

数据结构复习

第三章 树

戴波

复习题

39、由权值分别为 11, 8, 6, 2, 5 的叶子结点生成一棵哈夫曼树, 它的带权路径长度为 (B)

A 24 B 71 C 48 D 53

41、具有 35 个结点的完全二叉树的深度为(B)

A 5 B 6 C 7 D 8

13、对于一棵具有 n 个结点的树, 该树中所有结点的度数之和为 $n-1$

22、已知完全二叉树的第 8 层有 8 个叶子结点, 则其叶子结点数至少是 68

若完全二叉树的第 7 层有 10 个叶子结点, 则整个二叉树的结点数最多是 235

复习题

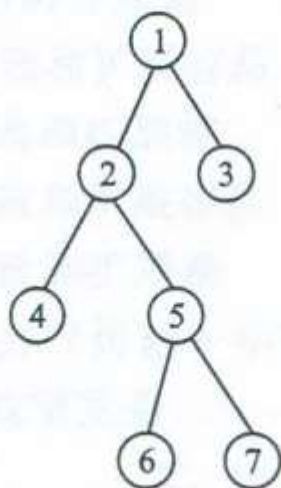
3. 给定二叉树如下图所示。设 N 代表二叉树的根, L 代表根结点的左子树, R 代表根结点的右子树。若遍历后的结点序列为 3, 1, 7, 5, 6, 2, 4, 则其遍历方式是 D

A. LRN

B. NRL

C. RLN

D. RNL



复习题

13、某子系统在通信联络中只可能出现 8 种字符，其出现的概率分别为 0.05, 0.29, 0.07, 0.08, 0.14, 0.23, 0.03, 0.11 试设计赫夫曼编码。

为方便起见，设各种字符的权值 $w=\{5,29,7,8,14,23,3,11\}$ 。因为 $n=8$ ，所以要构造的赫夫曼树共有 $m=2n-1=2*8-1=15$ 个结点。生成的赫夫曼树为下图所示：

赫夫曼编码为：概率为 0.23 的字符编码为：00

概率为 0.11 的字符编码为：010

概率为 0.05 的字符编码为：0110

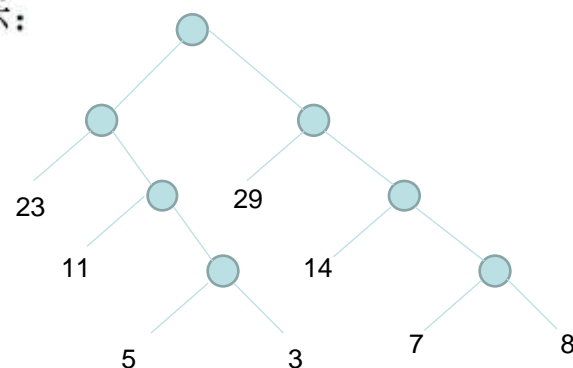
概率为 0.03 的字符编码为：0111

概率为 0.29 的字符编码为：10

概率为 0.14 的字符编码为：110

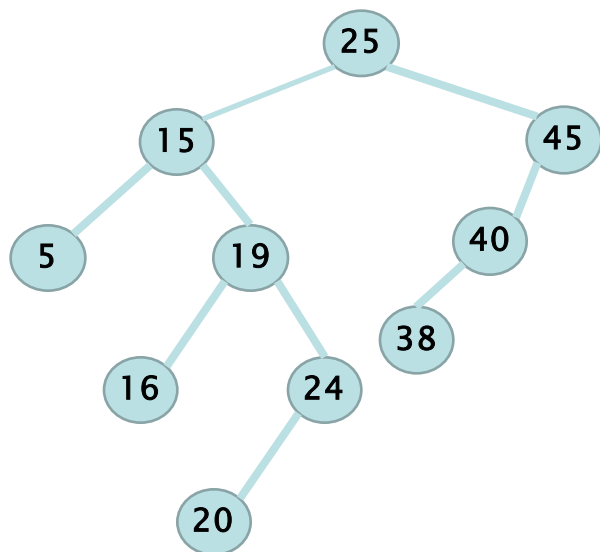
概率为 0.07 的字符编码为：1110

概率为 0.08 的字符编码为：1111



复习题

2. 试按表(25, 15, 19, 24, 20, 5, 16, 45, 40, 38)中元素的排列次序, 将所有元素插入一棵初始为空的二叉排序树中, 使之仍是一棵二叉排序树。(1) 试画出插入完成之后的二叉排序树; (2) 若查找元素 17, 它将依次与二叉排序树中哪些元素比较大小? (3) 假设每个元素的查找概率相等, 试计算该树的平均查找长度 ASL。



