

石家庄铁道学院 2008-2009 学年第 1 学期

2007 级本科班期末考试试卷 A 卷答案

课程名称: 数据结构 任课教师: 刘立嘉、姚雄伟 考试时间: 120 分钟

学号: _____ 姓名: _____ 班级: _____

考试性质 (学生填写): 正常考试 () 缓考补考 () 重修 () 提前修读 ()

题 号	一	二	三	四	五	六	七	总 分
满 分	20	20	10	10	10	10	20	100
得 分								
改卷人								

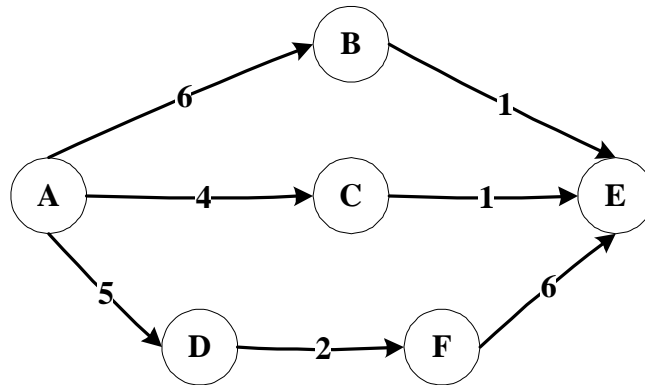
所有答案请写在答题纸上, 写在试卷或草稿纸上无效。

一、填空题 (每空 2 分, 共 20 分)

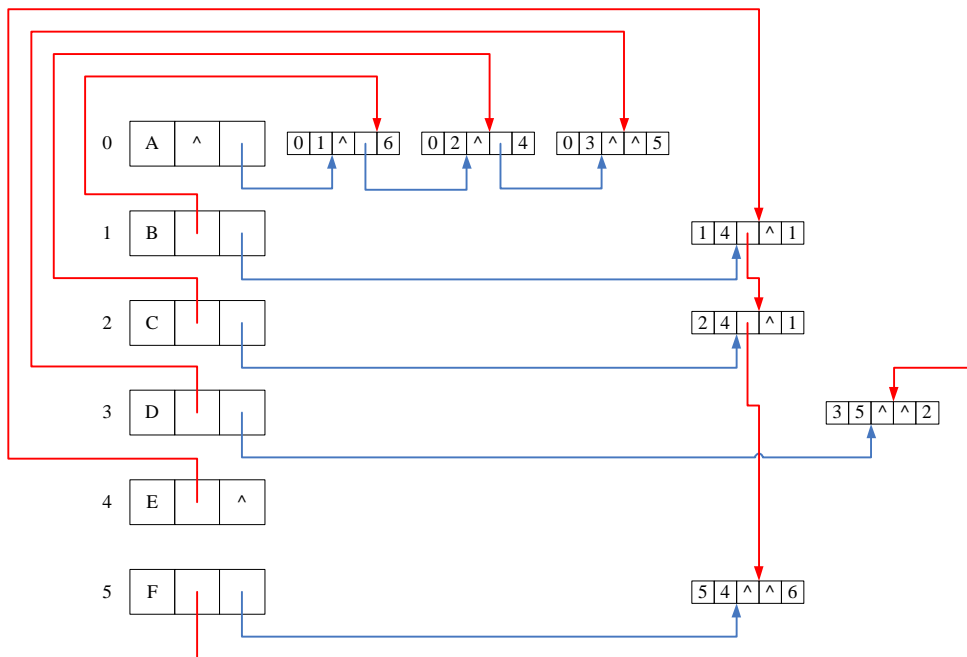
1. 对于具有 169 个记录的文件, 采用分块查找法查找, 块间和块内均采用顺序查找。假定每块长度为 13 个记录, 则平均查找长度为 14。
2. 冒泡排序、直接插入排序、希尔排序、基数排序、堆排序这五种排序方法中, 希尔排序、堆排序 是不稳定的, 冒泡排序、直接插入排序、基数排序 是稳定的, 基数排序 需要的辅助存储空间最大。
3. 若后序遍历二叉树的结果为序列 A、B、C, 则有 5 棵不同的二叉树可以得到这一结果。
4. 求下列广义表操作的结果:
GetHead[((a, b), (c, d))]= (a, b);
GetHead[GetTail[((a, b), (c, d))]]= (c, d);
5. 中缀表达式 $A*B*C$ 的后缀形式为 AB*C*; 中缀表达式 $A+B-C+D$ 的后缀形式为 AB+C-D+。
6. 若根节点的层次为 1, 一棵有 73 个叶子结点的完全二叉树的高度为 8。

