

到这一遍历结果。

哈尔滨工程大学计算机学院

(2018-2019 年 第一 学期)

课程编号: 201406114 课程名称: 数据结构 (A 卷)

一、单项选择题 (每小题 1 分, 共 15 分)

1、设一个有序的单链表中 n 个结点, 现要求插入一个新结点后使得单链表仍然保持有序, 则该操作的时间复杂度为 ( )。

- A. O(log2n) B. O(1) C. O(n2) D. O(n)

2、顺序表中删除一个元素, 需要平均移动的元素个数为 ( )。

- A. (n-1)/2 B. n/2 C. (n+1)/2 D. n-1

3、完成在双向循环链表结点 p 之后插入 s 的操作是 ( )。

- A. p->next=s; s->prior=p; p->next->prior=s; s->next=p->next;
B. p->next->prior=s; p->next=s; s->prior=p; s->next=p->next;
C. s->prior=p; s->next=p->next; p->next=s; p->next->prior=s;
D. s->prior=p; s->next=p->next; p->next->prior=s; p->next=s;

4、有六个元素 1, 2, 3, 4, 5, 6 的顺序进栈, 如果第一个出栈的元素是 4, 则第三个出栈的元素不可能是 ( )。

- A. 3 B. 2 C. 1 D. 6

5、判定一个循环队列 Q (队列最大长度为 m) 为满的条件是 ( )。

- A. Q.front == Q.rear B. Q.front != Q.rear
C. Q.front == (Q.rear+1) MOD m D. Q.front != (Q.rear+1) MOD m

6、假设以行序为主序存储二维数组 A=array[1..100, 1..100], 设每个数据元素占 2 个存储单元, 基地址为 10, 则 LOC[5, 5]= ( )。

- A. 808 B. 818 C. 1010 D. 1020

7、现有按中序遍历二叉树的结果为 abc, 有 ( ) 种不同形态的二叉树可以得

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

8、在一棵二叉树 (度的最大值为 3) 中, 度为 3 的结点数为 2 个, 度为 2 的结点数为 1 个, 度为 1 的结点数为 2 个, 则度为 0 的结点数为 ( ) 个。

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

9、下列 ( ) 的邻接矩阵是对称矩阵。

- A. 有向图 B. 无向图 C. AOV 网 D. AOE 网

10、下列说法不正确的是 ( )。

- A. 图的遍历是从给定的源点出发每一个顶点仅被访问一次
B. 遍历的基本算法有两种: 深度遍历和广度遍历
C. 图的深度遍历不适用于有向图
D. 图的深度遍历是一个递归过程

11、下列关于 AOE 网的叙述中, 不正确的是 ( )。

- A. 关键活动不按期完成就会影响整个工程的完成时间
B. 如果某个关键活动提前完成, 那么整个工程将会提前完成
C. 所有的关键活动提前完成, 那么整个工程将会提前完成
D. 关键活动延后完成, 那么整个工程时间将会延后

12、求解最短路径的弗洛伊德 (Floyd) 算法的时间复杂度为 ( )。

- A. O (n) B. O (n+c) C. O (n\*n) D. O (n\*n\*n)

13、有一个长度为 12 的有序表, 按折半查找法对该表进行查找, 在表内各元素等概率情况下, 查找成功所需的平均比较次数为 ( )。

- A. 35/12 B. 37/12 C. 39/12 D. 43/12

14、设一组初始记录关键字序列为(50, 40, 95, 20, 15, 70, 60, 45), 则以增量 d=4 的一趟希尔排序结束后前 4 条记录关键字为 ( )。

- A. 40, 50, 20, 95 B. 15, 40, 60, 20
C. 15, 20, 40, 45 D. 45, 40, 15, 20

姓名:

学号:

班级:

装 订 线

15. 在所有排序方法中,关键字比较的次数与记录的初始排列次序无关的是 ( )。

- A. 希尔排序    B. 起泡排序    C. 插入排序    D. 选择排序

二、判断题 (每小题 1 分, 共 10 分)

- ( ) 数据元素是数据处理的最小单位。
- ( ) 顺序存储结构中, 插入和删除数据元素的操作比较容易。
- ( ) 对一棵二叉树进行层次遍历时, 应借助于一个栈。
- ( ) 图的存储结构里面, 图的邻接矩阵存储结构相对更适用于稀疏图的存储。
- ( ) 在有  $n$  个结点线索二叉树中, 其中有  $n+1$  个线索。
- ( ) 对稀疏矩阵的三元组存储结构进行转置时, 仅仅将  $i$  和  $j$  进行互换即可完成转置的操作。
- ( ) 对无序表用折半查找比顺序查找快。
- ( ) 在索引顺序表中, 实现分块查找, 在等概率查找情况下, 其平均查找长度不仅与表中元素个数有关, 而且与每块中元素个数有关。
- ( ) 在一个有向无环图中, 其拓扑序列是唯一的。
- ( ) 归并排序辅助存储为  $O(1)$ 。

三、填空题 (每小题 1 分, 共 10 分)

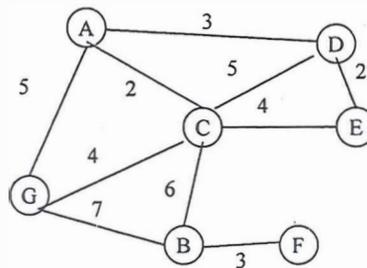
- 循环队列存储在数组  $A[0..m]$  中, 则出队时的指针操作为\_\_\_\_\_。
- 在广义表  $L((a,(b,c),d))$  中, 取出原子  $c$  的操作顺序为\_\_\_\_\_。
- 表达式  $((a+b)*c-d)/e+f$  的后缀表达式是\_\_\_\_\_。
- 有一个 8 阶对称阵  $A[0..7][0..7]$ , 采用压缩存储方式进行存储 (以行序为主序), 首地址为 100, 每个元素所占的单元个数为 3, 则  $A[6][6]$  的地址是\_\_\_\_\_。
- 如果  $T_2$  是由树  $T$  转化而来的二叉树, 那么对  $T$  中结点的中序遍历相当于对  $T_2$  中结点的\_\_\_\_\_。
- 由 9 个顶点构成的无向非连通图, 边的数量最多为\_\_\_\_\_。

7. 在一个 AOE 网中, 可以通过\_\_\_\_\_方法判断图中是否有环。

- 具有 7 层结点的完全二叉树至少有\_\_\_\_\_个结点。
- 一棵 5 阶 5 层 (根第 1 层, 叶子第 5 层) 的 B-树, 至少有个\_\_\_\_\_关键字。
- 字符串 "CDEF" 的子串有\_\_\_\_\_个。

四、应用题 (每小题 7 分, 共 35 分)

- 若一棵二叉树的先序序列为: AMBFEGDCKN, 中序序列为: MAEGFBKCN, 请画出这棵二叉树, 并将其转换为对应的树或者森林。
- 用克鲁斯卡尔 (选边法) 算法构造下图的一棵最小生成树, 并给出每一步的选择顺序。



- 对于输入关键字序列 {9, 4, 1, 5, 6, 7, 3, 2}, 建一棵平衡二叉树, 画出过程 (每次调整画一棵树)。
- 有一组关键字 {9, 1, 23, 14, 55, 20, 84, 27, 19}, 用二次探测再散列方法解决冲突, 对该关键字序列构造表长为 10 的哈希表, 并求其等概率情况下的平均查找长度。
- 给出一组关键字 30, 10, 35, 22, 18, 31, 52, 14, 写出每一趟快速排序的结果。

五、算法设计题 (每小题 15 分, 共 30 分)

- 在一个带头结点的单链表  $L$  中, 设计算法用指针  $P$  返回单链表中数据域最大的结点, 并删除该结点。
- 试给出二叉树的自上而下、自左而右的层次遍历算法。

装  
订  
线

## 《数据结构》(A卷) 参考答案及评分标准

### 一、选择题 (每小题1分, 共15分)

1. D 2. A 3. <sup>D</sup>C 4. C 5. C  
6. B 7. B 8. C 9. B 10. C  
11. B 12. D 13. B 14. B 15. D

### 二、判断题 (每小题1分, 共10分)

1. × 2. × 3. > 4. × 5. √  
6. × 7. × 8. √ 9. × 10. ×

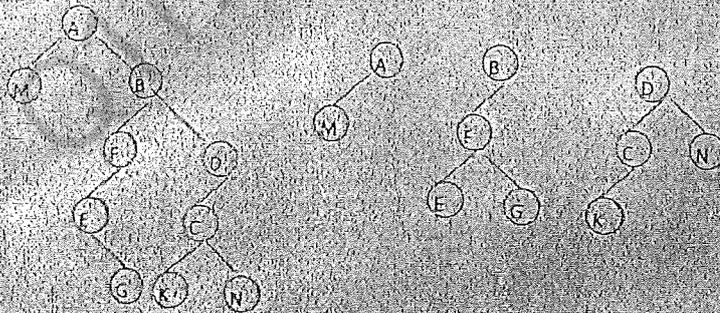
### 三、填空题 (每小题1分, 共10分)

1.  $front = (front + 1) \bmod (m + 1)$       2. HHTTH(L)  
3.  $ab+e*d-c*f+$       4. 181  
5. 后序遍历      6. 28  
7. 拓扑排序      8. 64  
9. 53      10. 11

### 四、应用题 (共35分)

1. (7分)

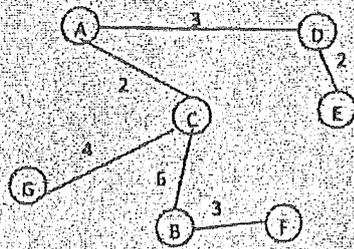
先序: BGD... 中序: GKN... 后序: FNA



评分标准: 此题主要考查正确给4分, 对应森林正确给3分, 错误的情况扣分。

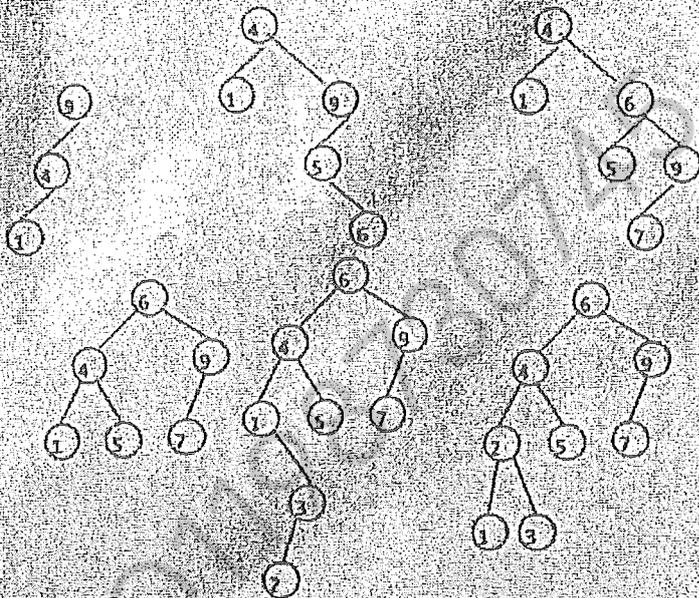
2. (7分)

拓扑排序: (AC), (CE), (AD), (BE), (GC), (CB)



评分标准：图正确给 5 分，选择顺序正确给 2 分，错误的酌情扣分。

3. (7 分)



评分标准：最后一个树正确给 2 分，其他每图正确给 1 分，错误的酌情扣分。

3. (7 分) [4, 1, 2, 3, 14, 5, 20, 8, 9, 27, 17]

队列地址	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
关键字	14	1	9	23	19	27	55	20	5	84
次数	1	1	1	2	3	3	1	2	1	3

ASL = 17/9

$$ASL = (1+1+1+2+3+3+1+2+3)/9 = 17/9$$

评分标准：哈希表正确给 5 分，平均查找长度正确给 2 分，错误的酌情扣分。

3. (7 分) (10, 10, 15, 24, 10, 9, 12, 14)

(10, 10, 15, 24, 10, 9, 12, 14)

(10), 14, (18, 22), 30, 31, 52, 35

10, 14, 18, (22) 30, 31, 52, 35

10, 14, 18, 22, 30, 31, (52, 35)

10, 14, 18, 22, 30, 31, 35, 52

评分标准: 最后一趟正确给 2 分, 其他每一趟排序正确给 1 分, 错误的情扣分。

五、算法设计题 (每小题 15 分, 共 30 分)

1. LinkedList L\_MAXDEL(LinkedList L) // L 是单链表的头结点的指针

```
pre = q = L; p = L->next; // p 指向最大数, q 遍历比较, pre 指向最大数前一个
while(q->next) // 直到最后一个元素结点
{
    if (q->next->data > p->data)
    {
        pre = q; p = q->next;
    }
    q = q->next;
} // while
pre->next = p->next;
return p; // 算法结束
```

评分标准: 算法描述正确给 5 分, 判断正确给 5 分, 指针操作和返回正确给 5 分, 错误的情扣分。

2. void HierarchyBiTree(BiTree T)

```
InitQueue(Q); if (T == NULL) return; // 因为空树返回
EnQueue(Q, T);
while (!QueueEmpty(Q)) // 若队列不空, 则层次遍历
{
    DeQueue(Q, T); // 出队列
    Visit(T->data); // 访问当前结点
    if (T->lchild) EnQueue(Q, T->lchild); // 若存在左孩子, 左孩子进队列
    if (T->rchild) EnQueue(Q, T->rchild); // 若存在右孩子, 右孩子进队列
} DestroyQueue(Q); // 释放队列空间
```

评分标准: 循环正确给 6 分, 队列操作正确给 6 分, 访问判断正确给 3 分, 错误的情扣分。

# 2017 数据结构

## 一、单项选择题（每空 1 分）

- 1、算法分析的两个主要方面是（ ）。  
A. 空间复杂性和时间复杂性      B. 正确性和简明性  
C. 可读性和文档性      D. 数据复杂性和程序复杂性
- 2、以下数据结构中，从逻辑结构看，与其他数据结构不同的是（ ）。  
A. 二叉树      B. 有向图      C. 队列      D. 无向图
- 3、若某线性表最常用的操作是存取任一指定序号的元素和在最后进行插入和删除运算，则利用\_\_\_\_\_存储方式最节省时间。  
A. 顺序表      B. 双链表  
C. 带头结点的双循环链表      D. 单循环链表
- 4、下面关于线性表的叙述中，\_\_\_\_\_是错误的。  
A. 线性表采用顺序存储，可以随机存取其中的任意一个元素。  
B. 线性表采用顺序存储，便于进行插入和删除操作。  
C. 线性表采用链式存储，不必占用一片连续的存储单元。  
D. 线性表采用链式存储，便于插入和删除操作。
- 5、在顺序表中删除一个元素，需要平均移动的元素个数为（ ）。  
A.  $(n-1)/2$       B.  $n/2$       C.  $(n+1)/2$       D.  $n-1$
- 6、若一个栈的输入序列是 1, 2, 3, 则第 1 个输出元素是（ ）。  
A. 1      B. 2      C. 3      D. 不确定
- 7、若一个栈的输入序列是 1, 2, 3, ..., n, 输出序列的第一个元素是 n, 则第  $i+1$  个输出元素是（ ）。  
A.  $n-i+1$       B.  $n-i$       C.  $i$       D.  $n-i-1$
- 8、对于顺序存储的线性表，访问结点和增加、删除结点的时间复杂度为（ ）。  
A.  $O(n) O(n)$       B.  $O(n) O(1)$       C.  $O(1) O(n)$       D.  $O(1) O(1)$
- 9、在一个单链表中，若 p 所指结点不是最后结点，在 p 之后插入 s 所指结点，则执行（ ）。  
A.  $s->next=p; p->next=s;$       B.  $s->next=p->next; p->next=s;$   
C.  $s->next=p->next; p=s;$       D.  $p->next=s; s->next=p;$
- 10、对于头指针为 head 的带头结点的单链表，判定该表为空表的条件是（ ）

- A. head == NULL                      B. head->next == NULL  
C. head->next == head                D. head != NULL

12、一个队列的入队序列是 a、b、c、d、e，则队列的输出序列是( )。

- A. a, b, c, e, d                      B. c, d, e, b, a  
C. a, b, c, d, e                      D. d, e, a, c, b

13、栈和队列的共同点是( )。

- A. 都是先进后出                      B. 只允许在端点处插入和删除元素  
C. 都是先进先出                      D. 没有共同点

14、数组 A 中，每个元素 A[i,j] 的长度为 5 个字节，行下标 i 从 1 到 8，列下标 j 从 1 到 10，从首地址 SA 开始连续存放在存储器内，该数组按行存放时，元素 A[8,5] 的起始位置为( )。

- A. SA+235                      B. SA+238                      C. SA+370                      D. SA+373

15、下面说法不正确的是( )。

- A. 广义表的表头总是一个广义表                      B. 广义表的表尾总是一个广义表  
C. 广义表难以用顺序存储结构                      D. 广义表可以是一个多层次的结构

16、设树 T 的度为 3，其中度为 1、2、3 的结点个数分别为 2、2、3，则 T 中的叶子数为( )。

- A. 7                      B. 8                      C. 9                      D. 10

17、在一棵高度为 k 的完全二叉树中，最少的结点数为( )。

- A.  $2^{k-1}$                       B.  $2^k$                       C.  $2^k-1$                       D.  $2^{k-1}+1$

18、设树 T 的度为 3，其中度为 1、2、3 的结点个数分别为 1、2、5，则 T 中的叶子数为( )。

- A. 11                      B. 12                      C. 13                      D. 14

19、若 S 是中序线索二叉树中一个有左、右孩子的结点，且 S 不为根，则 S 的后继为( )。

- A. S 的右子树中最右的结点                      B. S 的右子树中最左的结点  
C. S 的左子树中最左结点                      D. S 的左子树中最右叶结点

20、串是一种特殊的线性表，其特殊性体现在( )。

- A. 可以顺序存储                      B. 数据元素是一个字符

C. 可以链式存储

D. 数据元素可以是多个字符

21、设树 T 的度为 3，其中度为 1、2、3 的结点个数分别为 1、2、5，则 T 中的叶子数为 ( )。

A. 10

B. 11

C. 12

D. 13

22、设森林 F 对应的二叉树为 B，它有 m 个结点，B 的根为 p，p 的右子树结点个数为 n，森林 F 中第一棵树的结点数是 ( )。

A. m-n

B. m-n-1

C. n+1

D. 条件不足，无法确定

23、关键路径是事件结点网络中 ( )。

A. 从源点到汇点的最长路径

B. 从源点到汇点的最短路径

C. 最长回路

D. 最短回路

24、( ) 的邻接矩阵是对称矩阵。

A. 有向图

B. 无向图

C. AOV 网

D. AOE 网

25、图的广度优先遍历算法类似于二叉树的 ( )。

A. 中序遍历

B. 先序遍历

C. 后序遍历

D. 按层遍历

26、采用分块查找时，若线性表中共有 100 个元素，查找每个元素的概率相同，假设用顺序查找来确定结点所在的块时，每块应分 ( ) 个结点最佳。

A. 10

B. 20

C. 30

D. 50

27、下列排序算法中，占用辅助空间最多的是 ( )。

A. 归并排序

B. 快速排序

C. 希尔排序

D. 堆排序

28、从平均时间性能而言，最佳的是 ( )。

A. 起泡排序

B. 简单选择排序

C. 堆排序

D. 直接插入排序

29、下述几种排序方法中，要求内存量最大的是 ( )。

A. 插入排序

B. 选择排序

C. 快速排序

D. 归并排序

30、有一个长度为 12 的有序表，按折半查找法对该表进行查找，在表内各元素等概率情况下，查找成功所需的平均比较次数为 ( )。

A. 35/12

B. 37/12

C. 39/12

D. 43/12

## 二、判断题 (每空 1 分)

1、数据结构的抽象操作的定义与具体实现有关。 ( )

2、队列和栈都是运算受限的线性表，只允许在表的两端进行运算 ( )

