

## 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)

$$\begin{cases} S \rightarrow CB|BC|0C1|1C0|0 \\ C \rightarrow 0C1|1C0|0 \\ B \rightarrow 0B1|1B0|01|10 \end{cases}$$

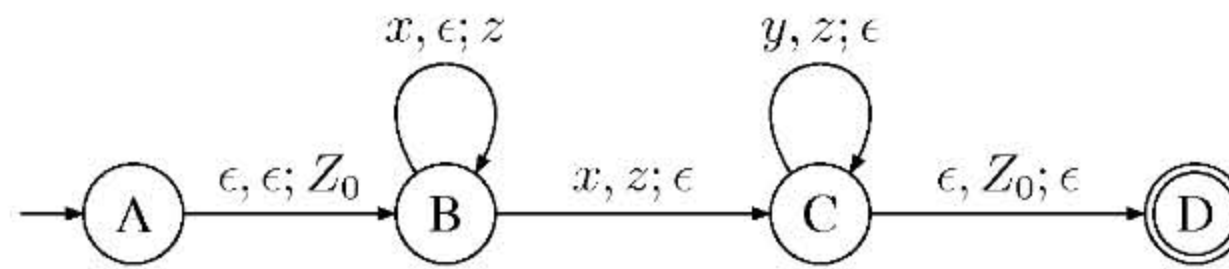
(b)

$$\begin{cases} S \rightarrow 0A1|0 \\ A \rightarrow 0A1|0B|0 \\ B \rightarrow 0B|0 \end{cases}$$

(c)

$$\begin{cases} S \rightarrow CB|BC|0C1|1C0|0|\epsilon \\ C \rightarrow 0C1|1C0|0 \\ B \rightarrow 0B1|1B0|01|10 \end{cases}$$

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  $\epsilon$ . 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  $0^*1(0 + 1)^*$