

1. 给出下列表达式的逆波兰表示（后缀式）：

$a+b*c$

$a \leq b+c \wedge a > d \vee a+b \neq e$

1 写出下列语句的逆波兰表示（后缀式）：

$\langle \text{变量} \rangle := \langle \text{表达式} \rangle$

$\text{IF } \langle \text{表达式} \rangle \text{ THEN } \langle \text{语句 1} \rangle \text{ ELSE } \langle \text{语句 2} \rangle$

2 写出算术表达式：

$A+B*(C-D)+E/(C-D)**N$

的四元式，三元式和间接三元式序列。

（中国科学院软件研究所 1996 年硕士生入学考试试题）

解题思路：

把中缀式转换后缀式的简单方法：按中缀式中各运算符的优先规则，从最先执行的部分开始写，一层层套。如对 $a \leq b+c \wedge a > d \vee a+b \neq e$ ，先把 $b+c$ 写为 $bc+$ ，然后把 $a \leq$ 套上去，成为 $abc+ \leq$ ；再把 $a > d$ 表示为 $ad>$ ，然后把 \wedge 套上去，成为 $abc+ \leq ad> \wedge$ ，依此类推。

四元式的由 4 个部分组成：算符 op 、第一和第二运算量 $arg1$ 和 $arg2$ ，以及运算结果 $result$ 。运算量和运算结果有时指用户自定义的变量，有时指编译程序引进的临时变量。如果 op 是一个算术或逻辑算符，则 $result$ 总是一个新引进的临时变量，用于存放运算结果。

三元式只需三个域： op 、 $arg1$ 和 $arg2$ 。与四元式相比，三元式避免了临时变量的填入，而是通过计算这个临时变量值的语句的位置来引用这个临时变量。我们很容易把一个算术表达式或一个赋值句表示为四元式序列或三元式序列。

间接三元式是指用一张间接码表辅以三元式表的办法来表示中间代码。间接码表按运算的先后顺序列出有关三元式在三元表中的位置，对于相同的三元式无需重复出现在三元表中。

解答

①

$a+b*c$ 的后缀式为 $abc*+$

$a \leq b+c \wedge a > d \vee a+b \neq e$ 的后缀式为 $abc+ \leq ad> \wedge ab+e \neq \vee$

②

赋值语句 $\langle \text{变量} \rangle := \langle \text{表达式} \rangle$ 的逆波兰表示为：

$\langle \text{变量} \rangle \langle \text{表达式} \rangle :=$

条件语句 $\text{IF } \langle \text{表达式} \rangle \text{ THEN } \langle \text{语句 1} \rangle \text{ ELSE } \langle \text{语句 2} \rangle$ 的逆波兰表示为：

$\langle \text{表达式} \rangle \langle \text{语句 1} \rangle \langle \text{语句 2} \rangle \text{ IF}$

或

$\langle \text{表达式} \rangle P_1 \text{ jez } \langle \text{语句 1} \rangle P_2 \text{ j } P_1; \langle \text{语句 2} \rangle P_2;$

其中： jez 是 $\langle \text{表达式} \rangle$ 和 P_1 这两个运算对象的二元运算符，表示当 $\langle \text{表达式} \rangle$ 等于 0（即取假值时）转去执行由 P_1 标领的 $\langle \text{语句 2} \rangle$ ；否则，执行 $\langle \text{语句 1} \rangle$ 。 j 是无条件转移的一元运算符， $P_2 \text{ j}$ 表示无条件转至 P_2 所指地方。

3 四元式序列：

- (1) $(-, C, D, T_1)$
- (2) $(*, B, T_1, T_2)$
- (3) $(+, A, T_2, T_3)$
- (4) $(-, C, D, T_4)$
- (5) $(**, T_4, N, T_5)$
- (6) $(/, E, T_5, T_6)$
- (7) $(+, T_3, T_6, T_7)$

三元式序列:

- (1) $(-, C, D)$
- (2) $(*, B, (1))$
- (3) $(+, A, (2))$
- (4) $(-, C, D)$
- (5) $(**, (4), N)$
- (6) $(/, E, (5))$
- (7) $(+, (3), (6))$

间接三元式序列:

三元式表	间接码表
(1) $(-, C, D)$	(1)
(2) $(*, B, (1))$	(2)
(3) $(+, A, (2))$	(3)
(4) $(**, (1), N)$	(1)
(5) $(/, E, (4))$	(4)
(6) $(+, (3), (5))$	(5)
	(6)