

## 北京工业大学 2013 年硕士研究生入学考试试题

科目代码: 896 科目名称: 数据结构

★ 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 (20 分, 每题 2 分)

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

- 下面是有关抽象数据类型概念的论述, 其中正确的说法是 ( )。
  - 抽象数据类型与存储结构有关
  - 抽象数据类型与数据结构是同义词
  - 抽象数据类型是指一个数学模型以及定义在该模型上的一组操作
  - 抽象数据类型是指描述客观事物且由计算机处理的数值、字符等符号的总称
- 下面是有关算法时间复杂度的论述, 其中正确的说法是 ( )。
  - 算法的时间复杂度与数据规模无关
  - 算法的时间复杂度与算法的语句频度无关
  - 算法的时间复杂度与算法采用的解决问题的策略无关
  - 算法的时间复杂度与选择的程序设计语言无关
- 将一个递归算法转换为非递归算法, 通常需要借用的数据结构是 ( )。
  - 栈
  - 队列
  - 线性表
  - 广义表
- 假设包含  $t$  个非零元素的稀疏矩阵  $A$  含有  $m$  行  $n$  列, 并采用三元组顺序表压缩存储, 其快速转置算法的时间复杂度为 ( )。
  - $O(m+t)$
  - $O(n+t)$
  - $O(m+n)$
  - $O(m*n)$
- 下面是有关赫夫曼 (huffman) 树的论述, 其中正确的说法是 ( )。
  - 赫夫曼树一定是一棵完全二叉树
  - 赫夫曼树与二叉排序树是同义词
  - 在赫夫曼树中, 结点的度数只可能为 0、2
  - 在赫夫曼树中, 结点的度数可能为 0、1、2

## 北京工业大学 2013 年硕士研究生入学考试试题

科目代码: 896 科目名称: 数据结构

6. 假设一棵完全二叉树含有 456 个结点, 则度为 0、1、2 的结点个数分别为 ( )。
- A. 227, 1, 228                      B. 228, 1, 227  
C. 228, 0, 228                      D. 不确定
7. 下面是有关生成树的论述, 其中正确的说法是 ( )。
- A. 生成树中没有回路  
B. 任意给定的无向图只对应一棵生成树  
C. 一棵生成树内的顶点之间不一定连通  
D. 包含  $n$  个顶点的无向连通图所对应的生成树不一定包含  $n$  个顶点
8. 对于稠密图而言, 适于采用的存储结构是 ( )。
- A. 邻接矩阵                      B. 邻接表  
C. 十字链表                      D. 邻接多重表
9. 堆排序使用的基本排序手段是 ( )。
- A. 插入                      B. 选择  
C. 交换                      D. 归并
10. 在下列 4 种排序算法中, 具有稳定特性的排序算法是 ( )。
- A. 堆排序                      B. 快速排序  
C. 归并排序                      D. 简单选择排序

## 二、填空题 (20 分, 每题 2 分)

1. 算法的可行性是指 ①。
2. 如果线性表经常需要进行插入和删除元素的操作, 建议选择链式存储结构, 主要原因是 ②。
3. 二维数组含有  $m$  行  $n$  列且采用以行为主序的顺序存储方式表示。如果已知二维数组的第 1 个元素的存放地址为  $LOC(0,0)$ , 并且每个元素占用  $L$  个存储单元, 则  $LOC(i,j)$  的存放地址为 ③。
4. 在求解迷宫的算法中, 使用栈保存已经走过的路径, 主要原因是 ④。

试题编号

## 北京工业大学 2013 年硕士研究生入学考试试题

科目代码: 896 科目名称: 数据结构

5. 假设一棵二叉树的先序遍历序列为ABDGHJKECFMI, 中序遍历序列为GDJHKBEACFMI。该棵二叉树对应的森林所包含的树的棵数是 ⑤。
6. 如果在AOV网(用顶点表示活动的网)中, 包含一条由 $V_1$ 到 $V_2$ 的弧, 则在拓扑序列中, 顶点 $V_1$ 和顶点 $V_2$ 的排列关系是 ⑥。
7. 如果字符串采用定长顺序存储表示法表示, 在进行两个字符串连接操作时, 其结果有可能产生截断, 主要原因是 ⑦。
8. 对哈希表进行查找时, 不可避免地也要进行关键字之间的比较操作, 主要原因是 ⑧。
9. 通常, 堆采用顺序存储结构表示, 主要原因是 ⑨。
10. 在采用快速排序算法对任意一组数列进行排序时, 通常在排序前对待排序的数列进行洗牌操作, 即打乱原始数列的排列顺序, 这样做的主要目的是 ⑩。

### 三、解答题 (50 分, 每题 10 分)

1. 图书目录可以使用广义表描述。

例如, 某本《数据结构》教材的目录为:

#### 第1章 绪论

- 1.1 什么是数据结构
- 1.2 基本概念与术语
- 1.3 算法与算法分析

#### 第2章 线性表

- 2.1 线性表的定义
- 2.2 线性表的存储结构
- 2.3 线性表基本操作的实现

#### 第3章 栈与队列

- 3.1 栈的基本概念
- 3.2 栈的应用举例
- 3.3 队列的基本概念
- 3.4 队列的应用举例

..... // 鉴于篇幅的原因, 省略后续章节

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

## 北京工业大学 2013 年硕士研究生入学考试试题

科目代码： 896 科目名称： 数据结构

可以使用广义表描述为：

(第1章 (1.1, 1.2, 1.3), 第2章 (2.1, 2.2, 2.3), 第3章 (3.1, 3.2, 3.3, 3.4), .....)

