

Лабораторная работа №12, №13

Построение $LR(k)$ -анализатора на основе активных префиксов и отношения $OBLW$. Построить управляющую таблицу для функций перехода $g(x)$ и действий $f(u)$ и такты работы алгоритма.

Исходная грамматика $G = (\{S, F, L\}, \{i, j, \&, ^, (,)\}, P, S)$

P :

1. $S \rightarrow F \wedge L$
2. $S \rightarrow (S)$
3. $F \rightarrow \&L$
4. $F \rightarrow i$
5. $L \rightarrow j$

Вывод цепочек:

1. $S \Rightarrow^1 F \wedge L \Rightarrow^3 \&L \wedge L \Rightarrow^5 \&j \wedge L \Rightarrow^5 \&j \wedge j$
2. $S \Rightarrow^2 (S) \Rightarrow^1 (F \wedge L) \Rightarrow^3 (\&L \wedge L) \Rightarrow^5 (\&j \wedge L) \Rightarrow^5 (\&j \wedge j)$
3. $S \Rightarrow^2 (S) \Rightarrow^2 ((S)) \Rightarrow^1 ((F \wedge L)) \Rightarrow^4 ((i \wedge L)) \Rightarrow^5 ((i \wedge j))$

Определение активных префиксов:

Символ грамматики	Магазинный символ	Кодируемая цепочка
S	S_0 S_2	$\perp S$ (S
F	F_1	F
L	L_1 L_3	$F \wedge L$ &L
i	i_4	i
j	j_5	j
&	$\&_3$	&
^	\wedge_1	$F \wedge$
($(_2$	(
)	$)_2$	(S)

Пополненная грамматика $G^{\sim} = (\{S', S, F, L\}, \{i, j, \&, ^, (,)\}, P^{\sim}, S')$

P^{\sim} :

0. $S' \rightarrow S$
1. $S \rightarrow F \wedge L$
2. $S \rightarrow (S)$
3. $F \rightarrow \&L$
4. $F \rightarrow i$
5. $L \rightarrow j$

Матрица отношения OBLOW :

	S_0	F_1	\wedge_1	L_1	$(_2$	S_2	$)_2$	$\&_3$	L_3	i_4	j_5
S_0											
F_1			1								
\wedge_1				1							1
L_1											
$(_2$		1				1		1		1	
S_2							1				
$)_2$											
$\&_3$									1		1
L_3											
i_4											
j_5											
\perp	1	1			1			1		1	

Построение таблицы переходов и действий:

	Функция действий $f(u)$							Функция переходов $g(x)$								
	i	j	&	^	()	⊥	S	F	L	i	j	&	^	()
S_0							Д									
F_1	П	П	П	П	П	П								\wedge_1		
\wedge_1	П	П	П	П	П	П				L_1		j_5				
L_1	C(1)	C(1)	C(1)	C(1)	C(1)	C(1)	C(1)									
$(_2$	П	П	П	П	П	П		S_2	F_1		i_4		$\&_3$		$(_2$	
S_2	П	П	П	П	П	П										$)_2$
$)_2$	C(2)	C(2)	C(2)	C(2)	C(2)	C(2)	C(2)									
$\&_3$	П	П	П	П	П	П				L_3		j_5				
L_3	C(3)	C(3)	C(3)	C(3)	C(3)	C(3)	C(3)									
i_4	C(4)	C(4)	C(4)	C(4)	C(4)	C(4)	C(4)									
j_5	C(5)	C(5)	C(5)	C(5)	C(5)	C(5)	C(5)									
⊥	П	П	П	П	П	П		S_0	F_1		i_4		$\&_3$		$(_2$	

Д – допуск, С – свёртка, П – перенос, пустые клетки - ОШИБКА

Таблица получилась детерминированной.

