Automi e reti di Petri — Esercitazione 2

20 Ottobre 2006

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

$$X = \{x_0, x_1, x_2, x_3, x_4, x_5\}; \qquad E = \{a, b\}; \qquad X_m = \{x_1, x_5\};$$

$$\Delta = \left\{ \begin{array}{lllll} (x_0, a, x_1), & (x_0, a, x_3), & (x_0, b, x_1), & (x_1, \varepsilon, x_2), & (x_2, \varepsilon, x_5), \\ (x_3, \varepsilon, x_4), & (x_4, b, x_1), & (x_4, b, x_5), & (x_5, a, x_0) & \end{array} \right\}.$$

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.

$$(a)\ w_1 = ab; \qquad (b)\ w_2 = bb; \qquad (c)\ w_3 = ba^2;$$

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

Esercizio 2. Si consideri l'automa finito deterministico sull'alfabeto $E = \{a, b\}$ con stato iniziale x_0, insieme di stati finali $X_m = \{x_0, x_1\}$ e la cui funzione di transizione vale

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

(a) Si dia la rappresentazione grafica di tale automa.

(b) Si determini se tale automa è minimo e, in caso contrario, si costruisca un automa minimo ad esso equivalente.

Esercizio 3. Un protocollo di comunicazione in condizioni nominali ha seguente comportamento. Quando l'emittente riceve una richiesta di trasmissione (evento t) due pacchetti vengono preparati: il primo è posto nel buffer di ingresso del canale A, mentre il secondo è posto nel buffer di ingresso del canale B. I pacchetti vengono inviati separatamente: l'evento a corrisponde all'invio (e istantanea ricezione) di un pacchetto sul canale A, mentre l'evento b corrisponde all'invio (e istantanea ricezione) di un pacchetto sul canale B. I messaggi possono essere inviati in ordine qualunque. Una volta che i due messaggi sono stati entrambi ricevuti, il ricevente riunisce i pacchetti e conferma la ricezione (evento c), così che l'emittente possa ritornare nello stato iniziale, pronto ad eseguire una nuova trasmissione.

Si suppone che il processo possa essere soggetto ad un guasto non osservabile modellato tramite una transizione etichettata con la parola vuota ε. Tale guasto provoca il passaggio del pacchetto dal buffer di ingresso del canale A al buffer di ingresso del canale B. In tali condizioni sarà possibile inviare due pacchetti sul canale B ma il ricevente non sarà in grado di inviare una conferma.

(a) Si dia una rappresentazione del comportamento nominale di tale protocollo mediante un AFD G_{nom}.

(b) Si dia una rappresentazione del comportamento del protocollo tenendo conto anche del possibile verificarsi del guasto, mediante un AFN G.

(c) Si indichi quali siano gli stati *anomali* di G, corrispondenti alla presenza del guasto.

(d) Si costruisca l'AFD G' equivalente a G, e lo si usi come dispositivo osservatore per determinare se si è verificato il guasto, ossia se il sistema si trova in uno stato anomalo.

(e) Se il sistema entra in uno stato anomalo, esistono sequenze di eventi la cui osservazione consente di rilevare il verificarsi del guasto senza ambiguità (cioè di determinare con certezza che il guasto si è verificato)?

(f) Se il sistema entra in uno stato anomalo, possiamo garantire che il verificarsi del guasto verrà rilevato senza ambiguità con una osservazione di k ulteriori eventi? Se si, quanto vale k?