Vyplňte priezvisko a meno: _____Spolu bodov:

Vypracujte otázku a do voľných políčok doplňte odpoveď z vypracovania (D).

Otázka	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Spolu
Body	5	5	5	3	5	3	2	5	8	4	6	5	4	60
Udelené														

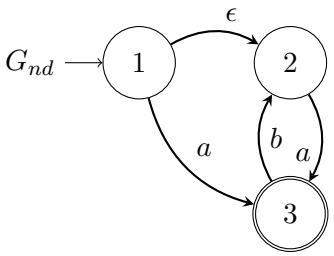
(5b.) 1. Ak pre udalostný reťazec *bbca* platí:
$bbca \in L(G)$
$bbca \notin L_m^-(G)$
Vysvetlite čo znamenajú uvedené zápisy a uveďte či automat G je blokujúci alebo nie.

Riesenie: $bbca \in L(G)$ Automat G vie generovať reťazec *bbca*. / Reťazec *bbca* je prvkom jazyka generovaného automatom G. / Automat G vie reagovať na reťazec *bbca*.

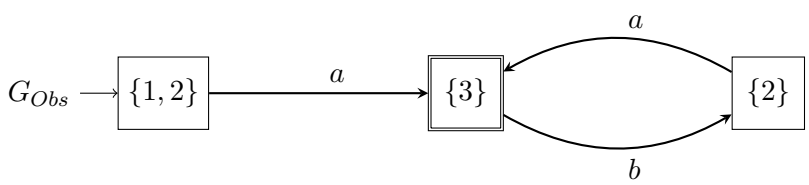
$bbca \notin L_m^-(G)$ Reťazec *bbca* nedovedie automat G do cieľového stavu. / Reťazec *bbca* nie je prvkom množiny prefixov cieľového jazyka automatu G. / Reťazec *bbca* je prefixom reťazca, ktorý nevedie do cieľového stavu.

Automat G je blokujúci.

(5b.) 2. Vytvorte pozorovateľ stavov G_{Obs} pre nedeterministický automat G_{nd} z obrázka úlohy 2.



Úloha 2

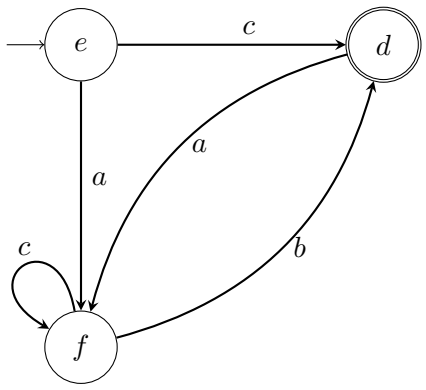


Riesenie:

(5b.) 3. Zostrojte graf reprezentujúci uvedený automat, keď poznáme:

δ		a	b	c
	d	f	–	–
	e	f	–	d
	f	–	d	f

$\Sigma = \{a, b, c\}$
$Q = \{d, e, f\}$
$q_0 = e$
$F = \{d\}$



Riesenie:

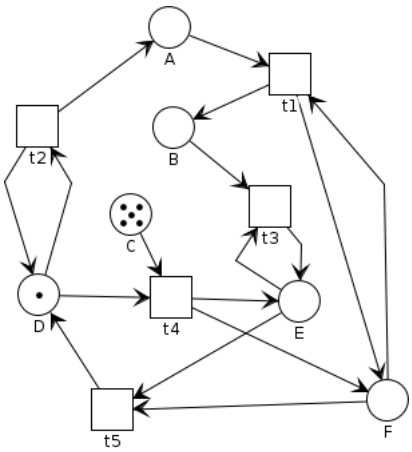
(3b.) 4. Napíšte definíciu (P, T, I, O, m0) z PS danej (P, T, F:W, m0)=$\Big(\{k,l,m,n,p,r\},\{a,e,i,o,u,y\},\ \{\overrightarrow{na}:2,\overrightarrow{al}:1,\overrightarrow{ap}:1,\overrightarrow{ar}:1,\overrightarrow{ak}:2,\overrightarrow{le}:2,\overrightarrow{re}:3,\overrightarrow{em}:1,\overrightarrow{ep}:3,\overrightarrow{ek}:1,\overrightarrow{li}:1,\overrightarrow{ri}:1,\overrightarrow{ni}:1,\overrightarrow{ip}:2,\overrightarrow{ik}:1,\overrightarrow{mo}:2,\overrightarrow{po}:1,\overrightarrow{no}:2,\overrightarrow{ol}:1,\overrightarrow{or}:3,\overrightarrow{mu}:1,\overrightarrow{pu}:1,\overrightarrow{nu}:1,\overrightarrow{ul}:1,\overrightarrow{ur}:2,\overrightarrow{ym}:1,\overrightarrow{yl}:1,\overrightarrow{yk}:1\},(0,0,0,2,1,2)\Big)$. K danej PS vypočítajte incidenčnú maticu (C).

