) Verdadero
 - (b) Falso

5. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, indicar para qué valores de la etiqueta “Etiqueta-1”, el autómata de la figura representa el lenguaje $L = \{zx^{3n}zy^nz | n > 0\}$. (**Nota:** Se supone que inicialmente la pila del autómata está vacía. El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{Z_0\}$. En el diagrama de transiciones, algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En este caso se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila):



- (a) $Etiqueta - 1 = z, x; x$
- (b) $Etiqueta - 1 = z, ε; ε$
- (c) $Etiqueta - 1 = z, x; ε$
- (d) $Etiqueta - 1 = z, ε; x$

6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea M el siguiente autómata a pila (**Nota:** se supone que inicialmente la pila del autómata contiene el símbolo Z_0 . El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{Z_0\}$). En el diagrama de transiciones, algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En este caso se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) La gramática $S \rightarrow accS|bScc|cc$ genera $L(M)$
 - (b) La gramática $S \rightarrow aScc|bScc|cc$ genera $L(M)$
 - (c) La gramática $S \rightarrow accS|bScc|\epsilon$ genera $L(M)$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea L el lenguaje que reconoce la máquina de Turing que se define como:

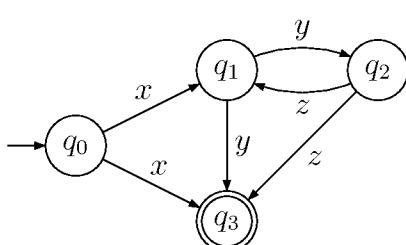
$$M = (\{q_0, q_1, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde δ se define:

$$\delta(q_0, 0) = (q_1, 1, \rightarrow); \delta(q_1, 1) = (q_0, 0, \rightarrow); \delta(q_1, B) = (q_f, B, \rightarrow)$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L es regular y se puede expresar mediante la expresión regular $(01)^*0$
 - (b) L es recursivamente enumerable y no es independiente del contexto
 - (c) L es regular y se puede expresar mediante la expresión regular $(10)^*1$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea L el lenguaje que reconoce el siguiente autómata M :



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L puede expresarse mediante la expresión regular: $x^*y^*z^*$
- (b) L puede expresarse mediante la expresión regular: $x^*(y + z)^*$
- (c) L puede expresarse mediante la expresión regular: $x(yz)^*$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

9. Dado un alfabeto Σ , sea L un lenguaje sobre Σ ($L \subset \Sigma^*$) que no puede ser reconocido por ninguna Máquina de Turing determinista de una única cinta. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:
- (a) Es posible encontrar una Máquina de Turing de varias cintas que acepte L
 - (b) Es posible encontrar una Máquina de Turing no determinista que acepte L
 - (c) Debe existir al menos una Máquina de Turing determinista que acepte L
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

10. Sea L_1 el lenguaje que acepta el autómata M con la siguiente tabla de transiciones y sea L_2 el lenguaje que reconoce la siguiente gramática G con símbolo inicial S :

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \{x, y, z\}, \delta, q_0, \{q_3\})$$

donde δ se define:

	x	y	z
$\rightarrow q_0$	$\{q_1, q_3\}$	q_4	q_4
q_1	q_4	$\{q_2, q_3\}$	q_4
q_2	q_4	q_4	$\{q_1, q_3\}$
$*q_3$	q_4	q_4	q_4
q_4	q_4	q_4	q_4

$$G = (\{S, N, M\}, \{x, y, z\}, P, S)$$

donde P son las siguientes producciones:

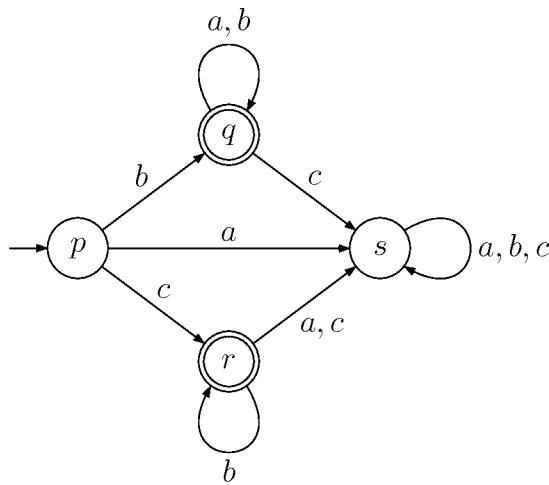
$$\begin{aligned} S &\rightarrow xN \\ S &\rightarrow x \\ N &\rightarrow yM \\ N &\rightarrow y \\ M &\rightarrow zN \\ M &\rightarrow z \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) $L_1 = L_2$
- (b) $L_1 \subset L_2$
- (c) $L_2 \subset L_1$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan.

1. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea M el siguiente autómata: $M = (\{p, q, r, s\}, \{a, b, c\}, \delta, p, \{q, r\})$, donde la función δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) $L(M)$ contiene a la cadena vacía
 - (b) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular $(b + a)^*b + b^*c$
 - (c) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular $b(b + a)^* + cb^*$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
2. Dada la siguiente gramática $G = (\{S, A, B\}, \{x, y, z\}, P, S)$, donde S es el símbolo inicial de la gramática y P el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow xAz \\ A &\rightarrow xAz \\ A &\rightarrow B \\ B &\rightarrow yB \\ B &\rightarrow y \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) $L(G) = \{x^n y^n z^m : n, m > 0\}$
- (b) $L(G) = \{x^n y^m z^n : n, m > 0\}$
- (c) No es posible encontrar una gramática en Forma Normal de Chomsky equivalente a G
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea L el lenguaje que reconoce la máquina de Turing que se define como:

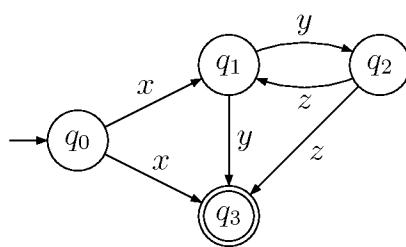
$$M = (\{q_0, q_1, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde δ se define:

$$\delta(q_0, 0) = (q_1, 1, \rightarrow); \delta(q_1, 1) = (q_0, 0, \rightarrow); \delta(q_1, B) = (q_f, B, \rightarrow)$$

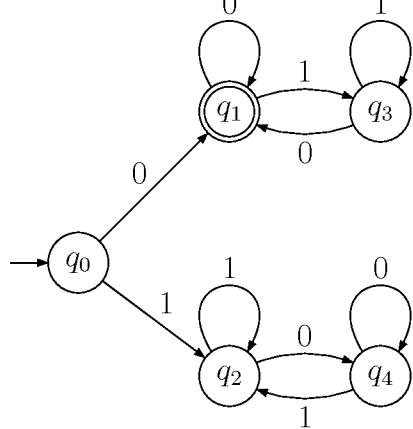
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L es regular y se puede expresar mediante la expresión regular $(01)^*0$
 - (b) L es recursivamente enumerable y no es independiente del contexto
 - (c) L es regular y se puede expresar mediante la expresión regular $(10)^*1$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea L el lenguaje que reconoce el siguiente autómata M :



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

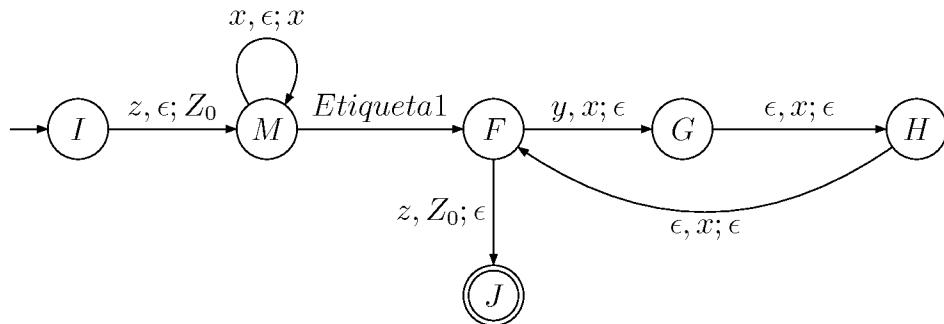
- (a) L puede expresarse mediante la expresión regular: $x^*y^*z^*$
 - (b) L puede expresarse mediante la expresión regular: $x^*(y + z)^*$
 - (c) L puede expresarse mediante la expresión regular: $x(yz)^*$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
5. Sea L el lenguaje aceptado por el siguiente Autómata Finito M :



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L puede expresarse mediante la siguiente expresión regular $0(1 + 0)^*0$
- (b) L puede expresarse mediante la siguiente expresión regular $0(0 + 1)^*$
- (c) L puede expresarse mediante la siguiente expresión regular $(0 + 1)^*0$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, indicar para qué valores de la etiqueta “Etiqueta-1”, el autómata de la figura representa el lenguaje $L = \{zx^{3n}zy^nz | n > 0\}$. (**Nota:** Se supone que inicialmente la pila del autómata está vacía. El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{Z_0\}$. En el diagrama de transiciones, algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En este caso se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila):



- (a) $Etiqueta - 1 = z, x; x$
 - (b) $Etiqueta - 1 = z, \epsilon; \epsilon$
 - (c) $Etiqueta - 1 = z, x; \epsilon$
 - (d) $Etiqueta - 1 = z, \epsilon; x$
7. Para todo Autómata a Pila no determinista podemos construir un Autómata a Pila determinista equivalente:
- (a) Verdadero
 - (b) Falso
8. Dado un alfabeto Σ , sea L un lenguaje sobre Σ ($L \subset \Sigma^*$) que no puede ser reconocido por ninguna Máquina de Turing determinista de una única cinta. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:
- (a) Es posible encontrar una Máquina de Turing de varias cintas que acepte L
 - (b) Es posible encontrar una Máquina de Turing no determinista que acepte L
 - (c) Debe existir al menos una Máquina de Turing determinista que acepte L
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
9. Sea L_1 el lenguaje que acepta el autómata M con la siguiente tabla de transiciones y sea L_2 el lenguaje que reconoce la siguiente gramática G con símbolo inicial S :

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \{x, y, z\}, \delta, q_0, \{q_3\})$$

donde δ se define:

	x	y	z
$\rightarrow q_0$	$\{q_1, q_3\}$	q_4	q_4
q_1	q_4	$\{q_2, q_3\}$	q_4
q_2	q_4	q_4	$\{q_1, q_3\}$
$*q_3$	q_4	q_4	q_4
q_4	q_4	q_4	q_4

$$G = (\{S, N, M\}, \{x, y, z\}, P, S)$$

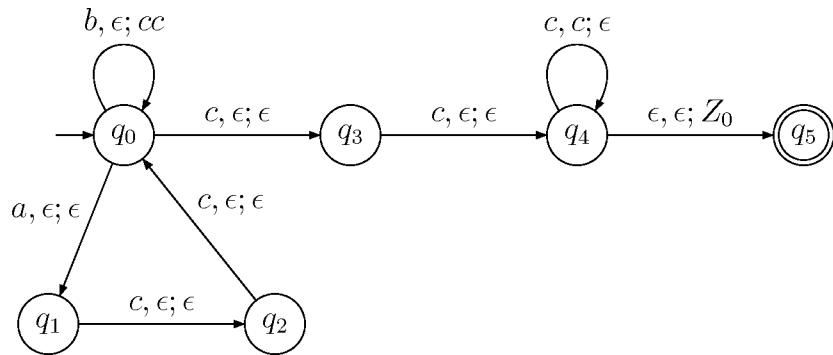
donde P son las siguientes producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow xN \\ S &\rightarrow x \\ N &\rightarrow yM \\ N &\rightarrow y \\ M &\rightarrow zN \\ M &\rightarrow z \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) $L_1 = L_2$
- (b) $L_1 \subset L_2$
- (c) $L_2 \subset L_1$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea M el siguiente autómata a pila (**Nota:** se supone que inicialmente la pila del autómata contiene el símbolo Z_0 . El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{Z_0\}$). En el diagrama de transiciones, algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En este caso se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila):

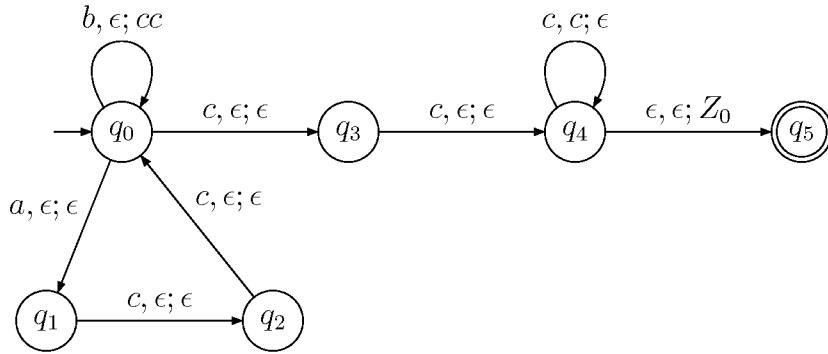


Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) La gramática $S \rightarrow accS|bScc|cc$ genera $L(M)$
- (b) La gramática $S \rightarrow aScc|bScc|cc$ genera $L(M)$
- (c) La gramática $S \rightarrow accS|bScc|\epsilon$ genera $L(M)$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntuán.

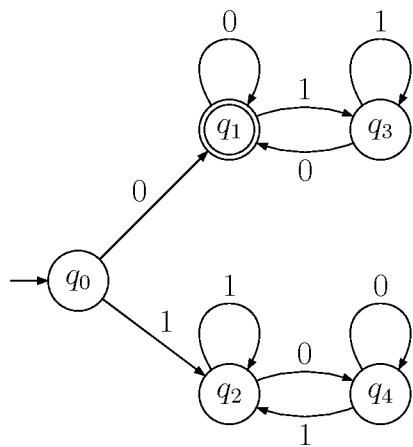
1. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea M el siguiente autómata a pila (**Nota:** se supone que inicialmente la pila del autómata contiene el símbolo Z_0 . El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{Z_0\}$). En el diagrama de transiciones, algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En este caso se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

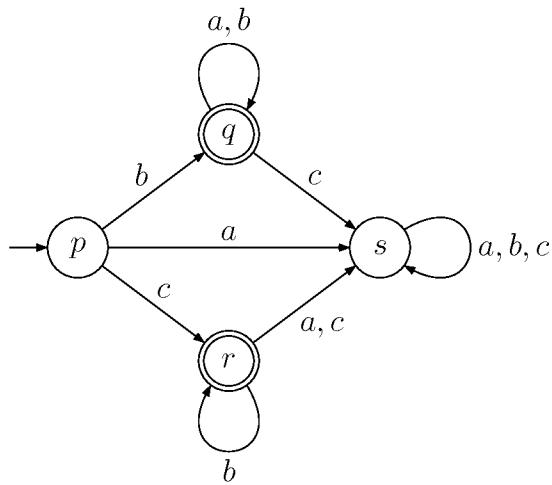
- (a) La gramática $S \rightarrow accS|bScc|cc$ genera $L(M)$
 - (b) La gramática $S \rightarrow aScc|bScc|cc$ genera $L(M)$
 - (c) La gramática $S \rightarrow accS|bScc|\epsilon$ genera $L(M)$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
2. Dado un alfabeto Σ , sea L un lenguaje sobre Σ ($L \subset \Sigma^*$) que no puede ser reconocido por ninguna Máquina de Turing determinista de una única cinta. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:
- (a) Es posible encontrar una Máquina de Turing de varias cintas que acepte L
 - (b) Es posible encontrar una Máquina de Turing no determinista que acepte L
 - (c) Debe existir al menos una Máquina de Turing determinista que acepte L
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

3. Sea L el lenguaje aceptado por el siguiente Autómata Finito M :



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

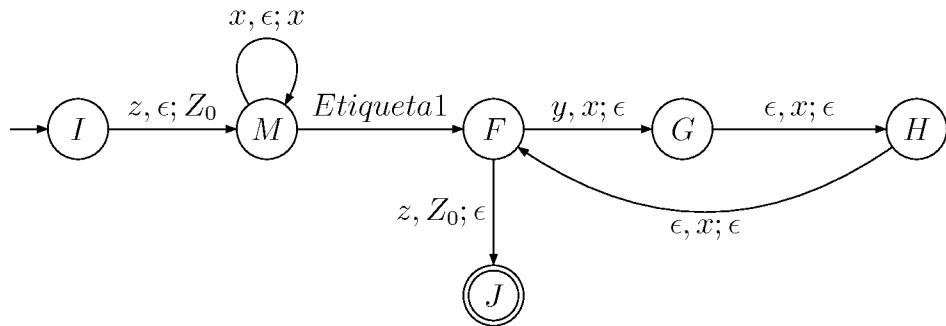
- (a) L puede expresarse mediante la siguiente expresión regular $0(1 + 0)^*0$
 - (b) L puede expresarse mediante la siguiente expresión regular $0(0 + 1)^*$
 - (c) L puede expresarse mediante la siguiente expresión regular $(0 + 1)^*0$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea M el siguiente autómata: $M = (\{p, q, r, s\}, \{a, b, c\}, \delta, p, \{q, r\})$, donde la función δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



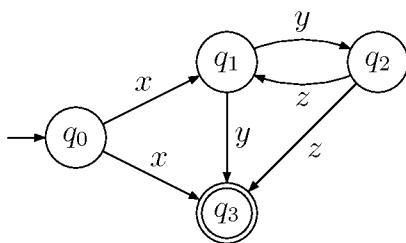
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) $L(M)$ contiene a la cadena vacía
- (b) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular $(b + a)^*b + b^*c$
- (c) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular $b(b + a)^* + cb^*$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

5. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, indicar para qué valores de la etiqueta “Etiqueta-1”, el autómata de la figura representa el lenguaje $L = \{zx^{3n}zy^nz | n > 0\}$. (**Nota:** Se supone que inicialmente la pila del autómata está vacía. El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{Z_0\}$. En el diagrama de transiciones, algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En este caso se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila):



- (a) $Etiqueta - 1 = z, x; x$
 - (b) $Etiqueta - 1 = z, \epsilon; \epsilon$
 - (c) $Etiqueta - 1 = z, x; \epsilon$
 - (d) $Etiqueta - 1 = z, \epsilon; x$
6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea L el lenguaje que reconoce el siguiente autómata M :



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L puede expresarse mediante la expresión regular: $x^*y^*z^*$
 - (b) L puede expresarse mediante la expresión regular: $x^*(y + z)^*$
 - (c) L puede expresarse mediante la expresión regular: $x(yz)^*$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
7. Para todo Autómata a Pila no determinista podemos construir un Autómata a Pila determinista equivalente:
- (a) Verdadero
 - (b) Falso

8. Sea L_1 el lenguaje que acepta el autómata M con la siguiente tabla de transiciones y sea L_2 el lenguaje que reconoce la siguiente gramática G con símbolo inicial S :

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \{x, y, z\}, \delta, q_0, \{q_3\})$$

donde δ se define:

	x	y	z
$\rightarrow q_0$	$\{q_1, q_3\}$	q_4	q_4
q_1	q_4	$\{q_2, q_3\}$	q_4
q_2	q_4	q_4	$\{q_1, q_3\}$
*q_3	q_4	q_4	q_4
q_4	q_4	q_4	q_4

$$G = (\{S, N, M\}, \{x, y, z\}, P, S)$$

donde P son las siguientes producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow xN \\ S &\rightarrow x \\ N &\rightarrow yM \\ N &\rightarrow y \\ M &\rightarrow zN \\ M &\rightarrow z \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) $L_1 = L_2$
 - (b) $L_1 \subset L_2$
 - (c) $L_2 \subset L_1$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea L el lenguaje que reconoce la máquina de Turing que se define como:

$$M = (\{q_0, q_1, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde δ se define:

$$\delta(q_0, 0) = (q_1, 1, \rightarrow); \delta(q_1, 1) = (q_0, 0, \rightarrow); \delta(q_1, B) = (q_f, B, \rightarrow)$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L es regular y se puede expresar mediante la expresión regular $(01)^*0$
 - (b) L es recursivamente enumerable y no es independiente del contexto
 - (c) L es regular y se puede expresar mediante la expresión regular $(10)^*1$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
10. Dada la siguiente gramática $G = (\{S, A, B\}, \{x, y, z\}, P, S)$, donde S es el símbolo inicial de la gramática y P el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow xAz \\ A &\rightarrow xAz \\ A &\rightarrow B \\ B &\rightarrow yB \\ B &\rightarrow y \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

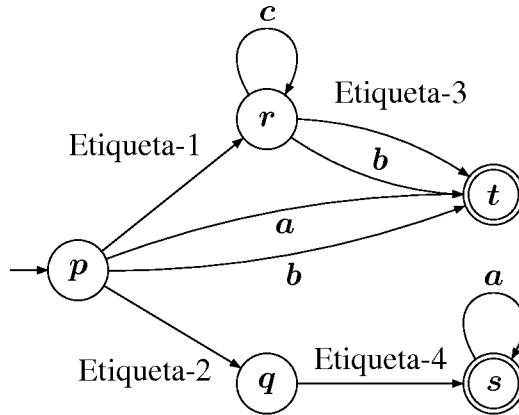
- (a) $L(G) = \{x^n y^n z^m : n, m > 0\}$
- (b) $L(G) = \{x^n y^m z^n : n, m > 0\}$
- (c) No es posible encontrar una gramática en Forma Normal de Chomsky equivalente a G
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntuán.

1. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, queremos construir un autómata finito que acepte L , el lenguaje que genera la siguiente expresión regular:

$$(baa^* + c^*(a + b))$$

Indique para qué valores de las etiquetas sería correcta la siguiente solución:



- (a) etiqueta-1= c , etiqueta-2= b , etiqueta-3= a , etiqueta-4= a
 (b) etiqueta-1= b , etiqueta-2= c , etiqueta-3= a , etiqueta-4= a
 (c) etiqueta-1= a , etiqueta-2= a , etiqueta-3= a , etiqueta-4= b
 (d) etiqueta-1= a , etiqueta-2= b , etiqueta-3= a , etiqueta-4= b
2. Dada la siguiente máquina de Turing:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \{0, 1\}, \{0, 1, X, Y, B\}, \delta, q_0, B, \{q_4\})$$

donde δ se especifica mediante la siguiente tabla de transiciones:

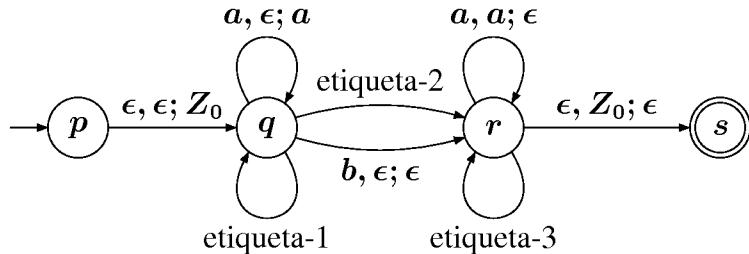
	0	1	X	Y	B
q_0	(q_1, X, R)	-	-	(q_3, Y, R)	-
q_1	$(q_1, 0, R)$	(q_2, Y, L)	-	(q_1, Y, R)	-
q_2	$(q_2, 0, L)$	-	(q_0, X, R)	(q_2, Y, L)	-
q_3	-	-	-	(q_3, Y, R)	(q_4, B, R)
q_4	-	-	-	-	-

Considere la siguiente configuración inicial $q_0000111$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

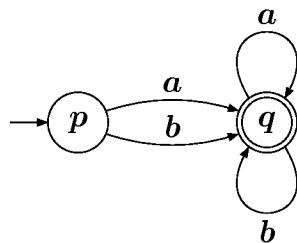
- (a) La configuración final una vez ejecutada la máquina de Turing con esa configuración inicial es $XXXYYYYBq_4B$
 (b) La configuración final una vez ejecutada la máquina de Turing con esa configuración inicial es $q_4XXXYYYYBB$
 (c) La configuración final una vez ejecutada la máquina de Turing con esa configuración inicial es $XXXYYYYq_4BB$
 (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, queremos construir un autómata a pila que reconozca los palíndromos de longitud impar (recuerde que un palíndromo es una cadena que se lee igual de izquierda a derecha que de derecha a izquierda). Considere el siguiente autómata a pila (**NOTA:** Se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía y que el símbolo inicial de la pila es Z_0 . El conjunto de símbolos de pila es $\{a, b, Z_0\}$). En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):

Indique para qué valores de las etiquetas, podría ser válida la siguiente solución:



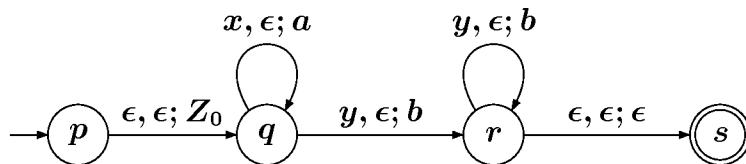
- (a) etiqueta-1= $b, \epsilon; b$, etiqueta-2= $a, \epsilon; \epsilon$, etiqueta-3= $b, b; \epsilon$
 - (b) etiqueta-1= $b, b; \epsilon$, etiqueta-2= $a, \epsilon; a$, etiqueta-3= $b, b; \epsilon$
 - (c) etiqueta-1= $b, b; \epsilon$, etiqueta-2= $a, \epsilon; \epsilon$, etiqueta-3= $b, b; \epsilon$
 - (d) etiqueta-1= $b, b; \epsilon$, etiqueta-2= $a, \epsilon; a$, etiqueta-3= $b, \epsilon; \epsilon$
4. Sea $\Sigma = \{a, b\}$ y L el lenguaje que acepta el siguiente autómata finito:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

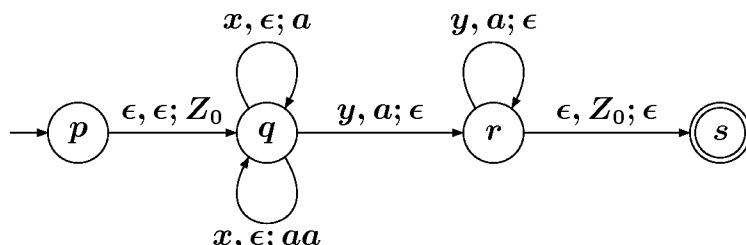
- (a) L puede expresarse mediante la expresión regular: $a(a + b)^*(ab)^*$
- (b) L puede expresarse mediante la expresión regular: $b(a + b)^*$
- (c) L puede expresarse mediante la expresión regular: $(a(a + b)^*(ab)^*) + (b(a + b)^*)$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

5. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, considere L el lenguaje que reconoce el siguiente autómata a pila M (**NOTA:** Se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía y que el símbolo inicial de la pila es Z_0 . El conjunto de símbolos de pila es $\{a, b\}$. En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.)



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L es regular
 - (b) L es independiente del contexto determinista no regular
 - (c) L es independiente del contexto no determinista no regular
 - (d) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto
6. Dado el siguiente autómata a pila M , con alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$ (**NOTA:** Se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía y que el símbolo inicial de la pila es Z_0 . El conjunto de símbolos de pila es $\{a, Z_0\}$. En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.)



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) M es un autómata a pila determinista
- (b) M es un autómata a pila no determinista
- (c) $L(M)$ es un lenguaje regular
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

7. Dada la siguiente gramática $G = (\{S, A, B\}, \{x, y\}, P, S)$, donde S es el símbolo inicial de la gramática y P el siguiente conjunto de producciones:

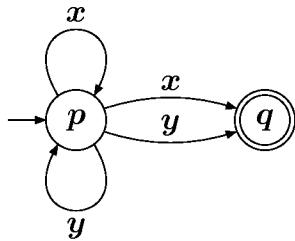
$$\begin{aligned} S &\rightarrow xAy \\ S &\rightarrow xByy \\ A &\rightarrow xAy \\ A &\rightarrow y \\ B &\rightarrow xByy \\ B &\rightarrow y \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

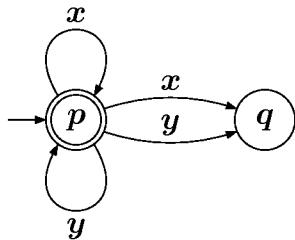
- (a) $L(G)$ es un lenguaje regular
 - (b) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto determinista no regular
 - (c) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no determinista no regular
 - (d) $L(G)$ es recursivamente enumerable no independiente del contexto
8. Sea Σ un alfabeto y Σ^* el conjunto de todas las cadenas que se pueden formar con los símbolos del alfabeto. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) Σ^* es un lenguaje regular
- (b) Σ^* es un lenguaje independiente del contexto determinista no regular
- (c) Σ^* es un lenguaje independiente del contexto no determinista no regular
- (d) Σ^* es recursivamente enumerable no independiente del contexto

9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, sea L_1 el lenguaje que reconoce el siguiente autómata:



y L_2 el lenguaje que reconoce el siguiente autómata:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) $L_1 \subset L_2$ (L_1 está contenido en L_2)
- (b) $L_2 \subset L_1$ (L_2 está contenido en L_1)
- (c) $L_1 = L_2$ (L_1 es igual a L_2)
- (d) $L_1 \neq L_2$ (L_1 es distinto a L_2)

10. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) Considere L el lenguaje que acepta un autómata finito no determinista, entonces, **siempre** se puede construir un autómata finito determinista que también acepte L
- (b) Considere L el lenguaje que acepta un autómata a pila no determinista, entonces, **siempre** podemos construir un autómata a pila determinista que también acepte L
- (c) Considere L el lenguaje que acepta un autómata a pila determinista, entonces, **siempre** podemos construir un autómata finito que también acepte L
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan.

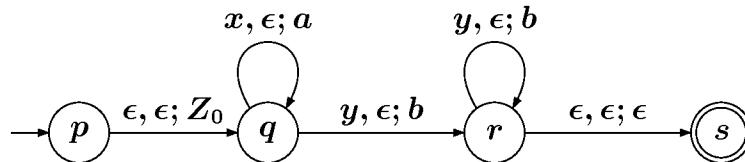
1. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) Considere L el lenguaje que acepta un autómata finito no determinista, entonces, **siempre** se puede construir un autómata finito determinista que también acepte L
- (b) Considere L el lenguaje que acepta un autómata a pila no determinista, entonces, **siempre** podemos construir un autómata a pila determinista que también acepte L
- (c) Considere L el lenguaje que acepta un autómata a pila determinista, entonces, **siempre** podemos construir un autómata finito que también acepte L
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

2. Sea Σ un alfabeto y Σ^* el conjunto de todas las cadenas que se pueden formar con los símbolos del alfabeto. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) Σ^* es un lenguaje regular
- (b) Σ^* es un lenguaje independiente del contexto determinista no regular
- (c) Σ^* es un lenguaje independiente del contexto no determinista no regular
- (d) Σ^* es recursivamente enumerable no independiente del contexto

3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, considere L el lenguaje que reconoce el siguiente autómata a pila M (**NOTA:** Se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía y que el símbolo inicial de la pila es Z_0 . El conjunto de símbolos de pila es $\{a, b, Z_0\}$. En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.)



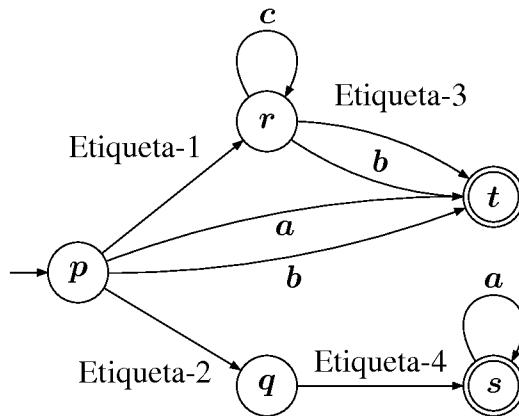
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L es regular
- (b) L es independiente del contexto determinista no regular
- (c) L es independiente del contexto no determinista no regular
- (d) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto

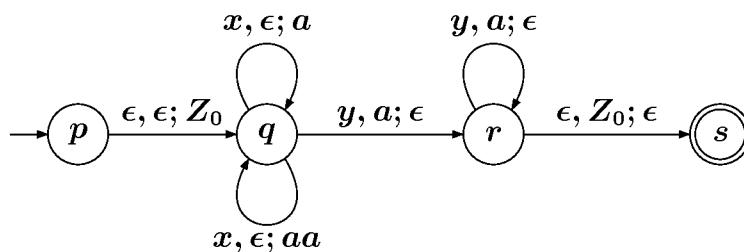
4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, queremos construir un autómata finito que acepte L , el lenguaje que genera la siguiente expresión regular:

$$(baa^* + c^*(a + b))$$

Indique para qué valores de las etiquetas sería correcta la siguiente solución:



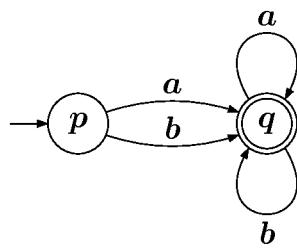
- (a) etiqueta-1= c , etiqueta-2= b , etiqueta-3= a , etiqueta-4= a
 (b) etiqueta-1= b , etiqueta-2= c , etiqueta-3= a , etiqueta-4= a
 (c) etiqueta-1= a , etiqueta-2= a , etiqueta-3= a , etiqueta-4= b
 (d) etiqueta-1= a , etiqueta-2= b , etiqueta-3= a , etiqueta-4= b
5. Dado el siguiente autómata a pila M , con alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$ (NOTA: Se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía y que el símbolo inicial de la pila es Z_0 . El conjunto de símbolos de pila es $\{a, Z_0\}$. En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.)



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) M es un autómata a pila determinista
 (b) M es un autómata a pila no determinista
 (c) $L(M)$ es un lenguaje regular
 (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

6. Sea $\Sigma = \{a, b\}$ y L el lenguaje que acepta el siguiente autómata finito:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

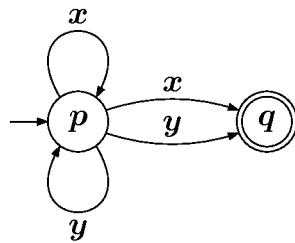
- (a) L puede expresarse mediante la expresión regular: $a(a + b)^*(ab)^*$
 - (b) L puede expresarse mediante la expresión regular: $b(a + b)^*$
 - (c) L puede expresarse mediante la expresión regular: $(a(a + b)^*(ab)^*) + (b(a + b)^*)$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
7. Dada la siguiente gramática $G = (\{S, A, B\}, \{x, y\}, P, S)$, donde S es el símbolo inicial de la gramática y P el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow xAy \\ S &\rightarrow xByy \\ A &\rightarrow xAy \\ A &\rightarrow y \\ B &\rightarrow xByy \\ B &\rightarrow y \end{aligned}$$

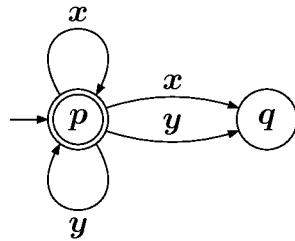
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) $L(G)$ es un lenguaje regular
- (b) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto determinista no regular
- (c) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no determinista no regular
- (d) $L(G)$ es recursivamente enumerable no independiente del contexto

8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, sea L_1 el lenguaje que reconoce el siguiente autómata:



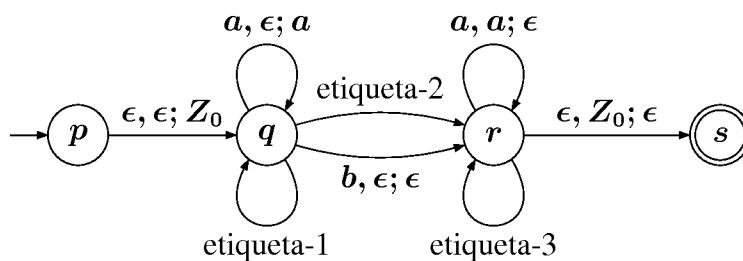
y L_2 el lenguaje que reconoce el siguiente autómata:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) $L_1 \subset L_2$ (L_1 está contenido en L_2)
 - (b) $L_2 \subset L_1$ (L_2 está contenido en L_1)
 - (c) $L_1 = L_2$ (L_1 es igual a L_2)
 - (d) $L_1 \neq L_2$ (L_1 es distinto a L_2)
9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, queremos construir un autómata a pila que reconozca los palíndromos de longitud impar (recuerde que un palíndromo es una cadena que se lee igual de izquierda a derecha que de derecha a izquierda). Considere el siguiente autómata a pila (**NOTA:** Se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía y que el símbolo inicial de la pila es Z_0 . El conjunto de símbolos de pila es $\{a, b, Z_0\}$. En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):

Indique para qué valores de las etiquetas, podría ser válida la siguiente solución:



- (a) etiqueta-1= $b, \epsilon; b$, etiqueta-2= $a, \epsilon; \epsilon$, etiqueta-3= $b, b; \epsilon$
- (b) etiqueta-1= $b, b; \epsilon$, etiqueta-2= $a, \epsilon; a$, etiqueta-3= $b, b; \epsilon$
- (c) etiqueta-1= $b, b; \epsilon$, etiqueta-2= $a, \epsilon; \epsilon$, etiqueta-3= $b, b; \epsilon$
- (d) etiqueta-1= $b, b; \epsilon$, etiqueta-2= $a, \epsilon; a$, etiqueta-3= $b, \epsilon; \epsilon$

10. Dada la siguiente máquina de Turing:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \{0, 1\}, \{0, 1, X, Y, B\}, \delta, q_0, B, \{q_4\})$$

donde δ se especifica mediante la siguiente tabla de transiciones:

	0	1	X	Y	B
q_0	(q_1, X, R)	-	-	(q_3, Y, R)	-
q_1	$(q_1, 0, R)$	(q_2, Y, L)	-	(q_1, Y, R)	-
q_2	$(q_2, 0, L)$	-	(q_0, X, R)	(q_2, Y, L)	-
q_3	-	-	-	(q_3, Y, R)	(q_4, B, R)
q_4	-	-	-	-	-

Considere la siguiente configuración inicial $q_0000111$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

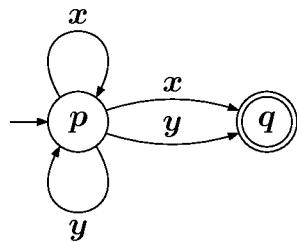
- (a) La configuración final una vez ejecutada la máquina de Turing con esa configuración inicial es $XXXYYBq_4B$
- (b) La configuración final una vez ejecutada la máquina de Turing con esa configuración inicial es $q_4XXXYYBB$
- (c) La configuración final una vez ejecutada la máquina de Turing con esa configuración inicial es $XXXYYq_4BB$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntuán.

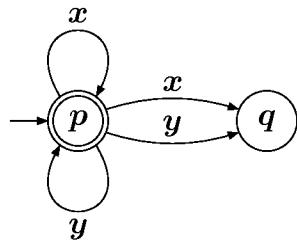
1. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) Considere L el lenguaje que acepta un autómata finito no determinista, entonces, **siempre** se puede construir un autómata finito determinista que también acepte L
- (b) Considere L el lenguaje que acepta un autómata a pila no determinista, entonces, **siempre** podemos construir un autómata a pila determinista que también acepte L
- (c) Considere L el lenguaje que acepta un autómata a pila determinista, entonces, **siempre** podemos construir un autómata finito que también acepte L
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

2. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, sea L_1 el lenguaje que reconoce el siguiente autómata:



y L_2 el lenguaje que reconoce el siguiente autómata:



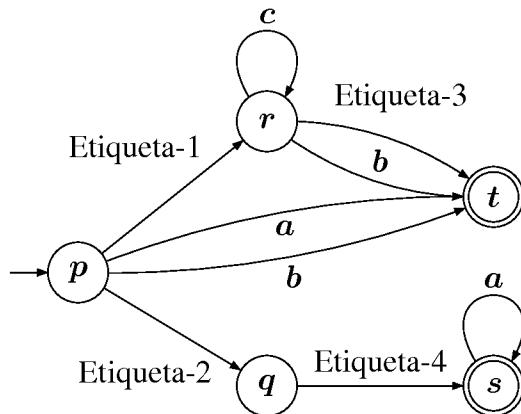
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) $L_1 \subset L_2$ (L_1 está contenido en L_2)
- (b) $L_2 \subset L_1$ (L_2 está contenido en L_1)
- (c) $L_1 = L_2$ (L_1 es igual a L_2)
- (d) $L_1 \neq L_2$ (L_1 es distinto a L_2)

3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, queremos construir un autómata finito que acepte L , el lenguaje que genera la siguiente expresión regular:

$$(baa^* + c^*(a + b))$$

Indique para qué valores de las etiquetas sería correcta la siguiente solución:



- (a) etiqueta-1= c , etiqueta-2= b , etiqueta-3= a , etiqueta-4= a
 (b) etiqueta-1= b , etiqueta-2= c , etiqueta-3= a , etiqueta-4= a
 (c) etiqueta-1= a , etiqueta-2= a , etiqueta-3= a , etiqueta-4= b
 (d) etiqueta-1= a , etiqueta-2= b , etiqueta-3= a , etiqueta-4= b
4. Dada la siguiente gramática $G = (\{S, A, B\}, \{x, y\}, P, S)$, donde S es el símbolo inicial de la gramática y P el siguiente conjunto de producciones:

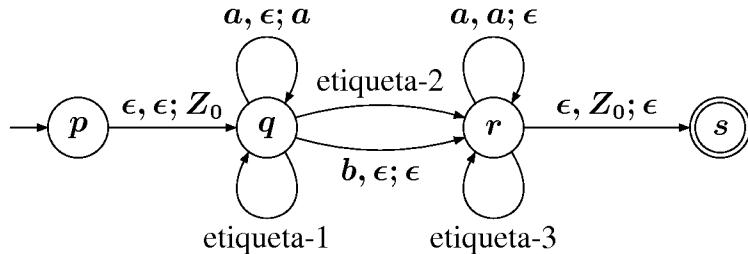
$$\begin{aligned} S &\rightarrow xAy \\ S &\rightarrow xByy \\ A &\rightarrow xAy \\ A &\rightarrow y \\ B &\rightarrow xByy \\ B &\rightarrow y \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) $L(G)$ es un lenguaje regular
 (b) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto determinista no regular
 (c) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no determinista no regular
 (d) $L(G)$ es recursivamente enumerable no independiente del contexto

5. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, queremos construir un autómata a pila que reconozca los palíndromos de longitud impar (recuerde que un palíndromo es una cadena que se lee igual de izquierda a derecha que de derecha a izquierda). Considere el siguiente autómata a pila (**NOTA:** Se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía y que el símbolo inicial de la pila es Z_0 . El conjunto de símbolos de pila es $\{a, b, Z_0\}$). En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):

Indique para qué valores de las etiquetas, podría ser válida la siguiente solución:



- (a) etiqueta-1= $b, \epsilon; b$, etiqueta-2= $a, \epsilon; \epsilon$, etiqueta-3= $b, b; \epsilon$
- (b) etiqueta-1= $b, b; \epsilon$, etiqueta-2= $a, \epsilon; a$, etiqueta-3= $b, b; \epsilon$
- (c) etiqueta-1= $b, b; \epsilon$, etiqueta-2= $a, \epsilon; \epsilon$, etiqueta-3= $b, b; \epsilon$
- (d) etiqueta-1= $b, b; \epsilon$, etiqueta-2= $a, \epsilon; a$, etiqueta-3= $b, \epsilon; \epsilon$

6. Dada la siguiente máquina de Turing:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \{0, 1\}, \{0, 1, X, Y, B\}, \delta, q_0, B, \{q_4\})$$

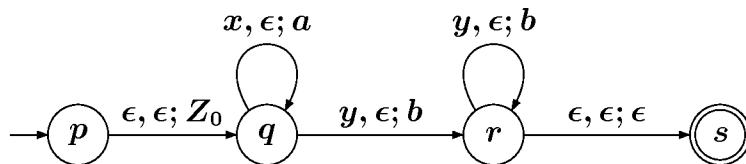
donde δ se especifica mediante la siguiente tabla de transiciones:

	0	1	X	Y	B
q_0	(q_1, X, R)	-	-	(q_3, Y, R)	-
q_1	$(q_1, 0, R)$	(q_2, Y, L)	-	(q_1, Y, R)	-
q_2	$(q_2, 0, L)$	-	(q_0, X, R)	(q_2, Y, L)	-
q_3	-	-	-	(q_3, Y, R)	(q_4, B, R)
q_4	-	-	-	-	-

Considere la siguiente configuración inicial $q_0000111$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) La configuración final una vez ejecutada la máquina de Turing con esa configuración inicial es $XXXYYBBq_4B$
- (b) La configuración final una vez ejecutada la máquina de Turing con esa configuración inicial es $q_4XXXYYBB$
- (c) La configuración final una vez ejecutada la máquina de Turing con esa configuración inicial es $XXXYYBq_4BB$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, considere L el lenguaje que reconoce el siguiente autómata a pila M (**NOTA:** Se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía y que el símbolo inicial de la pila es Z_0 . El conjunto de símbolos de pila es $\{a, b, Z_0\}$. En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.)

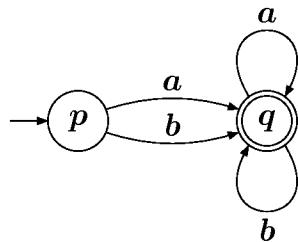


Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L es regular
 - (b) L es independiente del contexto determinista no regular
 - (c) L es independiente del contexto no determinista no regular
 - (d) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto
8. Sea Σ un alfabeto y Σ^* el conjunto de todas las cadenas que se pueden formar con los símbolos del alfabeto. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) Σ^* es un lenguaje regular
- (b) Σ^* es un lenguaje independiente del contexto determinista no regular
- (c) Σ^* es un lenguaje independiente del contexto no determinista no regular
- (d) Σ^* es recursivamente enumerable no independiente del contexto

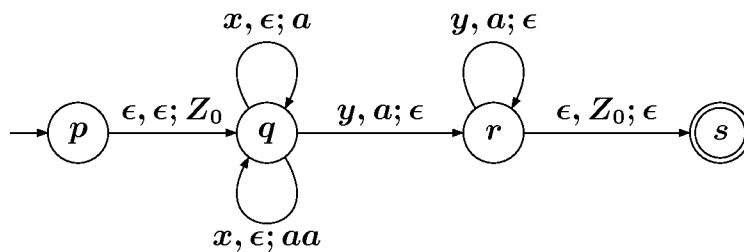
9. Sea $\Sigma = \{a, b\}$ y L el lenguaje que acepta el siguiente autómata finito:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L puede expresarse mediante la expresión regular: $a(a + b)^*(ab)^*$
- (b) L puede expresarse mediante la expresión regular: $b(a + b)^*$
- (c) L puede expresarse mediante la expresión regular: $(a(a + b)^*(ab)^*) + (b(a + b)^*)$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

10. Dado el siguiente autómata a pila M , con alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$ (**NOTA:** Se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía y que el símbolo inicial de la pila es Z_0 . El conjunto de símbolos de pila es $\{a, Z_0\}$. En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.)



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) M es un autómata a pila determinista
- (b) M es un autómata a pila no determinista
- (c) $L(M)$ es un lenguaje regular
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan.

1. Sea $L(G)$ el lenguaje que reconoce la siguiente gramática, con símbolo inicial S :

$$G = (\{S\}, \{0, 1\}, P, S)$$

donde P es el siguiente conjunto de producciones:

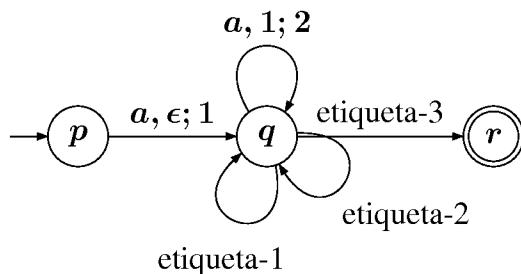
$$\begin{aligned} S &\rightarrow 0S1 \\ S &\rightarrow 0 \\ S &\rightarrow 1 \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) Todas las cadenas contenidas en $L(G)$ tienen longitud par
 - (b) Todas las cadenas contenidas en $L(G)$ tienen longitud impar
 - (c) No existe una gramática en Forma Normal de Chomsky equivalente a G
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
2. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:
- (a) Un autómata finito solamente puede tener un único estado de aceptación
 - (b) Un autómata finito solamente puede tener un único estado inicial
 - (c) Un autómata finito puede tener más de un estado inicial
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{((), \{\}, [,]\}$, sea L el lenguaje formado por las cadenas de longitud igual a 4 que no contengan símbolos repetidos y que estén bien parentizadas. Es decir, por cada paréntesis (o corchete o llave) abierto, haya uno cerrado adecuadamente. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:
- (a) L es regular
 - (b) L es independiente del contexto determinista no regular
 - (c) L es independiente del contexto no determinista no regular
 - (d) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto
4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, considere el lenguaje $L = \{x^n y^n : n \geq 0\}$, el lema de bombeo para los **lenguajes regulares**, permitiría demostrar que:
- (a) L no es regular
 - (b) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto
 - (c) L es un lenguaje regular
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
5. Considere L_1 y L_2 , dos lenguajes independientes del contexto. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L_1 concatenado con L_2 , siempre es un lenguaje independiente del contexto
- (b) L_1 concatenado con L_2 , nunca es un lenguaje independiente del contexto
- (c) L_1 concatenado con L_2 , siempre es un lenguaje regular
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a\}$, queremos construir un autómata a pila que, utilizando la pila para contar los símbolos de una cadena, acepte las cadenas cuya longitud sea múltiplo de 3 (no se considera la cadena vacía). Indique para qué valores de las etiquetas, podría ser válida la siguiente solución (NOTA: El conjunto de símbolos de pila es $\{1, 2, 3, Z_0\}$, donde Z_0 es el símbolo especial de pila vacía. Se considera que inicialmente la pila se encuentra vacía):



- (a) etiqueta-1= $a, 3; 1$, etiqueta-2= $a, 2; 3$, etiqueta-3= $\epsilon, 3; \epsilon$
- (b) etiqueta-1= $a, \epsilon; \epsilon$, etiqueta-2= $a, 2; 3$, etiqueta-3= $\epsilon, 3; \epsilon$
- (c) etiqueta-1= $a, 3; 1$, etiqueta-2= $a, \epsilon; \epsilon$, etiqueta-3= $\epsilon, 3; \epsilon$
- (d) etiqueta-1= $a, \epsilon; \epsilon$, etiqueta-2= $a, \epsilon; \epsilon$, etiqueta-3= $\epsilon, \epsilon; \epsilon$

7. Considere la siguiente máquina de Turing, M :

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde la función de transición se define de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}\delta(q_0, 0) &= (q_1, 1, R) \\ \delta(q_1, 1) &= (q_2, 0, L) \\ \delta(q_2, 1) &= (q_0, 1, R) \\ \delta(q_1, B) &= (q_f, B, R)\end{aligned}$$

Considere $L(M)$, el lenguaje que acepta esta máquina de Turing. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) $L(M)$ es un lenguaje regular
- (b) $L(M)$ es un lenguaje independiente del contexto determinista no regular
- (c) $L(M)$ es un lenguaje independiente del contexto no determinista no regular
- (d) $L(M)$ es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto

8. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) No es necesario que un autómata finito termine de leer la cadena de entrada para aceptar dicha cadena
- (b) No es necesario que un autómata a pila termine de leer la cadena de entrada para aceptar dicha cadena
- (c) No es necesario que una máquina de Turing termine de leer la cadena de entrada para aceptar dicha cadena
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

9. Considere la siguiente Máquina de Turing M :

$$M = (\{q_0, q_1, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde la función de transición δ se define:

$$\begin{aligned}\delta(q_0, 0) &= (q_0, B, R) \\ \delta(q_0, 1) &= (q_1, B, R) \\ \delta(q_1, 1) &= (q_1, B, R) \\ \delta(q_1, B) &= (q_f, B, R)\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) $L(M)$ es regular
 - (b) $L(M)$ es independiente del contexto determinista no regular
 - (c) $L(M)$ es independiente del contexto no determinista no regular
 - (d) $L(M)$ es recursivamente enumerable no independiente del contexto
10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, considere el lenguaje $L = \{x^n y^m z^p : n + m = p, n, m \geq 1\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:
- (a) L es regular
 - (b) L es independiente del contexto determinista no regular
 - (c) L es independiente del contexto no determinista no regular
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan.

1. Sea $L(G)$ el lenguaje que reconoce la siguiente gramática, con símbolo inicial S :

$$G = (\{S\}, \{0, 1\}, P, S)$$

donde P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow 0S1 \\ S &\rightarrow 0 \\ S &\rightarrow 1 \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) Todas las cadenas contenidas en $L(G)$ tienen longitud par
 - (b) Todas las cadenas contenidas en $L(G)$ tienen longitud impar
 - (c) No existe una gramática en Forma Normal de Chomsky equivalente a G
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
2. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) Un autómata finito solamente puede tener un único estado de aceptación
- (b) Un autómata finito solamente puede tener un único estado inicial
- (c) Un autómata finito puede tener más de un estado inicial
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

3. Considere la siguiente máquina de Turing, M :

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde la función de transición se define de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \delta(q_0, 0) &= (q_1, 1, R) \\ \delta(q_1, 1) &= (q_2, 0, L) \\ \delta(q_2, 1) &= (q_0, 1, R) \\ \delta(q_1, B) &= (q_f, B, R) \end{aligned}$$

Considere $L(M)$, el lenguaje que acepta esta máquina de Turing. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) $L(M)$ es un lenguaje regular
 - (b) $L(M)$ es un lenguaje independiente del contexto determinista no regular
 - (c) $L(M)$ es un lenguaje independiente del contexto no determinista no regular
 - (d) $L(M)$ es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto
4. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) No es necesario que un autómata finito termine de leer la cadena de entrada para aceptar dicha cadena
- (b) No es necesario que un autómata a pila termine de leer la cadena de entrada para aceptar dicha cadena
- (c) No es necesario que una máquina de Turing termine de leer la cadena de entrada para aceptar dicha cadena
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

5. Dado el alfabeto $\Sigma = \{(,), \{, \}, [,]\}$, sea L el lenguaje formado por las cadenas de longitud igual a 4 que no contengan símbolos repetidos y que estén bien parentizadas. Es decir, por cada paréntesis (o corchete o llave) abierto, haya uno cerrado adecuadamente. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L es regular
- (b) L es independiente del contexto determinista no regular
- (c) L es independiente del contexto no determinista no regular
- (d) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto

6. Considere L_1 y L_2 , dos lenguajes independientes del contexto. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L_1 concatenado con L_2 , siempre es un lenguaje independiente del contexto
- (b) L_1 concatenado con L_2 , nunca es un lenguaje independiente del contexto
- (c) L_1 concatenado con L_2 , siempre es un lenguaje regular
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, considere el lenguaje $L = \{x^n y^n : n \geq 0\}$, el lema de bombeo para los **lenguajes regulares**, permitiría demostrar que:

- (a) L no es regular
- (b) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto
- (c) L es un lenguaje regular
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

8. Considere la siguiente Máquina de Turing M :

$$M = (\{q_0, q_1, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde la función de transición δ se define:

$$\begin{aligned}\delta(q_0, 0) &= (q_0, B, R) \\ \delta(q_0, 1) &= (q_1, B, R) \\ \delta(q_1, 1) &= (q_1, B, R) \\ \delta(q_1, B) &= (q_f, B, R)\end{aligned}$$

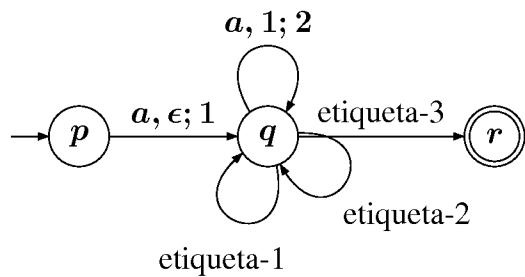
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) $L(M)$ es regular
- (b) $L(M)$ es independiente del contexto determinista no regular
- (c) $L(M)$ es independiente del contexto no determinista no regular
- (d) $L(M)$ es recursivamente enumerable no independiente del contexto

9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, considere el lenguaje $L = \{x^n y^m z^p : n + m = p, n, m \geq 1\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) L es regular
- (b) L es independiente del contexto determinista no regular
- (c) L es independiente del contexto no determinista no regular
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

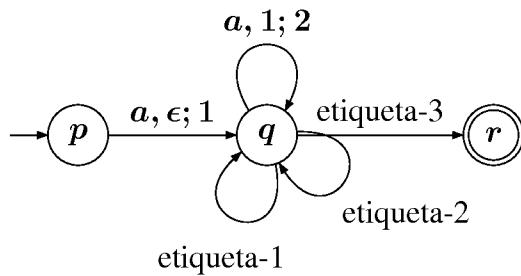
10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a\}$, queremos construir un autómata a pila que, utilizando la pila para contar los símbolos de una cadena, acepte las cadenas cuya longitud sea múltiplo de 3 (no se considera la cadena vacía). Indique para qué valores de las etiquetas, podría ser válida la siguiente solución (NOTA: El conjunto de símbolos de pila es $\{1, 2, 3, Z_0\}$, donde Z_0 es el símbolo especial de pila vacía. Se considera que inicialmente la pila se encuentra vacía):



- (a) etiqueta-1= $a, 3; 1$, etiqueta-2= $a, 2; 3$, etiqueta-3= $\epsilon, 3; \epsilon$
- (b) etiqueta-1= $a, \epsilon; \epsilon$, etiqueta-2= $a, 2; 3$, etiqueta-3= $\epsilon, 3; \epsilon$
- (c) etiqueta-1= $a, 3; 1$, etiqueta-2= $a, \epsilon; \epsilon$, etiqueta-3= $\epsilon, 3; \epsilon$
- (d) etiqueta-1= $a, \epsilon; \epsilon$, etiqueta-2= $a, \epsilon; \epsilon$, etiqueta-3= $\epsilon, \epsilon; \epsilon$

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 1/2 punto. Las preguntas no respondidas no puntuán.

- Dado el alfabeto $\Sigma = \{a\}$, queremos construir un autómata a pila que, utilizando la pila para contar los símbolos de una cadena, acepte las cadenas cuya longitud sea múltiplo de 3 (no se considera la cadena vacía). Indique para qué valores de las etiquetas, podría ser válida la siguiente solución (NOTA: El conjunto de símbolos de pila es $\{1, 2, 3, Z_0\}$, donde Z_0 es el símbolo especial de pila vacía. Se considera que inicialmente la pila se encuentra vacía):



- etiqueta-1= $a, 3; 1$, etiqueta-2= $a, 2; 3$, etiqueta-3= $\epsilon, 3; \epsilon$
 - etiqueta-1= $a, \epsilon; \epsilon$, etiqueta-2= $a, 2; 3$, etiqueta-3= $\epsilon, 3; \epsilon$
 - etiqueta-1= $a, 3; 1$, etiqueta-2= $a, \epsilon; \epsilon$, etiqueta-3= $\epsilon, 3; \epsilon$
 - etiqueta-1= $a, \epsilon; \epsilon$, etiqueta-2= $a, \epsilon; \epsilon$, etiqueta-3= $\epsilon, \epsilon; \epsilon$
- Considere la siguiente Máquina de Turing M :

$$M = (\{q_0, q_1, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde la función de transición δ se define:

$$\begin{aligned}\delta(q_0, 0) &= (q_0, B, R) \\ \delta(q_0, 1) &= (q_1, B, R) \\ \delta(q_1, 1) &= (q_1, B, R) \\ \delta(q_1, B) &= (q_f, B, R)\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) $L(M)$ es regular
 (b) $L(M)$ es independiente del contexto determinista no regular
 (c) $L(M)$ es independiente del contexto no determinista no regular
 (d) $L(M)$ es recursivamente enumerable no independiente del contexto
- Dado el alfabeto $\Sigma = \{(), \{\}, [], \}\}$, sea L el lenguaje formado por las cadenas de longitud igual a 4 que no contengan símbolos repetidos y que estén bien parentizadas. Es decir, por cada paréntesis (o corchete o llave) abierto, haya uno cerrado adecuadamente. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:
 - (a) L es regular
 (b) L es independiente del contexto determinista no regular
 (c) L es independiente del contexto no determinista no regular
 (d) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto

4. Sea $L(G)$ el lenguaje que reconoce la siguiente gramática, con símbolo inicial S :

$$G = (\{S\}, \{0, 1\}, P, S)$$

donde P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow 0S1 \\S &\rightarrow 0 \\S &\rightarrow 1\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) Todas las cadenas contenidas en $L(G)$ tienen longitud par
 - (b) Todas las cadenas contenidas en $L(G)$ tienen longitud impar
 - (c) No existe una gramática en Forma Normal de Chomsky equivalente a G
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
5. Considere L_1 y L_2 , dos lenguajes independientes del contexto. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:
- (a) L_1 concatenado con L_2 , siempre es un lenguaje independiente del contexto
 - (b) L_1 concatenado con L_2 , nunca es un lenguaje independiente del contexto
 - (c) L_1 concatenado con L_2 , siempre es un lenguaje regular
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
6. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:
- (a) No es necesario que un autómata finito termine de leer la cadena de entrada para aceptar dicha cadena
 - (b) No es necesario que un autómata a pila termine de leer la cadena de entrada para aceptar dicha cadena
 - (c) No es necesario que una máquina de Turing termine de leer la cadena de entrada para aceptar dicha cadena
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, considere el lenguaje $L = \{x^n y^n : n \geq 0\}$, el lema de bombeo para los **lenguajes regulares**, permitiría demostrar que:
- (a) L no es regular
 - (b) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto
 - (c) L es un lenguaje regular
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, considere el lenguaje $L = \{x^n y^m z^p : n + m = p, n, m \geq 1\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:
- (a) L es regular
 - (b) L es independiente del contexto determinista no regular
 - (c) L es independiente del contexto no determinista no regular
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

9. Considere la siguiente máquina de Turing, M :

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde la función de transición se define de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}\delta(q_0, 0) &= (q_1, 1, R) \\ \delta(q_1, 1) &= (q_2, 0, L) \\ \delta(q_2, 1) &= (q_0, 1, R) \\ \delta(q_1, B) &= (q_f, B, R)\end{aligned}$$

Considere $L(M)$, el lenguaje que acepta esta máquina de Turing. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) $L(M)$ es un lenguaje regular
- (b) $L(M)$ es un lenguaje independiente del contexto determinista no regular
- (c) $L(M)$ es un lenguaje independiente del contexto no determinista no regular
- (d) $L(M)$ es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto

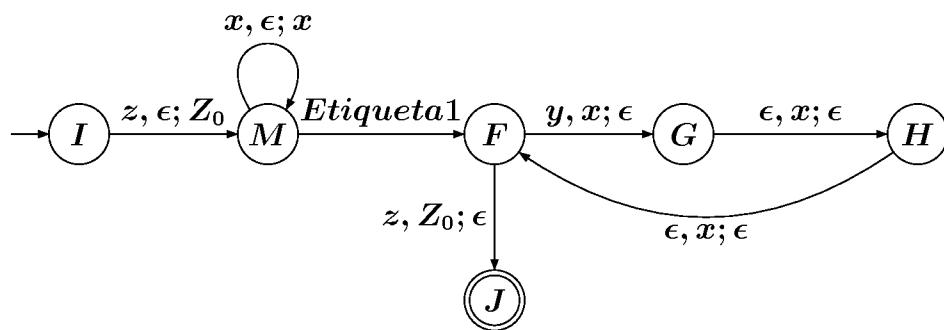
10. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a) Un autómata finito solamente puede tener un único estado de aceptación
- (b) Un autómata finito solamente puede tener un único estado inicial
- (c) Un autómata finito puede tener más de un estado inicial
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Modelo de examen: 1a Semana, Tipo: **A**

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

1. Considere L_1 y L_2 dos lenguajes independientes de contexto. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
 - $L_1 \circ L_2$ siempre es independiente del contexto.
 - $L_1 \circ L_2$ es independiente del contexto sólo si L_1 es regular.
 - $L_1 \circ L_2$ es independiente del contexto sólo si L_1 es finito.
 - Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
2. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, indicar para qué valores de la etiqueta “Etiqueta-1”, el autómata de la figura representa el lenguaje $L = \{zx^{3n}zy^nz | n > 0\}$. (**Nota:** Z_0 es el símbolo de pila vacía. se supone que inicialmente la pila del autómata está vacía. El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{Z_0\}$. En el diagrama de transiciones, algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En este caso se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):



- (a) $Etiqeta - 1 = z, x; x$ - (b) $Etiqeta - 1 = z, \epsilon; \epsilon$ - (c) $Etiqeta - 1 = z, x; \epsilon$ - (d) $Etiqeta - 1 = z, \epsilon; x$
- 3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, considere la siguiente Máquina de Turing:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde δ se puede definir:

$$\begin{aligned}\delta(q_0, 0) &= (q_0, B, R) & \delta(q_0, 1) &= (q_1, B, R) \\ \delta(q_1, 1) &= (q_1, B, R) & \delta(q_1, B) &= (q_f, B, R)\end{aligned}$$

Considere L el lenguaje que acepta la Máquina de Turing. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

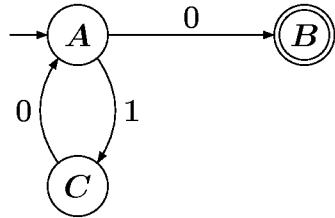
- L es un lenguaje independiente del contexto no regular.
- L puede expresarse mediante la expresión regular 0^*1^*
- L es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto
- Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

4. Dada la gramática $G = (\{S, A, B\}, \{a, b, c\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow cABc \\A &\rightarrow aAa \\B &\rightarrow bBb \\A &\rightarrow a \\B &\rightarrow b\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) G es una gramática regular.
 - (b) $L(G) = \{ca^n b^n c | n \geq 0\}$.
 - (c) $L(G)$ contiene a la cadena vacía.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
5. Considere L un lenguaje independiente del contexto. Entonces, la estrella de Kleene o clausura de L , ¿es siempre un lenguaje independiente de contexto?
- (a) Sí, siempre
 - (b) No, nunca
 - (c) Sólo si L es regular
 - (d) Sólo si L es un lenguaje finito
6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, considere el autómata finito, $M = (\{A, B, C\}, \{0, 1\}, \delta, A, \{B\})$, donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) El autómata M es un Autómata Finito Determinista.
- (b) $L(M)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
- (c) $L(M)$ se puede representar mediante la expresión regular, $(0 + 1)^*0$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, considere el autómata $M = (\{p, q, r, s\}, \{0, 1\}, \delta, p, \{p, s\})$, donde la función de transición δ se define mediante la siguiente tabla de transiciones:

Estado	0	1
$\rightarrow *p$	p	q
q	r	q
r	p	s
*s	s	s

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) El lenguaje que acepta M puede expresarse mediante la expresión regular $0^*(11^*01)(0 + 1)^*$.
 - (b) M es un autómata finito no determinista.
 - (c) El lenguaje que acepta M no puede expresarse mediante una expresión regular porque es un lenguaje independiente del contexto no regular.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
8. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones acerca de las máquinas de Turing es verdadera:

- (a) En las máquinas de Turing la cabeza lectora puede retroceder.
- (b) Las máquinas de Turing pueden escribir sobre su cinta.
- (c) Las dos afirmaciones anteriores son verdaderas.
- (d) Ninguna de las dos primeras afirmaciones es verdadera.

9. Considere la gramática $G = (\{S\}, \{0, 1\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto **INCOMPLETO** de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow \epsilon \\ S &\rightarrow 0S0 \end{aligned}$$

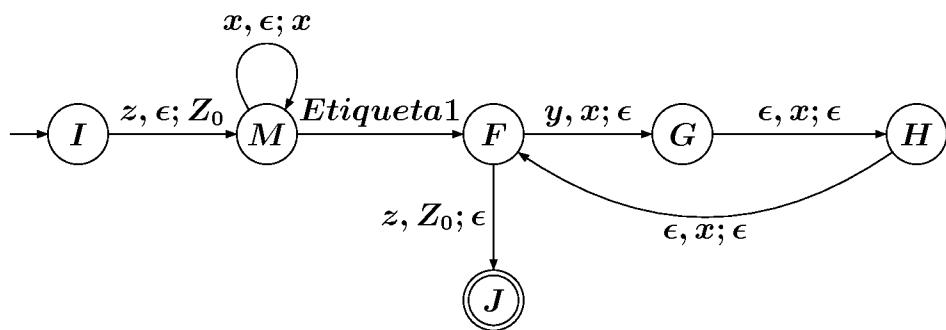
Indicar qué producción o producciones faltarían para que $L(G)$ cumpla que $L(G) = \{ww^R : w \in \{0, 1\}^*\}$, esto es, el conjunto de palíndromos de longitud par sobre el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$.

- (a) $S \rightarrow 0; S \rightarrow 1; S \rightarrow 1S1$
 - (b) $S \rightarrow 1S1$
 - (c) $S \rightarrow 0S1; S \rightarrow 1S1$
 - (d) $S \rightarrow 00; S \rightarrow 11$
10. Indicar cuál de los siguientes lenguajes no es regular:

- (a) $L = \{w \in \{a, b\}^* | abc \text{ no es una subcadena de } w\}$
- (b) $L = \{w \in \{a, b\}^* | ab \text{ o } ba \text{ son subcademas de } w\}$
- (c) $L = \{w \in \{a, b\}^* | n_a(w) \text{ es par, y no existe ninguna subcadena } bc \text{ en } w\}$ donde $n_a(x)$ es el número de símbolos a presentes en la cadena w
- (d) $L = \{w \in \{a, b\}^* | \text{el número de } a's \text{ en } w \text{ coincide con el número de } b's \text{ en } w\}$

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

1. Considere L_1 y L_2 dos lenguajes independientes de contexto. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
 - $L_1 \circ L_2$ siempre es independiente del contexto.
 - $L_1 \circ L_2$ es independiente del contexto sólo si L_1 es regular.
 - $L_1 \circ L_2$ es independiente del contexto sólo si L_1 es finito.
 - Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
2. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, indicar para qué valores de la etiqueta “Etiqueta-1”, el autómata de la figura representa el lenguaje $L = \{zx^{3n}zy^nz | n > 0\}$. (**Nota:** Z_0 es el símbolo de pila vacía. se supone que inicialmente la pila del autómata está vacía. El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{Z_0\}$. En el diagrama de transiciones, algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En este caso se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):



- (a) $Etiqueta - 1 = z, x; x$ - (b) $Etiqueta - 1 = z, \epsilon; \epsilon$ - (c) $Etiqueta - 1 = z, x; \epsilon$ - (d) $Etiqueta - 1 = z, \epsilon; x$
- 3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, considere el autómata $M = (\{p, q, r, s\}, \{0, 1\}, \delta, p, \{p, s\})$, donde la función de transición δ se define mediante la siguiente tabla de transiciones:

Estado	0	1
$\rightarrow *p$	p	q
q	r	q
r	p	s
$*s$	s	s

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- El lenguaje que acepta M puede expresarse mediante la expresión regular $0^*(11^*01)(0 + 1)^*$.
- M es un autómata finito no determinista.
- El lenguaje que acepta M no puede expresarse mediante una expresión regular porque es un lenguaje independiente del contexto no regular.
- Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

4. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones acerca de las máquinas de Turing es verdadera:

- (a) En las máquinas de Turing la cabeza lectora puede retroceder.
- (b) Las máquinas de Turing pueden escribir sobre su cinta.
- (c) Las dos afirmaciones anteriores son verdaderas.
- (d) Ninguna de las dos primeras afirmaciones es verdadera.

5. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, considere la siguiente Máquina de Turing:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde δ se puede definir:

$$\begin{aligned}\delta(q_0, 0) &= (q_0, B, R) & \delta(q_0, 1) &= (q_1, B, R) \\ \delta(q_1, 1) &= (q_1, B, R) & \delta(q_1, B) &= (q_f, B, R)\end{aligned}$$

Considere L el lenguaje que acepta la Máquina de Turing. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es un lenguaje independiente del contexto no regular.
 - (b) L puede expresarse mediante la expresión regular 0^*1^*
 - (c) L es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
6. Considere L un lenguaje independiente del contexto. Entonces, la estrella de Kleene o clausura de L , ¿es siempre un lenguaje independiente de contexto?

- (a) Sí, siempre
- (b) No, nunca
- (c) Sólo si L es regular
- (d) Sólo si L es un lenguaje finito

7. Dada la gramática $G = (\{S, A, B\}, \{a, b, c\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow cABc \\ A &\rightarrow aAa \\ B &\rightarrow bBb \\ A &\rightarrow a \\ B &\rightarrow b\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) G es una gramática regular.
- (b) $L(G) = \{ca^n b^n c | n \geq 0\}$.
- (c) $L(G)$ contiene a la cadena vacía.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

8. Considere la gramática $G = (\{S\}, \{0, 1\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto **INCOMPLETO** de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow \epsilon \\ S &\rightarrow 0S0 \end{aligned}$$

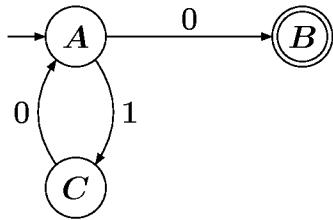
Indicar qué producción o producciones faltarían para que $L(G)$ cumpla que $L(G) = \{ww^R : w \in \{0, 1\}^*\}$, esto es, el conjunto de palíndromos de longitud par sobre el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$.

- (a) $S \rightarrow 0; S \rightarrow 1; S \rightarrow 1S1$
- (b) $S \rightarrow 1S1$
- (c) $S \rightarrow 0S1; S \rightarrow 1S1$
- (d) $S \rightarrow 00; S \rightarrow 11$

9. Indicar cuál de los siguientes lenguajes no es regular:

- (a) $L = \{w \in \{a, b\}^* | abc \text{ no es una subcadena de } w\}$
- (b) $L = \{w \in \{a, b\}^* | ab \text{ o } ba \text{ son subcadenas de } w\}$
- (c) $L = \{w \in \{a, b\}^* | n_a(w) \text{ es par, y no existe ninguna subcadena } bc \text{ en } w\}$ donde $n_a(x)$ es el número de símbolos a presentes en la cadena w
- (d) $L = \{w \in \{a, b\}^* | \text{el número de } a's \text{ en } w \text{ coincide con el número de } b's \text{ en } w\}$

10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, considere el autómata finito, $M = (\{A, B, C\}, \{0, 1\}, \delta, A, \{B\})$, donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:

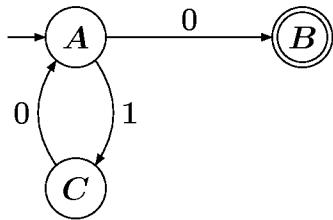


Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) El autómata M es un Autómata Finito Determinista.
- (b) $L(M)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
- (c) $L(M)$ se puede representar mediante la expresión regular, $(0 + 1)^*0$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

1. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, considere el autómata finito, $M = (\{A, B, C\}, \{0, 1\}, \delta, A, \{B\})$, donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) El autómata M es un Autómata Finito Determinista.
 - (b) $L(M)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
 - (c) $L(M)$ se puede representar mediante la expresión regular, $(0 + 1)^*0$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
2. Considere la gramática $G = (\{S\}, \{0, 1\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto **INCOMPLETO** de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow \epsilon \\ S &\rightarrow 0S0 \end{aligned}$$

Indicar qué producción o producciones faltarían para que $L(G)$ cumpla que $L(G) = \{ww^R : w \in \{0, 1\}^*\}$, esto es, el conjunto de palíndromos de longitud par sobre el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$.

- (a) $S \rightarrow 0; S \rightarrow 1; S \rightarrow 1S1$
 - (b) $S \rightarrow 1S1$
 - (c) $S \rightarrow 0S1; S \rightarrow 1S1$
 - (d) $S \rightarrow 00; S \rightarrow 11$
3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, considere la siguiente Máquina de Turing:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde δ se puede definir:

$$\begin{aligned} \delta(q_0, 0) &= (q_0, B, R) & \delta(q_0, 1) &= (q_1, B, R) \\ \delta(q_1, 1) &= (q_1, B, R) & \delta(q_1, B) &= (q_f, B, R) \end{aligned}$$

Considere L el lenguaje que acepta la Máquina de Turing. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es un lenguaje independiente del contexto no regular.
- (b) L puede expresarse mediante la expresión regular 0^*1^*
- (c) L es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

4. Considere L_1 y L_2 dos lenguajes independientes de contexto. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- $L_1 \circ L_2$ siempre es independiente del contexto.
 - $L_1 \circ L_2$ es independiente del contexto sólo si L_1 es regular.
 - $L_1 \circ L_2$ es independiente del contexto sólo si L_1 es finito.
 - Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
5. Considere L un lenguaje independiente del contexto. Entonces, la estrella de Kleene o clausura de L , ¿es siempre un lenguaje independiente de contexto?
- Sí, siempre
 - No, nunca
 - Sólo si L es regular
 - Sólo si L es un lenguaje finito
6. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones acerca de las máquinas de Turing es verdadera:
- En las máquinas de Turing la cabeza lectora puede retroceder.
 - Las máquinas de Turing pueden escribir sobre su cinta.
 - Las dos afirmaciones anteriores son verdaderas.
 - Ninguna de las dos primeras afirmaciones es verdadera.
7. Dada la gramática $G = (\{S, A, B\}, \{a, b, c\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow cABc \\ A &\rightarrow aAa \\ B &\rightarrow bBb \\ A &\rightarrow a \\ B &\rightarrow b \end{aligned}$$

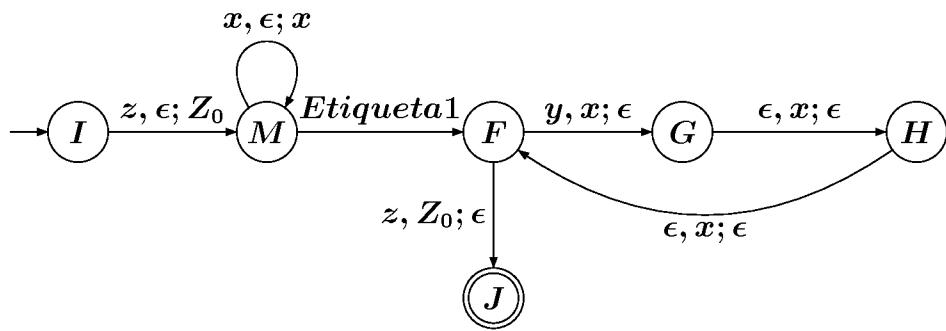
- Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- G es una gramática regular.
 - $L(G) = \{ca^n b^n c | n \geq 0\}$.
 - $L(G)$ contiene a la cadena vacía.
 - Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
8. Indicar cuál de los siguientes lenguajes no es regular:
- $L = \{w \in \{a, b\}^* | abc \text{ no es una subcadena de } w\}$
 - $L = \{w \in \{a, b\}^* | ab \text{ o } ba \text{ son subcadenas de } w\}$
 - $L = \{w \in \{a, b\}^* | n_a(w) \text{ es par, y no existe ninguna subcadena } bc \text{ en } w\}$ donde $n_a(x)$ es el número de símbolos a presentes en la cadena w
 - $L = \{w \in \{a, b\}^* | \text{el número de } a's \text{ en } w \text{ coincide con el número de } b's \text{ en } w\}$

9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, considere el autómata $M = (\{p, q, r, s\}, \{0, 1\}, \delta, p, \{p, s\})$, donde la función de transición δ se define mediante la siguiente tabla de transiciones:

Estado	0	1
$\rightarrow *p$	p	q
q	r	q
r	p	s
*s	s	s

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

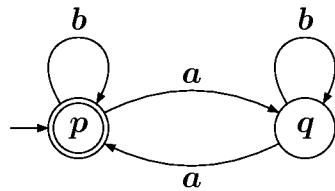
- (a) El lenguaje que acepta M puede expresarse mediante la expresión regular $0^*(11^*01)(0 + 1)^*$.
 - (b) M es un autómata finito no determinista.
 - (c) El lenguaje que acepta M no puede expresarse mediante una expresión regular porque es un lenguaje independiente del contexto no regular.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, indicar para qué valores de la etiqueta “Etiqueta-1”, el autómata de la figura representa el lenguaje $L = \{zx^{3n}zy^nz | n > 0\}$. (Nota: Z_0 es el símbolo de pila vacía. se supone que inicialmente la pila del autómata está vacía. El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{Z_0\}$. En el diagrama de transiciones, algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En este caso se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):



- (a) $Etiqueta - 1 = z, x; x$
- (b) $Etiqueta - 1 = z, ε; ε$
- (c) $Etiqueta - 1 = z, x; ε$
- (d) $Etiqueta - 1 = z, ε; x$

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

1. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, considere L el lenguaje que acepta el siguiente autómata:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L puede generarse mediante la siguiente gramática con símbolo inicial S : $S \rightarrow \epsilon|bS|aA$; $A \rightarrow aS|bA$
 - (b) L puede generarse mediante la siguiente gramática con símbolo inicial S : $S \rightarrow \epsilon|bS|aA$; $A \rightarrow aS|bA|\epsilon$
 - (c) L puede generarse mediante la siguiente gramática con símbolo inicial S : $S \rightarrow bS|aA$; $A \rightarrow aS|bA|\epsilon$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
2. Sea $L(G)$ el lenguaje que genera la gramática G definida de la siguiente forma:

$$G = (\{S, A\}, \{x, y, z\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial S y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow xSz \\ S &\rightarrow z \\ S &\rightarrow yAz \\ A &\rightarrow yAz \\ A &\rightarrow z \end{aligned}$$

y sea L el siguiente lenguaje: $L = \{x^n y^m z^p | n + m = p - 1; n, m \geq 0; p > 0\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G) = L$
 - (b) $L(G) \subset L$
 - (c) $L \subset L(G)$
 - (d) $L(G) \neq L$
3. Considere la gramática $G = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow ASB \\ A &\rightarrow aAS|a \\ B &\rightarrow SbS|A|bb \end{aligned}$$

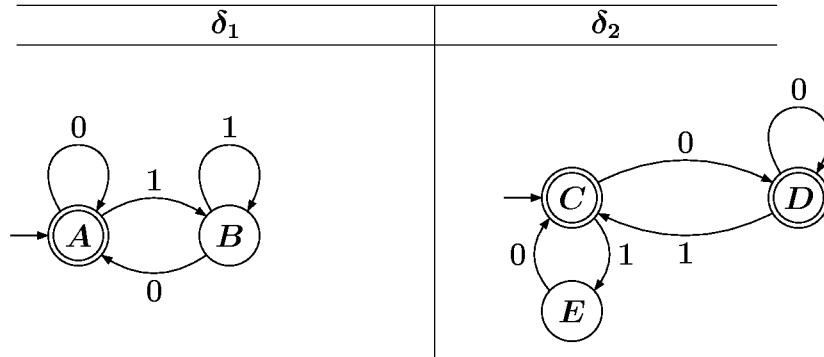
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G)$ es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto
- (b) No es posible construir una gramática en Forma Normal de Chomsky equivalente
- (c) La gramática G es regular
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

4. Sean L_1 y L_2 dos lenguajes regulares. Sea $L = L_1 \cap L_2$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es regular para cualquier L_1 y L_2
- (b) L nunca puede ser regular
- (c) L es regular sólo si L_1 es un lenguaje finito
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

5. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, considere los siguientes autómatas: $M_1 = (\{A, B\}, \{0, 1\}, \delta_1, A, \{A\})$ y $M_2 = (\{C, D, E\}, \{0, 1\}, \delta_2, C, \{C, D\})$ donde δ_1 y δ_2 , se definen mediante los siguientes diagramas de transiciones:



Sean $L_1 = L(M_1)$ y $L_2 = L(M_2)$, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 = L_2$
- (b) $L_1 \subset L_2$
- (c) $L_2 \subset L_1$
- (d) $L_1 \neq L_2$

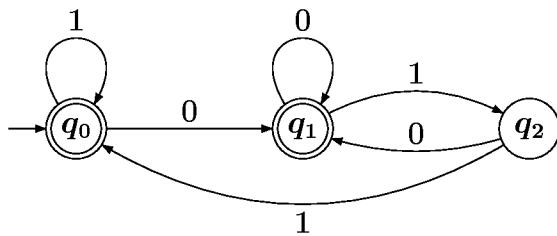
6. Considere la gramática $G = (\{A, B, S\}, \{0, 1, 2\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AB \\ A &\rightarrow 0A1|01 \\ B &\rightarrow 2B|2 \end{aligned}$$

Si $L(G)$ es el lenguaje que se deriva de esta gramática, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G)$ es un lenguaje regular.
- (b) G es una gramática regular.
- (c) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, considere L el lenguaje representado por la expresión regular $(0 + 1)^*01$. Sea M el siguiente autómata finito: $M = (\{q_0, q_1, q_2\}, \{0, 1\}, \delta, q_0, \{q_0, q_1\})$, donde δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L = L(M)$
 - (b) $L \cap L(M) = \emptyset$
 - (c) $L \subset L(M)$
 - (d) $L(M) \subset L$
8. Dado un alfabeto Σ considere L_1 el conjunto de todos los lenguajes regulares, L_2 el conjunto de todos los lenguajes independientes del contexto y L_3 el conjunto de todos los lenguajes recursivamente enumerables. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) $L_1 = L_2 = L_3$
 - (b) $L_1 \cap L_2 = \emptyset$
 - (c) $L_2 \cap L_3 = \emptyset$
 - (d) $L_1 \subset L_2 \subset L_3$
9. Dado un alfabeto $\Sigma = \{0, 1, 2\}$, considere los lenguajes $L_1 = \{0^n 1^n 2^i | n \geq 1, i \geq 1\}$ y $L_2 = \{0^i 1^n 2^n | n \geq 1, i \geq 1\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) $L_1 \cap L_2$ es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto.
 - (b) L_1 y L_2 son lenguajes regulares.
 - (c) No es posible definir una máquina de Turing que reconozca L_1 .
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
10. Dado un alfabeto Σ , llamamos L_1 al conjunto de lenguajes de Σ aceptados por máquinas de Turing deterministas de una sola cinta, L_2 al conjunto de lenguajes de Σ aceptados por máquinas de Turing deterministas con varias cintas y L_3 al conjunto de lenguajes de Σ aceptados por máquinas de Turing no deterministas y con varias cintas. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?
- (a) $L_1 = L_2 \subset L_3$
 - (b) $L_1 \subset L_2 = L_3$
 - (c) $L_1 = L_2 = L_3$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Modelo de examen: 2a Semana, Tipo: C

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntuán. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

1. Considere la gramática $G = (\{A, B, S\}, \{0, 1, 2\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial y P es el siguiente conjunto de producciones:

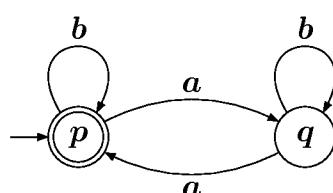
$$\begin{aligned}S &\rightarrow AB \\A &\rightarrow 0A1|01 \\B &\rightarrow 2B|2\end{aligned}$$

Si $L(G)$ es el lenguaje que se deriva de esta gramática, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G)$ es un lenguaje regular.
 - (b) G es una gramática regular.
 - (c) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
2. Dado un alfabeto $\Sigma = \{0, 1, 2\}$, considere los lenguajes $L_1 = \{0^n 1^n 2^i | n \geq 1, i \geq 1\}$ y $L_2 = \{0^i 1^n 2^n | n \geq 1, i \geq 1\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) $L_1 \cap L_2$ es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto.
 - (b) L_1 y L_2 son lenguajes regulares.
 - (c) No es posible definir una máquina de Turing que reconozca L_1 .
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
3. Considere la gramática $G = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial y P es el siguiente conjunto de producciones:
- $$\begin{aligned}S &\rightarrow ASB \\A &\rightarrow aAS|a \\B &\rightarrow SbS|A|bb\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

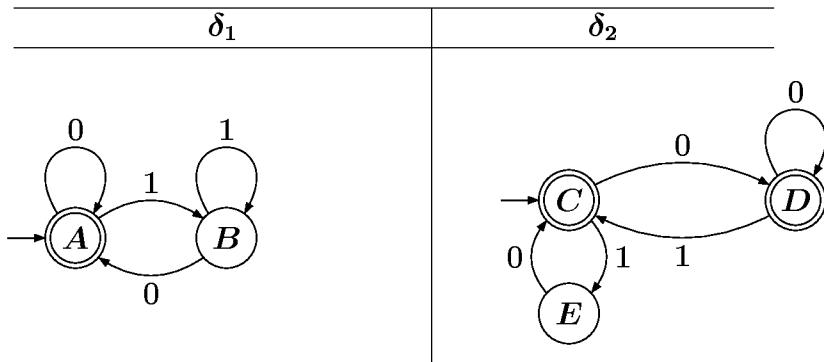
- (a) $L(G)$ es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto
 - (b) No es posible construir una gramática en Forma Normal de Chomsky equivalente
 - (c) La gramática G es regular
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, considere L el lenguaje que acepta el siguiente autómata:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L puede generarse mediante la siguiente gramática con símbolo inicial S : $S \rightarrow \epsilon|bS|aA$; $A \rightarrow aS|bA$
- (b) L puede generarse mediante la siguiente gramática con símbolo inicial S : $S \rightarrow \epsilon|bS|aA$; $A \rightarrow aS|bA|\epsilon$
- (c) L puede generarse mediante la siguiente gramática con símbolo inicial S : $S \rightarrow bS|aA$; $A \rightarrow aS|bA|\epsilon$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

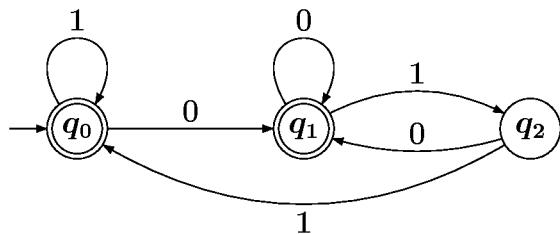
5. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, considere los siguientes autómatas: $M_1 = (\{A, B\}, \{0, 1\}, \delta_1, A, \{A\})$ y $M_2 = (\{C, D, E\}, \{0, 1\}, \delta_2, C, \{C, D\})$ donde δ_1 y δ_2 , se definen mediante los siguientes diagramas de transiciones:



Sean $L_1 = L(M_1)$ y $L_2 = L(M_2)$, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 = L_2$
 - (b) $L_1 \subset L_2$
 - (c) $L_2 \subset L_1$
 - (d) $L_1 \neq L_2$
6. Dado un alfabeto Σ considere L_1 el conjunto de todos los lenguajes regulares, L_2 el conjunto de todos los lenguajes independientes del contexto y L_3 el conjunto de todos los lenguajes recursivamente enumerables. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) $L_1 = L_2 = L_3$
 - (b) $L_1 \cap L_2 = \emptyset$
 - (c) $L_2 \cap L_3 = \emptyset$
 - (d) $L_1 \subset L_2 \subset L_3$
7. Sean L_1 y L_2 dos lenguajes regulares. Sea $L = L_1 \cap L_2$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) L es regular para cualquier L_1 y L_2
 - (b) L nunca puede ser regular
 - (c) L es regular sólo si L_1 es un lenguaje finito
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
8. Dado un alfabeto Σ , llamamos L_1 al conjunto de lenguajes de Σ aceptados por máquinas de Turing deterministas de una sola cinta, L_2 al conjunto de lenguajes de Σ aceptados por máquinas de Turing deterministas con varias cintas y L_3 al conjunto de lenguajes de Σ aceptados por máquinas de Turing no deterministas y con varias cintas ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?
- (a) $L_1 = L_2 \subset L_3$
 - (b) $L_1 \subset L_2 = L_3$
 - (c) $L_1 = L_2 = L_3$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, considere L el lenguaje representado por la expresión regular $(0 + 1)^*01$. Sea M el siguiente autómata finito: $M = (\{q_0, q_1, q_2\}, \{0, 1\}, \delta, q_0, \{q_0, q_1\})$, donde δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L = L(M)$
 - (b) $L \cap L(M) = \emptyset$
 - (c) $L \subset L(M)$
 - (d) $L(M) \subset L$
10. Sea $L(G)$ el lenguaje que genera la gramática G definida de la siguiente forma:

$$G = (\{S, A\}, \{x, y, z\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial S y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow xSz \\ S &\rightarrow z \\ S &\rightarrow yAz \\ A &\rightarrow yAz \\ A &\rightarrow z \end{aligned}$$

y sea L el siguiente lenguaje: $L = \{x^n y^m z^p | n + m = p - 1; n, m \geq 0; p > 0\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G) = L$
- (b) $L(G) \subset L$
- (c) $L \subset L(G)$
- (d) $L(G) \neq L$

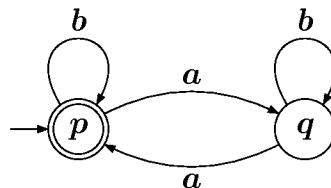
Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

1. Considere la gramática $G = (\{A, B, S\}, \{0, 1, 2\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow AB \\A &\rightarrow 0A1|01 \\B &\rightarrow 2B|2\end{aligned}$$

Si $L(G)$ es el lenguaje que se deriva de esta gramática, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

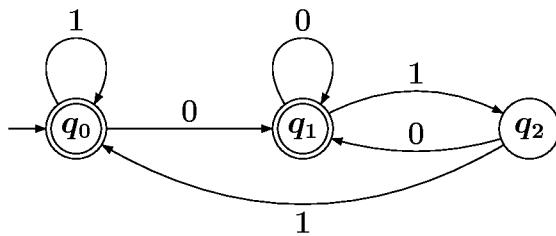
- (a) $L(G)$ es un lenguaje regular.
 - (b) G es una gramática regular.
 - (c) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
2. Dado un alfabeto Σ , llamamos L_1 al conjunto de lenguajes de Σ aceptados por máquinas de Turing deterministas de una sola cinta, L_2 al conjunto de lenguajes de Σ aceptados por máquinas de Turing deterministas con varias cintas y L_3 al conjunto de lenguajes de Σ aceptados por máquinas de Turing no deterministas y con varias cintas
¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?
- (a) $L_1 = L_2 \subset L_3$
 - (b) $L_1 \subset L_2 = L_3$
 - (c) $L_1 = L_2 = L_3$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, considere L el lenguaje que acepta el siguiente autómata:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L puede generarse mediante la siguiente gramática con símbolo inicial S : $S \rightarrow \epsilon|bS|aA$; $A \rightarrow aS|bA$
 - (b) L puede generarse mediante la siguiente gramática con símbolo inicial S : $S \rightarrow \epsilon|bS|aA$; $A \rightarrow aS|bA|\epsilon$
 - (c) L puede generarse mediante la siguiente gramática con símbolo inicial S : $S \rightarrow bS|aA$; $A \rightarrow aS|bA|\epsilon$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
4. Sean L_1 y L_2 dos lenguajes regulares. Sea $L = L_1 \cap L_2$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) L es regular para cualquier L_1 y L_2
 - (b) L nunca puede ser regular
 - (c) L es regular sólo si L_1 es un lenguaje finito
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

5. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, considere L el lenguaje representado por la expresión regular $(0 + 1)^*01$. Sea M el siguiente autómata finito: $M = (\{q_0, q_1, q_2\}, \{0, 1\}, \delta, q_0, \{q_0, q_1\})$, donde δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L = L(M)$
 - (b) $L \cap L(M) = \emptyset$
 - (c) $L \subset L(M)$
 - (d) $L(M) \subset L$
6. Sea $L(G)$ el lenguaje que genera la gramática G definida de la siguiente forma:

$$G = (\{S, A\}, \{x, y, z\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial S y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow xSz \\ S &\rightarrow z \\ S &\rightarrow yAz \\ A &\rightarrow yAz \\ A &\rightarrow z \end{aligned}$$

y sea L el siguiente lenguaje: $L = \{x^n y^m z^p | n + m = p - 1; n, m \geq 0; p > 0\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G) = L$
 - (b) $L(G) \subset L$
 - (c) $L \subset L(G)$
 - (d) $L(G) \neq L$
7. Considere la gramática $G = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow ASB \\ A &\rightarrow aAS|a \\ B &\rightarrow SbS|A|bb \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G)$ es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto
- (b) No es posible construir una gramática en Forma Normal de Chomsky equivalente
- (c) La gramática G es regular
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

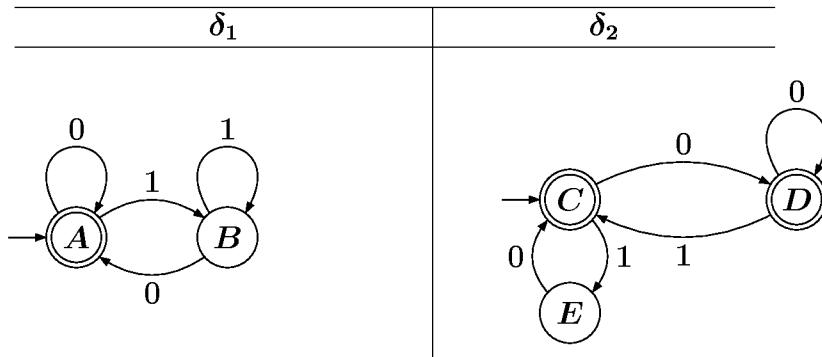
8. Dado un alfabeto $\Sigma = \{0, 1, 2\}$, considere los lenguajes $L_1 = \{0^n 1^n 2^i | n \geq 1, i \geq 1\}$ y $L_2 = \{0^i 1^n 2^n | n \geq 1, i \geq 1\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 \cap L_2$ es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto.
- (b) L_1 y L_2 son lenguajes regulares.
- (c) No es posible definir una máquina de Turing que reconozca L_1 .
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

9. Dado un alfabeto Σ considere L_1 el conjunto de todos los lenguajes regulares, L_2 el conjunto de todos los lenguajes independientes del contexto y L_3 el conjunto de todos los lenguajes recursivamente enumerables. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 = L_2 = L_3$
- (b) $L_1 \cap L_2 = \emptyset$
- (c) $L_2 \cap L_3 = \emptyset$
- (d) $L_1 \subset L_2 \subset L_3$

10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, considere los siguientes autómatas: $M_1 = (\{A, B\}, \{0, 1\}, \delta_1, A, \{A\})$ y $M_2 = (\{C, D, E\}, \{0, 1\}, \delta_2, C, \{C, D\})$ donde δ_1 y δ_2 , se definen mediante los siguientes diagramas de transiciones:



Sean $L_1 = L(M_1)$ y $L_2 = L(M_2)$, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 = L_2$
- (b) $L_1 \subset L_2$
- (c) $L_2 \subset L_1$
- (d) $L_1 \neq L_2$

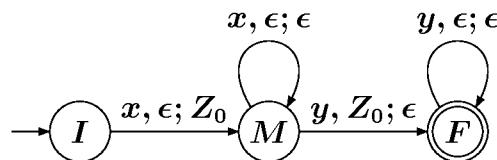
Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntuán.

1. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, considere la siguiente gramática $G = (\{S\}, \{x, y\}, S, P)$, donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow xS \\ S &\rightarrow Sy \\ S &\rightarrow xy \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) La gramática G es una gramática regular.
 - (b) La gramática G está en Forma Normal de Chomsky.
 - (c) $L(G)$ es un lenguaje regular.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
2. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, considere L el lenguaje reconocido por el siguiente autómata a pila $M = (\{I, M, F\}, \Sigma, \{Z_0\}, \delta, I, Z_0, \{F\})$ donde la función de transición δ , se define mediante el siguiente diagrama de transiciones (**NOTA:** Se considera que la pila está inicialmente vacía. En el diagrama de transiciones, algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En este caso se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es un lenguaje regular.
 - (b) L es un lenguaje independiente del contexto no regular.
 - (c) L es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
3. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) Para cada autómata finito no determinista M existe una gramática en Forma Normal de Chomsky que genera el lenguaje $L(M)$, siempre que éste no contenga la cadena vacía.
 - (b) Para todo autómata de pila determinista M que vacía su pila antes de aceptar una cadena existe una gramática regular que genera el lenguaje $L(M)$.
 - (c) Las máquinas de Turing no deterministas son más potentes que las Máquinas de Turing deterministas
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

4. Dada la siguiente gramática $G = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, S, P)$ con símbolo inicial S y donde P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow AabB \\A &\rightarrow aA|bA|\epsilon \\B &\rightarrow Bab|Bb|ab|b\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular
 - (b) $L(G)$ puede representarse mediante la expresión regular $(a + b)^*ab(ab + b)(ab + b)^*$
 - (c) No existe una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere $L(G)$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
5. Considere la siguiente gramática $G = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, S, P)$, donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow AB \\A &\rightarrow Aa \\A &\rightarrow a \\B &\rightarrow Bb \\B &\rightarrow b\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

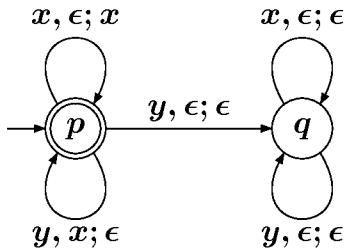
- (a) G es una gramática regular.
 - (b) $L(G)$ es un lenguaje regular.
 - (c) G es una gramática en Forma Normal de Chomsky.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, considere L_1 el lenguaje generado por la siguiente expresión regular $0^*1(0 + 1)^*$ y L_2 el lenguaje generado por la siguiente gramática $G = (\{S, A, B\}, \{0, 1\}, S, P)$ con símbolo inicial S y donde P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow A1B \\A &\rightarrow 0A|\epsilon \\B &\rightarrow 0B|1B|\epsilon\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 = L_2$
- (b) $L_1 \subset L_2$
- (c) $L_2 \subset L_1$
- (d) $L_1 \neq L_2$

7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, considere L el lenguaje que acepta el siguiente autómata $M = (\{p, q\}, \Sigma, \{x, Z_0\}, \delta, p, Z_0, \{p\})$ donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones (**NOTA:** Se considera que la pila está inicialmente vacía. En el diagrama de transiciones, algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En este caso se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es un lenguaje regular.
 - (b) M es un autómata a pila determinista.
 - (c) Es posible definir una gramática independiente del contexto en Forma Normal de Chomsky que genere L .
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea el lenguaje $L = \{x^n y^n z^n : \text{con } n > 0\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) L es un lenguaje regular.
 - (b) L es un lenguaje independiente del contexto determinista no regular.
 - (c) L es un lenguaje independiente del contexto no determinista no regular.
 - (d) L es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto.
9. Sea L un lenguaje independiente del contexto determinista no regular. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) Existe un Autómata Finito Determinista que reconoce L .
 - (b) Existe un Autómata Finito no Determinista que reconoce L .
 - (c) Existe un Autómata a Pila Determinista que reconoce L .
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, considere L_1 el lenguaje formado por todas las cadenas con el mismo número de 0's que de 1's (incluida la cadena vacía). Sea L_2 el lenguaje que reconoce la siguiente máquina de Turing:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B, X, Y\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde la función de transición δ se define mediante la siguiente tabla de transiciones (**NOTA:** los símbolos R y L representan un movimiento a la derecha y a la izquierda respectivamente en la cinta de entrada de la cabeza de lectura/escritura de la máquina):

<i>Estado</i>	0	1	<i>B</i>	<i>X</i>	<i>Y</i>
q_0	(q_2, X, R)	(q_1, X, R)	(q_f, B, R)	-	(q_0, Y, R)
q_1	(q_3, Y, L)	$(q_1, 1, R)$	-	-	(q_1, Y, R)
q_2	$(q_2, 0, R)$	(q_3, Y, L)	-	-	(q_2, Y, R)
q_3	$(q_3, 0, L)$	$(q_3, 1, L)$	-	(q_0, X, R)	(q_3, Y, L)
q_f	-	-	-	-	-

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 = L_2$
- (b) $L_1 \neq L_2$
- (c) $L_1 \subset L_2$
- (d) $L_2 \subset L_1$

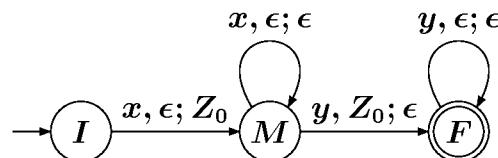
Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan.

1. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, considere la siguiente gramática $G = (\{S\}, \{x, y\}, S, P)$, donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow xS \\ S &\rightarrow Sy \\ S &\rightarrow xy \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

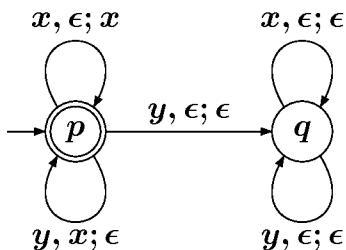
- (a) La gramática G es una gramática regular.
 - (b) La gramática G está en Forma Normal de Chomsky.
 - (c) $L(G)$ es un lenguaje regular.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
2. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, considere L el lenguaje reconocido por el siguiente autómata a pila $M = (\{I, M, F\}, \Sigma, \{Z_0\}, \delta, I, Z_0, \{F\})$ donde la función de transición δ , se define mediante el siguiente diagrama de transiciones (**NOTA:** Se considera que la pila está inicialmente vacía. En el diagrama de transiciones, algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En este caso se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es un lenguaje regular.
- (b) L es un lenguaje independiente del contexto no regular.
- (c) L es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, considere L el lenguaje que acepta el siguiente autómata $M = (\{p, q\}, \Sigma, \{x, Z_0\}, \delta, p, Z_0, \{p\})$ donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones (**NOTA:** Se considera que la pila está inicialmente vacía. En el diagrama de transiciones, algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En este caso se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es un lenguaje regular.
 - (b) M es un autómata a pila determinista.
 - (c) Es posible definir una gramática independiente del contexto en Forma Normal de Chomsky que genere L .
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea el lenguaje $L = \{x^n y^n z^n : \text{con } n > 0\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) L es un lenguaje regular.
 - (b) L es un lenguaje independiente del contexto determinista no regular.
 - (c) L es un lenguaje independiente del contexto no determinista no regular.
 - (d) L es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto.
5. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) Para cada autómata finito no determinista M existe una gramática en Forma Normal de Chomsky que genera el lenguaje $L(M)$, siempre que éste no contenga la cadena vacía.
 - (b) Para todo autómata de pila determinista M que vacía su pila antes de aceptar una cadena existe una gramática regular que genera el lenguaje $L(M)$.
 - (c) Las máquinas de Turing no deterministas son más potentes que las Máquinas de Turing deterministas
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
6. Considere la siguiente gramática $G = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, S, P)$, donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}
 S &\rightarrow AB \\
 A &\rightarrow Aa \\
 A &\rightarrow a \\
 B &\rightarrow Bb \\
 B &\rightarrow b
 \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) G es una gramática regular.
- (b) $L(G)$ es un lenguaje regular.
- (c) G es una gramática en Forma Normal de Chomsky.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

7. Dada la siguiente gramática $G = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, S, P)$ con símbolo inicial S y donde P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AabB \\ A &\rightarrow aA | bA | \epsilon \\ B &\rightarrow Bab | Bb | ab | b \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular
 - (b) $L(G)$ puede representarse mediante la expresión regular $(a + b)^*ab(ab + b)(ab + b)^*$
 - (c) No existe una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere $L(G)$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
8. Sea L un lenguaje independiente del contexto determinista no regular. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) Existe un Autómata Finito Determinista que reconoce L .
 - (b) Existe un Autómata Finito no Determinista que reconoce L .
 - (c) Existe un Autómata a Pila Determinista que reconoce L .
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, considere L_1 el lenguaje formado por todas las cadenas con el mismo número de 0's que de 1's (incluida la cadena vacía). Sea L_2 el lenguaje que reconoce la siguiente máquina de Turing:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B, X, Y\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde la función de transición δ se define mediante la siguiente tabla de transiciones (**NOTA:** los símbolos R y L representan un movimiento a la derecha y a la izquierda respectivamente en la cinta de entrada de la cabeza de lectura/escritura de la máquina):

Estado	0	1	B	X	Y
q_0	(q_2, X, R)	(q_1, X, R)	(q_f, B, R)	-	(q_0, Y, R)
q_1	(q_3, Y, L)	$(q_1, 1, R)$	-	-	(q_1, Y, R)
q_2	$(q_2, 0, R)$	(q_3, Y, L)	-	-	(q_2, Y, R)
q_3	$(q_3, 0, L)$	$(q_3, 1, L)$	-	(q_0, X, R)	(q_3, Y, L)
q_f	-	-	-	-	-

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 = L_2$
- (b) $L_1 \neq L_2$
- (c) $L_1 \subset L_2$
- (d) $L_2 \subset L_1$

10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, considere L_1 el lenguaje generado por la siguiente expresión regular $0^*1(0 + 1)^*$ y L_2 el lenguaje generado por la siguiente gramática $G = (\{S, A, B\}, \{0, 1\}, S, P)$ con símbolo inicial S y donde P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow A1B \\A &\rightarrow 0A|\epsilon \\B &\rightarrow 0B|1B|\epsilon\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 = L_2$
- (b) $L_1 \subset L_2$
- (c) $L_2 \subset L_1$
- (d) $L_1 \neq L_2$

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan.

1. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, considere L_1 el lenguaje generado por la siguiente expresión regular $0^*1(0 + 1)^*$ y L_2 el lenguaje generado por la siguiente gramática $G = (\{S, A, B\}, \{0, 1\}, S, P)$ con símbolo inicial S y donde P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow A1B \\ A &\rightarrow 0A|\epsilon \\ B &\rightarrow 0B|1B|\epsilon \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 = L_2$
 - (b) $L_1 \subset L_2$
 - (c) $L_2 \subset L_1$
 - (d) $L_1 \neq L_2$
2. Sea L un lenguaje independiente del contexto determinista no regular. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) Existe un Autómata Finito Determinista que reconoce L .
 - (b) Existe un Autómata Finito no Determinista que reconoce L .
 - (c) Existe un Autómata a Pila Determinista que reconoce L .
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
3. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) Para cada autómata finito no determinista M existe una gramática en Forma Normal de Chomsky que genera el lenguaje $L(M)$, siempre que éste no contenga la cadena vacía.
 - (b) Para todo autómata de pila determinista M que vacía su pila antes de aceptar una cadena existe una gramática regular que genera el lenguaje $L(M)$.
 - (c) Las máquinas de Turing no deterministas son más potentes que las Máquinas de Turing deterministas
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, considere la siguiente gramática $G = (\{S\}, \{x, y\}, S, P)$, donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow xS \\ S &\rightarrow Sy \\ S &\rightarrow xy \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) La gramática G es una gramática regular.
- (b) La gramática G está en Forma Normal de Chomsky.
- (c) $L(G)$ es un lenguaje regular.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

5. Considere la siguiente gramática $G = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, S, P)$, donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow AB \\A &\rightarrow Aa \\A &\rightarrow a \\B &\rightarrow Bb \\B &\rightarrow b\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) G es una gramática regular.
 - (b) $L(G)$ es un lenguaje regular.
 - (c) G es una gramática en Forma Normal de Chomsky.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea el lenguaje $L = \{x^n y^n z^n : \text{con } n > 0\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es un lenguaje regular.
- (b) L es un lenguaje independiente del contexto determinista no regular.
- (c) L es un lenguaje independiente del contexto no determinista no regular.
- (d) L es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto.

7. Dada la siguiente gramática $G = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, S, P)$ con símbolo inicial S y donde P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow AabB \\A &\rightarrow aA|bA|\epsilon \\B &\rightarrow Bab|Bb|ab|b\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular
- (b) $L(G)$ puede representarse mediante la expresión regular $(a + b)^* ab(ab + b)(ab + b)^*$
- (c) No existe una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere $L(G)$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, considere L_1 el lenguaje formado por todas las cadenas con el mismo número de 0's que de 1's (incluida la cadena vacía). Sea L_2 el lenguaje que reconoce la siguiente máquina de Turing:

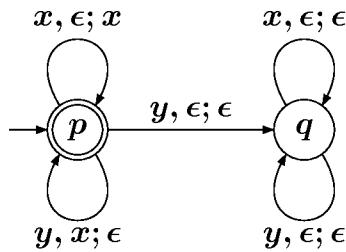
$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B, X, Y\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde la función de transición δ se define mediante la siguiente tabla de transiciones (**NOTA**: los símbolos R y L representan un movimiento a la derecha y a la izquierda respectivamente en la cinta de entrada de la cabeza de lectura/escritura de la máquina):

Estado	0	1	B	X	Y
q_0	(q_2, X, R)	(q_1, X, R)	(q_f, B, R)	-	(q_0, Y, R)
q_1	(q_3, Y, L)	$(q_1, 1, R)$	-	-	(q_1, Y, R)
q_2	$(q_2, 0, R)$	(q_3, Y, L)	-	-	(q_2, Y, R)
q_3	$(q_3, 0, L)$	$(q_3, 1, L)$	-	(q_0, X, R)	(q_3, Y, L)
q_f	-	-	-	-	-

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

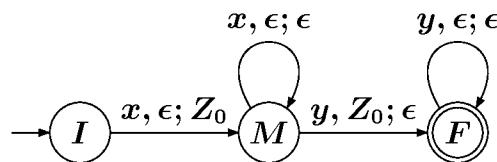
- (a) $L_1 = L_2$
 - (b) $L_1 \neq L_2$
 - (c) $L_1 \subset L_2$
 - (d) $L_2 \subset L_1$
9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, considere L el lenguaje que acepta el siguiente autómata $M = (\{p, q\}, \Sigma, \{x, Z_0\}, \delta, p, Z_0, \{p\})$ donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones (**NOTA**: Se considera que la pila está inicialmente vacía. En el diagrama de transiciones, algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En este caso se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es un lenguaje regular.
- (b) M es un autómata a pila determinista.
- (c) Es posible definir una gramática independiente del contexto en Forma Normal de Chomsky que genere L .
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, considere L el lenguaje reconocido por el siguiente autómata a pila $M = (\{I, M, F\}, \Sigma, \{Z_0\}, \delta, I, Z_0, \{F\})$ donde la función de transición δ , se define mediante el siguiente diagrama de transiciones (**NOTA:** Se considera que la pila está inicialmente vacía. En el diagrama de transiciones, algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En este caso se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es un lenguaje regular.
- (b) L es un lenguaje independiente del contexto no regular.
- (c) L es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntuán.

1. Sea L un lenguaje para el cuál NO es posible construir una máquina de Turing determinista que lo reconozca. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
 - (a) Es posible construir una máquina de Turing no determinista que reconozca L .
 - (b) Es posible construir una máquina de Turing de dos cintas que reconozca L .
 - (c) Es posible construir una máquina de Turing de tres cintas que reconozca L .
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
2. Sea L un lenguaje regular. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera.
 - (a) Existe un Autómata Finito Determinista que reconoce L .
 - (b) Existe un Autómata Finito No Determinista que reconoce L .
 - (c) Existe un Autómata a Pila Determinista que reconoce L .
 - (d) Todas las afirmaciones anteriores son verdaderas.
3. Dada la gramática $G = (\{S\}, \{x, y\}, S, P)$ donde S el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow xSy \\ S &\rightarrow ySx \\ S &\rightarrow ySy \\ S &\rightarrow xSx \\ S &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

Indicar cómo habría que modificarla para hacer que reconozca cualquier cadena que se pueda formar con los símbolos terminales de la gramática $T = \{x, y\}$.

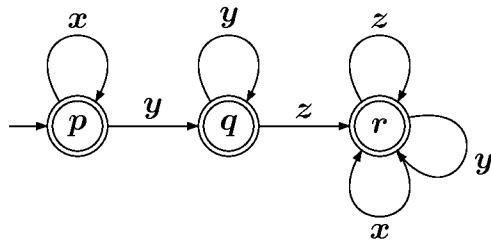
- (a) No hay que modificarla puesto que ya lo hace.
 - (b) Añadiendo la producción $S \rightarrow x$.
 - (c) Añadiendo la producción $S \rightarrow y$.
 - (d) Añadiendo las producciones $S \rightarrow x$ y $S \rightarrow y$.
4. Considere L el lenguaje generado por la gramática $G = (\{S\}, \{1, 0\}, S, P)$ donde S el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow 0S \\ S &\rightarrow 1S \\ S &\rightarrow S0 \\ S &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) Dada la gramática $G_1 = (\{S\}, \{1, 0\}, S, P)$ donde S el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones $S \rightarrow 0S|1S|\epsilon$, se cumple que $L(G_1) = L$.
- (b) G es una gramática regular.
- (c) No existe ningún autómata a pila determinista que reconozca L y que llegue siempre con la pila vacía a los estados de aceptación.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

5. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, considere L_1 el lenguaje generado por la siguiente expresión regular $((x^* \cdot y^*) \cdot z^*)$ y L_2 el lenguaje aceptado por el siguiente autómata finito:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

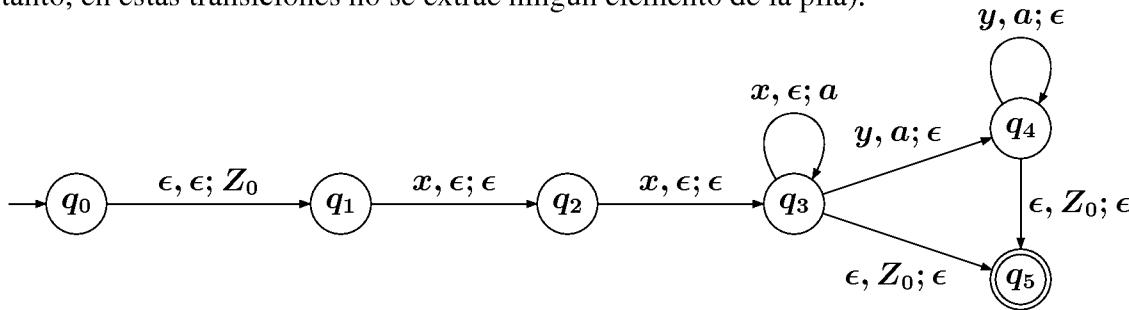
- (a) $L_1 = L_2$
 - (b) $L_1 \subset L_2$
 - (c) $L_2 \subset L_1$
 - (d) $L_1 \neq L_2$
6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, considere L el lenguaje formado por las cadenas de x 's e y 's de longitud mayor o igual a 1 y tales que cada y esté inmediatamente precedida por una x e inmediatamente seguida por una x . Indicar cuál de la siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es un lenguaje regular
- (b) L es un lenguaje independiente del contexto determinista no regular
- (c) L es un lenguaje independiente del contexto no determinista no regular
- (d) L es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto

7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, considere el lenguaje $L_1 = \{x^{n+2}y^n : n \geq 0\}$ y el lenguaje L_2 el lenguaje que reconoce el siguiente autómata a pila:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5\}, \Sigma, \{Z_0, a\}, \delta, q_0, Z_0, \{q_5\})$$

donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones (**NOTA:** Se considera que la pila está inicialmente vacía. En el diagrama de transiciones, algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En este caso se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila):



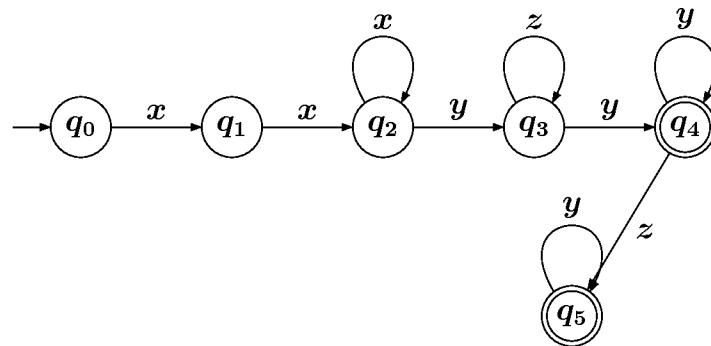
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 = L_2$
- (b) $L_1 \subset L_2$
- (c) $L_2 \subset L_1$
- (d) $L_1 \neq L_2$

8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, considere el siguiente autómata:

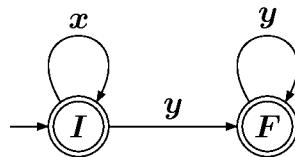
$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5\}, \{x, y, z\}, \delta, q_0, \{q_4, q_5\})$$

y cuya función de transición δ , viene definida por el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) La cadena de menor longitud que reconoce M es la cadena xx .
 - (b) Está mal definido, ya que tiene dos estados de aceptación.
 - (c) Las cadenas que acepta M deben contener un número par de símbolos z .
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, considere el lenguaje L_1 el lenguaje que reconoce el siguiente autómata:



y L_2 es el lenguaje generado por la gramática $G = (\{S\}, \{x, y\}, S, P)$ con símbolo inicial S y donde P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow xSy \\ S &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 = L_2$
- (b) $L_1 \subset L_2$
- (c) $L_2 \subset L_1$
- (d) $L_1 \neq L_2$

10. Dada la siguiente gramática $G = (\{S, A\}, \{0, 1\}, S, P)$ con símbolo inicial S y donde P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow 0S1 \mid A \\A &\rightarrow 1A0 \mid S \mid \epsilon\end{aligned}$$

y el siguiente autómata a pila $M = (\{q\}, \{0, 1\}, \{0, 1, A, S\}, \delta, q, S, \{q\})$ donde δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones (**Nota:**Se supone que la pila contiene inicialmente el símbolo especial de pila vacía S):

$$\begin{aligned}\delta(q, \epsilon, S) &= \{(q, 0S1), (q, A)\} \\ \delta(q, \epsilon, A) &= \{(q, 1A0), (q, S), (q, \epsilon)\} \\ \delta(q, 0, 0) &= \{(q, \epsilon)\} \\ \delta(q, 1, 1) &= \{(q, \epsilon)\}\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G) = L(M)$
- (b) Existe una gramática en Forma Normal de Chomsky que genera $L(G)$
- (c) La gramática G es una gramática regular.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

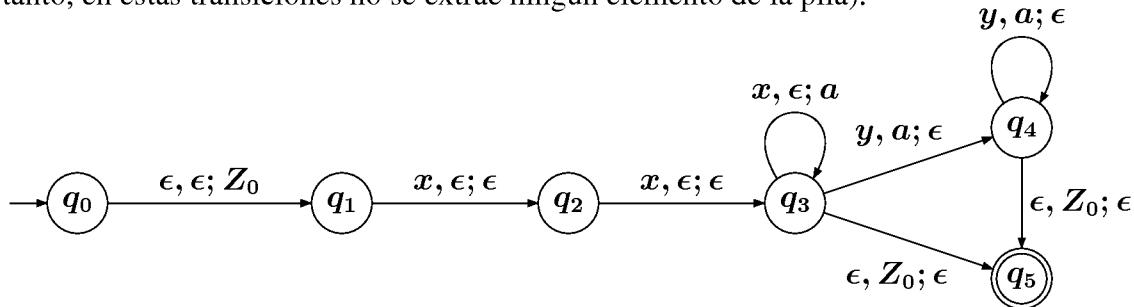
Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntuán.

1. Sea L un lenguaje para el cuál **NO** es posible construir una máquina de Turing determinista que lo reconozca. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
 - (a) Es posible construir una máquina de Turing no determinista que reconozca L .
 - (b) Es posible construir una máquina de Turing de dos cintas que reconozca L .
 - (c) Es posible construir una máquina de Turing de tres cintas que reconozca L .
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
2. Sea L un lenguaje regular. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera.
 - (a) Existe un Autómata Finito Determinista que reconoce L .
 - (b) Existe un Autómata Finito No Determinista que reconoce L .
 - (c) Existe un Autómata a Pila Determinista que reconoce L .
 - (d) Todas las afirmaciones anteriores son verdaderas.

3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, considere el lenguaje $L_1 = \{x^{n+2}y^n : n \geq 0\}$ y el lenguaje L_2 el lenguaje que reconoce el siguiente autómata a pila:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5\}, \Sigma, \{Z_0, a\}, \delta, q_0, Z_0, \{q_5\})$$

donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones (**NOTA:** Se considera que la pila está inicialmente vacía. En el diagrama de transiciones, algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En este caso se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila):



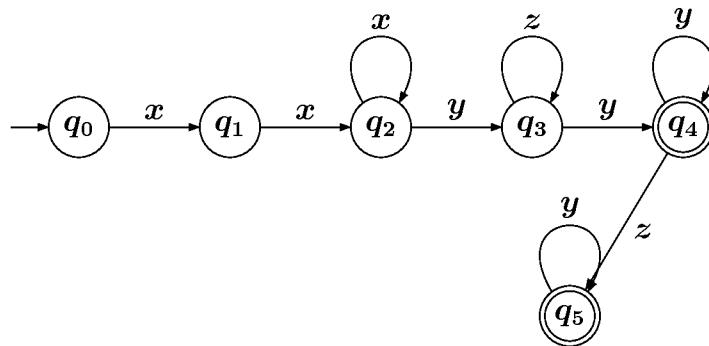
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 = L_2$
- (b) $L_1 \subset L_2$
- (c) $L_2 \subset L_1$
- (d) $L_1 \neq L_2$

4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, considere el siguiente autómata:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5\}, \{x, y, z\}, \delta, q_0, \{q_4, q_5\})$$

y cuya función de transición δ , viene definida por el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

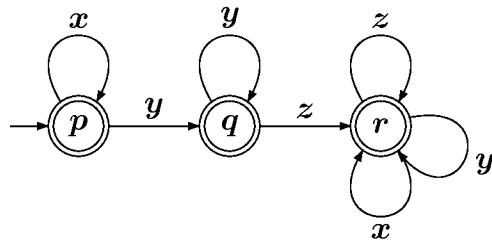
- (a) La cadena de menor longitud que reconoce M es la cadena xx .
 - (b) Está mal definido, ya que tiene dos estados de aceptación.
 - (c) Las cadenas que acepta M deben contener un número par de símbolos z .
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
5. Dada la gramática $G = (\{S\}, \{x, y\}, S, P)$ donde S el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow xSy \\ S &\rightarrow ySx \\ S &\rightarrow ySy \\ S &\rightarrow xSx \\ S &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

Indicar cómo habría que modificarla para hacer que reconozca cualquier cadena que se pueda formar con los símbolos terminales de la gramática $T = \{x, y\}$.

- (a) No hay que modificarla puesto que ya lo hace.
- (b) Añadiendo la producción $S \rightarrow x$.
- (c) Añadiendo la producción $S \rightarrow y$.
- (d) Añadiendo las producciones $S \rightarrow x$ y $S \rightarrow y$.

6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, considere L_1 el lenguaje generado por la siguiente expresión regular $((x^* \cdot y^*) \cdot z^*)$ y L_2 el lenguaje aceptado por el siguiente autómata finito:



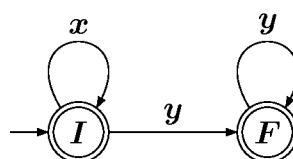
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 = L_2$
 - (b) $L_1 \subset L_2$
 - (c) $L_2 \subset L_1$
 - (d) $L_1 \neq L_2$
7. Considere L el lenguaje generado por la gramática $G = (\{S\}, \{1, 0\}, S, P)$ donde S el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow 0S \\ S &\rightarrow 1S \\ S &\rightarrow S0 \\ S &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) Dada la gramática $G_1 = (\{S\}, \{1, 0\}, S, P)$ donde S el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones $S \rightarrow 0S|1S|\epsilon$, se cumple que $L(G_1) = L$.
 - (b) G es una gramática regular.
 - (c) No existe ningún autómata a pila determinista que reconozca L y que llegue siempre con la pila vacía a los estados de aceptación.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, considere el lenguaje L_1 el lenguaje que reconoce el siguiente autómata:



y L_2 es el lenguaje generado por la gramática $G = (\{S\}, \{x, y\}, S, P)$ con símbolo inicial S y donde P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow xSy \\ S &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 = L_2$
- (b) $L_1 \subset L_2$
- (c) $L_2 \subset L_1$
- (d) $L_1 \neq L_2$

9. Dada la siguiente gramática $G = (\{S, A\}, \{0, 1\}, S, P)$ con símbolo inicial S y donde P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow 0S1 \mid A \\A &\rightarrow 1A0 \mid S \mid \epsilon\end{aligned}$$

y el siguiente autómata a pila $M = (\{q\}, \{0, 1\}, \{0, 1, A, S\}, \delta, q, S, \{q\})$ donde δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones (**Nota:**Se supone que la pila contiene inicialmente el símbolo especial de pila vacía S):

$$\begin{aligned}\delta(q, \epsilon, S) &= \{(q, 0S1), (q, A)\} \\ \delta(q, \epsilon, A) &= \{(q, 1A0), (q, S), (q, \epsilon)\} \\ \delta(q, 0, 0) &= \{(q, \epsilon)\} \\ \delta(q, 1, 1) &= \{(q, \epsilon)\}\end{aligned}$$

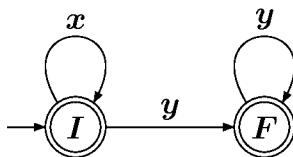
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G) = L(M)$
 - (b) Existe una gramática en Forma Normal de Chomsky que genera $L(G)$
 - (c) La gramática G es una gramática regular.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, considere L el lenguaje formado por las cadenas de x 's e y 's de longitud mayor o igual a 1 y tales que cada y esté inmediatamente precedida por una x e inmediatamente seguida por una x . Indicar cuál de la siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es un lenguaje regular
- (b) L es un lenguaje independiente del contexto determinista no regular
- (c) L es un lenguaje independiente del contexto no determinista no regular
- (d) L es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan.

1. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, considere L el lenguaje formado por las cadenas de x 's e y 's de longitud mayor o igual a 1 y tales que cada y esté inmediatamente precedida por una x e inmediatamente seguida por una x . Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
 - (a) L es un lenguaje regular
 - (b) L es un lenguaje independiente del contexto determinista no regular
 - (c) L es un lenguaje independiente del contexto no determinista no regular
 - (d) L es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto
2. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, considere el lenguaje L_1 el lenguaje que reconoce el siguiente autómata:



y L_2 es el lenguaje generado por la gramática $G = (\{S\}, \{x, y\}, S, P)$ con símbolo inicial S y donde P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow xSy \\ S &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 = L_2$
- (b) $L_1 \subset L_2$
- (c) $L_2 \subset L_1$
- (d) $L_1 \neq L_2$
3. Dada la gramática $G = (\{S\}, \{x, y\}, S, P)$ donde S el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow xSy \\ S &\rightarrow ySx \\ S &\rightarrow ySy \\ S &\rightarrow xSx \\ S &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

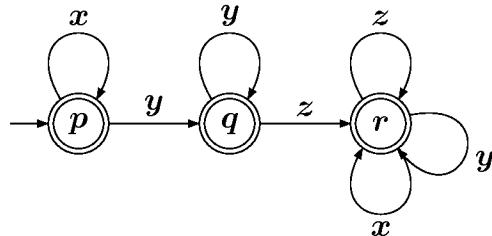
Indicar cómo habría que modificarla para hacer que reconozca cualquier cadena que se pueda formar con los símbolos terminales de la gramática $T = \{x, y\}$.

- (a) No hay que modificarla puesto que ya lo hace.
- (b) Añadiendo la producción $S \rightarrow x$.
- (c) Añadiendo la producción $S \rightarrow y$.
- (d) Añadiendo las producciones $S \rightarrow x$ y $S \rightarrow y$.

4. Sea L un lenguaje para el cuál **NO** es posible construir una máquina de Turing determinista que lo reconozca. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) Es posible construir una máquina de Turing no determinista que reconozca L .
- (b) Es posible construir una máquina de Turing de dos cintas que reconozca L .
- (c) Es posible construir una máquina de Turing de tres cintas que reconozca L .
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

5. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, considere L_1 el lenguaje generado por la siguiente expresión regular $((x^* \cdot y^*) \cdot z^*)$ y L_2 el lenguaje aceptado por el siguiente autómata finito:



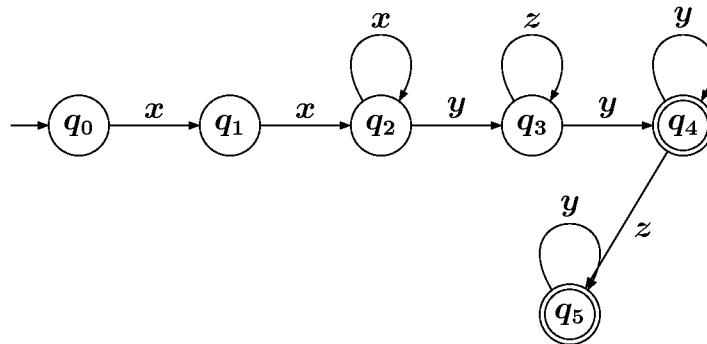
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 = L_2$
- (b) $L_1 \subset L_2$
- (c) $L_2 \subset L_1$
- (d) $L_1 \neq L_2$

6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, considere el siguiente autómata:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5\}, \{x, y, z\}, \delta, q_0, \{q_4, q_5\})$$

y cuya función de transición δ , viene definida por el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) La cadena de menor longitud que reconoce M es la cadena xx .
- (b) Está mal definido, ya que tiene dos estados de aceptación.
- (c) Las cadenas que acepta M deben contener un número par de símbolos z .
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

7. Considere L el lenguaje generado por la gramática $G = (\{S\}, \{1, 0\}, S, P)$ donde S el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow 0S \\ S &\rightarrow 1S \\ S &\rightarrow S0 \\ S &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) Dada la gramática $G_1 = (\{S\}, \{1, 0\}, S, P)$ donde S el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones $S \rightarrow 0S|1S|\epsilon$, se cumple que $L(G_1) = L$.
 - (b) G es una gramática regular.
 - (c) No existe ningún autómata a pila determinista que reconozca L y que llegue siempre con la pila vacía a los estados de aceptación.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
8. Dada la siguiente gramática $G = (\{S, A\}, \{0, 1\}, S, P)$ con símbolo inicial S y donde P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow 0S1 \mid A \\ A &\rightarrow 1A0 \mid S \mid \epsilon \end{aligned}$$

y el siguiente autómata a pila $M = (\{q\}, \{0, 1\}, \{0, 1, A, S\}, \delta, q, S, \{q\})$ donde δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones (**Nota:**Se supone que la pila contiene inicialmente el símbolo especial de pila vacía S):

$$\begin{aligned} \delta(q, \epsilon, S) &= \{(q, 0S1), (q, A)\} \\ \delta(q, \epsilon, A) &= \{(q, 1A0), (q, S), (q, \epsilon)\} \\ \delta(q, 0, 0) &= \{(q, \epsilon)\} \\ \delta(q, 1, 1) &= \{(q, \epsilon)\} \end{aligned}$$

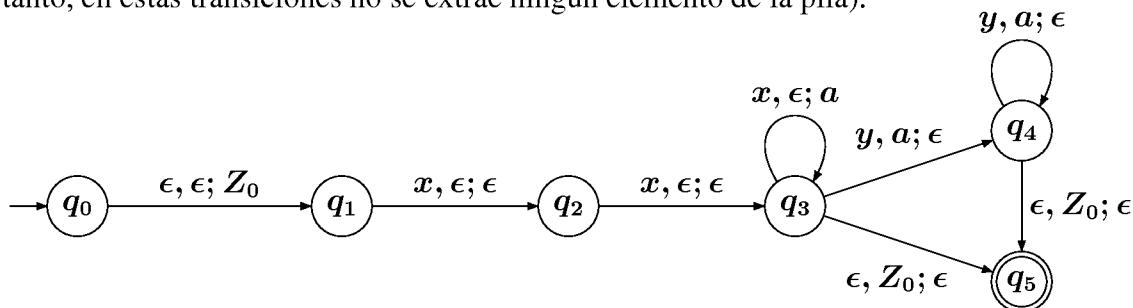
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G) = L(M)$
- (b) Existe una gramática en Forma Normal de Chomsky que genera $L(G)$
- (c) La gramática G es una gramática regular.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, considere el lenguaje $L_1 = \{x^{n+2}y^n : n \geq 0\}$ y el lenguaje L_2 el lenguaje que reconoce el siguiente autómata a pila:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5\}, \Sigma, \{Z_0, a\}, \delta, q_0, Z_0, \{q_5\})$$

donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones (**NOTA:** Se considera que la pila está inicialmente vacía. En el diagrama de transiciones, algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En este caso se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 = L_2$
 - (b) $L_1 \subset L_2$
 - (c) $L_2 \subset L_1$
 - (d) $L_1 \neq L_2$
10. Sea L un lenguaje regular. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera.
- (a) Existe un Autómata Finito Determinista que reconoce L .
 - (b) Existe un Autómata Finito No Determinista que reconoce L .
 - (c) Existe un Autómata a Pila Determinista que reconoce L .
 - (d) Todas las afirmaciones anteriores son verdaderas.

Modelo de examen: 1a Semana, Tipo: **A**

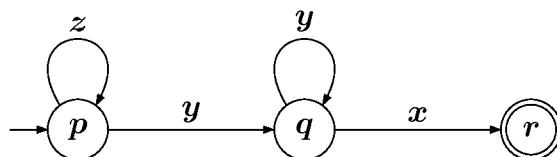
Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

1. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, considere el lenguaje $L = \{0^n 1^n : n \geq 1\} \cup \{0^n 1^{2n} : n \geq 1\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
 - (a) L es un lenguaje regular.
 - (b) L es un lenguaje independiente del contexto determinista no regular
 - (c) L es un lenguaje independiente del contexto no determinista no regular
 - (d) L es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto
2. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **falsa**:
 - (a) La unión de dos lenguajes regulares es un lenguaje independiente del contexto no regular.
 - (b) El complementario de un lenguaje regular siempre es regular.
 - (c) Si L es un lenguaje independiente del contexto y R es un lenguaje regular, entonces $L \cap R$ es un lenguaje independiente del contexto.
 - (d) La unión de dos lenguajes independientes del contexto es un lenguaje independiente del contexto.
3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, considere L_1 el lenguaje correspondiente a la siguiente expresión regular $(x^*x + y^*y)$. Considere igualmente que L_2 es el lenguaje que genera la siguiente gramática regular $G = (\{S, A, B\}, \{x, y\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow xA|yB \\ A &\rightarrow xA|\epsilon \\ B &\rightarrow yB|\epsilon \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

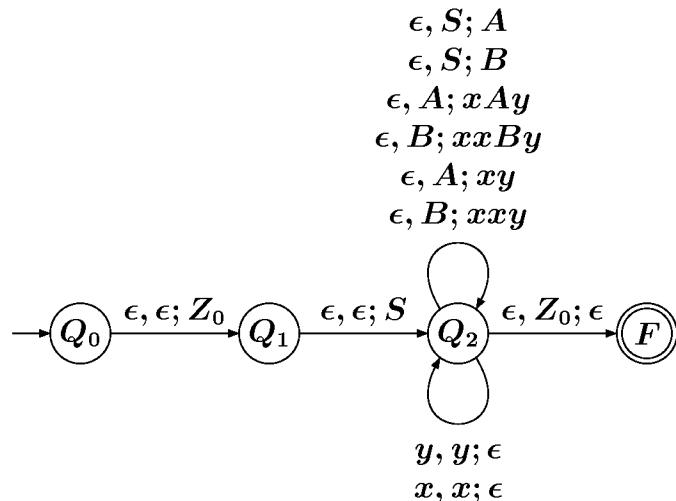
- (a) $L_1 = L_2$
 - (b) $L_1 \subset L_2$
 - (c) $L_2 \subset L_1$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, considere L_1 el lenguaje correspondiente a la siguiente expresión regular $(z + y)^*x$. Considere igualmente que L_2 es el lenguaje que acepta el autómata $M = (\{p, q, r\}, \Sigma, \delta, p, \{r\})$ donde la función de transición δ está definida por el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 = L_2$
 - (b) $L_1 \subset L_2$
 - (c) $L_2 \subset L_1$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

5. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, considere el autómata a pila $M = (\{Q_0, Q_1, Q_2, F\}, \Sigma, \Gamma, \delta, Q_0, Z_0, \{F\})$ donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones (**Nota:** Se supone que inicialmente la pila del autómata está vacía. El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{S, A, B, Z_0\}$. En el diagrama de transiciones, algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En este caso se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) El diagrama de transiciones se corresponde con el diagrama de transiciones de un autómata finito determinista.
 - (b) El diagrama de transiciones se corresponde con el diagrama de transiciones de un autómata a pila determinista.
 - (c) El diagrama de transiciones se corresponde con el diagrama de transiciones de un autómata a pila no determinista.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea L el lenguaje que reconoce la máquina de Turing que se define como:

$$M = (\{q_0, q_1, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde δ se define:

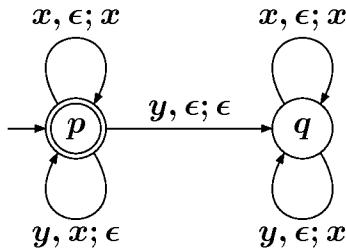
$$\delta(q_0, 0) = (q_1, 1, \rightarrow); \delta(q_1, 1) = (q_0, 0, \rightarrow); \delta(q_1, B) = (q_f, B, \rightarrow)$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es regular y se puede expresar mediante la expresión regular $(01)^*0$
 - (b) L es recursivamente enumerable y no es independiente del contexto
 - (c) L es regular y se puede expresar mediante la expresión regular $(10)^*1$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, considere L el lenguaje formado por todas las posibles cadenas que tengan el mismo número de a 's, de b 's y de c 's. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es regular y puede representarse mediante la siguiente expresión regular: $((abc)^* + (acb)^* + (bac)^* + (bca)^* + (cab)^* + (cba)^*)^*$
- (b) L es regular y puede representarse mediante la siguiente expresión regular: $(a^*b^*c^*)^*$
- (c) L es un lenguaje independiente del contexto no regular
- (d) Ninguna de las anteriores es verdadera

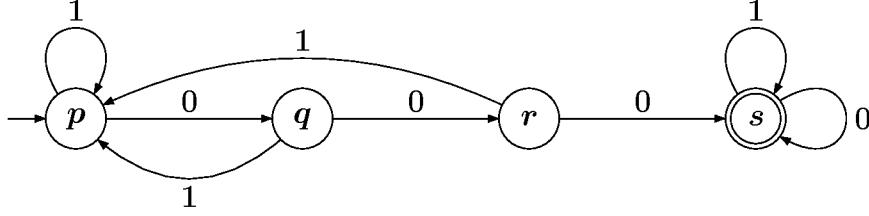
8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, considere L el lenguaje que acepta el autómata $M = (\{p, q\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{p\})$ donde la función de transición δ está definida por el siguiente diagrama de transiciones (**Nota:** Se supone que inicialmente la pila del autómata está vacía. El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{Z_0\}$. En el diagrama de transiciones, algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En este caso se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es un lenguaje regular.
 - (b) M no acepta la cadena vacía.
 - (c) M vacía la pila después de aceptar todas las cadenas de L .
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
9. Dado un alfabeto Σ , para cualquier lenguaje $L \subset \Sigma^*$, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) Siempre es posible encontrar un Autómata Finito Determinista o un Autómata Finito no Determinista que acepte L
 - (b) Siempre es posible encontrar un Autómata a Pila no determinista que acepte L
 - (c) Siempre es posible encontrar una Máquina de Turing que acepte L
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, considere L el lenguaje que acepta el autómata $M = (\{p, q, r, s\}, \Sigma, \delta, p, \{s\})$ donde la función de transición δ está definida por el siguiente diagrama de transiciones:



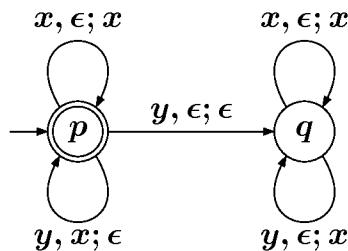
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es un lenguaje independiente del contexto no regular.
- (b) L puede expresarse mediante la expresión regular: $000(0 + 1)^*$
- (c) L puede expresarse mediante la expresión regular: $1^*01^*01^*0(0 + 1)^*$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

Modelo de examen: 1a Semana, Tipo: **B**

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

1. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, considere el lenguaje $L = \{0^n 1^n : n \geq 1\} \cup \{0^n 1^{2n} : n \geq 1\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
 - (a) L es un lenguaje regular.
 - (b) L es un lenguaje independiente del contexto determinista no regular
 - (c) L es un lenguaje independiente del contexto no determinista no regular
 - (d) L es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto
2. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **falsa**:
 - (a) La unión de dos lenguajes regulares es un lenguaje independiente del contexto no regular.
 - (b) El complementario de un lenguaje regular siempre es regular.
 - (c) Si L es un lenguaje independiente del contexto y R es un lenguaje regular, entonces $L \cap R$ es un lenguaje independiente del contexto.
 - (d) La unión de dos lenguajes independientes del contexto es un lenguaje independiente del contexto.
3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, considere L el lenguaje formado por todas las posibles cadenas que tengan el mismo número de a 's, de b 's y de c 's. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
 - (a) L es regular y puede representarse mediante la siguiente expresión regular: $((abc)^* + (acb)^* + (bac)^* + (bca)^* + (cab)^* + (cba)^*)^*$
 - (b) L es regular y puede representarse mediante la siguiente expresión regular: $(a^*b^*c^*)^*$
 - (c) L es un lenguaje independiente del contexto no regular
 - (d) Ninguna de las anteriores es verdadera
4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, considere L el lenguaje que acepta el autómata $M = (\{p, q\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{p\})$ donde la función de transición δ está definida por el siguiente diagrama de transiciones (**Nota:** Se supone que inicialmente la pila del autómata está vacía. El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{Z_0\}$. En el diagrama de transiciones, algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En este caso se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es un lenguaje regular.
- (b) M no acepta la cadena vacía.
- (c) M vacía la pila después de aceptar todas las cadenas de L .
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

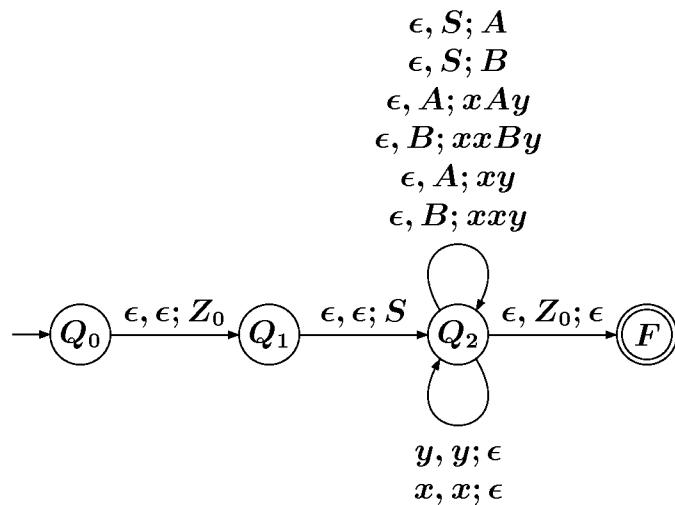
5. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, considere L_1 el lenguaje correspondiente a la siguiente expresión regular $(x^*x + y^*y)$. Consideré igualmente que L_2 es el lenguaje que genera la siguiente gramática regular $G = (\{S, A, B\}, \{x, y\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow xA|yB \\ A &\rightarrow xA|\epsilon \\ B &\rightarrow yB|\epsilon \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 = L_2$
- (b) $L_1 \subset L_2$
- (c) $L_2 \subset L_1$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

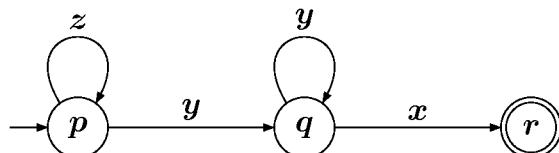
6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, considere el autómata a pila $M = (\{Q_0, Q_1, Q_2, F\}, \Sigma, \Gamma, \delta, Q_0, Z_0, \{F\})$ donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones (**Nota:** Se supone que inicialmente la pila del autómata está vacía. El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{S, A, B, Z_0\}$. En el diagrama de transiciones, algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En este caso se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) El diagrama de transiciones se corresponde con el diagrama de transiciones de un autómata finito determinista.
- (b) El diagrama de transiciones se corresponde con el diagrama de transiciones de un autómata a pila determinista.
- (c) El diagrama de transiciones se corresponde con el diagrama de transiciones de un autómata a pila no determinista.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, considere L_1 el lenguaje correspondiente a la siguiente expresión regular $(z + y)^*x$. Considere igualmente que L_2 es el lenguaje que acepta el autómata $M = (\{p, q, r\}, \Sigma, \delta, p, \{r\})$ donde la función de transición δ está definida por el siguiente diagrama de transiciones:

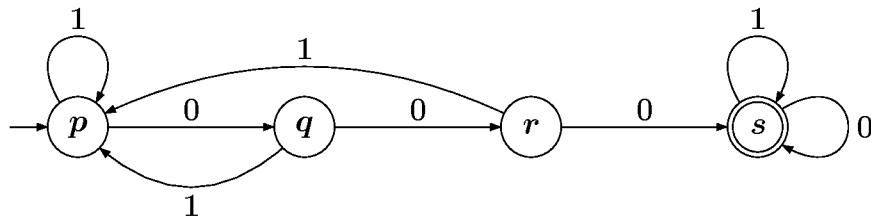


Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 = L_2$
 - (b) $L_1 \subset L_2$
 - (c) $L_2 \subset L_1$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
8. Dado un alfabeto Σ , para cualquier lenguaje $L \subset \Sigma^*$, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) Siempre es posible encontrar un Autómata Finito Determinista o un Autómata Finito no Determinista que acepte L
- (b) Siempre es posible encontrar un Autómata a Pila no determinista que acepte L
- (c) Siempre es posible encontrar una Máquina de Turing que acepte L
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, considere L el lenguaje que acepta el autómata $M = (\{p, q, r, s\}, \Sigma, \delta, p, \{s\})$ donde la función de transición δ está definida por el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es un lenguaje independiente del contexto no regular.
 - (b) L puede expresarse mediante la expresión regular: $000(0 + 1)^*$
 - (c) L puede expresarse mediante la expresión regular: $1^*01^*01^*0(0 + 1)^*$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea L el lenguaje que reconoce la máquina de Turing que se define como:

$$M = (\{q_0, q_1, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde δ se define:

$$\delta(q_0, 0) = (q_1, 1, \rightarrow); \delta(q_1, 1) = (q_0, 0, \rightarrow); \delta(q_1, B) = (q_f, B, \rightarrow)$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es regular y se puede expresar mediante la expresión regular $(01)^*0$
- (b) L es recursivamente enumerable y no es independiente del contexto
- (c) L es regular y se puede expresar mediante la expresión regular $(10)^*1$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

Modelo de examen: 1a Semana, Tipo: C

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

1. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea L el lenguaje que reconoce la máquina de Turing que se define como:

$$M = (\{q_0, q_1, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde δ se define:

$$\delta(q_0, 0) = (q_1, 1, \rightarrow); \delta(q_1, 1) = (q_0, 0, \rightarrow); \delta(q_1, B) = (q_f, B, \rightarrow)$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

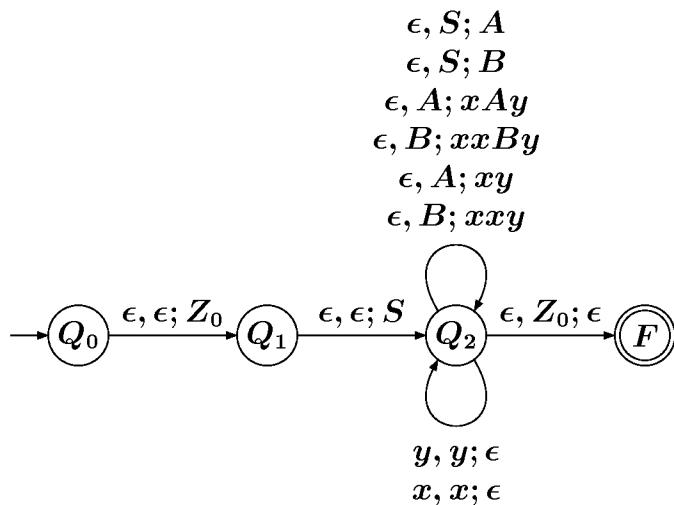
- (a) L es regular y se puede expresar mediante la expresión regular $(01)^*0$
 - (b) L es recursivamente enumerable y no es independiente del contexto
 - (c) L es regular y se puede expresar mediante la expresión regular $(10)^*1$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
2. Dado un alfabeto Σ , para cualquier lenguaje $L \subset \Sigma^*$, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) Siempre es posible encontrar un Autómata Finito Determinista o un Autómata Finito no Determinista que acepte L
 - (b) Siempre es posible encontrar un Autómata a Pila no determinista que acepte L
 - (c) Siempre es posible encontrar una Máquina de Turing que acepte L
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, considere L_1 el lenguaje correspondiente a la siguiente expresión regular $(x^*x + y^*y)$. Considere igualmente que L_2 es el lenguaje que genera la siguiente gramática regular $G = (\{S, A, B\}, \{x, y\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow xA|yB \\ A &\rightarrow xA|\epsilon \\ B &\rightarrow yB|\epsilon \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

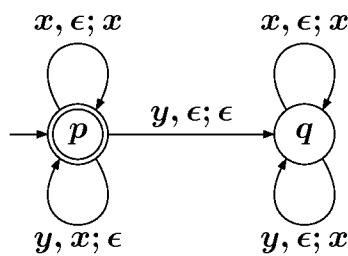
- (a) $L_1 = L_2$
 - (b) $L_1 \subset L_2$
 - (c) $L_2 \subset L_1$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, considere el lenguaje $L = \{0^n 1^n : n \geq 1\} \cup \{0^n 1^{2n} : n \geq 1\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) L es un lenguaje regular.
 - (b) L es un lenguaje independiente del contexto determinista no regular
 - (c) L es un lenguaje independiente del contexto no determinista no regular
 - (d) L es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto

5. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, considere el autómata a pila $M = (\{Q_0, Q_1, Q_2, F\}, \Sigma, \Gamma, \delta, Q_0, Z_0, \{F\})$ donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones (**Nota:** Se supone que inicialmente la pila del autómata está vacía. El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{S, A, B, Z_0\}$. En el diagrama de transiciones, algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En este caso se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

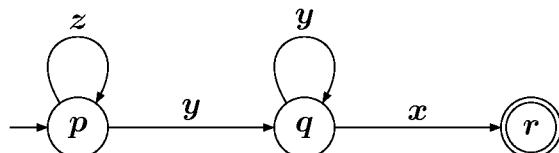
- (a) El diagrama de transiciones se corresponde con el diagrama de transiciones de un autómata finito determinista.
 - (b) El diagrama de transiciones se corresponde con el diagrama de transiciones de un autómata a pila determinista.
 - (c) El diagrama de transiciones se corresponde con el diagrama de transiciones de un autómata a pila no determinista.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, considere L el lenguaje que acepta el autómata $M = (\{p, q\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{p\})$ donde la función de transición δ está definida por el siguiente diagrama de transiciones (**Nota:** Se supone que inicialmente la pila del autómata está vacía. El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{Z_0\}$. En el diagrama de transiciones, algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En este caso se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

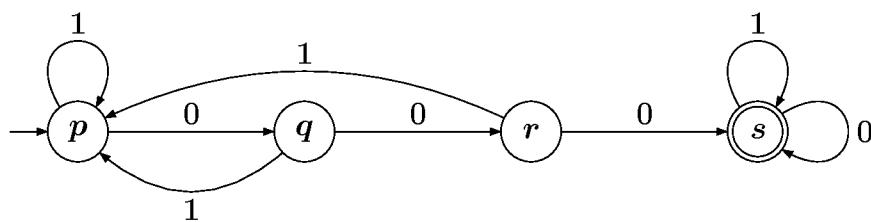
- (a) L es un lenguaje regular.
- (b) M no acepta la cadena vacía.
- (c) M vacía la pila después de aceptar todas las cadenas de L .
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, considere L_1 el lenguaje correspondiente a la siguiente expresión regular $(z + y)^*x$. Considere igualmente que L_2 es el lenguaje que acepta el autómata $M = (\{p, q, r\}, \Sigma, \delta, p, \{r\})$ donde la función de transición δ está definida por el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 = L_2$
 - (b) $L_1 \subset L_2$
 - (c) $L_2 \subset L_1$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, considere L el lenguaje que acepta el autómata $M = (\{p, q, r, s\}, \Sigma, \delta, p, \{s\})$ donde la función de transición δ está definida por el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es un lenguaje independiente del contexto no regular.
 - (b) L puede expresarse mediante la expresión regular: $000(0 + 1)^*$
 - (c) L puede expresarse mediante la expresión regular: $1^*01^*01^*0(0 + 1)^*$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, considere L el lenguaje formado por todas las posibles cadenas que tengan el mismo número de a 's, de b 's y de c 's. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es regular y puede representarse mediante la siguiente expresión regular: $((abc)^* + (acb)^* + (bac)^* + (bca)^* + (cab)^* + (cba)^*)^*$
- (b) L es regular y puede representarse mediante la siguiente expresión regular: $(a^*b^*c^*)^*$
- (c) L es un lenguaje independiente del contexto no regular
- (d) Ninguna de las anteriores es verdadera

10. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **falsa**:

- (a) La unión de dos lenguajes regulares es un lenguaje independiente del contexto no regular.
- (b) El complementario de un lenguaje regular siempre es regular.
- (c) Si L es un lenguaje independiente del contexto y R es un lenguaje regular, entonces $L \cap R$ es un lenguaje independiente del contexto.
- (d) La unión de dos lenguajes independientes del contexto es un lenguaje independiente del contexto.

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

1. Dada la gramática $G = (\{S, A, B\}, \{a, b, c\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

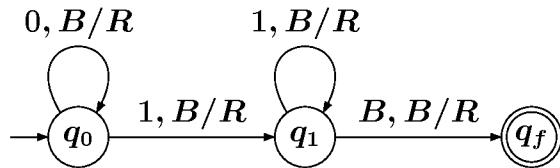
$$\begin{aligned} S &\rightarrow cAcB \\ A &\rightarrow aAb \\ B &\rightarrow bBa \\ A &\rightarrow b \\ B &\rightarrow a \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto determinista no regular.
 - (b) $L(G)$ es un lenguaje regular.
 - (c) No es posible encontrar una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere $L(G)$.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
2. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, considere la siguiente Máquina de Turing:

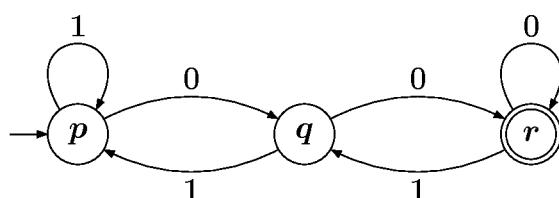
$$M = (\{q_0, q_1, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

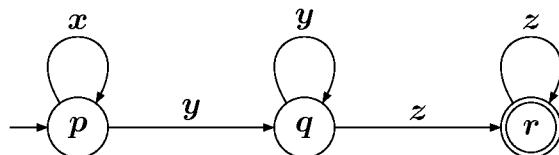
- (a) $L(M)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
 - (b) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular 0^*1^*
 - (c) $L(M)$ es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, considere L el lenguaje que acepta el autómata $M = (\{p, q, r\}, \Sigma, \delta, p, \{r\})$ donde la función de transición δ está definida por el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L puede expresarse mediante la siguiente expresión regular: $(0 + 1)^*00(0 + 1)^*$
- (b) No es posible definir una gramática regular que genere L .
- (c) L puede expresarse mediante la siguiente expresión regular: $(0 + 1)^*00$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

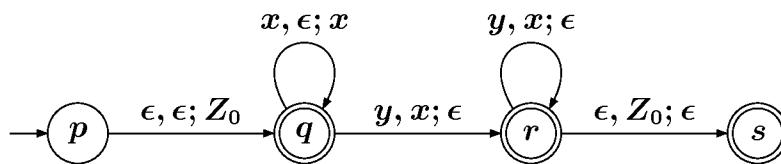
4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, considere L_1 el lenguaje correspondiente a la siguiente expresión regular $x^*y^*z^*$. Considere igualmente que L_2 es el lenguaje que acepta el autómata $M = (\{p, q, r\}, \Sigma, \delta, p, \{r\})$ donde la función de transición δ está definida por el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 = L_2$
- (b) $L_1 \subset L_2$
- (c) $L_2 \subset L_1$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

5. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, considere L el lenguaje que acepta el autómata $M = (\{p, q, r, s\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, \{q, r, s\})$ donde la función de transición δ está definida por el siguiente diagrama de transiciones (**Nota:** Z_0 es el símbolo de pila vacía. se supone que inicialmente la pila del autómata está vacía. El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{Z_0\}$). En el diagrama de transiciones, algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En este caso se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):



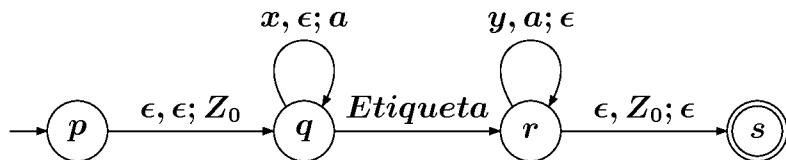
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L = \{x^n y^n : n \geq 0\}$
- (b) L es un lenguaje regular.
- (c) L no acepta la cadena vacía.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

6. Dada la expresión regular $((a + b + acb + ba)^* + (a^* + bc^*))^*$. Podemos asegurar que el lenguaje que define es:

- (a) Un lenguaje regular.
- (b) Un lenguaje independiente del contexto determinista, no regular.
- (c) Un lenguaje independiente del contexto no determinista, no regular.
- (d) Un lenguaje recursivamente enumerable, no independiente del contexto.

7. Dado el alfabeto de entrada $\Sigma = \{x, y, z\}$, considere el lenguaje reconocido por el siguiente autómata a pila: $M = (\{p, q, r, s\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{s\})$ (**Nota:** El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{a, Z_0\}$ y se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía. En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):



Indicar qué valor debe tener **Etiqueta** para que se cumpla que $L(M) = L$ donde $L = \{x^n z y^n; n > 0\}$

- (a) **Etiqueta** = $z, a; \epsilon$
 - (b) **Etiqueta** = $z, \epsilon; a$
 - (c) **Etiqueta** = $z, \epsilon; \epsilon$
 - (d) Ninguna de los anteriores valores de **Etiqueta** hace que se cumpla que $L(M) = L$
8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, considere el lenguaje $L = \{0^n 1^m : n \geq m \geq 0\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) L puede expresarse mediante la siguiente expresión regular 00^*11^*
 - (b) Es posible definir una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere L
 - (c) L puede expresarse mediante la siguiente expresión regular: 0^*1^*
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
9. Dado un alfabeto Σ , sea L un lenguaje sobre Σ ($L \subset \Sigma^*$) que no puede ser reconocido por ninguna Máquina de Turing determinista de una única cinta. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) Es posible definir una Máquina de Turing de varias cintas que acepte L .
 - (b) Es posible definir una Máquina de Turing no determinista de una sola cinta que acepte L .
 - (c) Es posible definir un Autómata a Pila que acepte L .
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
10. Considere la gramática $G = (\{S, A, B\}, \{a, b, c\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

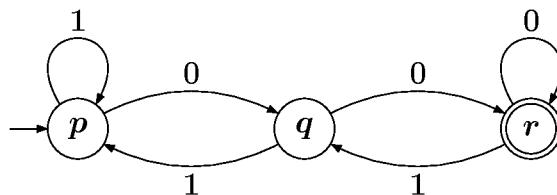
$$\begin{aligned} S &\rightarrow aAB \\ A &\rightarrow aAb | \epsilon \\ B &\rightarrow cB | \epsilon \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) G es una gramática regular.
- (b) $L(G)$ es un lenguaje regular.
- (c) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

1. Dada la expresión regular $((a + b + acb + ba)^* + (a^* + bc^*))^*$. Podemos asegurar que el lenguaje que define es:
 - (a) Un lenguaje regular.
 - (b) Un lenguaje independiente del contexto determinista, no regular.
 - (c) Un lenguaje independiente del contexto no determinista, no regular.
 - (d) Un lenguaje recursivamente enumerable, no independiente del contexto.
2. Dado un alfabeto Σ , sea L un lenguaje sobre Σ ($L \subset \Sigma^*$) que no puede ser reconocido por ninguna Máquina de Turing determinista de una única cinta. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
 - (a) Es posible definir una Máquina de Turing de varias cintas que acepte L .
 - (b) Es posible definir una Máquina de Turing no determinista de una sola cinta que acepte L .
 - (c) Es posible definir un Autómata a Pila que acepte L .
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, considere L el lenguaje que acepta el autómata $M = (\{p, q, r\}, \Sigma, \delta, p, \{r\})$ donde la función de transición δ está definida por el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

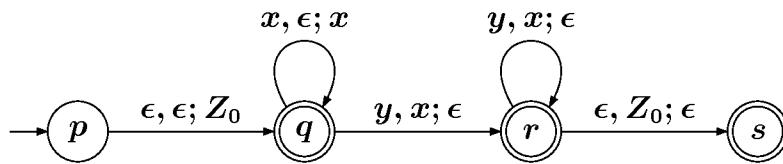
- (a) L puede expresarse mediante la siguiente expresión regular: $(0 + 1)^*00(0 + 1)^*$
 - (b) No es posible definir una gramática regular que genere L .
 - (c) L puede expresarse mediante la siguiente expresión regular: $(0 + 1)^*00$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
4. Dada la gramática $G = (\{S, A, B\}, \{a, b, c\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow cAcB \\ A &\rightarrow aAb \\ B &\rightarrow bBa \\ A &\rightarrow b \\ B &\rightarrow a \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

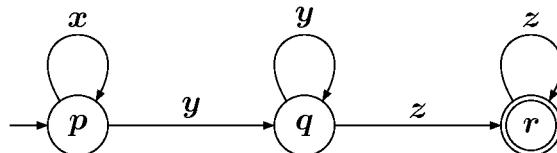
- (a) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto determinista no regular.
- (b) $L(G)$ es un lenguaje regular.
- (c) No es posible encontrar una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere $L(G)$.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

5. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, considere L el lenguaje que acepta el autómata $M = (\{p, q, r, s\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, \{q, r, s\})$ donde la función de transición δ está definida por el siguiente diagrama de transiciones (**Nota:** Z_0 es el símbolo de pila vacía. se supone que inicialmente la pila del autómata está vacía. El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{Z_0\}$. En el diagrama de transiciones, algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En este caso se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L = \{x^n y^n : n \geq 0\}$
 - (b) L es un lenguaje regular.
 - (c) L no acepta la cadena vacía.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, considere el lenguaje $L = \{0^n 1^m : n \geq m \geq 0\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) L puede expresarse mediante la siguiente expresión regular 00^*11^*
 - (b) Es posible definir una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere L
 - (c) L puede expresarse mediante la siguiente expresión regular: 0^*1^*
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, considere L_1 el lenguaje correspondiente a la siguiente expresión regular $x^*y^*z^*$. Considere igualmente que L_2 es el lenguaje que acepta el autómata $M = (\{p, q, r\}, \Sigma, \delta, p, \{r\})$ donde la función de transición δ está definida por el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

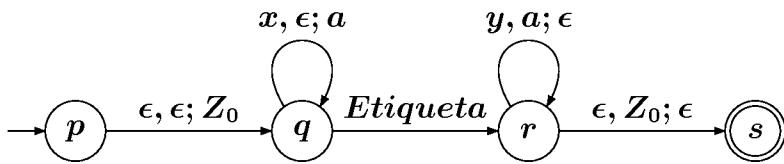
- (a) $L_1 = L_2$
- (b) $L_1 \subset L_2$
- (c) $L_2 \subset L_1$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

8. Considere la gramática $G = (\{S, A, B\}, \{a, b, c\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aAB \\ A &\rightarrow aAb|\epsilon \\ B &\rightarrow cB|\epsilon \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) G es una gramática regular.
 - (b) $L(G)$ es un lenguaje regular.
 - (c) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
9. Dado el alfabeto de entrada $\Sigma = \{x, y, z\}$, considere el lenguaje reconocido por el siguiente autómata a pila: $M = (\{p, q, r, s\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{s\})$ (**Nota:** El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{a, Z_0\}$ y se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía. En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):

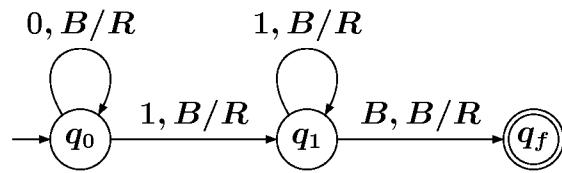


Indicar qué valor debe tener **Etiqueta** para que se cumpla que $L(M) = L$ donde $L = \{x^n z y^n; n > 0\}$

- (a) **Etiqueta** = $z, a; \epsilon$
 - (b) **Etiqueta** = $z, \epsilon; a$
 - (c) **Etiqueta** = $z, \epsilon; \epsilon$
 - (d) Ninguna de los anteriores valores de **Etiqueta** hace que se cumpla que $L(M) = L$
10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, considere la siguiente Máquina de Turing:

$$M = (\{q_0, q_1, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
- (b) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular $0^* 1^*$
- (c) $L(M)$ es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

Modelo de examen: 2a Semana, Tipo: D

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntuán. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

- Dada la expresión regular $((a + b + acb + ba)^* + (a^* + bc^*))^*$. Podemos asegurar que el lenguaje que define es:
 - Un lenguaje regular.
 - Un lenguaje independiente del contexto determinista, no regular.
 - Un lenguaje independiente del contexto no determinista, no regular.
 - Un lenguaje recursivamente enumerable, no independiente del contexto.
- Considere la gramática $G = (\{S, A, B\}, \{a, b, c\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aAB \\ A &\rightarrow aAb | \epsilon \\ B &\rightarrow cB | \epsilon \end{aligned}$$

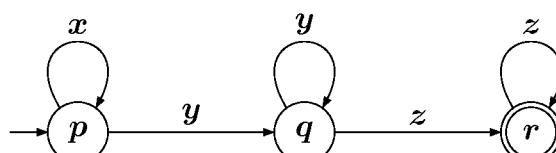
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- G es una gramática regular.
 - $L(G)$ es un lenguaje regular.
 - $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
 - Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
- Dada la gramática $G = (\{S, A, B\}, \{a, b, c\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow cAcB \\ A &\rightarrow aAb \\ B &\rightarrow bBa \\ A &\rightarrow b \\ B &\rightarrow a \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

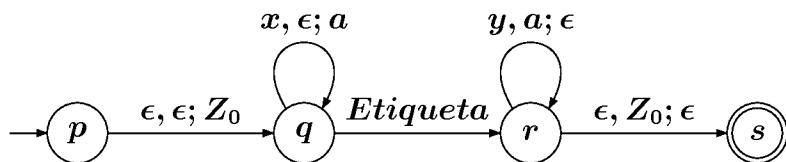
- $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto determinista no regular.
 - $L(G)$ es un lenguaje regular.
 - No es posible encontrar una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere $L(G)$.
 - Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
- Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, considere L_1 el lenguaje correspondiente a la siguiente expresión regular $x^*y^*z^*$. Considere igualmente que L_2 es el lenguaje que acepta el autómata $M = (\{p, q, r\}, \Sigma, \delta, p, \{r\})$ donde la función de transición δ está definida por el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- $L_1 = L_2$
- $L_1 \subset L_2$
- $L_2 \subset L_1$
- Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

5. Dado el alfabeto de entrada $\Sigma = \{x, y, z\}$, considere el lenguaje reconocido por el siguiente autómata a pila: $M = (\{p, q, r, s\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{s\})$ (**Nota:** El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{a, Z_0\}$ y se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía. En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):

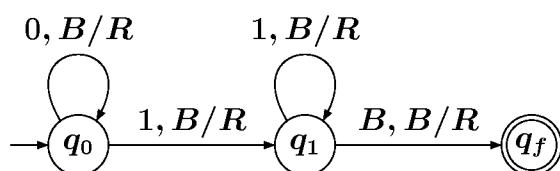


Indicar qué valor debe tener **Etiqueta** para que se cumpla que $L(M) = L$ donde $L = \{x^n z y^n; n > 0\}$

- (a) **Etiqueta** = $z, a; \epsilon$
 - (b) **Etiqueta** = $z, \epsilon; a$
 - (c) **Etiqueta** = $z, \epsilon; \epsilon$
 - (d) Ninguna de los anteriores valores de **Etiqueta** hace que se cumpla que $L(M) = L$
6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, considere la siguiente Máquina de Turing:

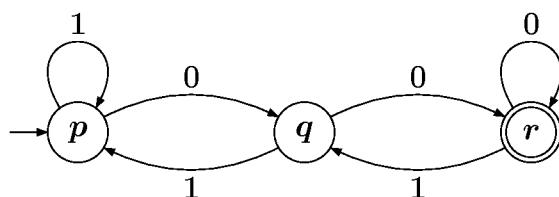
$$M = (\{q_0, q_1, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

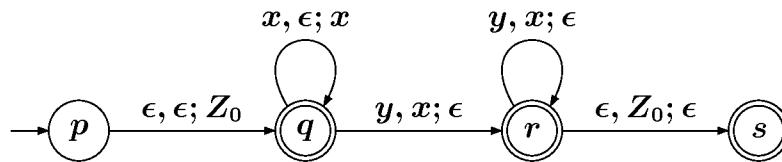
- (a) $L(M)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
 - (b) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular $0^* 1^*$
 - (c) $L(M)$ es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, considere L el lenguaje que acepta el autómata $M = (\{p, q, r\}, \Sigma, \delta, p, \{r\})$ donde la función de transición δ está definida por el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L puede expresarse mediante la siguiente expresión regular: $(0 + 1)^* 00(0 + 1)^*$
- (b) No es posible definir una gramática regular que genere L .
- (c) L puede expresarse mediante la siguiente expresión regular: $(0 + 1)^* 00$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

8. Dado un alfabeto Σ , sea L un lenguaje sobre Σ ($L \subset \Sigma^*$) que no puede ser reconocido por ninguna Máquina de Turing determinista de una única cinta. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- Es posible definir una Máquina de Turing de varias cintas que acepte L .
 - Es posible definir una Máquina de Turing no determinista de una sola cinta que acepte L .
 - Es posible definir un Autómata a Pila que acepte L .
 - Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, considere el lenguaje $L = \{0^n 1^m : n \geq m \geq 0\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- L puede expresarse mediante la siguiente expresión regular 00^*11^*
 - Es posible definir una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere L
 - L puede expresarse mediante la siguiente expresión regular: 0^*1^*
 - Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, considere L el lenguaje que acepta el autómata $M = (\{p, q, r, s\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, \{q, r, s\})$ donde la función de transición δ está definida por el siguiente diagrama de transiciones (Nota: Z_0 es el símbolo de pila vacía. se supone que inicialmente la pila del autómata está vacía. El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{Z_0\}$. En el diagrama de transiciones, algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En este caso se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):

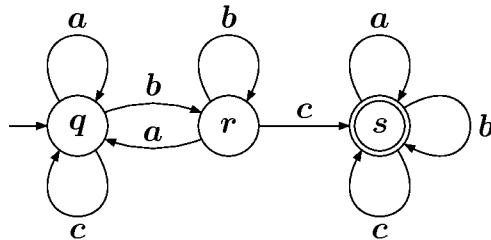


Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- $L = \{x^n y^n : n \geq 0\}$
- L es un lenguaje regular.
- L no acepta la cadena vacía.
- Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

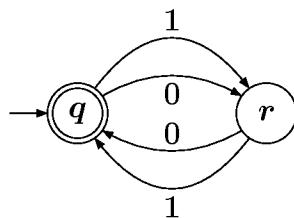
Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntuán.

1. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea M el autómata finito definido de la siguiente manera: $M = (\{q, r, s\}, \Sigma, \delta, q, \{s\})$ donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:

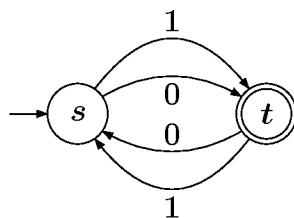


Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular $(a + b)^*bc$.
 - (b) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular $bc(a + b)^*$.
 - (c) $L(M)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
2. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea L_1 el lenguaje que reconoce el autómata finito definido de la siguiente manera: $M_1 = (\{q, r\}, \Sigma, \delta_1, q, \{q\})$ donde δ_1 es la función de transición definida mediante el siguiente diagrama de transiciones:



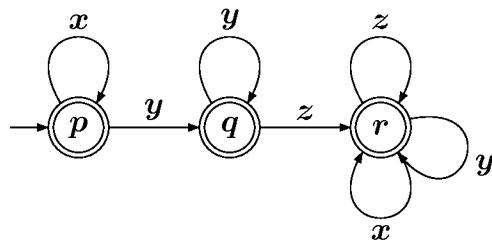
y L_2 el lenguaje que reconoce el siguiente autómata: $M_2 = (\{s, t\}, \Sigma, \delta_2, s, \{t\})$ donde δ_2 es la función de transición definida mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 \subset L_2$
- (b) $L_2 \subset L_1$
- (c) Es posible definir una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere L_2 .
- (d) Es posible definir una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere L_1 .

3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, considere L_1 el lenguaje que representa la siguiente expresión regular: $x^*y^*z^*$ y L_2 el lenguaje que acepta el autómata definido de la siguiente manera: $M = (\{p, q, r\}, \Sigma, \delta, p, \{p, q, r\})$ donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 = L_2$
 - (b) $L_1 \subset L_2$
 - (c) $L_2 \subset L_1$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, considere el lenguaje $L = \{0^n10^n : n \geq 1\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) L es un lenguaje regular.
 - (b) El lenguaje complementario de L es regular.
 - (c) L es un lenguaje independiente del contexto no regular.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
5. Sea G la gramática definida de la siguiente manera $G = (\{S, A, B\}, \{x, y\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}
 S &\rightarrow xxAyB \\
 A &\rightarrow xxA \\
 A &\rightarrow \epsilon \\
 B &\rightarrow yyB \\
 B &\rightarrow \epsilon
 \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) G es una gramática regular.
- (b) $L(G)$ es un lenguaje regular.
- (c) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
- (d) G no puede transformarse en Forma Normal de Chomsky.

6. Considere la siguiente Máquina de Turing M :

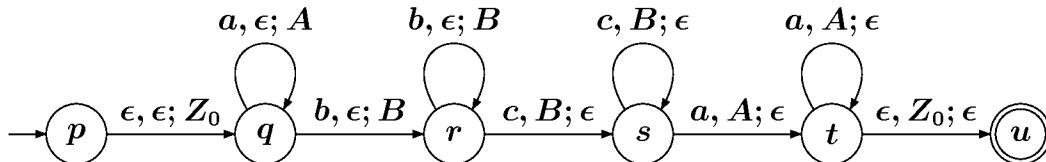
$$M = (\{q_0, q_1, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde la función de transición δ se define:

$$\begin{aligned}\delta(q_0, 0) &= (q_0, B, R) \\ \delta(q_0, 1) &= (q_1, B, R) \\ \delta(q_1, 1) &= (q_1, B, R) \\ \delta(q_1, B) &= (q_f, B, R)\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ es regular.
 - (b) $L(M)$ es independiente del contexto determinista no regular.
 - (c) $L(M)$ es independiente del contexto no determinista no regular.
 - (d) $L(M)$ es recursivamente enumerable no independiente del contexto.
7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L_1 el lenguaje representado por la siguiente expresión regular $a(a + b)^*$ y L_2 el lenguaje representado por la expresión regular $(a + b)^*b$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) $L_1 \cap L_2$ puede representarse mediante la expresión regular $a(a + b)^*b$.
 - (b) $L_1 \cap L_2$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
 - (c) $L_1 \cup L_2$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea M el autómata a pila definido de la siguiente manera: $M = (\{p, q, r, s, t, u\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{u\})$ (Nota: El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \{A, B, Z_0\}$ y se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía. En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

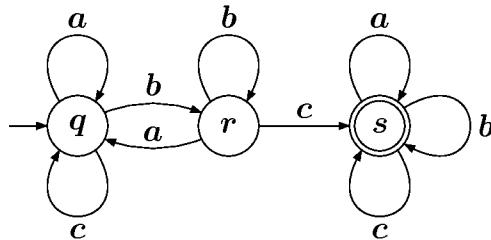
- (a) $L(M)$ es un lenguaje regular.
 - (b) El número de a 's debe coincidir con el número b 's en todas las cadenas que pertenecen a $L(M)$.
 - (c) El número de b 's debe coincidir con el número de c 's en todas las cadenas que pertenecen a $L(M)$.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
9. Dado un lenguaje L para el que no es posible encontrar una máquina de Turing que lo reconozca, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) Es posible encontrar una máquina de Turing de dos cintas que lo reconozca.
 - (b) Es posible encontrar una máquina de Turing de tres cintas que lo reconozca.
 - (c) Es posible encontrar una máquina de Turing no determinista que lo reconozca.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea $L = \{x^n y^n z^n : n \geq 0\}$. El lema de bombeo para los lenguajes independientes del contexto permite demostrar que:

- (a) L no es un lenguaje independiente del contexto.
- (b) L es un lenguaje independiente del contexto.
- (c) L es un lenguaje regular.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

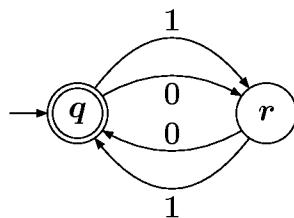
Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntuán.

1. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea M el autómata finito definido de la siguiente manera: $M = (\{q, r, s\}, \Sigma, \delta, q, \{s\})$ donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:

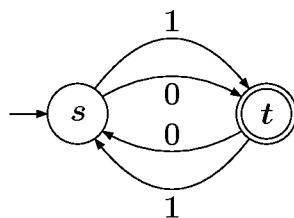


Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular $(a + b)^*bc$.
 - (b) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular $bc(a + b)^*$.
 - (c) $L(M)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
2. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea L_1 el lenguaje que reconoce el autómata finito definido de la siguiente manera: $M_1 = (\{q, r\}, \Sigma, \delta_1, q, \{q\})$ donde δ_1 es la función de transición definida mediante el siguiente diagrama de transiciones:



y L_2 el lenguaje que reconoce el siguiente autómata: $M_2 = (\{s, t\}, \Sigma, \delta_2, s, \{t\})$ donde δ_2 es la función de transición definida mediante el siguiente diagrama de transiciones:



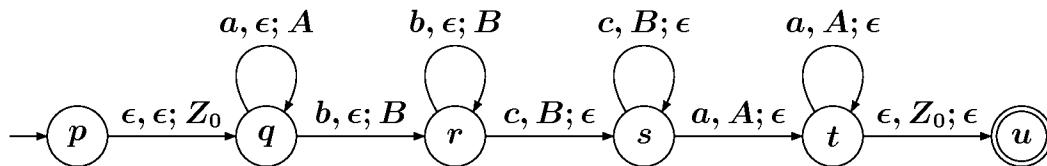
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 \subset L_2$
- (b) $L_2 \subset L_1$
- (c) Es posible definir una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere L_2 .
- (d) Es posible definir una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere L_1 .

3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L_1 el lenguaje representado por la siguiente expresión regular $a(a + b)^*$ y L_2 el lenguaje representado por la expresión regular $(a + b)^*b$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 \cap L_2$ puede representarse mediante la expresión regular $a(a + b)^*b$.
- (b) $L_1 \cap L_2$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
- (c) $L_1 \cup L_2$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

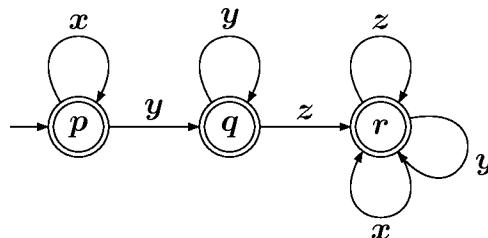
4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea M el autómata a pila definido de la siguiente manera: $M = (\{p, q, r, s, t, u\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{u\})$ (**Nota:** El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \{A, B, Z_0\}$ y se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía. En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ es un lenguaje regular.
- (b) El número de a 's debe coincidir con el número b 's en todas las cadenas que pertenecen a $L(M)$.
- (c) El número de b 's debe coincidir con el número de c 's en todas las cadenas que pertenecen a $L(M)$.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

5. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, considere L_1 el lenguaje que representa la siguiente expresión regular: $x^*y^*z^*$ y L_2 el lenguaje que acepta el autómata definido de la siguiente manera: $M = (\{p, q, r\}, \Sigma, \delta, p, \{p, q, r\})$ donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 = L_2$
- (b) $L_1 \subset L_2$
- (c) $L_2 \subset L_1$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

6. Sea G la gramática definida de la siguiente manera $G = (\{S, A, B\}, \{x, y\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow xxAyB \\A &\rightarrow xx \\A &\rightarrow \epsilon \\B &\rightarrow yyB \\B &\rightarrow \epsilon\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) G es una gramática regular.
 - (b) $L(G)$ es un lenguaje regular.
 - (c) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
 - (d) G no puede transformarse en Forma Normal de Chomsky.
7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, considere el lenguaje $L = \{0^n10^n : n \geq 1\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) L es un lenguaje regular.
 - (b) El lenguaje complementario de L es regular.
 - (c) L es un lenguaje independiente del contexto no regular.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
8. Dado un lenguaje L para el que no es posible encontrar una máquina de Turing que lo reconozca, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) Es posible encontrar una máquina de Turing de dos cintas que lo reconozca.
 - (b) Es posible encontrar una máquina de Turing de tres cintas que lo reconozca.
 - (c) Es posible encontrar una máquina de Turing no determinista que lo reconozca.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea $L = \{x^n y^n z^n : n \geq 0\}$. El lema de bombeo para los lenguajes independientes del contexto permite demostrar que:
- (a) L no es un lenguaje independiente del contexto.
 - (b) L es un lenguaje independiente del contexto.
 - (c) L es un lenguaje regular.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

10. Considere la siguiente Máquina de Turing M :

$$M = (\{q_0, q_1, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde la función de transición δ se define:

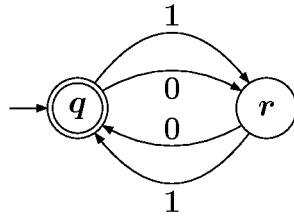
$$\begin{aligned}\delta(q_0, 0) &= (q_0, B, R) \\ \delta(q_0, 1) &= (q_1, B, R) \\ \delta(q_1, 1) &= (q_1, B, R) \\ \delta(q_1, B) &= (q_f, B, R)\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

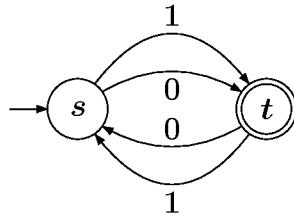
- (a) $L(M)$ es regular.
- (b) $L(M)$ es independiente del contexto determinista no regular.
- (c) $L(M)$ es independiente del contexto no determinista no regular.
- (d) $L(M)$ es recursivamente enumerable no independiente del contexto.

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan.

1. Dado un lenguaje L para el que no es posible encontrar una máquina de Turing que lo reconozca, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
 - (a) Es posible encontrar una máquina de Turing de dos cintas que lo reconozca.
 - (b) Es posible encontrar una máquina de Turing de tres cintas que lo reconozca.
 - (c) Es posible encontrar una máquina de Turing no determinista que lo reconozca.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
2. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea L_1 el lenguaje que reconoce el autómata finito definido de la siguiente manera: $M_1 = (\{q, r\}, \Sigma, \delta_1, q, \{q\})$ donde δ_1 es la función de transición definida mediante el siguiente diagrama de transiciones:



y L_2 el lenguaje que reconoce el siguiente autómata: $M_2 = (\{s, t\}, \Sigma, \delta_2, s, \{t\})$ donde δ_2 es la función de transición definida mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 \subset L_2$
- (b) $L_2 \subset L_1$
- (c) Es posible definir una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere L_2 .
- (d) Es posible definir una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere L_1 .

3. Considere la siguiente Máquina de Turing M :

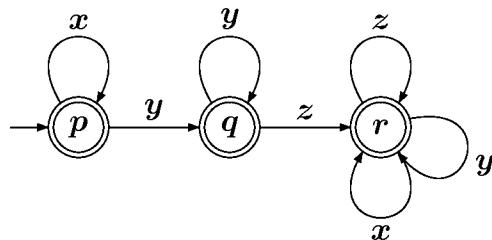
$$M = (\{q_0, q_1, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde la función de transición δ se define:

$$\begin{aligned}\delta(q_0, 0) &= (q_0, B, R) \\ \delta(q_0, 1) &= (q_1, B, R) \\ \delta(q_1, 1) &= (q_1, B, R) \\ \delta(q_1, B) &= (q_f, B, R)\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ es regular.
 - (b) $L(M)$ es independiente del contexto determinista no regular.
 - (c) $L(M)$ es independiente del contexto no determinista no regular.
 - (d) $L(M)$ es recursivamente enumerable no independiente del contexto.
4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, considere L_1 el lenguaje que representa la siguiente expresión regular: $x^*y^*z^*$ y L_2 el lenguaje que acepta el autómata definido de la siguiente manera: $M = (\{p, q, r\}, \Sigma, \delta, p, \{p, q, r\})$ donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

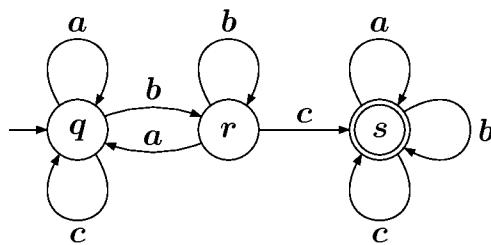
- (a) $L_1 = L_2$
 - (b) $L_1 \subset L_2$
 - (c) $L_2 \subset L_1$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
5. Sea G la gramática definida de la siguiente manera $G = (\{S, A, B\}, \{x, y\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow xxAyB \\ A &\rightarrow xx \\ A &\rightarrow \epsilon \\ B &\rightarrow yyB \\ B &\rightarrow \epsilon\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) G es una gramática regular.
- (b) $L(G)$ es un lenguaje regular.
- (c) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
- (d) G no puede transformarse en Forma Normal de Chomsky.