二、简答题 (每题 5 分, 共 20 分)

1. 请给出下面有向图的十字链表存储结构。



解答:



2. 请给出下面稀疏矩阵的三元组存储结构。

$$\begin{bmatrix}
 1 & 0 & 3 & 0 & 0 & 5 \\
 0 & 0 & 0 & 6 & 0 & 0 \\
 0 & 0 & 7 & 0 & 0 & 0 \\
 0 & 0 & 2 & 0 & 0 & 0 \\
 0 & 0 & 0 & 10 & 0 & 0 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 23 \\
 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0
 \end{bmatrix}$$

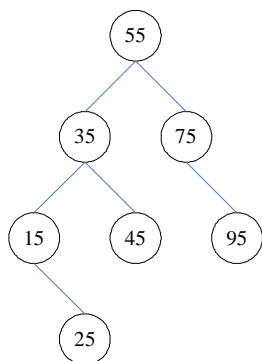
解答过程:

假定所给矩阵行 row、列 col 坐标从 1 开始; 则所给矩阵的三元组表示如下, 其中下标 0

单元存放矩阵的规模和矩阵中非零元的个数：

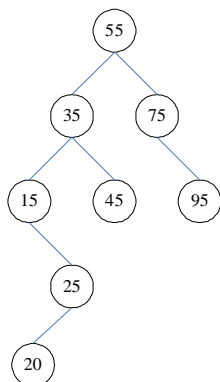
	row	col	value
0	7	6	8
1	1	1	1
2	1	3	3
3	1	6	5
4	2	4	6
5	3	3	7
6	4	3	2
7	5	4	10
8	6	6	23

3. 下图一棵平衡二叉排序树，现向该二叉排序树中插入结点 20，请给出插入后的二叉排序树，并请判断其是否失衡；若失衡请指出失衡的类型，并将其平衡化。要求画出平衡过程。

