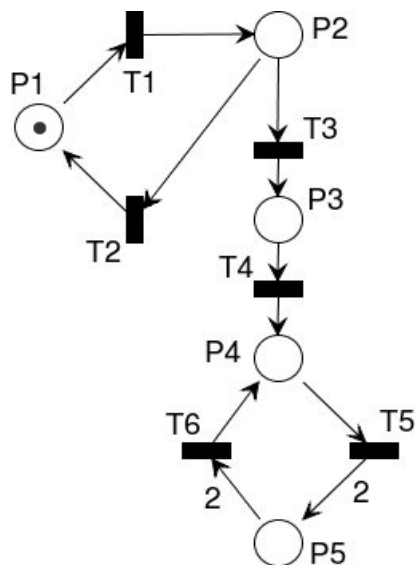




Politecnico di Milano - Sede di Cremona
Automazione dei Processi Produttivi
Appello del giorno 13/02/2015

Cognome		Firma
Nome		
Matricola		

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



$C =$

D2 Disegnare il grafo di raggiungibilità della rete di Petri della domanda D1 e discutere sulla base di tale grafo la vivezza della rete.

- D3** Scrivere *senza risolverlo* il sistema di equazioni le cui soluzioni intere non negative sono i T-invarianti della rete di Petri della domanda D1.
- D4** Dare le definizioni sifone e trappola e illustrare in breve il ruolo di tali entità nell'analisi delle reti di Petri.

- D5** Determinare la matrice d'incidenza e la marcatura iniziale del supervisore massimamente permissivo che impone alla rete di Petri della domanda D1, con la marcatura iniziale ivi mostrata, i vincoli

$$m_1 + m_2 + m_4 \leq 2$$

$$m_3 + m_4 \leq 1$$

D6 Dato il processo LTI descritto dalla funzione di trasferimento

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

disegnare e mettere a punto per esso uno schema di controllo con predittore di Smith e regolatore PI in modo che il tempo di assestamento della risposta della variabile controllata a uno scalino del segnale di riferimento non superi i 20 s.

- D7** Disegnare - riferendosi al caso 2x2 - il tipico schema di controllo multivariabile con disaccoppiamento all'indietro e spiegare in breve quando è opportuno impiegare, qual è il suo principio di funzionamento e come lo si mette a punto.

- D8** Una tavola rotante ha quattro posizioni angolarmente equispaziate e indicate con P1-P4. Alla pressione di un tasto START la tavola dev'essere portata in posizione P1, restarvi per 10 secondi e quindi muoversi verso le successive posizioni e rimanere in ciascuna per 5 secondi. Il ciclo deve proseguire fino alla pressione di un tasto STOP, evento che deve causare il ritorno immediato della tavola in P1 e la sua permanenza in tale posizione fino a una nuova pressione del tasto START. Si assuma che la relazione tra il comando al motore della tavola – nel range $[0,1]$ - e la sua velocità angolare in gradi al secondo sia descritta dalla funzione di trasferimento

$$P(s) = \frac{2}{1+0.4s}$$

e che la posizione P1 corrisponda a 0° . Si progettino le parti modulante e logica del sistema di controllo, specificando tutti i segnali scambiati.

