Příklad 6.1

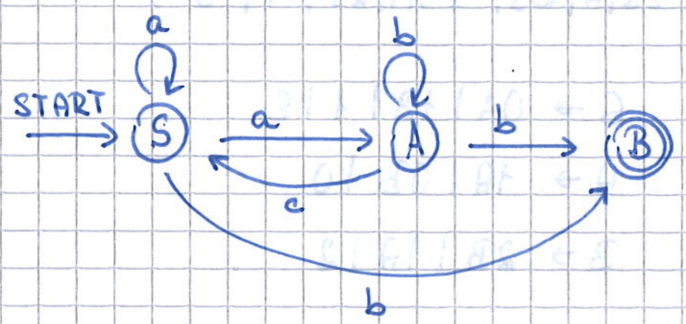
a) $G_1 = (\{S, A\}, \{a, b, c\}, P, S)$

$P: \quad S \to aS \mid aA \mid b$

$\quad\quad A \to bA \mid cS \mid b$

$M_1 = (\{S, A, B\}, \{a, b, c\}, \delta, S, \{B\})$

$\delta:$



b) $G_2 = (\{S, A, B\}, \{a, b, c\}, P, S)$

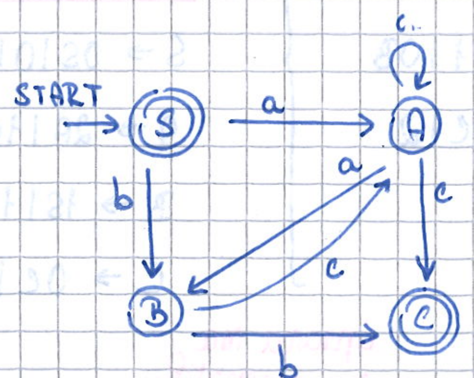
$P: \quad S \to aA \mid bB \mid \varepsilon$

$\quad\quad A \to aA \mid aB \mid c$

$\quad\quad B \to cA \mid b$

$M_2 = (\{S, A, B, C\}, \{a, b, c\}, \delta, S, \{S, C\})$

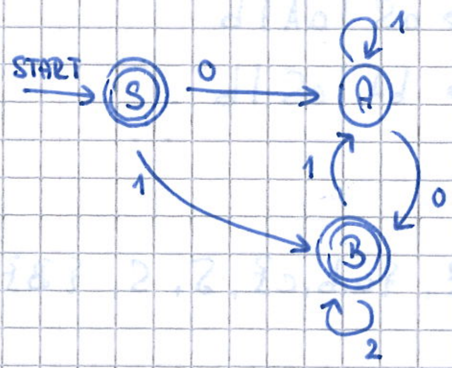
$\delta:$



Příklad 6.2

$M_1 = (\{S, A, B\}, \{0, 1, 2\}, \delta, S, \{S, B\})$

δ:



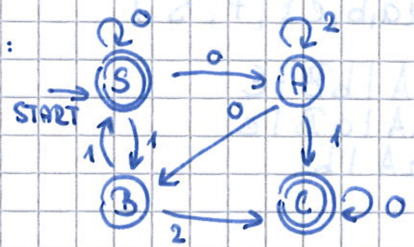
$G_1 = (\{S, A, B\}, \{0, 1, 2\}, P, S)$

P:
$S \to 0A \mid 1B \mid 1 \mid \varepsilon$
$A \to 1A \mid 0B \mid 0$
$B \to 2B \mid 1A \mid 2$

Příklad 6.3

$M_2 = (\{S, A, B, C\}, \{0, 1, 2\}, \delta, S, \{S, C\})$

δ:



$G_2 = (\{S, A, B, C, S'\}, \{0, 1, 2\}, P, S')$

P:
$S \to \varepsilon \mid 0S \mid 0 \mid 1B \mid 0A$
$A \to 2A \mid 1C \mid 1 \mid 0B$
$B \to 1S \mid 1 \mid 2C \mid 2$
$C \to 0C \mid 0$

