

Todas las respuestas han de justificarse

## Ejercicios

### Ejercicio 1

Dada la palabra  $x = 0011$ , calcular

- (a)  $Pref(x)$
- (b)  $Suf(x)$
- (c)  $Seg(x)$

### Ejercicio 2

Dado  $L = \{x \in \{a, b\}^* : |x|_a \leq 2\}$

- (a) Enumerar, en orden canónico, las diez primeras palabras de  $L$
- (b) Describir el lenguaje  $(aba)^{-1}L$

### Ejercicio 3

Dado  $L = \{x \in \{a, b\}^* : |x|_a \bmod 2 = 0\}$

- (a) Enumerar, en orden canónico, las diez primeras palabras de  $L$
- (b) Describir los lenguajes  $(abb)^{-1}L$  y  $(bbaba)^{-1}L$
- (c) Describir los lenguajes  $Pref(L)$  y  $Suf(L)$

### Ejercicio 4

Dados los lenguajes  $L_1 = \{0^n 1^n : n \geq 0\}$  y  $L_2 = \{0^n 1^m : n, m \geq 0\}$

- (a) Enumerar, en orden canónico, las diez primeras palabras de  $L_1$
- (b) Enumerar, en orden canónico, las diez primeras palabras de  $L_2$
- (c) Describir el lenguaje  $L_1 \cup L_2$

### Ejercicio 5

Dados  $L_1 = \{xaa : x \in \{a, b\}^*\}$  y  $L_2 = \{xaay : x, y \in \{a, b\}^*\}$ , describir los lenguajes:

- (a)  $L_1 \cap L_2$
- (b)  $L_1 \cup L_2$
- (c)  $(aba)^1 L_1$

### Ejercicio 6

Dados  $L_1 = \{xaby : x, y \in \{a, b\}^*\}$  y  $L_2 = \{xbay : x, y \in \{a, b\}^*\}$ , describir el lenguaje  $L_1 \cap \overline{L_2}$

### Ejercicio 7

Describir el lenguaje de palabras sobre  $\{a, b\}$  cuyas palabras empiezan por  $a$  y no contienen el segmento  $ba$ .

**Ejercicio 8**

Dado el lenguaje  $L = \{a, abb\}^* \{b, baa\}^*$ , enumerar, en orden canónico, las diez primeras palabras del lenguaje.

**Ejercicio 9**

Dado el lenguaje  $L = \{x \in \{a, b\}^* : x = x^r\}$ , describir el lenguaje  $L^r$ .

**Ejercicio 10**

Dados los lenguajes

$$\begin{aligned} L_1 &= \{axb : x \in \{a, b\}^*\} \\ L_2 &= \{x \in \{a, b\}^* : (|x|_a = 1) \vee (|x|_b = 1)\} \end{aligned}$$

y el homomorfismo:

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

describir los siguientes lenguajes:

- (a)  $L_1^2$
- (b)  $L_1^*$
- (c)  $(aab)^{-1}L_1$
- (d)  $(aba)^{-1}L_1$
- (e)  $\overline{L_1}$
- (f)  $h^{-1}(L_1)$
- (g)  $L_1 \cap L_2$
- (h)  $h^{-1}(L_2)$

**Ejercicio 11**

Pronunciarse acerca de la veracidad de la afirmación:

$$Suf(L) = (Pref(L^r))^r$$

**Ejercicio 12**

Pronunciarse acerca del siguiente enunciado:

*Sea un lenguaje  $L \subset \Sigma^*$  que cumple que existe un número  $n$  tal que para cualquier  $x \in \Sigma^*$ , si  $|x| > n$ , se cumple que  $x \in L$ . Entonces  $\overline{L}$  es finito.*

**Ejercicio 13**

Dado un lenguaje tal que  $L = L^2$ , describir el lenguaje  $L^*$ .

**Ejercicio 14**

Sean  $L_1$  y  $L_2$  tales que  $L_1^* = L_2^*$ . ¿Es cierto que  $L_1 = L_2$ ?

**Ejercicio 15**

Sean  $u, v$  dos palabras en  $\Sigma^*$  y sean los lenguajes  $L_1 = \{ux : x \in \Sigma^*\}$  y  $L_2 = \{uvx : x \in \Sigma^*\}$ . ¿Que relación existe entre los lenguajes  $L_1$  y  $L_2$ ?

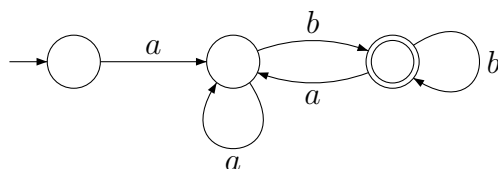
**Ejercicio 16**

Dado el lenguaje  $L = \{a\}^+ \{b\}^+$

- (a) Obtener un AFD que acepte  $L$
- (b) Describir el lenguaje  $\overline{L}$
- (c) Obtener un AFD para  $\overline{L}$

**Ejercicio 17**

Dado el lenguaje  $L = \{xab : x \in \{a, b\}^*\}$  y el siguiente autómata:

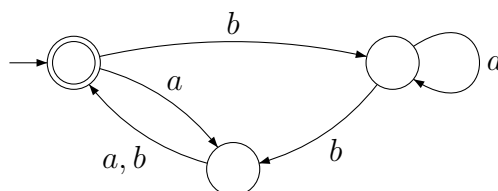


Pronúnciese acerca de las siguientes afirmaciones:

- (a)  $L \subseteq L(A)$
- (b)  $L(A) \subseteq L$

**Ejercicio 18**

Dado el lenguaje  $L = \{x \in \{a, b\}^* : |x|_b \equiv 1 \pmod{2}\}$  y el siguiente autómata:



Pronúnciese acerca de las siguientes afirmaciones:

- (a)  $L \subseteq L(A)$
- (b)  $L(A) \subseteq L$

**Ejercicio 19**

Pronunciarse acerca de la siguiente afirmación:

*Dado un autómata finito  $A = (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$ ,  $\lambda \in L(A)$  si y sólo si  $q_0 \in F$*

**Ejercicio 20**

Pronunciarse acerca de la siguiente afirmación:

*Dados  $A_1$  y  $A_2$  dos AFDs completos y accesibles. Si  $L(A_1) \subseteq L(A_2)$ , entonces el número de estados de  $A_1$  es menor o igual que el número de estados de  $A_2$*

**Ejercicio 21**

Obtener un AFD para los lenguajes:

- (a)  $L = \{xaa : x \in \{a, b\}^*\}$  (palabras que tienen  $aa$  como sufijo).
- (b)  $L = \{xabay : x, y \in \{a, b\}^*\}$  (palabras que contienen el segmento  $aba$ ).
- (c)  $L = \{a, abb\}^* \{b, baa\}^*$
- (d) Lenguaje de palabras sobre  $\Sigma = \{a, b\}$  que empiezan por  $a$  y acaban en  $b$ .
- (e)  $L = \{(ab)^n : n > 0\}$
- (f)  $L = \{x \in \{a, b\}^* : aa \in Seg(x) \wedge a \in Suf(x)\}$
- (g)  $L = \{x \in \{a, b\}^* : |x|_a > 0 \wedge |x|_b > 0\}$
- (h)  $L = \{x \in \{a, b\}^* : |x|_a = 2\}$
- (i)  $L = \{x \in \{a, b\}^* : aa \notin Seg(x) \wedge bb \notin Seg(x)\}$

**Ejercicio 22**

Dado el lenguaje  $L = \{xa : x \in \{a, b\}^*\}$

- (a) Obtener un AFD que acepte  $L$
- (b) Describir el lenguaje  $L^2$
- (c) Obtener un AFD para  $L^2$

**Ejercicio 23**

Dado  $L = \{x \in \{a, b\}^* : x = a^n, n > 0\}$ , obtener un AFD para  $\overline{L}$

**Ejercicio 24**

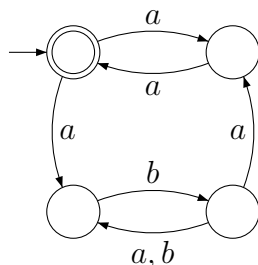
Pronunciarse acerca del siguiente enunciado:

*Sea  $A$  un AFD accesible con  $n$  estados. Si existe  $x \in L$  tal que  $|x| > n$ , se cumple que el lenguaje  $L$  es infinito.*

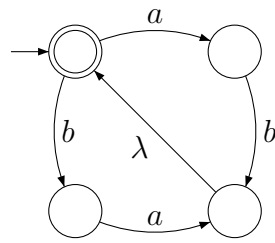
**Ejercicio 25**

Obtener un AFD equivalente a los siguientes autómatas:

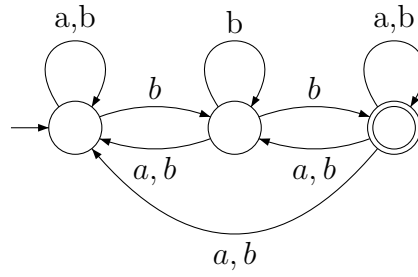
- (a)



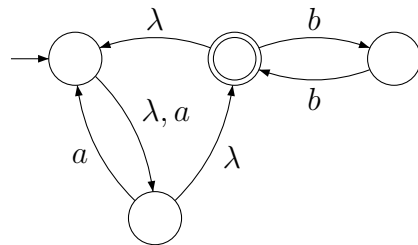
(b)



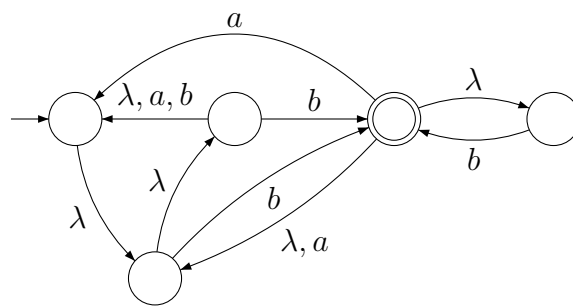
(c)



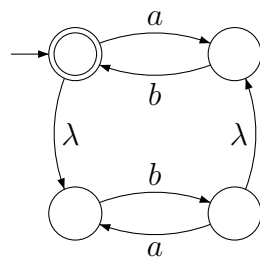
(d)



(e)



(f)



**Ejercicio 26**

Sea un lenguaje  $L$  para el que existen  $u_1, u_2, \dots, u_{1001} \in \Sigma^*$  tales que, para cualquier par  $u_i, u_j$ , si  $i \neq j$  entonces existe  $z \in \Sigma^*$  que cumple que  $u_i z \in L \Leftrightarrow u_j z \notin L$ .

- (a) ¿Es  $L$  regular?
- (b) ¿Es  $L$  no regular?