(2) 将依次与 25, 15, 19, 16 进行比较

$$(3) ASL = (1 + 2 \times 2 + 3 \times 3 + 3 \times 4 + 5) / 10 = 3.1$$

1. 中序和后序遍历结果为 **BDCEAFHG** 和 **DECBHGFA**，请复原该二叉树。
2. 由带权值为{**59**, **4**, **37**, **51**, **2**}的叶子结点构造一棵哈夫曼树，则该树的带权路径长度为 212。
3. 已知一棵度为**3**的树有**2**个度为**1**的结点，**3**个度为**2**的结点，**4**个度为**3**的结点，则该树有 12 个叶子结点。

1. 某二叉树T有n个节点，设按某种顺序对T中的每个结点进行编号，编号为1, 2, ..., n, 且有如下性质：T中任一节点V，其编号等于左子树上的最小编号减1，而V的右子树的结点中，其最小编号等于V左子树上结点的最大编号加1。这时是按（**B**）编号的。
- A. 中序遍历序列 **B. 先序遍历序列** C. 后序遍历序列 D. 层次顺序
2. 已知某二叉树的后序遍历序列是dabec, 中序遍历序列是deabc, 它的先序遍历序列是(**D**)
- A acbed **B decab** C deabc D cedba
3. 对一个满二叉树，m个树叶，n个结点，高度为h，则（**D**）
- A. $n=h+m$ **B. $h+m=2n$** C. $m=h-1$ **D. $n=2^h-1$**

1. 在下述结论中，正确的是（ D ）

- ①只有一个结点的二叉树的度为0；
- ②二叉树的度为2；
- ③二叉树的左右子树可任意交换；
- ④深度为K的完全二叉树的结点个数小于或等于深度相同的满二叉树。

A. ①②③ B. ②③④ C. ②④ D. ① ④

2. 设给定权值总数有n个，其哈夫曼树的结点总数为(D)

A. 不确定 B. $2n$ C. $2n+1$ D. $2n-1$

3. 一个具有1024个结点的二叉树的高h为（ C ）

A. 11 B. 10 C. $[11, 1025)$ D. $[10, 1024]$

问答题

- 求含有 n 个结点、采用顺序存储结构的完全二叉树中的序号最小的叶子结点的下标。要求写出简要步骤。
- 若一棵树中有度数为1至 m 的各种结点数为 n_1, n_2, \dots, n_m (n_m 表示度数为 m 的结点个数)请推导出该树中共有多少个叶子结点 n_0 的公式。
- 将多棵树组成的森林转换为二叉树。

1. 堆排序所须的时间与待排序的记录个数无关
2. 下列四个序列中, ()是堆
 - A. 75,65,30,15,25,45,20,10
 - B. 75,65,45,10,30,25,20,15
 - C. 75,45,65,30,15,25,20,10
 - D. 75,45,65,10,25,30,20,15
3. 建立最小堆或者最大堆
4. 求输入1,6,3,9,12,5,87,2,4,65的AVL树

1. 写出对输入数据
(45,78,123,87,9,10,5,88,40).采用堆排序
的过程.要求不使用额外的存储空间存储
排序结果
2. 根据输入数据
(45,78,123,87,9,10,5,88,40).建立二叉排
序树及**AVL**树