- 3、栈是实现过程和函数等子程序所必需的结构。 ( )
- 4、当一棵具有  $n$  个叶子结点的二叉树的 WPL 值为最小时, 称其树为 Huffman 树, 且其二叉树的形状必是唯一的。 ( )
- 5、在  $n$  个结点的无向图中, 若边数大于  $n-1$ , 则该图必是连通图。 ( )
- 6、邻接矩阵适用于有向图和无向图的存储, 但不能存储带权的有向图和无向图, 而只能使用邻接表存储形式来存储它。 ( )
- 7、归并排序辅助存储为  $O(1)$ 。 ( )
- 8、对一棵二叉树进行非递归算法遍历时, 应借助于一个队列。 ( )
- 9、线性表采用链接存储, 必须要申请占用一片连续的存储单元。 ( )
- 10、空串和空格串是一样的。 ( )
- 11、二叉树后序线索化后, 不存在空指针域。 ( )
- 12、一棵树的先根遍历类似于二叉树的中序遍历。 ( )
- 13、具有  $n$  个顶点,  $n-1$  条边的无向图必是生成树。 ( )
- 14、(41, 44, 23, 34), 50, (76, 58, 45, 65) 可能是快速排序的结果。 ( )
- 15、算法的实现是由数据之间的逻辑结构决定的。 ( )
- 16、队列和栈的相同点在于, 限制在表的两端进行操作。 ( )
- 17、稀疏矩阵压缩存储中, 通常只采用十字链表的方式进行存储。 ( )
- 18、有向无环图的拓扑序列是唯一的。 ( )
- 19、中序线索二叉树中, 某结点 lchild 指针域指向的那个结点就是这个结点的前驱结点。 ( )
- 20、一棵树对应的二叉树, 其二叉树根节点的必定没有右孩子。 ( )
- 21、具有  $n$  个顶点,  $n-1$  条边的图, 则是图的最小生成树。 ( )
- 22、用邻接矩阵存储无向图, 其对应的邻接矩阵是对称阵。 ( )
- 23、(10, 34, 23, 58, 46, 29, 15, 12, 77) 可能是一趟冒泡排序之后的结果序列。 ( )
- 24、Hash 表的平均查找长度与处理冲突的方法无关。 ( )
- 25、利用 PRIM 算法构造最小生成树, 较适用于稀疏图的求解。 ( )
- 26、数据项是数据处理的最小单位。 ( )
- 27、顺序存储结构中, 删除数据元素的操作比较容易。 ( )

- 28、两个串相等，当且仅当其长度相等。 ( )
- 29、中序线索二叉树中，任意一个结点都只有一个前驱和后继。 ( )
- 30、在索引顺序表中，实现分块查找，在等概率查找情况下，其平均查找长度  
不仅与表中元素个数有关，而且与每块中元素个数有关。 ( )

### 三、填空题（每空 1 分）

- 1、链接存储的特点是利用\_\_\_\_\_来表示数据元素之间的逻辑关系。
- 2、一个栈的输入序列是：1, 2, 3, 则不可能的栈输出序列是\_\_\_\_\_。
- 3、广义表  $A((( ), (a, (b, c))))$ ,  $\text{head}(\text{tail}(\text{head}(\text{tail}(\text{head}(A)))))$  等于\_\_\_\_\_。
- 4、表达式  $A+B/(C-D)+E-F * G$  的后缀表达式是\_\_\_\_\_。
- 5、在堆排序、快速排序和归并排序中，若只从存储空间考虑，则应选取\_\_\_\_\_排序。
- 6、有一个 10 阶对称阵 A，采用压缩存储方式(以行序为主序，且  $A[0][0]=1$ )，则  $A[8][5]$  的地址是\_\_\_\_\_。
- 7、如某二叉树有 20 个叶子结点，有 30 个结点仅有一个孩子，则该二叉树的总结点数为\_\_\_\_\_。
- 8、求图的最小生成树有两种算法，\_\_\_\_\_算法适合于求稀疏图的最小生成树。
- 9、判定一个循环队列 Q (队列最大长度为 M) 为满队列的条件是\_\_\_\_\_。
- 10、已知广义表  $LS=((a, b, c), (d, e, f))$ ，运用 head 和 tail 函数取出 LS 中原子 e 的运算是\_\_\_\_\_。
- 11、拥有 100 个结点的完全二叉树的最大层数为\_\_\_\_\_。
- 12、在图 G 的邻接表表示中，每个顶点邻接表中所含的结点数，对于有向图来说等于该顶点的\_\_\_\_\_。
- 13、一个无序序列可以通过构造一个\_\_\_\_\_树而变成一个有序序列。
- 14、在直接插入排序和简单选择排序中，若初始数据基本有序，则选用\_\_\_\_\_。
- 15、栈和队列的共同点是\_\_\_\_\_。
- 16、广义表  $A((a), b, (c, (d, e)))$ ，取出原子 c 的操作是\_\_\_\_\_。
- 17、具有 N 个结点的线索二叉树，具有\_\_\_\_\_线索。
- 18、一颗完全二叉树有 601 个结点，则其叶子结点个数为\_\_\_\_\_。
- 19、在求图的拓扑序列的算法中，用到了图的\_\_\_\_\_存储结构。

20、算法分析的两个主要方面是\_\_\_\_\_。

21、字符串“ABCD”的子串有\_\_\_\_\_个。

22、一棵3阶5层（根为第一层，叶子为第五层）的B树，至多有\_\_\_\_\_个关键字。

23、在有向图的邻接表存储结构中，结点的个数是图中边个数的\_\_\_\_\_倍。

24、森林的\_\_\_\_\_遍历对应二叉树的中序遍历。

25、有一个长度为11的有序表，按折半查找法对该表进行查找，在表内各元素等概率情况下，查找成功所需的平均比较次数为\_\_\_\_\_。

26、具有N个结点的线索二叉树，具有\_\_\_\_\_线索。

27、求图的最小生成树有两种算法，\_\_\_\_\_算法适合于求稀疏图的最小生成树。

28、设用希尔排序对数组{98, 36, -9, 0, 47, 23, 1, 8, 10, 7}进行排序，给出的步长（也称增量序列）依次是4, 2, 1则排序需\_\_\_\_\_趟。

29、对于具有144个记录的文件，若采用分块查找法，且每块长度为8，则平均查找长度为\_\_\_\_\_。

30、在有序表A[1..12]中，采用二分查找算法查等于A[5]的元素，所比较的元素下标依次为\_\_\_\_\_。

#### 四、应用题（每题9分，共45分）

1、一棵二叉树的中序、后序序列如下，请构造出该二叉树，并给出其先序序列。

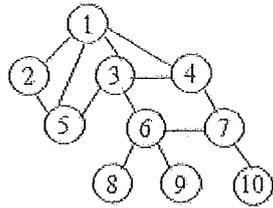
中序序列：ABCDEFGHIJ

后序序列：ACDBHJIGFE

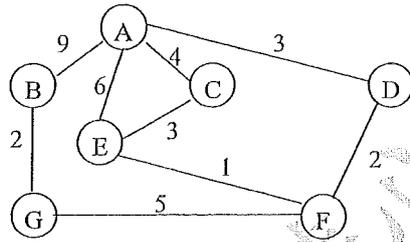
2、假设字符a、b、c、d、e的应用频率分别是3, 8, 6, 1, 9，请画出相应的哈夫曼树，并求其哈夫曼编码。

3、假设字符R、O、W、M、T的应用频率分别是5, 3, 7, 1, 6，请画出相应的哈夫曼树，求其哈夫曼编码，并给出10001000001010100111所对应的字母序列。（注：构造时，左小右大的原则）

4、给出图G：以顶点1为根，画出G的深度优先生成树。



5、对无向带权图，用克鲁斯卡尔/普里姆算法构造最小生成树。



6、设有一组关键字 {9, 01, 23, 14, 55, 20, 84, 27}, 采用哈希函数:  $H(\text{key}) = \text{key} \bmod 7$  和二次探测再散列方法解决冲突, 对该关键字序列构造表长为 10 的哈希表。

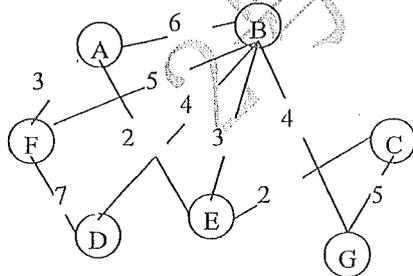
7、对以下关键字序列建立哈希表: (16, 29, 45, 37, 58, 55, 49, 26, 50, 24, 36, 38), 要求填充率为 80%, 用二次探测再散列法处理冲突; 请给出哈希函数, 画出此哈希表, 并计算在等概率情况下查找成功的平均查找长度。

8、对给定的一组关键字序列 (5, 6, 10, 8, 9, 7, 4, 2), 构造一棵平衡二叉树并画图。

9、给出一组关键字 {24, 18, 37, 29, 14, 42, 8, 4}, 写出用快速排序算法 (选第一个记录为枢轴) 从小到大排序时每一趟的排序结果。

10、给出一组关键字 (15, 30, 70, 22, 40, 29, 17, 32, 80, 52, 66), 写出建大顶堆过程 (包括每个元素的筛选过程)。

11、带权的无向网 G (如上题所示), 求从顶点 A 出发的单源最短路径。(6分)



五、算法设计题（每题 10 分，共 20 分）

- 1、设有两个从小到大排序的带头结点的有序链表。试编写求这两个链表交运算的算法（即  $L1 \cap L2$ ）。要求结果链表仍是从小到大排序，但无重复元素。
- 2、在一个单链表  $L$  中，设计算法用指针  $P$  返回单链表中数据域最大的结点，并删除该结点。
- 3、在一个非递减有序的线性表中，有数值相同的元素存在。若存储方式为单链表，设计算法去掉数值相同的元素，使表中不再有重复的元素。例如：(7, 10, 10, 21, 30, 42, 42, 42, 51, 70) 将变作 (7, 10, 21, 30, 42, 51, 70)。
- 4、设计算法，统计一棵二叉树中所有叶结点的数目及非叶结点的数目。
- 5、请设计一个算法，要求该算法把二叉树的叶子结点按从左到右的顺序连成一个单链表，表头指针为  $head$ 。二叉树按二叉链表方式存储，链接时用叶子结点的右指针域来存放单链表指针。
- 6、设计算法返回二叉树  $T$  的先序序列的最后一个结点的指针，要求采用非递归形式，且不许用栈。

# 哈尔滨工程大学试卷

考试科目: 数据结构 A 卷 2013

题号	一	二	三	四	五	总分
分数						
评卷人						

## 一、单项选择题 (每空 1 分, 共 15 分)

- 栈和队列的共同点是 ( )。
  - 都是先进后出
  - 都是先进先出
  - 只允许在端点处插入和删除元素
  - 没有共同点
- 某线性表中最常用的操作是在最后一个元素之后插入一个元素和删除第一个元素, 则采用\_\_\_\_\_存储方式最节省运算时间。
  - 单链表
  - 仅有头指针的单循环链表
  - 双向链表
  - 仅有尾指针的单循环链表
- 采用邻接表存储的图的深度优先遍历算法类似于二叉树的 ( )。
  - 先序遍历
  - 中序遍历
  - 后序遍历
  - 按层遍历
- 有六个元素 1, 2, 3, 4, 5, 6 的顺序进栈, 如果第四个出栈的元素是 2, 则第一个出栈的元素不可能是 ( )。
  - 3
  - 4
  - 5
  - 6
- 算法分析的两个主要方面是 ( )。
  - 空间复杂性和时间复杂性
  - 正确性和简明性
  - 可读性和文档性
  - 数据复杂性和程序复杂性
- 顺序表中插入一个元素, 需要平均移动的元素个数为 ( )。
  - $(n-1)/2$
  - $n/2$
  - $(n+1)/2$
  - $n-1$
- 下面说法不正确的是 ( )。
  - 广义表的表头总是一个广义表
  - 广义表的表尾总是一个广义表
  - 广义表难以用顺序存储结构
  - 广义表可以是一个多层次的结构

- 有  $n$  个结点的哈夫曼树的叶子结点数为 ( )。
  - 不确定
  - $n/2$
  - $(n-1)/2$
  - $(n+1)/2$
- 设有向无环图  $G$  中的有向边集合  $E = \{ \langle 1, 2 \rangle, \langle 2, 3 \rangle, \langle 3, 4 \rangle, \langle 1, 4 \rangle \}$ , 则下列属于该有向图  $G$  的一种拓扑排序序列的是 ( )。
  - 1, 2, 3, 4
  - 2, 3, 4, 1
  - 1, 4, 2, 3
  - 1, 2, 4, 3
- 设树  $T$  的度为 3, 其中度为 1、2、3 的结点个数分别为 3、4、2, 则  $T$  中的结点总数为 ( )。
  - 9
  - 15
  - 17
  - 18
- 数组  $A$  中, 每个元素  $A[i,j]$  的长度为 5 个字节, 行下标  $i$  从 1 到 8, 列下标  $j$  从 2 到 10, 从首地址 6 开始连续存放在存储器内, 该数组按行存放时, 元素  $A[8,5]$  的起始位置为 ( )。
  - 335
  - 204
  - 336
  - 339
- 设一组初始记录关键字序列为 (50, 40, 95, 20, 15, 70, 60, 45), 则以增量  $d=4$  的一趟希尔排序结束后前 4 条记录关键字为 ( )。
  - 40, 50, 20, 95
  - 15, 40, 60, 20
  - 15, 20, 40, 45
  - 45, 40, 15, 20
- 设无向图的顶点个数为  $n$ , 则该图最多有 ( ) 条边。
  - $n-1$
  - $n(n-1)/2$
  - $n(n+1)/2$
  - $(n-1)*(n+1)/2$
- 一个  $n$  个顶点的连通无向图, 其边的个数至少为\_\_\_\_\_。
  - $n-1$
  - $n$
  - $n+1$
  - $n \log n$
- 直接插入排序在最好情况下的时间复杂度为 ( )。
  - $O(\log n)$
  - $O(n \log n)$
  - $O(n)$
  - $O(n^2)$

## 二、判断题 (每空 1 分, 共 10 分)

姓名:

学号:

班级:

装  
订  
线

- 1、利用 KRUSKAL 算法构造最小生成树，较适用于稀疏图的求解。 ( )
- 2、数据元素是数据处理的最小单位。 ( )
- 3、链式存储结构中，相邻元素的存储地址是相邻的。 ( )
- 4、空格串的长度为 1。 ( )
- 5、具有  $n$  个结点的中序线索二叉树中，有  $n+1$  个线索。 ( )
- 6、一棵树对应的二叉树没有右孩子，则这棵树的第二层只有 1 个结点。 ( )
- 7、有向无环图的拓扑序列是唯一的。 ( )
- 8、在待排数据基本有序的情况下，堆排序的时间复杂度受到了影响。 ( )
- 9、具有  $n$  个顶点， $n-1$  条边的无向图必是生成树。 ( )
- 10、快速排序辅助存储为  $O(1)$ 。 ( )

### 三、填空题（每空 1 分，共 10 分）

- 1、数据结构主要分为逻辑结构和\_\_\_\_\_结构。
- 2、字符串“ABCD”的子串有\_\_\_\_\_个。
- 3、完成在双向循环链表结点  $p$  之后插入  $s$  的操作是\_\_\_\_\_。
- 4、有一个长度为 11 的有序表，按折半查找法对该表进行查找，在表内各元素等概率情况下，查找成功所需的平均比较次数为\_\_\_\_\_。
- 5、判定一个循环队列  $Q$ （队列最大长度为  $M$ ）为满队列的条件是\_\_\_\_\_。
- 6、表达式  $(a+b*c)/(d-e)+f/g$  的后缀表达式是\_\_\_\_\_。
- 7、5 阶 B 树中，第 6 层（总层数大于 7）最少的关键字个数为\_\_\_\_\_。
- 8、在有向图的邻接表存储结构中，结点的个数是图中边个数的\_\_\_\_\_倍。
- 9、森林的\_\_\_\_\_遍历对应二叉树的中序遍历。
- 10、一棵完全二叉树有 200 个结点，则其叶子结点分布在\_\_\_\_\_层。

### 四、应用题（每题 7 分，共 35 分）

- 1、若一棵二叉树的中序序列为 BICAEGJFHD，后序序列为 ICBJGHFEDA。请画出这棵二叉树，并给出其先序序列。
- 2、对以下关键字序列建立哈希表：(16,29,45,37,58,55,49,26,50,24,36,38)，要求填

充率为 80%，用二次探测再散列法处理冲突；请给出哈希函数，画出此哈希表，并计算在等概率情况下查找成功的平均查找长度。

- 3、给出一组关键字(15,30,70,22,40,29,17,32,80,52,66)，写出建大顶堆过程（包括每个元素的筛选过程）。
- 4、给出一组关键字：(41,20,19,50,13,60,45,54,29,37,42)，分别写出按快速排序方法进行排序时的变化过程。
- 5、假设字符 R、O、W、M、T 的应用频率分别是 5，3，7，1，6，请画出相应的哈夫曼树，求其哈夫曼编码，并给出 10001000001010100111 所对应的字母序列。（注：构造时，左小右大的原则）

### 五、算法设计题（每题 15 分，共 30 分）

- 1、在一个单链表  $L$  中，假设其中含有 2 个以上的元素，设计算法用指针  $S$  返回单链表中数据域第二大的结点。
- 2、二叉树中，请设计算法统计元素值大于  $e$  的结点的个数。

# 哈尔滨工程大学试卷

考试科目: 数据结构 A 卷 2012

题号	一	二	三	四	五	总分
分数						
评卷人						

## 一、单项选择题 (每题 1 分, 共 20 分)

- 在存储数据时, 通常不仅要存储各数据元素的值, 而且还要存储\_\_\_\_\_。  
A. 数据的处理方法      B. 数据元素的类型  
C. 数据元素之间的关系      D. 数据的存储方法
- 如果最常用的操作是取第*i*个结点及其前驱, 则采用\_\_\_\_\_存储方式最节省时间。  
A. 单链表      B. 双链表      C. 单循环链表      D. 顺序表
- 以下\_\_\_\_\_不是队列的基本运算。  
A. 从队尾插入一个新元素  
B. 从队列中删除第*i*个元素  
C. 判断一个队列是否为空  
D. 读取队头元素的值
- 有一个 $100 \times 90$ 的稀疏矩阵, 非0元素有10个且均为整数, 设每个整型数占2个字节, 则用三元组表示该矩阵时, 所需的字节数是\_\_\_\_\_。  
A. 20      B. 66      C. 18      D. 33
- 设有一个10阶的对称矩阵A, 采用压缩存储方式, 以行序为主存储,  $a_{1,1}$ 为第一个元素, 其存储地址为1, 每个元素占1个地址空间, 则 $a_{8,5}$ 的地址为\_\_\_\_\_。  
A. 13      B. 33      C. 18      D. 40
- 对一个满二叉树, *m*个叶子, *n*个结点, 深度为*h*, 则\_\_\_\_\_。  
A.  $n = h + m$       B.  $h + m = 2n$       C.  $m = h - 1$       D.  $n = 2^h - 1$
- 任何一棵二叉树的叶子结点在先序、中序和后序遍历序列中的相对次序\_\_\_\_\_。

- 不发生改交      B. 发生改变      C. 不能确定      D. 以上都不对
- 在线索树中, 每个结点必须设置一个标志来说明它的左、右指针指向的是树结构信息还是线索化信息, 若0标识树结构信息, 1标识线索, 则叶结点的左右指针域标识为\_\_\_\_\_。  
A. 00      B. 01      C. 10      D. 11
- 某二叉树结点的中序序列为ABCDEFGH, 后序序列为BDCAFHGE, 则其左子树中结点数目为\_\_\_\_\_。  
A. 3      B. 2      C. 4      D. 5
- 广义表  $((a), a)$  的表尾是\_\_\_\_\_。  
A. a      B. ()      C. (a)      D. ((a))
- 有一个有序表为 {1,3,9,12,32,41,45,62,75,77,82,95,100}, 当折半查找值为82的结点时, \_\_\_\_\_次比较后查找成功。  
A. 11      B. 5      C. 4      D. 8
- 查找效率最高的二叉排序树是\_\_\_\_\_。  
A. 所有结点的左子树都为空的二叉排序树  
B. 所有结点的右子树都为空的二叉排序树  
C. 平衡二叉树  
D. 没有左子树的二叉排序树
- 堆是一种有用的数据结构, 下列关键码序列\_\_\_\_\_是一个堆。  
A. 94,31,53,23,16,72      B. 94,53,31,72,16,23  
C. 16,53,23,94,31,72      D. 16,31,23,94,53,72
- 直接选择排序的时间复杂度为\_\_\_\_\_。(n为元素个数)  
A.  $O(n)$       B.  $O(\log_2 n)$       C.  $O(n \log_2 n)$       D.  $O(n^2)$
- 就平均查找速度而言, 下列几种查找算法速度从慢至快的关系是\_\_\_\_\_。  
A. 顺序 折半 哈希 分块      B. 顺序 分块 折半 哈希  
C. 分块 折半 哈希 顺序      D. 顺序 哈希 分块 折半
- 树的基本遍历策略分为先根遍历和后根遍历; 二叉树的基本遍历策略可分为先序遍历、中序遍历和后序遍历。结论\_\_\_\_\_是正确的。  
A. 树的先根遍历序列与其对应的二叉树的先序遍历序列相同  
B. 树的后根遍历序列与其对应的二叉树的先序遍历序列相同

姓名:

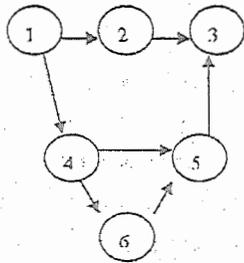
学号:

班级:

装  
订  
线

- C. 树的先根遍历序列与其对应的二叉树的中序遍历序列相同  
D. 以上都不对

17. 若有文件的关键字序列为: [265] [301] [751] [129] [937] [863] [742] [694] [076] [438], 以下为二路归并排序过程, 第二趟为\_\_\_\_\_。  
A. [265 301] [129 751] [863 937] [694 742] [076 438]  
B. [076 129 265 301 438 694 742 751 863 937]  
C. [129 265 301 694 742 751 863 937] [076 438]  
D. [129 265 301 751] [694 742 863 937] [076 438]
18. 已知一个图如图所示, 由该图得到的一种拓扑序列为\_\_\_\_\_。



- A. v1 v4 v6 v2 v5 v3  
B. v1 v2 v3 v4 v5 v6  
C. v1 v4 v2 v3 v6 v5  
D. v1 v2 v4 v6 v3 v5
19. 下列排序算法中\_\_\_\_\_排序在一趟结束后不一定能选出一个元素放在其最终位置上。  
A. 选择 B. 冒泡 C. 归并 D. 堆
20. 一个n个顶点的连通无向图, 其边的个数至少为\_\_\_\_\_。  
A. n-1 B. n C. n+1 D. n log n

二、判断题 (每题1分, 共10分)

1. ( ) 在决定选取何种存储结构时, 一般不考虑各结点的值如何。  
2. ( ) 双向链表可随机访问任一结点。  
3. ( ) 队列是一种插入和删除操作分别在表的两端进行的线性表, 是一种先进后出的结构。

4. ( ) 串是一种特殊的线性表, 其特殊性体现在可以顺序存储。  
5. ( ) 数组元素的下标值越大, 存取时间越长。  
6. ( ) 用邻接矩阵法存储一个图时, 在不考虑压缩存储的情况下, 所占用的存储空间大小只与图中结点个数有关, 而与图的边数无关。  
7. ( ) 一个广义表的表头总是一个广义表。  
8. ( ) 度为2的有序树是二叉树。  
9. ( ) 冒泡排序算法关键字比较的次数与记录的初始排列次序无关。  
10. ( ) 二叉树为二叉排序树的充分必要条件是任一结点的值均大于其左孩子的值、小于其右孩子的值。

三、填空题 (每空1分, 共10分)

1. 设一组初始关键字序列为(38, 65, 97, 76, 13, 27, 10), 则第3趟简单选择排序后的结果为\_\_\_\_\_。  
2. 设在长度为20的有序表中进行折半查找, 则比较两次查找成功的结点数有\_\_\_\_\_个。  
3. 设某顺序循环队列中有m个元素, 且规定队头指针F指向队头元素, 队尾指针R指向队尾元素的下一个位置, 则该循环队列中最多存储\_\_\_\_\_个队列元素。  
4. 设一棵二叉树的先序序列为ABC, 则有\_\_\_\_\_种不同的二叉树可以得到这种序列。  
5. 设有向图中不存在有向边 $\langle V_i, V_j \rangle$ , 则其对应的邻接矩阵A中的数组元素A[i][j]的值等于\_\_\_\_\_。  
6. for(i=1,t=1,s=0; i<=n; i++) {t=t\*i; s=s+t; }的时间复杂度为\_\_\_\_\_。  
7. 后缀表达式9 2 3 + - 10 2 / -的值为\_\_\_\_\_。  
8. 设一棵完全二叉树中有500个结点, 若用二叉链表作为该完全二叉树的存储结构, 则共有\_\_\_\_\_个空指针域。  
9. 设顺序线性表中有n个数据元素, 则删除第i个位置上的数据元素需要移动表中\_\_\_\_\_个元素。  
10. 设有一个n阶的下三角矩阵A, 如果以行序为主序将下三角矩阵中的元素(包括对角线上元素)存放在n(n+1)个连续的存储单元中, 则A[i][j]与A[0][0]之间有\_\_\_\_\_个数据元素。

姓名: \_\_\_\_\_

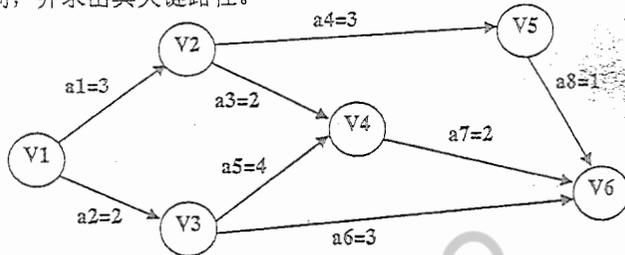
学号: \_\_\_\_\_

班级: \_\_\_\_\_

装  
订  
线

四、应用题 (共 45 分)

- 1、(7分) 计算下图所示 AOE 网中各顶点的最早发生时间和各活动的最早开始时间, 并求出其关键路径。



- 2、(6分) 设用于通讯的电文仅由 7 个字母组成, 字母在电文中出现的频率为 0.27、0.19、0.10、0.04、0.07、0.12、0.21, 给出哈夫曼树及 7 个字母的哈夫曼编码。
- 3、设哈希表长度为 13, 即其地址空间为 0-12, 哈希函数  $H(k)=K \bmod 13$ , 对关键字序列 {19,14, 23,01,68,20,84,27,55,11,10,79}。要求:
- (1) (5分) 画出用线性探测法解决冲突时构造的哈希表。
  - (2) (2分) 设每个记录的查找概率相等, 计算查找成功的平均查找长度。
- 4、(7分) 设关键字的输入序列为 {4,5,7,2,1,3,6}, 从空树开始构造平衡二叉排序树, 画出每加入一个新结点时二叉树的形态, 若发生不平衡, 指明需做的平衡旋转类型及平衡旋转的结果。
- 5、(6分) 已知二叉树的先序遍历序列是 AEFBGCDHIKJ, 中序遍历序列是 EFAGBCHKIJD, 画出此二叉树, 并画出它的后序线索二叉树。
- 6、已知世界六大城市为: 北京(Pe)、纽约(N)、巴黎(Pa)、伦敦(L)、东京(T)、墨西哥(M), 下表给定了这六大城市之间的交通里程:

世界六大城市交通里程表 (单位: 百公里)

	Pe	N	Pa	L	T	M
Pe	∞	109	82	81	21	124
N	109	∞	58	55	108	32
Pa	82	58	∞	3	97	92
L	81	55	3	∞	95	89
T	21	108	97	95	∞	113
M	124	32	92	89	113	∞

- (1) (1分) 画出这六大城市的交通网络图;

- (2) (5分) 画出该交通网络图按克鲁斯卡尔算法构造的最小生成树, 给出选边顺序。

- 7、(6分) 已知序列 (10,18,4,3,6,12,1,9,18,8), 请用快速排序写出每一趟排序的结果。

五、算法设计题 (共 15 分)

- 1、设单链表中有仅三类字符的数据元素 (大写字母、数字和其它字符), 要求利用原单链表中结点空间设计出三个单链表的算法, 使每个单链表只包含同类字符。



14、有一个长度为 15 的有序表，按折半查找法对该表进行查找，在表内各元素等概率情况下，查找成功所需的平均比较次数为 ( )。

- A. 43/15      B. 45/15      C. 47/15      D. 49/15

15、当初始关键基本有序的情况下，下列哪种排序方法的时间复杂度受到了影响 ( )。

- A. 起泡排序    B. 简单选择排序    C. 归并排序    D. 堆排序

### 二、判断题 (每空 1 分; 共 10 分)

- 1、算法的实现是由数据之间的逻辑结构决定的。 ( )
- 2、队列和栈的相同点在于，限制在表的两端进行操作。 ( )
- 3、稀疏矩阵压缩存储中，通常只采用十字链表的方式进行存储。 ( )
- 4、空格串的长度为 0。 ( )
- 5、中序线索二叉树中，某结点 lchild 指针域指向的那个结点就是这个结点的前驱结点。 ( )
- 6、一棵树对应的二叉树，其二叉树根节点的必定没有右孩子。 ( )
- 7、具有  $n$  个顶点， $n-1$  条边的图，则是图的最小生成树。 ( )
- 8、用邻接矩阵存储无向图，其对应的邻接矩阵是对称阵。 ( )
- 9、(10, 34, 23, 58, 46, 29, 15, 12, 77) 可能是一趟冒泡排序之后的结果序列。 ( )
- 10、和直接插入排序算法相比，快速排序的平均排序速度较快，并且其占用的辅助单元个数也较少。 ( )

### 三、填空题 (每空 1 分, 共 10 分)

- 1、栈和队列的共同点是\_\_\_\_\_。
- 2、循环队列为满的条件是\_\_\_\_\_。

3、广义表  $A((a), b, (c, (d, e)))$ ，取出原子  $c$  的操作是\_\_\_\_\_。

4、表达式  $(A+B*C)-D+(E-F)*G$  的后缀表达式是\_\_\_\_\_。

5、在直接插入排序算法和简单选择排序算法中，若初始关键字序列基本有序，则选用：\_\_\_\_\_。

6、具有  $N$  个结点的线索二叉树，具有\_\_\_\_\_线索。

7、有一个 12 阶对称阵  $A[1..12][0..11]$ ，采用压缩存储方式进行存储 (以行序为主序)，首地址为 1，则  $A[9][7]$  的地址是\_\_\_\_\_。

8、一颗完全二叉树有 601 个结点，则其叶子结点个数为\_\_\_\_\_。

9、一棵 5 阶 5 层 (根为第 1 层，叶子为第 5 层) 的 B 树，至少有\_\_\_\_\_个关键字。

10、在求图的拓扑序列的算法中，用到了图的\_\_\_\_\_存储结构。

### 四、应用题 (每题 7 分, 共 35 分)

1、假设一棵二叉树的层次序列为 ABCDEFGHIJ，中序序列为 DBGEHJACIF。请画出这棵二叉树。

2、给出一组关键字 {24, 18, 37, 29, 14, 42, 8, 4}，写出用快速排序算法 (选第一个记录为枢轴) 从小到大排序时每一趟的排序结果。

3、对于输入关键字序列 {C, G, E, D, A, B, H, I, F}，建一棵平衡二叉树，画出过程 (每次调整画一棵树)。

4、假设字符 A、B、C、D、E、F 的应用频率分别是 7、3、9、2、5、6，请画出相应的编码哈夫曼树，并求其哈夫曼编码。

5、设哈希 (Hash) 表的地址范围为 0~9，哈希函数选择除留余数法，用线性探测

再散列法处理冲突，输入关键字序列：(72, 33,51,24,45,13,20,56) 构造出哈希表，试回答下列问题：

- (1) 画出哈希表示意图；
- (2) 若查找关键字 45，需要依次与哪些关键字比较？
- (3) 若查找关键字 15，需要依次与哪些关键字比较？
- (4) 假定每个关键字的查找概率相等，求查找成功时的平均查找长度。

五、算法设计题（每题 15 分，共 30 分）

- 1、在一个非递减有序的线性单链表中，将线性表中的元素顺序变为逆序。  
例如：(1, 2, 3, 4, 5) 将变作 (5, 4, 3, 2, 1)。
- 2、设计算法，统计一棵二叉树中所有非叶结点的数目及其深度。

姓名：\_\_\_\_\_  
学号：\_\_\_\_\_  
班级：\_\_\_\_\_

装  
订  
线

# 哈尔滨工程大学试卷

考试科目: 数据结构 A 卷 2008

题号	一	二	三	四	五	总分
分数						
评卷人						

## 一、单项选择题 (每空 1 分, 共 15 分)

- 从逻辑上可以把数据结构分为 ( ) 两大类。
  - 动态结构、静态结构
  - 顺序结构、链式结构
  - 线性结构、非线性结构
  - 初等结构、构造型结构
- 下述哪一条是顺序存储结构的优点? ( )
  - 存储密度大
  - 插入运算方便
  - 删除运算方便
  - 可方便地用于各种逻辑结构的存储表示
- 栈在 ( ) 中应用。
  - 递归调用
  - 子程序调用
  - 表达式求值
  - A, B, C
- 设一个栈的输入序列是 1, 2, 3, 4, 5, 则下列序列中, 是栈的合法输出序列的是 ( )。
  - 5 1 2 3 4
  - 4 5 1 3 2
  - 4 3 1 2 5
  - 3 2 1 5 4
- 最大容量为  $n$  的循环队列, 队尾指针是  $rear$ , 队头是  $front$ , 则队空的条件是 ( )。
  - $(rear+1) \text{ MOD } n = front$
  - $rear = front$
  - $rear + 1 = front$
  - $(rear-1) \text{ MOD } n = front$
- 表达式  $a*(b+c)-d$  的中缀表达式是\_\_\_\_\_。

- $-*+bcd$
- $a*b+c-d$
- $abc*+d-$
- $abc+*d-$

- 串的长度是指 ( )。
  - 串中所含不同字母的个数
  - 串中所含字符的个数
  - 串中所含不同字符的个数
  - 串中所含非空格字符的个数
- 设有数组  $A[i,j]$ , 数组的每个元素长度为 3 字节,  $i$  的值为 1 到 8,  $j$  的值为 1 到 10, 数组从内存首地址  $BA$  开始顺序存放, 当用以列为主存放时, 元素  $A[5, 8]$  的存储首地址为 ( )。
  - $BA+141$
  - $BA+180$
  - $BA+222$
  - $BA+225$
- 已知广义表  $LS=((a,b,c),(d,e,f))$ , 运用  $head$  和  $tail$  函数取出  $LS$  中原子  $e$  的运算是 ( )。
  - $head(tail(LS))$
  - $tail(head(LS))$
  - $head(tail(head(tail(LS))))$
  - $head(tail(tail(head(LS))))$
- 设树  $T$  的度为 4, 其中度为 1, 2, 3 和 4 的结点个数分别为 4, 2, 1, 1, 则  $T$  中的叶子数为 ( )。
  - 5
  - 6
  - 7
  - 8
- 设给定权值总数有  $n$  个, 其哈夫曼树的结点总数为 ( )。
  - 不确定
  - $2n$
  - $2n+1$
  - $2n-1$
- 在下列存储形式中, 哪一个不是树的存储形式? ( )
  - 双亲表示法
  - 孩子链表表示法
  - 孩子兄弟表示法
  - 顺序存储表示法
- 要连通具有  $n$  个顶点的有向图, 至少需要 ( ) 条边。
  - $n-1$
  - $n$
  - $n+1$
  - $2n$
- 哈希查找中  $k$  个关键字具有同一哈希值, 若用线性探测法将这  $k$  个关键字对应的记录存入哈希表中, 至少要进行 ( ) 次探测。
  - $k$
  - $k+1$
  - $k(k+1)/2$
  - $1+k(k+1)/2$
- 某内排序方法的稳定性是指 ( )。

姓名:

学号:

班级:

装  
订  
线

- A. 该排序算法不允许有相同的关键字记录
- B. 该排序算法允许有相同的关键字记录
- C. 平均时间为  $O(n \log n)$  的排序方法
- D. 以上都不对

二、判断题 (每空 1 分, 共 10 分)

1. 算法的优劣与算法描述语言无关, 但与所用计算机有关。 ( )
2. 循环链表不是线性表。 ( )
3. 栈和队列都是限制存取点的线性结构。 ( )
4. 通常使用队列来处理函数或过程的调用。 ( )
5. 完全二叉树一定存在度为 1 的结点。 ( )
6. 树与二叉树是两种不同的树型结构。 ( )
7. 在 AOE 图中, 关键路径上某个活动的时间缩短, 整个工程的时间也就必定缩短。 ( )
8. 查找相同结点的效率折半查找总比顺序查找高。 ( )
9. 直接选择排序算法在最好情况下的时间复杂度为  $O(N)$ 。 ( )
10. 在待排数据基本有序的情况下, 快速排序效果最好。 ( )

三、填空题 (每空 1 分, 共 10 分)

1. 在下面的程序段中, 对 x 的赋值语句的频度为 \_\_\_\_\_ (表示为 n 的函数)。

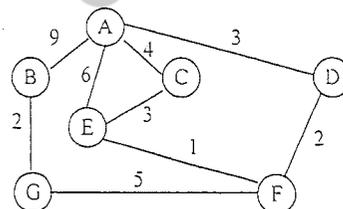
```
FOR i: = 1 TO n DO
  FOR j: = 1 TO i DO
    FOR k: = 1 TO j DO
      x: = x + delta;
```

2. 循环单链表的最大优点是: 从任一结点出发都可以访问到链表上所有
3. 设有一个空栈, 现有输入序列为 1, 2, 3, 4, 5, 经过 PUSH, PUSH, POP, PUSH, POP, PUSH, PUSH 之后, 输出序列是 \_\_\_\_\_。
4. 在二叉树中, 指针 p 所指结点为叶子结点的条件是 \_\_\_\_\_。

5. 具有 256 个结点的完全二叉树的深度为 \_\_\_\_\_。
6. 为了实现图的广度优先搜索, 除了一个标志数组标志已访问的图的结点外, 还需 \_\_\_\_\_ 存放被访问的结点以实现遍历。
7. 对 n 个记录的表 r[1..n] 进行简单选择排序, 所需进行的关键字间的比较次数为 \_\_\_\_\_。
8. 设用希尔排序对数组 {98, 36, -9, 0, 47, 23, 1, 8, 10, 7} 进行排序, 给出的增量序列依次是 4, 2, 1 写出第一趟结束后, 数组中数据的排列次序 \_\_\_\_\_。
9. 关键字码序列 {05, 23, 16, 68, 94, 72, 71, 73} 是否满足堆的性质 \_\_\_\_\_。
10. 将两个各有 N 个元素的有序表归并成一个有序表, 其最少的比较次数是 \_\_\_\_\_。

四、应用题 (每题 7 分, 共 35 分)

1. 对关键字序列 (30, 51, 46, 20, 64, 60, 8, 28, 15), 构造一棵平衡二叉树并画图。
2. 一棵二叉树的前序序列是 ABIJCDFGEH, 中序序列是 BJIAPFDGCEH, 请写出后序序列并画出该二叉树。
3. 假设字符 R、S、T、U、V、W 的应用频率分别是 2, 3, 6, 9, 12, 15, 请画出相应的哈夫曼树, 并求其哈夫曼编码。
4. 对无向带权图, 用克鲁斯卡尔算法构造最小生成树。



5. 给出一组关键字 {58, 24, 29, 15, 18, 60, 34, 38}, 写出堆排序的过程 (包括初始建大顶堆、堆顶每取下一个元素后堆调整)。

装  
订  
线

姓名: \_\_\_\_\_

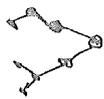
学号: \_\_\_\_\_

班级: \_\_\_\_\_

装  
订  
线

五、算法设计题 (每题 15 分, 共 30 分)

1. 已知不带头结点的线性链表 list, 链表中结点构造为 (data, link), 其中 data 为数据域, link 为指针域。请写一算法, 将该链表按结点数据域的值的大小从小到大重新链接。要求链接过程中不得使用除链表以外的任何链结点空间。
2. 在一棵以二叉链表表示的二叉树上, 试写出统计树中具有度为 1 的结点数目的算法。



Q1198730745

# 哈尔滨工程大学试卷

考试科目: 数据结构 A 卷 2009

题号	一	二	三	四	五	总分
分数						
评卷人						

- 一、单项选择题 (每空 1 分, 共 15 分)
- 以下数据结构中, 哪一个不是线性结构 ( )  
 A. 广义表    B. 二叉树    C. 稀疏矩阵    D. 串
  - 有六个元素按 6, 5, 4, 3, 2, 1 的顺序进栈, 下列哪一个不是合法的出栈序列? ( )  
 A. 6 4 2 5 3 1    B. 4 5 1 3 2 6  
 C. 3 4 6 5 2 1    D. 4 3 1 2 5 6
  - 链式存储结构中, 存储单元的地址 ( )。  
 A. 一定连续    B. 一定不连续  
 C. 不一定连续    D. 部分连续, 部分不连续
  - 对于栈, 操作数据的原则是 ( )。  
 A. 先进先出    B. 不分顺序    C. 后进后出    D. 后进先出
  - 有一个二维数组 A[1:6, 0:7], 每个数组元素用相邻的 6 个字节存储, 存储器按字节编址, 若按列存储, 则 A[5, 7] 的第一个字节的地址是 ( )。  
 A. 42    B. 276    C. 282    D. 234
  - 广义表 (a, (b, c), d, e) 的表头是 ( )。  
 A. a    B. a, (b, c)    C. (a, (b, c))    D. (a)
  - 算术表达式  $a+b*(c+d/e)$  转为后缀表达式后为 ( )。  
 A. ab+cde/\*    B. abcde/++\*+    C. abcde/\*++    D. abcde/\*/++

8、一棵二叉树高度为 h, 所有结点的度或为 0 或为 2, 则这棵二叉树最少有 ( ) 个结点。  
 A. 2h    B. 2h-1    C. 2h+1    D. h+1

9、对二叉树的结点从 1 开始进行连续编号, 要求每个结点的编号大于其左、右孩子的编号, 同一结点的左右孩子中, 其左孩子的编号小于其右孩子的编号, 可采用 ( ) 次序的遍历实现编号。  
 A. 先序    B. 中序    C. 后序    D. 按层次遍历

