

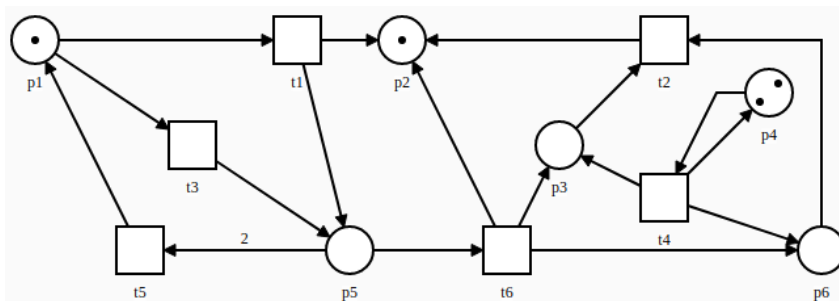
1 Hodnotenie

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. 10b: 2b za správne označenie vrcholov + 2b za správne určenie omega značkovani + 6b za správny strom
5. 4b: 4b bez chyby; 2b s jednou chybou; 0b s dva a viac chybami
6. 10b: 2b za správne doplnené určujúce miesta + 6b za správny graf + 2b za statické miesta a generátor
7. 4b: 2b za správne označené kritické miesta + 2b správne označené miesta so zdrojmi
8. 2b: 2b za správne označené prechody vyžadujúce zdroje
9. 5b: 1b za správnu odpoveď + 4b za zdôvodnenie
10. 5b: 1b za správnu odpoveď + 4b za zdôvodnenie

2 Skúška RT

2.1 Napíšte definíciu pre PS z obrázka v tvare (P, T, I, O, m_0) . K danej PS vypočítajte aj incidenčnú maticu. // Write the definition for the PN from the image below in the form (P, T, I, O, m_0) . Calculate the incidence matrix for the given PN.



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

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

$$m_0 = (1, 1, 0, 2, 0, 0)$$

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

2.2 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 má celočíselné riešenie, ale obsahuje záporné výsledky pre niektoré prechody. Jediné celočíselné, nezáporné riešenie je nulový vektor.

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

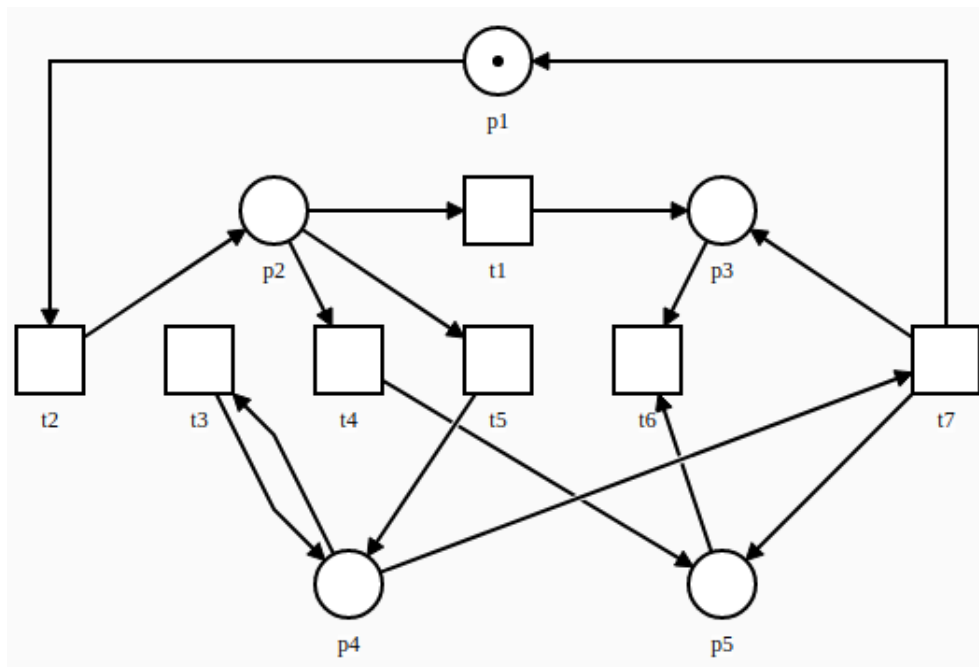
2.3 Vypočítajte P-invariant pre PS z prvej úlohy. Na základe P-invariantu urobte záver o vlastnostiach siete. // Calculate the P-invariant of the PN from question 1. Based on the P-invariant make conclusions about the properties of the net.

