

Automi e reti di Petri — Esercitazione 5

29 Novembre 2011

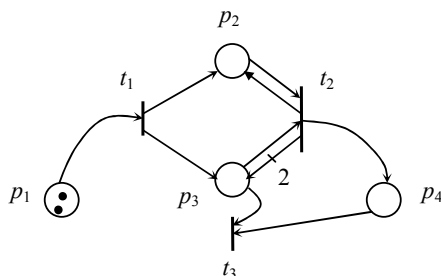
Esercizio 1. Si consideri l'impianto manifatturiero in figura costituito da 3 buffer (B di ingresso, B_1 e B_2 di uscita), 3 robot per il trasporto pezzi (R , R_1 e R_2), un nastro trasportatore (N) e due macchine utensili (M_1 e M_2). I robot e le macchine possono operare su un pezzo alla volta, mentre il nastro può trasportare fino a 3 pezzi per volta.

Il processo realizzato su tale impianto è caratterizzato nel modo seguente:

- R preleva un pezzo alla volta da B e lo trasferisce su N , che lo porta fino ad una posizione dalla quale esso può essere prelevato da R_1 o R_2 .
- R_1 preleva un pezzo alla volta da N e lo trasferisce su M_1 .
- R_2 preleva un pezzo alla volta da N e lo trasferisce su M_2 .
- A lavorazione ultimata M_1 deposita automaticamente il pezzo finito nel buffer B_1 .
- A lavorazione ultimata M_2 deposita automaticamente il pezzo finito nel buffer B_2 .
- Il buffer di ingresso si suppone sempre pieno. Inizialmente gli altri buffer e il nastro sono vuoti mentre robot e macchine sono pronti a partire.

Modellare il processo mediante rete di Petri indicando il significato fisico di posti e transizioni. Si suggerisce di determinare dapprima un modello per ogni sottosistema e in seguito di combinare tali modelli elementari per descrivere il processo complessivo.

Esercizio 2. Si consideri la rete posto/transizione in figura.



- Si determini la struttura algebrica di tale rete e la matrice di incidenza.
- Si determini se la sequenza $\sigma = t_1 t_2 t_2 t_3$ è abilitata su questa rete. Se la risposta è positiva, si determini la marcatura M tale che $M_0[\sigma]M$ usando l'equazione di stato.
- Quanto valgono gli insiemi $\bullet p_3$ e t_3^\bullet ?
- Si determini se tale rete contiene conflitti strutturali e se tali conflitti possano mai diventare effettivi.
- Si valuti mediante l'analisi del grafo di raggiungibilità (o copertura) se la rete marcata goda delle seguenti proprietà comportamentali: limitatezza, conservatività, esistenza di sequenze ripetitive stazionarie e crescenti, reversibilità, vivezza, esistenza di marcature morte.
- Che informazioni possiamo trarre dal grafo per quanto riguarda la raggiungibilità delle seguenti marcature?

$$M_1 = \begin{bmatrix} 0 \\ 2 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}; \quad M_2 = \begin{bmatrix} 0 \\ 2 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}; \quad M_3 = \begin{bmatrix} 0 \\ 2 \\ 2 \\ 0 \end{bmatrix}; \quad M_4 = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}.$$

Se l'analisi mediante grafo non consente di decidere se una marcatura è raggiungibile o meno, si cerchi di valutare la raggiungibilità dall'analisi delle sequenze della rete.

- Si determini, se esiste, una sequenza di transizioni che viene generata nel grafo a partire dal nodo radice ma che non è abilitata sulla rete dalla marcatura iniziale.