如图 8.8 所示的 4 棵二叉树, ① 是平衡二叉树。

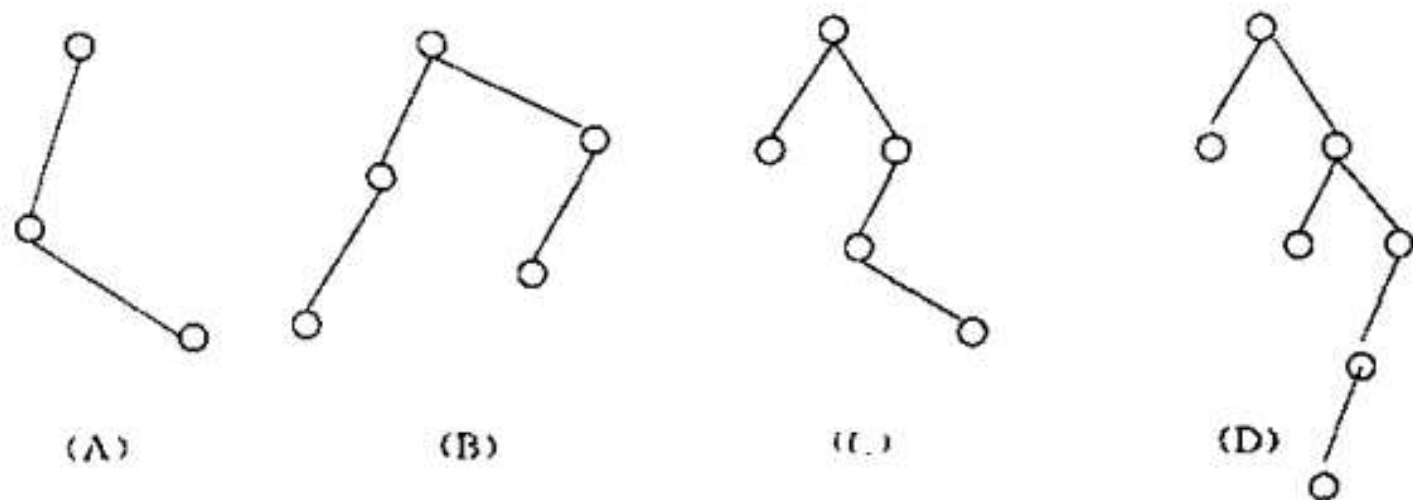


图 8.8 4 棵二叉树

答: ①B

3. 在线索化二叉树中, t 所指结点没有左子树的充要条件是 ①。

A. $t \rightarrow \text{left} = \text{NULL}$

B. $t \rightarrow \text{ltag} = 1$

C. $t \rightarrow \text{ltag} = 1$ 且 $t \rightarrow \text{left} = \text{NULL}$

D. 以上都不对

答: ①B

7. 设高度为 h 的二叉树上只有度为 0 和度为 2 的结点, 则此类二叉树中所包含的结点数至少为 ①。

答: ①B

A. $2h$ B. $2h-1$ C. $2h+1$ D. $h+1$

17. 深度为 5 的二叉树至多有 ① 个结点。

答: ①C

A. 16 B. 32 C. 31 D. 10

18. 在一非空二叉树的中序遍历序列中, 根结点的右边 ①。

A. 只有右子树上的所有结点 B. 只有右子树上的部分结点

答: ①A

C. 只

思考: 将21题改成编程题, 如何求解?

20. 任何一棵二叉树的叶结点在先序、中序和后序遍历序列中的相对次序①。

A. 不发生改变

B. 发生改变

答: ①A

C. 不能确定

D. 以上都不对

21. 实现任意二叉树的后序遍历的非递归算法而不使用栈结构, 最佳方案是二叉树采用①存储结构。

A. 二叉链表

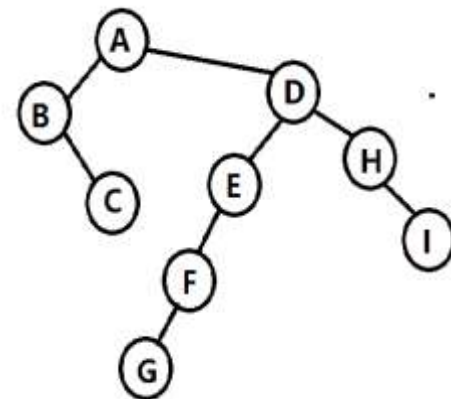
B. 广义表存储结构

答: ①C

C. 三叉链表

D. 顺序存储结构

题目：编程实现不采用栈的非递归算法对任意二叉树进行后序遍历



算法描述：

1. 指针指向当前树(子树)根结点
2. 指针移动到左孩子，直到左孩子为空
3. 指针移动到右孩子，直到右孩子为空
4. 访问当前结点
5. 指针移动到双亲结点，如果双亲为空，则结束；否则：
 - (1)如果从左指针回退回来，如果右孩子不空，则指针移动到右孩子，转到第1步继续；否则转转第4步继续；
 - (2) 如果从右指针回退回来，则转第4步继续；

