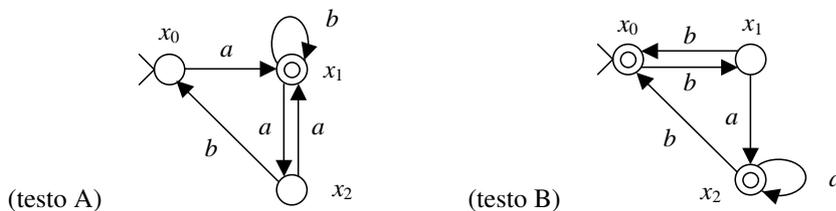


Automi e reti di Petri

I Prova Scritta — 25 Novembre 2006

Esercizio 1. (3 punti) Si determinino le espressioni regolari che descrivono il linguaggio generato e il linguaggio accettato dall'automata in figura.



Esercizio 2. (3 punti) Si discuta se l'automata nella figura precedente sia reversibile, bloccante e completo.

Si desidera modificare tale automata *aggiungendo o togliendo un solo arco* per cambiare la seconda delle precedenti proprietà (se l'automata in figura è bloccante il nuovo automata deve essere non bloccante; se l'automata in figura è non bloccante il nuovo automata deve essere bloccante). E' possibile far ciò? Se la risposta è positiva si determini il nuovo automata. Se la risposta è negativa, si spieghi perché.

Esercizio 3. (4 punti) Dato un linguaggio regolare L sull'alfabeto E definiamo

(Testo A) $L' = L \cup \{\varepsilon\}$ il linguaggio che ottiene aggiungendo a L la stringa vuota (qualora essa non gli appartenga).

(Testo B) $L' = L \setminus \{\varepsilon\}$ il linguaggio che ottiene da L rimuovendo la stringa vuota (qualora essa gli appartenga).

Si dimostri che L' è un linguaggio regolare dando una procedura che, a partire dall'AFD G che accetta L , determini un nuovo AFD G' che accetta L' . Si applichi tale procedura all'automata dell'Esercizio 1.

Esercizio 4. (5 punti)

(Testo A) Si consideri l'automata finito deterministico sull'alfabeto $E = \{a, b, c\}$ con stato iniziale x_0 , insieme di stati finali $X_m = \{x_0, x_2, x_4\}$ e la cui funzione di transizione vale

δ	a	b	c
x_0	x_1	x_4	—
x_1	x_2	x_0	x_3
x_2	x_1	x_4	—
x_3	x_3	x_3	x_0
x_4	x_1	x_4	—

(Testo B) Si consideri l'automata finito deterministico sull'alfabeto $E = \{d, e, f\}$ con stato iniziale x_0 , insieme di stati finali $X_m = \{x_2, x_3\}$ e la cui funzione di transizione vale

δ	d	e	f
x_0	x_2	x_1	—
x_1	x_2	x_4	—
x_2	x_1	x_0	x_3
x_3	x_3	x_3	x_0
x_4	x_2	x_0	—

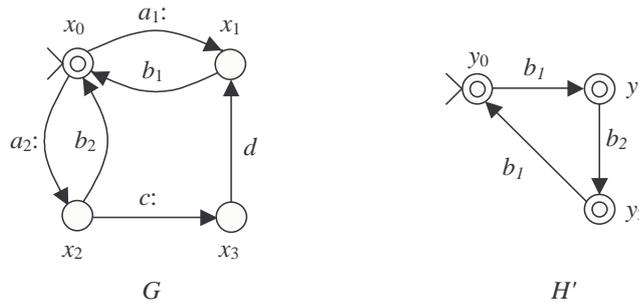
- (a) Si dia una rappresentazione grafica di tale automata.
- (b) Si determini se tale automata è minimo e, in caso contrario, lo si minimizzi.

Esercizio 5. (5 punti) Si definiscano le seguenti tre classi di linguaggi: linguaggi generati da AFD, linguaggi accettati da AFD, linguaggi regolari. Si discuta che relazioni esistono tra queste classi e come tali relazioni possano essere dimostrate.