10、一棵二叉树的先序遍历序列为 ABCDEFG, 它的中序遍历序列可能是 ( )。  
 A. CABDEFG    B. ABCDEFG    C. DACEFBG    D. ADBCFEFG

11、一棵有 n 个结点的二叉树, 按层次从上到下, 同一层从左到右顺序存储在二维数组 A[1..n] 中, 则二叉树中第 i 个结点 (i 从 1 开始用上述方法编号) 的右孩子在数组 A 中的位置是 ( )  
 A. A[2i](2i ≤ n)    B. A[2i+1](2i+1 ≤ n)  
 C. A[i-2]    D. 条件不充分, 无法确定

12、一个 n 个顶点的连通无向图, 其边的个数至少为 ( )。  
 A. n-1    B. n    C. n+1    D. nlogn

13、下列关于 AOE 网的叙述中, 不正确的是 ( )。  
 A. 关键活动不按期完成就会影响整个工程的完成时间  
 B. 任何一个关键活动提前完成, 那么整个工程将会提前完成  
 C. 所有的关键活动提前完成, 那么整个工程将会提前完成  
 D. 某些关键活动提前完成, 那么整个工程将会提前完成

14、下面关于折半查找的叙述正确的是 ( )。  
 A. 表必须有顺序, 表可以顺序方式存储, 也可以链表方式存储  
 C. 表必须有顺序, 而且只能从小到大排列  
 B. 表必须有顺序且表中数据必须是整型, 实型或字符型  
 D. 表必须有顺序, 且表只能以顺序方式存储

15、在下列排序算法中，( ) 算法的时间复杂度与初始排序无关。

- A. 直接插入排序
- B. 起泡排序
- C. 快速排序
- D. 直接选择排序

二、判断题 (每空 1 分, 共 10 分)

- 1、数据的逻辑结构说明数据元素之间的顺序关系, 它依赖于计算机的储存结构。 ( )
  - 2、对任何数据结构, 链式存储结构一定优于顺序存储结构。 ( )
  - 3、栈与队列是一种特殊操作的线性表。 ( )
  - 4、若一个广义表的表头为空表, 则此广义表亦为空表。 ( )
  - 5、二叉树是度为 2 的有序树。 ( )
  - 6、非空的二叉树一定满足: 某结点若有左孩子, 则其中序前驱一定没有右孩子了。 ( )
  - 7、一棵哈夫曼树的带权路径长度等于其中所有分支结点的权值之和。 ( )
  - 8、一个网(带权图)都有唯一的最小生成树。 ( )
  - 9、就平均查找长度而言, 分块查找最小, 折半查找次之, 顺序查找最大。 ( )
  - 10、快速排序和归并排序在最坏情况下的比较次数都是  $O(n \log_2 n)$ 。 ( )
- 三、填空题 (每空 1 分, 共 10 分)
- 1、已知指针 p 指向单链表 L 中的某结点, 则删除其后继结点的语句是: \_\_\_\_\_。
  - 2、循环队列用数组 A[0..m-1] 存放其元素值, 已知其头尾指针分别是 front 和 rear, 则当前队列的元素个数是 \_\_\_\_\_。
  - 3、两个字符串中相等的充分必要条件是 \_\_\_\_\_。
  - 4、设二维数组 A[0..30, 1..20], 每个元素占有 4 个存储单元, 存储起始地址为 200。如按行优先顺序存储, 则元素 A[25, 18] 的存储地址为 \_\_\_\_\_。
  - 5、若  $a=1, b=2, c=3, d=4$ , 则后缀式  $db/c*c*a-b*+$  的运算结果为 \_\_\_\_\_。
  - 6、设只含根结点的二叉树的高度为 0, 则高度为 k 的二叉树的最大结点数是 \_\_\_\_\_。

7、G 是一个非连通无向图, 共有 28 条边, 则该图至少有 \_\_\_\_\_ 个顶点。

8、在有序表 A[1..12] 中, 采用二分查找算法查等于 A[5] 的元素, 所比较的元素下标依次为 \_\_\_\_\_。

9、一棵 4 阶 4 层 (根为第一层, 叶子为第四层) 的 B 树, 最多有 \_\_\_\_\_ 关键字。

10、快速排序法在 \_\_\_\_\_ 情况下最不利于发挥其长处。

四、应用题 (每题 7 分, 共 35 分)

1、设有正文 AADBBAACACCCDACCAAD, 字符集为 A,B,C,D, 设计一套二进制编码, 使得上述正文的编码最短。要求: 画出其哈夫曼树并给出字符的编码。

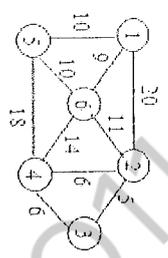
2、已知一棵二叉树的先序、中序和后序序列如下, 其中空缺了部分, 请画出该二叉树。

先序: ABQDEFGHIJK

中序: C B D E G A F H I L

后序: E F D J L H A

3、已知一个无向图如下图所示, 要求用 Kruskal 算法生成最小树 (假设以 ① 为起点, 试画出构造过程)。



4、设哈希函数  $H(k) = 3 * K \text{ mod } 11$ , 散列地址空间为 0~10, 对关键字序列 (22, 13, 49, 24, 38, 21, 4, 12) 按线性探测再散列处理冲突的方法构造哈希表, 并求出等概率下查找成功时的平均查找长度 ASL。

5、判断序列 (22, 85, 40, 77, 80, 60, 66, 98, 82, 10, 20) 是否是大顶堆, 若不是, 写出建堆的过程。

五、算法设计题 (每题 15 分, 共 30 分)

1、假设有两个按元素值递增次序排列的线性表，均以单链表形式存储。请编写算法将这两个单链表归并为一个按元素值递减次序排列的单链表，并要求利用原来两个单链表的结点存放归并后的单链表。

2、要求二叉树按二叉链表形式存储，写一个判别给定的二叉树是否是完全二叉树的算法。

注：完全二叉树定义为：深度为  $K$ ，具有  $N$  个结点的二叉树的每个结点都与深度为  $K$  的满二叉树中编号从 1 至  $N$  的结点一一对应。此题以此定义为准。

Q7198730745

装 订 线

姓名：\_\_\_\_\_

学号：\_\_\_\_\_

班级：\_\_\_\_\_

# 哈尔滨工程大学试卷

考试科目: 数据结构 A 卷

题号	一	二	三	四	五	六	总分
分数							
评卷人							

## 一、单项选择题 (每空 1 分, 共 20 分)

- 以下数据结构中, \_\_\_\_\_ 是非线性数据结构。  
A. 树      B. 字符串      C. 队      D. 栈
- 对于顺序存储的线性表, 访问结点和删除结点的时间复杂度分别为 \_\_\_\_\_。  
A.  $O(n)$   $O(n)$       B.  $O(n)$   $O(1)$   
C.  $O(1)$   $O(n)$       D.  $O(1)$   $O(1)$
- 循环链表 H 的尾结点指针 P 的特点是 \_\_\_\_\_。  
A.  $P \rightarrow \text{NEXT} = H$       B.  $P \rightarrow \text{NEXT} = H \rightarrow \text{NEXT}$   
C.  $P = H$       D.  $P = H \rightarrow \text{NEXT}$
- 依次读入数据元素序列 abcdefg 进栈, 每进一个元素, 机器可要求下一个元素进栈或出栈, 如此进行, 则栈空时弹出的元素构成的序列是 \_\_\_\_\_。  
A. decfbga      B. fegcbach  
C. efdgbca      D. cdeafbg
- 由两个栈共享一片连续的内存空间时, 应将两栈的栈底分别设在这片内存空间的两端, 这样, 当 \_\_\_\_\_ 时才产生上溢。  
A. 两个栈的栈顶同时到达栈空间的中心点。  
B. 其中一个栈的栈顶到达栈空间的中心点。  
C. 两个栈的栈顶在栈空间的某一位置相遇。  
D. 两个栈均不空, 且一个栈的栈顶到达另一个栈的栈底。

36

- 假设以数组  $A[m]$  存放循环队列的元素, 其头尾指针分别为 front 和 rear, 则当前队列中的元素个数为 \_\_\_\_\_。  
A.  $(\text{rear} - \text{front} + m) \% m$       B.  $\text{rear} - \text{front} + 1$   
C.  $(\text{front} - \text{rear} + m) \% m$       D.  $(\text{rear} - \text{front}) \% m$
- 数组  $A[0..5][0..6]$  的每个元素占五个字节, 将其按列序为主序存储在起始地址为 1000 的内存单元中, 则元素  $A[5][5]$  的地址是 \_\_\_\_\_。  
A. 1175      B. 1180      C. 1205      D. 1210
- 已知广义表:  $A = (a, b)$ ,  $B = (A, A)$ ,  $C = (a, (b, A), B)$ , 运算  $\text{tail}(\text{head}(\text{tail}(C)))$  的结果是 \_\_\_\_\_。  
A. (a)      B. A      C. a      D. (A)
- 算术表达式  $A+B*C-D/E$  转为后缀表达式后为 \_\_\_\_\_。  
A.  $-A+B*C/DE$       B.  $-+A*BC/DE$   
C.  $-+*ABC/DE$       D.  $ABC*+DE/-$
- 在一棵二叉树中, 度为 3 的结点数为 2 个, 度为 2 的结点数为 1 个, 度为 1 的结点数为 2 个, 则度为 0 的结点数为 \_\_\_\_\_ 个。  
A. 4      B. 5      C. 6      D. 7
- 一棵具有  $n$  个结点的完全二叉树的高度是 \_\_\_\_\_。  
A.  $\lfloor \log_2 n \rfloor + 1$       B.  $\lfloor \log_2 n \rfloor + 1$       C.  $\lfloor \log_2 n \rfloor$       D.  $\lfloor \log_2 n \rfloor - 1$
- 引入线索二叉树的目的是 \_\_\_\_\_。  
A. 加快查找结点的前驱或后继的速度  
B. 为了能在二叉树中方便地进行插入与删除  
C. 为了更方便的找到双亲  
D. 使二叉树的遍历结果唯一
- 下面关于求关键路径的说法不正确的是 \_\_\_\_\_。  
A. 求关键路径是以拓扑排序为基础的。

47

姓名: \_\_\_\_\_

学号: \_\_\_\_\_

班级: \_\_\_\_\_

- B. 一个事件的最早开始时间同以该事件为尾的弧的活动最早开始时间相同。  
 C. 一个事件的最迟开始时间为以该事件为尾的弧的活动最迟开始时间与该活动的持续时间的差。  
 D. 关键活动一定位于关键路径上。

14. 无向图  $G=(V, E)$ , 其中:  $V=\{a, b, c, d, e, f\}$ ,  $E=\{(a, b), (a, e), (a, c), (b, e), (c, f), (f, d), (e, d)\}$ , 对该图进行深度优先遍历, 得到的顶点序列正确的是\_\_\_\_\_。

- A. a, b, e, c, d, f      B. a, c, f, e, b, d  
 C. a, e, b, c, f, d      D. a, e, d, f, c, b

15. 分别以下列序列构造二叉排序树, 与用其它三个序列所构造的结果不同的是\_\_\_\_\_。

- A. (100, 80, 90, 60, 120, 110, 130)  
 B. (100, 120, 110, 130, 80, 60, 90)  
 C. (100, 60, 80, 90, 120, 110, 130)  
 D. (100, 80, 60, 90, 120, 130, 110)

16. 设有一组记录的关键字为 {19, 14, 23, 1, 68, 20, 84, 27, 55, 11, 10, 79}, 用链地址法构造散列表, 散列函数为  $H(\text{key}) = \text{key} \text{ MOD } 13$ , 散列地址为 1 的链中有\_\_\_\_\_个记录。

- A. 1      B. 2      C. 3      D. 4

17. 下列排序算法中, \_\_\_\_\_是稳定的。

- A. 堆排序      B. 快速排序, 堆排序  
 C. 直接选择排序, 归并排序      D. 归并排序, 冒泡排序

18. 对序列 {15, 9, 7, 8, 20, -1, 4} 用希尔排序方法排序, 经一趟后序列变为 {15, -1, 4, 8, 20, 9, 7} 则该次采用的增量是\_\_\_\_\_。

- A. 1      B. 4      C. 3      D. 2

19. 对关键字序列 28, 16, 32, 12, 60, 2, 5, 72 快速排序 (选第一个记录为枢轴), 从小到大一次划分结果为\_\_\_\_\_。

- A. (2, 5, 12, 16) 26 (60, 32, 72)      B. (5, 16, 2, 12) 28 (60, 32, 72)  
 C. (2, 16, 12, 5) 28 (60, 32, 72)      D. (5, 16, 2, 12) 28 (32, 60, 72)

20. 在排序算法中, 每次从未排序的记录中挑出最小 (或最大) 关键字的记录, 加入到已排序记录的末尾, 该排序方法是\_\_\_\_\_。

- A. 选择      B. 冒泡      C. 插入      D. 堆

二、填空题 (每空 1 分, 共 10 分)

1. 设有字母序列 {Q, D, F, X, A, P, N, B, Y, M, C, W}, 请写出按 2 路归并排序方法对该序列进行一趟扫描后的结果\_\_\_\_\_。

2. 在有序表  $A[1 \dots 20]$  中, 按折半查找方法进行查找, 查找长度为 4 的元素的下标从小到大依次是\_\_\_\_\_。

3. 求图的最小生成树有两种算法, \_\_\_\_\_算法适合于求稠密图的最小生成树。

4. 如某二叉树有 20 个叶子结点, 有 30 个结点仅有一个孩子, 则该二叉树的总结点数为\_\_\_\_\_。

5. 具有  $n$  个结点的满二叉树, 其叶结点的个数是\_\_\_\_\_。

6. 带头结点的双循环链表  $L$  中只有一个元素结点的条件是\_\_\_\_\_。

7. 一个深度为  $k$ , 具有最少结点数的完全二叉树按层次, (同层次从左到右) 用自然数依次对结点编号, 则编号最小的叶子的序号是\_\_\_\_\_。

8. 127 阶  $B$ -树中每个结点最多有\_\_\_\_\_个关键字。

9. 可以唯一的标识一个记录的关键字称为\_\_\_\_\_。

10. 假设一个 15 阶的上三角矩阵  $A$  按行优先顺序压缩存储在一维数组  $B$  中, 则非零元素  $A[9][9]$  在  $B$  中的存储位置  $k=_____$ 。(矩阵元素下标从 1 开始)

三、判断题 (每空 1 分, 共 10 分)

1. 顺序存储方式插入和删除时效率太低, 因此它不如链式存储方式好。( )

表

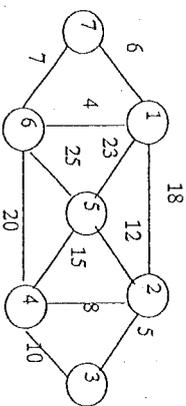
订

线

- 通常使用队列来处理函数或过程的调用。 ( )
  - 数组不适合作为任何二叉树的存储结构。 ( )
  - 一棵一般树的结点的前序遍历和后序遍历分别与它相应二叉树的结点的点前序遍历和后序遍历是一致的。 ( )
  - 必须把一般树转换成二叉树后才能进行存储。 ( )
  - 无向图的邻接矩阵一定是对称矩阵, 有向图的邻接矩阵一定是非对称矩阵。 ( )
  - 在二叉树排序树中插入一个新结点, 总是插入到叶结点下面。 ( )
  - 采用线性探测法处理散列时的冲突, 当从哈希表删除一个记录时, 不应将这个记录的所在位置置空, 因为这会影响以后的查找。 ( )
  - 当待排序记录已经从小到大排序或者已经大到小排序时, 快速排序的执行时间最省。 ( )
  - 快速排序的速度在所有排序方法中为最快, 而且所需附加空间也最少。 ( )
- 四、应用题 (每题 5 分, 共 30 分)
- 对字符序列 {t, d, e, s, u, g, b, j, a, k, r, i}, 构成一棵平衡二叉 (排序) 树, 并为每一次的平衡处理指明旋转类型。(要求画出建树过程)
  - 设有一组关键字 {1, 13, 12, 34, 38, 33, 27, 22}, 采用哈希函数  $H(\text{key}) = \text{key mod } 11$  和线性探测再散列法解决冲突, 对该关键字序列构造表长为 11 哈希表。
  - 给出一组关键字 {2, 2, 16, 30, 8, 28, 4, 10, 20, 6, 18}, 写出用下列算法从小到大排序时第一趟结束时的序列:
    - 希尔排序 (第一趟排序的增量为 5)
    - 快速排序 (选第一个记录为枢轴)
  - 假定用于通讯的电文仅由 8 个字母 C1、C2、C3、C4、C5、C6、C7、C8 组成, 各个字母在电文中出现的频率分别为 0.05、0.25、0.03、0.06、0.10、0.11、0.36、0.04, 试为这 8 个字母设计哈夫曼编码。

5. 一棵二叉树的先序序列为 ABDCEGH, 中序序列为 BFDAGHC, 画出这棵二叉树的后序线索树。

6. 用克鲁斯卡尔算法构造下图的一棵最小生成树, 并给出选边顺序。



五、算法设计题 (每题 15 分, 共 30 分)

1. 设计算法, 统计一棵二叉树中所有叶结点的数目及非叶结点的数目。

2. 已知一个不带头结点的双向循环链表 (H 为指向第一个结点的指针), 从第二个结点至表尾递增有序。试编写程序, 将第一个结点删除并插入表中适当位置, 使整个链表递增有序。(设第二个结点数据域的值 < 第一个结点数据域的值 < 表尾结点数据域的值)。链表的结点结构如下:

```

typedef struct DuLNode {
    ElemType data;
    Struct DuLNode *prior;
    Struct DuLNode *next;
} DuLNode, *DuLinklist;
  
```

Q1198730745

## 数据结构 A 卷答案

### 一、单项选择题（每空 1 分，共 20 分）

- |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|
| 1、A  | 2、C  | 3、A  | 4、A  | 5、C  |
| 6、A  | 7、A  | 8、D  | 9、D  | 10、C |
| 11、A | 12、A | 13、C | 14、D | 15、C |
| 16、D | 17、D | 18、B | 19、B | 20、A |

### 二、填空题（每空 1 分，共 10 分）

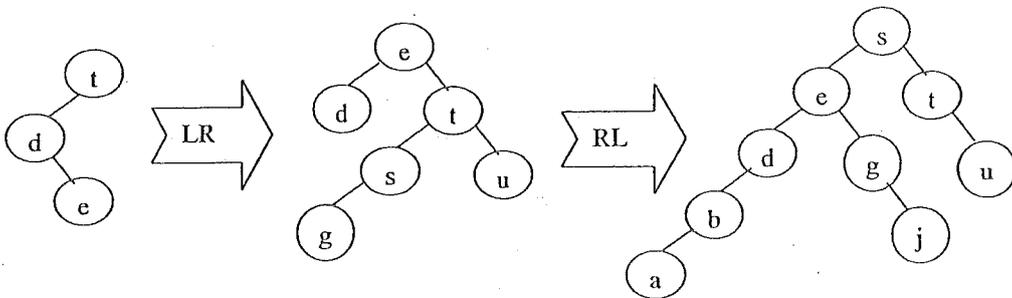
- 1、D,Q,F,X,A,P,B,N,M,Y,C,W
- 2、1,3,6,8,11,13,16,19（答对一半给 0.5 分）
- 3、prim（或中文译文）
- 4、69
- 5、 $(n+1)/2$ （或  $2^{\log(n+1)-1}$ ）（或  $2^{\lfloor \log n \rfloor}$ ）（或  $\lfloor n/2 \rfloor + 1$ ）（或  $\lfloor n/2 \rfloor$ ）（或  $n - (2^{\lfloor \log n \rfloor} - 1)$ ）
- 6、 $L \rightarrow next \rightarrow next == L$ （或  $L \rightarrow prior \rightarrow prior == L$ ）或  $(L \rightarrow prior == L \rightarrow next)$ （意思正确即给满分）
- 7、 $2^{k-2} + 1$
- 8、126
- 9、主关键字
- 10、93 或 92

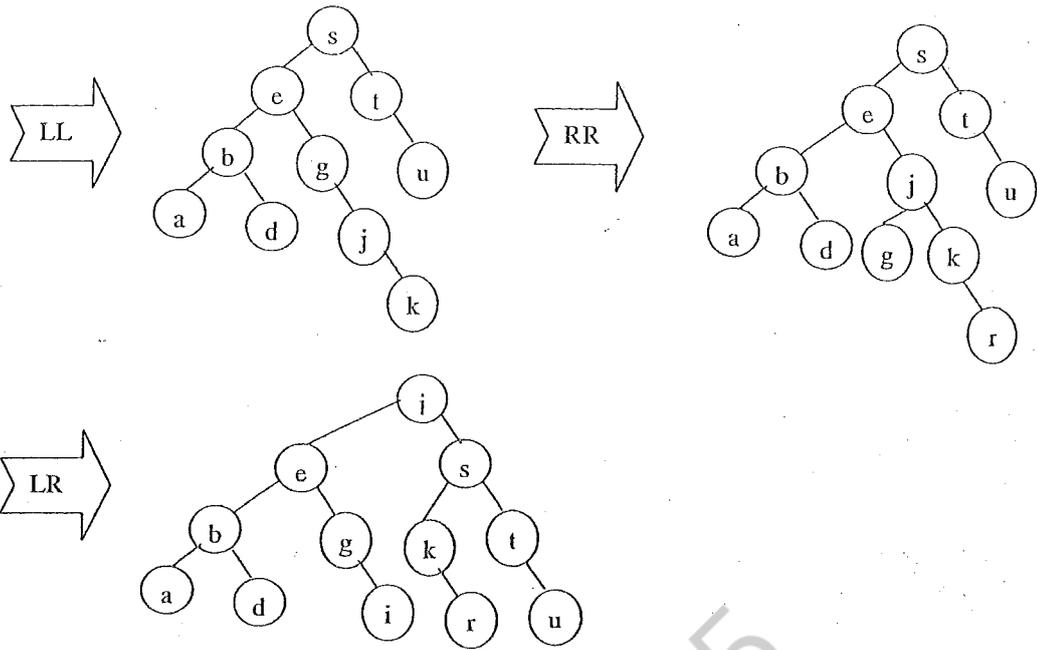
### 三、判断题（每空 1 分，共 10 分）

- |     |     |     |     |      |
|-----|-----|-----|-----|------|
| 1、× | 2、× | 3、× | 4、× | 5、×  |
| 6、× | 7、× | 8、√ | 9、× | 10、× |

### 四、应用题（每空 5 分，共 30 分）

1.





