

# 山东大学

## 二〇一七年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码 909

科目名称 数据结构

(请将所有试题答案写在答题纸上, 写在试题上无效)

### 一、简答题 (每小题 6 分, 共 30 分)

1. 设散列表长度为 11, 散列函数  $\text{Hash}(k) = k \% 11$ , 若输入序列为 {22, 41, 53, 46, 30, 13, 1, 67}, 解决溢出的方法为线性开型寻址散列

(1)、请构造该散列表。

(2)、搜索元素 30 和元素 67 所需要的比较次数是多少?

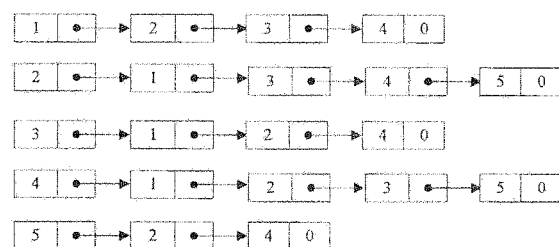
2. 对关键字序列 (10, 7, 18, 31, 15, 9, 22, 26), 用下列排序算法进行递增排序, 写出第一趟结束后的序列

(1) 冒泡排序 (2) 快速排序 (选第一个记录为支点) (3) 基数排序 (基数为 10)。

3. 已知一棵度为  $k$  的树中有  $n_1$  个度为 1 的结点,  $n_2$  个度为 2 的结点, ...,  $n_k$  个度为  $k$  的结点, 则该树中有多少个叶子结点?

4. 含有  $n$  个内部节点的  $m$  序 (阶) B-树至少包含多少个关键字? 叙述 B-树的用途。

5. 已知某图的邻接表如下图所示, 画出该图的深度优先生成树。



### 二、应用题 (每题 10 分, 共 60 分)

1. 一个班级有 15 个学生, 使用 1、2、3、...、14、15 作为学号。  $(i, j)$  表示学生  $i$  和学生  $j$  参加了同一个兴趣小组。对给出的集合  $S = \{(1, 2), (6, 9), (15, 7), (1, 6), (10, 8), (8, 11)\}$ , 请基于模拟指针设计数据结构表示集合  $S$  中的兴趣小组, 并罗列  $S$  中所有的兴趣小组。

2. 假定采用下述公式来描述一个线性表:

$$\text{location}(i) = (\text{location}(1) + i - 1) \% \text{MaxSize}$$

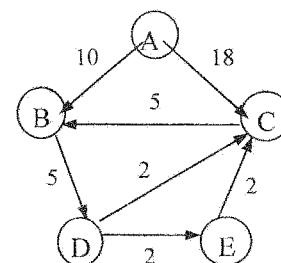
其中  $\text{MaxSize}$  是用来存储表元素的数组的大小。与专门保留一个表长的做法不同的是, 用变量  $\text{first}$  和  $\text{last}$  来指出表的第一个元素和最后一个元素的位置。试描述如何插入删除元素, 并分析操作的时间复杂性。

3. 为什么使用堆描述优先队列比使用线性逻辑描述优先队列更好? 数组  $A[1:10] = [10, 60, 32, 45, 25, 36, 40, 72, 66, 22]$  是否是一最大堆的数组描述, 若不是, 将其调整为最大堆, 写出最大堆的数组描述。

4. 给出按关键字序列 (19, 36, 88, 12, 16, 77, 60) 生成的二叉搜索树和 AVL 搜索树。

5. 设  $G = (V, E)$  是至少包含一个环路的连通图, 边  $(i, j)$  至少出现在一个环路中。证明图  $h = (V, E - \{(i, j)\})$  也是连通的。

6. 已知一有向图如下所示, 按 Dijkstra 算法计算得到的从顶点 A 到其它各个顶点的最短路径和最短路径长度, 给出求解过程。



### 三、算法题 (每题 20 分, 共 60 分)

1. 设计算法实现将数组  $r[s:t]$  中所有奇数移到所有偶数之前, 要求算法复杂度为  $O(n)$ ,  $n$  为数组元素的个数。

2. 设二叉树采用链式存储结构, 定义结点结构为  $(\text{leftchild}, \text{data}, \text{rightchild})$ , 其中  $\text{data}$  为元素的值,  $\text{leftchild}$  和  $\text{rightchild}$  分别表示指向左子结点的指针和指向右子结点的指针,  $\text{root}$  为指向根的指针,  $p$  所指的节点为任一给定的节点, 编写算法, 求从根节点到  $p$  所指节点之间路径。叙述算法思想并给出算法实现, 分析算法的时间复杂性。

3. 假设有向图以邻接表存储, 试编写算法删除弧  $(i, j)$ 。