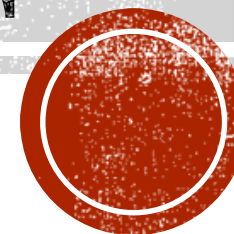


ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ И МЕТОДЫ ТРАНСЛЯЦИИ



Лекция 5

16 марта 2018 г.

ТРАНСЛИРИУЮЩАЯ
ГРАММАТИКА
ВЫРАЖЕНИЙ



АТОМЫ

(ADD, x, y, z)	$z = x + y$	(EQ, x, y, L1)	если $x == y$ перейти на L1
(SUB, x, y, z)	$z = x - y$	(NE, x, y, L1)	если $x != y$ перейти на L1
(MUL, x, y, z)	$z = x * y$	(GT, x, y, L1)	если $x > y$ перейти на L1
(DIV, x, y, z)	$z = x / y$	(LT, x, y, L1)	если $x < y$ перейти на L1
(NEG, x,, z)	$z = -x$	(GE, x, y, L1)	если $x \geq y$ перейти на L1
(AND, x, y, z)	$z = x \&\& y$	(LE, x, y, L1)	если $x \leq y$ перейти на L1
(OR, x, y, z)	$z = x y$	(JMP,,, L1)	перейти на инструкцию L1
(NOT, x,, z)	$z = !x$	(IN,,, x)	ввод с клавиатуры значения в x
(MOV, x,, z)	$z = x$	(OUT,,, x)	вывод на экран значения x
(LBL,,, L1)	установить метку L1 на следующую по порядку инструкцию (кроме LBL, если эти инструкции идут одна за другой)		



АТОМЫ

(АТОМ_ТУРЕ, x, y, z)

Не месте x, y и z может быть:

- числовая константа: '1'
- переменная (адрес в таблице символов)
 $i = i + 1; \rightarrow (ADD, 0, '1', 0)$
- строковая константа (адрес в таблице строк)
out "Hello, world" (s1)
- метка
(JMP, , , 5)
.....

```
...  
(MOV, 1, , 15)  
(LBL, , , 5)  
(OUT, , , 15)  
...
```

Таблица символов

Имя	Код
i	0
age	1
...	...
temp1	n
temp2	n+1
...	

Таблица строк

Строка	Код
Input:	0
Hello, world!	1
Result =	2
...	...



ВЫРАЖЕНИЯ

Оператор	Синтаксис	Приоритет
Префиксный инкремент	<code>++a</code>	1
Постфиксный инкремент	<code>a++</code>	1
Логическое отрицание	<code>!a</code>	2
Умножение	<code>a * b</code>	3
Сложение	<code>a + b</code>	4
Вычитание	<code>a - b</code>	4
Равенство	<code>a == b</code>	5
Неравенство	<code>a != b</code>	5
Больше	<code>a > b</code>	5
Меньше	<code>a < b</code>	5
Меньше или равно	<code>a <= b</code>	5
Логическое И	<code>a && b</code>	6
Логическое ИЛИ	<code>a b</code>	7



ГРАММАТИКА ВЫРАЖЕНИЙ

$E \rightarrow E7$

$E7 \rightarrow E7 \ || \ E6 \ | \ E6$

$E6 \rightarrow E6 \ \&\& \ E5 \ | \ E5$

$E5 \rightarrow E4 \ == \ E4 \ | \ E4 \ != \ E4 \ |$

$E4 \ > \ E4 \ | \ E4 \ < \ E4 \ |$

$E4 \ <= \ E4 \ | \ E4$

$E4 \rightarrow E4 \ + \ E3 \ | \ E4 \ - \ E3 \ | \ E3$

$E3 \rightarrow E3 \ * \ E2 \ | \ E2$

$E2 \rightarrow !E1 \ | \ E1$

$E1 \rightarrow ++ \ id \ | \ id \ ++ \ | \ (\ E \) \ | \ num \ | \ id$



ГРАММАТИКА ВЫРАЖЕНИЙ

$E \rightarrow E7$

$E7 \rightarrow E6 E7'$

$E7' \rightarrow | | E6 E7' \mid \varepsilon$

$E6 \rightarrow E5 E6'$

$E6' \rightarrow \&\& E5 E6' \mid \varepsilon$

$E5 \rightarrow E4 E5'$

$E5' \rightarrow == E4 \mid != E4 \mid > E4 \mid < E4 \mid <= E4 \mid \varepsilon$

$E4 \rightarrow E3 E4'$

$E4' \rightarrow + E3 E4' \mid - E3 E4' \mid \varepsilon$

$E3 \rightarrow E2 E3'$

$E3' \rightarrow * E2 E3' \mid \varepsilon$

$E2 \rightarrow ! E1 \mid E1$

$E1 \rightarrow ++ id \mid (E) \mid num \mid id E1'$

$E1' \rightarrow ++ \mid \varepsilon$



№	Правило	Семантическое определение
1	$E \rightarrow E7$	
2	$E7 \rightarrow E6 E7'$	
3	$E7' \rightarrow \mid \mid E6 \quad E7'$	
4	$E7' \rightarrow \epsilon$	
5	$E6 \rightarrow E5 E6'$	
6	$E6' \rightarrow \&\& E5 \quad E6'$	
7	$E6' \rightarrow \epsilon$	
8	$E5 \rightarrow E4 E5'$	
9	$E5' \rightarrow == E4$	
10	$E5' \rightarrow != E4$	
11	$E5' \rightarrow > E4$	
12	$E5' \rightarrow < E4$	
13	$E5' \rightarrow <= E4$	
14	$E5' \rightarrow \epsilon$	