2.

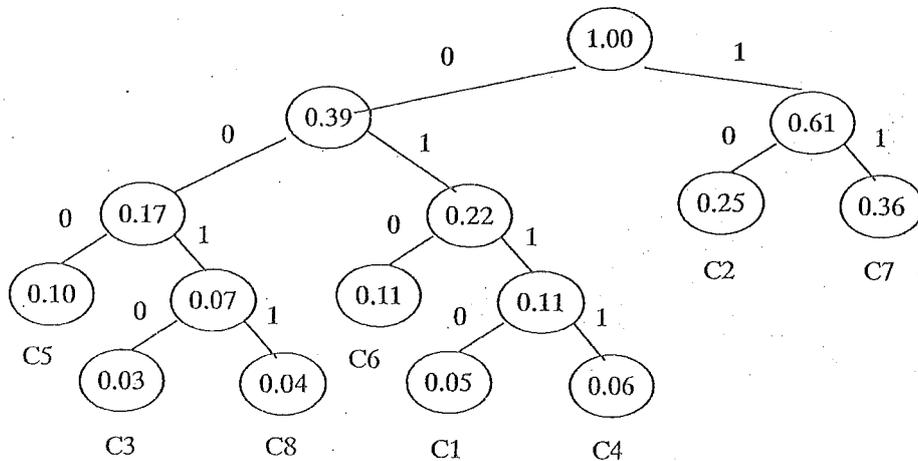
散列地址	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
关键字	33	1	13	12	34	38	27	22			

3.

(1) 一趟希尔排序: 12, 2, 10, 20, 6, 18, 4, 16, 30, 8, 28

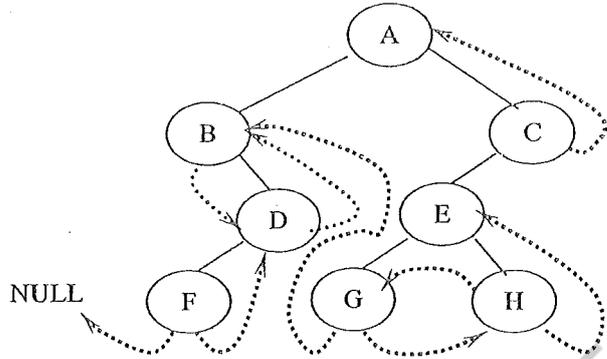
(2) 一趟快速排序: 6, 2, 10, 4, 8, 12, 28, 30, 20, 16, 18

4.

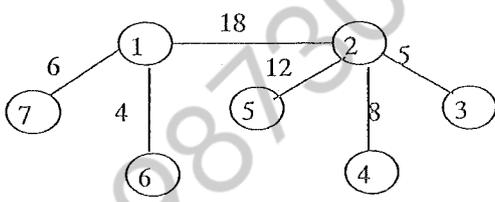


c1:0110            c2:10            c3:0010            c4:0111  
 c5:000            c6:010            c7:11            c8:0011

5.



6.



选边次序为 (1, 6), (2, 3), (1, 7), (2, 4), (2, 5), (1, 2)。

五、算法设计题 (每题 15 分, 共 30 分)

1. [算法思想] 对二叉树进行先序遍历。遍历过程中, 当结点的左右孩子均为空时, 叶子结点计数器值加 1, 当结点的左孩子或右孩子不为空时, 非终端结点计数器值加 1。

```
void Count(BiTree bt,int *n0,*n)
//统计二叉树 bt 上叶子结点数 n0 和非叶子结点数 n
{if(bt)
    {if (bt->lchild==null && bt->rchild==null) *n0++; // 叶子结点
    else *n++; // 非叶结点
    Count(bt->lchild,&n0,&n);
    Count(bt->rchild,&n0,&n);
    }
```

```
    }  
} //结束 Count
```

2. [题目分析]由于已给条件 ( $a_1 < x < a_n$ ), 故应先将第一结点从链表上摘下来, 再将其插入到链表中相应位置。由于是双向链表, 不必象单链表那样必须知道插入结点的前驱。

```
void DInsert (DLinkedList dl)
```

```
    // dl 是无头结点的双向循环链表, 自第二结点起递增有序。本算法将第一结  
    点 ( $a_1 < x < a_n$ ) 插入到链表中, 使整个链表递增有序。
```

```
{  
    s=la; // s 暂存第一结点的指针  
    p=la->next;  
    p->prior=la->prior;  
    p->prior->next=p; // 将第一结点从链表上摘下  
    while (p->data<x)  
        p=p->next; // 查插入位置  
    s->next=p;  
    s->prior=p->prior;  
    p->prior->next=s;  
    p->prior=s; // 插入原第一结点 s  
} // 算法结束。
```

# 哈尔滨工程大学试卷

考试科目: 数据结构 A 卷

题号	一	二	三	四	五	六	总分
分数							
评卷人							

## 一、单项选择题 (20 分)

- 1、若需在  $O(n \log n)$  的时间内完成对数组的排序, 且要求排序是稳定的, 则可选用的排序方法是\_\_\_\_\_。  
 A 快速排序    B 堆排序    C 归并排序    D 直接插入排序
- 2、有五个元素按 5, 4, 3, 2, 1 的顺序进栈, 问下列哪一个不是合法的出栈序列? \_\_\_\_\_。  
 A 54312    B 45312  
 C 34521    D 23415
- 3、比较次数与排序的初始状态无关的排序方法是\_\_\_\_\_。  
 A 直接插入排序    B 起泡排序    C 快速排序    D 简单选择排序
- 4、一个有向无环图的拓扑排序序列\_\_\_\_\_是唯一的。  
 A 一定    B 不一定
- 5、设 F 是一个森林, B 是由 F 变换得的二叉树。若 F 中有 n 个非终端结点, 则 B 中右指针域为空的结点有\_\_\_\_\_个。  
 A  $n-1$     B  $n$     C  $n+1$     D  $n+2$
- 6、若某线性表最常用的操作是存取任一指定序号的元素和在最后进行插入和删除运算, 则利用\_\_\_\_\_存储方式最节省时间。  
 A 顺序表    B 双链表

- 7、具有 10 个叶结点的二叉树中有\_\_\_\_\_个度为 2 的结点。  
 A 8    B 9    C 10    D 11
- 8、关键路径是事件结点网络中\_\_\_\_\_。  
 A 从源点到汇点的最长路径    B 从源点到汇点的最短路径  
 C 最长回路    D 最短回路
- 9、对稀疏矩阵进行压缩存储目的是\_\_\_\_\_。  
 A 便于进行矩阵运算    B 便于输入和输出  
 C 节省存储空间    D 降低运算的时间复杂度
- 10、在作进栈运算时, 应先判别栈是否\_\_\_\_\_。  
 A 空    B 满    C 下溢    D 不用判别
- 11、在下面的程序段中, 对 x 的赋值语句的频度为\_\_\_\_\_。  

```
for (i=1; i<= n; i++)
    for (j=1; j<= n; j++)
        x=x+1;
```

 A.  $O(2n)$     B.  $O(n)$     C.  $O(n^2)$     D.  $O(\log_2 n)$
- 12、适用于折半查找的表的存储方式及元素排列要求为\_\_\_\_\_。  
 A. 链式存储, 元素无序    B. 链式存储, 元素有序  
 C. 顺序存储, 元素无序    D. 顺序存储, 元素有序
- 13、设哈希表长为 12, 哈希函数是  $H(key)=key \text{ MOD } 11$ , 表中已有元素的关键字为 15, 38, 61, 84 共四个, 现要将关键字为 49 的元素加到表中, 用二次探测再散列法解决冲突, 则放入的位置是\_\_\_\_\_。  
 A. 8    B. 3    C. 5    D. 9
- 14、下面关于串的叙述中, 哪一个是不正确的? \_\_\_\_\_。  
 A. 串是字符的有限序列

40

姓名: \_\_\_\_\_

学号: \_\_\_\_\_

班级: \_\_\_\_\_

B. 空串是由空格构成的串

C. 空串不是空格串

D. 串既可以采用顺序存储,也可以采用链式存储

15. 双向链表中,在指针 p 指向的结点前插入指针 q 指向的结点的操作是\_\_\_\_\_。

A.  $p->prior=q; q->next=p; p->prior->next=q; q->prior=q;$

B.  $p->prior=q; p->prior->next=q; q->next=p; q->prior=p->prior;$

C.  $q->next=p; q->prior=p->prior; p->prior->next=q; p->prior=q;$

D.  $q->prior=p->prior; q->next=q; p->prior=q; p->prior=q;$

16. 若用一个大小为 6 的数组来实现循环队列,且当前 rear 和 front 的值分别为 0 和 3,当从队列中删除一个元素,再加入两个元素后, rear 和 front 的值分别是\_\_\_\_\_。

A. 1 和 5    B. 2 和 4    C. 4 和 2    D. 5 和 1

17. 如果  $T_2$  是由树  $T_1$  转换而来的二叉树,那么  $T_1$  中结点的后序遍历就是  $T_2$  中结点的\_\_\_\_\_。

A. 先序遍历    B. 中序遍历    C. 后序遍历    D. 层次遍历

18. 广义表  $A=(a,b,(c,d),(e,(f,g)))$ ,则  $Head(Tail(Head(Tail(Tail(A)))))$  的值为\_\_\_\_\_。

A. (g)    B. (d)    C. c    D. d

19. 若无向图的顶点数为 n,则该图最多有\_\_\_\_\_条边。

A. n-1    B.  $n(n-1)/2$     C.  $n(n+1)/2$     D.  $n^2$

20. 下列排序算法中,占用辅助空间最多的是\_\_\_\_\_。

A. 归并排序    B. 快速排序    C. 希尔排序    D. 堆排序

二、填空题 (20 分)

1. 深度为 k 的完全二叉树至少有\_\_\_\_\_个结点; k 和结点总数 n 之间的关系是\_\_\_\_\_。

2. 设数组  $a[1..5,1..8]$  的基址为 200,每个元素占 2 个存储单元,若以行序为主

序顺序存储,则元素  $a[4,6]$  的存储地址为\_\_\_\_\_;若以列序为主序顺序存储,则元素  $a[4,6]$  的存储地址为\_\_\_\_\_。

3. 表达式  $A+(B*(C-D)/B+F/G)$  的前缀表达式是\_\_\_\_\_,后缀表达式是\_\_\_\_\_。

4. 顺序存储结构是通过\_\_\_\_\_表示元素之间的关系;链式存储结构是通过\_\_\_\_\_表示元素之间的关系。

5. 高度为 6 的平衡二叉树至少有\_\_\_\_\_个结点;具有 4 层非终端结点的三阶 B-树至少有\_\_\_\_\_个结点。

6. 动态查找表和静态查找表的重要区别在于前者包含有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_运算,而后者不包含这两种运算。

7. 若不考虑基数排序,则在排序过程中,主要进行的两种基本操作是关键字的\_\_\_\_\_和记录的\_\_\_\_\_。

8. 文件由\_\_\_\_\_组成;记录由\_\_\_\_\_组成。

9. 数据结构中评价算法的两个重要指标是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

10. Dijkstra 最短路径算法从源点到其余各点的最短路径的路径长度按\_\_\_\_\_次序依次产生。有向图 G 可拓扑排序的判别条件是\_\_\_\_\_。

三、应用题 (30 分)

1. 对关键字序列  $\{30,15,28,20,24,10,12,68,35\}$ ,构造一棵平衡二叉树并画图。

2. 对于关键字序列  $\{503, 87, 512, 61, 908, 120, 897, 275, 653, 462\}$ ,建立初始堆(小顶堆),并给出结点的交换次数。

3. 一棵二叉树的前序序列是 ABFGCHDEJLK,中序序列是 FGBHCDILJKEA,请画出该二叉树的后序线索二叉树。

4. 假设有符号 A、B、C、D、E、F、G 的应用频率分别是 0.06、0.24、0.14、0.08、0.04、0.16、0.28,请画出相应的编码哈夫曼树,并求其哈夫曼编码。

5. 下图为无向带权图,用克鲁斯卡尔算法构造其最小生成树,并写出选边的顺

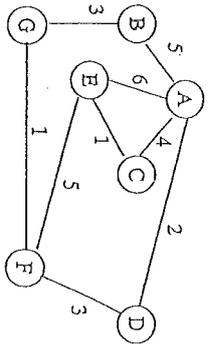
姓名: \_\_\_\_\_

学号: \_\_\_\_\_

班级: \_\_\_\_\_

装 订 线

序。



四、算法题 (30分)

- 1、假设循环单链表不空,且无表头结点亦无表头指针,指针 p 指向链表中某结点。请设计一个算法,将 p 所指结点的前趋变为 p 所指结点的后继结点。
- 2、试给出二叉树的自上而下、自左而右的层次遍历算法。

41

Q1198730745

## 《数据结构》A 卷答案

一、单项选择题 (20 分)

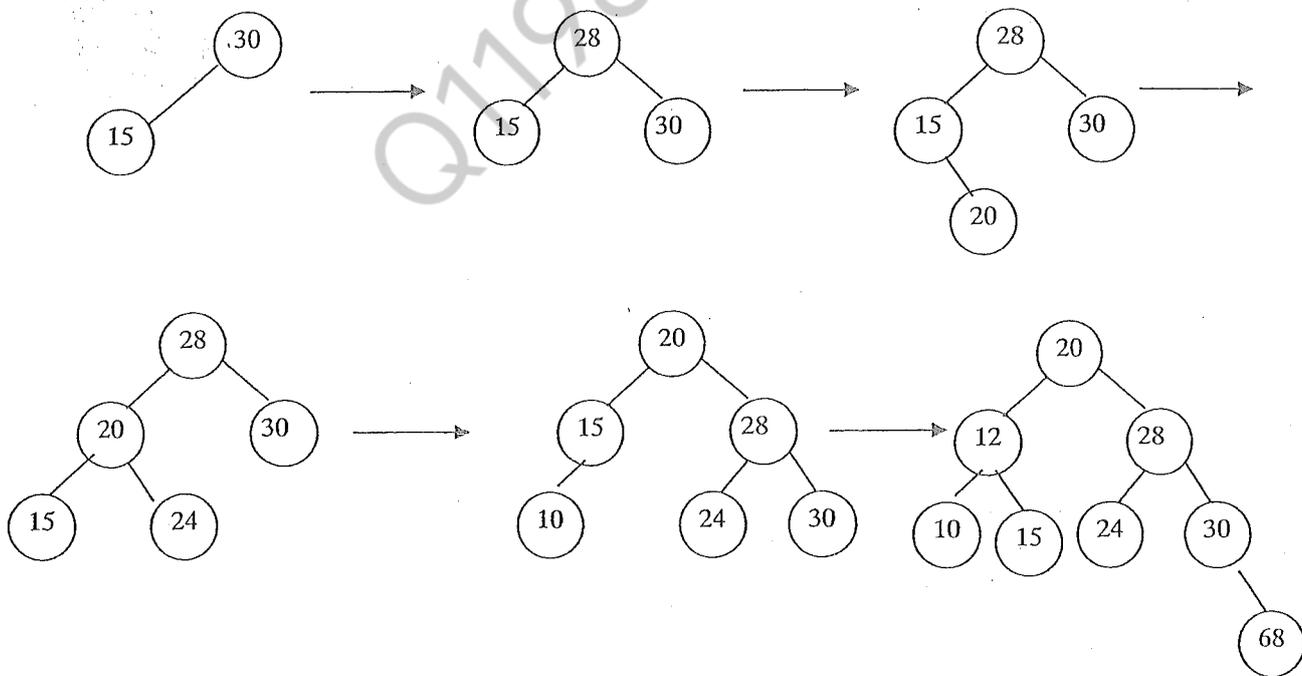
- 1、C 2、C 3、D 4、B 5、C 6、A 7、B 8、A 9、C 10、B  
 11、C 12、D 13、D 14、B 15、C 16、B 17、B 18、D 19、B 20、A

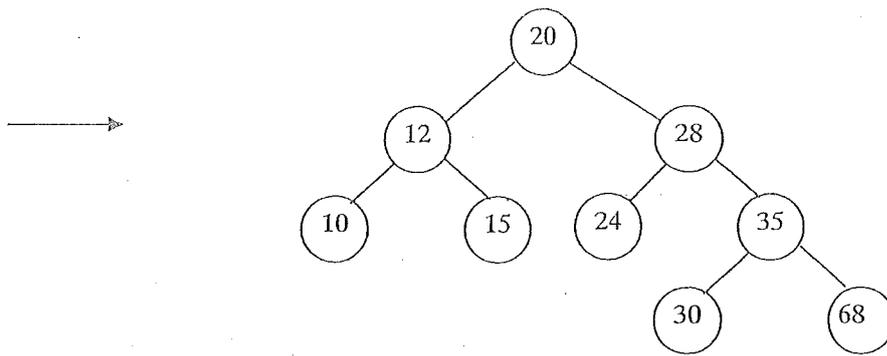
二、填空题 (20 分)

- |                 |  |
|-----------------|--|
| 1、 $2^{k-1}$    | $k = \lfloor \log_2 n \rfloor + 1$ (或 $2^{k-1} \leq n < 2^k$ ) |
| 2、258           | 256  |
| 3、+A+/-*BCDE/FG | ABC*D-E/FG/++  |
| 4、物理上相邻 (或物理位置) | 指针   |
| 5、20            | 15 (或 $2^4 - 1$ )  |
| 6、插入            | 删除   |
| 7、比较            | 移动   |
| 8、记录            | 数据项  |
| 9、时间复杂度         | 空间复杂度  |
| 10、递增           | 不存在环 (或无回路)  |

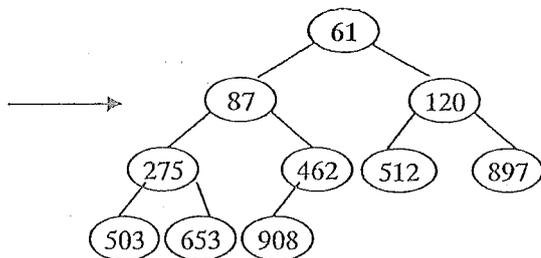
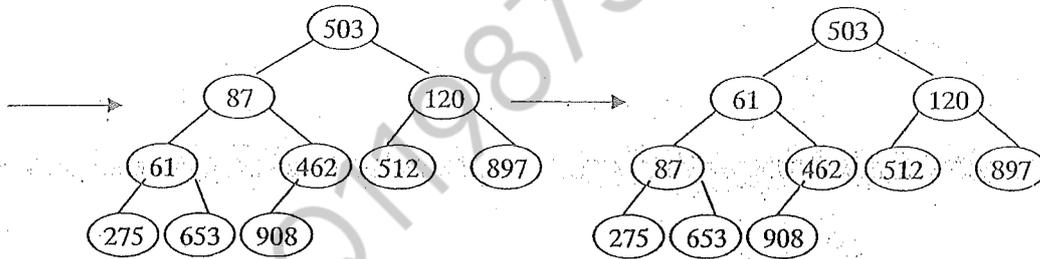
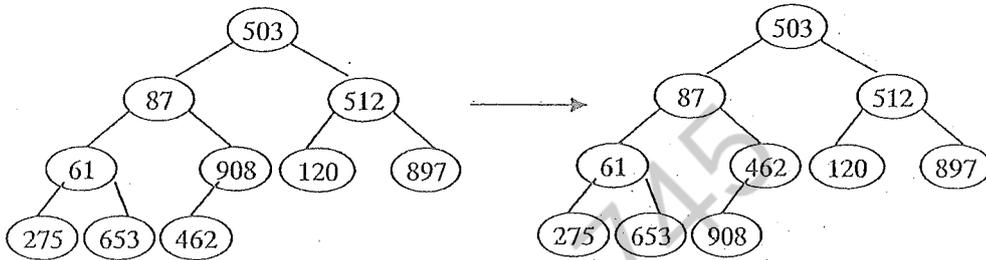
三、应用题 (30 分)