GRAMATIKA není regulární! neboť
$S \to \varepsilon \in P$
$\wedge$
S se vyskytuje na pravé straně pravidel

$S' \to \varepsilon \mid 0S \mid 0 \mid 1B \mid 0A$
$S \to 0S \mid 0 \mid 1B \mid 0A$
$A \to 2A \mid 1C \mid 1 \mid 0B$
$B \to 1S \mid 1 \mid 2C \mid 2$
$C \to 0C \mid 0$

úprava na reg. gramatiku

Příklad 6.4

1. metoda sousedů $\qquad V = (a+b)^* ab (a+b)^*$

$$V' = (a_1 + b_2)^* a_3 b_4 (a_5 + b_6)^*$$

MNOŽINA ZAČÁTEČNÍCH SYMBOLŮ $\quad Z = \{ a_1, b_2, a_3 \}$

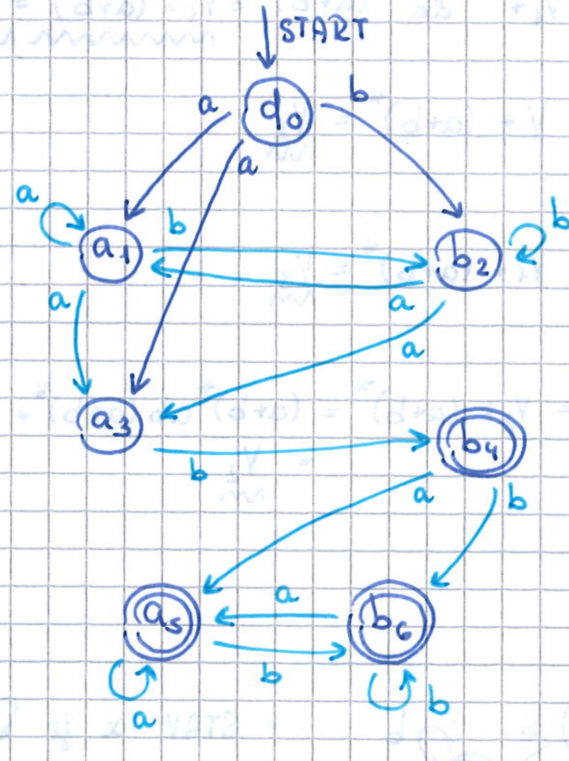
$P = \{ a_1a_1, a_1b_2, a_1a_3, b_2a_1, b_2b_2, b_2a_3, a_3b_4, b_4a_5, b_4b_6, a_5a_5, a_5b_6, b_6a_5, b_6b_6 \}$

MNOŽINA SOUSEDŮ

$F = \{ b_6, a_5, b_4 \}$

MNOŽINA KONCOVÝCH SYMBOLŮ

! KONCOVÝ STAV JE TAKÉ q_0 iff $\varepsilon \in h(V)$



- výsledný automat je obecně nedeterministický homogenní KA

- pokud je úkolem sestrojit min. DKA ⇒ lepší výsledný automat do tabulky, poté determinizace a minimalizace

2. <u>metoda derivací</u>

$$V = (a+b)^* ab (a+b)^*$$

$$\frac{dV}{da} = \frac{d(a+b)^*}{da} ab(a+b)^* + \frac{da}{da} b(a+b)^* = \frac{d\,a+b}{da}(a+b)^* ab(a+b)^* +$$
$$\varepsilon b(a+b)^* = (\varepsilon + \emptyset)(a+b)^* ab(a+b)^* + b(a+b)^* =$$
$$= (a+b)^* ab(a+b)^* + b(a+b)^* = V + b(a+b)^* = V_1$$

$$\frac{dV}{db} = (a+b)^* ab(a+b)^* = V$$

$V = (a+b)^* ab(a+b)^*$
$V_1 = (a+b)^* ab(a+b)^* + b(a+b)^*$
$V_2 = (a+b)^* ab(a+b)^* + (a+b)^*$
$V_3 = (a+b)^* ab(a+b)^* + b(a+b)^* + (a+b)^*$

$$\frac{dV_1}{da} = \frac{dV}{da} + \frac{d\,b(a+b)^*}{da} = V_1 + \emptyset = V_1$$

