

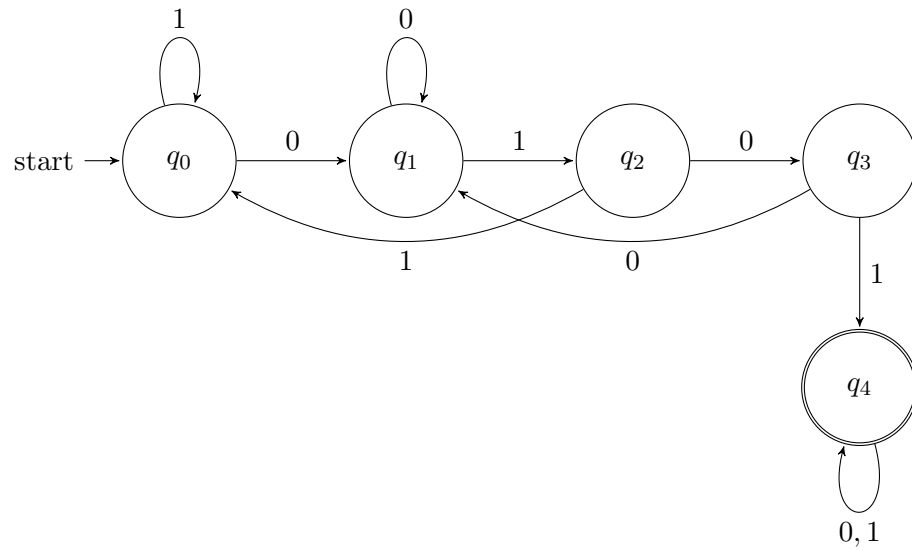
# LOGICA I LLENGUATGES

## PROBLEMES

### Llenguatges regulars

Exercici 1. Sigui  $\Sigma = \{a, b, c\}$ . Siguin  $L_1 = \{a, bc, ba\}$  i  $L_2 = \{\lambda, bcc, a\}$ . Determinar els llenguatges  $L_1L_2$ ,  $L_2L_1$ ,  $L_1L_2 \cup L_2L_1$  i  $L_1L_2 \cap L_2L_1$ .

Exercici 2. Considerem el següent autòmat determinista  $M$ , on  $q_4$  és l'únic estat acceptador:



Llavors, es demana:

- (a) Determinar  $L(M)$ .
- (b) Simular  $M$  mitjançant un programa en JAVA.

Exercici 3. Construir autòmats deterministes que reconegin els següents llenguatges sobre l'alfabet  $\{0, 1\}$ :

- (a)  $\{\lambda, 0, 1\}$ .
- (b)  $\{x \in \{0, 1\}^* : x \text{ acaba en } 1000\}$ .
- (c)  $\{x \in \{0, 1\}^* : n_0(x) \text{ és un múltiple de } 3\}$ .

Exercici 4. Construir autòmats deterministes que reconegin els següents llenguatges:

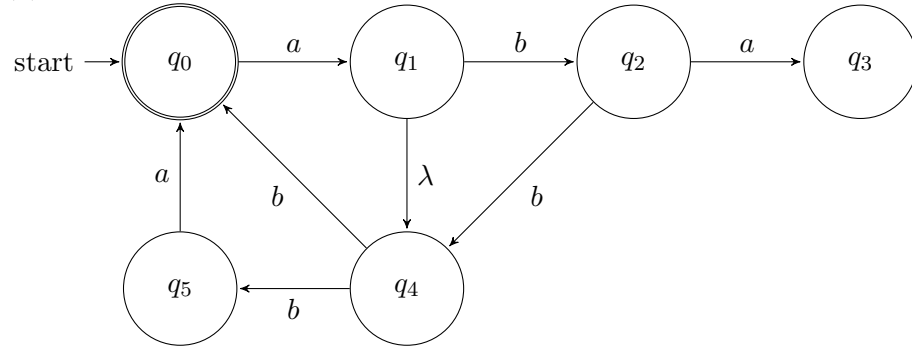
- (a)  $\{x \in \{0, 1\}^* : x \text{ és de la forma } 0^n \text{ per a algun } n > 0\}$ .
- (b)  $\{x \in \{0, 1\}^* : x \text{ és de la forma } 0^n \text{ per a algun } n > k\}$  on  $k \geq 0$  és un nombre fixat.
- (c)  $\{x \in \{0, 1\}^* : x \text{ acaba en } 1 \text{ i no conté } 00\}$ .

Exercici 5. Construir autòmats deterministes que reconegin els següents llenguatges:

- (a)  $\{x \in \{0, 1\}^* : x \text{ conté com a subparaula } 01\}$ .
- (b)  $\{x \in \{0, 1\}^* : x \text{ conté com a subparaules } 01 \text{ i } 10\}$ .
- (c)  $\{x \in \{0, 1\}^* : x \text{ no conté com a subparaula } 01\}$ .
- (d)  $\{x \in \{0, 1\}^* : x \text{ no conté com a subparaules ni } 00 \text{ ni } 11\}$ .

