

将中缀表达式转换成后缀表达式的三种方法

颜晶晶¹ 张 涛²

(1 浙江省台州职业技术学院计算机系 台州 318000 2 深圳大学特区经济研究中心 深圳 518060)

[摘 要] 本文给出了已知中缀表达式求解后缀表达式的三种方法。

[关键词] 中缀表达式 后缀表达式

已知中缀表达式求后缀表达式,这在历年各种计算机考试中到处可见,本人在两种常用方法的基础上提出了一种更为方便的加括号法,以供参考。

在高级语言中出现的算术表达式,如 $a+(b-c)*d$,其运算符一般出现在操作数之间,因此称为中缀表达式,而编译系统不考虑表达式的优先级别,只是对表达式从左到右进行扫描,当遇到运算符时,就把其前面的两个操作数取出,进行操作。为达到上述目的,就要将中缀表达式进行改写,如上面的表达式就要改成如下的表达式: $abc-d*+$,此时运算符在操作数的后面,我们将这样的表达式称为后缀表达式(也称逆波兰表达式)。

1 利用栈来实现

很明显,后缀表达式中不含有括号,且后缀表达式的操作数和中缀表达式的操作数排列次序完全相同,只是运算符的次序发生了改变。因此,应设置两个栈来实现,stack 栈用来存放运算符,post 栈用来存放最后的后缀表达式。

在将中缀表达式转换成后缀表达式时,其转换的原则是:从左到右扫描中缀表达式,若读到的是操作数,直接存入 post 栈,以 '#' 作为数字的结束;若读到的是运算符:(1)该运算符是 '(', 则直接存入 stack 栈。(2)该运算符是 ')', 则将 stack 栈中 '(' 前的所有运算符出栈,存入 post 栈。(3)若该运算符为非括号,则将该运算符和 stack 栈顶运算符作比较:若高于或等于栈顶运算符,则直接存入 stack 栈,否则将栈顶运算符出栈,存入 post 栈。当扫描完后,stack 栈中还有运算符时,则将所有的运算符出栈,存入 post 栈。

例:中缀表达式 $a+(b-c)*d$ 转换成后缀表达式的过程是:

扫描:	stack 栈	post 栈
a	空	a

$a+$	+	a
$a+($	+(a
$a+(b$	+(ab
$a+(b-$	+(-	ab
$a+(b-c$	+(-	abc
$a+(b-c)$	+	abc-
$a+(b-c)*$	++	abc-
$a+(b-c)*d$	++	abc-d
$a+(b-c)*d\#$	空	abc-d*+

2 利用语法树

先将中缀表达式用二叉树表示出来,再后序遍历该二叉树,就得到其相应的后缀表达式。

例:将中缀表达式 $a+(b-c)*d$ 转换成后缀表达式

解:第一步:首先画出其对应的二叉树:

第二步:

按后序遍历上述的二叉树,得到的序列就是要求的后缀表达式。

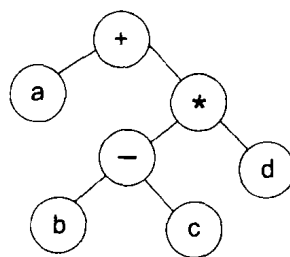


图 1 中缀表达式对应的二叉树

后序遍历二叉树的算法是:首先按后序遍历左子树,然后按中序遍历右子树,最后访问根结点。

按上述的算法,上面的二叉树的后序遍历的序列为: $abc-d*+$

学的教师,应及时发现新技术的出现以及与周围的同事进行通力协作和交流。多媒体在教学中应用时,一个易犯的错误就是认为可以闭门造车。因为不论成败与否学习者可以独自去做任何事,但事实恰恰相反,多媒体教学在激发个人想象力的基础上,更为同事之间、同学之间,甚至不同年龄的人群之间提供了一个相互交流、通力协作、扩大思维、共同创作的极好机会。教师们通过在一起切磋或联合实施一项计划分工合作,会更为有利于知识面的扩大与想象力的膨胀。