6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea M el autómata finito definido de la siguiente manera: $M = (\{q, r, s\}, \Sigma, \delta, q, \{s\})$ donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:

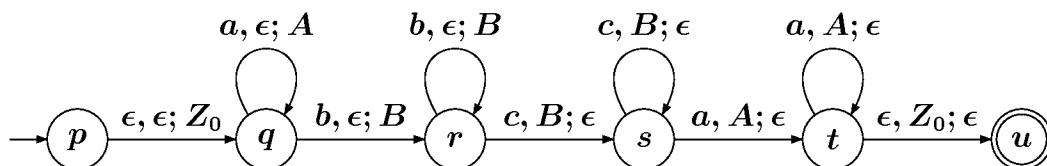


Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular $(a + b)^*bc$.
 - (b) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular $bc(a + b)^*$.
 - (c) $L(M)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, considere el lenguaje $L = \{0^n10^n : n \geq 1\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es un lenguaje regular.
- (b) El lenguaje complementario de L es regular.
- (c) L es un lenguaje independiente del contexto no regular.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea M el autómata a pila definido de la siguiente manera: $M = (\{p, q, r, s, t, u\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{u\})$ (Nota: El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \{A, B, Z_0\}$ y se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía. En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ es un lenguaje regular.
 - (b) El número de a 's debe coincidir con el número b 's en todas las cadenas que pertenecen a $L(M)$.
 - (c) El número de b 's debe coincidir con el número de c 's en todas las cadenas que pertenecen a $L(M)$.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea $L = \{x^n y^n z^n : n \geq 0\}$. El lema de bombeo para los lenguajes independientes del contexto permite demostrar que:
- (a) L no es un lenguaje independiente del contexto.
 - (b) L es un lenguaje independiente del contexto.
 - (c) L es un lenguaje regular.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L_1 el lenguaje representado por la siguiente expresión regular $a(a + b)^*$ y L_2 el lenguaje representado por la expresión regular $(a + b)^*b$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 \cap L_2$ puede representarse mediante la expresión regular $a(a + b)^*b$.
- (b) $L_1 \cap L_2$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
- (c) $L_1 \cup L_2$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan.

1. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L el lenguaje que representa la expresión regular $(a + b)^*bc(a + b)^*$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
 - (a) $\epsilon \in L$.
 - (b) $L \subset L_2$ donde L_2 es el lenguaje representado por la expresión regular $bc(a + b)^*$.
 - (c) L contiene un número infinito de cadenas.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
2. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea L el lenguaje formado por todas las cadenas de longitud par (se considera que $\epsilon \in L$). Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
 - (a) L es regular.
 - (b) L es un lenguaje independiente del contexto determinista no regular.
 - (c) L es un lenguaje independiente del contexto no determinista no regular.
 - (d) L es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto.
3. Dados dos lenguajes L_1 y L_2 independientes del contexto no regulares. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es falsa:
 - (a) La unión de L_1 y L_2 siempre es un lenguaje independiente del contexto
 - (b) La concatenación de L_1 y L_2 siempre es un lenguaje independiente del contexto
 - (c) La estrella de Kleene de L_1 siempre es un lenguaje independiente del contexto
 - (d) La intersección de L_1 y L_2 siempre es un lenguaje independiente del contexto
4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, considere los lenguajes: $L_1 = \{x^n y^n : n > 0\}$ y $L_2 = \{x^n y^{2n} : n > 0\}$. Sea L el lenguaje intersección de L_1 y L_2 , esto es, $L = L_1 \cap L_2$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
 - (a) El lenguaje L es un lenguaje regular.
 - (b) El lenguaje L es un lenguaje independiente del contexto determinista no regular.
 - (c) El lenguaje L es un lenguaje independiente del contexto no determinista no regular.
 - (d) El lenguaje L es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto.

5. Dada la siguiente máquina de Turing:

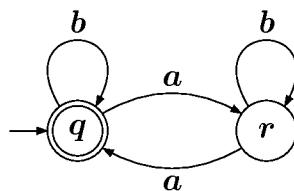
$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \{0, 1\}, \{0, 1, X, Y, B\}, \delta, q_0, B, \{q_4\})$$

donde δ se especifica mediante la siguiente tabla de transiciones:

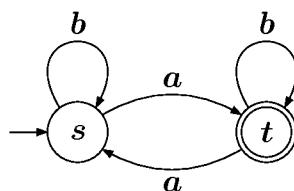
	0	1	X	Y	B
q_0	(q_1, X, R)	-	-	(q_3, Y, R)	-
q_1	$(q_1, 0, R)$	(q_2, Y, L)	-	(q_1, Y, R)	-
q_2	$(q_2, 0, L)$	-	(q_0, X, R)	(q_2, Y, L)	-
q_3	-	-	-	(q_3, Y, R)	(q_4, B, R)
q_4	-	-	-	-	-

Considere la siguiente configuración inicial $q_0000111$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) La configuración final una vez ejecutada la máquina de Turing con esa configuración inicial es $XXXYYBq_4B$.
 - (b) La configuración final una vez ejecutada la máquina de Turing con esa configuración inicial es $q_4XXXYYBB$.
 - (c) La configuración final una vez ejecutada la máquina de Turing con esa configuración inicial es $XXXYYq_4BB$.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sean L_1 y L_2 los lenguajes que reconocen los autómatas M_1 y M_2 respectivamente, donde $M_1 = (\{q, r\}, \Sigma, \delta_1, q, \{q\})$ donde δ_1 es la función de transición definida mediante el siguiente diagrama de transiciones:



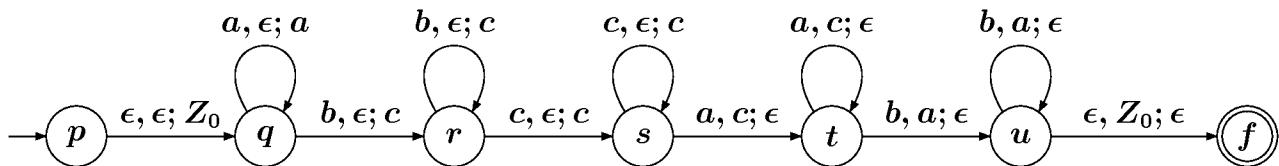
y $M_2 = (\{s, t\}, \Sigma, \delta_2, s, \{t\})$ donde δ_2 es la función de transición definida mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

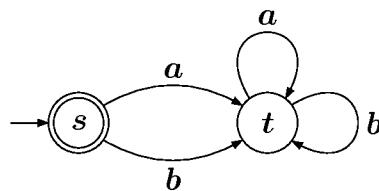
- (a) $L_1 \cup L_2$ se puede expresar mediante la expresión regular $(a + b)^*$.
 - (b) $L_1 \cup L_2 = \{\epsilon\}$
 - (c) $L_1 \cup L_2$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea L el lenguaje definido de la siguiente manera: $L = \{a^n b^n c^{2n} : n > 0\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) L es regular.
 - (b) L es independiente del contexto determinista no regular.
 - (c) L es independiente del contexto no determinista no regular.
 - (d) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto.

8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea M el autómata a pila definido de la siguiente manera: $M = (\{p, q, r, s, t, u, f\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{f\})$ (**Nota:** El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \{a, c, Z_0\}$ y se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía. En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ es un lenguaje regular.
 - (b) No existe una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere $L(M)$.
 - (c) El número de c 's en todas las cadenas que pertenecen a $L(M)$ debe ser igual a la suma de los símbolos a y b de la cadena.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L el lenguaje que acepta el autómata $M = (\{s, t\}, \Sigma, \delta, s, \{s\})$ donde δ es la función de transición definida mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es un lenguaje independiente del contexto no regular.
 - (b) Es posible definir una gramática G en Forma Normal de Chomsky tal que $L = L(G)$.
 - (c) L contiene un número infinito de cadenas.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
10. Considere el lenguaje $L = \{x^n y^n z^n | n \geq 0\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) Es posible construir un autómata a pila determinista que reconozca L
 - (b) L es un lenguaje regular
 - (c) L es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones anteriores es verdadera

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntuán.

1. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L el lenguaje que representa la expresión regular $(a + b)^*bc(a + b)^*$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
 - (a) $\epsilon \in L$.
 - (b) $L \subset L_2$ donde L_2 es el lenguaje representado por la expresión regular $bc(a + b)^*$.
 - (c) L contiene un número infinito de cadenas.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
2. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea L el lenguaje formado por todas las cadenas de longitud par (se considera que $\epsilon \in L$). Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
 - (a) L es regular.
 - (b) L es un lenguaje independiente del contexto determinista no regular.
 - (c) L es un lenguaje independiente del contexto no determinista no regular.
 - (d) L es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto.
3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea L el lenguaje definido de la siguiente manera: $L = \{a^n b^n c^{2n} : n > 0\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
 - (a) L es regular.
 - (b) L es independiente del contexto determinista no regular.
 - (c) L es independiente del contexto no determinista no regular.
 - (d) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto.
4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea M el autómata a pila definido de la siguiente manera: $M = (\{p, q, r, s, t, u, f\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{f\})$ (**Nota:** El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \{a, c, Z_0\}$ y se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía. En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila):


```

graph LR
    start(( )) --> p((p))
    p -- "epsilon, epsilon; Z0" --> q((q))
    q -- "a, epsilon; a" --> q
    q -- "b, epsilon; c" --> r((r))
    r -- "b, epsilon; c" --> r
    r -- "c, epsilon; c" --> s((s))
    s -- "c, epsilon; c" --> s
    s -- "a, c; epsilon" --> t((t))
    t -- "a, c; epsilon" --> t
    t -- "b, a; epsilon" --> u((u))
    u -- "b, a; epsilon" --> u
    u -- "epsilon, Z0; epsilon" --> f(((f)))
    
```

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ es un lenguaje regular.
- (b) No existe una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere $L(M)$.
- (c) El número de c 's en todas las cadenas que pertenecen a $L(M)$ debe ser igual a la suma de los símbolos a y b de la cadena.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

5. Dados dos lenguajes L_1 y L_2 independientes del contexto no regulares. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es falsa:

- (a) La unión de L_1 y L_2 siempre es un lenguaje independiente del contexto
- (b) La concatenación de L_1 y L_2 siempre es un lenguaje independiente del contexto
- (c) La estrella de Kleene de L_1 siempre es un lenguaje independiente del contexto
- (d) La intersección de L_1 y L_2 siempre es un lenguaje independiente del contexto

6. Dada la siguiente máquina de Turing:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \{0, 1\}, \{0, 1, X, Y, B\}, \delta, q_0, B, \{q_4\})$$

donde δ se especifica mediante la siguiente tabla de transiciones:

	0	1	X	Y	B
q_0	(q_1, X, R)	-	-	(q_3, Y, R)	-
q_1	$(q_1, 0, R)$	(q_2, Y, L)	-	(q_1, Y, R)	-
q_2	$(q_2, 0, L)$	-	(q_0, X, R)	(q_2, Y, L)	-
q_3	-	-	-	(q_3, Y, R)	(q_4, B, R)
q_4	-	-	-	-	-

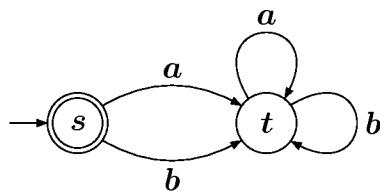
Considere la siguiente configuración inicial $q_0000111$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) La configuración final una vez ejecutada la máquina de Turing con esa configuración inicial es $XXXYYYBq_4B$.
- (b) La configuración final una vez ejecutada la máquina de Turing con esa configuración inicial es $q_4XXXYYYBB$.
- (c) La configuración final una vez ejecutada la máquina de Turing con esa configuración inicial es $XXXYYYq_4BB$.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, considere los lenguajes: $L_1 = \{x^n y^n : n > 0\}$ y $L_2 = \{x^n y^{2n} : n > 0\}$. Sea L el lenguaje intersección de L_1 y L_2 , esto es, $L = L_1 \cap L_2$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) El lenguaje L es un lenguaje regular.
- (b) El lenguaje L es un lenguaje independiente del contexto determinista no regular.
- (c) El lenguaje L es un lenguaje independiente del contexto no determinista no regular.
- (d) El lenguaje L es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto.

8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L el lenguaje que acepta el autómata $M = (\{s, t\}, \Sigma, \delta, s, \{s\})$ donde δ es la función de transición definida mediante el siguiente diagrama de transiciones:



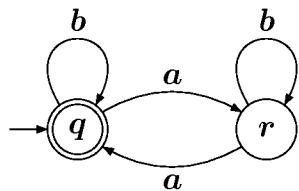
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es un lenguaje independiente del contexto no regular.
- (b) Es posible definir una gramática G en Forma Normal de Chomsky tal que $L = L(G)$.
- (c) L contiene un número infinito de cadenas.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

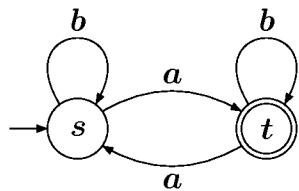
9. Considere el lenguaje $L = \{x^n y^n z^n | n \geq 0\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) Es posible construir un autómata a pila determinista que reconozca L
- (b) L es un lenguaje regular
- (c) L es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones anteriores es verdadera

10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sean L_1 y L_2 los lenguajes que reconocen los autómatas M_1 y M_2 respectivamente, donde $M_1 = (\{q, r\}, \Sigma, \delta_1, q, \{q\})$ donde δ_1 es la función de transición definida mediante el siguiente diagrama de transiciones:



y $M_2 = (\{s, t\}, \Sigma, \delta_2, s, \{t\})$ donde δ_2 es la función de transición definida mediante el siguiente diagrama de transiciones:

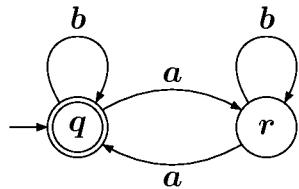


Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

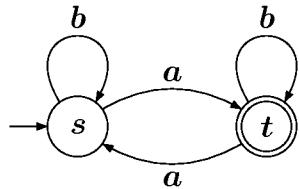
- (a) $L_1 \cup L_2$ se puede expresar mediante la expresión regular $(a + b)^*$.
- (b) $L_1 \cup L_2 = \{\epsilon\}$
- (c) $L_1 \cup L_2$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntuán.

1. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sean L_1 y L_2 los lenguajes que reconocen los autómatas M_1 y M_2 respectivamente, donde $M_1 = (\{q, r\}, \Sigma, \delta_1, q, \{q\})$ donde δ_1 es la función de transición definida mediante el siguiente diagrama de transiciones:

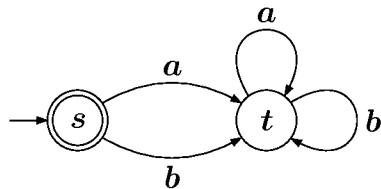


y $M_2 = (\{s, t\}, \Sigma, \delta_2, s, \{t\})$ donde δ_2 es la función de transición definida mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 \cup L_2$ se puede expresar mediante la expresión regular $(a + b)^*$.
 - (b) $L_1 \cup L_2 = \{\epsilon\}$
 - (c) $L_1 \cup L_2$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
2. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L el lenguaje que acepta el autómata $M = (\{s, t\}, \Sigma, \delta, s, \{s\})$ donde δ es la función de transición definida mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es un lenguaje independiente del contexto no regular.
 - (b) Es posible definir una gramática G en Forma Normal de Chomsky tal que $L = L(G)$.
 - (c) L contiene un número infinito de cadenas.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
3. Dados dos lenguajes L_1 y L_2 independientes del contexto no regulares. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es falsa:
- (a) La unión de L_1 y L_2 siempre es un lenguaje independiente del contexto
 - (b) La concatenación de L_1 y L_2 siempre es un lenguaje independiente del contexto
 - (c) La estrella de Kleene de L_1 siempre es un lenguaje independiente del contexto
 - (d) La intersección de L_1 y L_2 siempre es un lenguaje independiente del contexto

4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L el lenguaje que representa la expresión regular $(a + b)^*bc(a + b)^*$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $\epsilon \in L$.
- (b) $L \subset L_2$ donde L_2 es el lenguaje representado por la expresión regular $bc(a + b)^*$.
- (c) L contiene un número infinito de cadenas.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

5. Dada la siguiente máquina de Turing:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \{0, 1\}, \{0, 1, X, Y, B\}, \delta, q_0, B, \{q_4\})$$

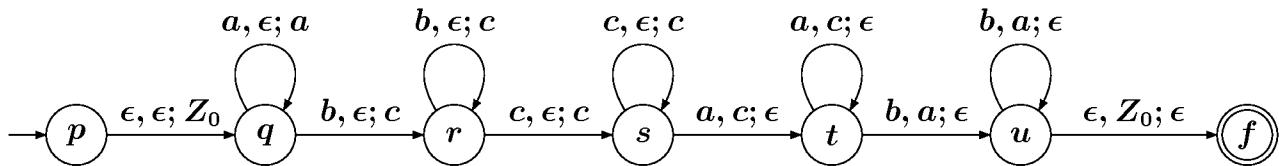
donde δ se especifica mediante la siguiente tabla de transiciones:

	0	1	X	Y	B
q_0	(q_1, X, R)	-	-	(q_3, Y, R)	-
q_1	$(q_1, 0, R)$	(q_2, Y, L)	-	(q_1, Y, R)	-
q_2	$(q_2, 0, L)$	-	(q_0, X, R)	(q_2, Y, L)	-
q_3	-	-	-	(q_3, Y, R)	(q_4, B, R)
q_4	-	-	-	-	-

Considere la siguiente configuración inicial $q_0000111$. Indicar cuál de la siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) La configuración final una vez ejecutada la máquina de Turing con esa configuración inicial es $XXXYYYBq_4B$.
- (b) La configuración final una vez ejecutada la máquina de Turing con esa configuración inicial es $q_4XXXYYYBB$.
- (c) La configuración final una vez ejecutada la máquina de Turing con esa configuración inicial es $XXXYYYq_4BB$.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea M el autómata a pila definido de la siguiente manera: $M = (\{p, q, r, s, t, u, f\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{f\})$ (**Nota:** El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \{a, c, Z_0\}$ y se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía. En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ es un lenguaje regular.
- (b) No existe una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere $L(M)$.
- (c) El número de c 's en todas las cadenas que pertenecen a $L(M)$ debe ser igual a la suma de los símbolos a y b de la cadena.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, considere los lenguajes: $L_1 = \{x^n y^n : n > 0\}$ y $L_2 = \{x^n y^{2n} : n > 0\}$. Sea L el lenguaje intersección de L_1 y L_2 , esto es, $L = L_1 \cap L_2$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) El lenguaje L es un lenguaje regular.
- (b) El lenguaje L es un lenguaje independiente del contexto determinista no regular.
- (c) El lenguaje L es un lenguaje independiente del contexto no determinista no regular.
- (d) El lenguaje L es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto.

8. Considere el lenguaje $L = \{x^n y^n z^n | n \geq 0\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) Es posible construir un autómata a pila determinista que reconozca L .
- (b) L es un lenguaje regular.
- (c) L es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones anteriores es verdadera.

9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea L el lenguaje definido de la siguiente manera: $L = \{a^n b^n c^{2n} : n > 0\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es regular.
- (b) L es independiente del contexto determinista no regular.
- (c) L es independiente del contexto no determinista no regular.
- (d) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto.

10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea L el lenguaje formado por todas las cadenas de longitud par (se considera que $\epsilon \in L$). Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es regular.
- (b) L es un lenguaje independiente del contexto determinista no regular.
- (c) L es un lenguaje independiente del contexto no determinista no regular.
- (d) L es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto.

Modelo de examen: Nacional 1 Semana, Tipo: A

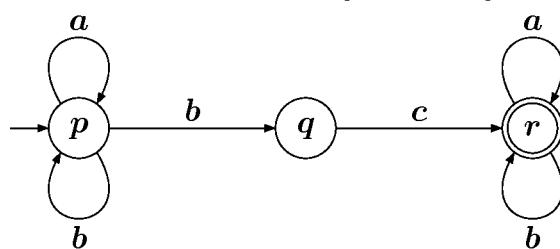
Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

1. Dado L un lenguaje para el que no existe una máquina de Turing que lo reconozca. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
 - (a) Existe una máquina de Turing no determinista que puede reconocer L
 - (b) Existe una máquina de Turing de varias cintas que puede reconocer L
 - (c) Existe un autómata a pila no determinista que puede reconocer L
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
2. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es falsa:
 - (a) Todo lenguaje independiente del contexto es decidable.
 - (b) Para todo lenguaje regular, existe una máquina de Turing que lo reconoce.
 - (c) Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, el lenguaje $L = \{x^n y^n z^n : n > 0\}$ es independiente del contexto no regular.
 - (d) Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, el lenguaje $L = \{x^n y^n z^n : n > 0\}$ es recursivamente enumerable no independiente del contexto.
3. Dada la siguiente gramática $G = (\{S, A, B\}, \{x, y\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AB \\ A &\rightarrow xA|x \\ B &\rightarrow yB|y \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) G es una gramática regular.
- (b) $L(G)$ es un lenguaje regular.
- (c) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea L_1 el lenguaje representado por la siguiente expresión regular $(a(a + b)^*bc(a + b)^*)$ y L_2 el lenguaje que acepta el autómata $M = (\{p, q, r\}, \Sigma, \delta, p, \{r\})$ donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

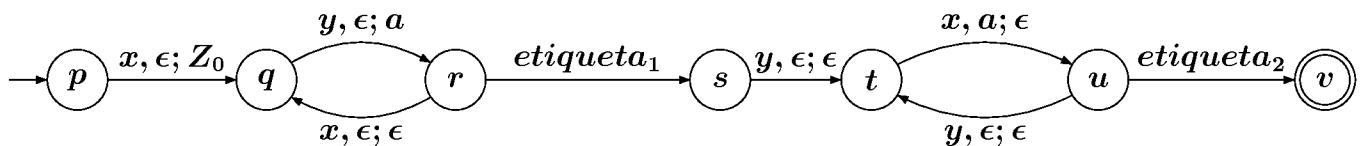
- (a) $L_1 = L_2$
- (b) $L_1 \subset L_2$
- (c) $L_2 \subset L_1$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

5. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, sea el lenguaje $L = \{x^n y^n : n \geq 1\}$ y G la siguiente gramática independiente del contexto: $G = (\{A, B\}, \{x, y\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow A \\S &\rightarrow B \\A &\rightarrow xAy \\A &\rightarrow xy \\B &\rightarrow xxBy \\B &\rightarrow xxy\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L = L(G)$
 - (b) $L \subset L(G)$
 - (c) $L(G) \subset L$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, c\}$, sea L el lenguaje $L = \{(xy)^n c(yx)^n : n \geq 1\}$. Sea M el siguiente autómata a pila: $M = (\{p, q, r, s, t, u, v\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{v\})$ donde el conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{a, Z_0\}$ y la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Suponiendo que la pila se encuentra inicialmente vacía, indicar para qué valores de las etiquetas $etiqueta_1$ y $etiqueta_2$ se hace cierto que $L(M) = L$:

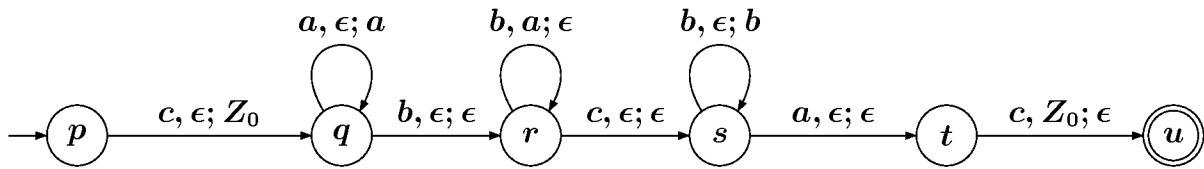
- (a) $etiqueta_1 = c, \epsilon; \epsilon$ y $etiqueta_2 = \epsilon, Z_0; \epsilon$
 - (b) $etiqueta_1 = x, \epsilon; \epsilon$ y $etiqueta_2 = \epsilon, Z_0; \epsilon$
 - (c) $etiqueta_1 = c, \epsilon; \epsilon$ y $etiqueta_2 = \epsilon, \epsilon; \epsilon$
 - (d) Ninguno de los anteriores valores de las etiquetas hacen cierto que $L(M) = L$
7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea L el lenguaje definido de la siguiente manera: $L = \{a^n b^m c^p a^q b^n, q = p + m, n, m \geq 0, p \geq 0\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) L es un lenguaje regular.
 - (b) Existe una gramática G en Forma Normal de Chomsky que cumple que $L = L(G)$
 - (c) No es posible definir un autómata a pila que reconozca el lenguaje L
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

8. Dada la siguiente gramática $G = (\{S, A, B\}, \{x, y, z\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow xAyBz \\ A &\rightarrow xA|yA|z \\ B &\rightarrow yB|y \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G)$ es un lenguaje regular.
 - (b) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
 - (c) $L(G)$ es recursivamente enumerable no independiente del contexto.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea L el lenguaje $L = \{ca^n b^{n+1} cb^m a^{m+1} c : n, m > 0\}$. Sea M el autómata a pila definido a continuación: $M = (\{p, q, r, s, t, u\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{u\})$, donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Suponiendo que inicialmente la pila se encuentra vacía y que el conjunto de símbolos de pila Γ es $\Gamma = \Sigma \cup \{Z_0\}$, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto.
 - (b) $L(M)$ es recursivamente enumerable no independiente del contexto.
 - (c) $L = L(M)$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, sea $L(G)$ el lenguaje que deriva de la siguiente gramática $G = (\{S, A\}, \{x, y\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow xA \\ S &\rightarrow yS \\ S &\rightarrow \epsilon \\ A &\rightarrow xS \\ A &\rightarrow yA \end{aligned}$$

y sea L el lenguaje que reconoce la siguiente expresión regular $(x + y)^*$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G) = L$
- (b) $L(G) \subset L$
- (c) $L \subset L(G)$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Modelo de examen: Nacional 1 Semana, Tipo: **B**

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

1. Dado L un lenguaje para el que no existe una máquina de Turing que lo reconozca. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
 - (a) Existe una máquina de Turing no determinista que puede reconocer L
 - (b) Existe una máquina de Turing de varias cintas que puede reconocer L
 - (c) Existe un autómata a pila no determinista que puede reconocer L
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
2. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **falsa**:
 - (a) Todo lenguaje independiente del contexto es decidable.
 - (b) Para todo lenguaje regular, existe una máquina de Turing que lo reconoce.
 - (c) Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, el lenguaje $L = \{x^n y^n z^n : n > 0\}$ es independiente del contexto no regular.
 - (d) Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, el lenguaje $L = \{x^n y^n z^n : n > 0\}$ es recursivamente enumerable no independiente del contexto.
3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea L el lenguaje definido de la siguiente manera: $L = \{a^n b^m c^p a^q b^n, q = p + m, n, m \geq 0, p \geq 0\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
 - (a) L es un lenguaje regular.
 - (b) Existe una gramática G en Forma Normal de Chomsky que cumple que $L = L(G)$
 - (c) No es posible definir un autómata a pila que reconozca el lenguaje L
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
4. Dada la siguiente gramática $G = (\{S, A, B\}, \{x, y, z\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow xAyBz \\A &\rightarrow xA|yA|z \\B &\rightarrow yB|y\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G)$ es un lenguaje regular.
- (b) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
- (c) $L(G)$ es recursivamente enumerable no independiente del contexto.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

5. Dada la siguiente gramática $G = (\{S, A, B\}, \{x, y\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AB \\ A &\rightarrow xA|x \\ B &\rightarrow yB|y \end{aligned}$$

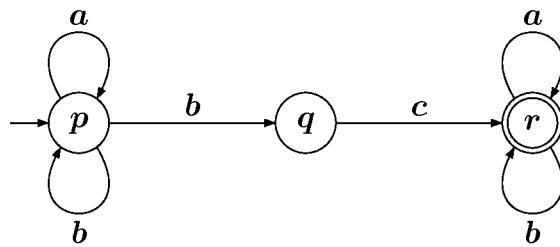
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) G es una gramática regular.
 - (b) $L(G)$ es un lenguaje regular.
 - (c) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, sea el lenguaje $L = \{x^n y^n : n \geq 1\}$ y G la siguiente gramática independiente del contexto: $G = (\{A, B\}, \{x, y\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow A \\ S &\rightarrow B \\ A &\rightarrow xAy \\ A &\rightarrow xy \\ B &\rightarrow xxBy \\ B &\rightarrow xxy \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

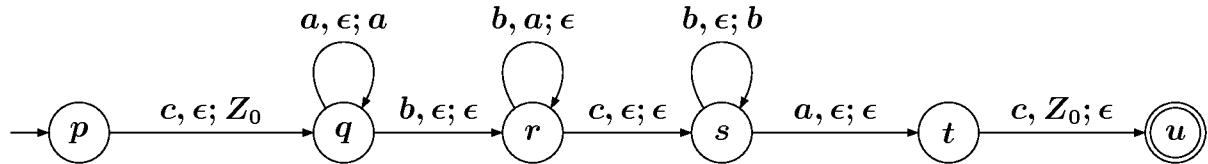
- (a) $L = L(G)$
 - (b) $L \subset L(G)$
 - (c) $L(G) \subset L$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea L_1 el lenguaje representado por la siguiente expresión regular $(a(a+b)^*bc(a+b)^*)$ y L_2 el lenguaje que acepta el autómata $M = (\{p, q, r\}, \Sigma, \delta, p, \{r\})$ donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 = L_2$
- (b) $L_1 \subset L_2$
- (c) $L_2 \subset L_1$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea L el lenguaje $L = \{ca^n b^{n+1} cb^m a^{m+1} c : n, m > 0\}$. Sea M el autómata a pila definido a continuación: $M = (\{p, q, r, s, t, u\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{u\})$, donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



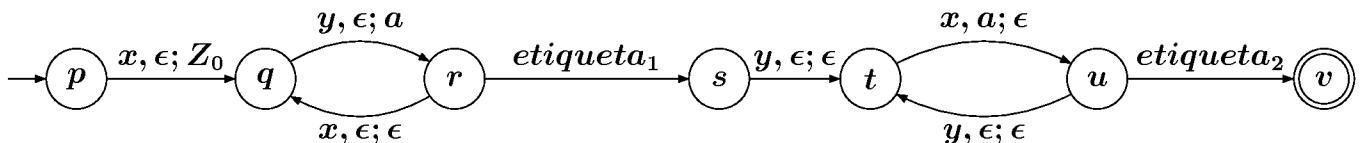
Suponiendo que inicialmente la pila se encuentra vacía y que el conjunto de símbolos de pila Γ es $\Gamma = \Sigma \cup \{Z_0\}$, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto.
 - (b) $L(M)$ es recursivamente enumerable no independiente del contexto.
 - (c) $L = L(M)$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, sea $L(G)$ el lenguaje que deriva de la siguiente gramática $G = (\{S, A\}, \{x, y\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow xA \\ S &\rightarrow yS \\ S &\rightarrow \epsilon \\ A &\rightarrow xS \\ A &\rightarrow yA \end{aligned}$$

y sea L el lenguaje que reconoce la siguiente expresión regular $(x + y)^*$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G) = L$
 - (b) $L(G) \subset L$
 - (c) $L \subset L(G)$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, c\}$, sea L el lenguaje $L = \{(xy)^n c(yx)^n : n \geq 1\}$. Sea M el siguiente autómata a pila: $M = (\{p, q, r, s, t, u, v\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{v\})$ donde el conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{a, Z_0\}$ y la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:

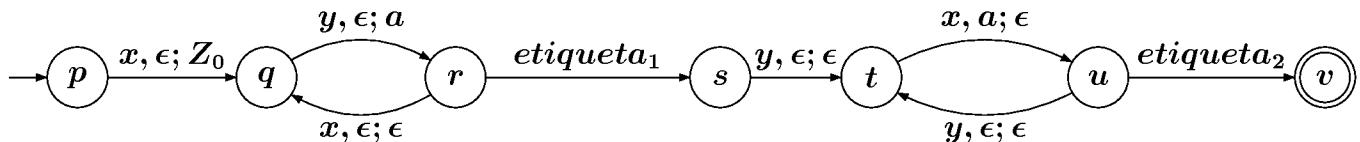


Suponiendo que la pila se encuentra inicialmente vacía, indicar para qué valores de las etiquetas $etiqueta_1$ y $etiqueta_2$ se hace cierto que $L(M) = L$:

- (a) $etiqueta_1 = c, \epsilon; \epsilon$ y $etiqueta_2 = \epsilon, Z_0; \epsilon$
- (b) $etiqueta_1 = x, \epsilon; \epsilon$ y $etiqueta_2 = \epsilon, Z_0; \epsilon$
- (c) $etiqueta_1 = c, \epsilon; \epsilon$ y $etiqueta_2 = \epsilon, \epsilon; \epsilon$
- (d) Ninguno de los anteriores valores de las etiquetas hacen cierto que $L(M) = L$

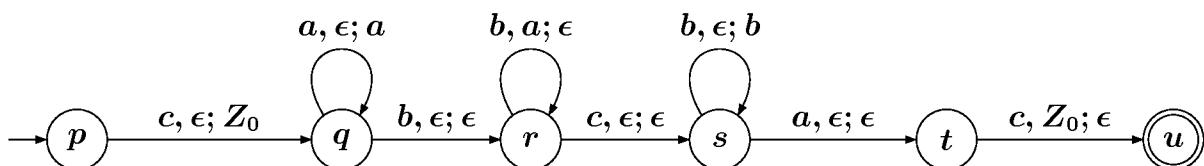
Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

1. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, c\}$, sea L el lenguaje $L = \{(xy)^n c (yx)^n : n \geq 1\}$. Sea M el siguiente autómata a pila: $M = (\{p, q, r, s, t, u, v\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{v\})$ donde el conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{a, Z_0\}$ y la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Suponiendo que la pila se encuentra inicialmente vacía, indicar para qué valores de las etiquetas $etiqueta_1$ y $etiqueta_2$ se hace cierto que $L(M) = L$:

- (a) $etiqueta_1 = c, \epsilon; \epsilon$ y $etiqueta_2 = \epsilon, Z_0; \epsilon$
 - (b) $etiqueta_1 = x, \epsilon; \epsilon$ y $etiqueta_2 = \epsilon, Z_0; \epsilon$
 - (c) $etiqueta_1 = c, \epsilon; \epsilon$ y $etiqueta_2 = \epsilon, \epsilon; \epsilon$
 - (d) Ninguno de los anteriores valores de las etiquetas hacen cierto que $L(M) = L$
2. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea L el lenguaje $L = \{ca^n b^{n+1} cb^m a^{m+1} c : n, m > 0\}$. Sea M el autómata a pila definido a continuación: $M = (\{p, q, r, s, t, u\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{u\})$, donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Suponiendo que inicialmente la pila se encuentra vacía y que el conjunto de símbolos de pila Γ es $\Gamma = \Sigma \cup \{Z_0\}$, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto.
 - (b) $L(M)$ es recursivamente enumerable no independiente del contexto.
 - (c) $L = L(M)$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
3. Dada la siguiente gramática $G = (\{S, A, B\}, \{x, y\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AB \\ A &\rightarrow xA|x \\ B &\rightarrow yB|y \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) G es una gramática regular.
- (b) $L(G)$ es un lenguaje regular.
- (c) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

4. Dado L un lenguaje para el que no existe una máquina de Turing que lo reconozca. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) Existe una máquina de Turing no determinista que puede reconocer L
- (b) Existe una máquina de Turing de varias cintas que puede reconocer L
- (c) Existe un autómata a pila no determinista que puede reconocer L
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

5. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, sea el lenguaje $L = \{x^n y^n : n \geq 1\}$ y G la siguiente gramática independiente del contexto: $G = (\{A, B\}, \{x, y\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow A \\S &\rightarrow B \\A &\rightarrow xAy \\A &\rightarrow xy \\B &\rightarrow xxBy \\B &\rightarrow xxy\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L = L(G)$
- (b) $L \subset L(G)$
- (c) $L(G) \subset L$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

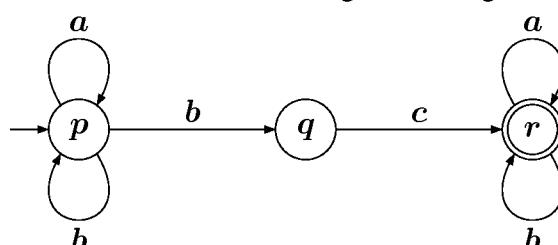
6. Dada la siguiente gramática $G = (\{S, A, B\}, \{x, y, z\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow xAyBz \\A &\rightarrow xA|yA|z \\B &\rightarrow yB|y\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G)$ es un lenguaje regular.
- (b) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
- (c) $L(G)$ es recursivamente enumerable no independiente del contexto.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea L_1 el lenguaje representado por la siguiente expresión regular $(a(a+b)^*bc(a+b)^*)$ y L_2 el lenguaje que acepta el autómata $M = (\{p, q, r\}, \Sigma, \delta, p, \{r\})$ donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 = L_2$
- (b) $L_1 \subset L_2$
- (c) $L_2 \subset L_1$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, sea $L(G)$ el lenguaje que deriva de la siguiente gramática $G = (\{S, A\}, \{x, y\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow xA \\S &\rightarrow yS \\S &\rightarrow \epsilon \\A &\rightarrow xS \\A &\rightarrow yA\end{aligned}$$

y sea L el lenguaje que reconoce la siguiente expresión regular $(x + y)^*$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

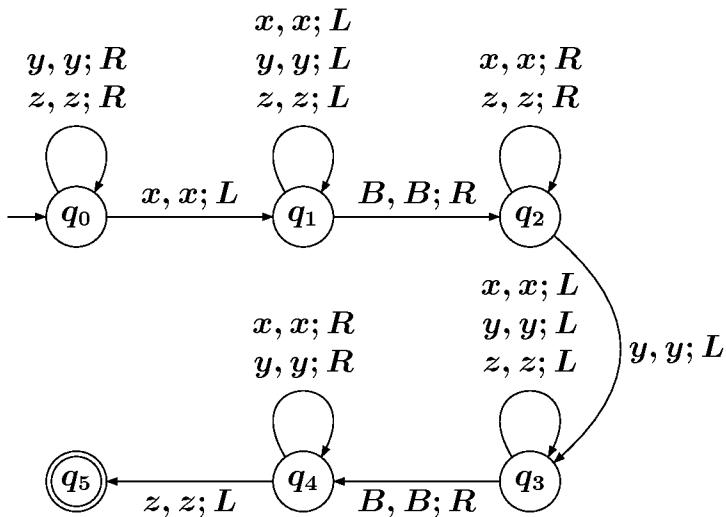
- (a) $L(G) = L$
 - (b) $L(G) \subset L$
 - (c) $L \subset L(G)$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea L el lenguaje definido de la siguiente manera: $L = \{a^n b^m c^p a^q b^n, q = p + m, n, m \geq 0, p \geq 0\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) L es un lenguaje regular.
 - (b) Existe una gramática G en Forma Normal de Chomsky que cumple que $L = L(G)$
 - (c) No es posible definir un autómata a pila que reconozca el lenguaje L
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
10. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **falsa**:
- (a) Todo lenguaje independiente del contexto es decidible.
 - (b) Para todo lenguaje regular, existe una máquina de Turing que lo reconoce.
 - (c) Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, el lenguaje $L = \{x^n y^n z^n : n > 0\}$ es independiente del contexto no regular.
 - (d) Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, el lenguaje $L = \{x^n y^n z^n : n > 0\}$ es recursivamente enumerable no independiente del contexto.

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

1. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea M la máquina de Turing definida a continuación:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5\}, \Sigma, \Sigma \cup \{B\}, \delta, q_0, B, \{q_5\})$$

donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Se considera que al inicio de cualquier cadena de entrada w siempre hay un símbolo en blanco, esto es, la configuración inicial para cualquier cadena de entrada w es: $BwBB$, con la cabeza de lectura/escritura situada en el primer símbolo de la izquierda de la cadena w . Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ no contiene ninguna cadena
 - (b) $L(M)$ contiene únicamente cadenas con el mismo número de x 's que de y 's
 - (c) M acepta el lenguaje formado por las cadenas que contienen al menos un símbolo x , un símbolo y y un símbolo z
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
2. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea M la máquina de Turing definida a continuación:

$$M = (\{q_0, q_1, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde la función de transición δ se define:

$$\begin{aligned}\delta(q_0, 1) &= (q_1, B, R) \\ \delta(q_1, 1) &= (q_f, 1, R) \\ \delta(q_1, 0) &= (q_f, 0, R) \\ \delta(q_1, B) &= (q_f, B, R)\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

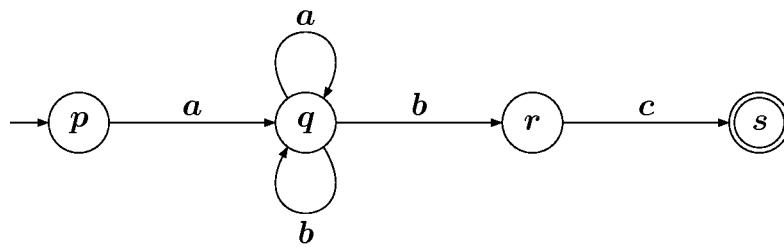
- (a) $L(M)$ es regular
- (b) $L(M)$ es independiente del contexto determinista no regular
- (c) $L(M)$ es independiente del contexto no determinista no regular
- (d) $L(M)$ es recursivamente enumerable no independiente del contexto

3. Dada la siguiente gramática $G = (\{S, A, B\}, \{x, y\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AB \\ A &\rightarrow xA|yA|x|y \\ B &\rightarrow yB|y \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) No existe una gramática en Forma Normal de Chomsky equivalente a G
 - (b) $L(G)$ puede representarse mediante la expresión regular xx^*yy^*
 - (c) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea L_1 el lenguaje representado por la siguiente expresión regular $a(ab)^*bc$ y L_2 el lenguaje que acepta el autómata $M = (\{p, q, r, s\}, \Sigma, \delta, p, \{s\})$ donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:

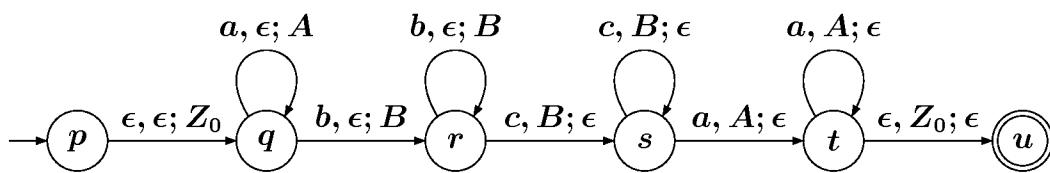


Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 = L_2$
 - (b) $L_1 \subset L_2$
 - (c) $L_2 \subset L_1$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
5. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea M el autómata a pila definido de la siguiente manera:

$$M = (\{p, q, r, s, t, u\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{u\})$$

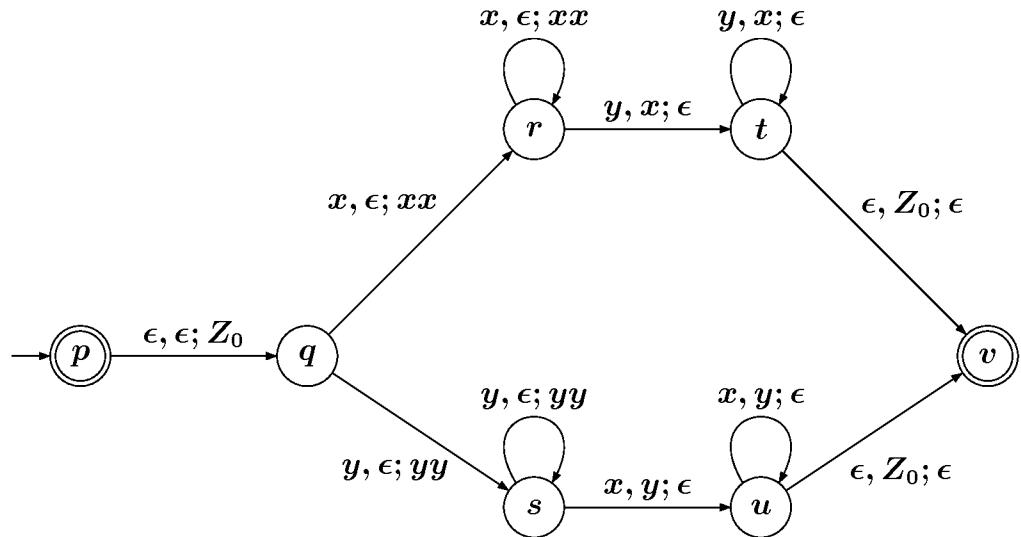
donde $\Gamma = \{A, B, Z_0\}$ es el conjunto de símbolos de pila y δ es la función de transición definida mediante el siguiente diagrama de transiciones (se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ es un lenguaje regular.
- (b) El número de a 's debe coincidir con el número b 's en todas las cadenas que pertenecen a $L(M)$.
- (c) El número de b 's debe coincidir con el número de c 's en todas las cadenas que pertenecen a $L(M)$.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, sea M el autómata a pila definido a continuación: $M = (\{p, q, r, s, t, u, v\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{p, v\})$ donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:

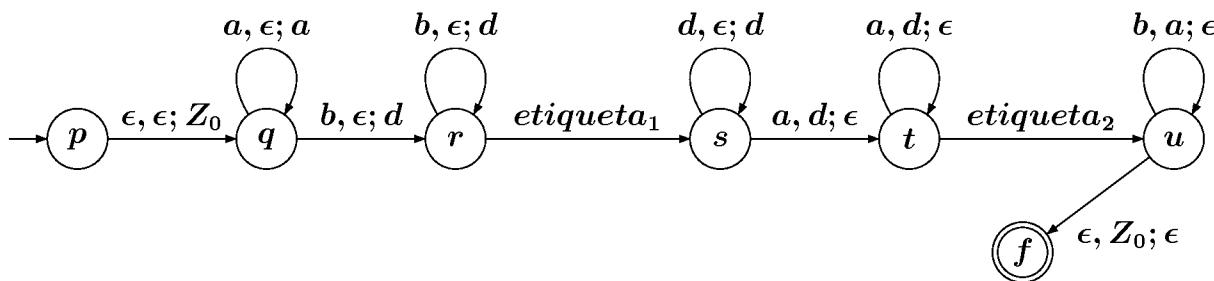


Suponiendo que inicialmente la pila se encuentra vacía y que el conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{Z_0\}$, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) M es un autómata a pila no determinista
 - (b) $L(M)$ es un lenguaje regular
 - (c) Existe una gramática en Forma Normal de Chomsky G tal que $L(G) = L(M)$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, d\}$, sea M el siguiente autómata a pila:

$$M = (\{p, q, r, s, t, u, v\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{v\})$$

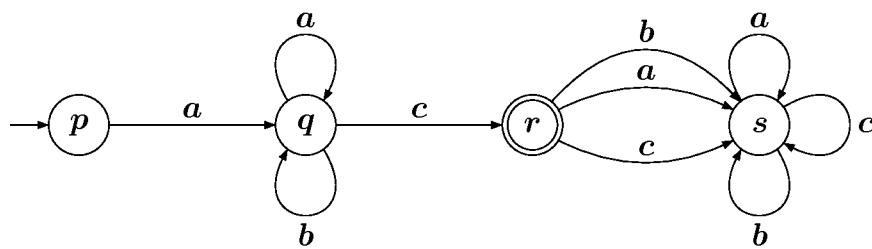
donde $\Gamma = \{a, d, Z_0\}$ es el conjunto de símbolos de pila y δ la función de transición definida mediante el siguiente diagrama de transiciones (se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía):



Indicar qué valores deben tomar $etiqueta_1$ y $etiqueta_2$ para que se cumpla que la afirmación $L(M) = \{a^n b^m d^p a^{p+m} b^n; n.m, p > 0\}$:

- (a) $etiqueta_1 = d, \epsilon; d$ y $etiqueta_2 = b, a; \epsilon$
- (b) $etiqueta_1 = d, \epsilon; \epsilon$ y $etiqueta_2 = b, a; \epsilon$
- (c) $etiqueta_1 = d, \epsilon; d$ y $etiqueta_2 = b, \epsilon; \epsilon$
- (d) Ninguno de los anteriores valores de las etiquetas hacen cierta la afirmación

8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea M el autómata finito definido de la siguiente manera: $M = (\{p, q, r, s\}, \Sigma, \delta, p, \{r\})$, donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



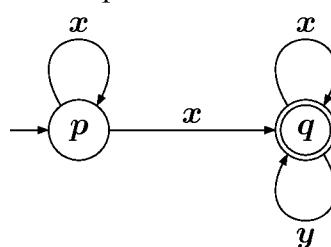
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) M es un autómata finito determinista
 - (b) $L(M)$ puede representarse mediante la expresión regular $a^*a(a + b)^*c(a + b + c)$
 - (c) $L(M)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
9. Dada la gramática $G = (\{S, A, B\}, \{a, b, c\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aSB \\ S &\rightarrow bA \\ A &\rightarrow bA \\ A &\rightarrow b \\ B &\rightarrow c \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G)$ es regular.
 - (b) $L(G)$ es independiente del contexto determinista no regular.
 - (c) $L(G)$ es independiente del contexto no determinista no regular.
 - (d) $L(G)$ es recursivamente enumerable no independiente del contexto.
10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, sea L el lenguaje que acepta el autómata $M = (\{p, q\}, \Sigma, \delta, p, \{q\})$ donde la función de transición δ se representa mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

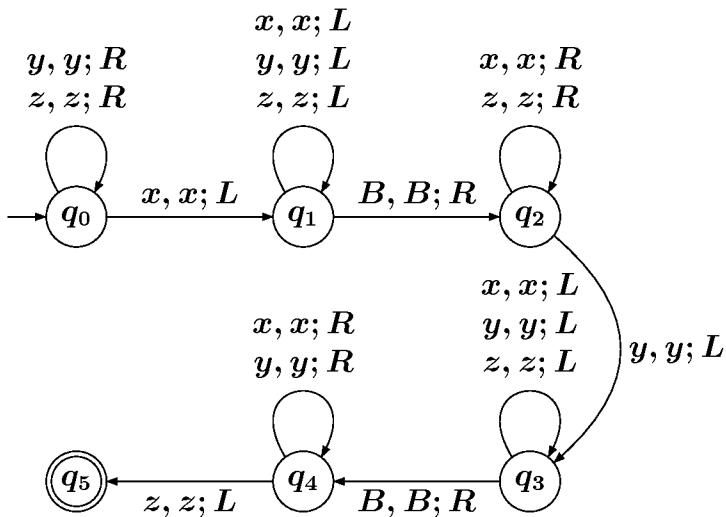
- (a) L puede derivarse mediante la siguiente gramática con símbolo inicial S : $S \rightarrow xS|xA; A \rightarrow xA|yA|\epsilon$
- (b) L puede derivarse mediante la siguiente gramática con símbolo inicial S : $S \rightarrow xS|xA|\epsilon; A \rightarrow xA|yA$
- (c) L puede derivarse mediante la siguiente gramática con símbolo inicial S : $S \rightarrow xS|xA; A \rightarrow xA|yA|x|y$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

1. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea M la máquina de Turing definida a continuación:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5\}, \Sigma, \Sigma \cup \{B\}, \delta, q_0, B, \{q_5\})$$

donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Se considera que al inicio de cualquier cadena de entrada w siempre hay un símbolo en blanco, esto es, la configuración inicial para cualquier cadena de entrada w es: $BwBB$, con la cabeza de lectura/escritura situada en el primer símbolo de la izquierda de la cadena w . Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ no contiene ninguna cadena
 - (b) $L(M)$ contiene únicamente cadenas con el mismo número de x 's que de y 's
 - (c) M acepta el lenguaje formado por las cadenas que contienen al menos un símbolo x , un símbolo y y un símbolo z
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
2. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea M la máquina de Turing definida a continuación:

$$M = (\{q_0, q_1, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde la función de transición δ se define:

$$\begin{aligned}\delta(q_0, 1) &= (q_1, B, R) \\ \delta(q_1, 1) &= (q_f, 1, R) \\ \delta(q_1, 0) &= (q_f, 0, R) \\ \delta(q_1, B) &= (q_f, B, R)\end{aligned}$$

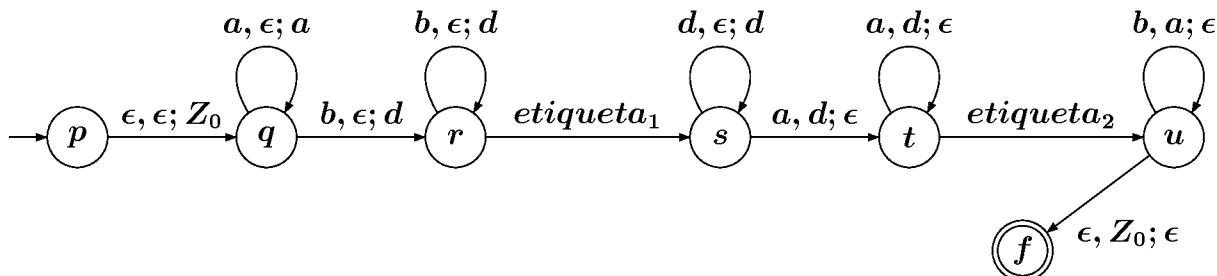
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ es regular
- (b) $L(M)$ es independiente del contexto determinista no regular
- (c) $L(M)$ es independiente del contexto no determinista no regular
- (d) $L(M)$ es recursivamente enumerable no independiente del contexto

3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, d\}$, sea M el siguiente autómata a pila:

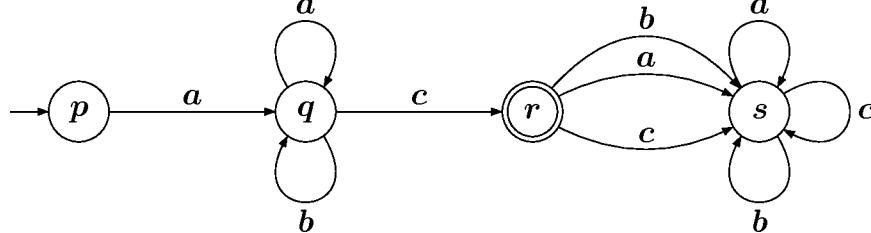
$$M = (\{p, q, r, s, t, u, v\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{v\})$$

donde $\Gamma = \{a, d, Z_0\}$ es el conjunto de símbolos de pila y δ la función de transición definida mediante el siguiente diagrama de transiciones (se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía):



Indicar qué valores deben tomar $etiqueta_1$ y $etiqueta_2$ para que se cumpla que la afirmación $L(M) = \{a^n b^m d^p a^{p+m} b^n; n.m, p > 0\}$:

- (a) $etiqueta_1 = d, \epsilon; d$ y $etiqueta_2 = b, a; \epsilon$
 - (b) $etiqueta_1 = d, \epsilon; \epsilon$ y $etiqueta_2 = b, a; \epsilon$
 - (c) $etiqueta_1 = d, \epsilon; d$ y $etiqueta_2 = b, \epsilon; \epsilon$
 - (d) Ninguno de los anteriores valores de las etiquetas hacen cierta la afirmación
4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea M el autómata finito definido de la siguiente manera: $M = (\{p, q, r, s\}, \Sigma, \delta, p, \{r\})$, donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) M es un autómata finito determinista
 - (b) $L(M)$ puede representarse mediante la expresión regular $a^*a(a + b)^*c(a + b + c)$
 - (c) $L(M)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
5. Dada la siguiente gramática $G = (\{S, A, B\}, \{x, y\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AB \\ A &\rightarrow xA|yA|x|y \\ B &\rightarrow yB|y \end{aligned}$$

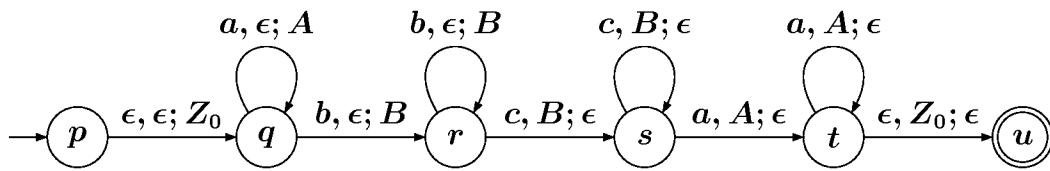
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) No existe una gramática en Forma Normal de Chomsky equivalente a G
- (b) $L(G)$ puede representarse mediante la expresión regular xx^*yy^*
- (c) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea M el autómata a pila definido de la siguiente manera:

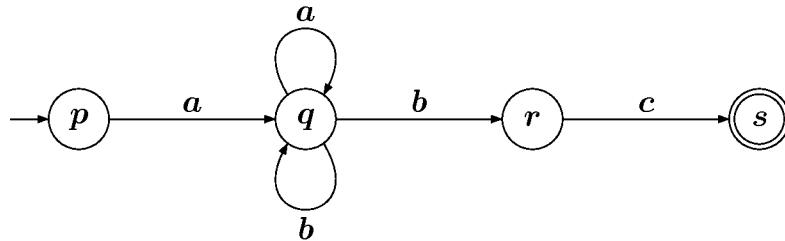
$$M = (\{p, q, r, s, t, u\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{u\})$$

donde $\Gamma = \{A, B, Z_0\}$ es el conjunto de símbolos de pila y δ es la función de transición definida mediante el siguiente diagrama de transiciones (se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ es un lenguaje regular.
 - (b) El número de a 's debe coincidir con el número b 's en todas las cadenas que pertenecen a $L(M)$.
 - (c) El número de b 's debe coincidir con el número de c 's en todas las cadenas que pertenecen a $L(M)$.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea L_1 el lenguaje representado por la siguiente expresión regular $a(ab)^*bc$ y L_2 el lenguaje que acepta el autómata $M = (\{p, q, r, s\}, \Sigma, \delta, p, \{s\})$ donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

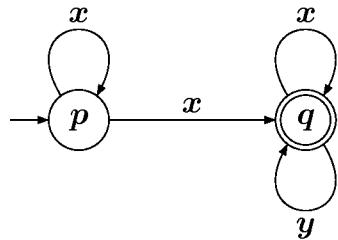
- (a) $L_1 = L_2$
 - (b) $L_1 \subset L_2$
 - (c) $L_2 \subset L_1$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
8. Dada la gramática $G = (\{S, A, B\}, \{a, b, c\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aSB \\ S &\rightarrow bA \\ A &\rightarrow bA \\ A &\rightarrow b \\ B &\rightarrow c \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

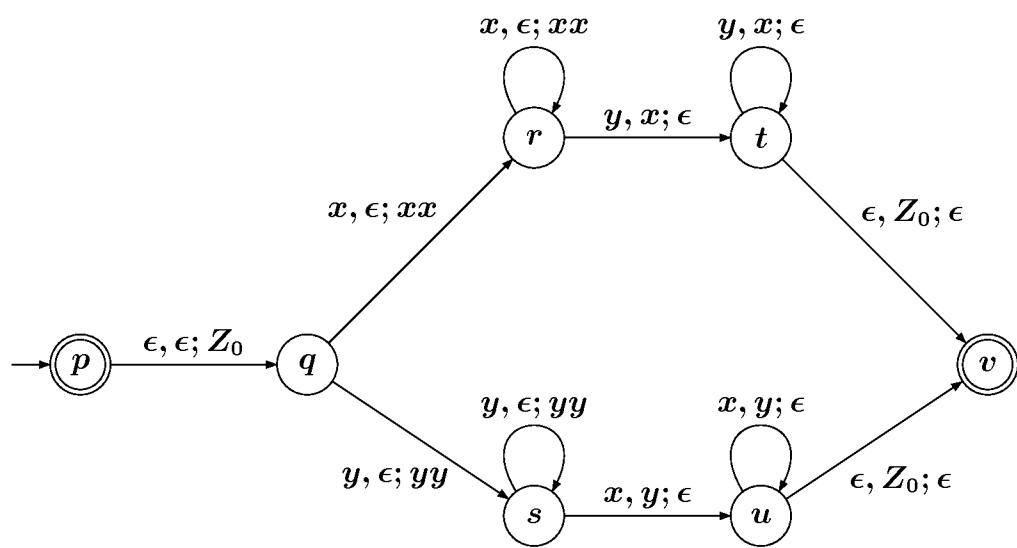
- (a) $L(G)$ es regular.
- (b) $L(G)$ es independiente del contexto determinista no regular.
- (c) $L(G)$ es independiente del contexto no determinista no regular.
- (d) $L(G)$ es recursivamente enumerable no independiente del contexto.

9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, sea L el lenguaje que acepta el autómata $M = (\{p, q\}, \Sigma, \delta, p, \{q\})$ donde la función de transición δ se representa mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L puede derivarse mediante la siguiente gramática con símbolo inicial S :
 $S \rightarrow xS|xA; A \rightarrow xA|yA|\epsilon$
 - (b) L puede derivarse mediante la siguiente gramática con símbolo inicial S :
 $S \rightarrow xS|xA|\epsilon; A \rightarrow xA|yA$
 - (c) L puede derivarse mediante la siguiente gramática con símbolo inicial S :
 $S \rightarrow xS|xA; A \rightarrow xA|yA|x|y$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, sea M el autómata a pila definido a continuación: $M = (\{p, q, r, s, t, u, v\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{p, v\})$ donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:

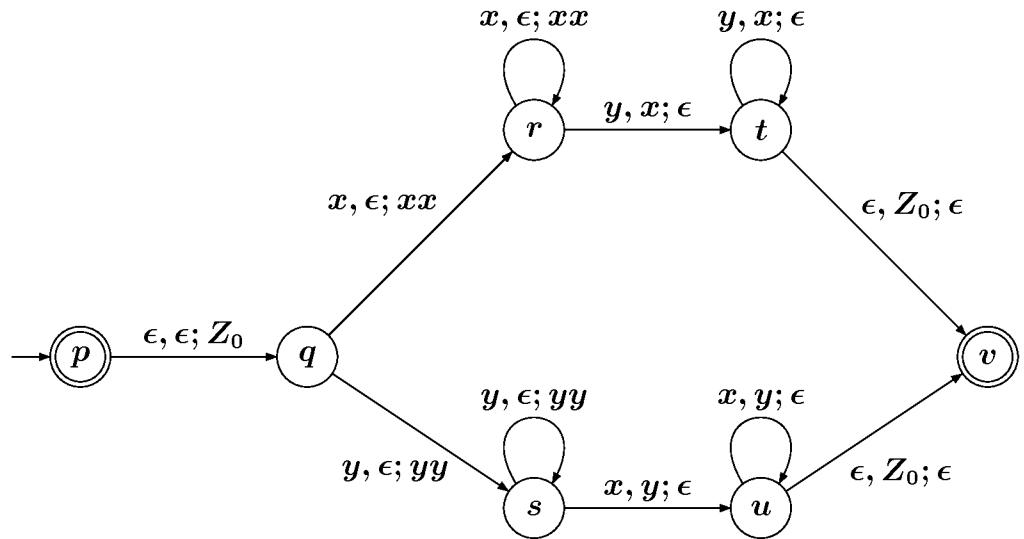


Suponiendo que inicialmente la pila se encuentra vacía y que el conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{Z_0\}$, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) M es un autómata a pila no determinista
- (b) $L(M)$ es un lenguaje regular
- (c) Existe una gramática en Forma Normal de Chomsky G tal que $L(G) = L(M)$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

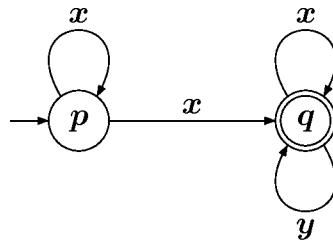
Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

1. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, sea M el autómata a pila definido a continuación: $M = (\{p, q, r, s, t, u, v\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{p, v\})$ donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Suponiendo que inicialmente la pila se encuentra vacía y que el conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{Z_0\}$, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) M es un autómata a pila no determinista
 - (b) $L(M)$ es un lenguaje regular
 - (c) Existe una gramática en Forma Normal de Chomsky G tal que $L(G) = L(M)$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
2. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, sea L el lenguaje que acepta el autómata $M = (\{p, q\}, \Sigma, \delta, p, \{q\})$ donde la función de transición δ se representa mediante el siguiente diagrama de transiciones:



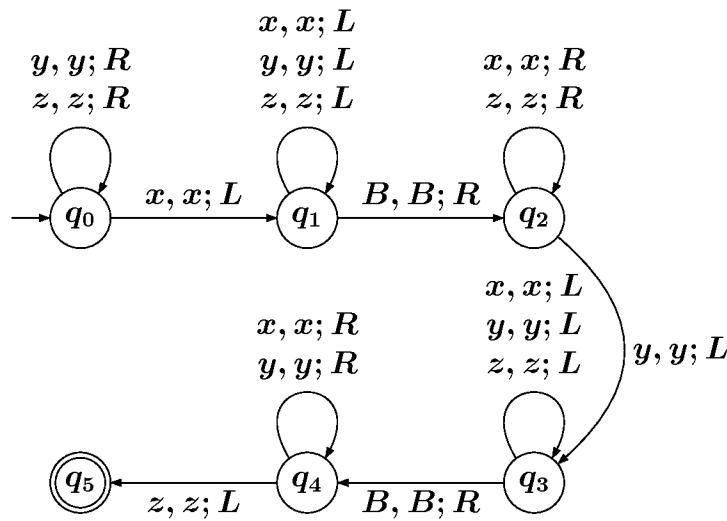
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L puede derivarse mediante la siguiente gramática con símbolo inicial S :
 $S \rightarrow xS|xA; A \rightarrow xA|yA|\epsilon$
- (b) L puede derivarse mediante la siguiente gramática con símbolo inicial S :
 $S \rightarrow xS|xA|\epsilon; A \rightarrow xA|yA$
- (c) L puede derivarse mediante la siguiente gramática con símbolo inicial S :
 $S \rightarrow xS|xA; A \rightarrow xA|yA|x|y$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea M la máquina de Turing definida a continuación:

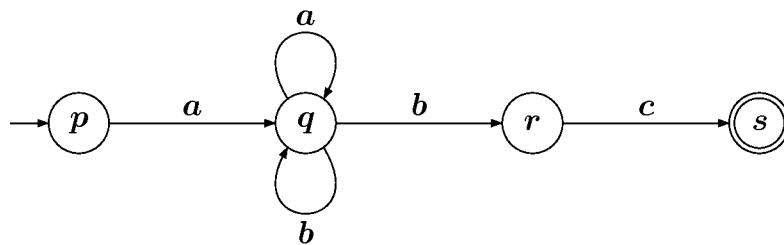
$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5\}, \Sigma, \Sigma \cup \{B\}, \delta, q_0, B, \{q_5\})$$

donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Se considera que al inicio de cualquier cadena de entrada w siempre hay un símbolo en blanco, esto es, la configuración inicial para cualquier cadena de entrada w es: $BwBB$, con la cabeza de lectura/escritura situada en el primer símbolo de la izquierda de la cadena w . Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ no contiene ninguna cadena
 - (b) $L(M)$ contiene únicamente cadenas con el mismo número de x 's que de y 's
 - (c) M acepta el lenguaje formado por las cadenas que contienen al menos un símbolo x , un símbolo y y un símbolo z
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea L_1 el lenguaje representado por la siguiente expresión regular $a(ab)^*bc$ y L_2 el lenguaje que acepta el autómata $M = (\{p, q, r, s\}, \Sigma, \delta, p, \{s\})$ donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



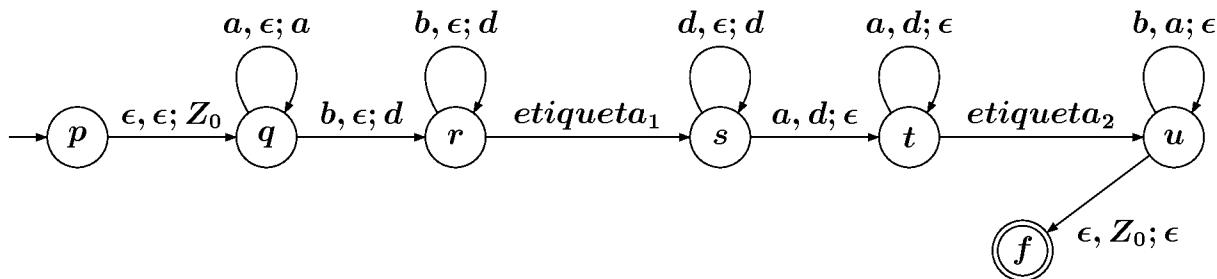
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 = L_2$
- (b) $L_1 \subset L_2$
- (c) $L_2 \subset L_1$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

5. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, d\}$, sea M el siguiente autómata a pila:

$$M = (\{p, q, r, s, t, u, v\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{v\})$$

donde $\Gamma = \{a, d, Z_0\}$ es el conjunto de símbolos de pila y δ la función de transición definida mediante el siguiente diagrama de transiciones (se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía):



Indicar qué valores deben tomar $etiqueta_1$ y $etiqueta_2$ para que se cumpla que la afirmación $L(M) = \{a^n b^m d^p a^{p+m} b^n; n.m, p > 0\}$:

- (a) $etiqueta_1 = d, \epsilon; d$ y $etiqueta_2 = b, a; \epsilon$
 - (b) $etiqueta_1 = d, \epsilon; \epsilon$ y $etiqueta_2 = b, a; \epsilon$
 - (c) $etiqueta_1 = d, \epsilon; d$ y $etiqueta_2 = b, \epsilon; \epsilon$
 - (d) Ninguno de los anteriores valores de las etiquetas hacen cierta la afirmación
6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea M la máquina de Turing definida a continuación:

$$M = (\{q_0, q_1, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde la función de transición δ se define:

$$\begin{aligned}\delta(q_0, 1) &= (q_1, B, R) \\ \delta(q_1, 1) &= (q_f, 1, R) \\ \delta(q_1, 0) &= (q_f, 0, R) \\ \delta(q_1, B) &= (q_f, B, R)\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ es regular
 - (b) $L(M)$ es independiente del contexto determinista no regular
 - (c) $L(M)$ es independiente del contexto no determinista no regular
 - (d) $L(M)$ es recursivamente enumerable no independiente del contexto
7. Dada la siguiente gramática $G = (\{S, A, B\}, \{x, y\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow AB \\ A &\rightarrow xA|yA|x|y \\ B &\rightarrow yB|y\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

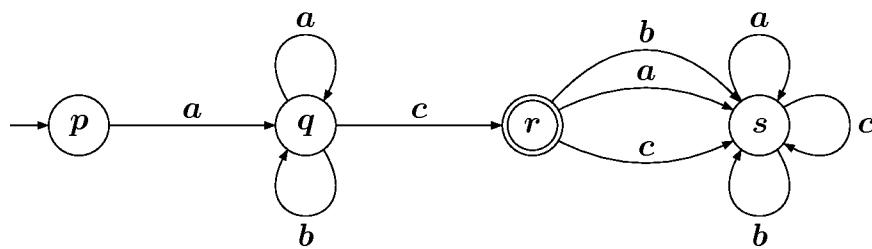
- (a) No existe una gramática en Forma Normal de Chomsky equivalente a G
- (b) $L(G)$ puede representarse mediante la expresión regular xx^*yy^*
- (c) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

8. Dada la gramática $G = (\{S, A, B\}, \{a, b, c\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow aSB \\S &\rightarrow bA \\A &\rightarrow bA \\A &\rightarrow b \\B &\rightarrow c\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G)$ es regular.
 - (b) $L(G)$ es independiente del contexto determinista no regular.
 - (c) $L(G)$ es independiente del contexto no determinista no regular.
 - (d) $L(G)$ es recursivamente enumerable no independiente del contexto.
9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea M el autómata finito definido de la siguiente manera: $M = (\{p, q, r, s\}, \Sigma, \delta, p, \{r\})$, donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:

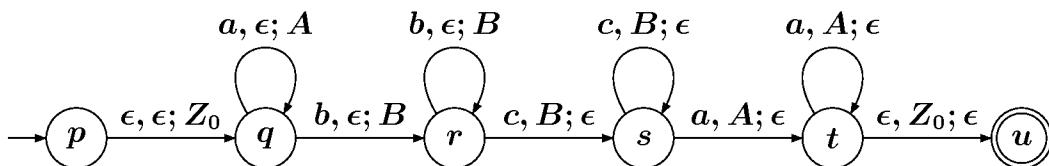


Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) M es un autómata finito determinista
 - (b) $L(M)$ puede representarse mediante la expresión regular $a^*a(a + b)^*c(a + b + c)$
 - (c) $L(M)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea M el autómata a pila definido de la siguiente manera:

$$M = (\{p, q, r, s, t, u\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{u\})$$

donde $\Gamma = \{A, B, Z_0\}$ es el conjunto de símbolos de pila y δ es la función de transición definida mediante el siguiente diagrama de transiciones (se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía):

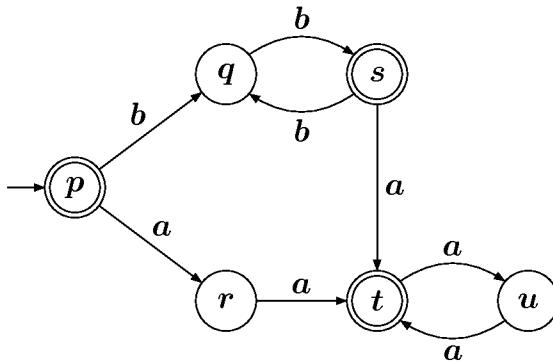


Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

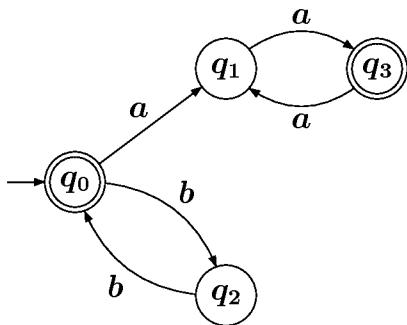
- (a) $L(M)$ es un lenguaje regular.
- (b) El número de a 's debe coincidir con el número b 's en todas las cadenas que pertenecen a $L(M)$.
- (c) El número de b 's debe coincidir con el número de c 's en todas las cadenas que pertenecen a $L(M)$.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntuán.

1. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sean M_1 y M_2 dos autómatas finitos definidos de la siguiente manera: $M_1 = (\{p, q, r, s, t, u\}, \Sigma, \delta_1, p, \{p, s, t\})$ donde la función de transición δ_1 se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



y $M_2 = (\{q_0, q_1, q_2, q_3\}, \Sigma, \delta_2, q_0, \{q_0, q_3\})$ donde la función de transición δ_2 se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

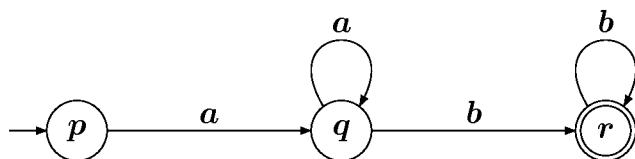
- (a) $L(M_1) = L(M_2)$
 - (b) $L(M_1) \subset L(M_2)$
 - (c) $L(M_2) \subset L(M_1)$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
2. Dada la siguiente gramática $G = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, S, P)$ con símbolo inicial S y donde P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AabB \\ A &\rightarrow aA|bA|\epsilon \\ B &\rightarrow Bab|Bb|ab|b \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular
- (b) $L(G)$ puede representarse mediante la expresión regular $(a + b)^*ab(ab + b)(ab + b)^*$
- (c) No existe una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere $L(G)$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L_1 el lenguaje que representa la siguiente expresión regular $(aa)(aa)^*b^*b$ y L_2 el lenguaje que acepta el autómata definido de la siguiente manera: $M = (\{p, q, r\}, \{a, b\}, \delta, p, \{r\})$, donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 \subset L_2$
 - (b) $L_2 \subset L_1$
 - (c) $L_1 = L_2$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, sea G la gramática definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S\}, \{x, y\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

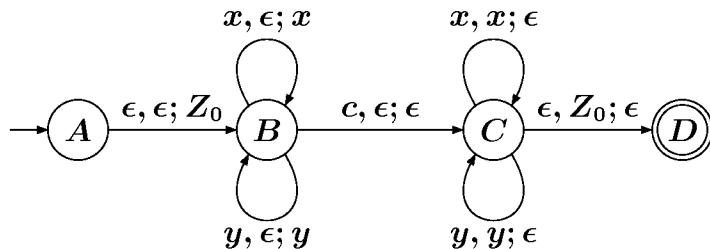
$$\begin{aligned} S &\rightarrow xS \\ S &\rightarrow Sy \\ S &\rightarrow xy \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) G es una gramática regular
 - (b) $L(G)$ puede expresarse mediante la expresión regular xx^*yy^*
 - (c) $L(G)$ es independiente del contexto no regular
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
5. Sea M una máquina de Turing determinista. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

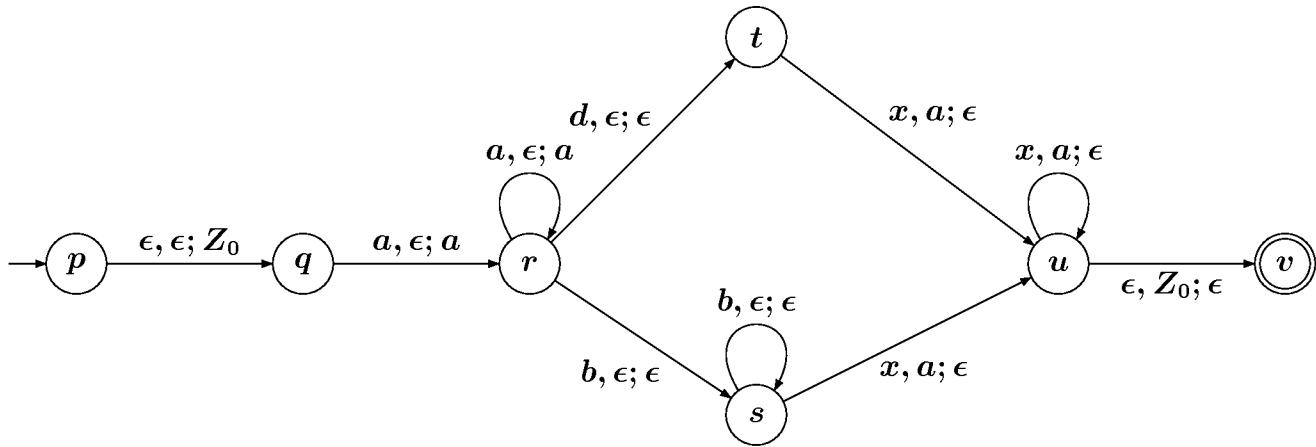
- (a) M sólo puede desplazarse hacia la derecha en la cinta
- (b) M no puede hacer operaciones de escritura en la cinta
- (c) M puede desplazarse hacia la derecha, hacia la izquierda y realizar operaciones de lectura y escritura en la cinta
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, c\}$, sea M el autómata a pila definido a continuación: $M = (\{A, B, C, D\}, \Sigma, \Gamma, \delta, A, Z_0, \{D\})$ donde el conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{Z_0\}$ (se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía) y la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

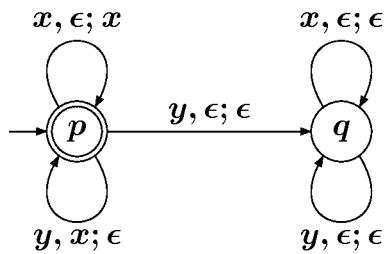
- (a) M es un autómata a pila no determinista.
 - (b) El lenguaje que acepta M contiene a la cadena vacía.
 - (c) $L(M) = L(G)$ donde G es una gramática con las siguientes producciones : $S \rightarrow xyAyx, A \rightarrow xyAyx, A \rightarrow c$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
7. Sea L un lenguaje que no puede ser reconocido por ninguna máquina de Turing determinista. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) Existe una máquina de Turing no determinista que puede aceptar L
 - (b) Existe una máquina de Turing de varias cintas que puede aceptar L
 - (c) Existe un autómata a pila no determinista que puede aceptar L
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, x, d\}$, sea M el autómata a pila que se define de la siguiente manera: $M = (\{p, q, r, s, t, u, v\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{v\})$ donde el conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \{a, Z_0\}$ y la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ es regular
- (b) M es un autómata a pila no determinista
- (c) $L(M) = L$ donde $L = \{a^n b^m x^n : n \geq 1, m \geq 1\}$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, sea M el autómata definido a continuación: $M = (\{p, q\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{p\})$, donde el conjunto de símbolos de pila se define $\Gamma = \{x, Z_0\}$ y la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones (se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

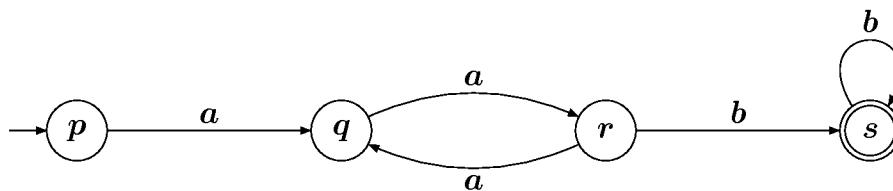
- (a) Existe una gramática G en Forma Normal de Chomsky tal que $L(G) = L(M)$
 - (b) $L(M)$ es regular
 - (c) $L(M) = \{x^n y^n, n \geq 0\}$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea G , la gramática definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aaA \\ A &\rightarrow aaA \\ A &\rightarrow B \\ B &\rightarrow bB \\ B &\rightarrow b \end{aligned}$$

Se considera además M el autómata finito definido a continuación: $M = (\{p, q, r, s\}, \{a, b\}, \delta, p, \{s\})$ donde la función de transición δ , se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:

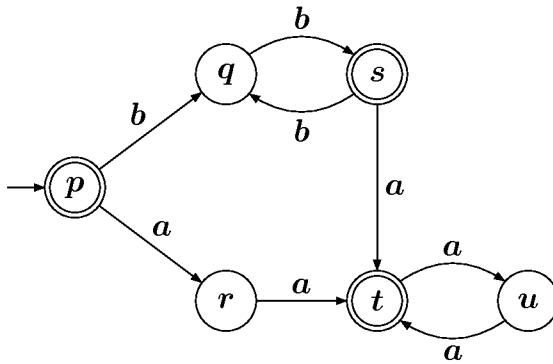


Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera

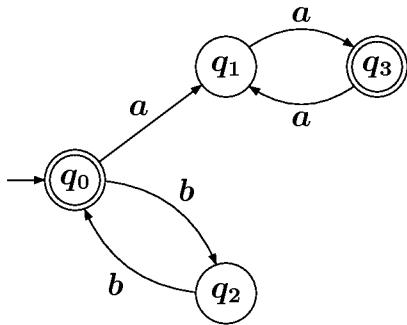
- (a) $L(G) = L(M)$
- (b) $L(G) \subset L(M)$
- (c) $L(M)$ no es regular
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntuán.

1. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sean M_1 y M_2 dos autómatas finitos definidos de la siguiente manera: $M_1 = (\{p, q, r, s, t, u\}, \Sigma, \delta_1, p, \{p, s, t\})$ donde la función de transición δ_1 se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



y $M_2 = (\{q_0, q_1, q_2, q_3\}, \Sigma, \delta_2, q_0, \{q_0, q_3\})$ donde la función de transición δ_2 se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M_1) = L(M_2)$
 - (b) $L(M_1) \subset L(M_2)$
 - (c) $L(M_2) \subset L(M_1)$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
2. Dada la siguiente gramática $G = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, S, P)$ con símbolo inicial S y donde P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AabB \\ A &\rightarrow aA|bA|\epsilon \\ B &\rightarrow Bab|Bb|ab|b \end{aligned}$$

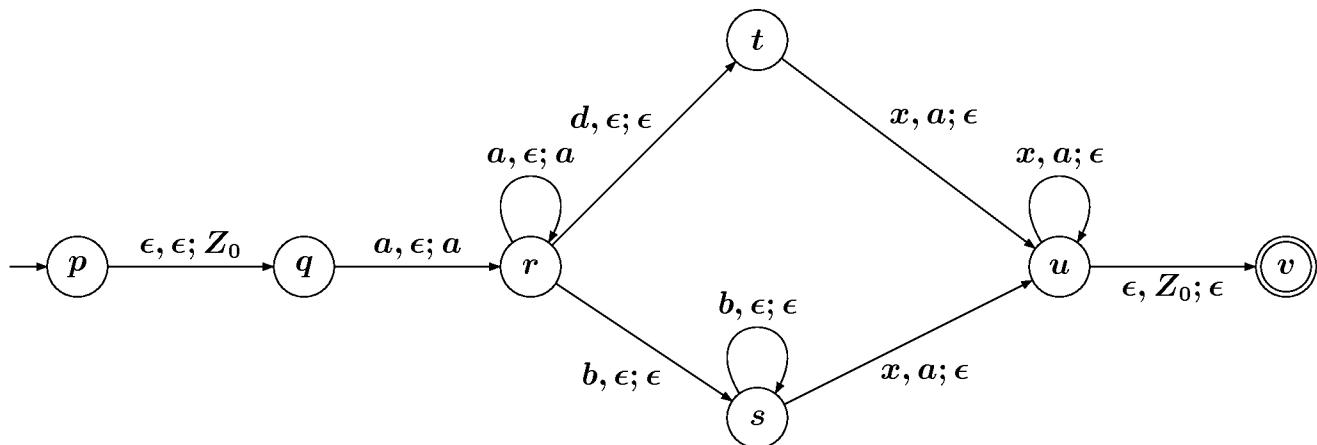
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular
- (b) $L(G)$ puede representarse mediante la expresión regular $(a + b)^*ab(ab + b)(ab + b)^*$
- (c) No existe una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere $L(G)$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

3. Sea L un lenguaje que no puede ser reconocido por ninguna máquina de Turing determinista. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) Existe una máquina de Turing no determinista que puede aceptar L
- (b) Existe una máquina de Turing de varias cintas que puede aceptar L
- (c) Existe un autómata a pila no determinista que puede aceptar L
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

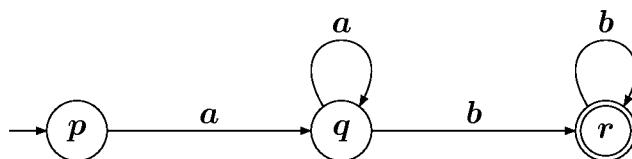
4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, x, d\}$, sea M el autómata a pila que se define de la siguiente manera: $M = (\{p, q, r, s, t, u, v\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{v\})$ donde el conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \{a, Z_0\}$ y la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ es regular
- (b) M es un autómata a pila no determinista
- (c) $L(M) = L$ donde $L = \{a^n b^m x^n : n \geq 1, m \geq 1\}$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

5. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L_1 el lenguaje que representa la siguiente expresión regular $(aa)(aa)^*b^*b$ y L_2 el lenguaje que acepta el autómata definido de la siguiente manera: $M = (\{p, q, r\}, \{a, b\}, \delta, p, \{r\})$, donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 \subset L_2$
- (b) $L_2 \subset L_1$
- (c) $L_1 = L_2$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

6. Sea M una máquina de Turing determinista. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) M sólo puede desplazarse hacia la derecha en la cinta
- (b) M no puede hacer operaciones de escritura en la cinta
- (c) M puede desplazarse hacia la derecha, hacia la izquierda y realizar operaciones de lectura y escritura en la cinta
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, sea G la gramática definida de la siguiente manera:

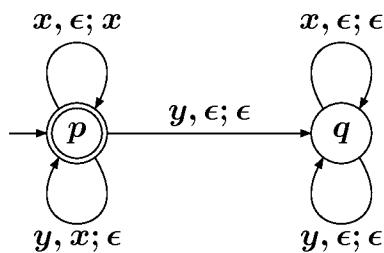
$$G = (\{S\}, \{x, y\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow xS \\S &\rightarrow Sy \\S &\rightarrow xy\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) G es una gramática regular
 - (b) $L(G)$ puede expresarse mediante la expresión regular xx^*yy^*
 - (c) $L(G)$ es independiente del contexto no regular
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, sea M el autómata definido a continuación: $M = (\{p, q\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{p\})$, donde el conjunto de símbolos de pila se define $\Gamma = \{x, Z_0\}$ y la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones (se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) Existe una gramática G en Forma Normal de Chomsky tal que $L(G) = L(M)$
- (b) $L(M)$ es regular
- (c) $L(M) = \{x^n y^n, n \geq 0\}$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

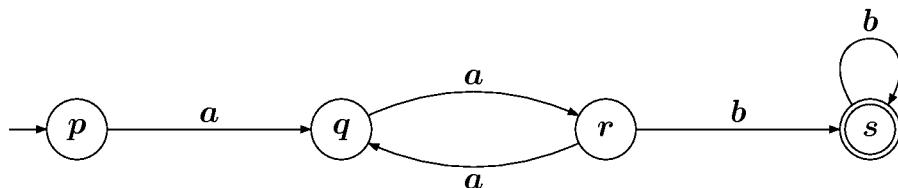
9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea G , la gramática definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

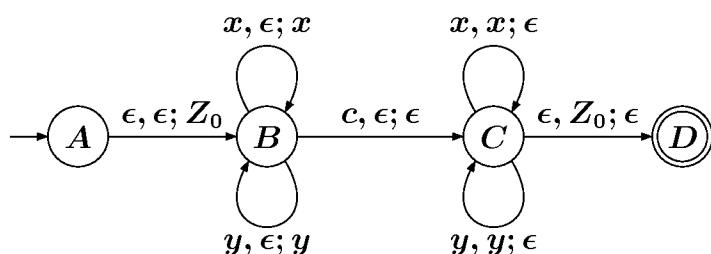
$$\begin{aligned} S &\rightarrow aaA \\ A &\rightarrow aaA \\ A &\rightarrow B \\ B &\rightarrow bB \\ B &\rightarrow b \end{aligned}$$

Se considera además M el autómata finito definido a continuación: $M = (\{p, q, r, s\}, \{a, b\}, \delta, p, \{s\})$ donde la función de transición δ , se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera

- (a) $L(G) = L(M)$
 - (b) $L(G) \subset L(M)$
 - (c) $L(M)$ no es regular
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, c\}$, sea M el autómata a pila definido a continuación: $M = (\{A, B, C, D\}, \Sigma, \Gamma, \delta, A, Z_0, \{D\})$ donde el conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{Z_0\}$ (se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía) y la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:

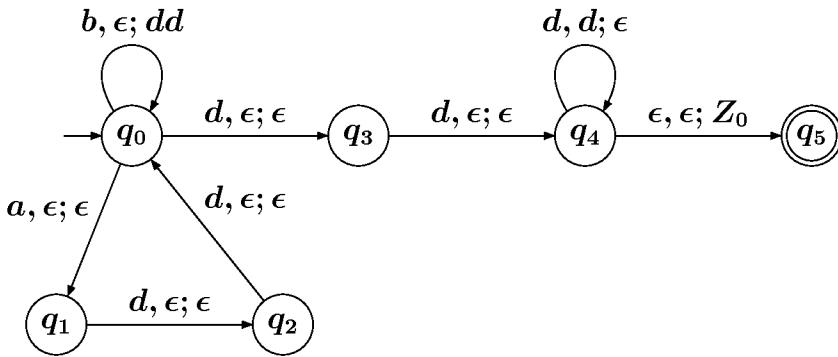


Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) M es un autómata a pila no determinista.
- (b) El lenguaje que acepta M contiene a la cadena vacía.
- (c) $L(M) = L(G)$ donde G es una gramática con las siguientes producciones : $S \rightarrow xyAyx, A \rightarrow xyAyx, A \rightarrow c$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntuán.

- Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, d\}$, sea M el autómata a pila definido de la siguiente manera: $M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5\}, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, Z_0, \{q_5\})$ donde el conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{Z_0\}$ y la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones (**Nota:** se supone que inicialmente la pila del autómata contiene el símbolo Z_0):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) La gramática $S \rightarrow addS|bSdd|dd$ deriva $L(M)$
 (b) La gramática $S \rightarrow aSdd|bSdd|dd$ deriva $L(M)$
 (c) La gramática $S \rightarrow addS|bSdd|\epsilon$ deriva $L(M)$
 (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
- Sea G la gramática definida de la siguiente manera: $G = (\{S, A, B\}, \{a, b, d\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial de la gramática y P el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AbB \\ A &\rightarrow aA \\ A &\rightarrow \epsilon \\ B &\rightarrow dBa \\ B &\rightarrow da \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

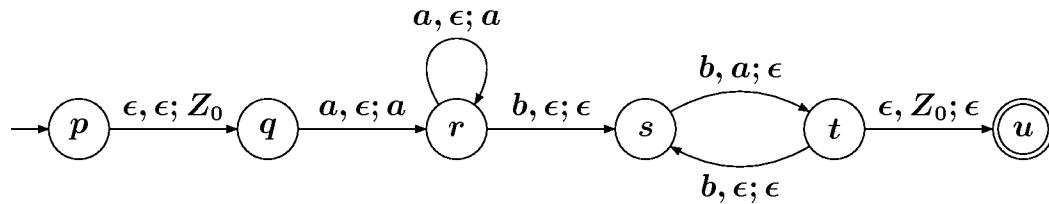
- (a) $L(G)$ puede representarse mediante la siguiente expresión regular $a^*(d + a)^*$
- (b) $L(G)$ contiene la cadena vacía
- (c) $L(G)$ es independiente del contexto no regular
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

3. Sea G , la gramática definida de la siguiente manera: $G = (\{S, A, B, C\}, \{a, b\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial y P el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aA \\ S &\rightarrow bS \\ A &\rightarrow bA \\ A &\rightarrow aB \\ B &\rightarrow aC \\ B &\rightarrow bB \\ C &\rightarrow aA \\ C &\rightarrow bC \\ C &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular
 - (b) No existe una gramática en Forma Normal de Chomsky equivalente a G
 - (c) Todas las cadenas contenidas en $L(G)$ tienen un número par de símbolos a
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea M el autómata a pila definido de la siguiente manera: $M = (\{p, q, r, s, t, u\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{u\})$ donde el conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \{a, Z_0\}$, la pila se encuentra inicialmente vacía y la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:

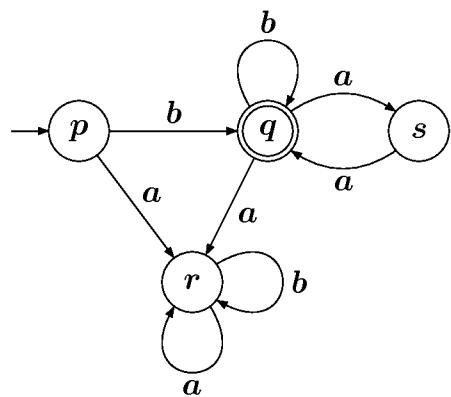


- (a) El autómata M es un autómata a pila determinista
- (b) $L(M)$ es regular
- (c) Existe una gramática G en Forma Normal de Chomsky tal que $L(G) = L(M)$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

5. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) Una máquina de Turing sólo puede realizar movimientos hacia la derecha en la cinta de entrada
 - (b) Una máquina de Turing no puede escribir símbolos en la cinta
 - (c) El lenguaje $L = \{x^n y^n z^n : n > 0\}$ es independiente del contexto no regular
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L_1 el lenguaje que acepta la expresión regular $(ab)aa^*$ y L_2 el lenguaje que acepta la expresión regular $(ab)^*$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) $L_1 \cup L_2$ es independiente del contexto no regular
 - (b) $L_1 \cap L_2$ es independiente del contexto no regular
 - (c) $L_1 \cup L_2$ puede representarse mediante la expresión regular $(ab)^*aa^*$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea M el autómata definido de la siguiente manera: $M = (\{p, q, r, s\}, \Sigma, \delta, p, \{q\})$ donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) M es un autómata finito determinista
 - (b) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular bb^*
 - (c) $L(M)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular
 - (d) Ninguna de las siguientes afirmaciones es verdadera
8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L el lenguaje que expresa la expresión regular $(a + b)^*(ab)$ y $L(G)$ el lenguaje que se deriva de la gramática G definida de la siguiente manera: $G = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aS \\ S &\rightarrow bS \\ S &\rightarrow aA \\ A &\rightarrow bB \\ B &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

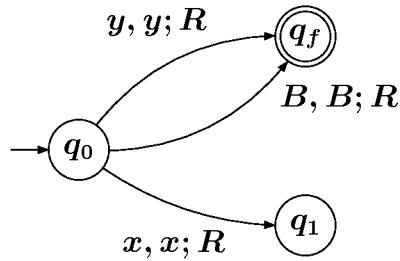
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L = L(G)$
- (b) $L \subset L(G)$
- (c) $L(G) \subset L$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, sea M la máquina de Turing definida de la siguiente manera:

$$M = (\{q_0, q_1, q_f\}, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde el conjunto de símbolos de cinta es $\Gamma = \Sigma \cup \{B\}$ y la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:

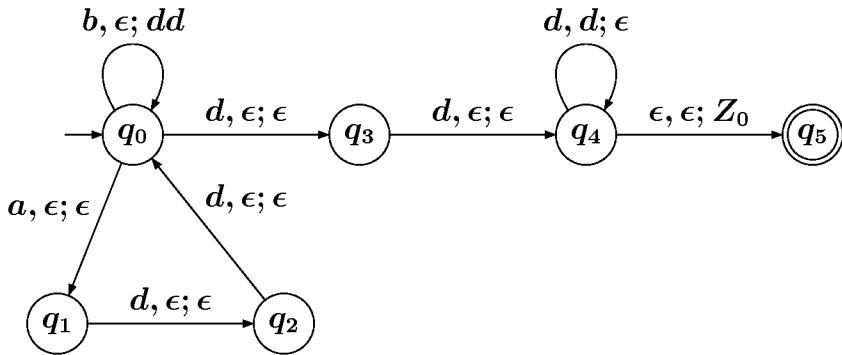


Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) Todas las cadenas contenidas en $L(M)$ comienzan por el símbolo x
 - (b) $L(M)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular
 - (c) $L(M)$ es un lenguaje regular
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
10. Dado un alfabeto Σ , sean L_1 y L_2 dos lenguajes independientes del contexto no regulares definidos sobre Σ . Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) $L_1 \cup L_2$ siempre es un lenguaje independiente del contexto
 - (b) $L_1 \cap L_2$ siempre es un lenguaje independiente del contexto
 - (c) Siempre es posible definir dos autómatas finitos M_1 y M_2 que acepten L_1 y L_2 respectivamente
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntuán.

1. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, d\}$, sea M el autómata a pila definido de la siguiente manera: $M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5\}, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, Z_0, \{q_5\})$ donde el conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{Z_0\}$ y la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones (**Nota:** se supone que inicialmente la pila del autómata contiene el símbolo Z_0):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

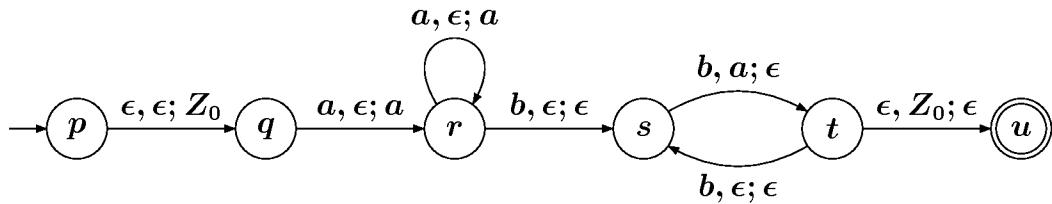
- (a) La gramática $S \rightarrow addS|bSdd|dd$ deriva $L(M)$
 - (b) La gramática $S \rightarrow aSdd|bSdd|dd$ deriva $L(M)$
 - (c) La gramática $S \rightarrow addS|bSdd|ε$ deriva $L(M)$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
2. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L el lenguaje que expresa la expresión regular $(a + b)^*(ab)$ y $L(G)$ el lenguaje que se deriva de la gramática G definida de la siguiente manera: $G = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aS \\ S &\rightarrow bS \\ S &\rightarrow aA \\ A &\rightarrow bB \\ B &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

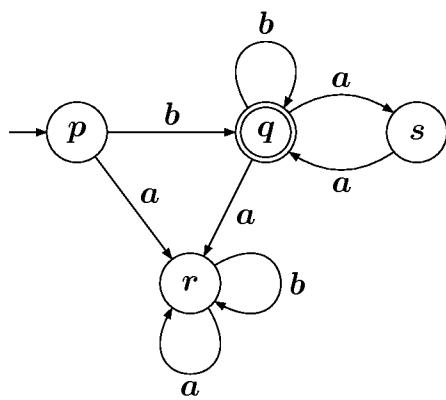
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L = L(G)$
- (b) $L \subset L(G)$
- (c) $L(G) \subset L$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea M el autómata a pila definido de la siguiente manera: $M = (\{p, q, r, s, t, u\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{u\})$ donde el conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \{a, Z_0\}$, la pila se encuentra inicialmente vacía y la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



- (a) El autómata M es un autómata a pila determinista
 - (b) $L(M)$ es regular
 - (c) Existe una gramática G en Forma Normal de Chomsky tal que $L(G) = L(M)$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea M el autómata definido de la siguiente manera: $M = (\{p, q, r, s\}, \Sigma, \delta, p, \{q\})$ donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



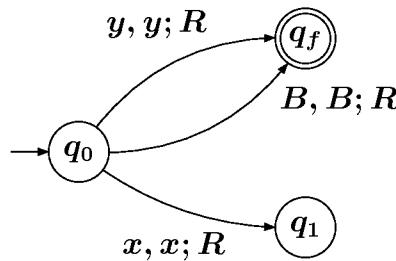
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) M es un autómata finito determinista
- (b) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular bb^*
- (c) $L(M)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular
- (d) Ninguna de las siguientes afirmaciones es verdadera

5. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, sea M la máquina de Turing definida de la siguiente manera:

$$M = (\{q_0, q_1, q_f\}, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde el conjunto de símbolos de cinta es $\Gamma = \Sigma \cup \{B\}$ y la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) Todas las cadenas contenidas en $L(M)$ comienzan por el símbolo x
 - (b) $L(M)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular
 - (c) $L(M)$ es un lenguaje regular
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
6. Dado un alfabeto Σ , sean L_1 y L_2 dos lenguajes independientes del contexto no regulares definidos sobre Σ . Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) $L_1 \cup L_2$ siempre es un lenguaje independiente del contexto
 - (b) $L_1 \cap L_2$ siempre es un lenguaje independiente del contexto
 - (c) Siempre es posible definir dos autómatas finitos M_1 y M_2 que acepten L_1 y L_2 respectivamente
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
7. Sea G , la gramática definida de la siguiente manera: $G = (\{S, A, B, C\}, \{a, b\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial y P el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aA \\ S &\rightarrow bS \\ A &\rightarrow bA \\ A &\rightarrow aB \\ B &\rightarrow aC \\ B &\rightarrow bB \\ C &\rightarrow aA \\ C &\rightarrow bC \\ C &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular
- (b) No existe una gramática en Forma Normal de Chomsky equivalente a G
- (c) Todas las cadenas contenidas en $L(G)$ tienen un número par de símbolos a
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

8. Sea G la gramática definida de la siguiente manera: $G = (\{S, A, B\}, \{a, b, d\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial de la gramática y P el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow AbB \\A &\rightarrow aA \\A &\rightarrow \epsilon \\B &\rightarrow dBa \\B &\rightarrow da\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G)$ puede representarse mediante la siguiente expresión regular $a^*(d + a)^*$
 - (b) $L(G)$ contiene la cadena vacía
 - (c) $L(G)$ es independiente del contexto no regular
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L_1 el lenguaje que acepta la expresión regular $(ab)aa^*$ y L_2 el lenguaje que acepta la expresión regular $(ab)^*$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) $L_1 \cup L_2$ es independiente del contexto no regular
 - (b) $L_1 \cap L_2$ es independiente del contexto no regular
 - (c) $L_1 \cup L_2$ puede representarse mediante la expresión regular $(ab)^*aa^*$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
10. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) Una máquina de Turing sólo puede realizar movimientos hacia la derecha en la cinta de entrada
 - (b) Una máquina de Turing no puede escribir símbolos en la cinta
 - (c) El lenguaje $L = \{x^n y^n z^n : n > 0\}$ es independiente del contexto no regular
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Modelo de examen: Nacional 1 Semana, Tipo: **A**

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

1. Dada la gramática G definida a continuación:

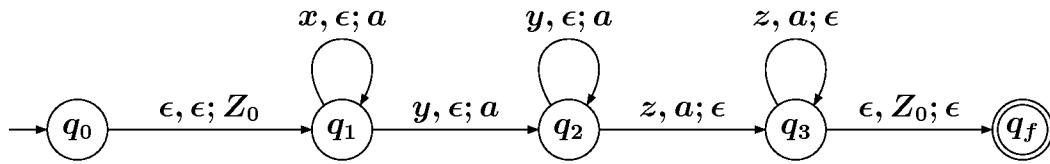
$$G = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AB \\ A &\rightarrow aS|a \\ B &\rightarrow bA \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

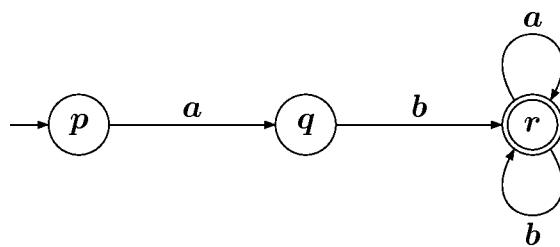
- (a) G es una gramática regular
 - (b) $L(G)$ puede contener cadenas que empiezan por el símbolo b
 - (c) No es posible transformar G en una gramática en Forma Normal de Chomsky
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
2. Sean L_1 y L_2 dos lenguajes regulares y L_3 y L_4 dos lenguajes independientes del contexto no regulares. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **FALSA**:
- (a) $L_1 \cup L_2$ siempre es regular
 - (b) $L_1 \cap L_2$ siempre es regular
 - (c) $L_3 \cup L_2$ siempre es independiente del contexto
 - (d) $L_4 \cap L_3$ siempre es independiente del contexto
3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea L el lenguaje definido de la siguiente manera: $L = \{x^r y^s z^t : s = r + t; r, s, t \geq 0\}$ y sea M el autómata a pila definido de la siguiente manera $M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_f\}, \Sigma, \{a, Z_0\}, \delta, q_0, Z_0, \{q_f\})$, donde δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

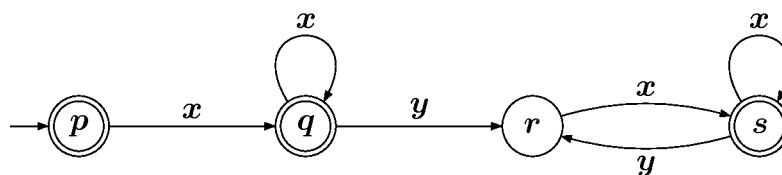
- (a) $L = L(M)$
- (b) $L \subset L(M)$
- (c) $L(M) \subset L$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L el lenguaje representado por la siguiente expresión regular ab^* y sea M el autómata finito definido de la siguiente manera: $M = (\{p, q, r\}, \Sigma, \delta, p, \{r\})$ donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L = L(M)$
 - (b) $L \subset L(M)$
 - (c) $L(M) \subset L$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
5. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, sea M el autómata finito definido de la siguiente manera: $M = (\{p, q, r, s\}, \Sigma, p, \delta, \{p, q, s\})$ donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular $xyy(yy)^*x^*$
 - (b) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular $(x + y)(yy)^*x^*$
 - (c) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular $(xy)(x + y)^*$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea M la máquina de Turing definida a continuación:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_f\}, \Sigma, \Sigma \cup \{B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde la función de transición δ se define mediante la siguiente tabla de transiciones:

δ	0	1	B
$\rightarrow q_0$	$(q_0, 1, R)$	$(q_1, 1, R)$	(q_f, B, R)
q_1	$(q_2, 0, L)$	$(q_2, 1, L)$	(q_2, B, L)
q_2	-	$(q_0, 0, R)$	-
q_f^*	-	-	-

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) M acepta las cadenas 0000 y 11111
- (b) M acepta la cadena 0000 pero no acepta la cadena 1111
- (c) M acepta la cadena 11111 pero no acepta la cadena 0000
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

7. Dado un lenguaje L para el que no es posible encontrar una máquina de Turing que lo reconozca, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) Es posible encontrar una máquina de Turing de dos cintas que lo reconozca.
- (b) Es posible encontrar una máquina de Turing de tres cintas que lo reconozca.
- (c) Es posible encontrar una máquina de Turing no determinista que lo reconozca.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

8. Dada la gramática G definida a continuación:

$$G = (\{S, A\}, \{a, b\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow aA|\epsilon|bS \\A &\rightarrow bA \\A &\rightarrow aS\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

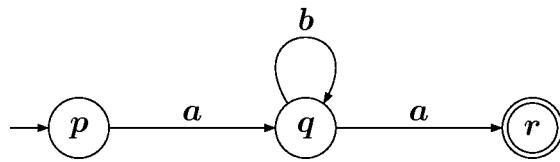
- (a) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
- (b) $L(G)$ puede expresarse mediante la expresión regular $(a + b)^*$
- (c) $L(G)$ puede expresarse mediante la expresión regular $(b + ab^*a)^*$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea L el lenguaje definido de la siguiente manera:

$$L = \{a^i b^j c^k a^{i+j+k}; i, j, k > 0\}$$

- (a) L es un lenguaje regular
- (b) L es un lenguaje independiente del contexto no regular
- (c) L es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto
- (d) No es posible definir una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere L

10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea M el autómata finito definido de la siguiente manera: $M = (\{p, q, r\}, \Sigma, p, \delta, \{r\})$ donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular $(ab^* + ba^*)$
- (b) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular ab^*aa^*
- (c) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular ab^*a
- (d) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular $(ab^*a)^*$

Modelo de examen: Nacional 1 Semana, Tipo: **B**

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

1. Dada la gramática G definida a continuación:

$$G = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow AB \\A &\rightarrow aS|a \\B &\rightarrow bA\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) G es una gramática regular
 - (b) $L(G)$ puede contener cadenas que empiezan por el símbolo b
 - (c) No es posible transformar G en una gramática en Forma Normal de Chomsky
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
2. Sean L_1 y L_2 dos lenguajes regulares y L_3 y L_4 dos lenguajes independientes del contexto no regulares. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **FALSA**:
- (a) $L_1 \cup L_2$ siempre es regular
 - (b) $L_1 \cap L_2$ siempre es regular
 - (c) $L_3 \cup L_2$ siempre es independiente del contexto
 - (d) $L_4 \cap L_3$ siempre es independiente del contexto
3. Dado un lenguaje L para el que no es posible encontrar una máquina de Turing que lo reconozca, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) Es posible encontrar una máquina de Turing de dos cintas que lo reconozca.
 - (b) Es posible encontrar una máquina de Turing de tres cintas que lo reconozca.
 - (c) Es posible encontrar una máquina de Turing no determinista que lo reconozca.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
4. Dada la gramática G definida a continuación:

$$G = (\{S, A\}, \{a, b\}, S, P)$$

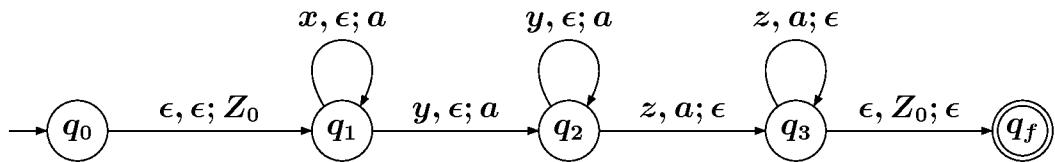
donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow aA|\epsilon|bS \\A &\rightarrow bA \\A &\rightarrow aS\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

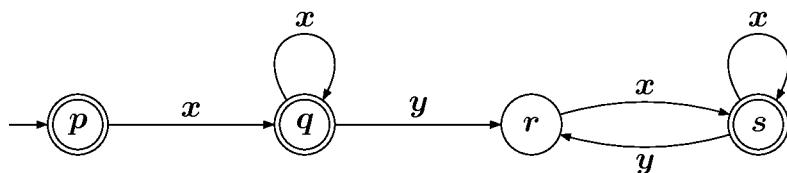
- (a) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
- (b) $L(G)$ puede expresarse mediante la expresión regular $(a + b)^*$
- (c) $L(G)$ puede expresarse mediante la expresión regular $(b + ab^*a)^*$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

5. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea L el lenguaje definido de la siguiente manera: $L = \{x^r y^s z^t : s = r + t; r, s, t \geq 0\}$ y sea M el autómata a pila definido de la siguiente manera $M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_f\}, \Sigma, \{a, Z_0\}, \delta, q_0, Z_0, \{q_f\})$, donde δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



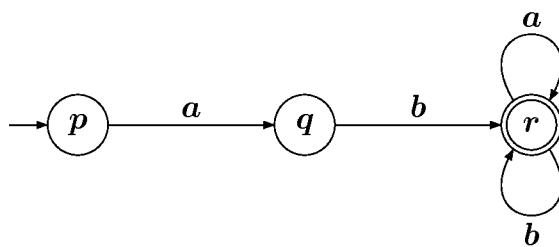
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L = L(M)$
 - (b) $L \subset L(M)$
 - (c) $L(M) \subset L$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, sea M el autómata finito definido de la siguiente manera: $M = (\{p, q, r, s\}, \Sigma, p, \delta, \{p, q, s\})$ donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular $xyy(yy)^*x^*$
 - (b) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular $(x + y)(yy)^*x^*$
 - (c) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular $(xy)(x + y)^*$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L el lenguaje representado por la siguiente expresión regular ab^* y sea M el autómata finito definido de la siguiente manera: $M = (\{p, q, r\}, \Sigma, \delta, p, \{r\})$ donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

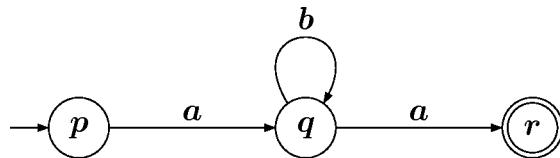
- (a) $L = L(M)$
- (b) $L \subset L(M)$
- (c) $L(M) \subset L$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea L el lenguaje definido de la siguiente manera:

$$L = \{a^i b^j c^k a^{i+j+k}; i, j, k > 0\}$$

- (a) L es un lenguaje regular
- (b) L es un lenguaje independiente del contexto no regular
- (c) L es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto
- (d) No es posible definir una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere L

9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea M el autómata finito definido de la siguiente manera: $M = (\{p, q, r\}, \Sigma, p, \delta, \{r\})$ donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular $(ab^* + ba^*)$
 - (b) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular ab^*aa^*
 - (c) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular ab^*a
 - (d) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular $(ab^*a)^*$
10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea M la máquina de Turing definida a continuación:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_f\}, \Sigma, \Sigma \cup \{B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde la función de transición δ se define mediante la siguiente tabla de transiciones:

δ	0	1	B
$\rightarrow q_0$	$(q_0, 1, R)$	$(q_1, 1, R)$	(q_f, B, R)
q_1	$(q_2, 0, L)$	$(q_2, 1, L)$	(q_2, B, L)
q_2	-	$(q_0, 0, R)$	-
q_f^*	-	-	-

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) M acepta las cadenas 0000 y 11111
- (b) M acepta la cadena 0000 pero no acepta la cadena 1111
- (c) M acepta la cadena 11111 pero no acepta la cadena 0000
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Modelo de examen: Nacional 1 Semana, Tipo: C

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

1. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea M la máquina de Turing definida a continuación:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_f\}, \Sigma, \Sigma \cup \{B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde la función de transición δ se define mediante la siguiente tabla de transiciones:

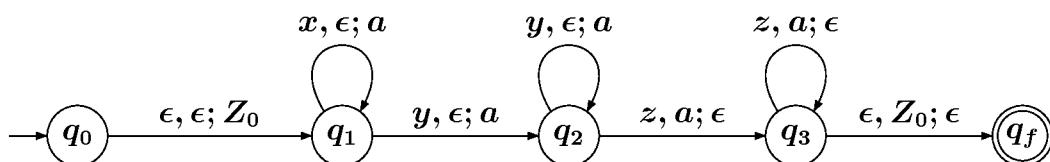
δ	0	1	B
$\rightarrow q_0$	$(q_0, 1, R)$	$(q_1, 1, R)$	(q_f, B, R)
q_1	$(q_2, 0, L)$	$(q_2, 1, L)$	(q_2, B, L)
q_2	-	$(q_0, 0, R)$	-
q_f^*	-	-	-

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) M acepta las cadenas 0000 y 11111
 - (b) M acepta la cadena 0000 pero no acepta la cadena 1111
 - (c) M acepta la cadena 11111 pero no acepta la cadena 0000
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
2. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea L el lenguaje definido de la siguiente manera:

$$L = \{a^i b^j c^k a^{i+j+k} ; i, j, k > 0\}$$

- (a) L es un lenguaje regular
 - (b) L es un lenguaje independiente del contexto no regular
 - (c) L es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto
 - (d) No es posible definir una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere L
3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea L el lenguaje definido de la siguiente manera: $L = \{x^r y^s z^t : s = r + t; r, s, t \geq 0\}$ y sea M el autómata a pila definido de la siguiente manera $M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_f\}, \Sigma, \{a, Z_0\}, \delta, q_0, Z_0, \{q_f\})$, donde δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L = L(M)$
- (b) $L \subset L(M)$
- (c) $L(M) \subset L$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

4. Dada la gramática G definida a continuación:

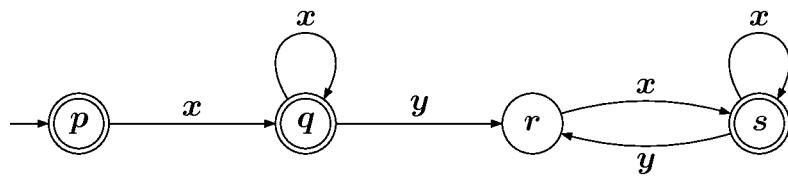
$$G = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AB \\ A &\rightarrow aS|a \\ B &\rightarrow bA \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) G es una gramática regular
 - (b) $L(G)$ puede contener cadenas que empiezan por el símbolo b
 - (c) No es posible transformar G en una gramática en Forma Normal de Chomsky
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
5. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, sea M el autómata finito definido de la siguiente manera: $M = (\{p, q, r, s\}, \Sigma, p, \delta, \{p, q, s\})$ donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular $xyy(yy)^*x^*$
 - (b) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular $(x + y)(yy)^*x^*$
 - (c) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular $(xy)(x + y)^*$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
6. Dada la gramática G definida a continuación:

$$G = (\{S, A\}, \{a, b\}, S, P)$$

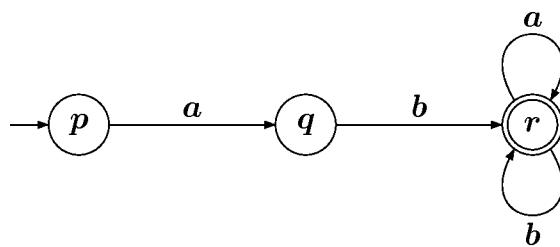
donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aA|\epsilon|bS \\ A &\rightarrow bA \\ A &\rightarrow aS \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
- (b) $L(G)$ puede expresarse mediante la expresión regular $(a + b)^*$
- (c) $L(G)$ puede expresarse mediante la expresión regular $(b + ab^*a)^*$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

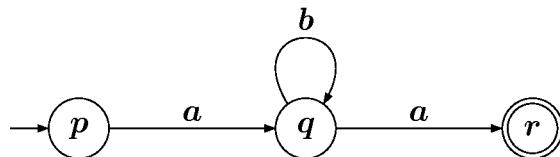
7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L el lenguaje representado por la siguiente expresión regular ab^* y sea M el autómata finito definido de la siguiente manera: $M = (\{p, q, r\}, \Sigma, \delta, p, \{r\})$ donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L = L(M)$
- (b) $L \subset L(M)$
- (c) $L(M) \subset L$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea M el autómata finito definido de la siguiente manera: $M = (\{p, q, r\}, \Sigma, p, \delta, \{r\})$ donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular $(ab^* + ba^*)$
- (b) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular ab^*aa^*
- (c) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular ab^*a
- (d) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular $(ab^*a)^*$

9. Dado un lenguaje L para el que no es posible encontrar una máquina de Turing que lo reconozca, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) Es posible encontrar una máquina de Turing de dos cintas que lo reconozca.
- (b) Es posible encontrar una máquina de Turing de tres cintas que lo reconozca.
- (c) Es posible encontrar una máquina de Turing no determinista que lo reconozca.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

10. Sean L_1 y L_2 dos lenguajes regulares y L_3 y L_4 dos lenguajes independientes del contexto no regulares. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **FALSA**:

- (a) $L_1 \cup L_2$ siempre es regular
- (b) $L_1 \cap L_2$ siempre es regular
- (c) $L_3 \cup L_2$ siempre es independiente del contexto
- (d) $L_4 \cap L_3$ siempre es independiente del contexto

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

1. Dada la gramática G definida a continuación:

$$G = (\{S, A, B\}, \{0, 1, 2, 3\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AB \\ A &\rightarrow 0A1|2 \\ B &\rightarrow 1B|3A \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G)$ es regular
 - (b) $L(G)$ es independiente del contexto no regular
 - (c) No es posible transformar G en una gramática en Forma Normal de Chomsky
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
2. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L el lenguaje definido de la siguiente manera:

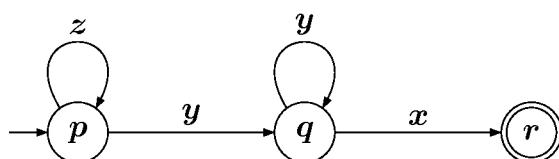
$$L = \{a^n b^{n+m} a^m | n, m \geq 0\}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es regular
 - (b) L es independiente del contexto no regular
 - (c) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto
 - (d) L contiene un número finito de cadenas
3. Indique cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) Dado un alfabeto Σ , para cualquier lenguaje construido sobre Σ existe una máquina de Turing que lo acepta
- (b) Dado un alfabeto Σ , cualquier lenguaje construido sobre Σ es recursivamente enumerable
- (c) Dado un alfabeto Σ , existen lenguajes construidos sobre Σ que no son recursivamente enumerables y para los cuales no se puede construir una máquina de Turing que los acepte
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea L_1 el lenguaje que expresa la expresión regular $(z + y)^*$. Sea L_2 el lenguaje que acepta el autómata definido de la siguiente manera: $M = (\{p, q, r\}, \Sigma, \delta, p, \{r\})$ donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 = L_2$
- (b) $L_1 \subset L_2$
- (c) $L_2 \subset L_1$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

5. Sea L_1 el lenguaje que acepta el siguiente autómata M y L_2 el lenguaje que reconoce la siguiente gramática G con símbolo inicial S :

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \{x, y, z\}, \delta, q_0, \{q_3\})$$

donde δ se define mediante la siguiente tabla
de transiciones:

	x	y	z
$\rightarrow q_0$	$\{q_1, q_3\}$	q_4	q_4
q_1	q_4	$\{q_2, q_3\}$	q_4
q_2	q_4	q_4	$\{q_1, q_3\}$
q_3^*	q_4	q_4	q_4
q_4	q_4	q_4	q_4

$$G = (\{S, N, M\}, \{x, y, z\}, S, P)$$

donde P es el siguiente conjunto
de producciones:

$$S \rightarrow xN$$

$$S \rightarrow x$$

$$N \rightarrow yM$$

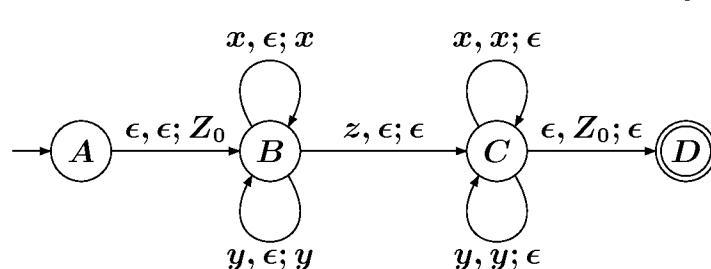
$$N \rightarrow y$$

$$M \rightarrow zN$$

$$M \rightarrow z$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 = L_2$
 - (b) $L_1 \subset L_2$
 - (c) $L_2 \subset L_1$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea M el siguiente autómata a pila (**nota**: se supone que inicialmente la pila del autómata está vacía. El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{Z_0\}$):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) M es un autómata a pila no determinista.
- (b) El lenguaje que acepta M contiene a la cadena vacía.
- (c) M acepta exactamente las mismas cadenas que deriva la siguiente gramática con símbolo inicial S :
 $S \rightarrow xyAyx, A \rightarrow xyAyx, A \rightarrow z$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

7. Considere la siguiente máquina de Turing:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \{0, 1\}, \{0, 1, X, Y, B\}, \delta, q_0, B, \{q_4\})$$

donde δ se define mediante la siguiente tabla de transiciones:

Estado	Símbolo				
	0	1	X	Y	B
$\rightarrow q_0$	(q_1, X, R)	-	-	(q_3, Y, R)	-
q_1	$(q_1, 0, R)$	(q_2, Y, L)	-	(q_1, Y, R)	-
q_2	$(q_2, 0, L)$	-	(q_0, X, R)	(q_2, Y, L)	-
q_3	-	-	-	(q_3, Y, R)	(q_4, B, R)
q_4^*	-	-	-	-	-

Considere L el lenguaje que acepta esta máquina de Turing. Suponga que en la entrada se tiene la cadena 000111. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) La máquina de Turing no se parará si recibe de la entrada la cadena 000111 puesto que no pertenece a L
- (b) Si se ejecuta la máquina de Turing con la cadena 000111, la configuración de salida sería $XXXYYBq_4B$
- (c) Si se ejecuta la máquina de Turing con la cadena 000111, la configuración de salida sería $q_4XXXYYB$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

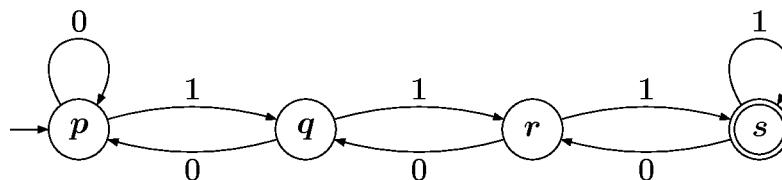
8. Sea G la gramática definida a continuación:

$$G = (\{S, A, B, C\}, \{0, 1\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow 0S|1A \\ A &\rightarrow 1B|0S \\ B &\rightarrow 1C|0A \\ C &\rightarrow 1C|0B|\epsilon \end{aligned}$$

y sea M el autómata finito definido de la siguiente manera: $M = (\{p, q, r, s\}, \{0, 1\}, p, \delta, \{s\})$ donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G) = L(M)$
- (b) $L(G) \subset L(M)$
- (c) $L(M) \subset L(G)$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea M la máquina de Turing definida a continuación:

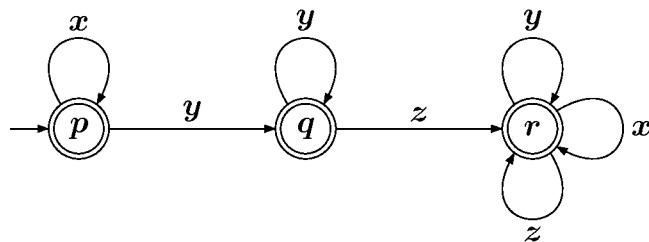
$$M = (\{q, p, f\}, \Sigma, \Sigma \cup \{B\}, \delta, q, B, \{f\})$$

donde la función de transición δ se define mediante la siguiente tabla de transiciones:

δ	0	1	B
$\rightarrow q$	$(p, 0, R)$	$(p, 0, R)$	-
p	$(p, 0, R)$	$(q, 1, L)$	$(f, 0, R)$
f^*	-	-	-

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular $(0 + 1)^*$
 - (b) M acepta la cadena 1000000000
 - (c) No es posible definir una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere $L(M)$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea M el autómata finito definido de la siguiente manera: $M = (\{p, q, r\}, \Sigma, p, \delta, \{p, q, r\})$ donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular $x^*y^*z^*$
- (b) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular $(x + y + z)^*$
- (c) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular $x^*y^*z^*(x + y + z)^*$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

1. Dada la gramática G definida a continuación:

$$G = (\{S, A, B\}, \{0, 1, 2, 3\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AB \\ A &\rightarrow 0A1|2 \\ B &\rightarrow 1B|3A \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G)$ es regular
 - (b) $L(G)$ es independiente del contexto no regular
 - (c) No es posible transformar G en una gramática en Forma Normal de Chomsky
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
2. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L el lenguaje definido de la siguiente manera:

$$L = \{a^n b^{n+m} a^m | n, m \geq 0\}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es regular
 - (b) L es independiente del contexto no regular
 - (c) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto
 - (d) L contiene un número finito de cadenas
3. Considere la siguiente máquina de Turing:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \{0, 1\}, \{0, 1, X, Y, B\}, \delta, q_0, B, \{q_4\})$$

donde δ se define mediante la siguiente tabla de transiciones:

Estado	Símbolo				
	0	1	X	Y	B
$\rightarrow q_0$	(q_1, X, R)	-	-	(q_3, Y, R)	-
q_1	$(q_1, 0, R)$	(q_2, Y, L)	-	(q_1, Y, R)	-
q_2	$(q_2, 0, L)$	-	(q_0, X, R)	(q_2, Y, L)	-
q_3	-	-	-	(q_3, Y, R)	(q_4, B, R)
q_4^*	-	-	-	-	-

Considere L el lenguaje que acepta esta máquina de Turing. Suponga que en la entrada se tiene la cadena 000111. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) La máquina de Turing no se parará si recibe de la entrada la cadena 000111 puesto que no pertenece a L
- (b) Si se ejecuta la máquina de Turing con la cadena 000111, la configuración de salida sería $XXXYYBq_4B$
- (c) Si se ejecuta la máquina de Turing con la cadena 000111, la configuración de salida sería $q_4XXXYYB$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

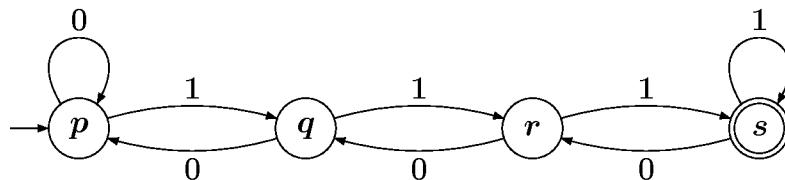
4. Sea \mathbf{G} la gramática definida a continuación:

$$\mathbf{G} = (\{S, A, B, C\}, \{0, 1\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow 0S|1A \\ A &\rightarrow 1B|0S \\ B &\rightarrow 1C|0A \\ C &\rightarrow 1C|0B|\epsilon \end{aligned}$$

y sea M el autómata finito definido de la siguiente manera: $M = (\{p, q, r, s\}, \{0, 1\}, p, \delta, \{s\})$ donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G) = L(M)$
 - (b) $L(G) \subset L(M)$
 - (c) $L(M) \subset L(G)$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
5. Indique cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) Dado un alfabeto Σ , para cualquier lenguaje construido sobre Σ existe una máquina de Turing que lo acepta
 - (b) Dado un alfabeto Σ , cualquier lenguaje construido sobre Σ es recursivamente enumerable
 - (c) Dado un alfabeto Σ , existen lenguajes construidos sobre Σ que no son recursivamente enumerables y para los cuales no se puede construir una máquina de Turing que los acepte
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
6. Sea L_1 el lenguaje que acepta el siguiente autómata M y L_2 el lenguaje que reconoce la siguiente gramática G con símbolo inicial S :

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \{x, y, z\}, \delta, q_0, \{q_3\})$$

donde δ se define mediante la siguiente tabla de transiciones:

	x	y	z
$\rightarrow q_0$	$\{q_1, q_3\}$	q_4	q_4
q_1	q_4	$\{q_2, q_3\}$	q_4
q_2	q_4	q_4	$\{q_1, q_3\}$
q_3^*	q_4	q_4	q_4
q_4	q_4	q_4	q_4

$$G = (\{S, N, M\}, \{x, y, z\}, S, P)$$

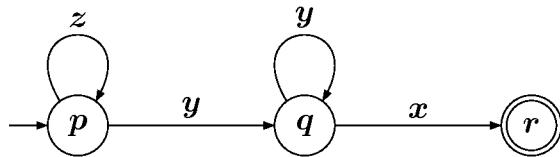
donde P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow xN \\ S &\rightarrow x \\ N &\rightarrow yM \\ N &\rightarrow y \\ M &\rightarrow zN \\ M &\rightarrow z \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 = L_2$
- (b) $L_1 \subset L_2$
- (c) $L_2 \subset L_1$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea L_1 el lenguaje que expresa la expresión regular $(z + y)^*$. Sea L_2 el lenguaje que acepta el autómata definido de la siguiente manera: $M = (\{p, q, r\}, \Sigma, \delta, p, \{r\})$ donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 = L_2$
 - (b) $L_1 \subset L_2$
 - (c) $L_2 \subset L_1$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea M la máquina de Turing definida a continuación:

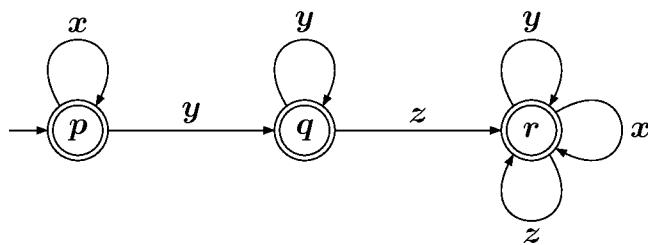
$$M = (\{q, p, f\}, \Sigma, \Sigma \cup \{B\}, \delta, q, B, \{f\})$$

donde la función de transición δ se define mediante la siguiente tabla de transiciones:

δ	0	1	B
$\rightarrow q$	$(p, 0, R)$	$(p, 0, R)$	-
p	$(p, 0, R)$	$(q, 1, L)$	$(f, 0, R)$
f^*	-	-	-

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

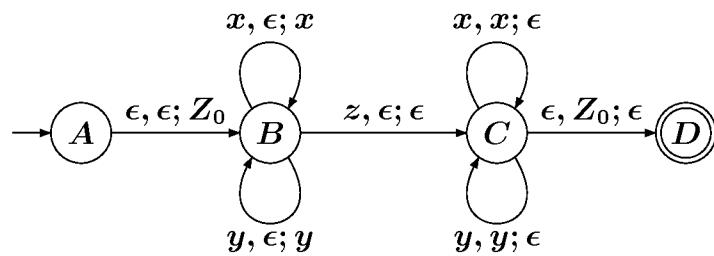
- (a) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular $(0 + 1)^*$
 - (b) M acepta la cadena 10000000000
 - (c) No es posible definir una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere $L(M)$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea M el autómata finito definido de la siguiente manera: $M = (\{p, q, r\}, \Sigma, p, \delta, \{p, q, r\})$ donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular $x^*y^*z^*$
- (b) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular $(x + y + z)^*$
- (c) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular $x^*y^*z^*(x + y + z)^*$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea M el siguiente autómata a pila (**nota**: se supone que inicialmente la pila del autómata está vacía. El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{Z_0\}$):

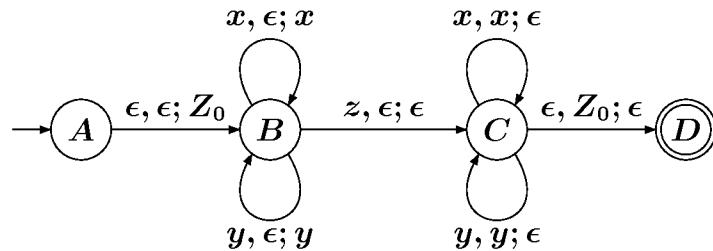


Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) M es un autómata a pila no determinista.
- (b) El lenguaje que acepta M contiene a la cadena vacía.
- (c) M acepta exactamente las mismas cadenas que deriva la siguiente gramática con símbolo inicial S :
 $S \rightarrow xyAyx, A \rightarrow xyAyx, A \rightarrow z$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

1. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea M el siguiente autómata a pila (**nota**: se supone que inicialmente la pila del autómata está vacía. El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{Z_0\}$):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) M es un autómata a pila no determinista.
 - (b) El lenguaje que acepta M contiene a la cadena vacía.
 - (c) M acepta exactamente las mismas cadenas que deriva la siguiente gramática con símbolo inicial S :
 $S \rightarrow xyAyx, A \rightarrow xyAyx, A \rightarrow z$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
2. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea M la máquina de Turing definida a continuación:

$$M = (\{q, p, f\}, \Sigma, \Sigma \cup \{B\}, \delta, q, B, \{f\})$$

donde la función de transición δ se define mediante la siguiente tabla de transiciones:

δ	0	1	B
$\rightarrow q$	$(p, 0, R)$	$(p, 0, R)$	-
p	$(p, 0, R)$	$(q, 1, L)$	$(f, 0, R)$
f^*	-	-	-

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular $(0 + 1)^*$
 - (b) M acepta la cadena 10000000000
 - (c) No es posible definir una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere $L(M)$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
3. Indique cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) Dado un alfabeto Σ , para cualquier lenguaje construido sobre Σ existe una máquina de Turing que lo acepta
 - (b) Dado un alfabeto Σ , cualquier lenguaje construido sobre Σ es recursivamente enumerable
 - (c) Dado un alfabeto Σ , existen lenguajes construidos sobre Σ que no son recursivamente enumerables y para los cuales no se puede construir una máquina de Turing que los acepte
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

4. Dada la gramática G definida a continuación:

$$G = (\{S, A, B\}, \{0, 1, 2, 3\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AB \\ A &\rightarrow 0A1|2 \\ B &\rightarrow 1B|3A \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G)$ es regular
 - (b) $L(G)$ es independiente del contexto no regular
 - (c) No es posible transformar G en una gramática en Forma Normal de Chomsky
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
5. Sea L_1 el lenguaje que acepta el siguiente autómata M y L_2 el lenguaje que reconoce la siguiente gramática G con símbolo inicial S :

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \{x, y, z\}, \delta, q_0, \{q_3\})$$

donde δ se define mediante la siguiente tabla
de transiciones:

	x	y	z
$\rightarrow q_0$	$\{q_1, q_3\}$	q_4	q_4
q_1	q_4	$\{q_2, q_3\}$	q_4
q_2	q_4	q_4	$\{q_1, q_3\}$
q_3^*	q_4	q_4	q_4
q_4	q_4	q_4	q_4

$$G = (\{S, N, M\}, \{x, y, z\}, S, P)$$

donde P es el siguiente conjunto
de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow xN \\ S &\rightarrow x \\ N &\rightarrow yM \\ N &\rightarrow y \\ M &\rightarrow zN \\ M &\rightarrow z \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 = L_2$
- (b) $L_1 \subset L_2$
- (c) $L_2 \subset L_1$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

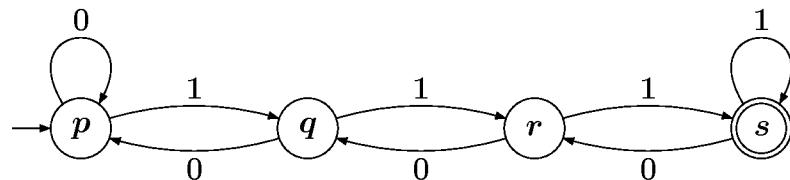
6. Sea G la gramática definida a continuación:

$$G = (\{S, A, B, C\}, \{0, 1\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

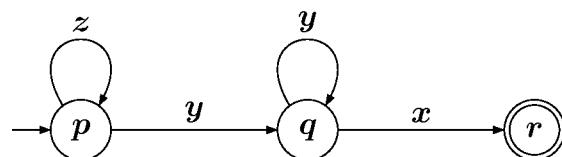
$$\begin{aligned} S &\rightarrow 0S|1A \\ A &\rightarrow 1B|0S \\ B &\rightarrow 1C|0A \\ C &\rightarrow 1C|0B|\epsilon \end{aligned}$$

y sea M el autómata finito definido de la siguiente manera: $M = (\{p, q, r, s\}, \{0, 1\}, p, \delta, \{s\})$ donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

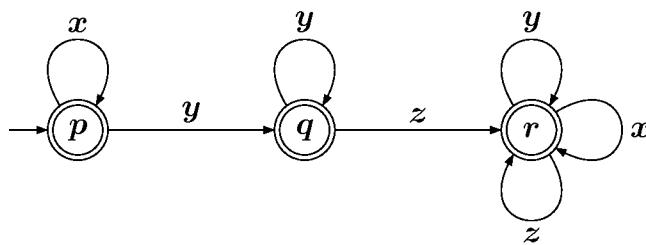
- (a) $L(G) = L(M)$
 - (b) $L(G) \subset L(M)$
 - (c) $L(M) \subset L(G)$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea L_1 el lenguaje que expresa la expresión regular $(z + y)^*$. Sea L_2 el lenguaje que acepta el autómata definido de la siguiente manera: $M = (\{p, q, r\}, \Sigma, \delta, p, \{r\})$ donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 = L_2$
- (b) $L_1 \subset L_2$
- (c) $L_2 \subset L_1$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea M el autómata finito definido de la siguiente manera: $M = (\{p, q, r\}, \Sigma, p, \delta, \{p, q, r\})$ donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular $x^*y^*z^*$
 - (b) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular $(x + y + z)^*$
 - (c) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular $x^*y^*z^*(x + y + z)^*$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
9. Considere la siguiente máquina de Turing:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \{0, 1\}, \{0, 1, X, Y, B\}, \delta, q_0, B, \{q_4\})$$

donde δ se define mediante la siguiente tabla de transiciones:

Estado	Símbolo				
	0	1	X	Y	B
$\rightarrow q_0$	(q_1, X, R)	-	-	(q_3, Y, R)	-
q_1	$(q_1, 0, R)$	(q_2, Y, L)	-	(q_1, Y, R)	-
q_2	$(q_2, 0, L)$	-	(q_0, X, R)	(q_2, Y, L)	-
q_3	-	-	-	(q_3, Y, R)	(q_4, B, R)
q_4^*	-	-	-	-	-

Considere L el lenguaje que acepta esta máquina de Turing. Suponga que en la entrada se tiene la cadena 000111. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) La máquina de Turing no se parará si recibe de la entrada la cadena 000111 puesto que no pertenece a L
 - (b) Si se ejecuta la máquina de Turing con la cadena 000111, la configuración de salida sería $XXXYYBq_4B$
 - (c) Si se ejecuta la máquina de Turing con la cadena 000111, la configuración de salida sería $q_4XXXYYB$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L el lenguaje definido de la siguiente manera:

$$L = \{a^n b^{n+m} a^m \mid n, m \geq 0\}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es regular
- (b) L es independiente del contexto no regular
- (c) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto
- (d) L contiene un número finito de cadenas

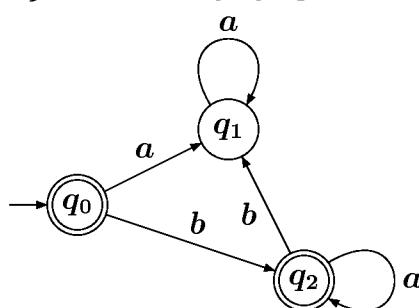
Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntuán. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

1. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea M el autómata finito definido mediante la siguiente tabla de transiciones:

Estado	0	1
$\rightarrow *p$	p	q
q	r	q
r	p	s
$*s$	s	s

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) El lenguaje que acepta M puede expresarse mediante la expresión regular $0^*(11^*01)(0 + 1)^*$
 - (b) M es un autómata finito no determinista
 - (c) El lenguaje que acepta M no puede expresarse mediante una expresión regular porque es un lenguaje independiente del contexto no regular
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
2. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L el lenguaje que reconoce el siguiente autómata:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) Si L_1 es el lenguaje generado por la expresión regular ba^* , entonces se cumple que $L_1 \subset L$
 - (b) L puede generarse también mediante una gramática en Forma Normal de Chomsky
 - (c) L puede representarse mediante la expresión regular $(\epsilon + b)a^*$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
3. Dada la gramática G definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S, A, B\}, \{a\}, S, P)$$

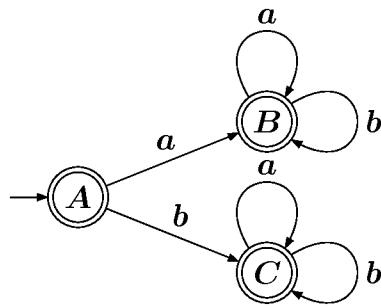
donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AAA|B \\ A &\rightarrow aA|B \\ B &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $\epsilon \notin L(G)$
- (b) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular
- (c) $L(G)$ puede expresarse mediante la expresión regular: a^*
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L el lenguaje que acepta el siguiente autómata:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **FALSA**:

- (a) L puede representarse mediante la expresión regular $(a + b + \epsilon)(a + b)^*$
- (b) L puede representarse mediante la expresión regular $(a + b)^*(a + b)^*$
- (c) L puede representarse mediante la expresión regular $(a + b)^*$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es falsa

5. Sea L el lenguaje que genera la gramática G definida de la siguiente forma:

$$G = (\{S, A\}, \{x, y, z\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow zxxxAyz \\ A &\rightarrow xxxAy \\ A &\rightarrow z \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es un lenguaje regular
- (b) L es un lenguaje independiente del contexto no regular
- (c) L es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto
- (d) No es posible construir una gramática en Forma Normal de Chomsky equivalente a G

6. Dado un alfabeto $\Sigma = \{0, 1, 2\}$, considere los lenguajes $L_1 = \{0^n 1^n 2^i | n \geq 1, i \geq 1\}$ y $L_2 = \{0^i 1^n 2^n | n \geq 1, i \geq 1\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 \cap L_2$ es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto.
- (b) L_1 y L_2 son lenguajes regulares.
- (c) No es posible definir una máquina de Turing que reconozca L_1 .
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea L el lenguaje que reconoce la máquina de Turing que se define de la siguiente manera:

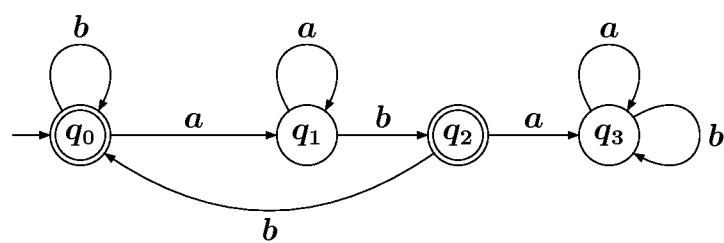
$$M = (\{q_0, q_1, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde δ se define:

$$\delta(q_0, 0) = (q_1, 1, R); \delta(q_1, 1) = (q_0, 0, R); \delta(q_1, B) = (q_f, B, R)$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es regular y se puede expresar mediante la expresión regular $(01)^*0$
 - (b) L es recursivamente enumerable y no es independiente del contexto
 - (c) L es regular y se puede expresar mediante la expresión regular $(10)^*$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L el lenguaje que reconoce el siguiente autómata finito



Indicar cuál de las siguientes gramáticas regulares con símbolo inicial S , genera el lenguaje L :

- (a) $S \rightarrow bS|aS|\epsilon, A \rightarrow aA|bB, B \rightarrow bS|\epsilon$
- (b) $S \rightarrow bS|aA, A \rightarrow aA|bB, B \rightarrow bS|\epsilon$
- (c) $S \rightarrow bS|aS|aA|\epsilon, A \rightarrow aA, B \rightarrow bS|\epsilon$
- (d) Ninguna de las anteriores gramáticas genera L

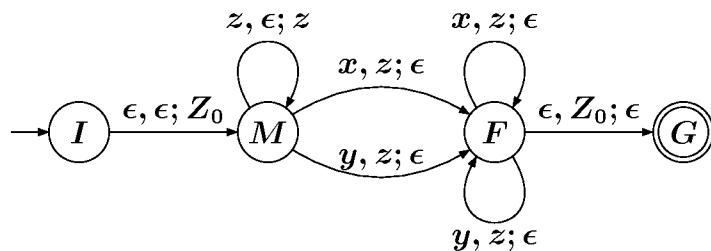
9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea L_1 el lenguaje generado por la gramática G definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S\}, \{x, y, z\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

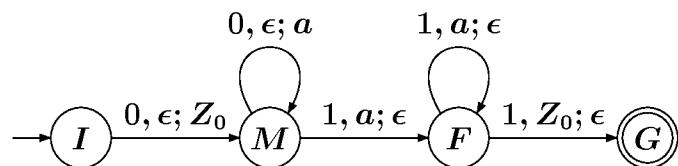
$$\begin{aligned} S &\rightarrow zzSxx \\ S &\rightarrow zzSxy \\ S &\rightarrow zzSyy \\ S &\rightarrow zzSyx \\ S &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

Sea L_2 el lenguaje que acepta el siguiente autómata a pila (**Nota**: se supone que inicialmente la pila del autómata está vacía. El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{Z_0\}$):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 = L_2$
 - (b) $L_1 \subset L_2$
 - (c) $L_2 \subset L_1$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea L_1 el lenguaje definido de la siguiente manera: $L_1 = \{0^n 1^m 0^n \mid n, m \geq 0\}$ y L_2 , el lenguaje reconocido por el siguiente autómata a pila (**Nota**: se supone que inicialmente la pila del autómata está vacía. El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{a, Z_0\}$):

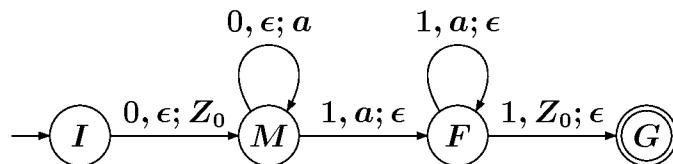


Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 = L_2$
- (b) $L_1 \subset L_2$
- (c) $L_2 \subset L_1$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

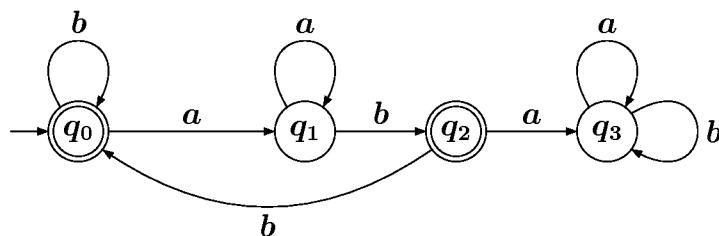
Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

1. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea L_1 el lenguaje definido de la siguiente manera: $L_1 = \{0^n 1^m 0^n | n, m \geq 0\}$ y L_2 , el lenguaje reconocido por el siguiente autómata a pila (Nota: se supone que inicialmente la pila del autómata está vacía. El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{a, Z_0\}$):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 = L_2$
 - (b) $L_1 \subset L_2$
 - (c) $L_2 \subset L_1$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
2. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L el lenguaje que reconoce el siguiente autómata finito



Indicar cuál de las siguientes gramáticas regulares con símbolo inicial S , genera el lenguaje L :

- (a) $S \rightarrow bS|aS|\epsilon, A \rightarrow aA|bB, B \rightarrow bS|\epsilon$
 - (b) $S \rightarrow bS|aA, A \rightarrow aA|bB, B \rightarrow bS|\epsilon$
 - (c) $S \rightarrow bS|aS|aA|\epsilon, A \rightarrow aA, B \rightarrow bS|\epsilon$
 - (d) Ninguna de las anteriores gramáticas genera L
3. Sea L el lenguaje que genera la gramática G definida de la siguiente forma:

$$G = (\{S, A\}, \{x, y, z\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow zxxxAyz \\ A &\rightarrow xxxAy \\ A &\rightarrow z \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

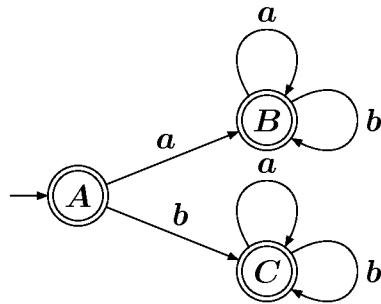
- (a) L es un lenguaje regular
- (b) L es un lenguaje independiente del contexto no regular
- (c) L es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto
- (d) No es posible construir una gramática en Forma Normal de Chomsky equivalente a G

4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea M el autómata finito definido mediante la siguiente tabla de transiciones:

Estado	0	1
$\rightarrow *p$	p	q
q	r	q
r	p	s
$*s$	s	s

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) El lenguaje que acepta M puede expresarse mediante la expresión regular $0^*(11^*01)(0 + 1)^*$
 - (b) M es un autómata finito no determinista
 - (c) El lenguaje que acepta M no puede expresarse mediante una expresión regular porque es un lenguaje independiente del contexto no regular
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
5. Dado un alfabeto $\Sigma = \{0, 1, 2\}$, considere los lenguajes $L_1 = \{0^n 1^n 2^i | n \geq 1, i \geq 1\}$ y $L_2 = \{0^i 1^n 2^n | n \geq 1, i \geq 1\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) $L_1 \cap L_2$ es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto.
 - (b) L_1 y L_2 son lenguajes regulares.
 - (c) No es posible definir una máquina de Turing que reconozca L_1 .
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L el lenguaje que acepta el siguiente autómata:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **FALSA**:

- (a) L puede representarse mediante la expresión regular $(a + b + \epsilon)(a + b)^*$
- (b) L puede representarse mediante la expresión regular $(a + b)^*(a + b)^*$
- (c) L puede representarse mediante la expresión regular $(a + b)^*$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es falsa

7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea L el lenguaje que reconoce la máquina de Turing que se define de la siguiente manera:

$$M = (\{q_0, q_1, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde δ se define:

$$\delta(q_0, 0) = (q_1, 1, R); \delta(q_1, 1) = (q_0, 0, R); \delta(q_1, B) = (q_f, B, R)$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

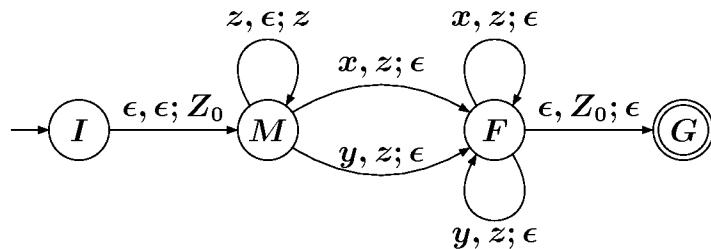
- (a) L es regular y se puede expresar mediante la expresión regular $(01)^*0$
 - (b) L es recursivamente enumerable y no es independiente del contexto
 - (c) L es regular y se puede expresar mediante la expresión regular $(10)^*$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea L_1 el lenguaje generado por la gramática G definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S\}, \{x, y, z\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow zzSxx \\ S &\rightarrow zzSxy \\ S &\rightarrow zzSyy \\ S &\rightarrow zzSyx \\ S &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

Sea L_2 el lenguaje que acepta el siguiente autómata a pila (**Nota**: se supone que inicialmente la pila del autómata está vacía. El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{Z_0\}$):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 = L_2$
- (b) $L_1 \subset L_2$
- (c) $L_2 \subset L_1$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

9. Dada la gramática G definida de la siguiente manera:

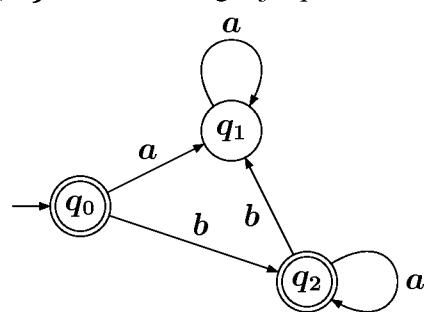
$$G = (\{S, A, B\}, \{a\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow AAA|B \\A &\rightarrow aA|B \\B &\rightarrow \epsilon\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $\epsilon \notin L(G)$
 - (b) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular
 - (c) $L(G)$ puede expresarse mediante la expresión regular: a^*
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L el lenguaje que reconoce el siguiente autómata:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) Si L_1 es el lenguaje generado por la expresión regular ba^* , entonces se cumple que $L_1 \subset L$
- (b) L puede generarse también mediante una gramática en Forma Normal de Chomsky
- (c) L puede representarse mediante la expresión regular $(\epsilon + b)a^*$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

1. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea G la gramática definida a continuación:

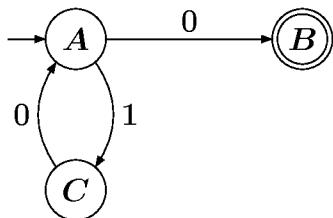
$$G = (\{S, A, B\}, \{a, b, c\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AB \\ A &\rightarrow aAb | aA | \epsilon \\ B &\rightarrow bBa | c \end{aligned}$$

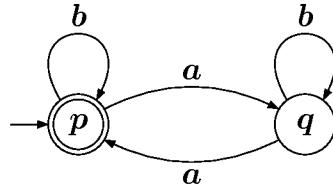
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera

- (a) $L(G)$ es un lenguaje regular
 - (b) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular
 - (c) $L(G)$ es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
2. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, considere el autómata finito, $M = (\{A, B, C\}, \{0, 1\}, \delta, A, \{B\})$, donde δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) El autómata M es un Autómata Finito Determinista.
 - (b) $L(M)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
 - (c) $L(M)$ se puede representar mediante la expresión regular $(0 + 1)^*0$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, considere L el lenguaje que acepta el siguiente autómata:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L puede generarse mediante la siguiente gramática con símbolo inicial S : $S \rightarrow \epsilon | bS | aA$; $A \rightarrow aS | bA$
- (b) L puede generarse mediante la siguiente gramática con símbolo inicial S : $S \rightarrow \epsilon | bS | aA$; $A \rightarrow aS | bA | \epsilon$
- (c) L puede generarse mediante la siguiente gramática con símbolo inicial S : $S \rightarrow bS | aA$; $A \rightarrow aS | bA | \epsilon$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea L el lenguaje que genera la siguiente gramática G , donde S es el símbolo inicial de la gramática:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow xxSzz \\ S &\rightarrow yxSzz \\ S &\rightarrow yySzz \\ S &\rightarrow xySzz \\ S &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es un lenguaje regular y puede representarse mediante la expresión regular $(x + y)^*(zz)^*$
 - (b) L contiene al lenguaje generado por la expresión regular $(xx)^*(zz)^*$
 - (c) Es posible encontrar una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere L
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
5. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) Para cada autómata finito no determinista M existe una gramática en Forma Normal de Chomsky que genera el lenguaje $L(M)$, siempre que éste no contenga la cadena vacía.
- (b) Para todo autómata de pila determinista M que vacía su pila antes de aceptar una cadena existe una gramática regular que genera el lenguaje $L(M)$.
- (c) Para todo lenguaje independiente del contexto no regular, existe un autómata finito que lo reconoce.
- (d) Para todo lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto existe un autómata a pila que lo reconoce.

6. Sea $L(G)$ el lenguaje que genera la gramática G definida de la siguiente forma:

$$G = (\{S, A\}, \{x, y, z\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow xSz \\ S &\rightarrow z \\ S &\rightarrow yAz \\ A &\rightarrow yAz \\ A &\rightarrow z \end{aligned}$$

y sea L el siguiente lenguaje: $L = \{x^n y^m z^p | n + m = p - 1; n, m \geq 0; p > 0\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G) = L$
- (b) $L(G) \subset L$
- (c) $L \subset L(G)$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

7. Dada la gramática $G = (\{S, A, B\}, \{a, b, c\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow cABc \\A &\rightarrow aAa \\B &\rightarrow bBb \\A &\rightarrow a \\B &\rightarrow b\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) G es una gramática regular.
 - (b) $L(G) = \{ca^n b^n c | n \geq 0\}$.
 - (c) $L(G)$ contiene a la cadena vacía.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, considere L_1 el lenguaje formado por todas las cadenas con el mismo número de 0's y 1's (incluida la cadena vacía). Sea L_2 el lenguaje que reconoce la siguiente máquina de Turing:

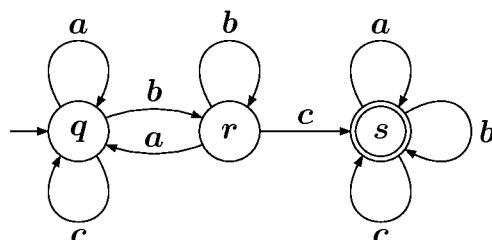
$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B, X, Y\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde δ se define mediante la siguiente tabla de transiciones:

Estado	0	1	B	X	Y
q_0	(q_2, X, R)	(q_1, X, R)	(q_f, B, R)	-	(q_0, Y, R)
q_1	(q_3, Y, L)	$(q_1, 1, R)$	-	-	(q_1, Y, R)
q_2	$(q_2, 0, R)$	(q_3, Y, L)	-	-	(q_2, Y, R)
q_3	$(q_3, 0, L)$	$(q_3, 1, L)$	-	(q_0, X, R)	(q_3, Y, L)
q_f	-	-	-	-	-

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

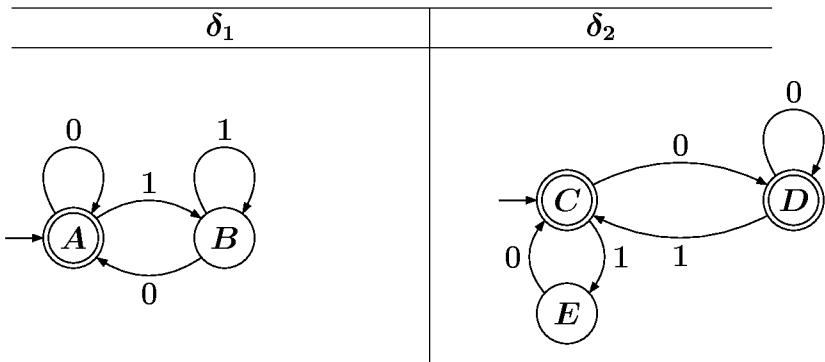
- (a) $L_1 = L_2$
 - (b) $L_1 \subset L_2$
 - (c) $L_2 \subset L_1$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea M el autómata finito definido de la siguiente manera: $M = (\{q, r, s\}, \Sigma, \delta, q, \{s\})$ donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular $(a + b)^*bc$.
- (b) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular $bc(a + b)^*$.
- (c) $L(M)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, considere los siguientes autómatas: $M_1 = (\{A, B\}, \{0, 1\}, \delta_1, A, \{A\})$ y $M_2 = (\{C, D, E\}, \{0, 1\}, \delta_2, C, \{C, D\})$ donde δ_1 y δ_2 , se definen mediante los siguientes diagramas de transiciones:



Sean $L_1 = L(M_1)$ y $L_2 = L(M_2)$, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 = L_2$
- (b) $L_1 \subset L_2$
- (c) $L_2 \subset L_1$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntuán. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

1. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, considere L_1 el lenguaje formado por todas las cadenas con el mismo número de 0's y 1's (incluida la cadena vacía). Sea L_2 el lenguaje que reconoce la siguiente máquina de Turing:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B, X, Y\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde δ se define mediante la siguiente tabla de transiciones:

Estado	0	1	B	X	Y
q_0	(q_2, X, R)	(q_1, X, R)	(q_f, B, R)	-	(q_0, Y, R)
q_1	(q_3, Y, L)	$(q_1, 1, R)$	-	-	(q_1, Y, R)
q_2	$(q_2, 0, R)$	(q_3, Y, L)	-	-	(q_2, Y, R)
q_3	$(q_3, 0, L)$	$(q_3, 1, L)$	-	(q_0, X, R)	(q_3, Y, L)
q_f	-	-	-	-	-

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 = L_2$
 - (b) $L_1 \subset L_2$
 - (c) $L_2 \subset L_1$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
2. Sea $L(G)$ el lenguaje que genera la gramática G definida de la siguiente forma:

$$G = (\{S, A\}, \{x, y, z\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow xSz \\ S &\rightarrow z \\ S &\rightarrow yAz \\ A &\rightarrow yAz \\ A &\rightarrow z \end{aligned}$$

y sea L el siguiente lenguaje: $L = \{x^n y^m z^p | n + m = p - 1; n, m \geq 0; p > 0\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G) = L$
- (b) $L(G) \subset L$
- (c) $L \subset L(G)$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea G la gramática definida a continuación:

$$G = (\{S, A, B\}, \{a, b, c\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AB \\ A &\rightarrow aAb | aA | \epsilon \\ B &\rightarrow bBa | c \end{aligned}$$

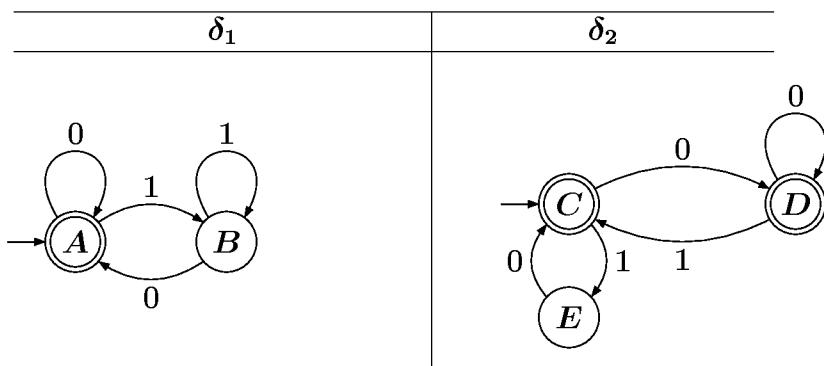
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera

- (a) $L(G)$ es un lenguaje regular
 - (b) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular
 - (c) $L(G)$ es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
4. Dada la gramática $G = (\{S, A, B\}, \{a, b, c\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow cABC \\ A &\rightarrow aAa \\ B &\rightarrow bBb \\ A &\rightarrow a \\ B &\rightarrow b \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

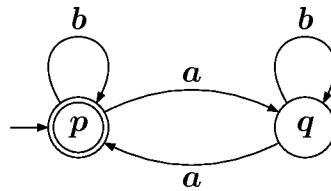
- (a) G es una gramática regular.
 - (b) $L(G) = \{ca^n b^n c | n \geq 0\}$.
 - (c) $L(G)$ contiene a la cadena vacía.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
5. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, considere los siguientes autómatas: $M_1 = (\{A, B\}, \{0, 1\}, \delta_1, A, \{A\})$ y $M_2 = (\{C, D, E\}, \{0, 1\}, \delta_2, C, \{C, D\})$ donde δ_1 y δ_2 , se definen mediante los siguientes diagramas de transiciones:



Sean $L_1 = L(M_1)$ y $L_2 = L(M_2)$, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 = L_2$
- (b) $L_1 \subset L_2$
- (c) $L_2 \subset L_1$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, considere L el lenguaje que acepta el siguiente autómata:



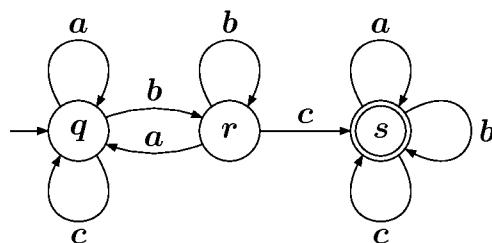
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L puede generarse mediante la siguiente gramática con símbolo inicial S : $S \rightarrow \epsilon | bS|aA$; $A \rightarrow aS|bA$
 - (b) L puede generarse mediante la siguiente gramática con símbolo inicial S : $S \rightarrow \epsilon | bS|aA$; $A \rightarrow aS|bA|\epsilon$
 - (c) L puede generarse mediante la siguiente gramática con símbolo inicial S : $S \rightarrow bS|aA$; $A \rightarrow aS|bA|\epsilon$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea L el lenguaje que genera la siguiente gramática G , donde S es el símbolo inicial de la gramática:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow xxSzz \\ S &\rightarrow yxSzz \\ S &\rightarrow yySzz \\ S &\rightarrow xySzz \\ S &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

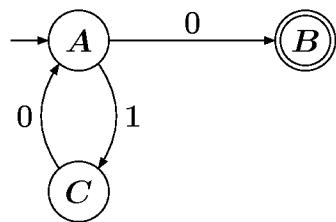
- (a) L es un lenguaje regular y puede representarse mediante la expresión regular $(x + y)^*(zz)^*$
 - (b) L contiene al lenguaje generado por la expresión regular $(xx)^*(zz)^*$
 - (c) Es posible encontrar una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere L
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea M el autómata finito definido de la siguiente manera: $M = (\{q, r, s\}, \Sigma, \delta, q, \{s\})$ donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular $(a + b)^*bc$.
- (b) $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular $bc(a + b)^*$.
- (c) $L(M)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, considere el autómata finito, $M = (\{A, B, C\}, \{0, 1\}, \delta, A, \{B\})$, donde δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) El autómata M es un Autómata Finito Determinista.
- (b) $L(M)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
- (c) $L(M)$ se puede representar mediante la expresión regular $(0 + 1)^*0$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

10. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) Para cada autómata finito no determinista M existe una gramática en Forma Normal de Chomsky que genera el lenguaje $L(M)$, siempre que éste no contenga la cadena vacía.
- (b) Para todo autómata de pila determinista M que vacía su pila antes de aceptar una cadena existe una gramática regular que genera el lenguaje $L(M)$.
- (c) Para todo lenguaje independiente del contexto no regular, existe un autómata finito que lo reconoce.
- (d) Para todo lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto existe un autómata a pila que lo reconoce.

Nacional 1 Semana- Tipo A

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan. No se permite ningún tipo de material.

1. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea L_1 el lenguaje que representa la expresión regular $cb^*(a^*b)^*$ y L_2 el lenguaje que representa la expresión regular $c(b + aa^*b)^*$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
 - (a) $L_1 = L_2$
 - (b) Existe al menos una cadena que pertenece a L_1 y que no pertenece a L_2
 - (c) Existe al menos una cadena que pertenece a L_2 y que no pertenece a L_1
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
2. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea L el lenguaje definido a continuación:

$$L = \{a^i b^j c^{i+j} : i, j > 1, (i + j) \text{ es impar}\}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es un lenguaje regular.
 - (b) L es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto.
 - (c) L es un lenguaje independiente del contexto no regular.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
3. Sea $G = (\{S, A, B, C\}, \{a, b\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow A|B \\A &\rightarrow aB|bS|b \\B &\rightarrow AB|Ba|CC \\C &\rightarrow AS|b|\epsilon\end{aligned}$$

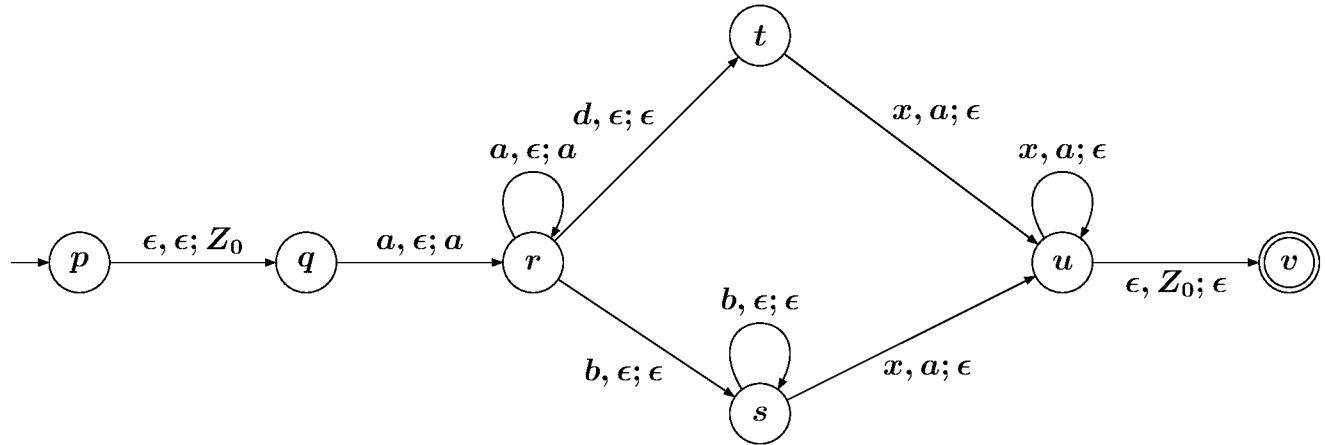
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) G es una gramática regular.
 - (b) Es cierto que $aaab \in L(G)$
 - (c) $L(G)$ es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$ sea L el lenguaje definido mediante la siguiente expresión regular: $(0 + 1)^*00(0 + 1)^*$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
 - (a) L es un lenguaje independiente del contexto no regular.
 - (b) Todas las cadenas pertenecientes al lenguaje L únicamente tienen dos ceros.
 - (c) Todas las cadenas pertenecientes al lenguaje L tienen al menos dos ceros consecutivos.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
5. Sea L_1 un lenguaje regular y L_2 un lenguaje independiente del contexto. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es VERDADERA:
 - (a) $L_1 \cup L_2$ siempre es un lenguaje regular.
 - (b) $L_1 \cup L_2$ siempre es un lenguaje independiente del contexto.
 - (c) Siempre se cumple que $L_1 \subset L_2$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

6. Sea M una máquina de Turing de varias cintas, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es FALSA:

- (a) Independientemente de la definición de M , siempre existe un autómata finito determinista que acepta $L(M)$.
- (b) Siempre es posible definir una máquina de Turing de una única cinta que acepta $L(M)$.
- (c) Siempre se cumple que $L(M)$ es un lenguaje recursivamente enumerable.
- (d) Siempre es posible definir una máquina de Turing no determinista que acepta $L(M)$.

7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, x, d\}$, sea M el autómata a pila que se define de la siguiente manera: $M = (\{p, q, r, s, t, u, v\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{v\})$ donde el conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \{a, Z_0\}$ y la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ es regular.
 - (b) M es un autómata a pila no determinista.
 - (c) $L(M) = L$ donde $L = \{a^n b^m x^n : n \geq 1, m \geq 1\}$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea $L(G)$ el lenguaje que deriva la gramática G definida a continuación:

$$G = (\{S, A\}, \Sigma, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aaSA \\ S &\rightarrow aab \\ A &\rightarrow bA \\ A &\rightarrow b \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G)$ se puede definir mediante la siguiente expresión regular: $(\epsilon + ((aa)(aa)^*bb^*))$
- (b) $L(G)$ se puede definir de la siguiente manera: $L(G) = \{(aa)^n b^n : n \geq 0\}$
- (c) $L(G)$ se puede definir de la siguiente manera: $L(G) = \{(aa)^n b^m : m \geq n, n > 0, m > 0\}$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea L el lenguaje definido a continuación:

$$L = \{a^n b^m c^n b^{n+m} : n > 0, m > 0\}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

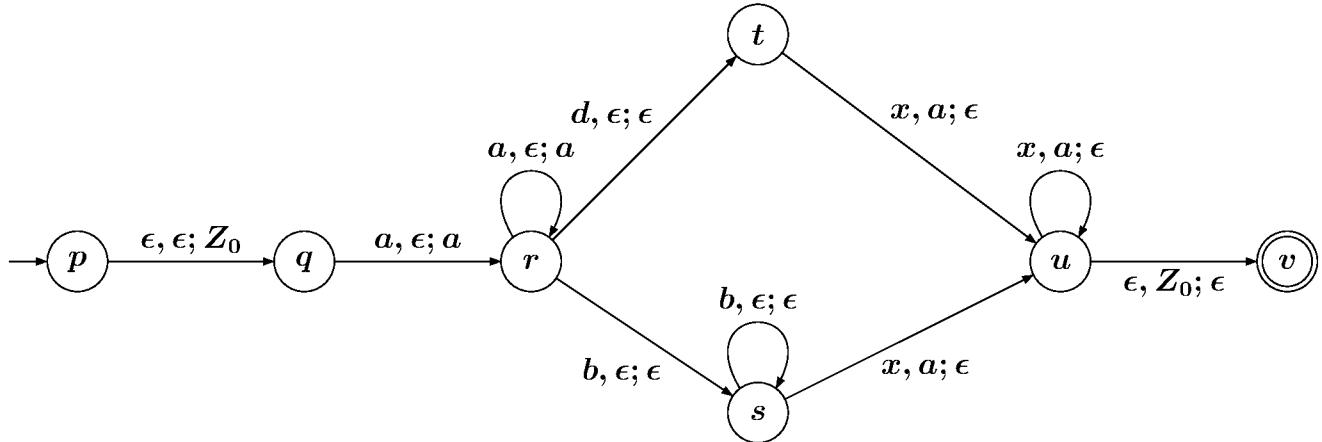
- (a) L es regular.
 - (b) L es independiente del contexto no regular.
 - (c) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea L el lenguaje al que pertenecen **todas las cadenas que contienen al menos tres 0's que pueden ser o no consecutivos**. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) L se puede representar mediante la siguiente expresión regular: $(0 + 1)^*0^*$
 - (b) L se puede representar mediante la siguiente expresión regular: $(0 + 1)^*0(0 + 1)^*0(0 + 1)^*$
 - (c) L se puede representar mediante la siguiente expresión regular: 0^*1^*
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

Nacional 1 Semana- Tipo B

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntuán. No se permite ningún tipo de material.

1. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea L_1 el lenguaje que representa la expresión regular $cb^*(a^*b)^*$ y L_2 el lenguaje que representa la expresión regular $c(b + aa^*b)^*$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
 - (a) $L_1 = L_2$
 - (b) Existe al menos una cadena que pertenece a L_1 y que no pertenece a L_2
 - (c) Existe al menos una cadena que pertenece a L_2 y que no pertenece a L_1
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
2. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea L el lenguaje definido a continuación:

$$L = \{a^i b^j c^{i+j} : i, j > 1, (i + j) \text{ es impar}\}$$
 Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
 - (a) L es un lenguaje regular.
 - (b) L es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto.
 - (c) L es un lenguaje independiente del contexto no regular.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, x, d\}$, sea M el autómata a pila que se define de la siguiente manera: $M = (\{p, q, r, s, t, u, v\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{v\})$ donde el conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \{a, Z_0\}$ y la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ es regular.
- (b) M es un autómata a pila no determinista.
- (c) $L(M) = L$ donde $L = \{a^n b^m x^n : n \geq 1, m \geq 1\}$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea $L(G)$ el lenguaje que deriva la gramática G definida a continuación:

$$G = (\{S, A\}, \Sigma, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aaSA \\ S &\rightarrow aab \\ A &\rightarrow bA \\ A &\rightarrow b \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G)$ se puede definir mediante la siguiente expresión regular: $(\epsilon + ((aa)(aa)^*bb^*))$
 - (b) $L(G)$ se puede definir de la siguiente manera: $L(G) = \{(aa)^n b^n : n \geq 0\}$
 - (c) $L(G)$ se puede definir de la siguiente manera: $L(G) = \{(aa)^n b^m : m \geq n, n > 0, m > 0\}$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
5. Sea $G = (\{S, A, B, C\}, \{a, b\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow A|B \\ A &\rightarrow aB|bS|b \\ B &\rightarrow AB|Ba|CC \\ C &\rightarrow AS|b|\epsilon \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) G es una gramática regular.
 - (b) Es cierto que $aaab \in L(G)$
 - (c) $L(G)$ es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
6. Sea L_1 un lenguaje regular y L_2 un lenguaje independiente del contexto. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es VERDADERA:
- (a) $L_1 \cup L_2$ siempre es un lenguaje regular.
 - (b) $L_1 \cup L_2$ siempre es un lenguaje independiente del contexto.
 - (c) Siempre se cumple que $L_1 \subset L_2$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$ sea L el lenguaje definido mediante la siguiente expresión regular: $(0 + 1)^*00(0 + 1)^*$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) L es un lenguaje independiente del contexto no regular.
 - (b) Todas las cadenas pertenecientes al lenguaje L únicamente tienen dos ceros.
 - (c) Todas las cadenas pertenecientes al lenguaje L tienen al menos dos ceros consecutivos.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea L el lenguaje definido a continuación:

$$L = \{a^n b^m c^n b^{n+m} : n > 0, m > 0\}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es regular.
 - (b) L es independiente del contexto no regular.
 - (c) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea L el lenguaje al que pertenecen **todas las cadenas que contienen al menos tres 0's que pueden ser o no consecutivos**. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) L se puede representar mediante la siguiente expresión regular: $(0 + 1)^*0^*$
 - (b) L se puede representar mediante la siguiente expresión regular: $(0 + 1)^*0(0 + 1)^*0(0 + 1)^*$
 - (c) L se puede representar mediante la siguiente expresión regular: 0^*1^*
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
10. Sea M una máquina de Turing de varias cintas, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es FALSA:
- (a) Independientemente de la definición de M , siempre existe un autómata finito determinista que acepta $L(M)$.
 - (b) Siempre es posible definir una máquina de Turing de una única cinta que acepta $L(M)$.
 - (c) Siempre se cumple que $L(M)$ es un lenguaje recursivamente enumerable.
 - (d) Siempre es posible definir una máquina de Turing no determinista que acepta $L(M)$.

Nacional 1 Semana- Tipo C

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan. No se permite ningún tipo de material.

1. Sea M una máquina de Turing de varias cintas, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es FALSA:
 - (a) Independientemente de la definición de M , siempre existe un autómata finito determinista que acepta $L(M)$.
 - (b) Siempre es posible definir una máquina de Turing de una única cinta que acepta $L(M)$.
 - (c) Siempre se cumple que $L(M)$ es un lenguaje recursivamente enumerable.
 - (d) Siempre es posible definir una máquina de Turing no determinista que acepta $L(M)$.
2. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea L el lenguaje definido a continuación:

$$L = \{a^n b^m c^n b^{n+m} : n > 0, m > 0\}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es regular.
 - (b) L es independiente del contexto no regular.
 - (c) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
3. Sea $G = (\{S, A, B, C\}, \{a, b\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow A|B \\A &\rightarrow aB|bS|b \\B &\rightarrow AB|Ba|CC \\C &\rightarrow AS|b|\epsilon\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) G es una gramática regular.
 - (b) Es cierto que $aaab \in L(G)$
 - (c) $L(G)$ es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea L_1 el lenguaje que representa la expresión regular $cb^*(a^*b)^*$ y L_2 el lenguaje que representa la expresión regular $c(b + aa^*b)^*$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
 - (a) $L_1 = L_2$
 - (b) Existe al menos una cadena que pertenece a L_1 y que no pertenece a L_2
 - (c) Existe al menos una cadena que pertenece a L_2 y que no pertenece a L_1
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
 5. Sea L_1 un lenguaje regular y L_2 un lenguaje independiente del contexto. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es VERDADERA:
 - (a) $L_1 \cup L_2$ siempre es un lenguaje regular.
 - (b) $L_1 \cup L_2$ siempre es un lenguaje independiente del contexto.
 - (c) Siempre se cumple que $L_1 \subset L_2$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea $L(G)$ el lenguaje que deriva la gramática G definida a continuación:

$$G = (\{S, A\}, \Sigma, S, P)$$

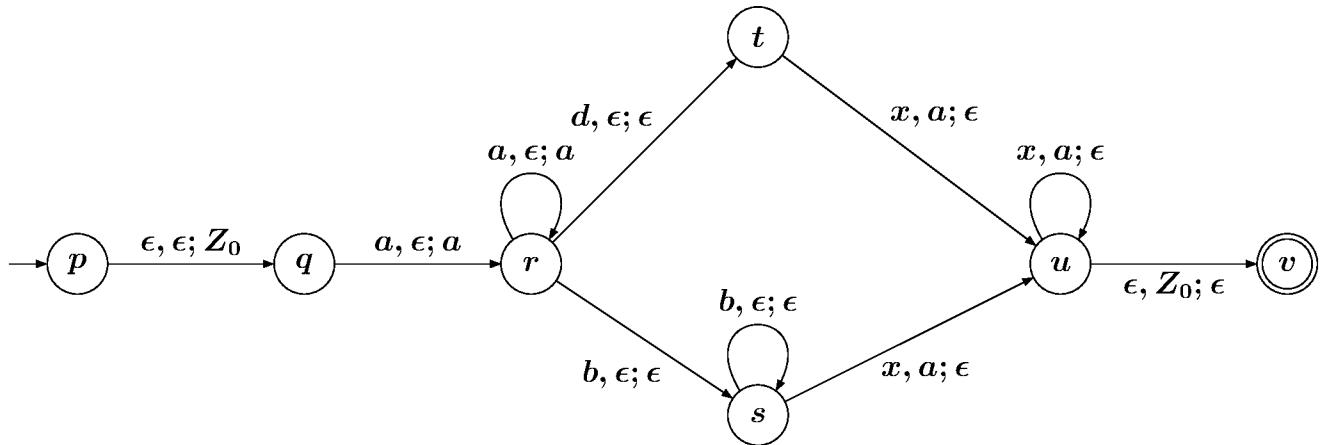
donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aaSA \\ S &\rightarrow aab \\ A &\rightarrow bA \\ A &\rightarrow b \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G)$ se puede definir mediante la siguiente expresión regular: $(\epsilon + ((aa)(aa)^*bb^*))$
 - (b) $L(G)$ se puede definir de la siguiente manera: $L(G) = \{(aa)^n b^n : n \geq 0\}$
 - (c) $L(G)$ se puede definir de la siguiente manera: $L(G) = \{(aa)^n b^m : m \geq n, n > 0, m > 0\}$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$ sea L el lenguaje definido mediante la siguiente expresión regular: $(0 + 1)^*00(0 + 1)^*$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) L es un lenguaje independiente del contexto no regular.
 - (b) Todas las cadenas pertenecientes al lenguaje L únicamente tienen dos ceros.
 - (c) Todas las cadenas pertenecientes al lenguaje L tienen al menos dos ceros consecutivos.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea L el lenguaje al que pertenecen **todas las cadenas que contienen al menos tres 0's que pueden ser o no consecutivos**. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) L se puede representar mediante la siguiente expresión regular: $(0 + 1)^*0^*$
 - (b) L se puede representar mediante la siguiente expresión regular: $(0 + 1)^*0(0 + 1)^*0(0 + 1)^*$
 - (c) L se puede representar mediante la siguiente expresión regular: 0^*1^*
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, x, d\}$, sea M el autómata a pila que se define de la siguiente manera: $M = (\{p, q, r, s, t, u, v\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{v\})$ donde el conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \{a, Z_0\}$ y la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ es regular.
 - (b) M es un autómata a pila no determinista.
 - (c) $L(M) = L$ donde $L = \{a^n b^m x^n : n \geq 1, m \geq 1\}$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea L el lenguaje definido a continuación:

$$L = \{a^i b^j c^{i+j} : i, j > 1, (i + j) \text{ es impar}\}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es un lenguaje regular.
- (b) L es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto.
- (c) L es un lenguaje independiente del contexto no regular.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

Nacional 2 Semana- UE- Tipo **A**

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntuán. No se permite ningún tipo de material.

1. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea G la gramática definida a continuación:

$$G = (\{S, A\}, \Sigma, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aS \\ S &\rightarrow bS \\ S &\rightarrow A \\ A &\rightarrow cA \\ A &\rightarrow c \\ A &\rightarrow S \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) Todas las cadenas contenidas en $L(G)$ tienen al menos un símbolo b y un símbolo a .
 - (b) G es una gramática regular.
 - (c) $L(G)$ se puede representar mediante la expresión regular: $aa^*bb^*cc^*$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
2. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c, d\}$, sea L el lenguaje definido a continuación:

$$L = \{(ab)^n b^m (cd)^{n+m} : n > 0, m > 0\}$$

- (a) L es regular.
- (b) L es independiente del contexto no regular.
- (c) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

3. Sea G la gramática definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow Ba | Ab \\ A &\rightarrow Sa | AAb | a \\ B &\rightarrow Sb | BBa | b \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) No es posible definir una gramática en Forma Normal de Chomsky equivalente a G .
- (b) G es una gramática regular.
- (c) La longitud mínima de las cadenas pertenecientes a $L(G)$ es 2.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

4. Sea G la gramática definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S, A, B\}, \{a, b, c\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

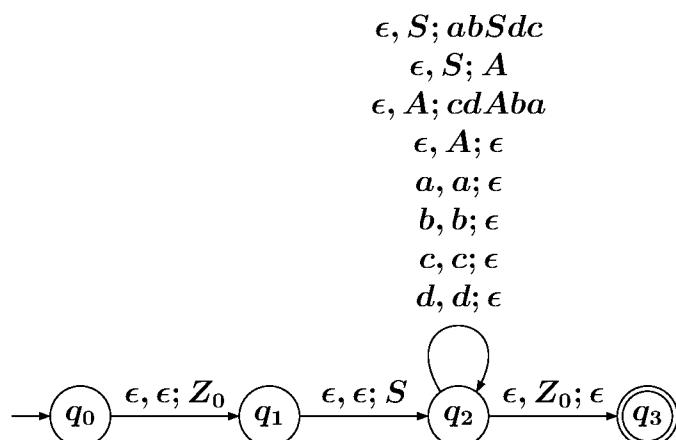
$$\begin{aligned} S &\rightarrow AB \\ A &\rightarrow aAb \\ A &\rightarrow aA \\ A &\rightarrow \epsilon \\ B &\rightarrow Bc \\ B &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) G es una gramática regular.
 - (b) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
 - (c) $L(G)$ puede representarse mediante la expresión regular $a^*b^*c^*$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
5. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c, d\}$, sea M el autómata a pila definido a continuación:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3\}, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, Z_0, \{q_3\})$$

donde $\Gamma = \{a, b, c, d, S, A, Z_0\}$ es el conjunto de símbolos de pila y la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) M es un autómata a pila determinista.
 - (b) $L(M)$ es un lenguaje regular.
 - (c) $L(M)$ puede definirse de la siguiente manera: $L(M) = \{(ab)^n(cd)^m(ba)^m(dc)^n : n \geq 0, m \geq 0\}$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
6. Sea M una máquina de Turing determinista. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) M sólo puede desplazarse hacia la derecha en la cinta
- (b) M no puede hacer operaciones de escritura en la cinta
- (c) M puede desplazarse hacia la derecha, hacia la izquierda y realizar operaciones de lectura y escritura en la cinta
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

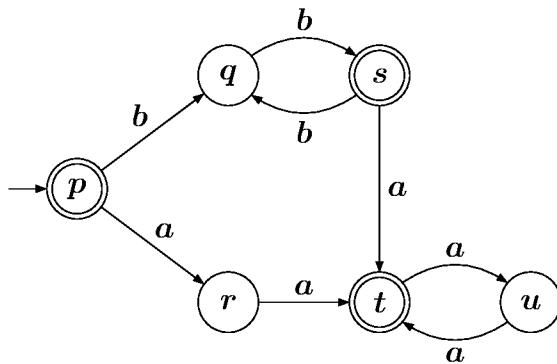
7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$ sea L el lenguaje definido de la siguiente manera:

$$L = \{a^n b^p c^{n+1} : p \geq n, n \geq 0\}$$

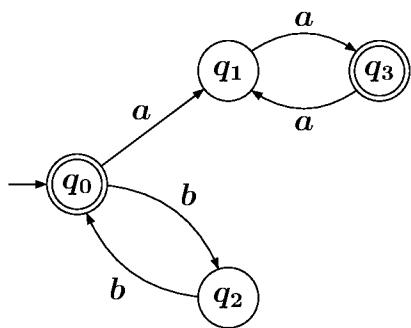
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es regular.
 - (b) L es independiente del contexto no regular.
 - (c) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea L el lenguaje al que pertenecen **todas las cadenas que contienen como máximo tres símbolos 0's que pueden ser o no consecutivos**. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) L puede representarse mediante la siguiente expresión regular: $1^*01^*01^*01^*$
 - (b) L puede representarse mediante la siguiente expresión regular: $(0 + 1)^*000(0 + 1)^*$
 - (c) L puede representarse mediante la siguiente expresión regular $(0 + 1)^*0(0 + 1)^*0(0 + 1)^*0(0 + 1)^*$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sean M_1 y M_2 dos autómatas finitos definidos de la siguiente manera: $M_1 = (\{p, q, r, s, t, u\}, \Sigma, \delta_1, p, \{p, s, t\})$ donde la función de transición δ_1 se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



y $M_2 = (\{q_0, q_1, q_2, q_3\}, \Sigma, \delta_2, q_0, \{q_0, q_3\})$ donde la función de transición δ_2 se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M_1) = L(M_2)$
- (b) $L(M_1) \subset L(M_2)$
- (c) $L(M_2) \subset L(M_1)$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L el lenguaje definido de la siguiente manera:

$$L = \{a^n b^m : n > 0, m > 0, n \text{ es par y } m \text{ es impar}\}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es regular.
- (b) L es independiente del contexto no regular.
- (c) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

Nacional 2 Semana- UE- Tipo B

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntuán. No se permite ningún tipo de material.

1. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea G la gramática definida a continuación:

$$G = (\{S, A\}, \Sigma, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow aS \\S &\rightarrow bS \\S &\rightarrow A \\A &\rightarrow cA \\A &\rightarrow c \\A &\rightarrow S\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) Todas las cadenas contenidas en $L(G)$ tienen al menos un símbolo b y un símbolo a .
 - (b) G es una gramática regular.
 - (c) $L(G)$ se puede representar mediante la expresión regular: $aa^*bb^*cc^*$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
2. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c, d\}$, sea L el lenguaje definido a continuación:

$$L = \{(ab)^n b^m (cd)^{n+m} : n > 0, m > 0\}$$

- (a) L es regular.
- (b) L es independiente del contexto no regular.
- (c) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$ sea L el lenguaje definido de la siguiente manera:

$$L = \{a^n b^p c^{n+1} : p \geq n, n \geq 0\}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es regular.
- (b) L es independiente del contexto no regular.
- (c) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea L el lenguaje al que pertenecen **todas las cadenas que contienen como máximo tres símbolos 0's que pueden ser o no consecutivos**. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L puede representarse mediante la siguiente expresión regular: $1^*01^*01^*01^*$
- (b) L puede representarse mediante la siguiente expresión regular: $(0 + 1)^*000(0 + 1)^*$
- (c) L puede representarse mediante la siguiente expresión regular $(0 + 1)^*0(0 + 1)^*0(0 + 1)^*$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

5. Sea \mathbf{G} la gramática definida de la siguiente manera:

$$\mathbf{G} = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

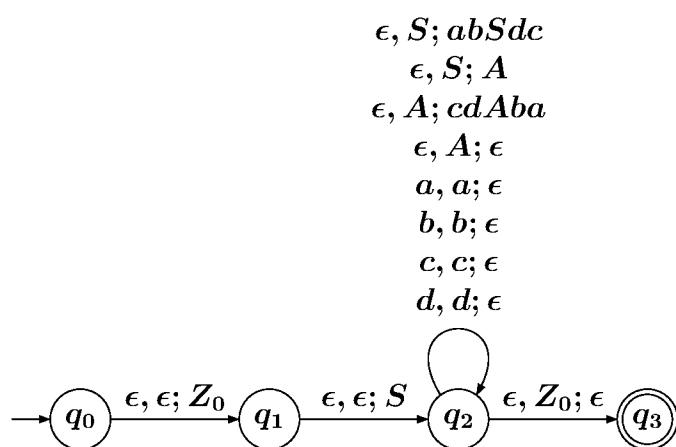
$$\begin{aligned} S &\rightarrow Ba|Ab \\ A &\rightarrow Sa|AAb|a \\ B &\rightarrow Sb|BBA|b \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) No es posible definir una gramática en Forma Normal de Chomsky equivalente a \mathbf{G} .
 - (b) \mathbf{G} es una gramática regular.
 - (c) La longitud mínima de las cadenas pertenecientes a $L(\mathbf{G})$ es 2.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c, d\}$, sea M el autómata a pila definido a continuación:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3\}, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, Z_0, \{q_3\})$$

donde $\Gamma = \{a, b, c, d, S, A, Z_0\}$ es el conjunto de símbolos de pila y la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) M es un autómata a pila determinista.
- (b) $L(M)$ es un lenguaje regular.
- (c) $L(M)$ puede definirse de la siguiente manera: $L(M) = \{(ab)^n(cd)^m(ba)^m(dc)^n : n \geq 0, m \geq 0\}$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

7. Sea G la gramática definida de la siguiente manera:

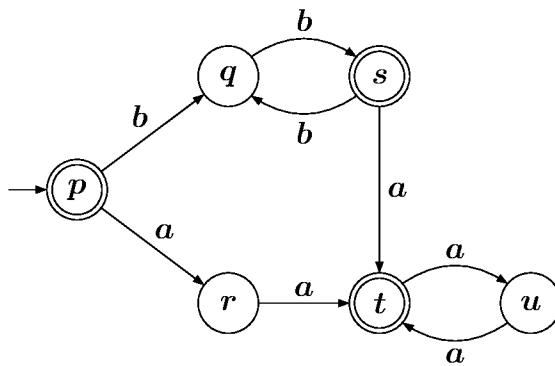
$$G = (\{S, A, B\}, \{a, b, c\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

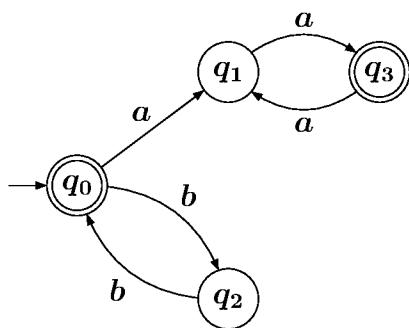
$$\begin{aligned} S &\rightarrow AB \\ A &\rightarrow aAb \\ A &\rightarrow aA \\ A &\rightarrow \epsilon \\ B &\rightarrow Bc \\ B &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) G es una gramática regular.
 - (b) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
 - (c) $L(G)$ puede representarse mediante la expresión regular $a^*b^*c^*$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sean M_1 y M_2 dos autómatas finitos definidos de la siguiente manera: $M_1 = (\{p, q, r, s, t, u\}, \Sigma, \delta_1, p, \{p, s, t\})$ donde la función de transición δ_1 se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



y $M_2 = (\{q_0, q_1, q_2, q_3\}, \Sigma, \delta_2, q_0, \{q_0, q_3\})$ donde la función de transición δ_2 se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M_1) = L(M_2)$
- (b) $L(M_1) \subset L(M_2)$
- (c) $L(M_2) \subset L(M_1)$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L el lenguaje definido de la siguiente manera:

$$L = \{a^n b^m : n > 0, m > 0, n \text{ es par y } m \text{ es impar}\}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

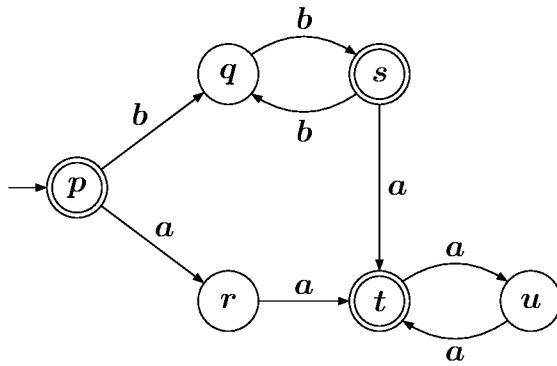
- (a) L es regular.
- (b) L es independiente del contexto no regular.
- (c) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

10. Sea M una máquina de Turing determinista. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

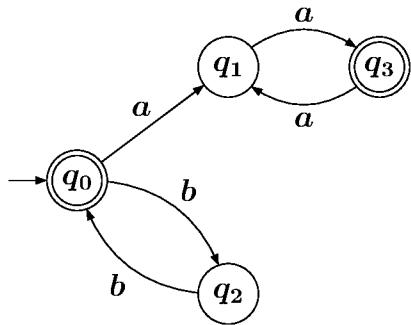
- (a) M sólo puede desplazarse hacia la derecha en la cinta
- (b) M no puede hacer operaciones de escritura en la cinta
- (c) M puede desplazarse hacia la derecha, hacia la izquierda y realizar operaciones de lectura y escritura en la cinta
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan. No se permite ningún tipo de material.

1. Sea M una máquina de Turing determinista. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
 - (a) M sólo puede desplazarse hacia la derecha en la cinta
 - (b) M no puede hacer operaciones de escritura en la cinta
 - (c) M puede desplazarse hacia la derecha, hacia la izquierda y realizar operaciones de lectura y escritura en la cinta
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
2. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sean M_1 y M_2 dos autómatas finitos definidos de la siguiente manera: $M_1 = (\{p, q, r, s, t, u\}, \Sigma, \delta_1, p, \{p, s, t\})$ donde la función de transición δ_1 se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



y $M_2 = (\{q_0, q_1, q_2, q_3\}, \Sigma, \delta_2, q_0, \{q_0, q_3\})$ donde la función de transición δ_2 se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M_1) = L(M_2)$
- (b) $L(M_1) \subset L(M_2)$
- (c) $L(M_2) \subset L(M_1)$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

3. Sea \mathbf{G} la gramática definida de la siguiente manera:

$$\mathbf{G} = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow Ba|Ab \\ A &\rightarrow Sa|AAb|a \\ B &\rightarrow Sb|BBA|b \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) No es posible definir una gramática en Forma Normal de Chomsky equivalente a \mathbf{G} .
 - (b) \mathbf{G} es una gramática regular.
 - (c) La longitud mínima de las cadenas pertenecientes a $L(\mathbf{G})$ es 2.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea \mathbf{G} la gramática definida a continuación:

$$\mathbf{G} = (\{S, A\}, \Sigma, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aS \\ S &\rightarrow bS \\ S &\rightarrow A \\ A &\rightarrow cA \\ A &\rightarrow c \\ A &\rightarrow S \end{aligned}$$

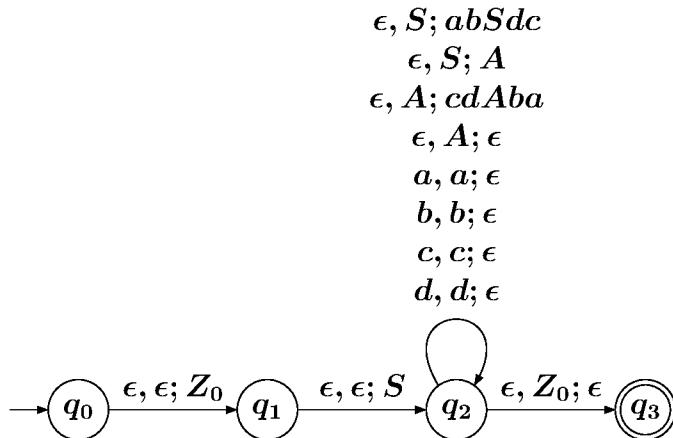
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) Todas las cadenas contenidas en $L(\mathbf{G})$ tienen al menos un símbolo b y un símbolo a .
- (b) \mathbf{G} es una gramática regular.
- (c) $L(\mathbf{G})$ se puede representar mediante la expresión regular: $aa^*bb^*cc^*$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

5. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c, d\}$, sea M el autómata a pila definido a continuación:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3\}, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, Z_0, \{q_3\})$$

donde $\Gamma = \{a, b, c, d, S, A, Z_0\}$ es el conjunto de símbolos de pila y la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) M es un autómata a pila determinista.
 - (b) $L(M)$ es un lenguaje regular.
 - (c) $L(M)$ puede definirse de la siguiente manera: $L(M) = \{(ab)^n(cd)^m(ba)^m(dc)^n : n \geq 0, m \geq 0\}$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea L el lenguaje al que pertenecen **todas las cadenas que contienen como máximo tres símbolos 0's que pueden ser o no consecutivos**. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) L puede representarse mediante la siguiente expresión regular: $1^*01^*01^*01^*$
 - (b) L puede representarse mediante la siguiente expresión regular: $(0 + 1)^*000(0 + 1)^*$
 - (c) L puede representarse mediante la siguiente expresión regular $(0 + 1)^*0(0 + 1)^*0(0 + 1)^*$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
7. Sea G la gramática definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S, A, B\}, \{a, b, c\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AB \\ A &\rightarrow aAb \\ A &\rightarrow aA \\ A &\rightarrow \epsilon \\ B &\rightarrow Bc \\ B &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) G es una gramática regular.
- (b) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
- (c) $L(G)$ puede representarse mediante la expresión regular $a^*b^*c^*$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L el lenguaje definido de la siguiente manera:

$$L = \{a^n b^m : n > 0, m > 0, n \text{ es par y } m \text{ es impar}\}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es regular.
- (b) L es independiente del contexto no regular.
- (c) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$ sea L el lenguaje definido de la siguiente manera:

$$L = \{a^n b^p c^{n+1} : p \geq n, n \geq 0\}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es regular.
- (b) L es independiente del contexto no regular.
- (c) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c, d\}$, sea L el lenguaje definido a continuación:

$$L = \{(ab)^n b^m (cd)^{n+m} : n > 0, m > 0\}$$

- (a) L es regular.
- (b) L es independiente del contexto no regular.
- (c) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

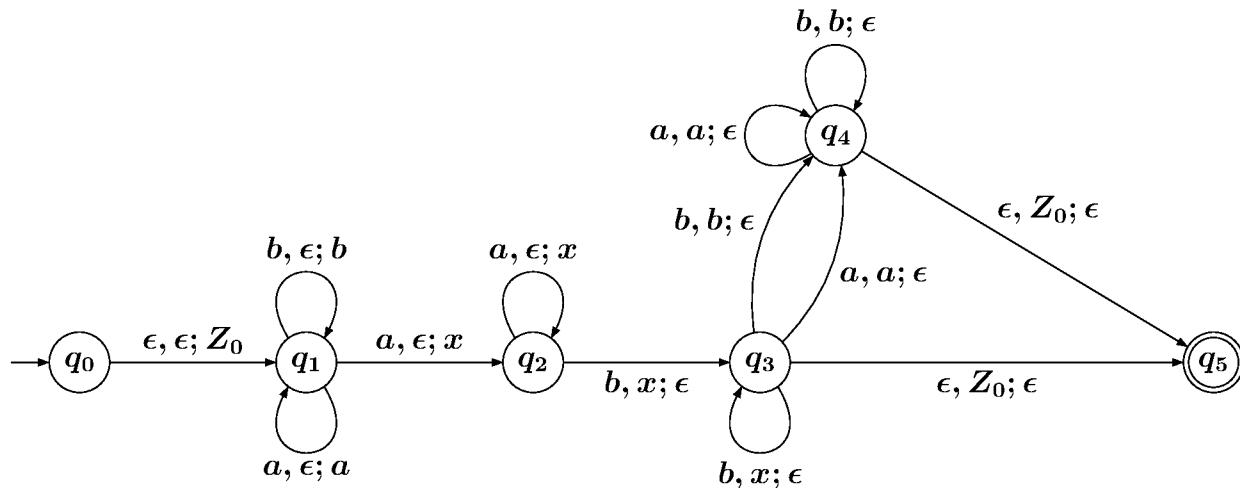
Modelo de examen: Septiembre Original, Tipo: A

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntuán.

1. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea M el autómata a pila definido de la siguiente manera:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5\}, \Sigma, \{a, b, Z_0, x\}, \delta, q_0, Z_0, \{q_5\})$$

donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) M es un autómata a pila no determinista
 - (b) $L(M)$ puede representarse mediante la expresión regular $(a + b)^*aa^*bb^*(a + b)^*(a + b)^*$
 - (c) M acepta la cadena abb
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
2. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea L el lenguaje definido a continuación:

$$L = \{(xy)^n z^m z^n : n > 0, m > 0\}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es regular.
- (b) L es independiente del contexto no regular.
- (c) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

3. Sea L el lenguaje generado por la siguiente expresión regular $a(a+b)((a+b)(a+b))^*$ y $L(G)$ el lenguaje que deriva la gramática G definida a continuación:

$$G = (\{S, A\}, \{a, b\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aA \\ A &\rightarrow aA|bA|\epsilon \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L = L(G)$
 - (b) La cadena aaa pertenece a L
 - (c) $L \subset L(G)$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea $L(G)$ el lenguaje generado por la gramática G definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, S, P)$$

donde S el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aABb \\ A &\rightarrow aA|bA|\epsilon \\ B &\rightarrow aB|bB|\epsilon \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G)$ se puede representar mediante la siguiente expresión regular: $(a+b)(a+b)^*$
 - (b) $L(G)$ se puede representar mediante la siguiente expresión regular: $a(a+b)^*b$
 - (c) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
5. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea L el lenguaje definido de la siguiente manera:

$$L = \{(xz)^n y^m z^p : m = 2n, p = n + m, n > 0, m > 0, p > 0\}$$

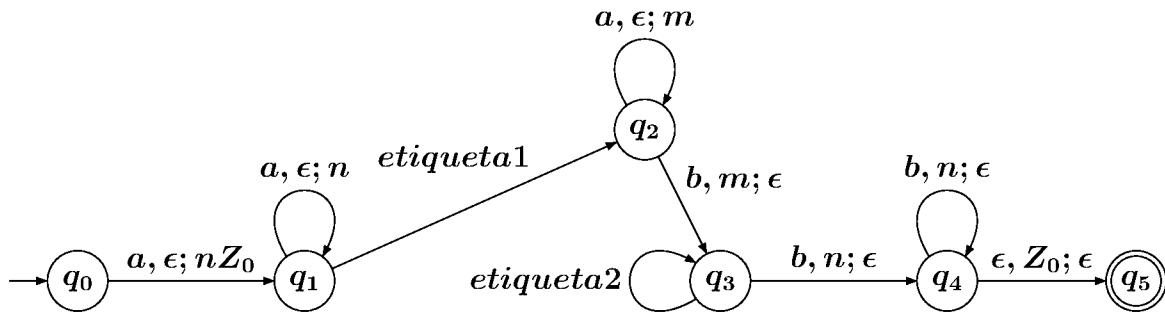
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es un lenguaje regular.
- (b) L es un lenguaje independiente del contexto no regular.
- (c) L es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea M el autómata a pila definido de la siguiente manera:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5\}, \Sigma, \{n, m, Z_0\}, \delta, q_0, Z_0, \{q_5\})$$

donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Sea $L = \{a^n a^m b^m b^n : n > 0, m > 0\}$. Indicar para qué valor de las etiquetas *etiqueta1* y *etiqueta2* se cumple que $L(M) = L$:

- (a) *etiqueta1* = $a, \epsilon; m$ y *etiqueta2* = $b, m; \epsilon$
- (b) *etiqueta1* = $a, n; \epsilon$ y *etiqueta2* = $b, \epsilon; m$
- (c) *etiqueta1* = $a, n; m$ y *etiqueta2* = $b, m; m$
- (d) Ninguna de los anteriores valores hace que se cumpla que $L = L(M)$

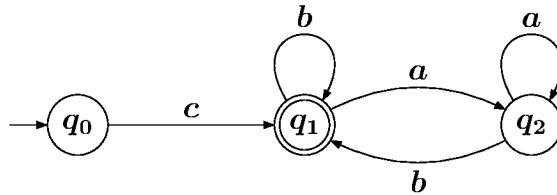
7. Dado un lenguaje L recursivamente enumerable no independiente del contexto, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) Es posible definir un autómata a pila que acepte el lenguaje L .
- (b) Es posible definir un autómata finito que acepte el lenguaje L .
- (c) Siempre es posible definir una máquina de Turing que acepte el lenguaje L .
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea M el autómata definido de la siguiente manera:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2\}, \Sigma, \delta, q_0, \{q_1\})$$

donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ se puede representar mediante la expresión regular: $c(b + aa^*b)^*$
- (b) $L(M)$ se puede representar mediante la expresión regular: $cb(aa^*b)^*$
- (c) $L(M)$ se puede representar mediante la expresión regular: cb^*
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea G la gramática definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S, A, B\}, \{x, y, z\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

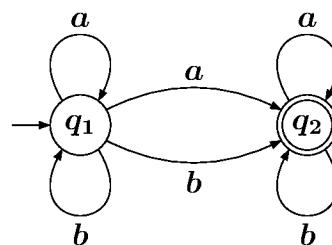
$$\begin{aligned} S &\rightarrow Ayy \\ A &\rightarrow xzAy | B \\ B &\rightarrow yB|y \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) G es una gramática regular.
 - (b) $L(G) = \{(xz)^n y^m y^{n+2} : n \geq 0, m > 0\}$
 - (c) $L(G) = \{(xz)^n y^{n+2} : n > 0\}$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea M el autómata definido de la siguiente manera:

$$M = (\{q_1, q_2\}, \Sigma, \delta, q_1, \{q_2\})$$

donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



y sea $L(G)$ el lenguaje que genera la gramática G definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S, A\}, \{a, b\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aS|bS|aA|bA \\ A &\rightarrow aA|bA|\epsilon \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

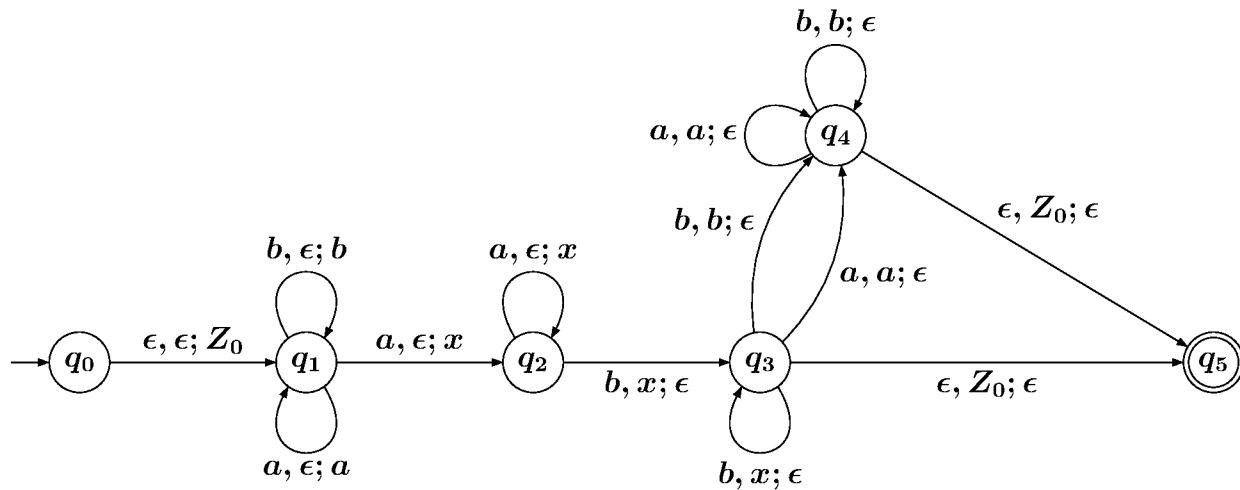
- (a) $L(M) = L(G)$
- (b) $L(G)$ es independiente del contexto no regular.
- (c) No es posible definir una gramática en Forma Normal de Chomsky equivalente a la gramática G .
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan.

1. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea M el autómata a pila definido de la siguiente manera:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5\}, \Sigma, \{a, b, Z_0, x\}, \delta, q_0, Z_0, \{q_5\})$$

donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) M es un autómata a pila no determinista
 - (b) $L(M)$ puede representarse mediante la expresión regular $(a + b)^*aa^*bb^*(a + b)^*(a + b)^*$
 - (c) M acepta la cadena abb
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
2. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea L el lenguaje definido a continuación:

$$L = \{(xy)^n z^m z^n : n > 0, m > 0\}$$

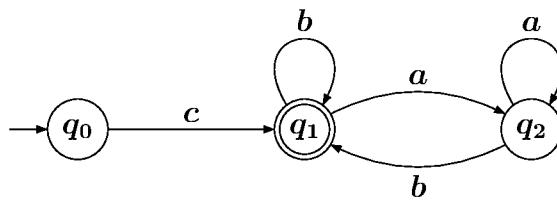
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es regular.
 - (b) L es independiente del contexto no regular.
 - (c) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
3. Dado un lenguaje L recursivamente enumerable no independiente del contexto, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) Es posible definir un autómata a pila que acepte el lenguaje L .
 - (b) Es posible definir un autómata finito que acepte el lenguaje L .
 - (c) Siempre es posible definir una máquina de Turing que acepte el lenguaje L .
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea M el autómata definido de la siguiente manera:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2\}, \Sigma, \delta, q_0, \{q_1\})$$

donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ se puede representar mediante la expresión regular: $c(b + aa^*b)^*$
 - (b) $L(M)$ se puede representar mediante la expresión regular: $cb(aa^*b)^*$
 - (c) $L(M)$ se puede representar mediante la expresión regular: cb^*
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
5. Sea L el lenguaje generado por la siguiente expresión regular $a(a + b)((a + b)(a + b))^*$ y $L(G)$ el lenguaje que deriva la gramática G definida a continuación:

$$G = (\{S, A\}, \{a, b\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aA \\ A &\rightarrow aA | bA | \epsilon \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L = L(G)$
 - (b) La cadena aaa pertenece a L
 - (c) $L \subset L(G)$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea L el lenguaje definido de la siguiente manera:

$$L = \{(xz)^n y^m z^p : m = 2n, p = n + m, n > 0, m > 0, p > 0\}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es un lenguaje regular.
- (b) L es un lenguaje independiente del contexto no regular.
- (c) L es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea $L(G)$ el lenguaje generado por la gramática G definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aABb \\ A &\rightarrow aA|bA|\epsilon \\ B &\rightarrow aB|bB|\epsilon \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G)$ se puede representar mediante la siguiente expresión regular: $(a + b)(a + b)^*$
 - (b) $L(G)$ se puede representar mediante la siguiente expresión regular: $a(a + b)^*b$
 - (c) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea G la gramática definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S, A, B\}, \{x, y, z\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow Ayy \\ A &\rightarrow xzAy|B \\ B &\rightarrow yB|y \end{aligned}$$

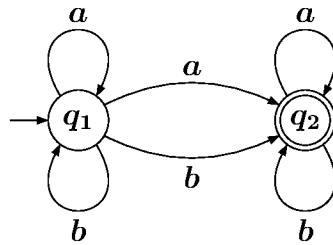
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) G es una gramática regular.
- (b) $L(G) = \{(xz)^n y^m y^{n+2} : n \geq 0, m > 0\}$
- (c) $L(G) = \{(xz)^n y^{n+2} : n > 0\}$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea M el autómata definido de la siguiente manera:

$$M = (\{q_1, q_2\}, \Sigma, \delta, q_1, \{q_2\})$$

donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



y sea $L(G)$ el lenguaje que genera la gramática G definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S, A\}, \{a, b\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

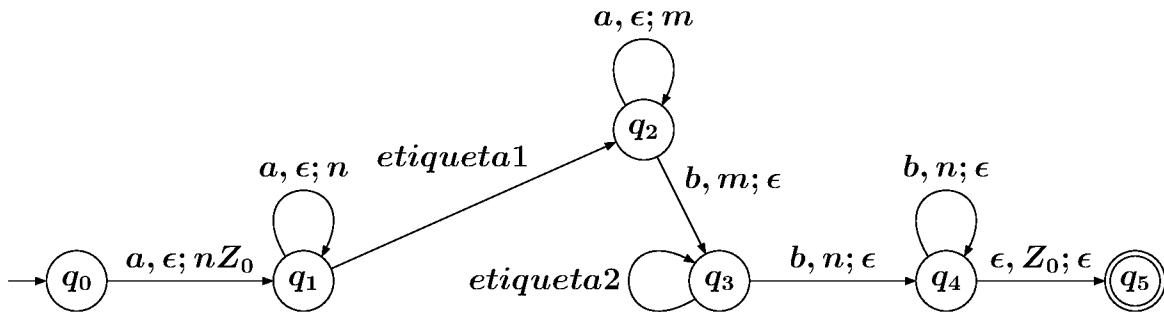
$$\begin{aligned} S &\rightarrow aS|bS|aA|bA \\ A &\rightarrow aA|bA|\epsilon \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M) = L(G)$
 - (b) $L(G)$ es independiente del contexto no regular.
 - (c) No es posible definir una gramática en Forma Normal de Chomsky equivalente a la gramática G
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea M el autómata a pila definido de la siguiente manera:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5\}, \Sigma, \{n, m, Z_0\}, \delta, q_0, Z_0, \{q_5\})$$

donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Sea $L = \{a^n a^m b^m b^n : n > 0, m > 0\}$. Indicar para qué valor de las etiquetas *etiqueta1* y *etiqueta2* se cumple que $L(M) = L$:

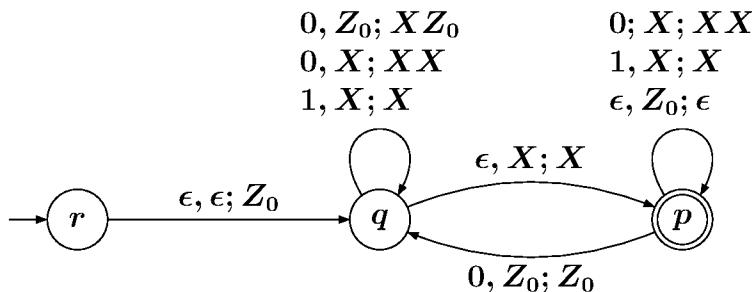
- (a) *etiqueta1* = $a, \epsilon; m$ y *etiqueta2* = $b, m; \epsilon$
- (b) *etiqueta1* = $a, n; \epsilon$ y *etiqueta2* = $b, \epsilon; m$
- (c) *etiqueta1* = $a, n; m$ y *etiqueta2* = $b, m; m$
- (d) Ninguna de los anteriores valores hace que se cumpla que $L = L(M)$

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

1. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea M el autómata definido de la siguiente manera:

$$M = (\{r, q, p\}, \Sigma, \Gamma, \delta, r, Z_0, \{p\})$$

donde $\Gamma = \{X, Z_0\}$ es el conjunto de símbolos de pila y la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones (**Nota:** la pila se encuentra inicialmente vacía):

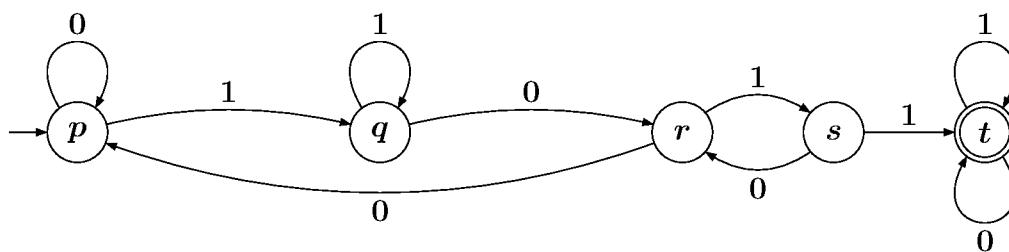


Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) M es un autómata a pila determinista
 - (b) $011 \in L(M)$
 - (c) $01 \notin L(M)$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
2. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea M el autómata finito definido de la siguiente manera:

$$M = (\{p, q, r, s, t\}, \Sigma, \delta, p, \{t\})$$

donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ se puede representar mediante la siguiente expresión regular $(1 + 0)^*1011(1 + 0)^*$
 - (b) M es un autómata finito no determinista
 - (c) $1001 \in L(M)$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
3. Sea L un lenguaje que contiene un número infinito de cadenas y que **no** cumple el Lema de Bombeo para lenguajes independientes del contexto. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) L puede ser regular.
 - (b) L puede ser independiente del contexto no regular.
 - (c) L siempre es regular.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

4. Sea $L(G)$ el lenguaje definido por la gramática G definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S\}, \{0, 1\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow 0S1S \\ S &\rightarrow 1S0S \\ S &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

y sea $L = \{0^n 1^n : n \geq 0\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G) \subset L$
 - (b) $L(G)$ es un lenguaje regular.
 - (c) $L(G) \cap L = L$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
5. Dada la gramática G definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S, B, C\}, \{a, b, c\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow cB \\ B &\rightarrow bB \\ B &\rightarrow abC \\ C &\rightarrow abC \\ C &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

sea L el lenguaje reconocido por la expresión regular $cb(ab)^*$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G) = L$
 - (b) $cbbab \in L(G)$
 - (c) $L(G) \subset L$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, sea M la máquina de Turing definida a continuación:

$$M = (\{q, f\}, \Sigma, \Sigma \cup \{0, 1, B\}, \delta, q, B, \{f\})$$

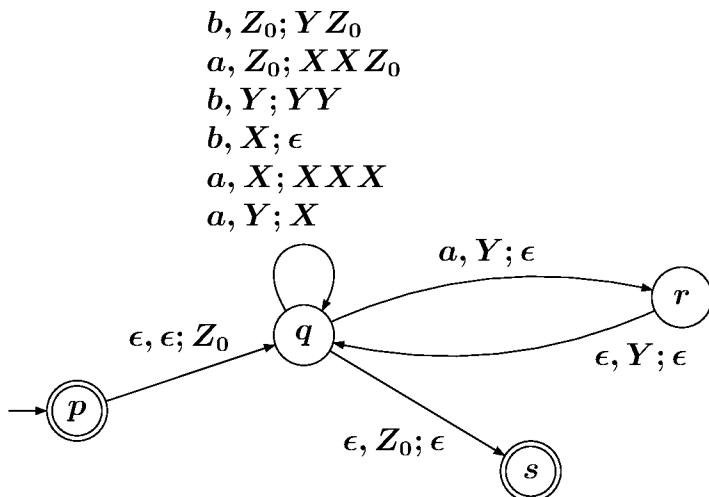
donde la función de transición δ se define mediante la siguiente tabla de transiciones:

	x	y	B
$\rightarrow q$	$(q, 0; R)$	$(q, 1; R)$	$(f, B; R)$
f^*	—	—	—

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) M no escribe en la cinta de entrada.
- (b) M únicamente realiza movimientos de desplazamiento a la derecha.
- (c) M realiza algún movimiento de desplazamiento a la izquierda.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea M el autómata definido a continuación: $M = (\{p, q, r, s\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{p, s\})$, donde $\Gamma = \{X, Y, Z_0\}$ es el conjunto de símbolos de pila y la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones (**Nota:** la pila se encuentra inicialmente vacía):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- $L(M)$ contiene todas las cadenas con el mismo número de b 's y a 's.
 - $L(M)$ es un lenguaje regular.
 - $L(M) = \{a^n b^{2n} : n \geq 0\}$
 - Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea L el lenguaje representado por la expresión regular $a^*c^*(a + b)(cb)^*$ y sea G la gramática definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S, A, B, C, D\}, \{a, b, c\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aA \\ A &\rightarrow cB \\ B &\rightarrow aB \\ B &\rightarrow bB \\ B &\rightarrow cC \\ C &\rightarrow bD \\ D &\rightarrow cD \\ D &\rightarrow bD \\ D &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- $L = L(G)$
- $L(G) \subset L$
- $L \subset L(G)$
- Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

9. Sea $L(G)$ el lenguaje definido por la gramática G definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S, A\}, \{0, 1\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow 0A \\S &\rightarrow 1A \\A &\rightarrow 00A \\A &\rightarrow 01A \\A &\rightarrow 10A \\A &\rightarrow 11A \\A &\rightarrow \epsilon\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G)$ es regular
 - (b) $L(G)$ es independiente del contexto no regular
 - (c) $L(G)$ es recursivamente enumerable no independiente del contexto
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
10. Sea G la gramática definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S, A, B\}, \{a, 0, 1, 2\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow AaB \\A &\rightarrow 0A1 \\A &\rightarrow 01 \\B &\rightarrow 2B1 \\B &\rightarrow 21\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G)$ es recursivamente enumerable no independiente del contexto
- (b) $L(G)$ se puede expresar mediante la siguiente expresión regular: $(01)(01)^*a(21)^*(21)$
- (c) $L(G) = \{0^n1^n a 2^m1^m : n > 0, m > 0\}$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

1. Sea G la gramática definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S, A, B\}, \{a, 0, 1, 2\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow AaB \\A &\rightarrow 0A1 \\A &\rightarrow 01 \\B &\rightarrow 2B1 \\B &\rightarrow 21\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G)$ es recursivamente enumerable no independiente del contexto
 - (b) $L(G)$ se puede expresar mediante la siguiente expresión regular: $(01)(01)^*a(21)^*(21)$
 - (c) $L(G) = \{0^n1^n a 2^m1^m : n > 0, m > 0\}$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
2. Sea $L(G)$ el lenguaje definido por la gramática G definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S, A\}, \{0, 1\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow 0A \\S &\rightarrow 1A \\A &\rightarrow 00A \\A &\rightarrow 01A \\A &\rightarrow 10A \\A &\rightarrow 11A \\A &\rightarrow \epsilon\end{aligned}$$

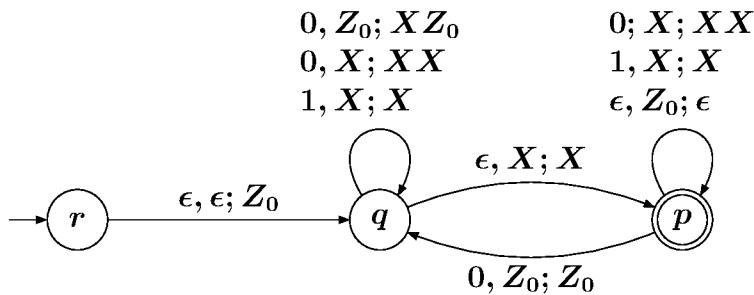
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G)$ es regular
- (b) $L(G)$ es independiente del contexto no regular
- (c) $L(G)$ es recursivamente enumerable no independiente del contexto
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea M el autómata definido de la siguiente manera:

$$M = (\{r, q, p\}, \Sigma, \Gamma, \delta, r, Z_0, \{p\})$$

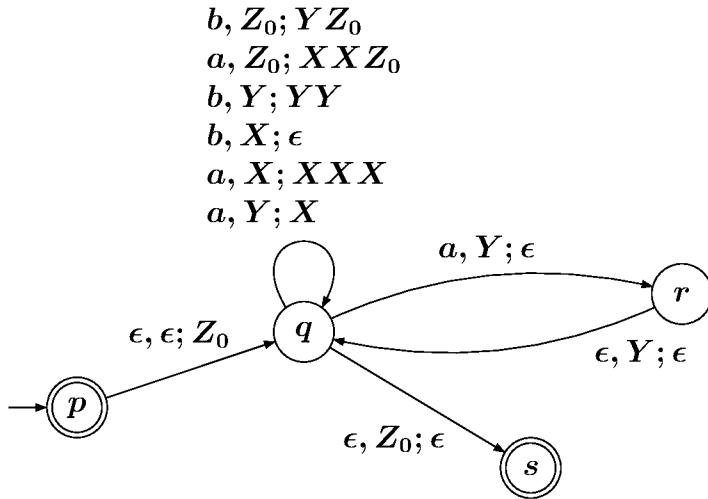
donde $\Gamma = \{X, Z_0\}$ es el conjunto de símbolos de pila y la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones (**Nota:** la pila se encuentra inicialmente vacía):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) M es un autómata a pila determinista
- (b) $011 \in L(M)$
- (c) $01 \notin L(M)$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea M el autómata definido a continuación: $M = (\{p, q, r, s\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{p, s\})$, donde $\Gamma = \{X, Y, Z_0\}$ es el conjunto de símbolos de pila y la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones (**Nota:** la pila se encuentra inicialmente vacía):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ contiene todas las cadenas con el mismo número de b 's y a 's.
- (b) $L(M)$ es un lenguaje regular.
- (c) $L(M) = \{a^n b^{2n} : n \geq 0\}$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

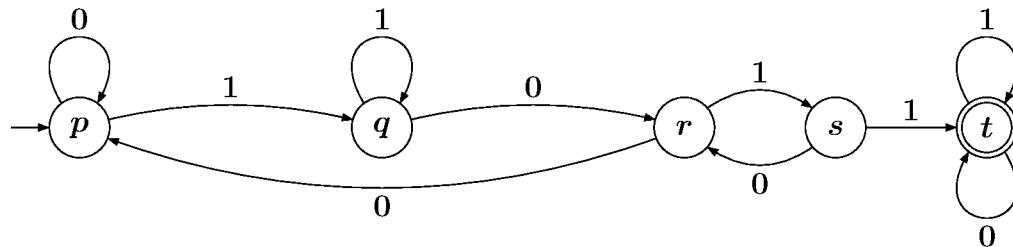
5. Sea L un lenguaje que contiene un número infinito de cadenas y que **no** cumple el Lema de Bombeo para lenguajes independientes del contexto. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L puede ser regular.
- (b) L puede ser independiente del contexto no regular.
- (c) L siempre es regular.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea M el autómata finito definido de la siguiente manera:

$$M = (\{p, q, r, s, t\}, \Sigma, \delta, p, \{t\})$$

donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ se puede representar mediante la siguiente expresión regular $(1 + 0)^*1011(1 + 0)^*$
 - (b) M es un autómata finito no determinista
 - (c) $1001 \in L(M)$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
7. Dada la gramática G definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S, B, C\}, \{a, b, c\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow cB \\ B &\rightarrow bB \\ B &\rightarrow abC \\ C &\rightarrow abC \\ C &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

sea L el lenguaje reconocido por la expresión regular $cb(ab)^*$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G) = L$
- (b) $cbbab \in L(G)$
- (c) $L(G) \subset L$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea L el lenguaje representado por la expresión regular $a^*c^*(a+b)(cb)^*$ y sea G la gramática definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S, A, B, C, D\}, \{a, b, c\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aA \\ A &\rightarrow cB \\ B &\rightarrow aB \\ B &\rightarrow bB \\ B &\rightarrow cC \\ C &\rightarrow bD \\ D &\rightarrow cD \\ D &\rightarrow bD \\ D &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L = L(G)$
 - (b) $L(G) \subset L$
 - (c) $L \subset L(G)$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
9. Sea $L(G)$ el lenguaje definido por la gramática G definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S\}, \{0, 1\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow 0S1S \\ S &\rightarrow 1S0S \\ S &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

y sea $L = \{0^n 1^n : n \geq 0\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G) \subset L$
 - (b) $L(G)$ es un lenguaje regular.
 - (c) $L(G) \cap L = L$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, sea M la máquina de Turing definida a continuación:

$$M = (\{q, f\}, \Sigma, \Sigma \cup \{0, 1, B\}, \delta, q, B, \{f\})$$

donde la función de transición δ se define mediante la siguiente tabla de transiciones:

	x	y	B
$\rightarrow q$	$(q, 0; R)$	$(q, 1; R)$	$(f, B; R)$
f^*	—	—	—

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) M no escribe en la cinta de entrada.
- (b) M únicamente realiza movimientos de desplazamiento a la derecha.
- (c) M realiza algún movimiento de desplazamiento a la izquierda.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

1. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea L el lenguaje representado por la expresión regular $a^*c^*(a+b)(cb)^*$ y sea G la gramática definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S, A, B, C, D\}, \{a, b, c\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

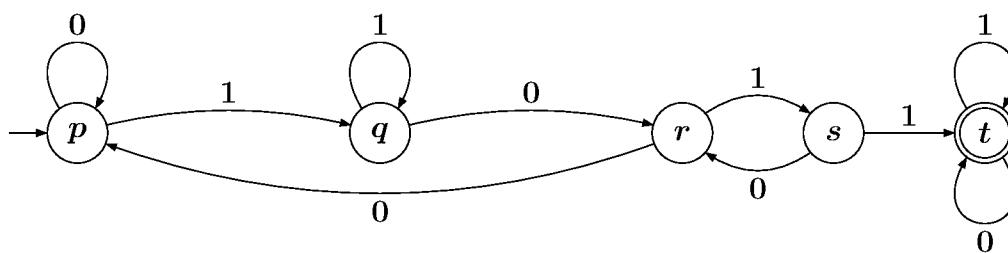
$$\begin{aligned} S &\rightarrow aA \\ A &\rightarrow cB \\ B &\rightarrow aB \\ B &\rightarrow bB \\ B &\rightarrow cC \\ C &\rightarrow bD \\ D &\rightarrow cD \\ D &\rightarrow bD \\ D &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L = L(G)$
 - (b) $L(G) \subset L$
 - (c) $L \subset L(G)$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
2. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea M el autómata finito definido de la siguiente manera:

$$M = (\{p, q, r, s, t\}, \Sigma, \delta, p, \{t\})$$

donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ se puede representar mediante la siguiente expresión regular $(1 + 0)^*1011(1 + 0)^*$
- (b) M es un autómata finito no determinista
- (c) $1001 \in L(M)$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

3. Sea \mathbf{G} la gramática definida de la siguiente manera:

$$\mathbf{G} = (\{S, A, B\}, \{a, 0, 1, 2\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AaB \\ A &\rightarrow 0A1 \\ A &\rightarrow 01 \\ B &\rightarrow 2B1 \\ B &\rightarrow 21 \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(\mathbf{G})$ es recursivamente enumerable no independiente del contexto
 - (b) $L(\mathbf{G})$ se puede expresar mediante la siguiente expresión regular: $(01)(01)^*a(21)^*(21)$
 - (c) $L(\mathbf{G}) = \{0^n1^n a 2^m1^m : n > 0, m > 0\}$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
4. Dada la gramática \mathbf{G} definida de la siguiente manera:

$$\mathbf{G} = (\{S, B, C\}, \{a, b, c\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow cB \\ B &\rightarrow bB \\ B &\rightarrow abC \\ C &\rightarrow abC \\ C &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

sea \mathbf{L} el lenguaje reconocido por la expresión regular $cb(ab)^*$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(\mathbf{G}) = \mathbf{L}$
 - (b) $cbbab \in L(\mathbf{G})$
 - (c) $L(\mathbf{G}) \subset \mathbf{L}$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
5. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, sea \mathbf{M} la máquina de Turing definida a continuación:

$$\mathbf{M} = (\{q, f\}, \Sigma, \Sigma \cup \{0, 1, B\}, \delta, q, B, \{f\})$$

donde la función de transición δ se define mediante la siguiente tabla de transiciones:

	x	y	B
$\rightarrow q$	$(q, 0; R)$	$(q, 1; R)$	$(f, B; R)$
f^*	—	—	—

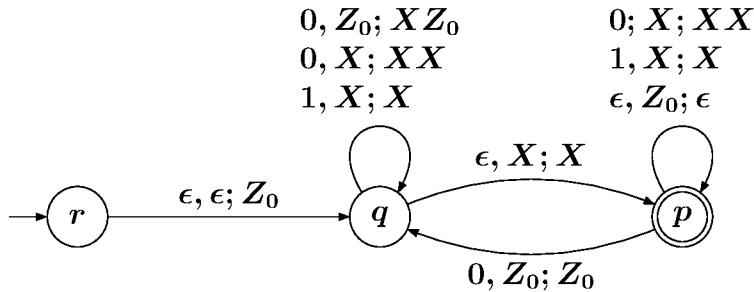
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) \mathbf{M} no escribe en la cinta de entrada.
- (b) \mathbf{M} únicamente realiza movimientos de desplazamiento a la derecha.
- (c) \mathbf{M} realiza algún movimiento de desplazamiento a la izquierda.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea M el autómata definido de la siguiente manera:

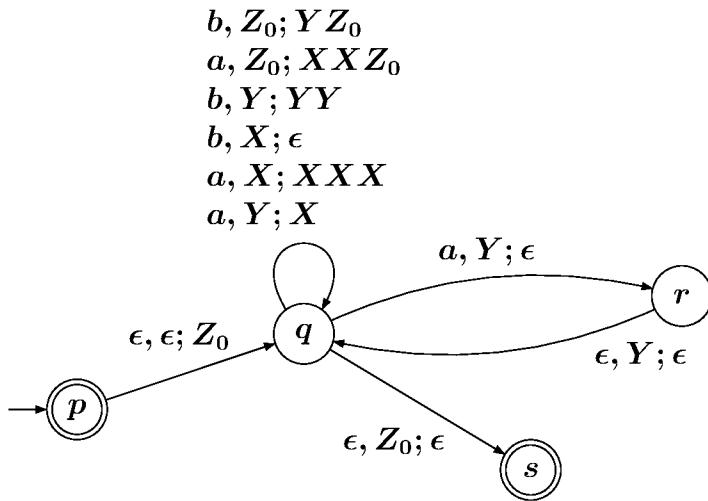
$$M = (\{r, q, p\}, \Sigma, \Gamma, \delta, r, Z_0, \{p\})$$

donde $\Gamma = \{X, Z_0\}$ es el conjunto de símbolos de pila y la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones (**Nota:** la pila se encuentra inicialmente vacía):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) M es un autómata a pila determinista
 - (b) $011 \in L(M)$
 - (c) $01 \notin L(M)$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea M el autómata definido a continuación: $M = (\{p, q, r, s\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{p, s\})$, donde $\Gamma = \{X, Y, Z_0\}$ es el conjunto de símbolos de pila y la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones (**Nota:** la pila se encuentra inicialmente vacía):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ contiene todas las cadenas con el mismo número de b 's y a 's.
- (b) $L(M)$ es un lenguaje regular.
- (c) $L(M) = \{a^n b^{2n} : n \geq 0\}$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

8. Sea $L(G)$ el lenguaje definido por la gramática G definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S\}, \{0, 1\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow 0S1S \\S &\rightarrow 1S0S \\S &\rightarrow \epsilon\end{aligned}$$

y sea $L = \{0^n 1^n : n \geq 0\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G) \subset L$
 - (b) $L(G)$ es un lenguaje regular.
 - (c) $L(G) \cap L = L$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
9. Sea $L(G)$ el lenguaje definido por la gramática G definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S, A\}, \{0, 1\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow 0A \\S &\rightarrow 1A \\A &\rightarrow 00A \\A &\rightarrow 01A \\A &\rightarrow 10A \\A &\rightarrow 11A \\A &\rightarrow \epsilon\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G)$ es regular
 - (b) $L(G)$ es independiente del contexto no regular
 - (c) $L(G)$ es recursivamente enumerable no independiente del contexto
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
10. Sea L un lenguaje que contiene un número infinito de cadenas y que **no** cumple el Lema de Bombeo para lenguajes independientes del contexto. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) L puede ser regular.
 - (b) L puede ser independiente del contexto no regular.
 - (c) L siempre es regular.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

1. Sea G la gramática definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S\}, \{x, y, z\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow ySzz \\ S &\rightarrow xySzz \\ S &\rightarrow xzSzz \\ S &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G)$ se puede representar mediante la expresión regular $(y + xy + xz)^*(zz)^*$
 - (b) La cadena $yxzxyzzzzzz \in L(G)$
 - (c) $L(G)$ es regular
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
2. Sea G la gramática definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S, A, B\}, \{a, b, c\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aAc \\ A &\rightarrow aA \\ A &\rightarrow Ac \\ A &\rightarrow B \\ B &\rightarrow b \\ B &\rightarrow Bb \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G)$ se puede representar mediante la expresión regular $aa^*bb^*cc^*$
 - (b) Todas las cadenas de $L(G)$ tienen el mismo número de a 's y c 's
 - (c) G es una gramática regular
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$ sea L el lenguaje definido de la siguiente manera:

$$L = \{b^n a^{2n} b^n : n > 0\}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es regular.
- (b) L es independiente del contexto no regular.
- (c) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

4. Sea $L(G)$ el lenguaje definido por la gramática G definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S, A\}, \{a, b\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aAA \\ S &\rightarrow A \\ A &\rightarrow aS \\ A &\rightarrow bS \\ A &\rightarrow a \end{aligned}$$

Sea L el lenguaje representado por la siguiente expresión regular: $a(a + b)^*a$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) G es una gramática regular.
 - (b) $L = L(G)$
 - (c) $L(G) \subset L$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
5. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, c\}$, sea M el autómata definido de la siguiente manera:

$$M = (\{p, q, r, s\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{s\})$$

donde $\Gamma = \{x, y, Z_0\}$ es el conjunto de símbolos de pila y la función de transición δ se define de la siguiente manera (Nota: El estado inicial es el estado p y la pila se encuentra inicialmente vacía):

$$\begin{aligned} \delta(p, \epsilon, \epsilon) &= (q, Z_0) \\ \delta(q, x, \epsilon) &= (q, x) \\ \delta(q, y, \epsilon) &= (q, y) \\ \delta(q, c, \epsilon) &= (r, \epsilon) \\ \delta(r, x, x) &= (r, \epsilon) \\ \delta(r, y, y) &= (r, \epsilon) \\ \delta(r, \epsilon, Z_0) &= (s, \epsilon) \end{aligned}$$

Sea G la gramática definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S\}, \Sigma, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow xSy \\ S &\rightarrow c \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G) = L(M)$
- (b) $L(G) \subset L(M)$
- (c) $L(M) \subset L(G)$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea M la máquina de Turing definida a continuación:

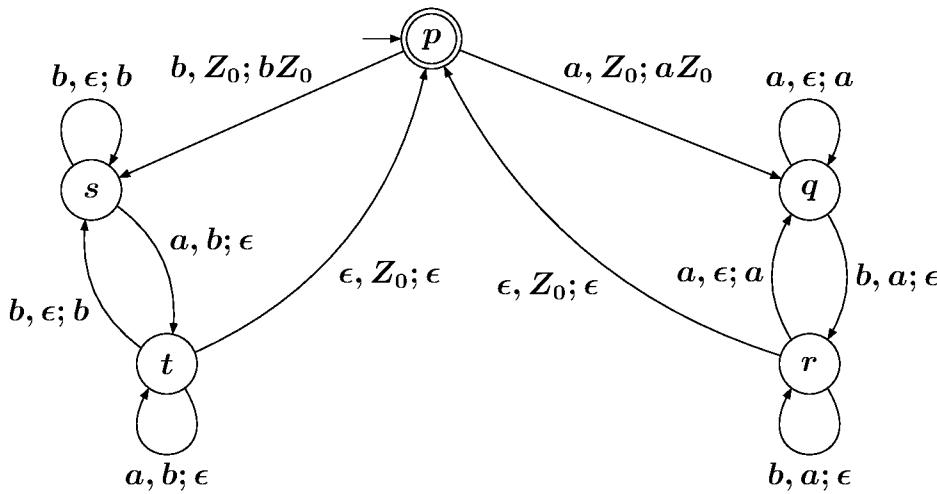
$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_f\}, \Sigma, \Sigma \cup \{X, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde la función de transición δ se define mediante la siguiente tabla de transiciones:

	a	b	c	X	B
$\rightarrow q_0$	(q_1, X, R)	(q_2, X, R)	(q_3, X, R)	—	—
q_1	—	(q_1, b, R)	(q_1, c, R)	—	(q_f, B, R)
q_2	(q_2, a, R)	—	(q_2, c, R)	—	(q_f, B, R)
q_3	(q_3, a, R)	(q_3, b, R)	—	—	(q_f, B, R)
q_f^*	—	—	—	—	—

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) M hace movimientos de desplazamiento a la izquierda.
 - (b) M no escribe en la cinta de entrada.
 - (c) M únicamente hace movimientos de desplazamiento a la derecha.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea $L = \{a^n b^n : n \geq 0\}$ y sea M el autómata definido de la siguiente manera: $M = (\{p, q, r, s, t\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{p\})$ donde $\Gamma = \{a, b, Z_0\}$ es el conjunto de símbolos de pila y la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones (**Nota:** El estado inicial es el estado p y la pila se encuentra inicialmente vacía):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M) = L$
- (b) $L(M) \subset L$
- (c) $L \subset L(M)$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

8. Sea \mathbf{G} la gramática definida de la siguiente manera:

$$\mathbf{G} = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow AB \\A &\rightarrow Aa \\A &\rightarrow a \\B &\rightarrow Bb \\B &\rightarrow b\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) \mathbf{G} es una gramática regular
- (b) $L(\mathbf{G})$ es independiente del contexto no regular
- (c) $L(\mathbf{G}) = \{a^n b^n : n > 0\}$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

9. Sea $L(\mathbf{G})$ el lenguaje definido por la gramática \mathbf{G} definida de la siguiente manera:

$$\mathbf{G} = (\{S, A\}, \{a, b, c\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow aSc \\S &\rightarrow A \\A &\rightarrow aAb \\A &\rightarrow \epsilon\end{aligned}$$

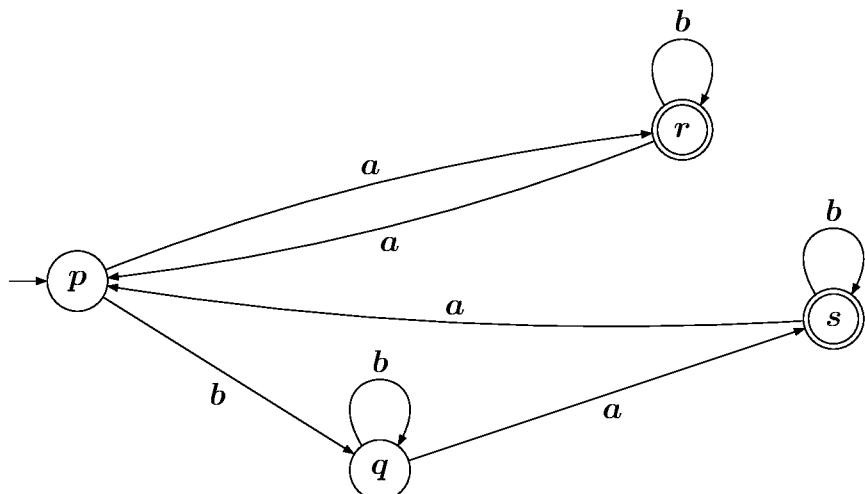
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(\mathbf{G})$ es regular
- (b) $L(\mathbf{G})$ es independiente del contexto no regular
- (c) $L(\mathbf{G})$ es recursivamente enumerable no independiente del contexto
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea M el autómata definido de la siguiente manera:

$$M = (\{p, q, r, s\}, \Sigma, \delta, p, \{r, s\})$$

donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

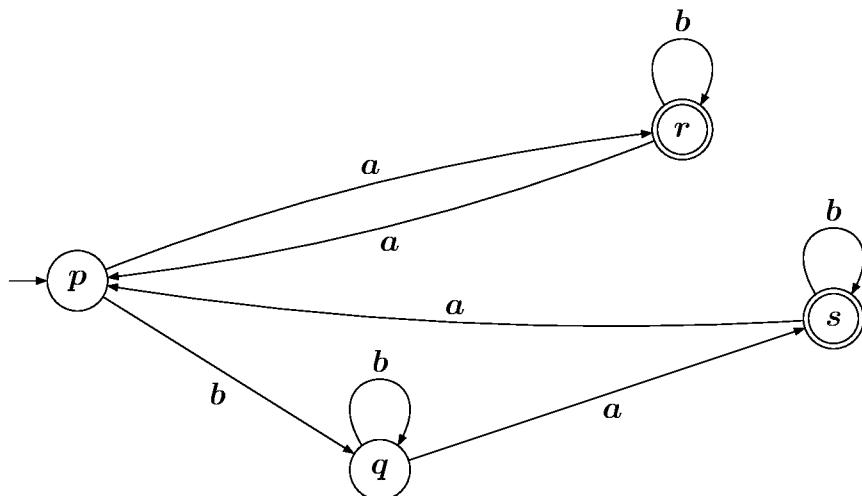
- (a) M es no determinista
- (b) $L(M)$ se puede representar mediante la expresión regular: $baaa^*$
- (c) $L(M)$ se puede representar mediante la expresión regular: $(b^*ab^*a)^*b^*ab^*$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

1. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea M el autómata definido de la siguiente manera:

$$M = (\{p, q, r, s\}, \Sigma, \delta, p, \{r, s\})$$

donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) M es no determinista
 - (b) $L(M)$ se puede representar mediante la expresión regular: $b a a a^*$
 - (c) $L(M)$ se puede representar mediante la expresión regular: $(b^* a b^* a)^* b^* a b^*$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
2. Sea G la gramática definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AB \\ A &\rightarrow Aa \\ A &\rightarrow a \\ B &\rightarrow Bb \\ B &\rightarrow b \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) G es una gramática regular
- (b) $L(G)$ es independiente del contexto no regular
- (c) $L(G) = \{a^n b^n : n > 0\}$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, c\}$, sea M el autómata definido de la siguiente manera:

$$M = (\{p, q, r, s\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{s\})$$

donde $\Gamma = \{x, y, Z_0\}$ es el conjunto de símbolos de pila y la función de transición δ se define de la siguiente manera (**Nota:** El estado inicial es el estado p y la pila se encuentra inicialmente vacía):

$$\begin{aligned}\delta(p, \epsilon, \epsilon) &= (q, Z_0) \\ \delta(q, x, \epsilon) &= (q, x) \\ \delta(q, y, \epsilon) &= (q, y) \\ \delta(q, c, \epsilon) &= (r, \epsilon) \\ \delta(r, x, x) &= (r, \epsilon) \\ \delta(r, y, y) &= (r, \epsilon) \\ \delta(r, \epsilon, Z_0) &= (s, \epsilon)\end{aligned}$$

Sea G la gramática definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S\}, \Sigma, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow xSy \\ S &\rightarrow c\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G) = L(M)$
 - (b) $L(G) \subset L(M)$
 - (c) $L(M) \subset L(G)$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
4. Sea G la gramática definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S\}, \{x, y, z\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow ySzz \\ S &\rightarrow xySzz \\ S &\rightarrow xzSzz \\ S &\rightarrow \epsilon\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G)$ se puede representar mediante la expresión regular $(y + xy + xz)^*(zz)^*$
- (b) La cadena $yxzxyzzzzz \in L(G)$
- (c) $L(G)$ es regular
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

5. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea M la máquina de Turing definida a continuación:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_f\}, \Sigma, \Sigma \cup \{X, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde la función de transición δ se define mediante la siguiente tabla de transiciones:

	a	b	c	X	B
$\rightarrow q_0$	(q_1, X, R)	(q_2, X, R)	(q_3, X, R)	—	—
q_1	—	(q_1, b, R)	(q_1, c, R)	—	(q_f, B, R)
q_2	(q_2, a, R)	—	(q_2, c, R)	—	(q_f, B, R)
q_3	(q_3, a, R)	(q_3, b, R)	—	—	(q_f, B, R)
q_f^*	—	—	—	—	—

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) M hace movimientos de desplazamiento a la izquierda.
 - (b) M no escribe en la cinta de entrada.
 - (c) M únicamente hace movimientos de desplazamiento a la derecha.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
6. Sea $L(G)$ el lenguaje definido por la gramática G definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S, A\}, \{a, b\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

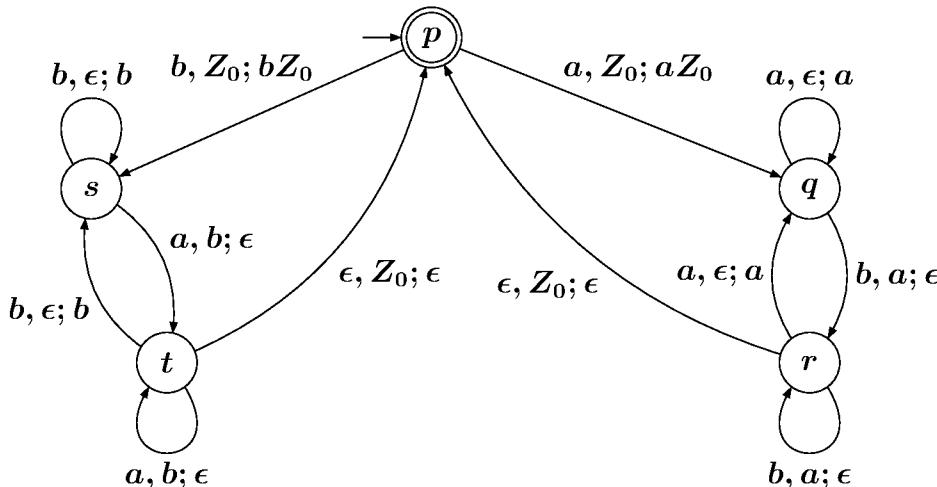
$$\begin{aligned} S &\rightarrow aAA \\ S &\rightarrow A \\ A &\rightarrow aS \\ A &\rightarrow bS \\ A &\rightarrow a \end{aligned}$$

Sea L el lenguaje representado por la siguiente expresión regular: $a(a + b)^*a$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) G es una gramática regular.
- (b) $L = L(G)$
- (c) $L(G) \subset L$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea $L = \{a^n b^n : n \geq 0\}$ y sea M el autómata definido de la siguiente manera: $M = (\{p, q, r, s, t\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{p\})$ donde $\Gamma = \{a, b, Z_0\}$ es el conjunto de símbolos de pila y la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones (**Nota:** El estado inicial es el estado p y la pila se encuentra inicialmente vacía):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M) = L$
 - (b) $L(M) \subset L$
 - (c) $L \subset L(M)$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
8. Sea $L(G)$ el lenguaje definido por la gramática G definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S, A\}, \{a, b, c\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aSc \\ S &\rightarrow A \\ A &\rightarrow aAb \\ A &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G)$ es regular
 - (b) $L(G)$ es independiente del contexto no regular
 - (c) $L(G)$ es recursivamente enumerable no independiente del contexto
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$ sea L el lenguaje definido de la siguiente manera:

$$L = \{b^n a^{2n} b^n : n > 0\}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es regular.
- (b) L es independiente del contexto no regular.
- (c) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

10. Sea \mathbf{G} la gramática definida de la siguiente manera:

$$\mathbf{G} = (\{S, A, B\}, \{a, b, c\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow aAc \\A &\rightarrow aA \\A &\rightarrow Ac \\A &\rightarrow B \\B &\rightarrow b \\B &\rightarrow Bb\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

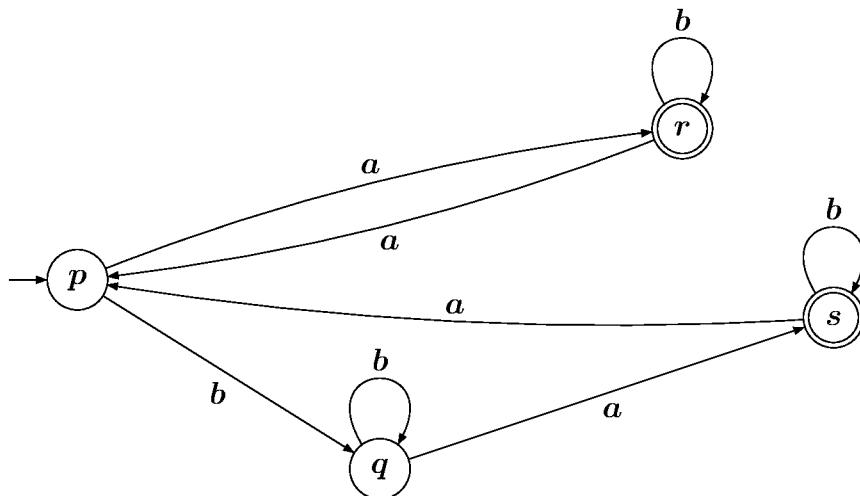
- (a) $L(\mathbf{G})$ se puede representar mediante la expresión regular $aa^*bb^*cc^*$
- (b) Todas las cadenas de $L(\mathbf{G})$ tienen el mismo número de a 's y c 's
- (c) \mathbf{G} es una gramática regular
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntuán. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

1. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea M el autómata definido de la siguiente manera:

$$M = (\{p, q, r, s\}, \Sigma, \delta, p, \{r, s\})$$

donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) M es no determinista
 - (b) $L(M)$ se puede representar mediante la expresión regular: $b a a a^*$
 - (c) $L(M)$ se puede representar mediante la expresión regular: $(b^* a b^* a)^* b^* a b^*$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
2. Sea $L(G)$ el lenguaje definido por la gramática G definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S, A\}, \{a, b, c\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aSc \\ S &\rightarrow A \\ A &\rightarrow aAb \\ A &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G)$ es regular
- (b) $L(G)$ es independiente del contexto no regular
- (c) $L(G)$ es recursivamente enumerable no independiente del contexto
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

3. Sea \mathbf{G} la gramática definida de la siguiente manera:

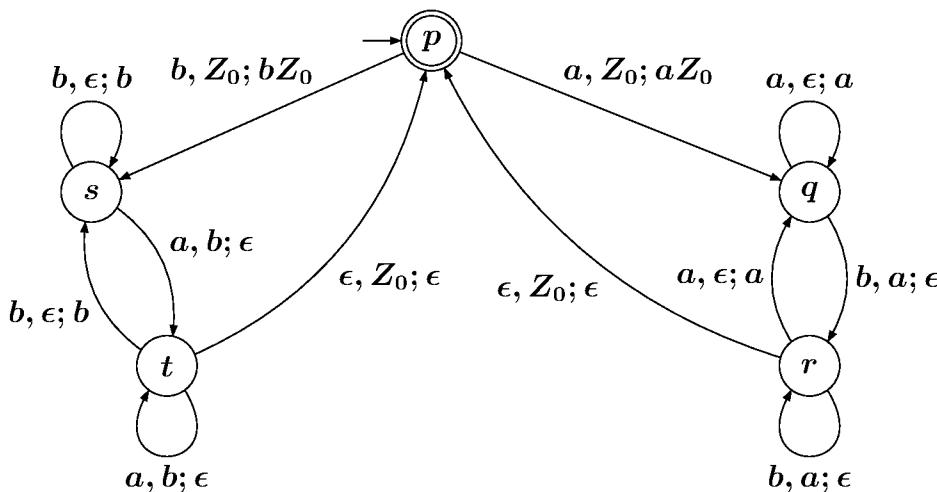
$$\mathbf{G} = (\{S\}, \{x, y, z\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow ySzz \\ S &\rightarrow xySzz \\ S &\rightarrow xzSzz \\ S &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(\mathbf{G})$ se puede representar mediante la expresión regular $(y + xy + xz)^*(zz)^*$
 - (b) La cadena $yxzxyzzzzz \in L(\mathbf{G})$
 - (c) $L(\mathbf{G})$ es regular
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea $L = \{a^n b^n : n \geq 0\}$ y sea M el autómata definido de la siguiente manera: $M = (\{p, q, r, s, t\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{p\})$ donde $\Gamma = \{a, b, Z_0\}$ es el conjunto de símbolos de pila y la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones (**Nota:** El estado inicial es el estado p y la pila se encuentra inicialmente vacía):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M) = L$
 - (b) $L(M) \subset L$
 - (c) $L \subset L(M)$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
5. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$ sea L el lenguaje definido de la siguiente manera:

$$L = \{b^n a^{2n} b^n : n > 0\}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es regular.
- (b) L es independiente del contexto no regular.
- (c) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

6. Sea \mathbf{G} la gramática definida de la siguiente manera:

$$\mathbf{G} = (\{S, A, B\}, \{a, b, c\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aAc \\ A &\rightarrow aA \\ A &\rightarrow Ac \\ A &\rightarrow B \\ B &\rightarrow b \\ B &\rightarrow Bb \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(\mathbf{G})$ se puede representar mediante la expresión regular $aa^*bb^*cc^*$
 - (b) Todas las cadenas de $L(\mathbf{G})$ tienen el mismo número de a 's y c 's
 - (c) \mathbf{G} es una gramática regular
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, c\}$, sea M el autómata definido de la siguiente manera:

$$M = (\{p, q, r, s\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{s\})$$

donde $\Gamma = \{x, y, Z_0\}$ es el conjunto de símbolos de pila y la función de transición δ se define de la siguiente manera (**Nota:** El estado inicial es el estado p y la pila se encuentra inicialmente vacía):

$$\begin{aligned} \delta(p, \epsilon, \epsilon) &= (q, Z_0) \\ \delta(q, x, \epsilon) &= (q, x) \\ \delta(q, y, \epsilon) &= (q, y) \\ \delta(q, c, \epsilon) &= (r, \epsilon) \\ \delta(r, x, x) &= (r, \epsilon) \\ \delta(r, y, y) &= (r, \epsilon) \\ \delta(r, \epsilon, Z_0) &= (s, \epsilon) \end{aligned}$$

Sea \mathbf{G} la gramática definida de la siguiente manera:

$$\mathbf{G} = (\{S\}, \Sigma, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow xSy \\ S &\rightarrow c \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(\mathbf{G}) = L(M)$
- (b) $L(\mathbf{G}) \subset L(M)$
- (c) $L(M) \subset L(\mathbf{G})$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

8. Sea \mathbf{G} la gramática definida de la siguiente manera:

$$\mathbf{G} = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AB \\ A &\rightarrow Aa \\ A &\rightarrow a \\ B &\rightarrow Bb \\ B &\rightarrow b \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) \mathbf{G} es una gramática regular
 - (b) $L(\mathbf{G})$ es independiente del contexto no regular
 - (c) $L(\mathbf{G}) = \{a^n b^n : n > 0\}$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
9. Sea $L(\mathbf{G})$ el lenguaje definido por la gramática \mathbf{G} definida de la siguiente manera:

$$\mathbf{G} = (\{S, A\}, \{a, b\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aAA \\ S &\rightarrow A \\ A &\rightarrow aS \\ A &\rightarrow bS \\ A &\rightarrow a \end{aligned}$$

Sea L el lenguaje representado por la siguiente expresión regular: $a(a + b)^*a$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) \mathbf{G} es una gramática regular.
- (b) $L = L(\mathbf{G})$
- (c) $L(\mathbf{G}) \subset L$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea M la máquina de Turing definida a continuación:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_f\}, \Sigma, \Sigma \cup \{X, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde la función de transición δ se define mediante la siguiente tabla de transiciones:

	a	b	c	X	B
$\rightarrow q_0$	(q_1, X, R)	(q_2, X, R)	(q_3, X, R)	—	—
q_1	—	(q_1, b, R)	(q_1, c, R)	—	(q_f, B, R)
q_2	(q_2, a, R)	—	(q_2, c, R)	—	(q_f, B, R)
q_3	(q_3, a, R)	(q_3, b, R)	—	—	(q_f, B, R)
q_f^*	—	—	—	—	—

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) M hace movimientos de desplazamiento a la izquierda.
- (b) M no escribe en la cinta de entrada.
- (c) M únicamente hace movimientos de desplazamiento a la derecha.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

1. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea $L(G)$ el lenguaje que deriva la gramática G definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S, A, B\}, \Sigma, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

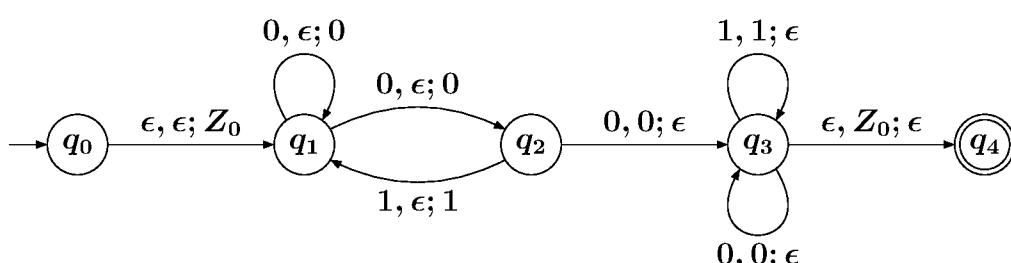
$$\begin{aligned} S &\rightarrow aSb \\ S &\rightarrow A \\ A &\rightarrow bBc \\ B &\rightarrow bBc \\ B &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) G es una gramática regular.
 - (b) $L(G)$ se puede representar mediante la expresión regular: $a^*bb^*cc^*b^*$
 - (c) $L(G) = \{a^n b^m c^m b^n : n \geq 0, m > 0\}$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
2. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea $L(M)$ el lenguaje que acepta M , el autómata definido de la siguiente manera:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, Z_0, \{q_4\})$$

donde $\Gamma = \{0, 1, Z_0\}$ es el conjunto de símbolos de pila y la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones (**nota:** la pila se encuentra inicialmente vacía):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) M es un autómata a pila determinista.
 - (b) $L(M)$ es un lenguaje regular.
 - (c) La cadena 101101 pertenece a $L(M)$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea L el lenguaje definido de la siguiente manera:

$$L = \{a^n b^n c^n : n \geq 0\}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es regular.
- (b) L es independiente del contexto no regular.
- (c) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea L_1 el lenguaje definido de la siguiente manera:

$$L_1 = \{a^n b^n c^m : n > 0, m > 0\}$$

y sea L_2 el lenguaje representado por la siguiente expresión regular: $aa^*bb^*cc^*$
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) Existe una gramática regular que deriva L_1
 - (b) $L_1 \cap L_2$ es independiente del contexto no regular.
 - (c) $L_1 \cup L_2$ es independiente del contexto no regular.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
5. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea $L(G)$ el lenguaje que deriva la gramática G definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S, B, C\}, \Sigma, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow cBbC \\ B &\rightarrow cB \\ B &\rightarrow \epsilon \\ C &\rightarrow aC \\ C &\rightarrow cC \\ C &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) G es una gramática regular.
 - (b) $L(G)$ se puede representar mediante la expresión regular cc^*bac^*
 - (c) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea $L(M)$ el lenguaje que acepta la máquina de Turing M definida de la siguiente manera:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, X, Y, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde δ se define mediante la siguiente tabla de transiciones:

	0	1	B	X	Y
$\rightarrow q_0$	(q_2, X, R)	(q_1, X, R)	(q_f, B, R)	—	(q_0, Y, R)
q_1	(q_3, Y, L)	$(q_1, 1, R)$	—	—	(q_1, Y, R)
q_2	$(q_2, 0, R)$	(q_3, Y, L)	—	—	(q_2, Y, R)
q_3	$(q_3, 0, L)$	$(q_3, 1, L)$	—	(q_0, X, R)	(q_3, Y, L)
q_f^*	—	—	—	—	—

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $01101 \in L(M)$
- (b) $010101 \in L(M)$
- (c) $111 \in L(M)$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea L el lenguaje representado por la siguiente expresión regular $(abc^* + cac^*)$ y sea $L(G)$ el lenguaje que deriva la gramática G definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S, A, B, C\}, \Sigma, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

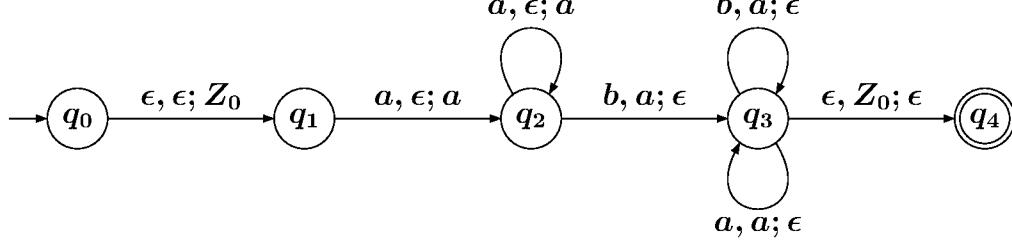
$$\begin{aligned} S &\rightarrow aA \\ A &\rightarrow bB \\ B &\rightarrow cC \\ C &\rightarrow cC \\ C &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L \subset L(G)$
 - (b) $L(G) \subset L$
 - (c) $L = L(G)$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea $L(M)$ el lenguaje que acepta M el autómata definido de la siguiente manera:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, Z_0, \{q_4\})$$

donde $\Gamma = \{a, Z_0\}$ es el conjunto de símbolos de pila y la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones (**nota:** la pila se encuentra inicialmente vacía):



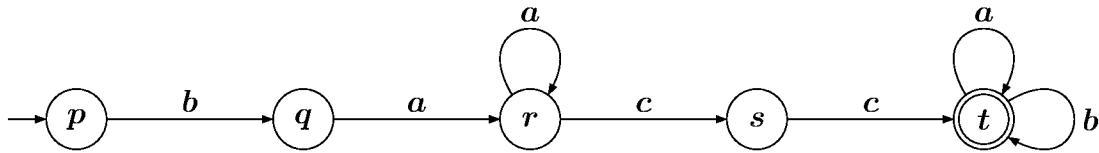
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ es un lenguaje regular.
- (b) $aabab \in L(M)$
- (c) $aaaabbba \in L(M)$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea L el lenguaje que representa la expresión regular ba^*ccb^* y sea $L(M)$ el lenguaje que acepta M , el autómata definido de la siguiente manera:

$$M = (\{p, q, r, s, t\}, \Sigma, \delta, p, \{t\})$$

donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

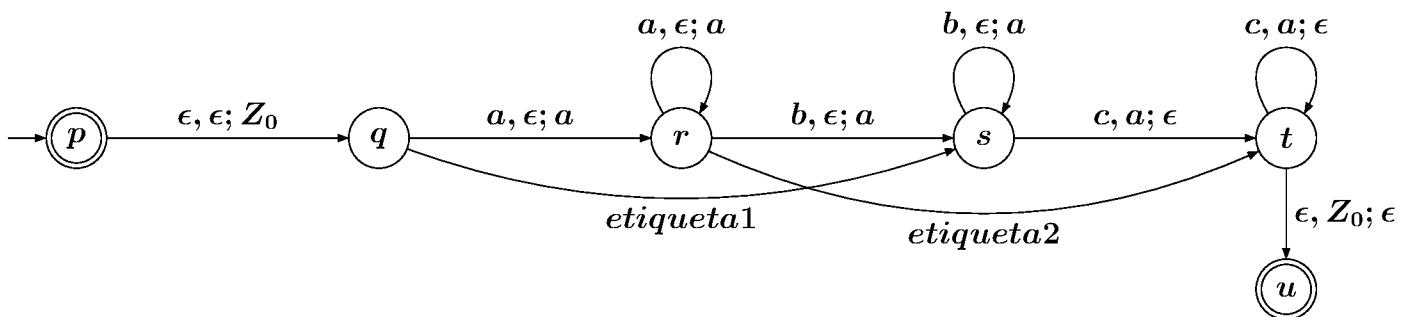
- (a) $L = L(M)$
 - (b) $L \subset L(M)$
 - (c) $L(M) \subset L$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sean L y $L(M)$ los lenguajes definidos a continuación:

$$L = \{a^n b^m c^{n+m} : n \geq 0 \text{ y } m \geq 0\}$$

y $L(M)$ es el lenguaje que acepta el autómata a pila M definido de la siguiente manera:

$$M = (\{p, q, r, s, t, u\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{p, u\})$$

donde $\Gamma = \{a, Z_0\}$ es el conjunto de símbolos de pila y la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones (**nota:** la pila se encuentra inicialmente vacía):



Indicar qué valores deben tomar las etiquetas *etiqueta1* y *etiqueta2* para que se cumpla que $L = L(M)$:

- (a) *etiqueta1* = $b, \epsilon; a$ y *etiqueta2* = $c, a; \epsilon$
- (b) *etiqueta1* = $b, a; \epsilon$ y *etiqueta2* = $c, a; \epsilon$
- (c) *etiqueta1* = $b, \epsilon; a$ y *etiqueta2* = $c, \epsilon; a$
- (d) *etiqueta1* = $b, \epsilon; \epsilon$ y *etiqueta2* = $c, \epsilon; \epsilon$

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntuán. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

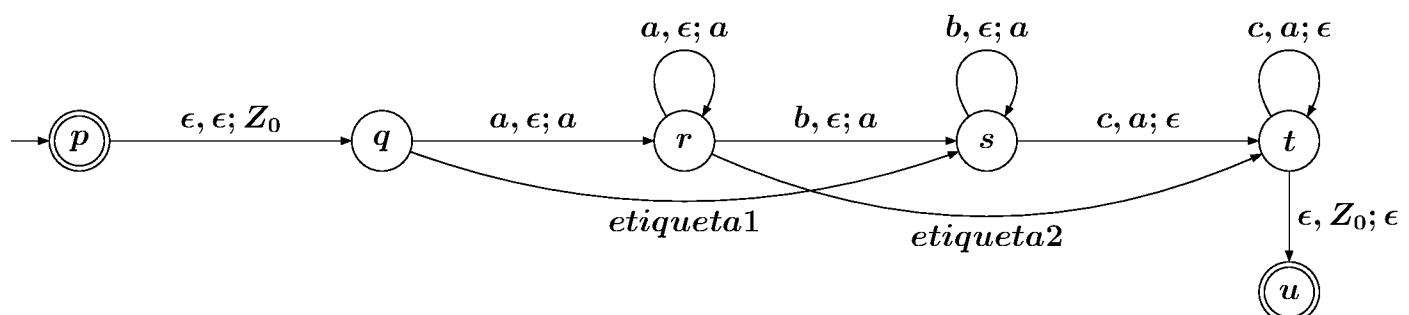
1. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sean L y $L(M)$ los lenguajes definidos a continuación:

$$L = \{a^n b^m c^{n+m} : n \geq 0 \text{ y } m \geq 0\}$$

y $L(M)$ es el lenguaje que acepta el autómata a pila M definido de la siguiente manera:

$$M = (\{p, q, r, s, t, u\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{p, u\})$$

donde $\Gamma = \{a, Z_0\}$ es el conjunto de símbolos de pila y la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones (**nota:** la pila se encuentra inicialmente vacía):

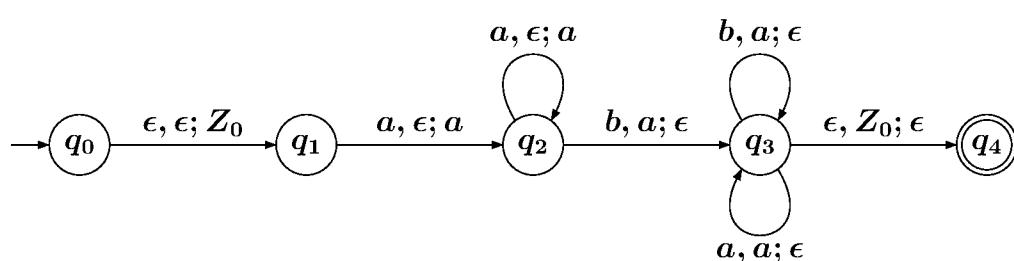


Indicar qué valores deben tomar las etiquetas *etiqueta1* y *etiqueta2* para que se cumpla que $L = L(M)$:

- (a) *etiqueta1* = $b, \epsilon; a$ y *etiqueta2* = $c, a; \epsilon$
 - (b) *etiqueta1* = $b, a; \epsilon$ y *etiqueta2* = $c, a; \epsilon$
 - (c) *etiqueta1* = $b, \epsilon; a$ y *etiqueta2* = $c, \epsilon; a$
 - (d) *etiqueta1* = $b, \epsilon; \epsilon$ y *etiqueta2* = $c, \epsilon; \epsilon$
2. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea $L(M)$ el lenguaje que acepta M el autómata definido de la siguiente manera:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, Z_0, \{q_4\})$$

donde $\Gamma = \{a, Z_0\}$ es el conjunto de símbolos de pila y la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones (**nota:** la pila se encuentra inicialmente vacía):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ es un lenguaje regular.
- (b) $aabab \in L(M)$
- (c) $aaaabbba \in L(M)$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea $L(G)$ el lenguaje que deriva la gramática G definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S, B, C\}, \Sigma, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow cBbC \\B &\rightarrow cB \\B &\rightarrow \epsilon \\C &\rightarrow aC \\C &\rightarrow cC \\C &\rightarrow \epsilon\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) G es una gramática regular.
 - (b) $L(G)$ se puede representar mediante la expresión regular cc^*bac^*
 - (c) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea $L(G)$ el lenguaje que deriva la gramática G definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S, A, B\}, \Sigma, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow aSb \\S &\rightarrow A \\A &\rightarrow bBc \\B &\rightarrow bBc \\B &\rightarrow \epsilon\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) G es una gramática regular.
- (b) $L(G)$ se puede representar mediante la expresión regular: $a^*bb^*cc^*b^*$
- (c) $L(G) = \{a^n b^m c^m b^n : n \geq 0, m > 0\}$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

5. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea $L(M)$ el lenguaje que acepta la máquina de Turing M definida de la siguiente manera:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, X, Y, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde δ se define mediante la siguiente tabla de transiciones:

	0	1	B	X	Y
$\rightarrow q_0$	(q_2, X, R)	(q_1, X, R)	(q_f, B, R)	—	(q_0, Y, R)
q_1	(q_3, Y, L)	$(q_1, 1, R)$	—	—	(q_1, Y, R)
q_2	$(q_2, 0, R)$	(q_3, Y, L)	—	—	(q_2, Y, R)
q_3	$(q_3, 0, L)$	$(q_3, 1, L)$	—	(q_0, X, R)	(q_3, Y, L)
q_f^*	—	—	—	—	—

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $01101 \in L(M)$
 - (b) $010101 \in L(M)$
 - (c) $111 \in L(M)$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea L_1 el lenguaje definido de la siguiente manera:

$$L_1 = \{a^n b^n c^m : n > 0, m > 0\}$$

y sea L_2 el lenguaje representado por la siguiente expresión regular: $aa^*bb^*cc^*$
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) Existe una gramática regular que deriva L_1
 - (b) $L_1 \cap L_2$ es independiente del contexto no regular.
 - (c) $L_1 \cup L_2$ es independiente del contexto no regular.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea L el lenguaje representado por la siguiente expresión regular $(abc^* + cac^*)$ y sea $L(G)$ el lenguaje que deriva la gramática G definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S, A, B, C\}, \Sigma, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aA \\ A &\rightarrow bB \\ B &\rightarrow cC \\ C &\rightarrow cC \\ C &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

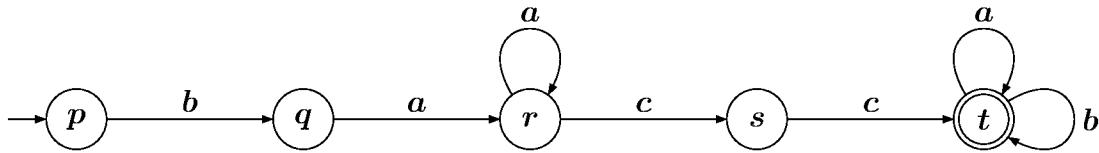
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L \subset L(G)$
- (b) $L(G) \subset L$
- (c) $L = L(G)$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea L el lenguaje que representa la expresión regular ba^*ccb^* y sea $L(M)$ el lenguaje que acepta M , el autómata definido de la siguiente manera:

$$M = (\{p, q, r, s, t\}, \Sigma, \delta, p, \{t\})$$

donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L = L(M)$
 - (b) $L \subset L(M)$
 - (c) $L(M) \subset L$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea L el lenguaje definido de la siguiente manera:

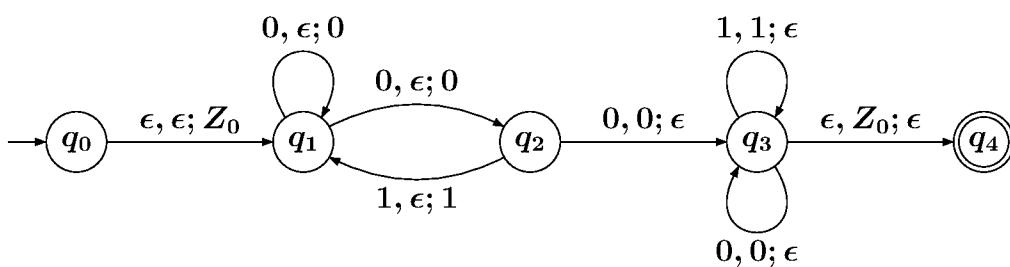
$$L = \{a^n b^n c^n : n \geq 0\}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es regular.
 - (b) L es independiente del contexto no regular.
 - (c) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea $L(M)$ el lenguaje que acepta M , el autómata definido de la siguiente manera:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, Z_0, \{q_4\})$$

donde $\Gamma = \{0, 1, Z_0\}$ es el conjunto de símbolos de pila y la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones (**nota:** la pila se encuentra inicialmente vacía):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) M es un autómata a pila determinista.
- (b) $L(M)$ es un lenguaje regular.
- (c) La cadena 101101 pertenece a $L(M)$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

Modelo de examen: Nacional 1 Semana, Tipo: A

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

1. Dada la gramática G definida de la siguiente manera:

$$G = (\{E, T, F\}, \{+, *, (,), a\}, E, P)$$

donde E es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones (Nota: la gramática representa el manejo de expresiones aritméticas):

$$\begin{aligned} E &\rightarrow E + T \\ E &\rightarrow T \\ T &\rightarrow T * F \\ T &\rightarrow F \\ F &\rightarrow (E) \\ F &\rightarrow a \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- G es una gramática regular.
 - No es posible definir una gramática en Forma Normal de Chomsky equivalente a la gramática G .
 - Es posible definir una gramática en Forma Normal de Chomsky equivalente a la gramática G .
 - Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
2. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, c\}$, sea M el autómata definido de la siguiente manera:

$$M = (\{p, q, r, s\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{s\})$$

donde $\Gamma = \{x, y, Z_0\}$ es el conjunto de símbolos de pila y la función de transición δ se define de la siguiente manera (Nota: el estado inicial es el estado p y la pila se encuentra inicialmente vacía):

$$\begin{aligned} \delta(p, \epsilon, \epsilon) &= (q, Z_0) \\ \delta(q, x, \epsilon) &= (q, x) \\ \delta(q, y, \epsilon) &= (q, y) \\ \delta(q, c, \epsilon) &= (r, \epsilon) \\ \delta(r, x, x) &= (r, \epsilon) \\ \delta(r, y, y) &= (r, \epsilon) \\ \delta(r, \epsilon, Z_0) &= (s, \epsilon) \end{aligned}$$

Sea G la gramática definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S\}, \Sigma, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow xSy \\ S &\rightarrow c \end{aligned}$$

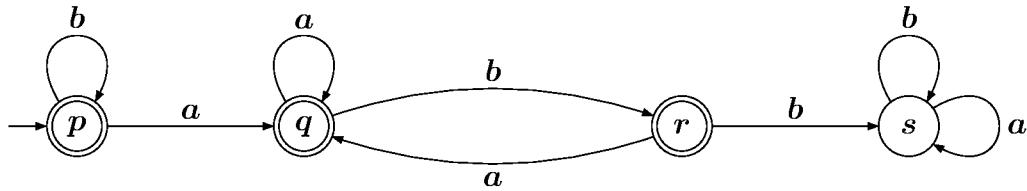
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- M es un autómata no determinista
- $L(G) = L(M)$
- Se cumple que: $\begin{cases} xxxyy \in L(G) \\ xyxyx \in L(M) \end{cases}$
- Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L el lenguaje formado por todas aquellas cadenas que **NO** contienen la sub-cadena abb . Sea M el autómata definido de la siguiente manera:

$$M = (\{p, q, r, s\}, \Sigma, \delta, p, \{p, q, r\})$$

donde la función de transición se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L se puede representar mediante la expresión regular $(a + b)^*$
 - (b) No es posible definir una gramática regular que derive el lenguaje $L(M)$.
 - (c) $L = L(M)$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
4. Dada la gramática G definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S, A\}, \{0, 1\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow 0A \\ A &\rightarrow 0A \\ A &\rightarrow 1S \\ A &\rightarrow 0 \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G)$ se puede representar mediante la siguiente expresión regular: $(00^*1)^*00^*0$
 - (b) $L(G)$ se puede representar mediante la siguiente expresión regular: 00^*10
 - (c) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
5. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$ sea L el lenguaje definido de la siguiente manera:

$$L = \{b^n a^{2n} b^n : n > 0\}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es regular.
- (b) L es independiente del contexto no regular.
- (c) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

6. Sea G la gramática definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S\}, \{x, y, z\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow ySzz \\ S &\rightarrow xySzz \\ S &\rightarrow xzSzz \\ S &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G)$ se puede representar mediante la expresión regular $(y + xy + xz)^*(zz)^*$
 - (b) La cadena $yxzxyzzzzzz \in L(G)$
 - (c) $L(G)$ es regular
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
7. Dada la siguiente máquina de Turing:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \{0, 1\}, \{0, 1, X, Y, B\}, \delta, q_0, B, \{q_4\})$$

donde δ se especifica mediante la siguiente tabla de transiciones:

	0	1	X	Y	B
$\rightarrow q_0$	(q_1, X, R)	-	-	(q_3, Y, R)	-
q_1	$(q_1, 0, R)$	(q_2, Y, L)	-	(q_1, Y, R)	-
q_2	$(q_2, 0, L)$	-	(q_0, X, R)	(q_2, Y, L)	-
q_3	-	-	-	(q_3, Y, R)	(q_4, B, R)
q_4^*	-	-	-	-	-

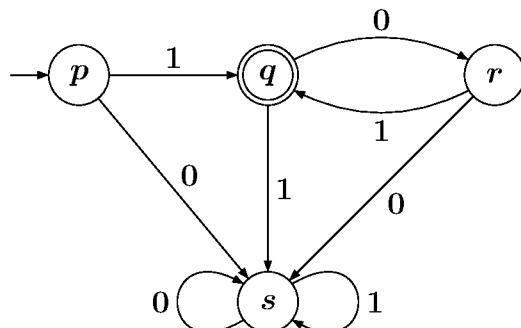
Considere la siguiente configuración inicial $q_0000111$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera (nota: en una máquina de Turing, a partir de la cadena de entrada, la cinta de entrada se extiende indefinidamente a la derecha rellena con símbolos en blanco, B):

- (a) La configuración final una vez ejecutada la máquina de Turing con esa configuración inicial es $XXXYYBq_4B$.
- (b) La configuración final una vez ejecutada la máquina de Turing con esa configuración inicial es $q_4XXXYYBB$.
- (c) La configuración final una vez ejecutada la máquina de Turing con esa configuración inicial es $XXXYYq_4BB$.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea M el autómata definido de la siguiente manera:

$$M = (\{p, q, r, s\}, \Sigma, \delta, p, \{q\})$$

donde la función de transición δ se representa mediante el siguiente diagrama de transiciones:

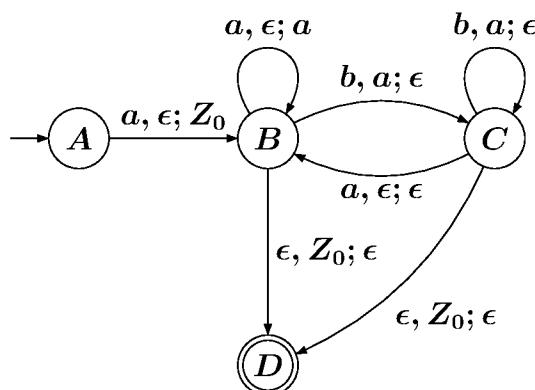


Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ se puede representar mediante la siguiente expresión regular: $1(01)^*$
 - (b) M es un autómata finito no determinista.
 - (c) $L(M)$ se puede representar mediante la siguiente expresión regular: $(1(01)^* + 0(1 + 0)^*)$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$ sea M el autómata definido de la siguiente manera:

$$M = (\{A, B, C, D\}, \Sigma, \delta, A, Z_0, \{D\})$$

donde la función de transición δ se define mediante el diagrama de transiciones de la figura.