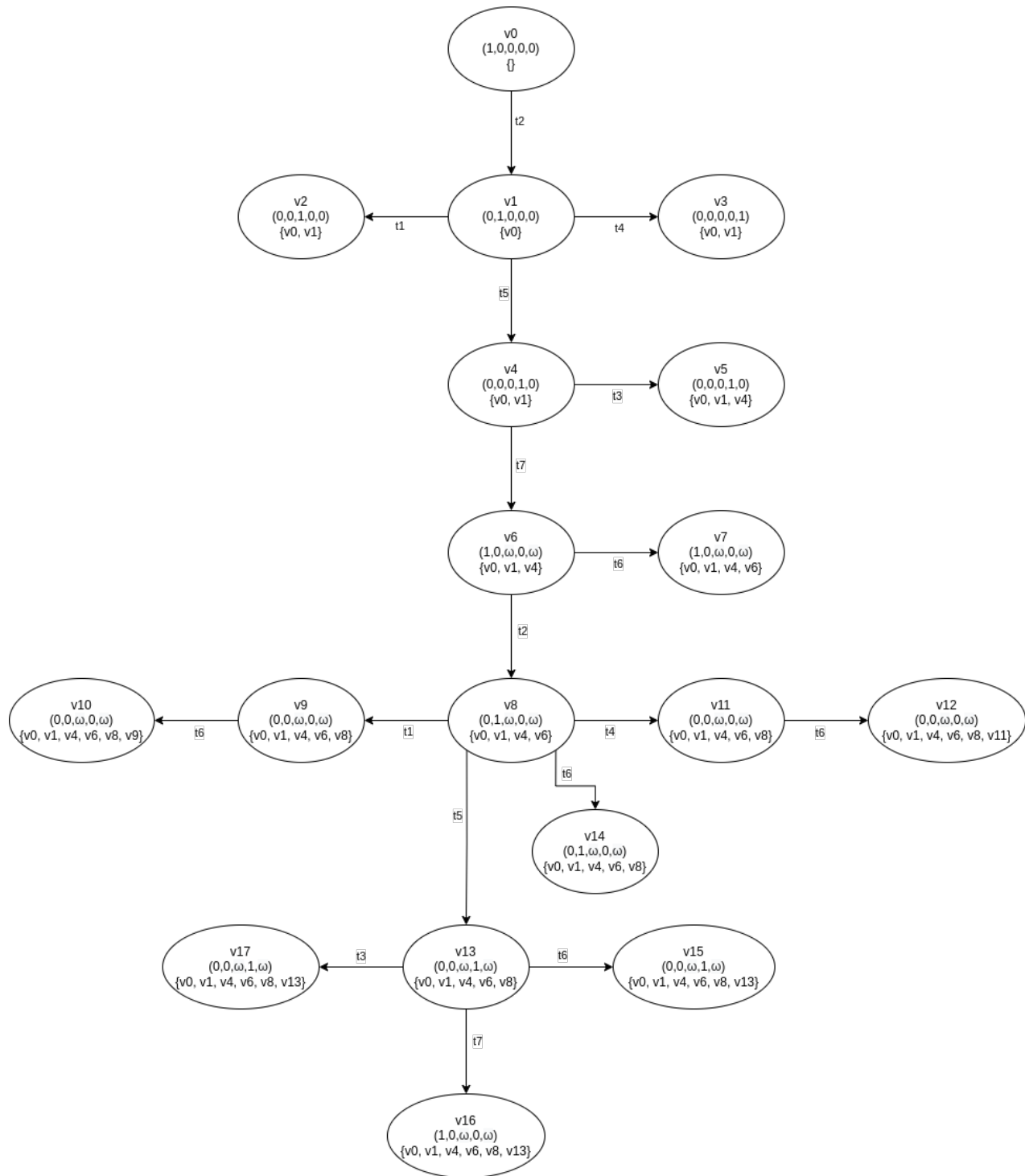
Sieť je rovnaká ako v prvej úlohe.

