

北京师范大学  
2018 年硕士生入学考试试题

部(院、系、所): 信息科学与技术学院  
科目代码: 847

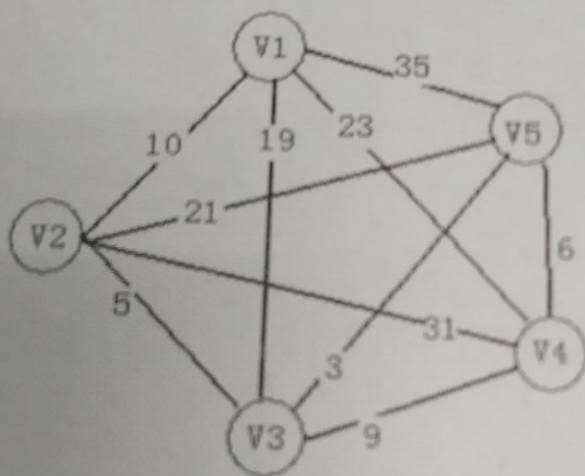
科目名称: 数据结构与程序设计

(所有答案必须写在答题纸上, 做在试题纸或草稿纸上的一律无效)

一、 选择题 (每小题 2 分, 共 20 分)

- 组成数据的基本单位是 ( )。  
A. 数据项      B. 数据类型  
C. 数据元素    D. 数据变量
- 在一个单链表中, 若  $p$  所指结点不是最后结点, 在  $p$  之后插入  $s$  所指结点, 则执行 ( )。  
A.  $s \rightarrow \text{next} = p; p \rightarrow \text{next} = s;$       B.  $s \rightarrow \text{next} = p \rightarrow \text{next}; p \rightarrow \text{next} = s;$   
C.  $s \rightarrow \text{next} = p \rightarrow \text{next}; p = s;$       D.  $p \rightarrow \text{next} = s; s \rightarrow \text{next} = p;$
- 表达式  $a*(b+c)-d$  的后缀表达式是 ( )。  
A.  $abcd*+-$       B.  $abc+*d-$   
C.  $abc*+d-$       D.  $-+*abcd$
- 二维数组  $M$  的元素是 4 个字符 (每个字符占一个存储单元) 组成的串, 行下标  $i$  的范围从 0 到 4, 列下标  $j$  的范围从 0 到 5,  $M$  按行存储时元素  $M[2][4]$  的起始地址与  $M$  按列存储时元素 ( ) 的起始地址相同。  
A.  $M[2][4]$       B.  $M[1][3]$       C.  $M[3][5]$       D.  $M[1][4]$
- 在线索化二叉树中,  $t$  所指结点没有左子树的充要条件是 ( )。  
A.  $t \rightarrow \text{left} == \text{NULL}$   
B.  $t \rightarrow \text{ltag} == 1$   
C.  $t \rightarrow \text{ltag} = 1$  且  $t \rightarrow \text{left} = \text{NULL}$   
D. 以上都不对
- 对一个满二叉树,  $m$  个树叶,  $n$  个结点, 深度为  $h$ , 则 ( )。  
A.  $n = h + m$       B.  $h + m = 2n$       C.  $m = h - 1$       D.  $n = 2^h - 1$
- 对线性表进行折半查找时, 要求线性表必须 ( )。

- A. 以顺序方式存储  
 B. 以顺序方式存储, 且结点按关键字有序排列  
 C. 以链式方式存储  
 D. 以链式方式存储, 且结点按关键字有序排列
8. AOV 网是一种 ( )。
- A. 无向图 B. 有向图 C. 无向无环图 D. 有向无环图
9. 对于以下无向带权图, 利用 Prim 算法, 从  $V_1$  出发, 得到最小生成树 MST 的过程中, 依次归并到 MST 顶点集  $U$  所产生的顶点序列和这棵最小生成树的代价 (总权重) 是 ( )。



- A.  $V_1 V_2 V_4 V_5 V_3, 25$  B.  $V_1 V_2 V_3 V_5 V_4, 25$   
 C.  $V_1 V_2 V_4 V_5 V_3, 24$  D.  $V_1 V_2 V_3 V_5 V_4, 24$
10. 下列操作中用到栈结构的是 ( )。
- A. 二叉排序树的建立 B. 图的广度优先搜索  
 C. 二叉树的层次遍历 D. 排序连续顺序文件的顺序查找

## 二、 填空题 (每空 2 分, 共 20 分)

1. 数据结构的三要素是指\_\_\_\_\_。
2. 线性表  $L = (a_1, a_2, \dots, a_n)$  采用顺序存储, 假定在不同的  $n+1$  个位置上插入的概率相同, 则插入一个新元素平均需要移动的元素个数是\_\_\_\_\_。
3. 循环队列用数组  $A[0, m-1]$  存放其元素值, 已知其头尾指针分别是  $front$  和  $rear$  则当前队列中的元素个数是\_\_\_\_\_。



