

# 1 Hodnotenie

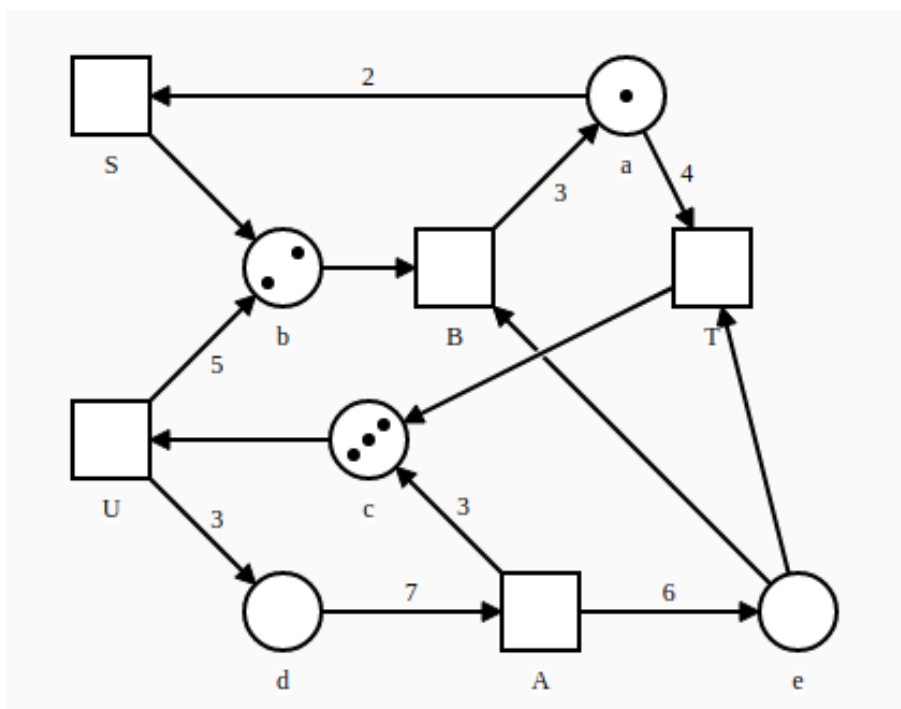
Spôsob hodnotenia jednotlivých úloh:

1. 1b - správne nakreslená sieť
2. 1b - správne určený preset/postset
3. 1b - správne určené matice  $I, O$ ; 1b - správne určená matica  $C$
4. 1b - použitie správneho vzorca; 1b - správny výpočet
5. 1b - za správne zdôvodnenie
6. 1b - za správne označenie vrcholov; 1b - za správne vrcholy v grafe; 2b - za správny celý graf
7. 1b - ak sú všetky živosti určené správne, 0,5b ak je jedna živosť určená zle, inak 0b
8. 1b - za správne označenie vrcholov; 1b - za správne vrcholy v strome; 1b - za správne určenie omega značkování; 1b - za správny celý strom
9. 1b - ak sú všetky živosti určené správne, 0,5b ak je jedna živosť určená zle, inak 0b
10. 1b - za správnu odpoveď; 2b - za argumentáciu prezrádzajúcu pochopenie problematiky

## 2 Zápočtová písomka

2.1 Nakreslite PS z definície na obrázku. / Draw the Petri Net corresponding to the provided definition.

$\{a, b, c, d, e\}$ ,  
 $\{S, T, U, B, A\}$ ,  
 $\{\vec{aS}, \vec{Sb}, \vec{aT}, \vec{eT}, \vec{Ub}, \vec{Ud}, \vec{cU}, \vec{Ba}, \vec{eB}, \vec{Ac}, \vec{Ae}, \vec{dA}, \vec{bB}, \vec{Tc}\}$ ,  
 $\{\vec{aS} : 2, \vec{Sb} : 1, \vec{aT} : 4, \vec{eT} : 1, \vec{Ub} : 5, \vec{Ud} : 3, \vec{cU} : 1, \vec{Ba} : 3, \vec{eB} : 1, \vec{Ac} : 3, \vec{Ae} : 6, \vec{dA} : 7, \vec{bB} : 1, \vec{Tc} : 1\}$ ,  
 $(1, 2, 3, 0, 0)$