P-invarianty sú uvádzané ako stĺpcové vektory kôli prehľadnosti.

Inverzná matica	P-invariant	záver
$\begin{pmatrix} -1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & -1 & 0 & 0 & -1 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & -2 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & -1 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ x \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} x \in \mathbb{N}$	Nevieme rozhodnúť, či je sieť ohraničená

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





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

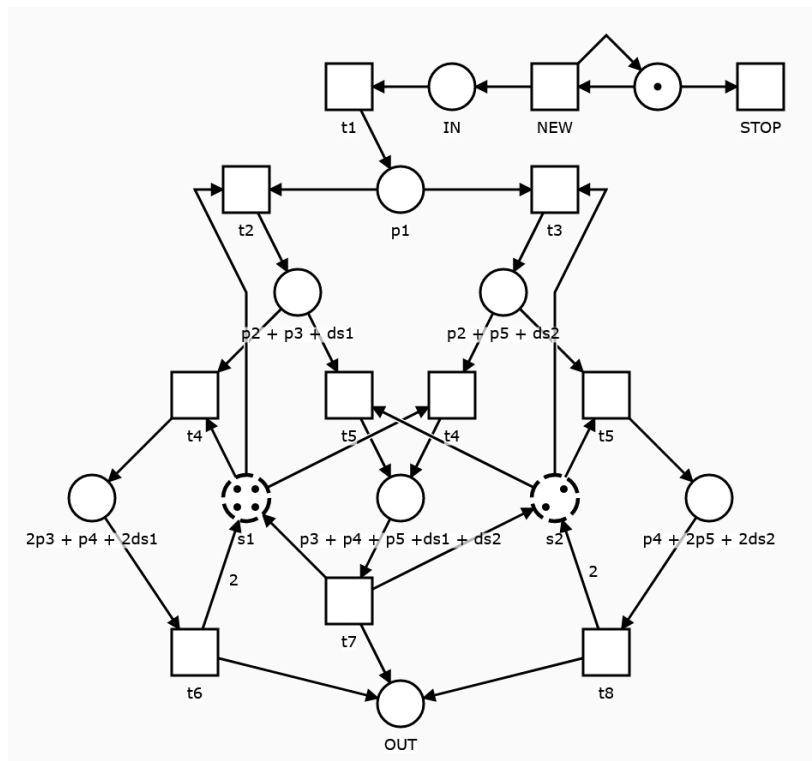
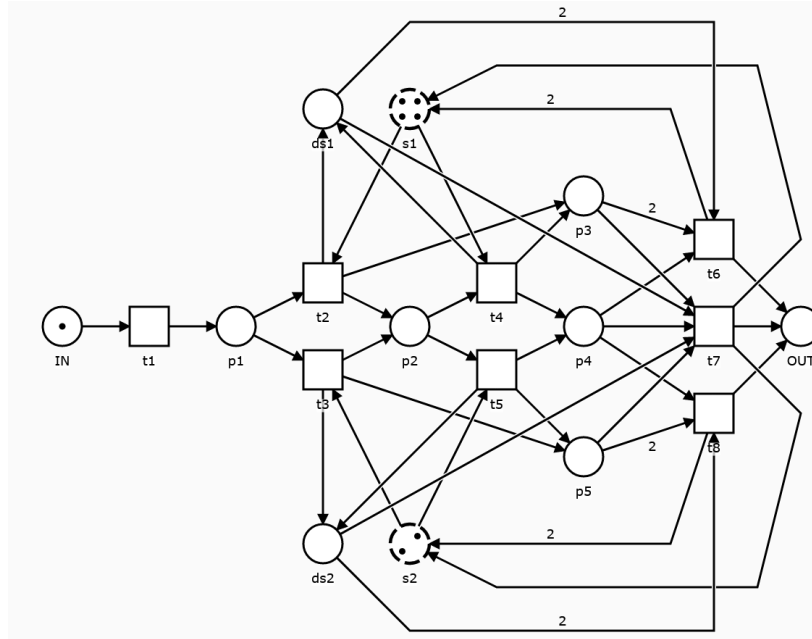
Sieť je rovnaká ako vo štvrtej úlohe.

