

Automati e reti di Petri

I pre-esame - A.A. 2005–06

24 Novembre 2005

Esercizio 1 (3 punti). Si determini, se esiste, un automa finito deterministico sull'alfabeto $E = \{a, b, c\}$ che accetta il linguaggio

$$\{(acb)^n a \mid n = 0, 1, 2, \dots\}.$$

Esercizio 2 (3 punti). Dato un linguaggio regolare L , si definisce *ordine* di tale linguaggio

$$\|L\| = \text{numero di stati dell'AFD minimo che accetta } L.$$

Si discuta se la seguente implicazione è vera. Se la risposta è positiva si dia una dimostrazione di tale risultato, in caso contrario si dia un controesempio.

$$L_1 \subseteq L_2 \quad \implies \quad \|L_1\| \leq \|L_2\|.$$

Esercizio 3 (3 punti). Si valuti se le due espressioni regolari sull'alfabeto $E = \{a, b\}$

$$(a^*bb^*) \quad \text{e} \quad (a + b)^*$$

sono equivalenti. Se la risposta è positiva si dia una dimostrazione di tale risultato, in caso contrario si dia un esempio di una parola che appartiene al linguaggio di una espressione ma non dell'altra.

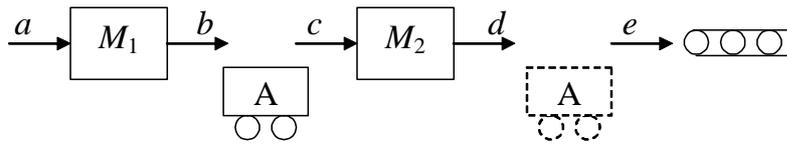
Esercizio 4 (6 punti). Si consideri l'automato finito non deterministico sull'alfabeto $E = \{a, b\}$ con stato iniziale x_0 , insieme di stati finali $X_m = \{x_4\}$ e la cui relazione di transizione vale

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

- (a) Si dia una rappresentazione grafica di tale automa.
- (b) Si determini un automa finito deterministico ad esso equivalente.

Esercizio 5 (5 punti). Si discuta cosa si intende per procedura di minimizzazione di un automa.

Tale domanda vuole valutare la preparazione generale e verrà valutata comparativamente anche in base alla chiarezza espositiva e proprietà di linguaggio. Evitare risposte stringate e fare esempi se necessario.



Esercizio 6 (10 punti). Il processo in figura è composto da due macchine e un AGV.

La prima macchina M_1 prende una parte da un deposito sempre pieno (evento a) e terminata la lavorazione depone la parte sull'AGV (evento b).

La seconda macchina M_2 riceve dall'AGV la parte lavorata da M_1 (evento c) e terminata la lavorazione depone la parte sull'AGV (evento d).

L'AGV A è una risorsa condivisa che svolge due diversi compiti: i) preleva le parti lavorate da M_1 (evento b) e le carica su M_2 (evento c); ii) preleva le parti lavorate da M_2 (evento d) e le carica su un nastro trasportatore che le fa uscire dal sistema (evento e).

Sia le macchine che l'AGV hanno una capacità unitaria (un solo pezzo alla volta può essere presente su ogni macchina o sull'AGV). L'insieme degli eventi controllabili è $E_c = \{a, c\}$.

Nello stato iniziale la macchina M_2 sta lavorando una parte mentre la macchina M_1 e l'AGV sono scarichi. Gli stati finali sono quelli in cui macchine e AGV sono scarichi.

- Si determini il modello della macchina M_1 , della macchina M_2 e dell'AGV A .
- Si determini, mediante composizione concorrente, il modello del sistema complessivo $G = M_1 \parallel M_2 \parallel A$.
- Si verifichi che tale sistema è bloccante, indicando una sequenza di eventi che porta al blocco. Si spieghi a parole a che configurazione corrisponde questo stato di blocco.
- Si determini un supervisore monolitico non marcante S_1 in grado di garantire che il sistema a ciclo chiuso sia non bloccante. e si determini il modello del sistema a ciclo chiuso sotto l'azione del supervisore S_1 .
- Si determini, se possibile, un supervisore non marcante S_2 con non più di tre stati, equivalente al supervisore determinato al punto precedente.