

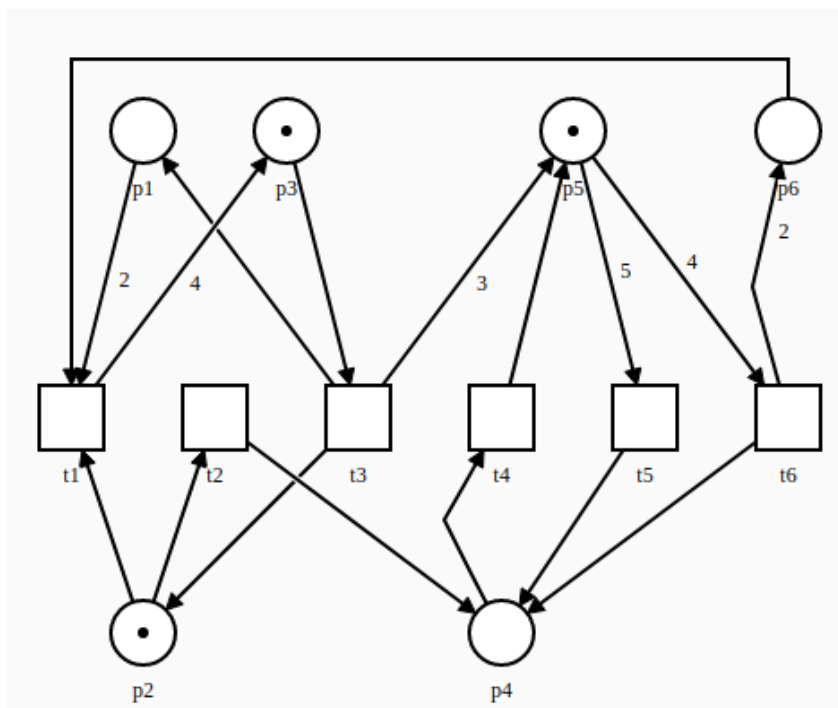
# 1 Hodnotenie

Spôsob hodnotenia jednotlivých úloh:

1. 4b: 1b za správnu definíciu + 1b za každú maticu
2. 8b: 4b za správny výsledok + 4b za správny záver
3. 8b: 4b za správny výsledok + 4b za správny záver
4. 5b: 1b za spustiteľné pustupnosti + 1b za správne nerovnice + 1,5b za zakázané pokračovania + 1,5b za správne nerovnice
5. 10b: 2b za správne označenie vrcholov + 8b za správny graf
6. 10b: 2b za správne označenie vrcholov + 2b za správne určenie omega značkovaní + 6b za správny strom
7. 5b: za každú nesprávnu odpoveď -2b
8. 5b: 1b za správnu odpoveď + 4b za zdôvodnenie
9. 5b: 1b za správnu odpoveď + 4b za zdôvodnenie

## 2 Skúška RT 1. skupina

2.1 Napíšte definíciu pre PS z obrázka v tvare  $(P, T, F, W, m_0)$ . K danej PS vypočítajte vstupnú, výstupnú a incidenčnú maticu. // Write the definition for the PN from the image below in the form  $(P, T, F, W, m_0)$ . Calculate the input, output and incidence matrix for the given PN.



$$P = \{p_1, p_2, p_3, p_4, p_5, p_6\}$$

$$T = \{t_1, t_2, t_3, t_4, t_5, t_6\}$$

$$F = \{p_1 t_1, t_1 p_3, t_2 p_4, p_2 t_1, p_2 t_2, p_3 t_3, t_3 p_2, t_3 p_1, t_3 p_5, t_4 p_5, p_4 t_4, p_5 t_5, p_5 t_6, t_5 p_4, t_6 p_4, t_6 p_6, p_6 t_1\}$$

$$W = \{p_1 t_1 : 2, t_1 p_3 : 4, t_2 p_4 : 1, p_2 t_1 : 1, p_2 t_2 : 1, p_3 t_3 : 1, t_3 p_2 : 1, t_3 p_1 : 1, t_3 p_5 : 3, t_4 p_5 : 1, p_4 t_4 : 1, p_5 t_5 : 5, p_5 t_6 : 4, t_5 p_4 : 1, t_6 p_4 : 1, t_6 p_6 : 2, p_6 t_1 : 1\}$$

$$m_0 = (0, 1, 1, 0, 1, 0)$$

$I$	$O$	$C$
$\begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 5 & 4 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 4 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 3 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -2 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 4 & 0 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & -1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 3 & 1 & -5 & -4 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}$

**2.2** Vypočítajte P-invariant pre PS z prvej úlohy. Na základe P-invariantu urobte záver o vlastnostiach siete. // Calculate the P-invariant of the PN from question 1. Based on the P-invariant make conclusions about the properties of the net.

Sieť je rovnaká ako v prvej úlohe.

P-invarianty sú uvádzané ako stĺpcové vektory kôli prehľadnosti.

Inverzná matica	P-invariant	záver
$\begin{pmatrix} -2 & -1 & 4 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & -1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & -1 & 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -5 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & -4 & 2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$	Nevieme rozhodnúť, či je sieť ohraničená

**2.3** Vypočítajte T-invariant pre PS z prvej úlohy. Na základe T-invariantu urobte záver o vlastnostiach siete. // Calculate the T-invariant of the PN from question 1. Based on the T-invariant make conclusions about the properties of the net.

Sieť je rovnaká ako v prvej úlohe.

T-invariant	záver
$\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$	Sieť nie je reverzibilná

**2.4** K PS napíšte 2 spustiteľné postupnosti minimálnej dĺžky 3. K obom postupnostiam napíšte všetky nerovnice, ktoré zabezpečujú ich spustiteľnosť. K PS napíšte 2 nesprávne pokračovania minimálnej dĺžky 3 a nerovnice, ktoré zabráňujú ich spusteniu. // For the given PN write 2 firing sequences of minimal length 3. For both sequences write all inequalities, that ensure their executability. For the given PN write 2 wrong continuations of minimal length 3 and inequalities, that prevent their execution.

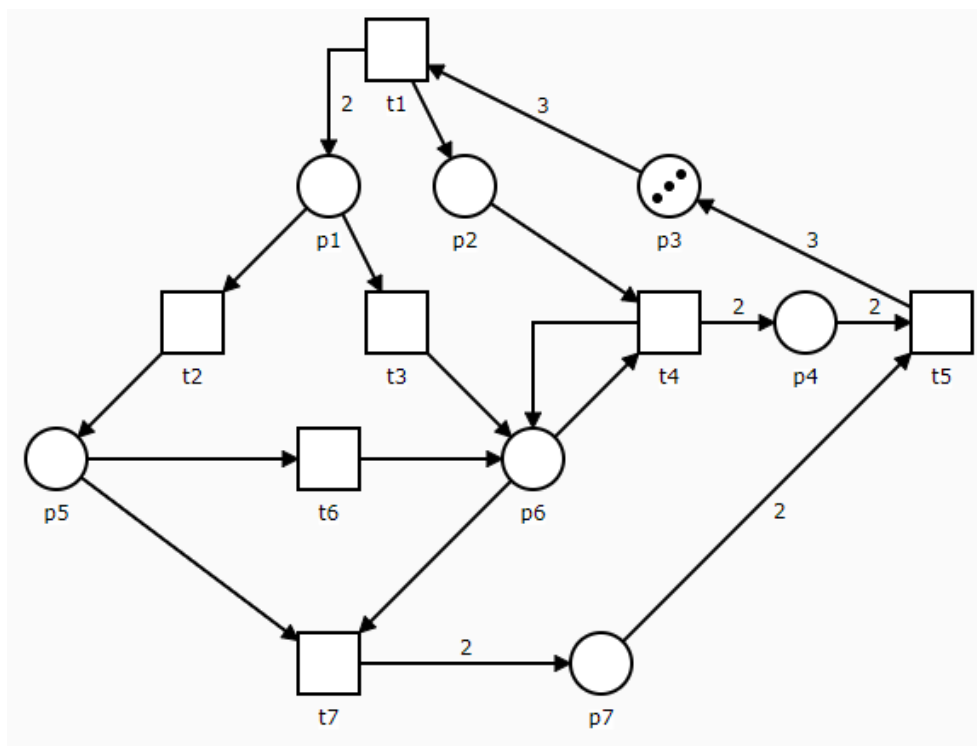
Sieť je rovnaká ako v prvej úlohe.