Prechody t_1 a t_4 sú L1 živé.

Ostatné prechody sú L3 živé.

2.6 Doplňte do zadanej siete určujúce miesta, a zostrojte sieť dosiahnuteľnosti. // Add complementary places to the given PN and construct the reachability net.

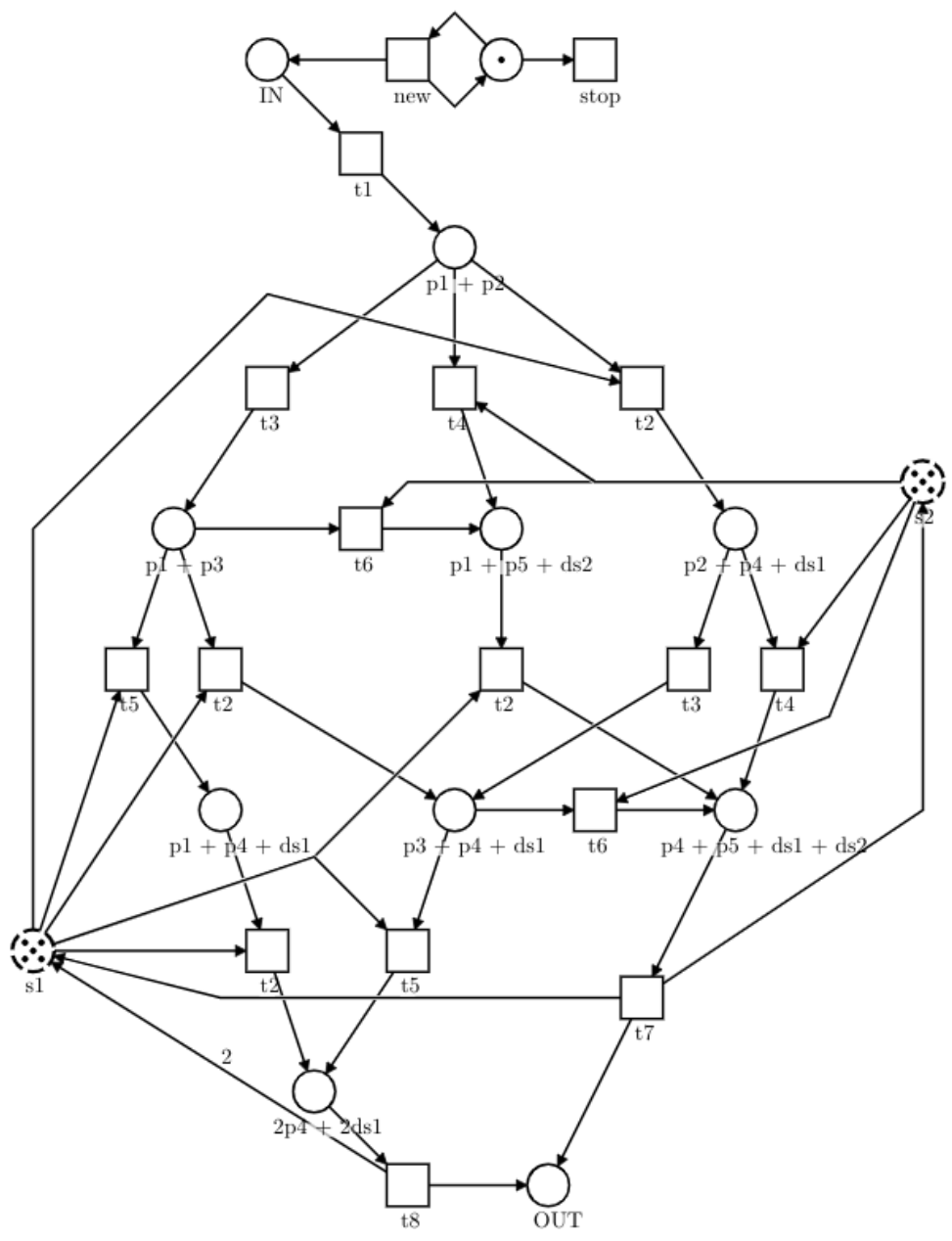
Uvádzame sieť doplnenú o určujúce miesta.



