**第五章 树与二叉树实验**

**实验三 树型结构及其应用 实验学时：2**

**【**背景知识**】**

二叉树的存储、建立、遍历及其应用。

**【**目的要求**】**

1．掌握二叉树的存储实现。

2．掌握二叉树的遍历思想。

3．掌握二叉树的常见算法的程序实现。

**【**实验主要内容**】**

运用二叉树的结构实现创建二叉树、遍历等算法，并能运用，如哈夫曼问题的设计。

**5.1以二叉链表方式建立二叉树，并输出结点的值。**

**【**实验目的**】**

了解二叉树的结构特点及有关概念，掌握二叉树建立的基本算法

了解二叉树遍历的概念，掌握遍历二叉树的算法

**【**实验内容**】**

按某种次序依次输入元素值，以二叉链表方式建立该二叉树，然后可依据先序、中序、后序中的任一种遍历方法遍历二叉树的方式输出结点的值。

**【**实验要点及说明**】**

对二叉树的不同定义可得不同的建二叉链表的算法。为简化问题，设二叉树中结点的元素均为一个单字符，并以"#"表示空树。假设二叉树以由"根"、"左子树串"和"右子树串" 联接而成的字符串表示，则建立二叉链表的算法应该是一个"先序遍历"的过程，并且遍历过程中"访问"的操作应是"识别输入的字符并作相应操作"。

【测试数据】

教材P121 图5.10所示二叉树，读入字符的顺序为：ABC##DE#G##F###（按先序构建）

**5.2 二叉树的高度、叶子结点数、总的结点数等算法的实现。**

**【**实验目的**】**

了解二叉树遍历的概念，掌握二叉树遍历算法的简单应用

**【**实验内容**】**

在上述5.1实现构建的二叉树基础上，完成二叉树遍历算法的简单应用 ，如求二叉树高度、叶子结点数、总的结点数等简单算法的实现。可用遍历算法也可用非遍历算法来实现。

**5.3 综合设计----哈夫曼编码** //也可作为最后一次的综合设计型实验

【实验目的】

了解哈夫曼树的结构特点及有关概念，掌握哈夫曼树的建立和哈夫曼编码的设计

【问题描述】

使用二叉树进行哈夫曼编码的设计，要求对输入的一串电文字符实现哈夫曼编码，再对哈夫编码生成的代码串进行译码，输出电文字符串

【实验功能】

1. 哈夫曼树的建立 从终端读入字符集大小n，以及n个字符和n个权值，建立哈夫曼树
2. 哈夫曼编码的生成 利用以建好的哈夫曼树，规定左分支为0，右分支为1，则从根结点到每个叶子结点所经过的分支对应的0和1组成的序列便为该结点对应字符的哈夫曼编码

【设计思想】

设计步骤

1、从没有父结点的结点集合中，找出2个权值最小的结点，求和后存放到新的链表单元中，并将找到的最小2个权值的结点的父结点地址指向新生成的结点。

2、重复步骤（1），直至循环完成。

3、从叶子结点遍历父结点，并记录遍历路径（当前结点为父结点的左儿子记为0，否则记为1），然后对遍历路径进行倒置处理，便得到该结点的哈夫曼编码。

4、重复步骤（3），直至完成全部叶子结点的哈夫曼编码。

【测试数据】

用下表给出的字符集和频度的实际统计数据建立哈夫曼树，并实现以下报文的编码和译码：“CAS；CAT；SAT；AT”

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 字符 | C | A | S | T | ; |
| 频度 | 2 | 4 | 2 | 3 | 3 |

【具体参考】

教材 P136--142 5.7节