CENTRO SUPERIOR DE INFORMÁTICA
Departamento de Estadística, I.O. y Computación
Teoría de Autómatas y Lenguajes Formales

Problemas del tema 4: Lenguajes regulares y Autómatas finitos

4.1. Verificar, aplicando la definición de lenguaje regular que los siguientes son lenguajes regulares sobre $\Sigma = \{a, b\}$

- 4.1.1. $\{a^i \mid i > 0\}$
- 4.1.2. $\{a^i \mid i > n\}$ para un $n \geq 0$ fijado.
- 4.1.3. $\{w \in \Sigma^* \mid w$ termina con $a\}$

4.2. Simplificar las siguientes expresiones regulares:

- 4.2.1. $a(\epsilon \mid aa) * (a \mid \epsilon)$
- 4.2.2. $(a \mid \epsilon)a * b$
- 4.2.3. $(\epsilon \mid aa) * (\epsilon \mid aa)(a|a)$
- 4.2.4. $(aa) * a \mid (aa)*$

4.3. Dibujar autómatas finitos deterministas que reconozcan los siguientes conjuntos de cadenas sobre el alfabeto $\Sigma = \{0, 1\}$:

- 4.3.1. Cadenas acabadas en 00
- 4.3.2. Cadenas con dos unos consecutivos
- 4.3.3. Cadenas que no contengan dos unos consecutivos
- 4.3.4. Cadenas con dos ceros consecutivos o dos unos consecutivos
- 4.3.5. Cadenas con dos ceros consecutivos y dos unos consecutivos
- 4.3.6. Cadenas acabadas en 00 ó 11
- 4.3.7. Cadenas con un 1 en la antepenúltima posición
- 4.3.8. Cadenas de longitud 4

4.4. ¿Qué características debe tener el diagrama de transición de estados de un DFA para que el lenguaje regular que reconoce sea infinito?

4.5. Construir autómatas finitos no deterministas para los siguientes lenguajes sobre $\{0, 1\}$:

- 4.5.1. Cadenas con dos ceros consecutivos o dos unos consecutivos

4.5.2. Cadenas con un 1 en la antepenúltima posición

Obtener sus equivalentes deterministas

4.6. Transformar en un DFA el NFA definido por $Q = \{q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6, q_7\}$, $F = \{q_4, q_7\}$. $q_0 = q_1$ y la tabla de transiciones 4.1.

	a	b	ϵ
q_1	$\emptyset$	$\emptyset$	q_2, q_5
q_2	q_2, q_3	q_2	$\emptyset$
q_3	q_4	$\emptyset$	$\emptyset$
q_4	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$
q_5	q_5	q_5, q_6	$\emptyset$
q_6	$\emptyset$	q_7	$\emptyset$
q_7	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$

Tabla 4.1: NFA del ejercicio 6

¿Qué conjunto de cadenas son aceptadas?

4.7. Construir un NFA capaz de reconocer una cadena $w \in \{0, 1\}*$ que contenga la subcadena 010. Construir otro NFA con el mismo alfabeto que contenga la subcadena 110. Construir un tercer NFA que reconozca cadenas sobre el mismo alfabeto que contenga simultáneamente las subcadenas 010 y 110.

4.8. Convertir en un DFA el NFA de la figura 4.1.

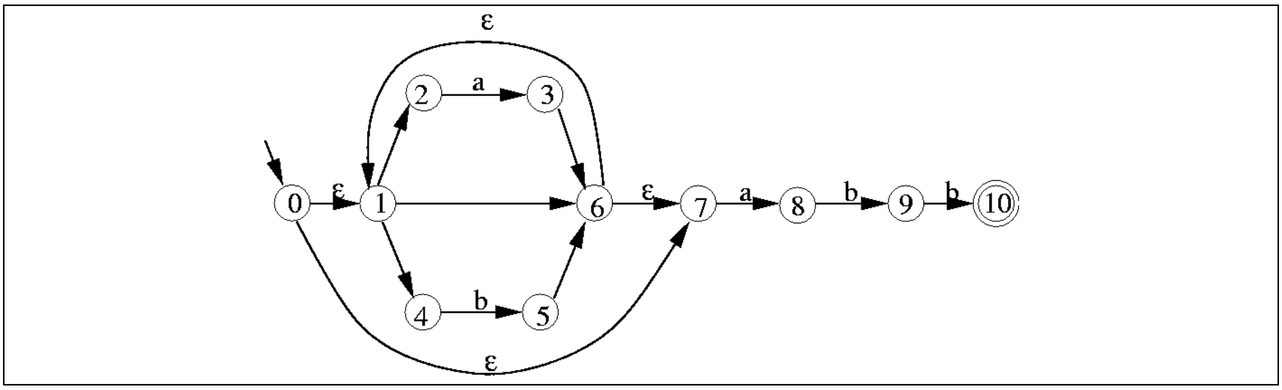

Figura 4.1: NFA del ejercicio 8

4.9. Minimizar el número de estados del DFA de la figura 4.2.

4.10. Hallar los autómatas finitos deterministas que reconocen los lenguajes regulares representados por las expresiones regulares