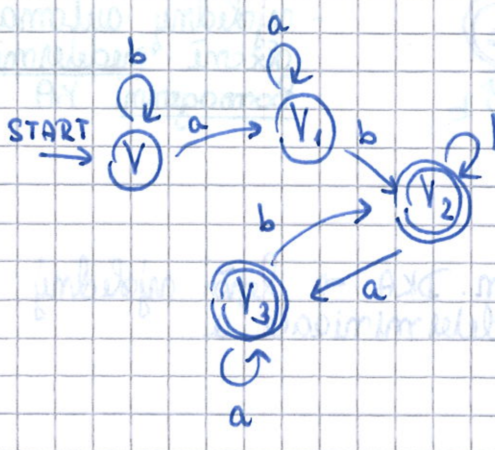
$$\frac{dV_1}{db} = \frac{dV}{db} + \frac{d\,b(a+b)^*}{db} = V + (a+b)^* = V_2$$

$$\frac{dV_2}{da} = \frac{dV}{da} + \frac{d(a+b)^*}{da} = V_1 + \frac{d(a+b)}{da}(a+b)^* = V_1 + (a+b)^* = V_3$$

$$\frac{dV_2}{db} = \frac{dV}{db} + \frac{d(a+b)^*}{db} = V + (a+b)^* = V_2$$

$$\frac{dV_3}{da} = \frac{dV_1}{da} + \frac{d(a+b)^*}{da} = V_1 + (a+b)^* = V_3$$

$$\frac{dV_3}{db} = \frac{dV_1}{db} + \frac{d(a+b)^*}{db} = V_2 + (a+b)^* = (a+b)^* ab(a+b)^* + (a+b)^* + \cancel{(a+b)^*}$$
$$= V_2$$



- STAV x je koncový iff $\varepsilon \in h(x)$
- $x \xrightarrow{a} y$ iff $\frac{dx}{da} = y$

Příklad 6.5

a) $a^* b (a + bc^*)^* c^*$

$V' = a_1^* b_2 (a_3 + b_4 c_5^*)^* c_6^*$

$Z = \{a_1, b_2\}$ $F = \{c_6, c_5, b_4, a_3, b_2\}$

$P = \{a_1a_1, a_1b_2, b_2a_3, b_2b_4, b_2c_6, a_3a_3, a_3b_4, a_3c_6,$
$b_4c_5, b_4a_3, b_4c_6, c_5a_3, c_5b_4, c_5c_6, c_6c_6\}$
$b_4b_4 \quad c_5c_5$

b) $(a_1^* b_2 a_3^* + b_4 c_5)^*$

POZOR! $q_0 \in F$, protože $\varepsilon \in h(V)$

$Z = \{a_1, b_2, b_4\}$ $F = \{c_5, a_3, b_2\}$

$P = \{a_1a_1, a_1b_2, b_2a_3, b_2b_4, b_2a_1, b_2b_2,$
$a_3a_3, a_3b_4, a_3a_1, a_3b_2, b_4c_5, c_5b_4,$
$c_5a_1, c_5b_2\}$

