

Trabajo Práctico Nro. 3

Lenguajes Regulares. Autómatas Finitos.

Autómatas Finitos

1. ¿Qué características tienen las palabras aceptadas por este autómata?

$$\Sigma = \{0, 1\} \quad Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3\} \quad F = \{q_0\}$$

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

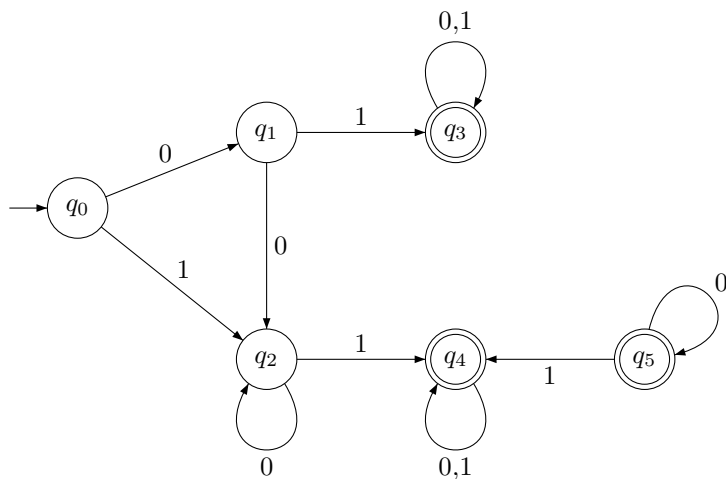
2. Minimizar los siguientes autómatas finitos:

a) $A_1 = \langle \{p, q, r, s, t, u\}, \{a, b\}, \delta_1, p, \{q, r\} \rangle$

δ_1 definida por:

δ_1	a	b
p	q	p
q	r	s
r	q	t
s	t	u
t	s	u
u	q	u

b) $A_2 = \langle \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5\}, \{0, 1\}, \delta_2, q_0, \{q_3, q_4, q_5\} \rangle$



c) $A_3 = \langle \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5\}, \{a, b\}, \delta_3, q_0, \{q_5\} \rangle$

δ_3	a	b
q_0	q_1	q_2
q_1	q_3	q_4
q_2	q_4	q_3
q_3	q_5	q_4
q_4	q_5	q_3
q_5	q_5	q_5

3. Construir AFD para los siguientes lenguajes:

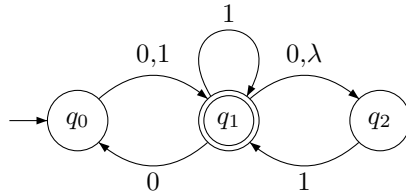
- a) Palabras sobre $\Sigma = \{a, b\}$ en las cuales el símbolo b es inmediatamente precedido y seguido de a .
 b) Números naturales múltiplos de 3.
 c) Palabras sobre $\Sigma = \{a, b\}$ que no contengan la subcadena $abaab$.
 d) Cadenas sobre $\Sigma = \{a, b\}$ que no contengan más de 3 símbolos a .
 e) $L = \{x/x \in \{1, 2, 3\}^* \text{ y } |x| > 0 \text{ y la suma de los símbolos de } x \text{ es múltiplo de 3 y } x \text{ termina en el símbolo } 2\}$.
4. Se cuenta con una canilla y dos jarras, una tiene una capacidad de 4 litros y la otra es de 3 litros. ¿Es posible obtener 2 litros de agua en una de las jarras? Modelar el problema con un AFD y escribir una secuencia de configuraciones que lleve a la solución.

5. Comprobar si los siguientes AFD son equivalentes:

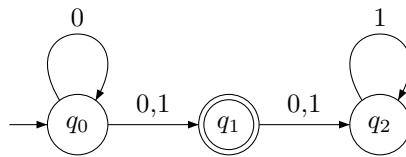
$A_1 = \langle \{a, b, c\}, \{p, q, r, s, t, u, v\}, \delta_1, p, \{s, t, u, v\} \rangle$					$A_2 = \langle \{a, b, c\}, \{p, q, r, s, t\}, \delta_2, p, \{r, s, t\} \rangle$				
δ_1	a	b	c		δ_2	a	b	c	
p	r	t	q		p	s	q	p	
q	q	v	p		q	t	p	q	
r	p	u	r		r	q	t	s	
s	q	t	u		s	s	t	s	
t	t	v	u		t	t	s	s	
u	t	t	v						
v	u	u	t						

6. Construir un AFD que reconozca el lenguaje $L = \{a^n/n \geq 0\} \cup \{b^na/n \geq 1\}$.
 7. Para cada uno de los AFND siguientes, calcula un AFD equivalente mínimo.

