



KONSTRUKCE NKA A DKA

STANISLAV KRÁL

A20N0091P

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD

1 Zadání

1. Převeďte gramatiku na **regulární tvar** a sestavte odpovídající **neterministický konečný automat**. Najděte odpovídající **deterministický konečný automat**.

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aS \mid aA \mid bB \\ A &\rightarrow abA \mid bcB \mid e \\ B &\rightarrow aC \mid abc \\ C &\rightarrow aS \mid ab \mid e \end{aligned}$$

symbol e chápejte jako prázdné slovo ("nic")

2. Sestavte **deterministický konečný automat**, rozpoznávající binární čísla dělitelná osmi. Vstupem je posloupnost znaků 1 a 0, od nejvyššího řádu (= zleva doprava). Číslo dělitelné osmi převede automat do koncového stavu, pro jakoukoliv jinou posloupnost automat čeká na další vstup (nepozná jestli číslo skončilo, dokud není dělitelné osmi; nemá chybové stavy pro ostatní řetězce). Automat zapište tabulkou a vysvětlete / ukažte že funguje pro všechny řetězce jedniček a nul.

2 Vypracování

2.1 Převod gramatiky

Nejdříve přepíšeme pravidla, která jsou již v regulárním tvaru:

$S \rightarrow aS \mid aA \mid bB$
 $A \rightarrow e$
 $B \rightarrow aC$
 $C \rightarrow aS \mid e$

Poté upravíme pravidla typu $X \rightarrow q_1q_2\dots q_nY$:

$A \rightarrow aA_1 \mid bA_2$
 $A_1 \rightarrow bA$
 $A_2 \rightarrow cB$

Následně upravíme pravidla typu $X \rightarrow q_1q_2\dots q_nY$:

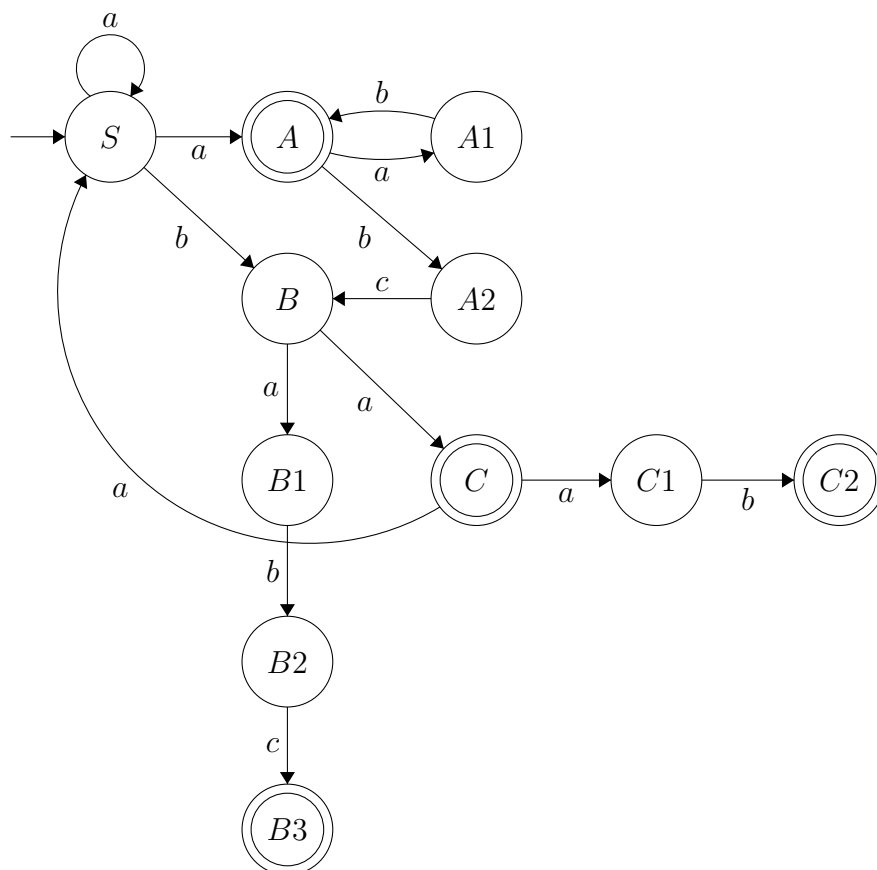
$B \rightarrow aB_1$
 $B_1 \rightarrow bB_2$
 $B_2 \rightarrow cB_3$
 $B_3 \rightarrow e$

