

Todas las respuestas han de justificarse

Ejercicios

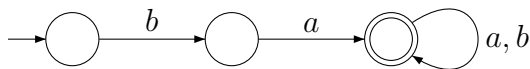
Ejercicio 1

Describir dos lenguajes que pertenezcan a cada una de las siguientes familias de lenguajes:

- (a) $\mathcal{L} = \{L \subseteq \Sigma^* : \Sigma^2 \subseteq L\}$
- (b) $\mathcal{L} = \{L \subseteq \Sigma^* : \forall n \geq 0, |L \cap \Sigma^n| \leq 1\}$
- (c) $\mathcal{L} = \{L \subseteq \Sigma^* : x \in L \Leftrightarrow x^r \in L\}$
- (d) $\mathcal{L} = \{L \subseteq \Sigma^* : L \cap (\Sigma\Sigma)^* = \emptyset\}$

Ejercicio 2

Dado el lenguaje $L = \{x \in \{a, b\}^* : ab \notin \text{Suf}(x)\}$ y el autómata:

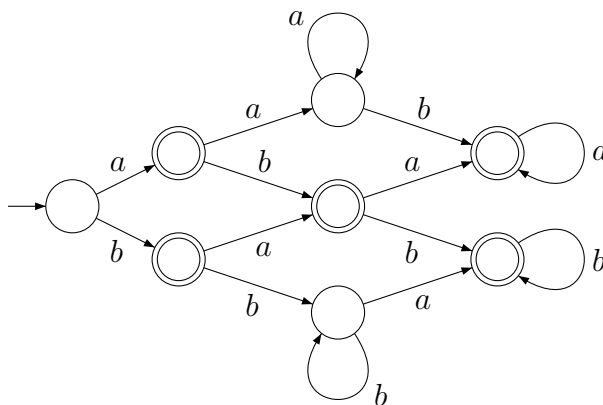


obtener un AFD para los siguientes lenguajes:

- (a) $L \cap L(A)$
- (b) $L \cap L(A)^r$
- (c) $\overline{L} \cup L(A)$
- (d) $\overline{L} \cup \overline{L(A)^r}$
- (e) $L \cup \overline{L(A)}$

Ejercicio 3

Dados el lenguaje $L = \{axb : x \in \{a, b\}^*\}$, el autómata:



y el homomorfismo:

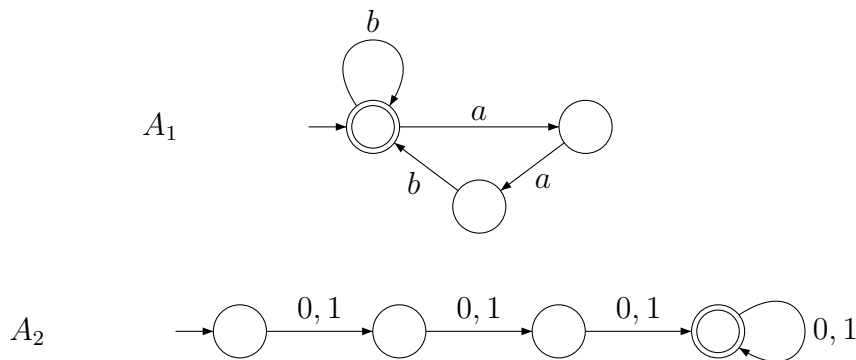
$$\begin{cases} h(0) = ba \\ h(1) = ab \end{cases}$$

obtener un AFD para los siguientes lenguajes:

- (a) $(aab)^{-1}L$
- (b) $(aba)^{-1}L(A)$
- (c) $(aba)^{-1}\overline{L}$
- (d) $h^{-1}(L(A))$
- (e) $\overline{h^{-1}(L)}$
- (f) $h^{-1}(L) \cap h^{-1}(\overline{L(A)})$
- (g) $\overline{L(A)^r}$

Ejercicio 4

Dados los autómatas:



y el homomorfismo:

$$\begin{cases} h(0) = ba \\ h(1) = ab \end{cases}$$

obtener un AFD para el lenguaje $\overline{h^{-1}(L(A_1))} \cap L(A_2)$

Ejercicio 5

Dadas las siguientes familias de lenguajes:

$$\begin{aligned} \mathcal{L}_p &= \{L \subseteq \Sigma^* : \Sigma^2 \subseteq L\} \\ \mathcal{L}_t &= \{L \subseteq \Sigma^* : \forall n \geq 0, |L \cap \Sigma^n| \leq 1\} \\ \mathcal{L}_r &= \{L \subseteq \Sigma^* : x \in L \Leftrightarrow x^r \in L\} \end{aligned}$$

- (a) ¿Es la operación unión cerrada en \mathcal{L}_p ?
- (b) ¿Es la clase \mathcal{L}_p cerrada bajo la operación intersección?
- (c) ¿Es la operación reverso cerrada en \mathcal{L}_p ?