1、





2、



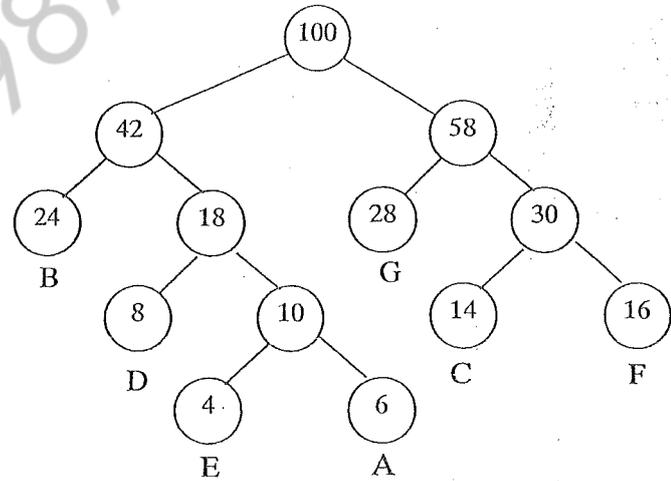
共计 6 次交换。

43

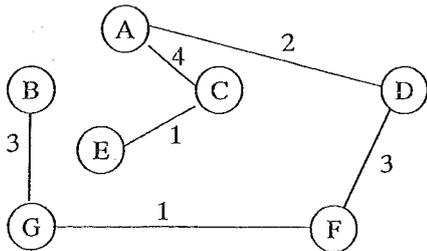
3、  
手工画

4、

参考答案：  
A: 0111  
B: 00  
C: 110  
D: 010  
E: 0110  
F: 111  
G: 10



5、



选边顺序 (参考):

<C,E>→<F,G>→<A,D>→<D,F>→<B,G>→<A,C>

#### 四、 算法题：(30分)

1、

```
status chang(clinklist &A, cNode *p ){
    cNode *p, *pre;
    for (pre=p, q=p->next; q->next!=p; pre=q, q=q->next); //寻找 p 的前去结点
    if (p->next==q) return; //具有 2 个结点
    if (p->next==p) return; //具有 1 个结点
    pre->next=p; //取出前驱结点
    q->next=p->next;
    p->next=q; //插入后继结点
    return(OK);
}
```

2、

```
void InvertLevel(bfTree bt) // 对二叉树按自上至下，自左至右的进行层次遍历
{if(bt!=null)
  { QueueInit(Q); //队列初始化。队列中存放二叉树结点的指针
    QueueIn(Q, bt);
    while(!QueueEmpty(Q)) //从上而下层次遍历
      {p=QueueOut(Q); visit(p->data); //出队
        if(p->lchild) QueueIn(Q, p->lchild); //若左孩子不空，则入队列
        if(p->rchild) QueueIn(Q, p->rchild); //若右孩子不空，则入队列
      }
  }
}
```

# 哈尔滨工程大学试卷

考试科目: 数据结构 A 卷

题号	一	二	三	四	五	总分
分数						
评卷人						

## 一、单项选择题 (每空1分, 共15分)

1. 从逻辑上可以把数据结构分为( )两大类。  
A. 动态结构、静态结构      B. 顺序结构、链式结构  
C. 线性结构、非线性结构      D. 初等结构、构造型结构
2. 下述哪一条是顺序存储结构的优点?( )  
A. 存储密度大      B. 插入运算方便  
C. 删除运算方便      D. 可方便地用于各种逻辑结构的存储表示
3. 栈在( )中应用。  
A. 递归调用      B. 子程序调用  
C. 表达式求值      D. A, B, C
4. 设一个栈的输入序列是 1, 2, 3, 4, 5, 则下列序列中, 是栈的合法输出序列的是( )。  
A. 51234      B. 45132  
C. 43125      D. 32154
5. 最大容量为  $n$  的循环队列, 队尾指针是  $rear$ , 队头是  $front$ , 则队空的条件是( )。  
A.  $(rear+1) \text{ MOD } n = front$       B.  $rear = front$   
C.  $rear+1 = front$       D.  $(rear-1) \text{ MOD } n = front$
6. 表达式  $a*(b+c)-d$  的中缀表达式是\_\_\_\_\_。

- A.  $\cdot^*a+bcd$       B.  $a^*b+c-d$       C.  $abc^*+d$       D.  $abc+^*d$
7. 串的长度是指( )。
- A. 串中所含不同字母的个数      B. 串中所含字符的个数  
C. 串中所含不同字符的个数      D. 串中所含非空格字符的个数
8. 设有数组  $A[i,j]$ , 数组的每个元素长度为 3 字节,  $i$  的值为 1 到 8,  $j$  的值为 1 到 10, 数组从内存首地址 BA 开始顺序存放, 当用以列为主存放时, 元素  $A[5, 8]$  的存储首地址为( )。
- A.  $BA+141$       B.  $BA+180$       C.  $BA+222$       D.  $BA+225$
9. 已知广义表  $LS = ((a,b,c),(d,e,f))$ , 运用 head 和 tail 函数取出 LS 中原子 e 的运算是( )。
- A.  $head(tail(LS))$       B.  $tail(head(LS))$   
C.  $head(tail(head(tail(LS))))$       D.  $head(tail(tail(head(LS))))$
10. 设树 T 的度为 4, 其中度为 1, 2, 3 和 4 的结点个数分别为 4, 2, 1, 1, 则 T 中的叶子数为( )。
- A. 5      B. 6      C. 7      D. 8
11. 设给定权值总数有  $n$  个, 其哈夫曼树的结点总数为( )。
- A. 不确定      B.  $2n$       C.  $2n+1$       D.  $2n-1$
12. 在下列存储形式中, 哪一个不是树的存储形式?( )
- A. 双亲表示法      B. 孩子链表表示法  
C. 孩子兄弟表示法      D. 顺序存储表示法
13. 要连通具有  $n$  个顶点的有向图, 至少需要( )条边。
- A.  $n-1$       B.  $n$       C.  $n+1$       请单击鼠标右键来显
14. 哈希查找中  $k$  个关键字具有同一哈希值, 若用线性探测法将这  $k$  个关键字对应的记录存入哈希表中, 至少要进行( )次探测。
- A.  $k$       B.  $k+1$       C.  $k(k+1)/2$       D.  $1+k(k+1)/2$
15. 某内排序方法的稳定性是指( )。

- A. 该排序算法不允许有相同的关键字记录
- B. 该排序算法允许有相同的关键字记录
- C. 平均时间为  $O(n \log n)$  的排序方法
- D. 以上都不对

二、判断题 (每空 1 分, 共 10 分)

1. 算法的优劣与算法描述语言无关, 但与所用计算机有关。 ( )
2. 循环链表不是线性表。 ( )
3. 栈和队列都是限制存取点的线性结构。 ( )
4. 通常使用队列来处理函数或过程的调用。 ( )
5. 完全二叉树一定存在度为 1 的结点。 ( )
6. 树与二叉树是两种不同的树型结构。 ( )
7. 在 AOE 图中, 关键路径上某个活动的时间缩短, 整个工程的时间也就必定缩短。 ( )
8. 查找相同结点的效率折半查找总比顺序查找高。 ( )
9. 直接选择排序算法在最好情况下的时间复杂度为  $O(N)$ 。 ( )
10. 在待排数据基本有序的情况下, 快速排序效果最好。 ( )

三、填空题 (每空 1 分, 共 10 分)

1. 在下面的程序段中, 对  $x$  的赋值语句的频度为 \_\_\_\_\_ (表示为  $n$  的函数)。

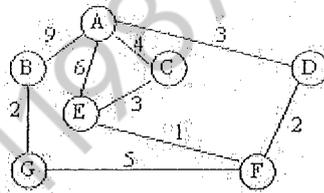
```
FOR i:=1 TO n DO
  FOR j:=1 TO i DO
    FOR k:=1 TO j DO
      x:=x+della;
```

2. 循环单链表的最大优点是: \_\_\_\_\_。
3. 设有一个空栈, 现有输入序列为 1, 2, 3, 4, 5, 经过 PUSH, PUSH, POP, PUSH, POP, PUSH, PUSH 之后, 输出序列是 \_\_\_\_\_。
4. 在二叉树中, 指针  $p$  所指结点为叶子结点的条件是 \_\_\_\_\_。

- 具有 256 个结点的完全二叉树的深度为\_\_\_\_\_。
- 为了实现图的广度优先搜索,除了一个标志数组标志已访问的图的结点外,还需\_\_\_\_\_存放被访问的结点以实现遍历。
- 对  $n$  个记录的表  $r[1..n]$  进行简单选择排序,所需进行的关键字间的比较次数为\_\_\_\_\_。
- 设有希尔排序对数组  $\{98, 36, -9, 0, 47, 23, 1, 8, 10, 7\}$  进行排序,给出的增量序列依次是 4, 2, 1 写出第一趟结束后,数组中数据的排列次序\_\_\_\_\_。
- 关键码序列  $\{05, 23, 16, 68, 94, 72, 71, 73\}$  是否满足堆的性质\_\_\_\_\_。
- 将两个各有  $N$  个元素的有序表归并成一个有序表,其最少的比较次数是\_\_\_\_\_。

四、应用题 (每题 7 分, 共 35 分)

- 对关键字序列  $\{30, 51, 46, 20, 64, 60, 8, 28, 15\}$ , 构造一棵平衡二叉树并画图。
- 一棵二叉树的先序序列是  $ABICDFGEH$ , 中序序列是  $BJIAFDGCEH$ , 请写出后序序列并画出该二叉树。
- 假设字符 R、S、T、U、V、W 的应用频率分别是 2, 3, 6, 9, 12, 15, 请画出相应的哈夫曼树, 并求其哈夫曼编码。
- 对无向带权图, 用克鲁斯卡尔算法构造最小生成树。



- 给出一组关键字  $\{58, 24, 29, 15, 18, 60, 34, 38\}$ , 写出堆排序的过程 (包括初始建大顶堆、堆顶每取下一个元素后堆调整)。

五、算法设计题 (每题 15 分, 共 30 分)

- 已知不带头结点的线性链表  $list$ , 链表中结点构造为  $(data, link)$ , 其中  $data$  为数据域,  $link$  为指针域。请写一算法, 将该链表按结点数据域的值的大小从小到大重新链接。要求链接过程中不得使用除该链表以外的任何链结点空间。
- 在一棵以二叉链表表示的二叉树上, 试写出统计树中具有度为 1 的结点数目的算法。

## 2008 数据结构 A 卷答案

一、选择题 (每空 1 分, 共 15 分)

1.C      2.A      3.D      4.D      5.B  
 6.B      7.B      8.B      9.C      10.D  
 11.D      12.D      13.B      14.C      15.D

二、判断题 (每空 1 分, 共 10 分)

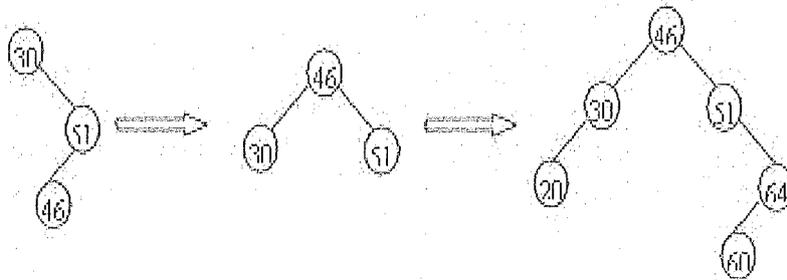
1.×      2.×      3.√      4.×      5.×  
 6.√      7.×      8.×      9.×      10.×

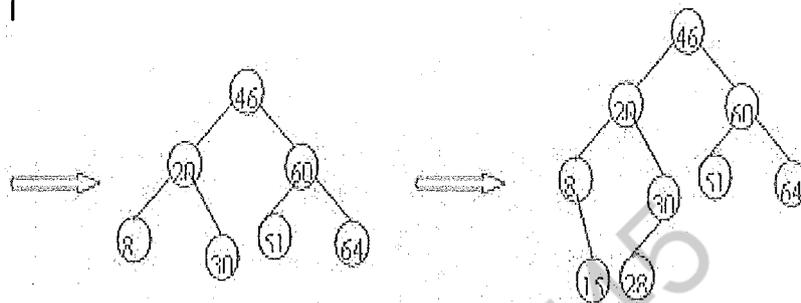
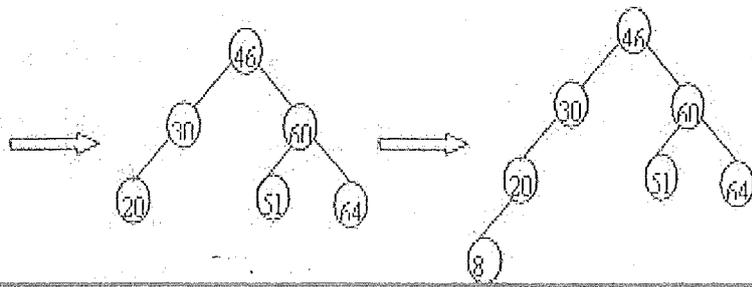
三、填空题 (每空 1 分, 共 10 分)

1.  $O(n^3)$
2. 从任一结点出发都可访问到链表中每一个元素
3. 23
4.  $p \rightarrow \text{lchild} == \text{null} \ \&\& \ p \rightarrow \text{rchild} == \text{null}$
5. 9
6. 队列
7.  $n(n-1)/2$
8. (10, 7, -9, 0, 47, 23, 1, 8, 98, 36)
9. 满足
10. N

四、应用题 (每题 7 分, 共 35 分)

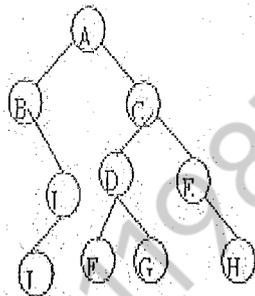
1.





评分标准：每转对1次给1分，每插入正确1次给1分。

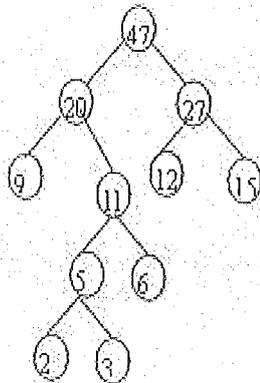
2.



后序序列是：JIBFGDHECA

评分标准：A的左子树正确给2分，A的右子树正确给3分，后序序列正确给2分。如果树不对但后序遍历正确给1分。

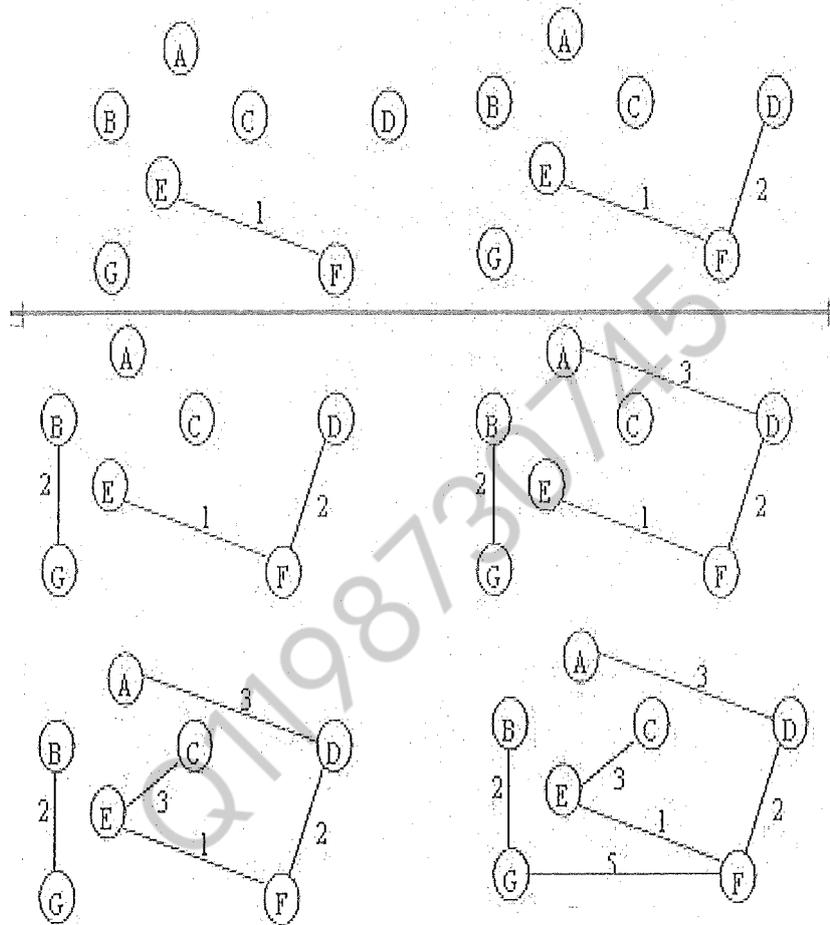
3.



R: 0100; S: 0101; T: 011; U: 00; V: 10; W: 11

评分标准：对于生成的哈夫曼树，每形成一个正确分支给1分，共计5分，哈夫曼编码正确给1分。此题正确答案不止一种。如果哈夫曼树构造不正确但编码正确给1分。

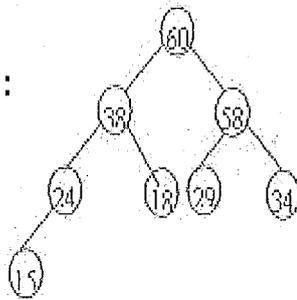
4.



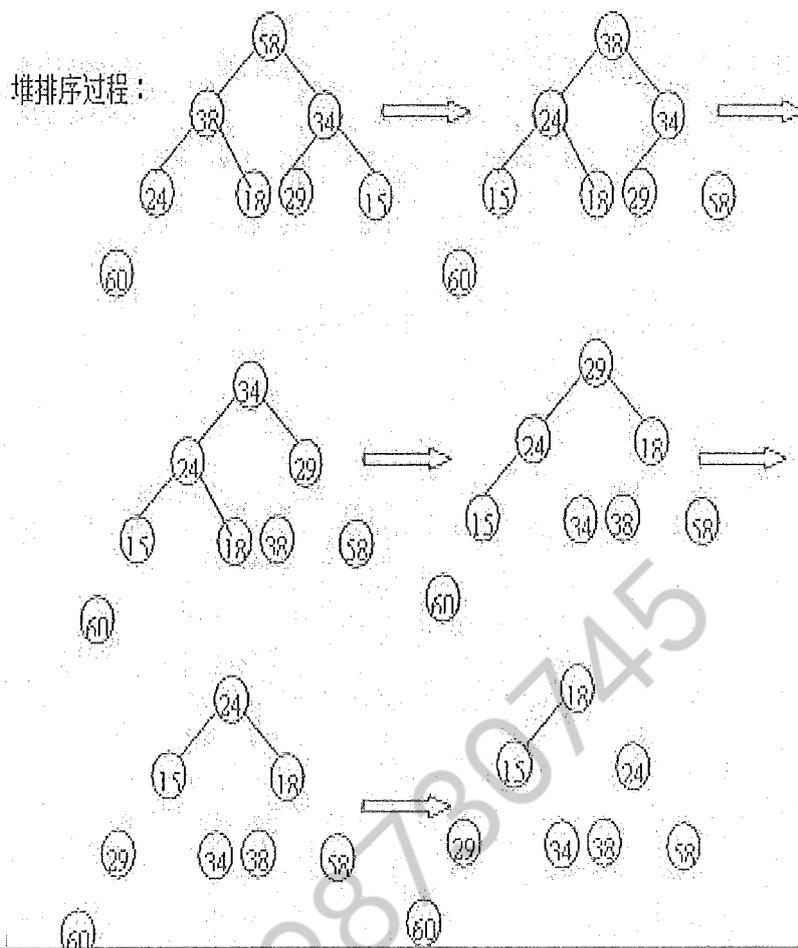
评分标准：生成树正确给5分，选边顺序正确给2分，每选错一条边扣1分。

5.

初始堆为：



堆排序过程：



评分标准：初始建堆正确给1分，每调整正确1次给1分，共计7分。如果初始建堆不正确，但调整正确给3分；如果初始建堆为小顶堆，并且调整正确给4分。

五、算法设计题 (每题 15 分, 共 30 分)

1.