Такты работы алгоритма, распознавание цепочек:

1. $(\perp, \&j\wedge j\perp, \varepsilon) \vdash^\Pi (\perp \&_3, j\wedge j\perp, \varepsilon) \vdash^\Pi (\perp \&_3 j_5, \wedge j\perp, \varepsilon) \vdash^C (\perp \&_3 L_3, \wedge j\perp, 5) \vdash^C$
 $\vdash^C (\perp F_1, \wedge j\perp, 35) \vdash^\Pi (\perp F_1 \wedge_1, j\perp, 35) \vdash^\Pi (\perp F_1 \wedge_1 j_5, \perp, 35) \vdash^C$
 $\vdash^C (\perp F_1 \wedge_1 L_1, \perp, 535) \vdash^C (\perp S_0, \perp, 1535) \vdash^D \text{ДОПУСК}$
2. $(\perp, (\&j\wedge j)\perp, \varepsilon) \vdash^\Pi (\perp_{(2)}, \&j\wedge j)\perp, \varepsilon) \vdash^\Pi (\perp_{(2)} \&_3, j\wedge j)\perp, \varepsilon) \vdash^\Pi (\perp_{(2)} \&_3 j_5, \wedge j)\perp, \varepsilon) \vdash^C$
 $\vdash^C (\perp_{(2)} \&_3 L_3, \wedge j)\perp, 5) \vdash^C (\perp_{(2)} F_1, \wedge j)\perp, 35) \vdash^\Pi (\perp_{(2)} F_1 \wedge_1, j)\perp, 35) \vdash^\Pi$
 $\vdash^\Pi (\perp_{(2)} F_1 \wedge_1 j_5,)\perp, 35) \vdash^C (\perp_{(2)} F_1 \wedge_1 L_1,)\perp, 535) \vdash^C (\perp_{(2)} S_2,)\perp, 1535) \vdash^\Pi$
 $\vdash^\Pi (\perp_{(2)} S_2)_2, \perp, 1535) \vdash^C (\perp S_0, \perp, 21535) \vdash^D \text{ДОПУСК}$
3. $(\perp, ((i\wedge j))\perp, \varepsilon) \vdash^\Pi (\perp_{(2)}, (i\wedge j))\perp, \varepsilon) \vdash^\Pi (\perp_{(2)}(i\wedge j))\perp, \varepsilon) \vdash^\Pi (\perp_{(2)} i_4, \wedge j))\perp, \varepsilon) \vdash^C$
 $\vdash^C (\perp_{(2)}(F_1, \wedge j))\perp, 4) \vdash^\Pi (\perp_{(2)}(F_1 \wedge_1, j))\perp, 4) \vdash^\Pi (\perp_{(2)}(F_1 \wedge_1 j_5,))\perp, 4) \vdash^C$
 $\vdash^C (\perp_{(2)}(F_1 \wedge_1 L_1,))\perp, 54) \vdash^C (\perp_{(2)}(S_2,))\perp, 154) \vdash^\Pi (\perp_{(2)}(S_2)_2,)\perp, 154) \vdash^C$
 $\vdash^C (\perp_{(2)} S_2,)\perp, 2154) \vdash^\Pi (\perp_{(2)} S_2)_2, \perp, 2154) \vdash^C (\perp S_0, \perp, 22154) \vdash^D \text{ДОПУСК}$

Лабораторная работа №14

Построение $LR(k)$ -анализатора на основе $LR(0)$ -ситуаций и функций CLOSURE и GOTO. Построить конечный автомат для переходов между ситуациями.

Исходная грамматика $G = (\{S, F, L\}, \{i, j, \&, ^, (,)\}, P, S)$

P :

1. $S \rightarrow F \wedge L$
2. $S \rightarrow (S)$
3. $F \rightarrow \&L$
4. $F \rightarrow i$
5. $L \rightarrow j$

Пополненная грамматика $G^{\sim} = (\{S', S, F, L\}, \{i, j, \&, ^, (,)\}, P^{\sim}, S')$

P^{\sim} :

0. $S' \rightarrow S$
1. $S \rightarrow F \wedge L$
2. $S \rightarrow (S)$
3. $F \rightarrow \&L$
4. $F \rightarrow i$
5. $L \rightarrow j$

Построение функции FIRST :

$FIRST(F \wedge L) = \{ \&, i \}$, $FIRST((S)) = \{ (\}$, $FIRST(\&L) = \{ \& \}$, $FIRST(i) = \{ i \}$, $FIRST(j) = \{ j \}$

Построение функции FOLLOW :

