

Automi e reti di Petri — Esercitazione 2

28 Ottobre 2005

Esercizio 1. L'automato finito non deterministico $G = (X, E, \Delta, x_0, X_m)$ ha la seguente struttura:

$$X = \{x_0, x_1, x_2, x_3, x_4\}; \quad E = \{a, b\}; \quad X_m = \{x_3\};$$

$$\Delta = \left\{ \begin{array}{ccccc} (x_0, a, x_1), & (x_0, b, x_2), & (x_1, b, x_2), & (x_1, b, x_3), & (x_2, a, x_1), \\ (x_2, a, x_2), & (x_2, a, x_3), & (x_3, \varepsilon, x_4), & (x_4, \varepsilon, x_0) & \end{array} \right\}.$$

1. Si dia la rappresentazione grafica di tale automa.
2. 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.

$$(a) w_1 = b^2a; \quad (b) w_2 = aba; \quad (c) w_3 = bab; \quad (d) w_4 = aba^2.$$

3. Si costruisca un automa finito deterministico G' equivalente a G .
4. Si determini se l'automato G' sia completo; se la risposta è negativa lo si completi.

Esercizio 2. Si consideri l'automato finito deterministico sull'alfabeto $E = \{a, b\}$ con stato iniziale x_0 , insieme di stati finali $X_m = \{x_4, x_5\}$ e la cui funzione di transizione vale

δ	a	b
x_0	x_2	x_5
x_1	x_6	x_2
x_2	x_6	x_6
x_3	x_6	x_4
x_4	x_5	x_0
x_5	x_4	x_3
x_6	x_1	x_6

- (a) Si dia una rappresentazione grafica di tale automa.
- (b) Si discuta se tale automa sia raggiungibile, co-raggiungibile, reversibile, bloccante, completo.
- (c) Si determini se tale automa è minimo e, in caso contrario, si costruisca un automa minimo ad esso equivalente.

Esercizio 3. Un sistema SCADA si collega ciclicamente con tre diversi processi per scambiare dati, sempre nello stesso ordine. Al termine del collegamento con il primo (rispettivamente, secondo e terzo) processo viene generato un evento a (rispettivamente b, c).

Quando il sistema SCADA è collegato con il secondo o terzo processo può verificarsi un guasto non osservabile. A causa di questo guasto il sistema si porta in una modalità anomala a partire dalla quale i collegamenti (e dunque anche gli eventi a, b, c) possono verificarsi in qualunque ordine.

- (a) Si dia una rappresentazione di tale sistema mediante un automa G_1 con ε transizioni.
- (b) Si indichi quale stato descrive la modalità anomala.
- (c) Si costruisca l'AFD G_2 equivalente a G_1 , e lo si usi come dispositivo osservatore per determinare se si è verificato il guasto, ossia se il sistema si trova nello stato anomalo.
- (d) Se il sistema entra nello stato anomalo, esistono sequenze di eventi la cui osservazione consente di rilevare il verificarsi del guasto senza ambiguità?
- (e) Se il sistema entra nello stato anomalo, possiamo garantire che il verificarsi del guasto verrà rilevata senza ambiguità con una osservazione di k ulteriori eventi (con k fissato)?