

科目代码: 896 科目名称: 数据结构

北京工业大学 2012 年硕士研究生入学考试试题

★所有答案必须做在答题纸上, 做在试题纸上无效

一、单项选择题 (共 20 分, 每小题 2 分)

下列每个题目中有四个选项, 其中只有一个是正确的。根据题目的陈述, 选择正确的答案。

1. 算法的时间复杂度是指 ()。
 - A. 算法执行所消耗的绝对时间
 - B. 随着问题规模 n 的增长, 算法执行所消耗时间的增长趋势
 - C. 算法中实际执行语句的条数
 - D. 获知算法执行时间的复杂程度
2. 从问题空间中抽象出来的数学模型是指数据的 ()。
 - A. 逻辑结构
 - B. 存储结构
 - C. 物理结构
 - D. 逻辑结构和存储结构
3. 在含有 n 个元素的顺序表中, 算法时间复杂度为 $O(1)$ 的操作是 ()。
 - A. 将 n 个元素按照从小到大的顺序重新排列
 - B. 在第 i 个元素之后插入一个新元素 ($1 \leq i \leq n$)
 - C. 访问第 i 个元素 ($1 \leq i \leq n$)
 - D. 删除第 i 个元素 ($1 \leq i \leq n$)
4. 假设某个循环队列借用数组 $Q[0..6]$ 表示, 如果当前的队头指针 $front$ 和队尾指针 $rear$ 分别为 2 和 5。当首先执行一次出队操作, 然后再执行两次入队操作之后, 队头指针 $front$ 和队尾指针 $rear$ 应该分别变为 ()。
 - A. 4, 6
 - B. 0, 3
 - C. 3, 0
 - D. 6, 4
5. 假设已知森林 F 包含三棵树, 三棵树的结点数分别为 m_1 , m_2 和 m_3 。BT 是森林 F 所对应的二叉树, 该二叉树的右子树应该包含的结点数为 ()。
 - A. m_1
 - B. $m_1 + m_2$
 - C. m_3
 - D. $m_2 + m_3$

注: 所有答案必须做在答题纸上, 做在试题纸上无效!

科目代码: 896 科目名称: 数据结构

6. 已知二叉排序树, 如果希望按照非递减顺序访问所有结点, 应该采用的遍历方式为 ()。

- A. 先序遍历 B. 中序遍历
C. 后序遍历 D. 按层遍历

7. 广义表 $((a), a)$ 的表头与表尾分别是 ()。

- A. $a; (a)$ B. $(a); a$
C. $a; a$ D. $(a); (a)$

8. 对于含有 n 个顶点的无向连通图, 至少包含的边数为 ()。

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

9. 在下列各种排序算法中, 时间复杂度为 $O(n \log_2 n)$ 且具有稳定性的是 ()。

- A. 快速排序 B. 堆排序
C. 归并排序 D. 直接插入排序

10. 在下列各种排序算法中, 空间性能最好的是 ()。

- A. 快速排序 B. 堆排序
C. 归并排序 D. 基数排序

二、填空题 (共 20 分, 每小题 2 分)

1. 将长度为 n 的单链表接在长度为 m 的单链表之后的算法时间复杂度为 ①。

2. 线性表选用顺序存储结构表示的运用场合是 ②。

3. 双向链表的操作优势是 ③。

4. 已知某棵二叉树的先序遍历序列为 ABECDFGHIJK, 中序遍历序列为 EBCDAGHFKJI, 其后序遍历序列为 ④。

5. 在按层遍历树或二叉树的算法中, 使用的辅助数据结构是 ⑤。

6. 带权的路径长度 WPL 最小的二叉树被称为赫夫曼树, 带权的路径长度是指 ⑥。

7. 连通网的最小生成树是指 ⑦。

8. 在构造哈希表时, 要尽可能地选用均匀的哈希函数, 所谓均匀是指 ⑧。

9. 对于给定的有序表 $(1, 5, 9, 14, 33, 42, 46, 63, 76, 79, 83, 99, 102)$, 如果采用二分查找, 查找成功的平均比较次数为 ⑨。

10. 对于某个关键字序列, 如果原始排列基本有序且含关键字个数较少, 则时间性能最好的排序算法是 ⑩。

注: 所有答案必须做在答题纸上, 做在试题纸上无效!

科目代码:

896

科目名称:

数据结构

三、解答题 (共 50 分, 每小题 10 分)

- 证明: 对任何一棵二叉树T, 如果其终端结点数为 n_0 , 度为2的结点数为 n_2 , 则 $n_0 = n_2 + 1$ 。
- 假设一段仅含有A,B,C,D,E,F这6个字母组成的西文文本, 它们在文本中出现的频率分别为: 4%; 10%; 29%; 24%; 11%; 22%。试为其设计一组二进制编码, 使得将这段西文文本编码后, 所得到的二进制位数总长最短, 且在译码时不会产生二义性。
要求:
(1) 阐述设计思路
(2) 写出构造编码的具体过程
(3) 写出最终结果, 即为6个字母设计的二进制编码
- 对于图1给出的带权无向图(无向网), 试以顶点A作为起始点, 利用Prim算法构造最小生成树。要求写出closedge数组的变化过程。

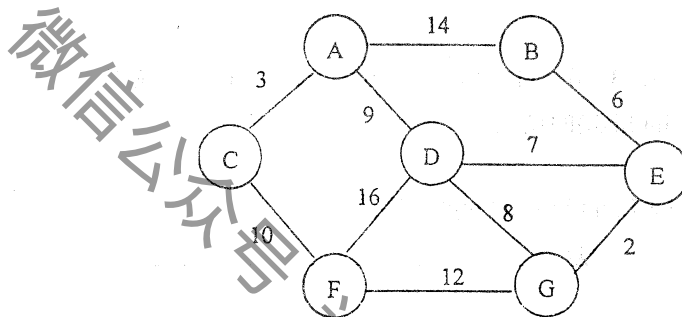


图 1

i \ closedge	0 A	1 B	2 C	3 D	4 E	5 F	6 G	集合 U	集合 V-U
adjvex		A	A	A	A	A	A	A	B,C,D,E,F,G
lowcost	0	14	3	9	∞	∞	∞		
adjvex									
lowcost									
adjvex									
lowcost									
adjvex									
lowcost									
adjvex									
lowcost									

注: 所有答案必须做在答题纸上, 做在试题纸上无效!

