

Automati e reti di Petri

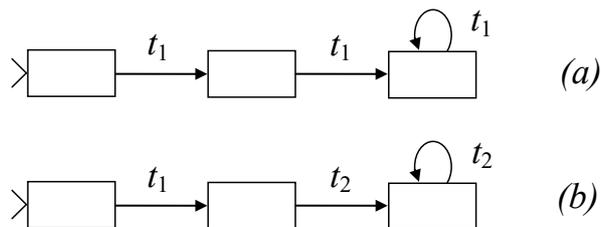
II Prova Scritta — 27 maggio 2017

Esercizio 1. (14 punti) È data una rete posto/transizione con matrici di pre e post incidenza e marcatura iniziale, rispettivamente:

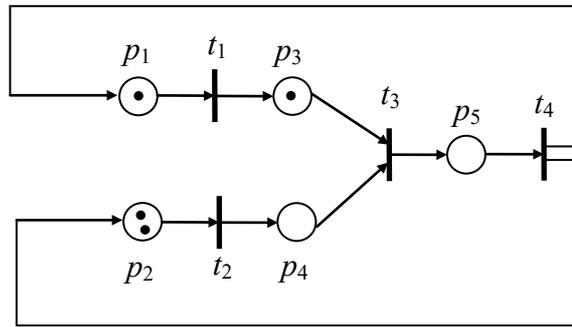
$$Pre = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}, \quad Post = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 2 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}, \quad M_0 = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 2 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}.$$

- (2 punti)** Si determini la struttura grafica di tale rete.
- (2 punti)** Si discuta se tale rete contenga le seguenti primitive strutturali: sincronizzazione e scelta.
- (4 punti)** Si valuti mediante l'analisi del grafo di raggiungibilità (o copertura) se la rete marcata goda delle seguenti proprietà comportamentali: limitatezza (dei singoli posti e della rete), esistenza di sequenze ripetitive, reversibilità, vivezza, esistenza di marcature morte. Si giustificino con chiarezza tutte le conclusioni.
- (3 punti)** Si determinino i T-invarianti di tale rete e grazie a questi vettori si precisi che struttura devono avere le eventuali sequenze stazionarie della rete. Si discuta se tale risultato è consistente con l'analisi al punto precedente.
- (3 punti)** Si determini se la marcatura $M = [0 \ 1 \ 2 \ 0 \ 0]^T$ sia potenzialmente raggiungibile mediante l'analisi dell'equazione di stato. Tale marcatura è spuria?

Esercizio 2. (4 punti) Si considerino i due automi in figura (a) e (b). Per ognuno dei due casi, si determini (se esiste) una rete marcata non limitata $\langle N, M_0 \rangle$ il cui grafo di copertura è isomorfo a tale automa. Se tale rete non esiste, si spieghi il perché.



Esercizio 3. (12 punti) Si consideri la rete posto/transizione in figura.



- (a) **(2 punti)** Si determini a quali fra le varie sottoclassi di reti posto/transizione definite a lezione tale rete appartiene (NB: tali classi possono essere più di una).
- (b) **(2 punti)** Si valuti inoltre se tale rete sia limitata, viva e reversibile mediante le tecniche di analisi semplificate proprie ad una delle classi a cui essa appartiene.
- (c) **(3 punti)** Si desidera imporre il vincolo che la somma dei gettoni nei posti p_3 e p_4 non superi le 2 unità. Si rappresenti tale vincolo mediante una GMEC (w, k) , determinando il corrispondente posto monitor.
- (d) **(2 punti)** Supposto che l'insieme delle transizioni controllabili sia $T_c = \{t_1, t_4\}$ e l'insieme delle transizioni non controllabili sia $T_{uc} = \{t_2, t_3\}$ si verifichi che il posto monitor precedentemente determinato non è *controllabile*. Cosa può dirsi relativamente all'*ammissibilità* della GMEC?
- (e) **(3 punti)** Sempre nelle ipotesi del punto precedente, si determini, se esiste, una GMEC controllabile più restrittiva (w', k') e il corrispondente posto monitor. Si discuta se tale soluzione sia accettabile.