多媒体的使用应注意针对性和适度性,切不可滥用。视听的形象直观也会给学生带来消极的一面。心理学研究表明在教学过程中,当学习者持续注视屏幕画面时,头脑活动会减慢,几十分钟后脑电波呈现大脑活动趋于睡眠状态,思维受屏幕内容的抑制,教学中过度运用多媒体技术会使学习者主动性降低,想象力和抽象思维能力减弱。因此,课堂教学如何合理运用多媒体技术,是我们面临的新问题。

3 多媒体教学的展望

社会的发展,促使对人才素质要求的提高,教育要适应这种需要,必须进行一系列的改革,以适应社会的发展,现代教学手段的应用不能着眼于简单地认为学习就是通过强化建立刺激和反应之间地联系,我们应该运用它来充实学习环境,加速教学进程,提高学习效率和加重教学对社会的影响。我们相信多媒体教学的运用将影响传统的教学手段、教学模式、教学策略以及人们头脑中传统的教学观念。

目前,越来越多的教育工作,已经强烈意识到交互式的多种感官应用的教学模式在学习中的作用。一台多媒体计算机就可以构成一座多媒体学校,丰富多彩的多媒体工具和各种辅助教学软件还支持不同的学习方式,不仅为现代化教学手段、教学方式、教学内容创造了良好的平台,而且为学生展示了一个充分发挥自我创造性的无限广阔的空间。

(上接第 56 页)。

系统升级方便费用低廉,可以满足网络基本运行。

非专业防火墙系统的劣势:投入人才智力时间较多,运行不够稳定,性能较弱,效率依赖于所运行的硬件,容易引发故障,抗攻击能力脆弱和有额外硬件资源和有效带宽的消耗,实现功能效率取决于工作人员专业水平。

6 校园网的未来

数字化校园网是学校现代化信息化国际化的标志。

目前基于 802.1X 协议的 AAA 技术的计算机校园网性能卓越,引起新的建设高潮。国内外对校园网的建设和发展都非

常重视。我国的大部分高校和一些先进的中小学建起了计算机校园网,并且互连的区域不断扩张形成很系统的网上学校。随着计算机及其网络技术的发展不断成熟,校园网的建设将会不断走向成熟,计算机网络的潜力泉涌呈现。

参考文献

- [1] 《TCP/IP 网络互连(第 1 卷):原理协议和体系结构(第四版)》Douglas E.Comer, 人民邮电出版社, 2002-1
- [2] 《IP 质量》(美)(Srinivas Vegesna)译者:信达工作室,人民邮电出版社, 2001-8
- [3] 《IP 网络的 Cisco QoS 管理》(美)(Durand,B.) 机械工业出版社, 2002-1
- [4] 户现锋,张大陆,《NAT 技术及其在防火墙中的应用》,机械工业出版社, 2001-1

(上接第 54 页)

所以其所求的后缀表达式即为 $abc-d*+$ 。

3 加括号法

上面的两种方法比较常用,并比较适合解答题的形式,若碰到的是填空题,很多不太熟练算法的人往往就会轻言放弃(因为不能按步给分,算半天有可能也得个零分)。在这里,本人提出一种简单的称之为加括号的方法,它会让你在考试中大大受益。不过,只适合不要求过程的填空、选择题之类。

加括号法就是先将待求的中缀表达式依次排开,再将每一步要计算的表达式加上括号,最后将每个运算符移到其所

是后缀表达式。

例:将中缀表达式 $a+(b-c)*d$ 转换成后缀表达式

解:第一步:按优先级,有括号先求括号里的原则,将每一步要计算的表达式加上括号,得到表达式为:

$(a + ((b - c) * d))$

第二步:将每个运算符移到其所在括号的外面,即外移一层:

$(a((b-c)-d)*)+$

第三步:从左到右扫描,并去掉括号得到的就是所求的后缀表达式: $abc-d*+$ 。

总之,上述三种方法各有优缺点,要根据不同的题型选择不同的方法。

参考文献

- [1] 朱晋蜀,《数据结构》,电子科技大学出版社