

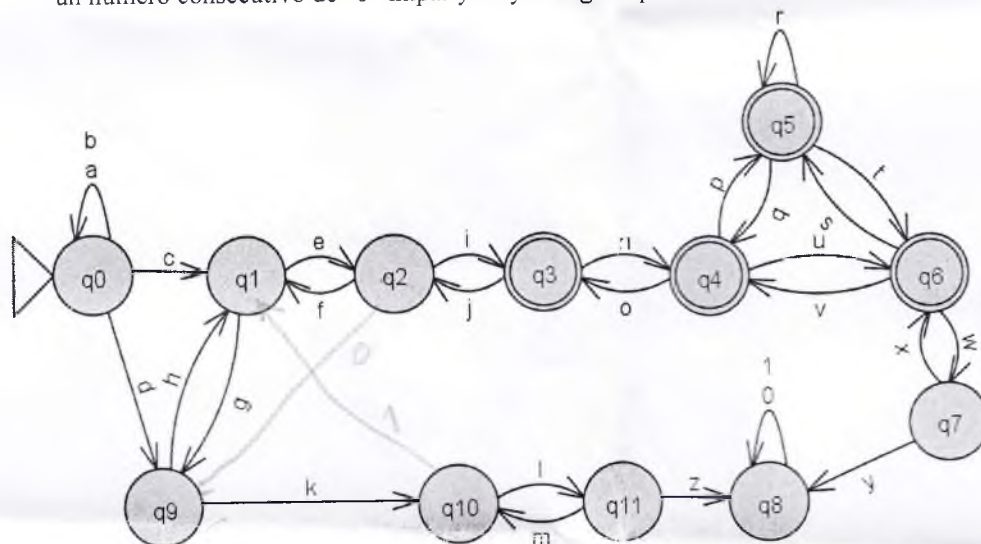
NOMBRE:

**Instrucciones:** rodear con un círculo la opción correcta. V: Verdadero. F: Falso.

**Puntuación:** cada respuesta correcta vale 0,25 puntos. Cada respuesta incorrecta resta 0,25 puntos.

**Publicación de notas:** miércoles 22 de enero.

1. El siguiente autómata de estados finitos determinista acepta sobre el alfabeto  $\{0, 1\}$  el lenguaje formado por el conjunto de cadenas que contienen en algún lugar de la misma un número consecutivo de "1" impar y mayor o igual que 3, y además no contienen en ningún lugar de la cadena un número consecutivo de "0" impar y mayor o igual que 3.



- a. [V F] Las transiciones etiquetadas como "a, b, c, d, e, f, g, h" se corresponden respectivamente con "0, —, 1, —, 1, —, 0, 1".
- b. [V F] Las transiciones etiquetadas como "i, j, k, l, m, n, o" se corresponden respectivamente con "1, 1, 0, 0, 0, 0, 0".
- c. [V F] Las transiciones etiquetadas como "p, q, r, s, t, u, v" se corresponden respectivamente con "1, 0, 1, 1, —, —, —".
- d. [V F] Las transiciones etiquetadas como "w, x, y, z" se corresponden respectivamente con "0, 0, 1, 1".

**Nota:** "—" indica que esa transición no existe. Las transiciones no utilizadas serán consideradas como incorrectas.

2. Dado el autómata finito determinista  $AF = (\{0, 1\}, \{A, B, C, D, E\}, f, A, \{A, D, E\})$ , donde  $f$  está definida en la siguiente tabla de transiciones:

	0	1
$\rightarrow^* A$	A	B
B	E	C
C	D	A
$^* D$	A	D
$^* E$	E	D

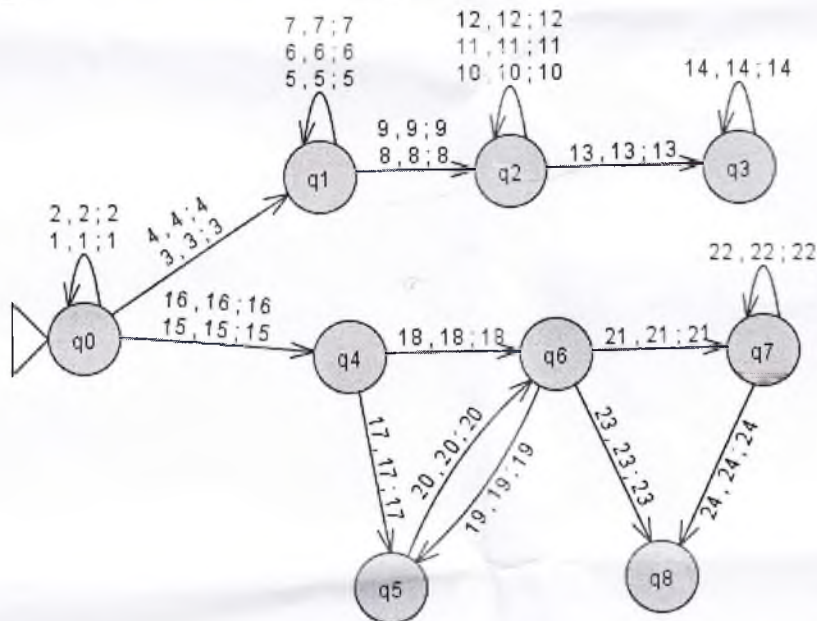
En el proceso de obtención de la expresión regular simplificada que representa el lenguaje reconocido por dicho autómata, se ha seguido la siguiente secuencia de eliminación de estados: B, C.

- a. [V F] Tras eliminar el estado C, la expresión regular de A a A es:  $0 + 111$
- b. [V F]  $L_A = [0 + 111 + (110 + 100^*1)1^*0]$
- c. [V F]  $L_D = [0 + 111 + (110 + 100^*1)1^*0]^*1101^*$
- d. [V F]  $L_E = [0 + 111 + (110 + 100^*1)1^*0]^*100^*$

3. Aplicando el Lema de Bombeo para lenguajes regulares al lenguaje  $L = \{a^i b^j : j = 2i; i, j \geq 0\}$ :

- [V F] El lenguaje es regular.
- [V F] La descomposición  $x = a^{(n/8)-1}, y = abb, z = b^{(n/4)+2}$  falla al bombear para  $k=0$ .
- [V F] La descomposición  $x = a^{(n/2)-1}, y = abb, z = b^{n-2}$  falla al bombear para  $k=0$ .
- [V F] La descomposición  $x = a^{(n/2)-1}, y = abb, z = b^{n-2}$  falla al bombear para  $k=2$ .

4. El siguiente autómata con pila reconoce por vaciado de pila los lenguajes  $L = \{a^i b^j c^k / j = i+k; i, j, k \geq 0\}$  y  $M = \{a^i b^j c^k / i-j = k+j; i, j, k \geq 0\}$ .



- [V F] Las transiciones etiquetadas como "1, 2, 3, 4, 5, 6, 7" se corresponden respectivamente con  $((a, Z, aZ), (a, a, aa), (\lambda, Z, Z), (\lambda, a, a), (b, a, \lambda), (b, Z, bZ), (b, b, bb))$ .
- [V F] Las transiciones etiquetadas como "8, 9, 10, 11, 12, 13, 14" se corresponden respectivamente con  $((\lambda, Z, Z), (\lambda, b, b), (c, b, \lambda), (c, Z, Z), \text{—}, (\lambda, Z, \lambda), \text{—})$ .
- [V F] Las transiciones etiquetadas como "15, 16, 17, 18, 19, 20" se corresponden respectivamente con  $((\lambda, a, a), (\lambda, Z, Z), (b, a, \lambda), (\lambda, a, a), (b, a, \lambda), (\lambda, a, \lambda))$ .
- [V F] Las transiciones etiquetadas como "21, 22, 23, 24" se corresponden respectivamente con  $((c, a, \lambda), (c, a, \lambda), (\lambda, Z, \lambda), (\lambda, Z, \lambda))$ .

Nota: "—" indica que esa transición no existe. Las transiciones no utilizadas serán consideradas como incorrectas.