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M) = \{a^n b^n : n > 0\}$
- (b) $L(M) = \{a^n b^m : n > 0, m > 0\}$
- (c) En $L(M)$ todas las cadenas tienen el mismo número de a 's y b 's.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

10. Dada la gramática \mathbf{G} definida de la siguiente manera:

$$\mathbf{G} = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow aB \\S &\rightarrow bA \\A &\rightarrow a \\A &\rightarrow aS \\A &\rightarrow bAA \\B &\rightarrow b \\B &\rightarrow bS \\B &\rightarrow aBB\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(\mathbf{G})$ se puede representar mediante la siguiente expresión regular: $a(ba)^*b$
- (b) $L(\mathbf{G})$ se puede representar mediante la siguiente expresión regular: $b(ab)^*a$
- (c) \mathbf{G} es una gramática regular.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

Modelo de examen: Nacional 1 Semana, Tipo: **B**

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

1. Dada la gramática G definida de la siguiente manera:

$$G = (\{E, T, F\}, \{+, *, (,), a\}, E, P)$$

donde E es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones (Nota: la gramática representa el manejo de expresiones aritméticas):

$$\begin{aligned} E &\rightarrow E + T \\ E &\rightarrow T \\ T &\rightarrow T * F \\ T &\rightarrow F \\ F &\rightarrow (E) \\ F &\rightarrow a \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) G es una gramática regular.
 - (b) No es posible definir una gramática en Forma Normal de Chomsky equivalente a la gramática G .
 - (c) Es posible definir una gramática en Forma Normal de Chomsky equivalente a la gramática G .
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
2. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, c\}$, sea M el autómata definido de la siguiente manera:

$$M = (\{p, q, r, s\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{s\})$$

donde $\Gamma = \{x, y, Z_0\}$ es el conjunto de símbolos de pila y la función de transición δ se define de la siguiente manera (Nota: el estado inicial es el estado p y la pila se encuentra inicialmente vacía):

$$\begin{aligned} \delta(p, \epsilon, \epsilon) &= (q, Z_0) \\ \delta(q, x, \epsilon) &= (q, x) \\ \delta(q, y, \epsilon) &= (q, y) \\ \delta(q, c, \epsilon) &= (r, \epsilon) \\ \delta(r, x, x) &= (r, \epsilon) \\ \delta(r, y, y) &= (r, \epsilon) \\ \delta(r, \epsilon, Z_0) &= (s, \epsilon) \end{aligned}$$

Sea G la gramática definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S\}, \Sigma, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow xSy \\ S &\rightarrow c \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) M es un autómata no determinista
- (b) $L(G) = L(M)$
- (c) Se cumple que: $\begin{cases} xxxyy \in L(G) \\ xyxyx \in L(M) \end{cases}$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

3. Dada la siguiente máquina de Turing:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \{0, 1\}, \{0, 1, X, Y, B\}, \delta, q_0, B, \{q_4\})$$

donde δ se especifica mediante la siguiente tabla de transiciones:

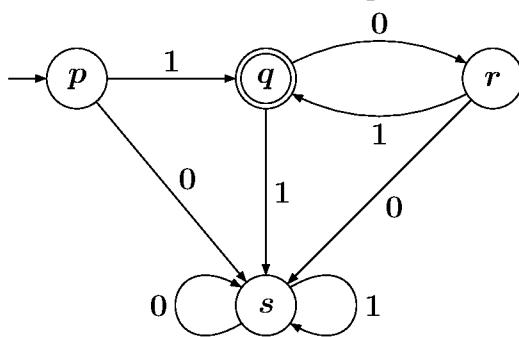
	0	1	X	Y	B
$\rightarrow q_0$	(q_1, X, R)	-	-	(q_3, Y, R)	-
q_1	$(q_1, 0, R)$	(q_2, Y, L)	-	(q_1, Y, R)	-
q_2	$(q_2, 0, L)$	-	(q_0, X, R)	(q_2, Y, L)	-
q_3	-	-	-	(q_3, Y, R)	(q_4, B, R)
q_4^*	-	-	-	-	-

Considere la siguiente configuración inicial $q_0000111$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera (nota: en una máquina de Turing, a partir de la cadena de entrada, la cinta de entrada se extiende indefinidamente a la derecha rellena con símbolos en blanco, B):

- (a) La configuración final una vez ejecutada la máquina de Turing con esa configuración inicial es $XXXYYBq_4B$.
 - (b) La configuración final una vez ejecutada la máquina de Turing con esa configuración inicial es $q_4XXXYYBB$.
 - (c) La configuración final una vez ejecutada la máquina de Turing con esa configuración inicial es $XXXYYq_4BB$.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea M el autómata definido de la siguiente manera:

$$M = (\{p, q, r, s\}, \Sigma, \delta, p, \{q\})$$

donde la función de transición δ se representa mediante el siguiente diagrama de transiciones:



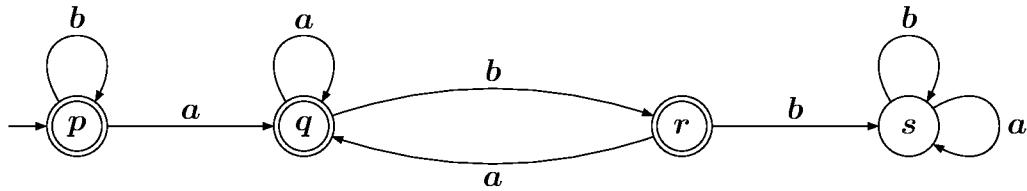
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ se puede representar mediante la siguiente expresión regular: $1(01)^*$
- (b) M es un autómata finito no determinista.
- (c) $L(M)$ se puede representar mediante la siguiente expresión regular: $(1(01)^* + 0(1 + 0)^*)$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

5. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L el lenguaje formado por todas aquellas cadenas que **NO** contienen la subcadena abb . Sea M el autómata definido de la siguiente manera:

$$M = (\{p, q, r, s\}, \Sigma, \delta, p, \{p, q, r\})$$

donde la función de transición se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L se puede representar mediante la expresión regular $(a + b)^*$
 - (b) No es posible definir una gramática regular que derive el lenguaje $L(M)$.
 - (c) $L = L(M)$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$ sea L el lenguaje definido de la siguiente manera:

$$L = \{b^n a^{2n} b^n : n > 0\}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es regular.
 - (b) L es independiente del contexto no regular.
 - (c) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
7. Dada la gramática G definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S, A\}, \{0, 1\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow 0A \\ A &\rightarrow 0A \\ A &\rightarrow 1S \\ A &\rightarrow 0 \end{aligned}$$

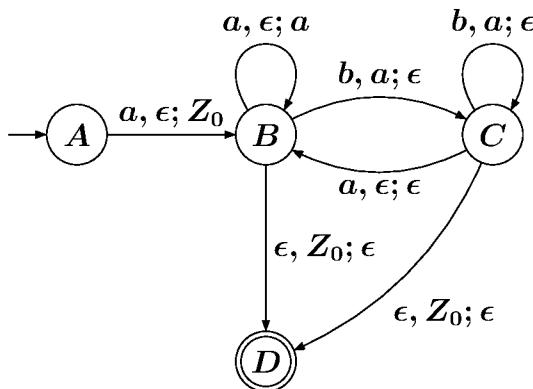
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G)$ se puede representar mediante la siguiente expresión regular: $(00^*1)^*00^*0$
- (b) $L(G)$ se puede representar mediante la siguiente expresión regular: 00^*10
- (c) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$ sea M el autómata definido de la siguiente manera:

$$M = (\{A, B, C, D\}, \Sigma, \{a, Z_0\}, \delta, A, Z_0, \{D\})$$

donde la función de transición δ se define mediante el diagrama de transiciones de la figura.



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M) = \{a^n b^n : n > 0\}$
 - (b) $L(M) = \{a^n b^m : n > 0, m > 0\}$
 - (c) En $L(M)$ todas las cadenas tienen el mismo número de a 's y b 's.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
9. Dada la gramática G definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aB \\ S &\rightarrow bA \\ A &\rightarrow a \\ A &\rightarrow aS \\ A &\rightarrow bAA \\ B &\rightarrow b \\ B &\rightarrow bS \\ B &\rightarrow aBB \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G)$ se puede representar mediante la siguiente expresión regular: $a(ba)^*b$
- (b) $L(G)$ se puede representar mediante la siguiente expresión regular: $b(ab)^*a$
- (c) G es una gramática regular.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

10. Sea \mathbf{G} la gramática definida de la siguiente manera:

$$\mathbf{G} = (\{S\}, \{x, y, z\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow ySzz \\S &\rightarrow xySzz \\S &\rightarrow xzSzz \\S &\rightarrow \epsilon\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(\mathbf{G})$ se puede representar mediante la expresión regular $(y + xy + xz)^*(zz)^*$
- (b) La cadena $yxzxyzzzzzz \in L(\mathbf{G})$
- (c) $L(\mathbf{G})$ es regular
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

1. Sea G la gramática definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S\}, \{x, y, z\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

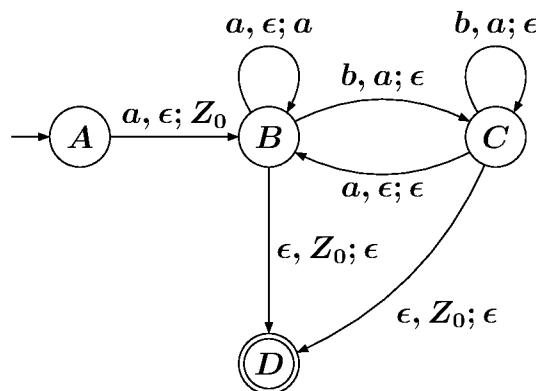
$$\begin{aligned} S &\rightarrow ySzz \\ S &\rightarrow xySzz \\ S &\rightarrow xzSzz \\ S &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G)$ se puede representar mediante la expresión regular $(y + xy + xz)^*(zz)^*$
 - (b) La cadena $yxzxyzzzzzz \in L(G)$
 - (c) $L(G)$ es regular
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera
2. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$ sea M el autómata definido de la siguiente manera:

$$M = (\{A, B, C, D\}, \Sigma, \{a, Z_0\}, \delta, A, Z_0, \{D\})$$

donde la función de transición δ se define mediante el diagrama de transiciones de la figura.



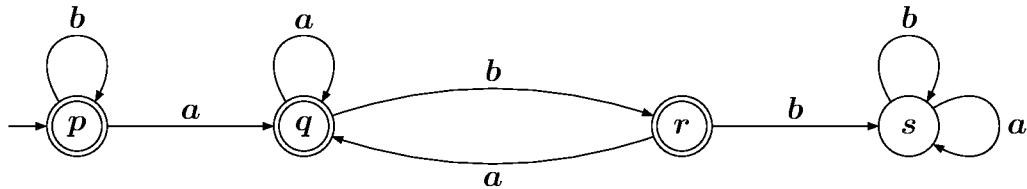
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M) = \{a^n b^n : n > 0\}$
- (b) $L(M) = \{a^n b^m : n > 0, m > 0\}$
- (c) En $L(M)$ todas las cadenas tienen el mismo número de a 's y b 's.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L el lenguaje formado por todas aquellas cadenas que **NO** contienen la sub-cadena abb . Sea M el autómata definido de la siguiente manera:

$$M = (\{p, q, r, s\}, \Sigma, \delta, p, \{p, q, r\})$$

donde la función de transición se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L se puede representar mediante la expresión regular $(a + b)^*$
 - (b) No es posible definir una gramática regular que derive el lenguaje $L(M)$.
 - (c) $L = L(M)$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
4. Dada la gramática G definida de la siguiente manera:

$$G = (\{E, T, F\}, \{+, *, (,), a\}, E, P)$$

donde E es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones (Nota: la gramática representa el manejo de expresiones aritméticas):

$$\begin{aligned} E &\rightarrow E + T \\ E &\rightarrow T \\ T &\rightarrow T * F \\ T &\rightarrow F \\ F &\rightarrow (E) \\ F &\rightarrow a \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) G es una gramática regular.
 - (b) No es posible definir una gramática en Forma Normal de Chomsky equivalente a la gramática G .
 - (c) Es posible definir una gramática en Forma Normal de Chomsky equivalente a la gramática G .
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
5. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$ sea L el lenguaje definido de la siguiente manera:

$$L = \{b^n a^{2n} b^n : n > 0\}$$

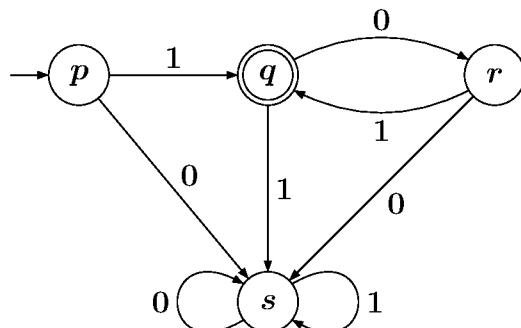
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es regular.
- (b) L es independiente del contexto no regular.
- (c) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea M el autómata definido de la siguiente manera:

$$M = (\{p, q, r, s\}, \Sigma, \delta, p, \{q\})$$

donde la función de transición δ se representa mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ se puede representar mediante la siguiente expresión regular: $1(01)^*$
- (b) M es un autómata finito no determinista.
- (c) $L(M)$ se puede representar mediante la siguiente expresión regular: $(1(01)^* + 0(1 + 0)^*)$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

7. Dada la gramática G definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S, A\}, \{0, 1\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow 0A \\ A &\rightarrow 0A \\ A &\rightarrow 1S \\ A &\rightarrow 0 \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G)$ se puede representar mediante la siguiente expresión regular: $(00^*1)^*00^*0$
- (b) $L(G)$ se puede representar mediante la siguiente expresión regular: 00^*10
- (c) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

8. Dada la gramática G definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aB \\ S &\rightarrow bA \\ A &\rightarrow a \\ A &\rightarrow aS \\ A &\rightarrow bAA \\ B &\rightarrow b \\ B &\rightarrow bS \\ B &\rightarrow aBB \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G)$ se puede representar mediante la siguiente expresión regular: $a(ba)^*b$
- (b) $L(G)$ se puede representar mediante la siguiente expresión regular: $b(ab)^*a$
- (c) G es una gramática regular.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

9. Dada la siguiente máquina de Turing:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \{0, 1\}, \{0, 1, X, Y, B\}, \delta, q_0, B, \{q_4\})$$

donde δ se especifica mediante la siguiente tabla de transiciones:

	0	1	X	Y	B
$\rightarrow q_0$	(q_1, X, R)	-	-	(q_3, Y, R)	-
q_1	$(q_1, 0, R)$	(q_2, Y, L)	-	(q_1, Y, R)	-
q_2	$(q_2, 0, L)$	-	(q_0, X, R)	(q_2, Y, L)	-
q_3	-	-	-	(q_3, Y, R)	(q_4, B, R)
q_4^*	-	-	-	-	-

Considere la siguiente configuración inicial $q_0000111$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera (nota: en una máquina de Turing, a partir de la cadena de entrada, la cinta de entrada se extiende indefinidamente a la derecha rellena con símbolos en blanco, B):

- (a) La configuración final una vez ejecutada la máquina de Turing con esa configuración inicial es $XXXYYYYBq_4B$.
- (b) La configuración final una vez ejecutada la máquina de Turing con esa configuración inicial es $q_4XXXYYYYBB$.
- (c) La configuración final una vez ejecutada la máquina de Turing con esa configuración inicial es $XXXYYYYq_4BB$.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, c\}$, sea M el autómata definido de la siguiente manera:

$$M = (\{p, q, r, s\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{s\})$$

donde $\Gamma = \{x, y, Z_0\}$ es el conjunto de símbolos de pila y la función de transición δ se define de la siguiente manera (**Nota:** el estado inicial es el estado p y la pila se encuentra inicialmente vacía):

$$\begin{aligned}\delta(p, \epsilon, \epsilon) &= (q, Z_0) \\ \delta(q, x, \epsilon) &= (q, x) \\ \delta(q, y, \epsilon) &= (q, y) \\ \delta(q, c, \epsilon) &= (r, \epsilon) \\ \delta(r, x, x) &= (r, \epsilon) \\ \delta(r, y, y) &= (r, \epsilon) \\ \delta(r, \epsilon, Z_0) &= (s, \epsilon)\end{aligned}$$

Sea G la gramática definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S\}, \Sigma, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow xSy \\ S &\rightarrow c\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) M es un autómata no determinista
- (b) $L(G) = L(M)$
- (c) Se cumple que: $\left\{ \begin{array}{l} xxchy \in L(G) \\ xyacyx \in L(M) \end{array} \right.$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Modelo de examen: Nacional-UE 2 Semana, Tipo: A

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntuán. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

1. Dada la siguiente gramática $G = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial y P es el siguiente conjunto de producciones:

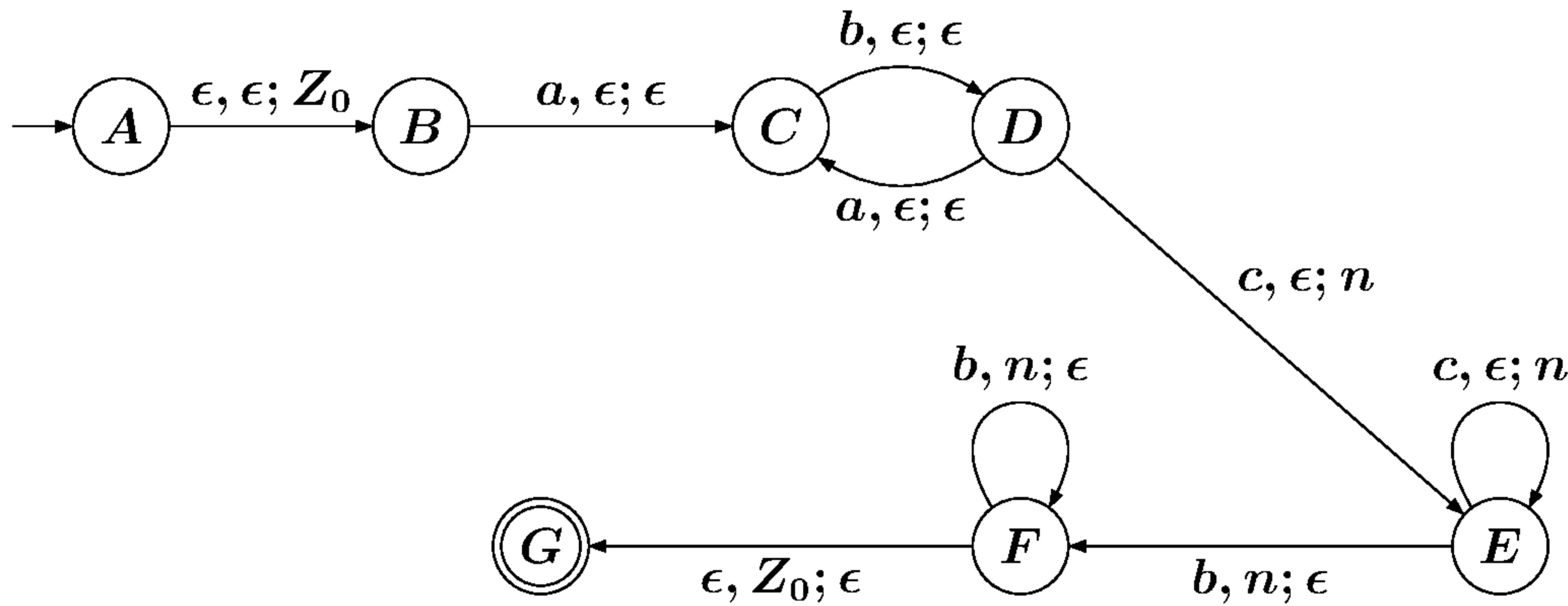
$$\begin{aligned} S &\rightarrow AabB \\ A &\rightarrow aA|bA|\epsilon \\ B &\rightarrow Bab|Bb|ab|b \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
 - (b) $L(G)$ puede representarse mediante la expresión regular $(a + b)^*ab(ab + b)(ab + b)^*$
 - (c) No existe una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere el mismo lenguaje que G .
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
2. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$ sea M el autómata definido de la siguiente manera:

$$M = (\{A, B, C, D, E, F, G\}, \Sigma, \{n, Z_0\}, \delta, A, Z_0, \{G\})$$

donde la función de transición δ se define mediante el diagrama de transiciones de la figura.



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera

- (a) $L(M) = \{(ab)^n c^n b^m : n > 0, m > 0\}$
- (b) $L(M) = \{(ab)^m c^n b^n : n > 0, m > 0\}$
- (c) $L(M) = \{(ab)^n c^n b^n : n > 0, m > 0\}$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

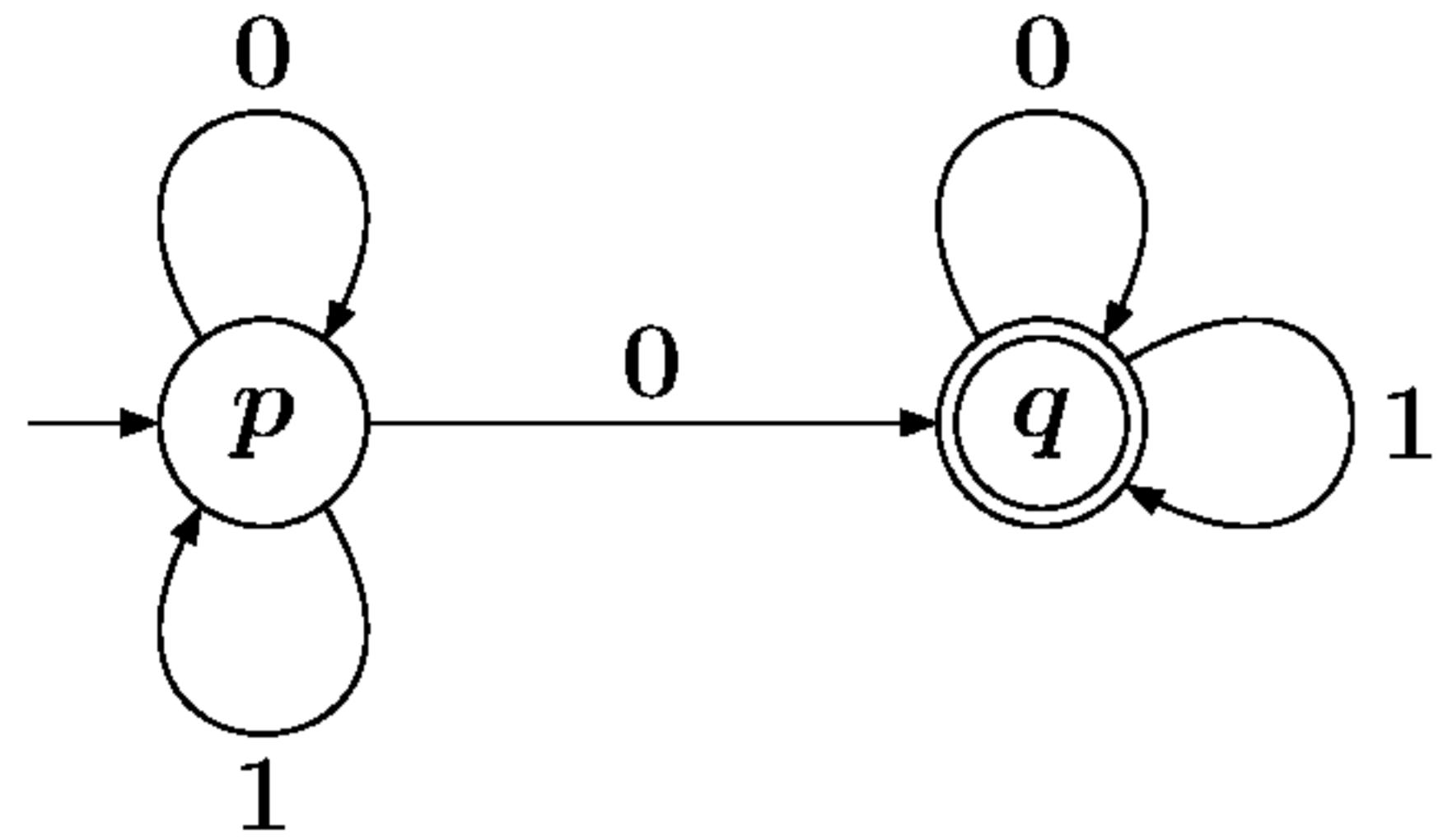
3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea L el lenguaje que genera la siguiente expresión regular:

$$(0 + 1)^*0(0 + 1)(0 + 1)$$

y sea M el autómata definido de la siguiente manera:

$$M = (\{p, q\}, \Sigma, \delta, p, \{q\})$$

donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L = L(M)$
 - (b) $L(M)$ se puede representar mediante la siguiente expresión regular: $(0 + 1)^*0(0 + 1)$
 - (c) M es un autómata finito determinista.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
4. Dada la gramática G definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S, A\}, \{a, b\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aA \\ A &\rightarrow bA \\ A &\rightarrow a \end{aligned}$$

y el lenguaje M expresado por la siguiente expresión regular $ab^*a(a + b)^*$, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G) \subset M$
- (b) $M \subset L(G)$
- (c) $M = L(G)$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

5. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, sea M la máquina de Turing definida de la siguiente manera:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_f\}, \Sigma, \{x, y, I, S, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde la función de transición δ se define de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}\delta(q_0, y) &= (q_0, y; R) \\ \delta(q_0, x) &= (q_1, x; R) \\ \delta(q_1, x) &= (q_1, x; R) \\ \delta(q_1, y) &= (q_2, I; L) \\ \delta(q_2, x) &= (q_f, S; R)\end{aligned}$$

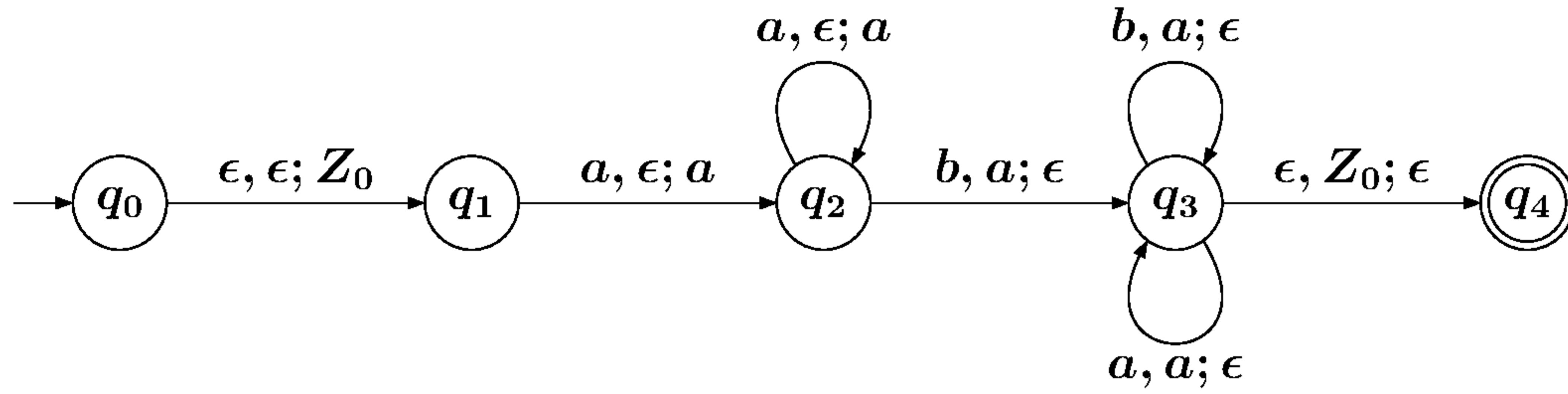
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) M realiza movimientos de desplazamiento únicamente a la derecha.
- (b) M no modifica el contenido de la cinta de entrada.
- (c) M se para si en la entrada se introduce la cadena xy .
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea $L(M)$ el lenguaje que acepta M el autómata definido de la siguiente manera:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, Z_0, \{q_4\})$$

donde $\Gamma = \{a, Z_0\}$ es el conjunto de símbolos de pila y la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones (**nota:** la pila se encuentra inicialmente vacía):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ es un lenguaje regular.
- (b) $aaaaabbbbab \in L(M)$
- (c) $aaab \in L(M)$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea L el lenguaje definido de la siguiente manera:

$$L = \{a^n b^n (ca)^n : n > 0\}$$

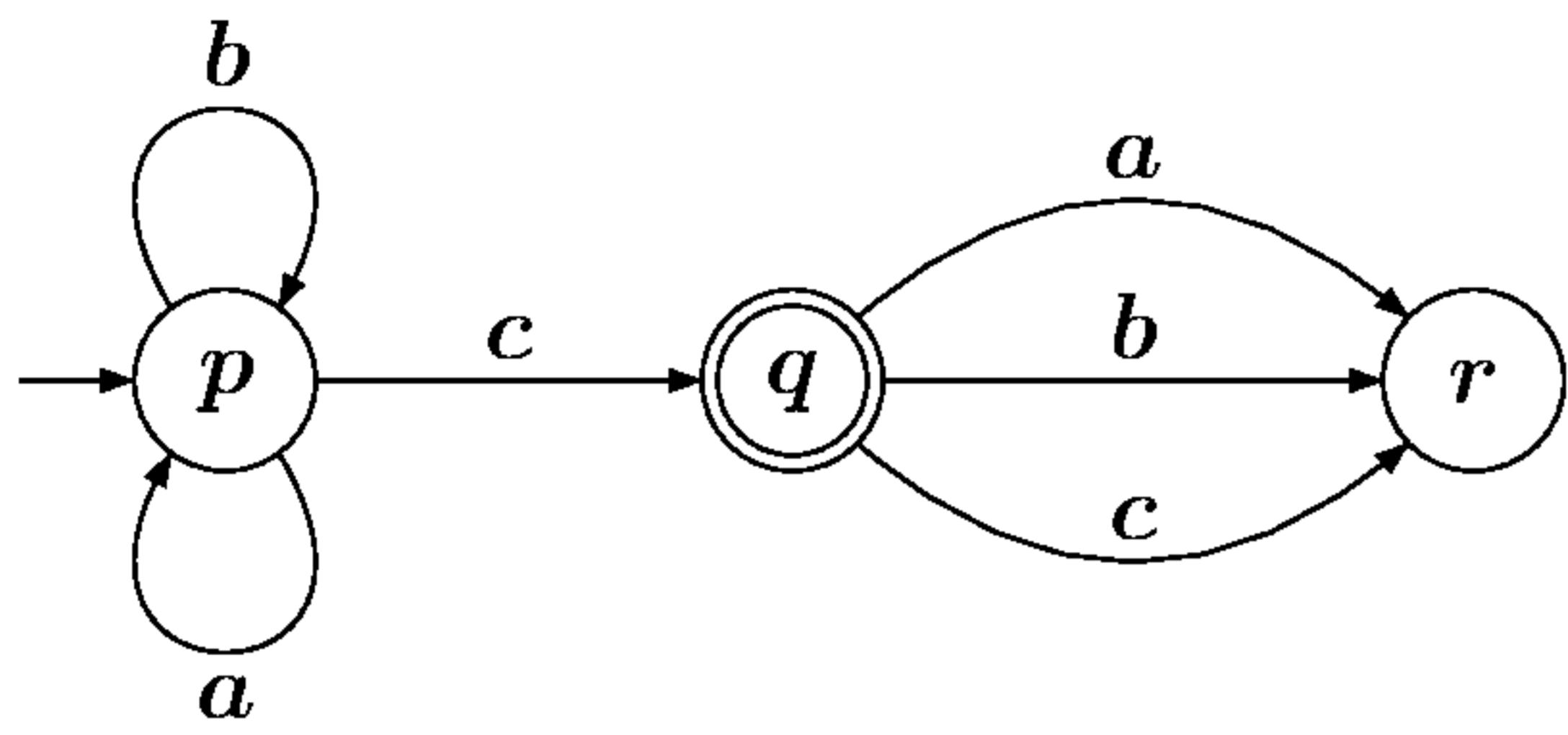
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones son verdaderas:

- (a) L es regular.
- (b) L es independiente del contexto no regular.
- (c) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto.
- (d) L es un lenguaje finito.

8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea M el autómata definido de la siguiente manera:

$$M = (\{p, q, r\}, \Sigma, \delta, p, \{q\})$$

donde la función de transición δ se representa mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) M es un autómata finito no determinista.
- (b) $L(M)$ se puede representar mediante la expresión regular: $c(a + b + c)^*$.
- (c) $L(M)$ se puede representar mediante la expresión regular: $(a + b)^*c$.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

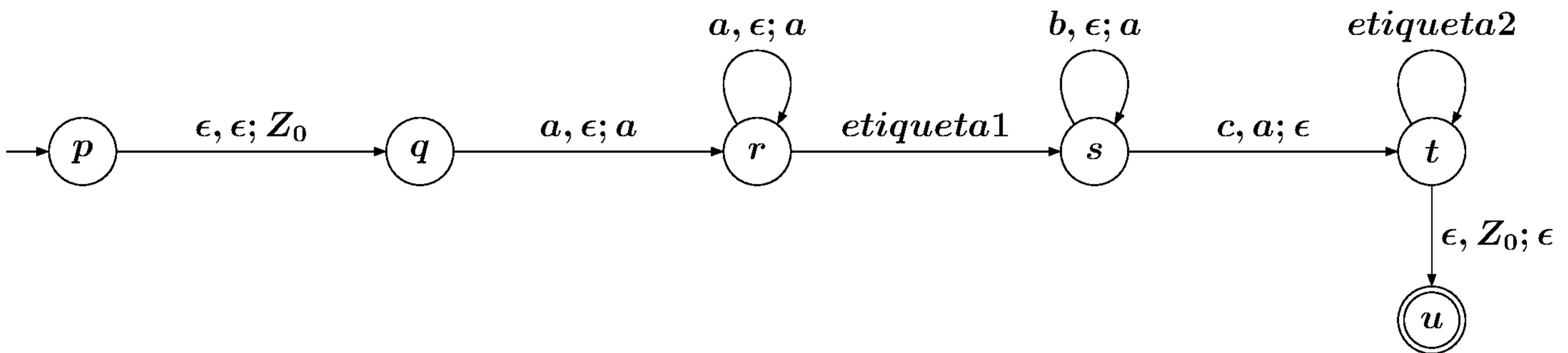
9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sean L y $L(M)$ los lenguajes definidos a continuación:

$$L = \{a^n b^m c^{n+m} : n > 0 \text{ y } m > 0\}$$

y $L(M)$ es el lenguaje que acepta el autómata a pila M definido de la siguiente manera:

$$M = (\{p, q, r, s, t, u\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{u\})$$

donde $\Gamma = \{a, Z_0\}$ es el conjunto de símbolos de pila y la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones (**nota**: la pila se encuentra inicialmente vacía):



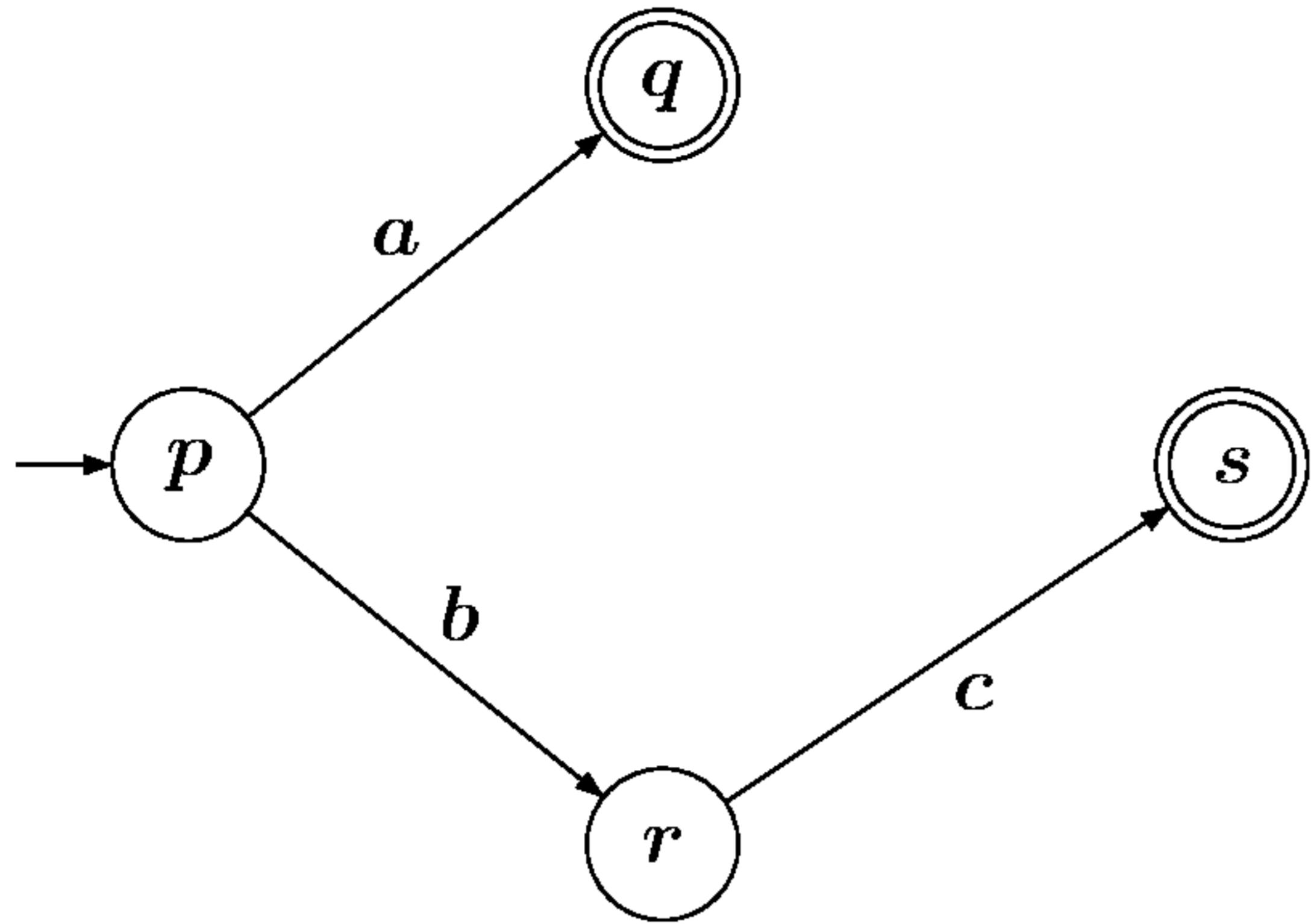
Indicar qué valores deben tomar las etiquetas *etiqueta1* y *etiqueta2* para que se cumpla que $L = L(M)$:

- (a) *etiqueta1* = $b, a; \epsilon$ y *etiqueta2* = $c, a; \epsilon$
- (b) *etiqueta1* = $b, \epsilon; a$ y *etiqueta2* = $c, a; \epsilon$
- (c) *etiqueta1* = $b, \epsilon; a$ y *etiqueta2* = $c, \epsilon; a$
- (d) Ninguno de los anteriores valores hace que se cumpla que $L = L(M)$

10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea M el autómata definido de la siguiente manera:

$$M = (\{p, q, r, s\}, \Sigma, \delta, p, \{q, s\})$$

donde la función de transición δ se representa mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) Todas las cadenas pertenecientes a $L(M)$ tienen una longitud mayor o igual a 2.
- (b) El lenguaje $L(M)$ se puede representar mediante la expresión regular: $(bc)^*$.
- (c) El lenguaje $L(M)$ se puede representar mediante la expresión regular: $(a + bc)$.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

Modelo de examen: Nacional-UE 2 Semana, Tipo: B

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntúan. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

1. Dada la siguiente gramática $G = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial y P es el siguiente conjunto de producciones:

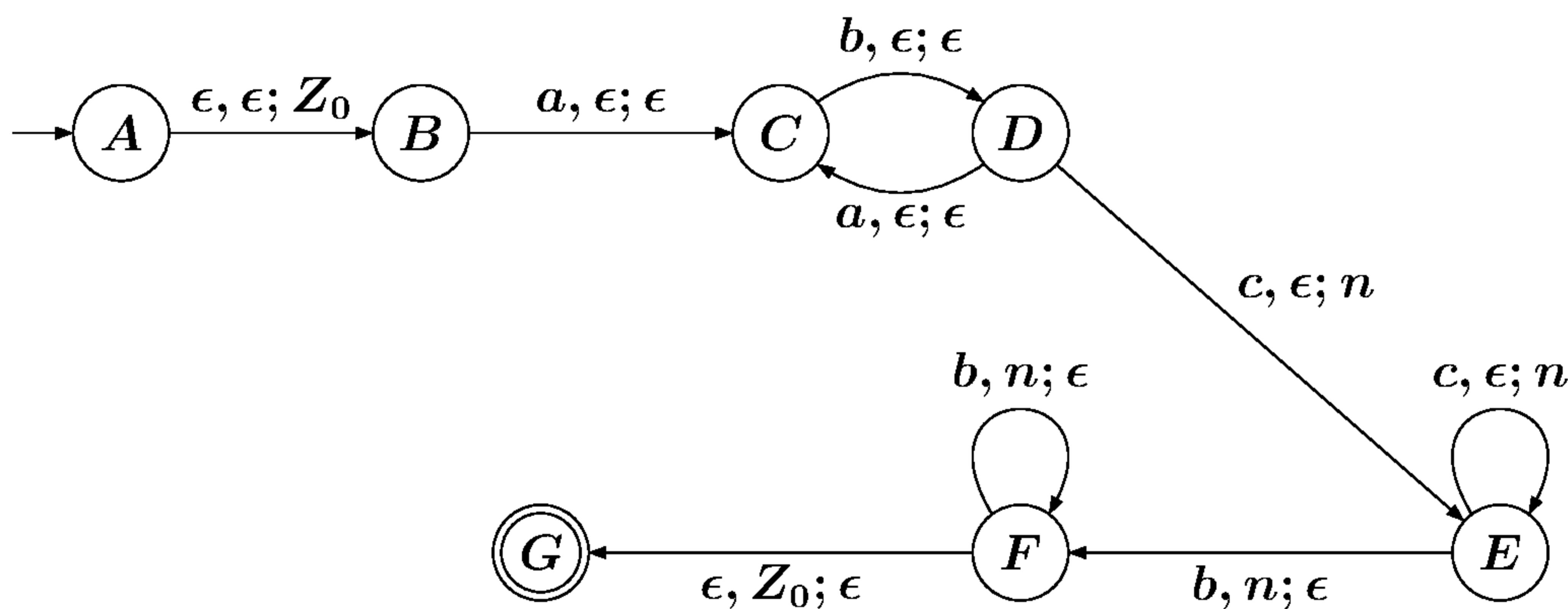
$$\begin{aligned} S &\rightarrow AabB \\ A &\rightarrow aA|bA|\epsilon \\ B &\rightarrow Bab|Bb|ab|b \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
 - (b) $L(G)$ puede representarse mediante la expresión regular $(a + b)^*ab(ab + b)(ab + b)^*$
 - (c) No existe una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere el mismo lenguaje que G .
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
2. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$ sea M el autómata definido de la siguiente manera:

$$M = (\{A, B, C, D, E, F, G\}, \Sigma, \{n, Z_0\}, \delta, A, Z_0, \{G\})$$

donde la función de transición δ se define mediante el diagrama de transiciones de la figura.



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera

- (a) $L(M) = \{(ab)^n c^n b^m : n > 0, m > 0\}$
 - (b) $L(M) = \{(ab)^m c^n b^n : n > 0, m > 0\}$
 - (c) $L(M) = \{(ab)^n c^n b^n : n > 0, m > 0\}$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea L el lenguaje definido de la siguiente manera:

$$L = \{a^n b^n (ca)^n : n > 0\}$$

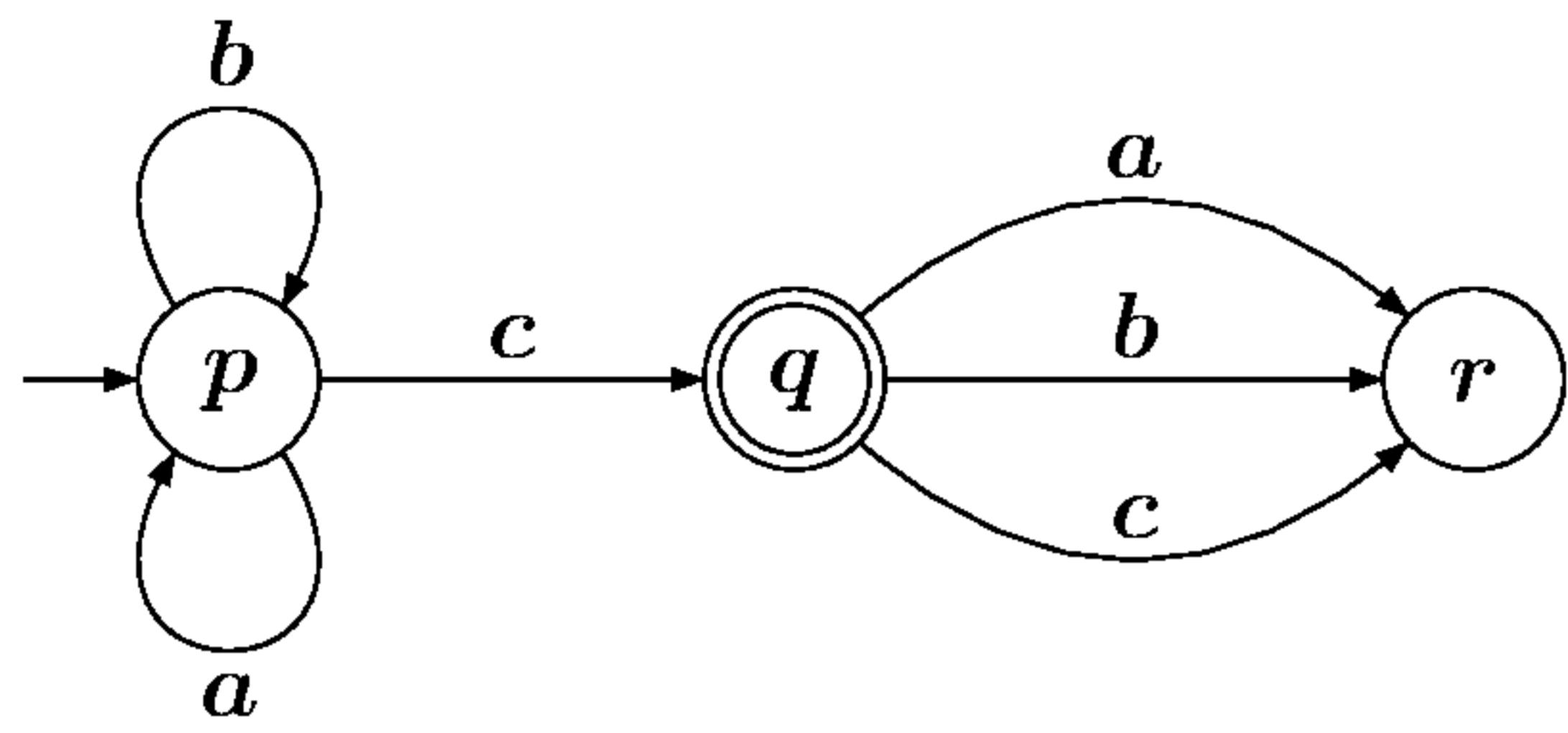
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones son verdaderas:

- (a) L es regular.
- (b) L es independiente del contexto no regular.
- (c) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto.
- (d) L es un lenguaje finito.

4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea M el autómata definido de la siguiente manera:

$$M = (\{p, q, r\}, \Sigma, \delta, p, \{q\})$$

donde la función de transición δ se representa mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

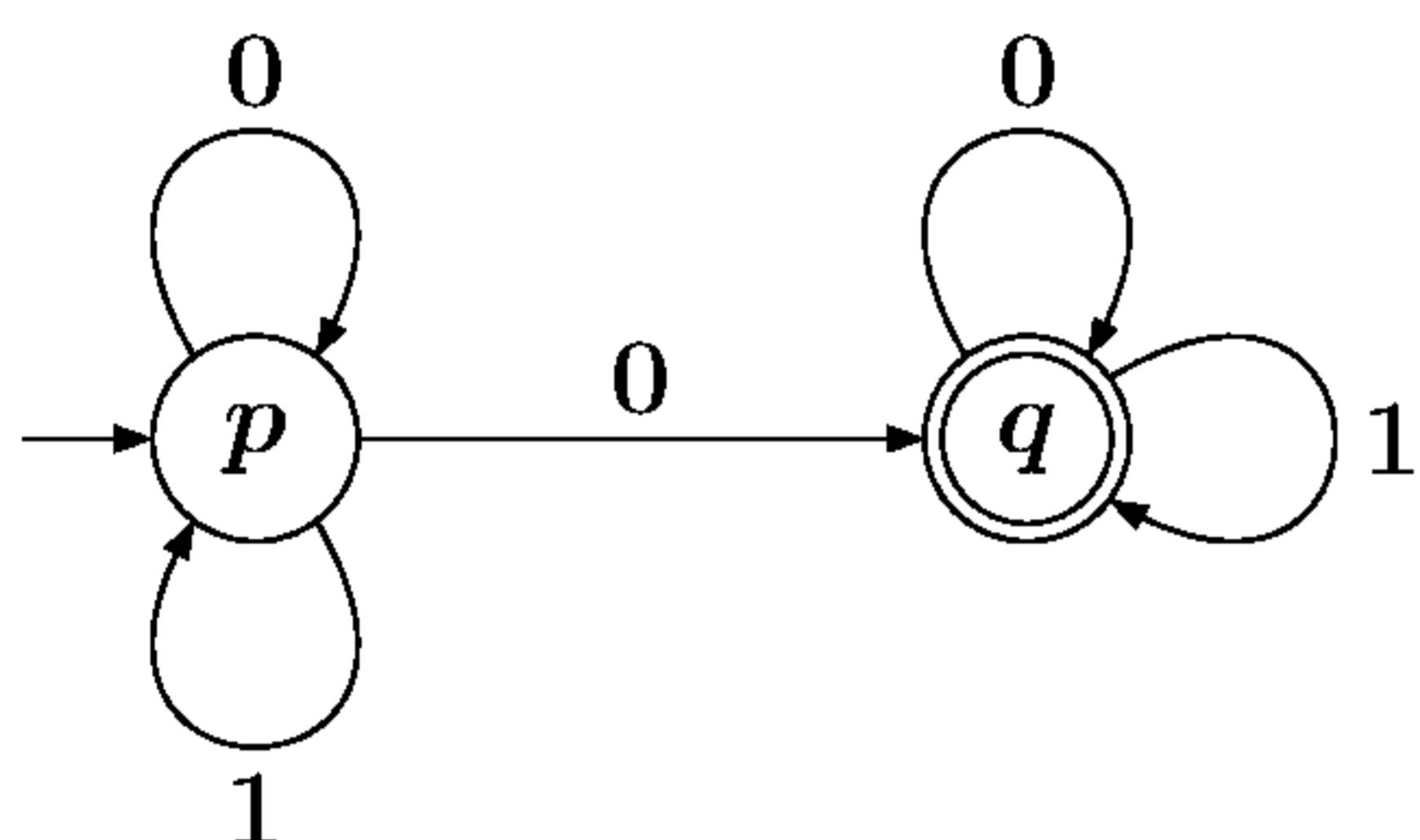
- (a) M es un autómata finito no determinista.
 - (b) $L(M)$ se puede representar mediante la expresión regular: $c(a + b + c)^*$.
 - (c) $L(M)$ se puede representar mediante la expresión regular: $(a + b)^*c$.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
5. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea L el lenguaje que genera la siguiente expresión regular:

$$(0 + 1)^*0(0 + 1)(0 + 1)$$

y sea M el autómata definido de la siguiente manera:

$$M = (\{p, q\}, \Sigma, \delta, p, \{q\})$$

donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L = L(M)$
- (b) $L(M)$ se puede representar mediante la siguiente expresión regular: $(0 + 1)^*0(0 + 1)$
- (c) M es un autómata finito determinista.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, sea M la máquina de Turing definida de la siguiente manera:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_f\}, \Sigma, \{x, y, I, S, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde la función de transición δ se define de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}\delta(q_0, y) &= (q_0, y; R) \\ \delta(q_0, x) &= (q_1, x; R) \\ \delta(q_1, x) &= (q_1, x; R) \\ \delta(q_1, y) &= (q_2, I; L) \\ \delta(q_2, x) &= (q_f, S; R)\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) M realiza movimientos de desplazamiento únicamente a la derecha.
- (b) M no modifica el contenido de la cinta de entrada.
- (c) M se para si en la entrada se introduce la cadena xy .
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

7. Dada la gramática G definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S, A\}, \{a, b\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow aA \\ A &\rightarrow bA \\ A &\rightarrow a\end{aligned}$$

y el lenguaje M expresado por la siguiente expresión regular $ab^*a(a + b)^*$, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G) \subset M$
- (b) $M \subset L(G)$
- (c) $M = L(G)$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

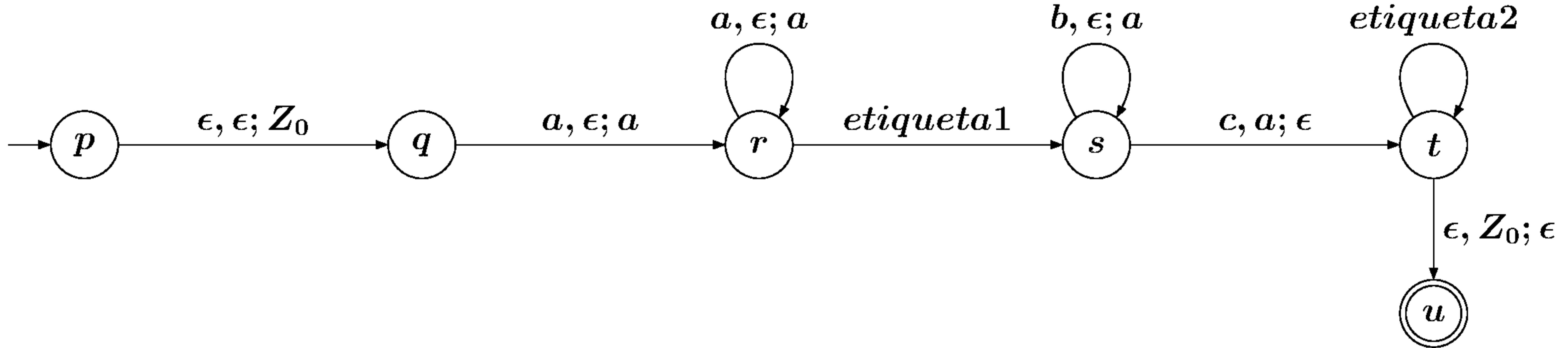
8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sean L y $L(M)$ los lenguajes definidos a continuación:

$$L = \{a^n b^m c^{n+m} : n > 0 \text{ y } m > 0\}$$

y $L(M)$ es el lenguaje que acepta el autómata a pila M definido de la siguiente manera:

$$M = (\{p, q, r, s, t, u\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{u\})$$

donde $\Gamma = \{a, Z_0\}$ es el conjunto de símbolos de pila y la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones (**nota:** la pila se encuentra inicialmente vacía):



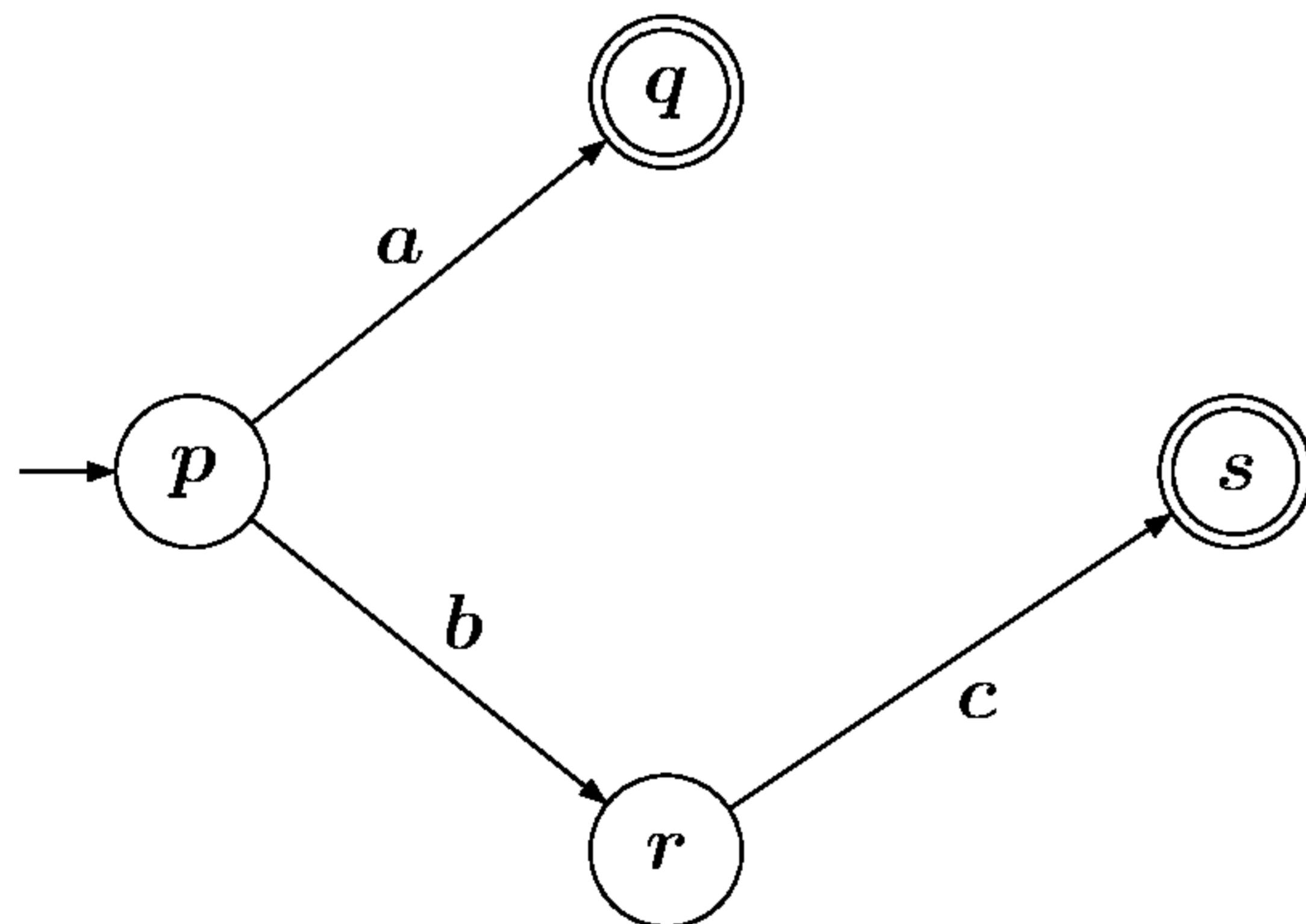
Indicar qué valores deben tomar las etiquetas *etiqueta1* y *etiqueta2* para que se cumpla que $L = L(M)$:

- (a) *etiqueta1* = $b, a; \epsilon$ y *etiqueta2* = $c, a; \epsilon$
- (b) *etiqueta1* = $b, \epsilon; a$ y *etiqueta2* = $c, a; \epsilon$
- (c) *etiqueta1* = $b, \epsilon; a$ y *etiqueta2* = $c, \epsilon; a$
- (d) Ninguno de los anteriores valores hace que se cumpla que $L = L(M)$

9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea M el autómata definido de la siguiente manera:

$$M = (\{p, q, r, s\}, \Sigma, \delta, p, \{q, s\})$$

donde la función de transición δ se representa mediante el siguiente diagrama de transiciones:



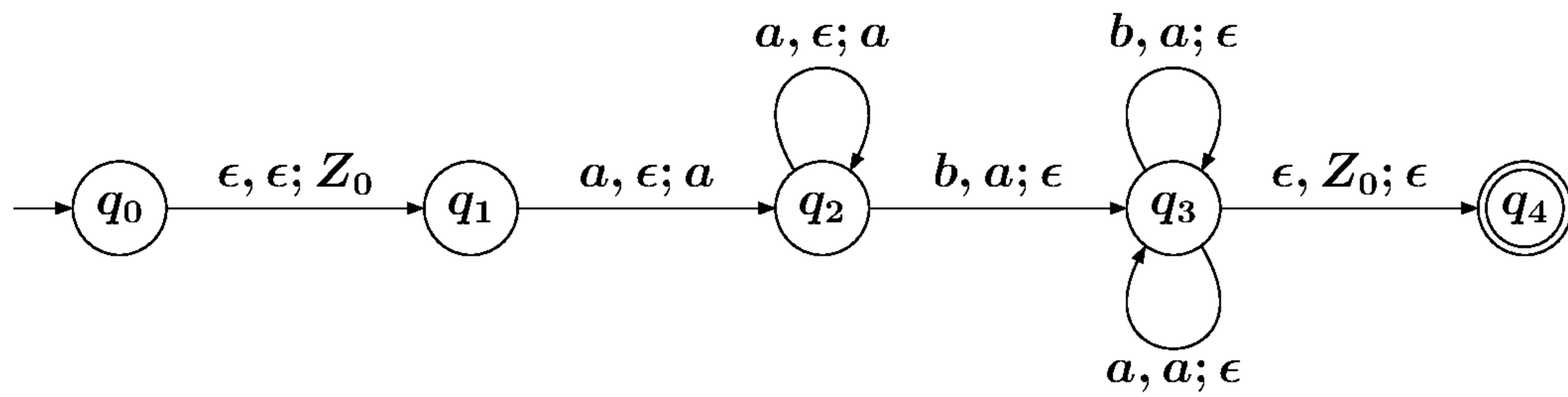
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) Todas las cadenas pertenecientes a $L(M)$ tienen una longitud mayor o igual a 2.
- (b) El lenguaje $L(M)$ se puede representar mediante la expresión regular: $(bc)^*$.
- (c) El lenguaje $L(M)$ se puede representar mediante la expresión regular: $(a + bc)$.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea $L(M)$ el lenguaje que acepta M el autómata definido de la siguiente manera:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, Z_0, \{q_4\})$$

donde $\Gamma = \{a, Z_0\}$ es el conjunto de símbolos de pila y la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones (**nota:** la pila se encuentra inicialmente vacía):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ es un lenguaje regular.
- (b) $aaaaabbab \in L(M)$
- (c) $aaab \in L(M)$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

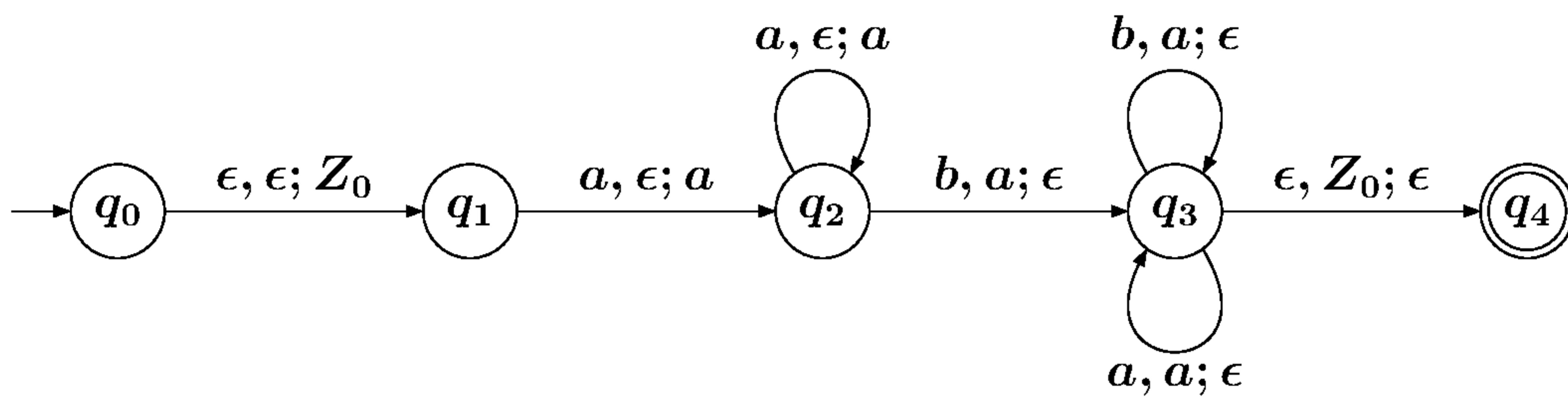
Modelo de examen: Nacional-UE 2 Semana, Tipo: C

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 punto. Las preguntas no respondidas no puntuán. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

1. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea $L(M)$ el lenguaje que acepta M el autómata definido de la siguiente manera:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \Sigma, \Gamma, \delta, q_0, Z_0, \{q_4\})$$

donde $\Gamma = \{a, Z_0\}$ es el conjunto de símbolos de pila y la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones (**nota:** la pila se encuentra inicialmente vacía):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

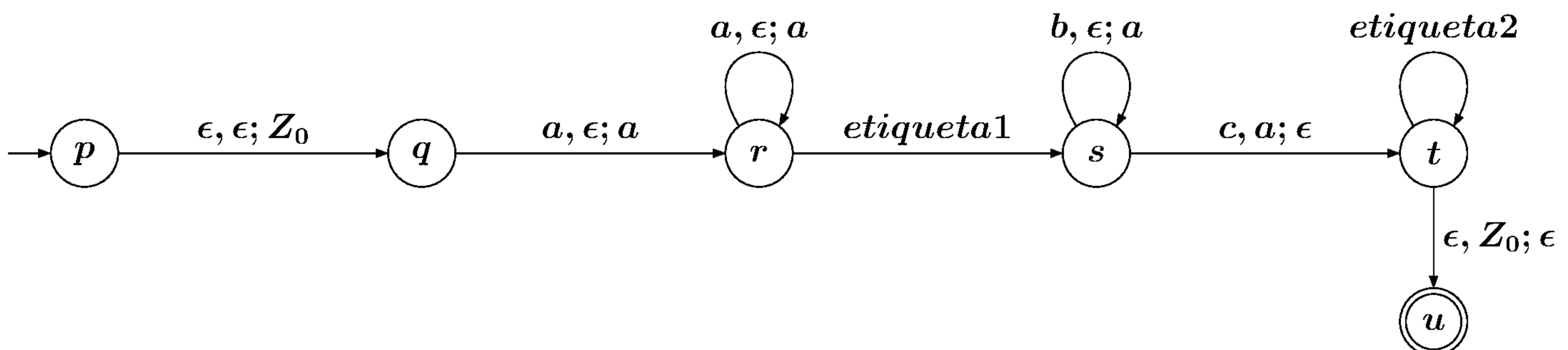
- (a) $L(M)$ es un lenguaje regular.
 - (b) $aaaaabbbbab \in L(M)$
 - (c) $aaab \in L(M)$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
2. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sean L y $L(M)$ los lenguajes definidos a continuación:

$$L = \{a^n b^m c^{n+m} : n > 0 \text{ y } m > 0\}$$

y $L(M)$ es el lenguaje que acepta el autómata a pila M definido de la siguiente manera:

$$M = (\{p, q, r, s, t, u\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{u\})$$

donde $\Gamma = \{a, Z_0\}$ es el conjunto de símbolos de pila y la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones (**nota:** la pila se encuentra inicialmente vacía):



Indicar qué valores deben tomar las etiquetas *etiqueta1* y *etiqueta2* para que se cumpla que $L = L(M)$:

- (a) *etiqueta1* = $b, a; \epsilon$ y *etiqueta2* = $c, a; \epsilon$
- (b) *etiqueta1* = $b, \epsilon; a$ y *etiqueta2* = $c, a; \epsilon$
- (c) *etiqueta1* = $b, \epsilon; a$ y *etiqueta2* = $c, \epsilon; a$
- (d) Ninguno de los anteriores valores hace que se cumpla que $L = L(M)$

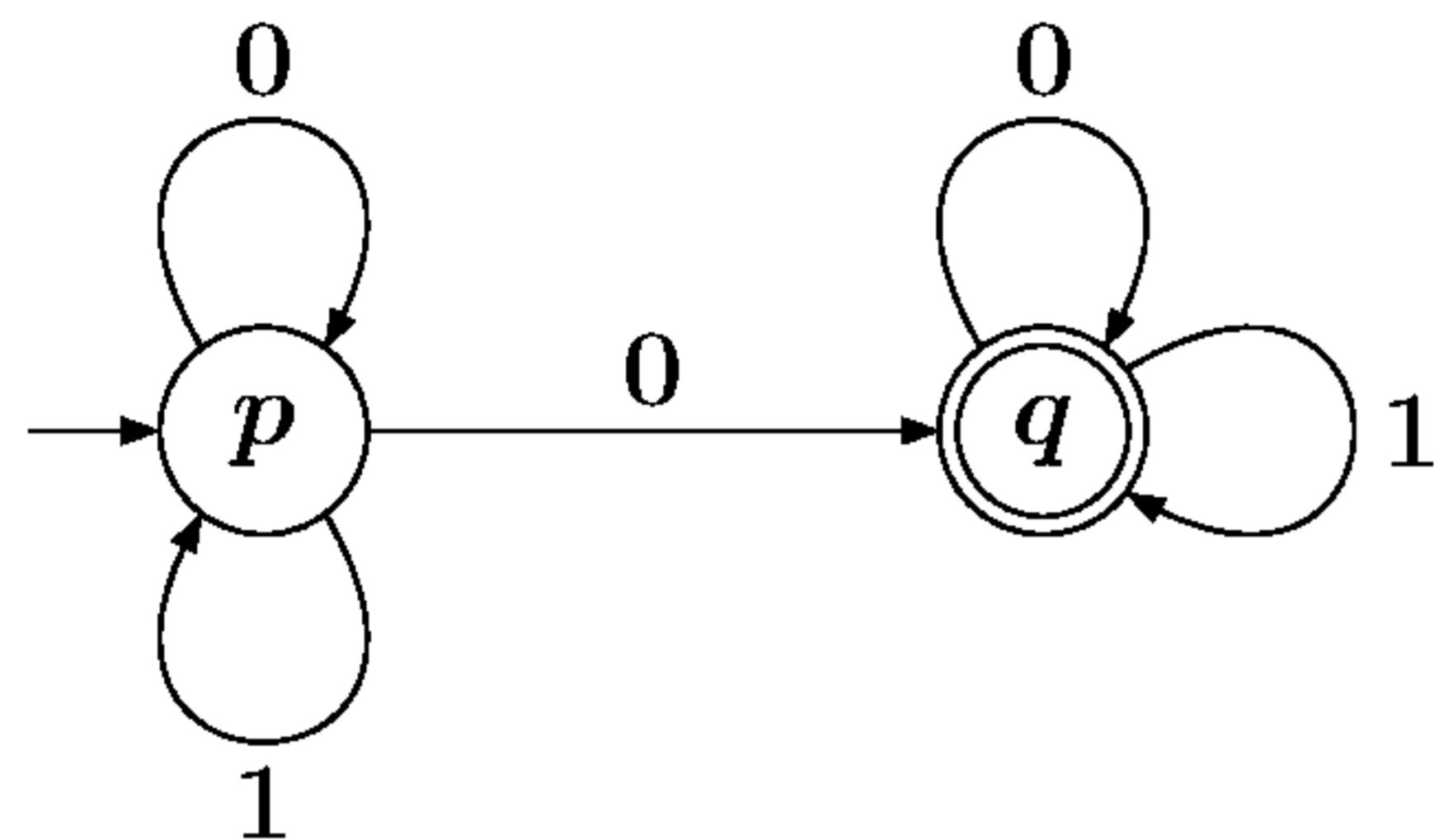
3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea L el lenguaje que genera la siguiente expresión regular:

$$(0 + 1)^*0(0 + 1)(0 + 1)$$

y sea M el autómata definido de la siguiente manera:

$$M = (\{p, q\}, \Sigma, \delta, p, \{q\})$$

donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L = L(M)$
 - (b) $L(M)$ se puede representar mediante la siguiente expresión regular: $(0 + 1)^*0(0 + 1)$
 - (c) M es un autómata finito determinista.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
4. Dada la siguiente gramática $G = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, S, P)$ donde S es el símbolo inicial y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AabB \\ A &\rightarrow aA | bA | \epsilon \\ B &\rightarrow Bab | Bb | ab | b \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G)$ es un lenguaje independiente del contexto no regular.
 - (b) $L(G)$ puede representarse mediante la expresión regular $(a + b)^*ab(ab + b)(ab + b)^*$
 - (c) No existe una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere el mismo lenguaje que G .
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
5. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, sea M la máquina de Turing definida de la siguiente manera:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_f\}, \Sigma, \{x, y, I, S, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde la función de transición δ se define de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \delta(q_0, y) &= (q_0, y; R) \\ \delta(q_0, x) &= (q_1, x; R) \\ \delta(q_1, x) &= (q_1, x; R) \\ \delta(q_1, y) &= (q_2, I; L) \\ \delta(q_2, x) &= (q_f, S; R) \end{aligned}$$

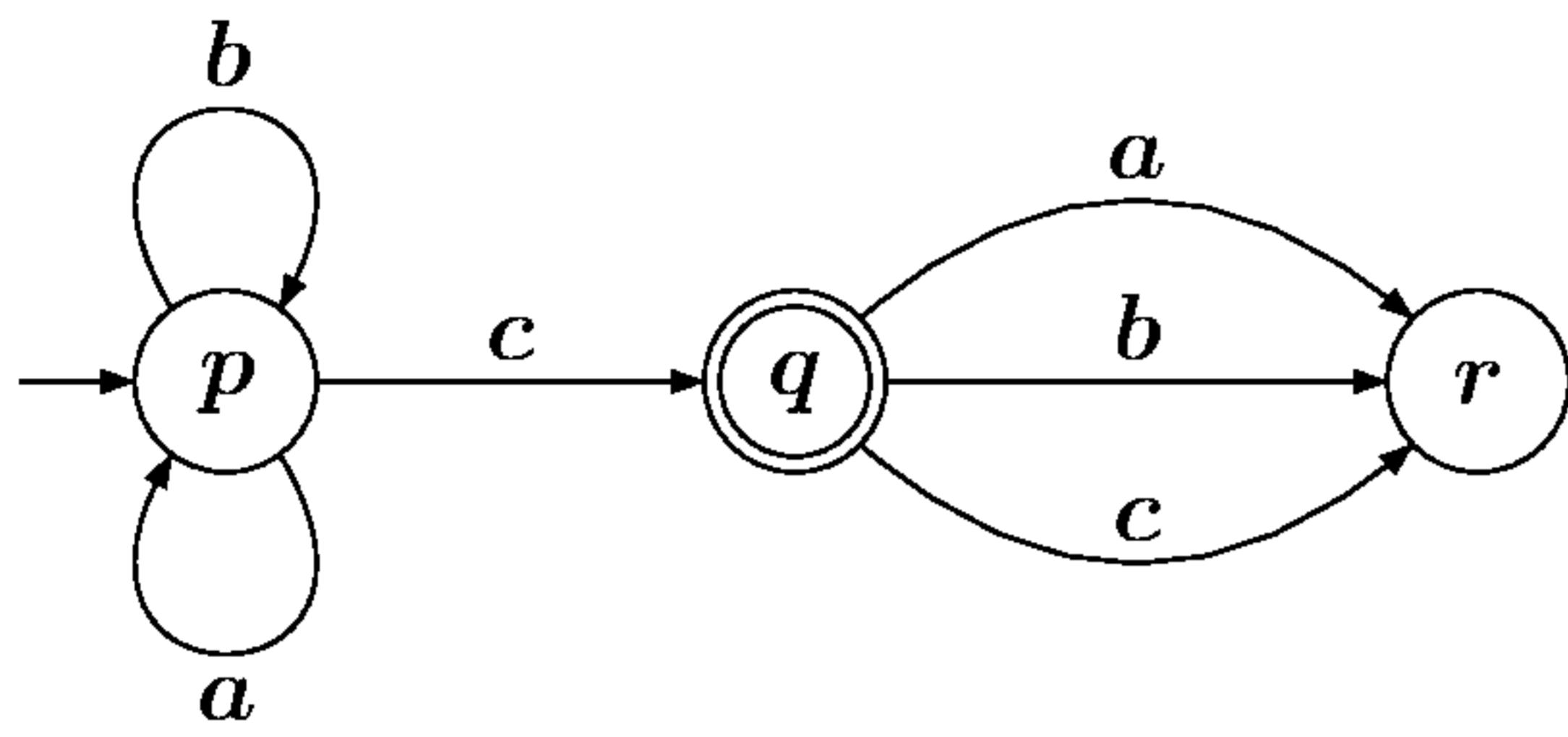
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) M realiza movimientos de desplazamiento únicamente a la derecha.
- (b) M no modifica el contenido de la cinta de entrada.
- (c) M se para si en la entrada se introduce la cadena xy .
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea M el autómata definido de la siguiente manera:

$$M = (\{p, q, r\}, \Sigma, \delta, p, \{q\})$$

donde la función de transición δ se representa mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) M es un autómata finito no determinista.
- (b) $L(M)$ se puede representar mediante la expresión regular: $c(a + b + c)^*$.
- (c) $L(M)$ se puede representar mediante la expresión regular: $(a + b)^*c$.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

7. Dada la gramática G definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S, A\}, \{a, b\}, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aA \\ A &\rightarrow bA \\ A &\rightarrow a \end{aligned}$$

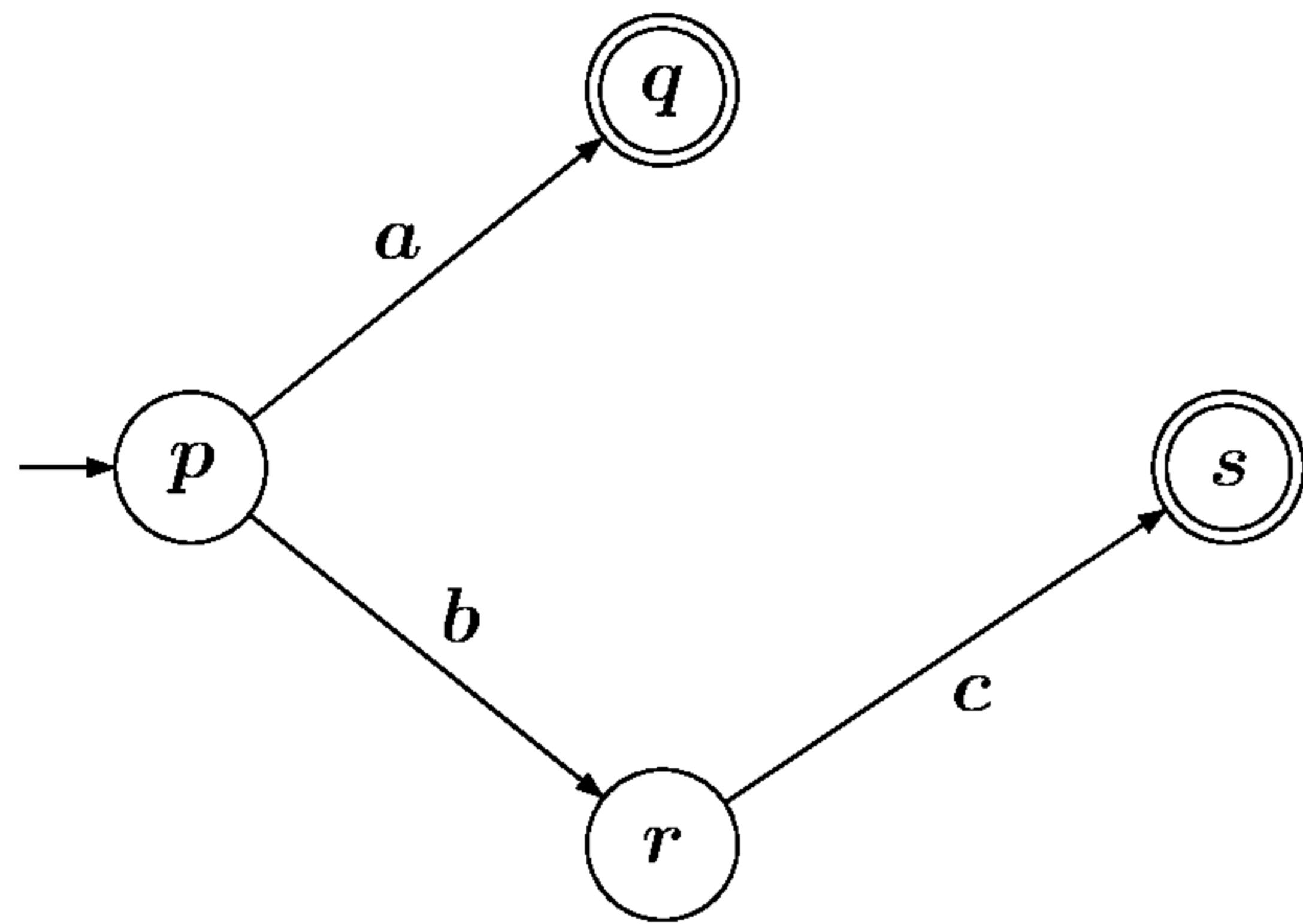
y el lenguaje M expresado por la siguiente expresión regular $ab^*a(a + b)^*$, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G) \subset M$
- (b) $M \subset L(G)$
- (c) $M = L(G)$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea M el autómata definido de la siguiente manera:

$$M = (\{p, q, r, s\}, \Sigma, \delta, p, \{q, s\})$$

donde la función de transición δ se representa mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) Todas las cadenas pertenecientes a $L(M)$ tienen una longitud mayor o igual a 2.
- (b) El lenguaje $L(M)$ se puede representar mediante la expresión regular: $(bc)^*$.
- (c) El lenguaje $L(M)$ se puede representar mediante la expresión regular: $(a + bc)$.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea L el lenguaje definido de la siguiente manera:

$$L = \{a^n b^n (ca)^n : n > 0\}$$

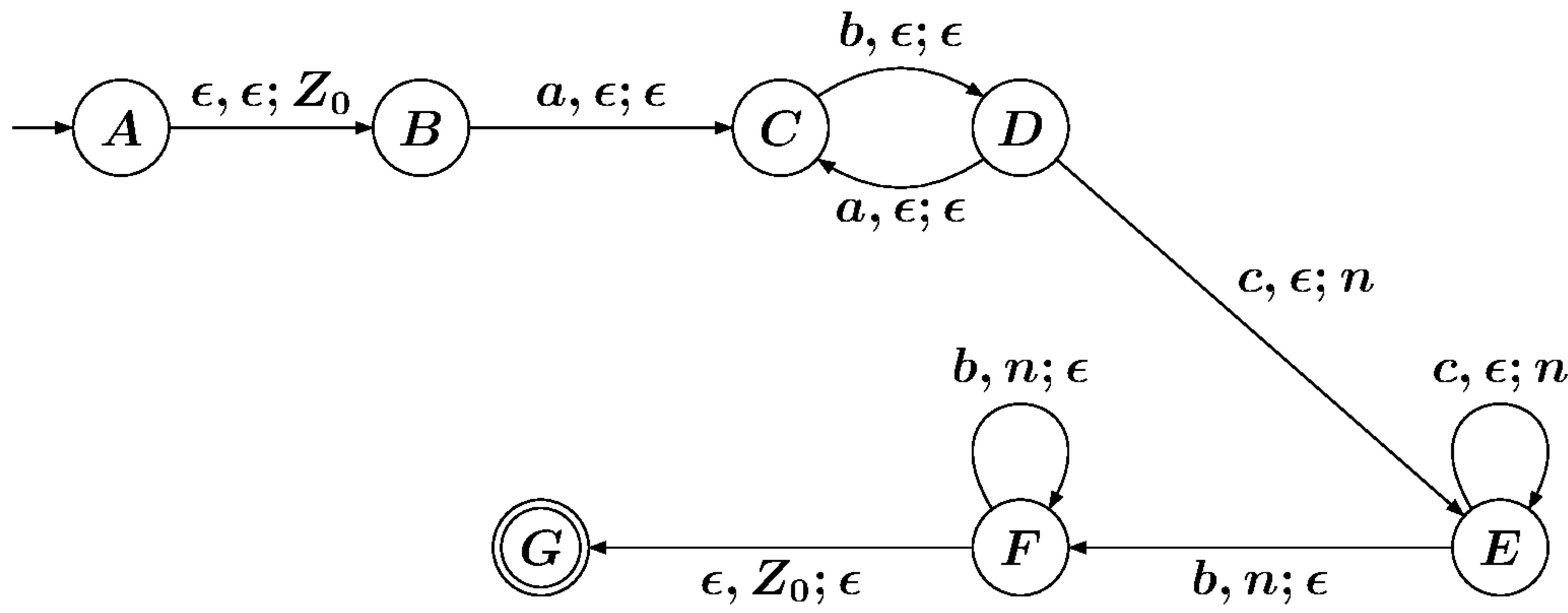
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones son verdaderas:

- (a) L es regular.
- (b) L es independiente del contexto no regular.
- (c) L es recursivamente enumerable no independiente del contexto.
- (d) L es un lenguaje finito.

10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$ sea M el autómata definido de la siguiente manera:

$$M = (\{A, B, C, D, E, F, G\}, \Sigma, \{n, Z_0\}, \delta, A, Z_0, \{G\})$$

donde la función de transición δ se define mediante el diagrama de transiciones de la figura.