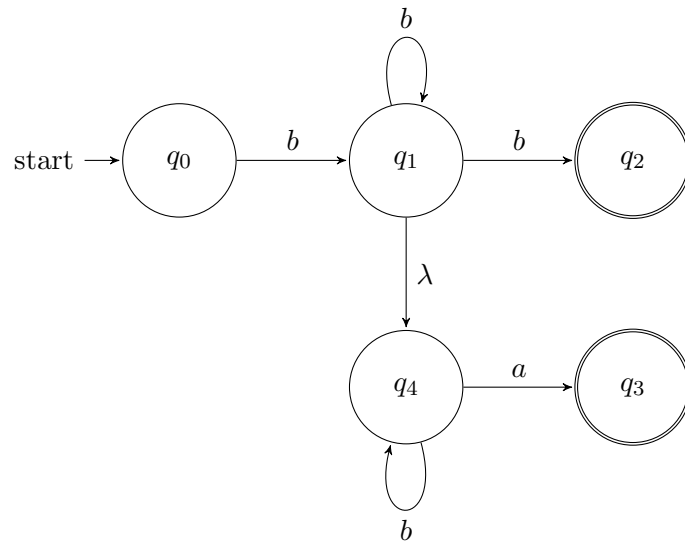
Exercici 6. Per cada un dels següents autòmats indeterministes, determinar les paraules de les llistes corresponents que són reconegudas:

(a)



Llista de paraules:  $\lambda$ ,  $aa$ ,  $aba$ ,  $abb$ ,  $ab$ ,  $ababab$ .

(b)



Llista de paraules:  $\lambda$ ,  $b$ ,  $ba$ ,  $ab$ ,  $bb$ ,  $bba$ .

Exercici 7. (a) Dissenyar un autòmat indeterminista per reconèixer els números de telèfon de les províncies de Catalunya.

(b) Explicar com a partir de l'autòmat de l'apartat (a), es pot dissenyar un programa en JAVA per reconèixer aquests números.

Exercici 8. Mitjançant l'algorisme vist a classe, construir un autòmat determinista equivalent a l'autòmat indeterminista  $M = (\{A, B, C, D, E\}, \{a, b\}, \Delta, A, \{B, C\})$  on  $\Delta$  està definida per la següent taula:

$A$	$0$	$A$
$A$	$\lambda$	$B$
$B$	$0$	$C$
$B$	$\lambda$	$D$
$C$	$1$	$B$
$D$	$0$	$D$

Exercici 9. Mitjançant l'algorisme vist a classe, construir un autòmat determinista equivalent a l'autòmat indeterminista  $M = (\{P, Q, R, S\}, \{a, b\}, \Delta, P, \{P, Q\})$  on  $\Delta$  està definida per la següent taula:

$P$	$a$	$S$
$P$	$a$	$Q$
$P$	$\lambda$	$Q$
$Q$	$b$	$Q$
$Q$	$\lambda$	$R$
$R$	$b$	$P$
$S$	$a$	$S$
$S$	$b$	$R$

Exercici 10. Mitjançant l'algorisme vist a classe, construir un autòmat determinista equivalent a l'autòmat indeterminista  $M = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \{0, 1\}, \Delta, q_0, \{q_4\})$  on  $\Delta$  està definida per la següent taula:

$q_0$	$1$	$q_1$
$q_0$	$1$	$q_2$
$q_0$	$0$	$q_4$
$q_1$	$1$	$q_0$
$q_2$	$1$	$q_3$
$q_3$	$0$	$q_0$

Exercici 11. (a) Construir un autòmat indeterminista per reconèixer nombres decimals que continguin: (a) un signe + o - opcional; (b) una paraula de díigits; (c) un punt decimal; (d) una segona paraula de díigits. Tant la primera paraula de díigits com la segona poden estar buides, però almenys una de les dues paraules no pot estar buida.

(b) Explicar com es pot dissenyar un programa en JAVA per reconèixer nombres decimals.

Exercici 12. Modificar l'autòmat vist a classe per dissenyar l'analitzador lèxic d'un compilador, de manera que es reconeguin també els nombres decimals segons la definició donada en l'exercici 11.

Exercici 13. Escriure un analitzador lèxic en JAVA per les següents categories sintàctiques:

- (a) paraules formades per lletres.
- (b) nombres enters sense signe.
- (c) la suma +.
- (d) la resta -.
- (e) l'assignació =.
- (f) la paraula reservada **print**.

Exercici 14. Explicar com dissenyar un analitzador lèxic per reconèixer les següents categories sintàctiques:

- (a) identificadors formats per lletres i díigits de manera que el primer caràcter és una lletra.
- (b) nombres enters.
- (c) l'assignació =.
- (d) els predicats ==, < i <=.