



Politecnico di Milano - Sede di Cremona  
Automazione dei Processi Produttivi  
Appello del giorno 07/02/2011

Cognome		Firma
Nome		
Matricola		

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

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

**D2** Dire, motivando la risposta, se le informazioni di cui si dispone a proposito della rete di Petri della domanda D1 consentono di dire se essa è o meno una rete pura.

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

**D4** Spiegare cos'è, nel contesto delle reti di Petri, una "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  $\mathbf{M_{0c}} = [1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 2]'$  il vincolo  $m_1 + m_3 + m_4 \leq 2$  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

$$M(s) = \frac{1}{(1+5s)(1+s)^2} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0.2(1+s) & 5 \end{bmatrix}$$

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  $50^\circ$ , introducendo e illustrando le approssimazioni eventualmente necessarie.

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

- D8** Illustrare quali sono i ruoli e le tipiche interazioni tra le parti modulante e logica di un sistema di controllo il cui ruolo è il controllo di uno (o più) assi motorizzati al fine di eseguire una data sequenza di lavorazioni. E' consentito aiutarsi con esempi se lo si ritiene opportuno, ponendo però attenzione a che le affermazioni fatte siano sufficientemente generali nel contesto cui la domanda si riferisce.

