

# 中山大学

## 二〇〇七年攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 460

科目名称: 数据结构

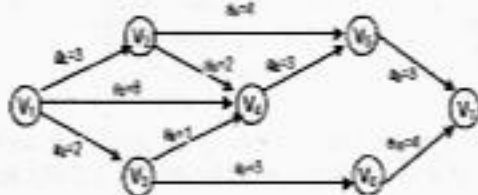
考试时间: 2007年1月21日下午

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、填空题 (每空3分, 共36分) 请把答案写在答题纸上, 标明序号。

- 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\_\_\_\_\_的起始地址相同。
- 某二叉树的中序遍历序列是 DGBAECCHF, 前序遍历序列是 ABDGCEFH, 那么其后序遍历序列是\_\_\_\_\_, 该二叉树对应的森林包括\_\_\_\_\_棵树。
- 有广义表  $LS = (a, b, (c, d), ((e)))$ , 那么  $\text{Tail}(\text{Head}(\text{Tail}(\text{Tail}(LS)))) =$ \_\_\_\_\_。
- 在  $m$  阶  $B$ -树中, 其非叶结点中关键字最多可有\_\_\_\_\_个, 除根结点之外的非叶结点至少可有\_\_\_\_\_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: \_\_\_\_\_, 第二趟排序后形成的序列是: \_\_\_\_\_。
- 有 10 个顶点的无向完全图共有\_\_\_\_\_条边, 一个图中如果顶点比较多, 而边相对较少, 是采用\_\_\_\_\_作为其存储结构。
- 某工程的 AOE 网如下图所示 (单位是: 天), 该工程的关键活动是\_\_\_\_\_, 工程最早的结束时间是\_\_\_\_\_。

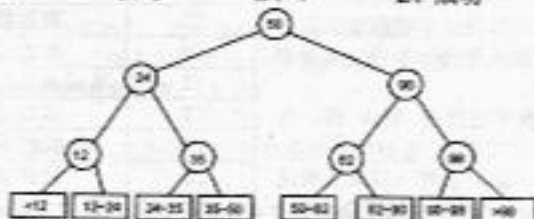


### 二、选择题 (每题4分, 共16分) 选择正确答案的代号写在答题纸上, 注明题号。

- 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\_\_\_\_\_个度为 0 的结点 (即叶子结点)。  
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\_\_\_\_\_。  
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\_\_\_\_\_, 其深度优先遍历算法类似于二叉树的\_\_\_\_\_。  
A. 前序遍历      B. 中序遍历      C. 后序遍历      D. 层序遍历

4. 对某个有序线性表进行折半搜索, 其对应的扩充二叉树如下图所示。如果搜索关键字 24, 则需要比较关键字\_\_\_\_\_次, 且搜索\_\_\_\_\_。如果搜索关键字 58, 则需要比较关键字\_\_\_\_\_次, 且搜索\_\_\_\_\_。

A、1    B、2    C、3    D、4    E、成功    F、失败



### 三、判断题 (每题 2 分, 共 8 分)

1. 一个栈的输入序列是 12345, 则输出序列有可能是 12345。
2. 设主串和模式的字符个数分别为  $m$  和  $n$ , 则在最坏情况下, KMP 算法的时间复杂度为  $O(m \cdot n)$ 。
3. 可以用求最短路径的方法来判断一个有向图中是否有回路。
4. 左下图是某循环队列当前的存储结构形态示意图, 当执行了操作: [①J、Q 入队, ②I 出队] 后, 其存储结构形态示意图应该如右下图所示。



### 四、简答题 (共 46 分) 请将表、图画在答题纸上, 再填写答案。

1. 设有一组关键字 {46, 85, 22, 35, 76, 48, 99, 88, 91, 57}, 现采用双散列函数法解决冲突。

第一个散列函数:  $\text{Hash}(\text{key}) = \text{key} \% 15$ , 即  $H_0 = \text{key} \% 15$  (注: % 是求余数运算)

第二个散列函数:  $\text{ReHash}(\text{key}) = \text{key} \% 11 + 1$ , 即  $H_i = (H_{i-1} + \text{key} \% 11 + 1) \% 15$   $i=1, 2, 3, \dots$

- (1) 试在 0-14 的散列地址空间中对该关键字序列构造散列表, 并将相应的关键字填在如下散列表的相应位置上。(8 分)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

- (2) 在搜索成功的情况下, 请计算平均搜索长度  $ASL_{\text{success}}$ 。(3 分)

- (3) 在散列表的插入和查找算法中, 平均搜索长度与表的大小有关系吗? (2)

2. 某校计算机专业的本科教学内容如右图表格所示, 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。

(1) 请画出描述此教学进度的 AOV 图。(8分)

(2) 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。(3分)

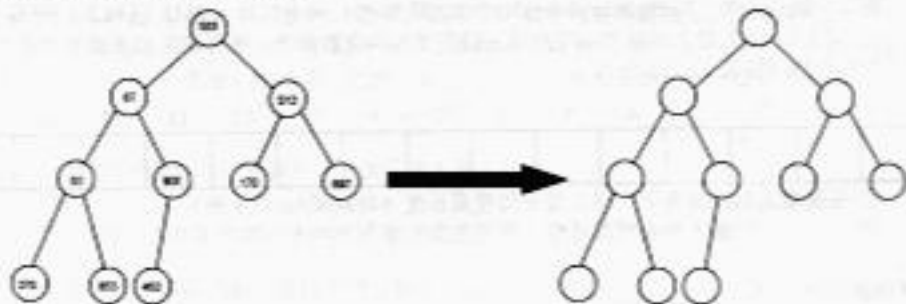
课程代号	课程名称	先修课程
C1	高等数学	
C2	程序设计基础	
C3	离散数学	C1 C2
C4	数据结构	C3 C2
C5	高级语言程序设计	C2
C6	编译方法	C5 C4
C7	操作系统	C4 C9
C8	普通物理	C1
C9	计算机原理	C8

3. 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)。(8分)

4. 某段报文由字符集 {A、B、C、D、E、F、G} 组成, 这些字符在报文中出现的次数依次为 {4、5、6、7、10、12、18}, 请为这些字符集构造 Huffman (哈夫曼) 树并为每个字符写出相应的 Huffman 编码。(8分)

字符	Huffman 编码
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	

5. 已知序列 {503, 87, 512, 61, 908, 170, 897, 275, 653, 462}, 其对应的完全二叉树如左下图所示, 那么自下向上逐步调整为最大堆后, 其所对应的完全二叉树如右下图所示, 请将右下图填充完整。(6分)



**五、设计题（编程语言不限）（共 44 分）**

1. 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。（6 分）
2. 设有一个单向循环链表结构， $first$  是指向头结点的指针。
  - (1) 请编写一个算法，将此链表中数据最小的节点从链表中删除。（10 分）
  - (2) 请分析你的算法的时间复杂度。（3 分）
3. 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。（5 分）
  - (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。（10 分）
4. 编写一个算法，借助于两个临时栈  $stack1$  和  $stack2$ ，利用栈的基本运算将指定栈  $mystack$  中的内容逆转。（10 分）