

华中科技大学

二〇〇二年招收硕士研究生入学考试试题

考试科目: 程序设计基础

适用专业: 计算机软件与理论 机械设计及理论
模式识别与智能系统
管理科学与工程

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

第一部分 离散数学

一、设 $\langle L; \leq \rangle$ 是一具有最小元素和最大元素的分配格, 试证明该格中具有补元素的那些元素组成一个子格。(10分)

二、用构造推理过程的方法证明

$$\forall x(P(x) \rightarrow \neg \theta(x)), \forall x(\theta(x) \vee R(x)), \exists x \neg R(x) \Rightarrow \exists x \neg P(x) \quad (10 \text{ 分})$$

三、设 R 表示实数集, $+$ 和 \cdot 是通常的加法和乘法运算,

问: (1) 代数系统 $\langle R; \cdot \rangle$ 与 $\langle R; + \rangle$ 是否同构?

(2) 代数系统 $\langle R - \{0\}; \cdot \rangle$ 与 $\langle R; + \rangle$ 是否同构?

对你的结论说明其理由。(10分)

四、设 T_1 和 T_2 是连通图 G 的两棵生成树, a 是在 T_1 中但不在 T_2 中的一条边, 试证明存在边 b , 它在 T_2 中但不在 T_1 中, 使得 $(T_1 - \{a\}) \cup \{b\}$ 和 $(T_2 - \{b\}) \cup \{a\}$ 都是 G 的生成树。(10分)

五、设 $\langle G; * \rangle$ 是群, ρ 是 G 上的一个等价关系, 且对任意 $a, b, c \in G$, 若 $(a * c) \rho (b * c)$, 则 $a \rho b$, 令 $H = \{h \mid h \in G \text{ 且 } h \rho e\}$, 其中 e 是群 $\langle G; * \rangle$ 的单位元。试证明 $\langle H; * \rangle$ 是 $\langle G; * \rangle$ 的子群。(10分)

第二部分 数据结构

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)按题号次序写在答题纸上; 答案不用代号、答案选错者, 该题得0分; 每小题1分, 共12分)

1. 一个三元组表用于表示一个____。
A. 线性表 B. 广义表 C. 双向链表 D. 稀疏矩阵
2. 允许对队列进行的操作有____。
A. 删除队首元素 B. 取出最近进队的元素
C. 在最早入队元素之前插入元素 D. 排序
3. 设广义表 $L = (a, ((f, g), e), (c, d))$, 则表达式 $\text{Tail}(\text{Head}(\text{Tail}(L)))$ 的值为____。
A. (d) B. (e) C. g D. e
4. 假设8行10列的二维数组 $a[1..8, 1..10]$ 分别以行序为主序和以列序为主序顺序存储时, 其首地址相同, 那么以行序为主序时元素 $a[3, 5]$ 的地址与以列序为主序时元素____的地址相同。
(注: a 无第0行第0列, $a[i, j]$ 表示第 i 行第 j 列的元素)
A. $a[5, 3]$ B. $a[8, 3]$ C. $a[1, 4]$ D. 答案A, B, C 均不对
5. 深度为6的满二叉树共有____个分枝结点。
A. 32 B. 63 C. 30 D. 31
6. 若树 T 有 a 个度为1的结点, b 个度为2的结点, c 个度为3的结点, 则该树有____个叶结点。
A. $1+2b+3c$ B. $a+2b+3c$ C. $2b+3c$ D. $1+b+2c$
7. 若二叉树 T 的前序遍历序列和中序遍历序列分别是:
 b, d, c, a, e, f 和 c, d, e, a, b, f
则其后序遍历序列是____。
A. c, e, a, d, f, b B. f, e, a, c, d, b
C. e, a, c, d, f, b D. 答案A, B, C 均不对
8. 边数很多的稠密图, 适宜用____表示。
A. 邻接矩阵 B. 邻接表 C. 逆邻接表 D. 邻接多重表
9. 对22个记录的有序表作折半查找, 当查找失败时, 至少需要比较____次关键字。
A. 3 B. 4 C. 5 D. 6
10. 查找哈希(Hash)表, 不会发生冲突的哈希函数是____。
A. 除留余数法 B. 伪随机探测再散列法
C. 直接地址法 D. 线性探测再散列法
11. 对有序单链表使用____查找法进行查找。
A. 折半 B. 分区(分块) C. 哈希(Hash) D. 顺序

