

Домашнее Задание по ТРЯПу №10

Павливский Сергей Алексеевич , 873

20.11.2019

Задание 1.

Решение

Воспользуемся алгоритмами вычисления FIRST и FOLLOW (точнее , их неформальным описанием) , приведенными в конспекте к заданию .

Тогда FIRST :

$E \{ (, id \}$

$E' \{ +, \varepsilon \}$

$T \{ (, id \}$

$T' \{ x, \varepsilon \}$

$F \{ (, id \}$

FOLLOW:

$E \{ \$,) \}$

$E' \{ \$,) \}$

$T \{ +, \$,) \}$

$T' \{ +, \$,) \}$

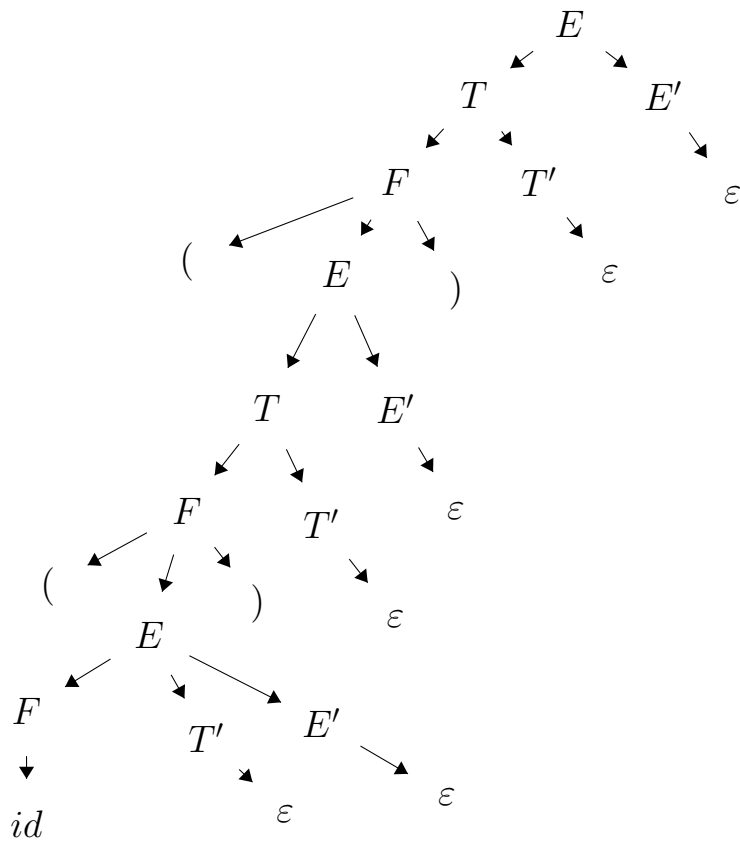
$F \{ x, \$, + \}$

Задание 2.

Построить дерево вывода, левые и правые разборы для слова $((id))$ в грамматике Expr (грамматика из задания 1).

Решение

Дерево разбора $((id))$:



Левый разбор $((id))$:

$E \rightarrow TE'$

$T \rightarrow FT'$

$F \rightarrow (E)$

$E \rightarrow TE'$

$T \rightarrow FT'$

$F \rightarrow (E)$

$E \rightarrow TE'$

$T \rightarrow FT'$

$F \rightarrow \text{id}$

$T' \rightarrow \varepsilon$

$E' \rightarrow \varepsilon$

$T' \rightarrow \varepsilon$

$E' \rightarrow \varepsilon$

$T' \rightarrow \varepsilon$

$E' \rightarrow \varepsilon$

Правый разбор ((id)) :

$E \rightarrow TE'$

$E' \rightarrow \varepsilon$

$T \rightarrow FT'$

$T' \rightarrow \varepsilon$

$F \rightarrow (E)$

$E \rightarrow TE'$

$E' \rightarrow \varepsilon$

$T \rightarrow FT'$

$T' \rightarrow \varepsilon$

$F \rightarrow (E)$

$E \rightarrow TE'$

$E' \rightarrow \varepsilon$

$T \rightarrow FT'$

$T' \rightarrow \varepsilon$

$F \rightarrow \text{id}$

Задание 3.

Постройте LL(1)-анализатор для грамматики Expr. Продемонстрируйте его работу на слове $\text{id} + \text{id} \times \text{id}$ и, в случае успеха, постройте дерево разбора по результатам работы анализатора.

Решение

Занумеруем множество правил вывода :

	E	E'	T	T'	F
id	1	-	3	-	6
+	-	2	-	8	-
x	-	-	-	4	-
(1	-	3	-	5
)	-	7	-	8	-
\$	-	7	-	8	-

$$E \rightarrow TE' \quad (1)$$

$$E' \rightarrow +TE' \quad (2)$$

$$T \rightarrow FT' \quad (3)$$

$$T' \rightarrow xFT' \quad (4)$$

$$F \rightarrow (E) \quad (5)$$

$$F \rightarrow id \quad (6)$$

$$E' \rightarrow \varepsilon \quad (7)$$

$$T' \rightarrow \varepsilon \quad (8)$$

Построим LL анализатор (для каждого терминала из FIRST(нетерминал1) на пересечении с нетерминал1 стоит номер перехода , который реализует этот первый символ , если же из нетерминал1 выводимо пустое слово , то также на пересечении его и FOLLOW(нетерминал1) ставим реализующий данную позицию номер перехода) .