5. El lenguaje  $L = \{a^i (b+c)^j d^k / j-i = i-k; i, j, k > 0\}$  es generado por la gramática independiente del contexto  $G = (\{S, Z, B\}, \{a, b, c, d\}, S, P)$ :

- $S \rightarrow 1\ 2\ 3\ 4\ | 5\ Z\ 6\ 7$
- $Z \rightarrow 8\ Z\ 9\ 10\ | 11\ 12\ 13$
- $B \rightarrow b\ | 14$

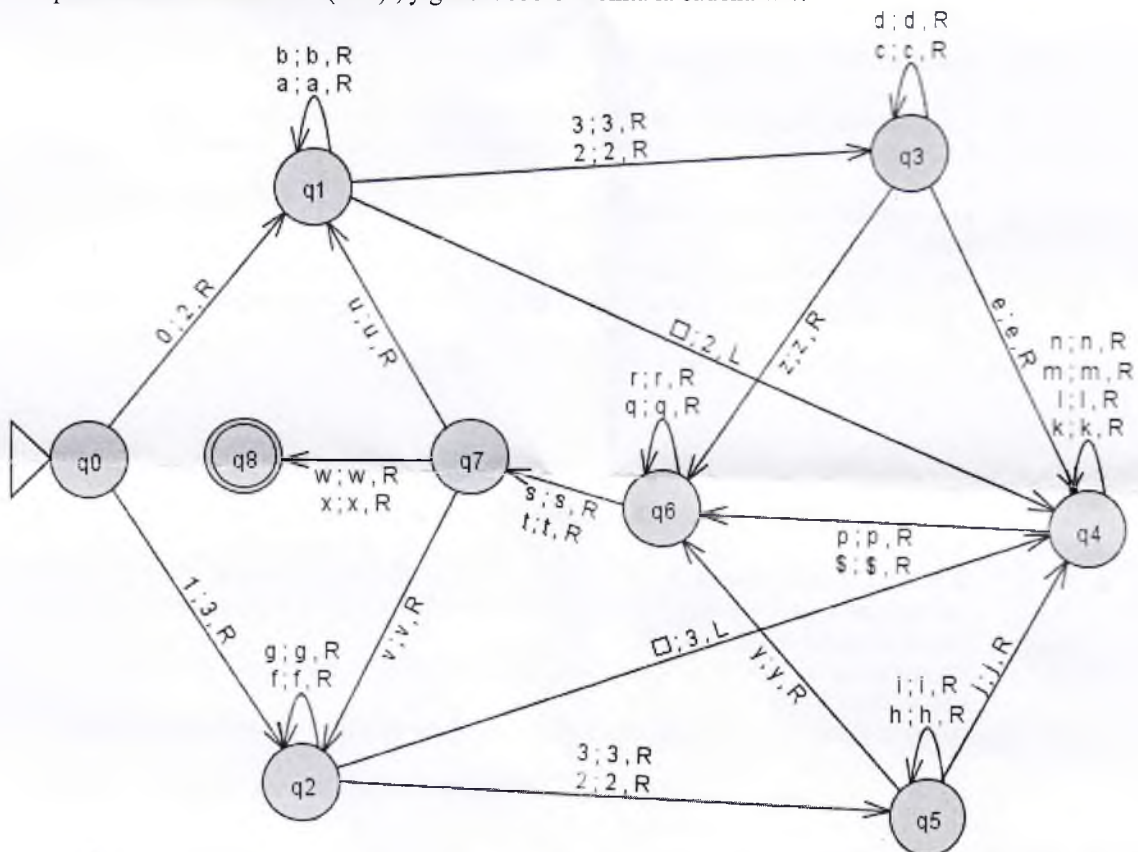
- [V F] Los símbolos etiquetados como "1, 2, 3, 4" se corresponden respectivamente con "a, a, Z, d".
- [V F] Los símbolos etiquetados como "5, 6, 7" se corresponden respectivamente con "a, B, B".
- [V F] Los símbolos etiquetados como "8, 9, 10" se corresponden respectivamente con "a, B, c".
- [V F] Los símbolos etiquetados como "11, 12, 13, 14" se corresponden respectivamente con "a, B, c,  $\lambda$ ".

Nota: "—" indica que ese símbolo no existe.

6. Aplicando el Lema de Bombeo para lenguajes independientes del contexto al lenguaje  $L = \{ a^i b^j c^k / k = i/j; i, j, k \geq 1 \}$ .

- [V F] El lenguaje es independiente del contexto.
- [V F] La descomposición  $u = a^{2n-2}, v = a^2, w = \lambda, x = b, z = b^{n-1}c^2$  falla al bombear para  $k=0$ .
- [V F] La descomposición  $u = a^{2n-2}, v = a^2, w = \lambda, x = b, z = b^{n-1}c^2$  falla al bombear para  $k=2$ .
- [V F] La descomposición  $u = a^{n-1}, v = a, w = b, x = c, z = c^{n-1}$  falla al bombear para  $k=2$ .

