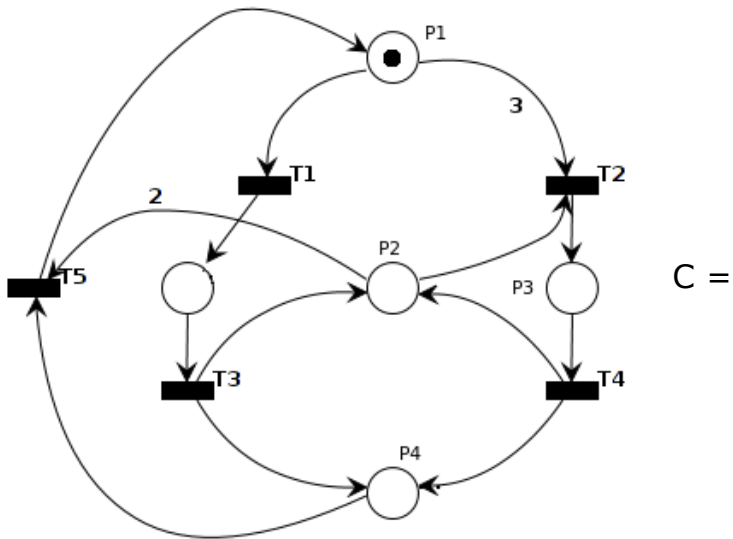




Politecnico di Milano - Sede di Cremona
Automazione dei Processi Produttivi
Appello del giorno 08/02/2013

Cognome		Firma
Nome		
Matricola		

D1 Scrivere la matrice d'incidenza C della rete di Petri mostrata



D2 Disegnare il grafo di raggiungibilità della rete di Petri pura con matrice d'incidenza

$$C = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & -1 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & -1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 \end{bmatrix}$$

e marcatura iniziale $M_0' = [1 \ 0 \ 0 \ 0]$

D3 Dire, giustificando con precisione la risposta in base al grafo della domanda D2, se la rete di Petri della medesima domanda è o meno viva, reversibile, strettamente conservativa, limitata e binaria.

D4 Scrivere *senza risolverlo* il sistema di equazioni le cui soluzioni intere non negative sono i P-invarianti della rete di Petri della domanda D1.

- D5** Dare le definizioni di grafo marcato, macchina a stati e rete free-choice, specificando quali fenomeni tali classi di reti di Petri sono o non sono adatti a descrivere.

D6 Dato il processo LTI descritto dalla funzione di trasferimento

$$P(s) = \frac{e^{-5s}}{(1+s)(1+0.2s)}$$

disegnare e mettere a punto per esso uno schema di controllo con predittore di Smith e regolatore PI o PID tale che il tempo di assestamento della risposta della variabile controllata a uno scalino del segnale di riferimento non superi i 9 s.

- D7** Disegnare il tipico schema di controllo in cascata e spiegare in breve a quando è opportuno impiegarlo e come lo si mette a punto.

D8 Il processo con funzione di trasferimento

$$P(s) = \frac{1}{1+4s}$$

dev'essere regolato alternativamente da due regolatori. Uno (R1) è un PI tale da ottenere una pulsazione critica di 3 10 r/s; l'altro (R2) è puramente proporzionale e ha guadagno pari a 50. Inizialmente è attivo il regolatore R1 e il cambio da R1 a R2 (o viceversa) deve avvenire quando viene premuto un pulsante, a patto però che l'errore non sia in modulo maggiore di 0.5, nel qual caso la pressione del pulsante va invece ignorata. Il set point è da considerarsi un ingresso esogeno. Si progettino le parti modulante e logica del sistema di controllo, specificando tutti i segnali scambiati.

