

# Automātu teorijas 2. mājasdarbs

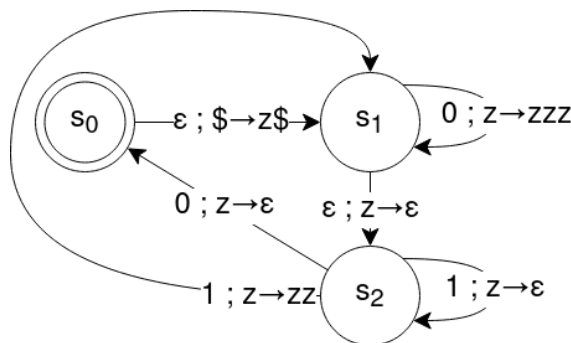
Krišjānis Petručeņa kp22084

## 1. uzdevums

Stāvokļu kopa  $Q = \{s_0, s_1, s_2\}$ . Ieejas alfabēts  $X = \{0, 1\}$ . Steka alfabēts  $S = \{z, \$\}$ .

Sākuma stāvoklis  $q_0 = s_0$ . Steka beigu simbols  $\$$ . Akceptējošo stāvokļu kopa  $Q_A = \{s_0\}$ .

Stāv. $q$	Ieeja $x$	Simb. no	Mērķis	Virkne uz
$s_0$	$\varepsilon$	$\$$	$s_1$	$z\$$
$s_1$	0	$z$	$s_1$	$zzz$
$s_1$	$\varepsilon$	$z$	$s_2$	$\varepsilon$
$s_2$	1	$z$	$s_2$	$\varepsilon$
$s_2$	0	$z$	$s_0$	$\varepsilon$
$s_2$	1	$z$	$s_1$	$zz$



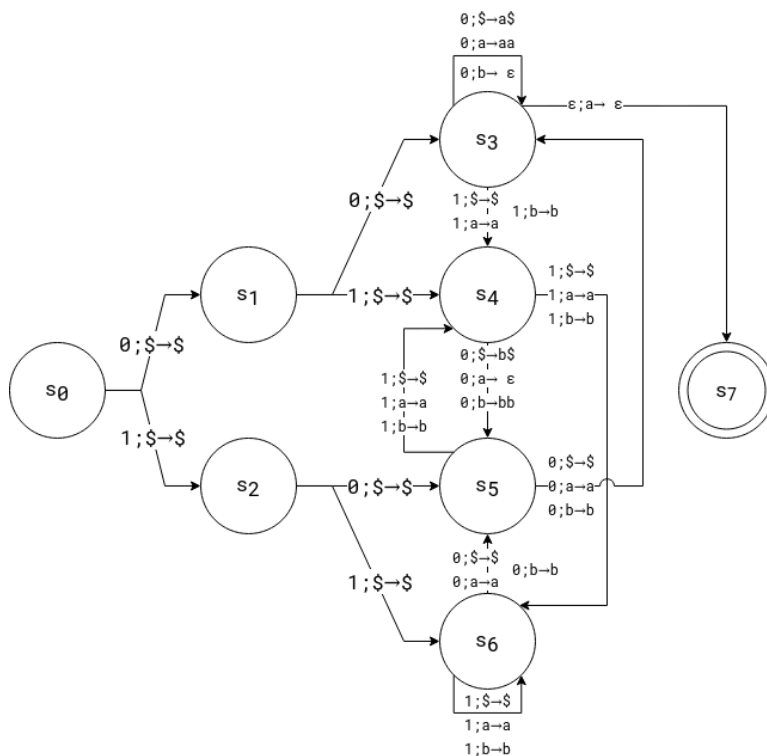
Valodas vārdi ar garumu  $\leq 4$ : “ $\varepsilon$ ” “00” “000” “0000” “0010” “010” “0100” “0110”.

Rezultāts iegūts ar šo kodo: <https://github.com/KrisjanisP/lu-automata-md2/blob/main/codes/1.cpp>

## 2. uzdevums (a)

Jāuzbūvē akceptors, kurš akceptē vārdus, kuros apakšvirknes “010” ir mazāk nekā “000”.

Stāvokļu kopa  $Q = \{s_0, s_1, s_2, s_3, s_4, s_5, s_6, s_7\}$ . Ieejas alfabēts  $X = \{0, 1\}$ . Steka alfabēts  $S = \{a, b, \$\}$ . Sākuma stāvoklis  $q_0 = s_0$ . Steka beigu simbols  $\$$ . Akceptējošo stāvokļu kopa  $Q_A = \{s_7\}$ . Idejiski stekā jebkurā brīdī atrodas  $a$  un  $\$$  vai  $b$  un  $\$$  vai  $\$$ . Ja stekā ir  $a$ , tas nozīmē, ka “000” ir vairākumā. Ja stekā ir  $b$ , tas nozīmē, ka “010” ir vairākumā. Ja stekā ir  $\$$ , tas nozīmē, ka “010” un “000” ir vienādi daudz. Diagramma:



Pārejas funkcijas tabula:

Stāv. $q$	Ieeja $x$	Simb. no	Mērķis	Virkne uz
$s_0$	0	\$	$s_1$	\$
$s_0$	1	\$	$s_2$	\$
$s_1$	0	\$	$s_3$	\$
$s_1$	1	\$	$s_4$	\$
$s_2$	0	\$	$s_5$	\$
$s_2$	1	\$	$s_6$	\$
$s_3$	0	\$	$s_3$	$a\$$
$s_3$	0	$a$	$s_3$	$aa$
$s_3$	0	$b$	$s_3$	$\varepsilon$
$s_3$	1	\$	$s_4$	\$
$s_3$	1	$a$	$s_4$	$a$
$s_3$	1	$b$	$s_4$	$b$
$s_4$	0	\$	$s_5$	$b\$$
$s_4$	0	$a$	$s_5$	$\varepsilon$
$s_4$	0	$b$	$s_5$	$bb$
$s_4$	1	\$	$s_6$	\$
$s_4$	1	$a$	$s_6$	$a$
$s_4$	1	$b$	$s_6$	$b$
$s_5$	0	\$	$s_3$	\$
$s_5$	0	$a$	$s_3$	$a$
$s_5$	0	$b$	$s_3$	$b$
$s_5$	1	\$	$s_4$	\$
$s_5$	1	$a$	$s_4$	$a$
$s_5$	1	$b$	$s_4$	$b$
$s_6$	0	\$	$s_5$	\$
$s_6$	0	$a$	$s_5$	$a$
$s_6$	0	$b$	$s_5$	$b$
$s_6$	1	\$	$s_6$	\$
$s_6$	1	$a$	$s_6$	$a$
$s_6$	1	$b$	$s_6$	$b$
$s_3$	$\varepsilon$	$a$	$s_7$	$\varepsilon$

## 2. uzdevums (b)

Pumpēšanas lemma: ja  $A$  ir regulāra valoda, tad eksistē vesels skaitlis  $p$  (pumpēšanas garums), ka, ja  $s \in A$  un  $|s| \geq p$ , tad  $s = xyz$  tā, ka izpildās:

$$\forall i \geq 0 (xy^i z \in A) \wedge (|y| > 0) \wedge (|xy| \leq p)$$

Valodu, kurā apakšvirknes “000” ir vairāk nekā “010” apzīmēsim ar  $A$ .

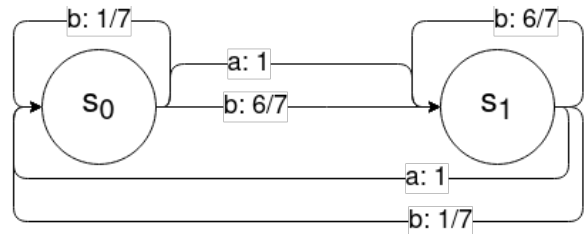
Apskatīsim  $s = "00(0)^{p+1}110(10)^p"$ , kur  $s \in A$ . Vardā  $s$  apakšvirkne "000" parādās tieši vienu reizi vairāk nekā "010".

Pēc nosacījuma  $|xy| \leq p$  skaidrs, ka  $y$  var saturēt tikai nulles.

Kad  $i = 0$  jeb  $s = xz$ ,  $xz$  nevar saturēt vairāk nekā  $p + 2$  nulles prefiksā, jo  $|y| > 0$ , līdz ar to iegūta pretruna, jo apakšvirknes "000" ir ne vairāk kā  $p$  (tik ir arī apakšvirkņu "010").

### 3. uzdevums (a)

Stāv. $q$	Ieeja $x$	Mērķis	Varbūtība
$s_0$	$a$	$s_1$	1
$s_0$	$b$	$s_0$	$\frac{1}{7}$
$s_0$	$b$	$s_1$	$\frac{6}{7}$
$s_1$	$a$	$s_0$	1
$s_1$	$b$	$s_0$	$\frac{1}{7}$
$s_1$	$b$	$s_1$	$\frac{6}{7}$



$Q = \{s_0, s_1\}$  - stāvokļu kopa.  $X = \{a, b\}$  - ieejas alfabēts.  $q_0 = s_0$  - sākumstāvoklis.  $Q_A = \{s_0\}$  - akceptējošo stāvokļu kopa.  $\lambda = 0.5$  - akceptēšanas sliekšnis.

Valodas vārdi ar garumu  $\leq 4$ : "", "aa", "ba", "aba", "bba", "aaaa", "aaba", "abba", "baaa", "baba", "bbba".

Rezultāts iegūts ar šo kodo: <https://github.com/KrisjanisP/lu-automata-md2/blob/main/codes/3.py>