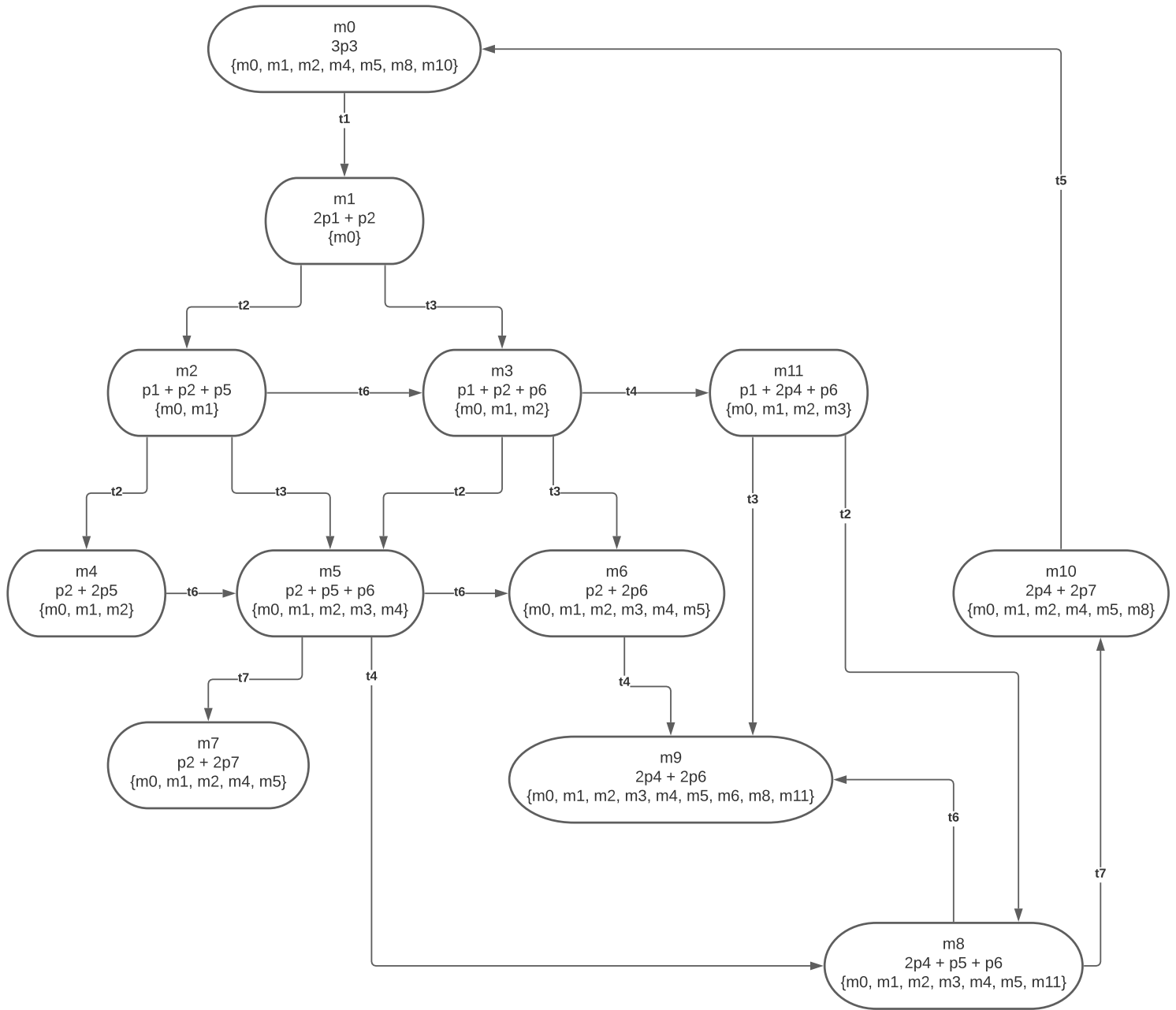
Spustiteľných postupností existuje viac. Uvádzame možné riešenie.

Spustiteľné postupnosti	nerovnice
$t_2 t_4 t_3$	$m \geq t_{2c}$
$t_2 t_4 t_3 t_2$	$m + t_{2p} - t_{2c} \geq t_{4c}$
	$m + t_{2p} - t_{2c} + t_{4p} - t_{4c} \geq t_{3c}$
	$m + t_{2p} - t_{2c} + t_{4p} - t_{4c} + t_{3p} - t_{3c} \geq t_{2c}$

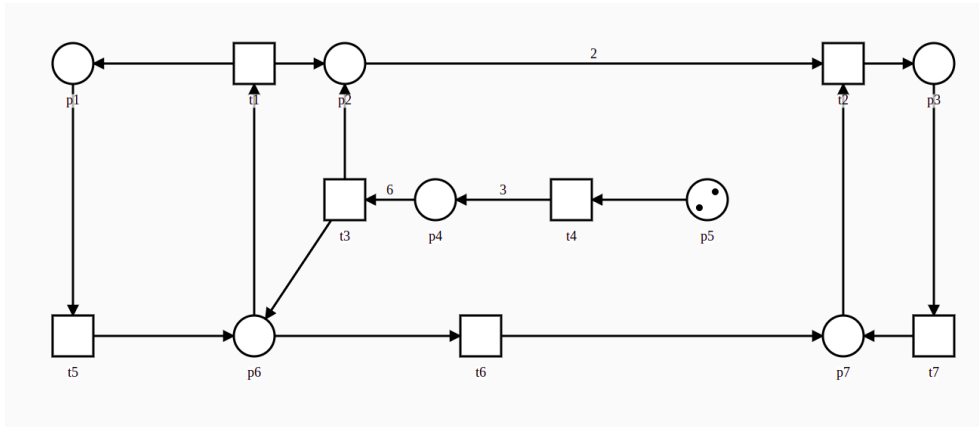
Nesprávne pokračovania	nerovnice
$t_2t_4t_2$	$m + t_{2p} - t_{2c} + t_{4p} - t_{4c} < t_{2c}$
$t_2t_4t_4$	$m + t_{2p} - t_{2c} + t_{4p} - t_{4c} < t_{4c}$