c) $((c_1^* + a_2^* d_3)(a_4^* b_5 a_6^* + b_7 d_8))^*$

opět $q_0 \in F$

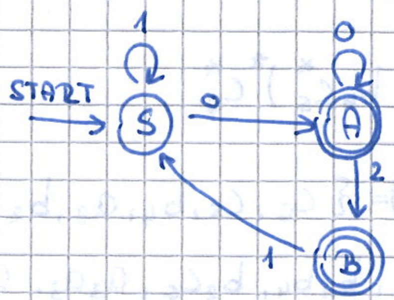
$Z = \{c_1, a_2, d_3, a_4, b_5, b_7\}$

$F = \{d_8, a_6, b_5\}$

$P = \{c_1c_1, c_1a_4, c_1b_5, c_1b_7, a_2a_2, a_2d_3,$
$d_3a_4, d_3b_5, d_3b_7, a_4a_4, a_4b_5,$
$b_5a_6, b_5c_1, b_5a_2, b_5d_3, b_5a_4, b_5b_5, b_5b_7,$
$a_6a_6, a_6c_1, a_6a_2, a_6d_3, a_6a_4, a_6b_5, a_6b_7,$
$b_7d_8, d_8c_1, d_8a_2, d_8d_3, d_8a_4, d_8b_5,$
$d_8b_7\}$

Příklad 6.6

$M_1 = (\{S, A, B\}, \{0, 1, 2\}, \delta, S, \{A, B\})$, kde δ:



1. metoda regulárních rovnic – příchozí přechody

$S = \varepsilon + S1 + B1$

$A = A0 + S0$

$B = A2$

vždy!

- řeším pro koncové stavy
- u počátečního stavu přidávám ε
- příchozí hrany!

$S = S1 + \varepsilon + A21$

$A = A0 + S0 \quad \rightarrow \quad A = S00^*$

$S = S1 + \varepsilon + S00^*21 \qquad A = (1+00^*21)^*00^*$

$S = S(1+00^*21) + \varepsilon$

$S = (1+00^*21)^* \qquad B = (1+00^*21)^*00^*2$

$V = (1+00^*21)^*00^* \cdot (\varepsilon + 2)$

2. <u>metoda regulárních rovnic - odchozí přechody</u>

$S = 1S + 0A$

$A = 0A + 2B + \varepsilon$

$B = 1S + \varepsilon$

- řeším pro počáteční stav
- u koncových stavů přidám ε
- odchozí hrany!

$S = 1S + 0A \longrightarrow S = 1^*0A$

$A = 0A + 2(1S + \varepsilon) + \varepsilon$

$A = 0A + 2(11^*0A + \varepsilon) + \varepsilon$

$A = 0A + 211^*0A + 2 + \varepsilon$

$A = (0 + 211^*0)A + 2 + \varepsilon$

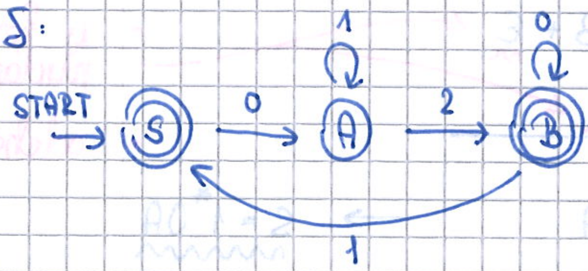
$A = (0 + 211^*0)^*(2 + \varepsilon)$

$V = 1^*0(0 + 211^*0)^*(2 + \varepsilon)$

Příklad 6.7

$M_2 = (\{S, A, B\}, \{0, 1, 2\}, \delta, S, \{A, B\})$

δ:



$S = 0A + \varepsilon$

$A = 1A + 2B$

$B + 0B + 1S + \varepsilon$

$A = 1A + 2B \longrightarrow A = 1^* 2B$

$B = 0B + 1(0A + \varepsilon) + \varepsilon$

$B = 0B + 1(01^* 2B + \varepsilon) + \varepsilon$

$B = 0B + 101^* 2B + 1 + \varepsilon$

$B = (0 + 101^* 2)B + 1 + \varepsilon$

$B = (0 + 101^* 2)^* (1 + \varepsilon)$

$V = 01^* 2(0 + 101^* 2)^* (1 + \varepsilon) + \varepsilon$