- (d) ¿Es la operación unión de cierre para la clase \mathcal{L}_t ?
- (e) ¿Es la operación intersección cerrada para la clase \mathcal{L}_t ?
- (f) ¿Es la clase \mathcal{L}_t cerrada bajo la operación complementario?
- (g) ¿Es la operación reverso cerrada en \mathcal{L}_r ?
- (h) ¿Es la operación producto cerrada para la clase \mathcal{L}_r ?

Ejercicio 6

Sea n un entero positivo, se define la familia de lenguajes \mathcal{L}_n como:

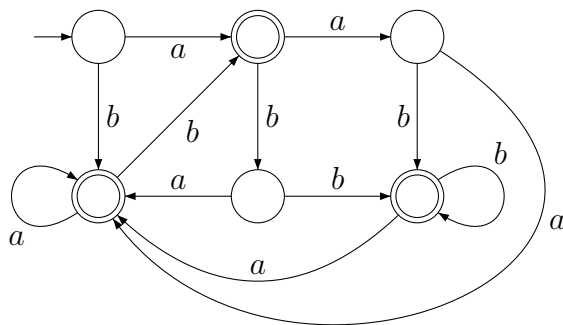
$$\mathcal{L}_n = \{\Sigma^* - D : \text{card}(D) > n\}$$

¿Es la clase \mathcal{L}_r cerrada respecto a las operaciones booleanas (unión, intersección y complementario)?

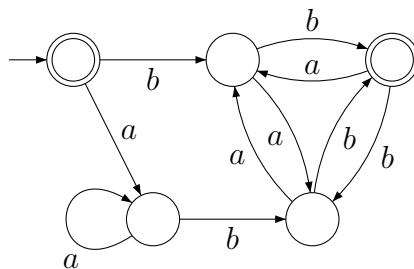
Ejercicio 7

Obtener un AFD mínimo equivalente a los siguientes autómatas

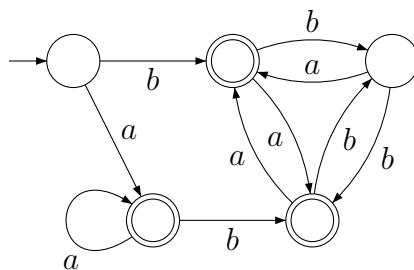
(a)



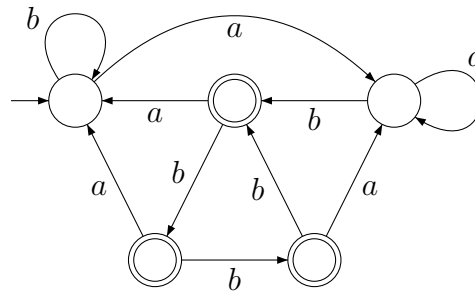
(b)



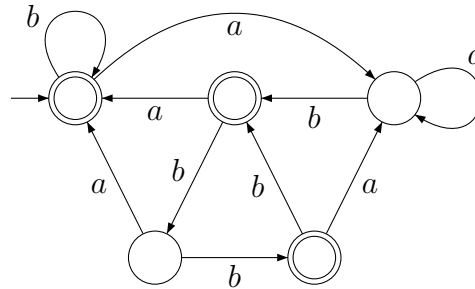
(c)



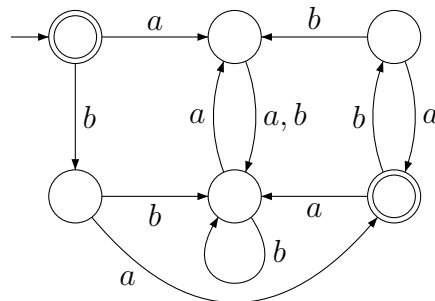
(d)



(e)



(f)