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera

- (a) $L(M) = \{(ab)^n c^n b^m : n > 0, m > 0\}$
- (b) $L(M) = \{(ab)^m c^n b^n : n > 0, m > 0\}$
- (c) $L(M) = \{(ab)^n c^n b^n : n > 0, m > 0\}$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

Modelo de examen: Nacional-UE-Guinea Original, Tipo: B

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 puntos. Las preguntas no respondidas no puntuán. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

1. Dada la siguiente gramática $G = (\{S, A, B\}, \{x, y\}, S, P)$, donde S es el símbolo inicial de la gramática y P el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow xAy \\S &\rightarrow xByy \\A &\rightarrow xAy \\A &\rightarrow y \\B &\rightarrow xByy \\B &\rightarrow y\end{aligned}$$

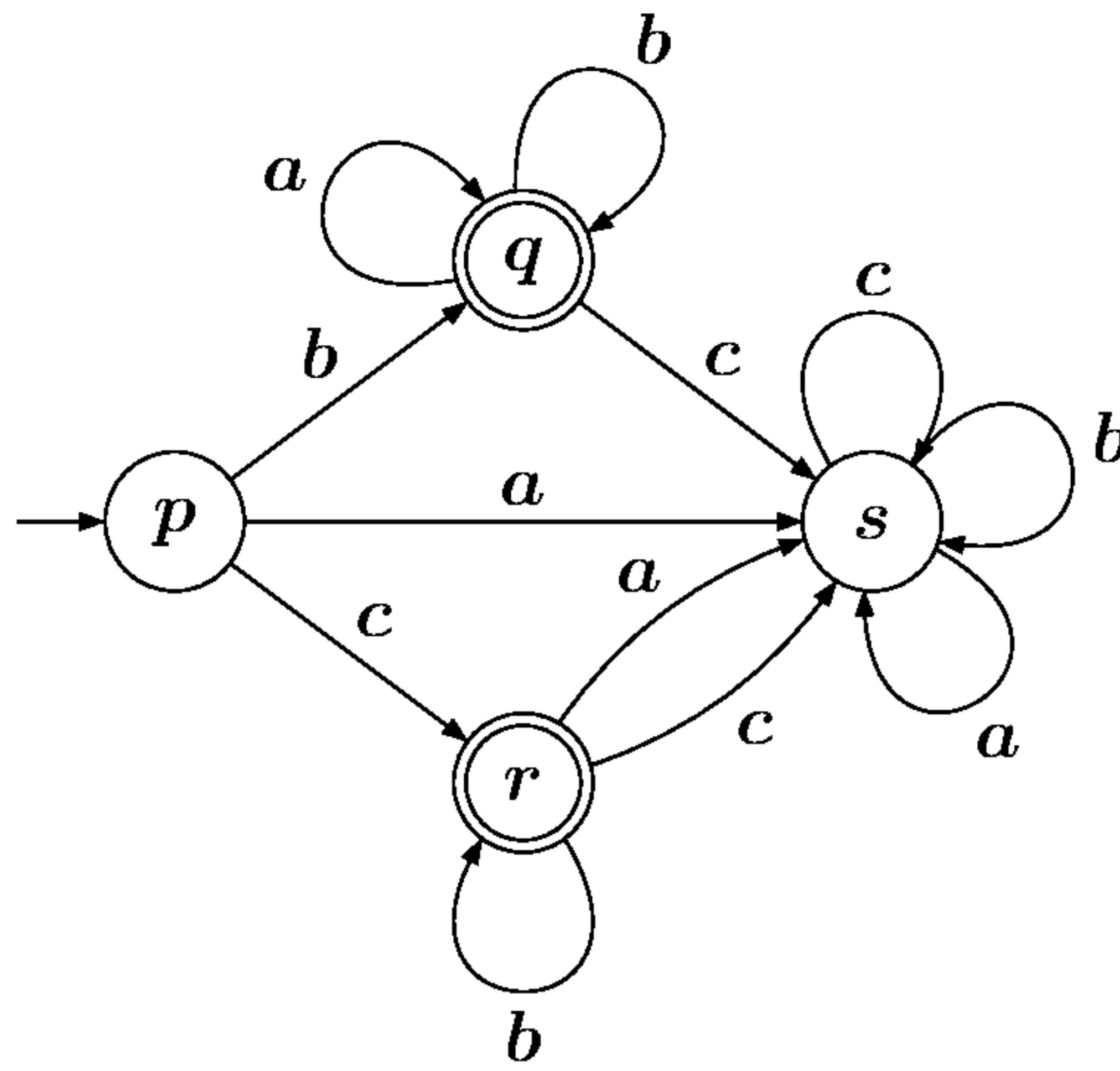
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G)$ es un lenguaje regular.
 - (b) G es una gramática regular.
 - (c) $L(G) = \{x^n y^{n+1} : n > 0\} \cup \{x^n y^{2n+1} : n > 0\}$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
2. Indique cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:
- (a) En cada transición, una máquina de Turing únicamente puede leer un símbolo de la cinta de entrada y no puede escribir ni mover la cabeza de lectura/escritura por la cinta.
 - (b) En cada transición, una máquina de Turing únicamente puede leer un símbolo de la cinta de entrada y escribir un símbolo en la cinta de entrada, pero no puede desplazar la cabeza de lectura/escritura en la cinta.
 - (c) En cada transición, una máquina de Turing puede leer y escribir un símbolo en la cinta de entrada. Además, en cada transición, desplaza la cabeza de lectura/escritura un lugar a la izquierda o un lugar a la derecha por la cinta.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea M el autómata definido de la siguiente manera:

$$M = (\{p, q, r, s\}, \{a, b, c\}, \delta, p, \{q, r\})$$

donde δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:

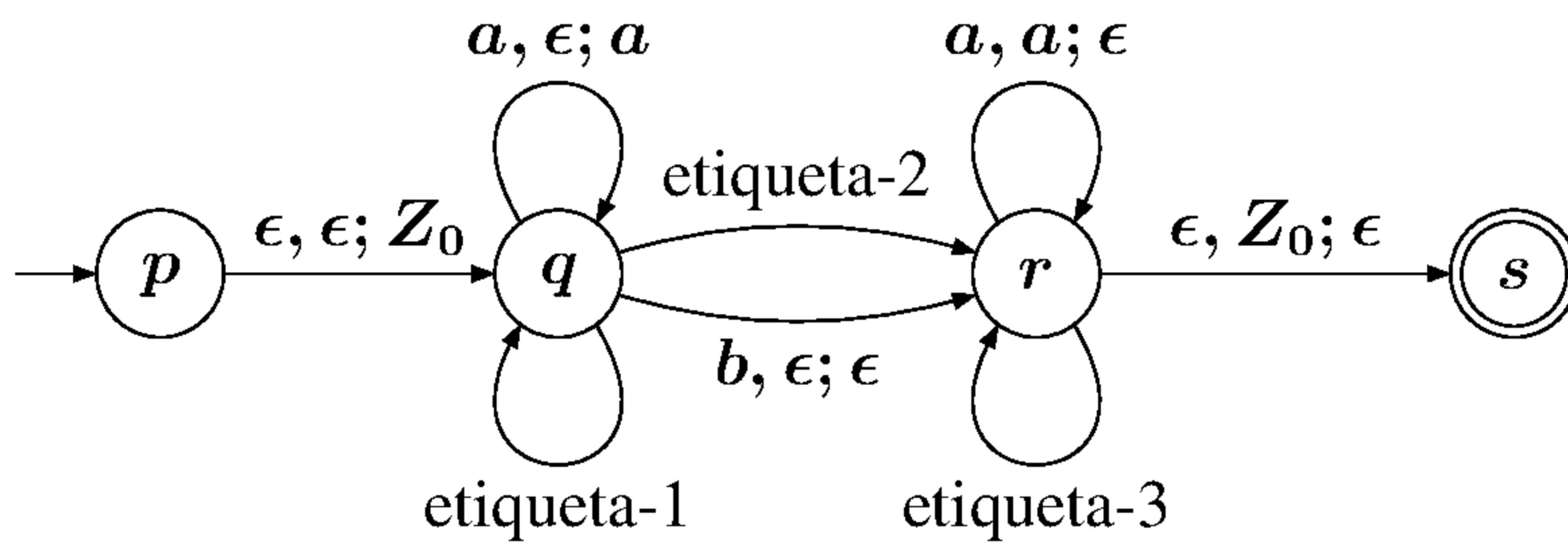


Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ contiene a la cadena vacía.
 - (b) $L(M)$ se puede expresar mediante la expresión regular $(b + a)^*b + b^*c$
 - (c) $L(M)$ se puede expresar mediante la expresión regular $b(b + a)^* + cb^*$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
4. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L el lenguaje formado por los palíndromos de longitud impar (recuerde que un palíndromo es una cadena que se lee igual de izquierda a derecha que de derecha a izquierda). Considere el autómata a pila M definido de la siguiente manera:

$$M = (\{p, q, r, s\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{s\})$$

donde $\Gamma = \{Z_0, a, b\}$ es el conjunto de símbolos de pila y δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones (la pila se encuentra inicialmente vacía):



Indicar para qué valores de las etiquetas: etiqueta-1, etiqueta-2 y etiqueta-3 se cumple que $L = L(M)$:

- (a) etiqueta-1= $b, \epsilon; b$, etiqueta-2= $a, \epsilon; \epsilon$, etiqueta-3= $b, b; \epsilon$
- (b) etiqueta-1= $b, b; \epsilon$, etiqueta-2= $a, \epsilon; a$, etiqueta-3= $b, b; \epsilon$
- (c) etiqueta-1= $b, b; \epsilon$, etiqueta-2= $a, \epsilon; \epsilon$, etiqueta-3= $b, b; \epsilon$
- (d) etiqueta-1= $b, b; \epsilon$, etiqueta-2= $a, \epsilon; a$, etiqueta-3= $b, \epsilon; \epsilon$

5. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea L_1 el lenguaje que representa la expresión regular:

$$11(0 + 1)^*$$

Sea L_2 el lenguaje que genera la gramática definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S, A, B, F\}, \Sigma, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow 0A \\ S &\rightarrow 1B \\ A &\rightarrow 1B|0F \\ B &\rightarrow 0A|1F \\ F &\rightarrow 0F|1F|\epsilon \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 = L_2$
- (b) $L_1 \subset L_2$
- (c) $L_2 \subset L_1$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea L el lenguaje definido de la siguiente manera:

$$L = \{x^m(xy)^n(yz)^nx^m : n > 0, m > 0\}$$

y sea G la gramática definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S, A, B\}, \Sigma, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow xAx \\ A &\rightarrow xAx \\ A &\rightarrow B \\ B &\rightarrow xyByz \\ B &\rightarrow xyyz \end{aligned}$$

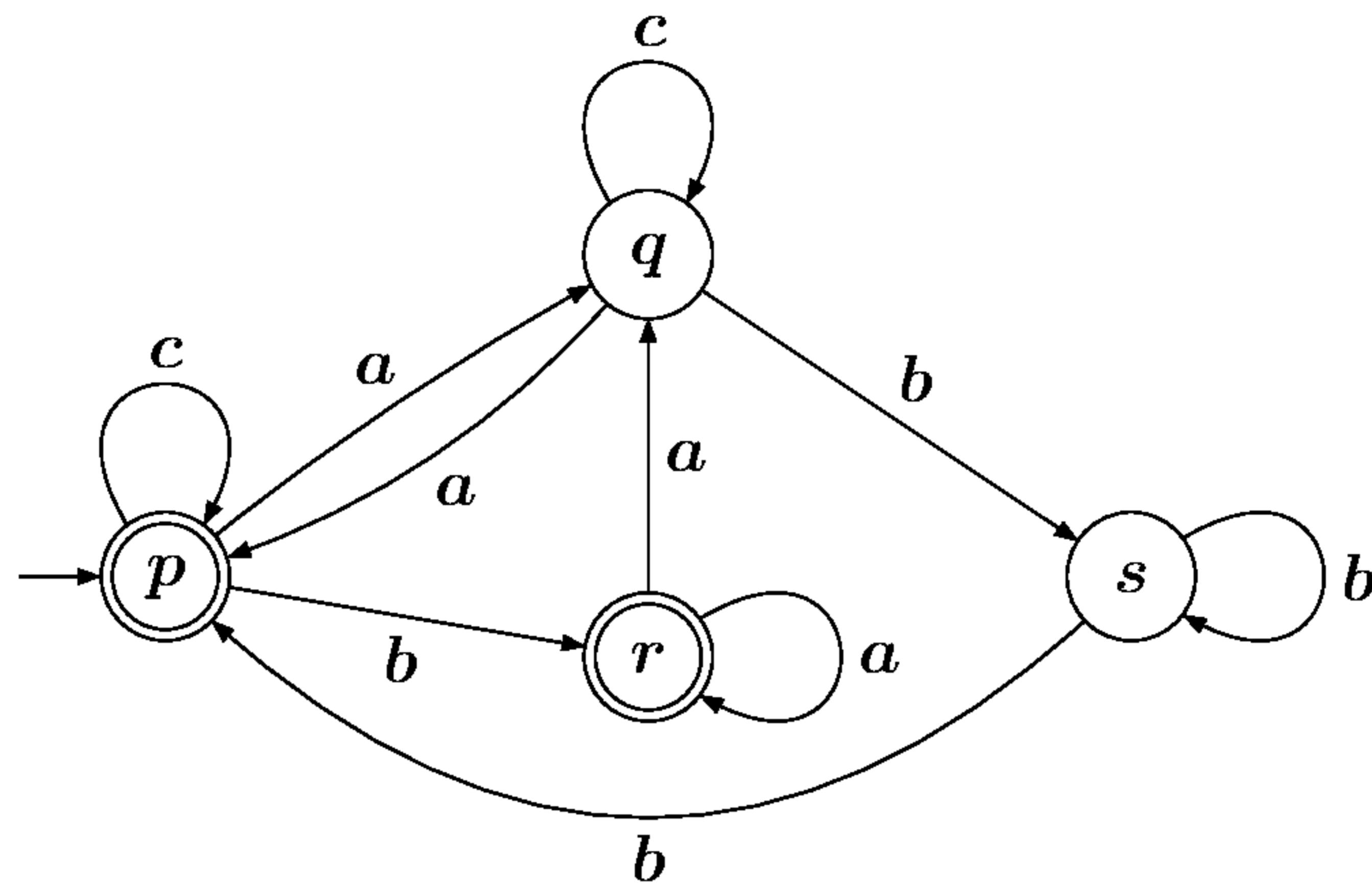
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L = L(G)$
- (b) $L \subset L(G)$
- (c) $L(G) \subset L$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea L el lenguaje aceptado por el autómata M definido de la siguiente manera:

$$M = (\{p, q, r, s\}, \Sigma, \delta, p, \{p, r\})$$

donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:

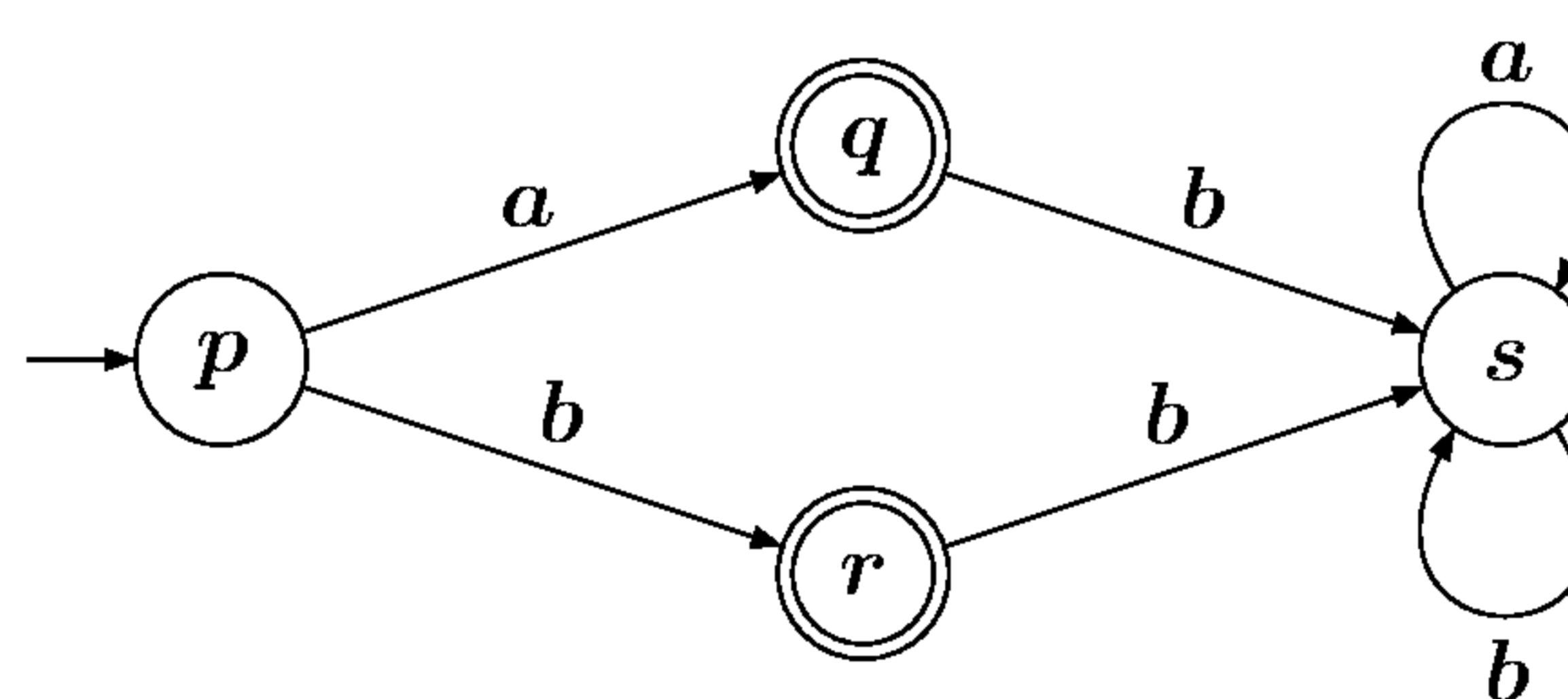


Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) M es un autómata finito determinista.
 - (b) L se puede representar mediante la expresión regular $c^*(aa)^* + ba^*$
 - (c) Todas las cadenas contenidas en L tienen un número par de símbolos a
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L el lenguaje que acepta el autómata M definido de la siguiente manera:

$$M = (\{p, q, r, s\}, \Sigma, \delta, p, \{q, r\})$$

donde δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L se puede expresar mediante la expresión regular $(a + b)$
 - (b) L se puede expresar mediante la expresión regular $(a^* + b^*)$
 - (c) L se puede expresar mediante la expresión regular $(a + b)(a + b)^*$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L el lenguaje definido de la siguiente manera:

$$L = \{aa^nbb^{n+1} : n > 0\}$$

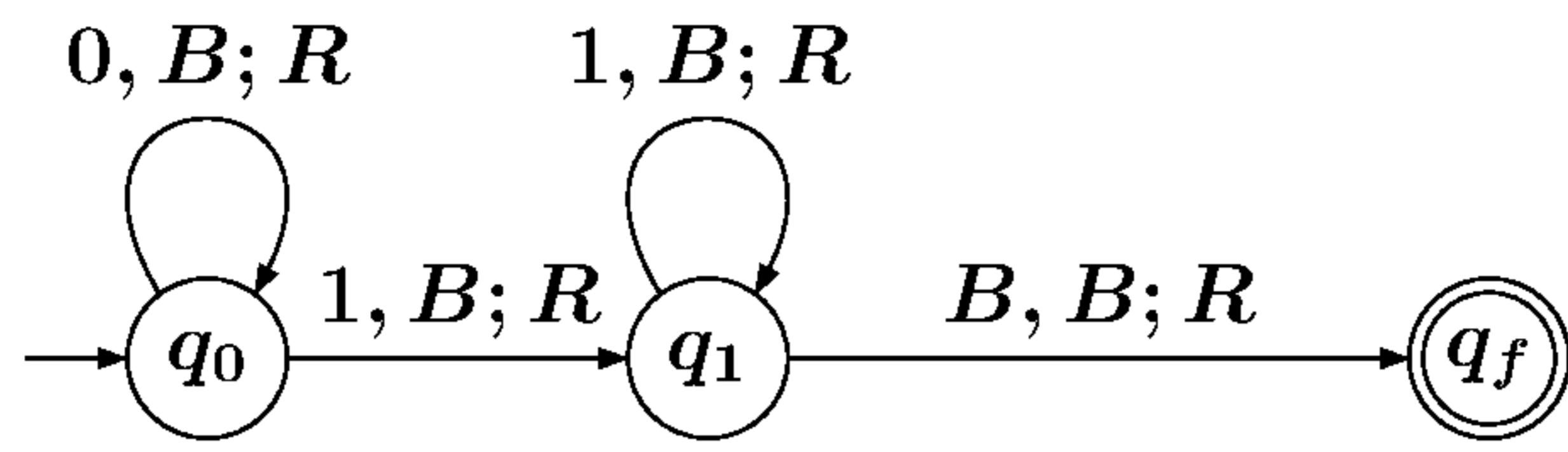
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es un lenguaje regular.
- (b) L es un lenguaje independiente del contexto no regular.
- (c) L es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

10. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea M la Máquina de Turing definida de la siguiente manera:

$$M = (\{q_0, q_1, q_f\}, \Sigma, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ es regular y puede expresarse mediante la expresión regular 0^*1^*
- (b) $L(M)$ es regular y puede expresarse mediante la expresión regular 0^*11^*
- (c) $L(M)$ es independiente del contexto no regular.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

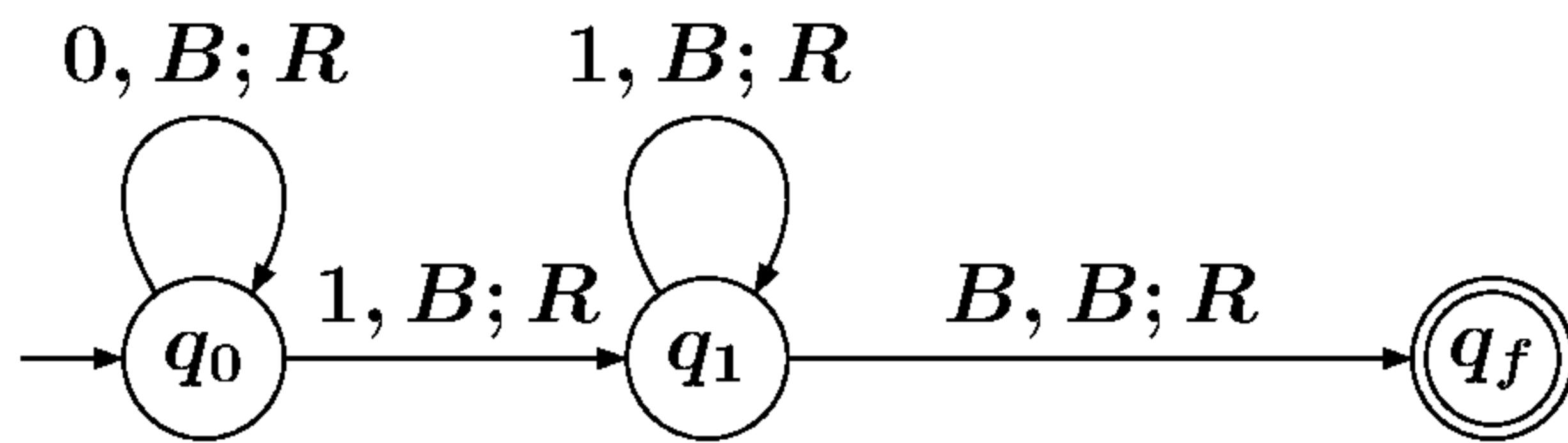
Modelo de examen: Nacional-UE-Guinea Original, Tipo: C

Cada acierto suma un punto sobre 10; cada error descuenta 0.3 puntos. Las preguntas no respondidas no puntuán. NO SE PERMITE NINGÚN TIPO DE MATERIAL

1. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea M la Máquina de Turing definida de la siguiente manera:

$$M = (\{q_0, q_1, q_f\}, \Sigma, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:

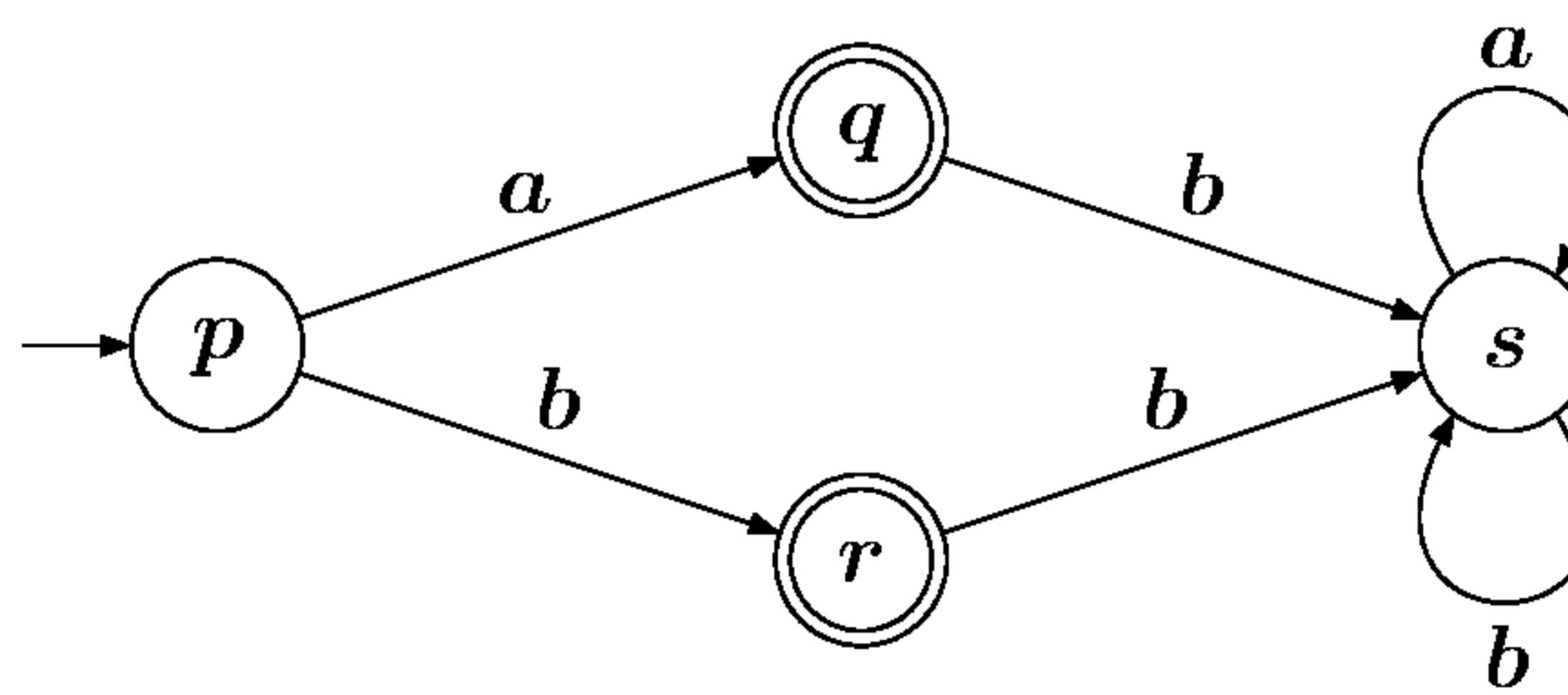


Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ es regular y puede expresarse mediante la expresión regular 0^*1^*
 - (b) $L(M)$ es regular y puede expresarse mediante la expresión regular 0^*11^*
 - (c) $L(M)$ es independiente del contexto no regular.
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
2. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L el lenguaje que acepta el autómata M definido de la siguiente manera:

$$M = (\{p, q, r, s\}, \Sigma, \delta, p, \{q, r\})$$

donde δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L se puede expresar mediante la expresión regular $(a + b)$
- (b) L se puede expresar mediante la expresión regular $(a^* + b^*)$
- (c) L se puede expresar mediante la expresión regular $(a + b)(a + b)^*$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

3. Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea L_1 el lenguaje que representa la expresión regular:

$$11(0 + 1)^*$$

Sea L_2 el lenguaje que genera la gramática definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S, A, B, F\}, \Sigma, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow 0A \\ S &\rightarrow 1B \\ A &\rightarrow 1B|0F \\ B &\rightarrow 0A|1F \\ F &\rightarrow 0F|1F|\epsilon \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L_1 = L_2$
- (b) $L_1 \subset L_2$
- (c) $L_2 \subset L_1$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

4. Dada la siguiente gramática $G = (\{S, A, B\}, \{x, y\}, S, P)$, donde S es el símbolo inicial de la gramática y P el siguiente conjunto de producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow xAy \\ S &\rightarrow xByy \\ A &\rightarrow xAy \\ A &\rightarrow y \\ B &\rightarrow xByy \\ B &\rightarrow y \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(G)$ es un lenguaje regular.
- (b) G es una gramática regular.
- (c) $L(G) = \{x^n y^{n+1} : n > 0\} \cup \{x^n y^{2n+1} : n > 0\}$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

5. Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea L el lenguaje definido de la siguiente manera:

$$L = \{x^m(xy)^n(yz)^nx^m : n > 0, m > 0\}$$

y sea G la gramática definida de la siguiente manera:

$$G = (\{S, A, B\}, \Sigma, S, P)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y P es el siguiente conjunto de producciones:

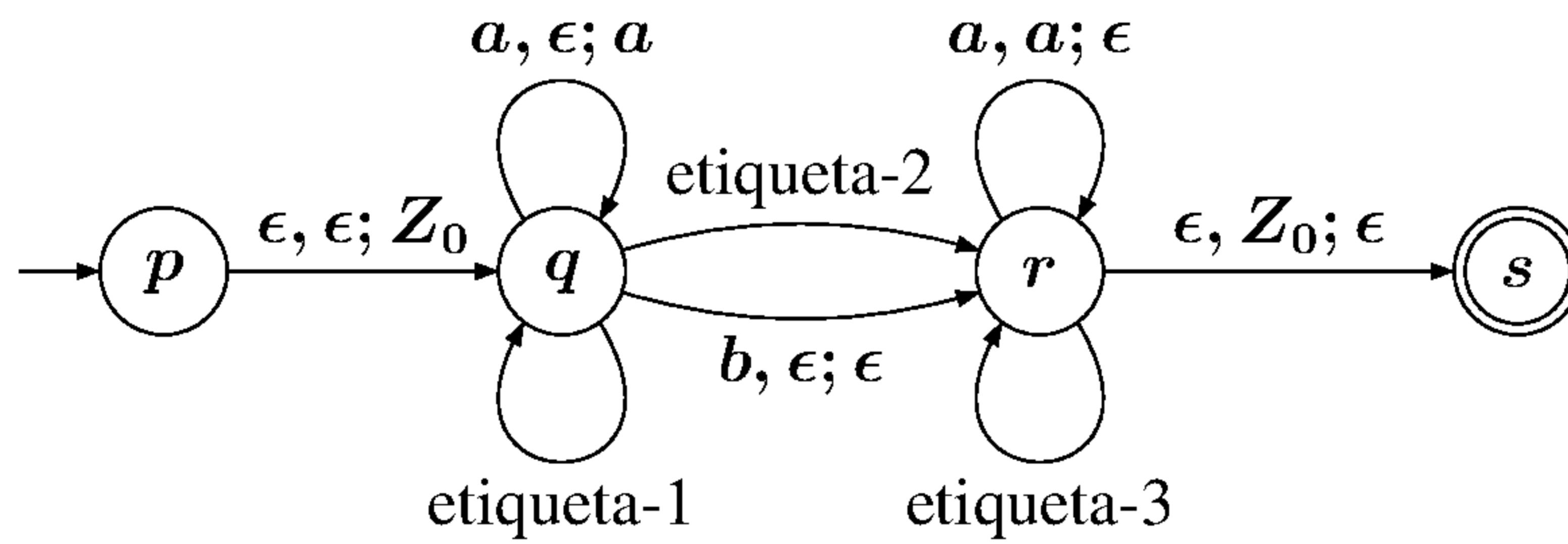
$$\begin{aligned} S &\rightarrow xAx \\ A &\rightarrow xAx \\ A &\rightarrow B \\ B &\rightarrow xyByz \\ B &\rightarrow xyyz \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L = L(G)$
 - (b) $L \subset L(G)$
 - (c) $L(G) \subset L$
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
6. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L el lenguaje formado por los palíndromos de longitud impar (recuerde que un palíndromo es una cadena que se lee igual de izquierda a derecha que de derecha a izquierda). Considere el autómata a pila M definido de la siguiente manera:

$$M = (\{p, q, r, s\}, \Sigma, \Gamma, \delta, p, Z_0, \{s\})$$

donde $\Gamma = \{Z_0, a, b\}$ es el conjunto de símbolos de pila y δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones (la pila se encuentra inicialmente vacía):



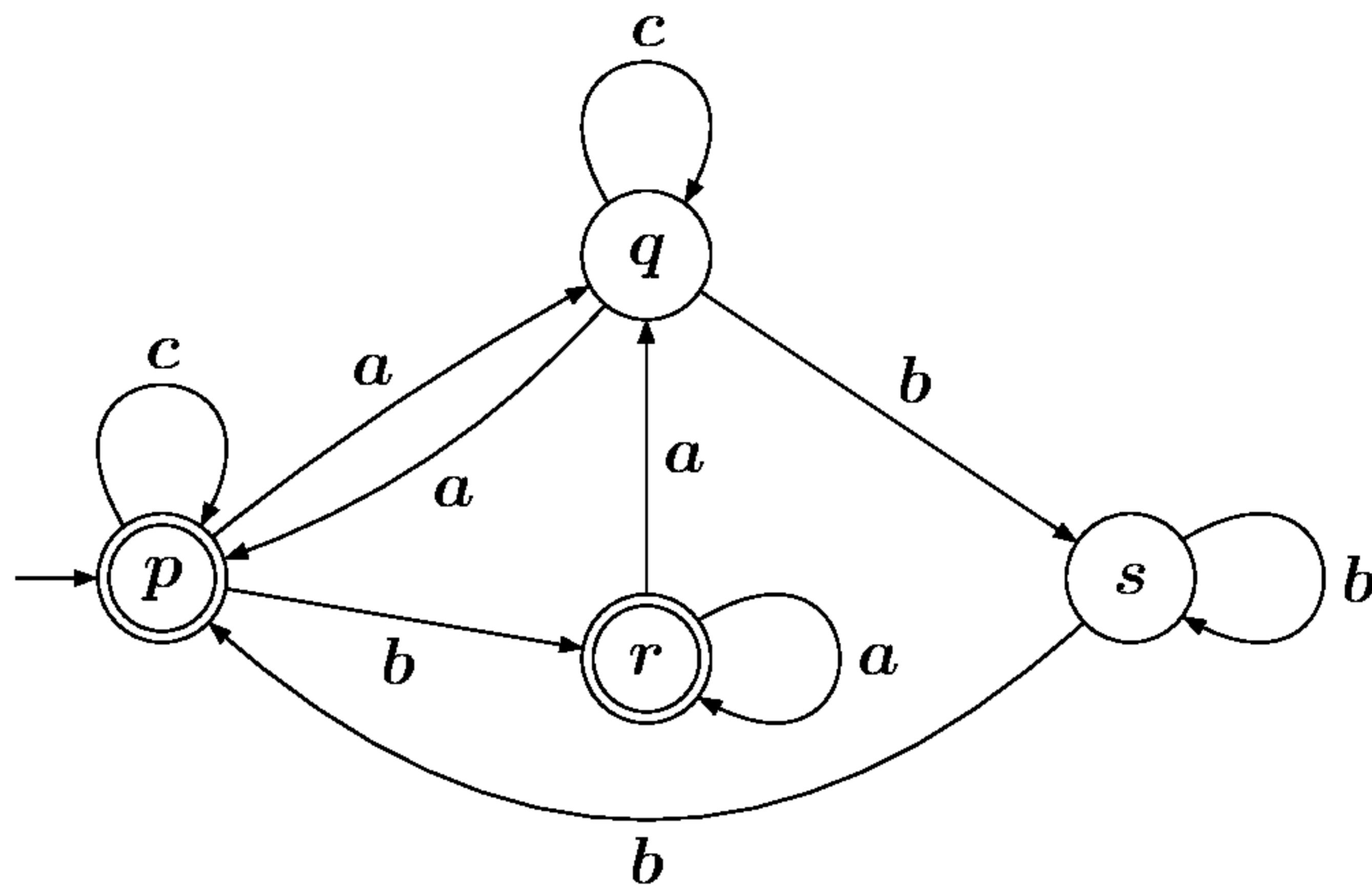
Indicar para qué valores de las etiquetas: etiqueta-1, etiqueta-2 y etiqueta-3 se cumple que $L = L(M)$:

- (a) etiqueta-1= $b, \epsilon; b$, etiqueta-2= $a, \epsilon; \epsilon$, etiqueta-3= $b, b; \epsilon$
- (b) etiqueta-1= $b, b; \epsilon$, etiqueta-2= $a, \epsilon; a$, etiqueta-3= $b, b; \epsilon$
- (c) etiqueta-1= $b, b; \epsilon$, etiqueta-2= $a, \epsilon; \epsilon$, etiqueta-3= $b, b; \epsilon$
- (d) etiqueta-1= $b, b; \epsilon$, etiqueta-2= $a, \epsilon; a$, etiqueta-3= $b, \epsilon; \epsilon$

7. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea L el lenguaje aceptado por el autómata M definido de la siguiente manera:

$$M = (\{p, q, r, s\}, \Sigma, \delta, p, \{p, r\})$$

donde la función de transición δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) M es un autómata finito determinista.
 - (b) L se puede representar mediante la expresión regular $c^*(aa)^* + ba^*$
 - (c) Todas las cadenas contenidas en L tienen un número par de símbolos a
 - (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.
8. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L el lenguaje definido de la siguiente manera:

$$L = \{aa^nbb^{n+1} : n > 0\}$$

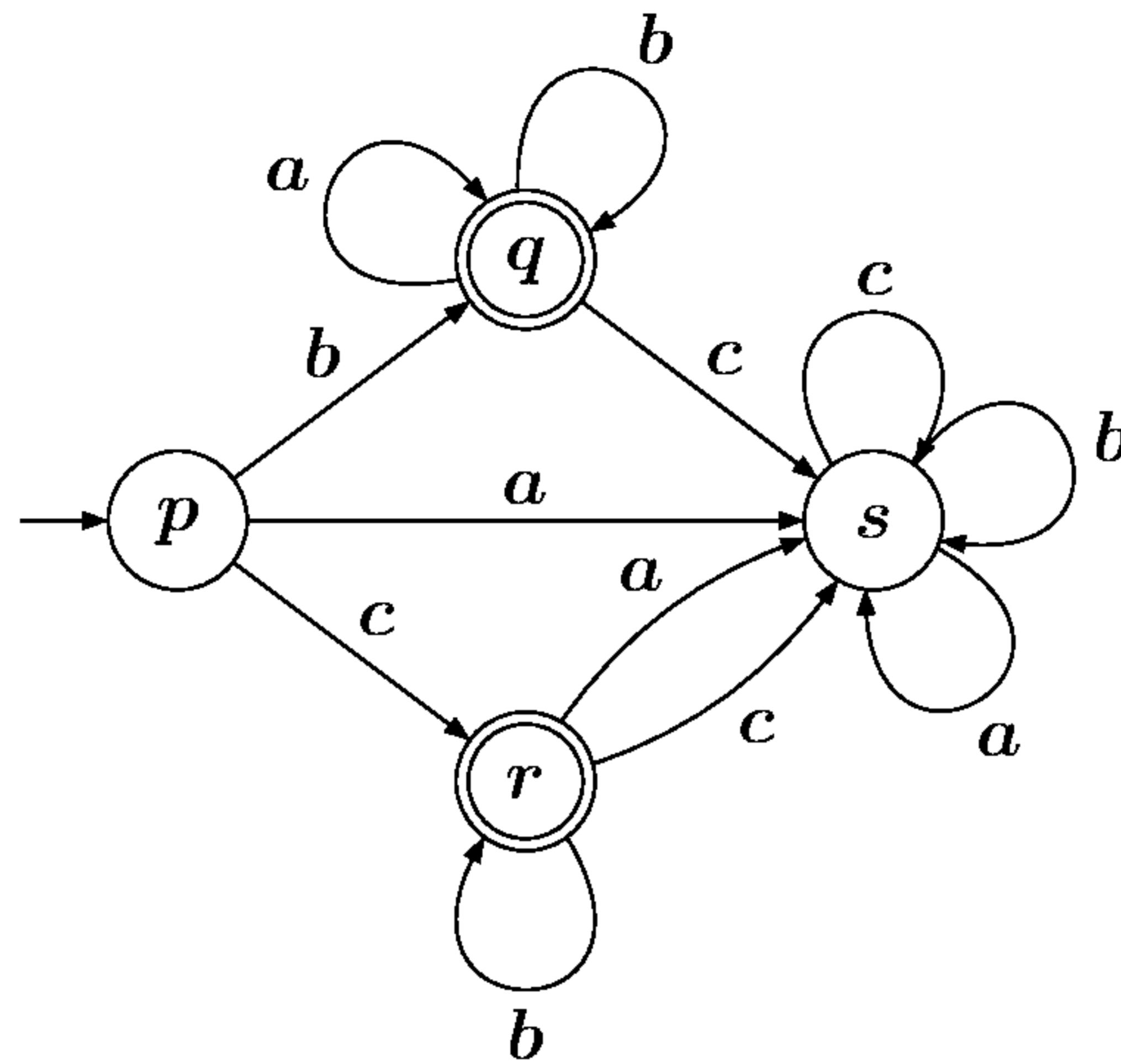
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) L es un lenguaje regular.
- (b) L es un lenguaje independiente del contexto no regular.
- (c) L es un lenguaje recursivamente enumerable no independiente del contexto.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

9. Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, sea M el autómata definido de la siguiente manera:

$$M = (\{p, q, r, s\}, \{a, b, c\}, \delta, p, \{q, r\})$$

donde δ se define mediante el siguiente diagrama de transiciones:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) $L(M)$ contiene a la cadena vacía.
- (b) $L(M)$ se puede expresar mediante la expresión regular $(b + a)^*b + b^*c$
- (c) $L(M)$ se puede expresar mediante la expresión regular $b(b + a)^* + cb^*$
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

10. Indique cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a) En cada transición, una máquina de Turing únicamente puede leer un símbolo de la cinta de entrada y no puede escribir ni mover la cabeza de lectura/escritura por la cinta.
- (b) En cada transición, una máquina de Turing únicamente puede leer un símbolo de la cinta de entrada y escribir un símbolo en la cinta de entrada, pero no puede desplazar la cabeza de lectura/escritura en la cinta.
- (c) En cada transición, una máquina de Turing puede leer y escribir un símbolo en la cinta de entrada. Además, en cada transición, desplaza la cabeza de lectura/escritura un lugar a la izquierda o un lugar a la derecha por la cinta.
- (d) Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

Código asignatura	Nombre asignatura
71901089	Autómatas, Gramáticas y Lenguajes
Fecha alta y origen	Convocatoria
23/07/2012	Junio 2011
Curso Virtual	



Soluciones a los exámenes de Junio 2011

Autómatas, Gramáticas y Lenguajes

(1º curso)

Grado en Ingeniería Informática y Grado en Ingeniería de las
Tecnologías de la Información

Elena Gaudioso Vázquez y Tomás García Saiz

Plantillas de respuestas

- Nacional Original 1^a Semana

- **Tipo A:** 1. (c) 2. (a) 3. (c) 4. (c) 5. (d) 6. (c) 7. (c) 8. (c) 9. (b) 10. (a)
- **Tipo B:** 1. (c) 2. (a) 3. (c) 4. (c) 5. (c) 6. (d) 7. (c) 8. (b) 9. (a) 10. (c)
- **Tipo C:** 1. (c) 2. (b) 3. (c) 4. (c) 5. (d) 6. (c) 7. (c) 8. (a) 9. (c) 10. (a)

- Nacional UE Original 2^a Semana

- **Tipo A:** 1. (b) 2. (c) 3. (a) 4. (b) 5. (d) 6. (d) 7. (c) 8. (c) 9. (d) 10. (b)
- **Tipo B:** 1. (b) 2. (c) 3. (c) 4. (c) 5. (a) 6. (d) 7. (b) 8. (d) 9. (b) 10. (d)
- **Tipo C:** 1. (d) 2. (d) 3. (a) 4. (b) 5. (d) 6. (c) 7. (b) 8. (b) 9. (c) 10. (c)

Nacional Original 1^a Semana

1 Indicar cuál de los siguientes lenguajes **NO** es regular:

- (a). $L = \{w \in \{a, b\}^* | ab \text{ y } ba \text{ son subcadenas de } w\}$
- (b). $L = \{w \in \{a, b\}^* | \text{bbb no es subcadena de } w\}$
- (c). El lenguaje de cadenas que son prefijos (finitos) de la expansión decimal de π , es decir,
 $L = \{3.1, 3.14, 3.141, 3.1415, \dots\}$

Solución: C. El lenguaje de la opción C no es regular. Se trata de un lenguaje infinito que no verifica el lema de bombeo. En los lenguajes de las opciones A y B es fácil diseñar expresiones regulares que los representen.

2 Las máquinas de Turing se diferencian de los autómatas finitos y de los autómatas a pila en que

- (a). En las máquinas de Turing la cabeza lectora puede retroceder
- (b). Las máquinas de Turing pueden escribir sobre su cinta
- (c). Las dos afirmaciones anteriores son ciertas

Solución: C. Las dos primeras afirmaciones son ciertas, puesto que los autómatas finitos y los de pila no pueden escribir sobre su cinta y en ellos la cabeza lectora no puede retroceder.

3 El resultado de concatenar dos lenguajes independientes de contexto, ¿es siempre un lenguaje independiente de contexto?

- (a). Sí, siempre
- (b). No, nunca
- (c). Depende de los lenguajes que se consideren

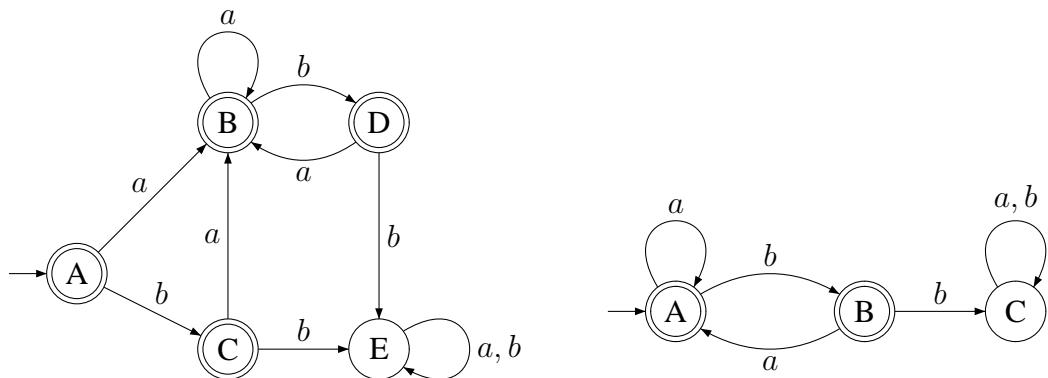
Solución: A. Teorema 7.24 del libro John E. Hopcroft, Rajeev Motwani, Jeffrey D. Ullman. Teoría de autómatas, lenguajes y computación.. Pearson. Addison Wesley. Tercera Edición. ISBN: 978-84-7829-088-8

4 Dado un alfabeto Σ , llamamos L_1 al conjunto de lenguajes de Σ aceptados por máquinas de Turing deterministas de una sola cinta, L_2 al conjunto de lenguajes de Σ aceptados por máquinas de Turing deterministas con varias cintas y L_3 al conjunto de lenguajes de Σ aceptados por máquinas de Turing no deterministas y con varias cintas ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

- (a). $L_1 = L_2 \subset L_3$
- (b). $L_1 \subset L_2 = L_3$
- (c). Ninguna de las afirmaciones anteriores es cierta

Solución: C. Toda máquina de Turing de una cinta no determinista es equivalente (en cuanto al lenguaje que acepta) a una máquina de Turing determinista de una cinta, y ésta es equivalente a su vez a una máquina de varias cintas.

5 Sea el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$. Sea L_1 el lenguaje reconocido por el autómata de la izquierda y L_2 el lenguaje reconocido por el autómata de la derecha.



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a). Uno de los autómatas es determinista y el otro no lo es
- (b). El autómata de la izquierda tiene algún estado no accesible
- (c). $L_1 = L_2$
- (d). Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Solución: C: $L_1 = L_2 = (\epsilon + b)(aa^*(\epsilon + b))^*$

6 Dada la siguiente gramática independiente del contexto G :

$$S \rightarrow aabS \mid baaS \mid abaS \mid aaSb \mid baSa \mid aSab \mid bSaa \mid aSba \mid Saab \mid Sbaa \mid Saba \mid abSa \mid \epsilon$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a). Las cadenas que genera G contienen el doble número de a 's que de b 's
- (b). Las cadenas que genera G tienen como mínimo una longitud de 2
- (c). En las cadenas que genera G todas las a 's aparecen antes que las b 's
- (d). Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Solución: A. Cada vez que se deriva el no terminal S de la gramática G , se introducen dos a 's por cada b , sin importar el orden. La opción B es falsa puesto que G genera la cadena vacía que tiene una longitud menor de 2. La opción C es falsa porque G genera, por ejemplo, la cadena baa .

7 Dada la siguiente gramática G :

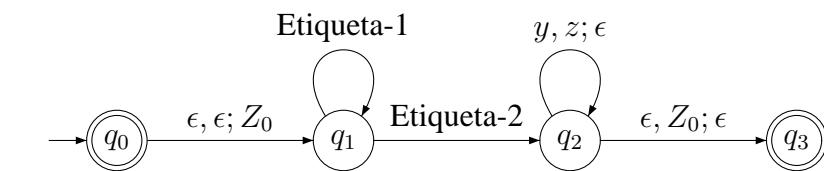
$$\begin{aligned} S &\rightarrow A1B \\ A &\rightarrow 0A \mid \epsilon \\ B &\rightarrow 0B \mid 1B \mid \epsilon \end{aligned}$$

y la expresión regular $E = 0^*1(0 + 1)^*$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a). G y E no pueden generar el mismo lenguaje porque la gramática es independiente del contexto (y por tanto, generará un lenguaje independiente del contexto) y la expresión regular generará un lenguaje regular
- (b). Ambos reconocen el mismo lenguaje
- (c). Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Solución: B. Estudiando las derivaciones de la gramática es fácil ver que reconoce el mismo lenguaje que genera la expresión regular. La opción A es falsa puesto que todos los lenguajes regulares son a su vez lenguajes independientes del contexto y, por tanto, también se pueden representar mediante gramáticas independientes del contexto.

8 Indicar para qué valores de las etiquetas Etiqueta-1 y Etiqueta-2, el autómata de la figura representa el lenguaje $\{x^{n+1}y^n : n \geq 0\}$. Se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía y que el símbolo inicial de la pila es Z_0 . En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.



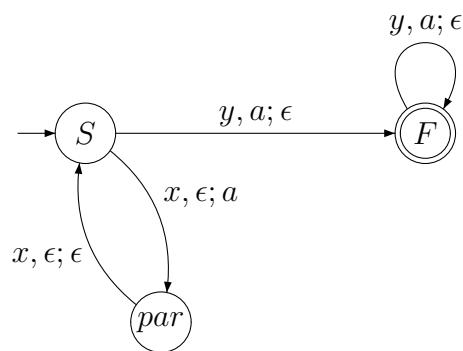
- (a). Etiqueta-1= $x, \epsilon; z$ Etiqueta-2= $\epsilon, z; \epsilon$
- (b). Etiqueta-1= $x, \epsilon; y$ Etiqueta-2= $\epsilon, \epsilon; \epsilon$
- (c). No existen valores de Etiqueta-1 y Etiqueta-2 que hagan correcta la solución

Solución: C. Independientemente de los valores de las etiquetas, el autómata acepta la cadena vacía y el lenguaje no la contiene

9 Considere el lenguaje L generado por la siguiente gramática:

$$S \rightarrow xxSy y \mid \epsilon$$

y el siguiente autómata (**Nota:** Se supone que la pila se encuentra inicialmente vacía. En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila):



¿Qué significado se le puede atribuir al estado *par* cuando el autómata lee cadenas del lenguaje L ?

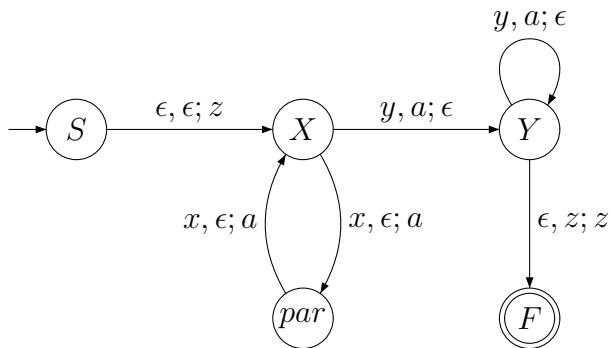
- (a). Se llega al estado *par* cuando se ha leído un número par de x 's en las cadenas del lenguaje L .
- (b). Se llega al estado *par* cuando se ha leído un número par de símbolos en las cadenas del lenguaje L .
- (c). Se llega al estado *par* cuando se ha leído un número par de y 's en las cadenas del lenguaje L .
- (d). Se llega al estado *par* cuando se ha leído un número impar de x 's en las cadenas del lenguaje L .

Solución: D. Basta con ver las dos transiciones existentes entre el estado S y el estado *par*.

10 Dado el lenguaje L generado por la siguiente gramática:

$$S \rightarrow xxSy | xy$$

y el siguiente autómata (**Nota:** Se supone que la pila se encuentra inicialmente vacía. En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a). El autómata no comprueba que haya un número par de y 's en las cadenas del lenguaje L .

- (b). El autómata no reconoce todas las cadenas contenidas en el lenguaje L .
- (c). El autómata reconoce todas las cadenas contenidas en el lenguaje L .
- (d). El autómata no está correctamente definido.

Solución: C. La opción A es falsa puesto que el autómata comprueba que haya un número par de x 's (mediante el estado par y la pila) y luego implícitamente comprueba que haya un número par de y 's al exigir que exista el mismo número de x que de y 's (mediante la transición del estado X al estado Y , del estado Y al estado F y el bucle del estado Y). La opción D es falsa puesto que el autómata está correctamente definido. Es fácil comprobar que el autómata reconoce todas las cadenas contenidas en el lenguaje L .

Nacional UE Original 2^a Semana

11 Indicar cuál de los siguientes lenguajes **NO** es regular:

- (a). $L = \{w \in \{a, b\}^* | abab \text{ es subcadena de } w\}$
- (b). $L = \{w \in \{a, b\}^* | w \notin \{a^n b^n\} : n > 0\}$
- (c). El lenguaje consistente en las cadenas de caracteres tales que dos a 's están separadas por $4i$ símbolos para algún entero $i \geq 0$

Solución:

B. Si L fuera regular, su complementario también habría de serlo, y $\{a^n b^n\}$ no es un lenguaje regular. En los casos A y C es fácil diseñar expresiones regulares que representen los correspondientes lenguajes

12 La estrella de Kleene o clausura de un lenguaje independiente de contexto, ¿es siempre un lenguaje independiente de contexto?

- (a). Sí, siempre
- (b). No, nunca
- (c). Depende de los casos

Solución: A. Partiendo de una gramática independiente de contexto que genere L , renombramos S como S' , y añadimos las reglas $S \rightarrow S' S$ y $S \rightarrow \epsilon$.

13 Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, el lenguaje L se define como $L = \{w | w \text{ contiene un número par de } 0's, \text{ o exactamente dos } 1's\}$. Indicar qué expresión regular genera el lenguaje L :

- (a). $(1^*01^*01^*0^*) + (0^*10^*10^*)$
- (b). $(1^*01^*01^*)^* + (0^*10^*10^*)$
- (c). $(10101)^* + (0^*10^*10^*)$

Solución: B. $(1^*01^*01)^*$ genera el lenguaje $L = \{w | w \text{ contiene un número par de } 0's\}$ y $(0^*10^*10^*)$ el lenguaje $L = \{w | w \text{ contiene exactamente dos } 1's\}$. Contraejemplo para A: no debería generar 000. Contraejemplo para C: no genera 00.

14 Indique cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a). Dado un alfabeto Σ , para cualquier lenguaje construido sobre Σ existe una máquina de Turing que lo acepta
- (b). Dado un alfabeto Σ , cualquier lenguaje construido sobre Σ es recursivamente enumerable
- (c). Dado un alfabeto Σ , existen lenguajes construidos sobre Σ que no son recursivamente enumerables y para los cuales no se puede construir una máquina de Turing que los acepte

Solución: C: Ver página 264 del libro John E. Hopcroft, Rajeev Motwani, Jeffrey D. Ullman. Teoría de autómatas, lenguajes y computación.. Pearson. Addison Wesley. Tercera Edición. ISBN: 978-84-7829-088-8

15 Considere la gramática de símbolos terminales $\{(,), ; , 1, 2, 3\}$, símbolos no terminales $\{S, A, E\}$ y producciones:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow (A) \\ A &\rightarrow A; E \mid E \\ E &\rightarrow 1 \mid 2 \mid 3 \mid S \end{aligned}$$

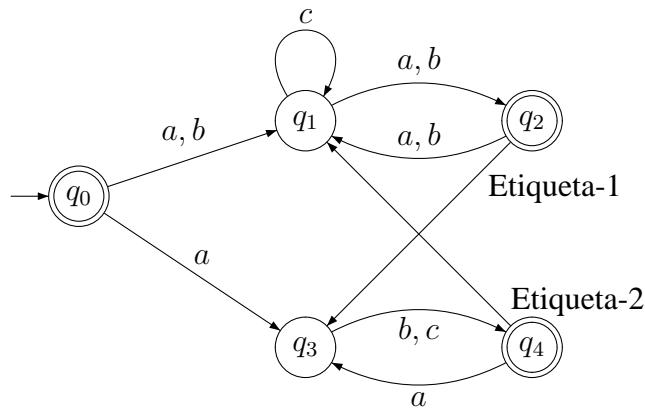
La gramática genera listas de elementos que son números o a su vez listas separadas por el símbolo ”;”. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a). El lenguaje es regular

- (b). El lenguaje es independiente del contexto no regular
- (c). No existe una gramática equivalente en Forma Normal de Chomsky

Solución: B. La opción A es falsa porque es necesaria una pila para controlar que los paréntesis están equilibrados. La opción C es falsa puesto que la gramática no genera la cadena vacía y por tanto siempre será posible construir una gramática equivalente en Forma Normal de Chomsky.

16 Dada la siguiente expresión regular: $((a+b)c^*(a+b)) + ((ac+ab)^*)^*$ y el siguiente autómata finito:



Indicar qué valores deben tener Etiqueta-1 y Etiqueta-2 para que el autómata acepte el mismo lenguaje que la expresión regular:

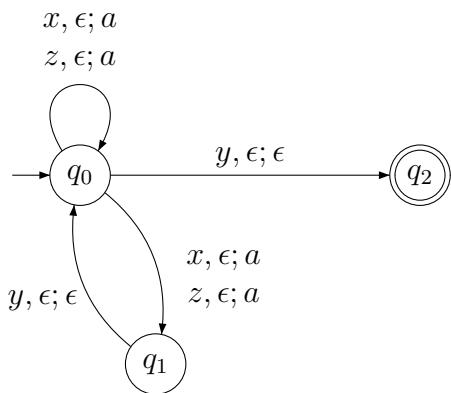
- (a). Etiqueta-1= a, b Etiqueta-2= a
- (b). Etiqueta-1= c Etiqueta-2= a
- (c). Etiqueta-1= a Etiqueta-2= a, b
- (d). Ninguna de las anteriores combinaciones es válida

Solución: C. Son los únicos valores de las etiquetas posibles para que el autómata reconozca el mismo lenguaje que la expresión regular.

17 Dado el lenguaje L generado por la siguiente gramática:

$$S \rightarrow xSy \mid xSyy \mid z$$

y el siguiente autómata (**Nota:** Se supone que la pila se encuentra inicialmente vacía. En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila):



¿Qué función realiza la pila del autómata en relación a las cadenas del lenguaje L ?

- (a). Lleva la cuenta del número de x 's presentes en las cadenas del lenguaje L .
- (b). Lleva la cuenta del número de y 's presentes en las cadenas del lenguaje L .
- (c). Lleva la cuenta del número de z 's presentes en las cadenas del lenguaje L .
- (d). Lleva la cuenta del número de producciones necesarias para derivar las cadenas del lenguaje L .

Solución: D. El autómata sólo inserta en la pila un símbolo cuando lee una x o una z de la entrada, que coincide con posibles derivaciones de la gramática. La opción B es falsa puesto que cuando lee una y el autómata no realiza ninguna operación con la pila.

18 Indicar cuál es el autómata más sencillo (con menor capacidad de reconocimiento) que funcione de la siguiente manera. Dada cualquier cadena de x e y , substituya todas las x 's por z 's y devuelva una cadena con todas las y 's al principio y las z 's a continuación

- (a). Un autómata finito.
- (b). Un autómata a pila determinista.
- (c). Un autómata a pila no determinista.

- (d). Una máquina de Turing.

Solución: D. Es el único autómata que puede escribir en la cinta.

19 Sea L el lenguaje generado por la siguiente gramática:

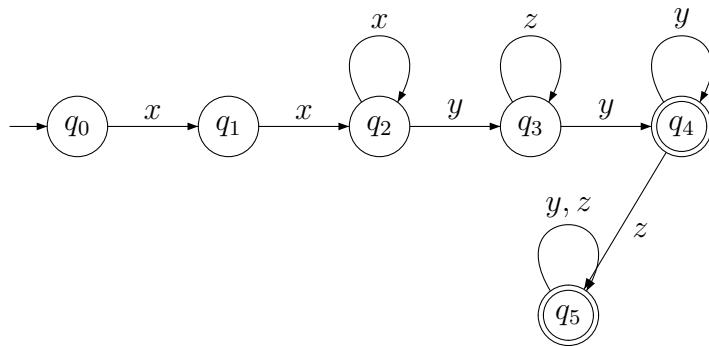
$$S \rightarrow xxSyy \mid xy$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a). L está formado por cualquier cadena que tenga el mismo número de x 's que de y 's.
- (b). L está formado por cualquier cadena que tenga el mismo número de x 's que de y 's, y que además tenga un número par de símbolos.
- (c). L está formado por cualquier cadena que tenga el mismo número par de x 's y de y 's.
- (d). Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera.

Solución: D. Deben ser cadenas de “x” seguidas de “y”.

20 ¿Qué podemos afirmar del siguiente autómata?



- (a). Es un autómata no determinista que reconoce cadenas de x e y de tamaño mayor o igual a dos.
- (b). Está mal definido, ya que tiene dos estados de aceptación.
- (c). No tiene en cuenta la cantidad de símbolos z que se leen de la cadena de entrada.
- (d). Ninguna de las anteriores.

Solución: C. Reconoce cadenas de x seguidas por cadenas de y , que tengan alguna z intercalada.

Código asignatura	Nombre asignatura
71901089	Autómatas, Gramáticas y Lenguajes
Fecha alta y origen	Convocatoria
23/07/2012	Septiembre 2011
Curso Virtual	



Soluciones a los exámenes de Septiembre 2011

Autómatas, Gramáticas y Lenguajes (1º curso)

Grado en Ingeniería Informática y Grado en Ingeniería de las
Tecnologías de la Información

Elena Gaudioso Vázquez y Tomás García Saiz

Plantillas de respuestas

- Nacional UE Original

- **Tipo A:** 1. (c) 2. (c) 3. (c) 4. (c) 5. (a) 6. (b) 7. (b) 8. (c) 9. (d) 10. (c)
- **Tipo B:** 1. (c) 2. (c) 3. (b) 4. (c) 5. (c) 6. (a) 7. (c) 8. (d) 9. (c) 10. (b)
- **Tipo E:** 1. (d) 2. (c) 3. (b) 4. (c) 5. (a) 6. (c) 7. (c) 8. (c) 9. (c) 10. (b)

- Nacional UE Reserva

- **Tipo A:** 1. (d) 2. (d) 3. (b) 4. (a) 5. (b) 6. (b) 7. (c) 8. (a) 9. (a) 10. (d)
- **Tipo B:** 1. (d) 2. (d) 3. (c) 4. (a) 5. (b) 6. (b) 7. (a) 8. (a) 9. (d) 10. (b)
- **Tipo C:** 1. (b) 2. (a) 3. (b) 4. (d) 5. (b) 6. (a) 7. (a) 8. (d) 9. (c) 10. (d)

Nacional UE Original

1 Dado el lenguaje compuesto por las cadenas de longitud finita formadas por todas aquellas combinaciones de símbolos del alfabeto $\Sigma = \{a, b, c, d, e\}$. ¿Se puede construir un autómata a pila que cuente el número de vocales de una cadena de entrada y utilice únicamente la cima de la pila?:

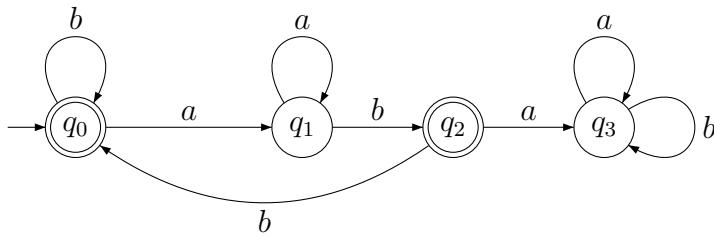
- (a). No.
- (b). Si, pero sólo podría sumar hasta nueve, ya que sólo se puede usar la cima de la pila.
- (c). Si, pero sólo teniendo en cuenta que las cadenas de entrada tienen una longitud finita.
- (d). Ninguna de las anteriores

Solución: C. Para poder contar utilizando un autómata a Pila es imprescindible que el tamaño de las palabras esté acotado. Si el tamaño de la palabra pudiera ser infinita se debería utilizar un número infinito de estados, o se tendría que enseñar a sumar al autómata números infinitos.

Por lo tanto la solución es la “C”, ya que la condición necesaria para poder construir un autómata como el que se pide en el enunciado es que las palabras con las que se trabaje sean finitas. Para asegurar que un conjunto numerable sea finito es necesario acotarle con un máximo.

No es necesario acortar a un número determinado, como 9, ya que se puede codificar la suma y no utilizar la notación decimal.

2 Sea L el lenguaje que reconoce el siguiente autómata finito



Indicar cuál de las siguientes gramáticas regulares genera el mismo lenguaje:

- (a).

$$\left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow bS|aA \\ A \rightarrow aA|bB \\ B \rightarrow bS|\epsilon \end{array} \right.$$

(b).

$$\left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow bS|aS|aA|\epsilon \\ A \rightarrow aA \\ B \rightarrow bS|\epsilon \end{array} \right.$$

(c).

$$\left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow bS|aA|\epsilon \\ A \rightarrow aA|bB \\ B \rightarrow bS|\epsilon \end{array} \right.$$

(d). Ninguna de las anteriores gramáticas genera L

Solución: C. La gramática de la opción a no genera la cadena vacía mientras que el autómata sí lo hace. La gramática de la opción b genera por ejemplo la cadena baba y el autómata no. Para comprobar que la gramática de la opción c genera el mismo lenguaje que el autómata del enunciado, basta con construir el autómata equivalente a dicha gramática.

3 El lenguaje $L = \{0^i 1^j 2^k | i < j < k\}$:

- (a). Es independiente del contexto determinista
- (b). Es independiente del contexto no determinista
- (c). Es recursivamente enumerable y no independiente del contexto

Solución: C. Para saber si el número de 2's que contiene la palabra es válido se necesita recordar cuál es el número de 1's que tiene la palabra, pero el poder recordar cuantos 1's tiene la palabra, implica tener que tratar dos veces esta información una para compararla con los 0's, y la segunda para compararla con el número de 2's. Para poder tratar dos veces un dato se debe poder tener almacenado en memoria dos veces ese dato, pero al disponer de una única pila no se tiene esta posibilidad.

4 Indique cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a). El número total de lenguajes no regulares es finito
- (b). El número total de lenguajes regulares es finito
- (c). Ninguna de las afirmaciones anteriores es cierta

Solución: C. Existe un número infinito de lenguajes regulares y de lenguajes no regulares.

5 Decidir si es verdadera o falsa la siguiente afirmación: “Dado un lenguaje regular L , existe una gramática independiente de contexto en forma normal de Chomsky que genera el mismo lenguaje.”

- (a). Siempre
- (b). Nunca
- (c). Depende de L

Solución: C. Una gramática en forma normal de Chomsky no puede generar la cadena vacía. Por tanto, se podrá construir una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere L siempre que éste no contenga la cadena vacía.

6 Dada la gramática G :

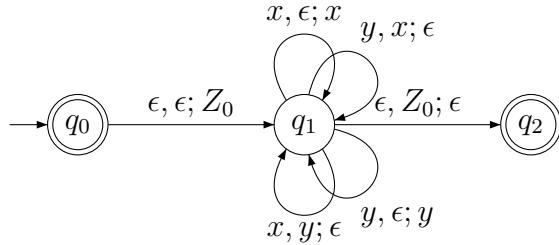
$$\begin{aligned}S &\rightarrow aS|bA|\epsilon \\A &\rightarrow bB|aS|\epsilon \\B &\rightarrow aB|bB\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes expresiones regulares genera el mismo lenguaje que la gramática G :

- (a). $a^*(b(aa^*b))^*a$
- (b). $b(b(aa^*b))^*$
- (c). $(a + ba)^*(\epsilon + b)$
- (d). Ninguna de las anteriores expresiones regulares genera el mismo lenguaje que la gramática G

Solución: C. Las opciones a y b son falsas porque por ejemplo no generan la cadena vacía. La expresión regular de la opción c genera el mismo lenguaje de la gramática (para comprobarlo se puede construir el autómata equivalente a la gramática del enunciado).

7 Dado el siguiente autómata a pila (**Nota:**se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía. En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.)



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **FALSA**:

- (a). El autómata a pila acepta las cadenas con el mismo número de x 's y de y 's
- (b). El lenguaje que acepta el autómata a pila contiene al lenguaje $\{x^n y^n : n \geq 0\}$
- (c). El lenguaje que acepta el autómata a pila es independiente del contexto no regular
- (d). En las cadenas contenidas en el lenguaje aceptado por el autómata siempre deben aparecer las x 's antes que las y 's

Solución: D. La opción a es verdadera puesto que es el lenguaje que acepta el autómata. La opción b es verdadera puesto que las cadenas de la forma $x^n y^n$ están contenidos en el lenguaje definido en la opción a que es un lenguaje independiente del contexto no regular. La opción c es verdadera puesto que el lenguaje que acepta el autómata es no regular.

8 Dada la siguiente máquina de Turing:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \{0, 1\}, \{0, 1, X, Y, B\}, \delta, q_0, B, \{q_4\})$$

donde δ se define mediante la siguiente tabla de transiciones:

Estado	Símbolo				
	0	1	X	Y	B
q_0	(q_1, X, R)	-	-	(q_3, Y, R)	-
q_1	$(q_1, 0, R)$	(q_2, Y, L)	-	(q_1, Y, R)	-
q_2	$(q_2, 0, L)$	-	(q_0, X, R)	(q_2, Y, L)	-
q_3	-	-	-	(q_3, Y, R)	(q_4, B, R)
q_4	-	-	-	-	-

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a). El lenguaje que reconoce es $\{0^n 1^n : n \geq 0\}$
- (b). El lenguaje que reconoce es $\{0^n 1^n : n \geq 1\}$
- (c). El lenguaje que reconoce es $\{0^m 1^n : m, n \geq 0\}$

- (d). Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Solución: B. Ver ejemplo 8.2 del libro base

- 9 Dada la siguiente gramática G :

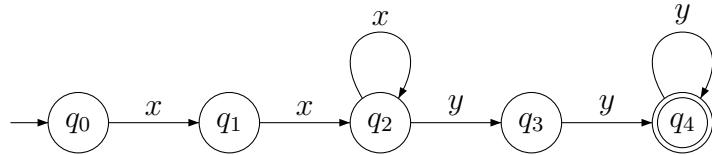
$$\begin{aligned} S &\rightarrow zPzQz \\ Q &\rightarrow yQy \\ Q &\rightarrow zPz \\ Q &\rightarrow zPzPz \\ Q &\rightarrow \epsilon \\ P &\rightarrow xPx \\ P &\rightarrow zQz \\ P &\rightarrow zQzQz \\ P &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a). Si se convierte G a una de sus posibles gramáticas en Forma Normal de Chomsky, el número de producciones resultante es mayor o igual que 34 y menor que 75
- (b). No existe una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere el mismo lenguaje que G
- (c). En una de las posibles gramáticas en Forma Normal de Chomsky equivalente a G habrá una producción de la forma $S \rightarrow ZZZ$ donde Z es un nuevo no terminal no presente antes en G que deriva en el terminal z (esto es: $Z \rightarrow z$)
- (d). Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Solución: A. La gramática es independiente del contexto y no genera la cadena vacía. Por tanto, es posible transformarla en una gramática en Forma Normal de Chomsky (la opción b es por tanto falsa). La opción c es falsa puesto que la derivación $S \rightarrow ZZZ$ no es una derivación válida en una gramática en Forma Normal de Chomsky. Para comprobar que la opción a es verdadera basta con transformar la gramática del enunciado en su equivalente Forma Normal de Chomsky.

- 10 Sea L_1 el lenguaje compuesto por las cadenas formadas por subcadenas de 2 o más “x” seguidas de subcadenas de 2 o más “y”, con un número indeterminado de “z” que pueden estar intercaladas tanto entre las “x” como entre las “y”. Considere el autómata siguiente.



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a). El autómata reconoce el lenguaje L_1 , ya que no es necesario definir las transiciones correspondientes a los símbolos z's
- (b). El lenguaje que reconoce el autómata es un subconjunto del lenguaje L_1
- (c). El autómata no puede reconocer L_1 porque es un lenguaje independiente del contexto

Solución: B. La opción c es falsa porque L_1 es un lenguaje independiente del contexto regular y puede ser, por tanto, reconocido por un autómata finito. La opción b es verdadera puesto que el autómata reconoce el lenguaje compuesto por las cadenas formadas por subcadenas de 2 o más x's seguidas de subcadenas de 2 o más y's. La opción a es falsa puesto que es necesario indicar en qué punto de la lectura de una cadena es posible encontrar un símbolo z.

Nacional UE Reserva

11 Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, se define L como el lenguaje formado por las cadenas que cumplen que $N(0) = N(1) + 1$ donde $N(0)$ es el número de apariciones del símbolo 0 y $N(1)$ es el número de apariciones del símbolo 1. Indicar cuál de las siguientes gramáticas independientes del contexto genera L .

(a).

$$\left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow CB|BC|0C1|1C0|0 \\ C \rightarrow 0C1|1C0|0 \\ B \rightarrow 0B1|1B0|01|10 \end{array} \right.$$

(b).

$$\left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow 0A1|0 \\ A \rightarrow 0A1|0B|0 \\ B \rightarrow 0B|0 \end{array} \right.$$

(c).

$$\left\{ \begin{array}{l} S \rightarrow CB|BC|0C1|1C0|0|\epsilon \\ C \rightarrow 0C1|1C0|0 \\ B \rightarrow 0B1|1B0|01|10 \end{array} \right.$$

Solución: A. La opción b es falsa porque genera $L = \{0^m 1^n | m, n > 0 \text{ y } m > n \geq 0\}$. La opción c es falsa porque genera la cadena vacía que no pertenece a L ya que cualquier cadena del lenguaje debe contener al menos un cero.

12 Dados dos lenguajes independientes del contexto L_1 y L_2 , indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a). $L_1 \cap L_2$ siempre es independiente del contexto
- (b). $L_1 + L_2$ siempre es independiente del contexto
- (c). $L_1 - L_2$ siempre es independiente del contexto

Solución: B. La opción a) es falsa (ver ejemplo 7.26 del libro base). La opción c) es falsa (ver teorema 7.29 del libro base).

13 Sea L el lenguaje generado por la siguiente gramática:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow A1B \\ A &\rightarrow 0A \mid \epsilon \\ B &\rightarrow 0B \mid 1B \mid \epsilon \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a). L es independiente del contexto no regular
- (b). L contiene la cadena vacía
- (c). Sea w la cadena de menor longitud de L , entonces $|w| = 2$
- (d). L es regular y puede expresarse mediante la expresión regular $0^*1(0+1)^*$

Solución: D. L puede expresarse mediante la expresión regular $0^*1(0+1)^*$. Por tanto, L es un lenguaje regular y vemos que no genera la cadena vacía y que la cadena de menor longitud que se puede definir es 1 que tiene longitud 1.

14 Indicar cuál de las siguientes igualdades entre expresiones regulares es verdadera:

- (a). $a(a + ba)^* = (a + ab)^*a$
- (b). $a(a + ba)^* = aa^*b^*a$
- (c). $a(a + ba)^* = aa^*(ba)^*$

Solución: A. La opción b es falsa puesto que no admite la cadena a y la opción c es falsa porque no admite la cadena $abaa$

15 Dado el lenguaje compuesto por las cadenas de longitud finita formadas por todas aquellas combinaciones de símbolos del alfabeto $\Sigma = \{a, b, c, d, e\}$. ¿Se puede construir un autómata a pila que cuente el número de vocales de una cadena de entrada y utilice únicamente la cima de la pila?:

- (a). Si, pero se tiene que enseñar al autómata a sumar.
- (b). Si, utilizando notación no decimal.
- (c). Si, pero sólo teniendo en cuenta que las cadenas de entrada tienen una longitud finita.
- (d). Si, si se cumplen todas las condiciones anteriores.

Solución: D. Los autómatas a pila son máquinas programables que lo único que pueden hacer es leer de la cinta, desplazarse una posición a la derecha de la cinta y leer y escribir en la pila. Por lo tanto, todo aquello que se deseé que realice el autómata hay que enseñárselo, por lo tanto, se deberá enseñar a sumar al autómata.

Si sólo se puede utilizar una única posición de la pila se necesita codificar la numeración que se utilizará para que sólo utilice esta posición. Por lo tanto, la notación decimal sólo serviría para contar palabras que tengan a lo sumo 9 vocales.

La limitación real que se tiene es que pueda ser infinita la palabra, ya que de esta forma no se podría realizar la codificación. Por el contrario, si las palabras tienen que ser finitas sí se puede definir la codificación (para que un conjunto enumerable sea finito tenemos que decir cual es su máximo).

Por lo tanto, la solución es la “D”, ya que se tienen que cumplir todas las condiciones anteriores.

16 Dada la gramática:

$$S \rightarrow xSy \mid ySx \mid ySy \mid xSx \mid \epsilon$$

Indicar cuál es el lenguaje que genera:

- (a). El lenguaje formado por cualquier cadena de x 's e y 's.
- (b). El lenguaje formado por cualquier cadena de x 's e y 's, incluida la palabra vacía.
- (c). El lenguaje formado por cadenas que tengan el mismo número de x 's que de y 's.
- (d). El lenguaje formado por cualquier cadena de x 's e y 's de cardinalidad par, incluida la palabra vacía.

Solución: D. Las opciones a y b son falsas porque la gramática no genera la cadena x o xxx . La opción c es falsa porque la gramática genera la cadena xx .

17 Sea L el lenguaje sobre el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$ cuyas cadenas verifican las siguientes restricciones: “si una cadena tiene menos de cinco 1's, entonces tiene un número par de 1's; si una cadena tiene cinco 1's o más, entonces contiene un número impar de 1's; cualquier cadena contiene al menos un 1”. El lenguaje L :

- (a). Es regular
- (b). Es independiente del contexto determinista y no es regular
- (c). Es independiente del contexto no determinista y no es regular

Solución: A. Basta construir el autómata finito determinista equivalente

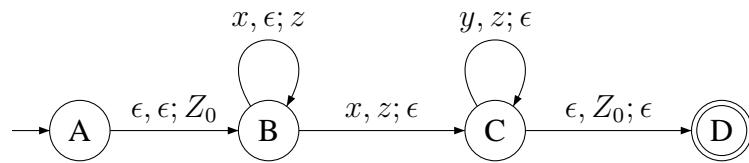
18 Indicar cuál es el tipo de autómata más sencillo (menor capacidad de reconocimiento) capaz de reconocer el lenguaje $\{x^n y^m z^n | n \geq 25, m \geq 50\}$

- (a). Un autómata finito
- (b). Un autómata a pila determinista
- (c). Un autómata a pila no determinista
- (d). Una Máquina de Turing

Solución: B. El lenguaje $\{x^n y^m z^n | n \geq 25, m \geq 50\}$ es uno de los lenguajes más sencillos que cumplen el lema del bombeo de los lenguajes independientes del contexto. En un autómata a pila que lo reconozca, se utiliza la pila para saber que hay el mismo número de x 's que de z 's. Para la acotación de tener más de 25 x 's y más de 50 y 's, basta con definir el autómata con 25 estados para leer las x 's y 50 estados para leer las y 's.

Es fácil comprobar que se puede definir un autómata a pila determinista puesto que las cadenas del lenguaje son ristras de x 's seguidas de ristras de y 's seguidas de ristras de z 's y no hay ninguna ambigüedad que exija introducir no determinismo.

19 Considere el siguiente autómata a pila.



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera (**Nota:** Se supone que la pila se encuentra inicialmente vacía. En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila):

- (a). El autómata es determinista y acepta el lenguaje $\{x^{n+2}y^n | n \geq 0\}$
- (b). El autómata es no determinista y acepta el lenguaje $\{x^{n+2}y^n | n \geq 0\}$
- (c). El autómata no siempre llega al estado de aceptación con la pila vacía
- (d). Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Solución: B. El autómata no es determinista (se comprueba fácilmente al analizar la cadena xx) y siempre vacía la pila antes de llegar al estado de aceptación (la transición que lleva al estado de aceptación lee el símbolo Z_0 inicialmente introducido).

20 A la hora de trasladar la cabeza de la máquina de Turing en cada paso de ejecución de la máquina. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

- (a). Las máquinas de Turing sólo pueden moverse una posición a la derecha.
- (b). Las máquinas de Turing sólo pueden moverse una posición a la izquierda.
- (c). Las máquinas de Turing sólo pueden moverse una posición a la derecha o a la izquierda.
- (d). Las máquinas de Turing pueden moverse cualquier número de posiciones a la derecha o a la izquierda.

Solución: C. Por la definición de Máquina de Turing

Código asignatura	Nombre asignatura
71901089	Autómatas, Gramáticas y Lenguajes
Fecha alta y origen	Convocatoria
23/07/2012	Junio 2012
Curso Virtual	



Soluciones a los exámenes de Junio 2012 Autómatas, Gramáticas y Lenguajes (1º curso)

Grado en Ingeniería Informática y Grado en Ingeniería de las
Tecnologías de la Información

Elena Gaudioso Vázquez y Tomás García Saiz

Plantillas de respuestas

- Nacional Original 1^a Semana

- **Tipo A:** 1. (b) 2. (b) 3. (b) 4. (b) 5. (d) 6. (b) 7. (c) 8. (a) 9. (d) 10. (b)
- **Tipo B:** 1. (b) 2. (b) 3. (c) 4. (a) 5. (b) 6. (d) 7. (b) 8. (d) 9. (b) 10. (b)
- **Tipo C:** 1. (b) 2. (d) 3. (b) 4. (b) 5. (d) 6. (a) 7. (b) 8. (b) 9. (c) 10. (b)

- Nacional UE Original 2^a Semana

- **Tipo A:** 1. (d) 2. (b) 3. (a) 4. (b) 5. (d) 6. (b) 7. (b) 8. (b) 9. (b) 10. (d)
- **Tipo B:** 1. (d) 2. (b) 3. (b) 4. (b) 5. (a) 6. (d) 7. (b) 8. (b) 9. (d) 10. (b)
- **Tipo C:** 1. (b) 2. (b) 3. (a) 4. (d) 5. (d) 6. (b) 7. (b) 8. (d) 9. (b) 10. (b)

Nacional Original 1^a Semana

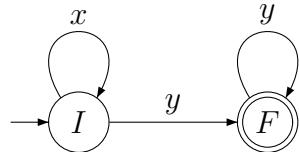
1 ¿Existe algún lenguaje independiente del contexto no regular compuesto por un número finito de palabras?.

(a). Si

(b). No

Solución: B. Todos los lenguajes finitos son regulares

2 Dado el lenguaje L_1 reconocido por el autómata



y el lenguaje L_2 definido por la gramática

- $S \rightarrow xSy$
- $S \rightarrow \lambda$

Podemos afirmar:

- (a). $L_1 = L_2$
- (b). $L_1 \neq L_2$
- (c). $L_1 \subset L_2$
- (d). $L_2 \subset L_1$

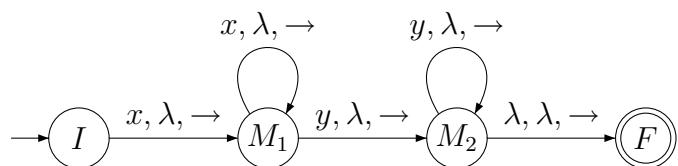
Solución: B. El lenguaje L_1 contiene a la palabra y que no está contenida en el lenguaje L_2 . El lenguaje L_2 contiene la palabra vacía λ que no está contenida en el lenguaje L_1 .

3 Dado el lenguaje L definido por la gramática

- $S \rightarrow xS$

- $S \rightarrow Sy$
- $S \rightarrow xy$

y la siguiente máquina de Turing que reconoce el lenguaje L :



Podemos asegurar que el lenguaje es recursivamente enumerable no regular

- Verdadero
- Falso

Solución: B. El lenguaje del enunciado está formado por ristas de x's seguidas de ristas de y's con la única obligación de tener por lo menos una x y una y. Por lo tanto es un lenguaje regular.

4 Sea el lenguaje $L = \{x^n y^m : n + m \text{ es un numero par}\}$. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

- El lenguaje L es un Lenguaje Regular.
- El lenguaje L es un Lenguaje Independiente del Contenido no Regular.

Solución: A. El lenguaje está formado por ristas de x's seguidas de ristas de y's cuya única condición es que la cardinalidad de las palabras del lenguaje sea par. Por lo tanto es un lenguaje regular.

5 Dada la siguiente gramática regular no determinista, donde A es su símbolo inicial:

- $A \rightarrow xA$
- $A \rightarrow yA$
- $A \rightarrow xB$
- $B \rightarrow xA$

- $B \rightarrow yA$
- $B \rightarrow xB$
- $B \rightarrow xC$
- $C \rightarrow yD$
- $C \rightarrow xB$
- $D \rightarrow \lambda$
- $D \rightarrow xB$
- $D \rightarrow yA$

Podemos construir un autómata finito determinista con sólo 2 estados que reconozca el mismo lenguaje.

- (a). Verdadero
- (b). Falso

Solución: B. La palabra más pequeña del lenguaje es xyy . Por lo tanto, se necesitan al menos 4 estados para reconocerla.

6 El lema del bombeo aplicado a los autómatas a pila demuestra que el lenguaje $L = \{x^n y^n z^n : n > 0\}$ no puede ser reconocido por ninguna máquina.

- (a). Verdadero
- (b). Falso

Solución: B. El Lema del bombeo no habla de esto. Sólo indica que este lenguaje no puede ser reconocido por una autómata a pila.

7 Sea el lenguaje $L = \{x^n y^m z^n : \text{con } n \text{ y } m > 0, \text{ y } m = n/2\}$. ¿Cuál es la máquina más simple que puede reconocer este lenguaje?.

- (a). Un autómata finito.
- (b). Un autómata a pila determinista.
- (c). Un autómata a pila no determinista.

(d). Una máquina de Turing.

Solución: D. El lenguaje está poniendo condiciones de cardinalidad para las ristas de x's, y's y z's y todas ellas dependientes entre sí. El Lema del bombeo indica que no se pueden reconocer con un autómata a Pila.

8 La siguiente gramática con símbolo inicial S :

- $S \rightarrow AB$
- $A \rightarrow Aa$
- $A \rightarrow a$
- $B \rightarrow Bb$
- $B \rightarrow b$

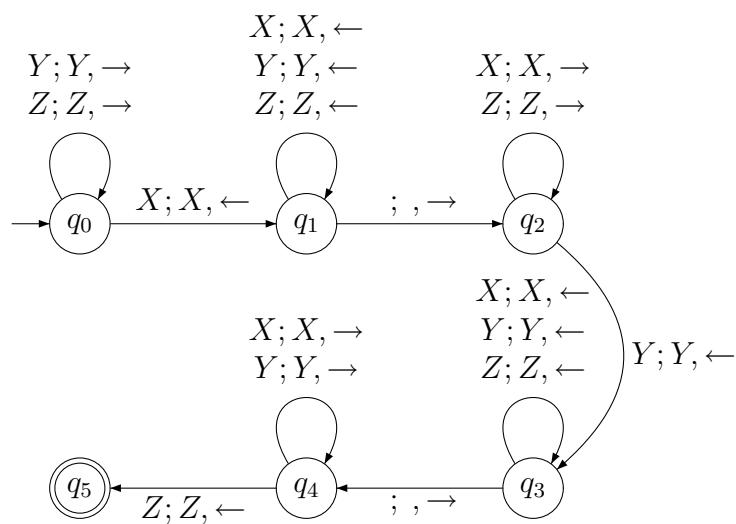
(a). Es una gramática regular.

(b). Es una gramática independiente del contexto.

(c). Ninguna de las anteriores.

Solución: B. La gramática cumple todos los requisitos de las gramáticas independientes del contexto. No es una gramática regular ya que la primera producción contiene dos símbolos terminales en su lado derecho.

9 Sea $L_2 = \{x^n y^n z^n : n > 0\}$ y sea L_1 el lenguaje reconocido por la siguiente máquina de Turing.



¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- (a). $L_1 = L_2$
- (b). $L_1 \neq L_2$
- (c). $L_1 \subset L_2$
- (d). $L_2 \subset L_1$

Solución: D. El lenguaje L_1 está formado por cadenas que tienen al menos una x , una y y una z , no pone condiciones sobre órdenes ni cantidades. El lenguaje L_2 está formado por cadenas que tienen el mismo número de $x's$, $y's$ y $z's$, y por lo menos una, por lo tanto todas las palabras del lenguaje L_2 cumplen las condiciones del lenguaje L_1 .

10 Sea L_1 el lenguaje generado por la gramática con símbolo inicial S . (**Nota:** La producción $cb \rightarrow bc$ indica que cada vez que aparezca la subcadena cb se transforma en la subcadena bc).

- $S \rightarrow AB$
- $A \rightarrow aAc$
- $A \rightarrow ac$
- $B \rightarrow bB$
- $B \rightarrow b$
- $cb \rightarrow bc$

y el lenguaje $L_2 = \{a^n b^n c^n : \text{con } n > 0\}$. Podemos afirmar que:

- (a). $L_1 = L_2$
- (b). $L_1 \subset L_2$
- (c). $L_2 \subset L_1$
- (d). $L_1 \neq L_2$

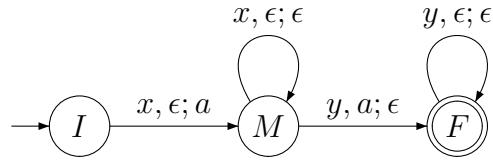
Solución: C. El lenguaje L_1 está formado por cadenas que tienen el mismo número de $a's$ que de $c's$, pero no controla el número de $b's$, cosa que si hace el lenguaje L_2 . El orden está asegurado por la producción $cb \rightarrow bc$.

Nacional Original 2^a Semana

11 Dado el lenguaje L definido por la siguiente gramática:

- $S \rightarrow xS$
- $S \rightarrow Sy$
- $S \rightarrow xy$

L es reconocido por el siguiente automáta a pila:



Podemos asegurar que el lenguaje es un lenguaje independiente del contexto no regular

- (a). Verdadero
- (b). Falso

Solución: B. El lenguaje en cuestión son ristras de x 's seguidas de ristras de y 's con al menos una x y una y . Éste es un lenguaje regular.

12 Dado el lenguaje $L = \{x^n y^m : n, m > 0\}$ definido por la gramática

- $S \rightarrow xX$
- $X \rightarrow xX$
- $X \rightarrow yY$
- $Y \rightarrow yY$
- $Y \rightarrow \lambda$

¿Podríamos construir su forma normal de Chomsky?

- (a). Si

(b). No

Solución: A. Todo lenguaje regular es además independiente del contexto, como no genera la palabra vacía no habría ningún problema. La gramática en cuestión sería:

- $S \rightarrow AX$
- $X \rightarrow AX$
- $X \rightarrow BY$
- $Y \rightarrow BY$
- $X \rightarrow y$
- $Y \rightarrow y$
- $A \rightarrow x$
- $B \rightarrow y$

13 Sea el lenguaje $L = \{x^n y^m z^n : \text{con } n \neq m\}$. ¿Cuál es la máquina más simple que puede reconocer este lenguaje?.

- (a). Un autómata finito.
- (b). Un autómata a pila determinista.
- (c). Un autómata a pila no determinista.
- (d). Una máquina de Turing.

Solución: D. El lenguaje en cuestión controla la cardinalidad de las ristras de $x's$, $y's$ y $z's$, y todas ellas dependiendo entre sí. El lema del bombeo demuestra que no se puede reconocer con un automata a pila.

14 Sea el lenguaje L definido por la gramática

- $S \rightarrow AB$
- $A \rightarrow aAc$
- $A \rightarrow \lambda$

■ $B \rightarrow bBc$

■ $B \rightarrow \lambda$

¿Cuál es la máquina más simple que puede reconocer este lenguaje?.

- (a). Un autómata finito.
- (b). Un autómata a pila determinista.
- (c). Un autómata a pila no determinista.
- (d). Una máquina de Turing.

Solución: B. El lenguaje en cuestión controla que el número de a' s sea igual a la primera ristra de c' s, y que la ristra de b' s sea igual a la segunda ristra de c' s. Como se controla en dos estapas diferentes se puede controlar con una única pila.

15 Sea el lenguaje $L = \{x^n y^m z^n : \text{con } n \neq m\}$. ¿Cuál es la máquina más simple que puede reconocer este lenguaje?.

- (a). Un autómata finito.
- (b). Un autómata a pila determinista.
- (c). Un autómata a pila no determinista.
- (d). Una máquina de Turing.

Solución: D. El lenguaje en cuestión controla la cardinalidad de las ristras de x' s, y' s y z' s, y todas ellas dependiendo entre si. El lema del bombeo demuestra que no se puede reconocer con un automata a pila.

16 El lema del bombeo aplicado a los lenguajes regulares nos demuestra que para todo autómata finito no determinista existe un autómata finito determinista que reconoce el mismo lenguaje.

- (a). Verdadero.
- (b). Falso.

Solución: B. El lema del bombeo no trata este tema.

17 Dado el lenguaje $L = \{x^n y^n z^m : n > 0 \wedge \begin{cases} s \text{ } i \text{ } n = \text{par} \wedge m = 2 \\ s \text{ } i \text{ } n = \text{impar} \wedge m = 3 \end{cases}\}$
¿Cuál es la máquina más simple que puede reconocerlo?

- (a). Un autómata finito
- (b). Un autómata a pila determinista
- (c). Un autómata a pila no determinista
- (d). Ninguna de las anteriores

Solución: B. El lenguaje tiene que controlar dos condiciones, una es la cardinalidad de la ristra de x' s e y' s, lo cual se puede resolver con una pila, y la cardinalidad de z' s en función de si el número de x' s ó y' s es par. Esta condición se puede controlar con un conjunto de estados. Por lo tanto es reconocido con un autómata a pila determinista.

18 ¿Es posible construir la forma normal de Chomsky de la gramática siguiente?

- $S \rightarrow AB$
- $A \rightarrow aAc$
- $A \rightarrow \lambda$
- $B \rightarrow bBc$
- $B \rightarrow \lambda$

- (a). Si.
- (b). No.

Solución: B. El lenguaje contiene a la palabra vacía, es la única limitación que tenemos para la construcción de la forma normal.

19 Dado el lenguaje $L_1 = \{x^n y^n : n > 0\}$ y el lenguaje $L_2 = \{x^n y^{2n} : n > 0\}$.

- (a). El lenguaje $L = L_1 \cap L_2$ no es reconocido por un autómata finito.
- (b). El lenguaje $L = L_1 \cap L_2$ no es reconocido por un autómata a pila determinista.
- (c). El lenguaje $L = L_1 \cap L_2$ no es reconocido por un autómata a pila no determinista.
- (d). Ninguna de las anteriores.

Solución: D. La intersección de ambos conjuntos es el vacío, por lo tanto es un lenguaje regular.

20 Sea el lenguaje $L = \{x^n y^m z^n : \text{con } n > 0 \text{ y } m \text{ par}\}$. ¿Cuál es la máquina más simple que puede reconocer este lenguaje?.

- (a). Un autómata finito.
- (b). Un autómata a pila determinista.
- (c). Un autómata a pila no determinista.
- (d). Una máquina de Turing.

Solución: B. El lenguaje tiene que cumplir dos condiciones, una es la cardinalidad de la ristra de $x's$ e $y's$, lo cual se puede resolver con una pila, y la cardinalidad de $z's$ sea un número par. Esta condición se puede controlar con un conjunto de estados y por lo tanto, es reconocido con un autómata a pila determinista.

Código asignatura	Nombre asignatura
71901089	Autómatas, Gramáticas y Lenguajes
Fecha alta y origen	Convocatoria
14/05/2013 Equipo Docente	Septiembre 2012



Soluciones a los exámenes de Septiembre 2012

Autómatas, Gramáticas y Lenguajes (1º curso)

Grado en Ingeniería Informática y Grado en Ingeniería de las
Tecnologías de la Información

Elena Gaudioso Vázquez y Tomás García Saiz

Plantillas de respuestas

- Nacional UE Original

- **Tipo A:** 1. (b) 2. (b) 3. (a) 4. (d) 5. (d) 6. (b) 7. (b) 8. (d) 9. (b) 10.(c)
- **Tipo B:** 1. (b) 2. (b) 3. (b) 4. (d) 5. (a) 6. (d) 7. (d) 8. (b) 9. (c) 10.(b)
- **Tipo C:** 1. (b) 2. (b) 3. (a) 4. (b) 5. (d) 6. (d) 7. (d) 8. (c) 9. (b) 10. (b)

- Nacional UE Reserva

- **Tipo A:** 1. (b) 2. (b) 3. (b) 4. (a) 5. (a) 6. (b) 7. (d) 8. (a) 9. (a) 10. (a)
- **Tipo B:** 1. (b) 2. (b) 3. (d) 4. (a) 5. (b) 6. (a) 7. (a) 8. (a) 9. (a) 10. (b)
- **Tipo C:** 1. (b) 2. (a) 3. (b) 4. (b) 5. (a) 6. (a) 7. (a) 8. (a) 9. (d) 10. (b)

Nacional UE Original

1 Sea la expresión regular $((abc)^* + (acb)^* + (bac)^* + (bca)^* + (cab)^* + (cba)^*)^*$

- (a). Todas las cadenas del lenguaje tienen un número impar de letras.
- (b). El lenguaje está formado por todas las posibles cadenas que tengan el mismo número de a's, b's y c's.
- (c). El lenguaje está formado por cadenas que tengan el mismo número de a's, b's y c's que empiecen por la subcadena "abc" y terminen con la subcadena "cba".
- (d). Ninguna de las anteriores

Solución: D. Sea L el lenguaje generado por la expresión regular del enunciado. La opción b es falsa ya que cualquier cadena que pertenezca a L tiene el mismo número de a's, b's y c's pero no genera, por ejemplo, la cadena $aabbcc$. La opción a es falsa puesto que, por ejemplo, la cadena $abcabc$ pertenece a L y tiene un número par de letras. La opción c es falsa puesto que, por ejemplo, la cadena bac pertenece a L y no cumple las condiciones que marca esta opción.

2 Dada la expresión regular $((a + b + acb + ba)^* + (a^* + bc^*))^* c ((ac^* + b^*) + (a + bc)^*)^*$. Podemos asegurar que el lenguaje que define es:

- (a). Un lenguaje regular.
- (b). Un lenguaje independiente del contexto determinista, no regular.
- (c). Un lenguaje independiente del contexto no determinista, no regular.
- (d). Un lenguaje recursivamente enumerable, no independiente del contexto.

Solución: A. Cualquier lenguaje generado por una expresión regular es un lenguaje regular.