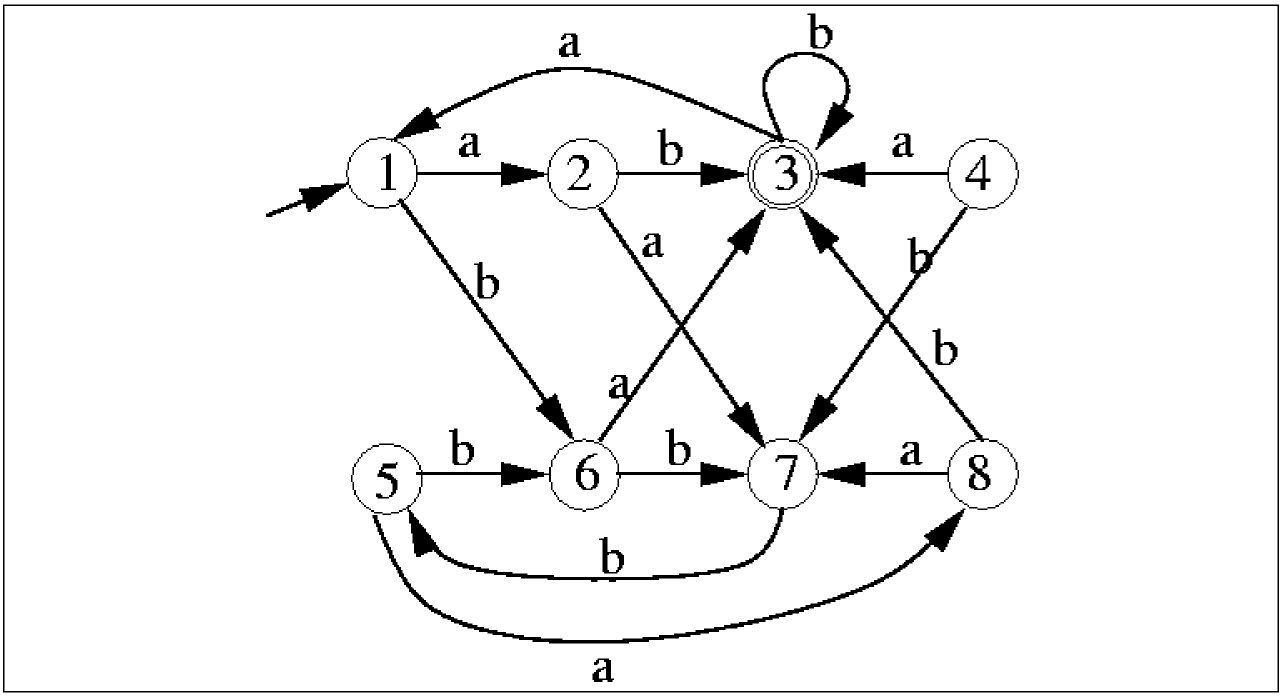

Figura 4.2: DFA del ejercicio 9

4.10.1. $01*|1$ sobre el alfabeto $\{0,1\}$

4.10.2. $(a|b)*abb$ sobre $\{a,b\}$

4.11. Obtener la expresión regular que representa el lenguaje reconocido por el autómata definido por $NFA((\{q_1,q_2,q_3,q_4\},\{a,b\},\delta,\{q_1\},\{q_4\})$. La función de transición, δ se define en la tabla 4.2.

	a	b	ϵ
q_1	$\{q_2\}$	$\emptyset$	$\{q_3\}$
q_2	$\emptyset$	$\{q_2\}$	$\{q_4\}$
q_3	$\{q_4\}$	$\{q_3\}$	$\emptyset$
q_4	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$

Tabla 4.2: NFA del ejercicio 11

4.12. Hallar el DFA mínimo que acepta el lenguaje representado por la expresión regular $(a|b)*(aa|bb)(a|b)*$