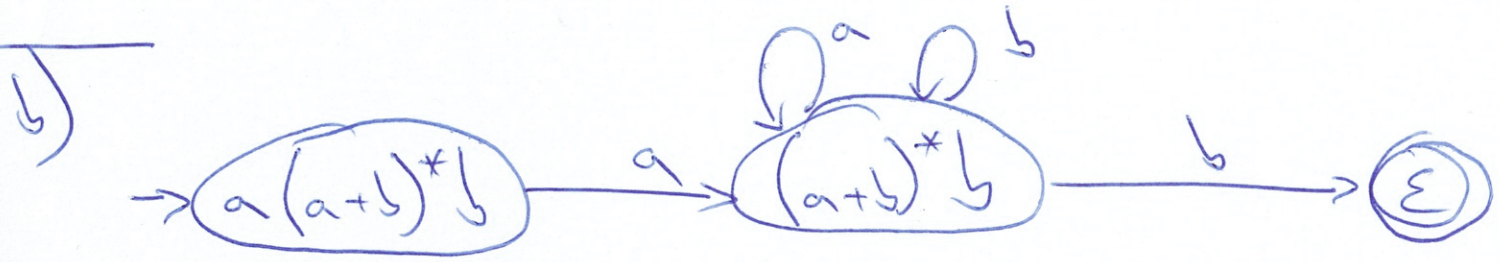
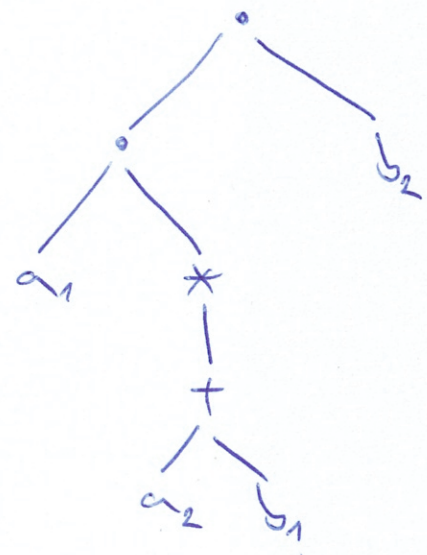
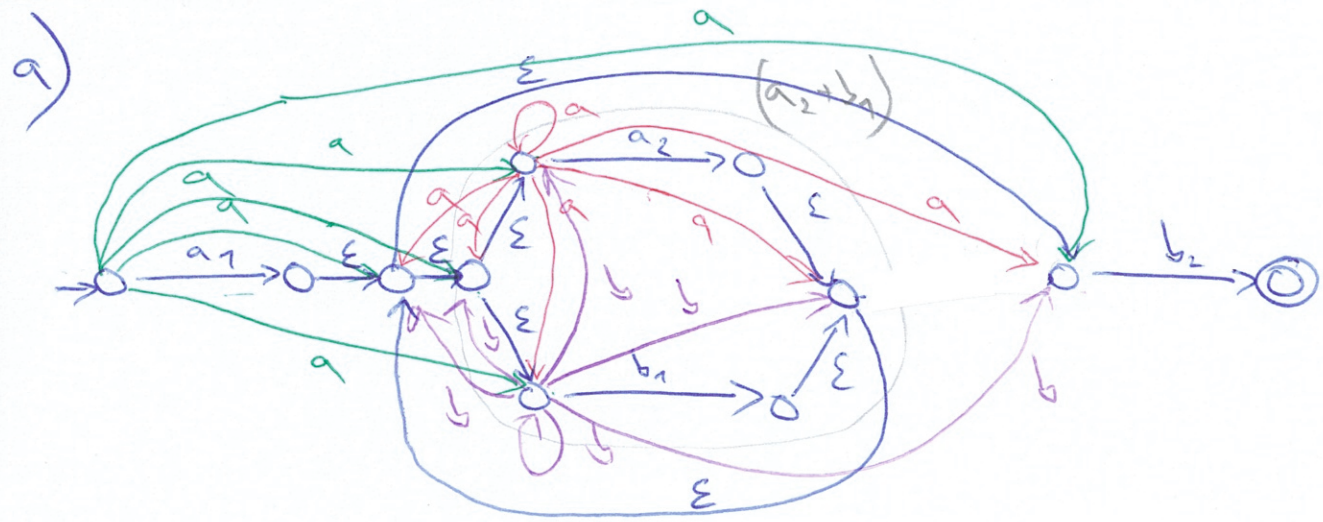
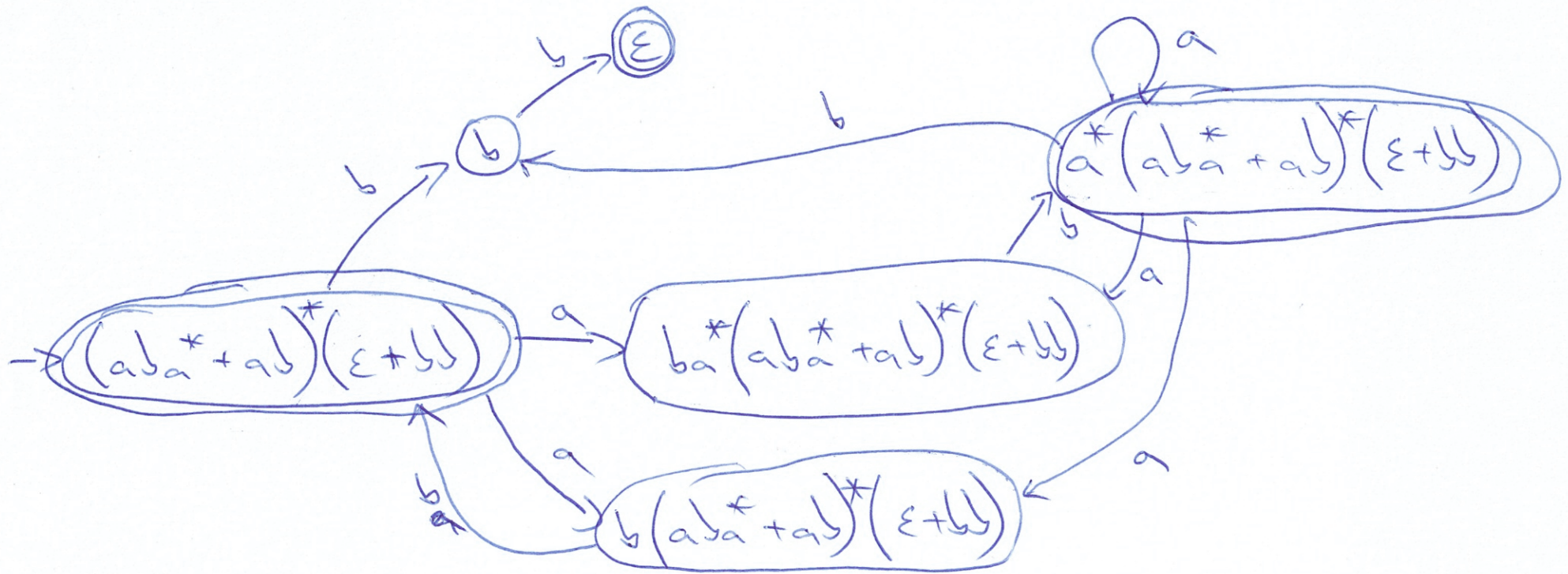


