**20181026数据结构作业**

**1800022769 张靖昆 20181026**

**我承诺诚实作业，没有抄袭他人！**

**作业1**：

1. **画出其顺序存储和二叉链表存储**
2. **顺序存储**

该二叉树的最大深度为6，从而应当为其开辟2^7-1=127的数组长度才有可能满足其对连续存储空间的需求。**其中没有值的即代表对应结点值为空**。其中有值的结点，我使用**橙色底加粗**进行醒目标记。

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **下标** | **0** | **1** | 2 | **3** | **4** | 5 | 6 | **7** | **8** | **9** | **10** | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | **16** | 17 | 18 | 19 |
| **结点值** | **A** | **B** |  | **E** | **C** |  |  | **K** | **F** | **G** | **D** |  |  |  |  |  | **L** |  |  |  |
| **下标** | 20 | **21** | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 |
| **结点值** |  | **H** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **下标** | 40 | 41 | 42 | **43** | **44** | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 |
| **结点值** |  |  |  | **M** | **I** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **下标** | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 |
| **结点值** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **下标** | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | **90** | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 |
| **结点值** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | **J** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **下标** | 100 | 101 | 102 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 | 112 | 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | 119 |
| **结点值** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **下标** | 120 | 121 | 122 | 123 | 124 | 125 | 126 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **结点值** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

1. **二叉链表存储**

t

J

\

\

L

\

\

M

\

\

I

\

H

D

\

G

\

\

F

\

\

K

\

C

E

A

\

B

1. **列出该二叉树的叶子结点，并指出该二叉树的深度。**

**叶子结点**：L F G M J

**深度**：6

1. **分别写出该二叉树的先序、中序和后序遍历序列。**

**前序**：A B E K L F C G D H M I J

**中序**：K L E F B G C M H I J D A

**后序**：L K F E G M J I H D C B A

1. **编写一个算法统计二叉树中叶子结点的个数**

由于这道题比较简单，从而直接将C代码直接贴出来，本文采用前序遍历进行统计。这里不进行main函数与头文件的说明，仅对算法主体进行说明。

//定义二叉树结点

typedef struct BiTreeNode{

char data; //结点数值

struct BiTreeNode \*lchild; //左孩子结点

struct BiTreeNode \*rchild; //右孩子结点

}BiTreeNode；

int count = 0;

void printCountOfLeaves(BiTreeNode \*root){

preOrder(root);

printf(“%d”, count);

}

void preOrder(BiTreeNode \*root){

if(root == NULL) return;

visit(root);

preorder(root->lchild);

preorder(root->rchild);

}

void visit(BiTreeNode \*node){

if(node->lchild == NULL && node->rchild == NULL)

count++;

}

1. **已知一颗二叉树的前序遍历结果是ABECDFGHIJ，中序遍历结果是EBCDAFHIGJ，试画出这颗二叉树。**

t

J

\

\

I

\

\

H

\

G

F

\

D

\

\

E

\

\

C

\

B

A

**作业2**：

1. **试着找出分别满足系列条件的所有二叉树。**
2. **前序序列和中序序列相同**

空二叉树，只有一个根结点的二叉树，非空非叶结点只有右孩子的二叉树

1. **中序序列和后序序列相同**

空二叉树，只有一个根结点的二叉树，非空非叶结点只有左孩子的二叉树

1. **前序序列和后序序列相同**

空二叉树，只有一个根结点的二叉树

1. **前序、中序、后序序列都相同**

空二叉树，只有一个根结点的二叉树

1. **假定用于通信的电文仅由8个字母c1，c2，c3，c4，c5，c6，c7，c8组成，各字母在电文中出现的频率分别为5,25,3,6,10,11,36,4。试为这8个字母设计不等长Huffman编码，并给出该电文的总码数。**

将频率按照升序进行排序得到如下顺序表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **标号** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| **频率** | 3 | 4 | 5 | 6 | 10 | 11 | 25 | 36 |

1. **首先拿出频率最低的2个分别为3和4组成一颗扩充二叉树为**

c8

c3

4

3//

7

升序频率表更新为

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **标号** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| **频率** | 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 25 | 36 |

1. **再拿出频率最低的2个分别为5和6组成一颗扩充二叉树为**

11

c1

c4

6

5//

升序频率表更新为

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **标号** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| **频率** | 7 | 10 | 11 | 11 | 25 | 36 |

1. **再拿出频率最低的2个分别为7和10组成一颗扩充二叉树，其中频率为7的是第一步生成的扩充二叉树**

升序频率表更新为

4

3//

c3

c8

7

10

c5

17

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **标号** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **频率** | 11 | 11 | 17 | 25 | 36 |

1. **再拿出频率最低的2个分别为11和11组成一颗扩充二叉树，其中有一个11为第二步组成的扩充二叉树。**

c6

11

11

22

c4

c1

5//

6

升序频率表更新为

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **标号** | 1 | 2 | 3 | 4 |
| **频率** | 17 | 22 | 25 | 36 |

1. **再拿出频率最低的2个分别为17和22组成一颗扩充二叉树，其中17为第三步形成的扩充二叉树，22位第4步形成的扩充二叉树**

39

c4

c1

c6

5//

6

11

11

22

c8

c3

c5

3//

4

7

10

17

升序频率表更新为

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **标号** | 1 | 2 | 3 |
| **频率** | 25 | 36 | 39 |

1. **再拿出频率最低的2个分别为25和36组成一颗扩充二叉树。**

36

25

c7

c2

61

升序频率表更新为

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **标号** | 1 | 2 |
| **频率** | 39 | 61 |

1. **最后，将剩余的拼成最终的扩充二叉树即为赫夫曼树，它拥有最小的加权路径，令左子树路径编码为0，右子树路径编码为1，则得到如下赫夫曼编码树。**

t

100

1

0

61

25

36

c2

c7

39

0

1

0

1

1

1

1

1

0

0

0

0

c4

c1

c6

5//

6

11

11

22

c8

c3

c5

3//

4

7

10

17

**根据从根结点到各外结点的路径，从而得到如下对字符的编码表**：

|  |  |
| --- | --- |
| **字符** | **编码** |
| **c1** | 0110 |
| **c2** | 10 |
| **c3** | 0010 |
| **c4** | 0111 |
| **c5** | 000 |
| **c6** | 010 |
| **c7** | 11 |
| **c8** | 0011 |

**则该电文的总码数为4×5 + 2×25 + 4×3 + 4×6 + 3×10 + 3×11 + 2×36 + 4×4 = 257.**