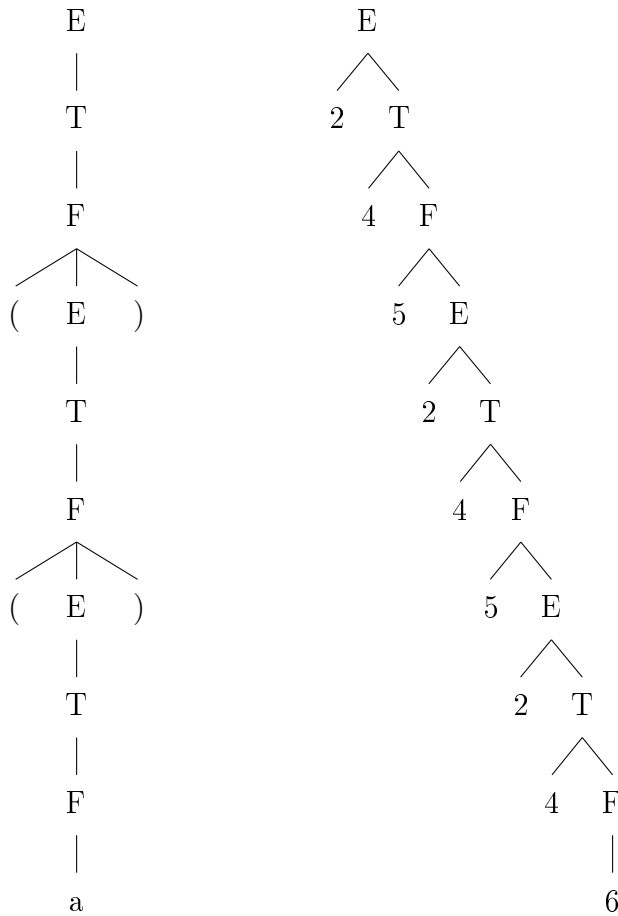


# 1 Построить дерево вывода, l и r разбор

Наши грамматики описана в листочке в примере 1. Нумерация взята оттуда же. Деревья вывода слова  $((a))$  в  $G$  и в  $G_\pi$ . Т.к. в правой части всегда единственный нетерминал, вывод является и левым и правым по определению. Разбор в грамматике  $G_\pi$  получается путем убирания всех терминалов и написания номера вывода сразу после стрелки



Итоговый левый вывод:  $E \Rightarrow 2T \Rightarrow 24F \Rightarrow 245E \Rightarrow 2452T \Rightarrow 24524F \Rightarrow 245245E \Rightarrow 2452452T \Rightarrow 24524524F \Rightarrow 245245246$

Правый в обратную сторону (т.к. вывод и левый и правый): 642542542

## 2 Построить детерминированный левый анализатор

FIRST:

Шаг	$F(S)$	описание	0	1
0	$F_0 = \varepsilon$	$\exists S \rightarrow \varepsilon$	0	1
1	$F_1 = F_0(0) \cup F_0(1) \cup F_0(S) = \{\varepsilon, 0, 1\}$	$S \rightarrow 0S   1S$	$F_0(0) = 0$	$F_0(1) = 1$
2	то же самое	the same		

В итоге  $FIRST_1(X) = F_1(X)$

FOLLOW:

Шаг	$F_i(S)$	описание
0	\$	S - аксиома
1	\$	после обработки правил все остается

Сам анализатор:

	0	1	\$
S	$S \rightarrow 0S$	$S \rightarrow 1S$	$S \rightarrow \varepsilon$

Объяснение:  $FIRST(\varepsilon) = \varepsilon$ ;  $FIRST(0S) = FIRST(0) = 0$ ;  $FIRST(1S) = FIRST(1) = 1$ ; Поскольку  $\$ \in FOLLOW(S)$  то для \$ добавляем  $S \rightarrow \varepsilon$

Итог: по алгоритму построен детерминированный левый анализатор.

## 3 \* Добавить правило и вычислить FIRST

#### 4 Доказать, что грамматика не $LL(1)$ , но $LL(2)$ . Вычислить $First_2$ и $Follow_2$

Вычислим  $FIRST_1$ ,  $FOLLOW_1$ ,  $FIRST_2$  и  $FOLLOW_2$  :

$FIRST_1$	F(S)	F(A)	$FOLLOW_1$	F(S)	F(A)
0	$\emptyset$	$\varepsilon$	0	\$	$\emptyset$
1	a,b	$\varepsilon, b$	1	\$	a,b
2	a,b	$\varepsilon, b$	2	\$	a,b

$FIRST_2$	F(S)	F(A)	$FOLLOW_2$	F(S)	F(A)
0	$\emptyset$	$\varepsilon, b$	0	\$	$\emptyset$
1	aa, ab, bb	b, $\varepsilon$	1	\$	aa, ba
2	aa, ab, bb	b, $\varepsilon$	2	\$	aa, ba

Грамматика не является  $LL(1)$  т.к. не выполняется критерии (теорема): " $\forall$  правил  $A \rightarrow \beta | \gamma FIRST(\beta\alpha) \cap FIRST(\gamma\alpha) = \emptyset$ ". Нарушается все, если для правил  $A \rightarrow b | \varepsilon$ ;  $S \rightarrow bAba$  мы возьмем  $\alpha = ba$ ;  $\beta = b$ ;  $\gamma = \varepsilon$ . Докажем, что наша грамматика -  $LL(2)$  грамматика по теореме из Серебрякова. Для правил из нетерминала S выполняется, что  $\forall \alpha FIRST_2(aAaa\alpha) \cap FIRST_2(bAba\alpha) \equiv \emptyset$ . Теперь рассмотрим нетерминал A:

если  $\alpha = aa$ ;  $FIRST_2(baa) = ba \neq FIRST_2(aa) = aa$ ;

если  $\alpha = ba$ ;  $FIRST_2(bba) = bb \neq FIRST_2(ba) = ba$ ; - т.к. это единственные условия, которые могли не подходить под теорему (но мы их проверили и они подошли), грамматика является  $LL(2)$  грамматикой

## 5 Написать эквивалентную LL(1) грамматику, построить анализатор + демонстрация

Дана грамматика:  $S \rightarrow baaA|babA$   $A \rightarrow \varepsilon|Aa|Ab$ . Построить LL(1) анализатор и продемонстрировать работу на  $baab$ .

Для начала уберем левую рекурсию: S остается,  $A \rightarrow \varepsilon|aA|bA$

Факторизация:  $S \rightarrow baB$ ;  $B \rightarrow aA|bA$ ;  $A \rightarrow aA|bA|\varepsilon$ .

Теперь заполним таблицы FIRST и FOLLOW:

$FIRST_1$	F(S)	F(A)	F(B)	$FOLLOW_1$	F(S)	F(A)	F(B)
0	$\emptyset$	$\varepsilon$	$\emptyset$	0	\$	$\emptyset$	$\emptyset$
1	b	$\varepsilon, a, b$	a, b	1	\$	\$	\$
2	b	$\varepsilon, a, b$	a, b	2	\$	\$	\$

Общая табличка переходов:

	S	A	B
\$	err	$\varepsilon$	err
a	err	aA	aA
b	baB	bA	bA

Протокол работы анализатора:

baab\$	S	(b,S) = baB
baab\$	baB	сократим b
aab\$	aB	сократим a
ab\$	B	(a,B) = aA
ab\$	aA	сократим a
b\$	A	(b,A) = bA
b\$	bA	сократим b
\$	A	(\$,A) = $\varepsilon$
\$	$\varepsilon$	слово принято