№	Правило	Семантическое определение
1	$E_p \rightarrow E7_q$	$p = q$
2	$E7_p \rightarrow E6_q E7'_{rs}$	$p = s; r = q$
3	$E7'_{pq} \rightarrow E6_r \{OR\}_{prs} E7'_{st}$	$q = t; s = Alloc()$
4	$E7'_{pq} \rightarrow \epsilon$	$q = p$
5	$E6_p \rightarrow E5_q E6'_{rs}$	$p = s; r = q$
6	$E6'_{pq} \rightarrow \&\& E5_r \{AND\}_{prs} E6'_{st}$	$q = t; s = Alloc()$
7	$E6'_{pq} \rightarrow \epsilon$	$q = p$
8	$E5_p \rightarrow E4_q E5'_{rs}$	$p = s; r = q$
9	$E5'_{pq} \rightarrow == E4_r \{MOV\}_{1,,s} \{EQ\}_{prl} \{MOV\}_{0,,s} \{LBL\}_{,,1}$	$s = Alloc(); l = newlab(); q = s$
10	$E5'_{pq} \rightarrow != E4_r \{MOV\}_{1,,s} \{NE\}_{prl} \{MOV\}_{0,,s} \{LBL\}_{,,1}$	$s = Alloc(); l = newlab(); q = s$
11	$E5'_{pq} \rightarrow > E4_r \{MOV\}_{1,,s} \{GT\}_{prl} \{MOV\}_{0,,s} \{LBL\}_{,,1}$	$s = Alloc(); l = newlab(); q = s$
12	$E5'_{pq} \rightarrow < E4_r \{MOV\}_{1,,s} \{LT\}_{prl} \{MOV\}_{0,,s} \{LBL\}_{,,1}$	$s = Alloc(); l = newlab(); q = s$
13	$E5'_{pq} \rightarrow <= E4_r \{MOV\}_{1,,s} \{GE\}_{prl} \{MOV\}_{0,,s} \{LBL\}_{,,1}$	$s = Alloc(); l = newlab(); q = s$
14	$E5'_{pq} \rightarrow \epsilon$	$q = p$



№	Правило	Семантическое определение
15	$E4 \rightarrow E3 E4'$	
16	$E4' \rightarrow + E3 \quad E4'$	
17	$E4' \rightarrow - E3 \quad E4'$	
18	$E4' \rightarrow \epsilon$	
19	$E3 \rightarrow E2 E3'$	
20	$E3' \rightarrow * E2 \quad E3'$	
21	$E3' \rightarrow \epsilon$	
22	$E2 \rightarrow ! E1$	
23	$E2 \rightarrow E1$	
24	$E1 \rightarrow ++ id$	
25	$E1 \rightarrow (E)$	
26	$E1 \rightarrow num$	
27	$E1 \rightarrow id \quad E1'$	
28	$E1' \rightarrow ++$	
29	$E1' \rightarrow \epsilon$	

№	Правило	Семантическое определение
15	$E4_p \rightarrow E3_q E4'_{rs}$	$p = s; r = q$
16	$E4'_{pq} \rightarrow + E3_r \{ADD\}_{prs} E4'_{st}$	$q = t; s = Alloc()$
17	$E4'_{pq} \rightarrow - E3_r \{SUB\}_{prs} E4'_{st}$	$q = t; s = Alloc()$
18	$E4'_{pq} \rightarrow \epsilon$	$q = p$
19	$E3_p \rightarrow E2_q E3'_{rs}$	$p = s; r = q$
20	$E3'_{pq} \rightarrow * E2_r \{MUL\}_{prs} E3'_{st}$	$q = t; s = Alloc()$
21	$E3'_{pq} \rightarrow \epsilon$	$q = p$
22	$E2_p \rightarrow ! E1_q \{NOT\}_{q,,r}$	$r = Alloc(); p = r$
23	$E2_p \rightarrow E1_q$	$p = q$
24	$E1_p \rightarrow ++ id_q \{ADD\}_{q1q}$	$p = q$
25	$E1_p \rightarrow (E_q)$	$p = q$
26	$E1_p \rightarrow num_{val}$	$p = val$
27	$E1_p \rightarrow id_q E1'_{rs}$	$p = s; r = q$
28	$E1'_{pq} \rightarrow ++ \{MOV\}_{p,,r} \{ADD\}_{p1p}$	$r = Alloc(); q = r$
29	$E1'_{pq} \rightarrow \epsilon$	$q = p$

УПРАЖНЕНИЯ

Упражнение 1

Напишите список атомов, который будет сгенерирован для следующих инструкций

1) `b * b - 4 * a * c`

2) `c * c <= a * a + b * b`

3) `(a < b) && (b < c) != !0`