Riesenie: $\Big(\{k,l,m,n,p,r\},\{a,e,i,o,u,y\},\begin{pmatrix}0&0&0&0&0&0\\0&2&1&0&0&0\\0&0&0&2&1&0\\2&0&1&2&1&0\\0&0&0&1&1&0\\0&3&1&0&0&0\end{pmatrix},\begin{pmatrix}2&1&1&0&0&1\\1&0&0&1&1&1\\0&1&0&0&0&1\\0&0&0&0&0&0\\1&3&2&0&0&0\\1&0&0&3&2&0\end{pmatrix},(0,0,0,2,1,2)\Big)$; $C=\begin{pmatrix}2&1&1&0&0&1\\1&-2&-1&1&1&1\\0&1&0&-2&-1&1\\-2&0&-1&-2&-1&0\\1&3&2&-1&-1&0\\1&-3&-1&3&2&0\end{pmatrix}$

(5b.) 5. Vypočítajte P-invariant pre PS z úlohy č. 4. Získajte a zapíšte parametrické vyjadrenie P-inv, uveďte hodnoty a vyjadrite vlastnosti získané výpočtom. (Overte si vlastnosť.)

Riesenie: $x_4-x_5, x_5-x_6, -x_4+x_6, x_4, x_5, x_6$, (0,0,0,1,1,1), sieť môže byť ohraničená, ohraničené sú miesta *n, p, r*.

(3b.) 6. Napíšte definíciu pre PS z obrázka úlohy 6 v tvare (P, T, I, O, m0). K danej PS vypočítajte incidenčnú maticu (C).



Úloha 6

Riesenie: $\Big(\{A,B,C,D,E,F\},\{t1,t2,t3,t4,t5\},\begin{pmatrix}1&0&0&0&0\\0&0&1&0&0\\0&0&0&1&0\\0&1&0&1&0\\0&0&1&0&1\\1&0&0&0&1\end{pmatrix},\begin{pmatrix}0&1&0&0&0\\1&0&0&0&0\\0&0&0&0&0\\0&1&0&0&1\\0&0&1&1&0\\1&0&0&1&0\end{pmatrix},(0,0,5,1,0,0)\Big)$; $C=\begin{pmatrix}-1&1&0&0&0\\1&0&-1&0&0\\0&0&0&-1&0\\0&0&0&-1&1\\0&0&0&1&-1\\0&0&0&1&-1\end{pmatrix}$

(2b.) 7. Platí podmienka voľného výberu z úlohy č. 6 ? Ak áno vypíšte množiny, ak nie vypíšte tú pre ktorú to neplatí.
$t_i, t_j \in T, i \neq j : \bullet t_i \cap \bullet t_j = \emptyset$ alebo $\bullet t_i = \bullet t_j$, a zároveň
$p_i, p_j \in P, i \neq j : p_i \bullet \cap p_j \bullet = \emptyset$ alebo $p_i \bullet = p_j \bullet$.

Riesenie: Výpis jednotlivých množín:

$\bullet t_1 = \{A, F\}$ $\bullet t_2 = \{D\}$ $A\bullet = \{t_1\}$ $B\bullet = \{t_3\}$
$\bullet t_3 = \{B, E\}$ $\bullet t_4 = \{C, D\}$ $C\bullet = \{t_4\}$ $D\bullet = \{t_2, t_4\}$
$\bullet t_5 = \{E, F\}$ $E\bullet = \{t_3, t_5\}$ $F\bullet = \{t_1, t_5\}$

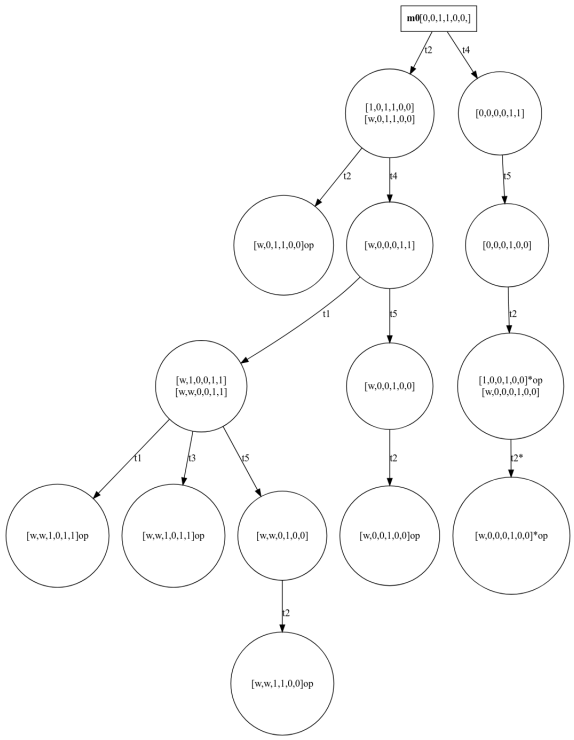
, napr.: $\bullet t_1 \cap \bullet t_5 \neq \emptyset, \bullet t_1 \neq \bullet t_5$ PS nie je sieťou voľného výberu.