2.2 Vyznačte postset z množiny prechodov =  $\{U, B, A\}$  z PS z prvej úlohy. / Determine the post-set of the following transitions =  $\{U, B, A\}$  from the PN in the first task.

$$U\bullet = \{b, d\}$$

$$B\bullet = \{a\}$$

$$A\bullet = \{c, e\}$$

2.3 Z PS z prvej úlohy zapíšte definíciu v tvare  $(P, T, I, O, m_0)$  a vypočítajte incidenčnú maticu  $C$ . / Write the  $(P, T, I, O, m_0)$  definition for the PN given in the first task and compute the  $C$  matrix.

$P, T$  a  $m_0$  sú rovnaké ako v prvej úlohe. Uvádzame iba matice.

$$I = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 7 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$O = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 3 & 0 \\ 1 & 0 & 5 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 6 \end{pmatrix}$$

$$C = \begin{pmatrix} -2 & -4 & 0 & 3 & 0 \\ 1 & 0 & 5 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & -1 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 3 & 0 & -7 \\ 0 & -1 & 0 & -1 & 6 \end{pmatrix}$$

2.4 Výpočtom overte, či je splnená nutná podmienka pre dosiahnutie stavu  $(3, 27, 4, 1, 10)$  z počiatočného značkovania v PS z prvej úlohy. / Check by computation, whether the necessary condition for the reachability of the state  $(3, 27, 4, 1, 10)$  from the initial marking is satisfied in the net from the first task.

Hľadáme riešenia stavovej rovnice v  $\mathbb{N}$

$$\begin{pmatrix} 3 \\ 27 \\ 4 \\ 1 \\ 10 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -2 & -4 & 0 & 3 & 0 \\ 1 & 0 & 5 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & -1 & 0 & 3 \\ 0 & 0 & 3 & 0 & -7 \\ 0 & -1 & 0 & -1 & 6 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \end{pmatrix}$$

Po vyriešení rovnice dostávame jediné riešenie:

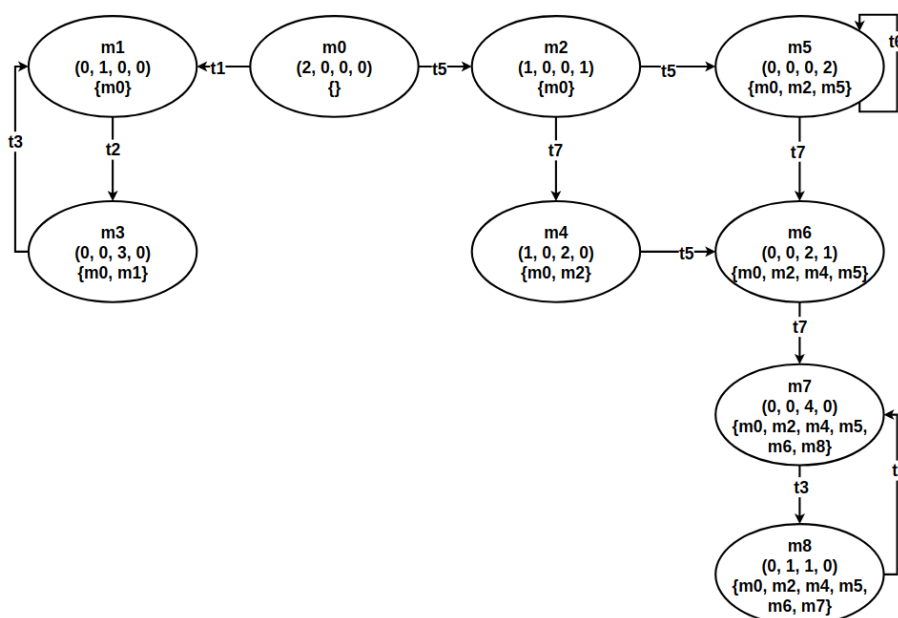
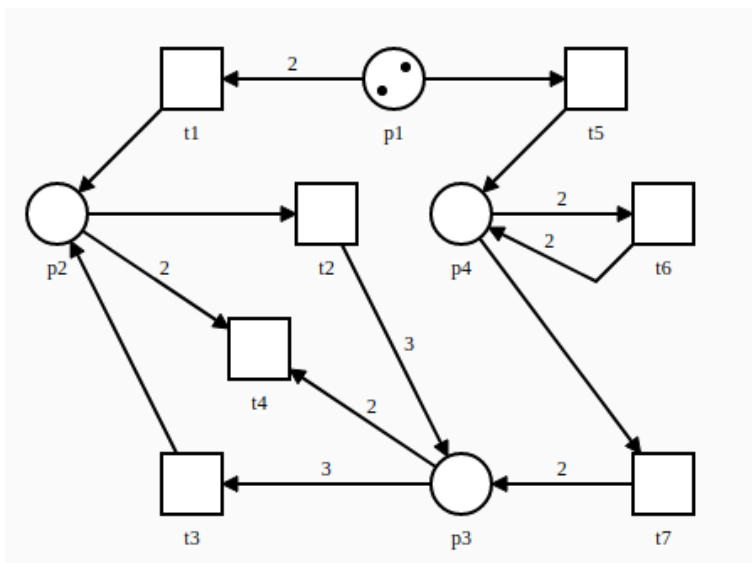
$$\begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 5 \\ 2 \\ 2 \end{pmatrix}$$