LinkedList LinkedListSort(LinkedList list)

```
{ p=list->link;
  list->link=NULL;
  while(p!=NULL)
  { r=p->link;
    q=list;
    if(q->data>p->data) { p->link=list; list=p; }
    else
    { while(q->link!=NULL&&q->link->data<p->data) q=q->link;
      p->link=q->link;
      q->link=p; }
    p=r;
  }
}
```

评分标准: 初始化正确给 2 分, 循环正确给 4 分, 查找正确给 3 分, 删除正确给 2 分, 插入正确给 2 分, 指针调整正确给 2 分。

2.

int Count(BiTree t)

```
{ if(t == NULL) return 0;
  else
  if(b->lchild==NULL&&b->rchild==NULL)||
  (b->lchild!=NULL&&b->rchild==NULL)
  return 1;
  else return(leaf(b->lchild)+leaf(b->rchild));
}
```

评分标准: 遍历正确给 6 分, 判断正确给 4 分, 计数正确给 4 分, 结果返回给 1 分。

Q1198730745

## 2007 哈尔滨工程大学试卷

考试科目: 数据结构 A 卷

题号	一	二	三	四	五	总分
分数						
评卷人						

一、单项选择题 (每空 1 分, 共 15 分)

1. 算法的时间复杂度取决于\_\_\_\_\_。  
A. 问题的规模      B. 待处理数据的初态      C. A 和 B
2. 链表不具有的特点是\_\_\_\_\_。  
A. 插入、删除不需要移动元素      B. 可随机访问任一元素  
C. 不必事先估计存储空间      D. 所需空间与线性长度成正比
3. 在双向链表存储结构中, 删除 p 所指的结点时须修改指针\_\_\_\_\_。  
A.  $p \rightarrow \text{prior} \rightarrow \text{next} = p \rightarrow \text{next}; p \rightarrow \text{next} \rightarrow \text{prior} = p \rightarrow \text{prior};$   
B.  $p \rightarrow \text{prior} = p \rightarrow \text{prior} \rightarrow \text{prior}; p \rightarrow \text{prior} \rightarrow \text{next} = p;$   
C.  $p \rightarrow \text{next} \rightarrow \text{prior} = p; p \rightarrow \text{next} = p \rightarrow \text{next} \rightarrow \text{next};$   
D.  $p \rightarrow \text{next} = p \rightarrow \text{prior} \rightarrow \text{next}; p \rightarrow \text{prior} = p \rightarrow \text{next} \rightarrow \text{next};$
4. 输入序列为 ABC, 可以变为 CBA 时, 经过的栈操作为\_\_\_\_\_。  
A. push, pop, push, pop, push, pop      B. push, push, push, pop, pop, pop  
C. push, push, pop, pop, push, pop      D. push, pop, push, push, pop, pop
5. 设栈 S 和队列 Q 的初始状态为空, 元素  $e_1, e_2, e_3, e_4, e_5$  和  $e_6$  依次通过栈 S, 一个元素出栈后即进队列 Q, 若 6 个元素出队的序列是  $e_2, e_4, e_3, e_6, e_5, e_1$ , 则栈 S 的容量至少应该是\_\_\_\_\_。  
A. 6      B. 4      C. 3      D. 2
6. 设有一个 10 阶的对称矩阵 A, 采用压缩存储方式, 以行序为主序存储,  $a_{11}$  为

第一元素，其存储地址为 1，每个元素占一个地址空间，则  $a_{33}$  的地址为\_\_\_\_\_。

- A. 13                      B. 33                      C. 18                      D. 40

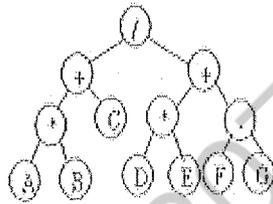
7. 广义表运算式  $\text{GetTail}(((a,b),(c,d)))$  的操作结果是\_\_\_\_\_。

- A. (c,d)                      B. c,d                      C. ((c,d))                      D. d

8. 对  $n$  个元素的表做顺序查找时，若查找每个元素的概率相同，则查找成功的平均查找长度为\_\_\_\_\_。

- A.  $(n+1)/2$                       B.  $n/2$                       C.  $n$                       D.  $((1+n) \times n)/2$

9. 设有一表示算术表达式的二叉树，它所表示的算术表达式是\_\_\_\_\_。



- A.  $A*B+C(D*E)+(F-G)$                       B.  $(A*B+C)(D*E)+(F-G)$   
 C.  $(A*B+C)(D*E+(F-G))$                       D.  $A*B+C/D*E+F-G$

10. 一棵树高为  $K$  的完全二叉树至少有\_\_\_\_\_个结点。

- A.  $2^k-1$                       B.  $2^{k-1}-1$                       C.  $2^{k+1}$                       D.  $2^k$

11. 若二叉树采用二叉链表存储结构，要交换其所有分支结点左、右子树的位置，利用\_\_\_\_\_遍历方法最合适。

- A. 先序                      B. 中序                      C. 后序                      D. 按层次

12. 下面结构中最适于表示稀疏无向图的是\_\_\_\_\_。

- A. 邻接矩阵                      B. 逆邻接表                      C. 邻接多重表                      D. 十字链表

13. 在平衡二叉树中插入一个结点后造成了不平衡，设最低的不平衡结点为  $A$ ，并已知  $A$  的左孩子的平衡因子为 0，右孩子的平衡因子为 1，则应作\_\_\_\_\_型调整以使其平衡。

- A. LL      B. LR      C. RL      D. RR

14. 数据序列(2, 1, 4, 9, 8, 10, 6, 20)只能是下列排序算法中的\_\_\_\_\_的两趟排序后的结果。

- A. 快速排序      B. 冒泡排序      C. 选择排序      D. 插入排序

15. 对下列关键字序列用快速排序法进行排序时, 速度最快的情形是\_\_\_\_\_。

- A. {21, 25, 5, 17, 9, 23, 30}      B. {25, 23, 30, 17, 21, 5, 9}  
C. {21, 9, 17, 30, 25, 23, 5}      D. {5, 9, 17, 21, 23, 25, 30}

二、填空题(每空1分, 共10分)

1. 线性表  $L = (a_1, a_2, \dots, a_n)$  用数组表示, 假定删除表中任一元素的概率相同, 则删除一个元素平均需要移动元素的个数是\_\_\_\_\_。
2. 设有二维数组  $A[0..9, 0..19]$ , 其每个元素占两个字节, 第一个元素的存储地址为100, 若按列优先顺序存储, 则元素  $A[6, 6]$  存储地址为\_\_\_\_\_。
3. 当广义表中的每个元素都是原子时, 广义表便成了\_\_\_\_\_。
4. 在完全二叉树中, 编号为  $i$  和  $j$  的两个结点处于同一层的条件是\_\_\_\_\_。
5. 一棵树  $T$  中, 包括一个度为1的结点, 两个度为2的结点, 三个度为3的结点, 四个度为4的结点和若干叶子结点, 则  $T$  的叶结点数为\_\_\_\_\_。
6. 已知一无向图  $G = (V, E)$ , 其中  $V = \{a, b, c, d, e\}$ ,  $E = \{(a, b), (a, d), (a, c), (d, c), (b, e)\}$ , 现用某一种图遍历方法从顶点  $a$  开始遍历图, 得到的序列为  $abcd$ , 则采用的是\_\_\_\_\_遍历方法。
7. 已知有序表为(12, 18, 24, 35, 47, 50, 62, 83, 90, 115, 134), 当用折半查找法查找100时, 需\_\_\_\_\_次才能确定不成功。
8. 在一棵  $m$  阶  $B$ -树中, 若在某结点中插入一个新关键字而引起该结点分裂, 则此结点中原有的关键字的个数是\_\_\_\_\_。
9. 分别采用堆排序、快速排序、冒泡排序和归并排序, 对初态为有序的表, 则最省时间的是\_\_\_\_\_算法。

10. 不受待排序初始序列的影响, 时间复杂度为  $O(n^2)$  的排序算法是\_\_\_\_\_。

三、判断题 (每空 1 分, 共 10 分)

1. 顺序存储方式的优点是存储密度大, 且插入、删除运算效率高。 ( )
2. 线性表的特点是每个元素都有一个前驱和一个后继。 ( )
3. 循环队列也存在空间溢出问题。 ( )
4. 一个稀疏矩阵  $A_{m \times n}$  采用三元组形式表示, 若把三元组中有关行下标与列下标的值互换, 并把  $m$  和  $n$  的值互换, 则就完成了  $A_{m \times n}$  的转置运算。 ( )
5. 一棵树中的叶子数一定等于与其对应的二叉树的叶子数。 ( )
6. 用邻接矩阵存储一个图时, 在不考虑压缩存储的情况下, 所占用的存储空间大小与图中结点数有关, 而与图的边数无关。 ( )
7. 在任意一棵非空二叉排序树中, 删除某结点后又将其插入, 则所得二叉排序树与原二叉排序树相同。 ( )
8. 在初始数据表已经有序时, 快速排序算法的时间复杂度为  $O(n \log n)$ 。 ( )
9. 堆排序是稳定的排序方法。 ( )
10. 在任何情况下, 归并排序都比直接插入排序快。 ( )

四、应用题 (每题 7 分, 共 35 分)

1. 采用哈希函数  $H(k) = 3 * k \text{ MOD } 13$ , 并用线性探测开放地址法处理冲突, 在数列地址空间  $[0..12]$  中对关键字序列 22、41、53、46、30、13、1、67、51,

(1) 构造哈希表 (画示意图);

(2) 求等概率下成功的平均查找长度。

2. 一棵二叉树的先序、中序序列如下, 请构造出该二叉树, 并进行后序线索化。

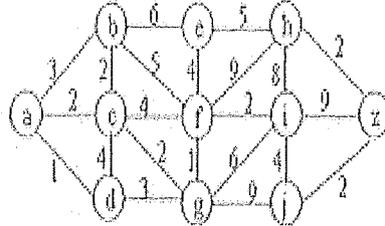
先序序列 : ABDHIMEJCFKLG

中序序列 : HDIMBJEAKFLCG

3. 给出一组关键字 {29, 18, 25, 47, 58, 12, 51, 10}, 写出堆排序的过程 (包括初始建大顶堆、堆顶每取下一个元素后堆调整)。

4. 给定一组权值 2、3、5、7、11、13、17、19、23、29、31、37、41，试画出哈夫曼树。

5. 用克鲁斯卡尔算法构造下图的一棵最小生成树，并给出选边顺序。



五、算法设计题（每题 15 分，共 30 分）

1. 有一个带头结点的单链表，头指针为 head，它的数据域的类型为整型，而且按自小到大的顺序排列。编写一个算法 insertx\_list(linklist \*head, int x)，在该链表中插入值为 x 的元素，使该链表仍然有序。
2. 请设计一个算法，要求该算法把二叉树的叶子结点按从左到右的顺序连成一个单链表，表头指针为 head。二叉树按二叉链表方式存储，链接时用叶子结点的右指针域来存放单链表指针。

Q1198730745

## 2007 数据结构 A 卷答案

### 一、单项选择题 (每题 1 分, 共 15 分)

- 1、C      2、B      3、A      4、B      5、C  
 6、B      7、C      8、A      9、C      10、C  
 11、C      12、C      13、C      14、A      15、A

### 二、填空题 (每空 1 分, 共 10 分)

- 1、 $(n-1)/2$   
 2、232  
 3、线性表  
 4、 $\lfloor \log_2 i \rfloor = \lfloor \log_2 j \rfloor$   
 5、21  
 6、深度优先  
 7、3  
 8、 $m-1$   
 9、冒泡  
 10、简单选择排序

### 三、判断题 (每题 1 分, 共 10 分)

- 1、×      2、×      3、√      4、×      5、×  
 6、√      7、×      8、×      9、×      10、×

### 四、应用题 (每题 7 分, 共 35 分)

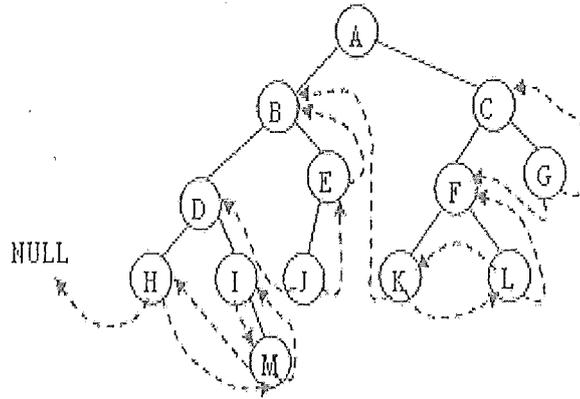
- 1、(1) (5 分)

关键字	13	22		S3	1		41	67	46		S1		30
比较次数	1	1		1	2		1	2	1		1		1

(2) ASL = 11/9

(2 分)

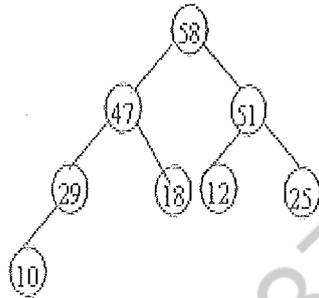
2.



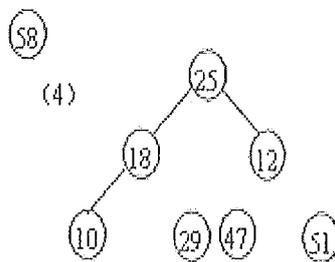
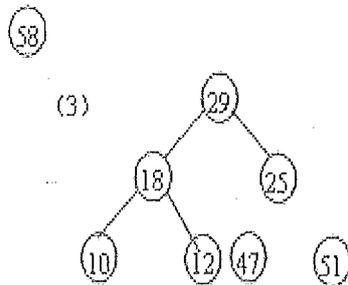
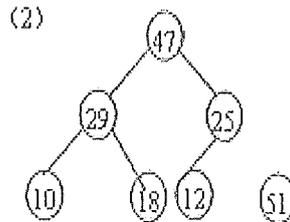
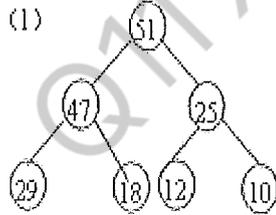
评分标准：二叉树正确给 5 分，前驱线索正确给 1 分，后继线索正确给 1 分。

3.

建大顶堆：(3 分)

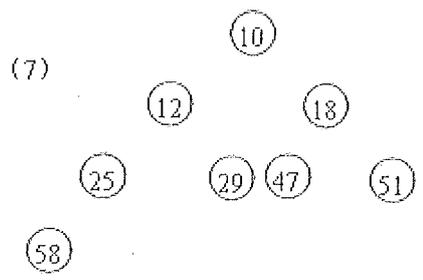
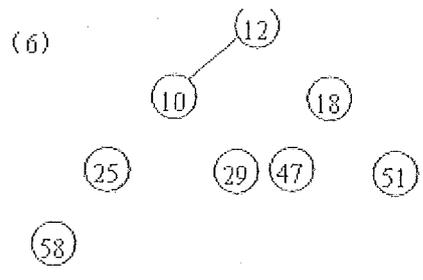
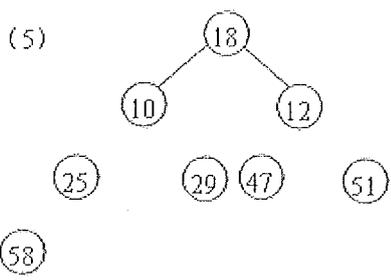


调整：(4 分)

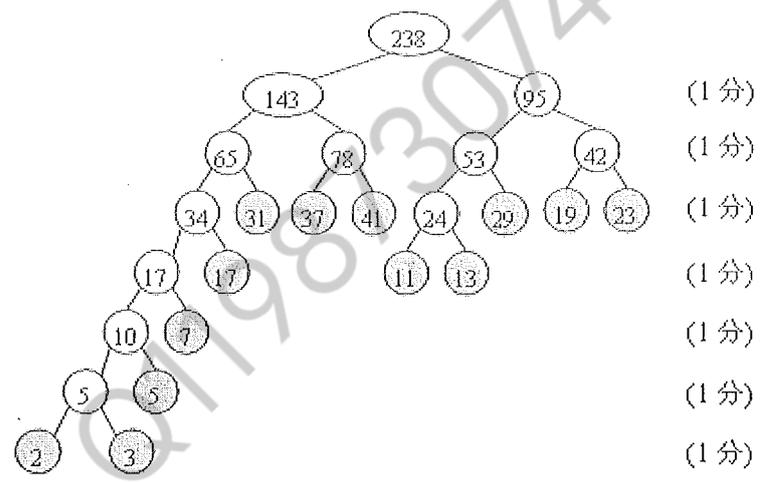


58

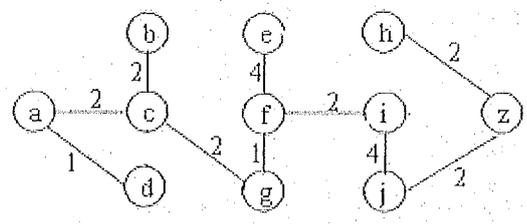
58



4.



5.



选边顺序为: (a,d)→(f,g)→(a,c)→(b,c)→(c,g)→(f,i)→(h,z)→(j,z)→(e,f)→(i,j)  
 评分标准: 最小生成树正确给 5 分, 选边正确给 2 分。

五、算法设计题（每题 15 分，共 30 分）

1. linklist \*insertx\_list (linklist \*head, int x)

```
{
    linklist *s, *p, *q;
    s=(linklist *)malloc(sizeof(linklist));
    s->data=x; s->next=NULL;
    if (head->next==NULL || head->next->data > x)
        { s->next=head->next; head->next=s; }
    else
        { q=head->next; p=q->next;
          while( p!=NULL && x > p->data )
              { q=p; p=p->next; }
          s->next=p; q->next=s;
        }
}
```

Q1198730745

```
    }  
}
```

评分标准：申请结点空间正确给 5 分，寻找插入位置正确给 5 分，插入结点正确给 5 分。错误酌情扣分。

2. LinkedList head, pre=null;

LinkedList InOrder(BiTree bt)

```
{ if(bt) {  
    InOrder(bt->lchild);  
    if(bt->lchild==null && bt->rchild==null)  
        if(pre==null) (head=bt; pre=bt; )  
        else(pre->rchild=bt; pre=bt; )  
    InOrder(bt->rchild);  
    pre->rchild=null;  
}  
return(head);
```

评分标准：遍历正确给 9 分，叶子结点判断正确给 3 分，右孩子指针修改正确给 3 分。错误酌情扣分。

Q1198730745

Q1198730745

# 哈尔滨工程大学试卷

考试科目:                      数据结构                     

题号	一	二	三	四	五	六	总分
分数							
评卷人							

## 一、单项选择题 (20分)

- 对初始状态为递增序列的表按递增顺序排序, 最省时间的是\_\_\_\_\_。  
A 堆排序    B 快速排序    C 插入排序    D 归并排序
- 若一个栈的输入序列是 1, 2, 3, ..., n, 输出序列的第一个元素是 n, 则第 i 个输出元素是\_\_\_\_\_。  
A n-i    B n-i+1    C i    D n-i-1
- 下述几种排序方法中, 从平均时间性能而言, 最佳的是\_\_\_\_\_。  
A 插入排序    B 选择排序    C 快速排序    D 归并排序
- 下面正确的说法是\_\_\_\_\_。  
(1)在 AOE-网中, 减小任一关键活动上的权值后, 整个工程的工期也就相应减小。  
(2)AOE-网工期为关键活动上的权之和。  
(3)在关键路径上的活动都是关键活动, 而非关键活动也必在关键路径上。  
A (1)    B (2)    C (3)    D (1)、(2)
- 设森林 F 对应的二叉树为 B, 它有 m 个结点, B 的根为 p, p 的右子树结点数为 n, 森林 F 中第一棵树的结点个数是\_\_\_\_\_。  
A m-n    B m-n-1    C n+1    D 条件不足, 无法确定
- 在解决计算机主机与打印机之间速度不匹配问题时通常设置一个打印数据缓冲区, 主机将要输出的数据依次写入该缓冲区, 而打印机则从该缓冲区