回答下列问题：

- (1) 广义表的长度、深度分别描述了目录中的什么信息？
- (2) 说明广义表中的子表和原子分别对应目录中的哪类信息？
- (3) 为广义表设计存储结构，写出相应的类型定义。

2. 树与二叉树是两种关系密切的数据结构，回答下面有关这两种数据结构关系的问题。

- (1) 在处理树形结构时，经常将其转换成二叉树。简述主要原因。
- (2) 对于树中给定的结点，其子孙结点如何在二叉树中体现？举例说明。
- (3) 对于树中给定的结点，其兄弟结点如何在二叉树中体现？举例说明。

3. 已知图 G 含有 7 个顶点，它们之间的邻接关系用图 1 所示的邻接矩阵 Adj 表示。

Adj =

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
①	$\infty$	15	2	12	$\infty$	$\infty$	$\infty$
②	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	6	$\infty$	$\infty$
③	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	8	4	$\infty$
④	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	3
⑤	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	9
⑥	$\infty$	$\infty$	$\infty$	5	$\infty$	$\infty$	8
⑦	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$

图 1 图 G 的邻接矩阵

回答下列问题：

- (1) 画出图 G。
- (2) 在图 G 中，从顶点①到顶点⑦有多条路径，写出其中的任意三条路径的顶点序列和路径长度。
- (3) 如果采用 Dijkstra (迪杰斯特拉) 算法思想求解从顶点①到顶点⑦的最短路径，写出这条最短路径上的顶点序列和路径长度。

## 北京工业大学 2013 年硕士研究生入学考试试题

科目代码: 896 科目名称: 数据结构

4. 给定关键字序列 (26, 10, 17, 12, 38, 60, 19, 48, 7, 40, 39), 完成下列操作:

- (1) 按照此关键字的排列顺序构建一棵二叉排序树, 画出所构建的这棵二叉排序树。
- (2) 按照此关键字的排列顺序构建一棵平衡二叉树, 画出所构建的这棵平衡二叉树。
- (3) 分别求出在等概率情况下, 构建的二叉排序树和平衡二叉树的平均查找长度 ASL。

5. 假设某个哈希表的地址范围为 0~10, 哈希函数为:  $H(K) = K \text{ MOD } 11$ , 解决冲突的方法为线性探测法。根据关键字的输入序列构造的哈希表为:

哈希地址	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
关键字	21	30	35	25	52			51	41	42	32

回答下列问题:

- (1) 下面是构造这个哈希表的关键字输入序列, 试将缺少的三个关键字填写完整。

42, 32, 21, 35, 51, 25, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

- (2) 依次写出查找关键字 30 时需要比较的每个关键字。

需要比较的关键字 \_\_\_\_\_

- (3) 如果查找每个关键字的概率相等, 计算这个哈希表查找成功的平均查找长度。

ASL = \_\_\_\_\_

## 北京工业大学 2013 年硕士研究生入学考试试题

科目代码: 896 科目名称: 数据结构

## 四、算法阅读题 (15 分, 每题 5 分)

阅读下列算法。

```
Status Algorithm(BiTree T, LinkList &H)
{
    H = (LinkList)malloc(sizeof(LNode));
    if (H == NULL) return ERROR;

    H->next = NULL;
    if (T) {
        InitStack(S);
        p = T;
        do {
            while (p) {
                Push(S,p);
                p = p->lchild;
            }
            if (!StackEmpty(S)) {
                Pop(S,p);
                q = (LinkList)malloc(sizeof(LNode));
                if (q == NULL) return ERROR;
                q->data = p->data;
                q->next = H->next;
                H->next = q;
                p = p->rchild;
            }
        } while (p || !StackEmpty(S));
    }
    return OK;
}
```

算法中涉及的类型定义为:

二叉树的类型定义为:

```
typedef struct BiTNode {
    int data;
    struct BiTNode *lchild,*rchild;
}BiTNode,*BiTree;
```

## 北京工业大学 2013 年硕士研究生入学考试试题

科目代码：

896

科目名称：

数据结构

单链表的类型定义为：

```
typedef struct LNode{
    int data;
    struct LNode *next;
}LNode,*LinkList;
```