- ① sestavke NKA přijímající jazyk daný RV $(a_1(a_2+b_1)^*b_2)^+$
- a) pomocí Thompsonovy konstrukce
 - b) pomocí Antimirovoy konstrukce (+ parciálních derivací)



② pomocí Antiknirový konstrukce sestavte NKA pro jazyk $\{a^n b^n \mid n \geq 0\}$ - RV

$(aba^* + ab)^*(\epsilon + bb)$



③ Demonstruj, jak Boyer-Moore algorithm na podrečci
"TOTORO" a vshpu "MY_NEIGHBOR_TOTORO".

Construct bad-char-table:

↓
TRO
TOTORO
|
TOTORO

jine = 6
T : 3
O : 1
R : 1

Hledání výskytu podřetězce

$i=5$					$i=11$					$i=13$		$i=14$	$i=16$						
M	Y		N	E	I	G	B	O	R		T	O	T	O	R	O			
T	O	T	O	R	O														
						T	O	T	O	R	O								
										T	O	T	O	R	O				
												T	O	T	O	R	O		
														T	O	T	O	R	O

(4) Dokaže, že $K_{l,k} \leq_p SAT$.

KLIKA: uradna neorientovaný graf $G=(V,E)$ a $l \in \mathbb{N}$. Existuje úplný podgraf G s l uzly?

= Nechť $V = \{v_1, \dots, v_n\}$ a očíslované uzly zližy $1, 2, \dots, l$

- zavedeme premenné x_{ij} , kde $1 \leq i \leq n$, $1 \leq j \leq l$

$x_{ij} = \begin{cases} \text{true} & \text{počet } v_i \text{ je } j\text{-tý zližy} \\ \text{false} & \text{inak} \end{cases}$

- aby rozhodnosť týchto premenných zodpovedala zližy, musí platiť:

$$1) \varphi_1: \bigwedge_{1 \leq j \leq l} \left(\bigvee_{1 \leq i \leq n} x_{ij} \right)$$

