

# 二〇〇七年招收硕士研究生

## 入学考试自命题试题

**考试科目：** 数据结构

**适用专业：** 0812 计算机科学与技术、模式识别与智能系统、

0802 机械工程、0804 仪器科学与技术、设计艺术学、建筑技术科学

(除画图题外，所有答案都必须写在答题纸上，写在试题纸  
上及草稿纸上无效，考完后试题随答题纸交回)

**一、单项选择题** (从下列各题四个备选答案中选出一个正确答案，将其代号(A, B, C, D)以下表的形式写在答题纸上；每小题2分，共30分)

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
答案															

1. 对顺序存储的线性表，设其长度为  $n$ ，在任何位置上插入或删除操作都是等概率的。删除一个元素时平均要移动表中的\_\_\_\_\_个元素。  
 A.  $n/2$       B.  $(n+1)/2$       C.  $(n-1)/2$       D.  $n$
2. 一棵非空二叉树的先序序列和后序序列正好相反，当且仅当\_\_\_\_\_。  
 A. 二叉树任意一结点都无左孩子    B. 二叉树任意一结点都无右孩子  
 C. 二叉树只有一个叶子结点    D. 二叉树只有一个根结点
3. 若循环队列使用 C 数组  $A[m]$  存放其数据元素，已知头指针  $front$  指向队首元素，尾指针  $rear$  指向队尾元素后的空单元，则当前队列中的元素个数为\_\_\_\_\_。  
 A.  $(rear-front+m)\%m$     B.  $rear-front+1$   
 C.  $rear-front$     D.  $rear-front-1$
4. 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\_\_\_\_\_。  
 A.  $2h$     B.  $2h-1$     C.  $2h+1$     D.  $h+1$

5. 折半查找有序表(2,10,25,35,40,65,70,75,81,82,88,100),若查找元素 75, 需依次与表中元素\_\_\_\_进行比较。  
A. 65,82,75      B. 70,82,75  
C. 65,81,75      D. 65,81,70,75
6. 某线性表常发生的操作为删除第一个数据元素和在最后一个元素后添加新元素,采用\_\_\_\_作为存储结构,能使其存储效率和时间效率最高。  
A. 单链表      B. 仅用头指针的循环单链表  
C. 双向循环链表      D. 仅用尾指针的循环单链表
7. 广义表 (((a)),((b,(c)),(d,(e,f))),(),())的深度是\_\_\_\_。  
A. 2      B. 3      C. 4      D. 5
8. 下列排序方法中,\_\_\_\_在待排序的数据为有序时,花费时间反而最多。  
A. 快速排序      B. 插入排序      C. 堆排序      D. 冒泡排序
9. 对有 2500 个记录的索引顺序表(分块表)进行查找,最理想的块长为\_\_\_\_。  
A. 50      B. 125      C. 500      D.  $\lceil \log_2 2500 \rceil$
10. 有 n 个结点,并且高度为 n 的二叉树的数目为\_\_\_\_。  
A.  $\log_2 n$       B.  $n/2$       C. n      D.  $2^{n-1}$
11. 具有 6 个顶点的无向图,当有\_\_\_\_条边时能确保是一个连通图。  
A. 8      B. 9      C. 10      D. 11
12. 采用邻接表存储的图的广度优先遍历算法类似于二叉树的\_\_\_\_算法。  
A. 先序遍历      B. 中序遍历      C. 后序遍历      D. 按层遍历
13. 对长度为 20 的表作 2 路归并排序,共需移动\_\_\_\_次(个)记录。  
A. 40      B. 80      C. 120      D. 160
14. 构造一棵具有 n 个结点的二叉排序树,最理想情况下的深度为\_\_\_\_。  
A.  $n/2$       B. n      C.  $\lfloor \log_2(n+1) \rfloor$       D.  $\lceil \log_2(n+1) \rceil$
15. 将递归算法转变成对应非递归算法时,需要使用\_\_\_\_保存中间结果。  
A. 栈      B. 队列      C. 二叉树      D. 单链表

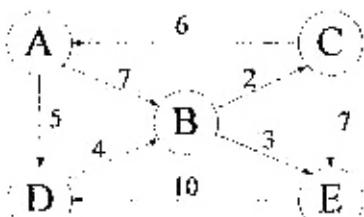
**二、多项选择题**（从下列各题四个备选答案中选出二至四个正确答案，将其代号（A, B, C, D）以下表的形式写在答题纸上；每小题 2 分，共 10 分）

题号	16	17	18	19	20
答 案					

16. 若已知一个栈的入栈序列是 1、2、3、4，其出栈序列为  $p_1, p_2, p_3, p_4$ ，则  $p_2, p_4$  可能为\_\_\_\_\_。  
A. 2、4    B. 2、1    C. 4、3    D. 3、4
17. 一个算法具有\_\_\_\_\_等特点。  
A. 有 0 个或多个输入量    B. 健壮性    C. 正确性    D. 可行性
18. 在下列排序方法中，\_\_\_\_\_等方法在某趟结束后，选出一个元素到最终的位置。  
A. 选择排序    B. 归并排序    C. 冒泡排序    D. 堆排序
19. 某线性表用带表头结点的循环单链表存储，头指针为 `head`，当 `head->next->next->next == head` 成立时，线性表长度可能是\_\_\_\_\_。  
A. 0    B. 1    C. 2    D. 3
20. 在下列排序方法中，\_\_\_\_\_方法的平均时间复杂度为  $O(n \log n)$ 。  
A. 选择排序    B. 快速排序    C. 归并排序    D. 基数排序

