

Automi e reti di Petri

I Prova Scritta — 20 Novembre 2009

Esercizio 1. (5 punti) Cosa si intende per *alfabeto*, *parola* e *linguaggio* nella teoria dei linguaggi formali? Che utilità tali concetti rivestono per lo studio dei sistemi ad eventi discreti?

Tali esercizio vuole valutare la preparazione generale e verrà valutato comparativamente anche in base alla chiarezza espositiva e proprietà di linguaggio nella risposta.

Esercizio 2. (4 punti) Dato un linguaggio $L \subseteq E^*$ si discuta se la seguente affermazione sia corretta o meno, dimostrandola o dandone un controesempio.

(Testo A) $L^* = L^* \cdot L \implies \varepsilon \in L$

(Testo B) $\varepsilon \in L \implies L \cdot L^* = L^*$

Esercizio 3. (8 punti)

Si consideri l'automa finito deterministico G sull'alfabeto $E = \{a, b\}$ con stato iniziale x_0 , insieme di stati finali

(Testo A) $X_m = \{x_3, x_5\}$

(Testo B) $X_m = \{x_1, x_3, x_4, x_5\}$

e la cui funzione di transizione vale

(Testo A)

| δ | a | b |
|----------|-------|-------|
| x_0 | — | x_1 |
| x_1 | x_3 | x_4 |
| x_2 | — | x_1 |
| x_3 | x_0 | — |
| x_4 | x_3 | x_5 |
| x_5 | x_2 | — |

(Testo B)

| δ | a | b |
|----------|-------|-------|
| x_0 | x_1 | — |
| x_1 | x_4 | x_5 |
| x_2 | x_1 | — |
| x_3 | x_2 | — |
| x_4 | x_3 | x_5 |
| x_5 | x_0 | — |

- (a) **(1 punto)** Si determini la rappresentazione grafica di tale automa.
- (b) **(2 punto)** Si discuta se tale automa sia reversibile, rifinito e completo.
- (c) **(4 punti)** Si valuti se tale automa sia minimo e, in caso contrario, si determini un automa minimo G' ad esso equivalente.
- (d) **(1 punto)** Si indichi esplicitamente la relazione di indistinguibilità fra stati determinata al punto precedente e le sue classi di equivalenza.

Esercizio 4. (5 punti) Si consideri l'automa G descritto nel precedente esercizio, e a partire da esso si costruisca un nuovo AFD \tilde{G} rimuovendo gli stati

(Testo A) $\{x_2, x_5\}$

(Testo B) $\{x_2, x_3\}$

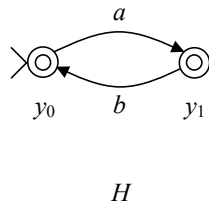
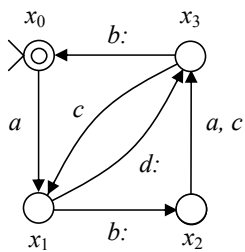
e le transizioni entranti in/uscenti da tali stati.

- (a) **(4 punti)** Si determinino, applicando la procedura generale vista a lezione, le espressioni regolari che esprimono il linguaggio generato e accettato da \tilde{G} .
- (b) **(1 punto)** Si interpreti il risultato determinato al punto precedente in base alla struttura dell'automa \tilde{G} .

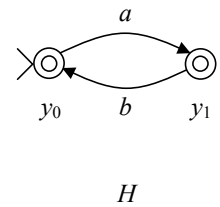
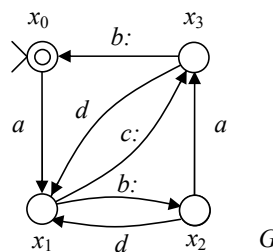
Esercizio 5. (8 punti) Si consideri il sistema G sull'alfabeto $E = \{a, b, c, d\}$ in figura e la specifica dinamica rappresentata dall'automa H sull'alfabeto $\hat{E} = \{a, b\}$. L'insieme degli eventi controllabili è

(Testo A) $E_c = \{b, d\}$

(Testo B) $E_c = \{b, c\}$.



(Testo A)



(Testo B)

- (a) **(3 punti)** Si discuta se tale specifica sia controllabile e non-bloccante.
- (b) **(3 punti)** Si determini un supervisore massimamente permissivo e non bloccante per il sistema G in grado di imporre la specifica data.
- (c) **(2 punti)** Si determini, se esiste, una specifica parziale sull'alfabeto E_c che sia in grado di imporre al sistema lo stesso comportamento a ciclo chiuso.