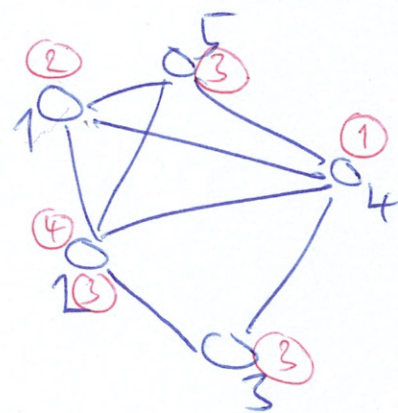
- každý uzol zližy musí odpovedať nejakej uzlu grafu

2) $\Rightarrow$ - jeden uzol zližy sa musí zodpádať na 2 rôzne uzly grafu

$$\varphi_2: \bigwedge_{1 \leq j \leq l} \bigwedge_{1 \leq i_1 < i_2 \leq n} (\neg x_{i_1 j} \vee \neg x_{i_2 j})$$

uzly grafu:

	1	2	3	4	5
1				1	
2	1			0	
3			1		1
4		1			



3) - jeden uzel grafu se musí zobrazit na daný uzel

$$\varphi_3: \bigwedge_{1 \leq i \leq n} \bigwedge_{1 \leq j_1 < j_2 \leq 2} (\neg X_i^{j_1} \vee \neg X_i^{j_2})$$

4) Každý daný uzel hlídy musí být nainstalován na uzel grafu, které jsou spojeny hranou, tj. nesmí existovat dva různé uzly hlídy, které nejsou propojeny hranou.

$$\varphi_4: \bigwedge_{1 \leq j_1 < j_2 \leq 2} \bigwedge_{\substack{1 \leq i_1 < i_2 \leq n \\ \{v_{i_1}, v_{i_2}\} \notin E}} (\neg X_{i_1}^{j_1} \vee \neg X_{i_2}^{j_2})$$

- výsledná formule je tedy $\varphi_1 \wedge \varphi_2 \wedge \varphi_3 \wedge \varphi_4$ (je v CNF)
- daná formule práce v polynomiální době a rozhodnutí

G má hlídku $\Leftrightarrow \varphi_1 \wedge \varphi_2 \wedge \varphi_3 \wedge \varphi_4$ je splnitelná

□

② SUBSET-SUM: $N \in \text{NP}$ $S \subseteq \mathbb{N}$ a $w \in \mathbb{N}$. Existuje $R \subseteq S$ t.j. $\sum_{r \in R} r = w$?
 Dokaže, že SUBSET-SUM je NP-úplný. a) je NP-ťažký
 b) SUBSET-SUM $\in$ NP: jednoduché b) je v NP
 a) SUBSET-SUM $\in$ NP-hard: redukuje z 3SAT
 - je vpr. formuli

$$\varphi: \underbrace{(x_1 \vee x_2 \vee x_3)}_{c_1} \wedge \underbrace{(x_1 \vee \neg x_2 \vee \neg x_3)}_{c_2} \wedge \underbrace{(\neg x_1 \vee x_2 \vee \neg y)}_{c_3} \wedge \underbrace{(\neg x_1 \vee x_2 \vee \neg y)}_{c_4}$$
 s, n' premenné a, k' klauzule
 - vytvárame novú množinu $S = \{T_1, \dots, T_n, F_1, \dots, F_n, S1_1, \dots, S1_2, S2_1, \dots, S2_2\}$
 množina, jejich dĺžka v dekadickom zápise je max. $n+2, k_2 k_2$

	x_1	x_2	x_3	x_4	c_1	c_2	c_3	c_4	
x_1 T_1	1	0	0	0	1	1	0	0	-
F_1	1	0	0	0	0	0	1	1	-
x_2 T_2	0	1	0	0	1	0	1	1	-
F_2	0	1	0	0	0	1	0	0	-
T_3	0	0	1	0	1	0	0	0	-
F_3	0	0	1	0	0	1	0	0	-
T_4	0	0	0	1	0	0	1	0	-
F_4	0	0	0	1	0	0	0	1	-
$S1_1$	0	0	0	0	1	0	0	0	-
$S2_1$	0	0	0	0	2	0	0	0	-
$S1_2$	0	0	0	0	0	1	0	0	-
$S2_2$	0	0	0	0	0	2	0	0	-
$S1_3$	0	0	0	0	0	0	1	0	-
$S2_3$	0	0	0	0	0	0	2	0	-
$S1_4$	0	0	0	0	0	0	0	1	-
$S2_4$	0	0	0	0	0	0	0	2	-
W	1	1	1	1	4	4	4	4	-

$x_1 \in c_1$

$\neg x_1 \in c_4$

- lze zkontrolovat, že žádný model φ odpovídá právě jedno řešení, např.: $\{x_1, x_2, x_3, x_4\}$

$$R = \{ 10000011, 01000100, 00101000, 00010001, 00001000, 00002000, 00000100, 0000200, 00000010, 00000002, 00000002 \}$$

- struktura S a w vyjadřuje, že pro každý párov x_i musí být v R právě jedno z T_i/F_i , a pro každý sloupec c_j musí být v R právě jedno z T_i/F_i s číslem 1 ne více než

© problem uzlozho polzht (VERTEX COVER)

Ma graf $G = (V, E)$ uzloz polzht vel. max $\underline{l}$, tedy, existuje $V' \subseteq V$ takz, ze $|V'| \leq l$ a $\forall \{v_1, v_2\} \in E : \{v_1, v_2\} \cap V' \neq \emptyset$?