3 ¿Cuál de los siguientes autómatas tienen mayor capacidad de representación?:

- (a). Los autómatas finitos no deterministas.
- (b). Los autómatas finitos deterministas.
- (c). Todos los autómatas anteriores tienen la misma capacidad de representación.

Solución: C. Los autómatas finitos deterministas y los autómatas finitos no deterministas son equivalentes en cuanto a su capacidad de representación.

4 ¿Cuál de las siguientes máquinas tienen mayor capacidad de representación?:

- (a). Las máquinas de Turing no deterministas.
- (b). Las máquinas de Turing deterministas.
- (c). Las máquinas de Turing de múltiples cintas.
- (d). Todas las anteriores máquinas tienen la misma capacidad de representación.

Solución: D. Cualquier máquina de Turing no determinista es equivalente a una máquina de Turing de múltiples cintas y cualquier máquina de Turing de múltiples cintas es equivalente a una máquina de Turing de una única cinta.

5 ¿Un autómata finito puede reconocer una palabra con solo llegar al estado de aceptación?.

- (a). Si.
- (b). No.

Solución: B. No, un autómata finito reconoce una palabra cuando al terminar de leer la palabra, ha llegado a un estado de aceptación.

6 ¿Un autómata finito puede reconocer una palabra sin llegar al estado de aceptación?.

- (a). Si.
- (b). No.

Solución: B. Para que un autómata finito reconozca una palabra es necesario que llegue a un estado de aceptación cuando termina de leer dicha palabra.

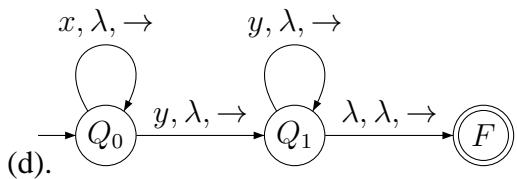
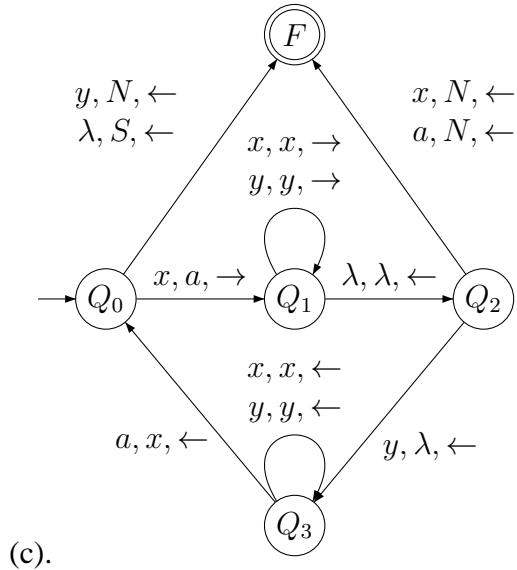
7 ¿Una máquina de Turing puede reconocer una cadena de un lenguaje decidable con solo llegar al estado de parada?.

- (a). Si.
- (b). No.

Solución: B. Si se trata de un lenguaje decidable la máquina de Turing siempre llega a un estado de parada independientemente de que la cadena pertenezca o no al lenguaje.

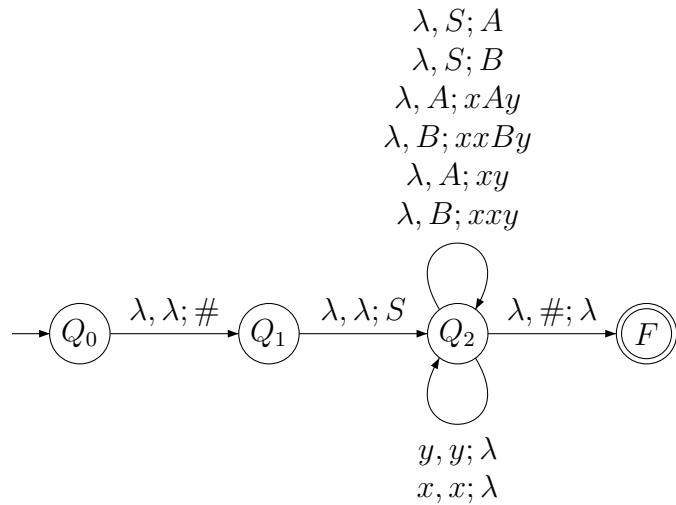
8 Dado el lenguaje $L = \{x^n y^n : n > 0\}$. Podemos afirmar que:

- (a). Las dos máquinas de Turing de las opciones c y d reconocen el lenguaje L .
- (b). Ninguna de las máquinas de Turing de las opciones c ó d reconoce el lenguaje L .



Solución: B. Es fácil comprobar que ninguna de las máquinas de las opciones c y d reconoce el lenguaje del enunciado.

9 Dada la siguiente máquina

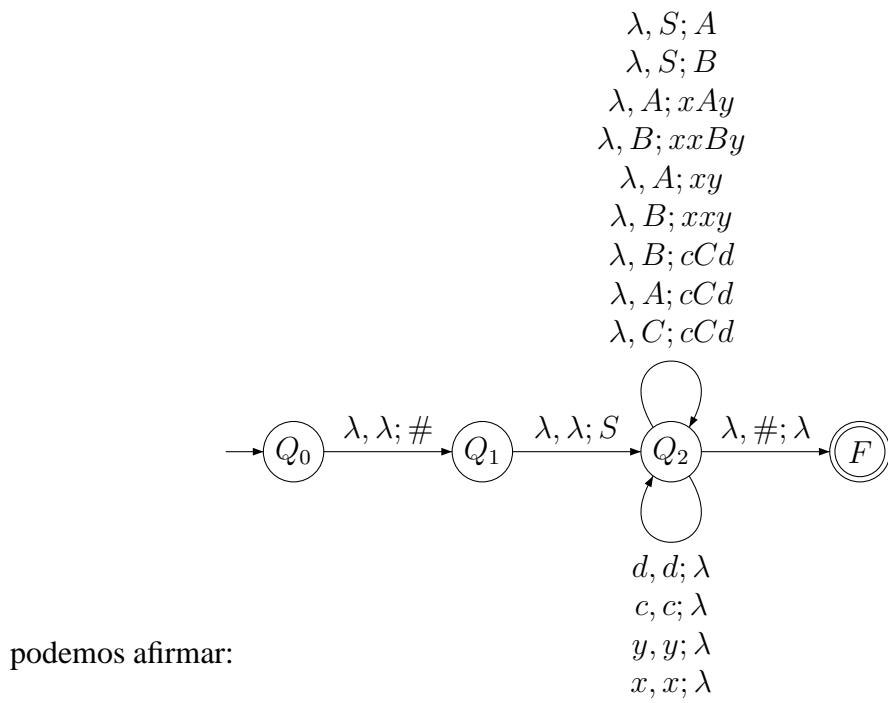


podemos afirmar:

- (a). Es una máquina de Turing mal definida ya que no se indica el movimiento a realizar.
- (b). Es un autómata finito determinista.
- (c). Es un autómata a pila determinista.
- (d). Es un autómata a pila no determinista.

Solución: D. Las opciones a y b son falsas ya que la máquina del enunciado es un autómata a pila. Es no determinista puesto que en el estado Q_2 , si en la cima de la pila hay un símbolo A , B o S existen varias posibles transiciones que se pueden aplicar.

10 Dado el siguiente autómata



- (a). El conjunto de letras que forman las palabras reconocidas por el autómata es $\{x\}$.
- (b). El conjunto de letras que forman las palabras reconocidas por el autómata es $\{x, y\}$.
- (c). El conjunto de letras que forman las palabras reconocidas por el autómata es $\{x, y, c\}$.
- (d). El conjunto de letras que forman las palabras reconocidas por el autómata es $\{x, y, c, d\}$.

Solución: B. El lenguaje que reconoce este autómata es $\{x^n y^n : n > 0\} \cup \{x^{2n} y^n : n > 0\}$. Si consideramos la gramática independiente del contexto equivalente a este autómata, veremos que las producciones correspondientes al no terminal C no conducen a ninguna cadena válida.

Nacional UE Reserva

11 Dado el lenguaje formado por todas las posibles cadenas que tengan el mismo número de a's, de b's y de c's. La expresión regular que mejor define el lenguaje sería:

- (a). Ninguna de las siguientes
- (b). $((abc)^* + (acb)^* + (bac)^* + (bca)^* + (cab)^* + (cba)^*)^*$
- (c). $(a^*b^*c^*)^*$
- (d). $(a^n b^n c^n)$, con $n > 0$.

Solución: A. La opción b es falsa puesto que no generaría, por ejemplo, la cadena $aabbcc$. La opción c es falsa puesto que generaría por ejemplo, la cadena cc que no es una cadena válida del lenguaje del enunciado. La opción d es falsa puesto que no generaría por ejemplo, la cadena bca que sí es una cadena válida del lenguaje.

12 Suponga que extendemos los operadores utilizados para expresar las expresiones regulares con el operador “'”, el cual significa que aquello a lo que eleve se puede repetir una o más veces. Por ejemplo:

- $a' = a, aa, aaa, aaaa, \dots$
- $(ab)' = ab, abab, ababab, abababab, \dots$
- $(a + b)' = a, b, aa, bb, ab, ba, aaa, aab, aba, baa, abb, bab, bba, bbb\dots$

Con este operador, ¿se amplia la capacidad de expresión de las expresiones regulares?, ¿se puede definir la expresión regular de un lenguaje que no se podía con anterioridad?

- (a). Si
- (b). No

Solución: B. El nuevo operador es similar al operador $*$ con la diferencia de que el operador del enunciado obliga a que se repita al menos una vez aquello a lo que eleve. Este nuevo operador no puede generar por tanto la cadena vacía, pero no amplía la capacidad de expresión de las expresiones regulares.

13 Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, e, i, o, u\}$. Definimos el concepto sílaba como cualquier ordenación de los cinco elementos del alfabeto sin repetición. Si definimos un lenguaje cuyas palabras se forman como la concatenación de un número impar de sílabas, podemos afirmar que:

- (a). El lenguaje es regular.
- (b). El lenguaje es independiente del contexto finito no regular.

- (c). El lenguaje es independiente del contexto infinito no regular.
- (d). El lenguaje es recursivamente enumerable no independiente del contexto.

Solución: A. Las condiciones que impone el lenguaje a sus cadenas, pueden controlarse mediante una autómata finito.

14 ¿Cuál de los siguientes autómatas tienen mayor capacidad de representación?:

- (a). Los autómatas a pila no deterministas.
- (b). Los autómatas a pila deterministas.
- (c). Todos los autómatas anteriores tienen la misma capacidad de representación.

Solución: A. Un ejemplo de lenguaje que puede ser reconocido por un autómata a pila no determinista pero no por un autómata a pila determinista es: $\{x^n y^n\} \cup \{x^{2n} y^n\}$.

15 Sea L_1 el lenguaje definido por la gramática $S \rightarrow \text{xxxxxAyy}$, $A \rightarrow \text{xxxxxAyy}$, $S \rightarrow \text{xxxxxxxxBy}$, $B \rightarrow \text{xxxxxxxxBy}$, $A \rightarrow \lambda$, $B \rightarrow \lambda$, con símbolo inicial de la gramática S . Sea L_2 el lenguaje formado por las cadenas del lenguaje L_1 con una cardinalidad máxima de 35 letras. Podemos afirmar:

- (a). Que el lenguaje L_2 es un lenguaje regular por estar acotada la cardinalidad de las cadenas, y que se puede reconocer con un autómata finito determinista de 7 estados que es mayor que el número máximo de producciones utilizadas en la generación de las palabras.
- (b). Como la cardinalidad de las palabras del lenguaje L_2 está acotada a un valor que asegura que sólo se pueda utilizar o la producción $A \rightarrow \lambda$, o la producción $B \rightarrow \lambda$ y no las dos para la generación de todas las palabras del lenguaje, entonces podemos asegurar que se puede reconocer el lenguaje L_2 con un autómata a pila determinista.
- (c). Como el lenguaje L_2 es regular y puede ser reconocido por un autómata finito, el lenguaje L_1 tiene que ser regular.
- (d). Como el lenguaje L_1 es reconocido por un autómata a pila no determinista, sólo un autómata a pila no determinista puede reconocer el lenguaje L_2 .

Solución: B. Tal y como se explica en la opción b tenemos una única forma de generar cada una de las palabras del lenguaje L_2 . Como además tenemos un número finito de palabras pertenecientes al lenguaje L_2 , se puede construir un autómata finito determinista que reconozca L_2 (y por tanto también es posible construir un autómata a pila determinista). La opción a no es válida ya que son necesarios más de 7 estados.

16 Dado el lenguaje $L = \{x^n : n = \infty\}$, esto es, el lenguaje que tiene una única cadena de cardinalidad infinita. Podemos asegurar que se puede reconocer con un autómata finito no determinista.

(a). Si.

(b). No.

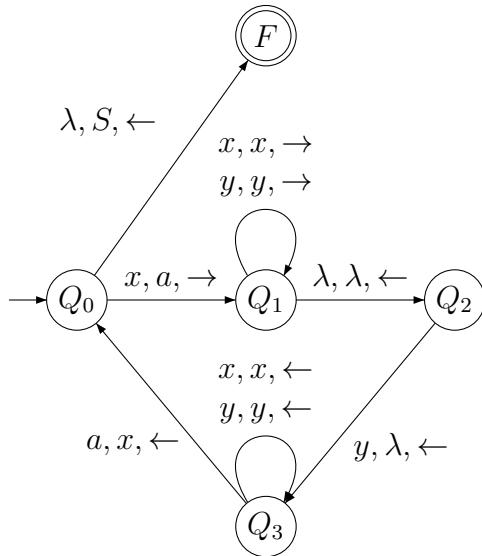
Solución: B. Un autómata finito no puede controlar una cadena de cardinalidad infinita.

17 El lema del bombeo aplicado a las máquinas de Turing implica:

- (a). Nada, ya que sólo se aplica a los lenguajes generados por gramáticas independientes del contexto
- (b). La existencia de problemas no resolubles por autómatas a pila.
- (c). La existencia de problemas no resolubles por máquinas de Turing, como por ejemplo, el problema de parada.

Solución: A.

18 La máquina de Turing representada a continuación, **no** controla el orden de aparición de los elementos del alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$.



(a). Verdadero.

(b). Falso.

Solución: B. Si que controla el lugar donde están situados algunos símbolos de la cadena.

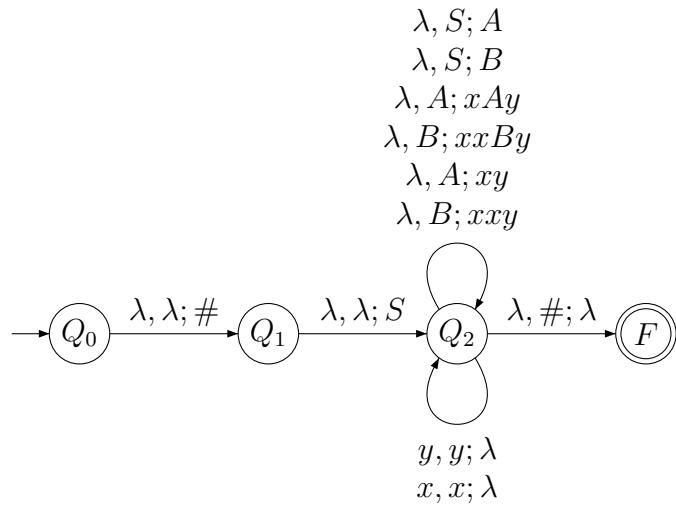
19 Dado el lenguaje $L = \{x^n y^n z^n : n > 0\}$ que es reconocible con un autómata a pila con dos pilas. ¿Es posible construir una máquina de Turing que simule el uso de esas dos pilas?.

(a). Verdadero.

(b). Falso.

Solución: A. Las pilas del autómata controlarían los dos contadores necesarios para comprobar las cadenas del lenguaje. Eso mismo lo haría una máquina de Turing con la cinta de lectura/escritura.

20 Dado el siguiente autómata



podemos afirmar:

(a). Reconoce el lenguaje L definido por la expresión regular x^*y^*

- (b). Reconoce el lenguaje $L = \{x^n y^n : n > 0\}$
- (c). Reconoce el lenguaje $L = \{x^n y^{2n} : n > 0\}$
- (d). Reconoce un lenguaje que se puede expresar como la unión de dos lenguajes independientes del contexto.

Solución: D. Es fácil comprobarlo teniendo en cuenta la gramática independiente del contexto equivalente a este autómata.

Código asignatura	Nombre asignatura
71901089	Autómatas, Gramáticas y Lenguajes
Fecha alta y origen	Convocatoria
20/05/2015	Junio 2013
Curso Virtual	



Soluciones a los exámenes de Junio 2013 Autómatas, Gramáticas y Lenguajes (1º curso)

Grado en Ingeniería Informática y Grado en Ingeniería de las
Tecnologías de la Información

Elena Gaudioso Vázquez y Tomás García Saiz

Plantillas de respuestas

■ Nacional 1 Semana

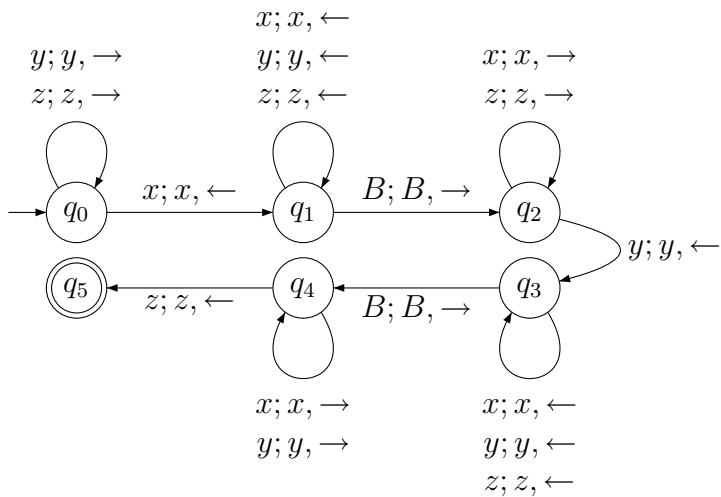
- **Tipo A:** 1. (a) 2. (d) 3. (a) 4. (c) 5. (b) 6. (c) 7. (a) 8. (c) 9. (b) 10. (a)
- **Tipo B:** 1. (a) 2. (d) 3. (a) 4. (c) 5. (a) 6. (b) 7. (c) 8. (b) 9. (a) 10. (c)
- **Tipo C:** 1. (c) 2. (b) 3. (a) 4. (a) 5. (b) 6. (c) 7. (c) 8. (a) 9. (a) 10. (d)

■ Nacional UE Original

- **Tipo A:** 1. (c) 2. (d) 3. (b) 4. (d) 5. (a) 6. (a) 7. (b) 8. (c) 9. (a) 10. (a)
- **Tipo B:** 1. (c) 2. (d) 3. (b) 4. (c) 5. (b) 6. (a) 7. (d) 8. (a) 9. (a) 10. (a)
- **Tipo C:** 1. (a) 2. (a) 3. (b) 4. (c) 5. (a) 6. (c) 7. (d) 8. (a) 9. (b) 10. (d)
- **Tipo D:** 1. (a) 2. (a) 3. (c) 4. (d) 5. (b) 6. (d) 7. (b) 8. (a) 9. (c) 10. (a)

Nacional 1 Semana

1 Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea $L_1 = \{x^n y^n z^n : n > 0\}$ y sea L_2 el lenguaje reconocido por la siguiente máquina de Turing (**Nota:** Se supone que la máquina tiene el mismo alfabeto Σ y el conjunto de símbolos de cinta es $\Gamma = \Sigma \cup \{B\}$ donde B representa el símbolo en blanco. Cuando analiza una cadena, la máquina de Turing parte de la configuración inicial donde la cinta de entrada contiene un símbolo en blanco seguido de la cadena a analizar seguida de blancos; la cabeza de lectura/escritura se encuentra situada en el primer símbolo a la izquierda de la cadena).



¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- (a). $L_1 = L_2$
- (b). $L_1 \neq L_2$
- (c). $L_1 \subset L_2$
- (d). $L_2 \subset L_1$

Solución: C. El lenguaje L_2 está formado por cadenas que tienen al menos una x , una y y una z , no pone condiciones sobre órdenes ni cantidades. El lenguaje L_1 está formado por cadenas que tienen el mismo número de x 's, y 's y z 's en ese orden, y por lo menos una, por lo tanto todas las palabras del lenguaje L_1 cumplen las condiciones del lenguaje L_2 .

2 Dada la siguiente gramática, donde S es el símbolo inicial de la gramática:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow A1B \\A &\rightarrow 0A|\lambda \\B &\rightarrow 0B|1B|\lambda\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a). La gramática genera el lenguaje representado por la expresión regular $0^*1(0+1)^*$
- (b). La gramática genera el lenguaje representado por la expresión regular $0^*10^*1^*$
- (c). Puesto que es una gramática independiente del contexto no existe ningún autómata finito que reconozca el lenguaje generado por la gramática

Solución: A. La gramática genera cadenas formadas por ristras de 0's (generados por el no terminal A), seguidas de un 1 y seguidas de cualquier número de 0's y 1's (generados por el no terminal B). La opción b es falsa porque no genera la cadena 0110 que sí se puede derivar de la gramática. La opción c es falsa porque aunque efectivamente la gramática es independiente del contexto, genera un lenguaje regular.

3 Dada la siguiente gramática, donde **A** es el símbolo inicial de la gramática:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow A1B \\A &\rightarrow 0A|\lambda \\B &\rightarrow 0B|1B|\lambda\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a). La gramática genera el lenguaje representado por la expresión regular 0^*
- (b). La gramática genera el lenguaje representado por la expresión regular $0^*1(0+1)^*$
- (c). La gramática genera un lenguaje con un número finito de cadenas
- (d). Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

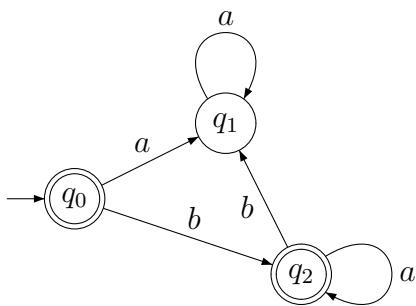
Solución: A. El lenguaje que genera la gramática está formado por cadenas de cero o más 0's. Las cadenas no contienen ningún 1 y por tanto, la opción b es falsa. Este lenguaje contiene un número infinito de cadenas y por tanto, la opción c es falsa.

4 Dado un alfabeto Σ , llamamos L_1 al conjunto de lenguajes de Σ aceptados por máquinas de Turing deterministas de una sola cinta, L_2 al conjunto de lenguajes de Σ aceptados por máquinas de Turing deterministas con varias cintas y L_3 al conjunto de lenguajes de Σ aceptados por máquinas de Turing no deterministas y con varias cintas ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

- (a). $L_1 = L_2 \subset L_3$
- (b). $L_1 \subset L_2 = L_3$
- (c). Ninguna de las afirmaciones anteriores es cierta

Solución: C. Toda máquina de Turing de una cinta no determinista es equivalente (en cuanto al lenguaje que acepta) a una máquina de Turing determinista de una cinta, y ésta es equivalente a su vez a una máquina de varias cintas.

5 Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L el lenguaje que reconoce el siguiente autómata:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a). L contiene al lenguaje generado por la expresión regular ba^*
- (b). L puede generarse también mediante una gramática en Forma Normal de Chomsky
- (c). L puede representarse mediante la expresión regular $(\epsilon + b)a^*$
- (d). Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Solución: A: Todas las cadenas que genera la expresión regular ba^* las acepta el autómata. La expresión regular que representa el lenguaje que acepta el autómata del enunciado es $\epsilon + ba^*$. La opción b es falsa puesto que el lenguaje contiene la cadena vacía. La opción c es falsa puesto que la expresión regular genera cadenas de la forma a^* que no son aceptadas por el autómata.

6 Dado el autómata finito definido mediante la siguiente tabla de transiciones:

Estado	0	1
→A	A	B
*B	B	A

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a). El lenguaje que acepta este autómata finito se puede representar mediante la expresión regular $(1 + 01)^*0$
- (b). El autómata finito no puede reconocer cadenas de longitud mayor que 10^6
- (c). El autómata finito no puede reconocer cadenas que contengan dos unos consecutivos
- (d). El lenguaje que acepta este autómata finito se puede representar mediante la expresión regular $(0^*10^*1)^*0^*10^*$

Solución: D. La opción a es falsa puesto que el autómata no reconoce la cadena 0 que si genera la expresión regular. . La opción b es falsa puesto que, al haber bucles, el autómata finito puede reconocer cadenas de longitud arbitrariamente grandes. La opción C es falsa puesto que el autómata acepta la cadena 111 que sí contiene dos ceros consecutivos.

7 Sea L el lenguaje definido por el conjunto de cadenas del alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$ que contienen al menos una a y al menos una b . Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a). L es un lenguaje independiente del contexto no regular
- (b). L es un lenguaje regular y por tanto, es posible encontrar una expresión regular que lo reconozca
- (c). La definición del lenguaje impone restricciones acerca del número de c 's que deben contener las cadenas del lenguaje

Solución: B. La opción c es falsa puesto que la definición del lenguaje no indica ninguna restricción acerca de las c 's. La opción a es falsa, ya que L es la intersección de dos lenguajes regulares que siempre es regular. Se deja al alumno como ejercicio construir un autómata finito que reconozca el lenguaje L .

8 Dada la siguiente gramática, donde S es el símbolo inicial de la gramática:

$$S \rightarrow SS|(S)|\lambda$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a). Es una gramática regular y por tanto, el lenguaje que genera es regular

- (b). No es una gramática regular y por tanto, el lenguaje que genera nunca puede ser regular
- (c). El lenguaje que genera la gramática del enunciado es independiente del contexto no regular

Solución: C. La gramática genera el lenguaje formado por las cadenas de paréntesis equilibrados. La opción a es falsa puesto que la gramática no es regular. La opción b es falsa porque existen gramáticas no regulares que generan lenguajes regulares.

9 Dado un alfabeto Σ , sea L un lenguaje independiente del contexto. Sea $c(L)$ el complementario de L (esto es, $c(L) = \Sigma^* - L$). Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a). Es posible que existan dos gramáticas en forma normal de Chomsky, una para L y otra para $c(L)$
- (b). Es imposible que existan dos gramáticas en forma normal de Chomsky, una para L y otra para $c(L)$
- (c). Es imposible que exista una gramática en forma normal de Chomsky ni para L ni para $c(L)$

Solución: B. La opción a es falsa puesto que o bien L o bien $c(L)$ contiene a la cadena vacía y una gramática en Forma Normal de Chomsky no puede generar la cadena vacía. La opción c es falsa puesto que si L no contiene a la cadena vacía, al ser independiente del contexto, podremos encontrar una gramática en Forma Normal de Chomsky que lo genere.

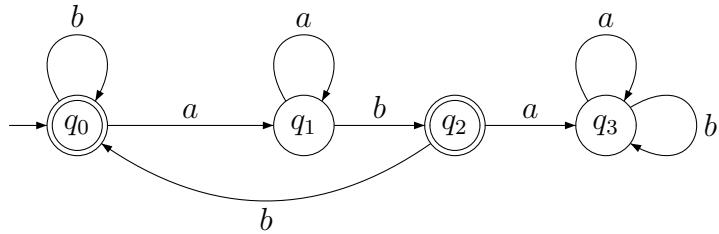
10 Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea el lenguaje $L = \{0^n 1^m : n \leq m\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a). Es posible construir un autómata a pila determinista que reconoce L
- (b). L es un lenguaje regular
- (c). Cualquier autómata a pila que reconozca L debe ser no determinista

Solución: A. La opción b es falsa puesto que es un lenguaje no regular. La opción c es falsa, ver ejercicio 6.4.2 del libro base.

Nacional UE Original

11 Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L el lenguaje que reconoce el siguiente autómata finito



Indicar cuál de las siguientes gramáticas regulares con símbolo inicial S , genera el lenguaje L :

- (a). $S \rightarrow bS|aS|\epsilon, A \rightarrow aA|bB, B \rightarrow bS|\epsilon$
- (b). $S \rightarrow bS|aA, A \rightarrow aA|bB, B \rightarrow bS|\epsilon$
- (c). $S \rightarrow bS|aS|aA|\epsilon, A \rightarrow aA, B \rightarrow bS|\epsilon$
- (d). Ninguna de las anteriores gramáticas genera L

Solución: D. La opción a es falsa puesto que esa gramática genera la cadena a y el autómata no la acepta (por la misma razón la opción c es falsa). La opción b es falsa puesto que el autómata acepta la cadena b y la gramática no la genera.

12 Si el estado inicial de un autómata a pila no es de aceptación, ¿Es posible que reconozca la palabra vacía?

- (a). No
- (b). Si

Solución: B. Existe la posibilidad de que el autómata tenga definida una transición desde el estado inicial sin consumir ningún símbolo de la entrada. En este caso, el autómata podría aceptar la cadena vacía y el estado inicial podría no ser de aceptación.

13 Dada la siguiente gramática, donde **B** es el símbolo inicial de la gramática:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow A1B \\ A &\rightarrow 0A|\lambda \\ B &\rightarrow 0B|1B|\lambda \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a). La gramática genera el lenguaje representado por la expresión regular $(0 + 1)^*$
- (b). Las cadenas pertenecientes al lenguaje que genera la gramática deben tener al menos un símbolo 1
- (c). El lenguaje que genera la gramática es independiente del contexto no regular
- (d). Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Solución: A. la gramática genera cadenas formadas por cualquier combinación de 0's y 1's.

14 Dada la siguiente gramática, donde S es el símbolo inicial de la gramática:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow AAA|B \\ A &\rightarrow aA|B \\ B &\rightarrow \lambda \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a). La cadena vacía no forma parte del lenguaje generado por la gramática
- (b). El lenguaje que genera la gramática es independiente del contexto no regular
- (c). El lenguaje que genera la gramática puede expresarse mediante la expresión regular:
 a^*
- (d). Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

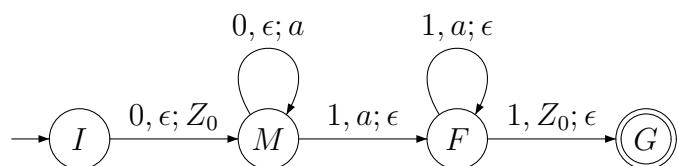
Solución: C. La opción a es falsa puesto que la gramática sí genera la cadena vacía. La opción b es falsa puesto que el lenguaje que genera es regular. La opción c es verdadera puesto que el no terminal B sólo genera la cadena vacía, por tanto, la gramática genera cadenas con cualquier número de a 's.

15 Las máquinas de Turing se diferencian de los autómatas finitos y de los autómatas a pila en que

- (a). En las máquinas de Turing la cabeza lectora puede retroceder
- (b). Las máquinas de Turing pueden escribir sobre su cinta
- (c). Las dos afirmaciones anteriores son ciertas

Solución: C. Por la propia definición de máquina de Turing.

16 Sea el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$. Dado el lenguaje $L_1 = \{0^n 1^m 0^n | n, m \geq 0\}$ y el lenguaje L_2 reconocido por el siguiente autómata a pila (**Nota:** se supone que inicialmente la pila del autómata está vacía. El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{a, Z_0\}$. En el diagrama de transiciones, algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En este caso se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):



Podemos afirmar que:

- (a). $L_1 = L_2$
- (b). $L_1 \subset L_2$
- (c). $L_2 \subset L_1$
- (d). $L_1 \neq L_2$

Solución: D. El autómata reconoce el lenguaje $\{0^n 1^n : n > 0\}$

17 Sea L el lenguaje que genera la siguiente gramática, donde S es el símbolo inicial de la gramática:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow 0S1|A \\ A &\rightarrow 1A0|S|\lambda \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a). Existe un autómata a pila que reconoce L y que puede vaciar la pila antes de aceptar las cadenas
- (b). Existe una gramática en Forma Normal de Chomsky que genera L

- (c). Las dos afirmaciones anteriores son verdaderas

Solución: A. La opción b es falsa puesto que el lenguaje que genera la gramática contiene a la cadena vacía. Por esta misma razón, la opción c es falsa. Se deja como ejercicio al alumno, construir el autómata a pila que reconozca el lenguaje que genera la gramática.

18 Dado el lenguaje $L = \{x^n y^n : n \geq 0\}$, el lema de bombeo para los lenguajes regulares permite demostrar que:

- (a). No es posible construir un autómata finito que reconozca L
- (b). No es posible construir un autómata a pila que reconozca L
- (c). L es un lenguaje regular

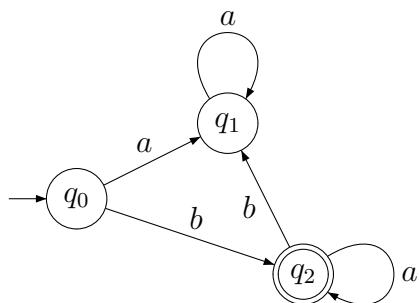
Solución: A. Por el propio enunciado del lema de bombeo para los lenguajes regulares.

19 El resultado de concatenar dos lenguajes independientes de contexto, ¿es siempre un lenguaje independiente de contexto?

- (a). Sí, siempre
- (b). No, nunca
- (c). Depende de los lenguajes que se consideren

Solución: A. Ver Teorema 7.24 del libro base de la asignatura.

20 Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L el lenguaje que reconoce el siguiente autómata:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a). L es independiente del contexto no regular

- (b). L puede generarse también mediante una gramática en Forma Normal de Chomsky
- (c). L contiene al lenguaje generado por la expresión regular a^*
- (d). Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Solución: B. La opción a es falsa puesto que L debe ser regular ya que lo reconoce un autómata finito. La opción c es falsa puesto puesto que el autómata no acepta la cadena vacía ni cadenas formadas únicamente por símbolos a 's. La opción B es verdadera puesto que el lenguaje no contiene a la cadena vacía.

Código asignatura	Nombre asignatura
71901089	Autómatas, Gramáticas y Lenguajes
Fecha alta y origen	Convocatoria
20/05/2015	Septiembre 2013
Curso Virtual	



Soluciones a los exámenes de Septiembre 2013

Autómatas, Gramáticas y Lenguajes (1º curso)

Grado en Ingeniería Informática y Grado en Ingeniería de las
Tecnologías de la Información

Elena Gaudioso Vázquez y Tomás García Saiz

Plantillas de respuestas

- Nacional Original

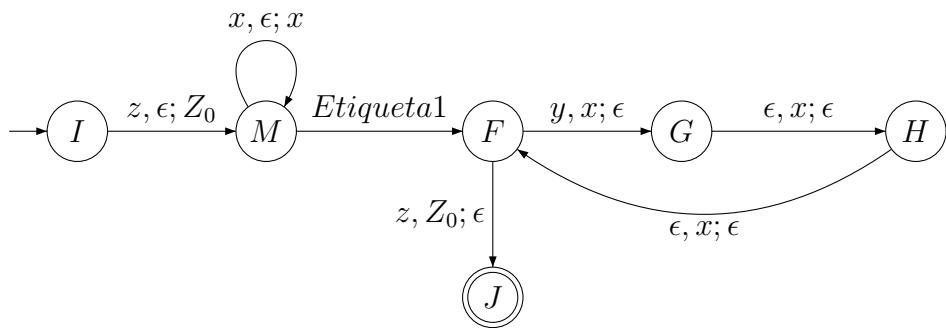
- **Tipo A:** 1. (a) 2. (b) 3. (c) 4. (a) 5. (a) 6. (d) 7. (d) 8. (a) 9. (d) 10.(c)
- **Tipo B:** 1. (a) 2. (b) 3. (d) 4. (a) 5. (c) 6. (a) 7. (a) 8. (d) 9. (c) 10.(d)
- **Tipo C:** 1. (d) 2. (d) 3. (c) 4. (a) 5. (a) 6. (a) 7. (a) 8. (c) 9. (d) 10.(b)
- **Tipo D:** 1. (d) 2. (c) 3. (a) 4. (a) 5. (d) 6. (b) 7. (c) 8. (d) 9. (a) 10.(a)

- Nacional UE Reserva

- **Tipo A:** 1. (c) 2. (d) 3. (c) 4. (d) 5. (a) 6. (d) 7. (d) 8. (d) 9. (d) 10.(c)
- **Tipo B:** 1. (c) 2. (d) 3. (c) 4. (d) 5. (a) 6. (d) 7. (d) 8. (d) 9. (d) 10.(c)
- **Tipo C:** 1. (c) 2. (d) 3. (c) 4. (d) 5. (a) 6. (d) 7. (d) 8. (d) 9. (d) 10.(c)

Nacional Original

1 Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, indicar para qué valores de la etiqueta “Etiqueta-1”, el autómata de la figura representa el lenguaje $L = \{zx^{3n}zy^nz | n > 0\}$. (**Nota:** se supone que inicialmente la pila del autómata está vacía. El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{Z_0\}$. En el diagrama de transiciones, algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En este caso se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):



- (a). $Etiqueta - 1 = z, x; x$
- (b). $Etiqueta - 1 = z, \epsilon; \epsilon$
- (c). $Etiqueta - 1 = z, x; \epsilon$
- (d). $Etiqueta - 1 = z, \epsilon; x$

Solución: A. La opción B es falsa porque el autómata aceptaría la cadena zzz que no pertenece al lenguaje puesto que $n > 0$. La opción C y D serían falsas puesto que alteran la cuenta del número de x's leídas. Es fácil comprobarlo considerando la cadena zxxxxyz

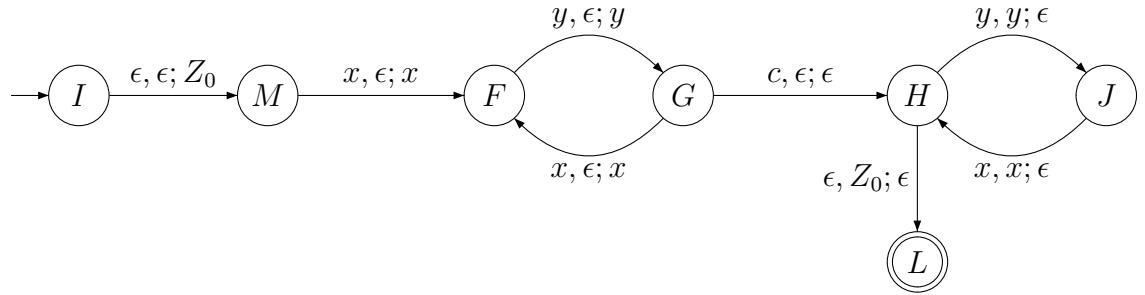
2 Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, c\}$, considere L el lenguaje que genera la siguiente gramática G , donde S es el símbolo inicial de la gramática:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow xyAyx \\ A &\rightarrow xyAyx \\ A &\rightarrow c \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a). L es el lenguaje formado por **todos** los palíndromos que se pueden formar con el alfabeto Σ
- (b). La cadena de menor longitud de L es la cadena c
- (c). L es un lenguaje independiente del contexto determinista
- (d). Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Solución: C. La opción A es falsa puesto que, por ejemplo, la cadena $xxcxx$ es un palíndromo y no puede generarse con la gramática. La opción B es falsa puesto que la cadena de menor longitud de L es $xycyx$. La opción C es verdadera ya que L lo acepta el siguiente autómata a pila determinista:



3 Dado el lenguaje L que contiene un número finito de cadenas. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a). Podemos utilizar el lema de bombeo para los lenguajes regulares para demostrar que es un lenguaje independiente del contexto no regular
- (b). El lema de bombeo para los lenguajes regulares permite demostrar que L es un lenguaje regular
- (c). Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Solución: C. Cualquier lenguaje que contenga un número finito de cadenas es un lenguaje regular (la opción A es por tanto, falsa). La opción B es falsa puesto que el lema de bombeo para lenguajes regulares permite demostrar que un lenguaje es no regular.

4 Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea L el lenguaje que reconoce la máquina de Turing que se define como:

$$M = (\{q_0, q_1, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde δ se define:

$$\delta(q_0, 0) = (q_1, 1, \rightarrow); \delta(q_1, 1) = (q_0, 0, \rightarrow); \delta(q_1, B) = (q_f, B, \rightarrow)$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a). L es regular y se puede expresar mediante la expresión regular $(01)^*0$
- (b). L es recursivamente enumerable y no es independiente del contexto
- (c). L es regular y se puede expresar mediante la expresión regular $(10)^*1$
- (d). Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Solución: A.

5 Sea L el lenguaje que genera la gramática G definida de la siguiente forma:

$$G = (\{S, A\}, \{x, y, z\}, R, S)$$

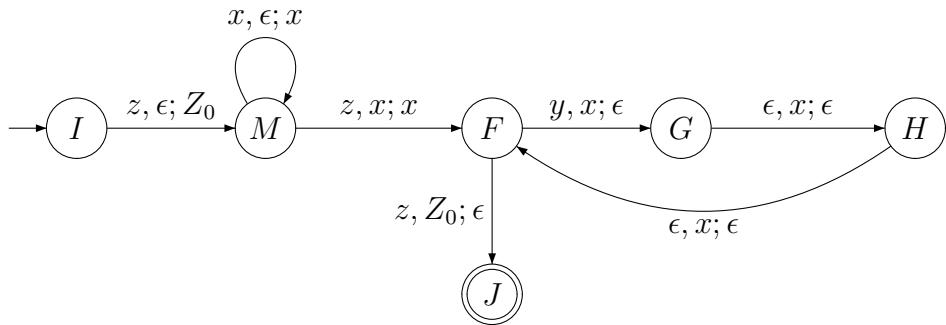
donde S es el símbolo inicial de la gramática y R es el conjunto de producciones de la gramática y está compuesto por:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow zxxxAyz \\ A &\rightarrow xxxAy \\ A &\rightarrow z \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **FALSA**:

- (a). Es posible construir un autómata finito que reconozca L
- (b). Es posible construir un autómata a pila determinista que reconozca L
- (c). Es posible construir un autómata a pila no determinista que reconozca L
- (d). Es posible construir una máquina de Turing que reconozca L

Solución: A. El lenguaje es independiente del contexto determinista no regular. El autómata a pila determinista que reconoce el lenguaje es:



6 Sea L el lenguaje que genera la siguiente gramática donde **A es el símbolo inicial de la gramática:**

$$\begin{aligned}
 S &\rightarrow xAy \\
 S &\rightarrow BC \\
 A &\rightarrow xAy \\
 A &\rightarrow xy \\
 B &\rightarrow xB \\
 C &\rightarrow yC \\
 B &\rightarrow x \\
 C &\rightarrow y
 \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

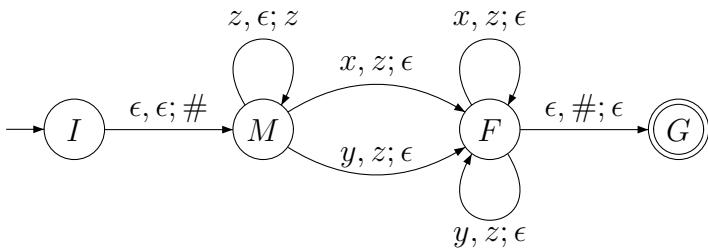
- (a). L es regular
- (b). L es independiente del contexto determinista no regular
- (c). L es independiente del contexto no determinista no regular
- (d). Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Solución: B. El lenguaje L puede definirse como $L = \{x^n y^n : n > 0\}$

7 Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea L_1 el lenguaje generado por la siguiente gramática G (donde S es el símbolo inicial de la gramática):

$$\begin{aligned}
 S &\rightarrow zzSxx \\
 S &\rightarrow zzSxy \\
 S &\rightarrow zzSyg \\
 S &\rightarrow zzSyx \\
 S &\rightarrow \epsilon
 \end{aligned}$$

Sea L_2 el lenguaje que acepta el siguiente autómata a pila (**Nota:** se supone que inicialmente la pila del autómata está vacía. El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{\#\}$. En el diagrama de transiciones, algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En este caso se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a). $L_1 = L_2$
- (b). $L_1 \subset L_2$
- (c). $L_2 \subset L_1$
- (d). $L_1 \neq L_2$

Solución: D. La opción A es falsa porque la gramática genera la cadena vacía y el autómata no la acepta. Por la misma razón la opción B es falsa. La opción C es falsa porque la cadena zx pertenece a L_2 pero no a L_1 .

8 Sea L el lenguaje que genera la siguiente gramática donde **S es el símbolo inicial de la gramática**:

$$\begin{aligned}
 S &\rightarrow xAy \\
 S &\rightarrow BC \\
 A &\rightarrow xAy \\
 A &\rightarrow xy \\
 B &\rightarrow xB \\
 C &\rightarrow yC \\
 B &\rightarrow x \\
 C &\rightarrow y
 \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a). L es independiente del contexto no regular
- (b). $L = \{x^n y^n : n > 0\}$
- (c). L es un lenguaje regular y puede representarse mediante la expresión regular (x^*y^*)
- (d). Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Solución: D. L es el lenguaje definido por $\{x^n y^m : n, m > 0\}$ que es un lenguaje regular. Por tanto, la opción A es falsa. La opción B es falsa puesto que en L no se impone que las cadenas siempre deban tener el mismo número de x 's que de y 's. La opción C es falsa puesto que la expresión regular (x^*y^*) genera la cadena vacía y la gramática no.

9 Si el estado inicial de un autómata finito determinista no es de aceptación, ¿Es posible que reconozca la palabra vacía?

- (a). No
- (b). Si

Solución: A.

10 Sea L el lenguaje que genera la gramática G definida de la siguiente forma:

$$G = (\{S, A\}, \{x, y, z\}, R, S)$$

donde S es el símbolo inicial de la gramática y R es el conjunto de producciones de la gramática y está compuesto por:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow zxxxAyz \\ A &\rightarrow xxxAy \\ A &\rightarrow z \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a). No es posible construir una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere L
- (b). $L = \{x^{3n}y^n | n > 0\}$
- (c). $L = \{zx^{3n}y^nz | n > 0\}$
- (d). $L = \{zx^{3n}zy^nz | n > 0\}$

Solución: D. Basta con comprobar las cadenas que genera la gramática. La opción A es falsa puesto que L es independiente del contexto y no contiene a la cadena vacía.

Nacional Reserva

11 Sean α , β y γ tres expresiones regulares arbitrarias. Indique cuál de las siguientes afirmaciones es **FALSA**:

- (a). $(\alpha \cup \beta \cup \gamma)^* = (\alpha^* \beta^* \gamma^*)^*$
- (b). $\alpha^*(\alpha \cup \beta \cup \gamma)^* = (\alpha^* \beta^* \cup \gamma^* \alpha^*)^* \alpha^*$
- (c). Depende de las expresiones concretas α , β , γ

Solución: C. Todas las expresiones coinciden con $(\alpha \cup \beta \cup \gamma)^*$ independientemente de las expresiones concretas de α , β , γ

12 Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$. Considere el lenguaje $L = \{x^n y^n z^n | n \geq 0\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a). L es un lenguaje regular
- (b). L es un lenguaje independiente del contexto determinista no regular
- (c). No es posible construir una máquina de Turing que reconozca L
- (d). L es un lenguaje recursivamente enumerable

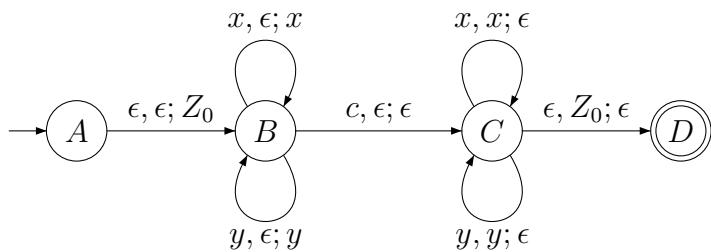
Solución: D.

13 Si un autómata finito tiene más de un estado inicial, podemos afirmar que:

- (a). El autómata siempre es un autómata finito NO determinista
- (b). El autómata siempre es un autómata finito determinista
- (c). El autómata finito no está bien definido

Solución: C

14 Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, c\}$, sea M el siguiente autómata a pila (**Nota**: se supone que inicialmente la pila del autómata está vacía. El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{Z_0\}$). En el diagrama de transiciones, algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En este caso se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a). M es un autómata a pila no determinista
- (b). El lenguaje que acepta M contiene a la cadena vacía
- (c). El lenguaje que acepta M puede generarse mediante la gramática: $S \rightarrow xyAyx, A \rightarrow xyAyx, A \rightarrow c$
- (d). Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

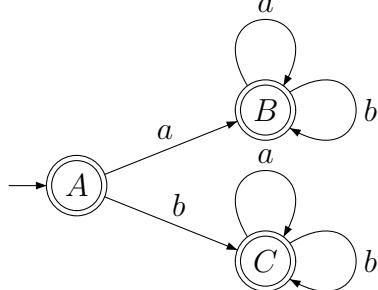
Solución: D. M es determinista y por esto la opción A es falsa. La opción B es falsa porque, por ejemplo, el autómata acepta la cadena xcy que no puede derivarse mediante la gramática.

15 ¿Es posible construir un autómata finito determinista que por cada x que lea de la entrada escriba una z en la cinta de entrada al final de la cadena, y por cada y que lea de la entrada escriba dos z 's en la cinta de entrada?

- (a). No
- (b). Si

Solución: A.

16 Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sea L el lenguaje que acepta el siguiente autómata:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **FALSA**:

- (a). L puede representarse mediante la expresión regular $(a + b + \epsilon)(a + b)^*$
- (b). L puede representarse mediante la expresión regular $(a + b)^*(a + b)^*$
- (c). L puede representarse mediante la expresión regular $(a + b)^*$
- (d). Ninguna de las anteriores afirmaciones es falsa

Solución: D.

17 Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, sea L el lenguaje que genera la siguiente gramática G , donde S es el símbolo inicial de la gramática:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow xxSzz \\S &\rightarrow yxSzz \\S &\rightarrow yySzz \\S &\rightarrow xySzz \\S &\rightarrow \epsilon\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a). L es un lenguaje regular y puede representarse mediante la expresión regular $(x + y)^*(zz)^*$
- (b). L es un lenguaje independiente del contexto no regular que contiene al lenguaje generado por la expresión regular $(xx)^*(zz)^*$
- (c). Es posible encontrar una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere L
- (d). Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Solución: D. L es un lenguaje independiente del contexto no regular (la opción A es, por tanto, falsa). La opción D es falsa puesto que si fuera cierta, todas las cadenas que genera la expresión regular deben poder derivarse mediante la gramática. Por ejemplo, la expresión regular genera la cadena zz que no puede derivarse con la gramática. La opción C es falsa puesto que L contiene a la cadena vacía.

18 Dado un lenguaje L para el que no es posible encontrar una máquina de Turing que lo reconozca, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a). Dependiendo de L es posible encontrar una máquina de Turing de dos cintas que lo reconozca
- (b). Dependiendo de L es posible encontrar una máquina de Turing de tres cintas que lo reconozca
- (c). Dependiendo de L es posible encontrar una máquina de Turing no determinista que lo reconozca
- (d). Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Solución: D.

19 Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea M el autómata finito definido mediante la siguiente tabla de transiciones:

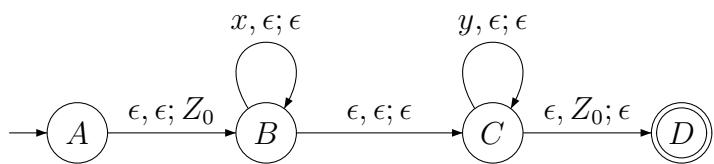
Estado	0	1
$\rightarrow *p$	p	q
q	r	q
r	p	s
$*s$	s	s

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a). El lenguaje que acepta M puede expresarse mediante la expresión regular $0^*(11^*01)(0 + 1)^*$
- (b). M es un autómata finito no determinista
- (c). El lenguaje que acepta M no puede expresarse mediante una expresión regular porque es un lenguaje independiente del contexto no regular
- (d). Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Solución: D. La cadena 0100 no puede ser generada por la expresión regular de la opción A y sí la reconoce el autómata. M es determinista con lo que la opción B es falsa. La opción C es falsa puesto que el lenguaje aceptado por un autómata finito, siempre es un lenguaje regular.

20 Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, sea M el autómata de la figura y L el lenguaje que acepta M .



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a). No es posible construir un automáta finito determinista que reconozca L
- (b). M es un autómata a pila determinista
- (c). Si definimos $L_1 = \{x^n y^n | n \geq 0\}$ entonces $L_1 \subset L$
- (d). Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Solución: C: la opción A es falsa puesto que L es un lenguaje regular. La opción B es falsa puesto que el autómata tiene varios puntos de no determinismo, por ejemplo, en el estado B , si en la entrada viene una x . La opción C es verdadera, puesto que todas las cadenas de L_1 pertenecen también a L .

Código asignatura	Nombre asignatura
71901089	Autómatas, Gramáticas y Lenguajes
Fecha alta y origen	Convocatoria
20/05/2015	Junio 2014
Curso Virtual	



Soluciones a los exámenes de Junio 2014

Autómatas, Gramáticas y Lenguajes

(1º curso)

Grado en Ingeniería Informática y Grado en Ingeniería de las
Tecnologías de la Información

Elena Gaudioso Vázquez y Félix Hernández del Olmo

Plantillas de respuestas

■ Nacional 1 Semana

- **Tipo A:** 1. (b) 2. (d) 3. (d) 4. (d) 5. (c) 6. (b) 7. (a) 8. (b) 9. (c) 10.(c)
- **Tipo B:** 1. (b) 2. (d) 3. (a) 4. (b) 5. (d) 6. (c) 7. (d) 8. (c) 9. (c) 10.(b)
- **Tipo C:** 1. (b) 2. (c) 3. (d) 4. (b) 5. (c) 6. (b) 7. (d) 8. (c) 9. (a) 10.(d)

■ Nacional 2 Semana

- **Tipo A:** 1. (a) 2. (a) 3. (a) 4. (b) 5. (a) 6. (c) 7. (b) 8. (a) 9. (a) 10.(a)
- **Tipo B:** 1. (a) 2. (a) 3. (b) 4. (a) 5. (a) 6. (a) 7. (b) 8. (a) 9. (a) 10.(c)
- **Tipo C:** 1. (c) 2. (a) 3. (a) 4. (a) 5. (a) 6. (a) 7. (b) 8. (a) 9. (b) 10.(a)

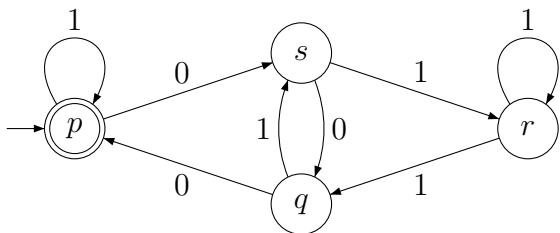
Nacional 1 Semana

1 Dado el lenguaje $L = \{x^n y^m z^p | n + m = p\}$, indicar cuál de las siguientes opciones es verdadera:

- (a). Existe un autómata finito determinista que reconoce el lenguaje L
- (b). No es posible construir un autómata a pila que reconozca L
- (c). L es independiente del contexto no regular y por tanto cualquier subconjunto de L es independiente del contexto no regular
- (d). Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Solución: D. L es independiente del contexto no regular y por tanto, la opción a es falsa. Por la misma razón, la opción b es falsa. La opción c es falsa, ya que L es independiente del contexto no regular pero puede contener subconjuntos que sean lenguajes regulares, el más trivial el lenguaje vacío que es subconjunto de cualquier lenguaje.

2 Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, sea L el lenguaje que reconoce el siguiente autómata:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a). Las cadenas que pertenecen al lenguaje L no contienen ningún símbolo 0
- (b). Todas las cadenas que pertenecen al lenguaje L o no tienen ningún símbolo 0 o tienen un número impar de símbolos 0's
- (c). La expresión regular $1^*0(01)^*11^*$ genera el mismo lenguaje que L
- (d). Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

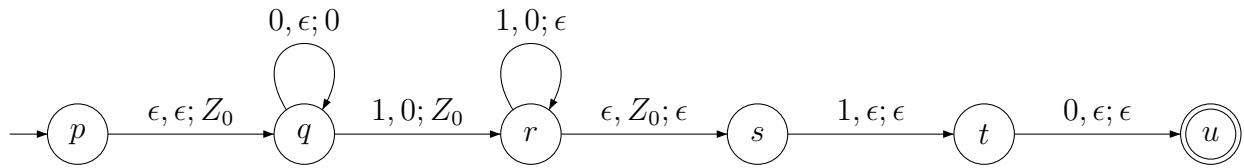
Solución: D. La opción a es falsa puesto que la cadena 000 pertenece a L . La opción b es falsa porque L también contiene cadenas con un número par de ceros. Por ejemplo, la cadena 0110 tiene un número par de 0's y pertenece a L . La opción c es falsa puesto que el autómata acepta cadenas que no puede ser generadas por la expresión regular, como por ejemplo, la cadena vacía.

3 Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y, z\}$, considere el lenguaje $L = \{x^n y^n z^{2n} | n \geq 0\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a). L es independiente del contexto determinista
- (b). L es independiente del contexto no determinista
- (c). L es recursivamente enumerable no independiente del contexto

Solución: C. Se puede demostrar mediante el lema de bombeo que L no es independiente del contexto. El razonamiento sería similar al empleado para demostrar que $\{x^n y^n z^n : n \geq 0\}$ no es independiente del contexto (o por ejemplo el lenguaje del ejemplo 7.19 del libro base)

4 Dado el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$, considere L_1 el lenguaje expresado por la siguiente expresión regular $0^* 1^* 10$ y L_2 el lenguaje reconocido por el siguiente autómata (**Nota:** se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía. En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a). $L_1 \subset L_2$
- (b). $L_2 \subset L_1$
- (c). $L_1 \cap L_2 = \emptyset$
- (d). Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Solución: B. L_2 puede expresarse mediante la expresión regular 00^*110 y por tanto, toda cadena de L_2 está contenida en L_1 . La opción a es falsa porque existen cadenas que están en L_1 pero no en L_2 , como por ejemplo la cadena 10. La opción c es falsa ya que existen cadenas contenidas en ambos lenguajes como por ejemplo, la cadena 0110.

5 Decidir si es verdadera o falsa la siguiente afirmación: “Para todo lenguaje regular L , existe una gramática independiente del contexto en Forma Normal de Chomsky que genera el mismo lenguaje”:

(a). Verdadera

(b). Falsa

Solución: B. Para que una gramática independiente del contexto pueda transformarse en Forma Normal de Chomsky no debe generar la cadena vacía. Así, para todo lenguaje regular, existe una gramática independiente del contexto que lo genera, pero para que ésta pueda transformarse en Forma Normal de Chomsky, el lenguaje no debe contener la cadena vacía

6 Dada la siguiente gramática donde S es el símbolo inicial de la gramática:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow aAA|bB|aABb \\A &\rightarrow aA|C \\B &\rightarrow bB|C \\C &\rightarrow \lambda\end{aligned}$$

Consideré L el lenguaje que genera. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

(a). $L = \{a^n b^n | n > 0\}$

(b). L puede representarse mediante la expresión regular a^*b^*

(c). L puede representarse mediante la expresión regular aa^*bb^*

(d). Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Solución: D. La opción a es falsa, por ejemplo, la cadena a está en L y no tiene el mismo número de a 's y b 's. La opción b es falsa ya que genera cadenas que no están en L , como por ejemplo, la cadena vacía. La opción c es falsa ya que la gramática puede generar cadenas con sólo a 's o con sólo b 's y la expresión regular genera cadenas con al menos una a y una b .

7 Consideré L el lenguaje generado por la siguiente expresión regular $(aa^* + bb^* + aa^*bb^*)$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a). L puede generarse mediante la gramática con símbolo inicial S :
 $S \rightarrow aABb, A \rightarrow aA|\lambda, B \rightarrow Bb|\lambda$
- (b). L es independiente del contexto no regular
- (c). Podemos encontrar una gramática independiente del contexto en Forma Normal de Chomsky que genere L
- (d). Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Solución: C. La opción a es falsa puesto que la gramática no genera cadenas de sólo a 's o sólo b 's y la expresión regular sí. La opción b es falsa, ya que si el lenguaje se puede generar mediante una expresión regular, siempre es un lenguaje regular. La opción c es verdadera ya que el lenguaje no contiene a la cadena vacía.

8 Dados dos lenguajes independientes del contexto L_1 y L_2 , indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a). $L_1 \cap L_2$ siempre es independiente del contexto
- (b). $L_1 + L_2$ siempre es independiente del contexto
- (c). $L_1 - L_2$ siempre es independiente del contexto

Solución: B. La opción a) es falsa (ver ejemplo 7.26 del libro base). La opción c) es falsa (ver teorema 7.29 del libro base).

9 Dado un alfabeto Σ , llamamos L_1 al conjunto de lenguajes de Σ aceptados por máquinas de Turing deterministas de una sola cinta, L_2 al conjunto de lenguajes de Σ aceptados por máquinas de Turing deterministas con varias cintas y L_3 al conjunto de lenguajes de Σ aceptados por máquinas de Turing no deterministas y con varias cintas ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

- (a). $L_1 = L_2 \subset L_3$
- (b). $L_1 \subset L_2 = L_3$
- (c). Ninguna de las afirmaciones anteriores es cierta

Solución: C. Toda máquina de Turing de una cinta no determinista es equivalente (en cuanto al lenguaje que acepta) a una máquina de Turing determinista de una cinta, y ésta es equivalente a su vez a una máquina de varias cintas.

10 Considere la máquina de Turing siguiente:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \{0, 1\}, \{0, 1, X, Y, B\}, \delta, q_0, B, \{q_4\})$$

donde δ se define mediante la siguiente tabla de transiciones:

Estado	Símbolo				
	0	1	X	Y	B
q_0	(q_1, X, R)	-	-	(q_3, Y, R)	-
q_1	$(q_1, 0, R)$	(q_2, Y, L)	-	(q_1, Y, R)	-
q_2	$(q_2, 0, L)$	-	(q_0, X, R)	(q_2, Y, L)	-
q_3	-	-	-	(q_3, Y, R)	(q_4, B, R)
q_4	-	-	-	-	-

Sea L el lenguaje que genera. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a). Se puede construir un autómata a pila determinista que acepta L
- (b). L contiene a la cadena vacía
- (c). Se puede construir un autómata finito determinista que acepta L
- (d). Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Solución: A. El lenguaje que reconoce la máquina de Turing es $\{0^n 1^n : n \geq 1\}$, que es un lenguaje independiente del contexto determinista que no contiene la cadena vacía (por tanto, la opción b es falsa) y no es regular (por tanto, la opción c es falsa).

Nacional 2 Semana

11 Dado un alfabeto Σ , sea L un lenguaje independiente del contexto. Sea $c(L)$ el complementario de L (esto es, $c(L) = \Sigma^* - L$). Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a). Es posible que existan dos gramáticas en forma normal de Chomsky, una para L y otra para $c(L)$
- (b). Es imposible que existan dos gramáticas en forma normal de Chomsky, una para L y otra para $c(L)$
- (c). Es imposible que exista una gramática en forma normal de Chomsky ni para L ni para $c(L)$

Solución: B. La opción a es falsa puesto que o bien L o bien $c(L)$ contiene a la cadena vacía y una gramática que genere la cadena vacía no puede transformarse en Forma Normal de Chomsky. La opción c es falsa puesto que si L no contiene a la cadena vacía, al ser independiente del contexto, podremos encontrar una gramática en Forma Normal de Chomsky que lo genere.

12 Considere L el lenguaje que acepta la siguiente máquina de Turing:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, X, Y, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde δ se define mediante la siguiente tabla de transiciones:

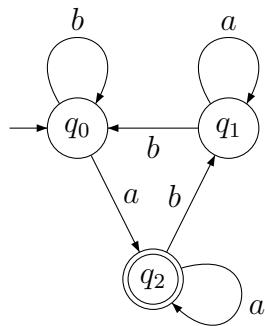
Estado	0	1	B	X	Y	Símbolo
q_0	(q_2, X, R)	(q_1, X, R)	(q_f, B, R)	-		(q_0, Y, R)
q_1	(q_3, Y, L)	$(q_1, 1, R)$	-	-		(q_1, Y, R)
q_2	$(q_2, 0, R)$	(q_3, Y, L)	-	-		(q_2, Y, R)
q_3	$(q_3, 0, L)$	$(q_3, 1, L)$	-	(q_0, X, R)	(q_3, Y, L)	
q_f	-	-	-	-	-	

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a). L es el conjunto de cadenas con el mismo número de ceros que de unos
- (b). $L = \{0^n 1^n : n \geq 0\}$
- (c). L es el conjunto de cadenas con mayor número de ceros que de unos
- (d). Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Solución: A. La opción b es falsa porque la Máquina de Turing acepta la cadena 10 que no pertenece al lenguaje $\{0^n 1^n : n > 0\}$. La opción c es falsa, por ejemplo, la Máquina de Turing, no llega al estado de aceptación con la cadena 001. La opción a es verdadera ya que la Máquina de Turing va marcando los símbolos 0 y los va equiparando con los símbolos 1 (y viceversa). De esta forma, sólo llega al estado de aceptación cuando ha equiparado todos los 0's con todos los 1's (o viceversa).

13 Considere L el lenguaje que reconoce el siguiente autómata:

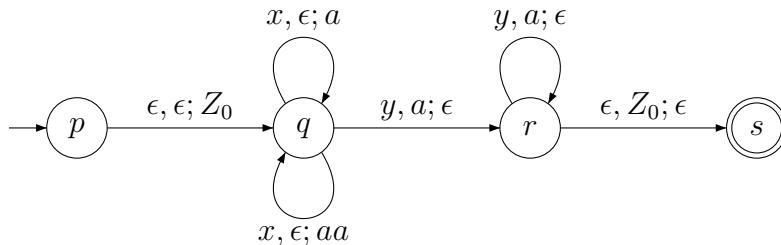


Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a). L puede generarse mediante la gramática: $S \rightarrow aB|bS, B \rightarrow aB|bA|\lambda, A \rightarrow aA|bS$
- (b). L puede generarse mediante la gramática: $S \rightarrow aB|bS|\lambda, B \rightarrow aB|bA|\lambda, A \rightarrow aA|bS$
- (c). L puede generarse mediante la gramática: $S \rightarrow aA|bS, B \rightarrow aB|bA|\lambda, A \rightarrow aA|bS|\lambda$
- (d). Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Solución: A. La opción b es falsa ya que la gramática genera la cadena vacía que no está contenida en L . La opción c es falsa ya que la gramática genera la cadena aba que no está contenida en L . La opción a es verdadera. Basta con comprobar que el autómata equivalente a esa gramática coincide con el del enunciado.

14 Consideré L el lenguaje que reconoce el siguiente autómata:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a). $L = \{x^n y^m : 0 < n \leq m \leq 2n\}$
- (b). $L = \{x^n y^{2n} : n > 0\}$
- (c). $L = \{x^{2n} y^n : n > 0\}$
- (d). No es posible encontrar una gramática en Forma Normal de Chomsky que reconozca L

Solución: A. El autómata va leyendo x 's de la entrada y va introduciendo en la pila uno o dos símbolos a 's. Después va leyendo símbolos y 's de la entrada y sacando símbolos a 's de la pila. Por tanto, para que en la cima de la pila se encuentre el símbolo Z_0 y el autómata pueda llegar al estado de aceptación, el número de y 's que lea de la entrada estará comprendido entre n y $2n$, donde n es el número de símbolos x 's que se hayan leído de la entrada. La opción d es falsa ya que el lenguaje L no contiene la cadena vacía y por tanto, siempre será posible encontrar una gramática en Forma Normal de Chomsky equivalente. La opción c es falsa ya que por ejemplo, el autómata no acepta la cadena xx . La opción b es falsa ya que por ejemplo, el autómata acepta la cadena $xyyy$.

15 Sea $L = \{x^n y^{n+2} : n \geq 0\}$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a). Siempre es posible encontrar una gramática independiente del contexto en Forma Normal de Chomsky que genere L
- (b). No es posible definir un autómata a pila determinista que reconozca L
- (c). L es regular
- (d). L es recursivamente enumerable no independiente del contexto

Solución: A. L no contiene a la cadena vacía y por tanto, siempre será posible encontrar una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere el lenguaje. Las opciones b, c y d son falsas ya que L es independiente del contexto determinista (el autómata que reconoce L es similar al que reconoce el lenguaje $\{x^n y^n, n \geq 0\}$).

16 Sea L el lenguaje que reconoce la siguiente máquina de Turing:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde la función de transición δ se define:

$$\delta(q_0, 0) = (q_1, 1, R); \delta(q_1, 1) = (q_0, 0, R); \delta(q_1, B) = (q_f, B, R)$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a). L es regular
- (b). L es independiente del contexto no regular
- (c). L es recursivamente enumerable no independiente del contexto

Solución: A. L puede expresarse mediante la expresión regular $(01)^*0$ (ver la solución al siguiente ejercicio).

17 Sea L el lenguaje que reconoce la siguiente máquina de Turing:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde la función de transición δ se define:

$$\delta(q_0, 0) = (q_1, 1, R); \delta(q_1, 1) = (q_0, 0, R); \delta(q_1, B) = (q_f, B, R)$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a). L puede expresarse mediante la expresión regular $(01)^*0$
- (b). L puede expresarse mediante la expresión regular $0(01)^*$
- (c). L puede expresarse mediante la expresión regular $0(01)^*1$
- (d). Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Solución: A. La máquina de Turing sólo mueve la cabeza hacia la derecha. De hecho, sólo se va desplazando cuando va leyendo alternativamente $010101\dots$ y cambiando del estado q_0 al estado q_1 . Sólo mueve al estado de aceptación cuando estando en el estado q_1 lee un símbolo en blanco. Para llegar al estado q_1 debe haber leído como último símbolo un 0. Al mover la cabeza de lectura únicamente hacia la derecha, las operaciones de escritura que hace en la cinta son irrelevantes.

18 Considere L , un lenguaje generado por una gramática independiente del contexto. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

- (a). L siempre es regular
- (b). L siempre es independiente del contexto no regular
- (c). Depende de L

Solución: C. Una gramática independiente del contexto siempre generará un lenguaje independiente del contexto pero puede que sea regular o no. Por ejemplo, la gramática $S \rightarrow aABb; A \rightarrow aA|\lambda; B \rightarrow bB|\lambda$, genera un lenguaje regular mientras que la gramática $S \rightarrow aSb|\lambda$ genera un lenguaje independiente del contexto no regular.

19 Sea $L_1 = \{x^n y^m | 1 < n \leq m \leq 2n\}$ y L_2 el lenguaje generado por la siguiente gramática:

$$\begin{aligned}S &\rightarrow A \\A &\rightarrow xAy \\A &\rightarrow B \\B &\rightarrow xByy \\B &\rightarrow \lambda\end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera:

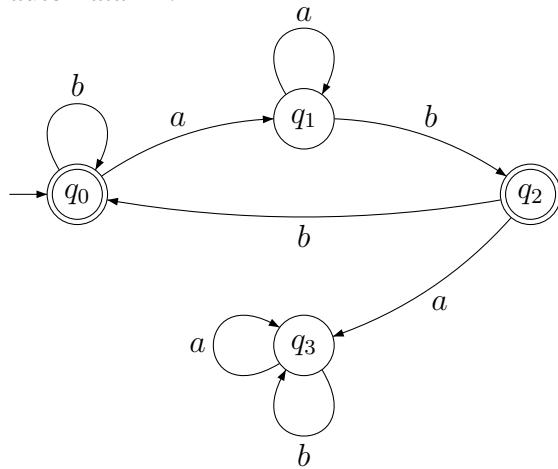
- (a). $L_1 \subset L_2$
- (b). $L_2 \subset L_1$
- (c). $L_1 = L_2$
- (d). Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Solución: A. La opción b es falsa ya que la cadena vacía pertenece a L_2 y no a L_1 . Por la misma razón, la opción c es falsa. La opción a es verdadera ya que cualquier cadena de L_1 puede generarse con la gramática del enunciado. Esto es así, porque el no terminal A deriva cadenas con el mismo número de x 's e y 's y el no terminal B deriva cadenas con el doble número de y 's que de x 's. Como las cadenas que se derivan de la gramática se derivan de estos dos no terminales (primero derivando el no terminal A y luego derivando el no terminal B), estas cadenas contendrán un número de y 's comprendido entre n y $2n$ siendo n el número de x 's.

20 Dada la siguiente gramática con símbolo inicial A:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow bS|aA|\lambda \\ A &\rightarrow aA|bB \\ B &\rightarrow bS|\lambda \end{aligned}$$

y el siguiente autómata M :



Indicar cuál de las siguientes opciones es verdadera

- (a). M y G son equivalentes
- (b). M y G no son equivalentes

- (c). $L(M) \cap L(G) = \emptyset$
- (d). $L(M)$ puede expresarse mediante la expresión regular $a^*b + (a^*bb)$

Solución: B. La opción a es falsa ya que la cadena vacía que es aceptada por el autómata, no pertenece al lenguaje de la gramática. La opción c es falsa ya que existen cadenas que pertenecen a ambos lenguajes (como por ejemplo, la cadena ab) y por tanto, su intersección es no vacía. La opción d es falsa ya que la gramática deriva cadenas que no pueden generarse con la expresión regular, como por ejemplo la cadena bbb .

Código asignatura	Nombre asignatura
71901089	Autómatas, Gramáticas y Lenguajes
Fecha alta y origen	Convocatoria
20/05/2015	Septiembre 2014
Curso Virtual	



Soluciones a los exámenes de Septiembre 2014

Autómatas, Gramáticas y Lenguajes (1º curso)

Grado en Ingeniería Informática y Grado en Ingeniería de las
Tecnologías de la Información

Elena Gaudioso Vázquez y Félix Hernández del Olmo

Plantillas de respuestas

■ Nacional Original

- Tipo A:**

1. (b) 2. (d) 3. (a) 4. (a) 5. (a) 6. (a) 7. (a) 8. (d) 9. (d) 10. (d)

- Tipo B:**

1. (b) 2. (d) 3. (a) 4. (d) 5. (a) 6. (a) 7. (a) 8. (d) 9. (d) 10. (a)

- Tipo C:**

1. (a) 2. (d) 3. (a) 4. (b) 5. (a) 6. (d) 7. (a) 8. (d) 9. (a) 10. (d)

■ Nacional Reserva

- Tipo A:**

1. (c) 2. (a) 3. (d) 4. (a) 5. (a) 6. (c) 7. (c) 8. (c) 9. (a) 10. (a)

- Tipo B:**

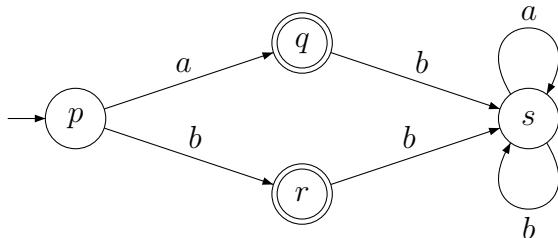
1. (c) 2. (a) 3. (c) 4. (c) 5. (d) 6. (a) 7. (a) 8. (a) 9. (a) 10. (c)

- Tipo C:**

1. (c) 2. (a) 3. (d) 4. (c) 5. (a) 6. (c) 7. (a) 8. (a) 9. (c) 10. (a)

Nacional Original

1 Considere L el lenguaje que acepta el siguiente autómata:

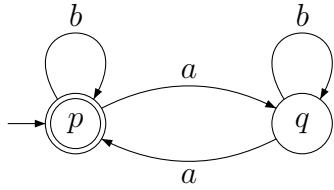


Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a). El lenguaje L puede expresarse mediante la expresión regular $(a \cup b)$
- (b). El lenguaje L puede expresarse mediante la expresión regular $(a^* \cup b^*)$
- (c). El lenguaje L puede expresarse mediante la expresión regular $(a \cup b)(a \cup b)^*$
- (d). Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Solución: A. El autómata sólo llega al estado de aceptación cuando lee o bien una sola a o bien una sola b . La opción B es falsa puesto que esa expresión regular genera cadenas de cero o más a 's y cadenas de cero o más b 's. La opción C es falsa porque esa expresión regular genera cadenas de uno o más a 's seguidas de una o más b 's

2 Considere L el lenguaje que acepta el siguiente autómata:



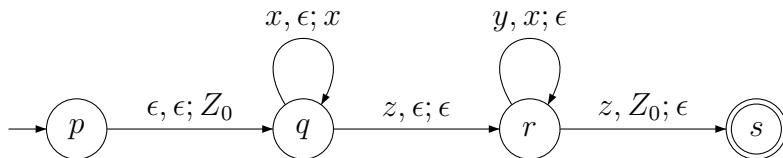
Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a). L puede generarse mediante la siguiente gramática con símbolo inicial S :
 $S \rightarrow \lambda | bS | aA; A \rightarrow aS | bA$

- (b). L puede generarse mediante la siguiente gramática con símbolo inicial S :
 $S \rightarrow \lambda | bS|aA; A \rightarrow aS|bA|\lambda$
- (c). L puede generarse mediante la siguiente gramática con símbolo inicial S :
 $S \rightarrow bS|aA; A \rightarrow aS|bA|\lambda$
- (d). Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Solución: A. El autómata y la gramática de la opción A son equivalentes (es fácil construir el autómata a partir de la gramática siguiendo el método expuesto en los apuntes de gramáticas regulares). La opción B es falsa puesto que la gramática genera cadenas que no están incluidas en L , como por ejemplo la cadena a . Por la misma razón la opción C es falsa (por ejemplo, la gramática genera la cadena a que no está en L y además no genera cadenas que sí están en L como por ejemplo la cadena b).

3 Dado el alfabeto de entrada $\Sigma = \{x, y, z\}$, considere L el lenguaje reconocido por el siguiente autómata a pila (**Nota:** El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{Z_0\}$ y se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía. En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a). No importa ni el número ni el orden en que los símbolos z aparezcan en la cadena de entrada
- (b). El autómata a pila **SÓLO** comprueba que haya dos símbolos z en las cadenas del lenguaje
- (c). El autómata a pila es no determinista
- (d). Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Solución: D. El autómata reconoce el lenguaje $L = \{x^n z y^n z; n \geq 0\}$ que es un lenguaje independiente del contexto no regular. El autómata es determinista y por tanto la opción C es falsa. El autómata comprueba que haya exactamente dos z 's en las cadenas del lenguaje, la primera después de las x 's y la segunda después de las y 's. Por tanto, importa tanto el número como la posición de los símbolos z y, por consiguiente; las opciones A y B son falsas.

4 Sea L el lenguaje que genera la gramática G definida de la siguiente forma:

$$G = (\{S, A\}, \{x, y, z\}, R, S)$$

donde R es el conjunto de producciones de la gramática y está compuesto por:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow xSz \\ S &\rightarrow z \\ S &\rightarrow yAz \\ A &\rightarrow yAz \\ A &\rightarrow z \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a). $L = \{x^n y^n z^n; n \geq 0\}$
- (b). $L = \{x^n y^n z^m; n, m \geq 0\}$
- (c). $L = \{x^n y^m z^m; n, m \geq 0\}$
- (d). $L = \{x^n y^m z^p | n + m = p - 1\}$

Solución: D. La opción A es falsa, ya que la gramática es independiente del contexto y el lenguaje de esta opción es recursivamente enumerable no independiente del contexto (la gramática puede generar cadenas con distinto número de x 's, y 's y z 's). La opción B es falsa, ya que la gramática del enunciado puede generar cadenas con distinto número de x 's e y 's (por ejemplo, la gramática genera la cadena $xyyzzzz$ que no está contenida en el lenguaje de esta opción). Por igual motivo, la opción C es falsa, basta con comprobar, por ejemplo, que la cadena $xyzzz$ puede generarse con la gramática pero no pertenece al lenguaje de la opción.

5 Considere la siguiente máquina de Turing:

$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \{0, 1\}, \{0, 1, X, Y, B\}, \delta, q_0, B, \{q_4\})$
donde δ se define mediante la siguiente tabla de transiciones:

Estado	Símbolo				
	0	1	X	Y	B
q_0	(q_1, X, R)	-	-	(q_3, Y, R)	-
q_1	$(q_1, 0, R)$	(q_2, Y, L)	-	(q_1, Y, R)	-
q_2	$(q_2, 0, L)$	-	(q_0, X, R)	(q_2, Y, L)	-
q_3	-	-	-	(q_3, Y, R)	(q_4, B, R)
q_4	-	-	-	-	-

Considere L el lenguaje que acepta esta máquina de Turing. Suponga que en la entrada se tiene la cadena 000111. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a). La máquina de Turing no se parará si recibe de la entrada la cadena 000111 puesto que no pertenece a L
- (b). Si se ejecuta la máquina de Turing con la cadena 000111, la configuración de salida sería $XXXYYYBq_4B$
- (c). Si se ejecuta la máquina de Turing con la cadena 000111, la configuración de salida sería $q_4XXXYYY$
- (d). Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

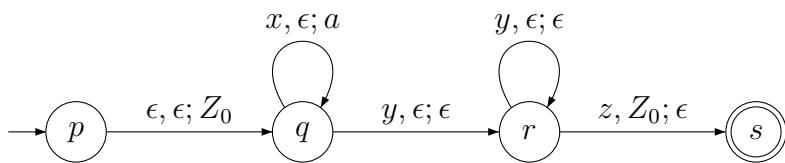
Solución: B. El lenguaje que acepta la máquina de Turing es $L = \{x^n y^n : n > 0\}$. Por tanto, la opción A es falsa ya que la cadena, 000111 sí pertenece al lenguaje. Basta hacer ejecutar la máquina con la cadena de entrada para comprobar que la opción C es falsa y la B es verdadera.

6 Supongamos que L es un lenguaje que no puede ser reconocido por ninguna máquina de Turing determinista. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a). Es posible encontrar una máquina de Turing no determinista que acepte L
- (b). Es posible encontrar una máquina de Turing de varias cintas que acepte L
- (c). Es posible encontrar un autómata a pila no determinista que acepte L
- (d). Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Solución: D. Las máquinas de Turing deterministas, no deterministas y con varias cintas son equivalentes en cuanto a reconocimiento de lenguajes. Además, si L no puede ser reconocido por una máquina de Turing, menos lo será por un autómata a pila que son menos potentes. Por tanto, todas las afirmaciones son falsas.

7 Dado el alfabeto de entrada $\Sigma = \{x, y, z\}$, considere L el lenguaje reconocido por el siguiente autómata a pila (**Nota:** El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{a, Z_0\}$ y se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía. En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a). $L = \{x^n y^n z, n > 0\}$
- (b). $L = \{z\}$
- (c). $L = \emptyset$
- (d). Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Solución: D. El lenguaje que reconoce el autómata es $L = \{y^n z; n \geq 1\}$. L no puede contener cadenas con x 's ya que, al leer las x 's, el autómata introduce un símbolo a en la pila, que no se extrae posteriormente en ninguna transición. Además, sólo se llega al estado de aceptación si se lee un símbolo z de la entrada y en la cima de la pila se encuentra un símbolo Z_0 . El número de símbolos y que contenga la cadena no importa, siempre que al menos, haya una y . Por último, todas las y 's deben encontrarse delante del único símbolo z que debe contener la cadena.

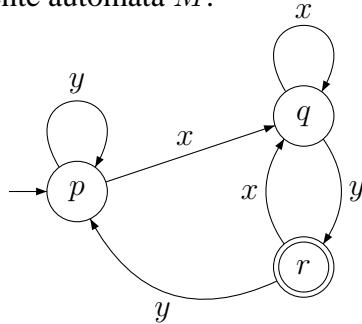
8 Sea L un lenguaje regular del alfabeto Σ y L_2 el lenguaje formado por todas las cadenas wv tales que $w \in L$ y $v \in \Sigma^* - L$. Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es

VERDADERA:

- (a). L_2 es siempre regular
- (b). Dependiendo de L , L_2 puede ser regular o no
- (c). L_2 nunca puede ser regular
- (d). L_2 es siempre independiente del contexto no regular

Solución: A. L_2 es la concatenación de dos lenguajes regulares L y $\Sigma^* - L$. $\Sigma^* - L$ es regular porque es el complementario de un lenguaje regular.

9 Dado el siguiente autómata M :

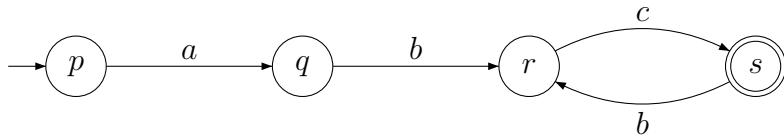


Consider L el lenguaje que acepta M . Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a). L puede expresarse mediante la expresión regular $(x \cup y)^*xy$
- (b). M es un autómata finito no determinista
- (c). No es posible encontrar una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere L
- (d). L puede expresarse mediante la expresión regular x^*y^*xy

Solución: A. La opción B es falsa puesto que el autómata del enunciado es determinista. La opción C es falsa puesto que si M es un autómata finito entonces el lenguaje que genera es regular y por consiguiente, también es independiente del contexto. Como L no contiene a la cadena vacía entonces, siempre es posible encontrar una gramática en Forma Normal de Chomsky que genere L . La opción D es falsa puesto que la expresión regular genera cadenas de cero o más x 's seguidas por cero o más y 's y terminadas en la subcadena xy . Por tanto, esa expresión regular no genera, por ejemplo, la cadena $xyxyxy$, que si acepta el autómata M . La expresión regular de la opción A genera cadenas con cualquier combinación de x 's e y 's que terminen en la subcadena xy , que son las cadenas que acepta el autómata.

10 Considere L , el lenguaje reconocido por el siguiente autómata:



Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a). L puede expresarse mediante la expresión regular $a(bc)^*bc$
- (b). L puede expresarse mediante la expresión regular $abc(cb)^*$
- (c). L es independiente del contexto no regular
- (d). Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Solución: A. La opción B es falsa puesto esta expresión regular genera, por ejemplo, la cadena $abccb$ que no acepta el autómata. La opción C es falsa, ya que el autómata del enunciado es un autómata finito y por tanto, el lenguaje que reconoce siempre es regular. La opción A es verdadera ya que todas las cadenas que genera la expresión regular pertenecen al lenguaje que acepta el autómata y viceversa.

Nacional Reserva

11 Dado el lenguaje $L = \{x^n y^n : 0 \leq n \leq 5\}$, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a). L es regular
- (b). L es independiente del contexto determinista no regular, a pesar de que el número n de x 's e y 's esté acotado
- (c). L es independiente del contexto no determinista y no regular, a pesar de que el número n de x 's e y 's esté acotado
- (d). L es recursivamente enumerable y no independiente del contexto

Solución: A. Al estar n acotado, se puede controlar mediante estados que el número de x 's e y 's coincida. Por tanto, es suficiente un autómata finito para reconocer L y sería, por tanto, un lenguaje regular.

12 Dado el alfabeto $\Sigma = \{x, y\}$, considere L el lenguaje formado por las cadenas de longitud mayor o igual que 1, que tienen un número impar de x . Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **FALSA**:

- (a). Existe una gramática en Forma Normal de Chomsky que genera L
- (b). L es regular
- (c). L es independiente del contexto determinista
- (d). No existe un autómata finito determinista que genere L

Solución: D. Las opciones B y C son verdaderas ya que L es regular y por tanto, también es independiente del contexto determinista. La opción A es verdadera ya que L no contiene a la cadena vacía (porque las cadenas deben tener una longitud mayor o igual que 1). La opción D es falsa porque si L es regular entonces podemos encontrar un autómata finito determinista que lo reconozca.

13 Dado el lenguaje $L = \{x^n z y^n z : n \geq 0\}$, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a). Existe una gramática en Forma Normal de Chomsky que genera el lenguaje L
- (b). No existe un autómata a pila determinista que acepte el lenguaje L
- (c). Si definimos $L_1 = \{x^n y^n : n \geq 0\}$ entonces $L \subset L_1$
- (d). Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Solución: A. L es un lenguaje independiente del contexto no regular que no contiene a la cadena vacía, existe por tanto, una gramática en Forma Normal de Chomsky que lo genera. La opción B es falsa (mirar ejercicio número 3). La opción C es falsa, ya que las cadenas de L deben contener una z después de las x 's y una z después de las y 's. En cambio, las cadenas de L_1 no deben contener ninguna z y por tanto, $L \cap L_1 = \emptyset$.

14 Dado el lenguaje $L = \{x^n y^n : n \geq 0\} \cup \{x^n y^{2n} : n \geq 0\}$, indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a). L es regular
- (b). L es independiente del contexto determinista no regular
- (c). L es independiente del contexto no determinista no regular
- (d). L es recursivamente enumerable no independiente del contexto

Solución: C. L no es regular, necesitamos una pila para comprobar que se leen o bien el mismo número de x 's que de y 's o bien se leen el doble número de y 's que de x 's. Es no determinista, ya que al leer un número arbitrariamente grande de x 's, no sabemos si se deben reconocer el doble número de y 's o el mismo número de y 's (se abrirían por tanto, dos caminos en el autómata que reconociera el lenguaje).

15 Considere el lenguaje definido como $L = \{ww^Rw \mid w \text{ es una cadena de ceros y unos}\}$. Es decir, el conjunto de cadenas formadas por alguna cadena w , concatenada con la misma cadena en orden inverso (esto es, w^R) y concatenada, de nuevo, con la cadena w . Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a). L es regular
- (b). L es independiente del contexto no regular
- (c). L es recursivamente enumerable no independiente del contexto
- (d). Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Solución: C. La opción A es falsa ya que se necesita guardar los símbolos que se van leyendo de la entrada para comprobar que a continuación se leen los mismos símbolos en sentido inverso. No obstante, una pila no es suficiente para volver a comprobar que se lee la cadena inicial. Es por ello que se necesita una máquina de Turing para reconocer el lenguaje L .

16 Dada la siguiente máquina de Turing:

$$M = (\{q_0, q_1, q_2, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, B\}, \delta, q_0, B, \{q_f\})$$

donde la función de transición δ se define:

$$\delta(q_0, 0) = (q_1, 1, R); \delta(q_1, 1) = (q_2, 0, R); \delta(q_2, 1) = (q_0, 1, R); \delta(q_1, B) = (q_f, B, R)$$

Considere L el lenguaje que reconoce M . Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a). L puede expresarse mediante la expresión regular $0(110)^*$
- (b). L es independiente del contexto no regular
- (c). L puede expresarse mediante la expresión regular $(110)^*0$
- (d). Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Solución: A. Puesto que la máquina de Turing sólo hace movimientos hacia la derecha, se comprueba que las cadenas que acepta deben comenzar por cero y estar seguidas de cero o más veces del patrón 110.

17 Considere la siguiente gramática independiente del contexto G definida de la siguiente forma:

$$G = (\{S\}, \{a, b\}, R, S)$$

donde R es el conjunto de producciones de la gramática y está compuesto por:

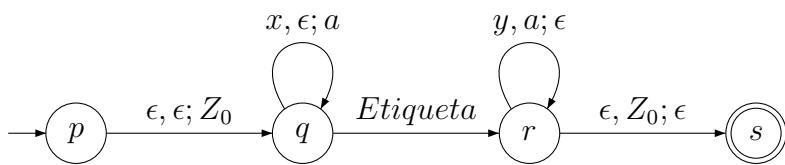
$$\begin{aligned} S &\rightarrow aSbS \\ S &\rightarrow bSaS \\ S &\rightarrow \lambda \end{aligned}$$

Sea L el lenguaje que genera G . Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a). Las cadenas de L tienen el mismo número de a 's que de b 's
- (b). **Todas** las cadenas de L contienen la subcadena ab o ba
- (c). En todas las cadenas de L los símbolos a preceden a los símbolos b
- (d). Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Solución: A. Las cadenas que se generan del símbolo no terminal S , tienen el mismo número de a 's que de b 's puesto que siempre que se introduce uno se introduce también el otro. La opción B es falsa puesto que la cadena vacía, que puede ser generada por la gramática, no contiene ese patrón. La opción C es falsa ya que, por ejemplo, la cadena ba pertenece a L .

18 Dado el alfabeto de entrada $\Sigma = \{x, y, z\}$, considere L el lenguaje reconocido por el siguiente autómata a pila (**Nota:** El conjunto de símbolos de pila es $\Gamma = \Sigma \cup \{a, Z_0\}$ y se supone que inicialmente la pila se encuentra vacía. En el diagrama de transiciones algunos arcos tienen una etiqueta en la que el segundo elemento es ϵ . En estos casos se considera que el autómata ejecuta esta transición teniendo en cuenta únicamente el símbolo actual de la cadena de entrada sin inspeccionar el contenido de la cima de la pila. Por tanto, en estas transiciones no se extrae ningún elemento de la pila.):



Indicar qué valor debe tener *Etiqueta* para que se cumpla que $L = \{x^n z y^n; n > 0\}$

- (a). *Etiqueta* = $z, a; \epsilon$
- (b). *Etiqueta* = $z, \epsilon; a$
- (c). *Etiqueta* = $z, \epsilon; \epsilon$
- (d). Ninguna de las anteriores afirmaciones es verdadera

Solución: C. El autómata comprueba que lee el mismo número de símbolos x e y 's introduciendo y extrayendo símbolos a de la pila, y acepta cuando encuentra el símbolo Z_0 en la cima de la pila. Por tanto, para leer un símbolo z entre las x 's y las y 's, debemos introducir una transición que lea dicho símbolo pero que no introduzca nada en la pila. La opción A es falsa puesto que si extraemos un símbolo a de la pila al leer la z de la entrada, entonces deberemos leer una y menos que las x 's, para llegar al estado de aceptación con la pila vacía. Por el contrario, la opción C es falsa, porque si introducimos un símbolo a , entonces deberemos leer una y más que el número de x 's para poder vaciar la pila.

19 Dado Σ un determinado alfabeto, sea L un lenguaje construido sobre Σ . Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **FALSA**:

- (a). Si L es regular, todo subconjunto de L es regular
- (b). Si L es regular, el complementario de L es regular

- (c). Si L contiene un número finito de cadenas, entonces L es regular
- (d). Si el complementario de L tiene un número finito de cadenas, entonces L es regular

Solución: A. La opción A es falsa puesto que no todo subconjunto de un lenguaje regular debe ser regular. Por ejemplo, el lenguaje $L = \{x^n y^n; n \geq 0\}$ es un lenguaje independiente del contexto no regular y $\bar{L} \subset \Sigma^*$, donde Σ^* es un lenguaje regular. El resto de opciones son verdaderas por las propias propiedades de los lenguajes regulares.

20 Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b, c\}$, considere las siguientes expresiones regulares:

$$\begin{aligned} E1 &= b^*(a + c)^*a \\ E2 &= b^*a(a + c)^*a + a \\ E3 &= b^*a(a + c)^*a + b^*c^*a \end{aligned}$$

Indicar cuál de las siguientes afirmaciones es **VERDADERA**:

- (a). Las tres expresiones regulares $E1$, $E2$ y $E3$ representan el mismo lenguaje
- (b). Sólo las expresiones $E2$ y $E3$ representan el mismo lenguaje
- (c). $E1$, $E2$ y $E3$ no son equivalentes, esto es cada una representa un lenguaje diferente
- (d). Sólo las expresiones $E1$ y $E2$ representan el mismo lenguaje

Solución: C. La opción B es falsa. Por ejemplo, la cadena bca no pertenece a $E2$ pero si a $E3$. Por la misma razón, la opción A es falsa. La opción D es falsa puesto que la cadena ba pertenece a $E1$ pero no pertenece a $E2$. $E1$ no es equivalente a $E3$ puesto que la cadena $bcaa$ pertenece a $E1$ pero no a $E3$.