$FOLLOW(S) = \{), \perp \}$

$FOLLOW(F) = \{ ^ \}$

$FOLLOW(L) = FOLLOW(S) \cup FOLLOW(F) = \{), \perp, ^ \}$

Замыкание множеств пунктов:

$I = CLOSURE(\{ S' \rightarrow \cdot S \})$

Шаг 1. $I = CLOSURE(\{ S' \rightarrow \cdot S \})$

Шаг 2. $I = I \cup \{ S \rightarrow \cdot F \wedge L, S \rightarrow \cdot (S) \} = \{ S' \rightarrow \cdot S, S \rightarrow \cdot F \wedge L, S \rightarrow \cdot (S) \}$

Шаг 3. $I = I \cup \{ F \rightarrow \cdot \&L, F \rightarrow \cdot i \} = \{ S' \rightarrow \cdot S, S \rightarrow \cdot F \wedge L, S \rightarrow \cdot (S), F \rightarrow \cdot \&L, F \rightarrow \cdot i \}$

$I = \{ S' \rightarrow \cdot S, S \rightarrow \cdot F \wedge L, S \rightarrow \cdot (S), F \rightarrow \cdot \&L, F \rightarrow \cdot i \}$

Функция GOTO :

$$I_0 = \text{CLOSURE}(\{S' \rightarrow \cdot S\}) = \{S' \rightarrow \cdot S, S \rightarrow \cdot F \wedge L, S \rightarrow \cdot (S), F \rightarrow \cdot \&L, F \rightarrow \cdot i\}$$

$$\text{GOTO}(I_0, S) = \{S' \rightarrow S \cdot\} = I_1$$

$$\text{GOTO}(I_0, F) = \{S \rightarrow F \cdot \wedge L\} = I_2$$

$$\text{GOTO}(I_0, () = \{S \rightarrow (\cdot S), S \rightarrow \cdot F \wedge L, S \rightarrow \cdot (S), F \rightarrow \cdot \&L, F \rightarrow \cdot i\} = I_3$$

$$\text{GOTO}(I_0, \&) = \{F \rightarrow \& \cdot L, L \rightarrow \cdot j\} = I_4$$

$$\text{GOTO}(I_0, i) = \{F \rightarrow i \cdot\} = I_5$$

$$\text{GOTO}(I_2, \wedge) = \{S \rightarrow F \wedge \cdot L, L \rightarrow \cdot j\} = I_6$$

$$\text{GOTO}(I_3, S) = \{S \rightarrow (S \cdot)\} = I_7$$

$$\text{GOTO}(I_3, F) = \{S \rightarrow F \cdot \wedge L\} = I_2$$

$$\text{GOTO}(I_3, () = \{S \rightarrow (\cdot S), S \rightarrow \cdot F \wedge L, S \rightarrow \cdot (S), F \rightarrow \cdot \&L, F \rightarrow \cdot i\} = I_3$$

$$\text{GOTO}(I_3, \&) = \{F \rightarrow \& \cdot L, L \rightarrow \cdot j\} = I_4$$