25. 如图 8.11 所示的 t_2 是由有序树 t_1 转换而来的二叉树, 那么树 t_1 有 ① 个叶结点。

A. 4 B. 5 C. 6 D. 7

答: C

1. 有一棵树如图 8.12 所示, 回答下面的问题:

- (1) 这棵树的根结点 是 ①;
- (2) 这棵树的叶子结点 是 ②;
- (3) 结点 k_3 的度 是 ③;
- (4) 这棵树的度 为 ④;
- (5) 这棵树的深度 是 ⑤;
- (6) 结点 k_3 的子女 是 ⑥;
- (7) 结点 k_3 的父结点 是 ⑦。

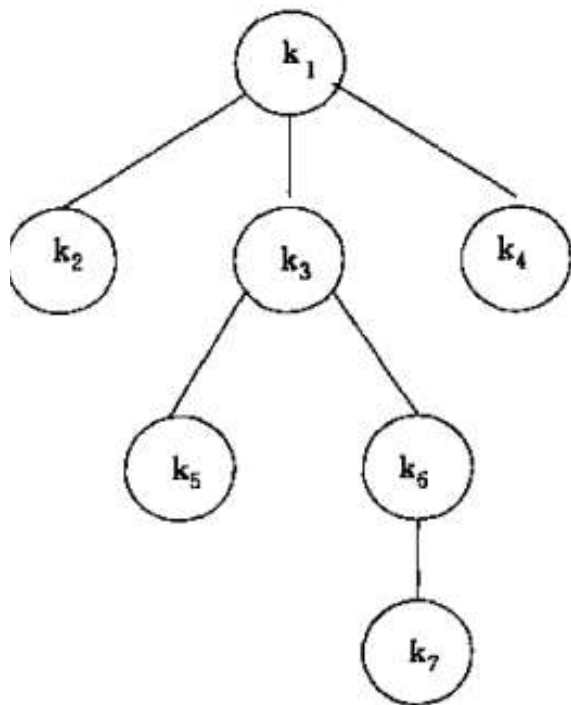


图 8.12 一棵树

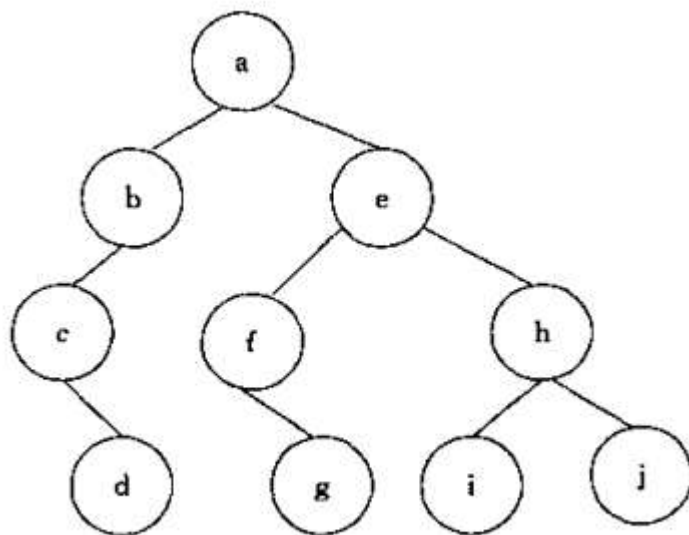


图 8.11 一棵二叉树

答: ① k_1 ② k_2, k_5, k_7, k_4 ③ 2 ④ 3 ⑤ 4 ⑥ k_5, k_6 ⑦ k_1

5. 深度为 k 的完全二叉树至少有 ① 个结点。至多有 ② 个结点,若按自上而下,从左到右次序给结点编号(从 1 开始),则编号最小的叶子结点的编号是 ③。

答:① 2^{k-1} ② $2^k - 1$ ③ $2^{k-2} + 1$

7. 一棵二叉树的第 i ($i \geq 1$) 层最多有 ① 个结点;一棵有 n ($n > 0$) 个结点的满二叉树共有 ② 个叶子和 ③ 个非终端结点。 答:① 2^{i-1} ② $2^{\lceil \log_2 n \rceil}$ ③ $2^{\lceil \log_2 n \rceil} - 1$

