Politechnika Rzeszowska
Katedra Informatyki i Automatyki

Teoretyczne podstawy informatyki

Projekt nr 6

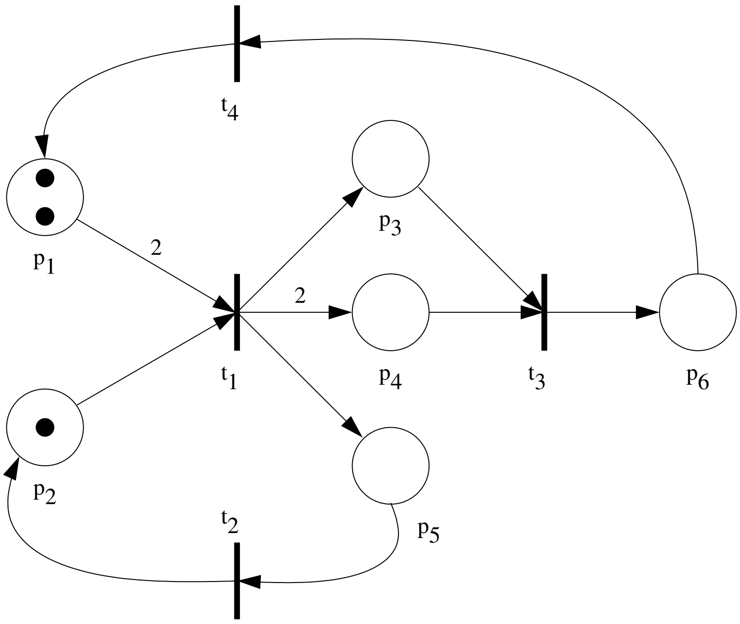
Wojciech Muła, 2FD/P03

LaTeX 2_ε

Dana jest sieć Petriego

$$PN = \langle P, T, E, K, W, M_0 \rangle$$

Miejsca $P = \{p_1, p_2, p_3, p_4, p_5, p_6\}$; tranzycje $T = \{t_1, t_2, t_3, t_4\}$; pojemność miejsc $K = \infty$; przepustowość łuków: $W(p_1, t_1) = W(t_1, p_4) = 2$, dla pozostałych krawędzi $W = 1$; znakowanie początkowe $M_0 = [\overset{p_1}{2}, \overset{p_2}{1}, \overset{p_3}{0}, \overset{p_4}{0}, \overset{p_5}{0}, \overset{p_6}{0}]$.



Zadanie: a) wyznaczyć dwa kolejne znakowania następnicze M' i M''; b) podać własności statyczne i dynamiczne sieci.

Rozwiązanie

Ad a)

Macierz incydencji o rozmiarze $||T|| \times ||P||$ dla podanej sieci

$$C = \begin{array}{c} \\ t_1 \\ t_2 \\ t_3 \\ t_4 \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccccc} p_1 & p_2 & p_3 & p_4 & p_5 & p_6 \end{array} \\ \left[\begin{array}{cccccc} -2 & -1 & 1 & 2 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & -1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & -1 \end{array}\right] \end{array}$$

W celu wyznaczenia znakowania następniczego, wykorzystamy definicję, która mówi, iż dla znakowania bieżącego M i zbioru tranzycji $t \in T$, które są przygotowane do odpalenia, znakowanie następnicze M' wyznacza się z zależności

$$M' = e[t] \cdot C$$

gdzie wektor e, o rozmiarze $1 \times ||T||$, na pozycjach odpowiadających danym tranzycjom ma wartości 1, gdy tranzycja jest przygotowana do odpalania, 0 w przeciwnym razie.
Tranzycja jest gotowa do odpalenia, gdy spełnione są dwa warunki:

1. $\underset{p \in {}^\bullet t}{\forall} M(p) \geq W(p,t)$ — we wszystkich miejscach wejściowych tranzycji t, liczba znaczników jest nie mniejsza od przepustowości wychodzących z danego miejsca łuków;

2. $\underset{p \in t^\bullet}{\forall} M(p) \leq K(p) - W(t,p)$ — we wszystkich miejscach wyjściowych tranzycji t jest jeszcze miejsce na „nowe” znaczniki.

${}^\bullet t$ – zbiór miejsc wejściowych tranzycji t; $t^\bullet$ – zbiór miejsc wyjciowych tranzycji t; $M(p)$ – liczba markerów w miejscu p

W sytuacji początkowej tylko tranzycja pierwsza jest przygotowana do odpalenia, zatem $e[t] = \begin{array}{c} \;t_1\; t_2\; t_3\; t_4 \\ [1, 0, 0, 0] \end{array}$.

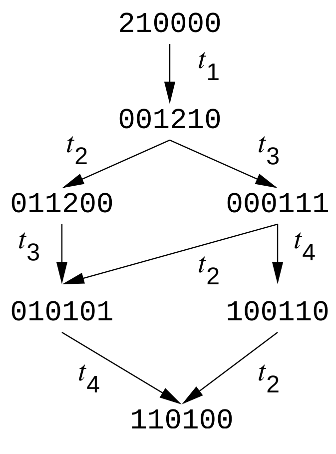
$$\begin{aligned}
&M' = M_0 + e[t] \cdot C \\
&M' = [2,1,0,0,0,0] + [-2,-1,1,2,1,0] = [0,0,1,2,1,0] \\
&M' = [0,0,1,2,1,0]
\end{aligned}$$

Teraz zarówno tranzycja nr 2 jak i nr 3 są przygotowane do odpalania, więc $e[t] = [0,1,1,0]$.

$$\begin{aligned}
&M'' = M' + e[t] \cdot C \\
&M'' = [0,0,1,2,1,0] + [0,1,0,0,-1,0] + [0,0,-1,-1,0,1] = [0,1,0,1,0,1] \\
&M'' = [0,1,0,1,0,1]
\end{aligned}$$

Ad b)

Graf znakowań osiągalnych



Własności sieci *PN*

- Sieć **nie jest zwykła**, ponieważ nie wszystkie łuki mają przepustowość nie większą od 1.
- Sieć **jest czysta**, ponieważ nie zawiera ciasnych pętli.
- Wszystkie miejsca sieci są ograniczone: p_1 oraz p_4 przez 1, p_2, p_3, p_5 i p_6 przez 2. Zatem sieć **jest ograniczona**, ale **nie jest bezpieczna**.
- Sieć posiada P-niezmienniki: $\{p_2, p_5\}$ – liczba znaczników 1; $\{p_1, p_4, p_6\}$ – liczba znaczników 2.
- Sieć **nie jest żywa**, po skończonej liczbie kroków „zatrzymuje się” – co widać na grafie znakowań osiągalnych. Jednak **nie jest martwa**.
- Sieć **nie jest ściśle zachowawcza**; w zależności od znakowania, suma znaczników jest różna (wynosi 3 lub 4).
- Sieć jest **grafem synchronizacji**, bowiem każde jej miejsce ma dokładnie jedną tranzycję wejściową i jedną wyjściową.
- Sieć nie jest *maszyną stanową*.