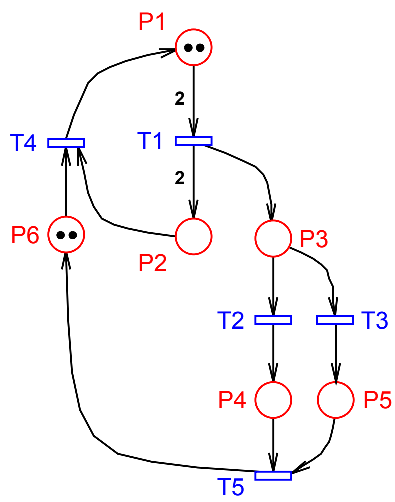
ESERCIZIO 1

Si consideri la rete di Petri riportata in figura.



1.1) Scrivere le matrici I, O e C.

1.2) Calcolare P-invarianti della rete.

1.3) Dire se la rete è conservativa oppure no.

1.4) Calcolare la marcatura che si raggiunge con la sequenza T1 T3 T4 T4 T1 T3 a partire dalla marcatura iniziale mostrata in figura. Dire inoltre se tale marcatura è morta oppure no.

1.5) Dire, giustificando la risposta, se la rete è reversibile.

ESERCIZIO 2

Si consideri ancora la rete di Petri dell'esercizio precedente.

2.1) Dire se S1 = {P1, P3, P4, P6} e S2 = {P1, P3, P5, P6} sono sifoni o trappole della rete data.

2.2) Implementare il vincolo $m_3 \leq 1$ con la tecnica del controllo supervisivo basato su P-invarianti.

2.3) Disegnare la soluzione dell'esercizio precedente.

SOLUZIONE

1.1) $I = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$; $O = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$; $C = O - I = \begin{bmatrix} -2 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 2 & 0 & 0 & -1 & 0 \\ 1 & -1 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 1 \end{bmatrix}$

1.2) P-invarianti: [1 1 0 0 0 0]. Non esistono T-invarianti.

1.3) La rete non è coperta da PI non negativi, quindi non è conservativa.

1.4) La marcatura M1 che si raggiunge con la sequenza di scatti T1 T3 T4 T4 T1 T3 è $M_1 = [\ 0\ \ 2\ \ 0\ \ 0\ \ 2\ \ 0\ ]'$. Inoltre, $M_1 + C_{\cdot j}$ contiene almeno un elemento negativo per ogni j = 1, 2, ...6, dove $C_{\cdot j}$ indica la j-esima colonna di C. Quindi, nessuna transizione è abilitata in M_1.

1.5) Da una marcatura morta non è possibile raggiungere lo stato iniziale, e quindi la rete non è reversibile.

ESERCIZIO 2

2.1) $\bullet S1 = \{T1, T2, T4, T5\} \subset \{T1, T2, T3, T4, T5\} = S1\bullet$

$\bullet S2 = \{T1, T3, T4, T5\} \subset \{T1, T2, T3, T4, T5\} = S2\bullet$

2.2) $L = [\,0\ \ 0\ \ 1\ \ 0\ \ 0\ \ 0\,]$, $b = 1$.

2.3)

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

$\rightarrow C_C = -L \cdot C = [\,-1\ \ 1\ \ 1\ \ 0\ \ 0\,]$, $m_C = 1$