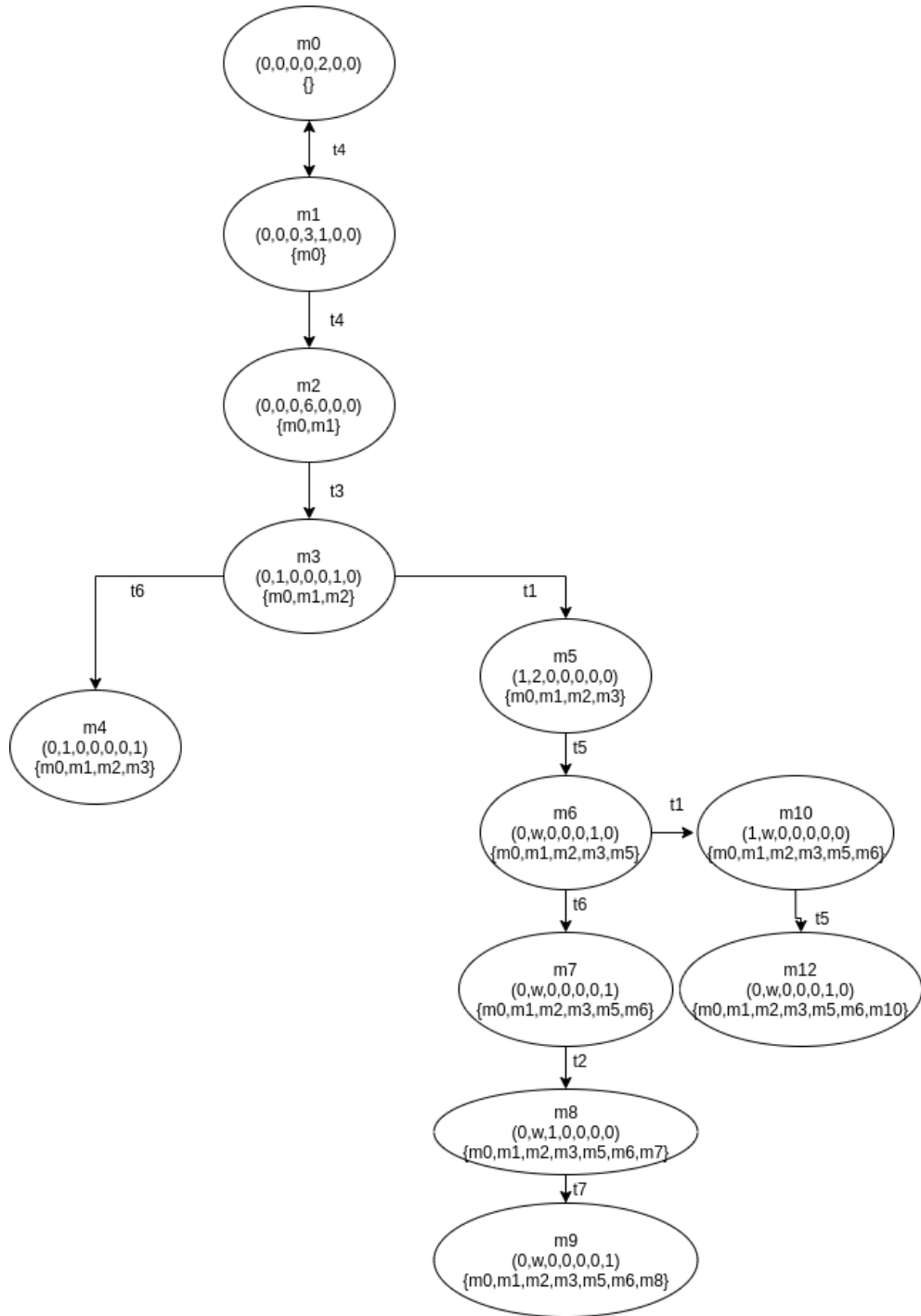
2.5 Nakreslite Graf Dosiahnutelnosti zo zadanej PS na obrázku. // Construct the reachability graph from the PN specified on the image below.





2.6 Nakreslite Strom pokrytia zo zadanej PS na obrázku. // Construct the coverability tree from the PN specified on the image below.





**2.7** Určte maximálnu hladinu živosti prechodov PS na obrázku. // Determine the maximal liveness for transitions of the given PN.

Sieť je rovnaká ako vo šiestej úlohe.

Prechody  $t_1$  a  $t_5$  sú L3 živé.

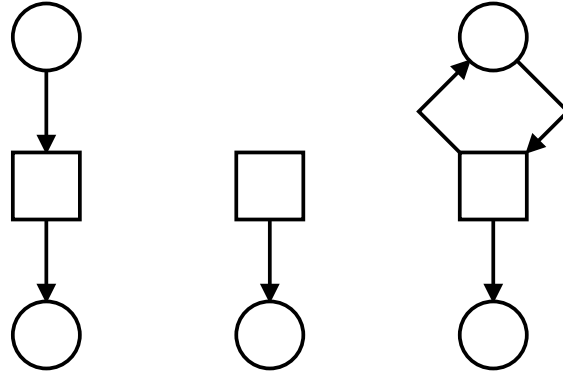
Prechody  $t_2$  a  $t_7$  sú L2 živý.

Prechody  $t_3$ ,  $t_4$  a  $t_6$  sú L1 živý.

**2.8** Môže zmena počiatočného značkovaní Petriho siete ovplyvniť jej ohraničenosť? Odpoveď zdôvodnite. // Can a change of the initial marking of a Petri net affect its boundedness? Justify your answer.

Môže.

Existuje skupina sietí, ktoré sú ohraničené bez ohľadu na počiatočné značkovaníe. Ďalej existuje skupina sietí, ktoré sú neohraničené bez ohľadu na počiatočné značkovaníe. A existuje aj skupina sietí, ktorých ohraničenosť závisí na počiatočnom značkovaní. Príklady všetkých typov sietí sú na obrázku.

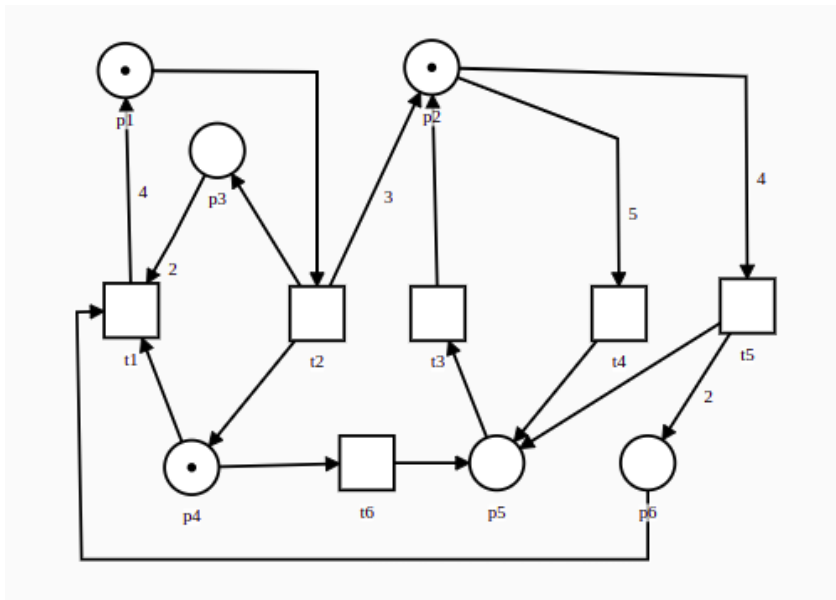


**2.9** Nech existuje PS, ktorá má konečný počet prechodov s úrovňou živosti maximálne L1. je takáto sieť reverzibilná? Odpoveď zdôvodnite. // Let there be a PN that has a finite number of transitions with liveness level at most L1. Is this PN reversible? Justify your answer.

Na to, aby mohla byť sieť reverzibilná, musí v nej existovať nejaké dosiahnuteľné značkovaníe z ktorého je možné spustením nejakej postupnosti prechodov dosiahnuť východzie značkovaníe. Dôsledkom tejto vlastnosti je, že táto postupnosť musí byť spustiteľná ľubovoľný počet krát po sebe. Dôsledkom toho je, že prechody v nej majú živosť minimálne L3, čo je v rozpore s požiadavkou v zadaní na prechody s živosťou maximálne L1. Teda takáto sieť nemôže byť reverzibilná.

