

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Московский государственный технический университет
имени Н.Э.Баумана

Лабораторная работа №1
«Теория формальных языков»
Вариант 9

Студент группы ИУ9-52

Карькин А. И.

Преподаватель:

Магазов С.С.

Москва, 2017 год

№1

Дан язык алфавита $\Sigma = \{a, b, c\}$. Построить автоматную грамматику и автомат-распознаватель (функцию переходов и диаграмму). Построить вывод заданного слова и привести такты работы распознавателя.

Вариант 9

9. L - множество слов $\Sigma^* b \Sigma^*$; Слово $acbbb$

Автоматная грамматика

$\Sigma = \{a, b, c\}$ – алфавит;

S – начальный символ;

$N = \{S, A\}$ – терминальные символы;

Автоматная грамматика определяется следующим списком правил:

$$S \rightarrow aS | cS | bA$$

$$A \rightarrow aA | bA | cA | \epsilon$$

Автомат распознаватель

Таблица 1 – Таблица переходов для описанного состояния

σ	a	b	c
q_0	q_0	q_f	q_0
q_f	$\{a, b, c, \epsilon\}$	$\{a, b, c, \epsilon\}$	$\{a, b, c, \epsilon\}$



Рисунок 1 – Автомат для описанной грамматики

В таблице 1 описана функция переходов σ , первый столбец обозначает состояние в котором находится автомат, в первой строке обозначен символ при котором выполняется переход к следующему состоянию. На остальных строк

обозначено значение состояния к которому необходимо перейти при указанном символе.

На рисунке 1 обозначен автомат, который соответствует данной грамматике.

Состояние q_0 соответствует аксиоме грамматики, а q_f – конечному состоянию (правилу 2).

Вывод слова

$S, aS, acS, acbA, acbbA, acbbbA, acbbb$

Такты работы автомата распознавателя

$(q_0, acbbb) \quad \vdash (q_0, cbbb)$
 $\vdash (q_0, bbb)$
 $\vdash (q_f, bb)$
 $\vdash (q_f, b)$
 $\vdash (q_f, \epsilon)$

10. L - множество слов $\Sigma^* bab \Sigma^*$; Слово bab

Автоматная грамматика

$\Sigma = \{a, b, c\}$ – алфавит; S – начальный символ;

$N = \{S, A, B, C, E, F\}$ – терминальные символы;

$S \rightarrow aA \mid bA \mid cA \mid B$

$B \rightarrow bC$

$C \rightarrow aD$

$D \rightarrow bE$

$E \rightarrow aE \mid bE \mid cE \mid F$

$F \rightarrow e$

Вывод слова «bab»:

$S, B, bc, baD, babE, bab$

Автомат распознаватель

Функции перехода:

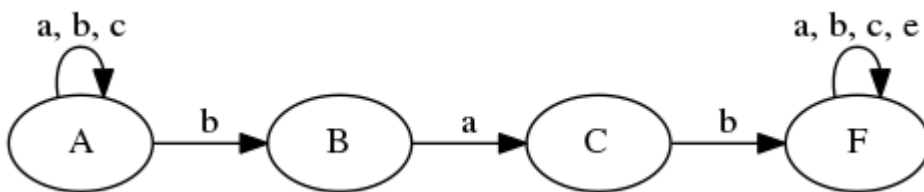
$$\delta(A, A) = \{a, b, c\}$$

$$\delta(A, B) = \{b\}$$

$$\delta(B, C) = \{a\}$$

$$\delta(C, F) = \{a, b, c, e\}$$

Автомат распознаватель:



Такты работы автомата:

$(A, bab) \mid - (B, ab) \mid - (C, b) \mid - (F, e)$

11. L - множество слов $b^*(ab^*)^*c$; Слово *baaaac*

Автоматная грамматика

$\Sigma = \{a, b, c\}$ – алфавит;

S – начальный символ;

$N = \{S, A, B, C, D, F\}$ – терминальные символы;

$$S \rightarrow bS | aB | c$$

$$B \rightarrow aB | bC | c$$

$$C \rightarrow aB | bC | c$$

Вывод слова:

bS, baB, baaB, baaaB, baaaaB, baaaaac

Автомат распознаватель

Функции перехода:

$$\delta(A, A) = \{b\}$$

$$\delta(A, B) = \{a\}$$

$$\delta(A, F) = \{c\}$$

$$\delta(B, B) = \{a\}$$

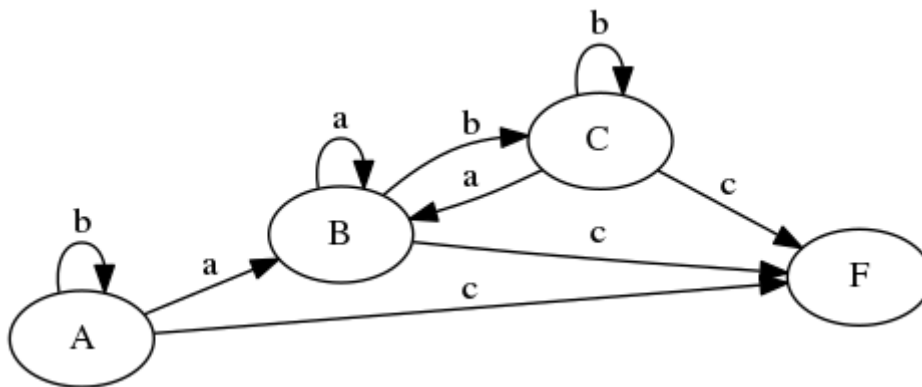
$$\delta(B, C) = \{b\}$$

$$\delta(B, F) = \{c\}$$

$$\delta(C, C) = \{b\}$$

$$\delta(C, F) = \{c\}$$

Автомат распознаватель:



Такты работы автомата:

$(A, baaaa) \vdash (A, aaaaac) \vdash (B, aaac) \vdash (B, aac) \vdash (B, ac) \vdash (B, c) \vdash (F, e)$

12. L - множество слов $(\Sigma\Sigma)^*$; Слово aabb

Автоматная грамматика

Алфавит: $\Sigma = \{a, b, c\}$, нетерминальные символы: $N = \{S, T\}$.

$$S \rightarrow aT \mid bT \mid cT \mid e$$

$$T \rightarrow aS \mid bS \mid cS$$

Вывод слова:

$S, aT, aaS, aabT, aabbS, aabbe, aabb$

Автомат распознаватель

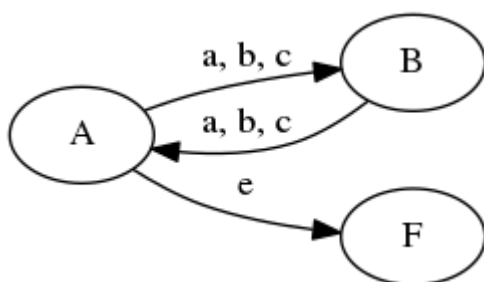
Функции перехода:

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

$$\delta(A, F) = \{e\}$$

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

Автомат:



Такты работы автомата:

$(A, aabb) \vdash (B, abb) \vdash (A, bb) \vdash (B, b) \vdash (A, e) \vdash F(\emptyset)$

№2

Дано описание языка. Построить для него регулярное выражение, автоматную грамматику и автомат распознаватель (функцию переходов и диаграмму).

Вариант 2

L - множество IP адресов.

Регулярное выражение

Пусть $D_s = \{0, \dots, 9\}$, $\Sigma = D_s \cup \{.\}$ - алфавит. Тогда регулярное выражение для L будет записываться так:

$$D_s(\epsilon + D_s + D_s D_s) \cdot D_s(\epsilon + D_s + D_s D_s) \cdot D_s(\epsilon + D_s + D_s D_s) \cdot D_s(\epsilon + D_s + D_s D_s)$$

Автоматная грамматика

d_s - любая цифра от 0 до 9

$S \rightarrow d_s A \mid d_s C$	$S_1 \rightarrow d_s A_1 \mid d_s C_1$	$S_2 \rightarrow d_s A_2 \mid d_s C_2$	$S_3 \rightarrow d_s A_3 \mid d_s C_3$
$A \rightarrow d_s B \mid C$	$A_1 \rightarrow d_s B_1 \mid C_1$	$A_2 \rightarrow d_s B_2 \mid C_2$	$A_3 \rightarrow d_s B_3 \mid C_3$
$B \rightarrow d_s C$	$B_1 \rightarrow d_s C_1$	$B_2 \rightarrow d_s C_2$	$B_3 \rightarrow d_s C_3$
$C \rightarrow .S_1$	$C_1 \rightarrow .S_2$	$C_2 \rightarrow .S_3$	$C_3 \rightarrow \epsilon$

Автомат распознаватель

Функции перехода:

$$\delta(Q_{ij}, Q_{i+1j}) = \{0, \dots, 9\}, \quad 0 \leq i \leq 3 \text{ \& } 0 \leq j \leq 2$$

$$\delta(Q_{ij}, Q_{i+10}) = \{.\}, \quad 0 \leq i \leq 2 \text{ \& } 1 \leq j \leq 3$$

$$\delta(Q_{3j}, Q_f) = \{\epsilon\}, \quad 1 \leq j \leq 3$$

Автомат распознаватель:

см. на следующей странице

