



Politecnico di Milano - Sede di Cremona
Automazione dei Processi Produttivi
Appello del giorno 14/09/2015

Cognome		Firma
Nome		
Matricola		

D1 Disegnare la rete di Petri pura con matrice d'incidenza

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

D2 Disegnare il grafo di raggiungibilità della rete di Petri della domanda D1 a partire dalla marcatura iniziale $M_0' = [0 \ 0 \ 1 \ 0]$.

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 P-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 $\mathbf{M_{0p}} = [1 \ 0 \ 1 \ 0]'$, i vincoli

$$m_1 + m_2 \leq 1$$

$$m_3 + m_4 \leq 2$$

e disegnare la rete controllata.

D6 Dato il processo LTI descritto dalla funzione di trasferimento

$$P(s) = \frac{e^{-8s}}{(1+2s)(1+s)}$$

disegnare e mettere a punto per esso uno schema di controllo con predittore di Smith e regolatore PI tale che il tempo di assestamento della risposta della variabile controllata a uno scalino del segnale di riferimento non superi i 15 s; valutare quindi il margine di fase ottenuto.

- D7** Disegnare – riferendosi per semplicità al caso 2x2 - il tipico schema di controllo multivariabile con disaccoppiamento, indicare le principali motivazioni per il suo utilizzo, illustrarne i vantaggi rispetto a una soluzione totalmente decentralizzata e spiegare in sintesi come lo si mette a punto.

D8 Il processo descritto dalla funzione di trasferimento

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

dev'essere controllato con un regolatore PI in modo che la costante di tempo dominante del sistema in anello chiuso non superi i 5 secondi. Il sistema di controllo deve attendere che un interruttore venga posto su ON e quindi

- porre il set point al valore 100 e mantenerlo fino a che la variabile controllata non l'abbia raggiunto a meno del 5%,
- porre il set point a 50 e lasciarlo per 2 minuti,
- mettere in tracking il regolatore e porre l'uscita a 20,
- ricominciare il ciclo da capo se l'interruttore è ancora su ON.

Si progettino e si mettano a punto le parti modulante e logica del sistema di controllo, specificando tutti i segnali scambiati.

