



Politecnico di Milano - Sede di Cremona
Automazione dei Processi Produttivi
Appello del giorno 07/09/2010

Cognome		Firma
Nome		
Matricola		

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

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

D2 Dire, motivando la risposta in base alla sola osservazione della matrice C della domanda D1, se la relativa rete di Petri è o meno strettamente conservativa.

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 sinteticamente le definizioni di "grafo marcato" e "macchina a stati".

- 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 $\mathbf{M}_{0p} = [1 \ 2 \ 1 \ 0]'$, i vincoli

$$m_1 + m_3 \leq 2$$

$$m_2 + m_4 \leq 3$$

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

$$M(s) = \frac{1}{(1+10s)^2} \begin{bmatrix} 1 & 0.5(1+10s) \\ 0.2(1+10s) & 1 \end{bmatrix}$$

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 un margine di fase di almeno 45° , introducendo e illustrando le approssimazioni eventualmente necessarie.

- D7** Spiegare in estrema sintesi, aiutandosi con uno schema se lo si ritiene necessario, cosa s'intende per "compensazione in anello aperto di un disturbo misurabile".

D8 Il processo continuo descritto dalla funzione di trasferimento

$$P(s) = \frac{0.02}{1 + 120s}$$

dev'essere controllato con un regolatore PI in modo che il tempo di assestamento della risposta in anello chiuso a uno scalino di set point non superi il minuto. Il sistema di controllo deve poi far commutare il set point tra i valori 20 e 30, essendo 20 il valore iniziale, con periodo di 5 minuti. Infine dev'essere previsto un commutatore A/T che pone il regolatore in tracking con il controllo pari a 40 e quando viene portato dalla posizione T (tracking) a quella A (automatico) fa ricominciare il ciclo di commutazione del set point. Si chiede di tarare il PI e di scrivere nel linguaggio SFC la parte logica del controllo, specificando completamente i segnali scambiati con quella modulante.

