

# 中山大学

## 二〇一一年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 912

科目名称: 数据结构 (B)

考试时间: 2011 年 1 月 16 日 下午

### 考生须知

全部答案一律写在答题纸上,  
答在试题纸上的不计分! 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。

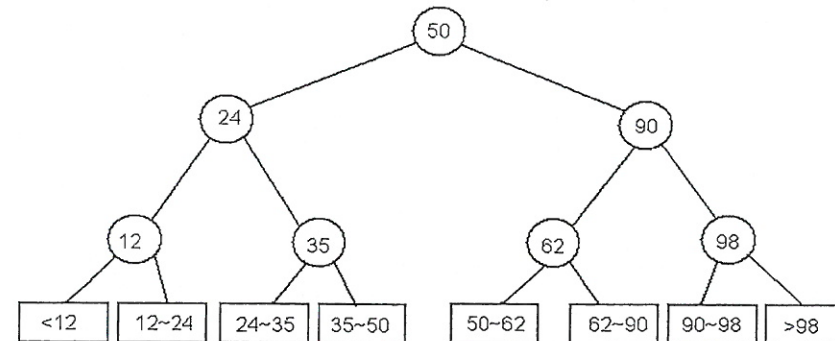
### 一、填空题 (每空 2 分, 共 36 分)

- 二维数组  $M$  的行下标  $i$  的范围从 0 到 4, 列下标  $j$  的范围从 0 到 5,  $M$  按行存储优先时, 元素  $M[3][5]$  的起始地址与  $M$  按列优先存储时元素\_\_\_\_(1)\_\_\_\_的起始地址相同。
- 数据结构被形式地定义为  $(K, R)$ , 其中  $K$  是\_\_\_\_(2)\_\_\_\_的有限集合,  $R$  是  $K$  上的\_\_\_\_(3)\_\_\_\_有限集合。
- 某二叉树的中序遍历序列是 DGBAECHIF, 前序遍历序列是 ABDGCEFIH, 那么其后序遍历序列是\_\_\_\_(4)\_\_\_\_, 该二叉树对应的森林包括\_\_\_\_(5)\_\_\_\_棵树。
- 线性结构中元素之间存在\_\_\_\_(6)\_\_\_\_关系, 树形结构中元素之间存在\_\_\_\_(7)\_\_\_\_关系, 图形结构中元素之间存在\_\_\_\_(8)\_\_\_\_关系。
- 在  $m$  阶 B+ 树中, 其非叶结点中关键字最多可有\_\_\_\_(9)\_\_\_\_个, 除根结点之外的非叶结点至少可有\_\_\_\_(10)\_\_\_\_棵子树。
- 设有一组关键字 {73, 94, 20, 43, 34, 29, 62, 89}, 如果对它进行基数排序 (增序), 第一趟排序后形成的序列是: \_\_\_\_ (11) \_\_\_\_, 第二趟排序后形成的序列是: \_\_\_\_ (12) \_\_\_\_。
- 广义表  $((a), (b), c), (((d))))$  的表头是\_\_\_\_(13)\_\_\_\_, 表尾是\_\_\_\_(14)\_\_\_\_, 长度是\_\_\_\_(15)\_\_\_\_, 深度是\_\_\_\_(16)\_\_\_\_。
- 有 10 个顶点的无向完全图共有\_\_\_\_(17)\_\_\_\_条边。一个图中如果顶点比较多, 而边相对较少, 易采用\_\_\_\_(18)\_\_\_\_作为其存储结构。

### 二、选择题 (每空 2 分, 共 14 分)

- 有一棵度为 4 的树, 其中, 有 40 个度为 4 的结点, 有 30 个度为 3 的结点, 有 20 个度为 2 的结点, 有 10 个度为 1 的结点, 因此, 有\_\_\_\_(1)\_\_\_\_个度为 0 的结点 (即叶子结点)。  
(1): A. 0 B. 1 C. 101 D. 201
- 表达式  $a*(b+c)-d$  的后缀表示 (逆波兰式) 是\_\_\_\_(2)\_\_\_\_。  
(2): A.  $abc+*d-$  B.  $a*b+c-d$  C.  $a*b+a*c-d$  D.  $-abc+*d$
- 采用邻接表存储的图的广度优先遍历算法类似于二叉树的\_\_\_\_(3)\_\_\_\_。其深度优先遍历算法类似于二叉树的\_\_\_\_(4)\_\_\_\_。  
(3)-(4): A. 前序遍历 B. 中序遍历 C. 后序遍历 D. 层序遍历

