

1 Gramatika, převod - NKA, DKA

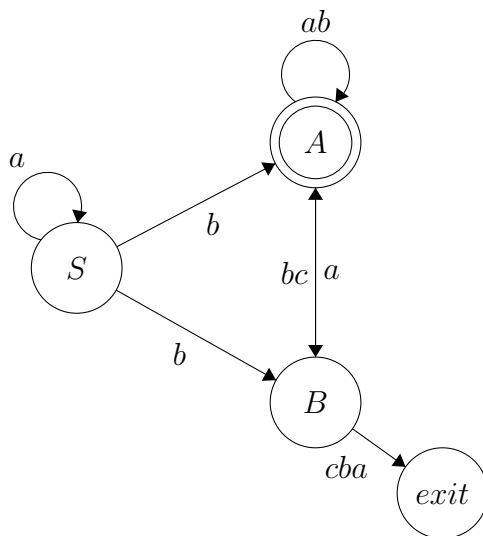
Gramatika zadání.

$S \rightarrow bA \mid bB \mid aS$
 $A \rightarrow abA \mid bcB \mid e$
 $B \rightarrow bA \mid cba$
 ~~$C \rightarrow aS \mid ab \mid e$~~

Stav C je vyškrtnut, protože se do něj nelze dostat z žádného jiného stavu a není možné logicky odvodit, co stav reprezentuje a jak by se do něj mělo být možné dostat.

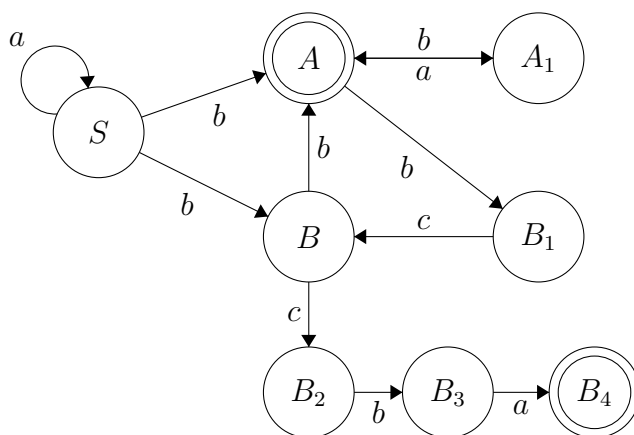
Zadaná gramatika převedena do regulárního tvaru.

$S \rightarrow bA \mid bB \mid aS$
 $A \rightarrow aA_1 \mid bB_1 \mid e$
 $A_1 \rightarrow bA$
 $B_1 \rightarrow cB$
 $B \rightarrow bA \mid cB_2$
 $B_2 \rightarrow bB_3$
 $B_3 \rightarrow aB_4$
 $B_4 \rightarrow e$



Obrázek 1: Automat zadané gramatiky (nedeterministický)

V obrázku 1 existuje stav pojmenován jako **exit**, který ale není v gramatice. Tento stav byl přidán, aby reprezentoval výstup ze stavu B sekvencí **cba**, protože použitý nástroj pro kreslení automatu neumožňuje volně mířící šipky.

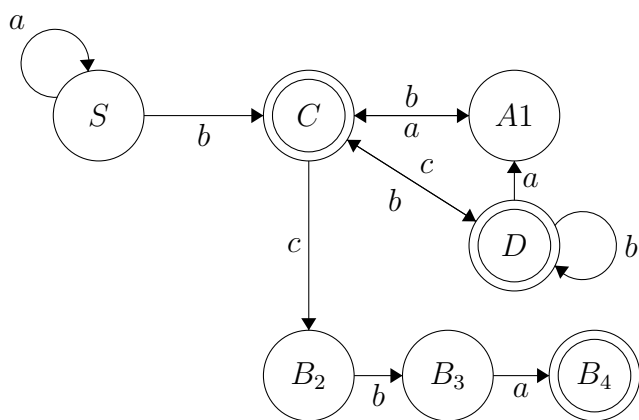


Obrázek 2: Automat regulární gramatiky (nedeterministický)

Stav	a	b	c
$\rightarrow S$	S	{A, B}	\emptyset
$\leftarrow \{A, B\}$	A_1	{B ₁ , A}	B ₂
$\leftarrow \{B_1, A\}$	A_1	{B ₁ , A}	{A, B}
A ₁	\emptyset	{A, B}	\emptyset
B ₂	\emptyset	B ₃	\emptyset
B ₃	B ₄	\emptyset	\emptyset
$\leftarrow B_4$	\emptyset	\emptyset	\emptyset

