

Ejercicios (II)

Autómatas y Matemáticas Discretas

2016-2017

1. ¿Cuál es el lenguaje, sobre el alfabeto $\{0, 1\}$, aceptado por el siguiente autómata?

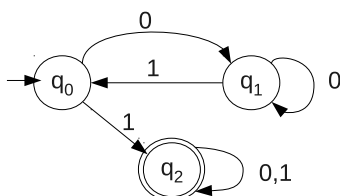


Figura 1: AFD

2. Soluciona las siguientes preguntas:

- a) Determinar el lenguaje reconocido por el autómata $M = (Q, X, \delta, q_0, F)$ con $Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3\}$, $X = \{0, 1\}$, $F = \{q_3\}$ y

δ	0	1
q_0	q_1	q_2
q_1	q_1	q_3
q_2	q_2	q_3
q_3	q_2	q_3

- b) Si $L \subseteq X^*$ es el lenguaje reconocido por el autómata anterior, encontrar el AFD que reconoce el lenguaje complementario, \overline{L} , de L . (Nota: $\overline{L} = X^* - L$).

3. Consideramos el AFND $M = (X, Q, \delta, q_0, F)$ con $X = \{a, b\}$, $Q = \{q_0, q_1, q_2\}$, $F = \{q_2\}$ y

δ	a	b
q_0	$\{q_1\}$	\emptyset
q_1	$\{q_1, q_2\}$	\emptyset
q_2	\emptyset	$\{q_2\}$

Encontrar un AFD equivalente. ¿Qué lenguaje reconocen?

4. Encontrar una expresión regular que describa el lenguaje reconocido por el autómata de la figura

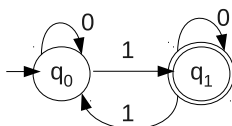


Figura 2: AFD

5. Dado el λ -AFND de la figura, calcúlense los siguientes valores:

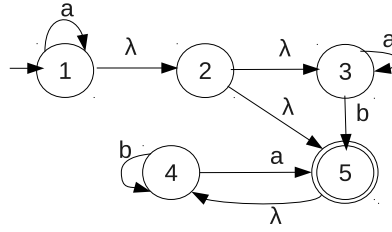


Figura 3: λ -AFND

- $\delta^*(1,ab)$
- $\delta^*(2,b)$
- $\delta^*(1,abb)$
- $\delta^*(2,ba)$

6. Encuéntrese una expresión regular equivalente al autómata de la figura.

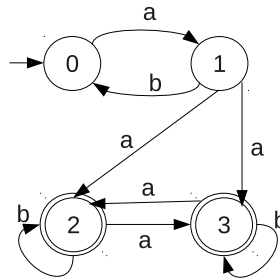


Figura 4: AFND

7. Consideramos el lenguaje $L = \{a^{2n}b^{2m+1} \mid n, m \geq 0\}$

- a) Encuéntrese una expresión regular que lo describa.
- b) Transfórmese la expresión regular del ejercicio anterior en un λ -AFND equivalente.

8. Consideremos el AFND $A = (\{q_1, q_2, q_3\}, q_1, \delta, \{q_3\})$ con δ dado por:

δ	a	b
q_1	\emptyset	$\{q_1, q_2\}$
q_2	\emptyset	$\{q_3\}$
q_3	$\{q_1, q_2, q_3\}$	\emptyset

- a) Hállese un AFD equivalente
- b) Encuéntrese una expresión regular equivalente

9. Calcúlese el AFD mínimo que reconoce el lenguaje dado por $(c^*b + ab^*a)^*(b^*c^*)$

10. Consideramos el λ -AFND de la figura:

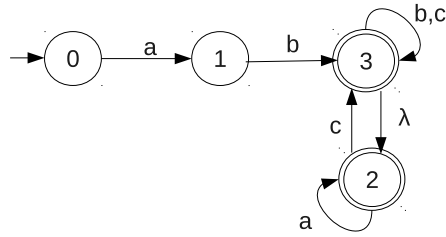


Figura 5: λ -AFND

- Encontrar una expresión regular equivalente
- Calcular un AFD equivalente y minimizarlo