或者(2) $n - n/2$ (3) $n/2$

9. 现有按中序遍历二叉树的结果为 abc ,问有 ① 种不同形态的二叉树可以得到这一遍历结果,这些二叉树分别是 ②。 答:① 5 ② 如图 8.15 所示

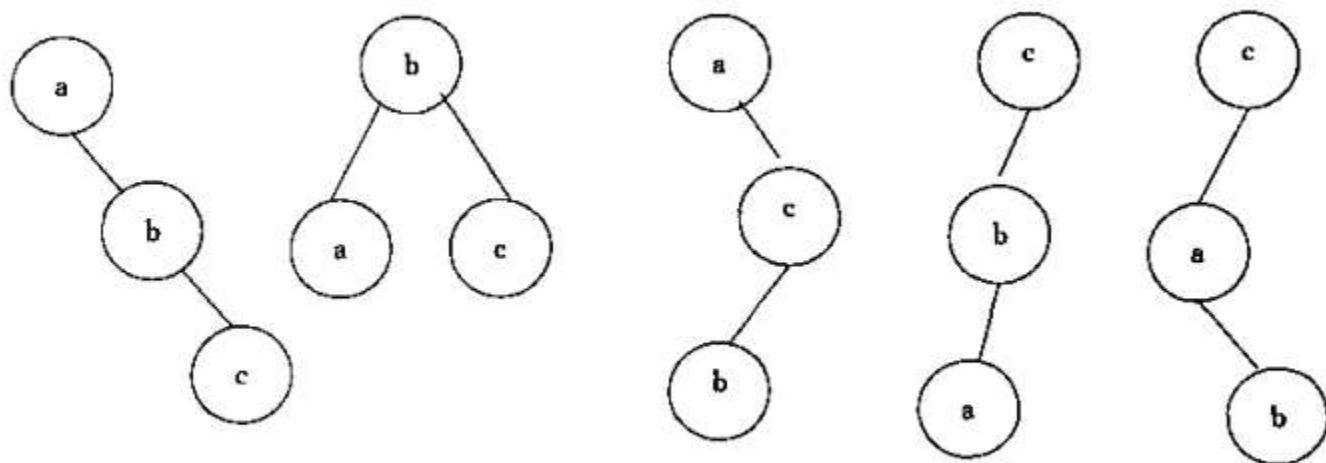


图 8.15 不同形态的二叉树

13. 以数据集 $\{4, 5, 6, 7, 10, 12, 18\}$ 为结点权值所构造的 Huffman 树为 ①, 其带权路径长度为 ②。

8. 输入一个正整数序列{40,28,6,72,100,3,54,1,80,91,38},建立一棵二叉排序树,然后删除结点 72,分别画出该二叉树及删除结点 72 后的二叉树。

