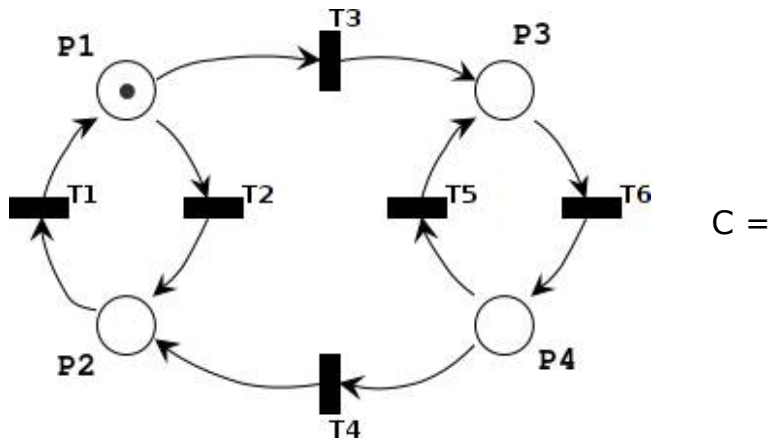




Politecnico di Milano - Sede di Cremona  
Automazione dei Processi Produttivi  
Appello del giorno 24/07/2014

Cognome		Firma
Nome		
Matricola		

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



**D2** Disegnare il grafo di raggiungibilità della rete di Petri della domanda D1 con la marcatura iniziale indicata.

**D3** Dire, giustificando la risposta in base al grafo della domanda D2, se la rete di Petri della domanda D1 è o meno viva, reversibile e binaria.

**D4** Scrivere *senza risolverlo* il sistema di equazioni le cui soluzioni intere non negative sono i T-invarianti della rete di Petri della domanda D1.

- D5** Dare le definizioni di P-invariante, T-invariante, sifone e trappola, indicando in sintesi quali proprietà delle reti di Petri i suddetti enti sono adatti a studiare.

- 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

$$M(s) = \frac{1}{(1+10s)(1+s)} \begin{bmatrix} 1+10s & 1+s \\ 1 & 0.3(1+s) \end{bmatrix}$$

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 pari almeno a  $45^\circ$ , introducendo e illustrando le approssimazioni che si rendessero necessarie.

- D7** Disegnare il tipico schema di controllo con predittore di Smith e spiegare in breve quando è opportuno impiegarlo e come lo si mette a punto.

**D8** Il processo con funzione di trasferimento

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

dev'essere regolato da un controllore con azione integrale in modo che la sua uscita assuma alternativamente i valori 10 e 20, mantenendo ognuno dei due per un periodo che l'utente può selezionare tra i valori 100, 200 e 500 secondi. Quando il set point subisce una delle conseguenti variazioni a scalino, la variabile controllata deve assestarsi al nuovo valore entro 20 secondi. Si progettino le parti logica e modulante del controllo, specificando le loro interazioni e introducendo – motivandole – eventuali assunzioni aggiuntive rispetto alla specifica fornita.

