

中山大学

二00七年港澳台人士攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 322

科目名称: 数据结构

考试时间: 4月22日 上午

考生须知

全部答案一律写在答题纸上,
答在试题纸上的不得分! 请用蓝、
黑色墨水笔或圆珠笔作答。答题
要写清题号, 不必抄题。

一. 单项选择题 (30分, 每小题3分) 选择正确答案的代号写在答题纸上, 注明题号。

- 从逻辑结构上, 我们可以把数据结构分为_____。
A. 动态结构和静态结构 B. 内部结构和外部结构
C. 顺序结构和链式结构 D. 线性结构和非线性结构
- 基于比较的查找算法的性能可以用比较树来分析。最坏情况下的时间复杂度与比较树的_____成正比。
A. 高度 B. 宽度 C. 内部路径长度 D. 外部路径长度
- 将长度为 n 的单链表链接在长度为 m 的单链表之后的算法的时间复杂度为_____。
A. $O(1)$ B. $O(n)$ C. $O(m)$ D. $O(m+n)$
- 设 A 为一个 $n \times n$ 对称矩阵, 为了节省存储, 将其下三角部分按行存放在一维数组 $B[1..n(n+1)/2]$, 对下三角部分中任一元素 $a_{ij}(i \geq j)$ 在一维数组 B 的下标位置 k 值是_____。
A. $i(i-1)/2+j-1$ B. $i(i-1)/2+j$ C. $i(i+1)/2+j-1$ D. $i(i+1)/2+j$
- 一个非空广义表的表头_____。
A. 不可能是子表 B. 只能是子表 C. 只能是原子 D. 可以是子表或原子
- 已知一棵二叉树的后序序列和中序序列分别是 $dabec$ 和 $deabc$, 其先序序列是_____。
A. $acbed$ B. $cedba$ C. $decab$ D. $deabc$
- 哈希(hash)表的检索性能可以表示为_____的函数。
A. 关键字集合的大小 B. 哈希函数 C. 装载因子 D. 处理冲突的方法
- 一棵具有5层的AVL树至少有_____个结点。
A. 10 B. 12 C. 15 D. 17
- 设有10个数据元素, 采用折半查找时, 查找成功的最大比较次数为_____。假定查找中每次比较两个关键字的结果有三个: 相等, 大于和小于。
A. 4 B. 6 C. 8 D. 10
- 快速排序的平均时间复杂性是_____。
A. $O(n)$ B. $O(n^2)$ C. $O(\lg n)$ D. $O(n \lg n)$

考试完毕, 试题和草稿纸随答题纸一起交回。

第1页 共3页

二. 解答题 (35分, 每小题7分)

1. 已知一个散列函数为 $h(\text{key}) = \text{key} \% 13$, 处理冲突的方法是平方探查法。试将下列关键字插入散列表: 35, 22, 34, 48, 59。

(1) 画出插入完成后的散列表;

(2) 对表中关键字 35, 22, 48 进行查找时, 所需进行的关键字比较次数各为多少?

2. 一个无向图的顶点集为 $\{a, b, c, d, e\}$, 其邻接矩阵如图 1 所示。

(1) 画出该图的图形;

(2) 根据邻接矩阵从顶点 a 出发进行深度优先遍历和广度优先遍历, 写出相应的遍历序列。

	a	b	c	d	e
a	0	1	0	0	1
b	1	0	0	1	0
c	0	0	0	1	1
d	0	1	1	0	1
e	1	0	1	1	0

图 1 第 2 题中的邻接矩阵

3. 假定一个堆为 (56, 38, 42, 30, 25, 40, 35, 20), 则依次从中删除两个堆顶元素后得到的两个堆各是什么?

4. 假定用于通信的电文仅由 8 个字母 $c_1, c_2, c_3, c_4, c_5, c_6, c_7, c_8$ 组成, 各字母在电文中出现的频率分别为 5, 25, 3, 6, 10, 11, 36, 4。试为这些字母设计不等长 Huffman 编码, 画出相应的 Huffman 树, 并给出该电文的总码数。

5. 已知二叉树的存储结构为二叉链表, 阅读下面算法。

```

typedef struct node {
    DataType data;
    struct node * next;
} ListNode;
typedef ListNode * LinkList;
LinkList Leafhead=NULL;
void Inorder(BinTree T) //T 指向二叉树的根结点
{
    LinkList s;
    if(T)
    {
        Inorder(T->lchild);
        if(!T->lchild && !T->rchild)
        {
            s=(ListNode*)malloc(sizeof(ListNode));
            s->data=T->data;
            s->next=Leafhead;
            Leafhead=s;
        }
        Inorder(T->rchild);
    }
}
    
```

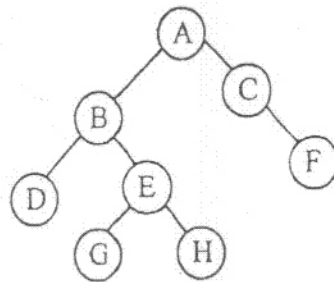


图 2 第 5 题中的二叉树

对于图 2 所示的二叉树, 要求:

(1) 画出执行上述算法后所建立的结构;

(2) 说明该算法的功能。

三. 简答题 (40 分, 每小题 8 分)

1. 什么是抽象数据类型? 试举例说明。
2. 什么是排序的稳定性? 试举例说明。插入排序, Shell 排序, 堆排序, 归并排序和快速排序中哪些是稳定的? 哪些是不稳定的?
3. m 阶 B 树有什么特点? B 树的根节点有什么特点? 为什么?
4. 试以线形表为例比较顺序存储结构与链式存储结构各自的特点。
5. 解释算法的概念。在设计一个算法时, 除算法的正确性外, 还应该注意哪些问题? 为什么?

四. 算法设计 (45 分, 每小题 15 分) 要求用 C/C++ 或者类 C 伪代码书写。

1. 设 S 是包含 n ($n > 1$) 个整数的集合。请设计一个算法, 求 $x, y \in S$, 使得对于任意 $u, v \in S$, $|x-y| \leq |u-v|$ 。要求算法的最坏时间复杂度为 $O(n \log n)$ 。
2. 设计一个二叉树的层次遍历算法: 先访问第一层根结点, 然后从左到右访问第二层结点 (根结点的所有子结点), 然后访问第三层结点, 直至访问完最高层结点。
3. 假设用邻接表 (见下图) 存储有向图。试编写一个算法求各顶点的入度和出度, 并说明你的算法的时间复杂度。

```
void findDegree(Graph &G)
```

//G 用邻接表存储。算法结束时, 图中各顶点的入度和出度填入相应的位置。

```
typedef struct ArcNode { //单链表结点结构
    int    adjvex;    //该弧所指向的顶点的位置
    struct ArcNode *nextarc; //指向下一条弧的指针
}ArcNode;
typedef struct VNode { //顶点结构
    int    indgree, outdegree; //顶点的入度和出度
    ArcNode *firstarc; //指向第一条以该顶点为始点的弧的指针
}VNode, AdjList[MAX_VERTEX_NUM] // MAX_VERTEX_NUM 表示最大顶点数
typedef struct { //邻接表结构
    AdjList vertices;
    int    vexnum, arcnum; //图的当前顶点数和弧数
}Graph;
```