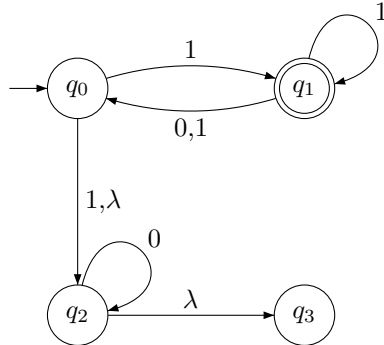
a) $A_a = \langle \{q_0, q_1, q_2\}, \{0, 1\}, \delta_a, q_0, \{q_1\} \rangle$



b) $A_b = \langle \{q_0, q_1, q_2\}, \{0, 1\}, \delta_b, q_0, \{q_1\} \rangle$



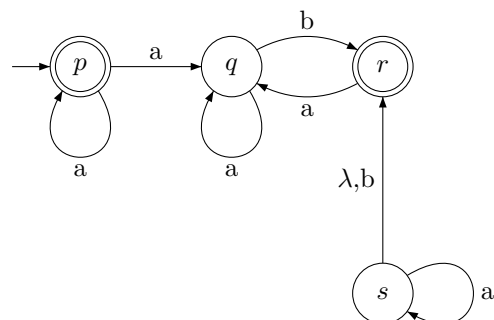
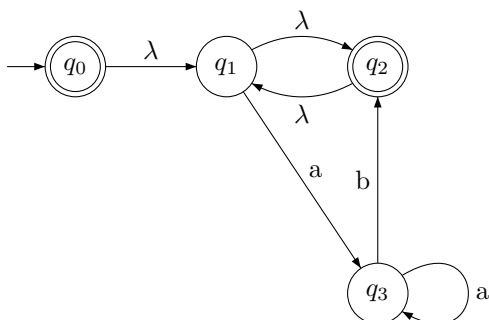
c) $A_c = \langle \{q_0, q_1, q_2, q_3\}, \{0, 1\}, \delta_c, q_0, \{q_1\} \rangle$



8. Determinar si los siguientes autómatas son equivalentes:

$$A_a = \langle \{q_0, q_1, q_2, q_3\}, \{a, b\}, \delta_a, q_0, \{q_0, q_2\} \rangle$$

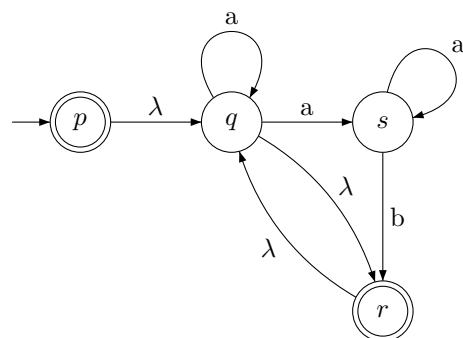
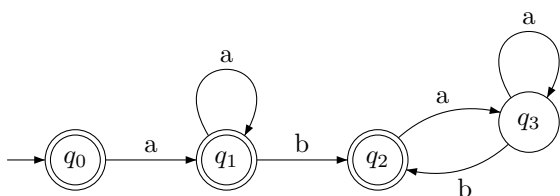
$$A_b = \langle \{p, q, r, s\}, \{a, b\}, \delta_b, p, \{p, r\} \rangle$$



9. Determinar si los siguientes autómatas son equivalentes:

$$A_a = \langle \{q_0, q_1, q_2, q_3\}, \{a, b\}, \delta_a, q_0, \{q_0, q_1, q_2\} \rangle$$

$$A_b = \langle \{p, q, r, s\}, \{a, b\}, \delta_b, p, \{p, r\} \rangle$$



10. Construir un AFND para cada uno de los siguientes lenguajes y luego transformar en AFD:

a) $L = \{abc, abd, acd\}$

b) Palabras del alfabeto $\{a, b, c\}$ tal que su último símbolo aparece una única vez en la palabra (al final).

c) Palabras del alfabeto $\{a, b, c\}$ tal que su último símbolo aparece más de una vez en la palabra.

11. Sea $A = \langle Q, \Sigma, \delta, q_0, F \rangle$ un AFND que verifica la siguiente propiedad:

$$\forall q \in Q, \forall z \in \Sigma: \#\{p \in Q / \delta(q, z) = p\} \leq 1$$

Encontrar luego un AFD equivalente.

12. Considerar el autómata $A = \langle Q, \Sigma, \delta, q_0, F \rangle$ donde:

- $\Sigma = \{a\}$.
- $Q = \{q_0, q_1, q_2\}$.
- $F = \{q_2\}$.
- $\delta(q_0, a) = \{q_1\}, \delta(q_1, a) = \{q_2\}, \delta(q_2, a) = \{q_0\}$.
- $\forall q_i \in Q: \delta(q_i, \lambda) = \{ \}$.

$$\text{Probar que } L(A) = \{(aaa)^n aa, n \in N\}^1$$

¹El conjunto N por definición de teoría de conjuntos incluye al 0

Lenguajes Regulares

13. Dado $\Sigma = \{a, b\}$, **indicar** si los siguientes son lenguajes regulares:

- a) $L = \{\lambda\}$
- b) $L = \{a, b\}$
- c) $L = \{aa, ab, ba, bb\}$
- d) $L = \{\lambda, aa, ab, ba, bb\}$
- e) $L = \{a^i b^i / i \geq 0\}$
- f) $L = \{a^i b^j / i \geq 0, j \geq 0\}$
- g) $L = \{a^i b^{i^2} / i \geq 0\}$
- h) $L = \{(ab)^i / i \geq 0\}$
- i) $L = \{\omega \omega^r / \omega \in \{0, 1\}^*, |\omega| < 5\}$
- j) $L = \{\omega \omega^r / \omega \in \{0, 1\}^*\}$
- k) $L = \{a^m b^n c d^p / m, n > 0, p \geq 0\}$
- l) $L = \{a \beta c^n / n \geq 0, \beta \in \{a, b\}^+\}$
- m) $L = \{\omega \in \{0, 1\}^* / \omega \text{ contiene dos unos seguidos} \}$
- n) $L = \{\omega \in \{0, 1\}^* / \omega \text{ no contiene dos unos seguidos} \}$