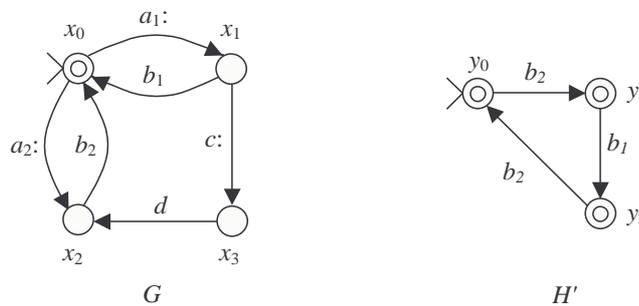
Tale domanda vuole valutare la preparazione generale e verrà valutata comparativamente anche in base alla chiarezza espositiva e proprietà di linguaggio. Evitare risposte stringate e fare esempi se necessario.

Esercizio 6. (10 punti) In un laboratorio di ceramiche un forno consente di cuocere il vasellame con due diverse modalità.

(Testo A) Nella prima modalità si producono ceramiche ad alta temperatura: l'inizio e il completamento di una lavorazione di questo tipo è indicato dagli eventi a_1 e b_1 . Nella seconda modalità si producono ceramiche a bassa temperatura: l'inizio e il completamento di una lavorazione di questo tipo è indicato dagli eventi a_2 e b_2 . Inoltre, una volta iniziata una lavorazione a bassa temperatura l'operatore ha la possibilità azionando un pulsante (evento c) di fornire al forno ulteriore energia; ciò fa aumentare la temperatura fino a raggiungere una soglia (evento d) che porta ugualmente ad una condizione di lavorazione ad alta temperatura. L'automa G in figura descrive tale processo. Gli eventi controllabili sono $E_c = \{a_1, a_2, c\}$.



(Testo B) Nella prima modalità si producono ceramiche a bassa temperatura: l'inizio e il completamento di una lavorazione di questo tipo è indicato dagli eventi a_1 e b_1 . Nella seconda modalità si producono ceramiche ad alta temperatura: l'inizio e il completamento di una lavorazione di questo tipo è indicato dagli eventi a_2 e b_2 . Inoltre, una volta iniziata una lavorazione a bassa temperatura l'operatore ha la possibilità azionando un pulsante (evento c) di fornire al forno ulteriore energia; ciò fa aumentare la temperatura fino a raggiungere una soglia (evento d) che porta ugualmente ad una condizione di lavorazione ad alta temperatura. L'automa G in figura descrive tale processo. Gli eventi controllabili sono $E_c = \{a_1, a_2, c\}$.



- (a) (1 punto) Si descriva a che condizione fisica corrisponde ciascuno stato dell'automa G .
- (b) (2 punti) Si determini un automa H che rappresenti la seguente specifica dinamica parziale sull'alfabeto $\hat{E} = \{b_1, b_2\}$:
 (Testo A) al massimo due lavorazioni a bassa temperatura possono venir completate consecutivamente, mentre non è possibile completare consecutivamente due lavorazioni ad alta temperatura; inoltre la prima lavorazione deve essere a bassa temperatura.
 (Testo B) al massimo due lavorazioni ad alta temperatura possono venir completate consecutivamente, mentre non è possibile completare consecutivamente due lavorazioni a bassa temperatura; inoltre la prima lavorazione deve essere a bassa temperatura.
Qualora non si riesca a determinare tale automa i punti seguenti dell'esercizio potranno comunque essere svolti usando l'automa H' mostrato in figura.
- (c) (1 punto) Si determini un automa che rappresenti la specifica totale equivalente alla specifica parziale determinata al punto precedente.
- (d) (5 punti) Si determini un supervisore monolitico S massimamente permissivo in grado di garantire il soddisfacimento della specifica determinata al punto (b).
- (e) (1 punto) Si verifichi se il supervisore determinato al punto precedente sia raggiungibile. Se la risposta è negativa, si determini un supervisore equivalente raggiungibile.