7. La máquina de Turing estándar  $MT = (\{q_0, \dots, q_8\}, \{0, 1\}, \{0, 1, 2, 3, B\}, q_0, B, \{q_8\})$  cuya función de transición se muestra en la figura, duplica cadenas definidas sobre el alfabeto  $\{0, 1\}$ . Es decir, parte de una cadena  $w \in (0+1)^*$ , y genera sobre la cinta la cadena  $ww$ .



- [V F] Las transiciones etiquetadas como "a, b, f, g" se corresponden respectivamente con "(0, 0, R), (1, 1, R), (0, 0, R), (1, 1, R)".
- [V F] Las transiciones etiquetadas como "c, d, e, z" se corresponden respectivamente con "(0, 0, R), (1, 1, R), (B, 0, R), —".
- [V F] Las transiciones etiquetadas como "h, i, j, y" se corresponden respectivamente con "(0, 0, R), (1, 1, R), (B, 1, L), —".
- [V F] Las transiciones etiquetadas como "k, l, m, n, p, s" se corresponden respectivamente con "(0, 0, L), (1, 1, L), —, —, (2, 2, L), (3, 3, L)".
- [V F] Las transiciones etiquetadas como "q, r, s, t" se corresponden respectivamente con "(0, 0, L), (1, 1, L), (2, 0, R), (3, 1, R)".
- [V F] Las transiciones etiquetadas como "u, v, w, x" se corresponden respectivamente con "(0, 2, R), (1, 3, R), (2, 0, R), (3, 1, R)".

Nota: "—" indica que esa transición no existe. Las transiciones no utilizadas serán consideradas como incorrectas.



8. El lenguaje  $L = \{a^i b^j c^i d^j : i, j > 0\}$  es generado por la gramática sensible al contexto  $G = (\{S, A, B, C, D\}, \{a, b, c, d\}, S, P)$ , donde las producciones están definidas por:

- $S \rightarrow 1\ 2\ 3\ 4\ | 5\ 6\ 7\ c\ c\ 8\ | 9\ 10\ 11\ 12\ d\ d$
- $bA \rightarrow 13\ 14$
- $aA \rightarrow 15\ 16\ | 17\ 18\ 19\ | 20\ 21\ 22$
- $cB \rightarrow 23\ 24$
- $bB \rightarrow 25\ 26\ | 27\ 28\ 29$
- $Cb \rightarrow 33\ 34$
- $Cc \rightarrow 35\ 36\ 37$
- $Db \rightarrow 38\ 39$
- $Dc \rightarrow 40\ 41$
- $Dd \rightarrow 42\ 43\ 44$

- a. [V F] Los símbolos etiquetados como “1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8” se corresponden con “a b c d a b B d”.
- b. [V F] Los símbolos etiquetados como “9 10 11 12 13 14” se corresponden con “a A b c A b”.
- c. [V F] Los símbolos etiquetados como “15 16 17 18 19 20 21 22” se corresponden con “a a a a C — a D”.
- d. [V F] Los símbolos etiquetados como “23 24 25 26 27 28 29” se corresponden con “B c b b — b D”.
- e. [V F] Los símbolos etiquetados como “33 34 35 36 37” se corresponden con “b C A c c”.
- f. [V F] Los símbolos etiquetados como “38 39 40 41 42 43 44” se corresponden con “b D c D B d d”.

Nota: “—” indica que ese símbolo no existe.

9. Dadas las siguientes afirmaciones, determinar cuáles son verdaderas y cuáles falsas.

- a. [V F] Si L es un lenguaje recursivamente enumerable (LRE) y M una máquina de Turing (MT) que lo acepta, para cualquier cadena w que no pertenezca a L la máquina M siempre se parará en un estado no final.
- b. [V F] Un problema es decidible si existe una MT que da la respuesta correcta para cada argumento del dominio.
- c. [V F] Desde el punto de vista de la complejidad, una MT estándar y una MT multicinta son equivalentes.
- d. [V F] Un lenguaje pertenece a la clase de complejidad P si existe una MT determinista que lo acepta en tiempo polinómico.