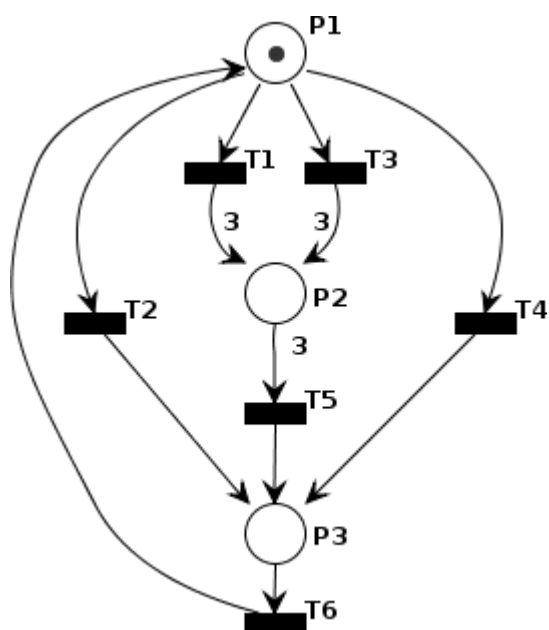




Politecnico di Milano - Sede di Cremona
Automazione dei Processi Produttivi
Appello del giorno 26/07/2010

Cognome		Firma
Nome		
Matricola		

D1 Scrivere le matrici d'ingresso **I**, d'uscita **O** e d'incidenza **C** della rete di Petri mostrata in figura.



I =

O =

C =

D2 Dire, motivando la risposta il più sinteticamente possibile, se la rete di Petri della domanda D1 è o meno viva e reversibile.

D3 Scrivere *senza risolverli* i due sistemi di equazioni le cui soluzioni intere non negative sono rispettivamente i P-invarianti e i T-invarianti della rete di Petri della domanda D1.

D4 Spiegare cos'è una rete di Petri "a scelta libera".

- 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 con matrice d'incidenza e marcatura iniziale

$$C_P = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -2 & 1 & 2 \\ -1 & 1 & 0 & -2 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & 1 & -3 \end{bmatrix}, \quad M_{0P} = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 0 \end{bmatrix}$$

i vincoli

$$m_1 + m_3 \leq 1$$

$$m_2 + m_3 \leq 3$$

e disegnare la rete controllata.

D6 Dato il processo LTI descritto dalla funzione di trasferimento

$$P(s) = \frac{e^{-8s}}{(1+5s)(1+0.1s)}$$

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 il 60% del tempo di assestamento della risposta a scalino in anello aperto della sola dinamica razionale del processo.

- D7** Disegnare il tipico schema di controllo in retroazione con compensazione in anello aperto di un disturbo in andata misurabile, illustrare il ruolo dei singoli blocchi che lo compongono e spiegare come lo si mette a punto.

- D8** Una semplice macchina per lavorazioni meccaniche deve portare una tavola rotante alternativamente nelle posizioni 0° e 180° ; inizialmente la tavola è in una posizione ignota (ma tra 0° e 180° , che costituiscono i fine corsa) e deve essere portata a 0° . Il passaggio da 0° a 180° deve avvenire alla ricezione di un comando INIZIO, quella da 180° a 0° alla ricezione di un comando RITORNO a patto che il tempo trascorso dall'arrivo a 180° sia di almeno 10 secondi. Per il movimento della tavola è presente un azionamento e si può supporre che la relazione tra il comando u al relativo motore (con valori di saturazione inferiore e superiore pari rispettivamente a -1 e $+1$) e la posizione angolare θ della tavola (in gradi) sia descritta dalla funzione di trasferimento

$$P(s) = \frac{30}{s(1+0.5s)}$$

Si progettino le parti logica e modulante del controllo, specificando le loro interazioni e definendo tutti i simboli usati. Si assuma che il sistema modulante per il controllo della posizione sia sempre attivo e si faccia in modo che la corsa da 0° a 180° (o viceversa) avvenga in 15 secondi circa.