, napr.: $A \bullet \cap E\bullet \neq \emptyset, A\bullet \neq E\bullet$ PS nie je sieťou voľného výberu.

(5b.) 8. Vypočítajte T-invariant pre PS z úlohy č. 6. Získajte a zapíšte parametrické vyjadrenie T-inv, uveďte hodnoty a vyjadrite vlastnosti získané výpočtom. (Overte si vlastnosť.)

Riesenie: Výsledok:$(x3, x3, x3, 0, 0, 0)$ nereprezentuje PS. V PS je 5 prechodov. Preto s kontrolou Tinv: (1,1,1,0,0) je v sieti možný cyklus.

(8b.) 9. Nakreslite **Strom pokrytia** zo zadanej PS z úlohy č. 6.



Riesenie:

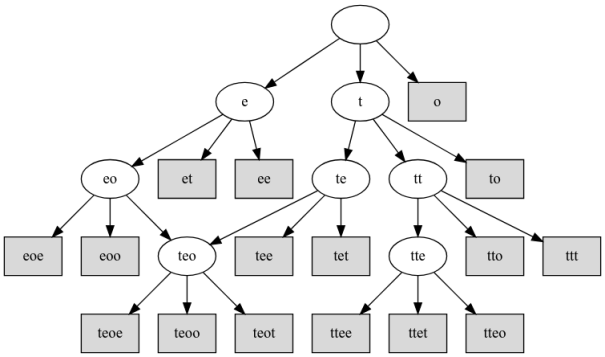
(4b.) 10. Určte **maximálnu** hladinu živosti prechodov PS z úlohy č. 6 i celej PS.

Riesenie: t1 = L3, t2=L4, t3=L2, t4=L1, t5=L1, celá sieť L1.

(6b.) 11. Majme udalosti {e,o,t}. Pre tieto udalosti boli pozorované v systéme nasledovné scénare: {t;e;o}, {t;t;e}, {e;o;t}. Syntetizujte PS a uveďte:

- Počet nerovníc pre spustiteľné sekvencie.
- Vypíšte aspoň 2 celé nerovnice, pre spustiteľné sekvencie z predošlých scénarov (RC).
- Počet nerovníc pre nespustiteľné sekvencie (vypíšte ich v skrátenom tvare).
- Vypíšte aspoň 2 celé nerovnice, pre nespustiteľné sekvencie z predošlých scénarov (WC).

Riesenie:



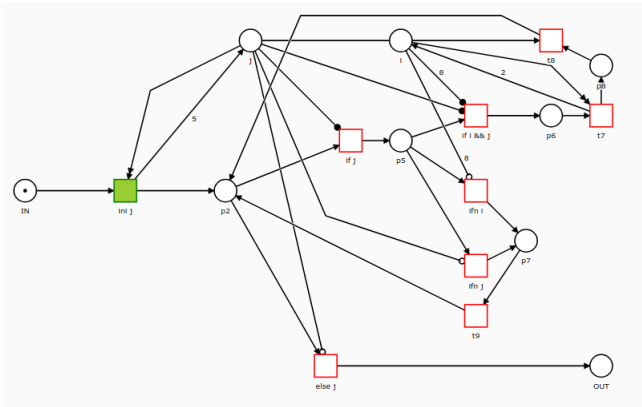
Šípky reprezentuju nerovnice!

nerovnice RC= 8:
$m_0 \geq t_c; m_0 \geq 2 * t_c - t_p;$
nerovnice WC=16:
$m_0 < o_c; m_0 < e_c - e_p + t_c;$

(5b.) 12. Predpokladajme, že malé písmená abecedy, sú nezáporné celočíselné premenné (unsigned int). Vyjadrite(**nakreslite**) nasledovný kus kódu pomocou **Workflow** petriho sietí **doplnenými** o read, reset a inhibitor hrany.

```
for (j=5; j > 0; j--){
  if( (i>7) && (j!=0) ) i=2;
  else continue;
}
```

Riesenie:



(4b.) 13. Ak je možné, nakreslite/definujte PS, ktorá je **živá, ohraničená,** s P-invariantom: $Y = (0, 2b - c, b, c)$. Ak nie je možné PS nakresliť, vysvetlite prečo.

Riesenie: $\left(\{A, B, C, D\}, \{t1, t2\}, \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 2 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \\ 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, (1, 0, 2, 0)\right)$;