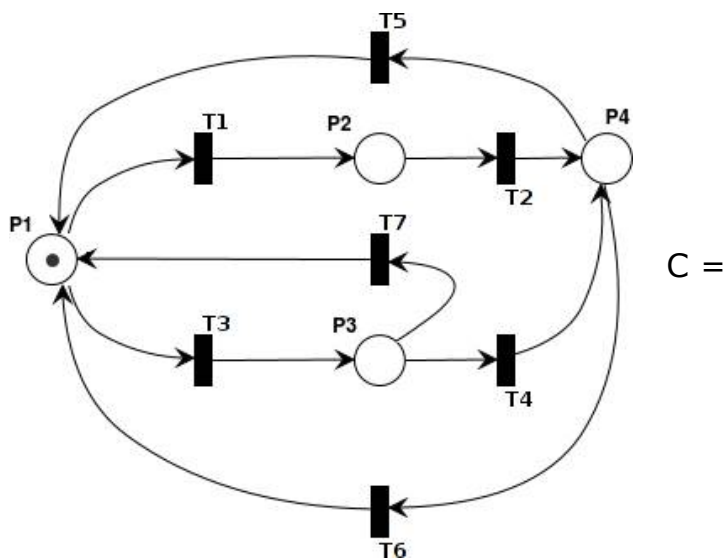




Politecnico di Milano - Sede di Cremona
Automazione dei Processi Produttivi
Appello del giorno 29/09/2014

Cognome		Firma
Nome		
Matricola		

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



D2 Disegnare l'albero di raggiungibilità della rete di Petri della domanda D1 a partire dalla marcatura iniziale indicata.

D3 Dire, motivando la risposta, se la rete di Petri della domanda D1 è o meno viva, limitata, reversibile, binaria e strettamente conservativa.

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

- D5** Determinare la matrice d'incidenza $\mathbf{C_c}$ e la marcatura iniziale $\mathbf{M_{0c}}$ del supervisore massimamente permissivo che impone alla rete di Petri della domanda D1, con marcatura iniziale $\mathbf{M_{0p}} = [0 \ 1 \ 1 \ 0]'$, i vincoli

$$m_1 + m_2 \leq 2$$

$$m_1 + m_3 \leq 1$$

e disegnare la rete controllata.

- D6** Dato il sistema LTI MIMO con due ingressi u_1 , u_2 e due uscite y_1 , y_2 descritto dalla matrice di trasferimento

$$M(s) = \frac{1}{(1+4s)^2} \begin{bmatrix} 4 & 0.1 \\ 0.05(1+s) & 1 \end{bmatrix}$$

disegnare e mettere a punto per esso un sistema di controllo con disaccoppiatore all'indietro e regolatori di tipo PI o PID in modo da garantire per ambedue gli anelli che il tempo di assestamento della risposta a uno scalino di set point non superi i 20 secondi, introducendo e illustrando le approssimazioni eventualmente necessarie.

- D7** Disegnare il tipico schema di controllo con predittore di Smith, indicare la principale motivazione per il suo utilizzo, illustrarne i vantaggi rispetto a una soluzione senza predittore e spiegare in sintesi come lo si mette a punto.

D8 Il processo descritto dalla funzione di trasferimento

$$P(s) = \frac{1+s}{(1+10s)^2}$$

dev'essere controllato con un regolatore PI o PID in modo che la pulsazione critica non sia inferiore a 0.1 r/s. Il sistema di controllo deve poi far variare il set point, a partire dall'avvio del sistema - ottenuto posizionando un selettore su ON - in modo che esso

- rimanga costante al valore 20 per un minuto,
- assuma in seguito il valore 50 e lo mantenga fino a che la variabile controllata non l'abbia raggiunto a meno del 2%,
- venga quindi portato a zero e vi resti per 30 secondi,
- ricominciando poi il ciclo da capo.

Si progettino le parti modulante e logica del sistema di controllo, specificando tutti i segnali scambiati, e si metta a punto il regolatore della parte modulante.

