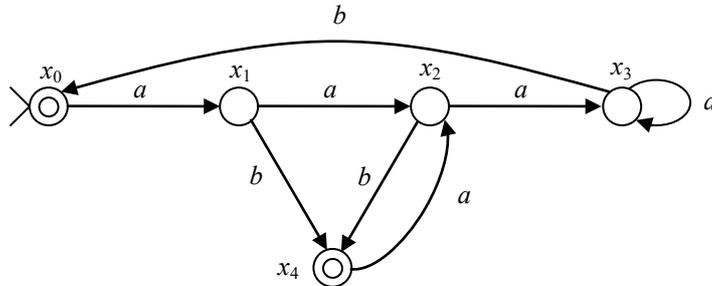


# Automi e reti di Petri

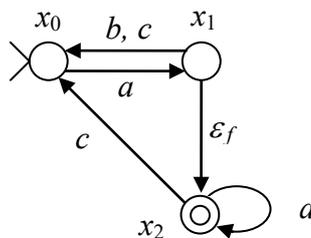
I Prova Scritta — 18 Aprile 2016

**Esercizio 1. (6 punti)** Si consideri l'automato deterministico  $G$  in figura.



- (1 punti) Si determini la rappresentazione algebrica di  $G$ .
- (3 punti) Si determini se tale automa è minimo e in caso contrario lo si minimizzi.
- (2 punti) Si discuta quali e quanti sono i linguaggi sull'alfabeto  $E = \{a, b\}$  che possono essere accettati da un automa deterministico con un solo stato.

**Esercizio 2. (8 punti)** Si consideri l'automato in figura che rappresenta un sistema soggetto a guasti. L'insieme degli eventi osservabili è  $E_o = \{a, b, c\}$  mentre l'insieme degli eventi non osservabili coincide con l'insieme degli eventi di guasto e vale  $E_{uo} = E_f = \{\varepsilon_f\}$ .

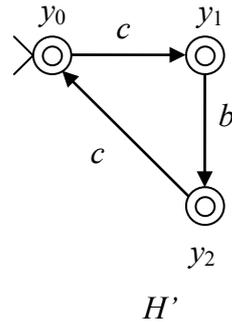
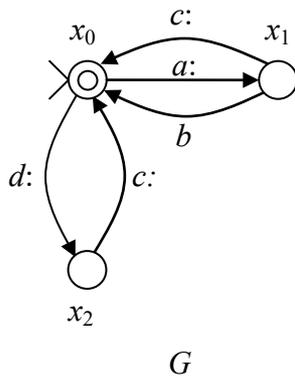


- (1 punti) Determinare (per proiezione sull'insieme degli eventi osservabili) le parole osservate in corrispondenza delle sequenti parole generate dal sistema;
  - $\sigma_1 = a\varepsilon_f c$ ;
  - $\sigma_a = abab$ .
- (2 punti) Determinare per ogni parola  $w \in E_o^*$  sotto indicata l'insieme  $\mathcal{S}(w) = P^{-1}(w)$  delle delle sequenze consistenti e l'insieme  $\mathcal{X}(w)$  degli stati consistenti:
  - $w_1 = a$ ;
  - $w_2 = aa$ ;
  - $w_3 = ac$ ;
  - $w_4 = acc$ .
- (3 punti) Determinare il diagnosticatore  $Diag(G)$ . Di discuta che stato di diagnosi corrisponde a ciascuna delle parole sotto indicate:
  - $w_1 = acac$ ;
  - $w_2 = abab$ ;
  - $w_3 = abaa$ .
- (2 punti) Si discuta se il diagnosticatore contenga cicli incerti e se il sistema sia diagnosticabile.

**Esercizio 3. (4 punti)** Si consideri l'automa deterministico  $G$  studiato nel precedente esercizio ma dove l'evento  $\varepsilon_f$  viene cambiato in  $a$  e si assume che il solo stato finale sia  $x_2$ .

Determinare le espressioni regolari  $\alpha$  e  $\alpha'$  che esprimono, rispettivamente, il linguaggio accettato e generato da  $G$ .

**Esercizio 4. (10 punti)** Si consideri il sistema  $G$  sull'alfabeto  $E = \{a, b, c, d\}$  in figura. L'insieme degli eventi controllabili è  $E_c = \{a, c, d\}$ . Si desidera imporre la seguente specifica: sono legali solo le sequenze in cui gli eventi  $b$  e  $c$  si alternano e in cui il primo evento dei due a verificarsi è  $b$ .



- (a) (2 punto) Si determinino gli automi  $H_t$  e  $H_p$  che rappresentano la specifica totale e la specifica parziale.  
*Se non siete in grado di determinare questi automi potete comunque risolvere i punti seguenti dell'esercizio usando la diversa specifica parziale descritta dall'automa  $H'$  sull'alfabeto  $\{b, c\}$ .*
- (b) (3 punti) Si discuta se tale specifica sia controllabile e non bloccante.
- (c) (2 punti) Si determini un supervisore  $S$  massimamente permissivo per il sistema  $G$  in grado di imporre la specifica data.
- (d) (2 punti) Si determini un supervisore  $S'$  massimamente permissivo e *non bloccante* per il sistema  $G$  in grado di imporre la specifica data.
- (e) (1 punti) Determinare, se possibile, un supervisore  $S''$  con un numero inferiore di stati rispetto a  $S'$  ma tale che il comportamento a ciclo chiuso del sistema  $S''/G$  sia lo stesso del sistema  $S'/G$ .