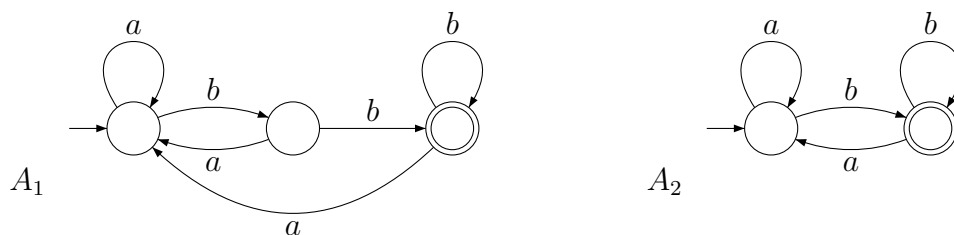
**Ejercicio 8**

Pronunciarse acerca de la siguiente afirmación:

Sea un AFD A , tal que todos sus estados son finales. Entonces $L(A) = \Sigma^$.*

Ejercicio 9

Dados los autómatas:



Justificar algorítmicamente si $L(A_1) \subseteq L(A_2)$

Ejercicio 10

Representar los siguientes lenguajes mediante una expresión regular:

- (a) $L = \{x \in \{a, b\}^* : |x| \bmod 2 = 0\}$
- (b) $L = \{x \in \{a, b\}^* : ab \notin Seg(x)\}$
- (c) $L = \{x \in \{a, b\}^* : ab \notin Seg(x) \wedge ba \in Seg(x)\}$

Ejercicio 11

Enumerar las 10 primeras palabras en orden canónico de los siguientes lenguajes representados mediante expresiones regulares:

- (a) $bb^*a^* + a^*$
- (b) $(bab + a)^*$
- (c) $a(b + ba)^* + b(a + ab)^*$

Ejercicio 12

Obtener el autómata de posición a partir de las siguientes expresiones regulares:

- (a) $(ab^*a)^*$
- (b) $a(b + ba)^*$
- (c) $(ba)^* + (aa + bb)^*$
- (d) $(a + b(ca)^*)^*$
- (e) $(a + bb)^*a(b + aa)^*$
- (f) $b(bb)^*a^*(cc)^* + \lambda$
- (g) $ab^*a + b(aa)^*b$

Ejercicio 13

Obtener el autómata follow que acepta los lenguajes representados por las siguientes expresiones regulares:

- (a) $(ab^*a)^*$
- (b) $b(a + ab)^*$
- (c) $(ab)^* + (bb + aa)^*$
- (d) $(a + b(ca)^*)^*$
- (e) $(a + bb)^*a(b + aa)^*$
- (f) $b(bb)^*a^*(cc)^* + \lambda$
- (g) $ab^*a + b(aa)^*b$
- (h) $(bb^*a + (aa)^*)^*$

Ejercicio 14

Dada la expresión regular $\alpha = a^*ba^* + b^*ab^*$ y el homomorfismo:

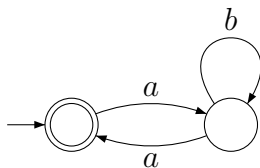
$$\begin{cases} h(0) = ba \\ h(1) = ab \end{cases}$$

obtener el AFD mínimo para el lenguaje $h^{-1}(L(\alpha))$

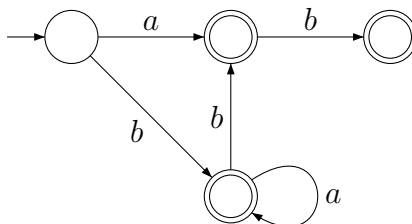
Ejercicio 15

Obtener una expresión regular que describa los lenguajes aceptados por los siguientes autómatas:

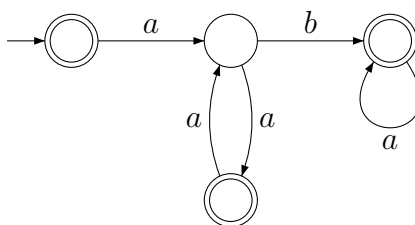
(a)



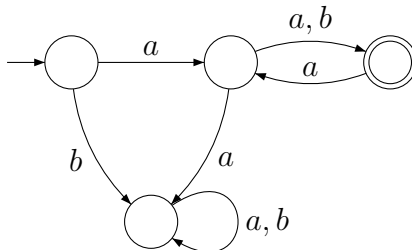
(b)



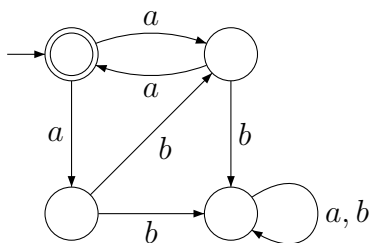
(c)



(d)



(e)



(f)