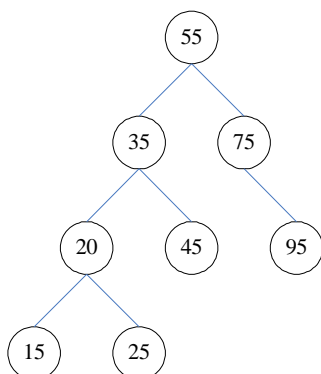


解答过程：

结点 20 插入后的二叉排序树为：



该二叉排序树失衡，失衡点为 15，失衡类型为 RL 型，平衡化后的二叉排序树为：



4. 简述算法设计的基本要求。

解答：算法设计的基本要求包括以下四个方面：

正确性；可读性；健壮性；效率与低存储需求；

三、已知序列{50, 8, 90, 17, 40, 60, 76, 25}请给出采用堆排序法对该序列作升序排序的求解过程。（10 分）

解答过程：（用树的形式表示也可）

原始序列：{50, 8, 90, 17, 40, 60, 76, 25}

初始建大顶堆：{90, 40, 76, 25, 8, 60, 50, 17}

输出堆顶 90（与堆中最后元素 17 交换），重新建大顶堆：{76, 40, 60, 25, 8, 17, 50}，90

输出堆顶 76（与堆中最后元素 50 交换），重新建大顶堆：{60, 40, 50, 25, 8, 17}，76, 90

输出堆顶 60（与堆中最后元素 17 交换），重新建大顶堆：{50, 40, 17, 25, 8}，60, 76, 90

输出堆顶 50（与堆中最后元素 8 交换），重新建大顶堆：{40, 25, 17, 8}，50, 60, 76, 90

输出堆顶 40（与堆中最后元素 8 交换），重新建大顶堆：{25, 8, 17}，40, 50, 60, 76, 90

输出堆顶 25（与堆中最后元素 17 交换），重新建大顶堆：{17, 8}，25, 40, 50, 60, 76, 90

输出堆顶 17（与堆中最后元素 8 交换），得到最终排序序列：{8, 17, 25, 40, 50, 60, 76, 90}

四、假定一个线性表为 $L = (22, 41, 53, 46, 30, 13, 1, 67, 76, 10)$ 进行散列存储，采用的 Hash 函数为 $H(key) = (3 * key) \bmod 11$ ，当发生冲突时的下一地址计算公式为：

$d_i = H(key)$ ； $d_i = (d_{i-1} + key) \bmod 11 (i > 1)$ ，设 Hash 表的地址为 0~10，试构造该 Hash 表

的存储结构，要求给出构造过程。并求出等概率情况下查找成功的平均查找长度。（10分）

构造的哈希表如下：

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
22	10	41	1	67	53	46	76	13		30

哈希函数为 $H(k) = (3 * key) \bmod 11$

发生冲突时的下一地址计算公式为： $d_i = H(key)$ ； $d_i = (d_{i-1} + key) \bmod 11 (i > 1)$

则哈希表构造过程如下：

$$H(22) = (3 * 22) \bmod 11 = 0$$

$$H(41) = (3 * 41) \bmod 11 = 2$$

$$H(53) = (3 * 53) \bmod 11 = 5$$

$$H(46) = (3 * 46) \bmod 11 = 6$$

$$H(30) = (3 * 30) \bmod 11 = 2 (\text{冲突})$$

$$H1(30) = (2 + 30) \bmod 11 = 10$$

$$H(13) = (3 * 13) \bmod 11 = 6 (\text{冲突})$$

$$H1(13) = (6 + 13) \bmod 11 = 8$$

$$H(1) = (3 * 1) \bmod 11 = 3$$

$$H(67) = (3 * 67) \bmod 11 = 3 (\text{冲突})$$

$$H1(67) = (3 + 67) \bmod 11 = 4$$

$$H(76) = (3 * 76) \bmod 11 = 8 (\text{冲突})$$

$$H1(76) = (8 + 76) \bmod 11 = 7$$

$$H(10) = (3 * 10) \bmod 11 = 8 (\text{冲突})$$

$$H1(10) = (8 + 10) \bmod 11 = 7 (\text{冲突})$$

$$H2(10) = (7 + 10) \bmod 11 = 6 (\text{冲突})$$

$$H3(10) = (6 + 10) \bmod 11 = 5 (\text{冲突})$$

$$H4(10) = (5 + 10) \bmod 11 = 4 (\text{冲突})$$

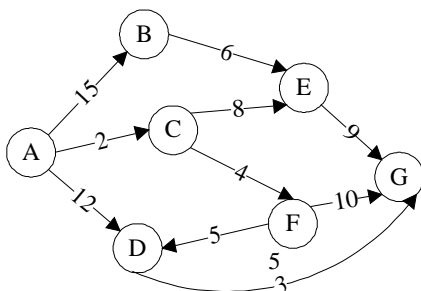
$$H5(10) = (4 + 10) \bmod 11 = 3 (\text{冲突})$$

$$H6(10) = (3 + 10) \bmod 11 = 2 (\text{冲突})$$

$$H7(10) = (2 + 10) \bmod 11 = 1$$

查找成功时的平均查找长度为： $ASL = (1 * 5 + 2 * 4 + 8 * 1) / 10 = 2.1$

五、对于下图中的有向图，利用 Dijkstra 算法求从顶点 A 到其它个顶点的最短路径，要求列出各步执行的状态，最后列出 A 点到其它各点的最短路径及长度。（10 分）



