【数据结构】Day5

Class	Advanced Data Structures
Date	@December 7, 2021
Material	
Series Number	
Summary	表达式树&二叉搜索树

【Ch4】树

4.2 二叉树

二叉树的一个性质是平均二叉树的深度比N小得多。

分析表明，这个平均深度为$O(\sqrt{N})$，对于二叉查找树，其深度的平均值是O(logN)

4.2.1 实现

因为二叉树最多有两个儿子，所以我们可以用指针直接指向它们。

应用于链表上的许多法则也可以应用到树上。特别的，当进行一次插入时，必须调用malloc创建一个节点。节点在调用free删除后被释放

```
typedef int ElemType;
typedef struct TreeNode *PtrToNode;
typedef PtrToNode Tree;

struct TreeNode {
  ElemType Element;
  Tree Left;
  Tree Right;
};
```

4.2.2 表达式树

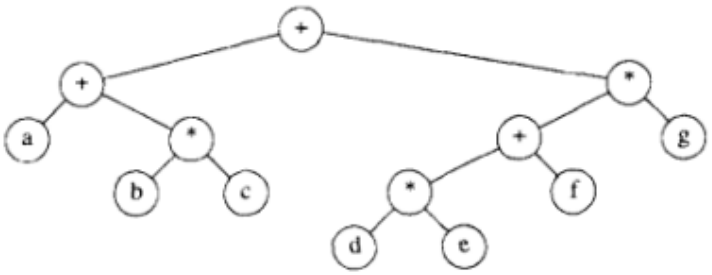


图 4-14 “(a + b * c) + ((d * e + f) * g)”的表达式树

上图表示一个表达式树(expression tree)的例子，表达式树的树叶是操作数(operand)，比如常数或变量，而其他的节点为操作符。

构造一棵表达树

我们现在给出一种算法来把后缀表达式转变成表达式树。

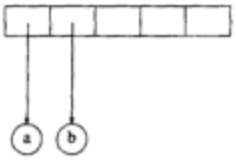
我们一次一个符号读入表达式。如果符号是操作数，那么我们就建立一个单节点树并将一个指向它的指针推入栈中。

如果符号是操作符，那么我们就从栈中弹出指向两棵树T_1和T_2那两个指针。并形成一颗新的树，该树的根就是操作符，它的左右儿子分别指向T_2和T_1。然后将指向这棵树的指针压入栈中

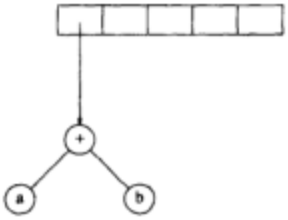
来看一个例子，设输入为：

```
a b + c d e + * *
```

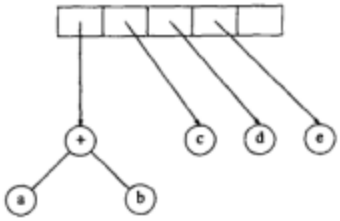
前两个符号是操作数，因此我们创建两棵但节并将它们的指针压入栈中



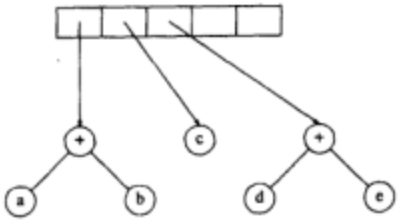
7
8 接着，“+”被读入，因此指向这两棵树的指针被弹出，一棵新的树形成，而指向该树的指针被压入栈中。



然后，c、d 和 e 被读入，在每个单节点树创建后，指向对应的树的指针被压入栈中。



接下来读入“+”号，因此两棵树合并。



9 继续进行，读入“*”号，因此，我们弹出两个树指针并形成一个新的树，“*”号是它的根。