$$\text{GOTO}(I_3, i) = \{F \rightarrow i \cdot\} = I_5$$

$$\text{GOTO}(I_4, L) = \{F \rightarrow \&L \cdot\} = I_8$$

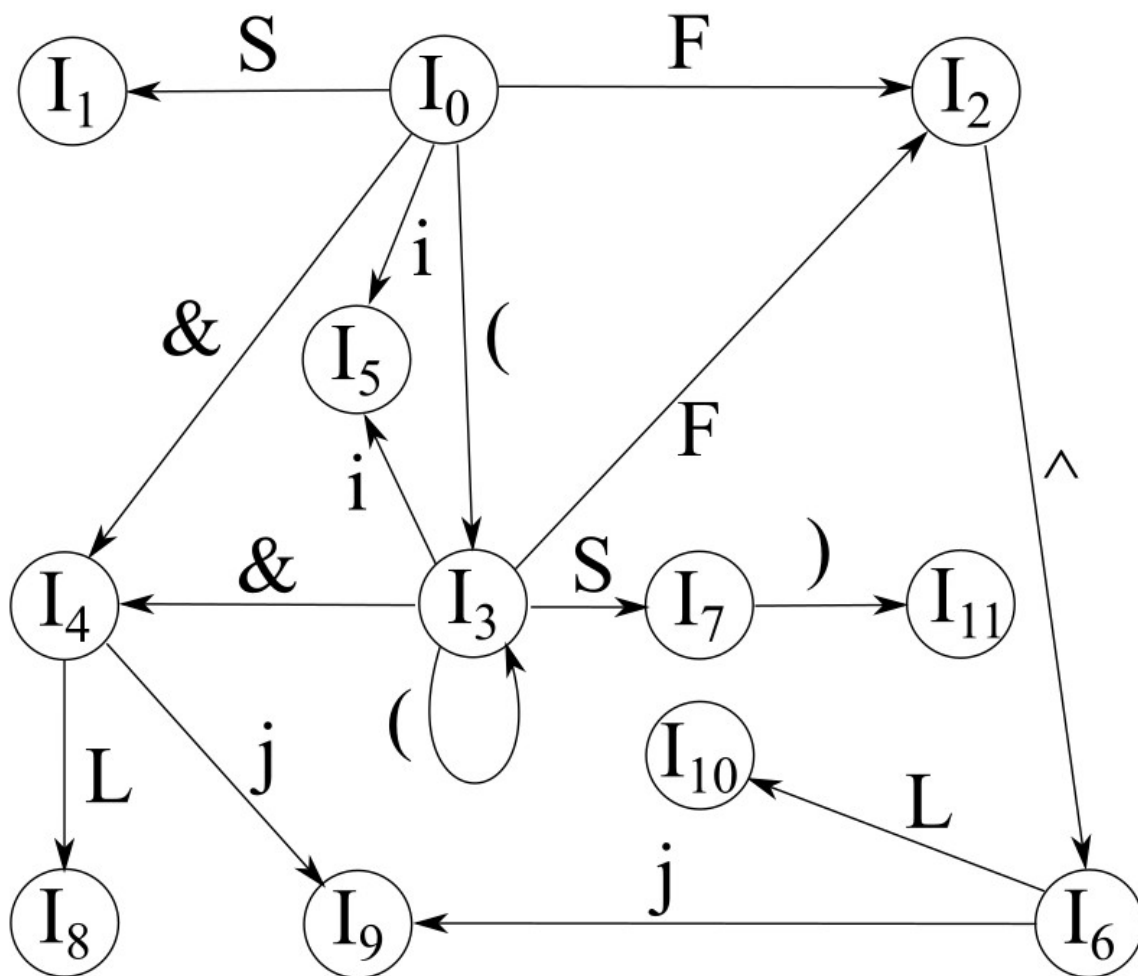
$$\text{GOTO}(I_4, j) = \{L \rightarrow j \cdot\} = I_9$$

$$\text{GOTO}(I_6, L) = \{S \rightarrow F \wedge L \cdot\} = I_{10}$$

$$\text{GOTO}(I_6, j) = \{L \rightarrow j \cdot\} = I_9$$

$$\text{GOTO}(I_7,)) = \{S \rightarrow (S) \cdot\} = I_{11}$$

Диаграмма переходов автомата:



Лабораторная работа №15

Построить управляющую таблицу для функций перехода $g(x)$ и действий $f(u)$, такты работы алгоритма.

Каноническая форма множества ситуаций:

$$C = \{ I_0 = \{ S' \rightarrow \cdot S, S \rightarrow \cdot F \wedge L, S \rightarrow \cdot (S), F \rightarrow \cdot \&L, F \rightarrow \cdot i \},$$

$$I_1 = \{ S' \rightarrow S \cdot \},$$

$$I_2 = \{ S \rightarrow F \wedge L \cdot \},$$

$$I_3 = \{ S \rightarrow (\cdot S), S \rightarrow \cdot F \wedge L, S \rightarrow \cdot (S), F \rightarrow \cdot \&L, F \rightarrow \cdot i \},$$

$$I_4 = \{ F \rightarrow \& \cdot L, L \rightarrow \cdot j \},$$

$$I_5 = \{ F \rightarrow i \cdot \},$$

$$I_6 = \{ S \rightarrow F \wedge L \cdot, L \rightarrow \cdot j \},$$

$$I_7 = \{ S \rightarrow (S \cdot) \},$$

$$I_8 = \{ F \rightarrow \&L \cdot \},$$

$$I_9 = \{ L \rightarrow j \cdot \},$$

$$I_{10} = \{ S \rightarrow F \wedge L \cdot \},$$

$$I_{11} = \{ S \rightarrow (S) \cdot \}$$

Построение таблицы переходов и действий:

I	ACTION							GOTO		
	i	j	&	^	()	⊥	S	F	L
0	П, 5		П, 4		П, 3			1	2	
1							Д			
2				П, 6						
3	П, 5		П, 4		П, 3			7	2	
4		П, 9								8
5				С, 4						
6		П, 9								10
7						П, 11				
8				С, 3						
9				С, 5		С, 5	С, 5			
10						С, 1	С, 1			
11						С, 2	С, 2			

Д – допуск, С – свёртка, П – перенос, пустые клетки - ОШИБКА

Такты работы алгоритма, распознавание цепочек:

1. $(0, \&j^{\perp}, \varepsilon) \vdash^{\Pi}(0\ 4, j^{\perp}, \varepsilon) \vdash^{\Pi}(0\ 4\ 9, \wedge j^{\perp}, \varepsilon) \vdash^C(0\ 4\ 8, \wedge j^{\perp}, 5) \vdash^C(0\ 2, \wedge j^{\perp}, 35) \vdash^{\Pi}$
 $\vdash^{\Pi}(0\ 2\ 6, j^{\perp}, 35) \vdash^{\Pi}(0\ 2\ 6\ 9, \perp, 35) \vdash^C(0\ 2\ 6\ 10, \perp, 535) \vdash^C(0\ 1, \perp, 1535) \vdash^{\Delta}$
 $\vdash^{\Delta} \text{ДОПУСК}$
2. $(0, (\&j^{\wedge}j)^{\perp}, \varepsilon) \vdash^{\Pi}(0\ 3, \&j^{\wedge}j)^{\perp}, \varepsilon) \vdash^{\Pi}(0\ 3\ 4, j^{\wedge}j)^{\perp}, \varepsilon) \vdash^{\Pi}(0\ 3\ 4\ 9, \wedge j)^{\perp}, \varepsilon) \vdash^C$
 $\vdash^C(0\ 3\ 4\ 8, \wedge j)^{\perp}, 5) \vdash^C(0\ 3\ 2, \wedge j)^{\perp}, 35) \vdash^{\Pi}(0\ 3\ 2\ 6, j)^{\perp}, 35) \vdash^{\Pi}(0\ 3\ 2\ 6\ 9,)^{\perp}, 35) \vdash^C$
 $\vdash^C(0\ 3\ 2\ 6\ 10,)^{\perp}, 535) \vdash^C(0\ 3\ 7,)^{\perp}, 1535) \vdash^{\Pi}(0\ 3\ 7\ 11, \perp, 1535) \vdash^C$
 $\vdash^C(0\ 1, \perp, 21535) \vdash^{\Delta} \text{ДОПУСК}$
3. $(0, ((i^{\wedge}j))^{\perp}, \varepsilon) \vdash^{\Pi}(0\ 3, (i^{\wedge}j))^{\perp}, \varepsilon) \vdash^{\Pi}(0\ 3\ 3, i^{\wedge}j))^{\perp}, \varepsilon) \vdash^{\Pi}(0\ 3\ 3\ 5, \wedge j))^{\perp}, \varepsilon) \vdash^C$
 $\vdash^C(0\ 3\ 3\ 2, \wedge j))^{\perp}, 4) \vdash^{\Pi}(0\ 3\ 3\ 2\ 6, j))^{\perp}, 4) \vdash^{\Pi}(0\ 3\ 3\ 2\ 6\ 9,))^{\perp}, 54) \vdash^C$
 $\vdash^C(0\ 3\ 3\ 2\ 6\ 10,))^{\perp}, 54) \vdash^C(0\ 3\ 3\ 7,))^{\perp}, 154) \vdash^{\Pi}(0\ 3\ 3\ 7\ 11,))^{\perp}, 154) \vdash^C$
 $\vdash^C(0\ 3\ 7,))^{\perp}, 2154) \vdash^{\Pi}(0\ 3\ 7\ 11, \perp, 2154) \vdash^C(0\ 1, \perp, 22154) \vdash^{\Delta} \text{ДОПУСК}$

Лабораторная работа №16

Реализовать $LR(k)$ -анализатор по управляющей таблице (g, f) для $LR(k)$ -грамматики.