解答：

终点	从 A 到其余顶点的 D 值和最短路径的求解过程					
	步骤 i=1	步骤 i=2	步骤 i=3	步骤 i=4	步骤 i=5	步骤 i=6
B	15 AB					
C	2 AC					
D	12 AD		11 ACFD			
E	∞	10 ACE				
F	∞	6 ACF				
G	∞	∞	16 ACFG		14 ACFDG	
选择顶点 V	C	F	E	D	G	B
最短路径 P	AC	ACF	ACE	ACFD	ACFDG	AB

所以，A 到 B 最短路径为 AB，最短路径长度为 15；

A 到 C 最短路径为 AC，最短路径长度为 2；

A 到 D 最短路径为 ACFD，最短路径长度为 11；

A 到 E 最短路径为 ACE，最短路径长度为 10；

A 到 F 最短路径为 ACF，最短路径长度为 6；

A 到 G 最短路径为 ACFDG，最短路径长度为 14；

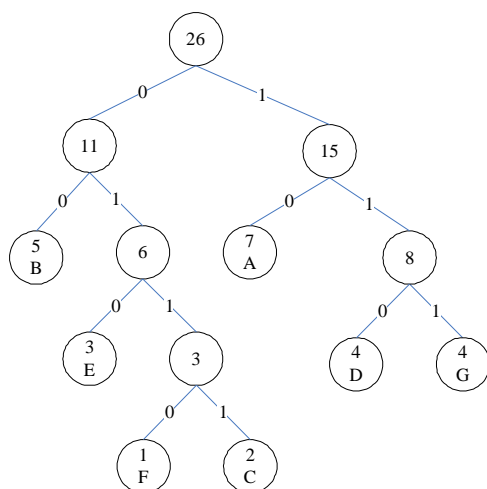
六、已知字符及其权值：A(7)、B(5)、C(2)、D(4)、E(3)、F(1)、G(4)

要求根据所给权值构建 Huffman 树，给出每个字符的 Huffman 编码，并将字符串

“AEGAACEDFFC”进行编码。（10 分）

解答过程：

构造的哈夫曼树如下：



若采用的编码方案为左支为 0，右支为 1，则各字符的哈夫曼编码如下：

A 10 B 00 C 0111 D 110 E 010 F 0110 G 111

字符串 “AEGAACEDFFC” 的编码串为 **10010111110100111010110011001100111**

七、程序设计题（每题 10 分，共 20 分）

1. 请设计函数 `int Palindrome(char *s, int len)` 判断给定的字符序列是否是“回文”。参数 `s` 表示给定的字符序列，`len` 是字符序列中字符的个数。当 `s` 中的字符序列是回文时函数返回 1，否则返回 0。提示：正读和反读都相同的字符序列为“回文”，例如“abba”和“abcba”是回文，而“abcde”和“ababab”不是回文。

例程：

```
int Palindrome(char *s, int len)
{
    if(len>1)
    {
        return((s[0]==s[len-1])&& Palindrome(s+1, len-2));
    }
    else
        return(1);
}
```

2. 请设计函数 `int getHeight(TNode *T)` 返回二叉树 `T` 的高度，参数 `T` 指向树根。TNode 结构体表示二叉树结点，包含两个指针域 `TNode *left` 和 `TNode *right`，分别指向左右子树。提示：根节点的层次为 1，孩子结点的层次为其双亲结点层次+1；二叉树的高度为树中结点的最大层次数。

例程：

```
int getHeight(TNode *T)
{
if(T)
{
int left=getHeight(T->left);
int right=getHeight(T->right);
return((left>right?left:right)+1);
}
else
return 0;
}
```