

Automati e reti di Petri

II Prova Scritta — 21 Dicembre 2009

Esercizio 1. (9 punti) Una cella automatica di lavorazione comprende un robot e una macchina. Il robot dallo stato di riposo preleva una parte da un deposito sempre pieno (evento a) e la carica sulla macchina (evento b), ritornando nello stato di riposo. La macchina dallo stato di fermo viene dapprima caricata (evento b), lavora la parte (evento c) e infine può scaricare la parte lavorata su un nastro trasportatore veloce (evento d) oppure su un nastro trasportatore lento (evento e), ritornando allo stato di fermo.

Si suppone che nello stato iniziale:

(Testo A) il robot abbia già prelevato una parte e la macchina sia ferma,

(Testo B) il robot sia a riposo e la macchina sia già carica.

La marcatura finale della rete che descrive il robot è quella in cui esso è a riposo; la marcatura finale della rete che descrive la macchina è quella in cui essa è ferma.

(a) **(3 punti)** Si modellino il robot e la macchina mediante due reti etichettate distinte, dandone sia la rappresentazione grafica che algebrica.

(b) **(3 punti)** Si desidera controllare il sistema imponendo la seguente specifica: *occorre scaricare alternativamente*

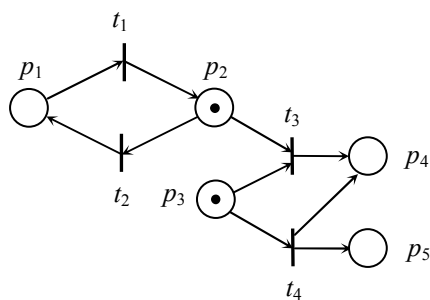
(Testo A) *due parti di seguito sul nastro veloce e una parte sul nastro lento,*

(Testo B) *una parte sul nastro lento e due parti di seguito sul nastro veloce.*

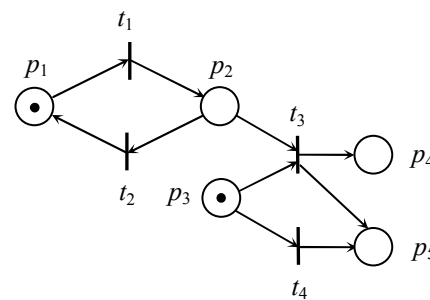
Modellare questa specifica con una rete etichettata con solo due transizioni. Tutte le marcature di questa rete sono finali.

(c) **(3 punti)** Si costruisca, per composizione concorrente delle tre reti precedentemente determinate, il modello complessivo del sistema controllato.

Esercizio 2. (6 punti) Si consideri la rete marcata in figura.



(Testo A)



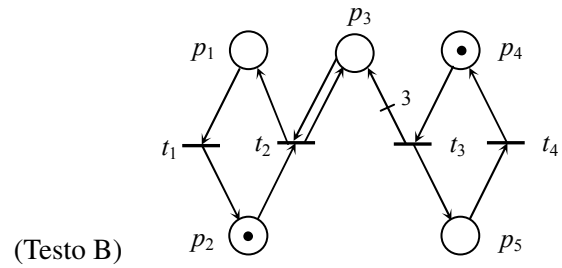
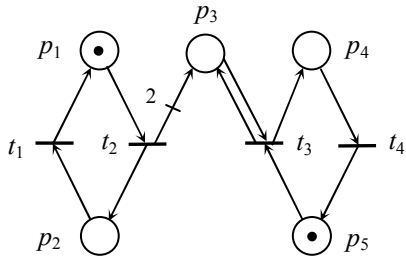
(Testo B)

(a) **(2 punti)** Si determini il grafo di raggiungibilità di tale rete. Tale rete è bloccante? Se sì indicare le marcature di blocco.

(b) **(2 punti)** In ogni marcatura raggiungibile, si specifichi per ogni coppia di transizioni abilitate se esse sono concorrenti o in conflitto.

(c) **(2 punti)** Si discuta a quali classi tale rete appartiene e se essa sia reversibile. Se non fosse reversibile, è possibile renderla tale aggiungendo o togliendo un gettone?

Esercizio 3. (15 punti) Si consideri la rete posto/transizione in figura.



- (3 punti)** Si determini il grafo di raggiungibilità/copertura di tale rete.
- (3 punti)** Si discuta, in base all'analisi del grafo, se tale rete sia viva, reversibile, limitata e conservativa.
- (2 punti)** Si determini se la marcatura $M = [1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0]$ sia potenzialmente raggiungibile. Qualora lo sia, si determini se essa sia spuria o meno, dando una giustificazione di tale risultato.
- (3 punti)** Si determinino i P-invarianti di tale rete.
- (2 punti)** Si descriva l'insieme delle marcature invariabilmente raggiungibili di tale rete. Si discuta se tale insieme coincida con l'insieme delle marcature potenzialmente raggiungibili.
- (2 punti)** Tale rete è strutturalmente conservativa (parzialmente o meno)?