11. Minimizar el siguiente autómata

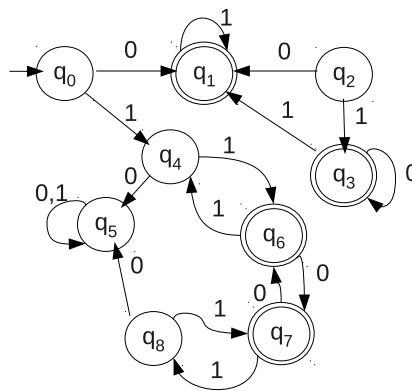


Figura 6: AFD

12. Resolver las siguientes cuestiones:

- Encontrar el AFD mínimo que reconoce el lenguaje complementario de $(a^*b + b(ab)^*)^*$.
- Comprobar, usando δ^* , si bba es aceptada por el autómata anterior.

13. Resolver las siguientes cuestiones:

- Dada la expresión regular $(0 + 1^*)^*(10)^*$ encontrar, en orden:
 - Un λ -AFND equivalente.
 - Un AFND equivalente
 - Un AFD equivalente
 - El AFD mínimo equivalente

b) Dado el AFD de la figura, escribir y resolver el sistema de ecuaciones asociado.

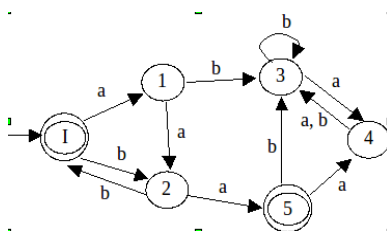


Figura 7: DFA

14. Resolver las siguientes cuestiones:

a) Consideramos el autómata $M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6\}, \{a, b\}, \delta, q_0, \{q_5\})$, con función de transición:

δ	a	b
q_0	q_1	q_2
q_1	q_3	q_6
q_2	q_2	q_4
q_3	q_3	q_3
q_4	q_5	q_3
q_5	q_3	q_5
q_6	q_5	q_6

escribir y resolver el sistema de ecuaciones asociado. Simplificando, si es necesario, comprobar que la expresión regular obtenida es equivalente a $(ab^* + ba^*)^*bab$.

b) Considerar la expresión regular $(ab + bab)^*aab^*$. Encontrar el AFD mínimo equivalente.

15. Resolver las siguientes cuestiones:

a) Obtener un AFD equivalente al de la figura. A continuación, plantear y resolver el sistema de ecuaciones asociado.

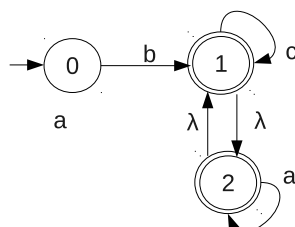


Figura 8: NFA with λ -moves

b) Consideramos el lenguaje de las palabras sobre $\{a, b\}$ en el que cualquier a se encuentra entre dos b 's (por ejemplo: $bbabb, babab, bb, \dots$). Escribir una expresión regular que lo describa y encontrar un AFD mínimo que lo reconozca.

16. Consideramos el lenguaje $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ tiene un número impar de } a\text{'s, un número par de } b\text{'s y termina en } b\}$. Obtener

a) Un autómata M que reconozca L .

b) A partir de M , si es posible, un autómata que reconozca LL^R (L^R es el lenguaje de las palabras de L leídas de derecha a izquierda).

c) ¿Es $\{ww^R \mid w \in L\}$ un lenguaje regular?

d) Encontrar un AFD mínimo equivalente a M .

17. Resolver las siguientes cuestiones:

- a) Consideramos el lenguaje de las palabras sobre $\{a,b\}$ que tiene longitud par y no tienen dos a 's seguidas. Encontrar un AFD mínimo que lo reconozca y escribir una expresión regular que lo describa.
- b) Consideramos el lenguaje $L = \{a^n b^m \mid n \text{ es par y } m \text{ es impar o viceversa}\}$. ¿Es L un lenguaje regular? En caso afirmativo, escribir una expresión regular que lo describa.