LÒGICA I LLENGUATGES

CURSO 2017-18

TERCERA PRUEBA PARCIAL DE PROBLEMAS

(a) Definir un autómata determinista M tal que $L(M) = \{x \in \{0,1\}^* :$ cada 0 en x va inmediatamente precedido e inmediatamente seguido por un $1\}$. (1,5 puntos)

(b) Consideremos el autómata indeterminista $M = (\{A, B, C, D, E\}, \{0,1\}, \Delta, A, \{B, C\})$ donde Δ está definida por la siguiente tabla:

A	λ	B
A	λ	C
B	0	D
B	1	B
C	0	C
C	1	E
D	0	B
D	1	D
E	0	E
E	1	C

Se pide entonces:

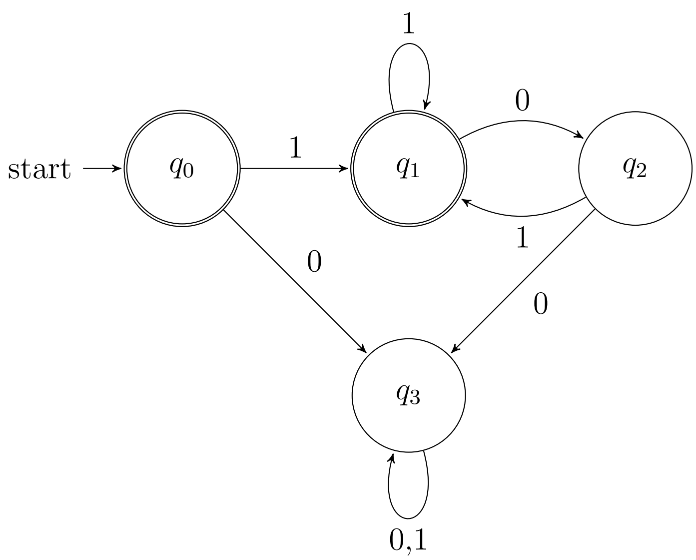
(1) Describir el lenguaje $L(M)$. (1,5 puntos)

(2) Siguiendo el método visto en clase, transformar el autómata M en un autómata determinista equivalente. (4 puntos)

(3) Programar en JAVA el autómata determinista obtenido en (2). (3 puntos)

SOLUCIÓN:

(a) Definimos el siguiente autómata determinista, que consta de los estados q_0, q_1, q_2 y q_3, donde q_0 es el estado inicial y q_0 y q_1 son los estados aceptadores.



(b)(1) Se observa que el estado B reconoce las palabras de bits que tienen un número par de ceros, y el estado C reconoce las palabras de bits que tienen un número par de unos. Por tanto, como B y C son los estados aceptadores de M, tenemos que

$$L(M) = \{x \in \{0,1\}^* : n_0(x) \text{ es par o } n_1(x) \text{ es par}\}.$$

(2) Se tiene que $\Lambda(A) = \{A, B, C\} = ABC$, $\Lambda(B) = B$, $\Lambda(C) = C$, $\Lambda(D) = D$ y $\Lambda(E) = E$. Construimos entonces el autómata determinista M' equivalente a M. El estado inicial de M' es $\Lambda(A) = ABC$. Definimos ahora la función de transición δ' para M'.

$\delta'(ABC, 0) = \Lambda(C) \cup \Lambda(D) = CD$,
$\delta'(ABC, 1) = \Lambda(B) \cup \Lambda(E) = BE$,
$\delta'(CD, 0) = \Lambda(B) \cup \Lambda(C) = BC$,

$\delta'(CD, 1) = \Lambda(D) \cup \Lambda(E) = DE,$
$\delta'(BE, 0) = \Lambda(D) \cup \Lambda(E) = DE,$
$\delta'(BE, 1) = \Lambda(B) \cup \Lambda(C) = BC.$
$\delta'(BC, 0) = \Lambda(C) \cup \Lambda(D) = CD,$
$\delta'(BC, 1) = \Lambda(B) \cup \Lambda(E) = BE,$
$\delta'(DE, 0) = \Lambda(B) \cup \Lambda(E) = BE,$
$\delta'(DE, 1) = \Lambda(C) \cup \Lambda(D) = CD.$

Por tanto, los estados de M' son: ABC, CD, BE, BC y DE. Como B y C son los estados aceptadores de M, los estados aceptadores de M' son ABC, CD, BE y BC.

(3) Representamos a ABC por 0, a CD por 1, a BE por 2, a BC por 3 y a DE por 4. Podemos escribir entonces el siguiente programa en JAVA para simular el autómata M':

```
public boolean simular (String entrada)
{ int q = 0, i = 0;
  char c = entrada.charAt(0);
  while (c != '$')
  { switch(q)
        { case 0:
        if (c == '0') q = 1; else if (c == '1') q = 2;
        break;
        case 1:
        if (c == '0') q = 3; else if (c == '1') q = 4;
        break;
        case 2:
        if (c == '0') q = 4; else if (c == '1') q = 3;
        break;
        case 3:
        if (c == '0') q = 1; else if (c == '1') q = 2;
        break;
        case 4:
        if (c == '0') q = 2; else if (c == '1') q = 1;
        break; }
  c = entrada.charAt(++i); }
  if (q == 4) return false; else return true; }
```