



www.enjoylinux.cn

第十六课 栈的应用实战二



版权声明：本课件及其印刷物、视频的版权归成都国嵌信息技术有限公司所有，并保留所有权力：任何单位或个人未经成都国嵌信息技术有限公司书面授权，不得使用该课件及其印刷物、视频从事商业、教学活动。已经取得书面授权的，应在授权范围内使用，并注明“来源：国嵌”。违反上述声明者，我们将追究其法律责任。

栈的讨论



www.enjoylinux.cn

讨论中.....

- ❖ 小B: 栈真是很神奇, 虽然操作简单, 但却可以解决一些看似“高深”的问题。
- ❖ 小A: 栈还有其他应用吗? 不会只能解决这样的匹配问题吧? !

美女小D登台.....

- ❖ 小D: 还有更厉害的应用哦! 上次我做计算器程序的时候老师就让我用栈来完善, 可惜我到现在都还不知道改怎么做。。。

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116

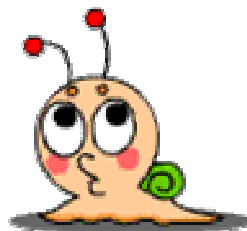


问题的提出



www.enjoylinux.cn

❖ 计算机的本质工作就是做数学运算，那计算机可以读入字符串“ $9 + (3 - 1) * 5 + 8 / 2$ ”并计算值吗？



嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



后缀表达式



❖ 波兰科学家在20世纪50年代提出了一种将运算符放在数字后面的后缀表达式

❖ 对应的，我们习惯的数学表达式叫做中缀表达式

❖ 实例：

■ $5 + 3 \Rightarrow 5\ 3\ +$

■ $1 + 2 * 3 \Rightarrow 1\ 2\ 3\ *\ +$

■ $9 + (3 - 1) * 5 \Rightarrow 9\ 3\ 1\ -\ 5\ *\ +$

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



中缀 or 后缀



www.enjoylinux.cn

- ❖ 中缀表达式符合人类的阅读和思维习惯
- ❖ 后缀表达式符合计算机的“运算习惯”

问题:

如何将中缀表达式转换成后缀表达式?



嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



解决方案



❖ 遍历中缀表达式中的数字和符号

- 对于数字：直接输出
- 对于符号：
 - 左括号：进栈
 - 符号：与栈顶符号进行优先级比较
 - 栈顶符号优先级低：进栈
 - 栈顶符号优先级不低：将栈顶符号弹出并输出，之后进栈
 - 右括号：将栈顶符号弹出并输出，直到匹配左括号

❖ 遍历结束：将栈中的所有符号弹出并输出

嵌入式Linux技术咨询QQ号：550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群：65212116



算法框架



www.enjoylinux.cn

```
transform(exp) {  
    创建栈 S;  
  
    i = 0;  
  
    while( exp[i] != '\0' ) {  
        if( exp[i] 为数字 ) {  
            Output(exp[i]);  
        } else if( exp[i] 为符号 ) {  
            while( exp[i]优先级 <= 栈顶符号优先级 ) {  
                output(栈顶符号);  
                Pop(S);  
            }  
  
            Push(S, exp[i]);  
        } else if( exp[i] 为左括号 ) {  
            Push(S, exp[i]);  
        } else if( exp[i] 为右括号 ) {  
            while( 栈顶符号不为左括号 ) {  
                output(栈顶符号);  
                Pop(S);  
            }  
  
            从 S 中弹出左括号;  
        } else {  
            报错, 停止循环;  
        }  
  
        i++;  
    }  
  
    while( Size(S) > 0 ) && (exp[i] == '\0') ) {  
        output(栈顶符号);  
        Pop(S);  
    }  
}
```

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



实例分析



www.enjoylinux.cn



中缀表达式变后缀表达式

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



计算机的运算习惯



www.enjoylinux.cn

❖ 计算机对后缀表达式的运算是基于栈的

问题：
计算机是如何基于后
缀表达式计算的？



嵌入式Linux技术咨询QQ号：550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群：65212116



解决方案



❖ 遍历后缀表达式中的数字和符号

- 对于数字：进栈
- 对于符号：
 - 从栈中弹出右操作数
 - 从栈中弹出左操作数
 - 根据符号进行运算
 - 将运算结果压入栈中

❖ 遍历结束：栈中的唯一数字为计算结果

嵌入式Linux技术咨询QQ号：550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群：65212116



算法框架



www.enjoylinux.cn

```
compute(exp) {  
    创建栈 S;  
  
    i = 0;  
  
    while( exp[i] != '\0' ) {  
        if( exp[i] 为数字 ) {  
            Push(S, exp[i]);  
        } else if( exp[i] 为符号 ) {  
            1. 从栈中弹出右操作数;  
            2. 从栈中弹出左操作数;  
            3. 根据符号进行运算;  
            4. Push(stack, 结果);  
        }  
        else {  
            报错, 停止循环;  
        }  
  
        i++;  
    }  
  
    if( (Size(S) == 1) && (exp[i] == '\0') ) {  
        栈中唯一的数字为运算结果;  
    }  
  
    返回结果;  
}
```

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



实例分析



www.enjoylinux.cn



后缀表达式的计算

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116



小结



www.enjoylinux.cn

- ❖ 中缀表达式是人习惯的表达方式
- ❖ 后缀表达式是计算机喜欢的表达方式
- ❖ 通过栈可以方便的将中缀形式变换为后缀形式
- ❖ 中缀表达式的计算过程类似程序编译运行的过程



再次见识栈的神奇了
吧?! 呵呵!

嵌入式Linux技术咨询QQ号: 550491596
嵌入式Linux学习交流QQ群: 65212116