$C \rightarrow aC_1$
 $C_1 \rightarrow bC_2$
 $C_2 \rightarrow e$

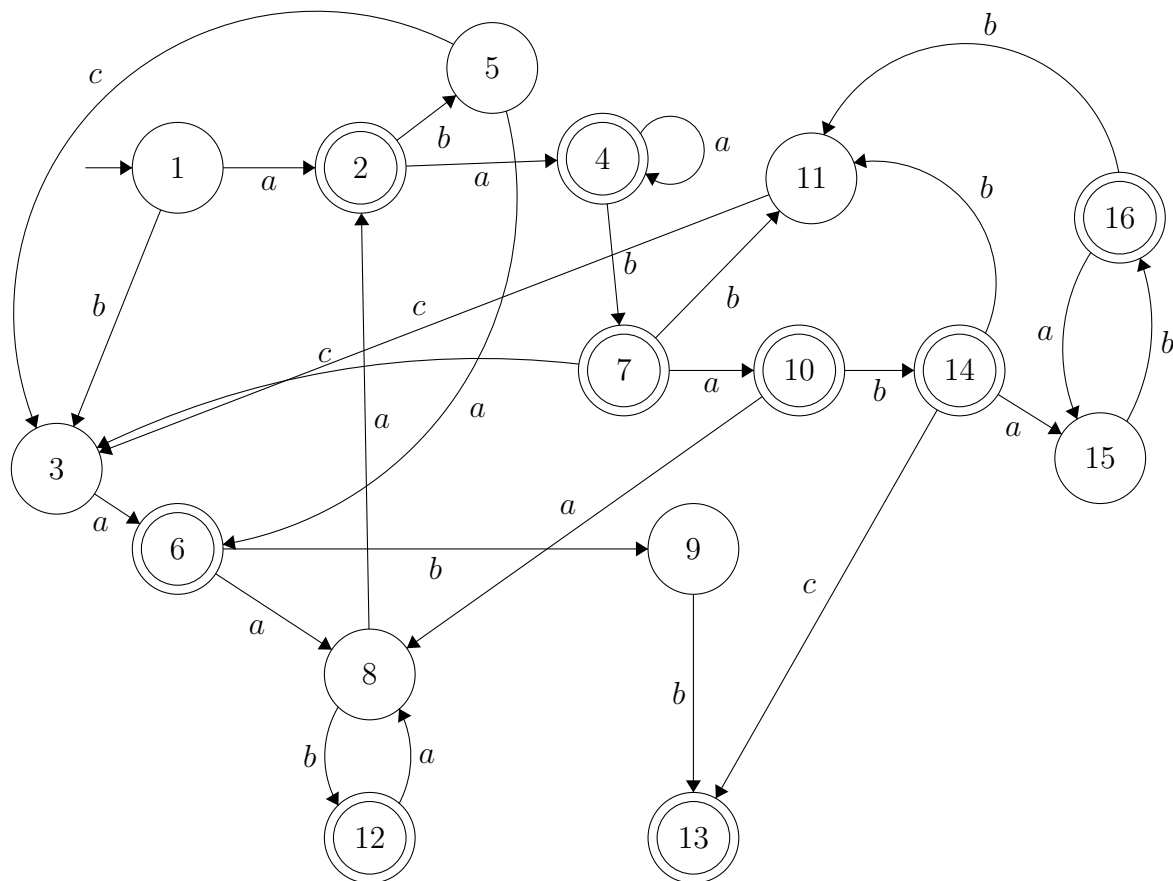
Výsledná gramatika v regulárním tvaru je tedy:

$S \rightarrow aS \mid aA \mid bB$
 $A \rightarrow aA_1 \mid bA_2 \mid e$
 $A_1 \rightarrow bA$
 $A_2 \rightarrow cB$
 $B \rightarrow aC \mid aB_1$
 $B_1 \rightarrow bB_2$
 $B_2 \rightarrow cB_3$
 $B_3 \rightarrow e$
 $C \rightarrow aS \mid aC_1 \mid e$
 $C_1 \rightarrow bC_2$
 $C_2 \rightarrow e$

Sestavený nedeterministický konečný automat odpovídající této gramatice:



Předchozí NKA převedený na DKA:



2.2 DKA rozpoznávající čísla dělitelná 8

Při sledování čísel dělitelných 8 lze pozorovat, že poslední tři nejméně významné bity takových čísel jsou vždy nuly.

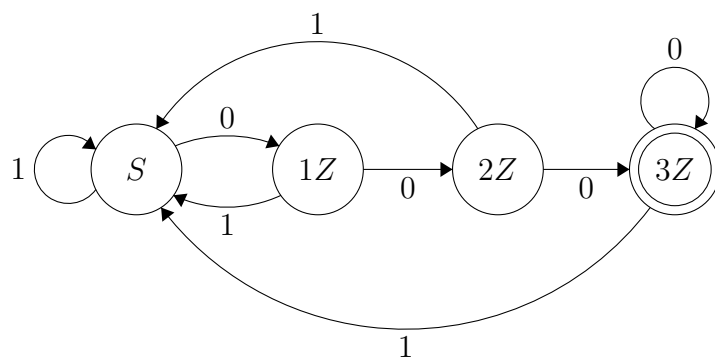
```

8 -> 1000
16 -> 10000
24 -> 11000
32 -> 100000
...
128 -> 10000000
136 -> 10001000

```

Stačí tedy navrhnout DKA, který bude akceptovat řetězce končící třemi po sobě jdoucími znaky 0. V případě znaku 1 se vrátí do počátečního stavu.

Navržený automat se skládá celkem ze čtyř stavů, přičemž počátečním stavem je stav **S** a stav **3Z** je stavem konečným:



Navržený DKA reprezentovaný tabulkou:

—	0	1	in/out
S	1Z	S	<i>in</i>
1Z	2Z	S	
2Z	3Z	S	
3Z		S	<i>out</i>