

Fundamentos de Ciencias de Computación

Problemas de Lenguajes Formales

- 1) Defina formalmente a los lenguajes L_1 , L_2 y L_3 descritos a continuación; ellos se aplican sobre el alfabeto $A = \{a, b, d\}$. Diseñe un autómata finito determinístico para cada uno de ellos, que reconozca a las palabras que pertenecen al lenguaje.

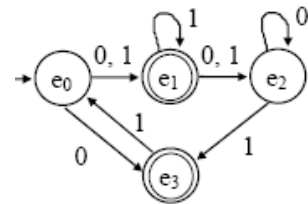
- i) $L_1 = \{d, ddd, ddddd, ddddddd, \dots\}$
- ii) $L_2 = \{b, ab, aab, aaab, \dots, bb, abb, aabb, aaabb, \dots, bbb, abbb, aabbb, aaabbb, \dots\}$
- iii) $L_3 = \{\epsilon, abab, abababab, ababababab, \dots\}$

- 2) Para cada uno de los siguientes lenguajes definidos sobre el alfabeto $A = \{a, b, c, d, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$, construya y defina formalmente $(M=(\Sigma, Q, \delta, q_0, F))$ un autómata finito determinístico que reconozca a las palabras pertenecientes al lenguaje:

- a) $L_1 = \{w \in \Sigma^* / w \text{ es un número par}\}$
- b) $L_2 = \{w \in \Sigma^* / w = (ab)^n c (ba)^{2m+1} \text{ con } n \geq 1, m \geq 0\}$
- c) $L_3 = \{w \in \Sigma^* / w \text{ no termina en } ab\}$
- d) $L_4 = \{w \in \Sigma^* / w \text{ contiene al menos una vez los símbolos } 0, 1 \text{ y } 2\}$
- e) $L_5 = \{w \in \Sigma^* / w \text{ contiene la subcadena "aba" exactamente una vez}\}$
- f) $L_6 = \{w \in \Sigma^* / w = xba \text{ con } x \in \{a, b\}^* \text{ y } |x| = 2n \text{ con } n \geq 0\}$
- g) $L_7 = \{w \in \Sigma^* / |w| > 0\}$
- i) $L_8 = \{w \in \Sigma^* / w = x 0^{2k+1} \text{ con } x \in \{a, b, c\}^* \text{ y } k \geq 0\}$

- 3) Transforme el autómata finito no Determinístico presentado a la derecha en autómata finito determinístico equivalente.

AFND = $\langle \{e_0, e_1, e_2, e_3\}, \{0, 1\}, e_0, \delta, \{e_1, e_3\} \rangle$



- 4) ¿Cuál lenguaje reconoce el AFD definido como $AFND = (\{p, q, r, s\}, \{0, 1\}, q_0, \delta_4, \{q_3\})$? Si es posible, transfórmelo en un AFD optimizado. Considere que δ_4 está definida por la siguiente tabla:

δ_4	0	1
q0	{q1, q2, q3}	{q0, q1, q2, q3}
q1	-	{q0, q1, q2, q3}
q2	-	{q0, q1, q2, q3}
q3	q3	

- 5) Dé una gramática que genere cada uno de los siguientes lenguajes. En cada caso, defina el conjunto de reglas de producción sin utilizar el algoritmo de pasaje del autómata finito que reconoce el lenguaje de la gramática:

- a) $L = \{w \in \Sigma^* / w \in \{0, 1\}^* \text{ y } w \text{ contiene al menos tres ceros}\}$
- b) $L = \{w \in \Sigma^* / w = a^{2n} b^k \text{ con } n, k \geq 0\}$

- 6) Dadas las siguientes expresiones regulares, construya el autómata finito determinístico y la gramática regular correspondientes a cada una de ellas:

- a) $ER1 = 00(0+1)^*$
- b) $ER2 = (01+1)^*$
- c) $ER3 = (a+b)^*(a+ab \cdot b)$
- d) $ER4 = a + (a)^*$

Fundamentos de Ciencias de Computación

7) Dado el alfabeto $\Sigma = \{a, b\}$, sean $L_1 = \{w \in \Sigma^* / w = a^n \text{ con } n \geq 0\}$ y $L_2 = \{w \in \Sigma^* / w = b^m \text{ con } m > 0\}$

Se pide:

Encontrar una expresión regular lo más simplificada posible que defina los siguientes lenguajes:

- $L_1^+ \cdot L_2^*$
 - $\overline{L_1}$
 - $\Sigma^* - \overline{L_1}$
 - $\overline{L_2} \cap L_1$
- 8) Dados L_1 y L_2 definidos por extensión como: $L_1 = \{aa\}$ y $L_2 = \{ab\}$, construir el AFD que reconoce al lenguaje $L = L_1^* L_2^*$
- 9) Describir mediante una expresión regular el lenguaje de todas las palabras sobre $\Sigma = \{a, b\}$ cuyo penúltimo carácter es 'a'. Especificar un AF que reconozca dicho lenguaje (LA)

Problemas de autómatas:

Construir autómatas finitos deterministas (AFD) que acepten cada uno de los siguientes lenguajes:

- $L = \{w \in \Sigma^* / w = a^n \text{ con } n \geq 0, n \neq 5\}$.
- $L = \{w \in \Sigma^* / w = a^n b^m \text{ con } n, m \geq 0\}$.
- $L = \{w \in \Sigma^* / w = a^n b^m \text{ con } n, m > 0\}$.
- $L = \{w \in \Sigma^* / w = a^n b^m \text{ con } n \geq 2, m \geq 1\}$.
- $L = \{w \in \Sigma^* / w = vwv \text{ con } v, w \in \{a, b\}^*, |v| = 2\}$.
- Los números binarios que tienen exactamente un par de ceros consecutivos.
- Los números binarios que acaban en *01*.
- Los números binarios que contienen un número par de ceros.
- Los números binarios en los que la subcadena *00* aparece como mucho dos veces.
- Los números binarios que no contienen la subcadena *101*.
- Los números binarios en los que la subcadena *00* va seguida siempre por un 1.
- Los números binarios en los que la primera cifra es diferente de la última.
- Describir mediante una ER el lenguaje L_2 de las palabras de longitud 3 sobre $\Sigma = \{a, b\}$. Especificar un AF que reconozca dicho lenguaje.
- Todas las cadenas sobre $\Sigma = \{a, b, c\}$ que contienen:
 - exactamente una *a*.
 - al menos una *a*.
 - que no contienen más de tres *aes*.
 - al menos una vez cada símbolo de Σ .
 - que no contienen más de dos *aes* seguidas.
 - todos los grupos de una o más *aes* consecutivas tienen una longitud que múltiplo de tres.
 - todos los grupos de una o más *aes* consecutivas tienen longitud 2 ó 3.