### 3 Skúška RT 2. skupina

3.1 Napíšte definíciu pre PS z obrázka v tvare  $(P, T, F, W, m_0)$ . K danej PS vypočítajte vstupnú, výstupnú a incidenčnú maticu. // Write the definition for the PN from the image below in the form  $(P, T, F, W, m_0)$ . Calculate the input, output and incidence matrix for the given PN.



$$P = \{p_1, p_2, p_3, p_4, p_5, p_6\}$$

$$T = \{t_1, t_2, t_3, t_4, t_5, t_6\}$$

$$F = \{\overrightarrow{t_1 p_1}, \overrightarrow{t_2 p_2}, \overrightarrow{t_2 p_3}, \overrightarrow{t_2 p_4}, \overrightarrow{t_3 p_2}, \overrightarrow{t_4 p_5}, \overrightarrow{t_5 p_5}, \overrightarrow{t_5 p_6}, \overrightarrow{t_6 p_5}, \overrightarrow{p_1 t_2}, \overrightarrow{p_2 t_4}, \overrightarrow{p_2 t_5}, \overrightarrow{p_3 t_1}, \overrightarrow{p_4 t_1}, \overrightarrow{p_4 t_6}, \overrightarrow{p_5 t_3}, \overrightarrow{p_6 t_1}\}$$

$$W = \{\overrightarrow{t_1 p_1} : 4, \overrightarrow{t_2 p_2} : 3, \overrightarrow{t_2 p_3} : 1, \overrightarrow{t_2 p_4} : 1, \overrightarrow{t_3 p_2} : 1, \overrightarrow{t_4 p_5} : 1, \overrightarrow{t_5 p_5} : 1, \overrightarrow{t_5 p_6} : 2, \overrightarrow{t_6 p_5} : 1, \overrightarrow{p_1 t_2} : 1, \overrightarrow{p_2 t_4} : 5, \overrightarrow{p_2 t_5} : 4, \overrightarrow{p_3 t_1} : 2, \overrightarrow{p_4 t_1} : 1, \overrightarrow{p_4 t_6} : 1, \overrightarrow{p_5 t_3} : 1, \overrightarrow{p_6 t_1} : 1\}$$

$$m_0 = (1, 1, 0, 1, 0, 0)$$

$$\begin{array}{c|c|c} I & O & C \\ \hline \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 5 & 4 & 0 \\ 2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 4 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 2 & 0 \end{pmatrix} & \begin{pmatrix} 4 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 1 & -5 & -4 & 0 \\ -2 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & -1 & 1 & 1 & 1 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & 2 & 0 \end{pmatrix} \end{array}$$

3.2 Vypočítajte P-invariant pre PS z prvej úlohy. Na základe P-invariantu urobte záver o vlastnostiach siete. // Calculate the P-invariant of the PN from question 1. Based on the P-invariant make conclusions about the properties of the net.

Sieť je rovnaká ako v prvej úlohe.

P-invarianty sú uvádzané ako stĺpcové vektory kôli prehľadnosti.

Inverzná matica	P-invariant	záver
$\begin{pmatrix} 4 & 0 & -2 & -1 & 0 & -1 \\ -1 & 3 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & -1 & 0 \\ 0 & -5 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & -4 & 0 & 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$	Nevieme rozhodnúť, či je sieť ohraničená



**3.3** Vypočítajte T-invariant pre PS z prvej úlohy. Na základe T-invariantu urobte záver o vlastnostiach siete. // Calculate the T-invariant of the PN from question 1. Based on the T-invariant make conclusions about the properties of the net.

Sieť je rovnaká ako v prvej úlohe.

T-invariant	záver
$\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$	Sieť nie je reverzibilná

**3.4** K PS napíšte 2 spustiteľné postupnosti minimálnej dĺžky 3. K oboom postupnostiam napíšte všetky nerovnice, ktoré zabezpečujú ich spustiteľnosť. K PS napíšte 2 nesprávne pokračovania minimálnej dĺžky 3 a nerovnice, ktoré zabraňujú ich spusteniu. // For the given PN write 2 firing sequences of minimal length 3. For both sequences write all inequalities, that ensure their executability. For the given PN write 2 wrong continuations of minimal length 3 and inequalities, that prevent their execution.

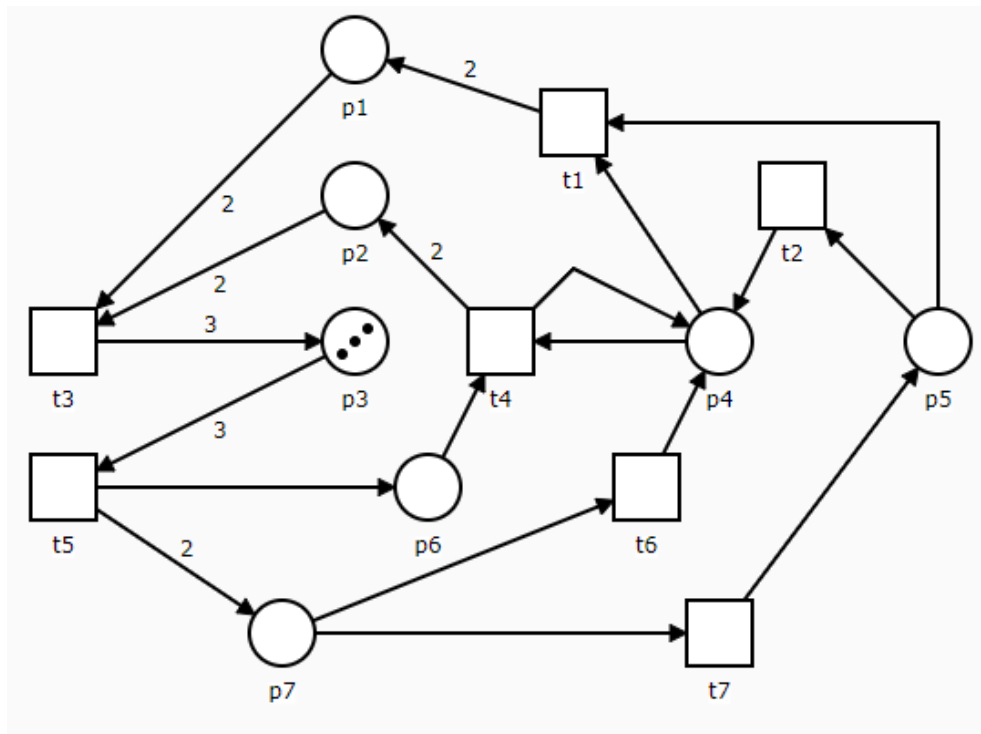
Sieť je rovnaká ako v prvej úlohe.

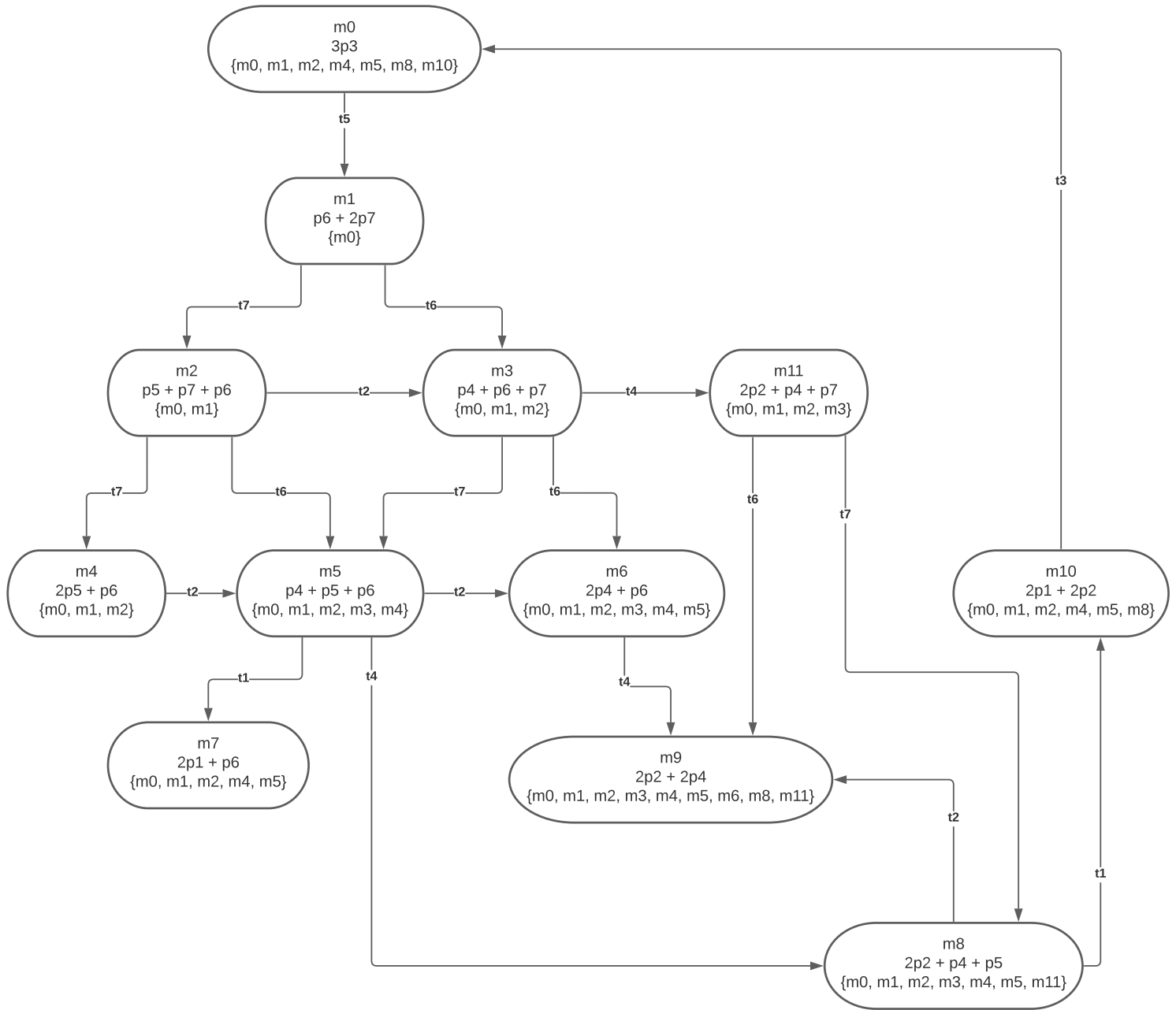
Spustiteľných postupností existuje viac. Uvádzame možné riešenie.

