

# 数据结构和算法

作者: 小甲鱼

让编程改变世界

Change the world by program



## 课前谈一谈

- 今天我们课前谈一谈，要说点什么好呢？
- 最近小甲鱼发现，很多鱼油在学习数据结构和算法的时候积极性已经开始有点下降了。甚至很多朋友怀疑数据结构和算法到底有没有用？
- 实话说，在大厦的防震设计、消除疾病、防止水源枯竭这些实际问题中，很遗憾，数据结构和算法几乎起不到任何直接作用。。。。。
- 那为什么我们要学呢？
- 很简单，它可以锻炼我们的“高级”思维！



## 课前谈一谈

- 何为“高级”思维?
- 这所谓的“高级”也是小甲鱼自己发明的，算法的重要性不用说大家都知道，一个程序，特别是大型程序，优秀的算法和架构跟一般的算法和架构效率差别是千万倍！这就可以解释为什么国产的几大应用都在前几天相继投入血本进行重构。
- 这就跟建高楼大厦要打好根基是一个道理，很多人喜欢当“暴发户”，根基没打好就开始盖房，但盖到四五层的时候发现根基不稳，拆掉重盖！



## 中缀表达式转换为后缀表达式

- 小甲鱼上节课带大家编写了一个逆波兰计算器。
- 但是，我们人类确实是喜欢这样的表达式：  
–  $(1-2)*(4+5)$
- 而不是这样的：  
–  $12-45+*$
- 所以，我们这节课的任务就是编写一个程序，将用户输入的中缀表达式转换为后缀表达式，而作为课后作业的延生，要求大家动手写一个中缀表达式计算器！





