§4.5 简单算术表达式和赋值语句到四元式的翻译

\*这节我们讨论含简单变量的表达式和赋值语句到四元式的翻译.以后各节我们都假定中间语言是四元式.

为使问题简化, 我们暂时忽略语义检查.

1. 语义变量和语义过程

1.NEWTEMP: 它是一个函数过程, 每次调用时, 它都回送一个代表新临时变量名的整数码作为函数值. 临时变量名按产生顺序可想像为T1, T2, … 等等.

2.ENTRY(i): 它是一个函数过程. 它对i所代表的标识符查找符号表,并返回它在表中的入口.

3.E.PLACE: 它是和非终结符E相联系的语义变量,表示存放E值的变量名在符号表的入口或整数码(若此变量是一个临时变量).

4.GEN(op, ARG1, ARG2, RESULT): 它是一个语义过程, 该过程把四元式(op, ARG1, ARG2, RESULT)填进四元式表中.

二. 语义动作:

产生式 语义动作

(1)A→i:=E {GEN(:=, E.PLACE, ―, ENTRY(i)) }

(2)E→E(1)+E(2) {E.PLACE:=NEWTEMP;

GEN(+, E(1).PLACE, E(2).PLACE, E.PLACE) }

(3)E→E(1)\*E(2) {E.PLACE:=NEWTEMP;

GEN(\*, E(1).PLACE, E(2).PLACE, E.PLACE) }

(4)E→―E(1) {E.PLACE:=NEWTEMP;

GEN(@, E(1).PLACE, ― , E.PLACE) }

(5)E→(E(1)) {E.PLACE := E(1).PLACE }

(6)E→i {E.PLACE := ENTRY(i) }

三. 自下而上分析产生中间代码的过程

例: 分析 A:=―B\*(C+D) 的过程 (见下图)

输入 栈 PLACE 四元式

A:=―B\*(C+D)

:=―B\*(C+D) i A

―B\*(C+D) i:= A\_

B\*(C+D) i:=― A\_ \_

\*(C+D) i:=―i A\_ \_B

\*(C+D) i:=―E A\_ \_*B (@,B,*\_,T1)

\*(C+D) i:=E A\_T1

(C+D) i:=E\* A\_T1\_

C+D) i:=E\*( A\_T1\_ \_

+D) i:=E\*(i A\_T1\_ \_C

+D) i:=E\*(E A\_T1\_ \_C

D) i:=E\*(E+ A\_T1\_ \_C\_

) i:=E\*(E+i A\_T1\_ \_*C*\_D

) i:=E\*(E+E A\_T1\_ \_*C*\_D (+,C,D,T2)

) i:=E\*(E A\_T1\_ \_T2

i:=E\*(E) A\_T1\_ \_*T2*\_

i:=E\*E A\_T1\_T2 (\*,T1,T2,T3)

i:=E A\_T3 (:=,T3,\_,A)

A

1. 类型转换

\*假设表达式中有整型和实型数, 整型与实型变量进行运算必须先转换为实型.

引入四元式: (itr, A, ―, T)

例: 翻译 X := Y + I \* J, 假设I,J是整型变量,X,Y是实型变量. 生成四元式: (\*i, I, J, T1)

(itr, T1, ―, T2)

(+r, Y, T2, T3)

(:=, T3, ―, X)

产生式E→E(1) op E(2)的语义子程序

{T := NEWTEMP;

IF E(1).MODE = int AND E(2).MODE = int THEN

BEGIN

GEN(opi, E(1).PLACE, E(2).PLACE, T);

E.MODE := int

END

ELSE IF E(1).MODE = r AND E(2).MODE = r THEN

BEGIN

GEN(opr, E(1).PLACE, E(2).PLACE, T);

E.MODE := r

END

ELSE IF E(1).MODE = int /\*and E(2).MODE = r\*/ THEN

BEGIN

U := NEWTEMP;

GEN(itr, E(1).PLACE, ―, U);

GEN(opr, U, E(2).PLACE, T)

E.MODE := r

END

ELSE /\*E(1).MODE = r and E(2).MODE = int \*/

BEGIN

U := NEWTEMP;

GEN(itr, E(2).PLACE, ―, U);

GEN(opr, E(1).PLACE, U, T)

E.MODE := r

END;

E.PLACE := T }

阅读: 讲义和教材 6.4.1, 6.4.2 节

作业9:

1. 给出下面表达式的逆波兰表示
   1. a\*(―b+c)
   2. if (x+y)\*z then (a+b)↑c else a↑b↑c
2. 请将―(a+b)\*(c+d)―(a+b+c)分别表示成三元式和四元式序列.
3. 写出赋值句A:=B\*(―C+D)的自下而上语法制导翻译过程,给出所产生的四元式.