Spustiteľné postupnosti	nerovnice
$t_1 t_1 t_4$	$m \geq t_{1c}$
$t_1 t_1 t_4 t_5$	$m + t_{1p} - t_{1c} \geq t_{1c}$
	$m + 2t_{1p} - 2t_{1c} \geq t_{4c}$
	$m + 2t_{1p} - 2t_{1c} + t_{4p} - t_{4c} \geq t_{5c}$

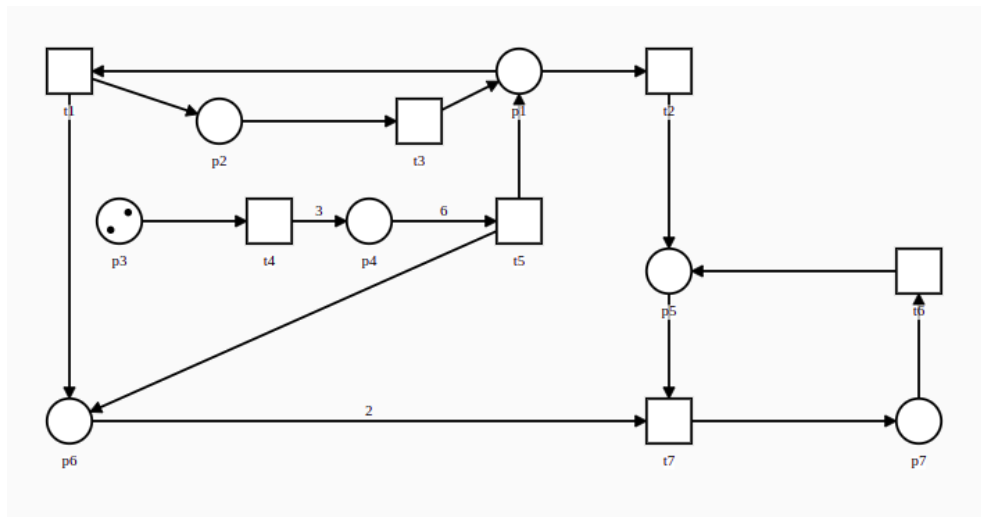
Nesprávne pokračovania	nerovnice
$t_1 t_1 t_1$	$m + 2t_{1p} - 2t_{1c} < t_{1c}$
$t_1 t_4 t_4$	$m + t_{1p} - t_{1c} + t_{4p} - t_{4c} < t_{4c}$

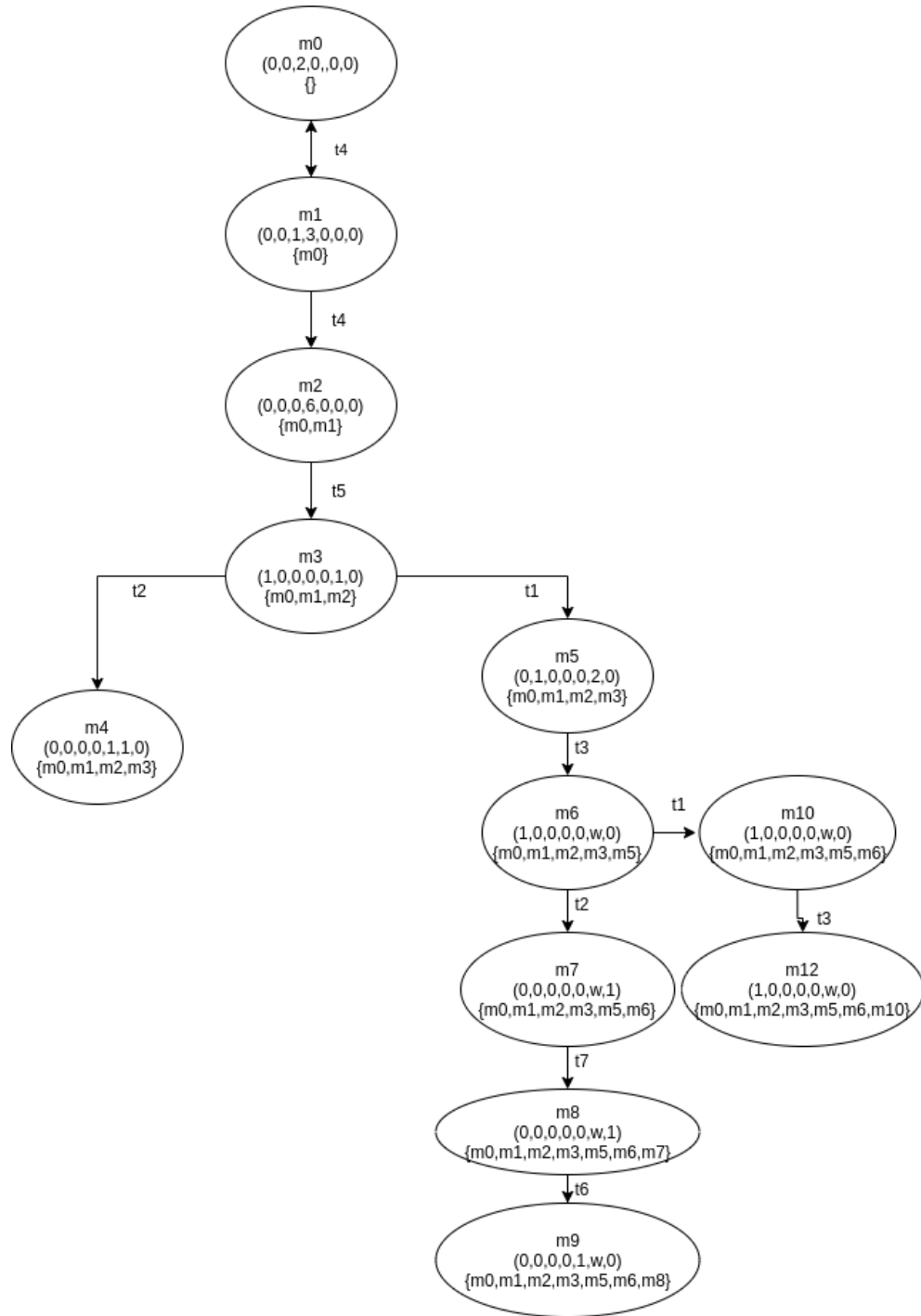
3.5 Nakreslite Graf Dosiahnutelnosti zo zadanej PS na obrázku. // Construct the reachability graph from the PN specified on the image below.





3.6 Nakreslite Strom pokrytia zo zadanej PS na obrázku. // Construct the coverability tree from the PN specified on the image below.





