



Politecnico di Milano - Sede di Cremona
Automazione dei Processi Produttivi
Appello del giorno 27/09/2012

Cognome		Firma
Nome		
Matricola		

D1 Disegnare la rete di Petri pura la cui matrice d'incidenza è

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

D2 Dire, motivando la risposta, se la rete di Petri della domanda D1, con marcatura iniziale $M_0 = [1 \ 0 \ 0 \ 0]'$ – espressa numerando i posti secondo la matrice data – è o meno viva, reversibile e binaria.

D3 Scrivere *senza risolverlo* il sistema di equazioni le cui soluzioni intere non negative sono i P-invarianti della rete di Petri della domanda D1.

D4 Spiegare cos'è, nel contesto delle reti di Petri, un grafo marcato, indicando in breve anche quali fenomeni tale tipo di rete si presta o non si presta a modellare.

- D5** Calcolare la matrice d'incidenza $\mathbf{C_c}$ e la marcatura iniziale $\mathbf{M_{0c}}$ del supervisore massimamente permissivo che impone alla rete di Petri pura con matrice d'incidenza

$$C_p = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 2 & 1 \\ 0 & -3 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & -1 \\ -1 & 0 & -1 & 0 \end{bmatrix}$$

e marcatura iniziale $M_{0p} = [1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1]'$ i vincoli

$$m_1 + m_2 + m_3 \leq 2$$

$$3m_3 + m_5 \leq 2$$

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

$$M(s) = \frac{1}{(1+10s)(1+s)^2} \begin{bmatrix} 1+10s & 1 \\ 0.5 & 2(1+s) \end{bmatrix}$$

disegnare e mettere a punto per esso un sistema di controllo con disaccoppiatore all'indietro e regolatori di tipo PI in modo da garantire per ambedue gli anelli un margine di fase pari almeno a 60° .

- D7** Disegnare il tipico schema di controllo in cascata e spiegare a cosa serve e come lo si mette a punto, illustrando il ruolo dei blocchi che lo compongono.

- D8** Illustrare quali sono le funzioni e le interfacce delle parti modulante e logica di un sistema di controllo il cui ruolo è la regolazione della temperatura di un corpo - che deve essere portata alternativamente a due diversi valori di set point - e che prevede anche una funzionalità di controllo manuale. Non si richiede di sintetizzare i sistemi di controllo né di eseguire calcoli di sorta; si faccia però attenzione alla completezza della specifica prodotta e alla chiarezza nell'individuare i ruoli dei vari oggetti in essa presenti.