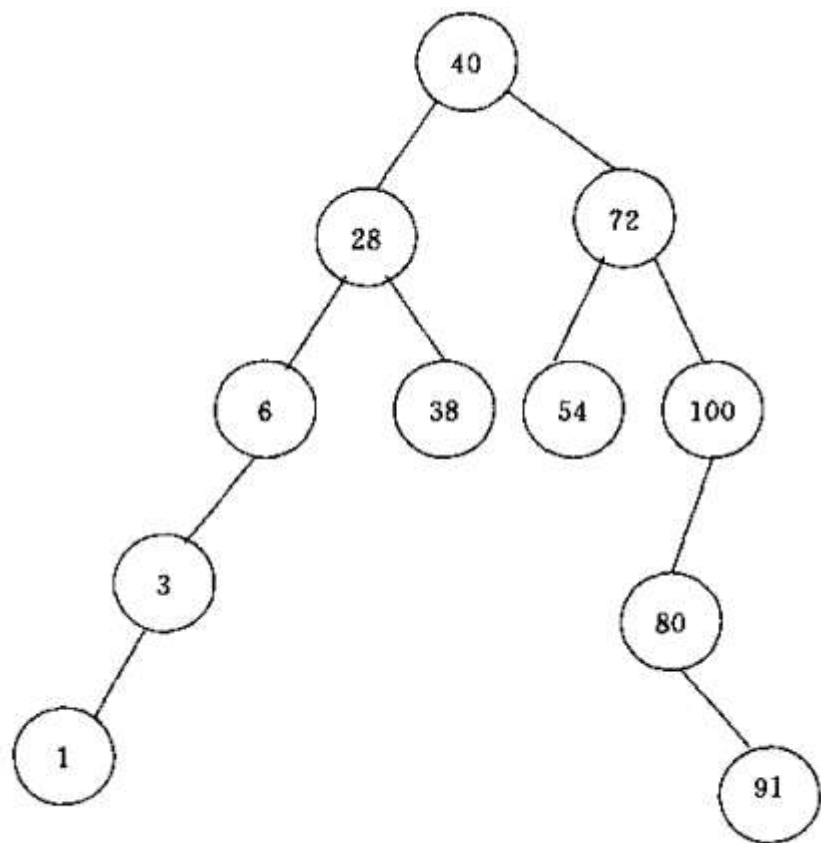


图 8.38 二叉排序树

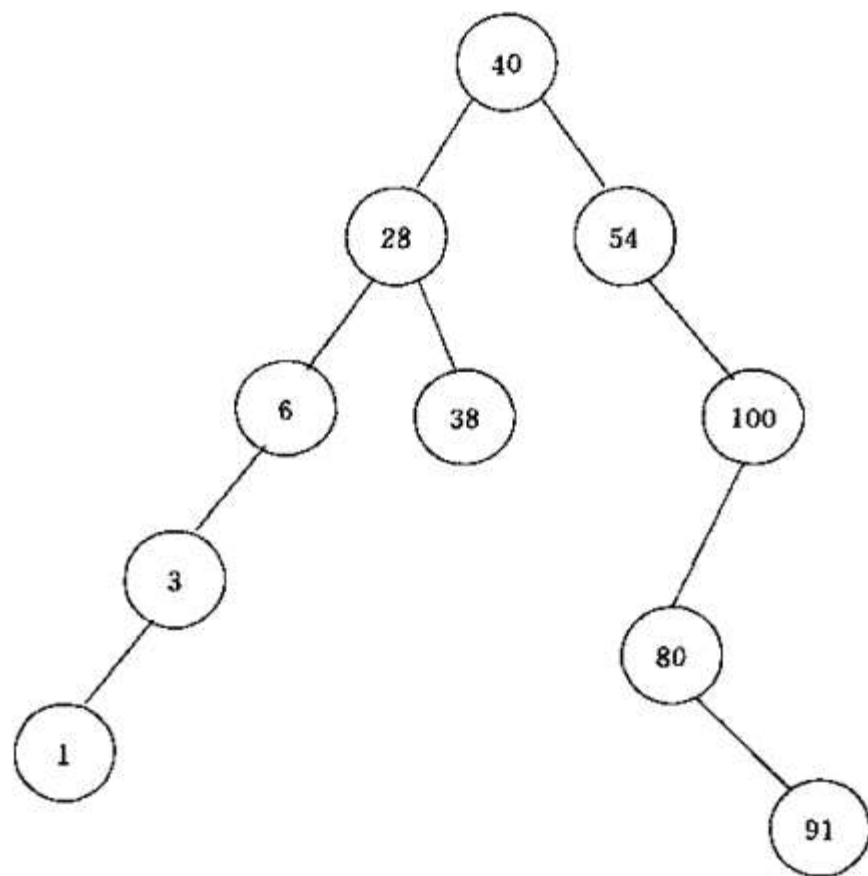


图 8.39 删除“72”之后的二叉排序树

11. 有一份电文中共使用 5 个字符:a、b、c、d、e,它们的出现频率依次为 4、7、5、2、9,试画出对应的 Huffman 树(请按左子树根结点的权小于等于右子树根结点的权的次序构造),并求出每个字符的 Huffman 编码。

