

Automati e reti di Petri

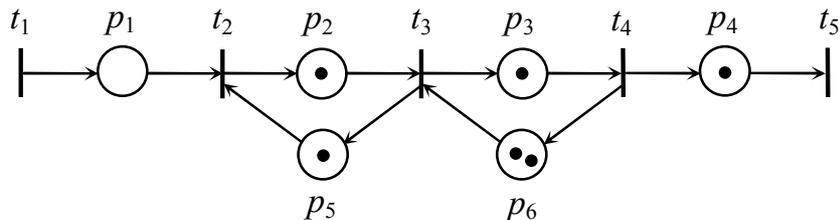
II Prova Scritta — 23 Dicembre 2011

Esercizio 1. (14 punti) Si consideri la rete posto/transizione pura la cui matrice di incidenza e marcatura iniziale valgono

$$C = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 0 \\ -1 & -2 & 4 \\ 1 & 0 & -1 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}; \quad M_0 = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}.$$

- (3 punti)** Si determinino le matrici Pre e Post e la rappresentazione grafica di tale rete.
- (4 punti)** Si determini il grafo di raggiungibilità/copertura di tale rete.
- (4 punti)** Si discuta, in base all'analisi del grafo, se tale rete goda delle seguenti proprietà comportamentali: limitatezza, esistenza di sequenze ripetitive, reversibilità, vivezza, esistenza di marcature morte.
- (3 punti)** Si determini in base all'analisi del grafo una sequenza ripetitiva (crescente o stazionaria) e si confermi tale risultato mediante l'analisi del suo vettore di scatto.

Esercizio 2. (16 punti) Si consideri la rete posto/transizione in figura che rappresenta un sistema kanban.



Il sistema comprende un deposito in ingresso di capacità infinita in cui arrivano parti grezze da processare (transizione t_1). Le parti possono essere prelevate da tale deposito (transizione t_2) per venire prima lavorate sulla macchina M_a e al termine di questa prima lavorazione (transizione t_3) vengono lavorate dalla macchina M_b . Al termine della seconda lavorazione (transizione t_4) le parti finite vengono trasferite in un deposito in uscita di capacità infinita da cui verranno eventualmente prelevate (transizione t_5).

- (3 punti)** Si discuta che significato fisico è possibile associare ai posti della rete e alle loro marcature. Si discuta che stato rappresenta la marcatura iniziale mostrata in figura. Si discuta, infine, se dal modello dato sia possibile ricostruire il numero di serventi di ogni macchina.
- (2 punti)** Si discuta se tale rete sia ordinaria, pura, aciclica, una macchina di stato o un grafo di eventi, giustificando la risposta. Identificata la sottoclasse a cui tale rete appartiene, si usino le proprietà tipiche di tale classe per rispondere ai punti (c) e (d) seguenti.
- (2 punti)** Si determinino i P-invarianti e T-invarianti di tale rete.
- (3 punti)** Si discuta, in base all'analisi della struttura di tale rete e della sua marcatura iniziale, se essa gode delle seguenti proprietà: limitatezza, reversibilità, vivezza.
- (6 punti)** Si supponga che l'insieme delle transizioni controllabili di tale rete sia $T_c = \{t_1, t_3\}$. Si desidera imporre sulla rete il seguente vincolo

$$M(p_2) + 2M(p_4) \leq 3.$$

- Si determini la GMEC (w, k) che descrive questo vincolo.
- Si discuta se tale GMEC e il corrispondente posto monitor siano controllabili e se siano ammissibili.
- Si determini una GMEC (w', k') più restrittiva della GMEC data ma controllabile. Si rappresenti il posto monitor corrispondente e il sistema a ciclo chiuso.