中取出数据打印。该缓冲区应该是一个\_\_\_\_\_结构。

- 堆栈    B 队列    C 数组    D 线性表
- 设树 T 的度为 4, 其中度为 1, 2, 3 和 4 的结点个数分别为 4, 2, 1, 1, 则 T 中的叶子数为\_\_\_\_\_。  
A 5    B 6    C 7    D 8
- 具有 6 个顶点的无向图至少应有\_\_\_\_\_条边才能确保是一个连通图。  
A 5    B 6    C 7    D 8
- 数组 A 中, 每个元素 A[i,j] 的长度为 3 个字节, 行下标 i 从 1 到 8, 列下标 j 从 1 到 10, 从首地址 SA 开始连续存放存储器内, 该数组按行存放时, 元素 A[8,5] 的起始位置为\_\_\_\_\_。  
A SA+141    B SA+144    C SA+222    D SA+225
- 一般情况下, 将递归算法转换成等价的非递归算法应该设置\_\_\_\_\_。  
A 堆栈    B 队列    C 堆栈或队列    D 数组
- 采用邻接表存储的图的深度优先遍历算法类似于二叉树的\_\_\_\_\_。  
A 先序遍历    B 中序遍历    C 后序遍历    D 按层遍历
- 有一个有序表为 {1, 3, 9, 12, 32, 41, 45, 62, 75, 77, 82, 95, 100}, 当折半查找值为 82 的结点时, \_\_\_\_\_次比较后查找成功。  
A 1    B 2    C 4    D 8
- 设哈希表长 m=12 (0..11), 哈希函数 H(key)=key MOD 11。表中已有 4 个结点: H(15)=4, H(38)=5, H(61)=6, H(84)=7, 其余地址为空。如用二次探测再散列处理冲突, 关键字为 49 的结点的地址是\_\_\_\_\_。  
A 8    B 3    C 5    D 9
- 空串与空格串是不同的, 这种说法是\_\_\_\_\_。  
A 正确    B 不正确
- 在一个单链表中, 若 p 所指结点不是最后结点, 在 p 之后插入 s 所指结点, 则执行\_\_\_\_\_。

姓名: \_\_\_\_\_

学号: \_\_\_\_\_

班级: \_\_\_\_\_

装 订 线

- A  $s \rightarrow \text{next} = p; p \rightarrow \text{next} = s;$  B  $s \rightarrow \text{next} = p \rightarrow \text{next}; p \rightarrow \text{next} = s;$   
 C  $s \rightarrow \text{next} = p \rightarrow \text{next}; p = s;$  D  $p \rightarrow \text{next} = s; s \rightarrow \text{next} = p;$

16、判定一个循环队列 QU (队列最大长度为  $m_0$ ) 为满队列的条件是\_\_\_\_\_。

- A  $QU.\text{front} == QU.\text{rear}$   
 B  $QU.\text{front} != QU.\text{rear}$   
 C  $QU.\text{front} == (QU.\text{rear} + 1) \text{ MOD } m_0$   
 D  $QU.\text{front} != (QU.\text{rear} + 1) \text{ MOD } m_0$

17、线索二叉树是一种\_\_\_\_\_结构。

- A 逻辑 B 逻辑和存储 C 物理 D 线性

18、已知广义表  $LS = ((a, b, c), (d, e, f))$ , 运用 head 和 tail 函数取出 LS 中原子 e 的运算是\_\_\_\_\_。

- A head(tail(LS)) B tail(head(LS))  
 C head(tail(head(tail(LS)))) D head(tail(tail(head(LS))))

19、在右向图 G 的拓扑序列中, 若顶点  $V_i$  在顶点  $V_j$  之前, 则下列情形不可能出现的是\_\_\_\_\_。

- A G 中有弧  $\langle V_i, V_j \rangle$  B G 中有一条从  $V_i$  到  $V_j$  的路径  
 C G 中没有弧  $\langle V_i, V_j \rangle$  D G 中有一条从  $V_j$  到  $V_i$  的路径

20、折半查找长度为 11 的有序表, 查找成功时的平均比较次数为\_\_\_\_\_。

- A 34/11 B 43/11 C 33/11 D 32/11

二、填空题 (20分)

1、8 层完全二叉树至少有\_\_\_\_\_个结点, 拥有 100 个结点的完全二叉树的最大层数为\_\_\_\_\_。

2、一棵 3 阶 4 层 (根为第一层, 叶子为第四层) 的 B 树, 至少有个\_\_\_\_\_关键字, 至多有\_\_\_\_\_个关键字。

3、利用栈求表达式  $((A+B) \cdot C) - (D - (E-F))$  的值, 运算符栈须\_\_\_\_\_项, 操作数栈须\_\_\_\_\_项

4、一个无序序列可以通过构造一个\_\_\_\_\_树而变成一个有序序列, 构造树

的过程即为对无序序列进行排序的过程。

5、具有 5 层结点的平衡二叉树至少有\_\_\_\_\_个结点, 至多有\_\_\_\_\_个结点。

6、n 个结点的线索树有\_\_\_\_\_根线索。

7、哈希法的查找效率主要取决于造表时选取的\_\_\_\_\_和处理\_\_\_\_\_的方法。

8、栈和队列都是\_\_\_\_\_结构, 二叉树是\_\_\_\_\_结构。

9、在堆排序、快速排序和归并排序中, 若只从排序结果的稳定性考虑, 则应选取\_\_\_\_\_排序; 若只从存储空间考虑, 则应选取\_\_\_\_\_排序。

10、有 n 个顶点的无向图, 最少有\_\_\_\_\_条边, 最多有\_\_\_\_\_条边。

11、两个字符串相等的充要条件是: 两个串的\_\_\_\_\_相等, 且\_\_\_\_\_的字符相等。

三、应用题 (30分)

1、对关键字序列 {23, 76, 47, 53, 41, 12, 85, 30, 90, 100}, 构造一棵平衡二叉树并画图。

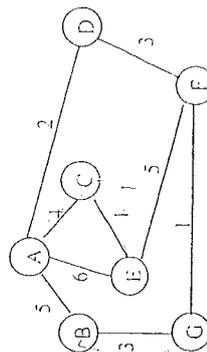
2、对关键字无序序列 (13, 17, 2, 5, 11, 23, 15, 9, 12, 1) 进行快速排序, 请写出每一趟排序的结果。

3、一棵二叉树的中序序列是 DCEFBHGAKJLIM, 后序序列是 DFECBGBKJLIMIA, 请画出该二叉树的先序线索二叉树。

4、假设有字符 a、b、c、d、e、f 的应用频率分别是 0.07、0.09、0.12、0.22、0.23、0.27, 请画出相应的编码哈夫曼树, 并求其哈夫曼编码。

5、对无向带权图, 用普利姆 (PRIM)

方法构造最小生成树, 并写出选点的顺序。



班级: \_\_\_\_\_

学号: \_\_\_\_\_

姓名: \_\_\_\_\_

装 订 线

四、算法题 (30分)

- 1、设有头结点的单链表  $L$ , 编程对表中任一值只保留一个结点, 删除其余值相同的结点。
- 2、给定一棵用链表表示的二叉树, 其根结点为  $root$ , 试写出求二叉树的深度的算法。

Q1198730745

# 哈尔滨工程大学试卷

考试科目: 数据结构 A 卷

题号	一	二	三	四	五	六	总分
分数							
评卷人							

## 一、单项选择题 (20分)

- 若需在  $O(n \log_2 n)$  的时间内完成对数组的排序,且要求排序是稳定的,则可选的排序方法是\_\_\_\_\_。  
 A 快速排序 B 堆排序 C 归并排序 D 直接插入排序
- 有五个元素按 5, 4, 3, 2, 1 的顺序进栈,问下列哪一个不是合法的出栈序列? \_\_\_\_\_。  
 A 54312 B 45312  
 C 34521 D 23415
- 比较次数与排序的初始状态无关的排序方法是\_\_\_\_\_。  
 A 直接插入排序 B 起泡排序 C 快速排序 D 简单选择排序
- 一个有向无环图的拓扑排序序列\_\_\_\_\_是唯一的。  
 A 一定 B 不一定
- 设 F 是一个森林, B 是由 F 变换得的二叉树。若 F 中有 n 个非终端结点,则 B 中右指针域为空的结点有\_\_\_\_\_个。  
 A  $n-1$  B  $n$  C  $n+1$  D  $n+2$
- 若某线性表最常用的操作是存取任一指定序号的元素和在最后进行插入和删除运算,则利用\_\_\_\_\_存储方式最节省时间。  
 A 顺序表 B 双链表

C 带头结点的双循环链表 D 单循环链表

7、具有 10 个叶结点的二叉树中有\_\_\_\_\_个度为 2 的结点。

A 8 B 9 C 10 D 11

8、关键路径是事件结点网络中\_\_\_\_\_。

A 从源点到汇点的最长路径 B 从源点到汇点的最短路径  
 C 最长回路 D 最短回路

9、对稀疏矩阵进行压缩存储目的是\_\_\_\_\_。

A 便于进行矩阵运算 B 便于输入和输出  
 C 节省存储空间 D 降低运算的时间复杂度

10、在作进栈运算时,应先判别栈是否\_\_\_\_\_。

A 空 B 满 C 下溢 D 不用判别

11、在下面的程序段中,对 x 的赋值语句的频度为\_\_\_\_\_。

```
for (i=1; i<=n; i++)
    for (j=1; j<=n; j++)
        x=x+1;
```

A.  $O(2n)$  B.  $O(n)$  C.  $O(n^2)$  D.  $O(\log_2 n)$

12、适用于折半查找的表的存储方式及元素排列要求为\_\_\_\_\_。

A. 链式存储,元素无序 B. 链式存储,元素有序  
 C. 顺序存储,元素无序 D. 顺序存储,元素有序

13、设哈希表长为 12, 哈希函数是  $H(\text{key}) = \text{key} \text{ MOD } 11$ , 表中已有元素的关键字为 15, 38, 61, 84 共四个, 现要将关键字为 49 的元素加到表中, 用二次探测再散列法解决冲突, 则放入的位置是\_\_\_\_\_。

A. 8 B. 3 C. 5 D. 9

14、下面关于串的叙述中, 哪一个是不正确的? \_\_\_\_\_。

A. 串是字符的有限序列

B. 空串是由空格构成的串

C. 空串不是空格串

D. 串既可以采用顺序存储, 也可以采用链式存储

15. 双向链表表中, 在指针 p 指向的结点前插入指针 q 指向的结点的操作是\_\_\_\_\_。

A.  $p \rightarrow \text{prior} = q; q \rightarrow \text{next} = p; p \rightarrow \text{prior} \rightarrow \text{next} = q; q \rightarrow \text{prior} = q;$

B.  $p \rightarrow \text{prior} = q; p \rightarrow \text{prior} \rightarrow \text{next} = q; q \rightarrow \text{next} = p; q \rightarrow \text{prior} = p \rightarrow \text{prior};$

C.  $q \rightarrow \text{next} = p; q \rightarrow \text{prior} = p \rightarrow \text{prior}; p \rightarrow \text{prior} \rightarrow \text{next} = q; p \rightarrow \text{prior} = q;$

D.  $q \rightarrow \text{prior} = p \rightarrow \text{prior}; q \rightarrow \text{next} = q; p \rightarrow \text{prior} = q; p \rightarrow \text{prior} = q;$

16. 若用一个大小为 6 的数组来实现循环队列, 且当前 rear 和 front 的值分别为 0 和 3, 当从队列中删除一个元素, 再加入两个元素后, rear 和 front 的值分别是\_\_\_\_\_。

A. 1 和 5      B. 2 和 4      C. 4 和 2      D. 5 和 1

17. 如果  $T_1$  是由树  $T_2$  转换而来的二叉树, 那么  $T_1$  中结点的后序遍历就是  $T_2$  中结点的\_\_\_\_\_。

A. 先序遍历      B. 中序遍历      C. 后序遍历      D. 层次遍历

18. 广义表  $A = (a, b, (c, d), (e, (f, g)))$ , 则  $\text{Head}(\text{Tail}(\text{Head}(\text{Tail}(\text{Tail}(A)))))$  的值为\_\_\_\_\_。

A. (g)      B. (d)      C. c      D. d

19. 设无向图的顶点个数为 n, 则该图最多有\_\_\_\_\_条边。

A.  $n-1$       B.  $n(n-1)/2$       C.  $n(n+1)/2$       D.  $n^2$

20. 下列排序算法中, 占用辅助空间最多的是\_\_\_\_\_。

A. 归并排序      B. 快速排序      C. 希尔排序      D. 堆排序

二、填空题 (20 分)

1. 深度为 k 的完全二叉树至少有一个结点; k 和结点总数 n 之间的关系是\_\_\_\_\_。

2. 设数组  $a[1..5, 1..8]$  的基地址为 200, 每个元素占 2 个存储单元, 若以行序为主

序顺序存储, 则元素  $a[4, 6]$  的存储地址为\_\_\_\_\_; 若以列序为主序顺序存储, 则元素  $a[4, 6]$  的存储地址为\_\_\_\_\_。

3. 表达式  $A + ((B * C - D) / E + F) / G$  的前缀表达式是\_\_\_\_\_, 后缀表达式是\_\_\_\_\_。

4. 顺序存储结构是通过\_\_\_\_\_表示元素之间的关系; 链式存储结构是通过\_\_\_\_\_表示元素之间的关系。

5. 高度为 6 的平衡二叉树至少有\_\_\_\_\_个结点; 具有 4 层非终端结点的二叉 B-树至少有\_\_\_\_\_个结点。

6. 动态查找表和静态查找表的重要区别在于前者包含有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_运算, 而后者不包含这两种运算。

7. 若不考虑基数排序, 则在排序过程中, 主要进行的两种基本操作是关键字的\_\_\_\_\_和记录的\_\_\_\_\_。

8. 文件由\_\_\_\_\_组成; 记录由\_\_\_\_\_组成。

9. 数据结构中评价算法的两个重要指标是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。

10. Dijkstra 最短路径算法从源点到其余各顶点的最短路径的路径长度按\_\_\_\_\_次序依次产生。有向图 G 可拓扑排序的判别条件是\_\_\_\_\_。

三、应用题 (30 分)

1. 对关键字序列 {30, 15, 28, 20, 24, 10, 12, 68, 35}, 构造一棵平衡二叉树并画图。

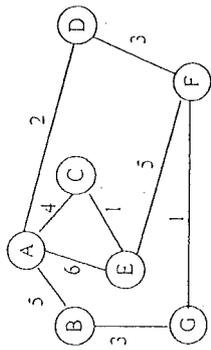
2. 对于关键字序列 {503, 87, 512, 61, 908, 120, 897, 275, 653, 462}, 建立初始堆 (小顶堆), 并给出结点的交换次数。

3. 一棵二叉树的前序序列是 ABFGCHDEJLK, 中序序列是 FGBHCDLJKEA, 请画出该二叉树的后序线索二叉树。

4. 假设字符 A、B、C、D、E、F、G 的应用频率分别是 0.06、0.24、0.14、0.08、0.04、0.16、0.28, 请画出相应的哈夫曼树, 并求其哈夫曼编码。

5. 下图为无向带权图, 用克鲁斯卡尔算法构造其最小生成树, 并写出选边的顺

序。



#### 四、算法题 (30分)

- 1、假设循环单链表不空,且无表头结点,指针 p 指向链表中某结点。请设计一个算法,将 p 所指结点的前驱变为 p 所指结点的后继结点。
- 2、试给出二叉树的自上而下、自左而右的层次遍历算法。

表 订 线

姓名: \_\_\_\_\_

学号: \_\_\_\_\_

班级: \_\_\_\_\_

## 2004 《数据结构》 A 卷答案

### 一、单项选择题 (20 分)

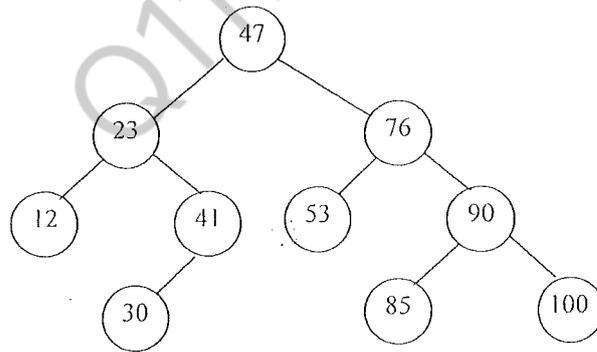
1、C 2、B 3、C 4、C 5、A 6、B 7、D 8、A 9、C 10、A  
 11、A 12、C 13、D 14、A 15、B 16、C 17、C 18、C 19、D 20、C

### 二、填空题 (20 分)

- 1、128      7
- 2、7          26
- 3、5          4
- 4、二叉排序树
- 5、12          31
- 6、n+1 个
- 7、哈希函数    冲突
- 8、线性          树状
- 9、归并      堆
- 10、0           $\frac{n(n-1)}{2}$
- 11、长度          对应位置

### 三、应用题 (30 分)

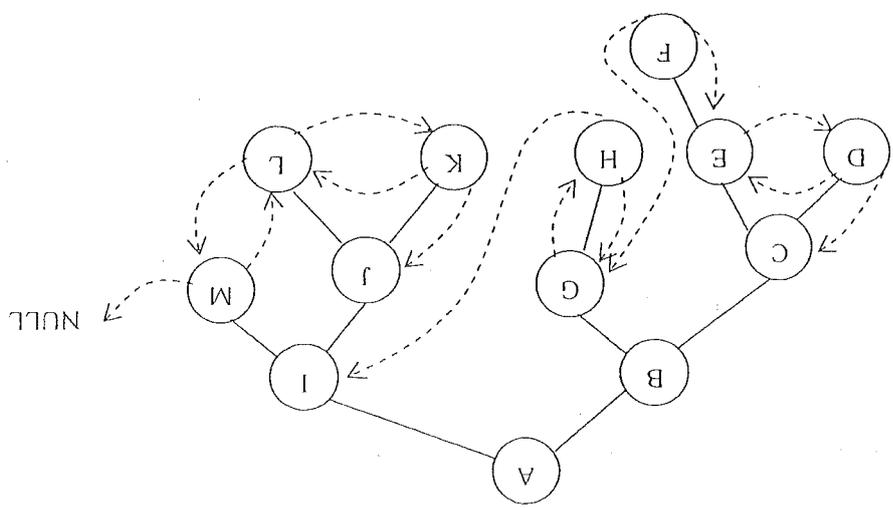
1、



2、依题意，采用快速排序法排序的各趟结果如下：

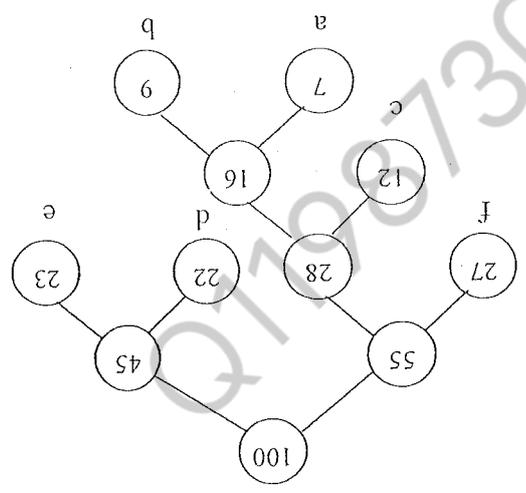
初始序列:	13	17	2	5	11	23	15	9	12	1
第一趟:	(1	12	2	5	11	9)	13	(15	23	17)
第二趟:	1	(12	2	5	11	9)	13	15	(23	17)
第三趟:	1	(9	2	5	11)	12	13	15	17	23
第四趟:	1	(5	2)	9	11	12	13	15	17	23
第五趟:	1	2	5	9	11	12	13	15	17	23

3、

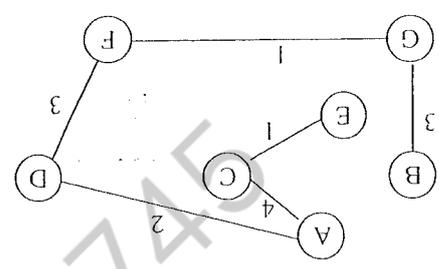


4、

参考答案：  
 a: 0110  
 b: 0111  
 c: 010  
 d: 10  
 e: 11  
 f: 00



5、



选点顺序 (参考):

C→E→A→D→F→G→B

四、算法题: (30分)

1、 Insert(BITree root, BITreeNode \*s)

```

{
    BITreeNode *p,*q;
    int layer=1, tag;
    if (root==NULL) root=s;
    
```

```

else{
    p=root;
    while(p!=NULL)
    {
        q=p;
        if (p->data>s->data)
        {
            p=p->lchild;
            tag=0;
        }
        else{
            p=p->rchild;
            tag=1;
        }
        layer++;
    }
    if (tag==0) q->lchild=s;
    else q->rchild=s;
}
return(layer);
}

```

2、 Void adjust(R, int n, ElemType x)

```

{
    int t=(n+1)/2, s=n+1;
    while (t>0)
        if {R[t]>x}
        {
            R[s]=R[t];
            t=t/2;
            s=s/2;
        }
        else Break;
    R[s]=x;
}

```

3. Void deleteSame(Linklist L)

```
{
    LinklistNode *p, *q, *s;
    p=L->next;
    while (p!=NULL)
    {
        q=p;
        s=p->next;
        while (s!=NULL)
        {
            if (p->data==s->data)
            {
                q->next=s->next;
                free(s);
                s=q->next;
            }
            else {
                q=s;
                s=s->next;
            }
        }
        p=p->next;
    }
}
```

Q1198730745