

Automati e reti di Petri

I Prova Scritta — 19 aprile 2017

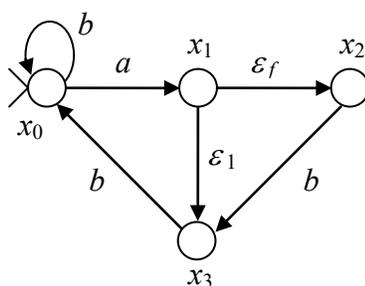
Esercizio 1. (7 punti) È data l'espressione regolare $\alpha = (ab)^* + (ba)^*$ sull'alfabeto $E = \{a, b\}$.

- (a) (2 punti) Si discuta in base alla forma di tale espressione se le parole $w_1 = ababba$, $w_2 = baba$ e $w_3 = b$ appartengano al linguaggio espresso da α .
- (b) (3 punti) Si determini mediante le procedure viste a lezione un automa finito non deterministico G che accetta il linguaggio espresso da α .
- (c) (2 punti) Si determini un automa finito deterministico completo G' che accetta il linguaggio espresso da α .

Esercizio 2. (5 punti) Dato un linguaggio L su un alfabeto E , si discuta se ciascuna delle seguenti relazioni sia possibile e, in caso affermativo, che forma assume il linguaggio L :

- (a) $L \subsetneq L^2$;
- (b) $L = L^2$;
- (c) $L \supsetneq L^2$.

Esercizio 3. (8 punti) Si consideri l'automata in figura che rappresenta un sistema soggetto a guasti. L'insieme degli eventi osservabili è $E_o = \{a, b\}$, l'insieme degli eventi non osservabili regolari è $E_{reg} = \{\varepsilon_1\}$; l'insieme degli eventi non osservabili di guasto è $E_f = \{\varepsilon_f\}$.



(a) (2 punti) Determinare per ogni parola $w \in E_o^*$ sotto indicata l'insieme $\mathcal{S}(w) = P^{-1}(w)$ delle sequenze consistenti e l'insieme $\mathcal{X}(w)$ degli stati consistenti:

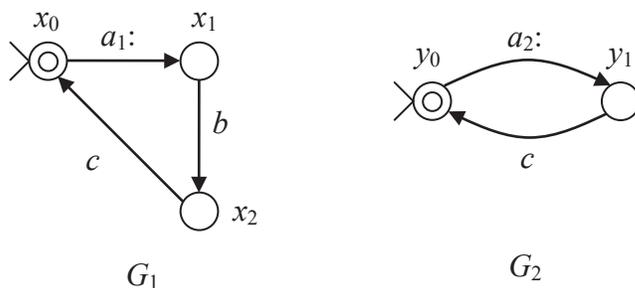
- i) $w_1 = a$; ii) $w_2 = ab$; iii) $w_3 = aa$.

(b) (4 punti) Determinare il diagnosticatore $Diag(G)$. Si discuta che stato di diagnosi corrisponde a ciascuna delle parole sotto indicate:

- i) $w_1 = \varepsilon$; ii) $w_2 = b$; iii) $w_3 = bba$.

(c) (2 punti) Si discuta se il diagnosticatore consenta, almeno per alcune sequenze, di determinare o escludere con certezza che un guasto si è verificato.

Esercizio 4. (10 punti) Due processi descritti dai seguenti automi accedono ad un database.



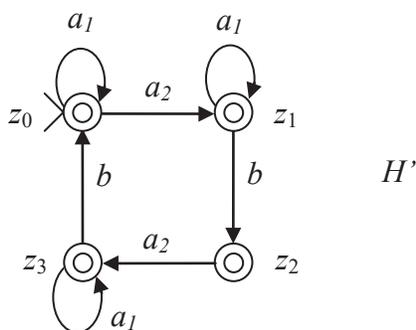
Il primo processo G_1 esegue la lettura di una cella di memoria (evento a_1) seguita da una operazione di scrittura della cella (evento b) e poi viene reinizializzato (evento c). Il secondo processo G_2 esegue una operazione di lettura della stessa cella (evento a_2) e poi viene reinizializzato (evento c). I due processi sono sincronizzati mediante l'evento di reinizializzazione, che può verificarsi solo quando entrambi hanno completato le corrispondenti operazioni.

L'insieme degli eventi controllabili è $E_c = \{a_1, a_2\}$.

- (a) (2 punti) Si determini l'automa $G = G_1 \parallel G_2$ che rappresentano il sistema complessivo.
- (b) (2 punti) Si desidera imporre la seguente specifica. Il secondo processo alterna una operazione in cui legge lo stesso dato letto dal primo processo (e dunque l'evento a_2 precede b) ad una operazione in cui legge il dato scritto dal primo processo (e dunque l'evento a_2 segue b).

Si determini un automa H sull'alfabeto $\{a_2, b\}$ che descriva questa specifica. Si discuta di che tipo di specifica si tratta.

Se non siete in grado di determinare tale automa potete comunque risolvere l'esercizio usando la diversa specifica descritta dall'automa H' in figura sull'alfabeto $\{a_1, a_2, b\}$.



- (c) (3 punti) Si discuta se tale specifica sia controllabile e non bloccante. Qualora la specifica sia non controllabile, si determini se esiste una parola legale w che continuata con un evento non controllabile produce una parola proibita.
- (d) (3 punti) Si determini un supervisore S massimamente permissivo per il sistema G in grado di imporre la specifica data. Si discuta anche che forma assume il sistema a ciclo chiuso e che differenza esso presenta rispetto al supervisore.