Tabulka 1: Převedení gramatiky na deterministickou

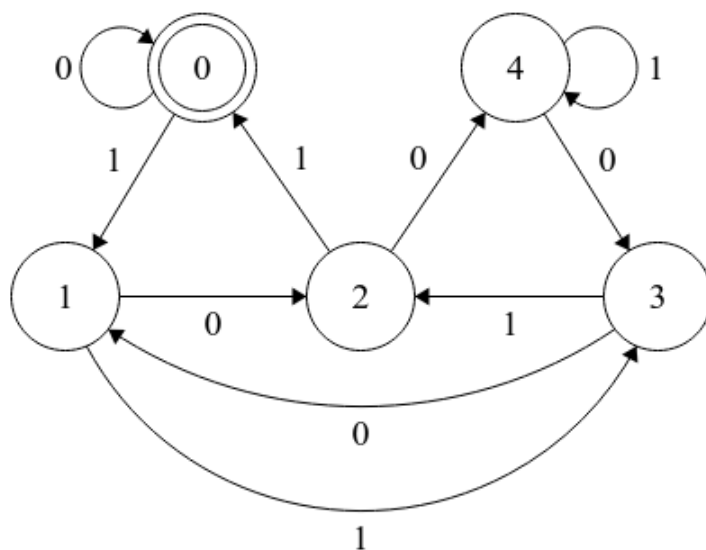
Stavy {A, B} a {B₁, A} budou dále označovány jako C a D (ve stejném pořadí) a nahrazují původní stavy A a B.



Obrázek 3: Automat podle tabulky (deterministický)

2 Automat dělitelnosti 5ti binárního čísla

Přesně takovýto automat a jeho princip je výborně popsán zde <https://math.stackexchange.com/questions/4027896/pattern-for-all-the-binary-chains-divisible-by-5>. Tento zdroj byl použit.



Obrázek 4: Automat dělitelnosti 5ti binárního čísla

k	b	$2k + b$	$(2k + b) \bmod 5$
0	0	0	0
0	1	1	1
1	0	2	2
1	1	3	3
2	0	4	4
2	1	5	0 (mod 5)
3	0	6	1
3	1	7	2
4	0	8	3
4	1	9	4

Tabulka 2: Funkčnost automatu dělitelnosti 5ti binárního čísla

Tabulka 2 popisuje průchod automatem a způsob principu automatu. Začínáme ve stavu 0 (**k** - zbytek po dělení 5ti) a poté přijímáme binární číslo **b**. Nyní provedeme **$2k + b$** , kde **k** je číslo stavu a **b** je načtená binární hodnota. Načtením hodnoty **b** se mění vstupní číslo a je třeba přepnout automat do správného stavu. Ten je získán provedením operace **$2k + b \bmod 5$** , protože hledáme číslo dělitelné 5ti a proto jsou stavy automatu zbytky po dělení 5ti (mod 5).

3 Sestavení gramatiky popisující jazyk reg. výrazů

3.0.1 Vysvětlivky

a ... ASCII znak
b ... +| ... nebo
* ... iterace
() ... priorita

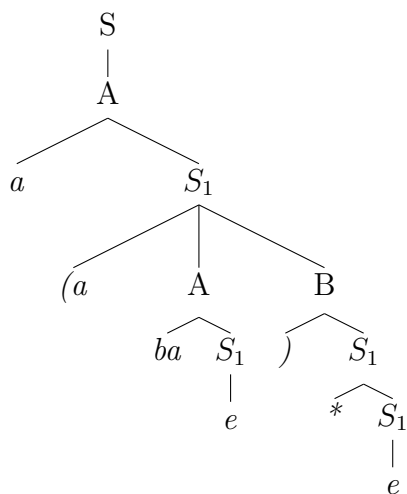
3.0.2 Gramatika

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aA \mid (aAB \\ S_1 &\rightarrow aA \mid (aAB \mid *S_1 \mid e \\ A &\rightarrow aS_1 \mid baS_1 \mid S_1 \mid e \\ B &\rightarrow)S_1 \mid)e \end{aligned}$$

3.1 Příklad 1: $a(b|c)^*$

Pozor: v příkladu jsou **a, b, c** ASCII znaky, ale v grafu **a** reprezentuje ASCII všechny znaky a **b** reprezentuje **nebo**.

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aA \rightarrow aS_1 \rightarrow a(aAB \rightarrow a(abaS_1B \rightarrow a(abaB \rightarrow a(aba)S_1 \rightarrow a(aba)^*S_1 \\ &\rightarrow a(aba)^* \end{aligned}$$



3.2 Příklad 2: $(a(bc))$

Pozor: v příkladu jsou **a,b,c** ASCII znaky, ale v grafu **a** reprezentuje ASCII všechny tyto znaky.

$S \rightarrow (aAB \rightarrow (aS_1B \rightarrow (a(aABB \rightarrow (a(aaS_1BB \rightarrow (a(aaBB \rightarrow (a(aa)B \rightarrow (a(aa)) \rightarrow (a(aa))$