2.7 Zo siete dosiahnuteľnosti na obrázku určíte správne kritické miesto/a a miesto/a so zdrojmi.

Kritické miesta: $p1+p5+ds2$, $p2+p4+ds1$, $p1+p4+ds1$, $p3+p4+ds1$

Miesta so zdrojmi: $p1+p5+ds2$, $p2+p4+ds1$, $p1+p4+ds1$, $p3+p4+ds1$, $p4+p5+ds1+ds2$, $2p4+2ds1$



2.8 Zo siete dosiahnutelnosti na obrázku určite správne prechod/y vyžadujúci/e zdroje.

Sieť dosiahnutelnosti je rovnaká ako v predchádzajúcej úlohe.

Prechody vyžadujúce zdroje: t_2, t_4, t_5, t_6

2.9 Majme 3 prechody označené $\{a, b, c\}$. Môže existovať Petriho sieť, v ktorej sú spustiteľné postupnosti prechodov ab^2 a ba , ale nie je spustiteľná postupnosť bac ? Odpoveď zdôvodnite! // Let there be a Petri net which can execute the transition sequences ab^2 and ba but cannot execute the transition sequence bac . Does such a Petri net exist? Justify your answer.

Nie, nemôže existovať.

Keďže každý prechod spôsobí konštantnú zmenu značkovania, tak po spustení postupnosti ab a postupnosti ba sa sieť musí nachádzať v rovnakom značkovani. Keďže sa dá spustiť postupnosť abc , tak sa v tomto značkovani musí dať spustiť prechod c a teda sa musí vždy dať spustiť aj postupnosť bac .

2.10 Nech existuje Petriho sieť, ktorej incidencečná matica C je rovnaká ako jej transponovaná podoba $C^T = C$. Nech z počiatočného značkovania m_0 v tejto sieti je spustiteľná postupnosť prechodov, ktorá obsahuje všetky prechody siete. Po ich spustení sa sieť dostane do počiatočného značkovania m_0 . Určte a zdôvodnite vlastnosť ohraničenosti (ohraničená, neohraničená, neurčiteľné, neviem ...) tejto siete! // Let there be a Petri net whose incidence matrix C is equivalent to its transposition $C^T = C$. Let there be a transition sequence that contains all the transitions of the net and which can be executed from the initial marking of the net and whose execution brings the net back to the initial marking. Is this net bounded? Justify your answer.

Sieť je ohraničená.

Keďže sa v sieti dá spustiť postupnosť ktorá ju vráti do východzieho značkovania, tak je sieť reverzibilná. Keď je sieť reverzibilná, tak má nenulové riešenia T-invariantu. Keďže Postupnosť obsahuje všetky prechody siete, tak všetky prvky T-invariantu sú nenulové. T-invariant je zároveň P-invariantom siete, keďže platí rovnosť $C^T = C$. P-invariant teda neobsahuje nulové prvky, sieť spĺňa postačujúcu podmienku ohraničenosti - sieť je ohraničená.