

TEORÍA DE AUTÓMATAS I

Informática de Sistemas

Soluciones a las cuestiones de examen del curso 1998/99

Septiembre 99

1. La estrella de Kleene de un lenguaje, ¿contiene siempre infinitas cadenas?

- a) Sí, siempre b) Depende de los casos

Solución: B. Cuando el lenguaje original no contiene ninguna cadena o contiene sólo la cadena vacía, su estrella de Kleene sólo contiene la cadena vacía.

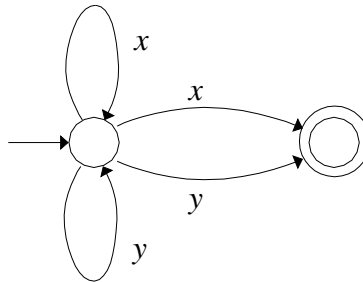
2. Dados los lenguajes $L_1 = ((x^* y) \cup (y^* x))$ y $L_2 = ((x \cup y)^* (x \cup y))$ se cumple que:

- a) $L_1 \subseteq L_2$ b) $L_1 \supseteq L_2$

Solución: A. Toda cadena perteneciente a L_1 es de la forma $x^* y$ o $y^* x$, y puede ser representada por la segunda expresión regular. La respuesta B es falsa porque muchas cadenas de L_2 , tales como $xxyy$, no pertenecen a L_1 .

3. “La expresión regular $x^* \cdot x \cup y \cdot y^*$ representa el mismo lenguaje que acepta el siguiente autómata.”

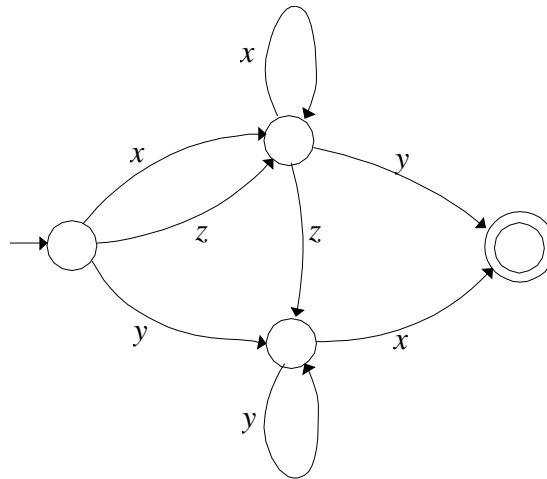
- a) Verdadero b) Falso



Solución: B. La expresión no representa la cadena xy .

4. “La expresión regular $((x \cup z) \circ x^* \circ y) \cup yy^* x$ representa el mismo lenguaje que reconoce el siguiente autómata.”

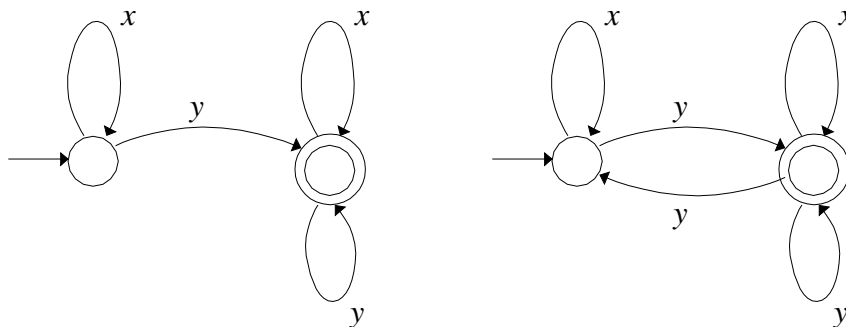
- a) Verdadero b) Falso



Solución: B. No representa la cadena xzx .

5. ¿Son equivalentes los siguientes autómatas? (Es decir, ¿aceptan el mismo lenguaje?)

- a) Sí b) No



Solución: A. El lenguaje que aceptan ambos es $(x^* y \circ (x \cup y)^*)$.

6. ¿Puede haber algún lenguaje independiente de contexto con un número finito de cadenas?

- a) Sí b) No

Solución: A. En realidad, todos los lenguajes finitos son independientes de contexto por ser regulares.

7. Queremos construir una máquina que venda tabaco a 200 ptas. el paquete. El comprador debe introducir monedas de 25 ó 100 ptas. y luego pulsar la tecla “★”. Para controlar el proceso, se construye un autómata que viene dado por la siguiente tabla. ¿Es correcta esta solución? (La máquina debe dar una señal de error cuando la cantidad de dinero es incorrecta. Las demás monedas son devueltas por la máquina, y por tanto no se consideran en el autómata. Observe que la tecla “★” equivale al fin de cadena.)

Estado	25	100	“★”
1	2	5	error
2	3	error	error
3	4	error	error
4	5	error	error
5	6	9	error
6	7	error	error
7	8	error	error
8	9	error	error
9	error	error	aceptar

- a) Correcta b) Incorrecta

Solución: B. Si se introducen una moneda de 25, luego una de 100 y luego tres de 25, y se pulsa “★”, debería aceptarlo.