Dokazte, ze problem je NP-uzly.

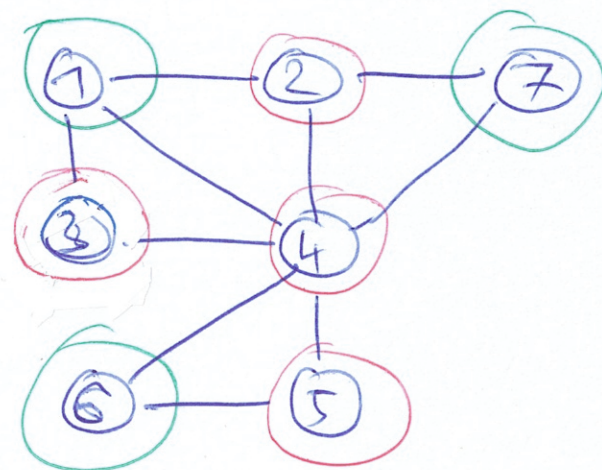
NP-lezlost: reduke z IND-SET
(nezahlnat merna)

IND-SET: ma graf $G = (V, E)$
podmnu uzly V'' velzosti
 $\underline{m}$ tak, ze nezahlna hruza
neri dvi uzly ze V''

- plat, ze V' je uzloz polzht $\Leftrightarrow V'' = (V \setminus V')$ je nez. merna.
" $\Leftarrow$ " neri uzly z V'' ner zahnat hruza.

Tedy $\forall \{v_1, v_2\} \in E : \{v_1, v_2\} \cap V' \neq \emptyset$.

" $\Rightarrow$ ": spoe: pmedp. ze V' je uzloz polzht a V'' neri
nez. merna. Musi existvat $\{v_1, v_2\} \in E : \{v_1, v_2\} \subseteq V''$,
pzd ale $\{v_1, v_2\} \cap V' = \emptyset$. Tedy V' ner uzloz polzht.



DTS paradygmat redukcji uhybaty

$$[G_2 = (V, E), l = |V| - m]$$



⊕ problem PARTITION (problem dvou rovných skupin)

Necht T je konečná množina a $v: T \rightarrow \mathbb{Z}$ je váhová funkce. Je možné T rozdělit na podmnožiny $T' \subseteq T$ a $T \setminus T'$

tak, že

$$\sum_{t \in T'} v(t) = \sum_{t \in T \setminus T'} v(t) ?$$

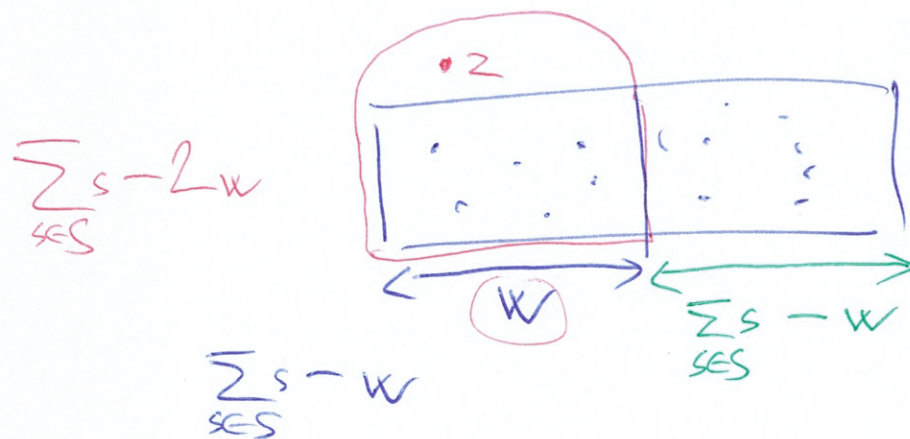
Dokažte, že PARTITION je NP-úplný.

NP-křizlost: redukce ze SUBSET-SUM (vstup: $S \subseteq \mathbb{N}$, váha $w \in \mathbb{N}$)

$$\exists S' \subseteq S : \sum_{s \in S'} s = w$$

- výsledná množina $T = S \cup \{z\}$

- váhová funkce $v = \{s \mapsto s \mid s \in S\} \cup \{z \mapsto \sum_{s \in S} s - 2w\}$



□