12. 直接插入排序在最好情况下的时间复杂度为_____。

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

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)按题号次序写在答题纸上; 答案不用代号、答案选错或未选全者, 该题得0分; 每小题2分, 共8分)

1. 线性表在_____时, 宜使用链接表实现。

- A. 需不断对其进行插入删除 B. 需经常对其进行查找
C. 无足够连续存储空间 D. 其结点含大量信息

2. 设依次进入一个栈的元素序列为 d, a, c, b, 可得到出栈的元素序列_____。

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

3. 从 $n(n > 100)$ 个整数中求3个最大值, 采用_____排序, 所需比较关键字(整数)的次数最少。

- A. 简单选择 B. 归并 C. 快速 D. 冒泡

4. 在最坏情况下, _____ 排序算法的时间复杂度为 $O(n^2)$ 。

- A. 堆 B. 归并 C. 快速 D. 直接插入

三、算法填空题(按空白的序号次序写在答题纸上, 每空1分, 共18分)

1. 下列C算法(程序)完成操作: (1)输入一个数列, 以零为结束标志, 按“先进先出”方式生成单链表; (2)输出表中的结点; (3)逆置表中的结点; (4)排序; (5)输出表中的结点, 释放全部结点所占的空间。例如, 设输入数列 $L=(10, 20, 5, 14, 0)$, 逆置后变为 $L=(0, 14, 5, 20, 10)$; 排序后输出: 0, 5, 10, 14, 20。C算法如下:

```
main()
{ struct node
  { int data;
    struct node *next;
  } *head, *tail, *p, *q, *f, *min;
  int x;
  head=tail=__(1)__; /*生成带表头结点的单链表*/
  do
  { p=__(2)__;
    scanf("%d", __(3)__);
    tail->next=p; __(4)__;
  } while(p->data);
```

```

tail->next=NULL;
p=__ (5) __;          /*输出表中的结点*/
while(p)
{ printf("%d",p->data); __ (6) __;
  }
q=head->next; head->next=NULL; /*逆置表中的结点*/
while(q)
{ f=q; q=q->next;
  f->next=__ (7) __;
  head->next=__ (8) __;
}
p=head->next; /*选择排序*/
while(p->next)
{ min=p; q=p->next;
  while(q)
  { if(q->data<min->data) __ (9) __ ;
    __ (10) __;
  }
  if( __ (11) __ )
  { x=p->data; p->data=min->data; min->data=x; }
  __ (12) __;
}
q=head->next; /* 输出结点, 释放空间 */
while(q)
{ printf("%d",q->data); f=q;
  q=q->next; __ (13) __;
}
__ (14) __;
}

```

转 下 页

2. 设 n 个数的数列存放在数组 $a[1..n]$ (下标 $1 \sim n$) 中, 下列算法将其变为一个堆, 注意: 本算法不是完整的堆排序算法, 仅将 a 变为堆顶元素具有最大值的“大堆”, 是初始堆。

```
void adjust(int a[], int n)
{
    int i, j, s, x;
    for (i=n/2; i>=1; i--)
    {
        s=i; x=a[s];
        for(j=2*s; j<=n; j*=2)
        {
            if (j<n && a[j]<a[j+1]) __ (15) __;
            if (x>a[j]) __ (16) __;
            a[s]=a[j]; s=__ (17) __;
        }
        a[s]=__ (18) __;
    }
}
```

四、阅读下列算法:

```
void suan_fa(int n)
{
    int i, j, k, s, x;
    for(s=0, i=0; i<n; i++)
        for(j=i; j<n; j++) s++;
    i=1; j=n; x=0;
    while(i<j)
    {
        i++; j--; x+=2;
    }
    printf("s=%d, x=%d", s, x);
}
```

1. 分析算法中语句“ $s++$ ”的执行次数;
2. 分析算法中语句“ $x+=2$ ”的执行次数;
3. 分析算法的时间复杂度;
4. 假定 $n=5$, 试指出执行该算法的输出结果。
(共 6 分)

五、假定用二叉链表表示一棵二叉树:

1. 试写出二叉链表的结点的类型定义;
2. 设 $root$ 为指向二叉树的根结点的指针, 试写一算法: 求二叉树中分枝结点和叶子结点的数目, 输出结果。
(共 6 分)