

# Automati e reti di Petri

I Prova Scritta — 20 aprile 2018

## Esercizio 1. (11 punti)

L'automa finito non deterministico  $G = (X, E, \Delta, x_0, X_m)$  ha la seguente struttura:

$$X = \{x_0, x_1, x_2, x_3, x_4, x_5\}; \quad E = \{a, b\}; \quad X_m = \{x_0, x_3\};$$
$$\Delta = \left\{ \begin{array}{l} (x_0, a, x_1), (x_0, a, x_3), (x_1, \varepsilon, x_3), (x_1, b, x_2), (x_2, a, x_0), \\ (x_3, a, x_1), (x_3, b, x_4), (x_3, b, x_5), (x_4, b, x_2) \end{array} \right\}.$$

- (a) (1 punto) Si dia la rappresentazione grafica di tale automa.
- (b) (3 punti) Si discuta di quali proprietà goda tale automa: raggiungibile, coraggiungibile, bloccante, rifinito, reversibile, completo.
- (c) (2 punti) Si determini se le seguenti parole appartengono al linguaggio  $L(G)$  e al linguaggio  $L_m(G)$  dandone, in caso affermativo, tutte le corrispondenti produzioni.

$$(a) w_1 = aa; \quad (b) w_2 = ab; \quad (c) w_3 = abbb.$$

- (d) (3 punti) Si costruisca un automa finito deterministico  $G'$  equivalente a  $G$ .
- (e) (2 punti) Si determini se l'automa  $G'$  sia reversibile e bloccante. Si discuta se esiste una proprietà  $P$  fra quelle indicate al punto (b) per cui valga la seguente affermazione: *Se un AFN gode della proprietà  $P$  allora anche un AFD ad esso equivalente gode della proprietà  $P$ .*

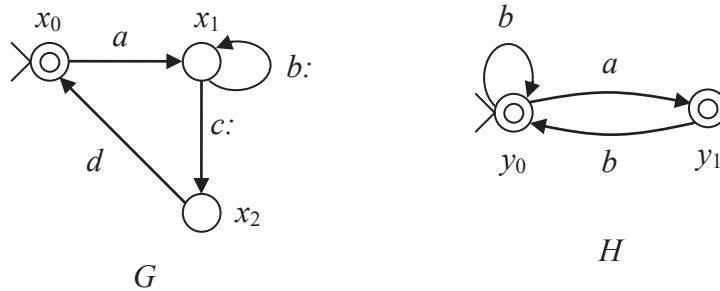
**Esercizio 2. (3 punti)** Si discuta se la seguente affermazione sia vera, dimostrandola o dandone un controesempio.

*Ogni linguaggio regolare può essere accettato da un AFN con un solo stato finale.*

## Esercizio 3. (4 punti)

- (a) (2 punti) Si ricordi la definizione di macchina di Moore.
- (b) (2 punti) Si determini una macchina di Moore che leggendo una parola sull'alfabeto  $\{a, b, c\}$  produce in uscita 1 ogni qual volta legge una  $b$  immediatamente preceduta da almeno due  $a$  e produce in uscita 0 altrimenti.

**Esercizio 4. (12 punti)** Si consideri il processo descritto dall'automa  $G$  in figura con insieme di eventi controllabili  $E_c = \{b, c\}$ .



- (a) (2 punti) Si discuta se il seguente ingresso di controllo  $\xi = \{b, c, d\}$  sia ammissibile nello stato  $x_0$  e se sia ammissibile dopo che è stata generata la parola  $ac$ .
- (b) (3 punti) Si desidera controllare tale sistema per imporre la specifica dinamica descritta dall'automa  $H$  in figura sull'alfabeto  $\hat{E} = \{a, b\}$ . Si discuta se tale specifica sia controllabile. Qualora la specifica sia non controllabile, si determini se esiste una parola legale  $w$  che continuata con un evento non controllabile produce una parola proibita.
- (c) (3 punti) Si determini un supervisore  $S$  massimamente permissivo per il sistema  $G$  in grado di imporre la specifica descritta da  $H$ . Che forma assume il sistema a ciclo chiuso?
- (d) (1 punti) Si determini, se esiste, una specifica parziale sull'alfabeto  $E_c$  che sia in grado di imporre al sistema lo stesso comportamento a ciclo chiuso determinato al punto precedente. Quanti stati avrebbe il supervisore che corrisponde a tale specifica?
- (e) (3 punti) Si determini una espressione regolare che esprima il linguaggio generato da  $G$ .