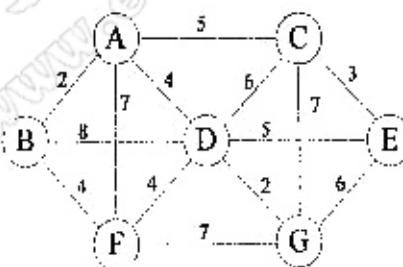
**三、画图题**（第 21、22 每小题 6 分，第 23 题 8 分，共 20 分）21. 已知广义表  $A = (a, (b, c), ((d)))$ ，试画出该广义表的存储结构图。

22. 如下图所示有向网，试规范地画出该有向网的十字链表。

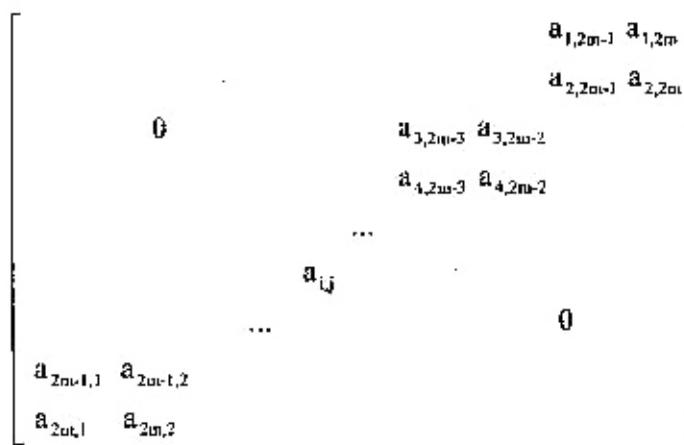
23. 某二叉树的后序遍历序列为： $\Phi, \Phi, A, \Phi, \Phi, E, \Phi, \Phi, C, D, B$ 。其中  $\Phi$  表示空格符，代表空二叉树。能否以此序列作为输入，创建二叉树？如不能，请说明理由；如能够，试画出对应的二叉树。

**四、综合求解题(每小题 10 分, 共 50 分)**

24. 试将关键字序列 (56, 58, 55, 67, 46, 58, 18, 88)。  
 (1) 调整成一个初始大顶堆, 用二叉树形式说明调整过程;  
 (2) 简要说明如何从初始大顶堆开始进行排序。
25. 试用关键字序列(33, 10, 45, 20, 53, 43, 31, 15, 65, 40), 构造哈希(Hash)表, 设哈希函数为:  $H(key)=key \% 11$ , 其中 key 为关键字, % 为求余运算符; 用开放定址法处理冲突, 用线性探测再散列法查找空位, 用长度为 14 的数据元素数组 A[14]表示哈希表。  
 (1) 画出该哈希表的存储结构图;  
 (2) 假定每个元素的查找概率相等, 计算查找成功时的 ASL;  
 (3) 计算查找不成功时的 ASL。
26. 对下图所示无向图。  
 (1) 试从顶点 A 出发求一棵广度优先生成树, 画出该 BFS 生成树;  
 (2) 试从顶点 B 出发用普里姆(Prim)算法求一棵最小生成树, 简要列出求解过程。



27. 如下图所示特殊矩阵, 设计压缩存储方案。



28. 设 A、B、C、D、E、F 的权值依次为 {4、2、7、11、8、9}。  
(1) 列出构造相应的哈夫曼树的过程；  
(2) 计算该哈夫曼树的带权路径长度；  
(3) 分别列出字符 A、B、C、D、E、F 的哈夫曼编码。

### 五、填空题（在下列算法中填空，使之成为完整算法，每空 2 分，共 12 分）

29. 设用带表头结点的双向循环链表表示的线性表为  $L=(a_1, a_2, \dots, a_n)$ 。下列算法将 L 改造成  $L=(a_1, a_3, \dots, a_n, \dots, a_4, a_2)$ 。

算法思想：依次访问数据元素  $a_1, a_2, \dots, a_{n-1}$ ，将其序号为偶数的结点先删除，再插入到  $a_n$  的后面。

结点和结点指针类型定义如下：

```
typedef struct node
{ ElemType data;
  struct node *prior,*next;
} *DLinkList;
```

算法如下：

```
void adjust(DLinkList L)
{ DLinkList tail=_____①_____, p=_____②_____;
  int i=0;
  while (p!=tail)
  {
    i++;
    q=p->next;
    if (_____③_____)
    {
      p->prior->next=q;
      _____④_____;
      _____⑤_____;
      p->prior=tail;
      tail->next->prior=p;
      tail->next=p;
    }
    _____⑥_____;
  }
}
```

## 六、算法设计与分析题（共 28 分）

30. 设二叉树的存储结构是二叉链表，结点结构为(lchild,data,rchild)，其中：data 为字符类型，lchild、rchild 分别为左右孩子结点指针。

- (1) 试写出二叉链表的结点类型和结点指针类型的定义；
- (2) 设二叉树的根指针为 root，试写算法实现，显示结点值为 x 的所有祖先结点，从根结点开始；
- (3) 分析算法时间复杂度。

31. 假定无向图以邻接矩阵的形式存储。邻接矩阵定义如下：

```
#define MAX 20
typedef char ElemType;
struct MGraph {
    ElemType vexs[MAX];           //顶点数组
    int      arcs[MAX][MAX];     //邻接矩阵
    int      vexnum;              //顶点数
};
```

试用 C 语言编写算法函数并分析时间复杂度。

- (1) int DeleteNode(struct MGraph &G, ElemType e);  
从图 G 中删除顶点值为 e 的顶点，成功返回 1，否则 0。
- (2) int DeleteEdge(struct MGraph &G, ElemType a, ElemType b);  
从图 G 中删除边(a,b)，成功返回 1，否则 0。