

实验三 二叉树及其应用

实验验收

实验目的

实验内容

二叉树的创建与遍历

基本要求：

表达式树

基本要求：

输入输出样例：

选做要求（二选一即可）：

实验三 二叉树及其应用

上机检查截止时间：2019.11.21 21:30

报告提交截止时间：2019.11.28 21:30

作业和实验的相关信息会发布到[数据结构课程主页](#)

实验验收

实验报告请发送到邮箱DS_2019@126.com，为方便助教下载，以后提交时请将邮件主题和附件都命名为 学号_姓名_实验编号，如 PB18110000_张三_2，其中附件只包含一个zip压缩文件，如果多次提交命名保持一致，默认只会下载最新提交的一次。

```
├── PB18XXXXXX_XXX_X.zip
│   └── PB18XXXXXX_XXX_X/
│       ├── PB18XXXXXX_XXX_X.cpp
│       └── PB18XXXXXX_XXX_X.pdf
```

实验报告请严格按照格式提交，否则可能会出现漏统计的情况。

实验目的

1. 以二叉树的链式表示、建立和应用为基础，深入了解二叉树的存储表示特征以及遍历次序与二叉树的存储结构之间的关系，进一步掌握利用遍历思想解决二叉树中相关问题的方法。
2. 通过思考、上机实践与分析总结，理解计算机进行算术表达式解析、计算的可能方法，初步涉及一些编译技术，增加自己今后学习[编译原理](#)的兴趣，并奠定一些学习的基础。

实验内容

本次实验分为两个必做的小实验。

二叉树的创建与遍历

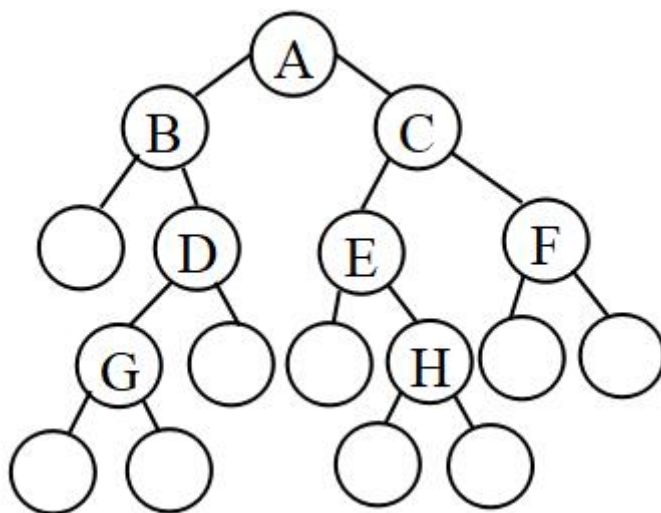
基本要求：

通过添加虚结点，为二叉树的每一实结点补足其孩子，再对补足虚结点后的二叉树按层次遍历的次序输入。

例如：

ABCΦDEFGΦΦHΦΦΦΦΦΦ

构建这颗二叉树（不包含图中的虚结点），并增加左右标志域，将二叉树后序线索化。



完成后序线索化树上的遍历算法，依次输出该二叉树先序遍历、中序遍历和后序遍历的结果。

```
ABDGCEHF
BGDAEHCF
GDBHEFCA
```

表达式树

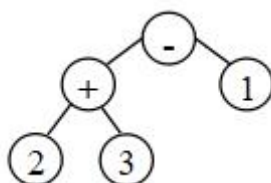
基本要求：

输入合法的波兰式(仅考虑运算符为双目运算符的情况)，构建表达式树，分别输出对应的中缀表达式（可含有多余的括号）、逆波兰式和表达式的值，输入的运算符与操作数之间会用空格隔开。

输入输出样例：

```
Input:
- + 2 3 1          //波兰式
Output:
(2+3)-1            //中缀表达式
2 3 + 1 -          //逆波兰式
4                  //求值
```

对应的表达式树如下：



选做要求（二选一即可）：

1. 输出的中缀表达式中不含有多余的括号。
例如在上面的样例中，期望的输出结果应该是 $2 + 3 - 1$ 。
2. 输入逆波兰式，输出波兰式、中缀表达式（可含有多余的括号）和表达式的值。

为帮助同学们进一步理解表达式树与二叉树的关系，请同学们在实验过程中思考以下几个问题：

1. 分别给定先序序列和中序序列、中序序列和后序序列、先序序列和后序序列，是否能够唯一确定一颗二叉树？
2. 表达式树的先序序列、中序序列和后序序列与波兰式、中缀表达式和逆波兰式之间有什么联系？
3. 给定波兰式、中缀表达式或逆波兰式中的任意一种，是否能够唯一确定一颗表达式树？是什么造成了表达式树与二叉树之间的这种区别？