**3.7** Určte maximálnu hladinu živosti prechodov PS na obrázku. // Determine the maximal liveness for transitions of the given PN.

Sieť je rovnaká ako vo šiestej úlohe.

Prechody  $t_1$  a  $t_3$  sú L3 živé.

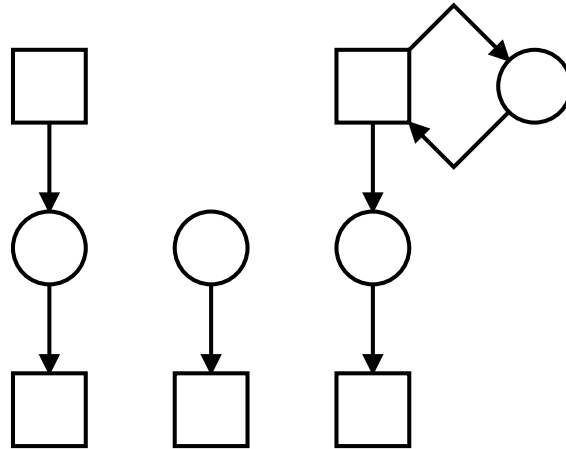
Prechody  $t_6$  a  $t_7$  sú L2 živé.

Prechody  $t_2$ ,  $t_4$  a  $t_5$  sú L1 živé.

**3.8 Môže zmena počiatočného značkovania PS ovplyvniť jej reverzibilitu? Odpoveď zdôvodnite. // Can a change of the initial marking of a PN affect its reversibility? Justify your answer.**

Môže.

Existuje skupina sietí, ktoré sú reverzibilné bez ohľadu na počiatočné značkovanie. Ďalej existuje skupina sietí, ktoré nie sú reverzibilné bez ohľadu na počiatočné značkovanie. A existuje aj skupina sietí, ktorých reverzibilitosť závisí na počiatočnom značovaní. Príklady takýchto sietí sú na obrázku.



**3.9 Nech existuje PS, ktorá je reverzibilná. Nech existuje PS' taká, že jej miesta a prechody sú rovnaké, ako pre PS, ale jej hrany majú opačný smer. Spĺňa PS nutnú podmienku reverzibility? Spĺňa PS' nutnú podmienku reverzibility? Odpovede zdôvodnite. // Let there be a PN that is reversible. Let there be PN', with the same transitions and places as PN, but its arcs in the opposite direction. Does the PN satisfy the necessary condition for reversibility? PN' satisfy the necessary condition for reversibility? Justify your answers.**

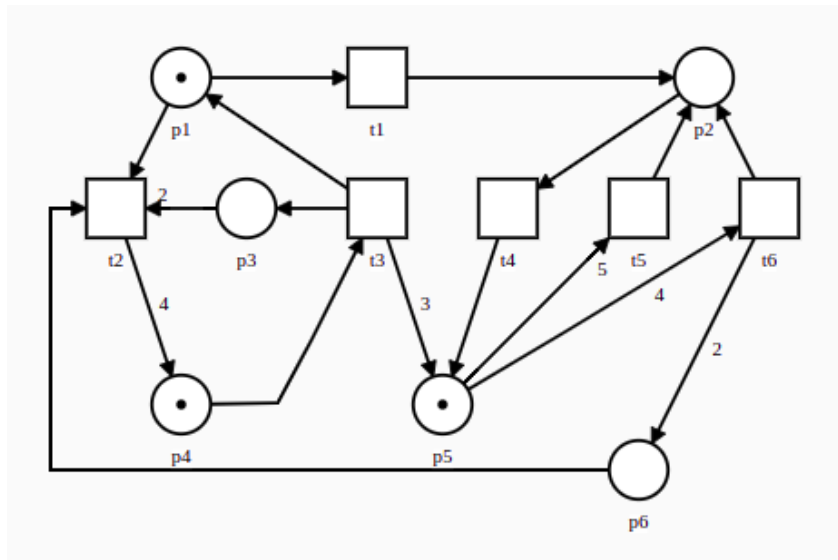
Keďže je PS reverzibilná, tak musí spĺňať aj nutnú podmienku reverzibility t.j. jej T-invariant má nenulové riešenia. Zachovanie miest a prechodov, ale obrátenie hrán je ekvivalentné s vymenením vstupnej a výstupnej matice. Dôsledok vymenenia vstupnej a výstupnej matice je, že incidenčná matica prehodí svoje znamienko.

Keďže má incidenčná matica obrátené znamienka, tak aj rovnice na výpočet T-invariantu budú mať obrátené všetky znamienka. Pravá strana rovníc na výpočet T-invariantu je 0 a teda sa na nej zmena znamienka neprejaví. Z toho vyplýva, že ak vynásobíme všetky rovnice -1, tak dostaneme rovnakú sústavu rovníc, ako pri výpočte T-invariantu pre sieť PS.

Z rovnakej sústavy musíme dostať rovnaký T-invariant. Znamená to teda, že siete PS a PS' majú rovnaký T-invariant. Teda ak PS spĺňa nutnú podmienku reverzibility, musí ju spĺňať aj PS'.

## 4 Skúška RT 3. skupina

4.1 Napíšte definíciu pre PS z obrázka v tvare  $(P, T, F, W, m_0)$ . K danej PS vypočítajte vstupnú, výstupnú a incidenčnú maticu. // Write the definition for the PN from the image below in the form  $(P, T, F, W, m_0)$ . Calculate the input, output and incidence matrix for the given PN.



$$P = \{p_1, p_2, p_3, p_4, p_5, p_6\}$$

$$T = \{t_1, t_2, t_3, t_4, t_5, t_6\}$$

$$F = \{t_1 p_2, t_2 p_4, t_3 p_1, t_3 p_3, t_3 p_5, t_4 p_5, t_5 p_2, t_6 p_2, t_6 p_6, p_1 t_1, p_1 t_2, p_2 t_4, p_3 t_2, p_4 t_3, p_5 t_5, p_5 t_6, p_6 t_2\}$$

$$W = \{t_1 p_2 : 1, t_2 p_4 : 4, t_3 p_1 : 1, t_3 p_3 : 1, t_3 p_5 : 3, t_4 p_5 : 1, t_5 p_2 : 1, t_6 p_2 : 1, t_6 p_6 : 2, p_1 t_1 : 1, p_1 t_2 : 1, p_2 t_4 : 1, p_3 t_2 : 2, p_4 t_3 : 1, p_5 t_5 : 5, p_5 t_6 : 4, p_6 t_2 : 1\}$$

$$m_0 = (1, 0, 0, 1, 1, 0)$$

$I$	$O$	$C$
$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 5 & 4 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 3 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -1 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & -1 & 1 & 1 \\ 0 & -2 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 4 & -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 3 & 1 & -5 & -4 \\ 0 & -1 & 0 & 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}$

4.2 Vypočítajte P-invariant pre PS z prvej úlohy. Na základe P-invariantu urobte záver o vlastnostiach siete. // Calculate the P-invariant of the PN from question 1. Based on the P-invariant make conclusions about the properties of the net.

Sieť je rovnaká ako v prvej úlohe.

P-invarianty sú uvádzané ako stĺpcové vektory kôli prehľadnosti.

Inverzná matica	P-invariant	záver
$\begin{pmatrix} -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & -2 & 4 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & 1 & -1 & 3 & 0 \\ 0 & -1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & -5 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & -4 & 2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$	Nevieme rozhodnúť, či je sieť ohraničená

4.3 Vypočítajte T-invariant pre PS z prvej úlohy. Na základe T-invariantu urobte záver o vlastnostiach siete. // Calculate the T-invariant of the PN from question 1. Based on the T-invariant make conclusions about the properties of the net.

Sieť je rovnaká ako v prvej úlohe.

T-invariant	záver
$\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$	Sieť nie je reverzibilná

4.4 K PS napíšte 2 spustiteľné postupnosti minimálnej dĺžky 3. K oboom postupnostiam napíšte všetky nerovnice, ktoré zabezpečujú ich spustiteľnosť. K PS napíšte 2 nesprávne pokračovania minimálnej dĺžky 3 a nerovnice, ktoré zabraňujú ich spusteniu. // For the given PN write 2 firing sequences of minimal length 3. For both sequences write all inequalities, that ensure their executability. For the given PN write 2 wrong continuations of minimal length 3 and inequalities, that prevent their execution.