2.5 Vysvetlite prečo nie je možné zostrojiť PS podľa nasledujúceho predpisu. / Explain why it is impossible to construct a PN according to the following definition

$\{a, b\}$ ,  
 $\{A, B\}$ ,  
 $\{\vec{aA}, \vec{AB}, \vec{Bb}, \vec{ba}\}$ ,  
 $\{\vec{aA} : 2, \vec{AB} : 1, \vec{Bb} : 4, \vec{ba} : 1\}$ ,  
 $(1, 0)$

Definícia Petriho sietí vyžaduje, aby boli hranami spojené iba miesta s prechodmi a naopak. Uvedený predpis vyžaduje aby boli spojené hranou prechody  $A$  a  $B$ , ako aj miesta  $b$  a  $a$ . Teda sa nemôže jednať o definíciu Petriho siete.

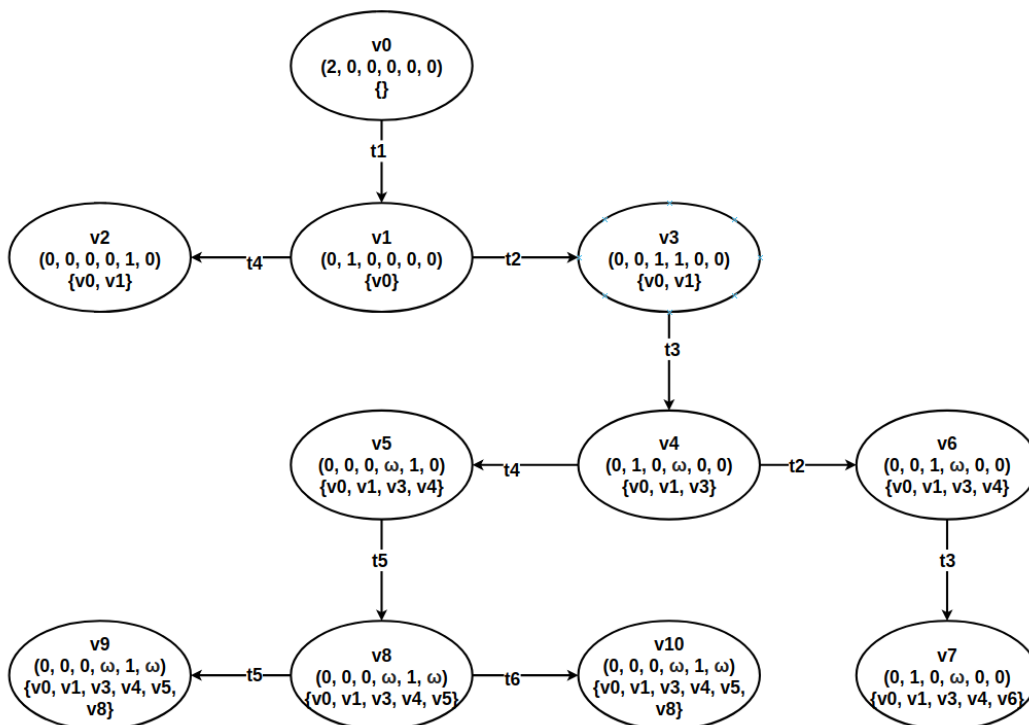
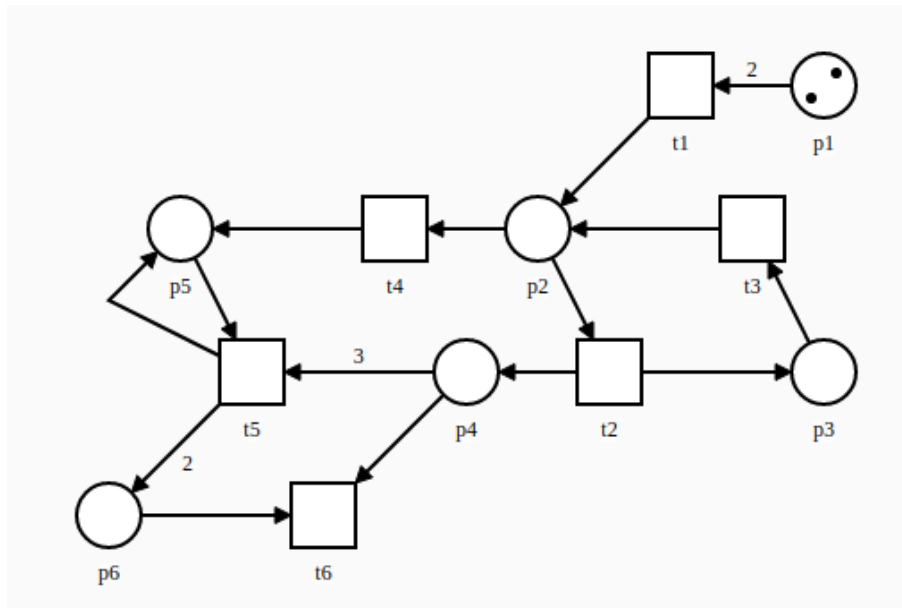
2.6 Nakreslite Graf Dosiahnutelnosti zo zadanej PS na obrázku. / Construct the reachability graph for the given Petri net.



2.7 Určte hladinu živosti z PS z predchádzajúcej úlohy. / Determine the maximal liveness for transitions of the PN from the previous task.

prechod  $t_4$  je L0 živý.  
 prechody  $t_1, t_5$  a  $t_7$  sú L1 živé.  
 prechod  $t_6$  je L3 živý.  
 prechody  $t_2$  a  $t_3$  sú L4 živé.

2.8 Nakreslite Strom pokrytia zo zadanej PS na obrázku. / Construct the coverability tree for the given Petri net.



**2.9** Určte hladinu živosti z PS z predchádzajúcej úlohy. / Determine the maximal liveness for transitions of the PN from the previous task.

prechody  $t_1$  a  $t_4$  sú L1 živé.  
prechody  $t_5$  a  $t_6$  sú L2 živé.  
prechody  $t_2$  a  $t_3$  sú L3 živé.

**2.10** Teoretická Otazka: Pokiaľ má sieť iba L4 živé prechody, všetky jej miesta sú neohraničené. Je toto tvrdenie pravdivé? Odpoveď zdôvodnite. // Theoretical question: If a net has only L4 live transitions, are all places unbounded? Justify your answer.

Tvrdenie nie je pravdivé.

Napríklad sieť na obrázku má iba L4 živé prechody ale všetky jej miesta sú ohraňované.

