



第8章 中间代码生成



李文生

2024年2月19日 星期一



北京邮电大学计算机学院(国家示范性软件学院)

SCHOOL OF COMPUTER SCIENCE(NATIONAL PILOT SOFTWARE ENGINEERING SCHOOL)BUPT

学习任务

■ 作业

- 利用所给翻译方案，将输入的表达式、赋值语句、控制语句、语句序列等翻译为中间代码表示。

中间代码生成考题示例

五、(15 分) 有算术表达式: $3*6+(a-b)/(a-b-(a-b*c))$

- (1) 将该表达式翻译为语法树。
- (2) 将该表达式翻译为后缀表达式。
- (3) 将该表达式翻译为三地址代码, 并对三地址代码进行优化。

六、(15 分) 有赋值语句: $a = 3*2 + x/(m+n) - y + (m+n);$

其中: m 、 n 为整数类型, a 、 x 、 y 为实数类型

- (1) 将该语句翻译为语法树;
- (2) 将该语句翻译为三地址代码;
- (3) 对三地址代码进行优化。

考点1: 图形表示与后缀式

■ $x:=(-y)*z+(-y)*z$ 的图形表示

□ 语法树表示

□ dag图形表示

■ 后缀式：语法树的线性表示形式

□ 深度优先遍历、访问子结点先于父结点、且从左向右访问子结点，得到一个包含所有树结点的序列，即后缀式。

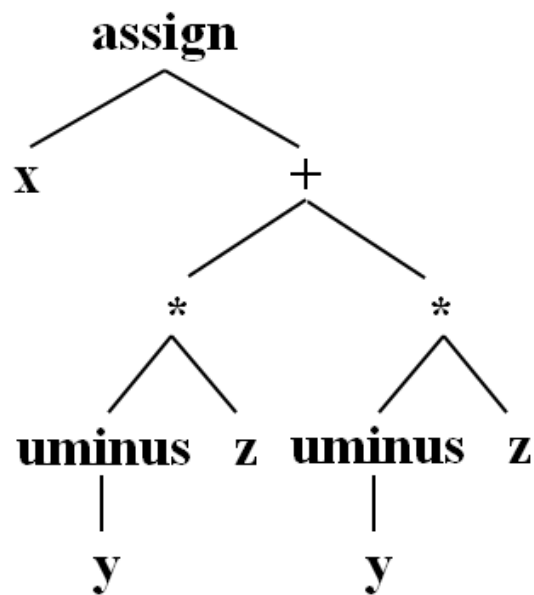
□ 在此序列中，每个树结点出现且仅出现一次；
每个结点都是在它的所有子结点出现之后立即出现。

■ 对应语法树的后缀式：

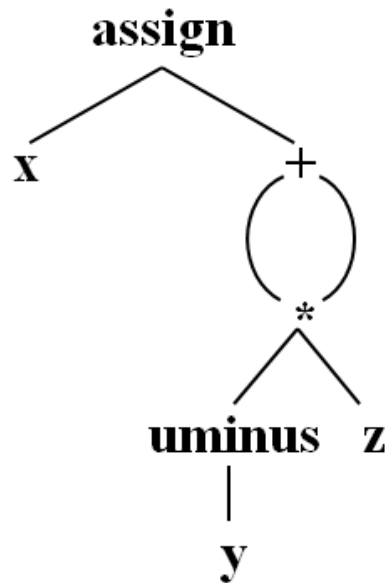
考点1: 图形表示与后缀式 (答案)

■ $x := (-y) * z + (-y) * z$ 的图形表示

□ 语法树表示



□ dag图形表示



■ 后缀式: 语法树的线性表示形式

□ 深度优先遍历、访问子结点先于父结点、且从左向右访问子结点, 得到一个包含所有树结点的序列, 即后缀式。

□ 在此序列中, 每个树结点出现且仅出现一次;
每个结点都是在它的所有子结点出现之后立即出现。

■ 对应语法树的后缀式:

$x \ y \ \text{uminus} \ z \ * \ y \ \text{uminus} \ z \ * \ + \ \text{assign}$

考点2: 三地址语句的种类及形式

■ 简单赋值语句

- $x := y \text{ op } z$
- $x := \text{op } y$
- $x := y$

■ 含有变址的赋值语句

- $x := y[i]$
- $x[i] := y$

■ 含有地址和指针的赋值语句

- $x := \&y$
- $x := *y$
- $*x := y$

■ 转移语句

- goto L
- if x relop y goto L

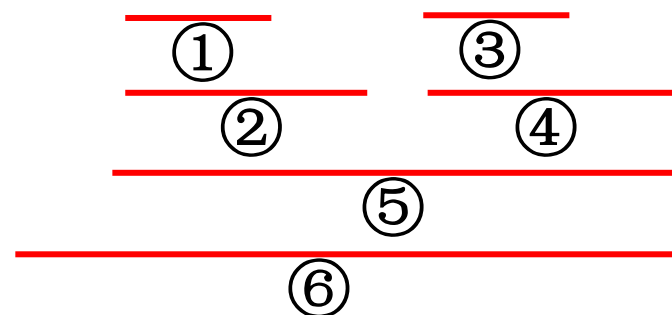
■ 过程调用语句

- param x
- call p, n

■ 返回语句

- return y

■ 例如 $x := (-y) * z + (-y) * z$



■ 语法树的代码

■ dag的代码

考点2: 三地址语句的种类及形式 (答案)

■ 简单赋值语句

- $x := y \text{ op } z$
- $x := \text{op } y$
- $x := y$

■ 含有变址的赋值语句

- $x := y[i]$
- $x[i] := y$

■ 含有地址和指针的赋值语句

- $x := \&y$
- $x := *y$
- $*x := y$

■ 转移语句

- goto L
- if x relop y goto L

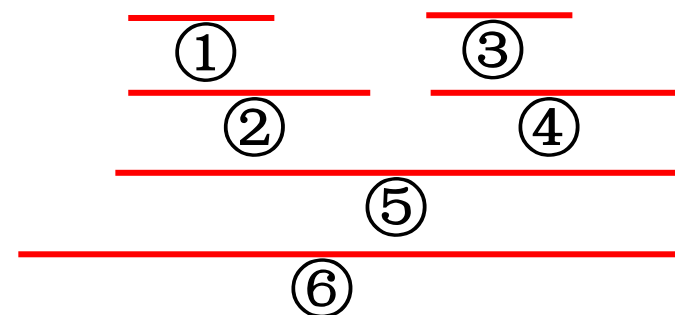
■ 过程调用语句

- param x
- call p, n

■ 返回语句

- return y

■ 例如 $x := (-y) * z + (-y) * z$



■ 语法树的代码

- (1) $t_1 := -y$
- (2) $t_2 := t_1 * z$
- (3) $t_3 := -y$
- (4) $t_4 := t_3 * z$
- (5) $t_5 := t_2 + t_4$
- (6) $x := t_5$

