

# 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

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

**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 sia un controesempio.

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

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

$$a(b+c)^*a \quad \text{e} \quad ab^*a + ac^*a$$

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.

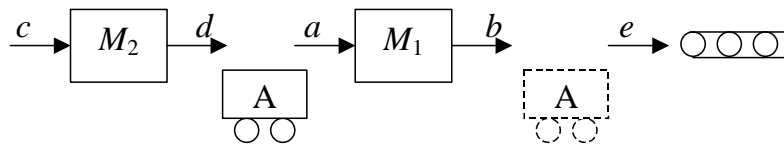
**Esercizio 4** (6 punti). Si consideri l'automata finito non deterministico sull'alfabeto  $E = \{a, b\}$  con stato iniziale  $x_0$ , insieme di stati finali  $X_m = \{x_3\}$  e la cui relazione di transizione vale

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

- (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 seconda macchina  $M_2$  prende una parte da un deposito sempre pieno (evento  $c$ ) e terminata la lavorazione depone la parte sull'AGV (evento  $d$ ).

La prima macchina  $M_1$  riceve dall'AGV la parte lavorata da  $M_2$  (evento  $a$ ) e terminata la lavorazione depone la parte sull'AGV (evento  $b$ ).

L'AGV  $A$  è una risorsa condivisa che svolge due diversi compiti: i) preleva le parti lavorate da  $M_2$  (evento  $d$ ) e le carica su  $M_1$  (evento  $a$ ); ii) preleva le parti lavorate da  $M_1$  (evento  $b$ ) 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  $M_1$  sta lavorando una parte mentre la macchina  $M_2$  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.