Fundamentos de los Lenguajes Informáticos

Grado en Ingeniería Informática

Hoja de ejercicios 2

Ejercicios sobre lenguajes y expresiones regulares

Ejercicio 1 Escribe expresiones regulares para los siguientes lenguajes:

1. El conjunto de cadenas del alfabeto $\{a, b, c\}$ que contienen al menos una a y al menos una b.
2. El conjunto de cadenas formadas por ceros y unos cuyo cuarto símbolo por la derecha sea un uno.
3. El conjunto de cadenas formadas por ceros y unos con a lo sumo una pareja de unos consecutivos.
4. El conjunto de las cadenas formadas por ceros y unos tales que cada pareja de ceros adyacentes aparece antes que cualquier pareja de unos adyacentes.

Ejercicio 2 Describe informalmente los lenguajes correspondientes a las siguientes expresiones regulares:

1. $(1 + \epsilon)(00^*1)^*0^*$
2. $(0^*1^*)^*000(0 + 1)^*$
3. $(1 + 10)^*$
4. $(1 + 01 + 001)^*(\epsilon + 0 + 00)$
5. $(0 + 1)^*011$
6. $(11 + 0)^*(00 + 1)^*$

Ejercicio 3 Convierte las siguientes expresiones regulares en ϵ-AFN:

1. 01^*
2. $(0 + 1)01$
3. $00(0 + 1)^*$

Ejercicio 4 Dado $\Sigma = \{a, b\}$, escribe la expresión regular que caracteriza a las cadenas cuyo penúltimo carácter es una a. Especifica también un AFN y un AFD correspondientes a dicha expresión regular.

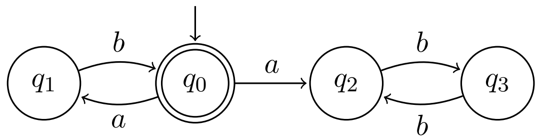
Ejercicio 5 Para cada una de las siguientes parejas de expresiones regulares determina si son equivalentes entre sí. En el caso de que lo sean, proporciona una demostración usando las leyes de equivalencia de expresiones regulares; en el caso de que no lo sean, proporciona un contraejemplo, es decir, una cadena que pertenezca al lenguaje denotado por una de ellas y que no pertenezca al lenguaje denotado por la otra.

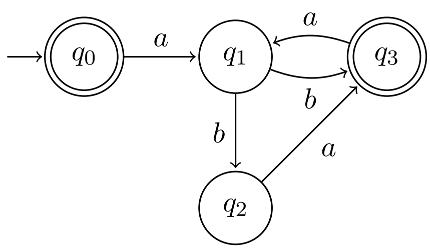
1. $(0 + 1)^* \qquad 0^* + 1^*$
2. $0(120)^*12 \qquad 01(201)^*2$
3. $(0^*1^*)^* \qquad (0^*1)^*$
4. $(01 + 0)^*0 \qquad 0(10 + 0)^*$
5. $(a + b)^* \qquad a^*(ba^*)^*$
6. $b^*a^* + a^*b^* \qquad a^* + b^*$
7. $(cb^*c + cb^*b)^* \qquad (cc)^* + (cc)^*(cb)(b + c)^*$

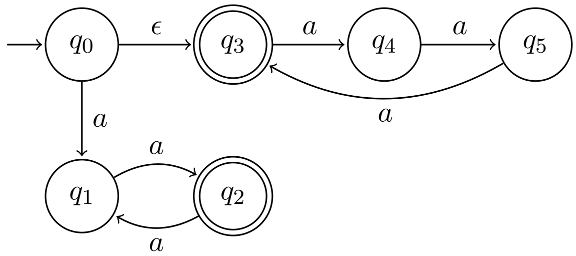
Ejercicio 6 Construye expresiones regulares para los siguientes lenguajes:

1. $L = \{w \in \{0,1\}^* \mid 111 \text{ no es subcadena de } w\}$
2. $L = \{w \in \{0,1\}^* \mid w \text{ no tiene dos ceros consecutivos}\}$
3. $L = \{w \in \{0,1\}^* \mid |w|_0 = |w|_1$ y ningún prefijo de w tiene dos ceros más que unos, ni dos unos más que ceros$\}$
4. $L = \{w \in \{0,1\}^* \mid |w|_0 \text{ es divisible por } 3\}$
5. $L = \{w \in \{0,1\}^* \mid w \text{ tiene exactamente una aparición de } 111\}$
6. $L = \{w \in \{0,1\}^* \mid |w| \text{ es impar y no termina en } 0\}$
7. $L = \{w \in \{a,b,c\}^* \mid \text{toda } b \text{ en } w \text{ está seguida inmediatamente por una } c\}$
8. $L = \{w \in \{a,b,c\}^* \mid |w|_a \leq 3\}$

Ejercicio 7 Construye expresiones regulares lo más simples posibles para los lenguajes reconocidos por los autómatas finitos representados por los siguientes diagramas de transiciones:







Hazlo de dos maneras; primero, intenta razonar directamente con los autómatas y después, aplica el método visto de transformación de autómatas finitos en expresiones regulares. Lógicamente, si no te equivocas, obtendrás expresiones regulares equivalentes.

Ejercicio 8 Una expresión regular es *ambigua* si hay una cadena que puede obtenerse a partir de la expresión regular de dos maneras distintas como mínimo. Determina cuáles de las siguientes expresiones regulares son ambiguas:

1. $a((ab)^*cb)^* + a(ababcb^*)^*a^*$
2. $aab^*(ab)^* + ab^* + a^*bba^*$
3. $aaba^* + aaaba + aabba^* + a$