■ dag的代码

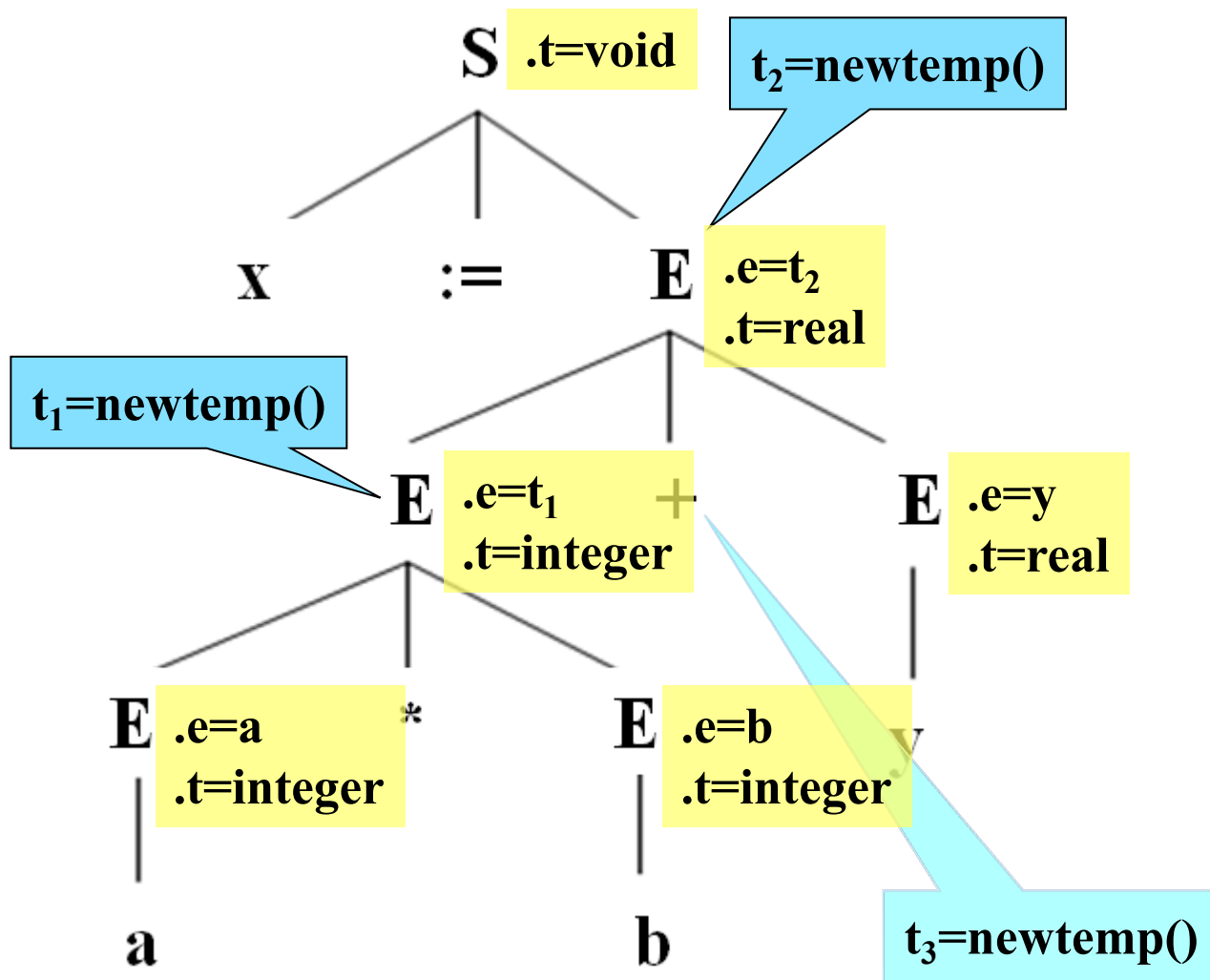
- $t_1 := -y$
 $t_2 := t_1 * z$
 $t_5 := t_2 + t_2$
 $x := t_5$

翻译赋值语句 $x:=a*b+y$

- 假定 x 和 y 的类型为 real , a 和 b 的类型为 integer

翻译赋值语句 $x:=a*b+y$ (答案)

- 假定 x 和 y 的类型为 `real`, a 和 b 的类型为 `integer`



- 三地址代码:

$t_1 := a \text{ int} * b$

$t_3 := \text{inttoreal } t_1$

$t_2 := t_3 \text{ real} + y$

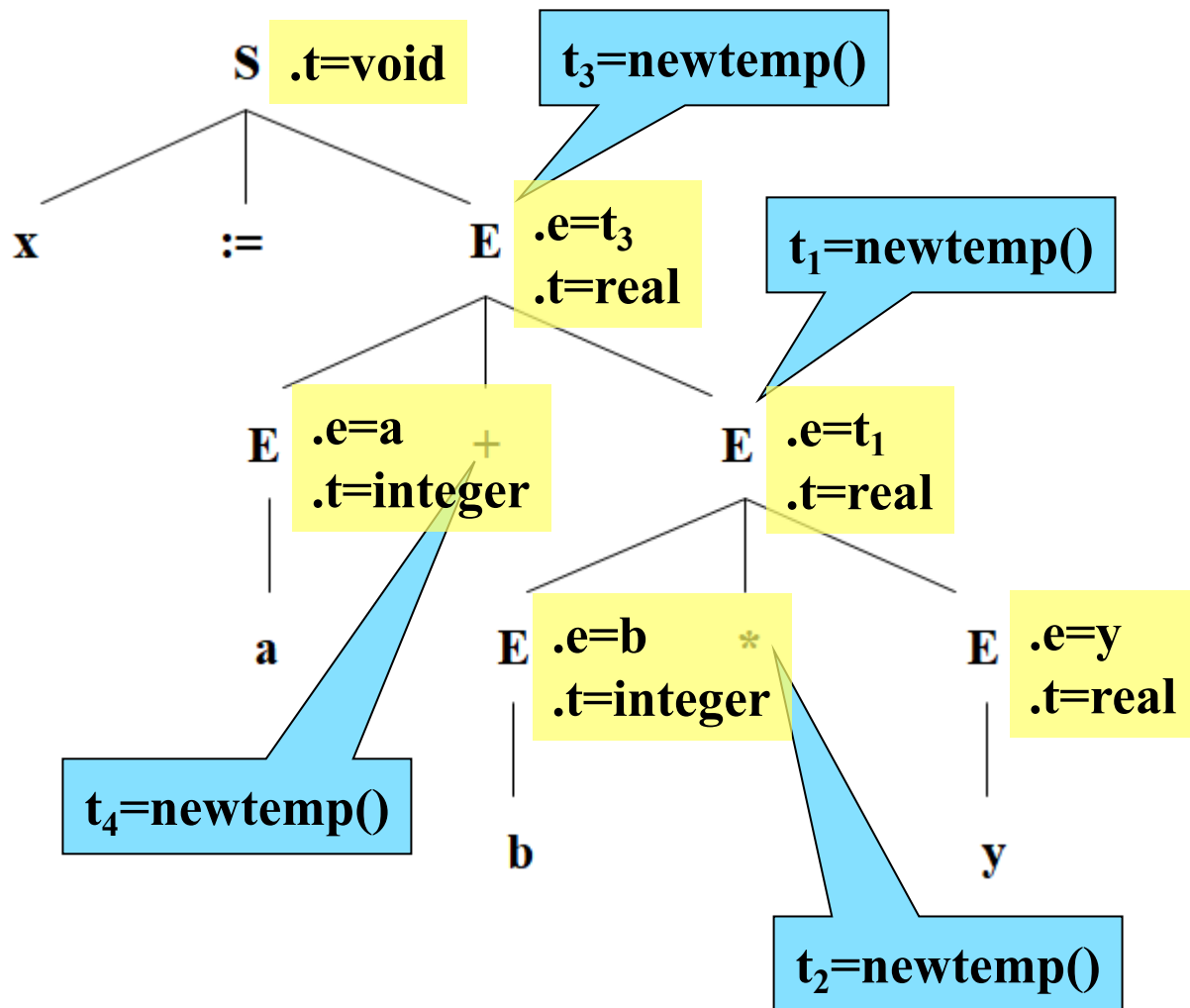
$x := t_2$

翻译赋值语句 $x:=a+b*y$

- 假定x和y的类型为real, a和b的类型为integer

翻译赋值语句 $x:=a+b*y$ (答案)

- 假定 x 和 y 的类型为 `real`, a 和 b 的类型为 `integer`



- 三地址代码:

$t_2 := \text{inttoreal } b$

$t_1 := t_2 \text{ real} * y$

$t_4 := \text{inttoreal } a$

$t_3 := t_4 \text{ real} + t_1$

$x := t_3$

