

Automi e reti di Petri

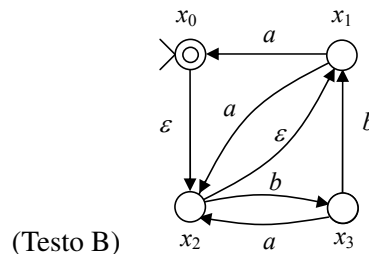
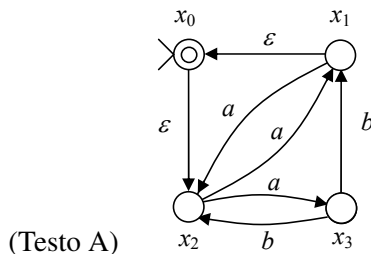
I Prova Scritta — 19 Novembre 2010

Esercizio 1. (4 punti) Si discuta se la seguente affermazione sia vera, dimostrandola o dandone un controesempio.

(Testo A) *Dato un AFD G rifinito con n stati esiste un AFD G' rifinito con $n + 1$ stati ad esso equivalente.*

(Testo B) *Se un AFD G sull'alfabeto E è completo allora ogni AFN G' ad esso equivalente è completo, ossia per ogni stato x' di G' vale $\mathcal{A}(x') = E$.*

Esercizio 2. (7 punti) Si consideri l'AFN G in figura.



- (a) **(1 punto)** Si determini la rappresentazione algebrica di tale automa.
- (b) **(2 punti)** Si determinino tutte le produzioni che generano la parola $w = aba$. Tale parola è accettata?
- (c) **(4 punti)** Costruire un AFD G' equivalente a G , indicando chiaramente tutti i passi seguiti durante la procedura di conversione.

Esercizio 3. (11 punti) Si consideri l'automata finito deterministico G 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

(Testo A)

δ	a	b
x_0	x_1	—
x_1	x_2	x_1
x_2	x_3	x_0
x_3	x_3	—

(Testo B)

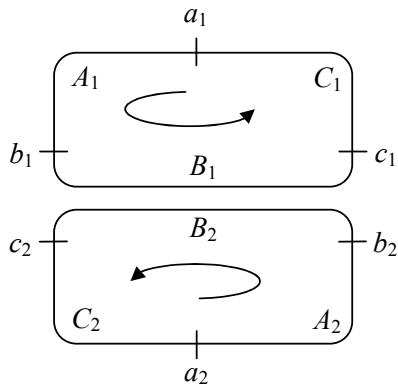
δ	a	b
x_0	—	x_1
x_1	x_3	x_2
x_2	x_2	—
x_3	x_3	x_0

- (a) **(1 punto)** Si determini la rappresentazione grafica di tale automa.
- (b) **(2 punto)** Si determinino le componenti fortemente connesse di tale automa e sulla base di questa analisi si discuta se esso sia reversibile.
- (c) **(2 punti)** Si discuta se G sia rifinito. In caso contrario lo si rifinisca costruendo un nuovo automa G' e si discuta che relazione vi è tra i linguaggi generati e accettati da G e da G' .
- (d) **(2 punti)** Si discuta se G sia completo. In caso contrario lo si completi costruendo un nuovo automa G'' e si discuta che relazione vi è tra i linguaggi generati e accettati da G e da G'' .
- (e) **(4 punti)** Si determinino, applicando la procedura generale vista a lezione, le espressioni regolari che esprimono il linguaggio generato e accettato da G . Si interpreti il risultato in base alla struttura di G .

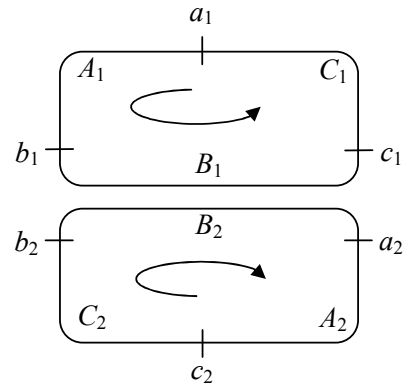
Esercizio 4. (8 punti) Una studentessa di ingegneria meccanica appassionata di modellini ferroviari ha costruito una piattaforma con due piste adiacenti su ciascuna delle quali viaggia un trenino che si muove sempre lungo la stessa direzione, come mostrato in figura. La pista i (con $i \in \{1, 2\}$) è divisa in tre settori A_i , B_i e C_i e al passaggio di un trenino da un settore all'altro un sensore genera un opportuno segnale (eventi a_i , b_i e c_i). Nei punti corrispondenti ai sensori:

(Testo A) a_1 e b_2 (Testo B) a_2 e b_1

sono presenti dei semafori che possono fermare il treno: dunque tali eventi devono essere considerati controllabili.



(Testo A)



(Testo B)

- (a) **(2 punti)** Si descriva mediante due AFD il comportamento dei due treni, indicando il significato fisico di ogni stato e di ogni evento. Entrambi i treni sono inizialmente nella corrispondente sezione C e tale condizione può anche assumersi come stato finale.
- (b) **(3 punti)** Si costruisca per composizione concorrente il modello complessivo del sistema.
- (c) **(3 punti)** La ragazza si è resa conto che per errore le due piste sono state montate troppo vicino e se entrambi i treni si trovano nella corrispondente sezione B essi entrano in collisione. Vuole dunque controllare il sistema imponendo che lo stato (B_1, B_2) non sia raggiungibile.

Di che tipo è questa specifica? Si determini un supervisore massimamente permissivo in grado di imporre tale specifica. Si determini il sistema a ciclo chiuso e si discuta se tale supervisore sia bloccante.