4. 具有五层结点的 AVL 树至少有\_\_\_\_\_个结点。
5. 后序遍历一棵树的结点序列和\_\_\_\_\_遍历其对应二叉树的结点序列相同。
6. 有七个带权结点,其权值分别为 3,7,8,2,6,10,14,以它们为叶结点构造的哈夫曼树的带权路径长度为\_\_\_\_\_。
7. 有向强连通图的顶点数为  $n$ , 则该图最少有\_\_\_\_\_条边, 最多有\_\_\_\_\_条边。
8. 如果待排序的表中, 存在有多个关键字相同的记录, 经过排序后这些具有相同关键字的记录之间的相对次序保持不变, 则称这种排序方法是\_\_\_\_\_的。
9. 就平均性能而言, 目前最好的内排序算法是\_\_\_\_\_。

### 三、 判断题 (每小题 1 分, 共 10 分)

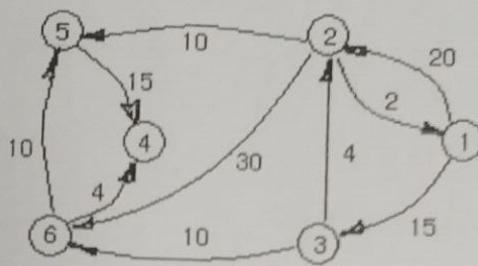
正确者在括号内打“√”, 错误者打“×”

- ( ) 1. 算法计算量的大小称为该算法的效率。
- ( ) 2. 线性表的特点是每一个元素都有一个直接前驱和一个直接后继。
- ( ) 3. 若采用三元组压缩技术存储稀疏矩阵, 只要把每个元素的行下标和列下标互换, 就完成了对该矩阵的转置运算。
- ( ) 4. 如果一个二叉树中没有度为 1 的结点, 则必为满二叉树。
- ( ) 5. 平衡二叉排序树上任何一个结点的左、右子树的高度之差的绝对值不大于 1。
- ( ) 6. 二叉树为二叉排序树的充分必要条件是任结点的值均大于其左孩子的值、小于其右孩子的值。
- ( ) 7. 二叉树按某种顺序线索化后, 任一结点均有指向其前趋和后继的线索。
- ( ) 8. 用邻接矩阵作为图的存储结构时, 其所占用的存储空间与图中顶点数无关而与图中边数有关。
- ( ) 9. 带权无向图的最小生成树是不唯一的。
- ( ) 10. AOE 网络所表示的工程完成时间等于从源点到汇点的最长路径的长度。

### 四、 简答题 (共 6 道题, 共 80 分)

1. 已知一个二叉树的先序遍历结果是:  $abdegcfh$ , 中序遍历的结果是:  $dbegachf$ 。试画出该二叉树, 并求出后序遍历的结果是什么? (10 分)

2. 将数组 42,70,53 ,65,27,9,4,15,86,20 调整成极小堆, 画出这个极小堆的逻辑图和内存映像。  
(10 分)
3. 试写出二分查找的递归算法, 画出对长度为 18 的有序顺序表进行二分查找的判定树, 并指出在等概率时查找成功的平均查找长度, 以及查找失败时所需的最多的关键字比较次数。(15 分)
4. 利用 Dijkstra 算法求出从源点 1 到其它各顶点的最短路径, 并计算出数组 D 在算法执行过程中的每一步的变化。(D[i]表示当前所找到的从顶点 1 到每个顶点的最短路径长度)(15 分)



D[0](1->1)	D[1] (1->2)	D[2] (1->3)	D[3] (1->4)	D[4] (1->5)	D[5] (1->6)

5. 将序列 101 45 21 532 22 5 232 14 存放在一静态链表中 (见下图), 并对其按照链式基数排序法进行升序排序。请画出经过第三次分配后(还没收集)的静态链表状态图。(15 分)

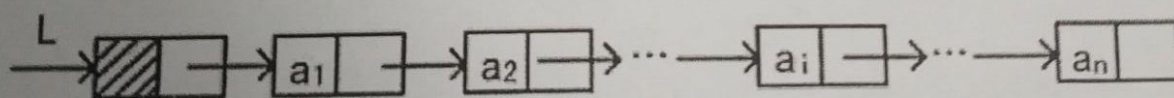


	Data	next
0		1
1	101	2
2	45	3
3	21	4
4	532	5
5	22	6
6	5	7
7	232	8
8	14	0

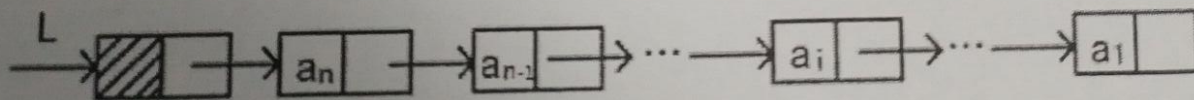
6. 设散列表长度为 11, 散列函数  $h(x)=x\%11$ , 给定的关键字序列为: 1, 13, 12, 34, 38, 33, 27, 试画出用线性探查法解决冲突时所构造的散列表, 并求出在等概率情况下, 查找成功和失败时的平均查找长度。(15 分)

### 五、 程序设计题 (共 2 道题, 共 20 分)

1. 编程实现单链表的逆序。(10 分)



初始状态



逆序后状态

2. 编写函数统计二叉树中叶子结点个数。(10 分)