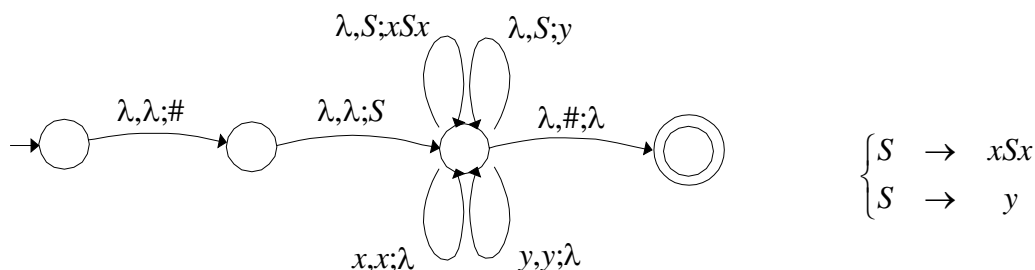
8. ¿Cuál es el número máximo de transiciones para un autómata de pila con 3 símbolos en el alfabeto, 4 símbolos de pila y 7 estados?

- a) 4.000 ó menos b) Más de 4.000

Solución: B. Cada transición es un elemento de $S \times (\Sigma \cup \{\lambda\}) \times (\Gamma \cup \{\lambda\}) \times S \times (\Gamma \cup \{\lambda\})$; por tanto, habrá $7 \times 4 \times 5 \times 7 \times 5 = 4.900$ transiciones posibles (cf. pregunta nº 7 del examen de febrero de 1996, 1ª semana).

9. “El lenguaje que acepta el siguiente autómata coincide con el que genera la siguiente gramática.” (Obsérvese que una transición puede insertar más de un símbolo en la pila.)

- a) Verdadero b) Falso



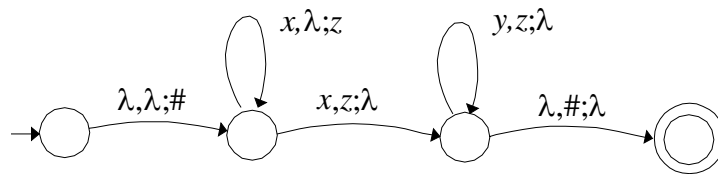
Solución: A. Cf. págs. 85-90 del libro de texto.

10. Sea L un lenguaje regular y $L' = \{x / x \in L \text{ y la longitud de } x \text{ es un número primo}\}$. ¿Es L' regular?

- a) Sí, necesariamente
b) No, nunca
c) Depende de L .

Solución: C. Para $L = \Sigma^*$, L' es estructurado por frases, en sentido estricto. Para $L = \emptyset$, L' es regular.

11. Queremos construir un autómata de pila que acepte el lenguaje $x^{n+1}y^n$. ¿Es correcta la siguiente solución?



- a) Correcta. b) Incorrecta.

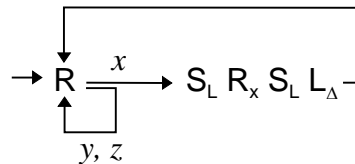
Solución: B. No acepta la cadena x . De hecho, el lenguaje que acepta es $x^{n+2}y^n$.

12. La unión de un lenguaje independiente de contexto no regular con un lenguaje estructurado por frases, ¿puede ser regular?

- a) No, nunca b) Sí, es posible (depende de los lenguajes)

Solución: B. Ejemplo: la unión de $x^n y^n$ con el lenguaje Σ^* (que es regular y, por tanto, estructurado por frases) es Σ^* .

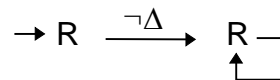
13. “El lenguaje aceptado por el siguiente autómata está formado por todas las cadenas que tienen un número par de equis.”



- a) Verdadero b) Falso

Solución: B. El autómata no acepta la cadena xx .

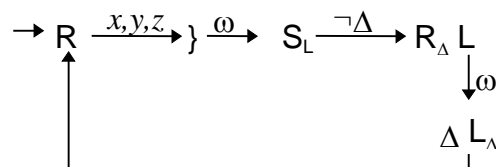
14. El lenguaje aceptado por el siguiente autómata, ¿es regular?



- a) Sí b) No

Solución: A. Sólo contiene la cadena vacía.

15. “El lenguaje que acepta el siguiente autómata es el formado por los palíndromos (palabras “capicúas”) del alfabeto $\{x, y, z\}$.”



- a) Verdadero b) Falso

Solución: B. Acepta la cadena xy .

16. “El resultado de concatenar $L_1 = \{\lambda, x\}$ con $L_2 = \{x\}$ es $\{\lambda, x, xx\}$.”

- a) Verdadero b) Falso

Solución: B. El resultado es $\{x, xx\}$.