Sieť je rovnaká ako v prvej úlohe.

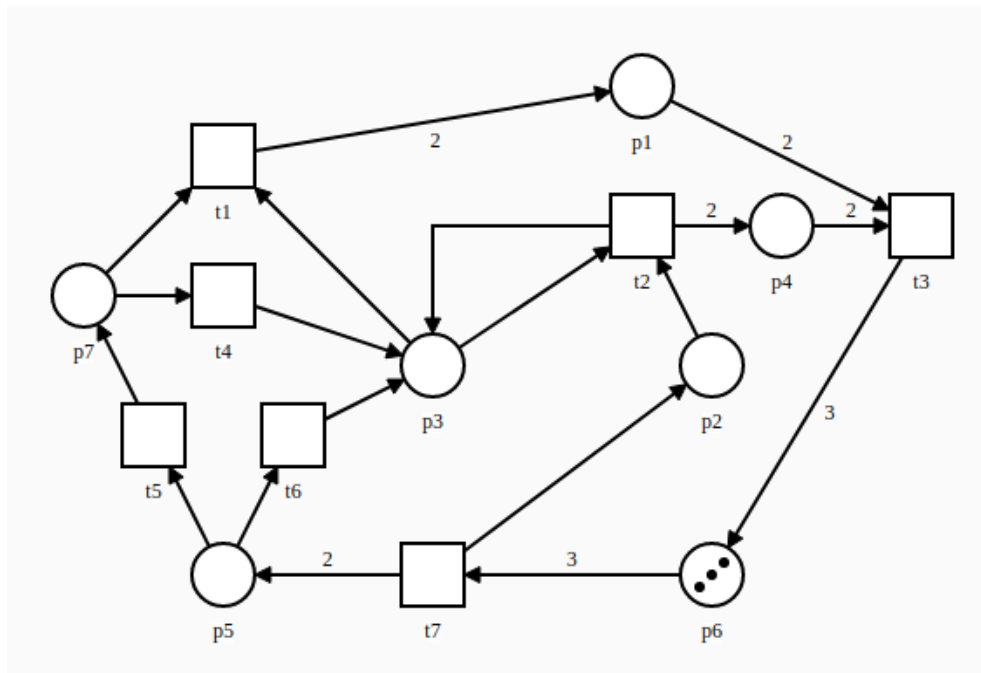
Spustiteľných postupností existuje viac. Uvádzame možné riešenie.

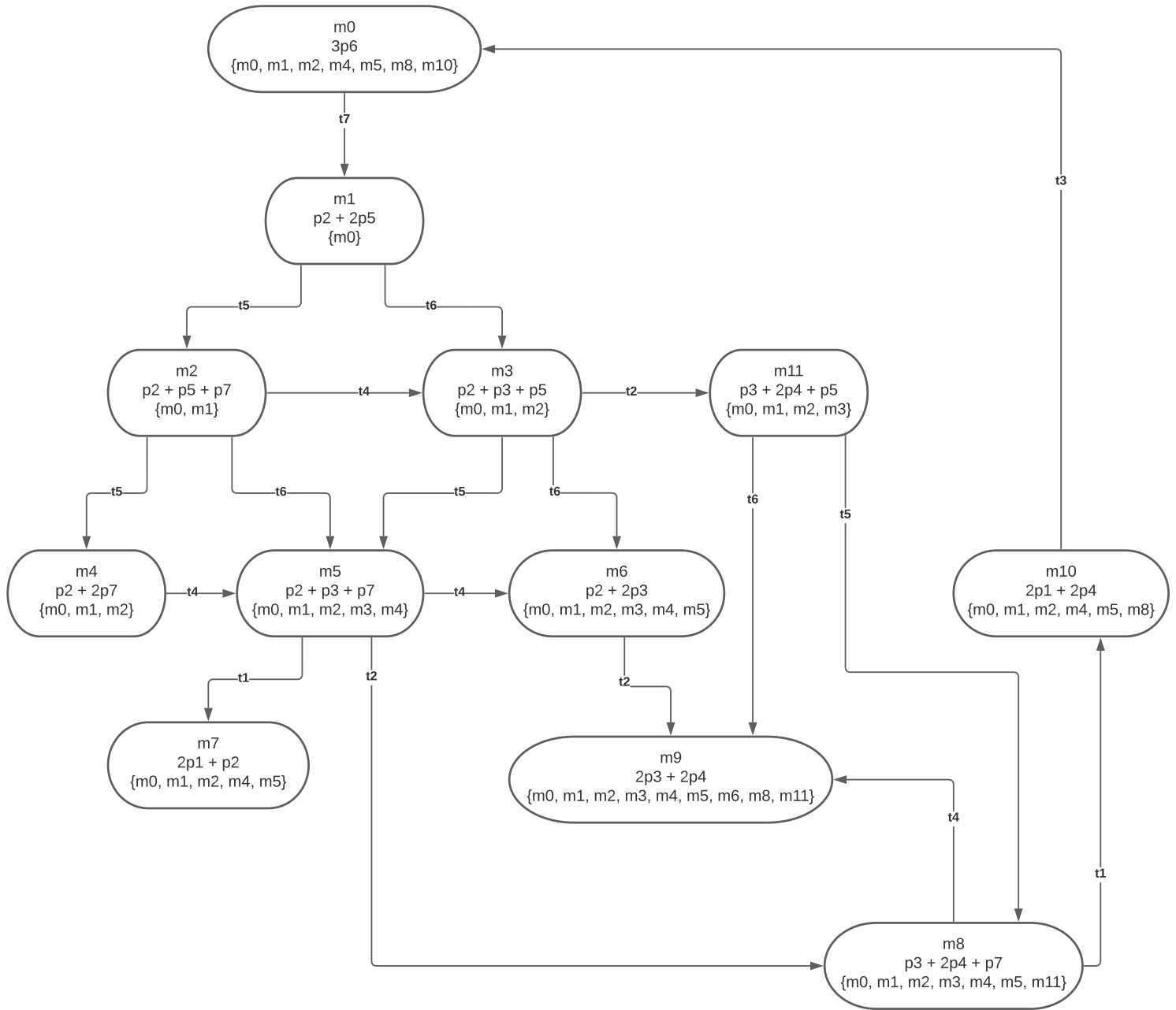
Spustiteľné postupnosti	nerovnice
$t_3 t_1 t_1$	$m \geq t_{3c}$ $m + t_{3p} - t_{3c} \geq t_{1c}$
$t_3 t_1 t_1 t_4$	$m + t_{3p} - t_{3c} + t_{1p} - t_{1c} \geq t_{1c}$ $m + t_{3p} - t_{3c} + 2t_{1p} - 2t_{1c} \geq t_{4c}$

Nesprávne pokračovania	nerovnice
$t_3 t_1 t_3$	$m + t_{3p} - t_{3c} + t_{1p} - t_{1c} < t_{3c}$
$t_3 t_1 t_2$	$m + t_{3p} - t_{3c} + t_{1p} - t_{1c} < t_{2c}$