- 对某个有序线性表进行折半搜索, 其对应的扩充二叉树如图一所示。如果搜索关键字 24, 则需要比较关键字\_\_\_\_(5)\_\_\_\_次, 且搜索\_\_\_\_(6)\_\_\_\_。  
(5)-(6): A. 2 B. 3 C. 成功 D. 失败



图一 某个有序线性表的扩充二叉树图示

- 稀疏矩阵一般的压缩存储方法有两种, 即\_\_\_\_(7)\_\_\_\_。  
(7): A. 5 二维数组和三维数组 B. 三元组和散列  
C. 三元组和十字链表 D. 散列合十字链表

### 三、简答题 (每题 10 分, 共 50 分)

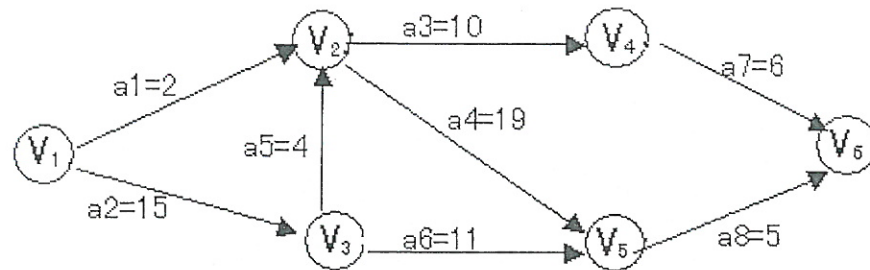
- 设  $A$  是含有  $n$  个元素的整数数组, 写出一个求  $n$  个元素的平均值的递归定义。
- 请按照插入 13、24、37、90、53 的次序形成一个 AVL 树, 并给出此 AVL 树的形成过程示意图 (注意: 需要标明每个结点的平衡因子)。
- 已知一棵度为  $m$  的树中有  $n_1$  个度为 1 的结点,  $n_2$  个度为 2 的结点,  $\dots$ ,  $n_m$  个度为  $m$  的结点, 那么该树中有多少个叶子结点 (即度为 0 的结点)? 给出计算步骤。
- 某校计算机专业的本科教学内容如下表格所示, 其中, 有些课程要求先修课程, 有些则不要求。也就是说, 有的课程之间必须按先后顺序学习, 有的课程则可以并行地学习。因此, 我们可以将这些课程安排成一定的序列, 然后, 按此序列为本科生具体安排相应的教学进度。

课程代号	课程名称	先修课程
C1	高等数学	
C2	程序设计基础	
C3	离散数学	C1 C2
C4	数据结构	C3 C2
C5	高级语言程序设计	C2
C6	编译方法	C5 C4
C7	操作系统	C4 C9
C8	普通物理	C1
C9	计算机原理	C8

- 请画出描述此教学进度的 AOV 图。
- 请给出 3 个满足这样条件 (以此为根据安排教学进度) 的拓扑序列。

5. 按照图二所示的 AOE 网，完成以下问题。

- (1) 求每个事件的可能最早发生时间  $Ve(i)$  和允许最晚发生时间  $Vl(i)$ ;
- (2) 求每个活动的可能最早开始时间  $e(k)$  和允许最晚开始时间  $l(k)$ ;
- (3) 哪些活动为关键活动？这个工程最早在什么时间完成？



图二 AOE 网络图（简答题 5 的图）

#### 四、设计题（编程用语言不设限制，每题 10 分，共 50 分）

1. 编写一个算法，调用队列和堆栈的基本操作将指定队列中的内容进行逆转。（注：队列和堆栈的基本操作包括堆栈的置空、向堆栈压入数据、从堆栈弹出数据、判断堆栈是否为空、向队列进数据、从队列中取出数据、判断队列是否为空等）。
2. 设有一个整数数组  $B[0..N-1]$ ，请设计一个算法，求出  $B$  中相邻两个元素之和刚好是 100 的组合的个数。
3. 采用单链表作存储结构，编写一个采用选择排序方法进行升序排序的函数。
4. 单孩子结点指的是那些只有左孩子而没有右孩子的结点，或者只有右孩子而没有左孩子的结点。
  - (1) 请给出计算一棵二叉树的单孩子结点数的递归模型。
  - (2) 假定这棵二叉树采用链式存储结构，请设计一个算法，计算给定这棵二叉树的单孩子结点数。
5. 若  $x$  是采用单链表存储的串，编写一个函数将其中的所有  $c$  字符替换成  $s$  字符。