回答下列三个问题：

- (1) 根据给定的二叉树 T，如图 2 所示，画出执行算法 **Algorithm (T,H)** 后的单链表 H。

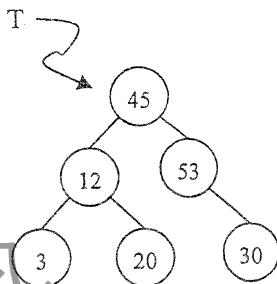


图 2 二叉树 T

- (2) 单链表 H 中每个结点的链接顺序与二叉树遍历有何关系？  
(3) 如果所给二叉树是二叉排序树，单链表 H 中结点数据的排列有何特点？

## 五、算法设计 (45 分，每题 15 分)

1. (算法设计) 计数排序算法的基本思想是：首先，对于给定整数序列中的每一个数据 x，确定在该序列中存在多少个小于 x 的数据，然后，根据这个信息，可以将 x 直接放到排序后的最终位置上。例如，如果整数序列中有 17 个小于 x 的数值，则就应该将 x 直接放到第 18 个位置上。

假设，待排序的整数序列中每个数据互不相同。

- (1) 设计并编写计数排序的算法。要求：待排序整数序列存储在线性表 A 中，排序后的结果存放在线性表 B 中。

- (2) 分析算法的时间复杂度和空间复杂度。

存储线性表的类型定义为：

```
typedef struct {
    int data[MAXLEN]; //存放线性表中的元素
    int size; //线性表中当前元素个数
}SqList;
```

算法原型为：void countSort(SqList A, SqList&amp; B)

## 北京工业大学 2013 年硕士研究生入学考试试题

科目代码: 896 科目名称: 数据结构

2. (算法设计) 设计并编写算法, 对于给定的赫夫曼树, 计算最长的赫夫曼编码长度。

赫夫曼树的顺序存储类型定义为:

```
typedef struct {
    unsigned int  weight;
    unsigned int  parent, lchild, rchild; // 双亲、左、右孩子
}HTNode, *HuffmanTree;
```

如果赫夫曼树包含  $n$  个叶子结点, 总的结点个数应该为  $2n-1$ , 则存储赫夫曼树的 HT 为:

HT = (HuffmanTree)malloc((2n)\*sizeof(HTNode)); // 从下标 1 的单元开始使用

例如, 图 3 是一棵赫夫曼树及存储结构, 这棵赫夫曼树最长的赫夫曼编码长度为 4。

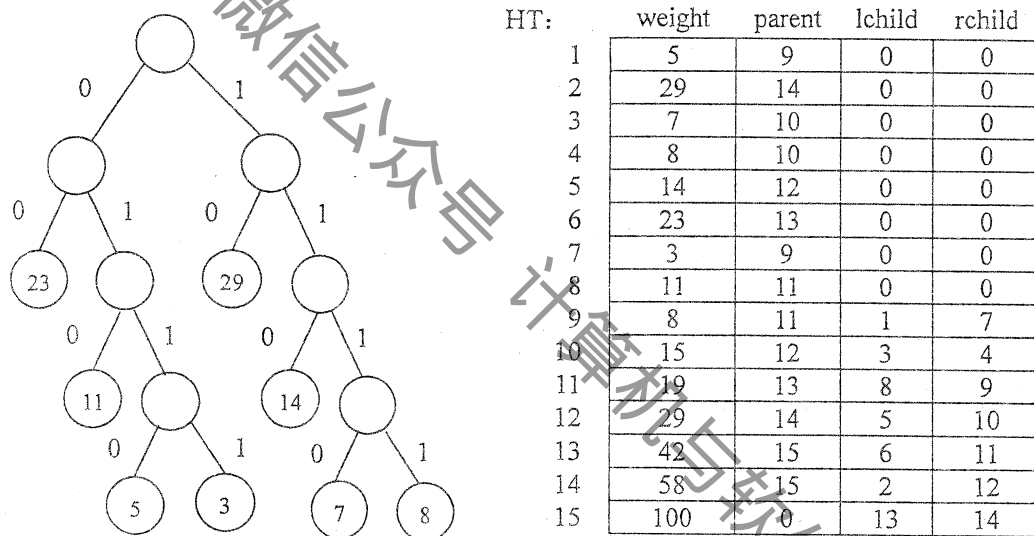


图 3 赫夫曼树及存储结构

算法原型为: int MaxLenHuffmanCode(HuffmanTree HT, int n) //n 代表 HT 中叶子结点个数

3. (数据结构设计) 某城市  $n$  个居民小区之间需要铺设煤气管道, 将  $n$  个小区的管道连通。设任意两个小区间都有条件铺设, 但由于地理环境不同, 所需资金各不相同。需要为施工单位设计铺设管道的最优施工方案, 使得总投资尽可能少。

首先, 进行问题分析, 然后回答下列问题:

- (1) 解决此问题需要已知哪些数据? (文字描述即可)
- (2) 这些数据采用什么数据结构组织? (文字描述即可)
- (3) 写出主要数据结构的抽象数据类型定义。