Продemonстрируем работу данного LL(1) анализатора на слове id + id x id :

$$(id + id x id \$ \mid E \$)$$

$$(id + id x id \$ \mid TE' \$)$$

$$(id + id x id \$ \mid FT'E' \$)$$

$$(id + id x id \$ \mid idT'E' \$)$$

$$(+ id x id \$ \mid T'E' \$)$$

$$(+ id x id \$ \mid E' \$)$$

$$(+ id x id \$ \mid +TE' \$)$$

$$(id x id \$ \mid TE' \$)$$

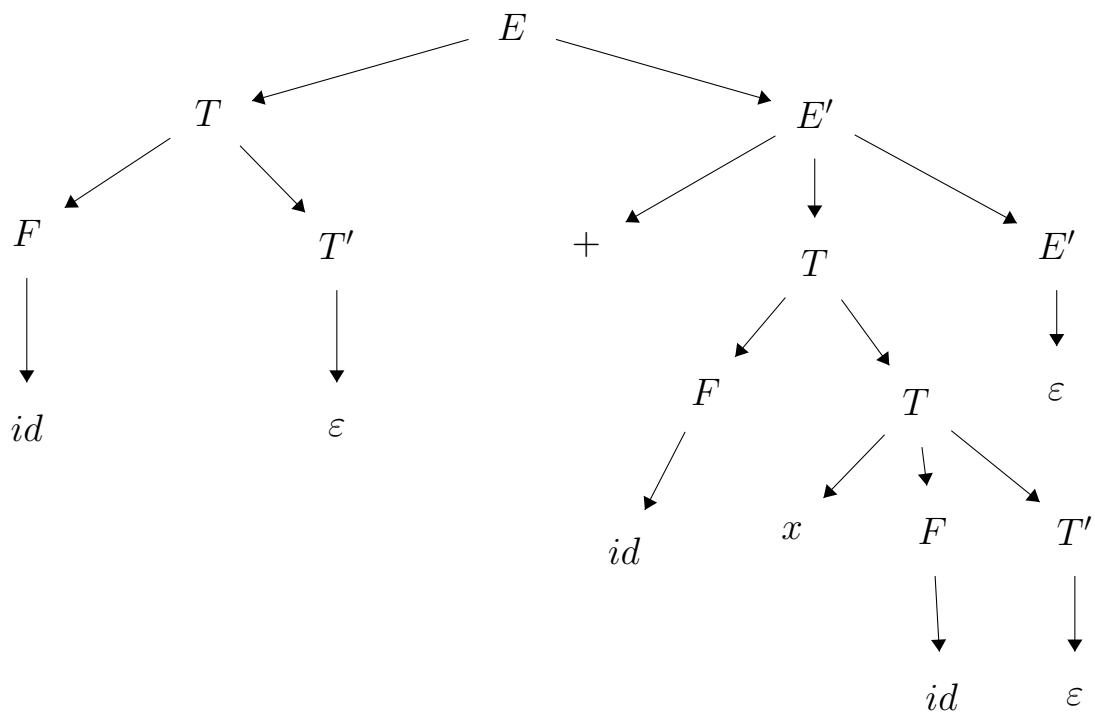
$$(id x id \$ \mid FT'E' \$)$$

$$(id x id \$ \mid idT'E' \$)$$

$$(x id \$ \mid T'E' \$)$$

$(x \text{ id} \$ \mid xFT'E' \$)$
 $(\text{id} \$ \mid FT'E' \$)$
 $(\text{id} \$ \mid \text{id}T'E' \$)$
 $(\$ \mid T'E' \$)$
 $(\$ \mid E' \$)$
 $(\$ \mid \$)$

Построим дерево разбора :



Задание 4.

Решение

Докажем требуемое , что грамматика не LL(1) .

FIRST :

$S \{a, b\}$

$A \{b, \varepsilon\}$

FOLLOW :

$S \{\$ \}$

$A \{a, b\}$

$\varepsilon \in \text{FIRST}(A)$; $\text{FIRST}(A) \cap \text{FOLLOW}(A) = b \neq \emptyset$.

Значит по теореме данная грамматика не LL(1).

Теперь докажем, что данная грамматика — LL(2)-грамматика.

Рассмотрим правила для S:

$S \rightarrow aAaa, S \rightarrow bAba$.

Заметим, что

$\forall a \text{ FIRST}_2(aAaaa) \cap \text{FIRST}_2(bAbaa) = \emptyset$

так как первая цепочка начинается с a, а вторая — с b.

Теперь рассмотрим правила для A:

$A \rightarrow b, A \rightarrow \varepsilon$

Заметим, что все a такие, что $S \Rightarrow_l^* wAa$, начинаются либо на aa, либо на ba, так как

$S \rightarrow aAaa, S \rightarrow bAba$

- все правила вывода, содержащие в левой части A.

Значит, $\forall a : S \Rightarrow_l^* wAa \rightarrow \text{FIRST}_2(ba) \cap \text{FIRST}_2(\varepsilon a) = \emptyset$.

Значит по теореме данная грамматика является LL(2).

$\text{FIRST}_2 :$

$S \{ab, aa, bb\}$

$A \{\varepsilon, b\}$

$\text{FOLLOW}_2 :$

$S \{\$ \}$

$A \{aa, ba\}$