Введите productions:

```
S F^L
S (S)
F &L
F i
L j
```

Исходная

КС - грамматика :

Алфавит нетерминальных символов: SLF

Алфавит терминальных символов: :) (j&i^

Правила :

```
{ S F^L; S (S); F &L; F i; L j }
```

После удаления е-продукций

Правила:

```
S F^L
S (S)
F &L
F i
L j
П S
```

Терминалы :) (j&i^\$

Нетерминалы: SLFP

Вычислены множества FIRST для символов грамматики и строк

```
First( S ): (&i
First( L ): j
First( F ): &i
First( П ): (&i
```

```
First( F^L ): &i
First( (S) ): (
First( &L ): &
First( i ): i
First( j ): j
First( S ): (&i
```

CreateCArray:

```
I0 : { П .S,$; S .F^L,$; S .(S),$; F .&L,^; F .i,^ }
```

Шаги с GoTo...

Создана последовательность C:

```
I0 { П .S,$; S .F^L,$; S .(S),$; F .&L,^; F .i,^ }
I1 { S (.S),$; S .F^L,); S .(S,); F .&L,^; F .i,^ }
I2 { F &L,^; L .j,^ }
I3 { F i,^ }
I4 { П S.,$ }
I5 { F &L.,^ }
I6 { S F.^L,$ }
I7 { S (.S,); S .F^L,); S .(S,); F .&L,^; F .i,^ }
I8 { L j.,^ }
I9 { S F.^L,$; L .j,$ }
I10 { S (S.),$ }
I11 { S F^L.,$ }
I12 { S F.^L, ) }
I13 { S (S).,$ }
I14 { L j.,$ }
I15 { S F.^L,); L .j,) }
I16 { S (S.), ) }
I17 { S F^L., ) }
I18 { S (S)., ) }
I19 { L j., ) }
```

Создана ACTION таблица

```
ACTION[0, (] = s 1
ACTION[3, ^] = r F i
ACTION[2, j] = s 8
ACTION[5, ^] = r F &L
ACTION[4, $] = a
ACTION[7, (] = s 7
ACTION[6, ^] = s 9
ACTION[0, i] = s 3
ACTION[7, i] = s 3
ACTION[19, )] = r L j
ACTION[1, i] = s 3
ACTION[0, &] = s 2
ACTION[16, )] = s 18
ACTION[14, $] = r L j
ACTION[18, )] = r S (S)
ACTION[17, )] = r S F^L
ACTION[7, &] = s 2
ACTION[9, j] = s 14
ACTION[8, ^] = r L j
ACTION[11, $] = r S F^L
ACTION[10, )] = s 13
ACTION[13, $] = r S (S)
ACTION[1, (] = s 7
ACTION[15, j] = s 19
ACTION[12, ^] = s 15
ACTION[1, &] = s 2
```

Создана GOTO таблица
GOTO[1, S] = 10
GOTO[0, S] = 4
GOTO[2, L] = 5
GOTO[0, F] = 6
GOTO[7, S] = 16
GOTO[9, L] = 11
GOTO[7, F] = 12
GOTO[1, F] = 12
GOTO[15, L] = 17

Введите строку:
&j^j
Введена строка: &j^j\$
Процесс вывода:
L->j
F->&L
L->j
S->F^L
Строка допущена

Продолжить? (y or n)

y
Введите строку:
(&j^j)
Введена строка: (&j^j)\$
Процесс вывода:
L->j
F->&L
L->j
S->F^L
S->(S)
Строка допущена

Продолжить? (y or n)

y
Введите строку:
((i^j))
Введена строка: ((i^j))\$
Процесс вывода:
F->i
L->j
S->F^L
S->(S)
S->(S)
Строка допущена

Продолжить? (y or n)

n