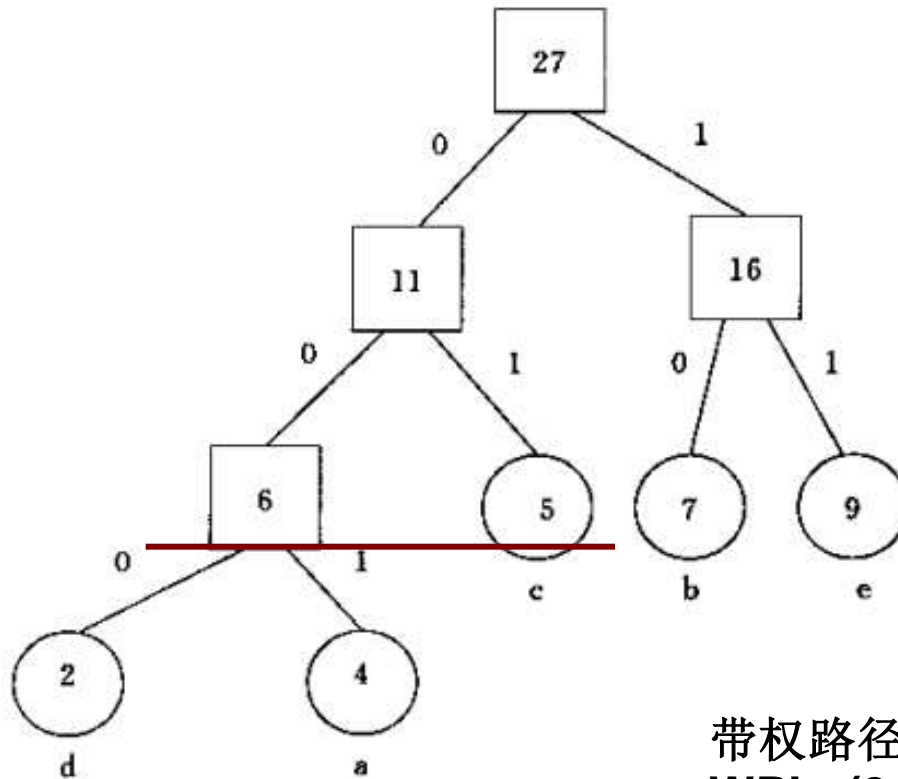


图 8.42 Huffman 树

a:011

b:10

c:00

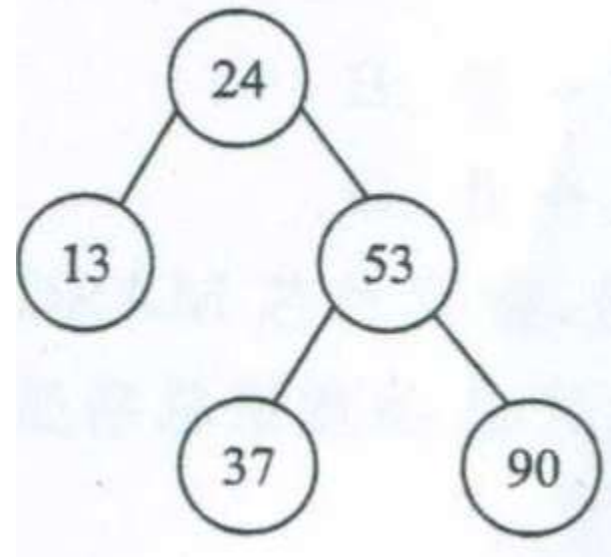
d:010

e: 11

带权路径长度

$$\begin{aligned} WPL &= (2+4)*3 + (5+7+9)*2 \\ &= 60 \end{aligned}$$

- 在下图所示的平衡二叉树中，插入节点**48**后得到一棵新平衡二叉树，在新平衡二叉树中，关键字**37**所在节点的左右子节点中保存的关键字分别为 **C**
- **A 13、48 B 24、48**
- **C 24、53 D 24、90**



算法题

- 写出中序遍历二叉树的递归算法
- 求叶子结点数量

35. 假设二叉排序树 t 的各元素值均不相同,设计一个算法按递增次序打印各元素值。

36. 假设二叉排序树 t 的各元素值均不相同,设计一个算法按递减次序打印各元素值。