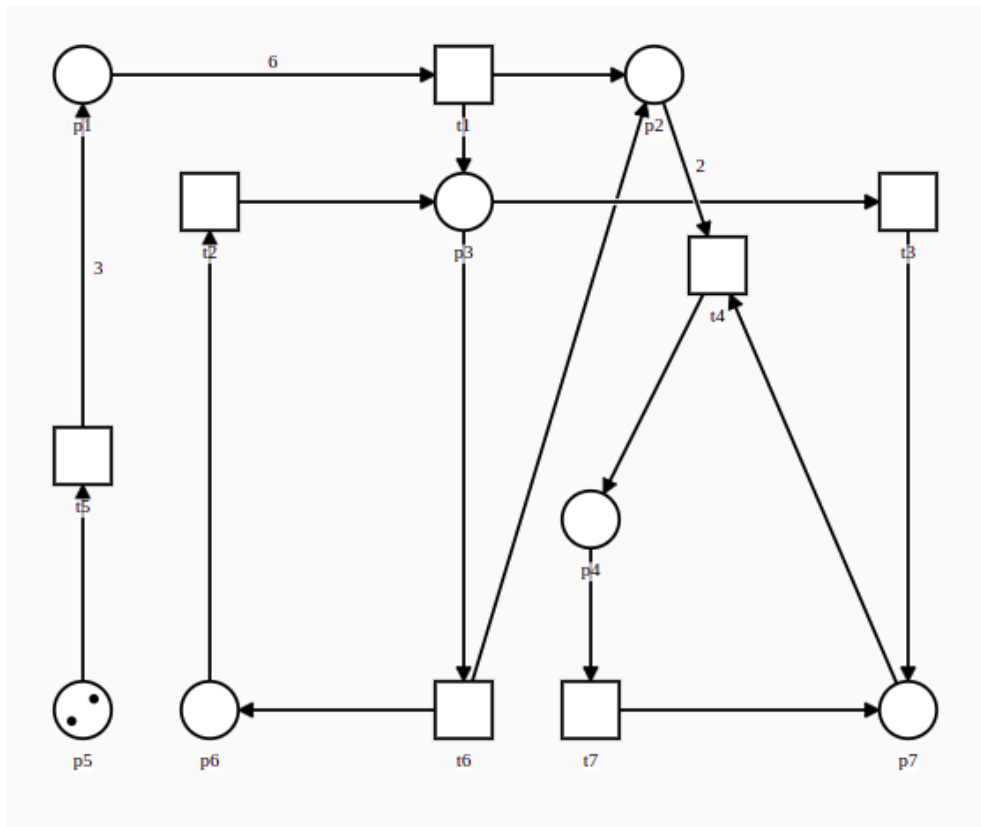


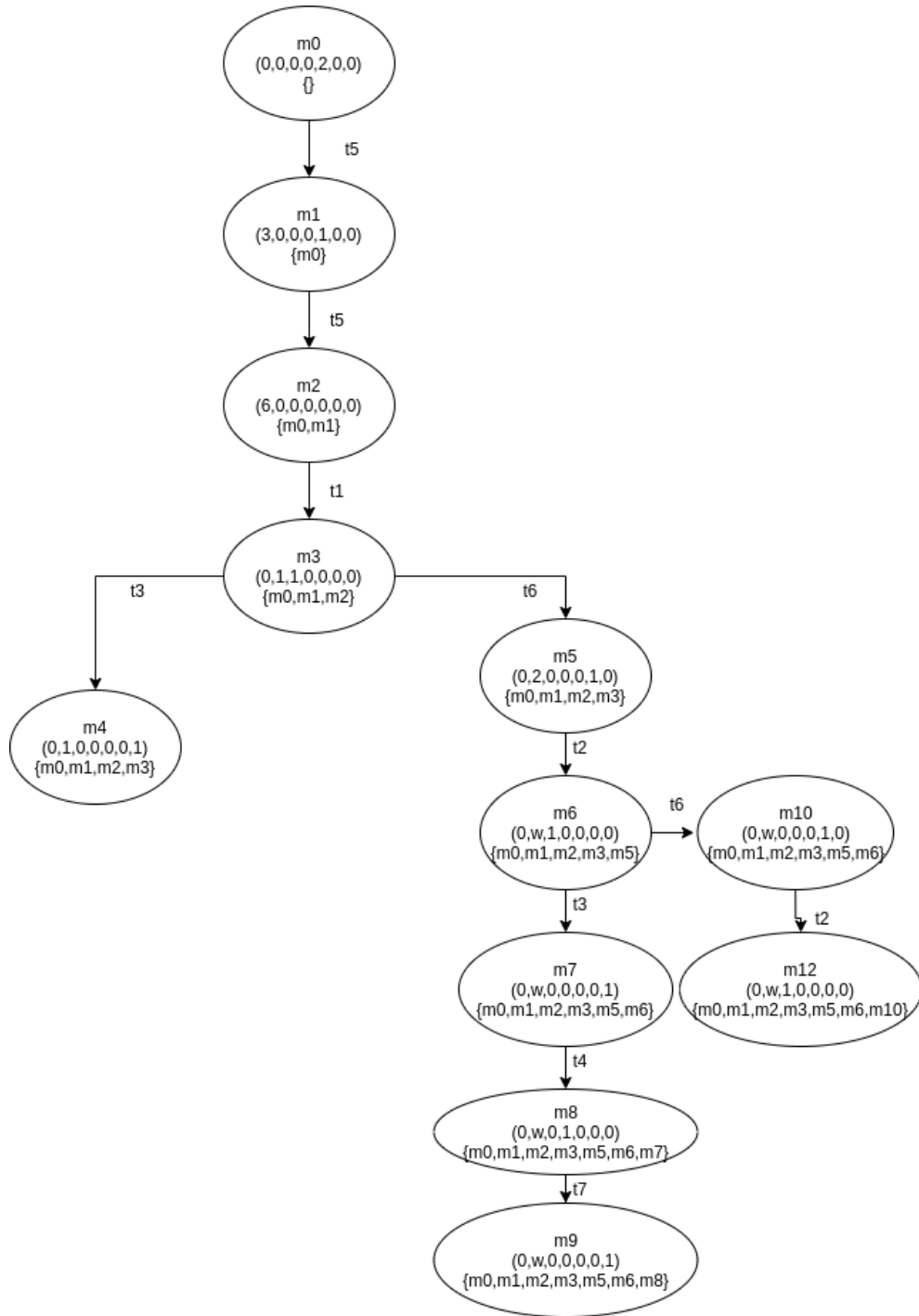
4.5 Nakreslite Graf Dosiahnutelnosti zo zadanej PS na obrázku. // Construct the reachability graph from the PN specified on the image below.





4.6 Nakreslite Strom pokrytia zo zadanej PS na obrázku. // Construct the coverability tree from the PN specified on the image below.





**4.7** Určte maximálnu hladinu živosti prechodov PS na obrázku. // Determine the maximal liveness for transitions of the given PN.

Sieť je rovnaká ako v šiestej úlohe.

Prechody  $t_2$  a  $t_6$  sú L3 živé.

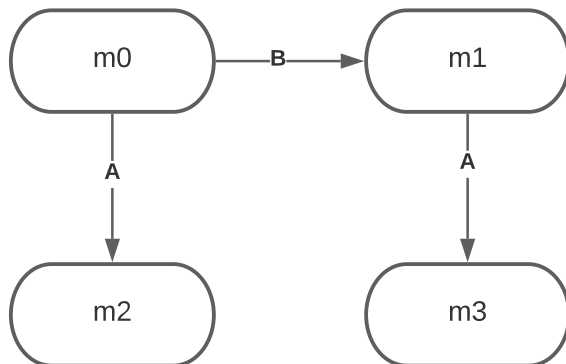
Prechody  $t_4$  a  $t_7$  sú L2 živé.

Prechody  $t_1$ ,  $t_3$  a  $t_5$  sú L1 živé.

- 4.8 Nech existuje PS, ktorá má konečný počet prechodov s úrovňou živosti maximálne L1. je takáto sieť ohraničená? Odpoveď zdôvodnite. // Let there be a PN that has a finite number of transitions with liveness level at most L1. Is this PN bounded? Justify your answer.

Keď má sieť prechody so živosťou maximálne L1, tak sa tieto prechody môžu spustiť len konečný počet krát. Konečný počet spustenia prechodov môže generovať iba konečný počet značiek. Takáto Petriho sieť je teda ohraničená.

- 4.9 Môže existovať PS pre ktorú je graf na obrázku jej grafom dosiahnuteľnosti? Odpoveď zdôvodnite. // Is there a PN for which the graph on the image below is its reachability graph? Justify your answer.



Príklad siete s takýmto grafom dosiahnuteľnosti je na obrázku.