科目代码: 896 科目名称: 数据结构

4. 对于关键字序列 (12, 21, 23, 17, 19, 28, 34, 39, 33), 设定散列地址空间为 $[0..10]$, 哈希 (散列) 函数为 $H(k) = k \% 11$, 解决冲突的方法为随机探测再散列。

其中, 随机数序列为 $\{1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, \dots\}$ 。

要求完成下列任务:

1. 填写构造的哈希 (散列) 表
2. 计算查找成功的平均查找长度 ASL
3. 列出查找关键码 39 时, 依次比较的关键码

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

5. 已知关键字序列 (10, 12, 9, 3, 6, 11, 14, 8, 16), 试写出前三次调用 Partition(SqList &L, int low, int high) 的结果。

第一次调用 Partition(SqList &L, int low, int high) 的结果:

①

第二次调用 Partition(SqList &L, int low, int high) 的结果:

②

第三次调用 Partition(SqList &L, int low, int high) 的结果:

③

计算机/软件工程专业

每个学校的

考研真题/复试资料/考研经验

考研资讯/报录比/分数线

免费分享



微信 扫一扫

关注微信公众号

计算机与软件考研

注: 所有答案必须做在答题纸上, 做在试题纸上无效!

第 4 页 (共 6 页)

科目代码: _____

896

科目名称: _____

数据结构

四、算法阅读题 (共 15 分, 问题 1 为 9 分, 问题 2 为 6 分)

阅读算法 programXP1, 并回答两个问题。

```

void programXP1(int a[], int n, int max) {
    int* temp = new int[n];
    int* count = new int[max];

    for (int i = 0; i < n; i++)
        temp[i] = a[i];
    for (int i = 0; i < max; i++)
        count[i] = 0;
    for (int i = 0; i < n; i++)           (1)
        count[a[i]] = count[a[i]] + 1;
    for (int i = 1; i < max; i++)         (2)
        count[i] = count[i-1] + count[i];
    for (int i = n-1; i >= 0; i--)       (3)
        a[--count[temp[i]]] = temp[i];
}

```

【问题 1】 假设将整数序列 (7, 3, 8, 9, 6, 1, 8, 1, 2, 7, 7, 3, 4, 5) 存放在数组 arr 中。试写出调用算法 programXP1(arr, 14, 10) 时, 执行 (1)、(2) 和 (3) 循环语句之后, 数组 a 与数组 count 的状态。

执行 (1) 语句之后数组 count 的状态:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

执行 (2) 语句之后数组 count 的状态:

0	1	3	4	5	6	7	8	9

执行 (3) 语句之后数组 a 的状态:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

【问题 2】 分析这个算法的时间复杂度, 并给出适用场合。

时间复杂度 _____ ①

适用场合 _____ ②

注: 所有答案必须做在答题纸上, 做在试题纸上无效!

科目代码:

896

科目名称:

数据结构

五、设计题（共 45 分，每小题 15 分）

1. （算法设计）已知一个数列 A，其中包含若干个任意排列的正整数和负整数。试设计一个算法，将数列中所有的负整数调至前半部分，正整数调至后半部分。

要求：算法的时间复杂度为 $O(n)$ ，空间复杂度为 $O(1)$ 。其中， n 为数列包含的整数个数。

假设存放数列 A 的数据类型定义为：

```
typedef struct {           // 存放数列 A 的数据类型
    int data[ MAXSIZE ];   // 存放数列数据的连续存储空间
    int size;              // 当前数列包含的数据个数
} SqList;
```

其中，MAXSIZE 是表示数组 data 长度的宏

算法的函数原型定义为：

```
void adjust( SqList &L )
```

2. （算法设计）假设采用二叉排序树表示整数集合。已知给定集合 A 和 B，且 B 集合中的所有元素都小于 A 集合中的任意元素。试设计一个算法，将集合 B 合并到集合 A 上。

要求：算法的时间复杂度为 $O(h)$ 。其中， h 为二叉排序树的深度。

假设二叉排序树的结点数据类型定义为：

```
typedef struct node {      // 二叉排序树的结点类型
    int data;              // 存放集合元素
    struct node *left, *right; // 左右指针
} NODE, *BINTREE;
```

算法的函数原型定义为：

```
void merge(BINTREE &A, BINTREE B)
```

3. （数据结构设计）在地铁交通迅猛发展的今天，许多大城市的地铁线路四通八达。优越的地铁环境及没有堵车的烦恼，使得人们将地铁作为出行的首选交通工具。

假设请你设计一个简单的地铁换乘查询系统，其主要功能包含：根据用户输入的起点和终点，给出地铁的换乘方案。

试为此问题选择数据结构及存储结构，并简述其理由。

提示：本题目属于设计型问题，不需要写出具体的类型定义和算法描述，只需要以文字的形式阐述下列三个问题：

- （1）本问题主要涉及哪些数据？
- （2）它们应该选用何种数据结构表示？说明理由。
- （3）针对其操作特点应该选择何种存储结构？说明理由。

注：所有答案必须做在答题纸上，做在试题纸上无效！