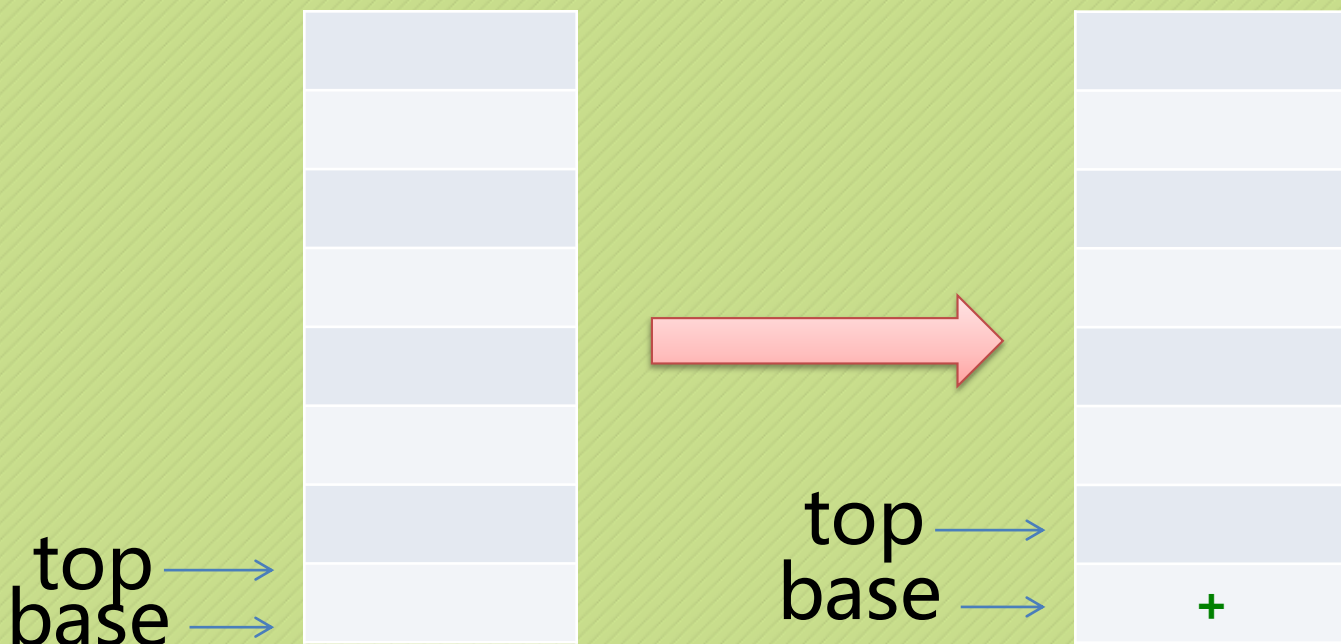
## 中缀表达式转换为后缀表达式

- 那么如何将  $(1-2)*(4+5)$  转化为  $1\ 2-4\ 5+*$  呢?
- 其实很简单, 利用栈的“记忆”吧, 符号都推入栈即可。
- 我们大家很清楚我们将要进入看图识字环节了!
- 为了使得问题变得更加复杂, 我们把假想敌设为:  
 $1+(2-3)*4+10/5$
- No pic you say a J8.....
- 提示: 备纸和笔随时记下输出内容!



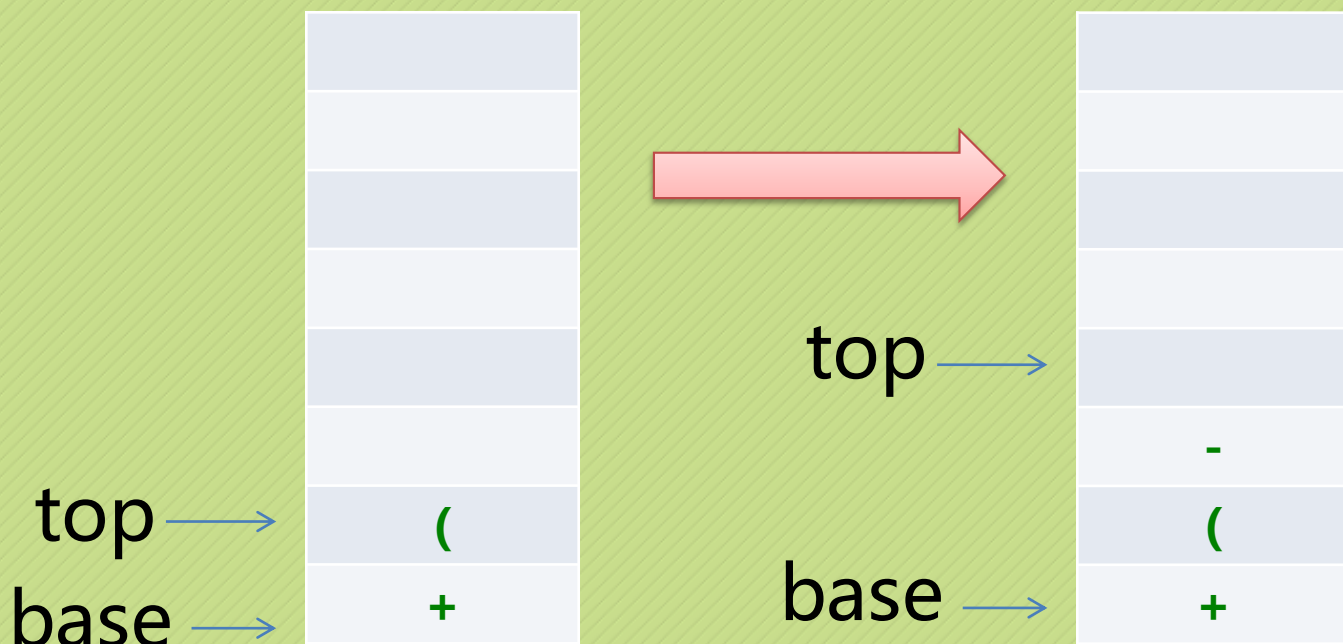
## 中缀表达式转换为后缀表达式

- 首先遇到第一个输入是数字1, 数字在后缀表达式中都是直接输出, 接着是符号“+”, 入栈:



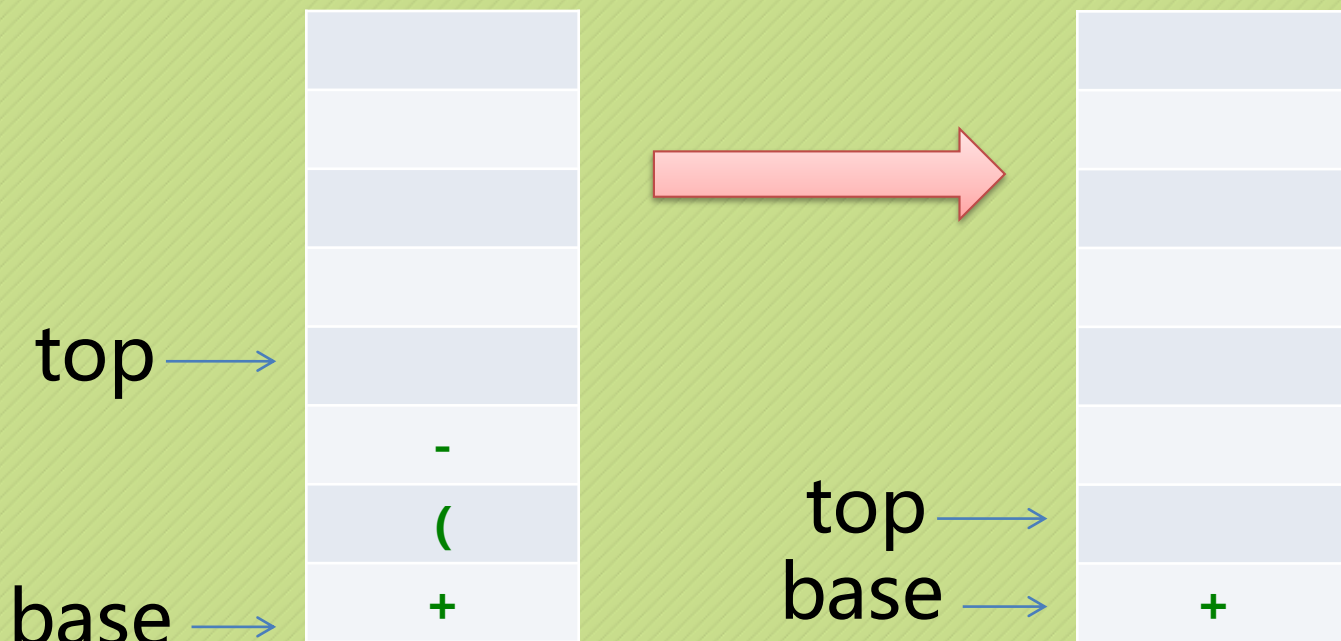
## 中缀表达式转换为后缀表达式

- 第三个字符是“ $($ ”，依然是符号，入栈，接着是数字2，输出，然后是符号“ $-$ ”，入栈：



## 中缀表达式转换为后缀表达式

- 接下来是数字3，输出，紧跟着是“)”，此时，我们需要去匹配栈里的“（”，然后再匹配前将栈顶数据依次出栈（这就好比括号里优先执行的道理）：





## 中缀表达式转换为后缀表达式

- 紧接着是符号 “\*”，直接入栈：

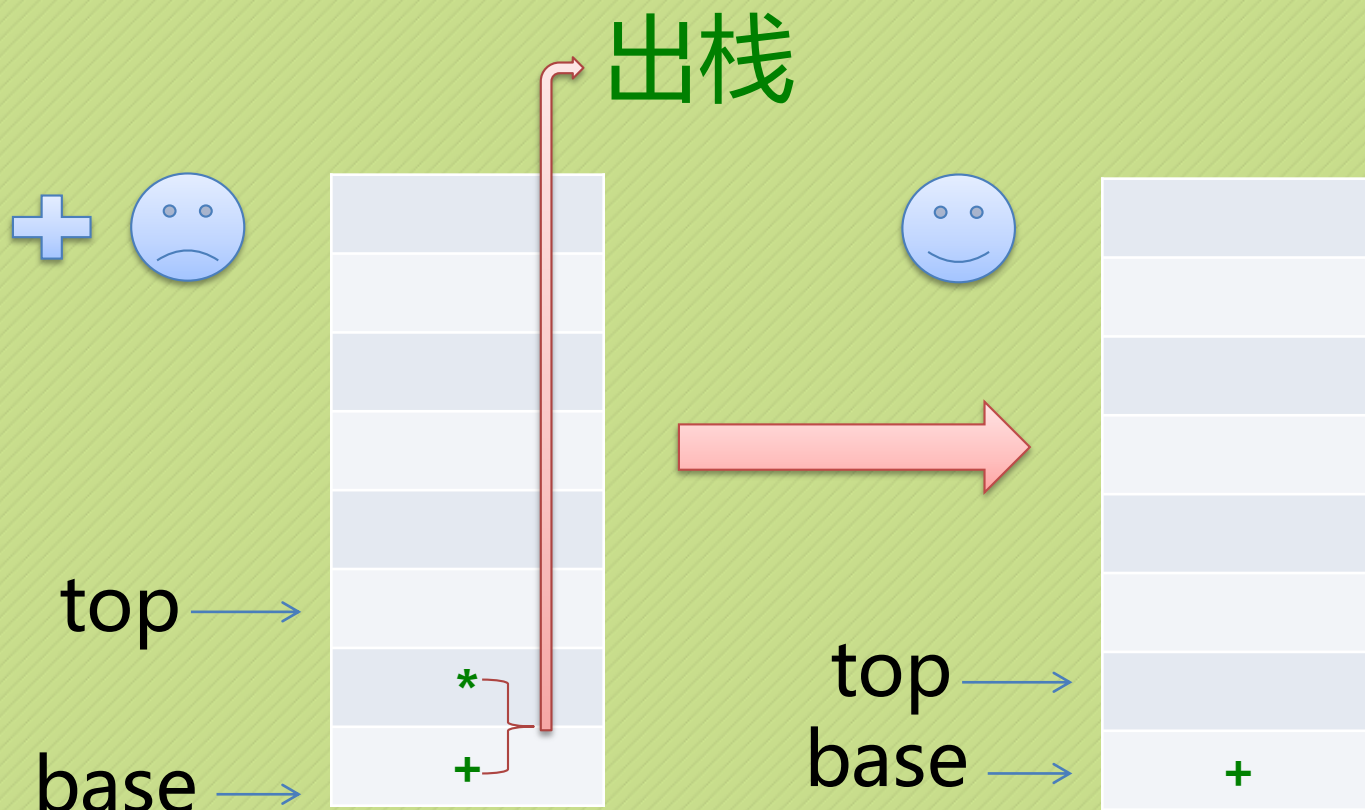


## 中缀表达式转换为后缀表达式

- 遇到数字4, 输出, 之后是符号“+”, 此时栈顶元素是符号“\*”, 按照先乘除后加减原理, 此时栈顶的乘号优先级比即将入栈的加号要大, 所以出栈。
- 栈中第二个元素是加号, 按理来说大家平起平坐, 但是按照先到先来后到吃屎的原则, 栈里的加号呆得太久了, 也要出栈透透气。(同理如果栈里还有其他操作符, 也是出栈)
- 最后把刚刚吃屎的那个加号入栈, 操作如下图:



# 中缀表达式转换为后缀表达式



## 中缀表达式转换为后缀表达式

- 紧接着数字10，输出，最后是符号“/”，进栈：





## 中缀表达式转换为后缀表达式

- 最后一个数字5, 输出, 所有的输入处理完毕, 但是栈中仍然有数据, 所以将栈中符号依次出栈。
- 有些东西看上去很难, 但事实上做起来会更加的麻烦, 就像这道题, 小甲鱼要求大家务必经过自己的思考, 再跟着小甲鱼来打代码, 一定会有更大的收获!
- 总结规则: 从左到右遍历中缀表达式的每个数字和符号, 若是数字则直接输出, 若是符号, 则判断其与栈顶符号的优先级, 是右括号或者优先级低于栈顶符号, 则栈顶元素依次出栈并输出, 直到遇到左括号或栈空才将吃屎的那个符号入栈。

