

中南大学  
2013年硕士研究生入学考试试题

44643

考试科目代码及名称: 943 数据结构

注意: 1. 所有答案(含选择题、填空题、判断题、作图题等)一律写在专用答题纸上, 写在试卷纸上或其他地点一律不给分。

2. 作图题可以在试卷上作答, 然后将“图”剪下来贴在答题纸上相应位置。

3. 考试时间: 3小时。总分: 150分。

考生编号(考生填写):

10105333430206263

## 一、填空题(每小题2分, 共20分)

1. 循环队列用数组  $A[0, n-1]$  存储其元素值, 已知其头尾指针分别是  $front$  和  $rear$ , 该队列为空的条件是\_\_\_\_\_。
2. 一棵二叉树的先序序列和中序序列分别是  $ABCDHIJK$  和  $CBDAJHK$ , 则二叉树的后序序列为\_\_\_\_\_。
3. 一棵深度为9的二叉树最少有\_\_\_\_\_个结点, 最多有\_\_\_\_\_个结点。
4. 对广义表  $A=(x, ((a, b), c, d))$ , 运算  $tail(head(tail(A)))$  的结果是\_\_\_\_\_。
5. 数据元素的逻辑存储结构有\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
6. 两个串相等的充分必要条件是\_\_\_\_\_。
7. 已知一个无向图的邻接矩阵表示, 计算结点  $v$  的度的方法是\_\_\_\_\_。
8. 给定  $n$  个不同关键字, 则建立的哈夫曼树总结点数为\_\_\_\_\_。
9. 用3个结点可以构造出\_\_\_\_\_种不同形态的二叉树。
10. 在一个单链表中  $P$  所指结点之后插入一个  $S$  所指结点时, 指针的修改为\_\_\_\_\_。

## 二、单项选择题(每小题2分, 共30分)

1. 若长度为  $n$  的线性表采用顺序存储结构, 则删除第  $i$  ( $1 \leq i \leq n$ ) 个元素的算法时间复杂度为 ( )  
A.  $O(0)$  B.  $O(1)$  C.  $O(n)$  D.  $O(n^2)$  C
2. 假设按行优先存储整数数组  $A[8][7]$  时, 第一个元素  $a_{11}$  的字节地址是 79, 每个整数占 4 个字节, 则元素  $a_{66}$  的存储地址是 ( ) A  
A. 239 B. 242 C. 243 D. 247
3. 一个栈的入栈序列是  $a, b, c, d, e$ , 则不可能的栈输出序列是 ( ) C  
A.  $edcba$  B.  $dceba$  C.  $dceab$  D.  $abode$
4. 二叉树的先序和中序序列相同, 则此二叉树是 ( ) A  
A. 任一结点无左子树 B. 任一结点无右子树  
C. 根结点无左子树 D. 根结点无右子树
5. 下列四个序列中, ( ) 是堆。  
A. 75, 65, 30, 15, 25, 45, 20, 10 B. 75, 65, 45, 10, 30, 25, 20, 15  
C. 75, 45, 65, 30, 15, 25, 20, 10 D. 75, 45, 65, 10, 25, 30, 20, 15
6.  $G$  是一个连通无向简单图, 共有 28 条边, 则该图至少有 ( ) 个顶点。  
A. 6 B. 7 C. 8 D. 9 C
7. 任何一个无向连通图的最小生成树 ( ) B  
A. 只有一棵 B. 有一棵或多棵 C. 一定有多棵 D. 可能不存在
8. 假设对长度  $n=50$  的有序表进行折半查找, 则对应的判断树高度为 ( ) C  
A. 8 B. 7 C. 6 D. 5

代码: 943

9. 下列排序算法中, B 排序在一趟结束后不一定能选出一个元素放在其最终位置上。

✓ 选择排序 B. 归并排序 ✓ 冒泡排序 D. 堆排序

10. 在待排序的元素序列基本有序的前提下, 效率最高的排序方法是 ( ) D

A. 直接插入排序 B. 简单选择排序 ✓ 快速排序 D. 归并排序

11. 对于平衡二叉树, 任一结点的左右子树高度之差为 ( ) A

A. -1, 1 或 0 B. 1 或 0 C. -1 或 0 D. -1 或 1

12. 给定关键字序列 {7, 12, ✓ 28, ✓ 9}, 则所建哈夫曼树的带权路径长度为 ( ) C

A. 159 B. 160 C. 161 D. 162

13. 下面几种排序方法中, 内存要求量最大的是 ( ) B

A. 插入排序 B. 快速排序 C. 简单选择排序 D. 归并排序

14. 在下述结论中, 正确的是 ( ) ✓

① 只有一个结点的二叉树的度为 0;

✓ ② 二叉树的度为 2;

✓ ③ 二叉树的左右子树可任意交换;

④ 深度为 K 的完全二叉树的结点个数小于或等于深度相同的满二叉树。

A. ①②③

B. ②③④

C. ②④

D. ①④

15. 每一趟都能选出一个元素放在其最终位置上, 并且不稳定的排序算法是 ( )

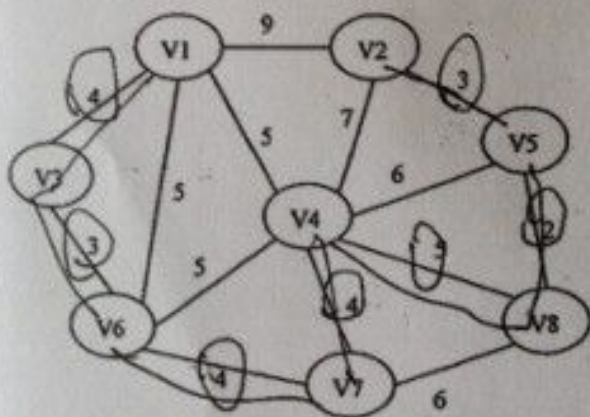
✓ A. 冒泡排序 B. 简单选择排序 C. 希尔排序 D. 直接插入排序

三. 应用题 (每小题 12 分, 共 60 分)

1. 证明: 一棵二叉树中的结点的度或为 0 或为 2, 则二叉树的枝数为  $2(n_0-1)$ , 其中  $n_0$  是度为 0 的结点的个数。

2. 利用序列 {26, 55, 36, 63, 77, 18, 9, 60, 46} 构建二叉排序树, 并给出平均查找长度。

3. 请给出利用普里姆 (Prim) 算法构造下图最小生成树的过程。



4. 假设散列函数为  $H(k) = k \div 13$ , 用关键字 {92, 31, 26, 19, 33, 6, 147, 16, 21} 的哈希地址, 采用除留余数法和线性探测再散列构造散列表 (表长为 13), 并给出平均查找长度。

5. 对关键字序列 {49, 38, 65, 97, 76, 05, 58, 27} 进行堆排序, 请给出排序过程中得到的初始堆和调整后的堆。

四. 算法设计题 (每小题 20 分, 共 40 分)

1. 给定二叉树 T, 设计算法统计二叉树 T 中结点的个数。

2. 给定图  $G=(V, E)$ , 设计算法统计图 G 中连通块的个数。



(考生注意: 请将答案做在专用答题纸上, 做在该试卷上无效!!!)

共3页, 第1页

中南大学

44643

2014年硕士研究生入学考试试题

考试科目代码及名称:

243 数据结构

注意: 1、所有答案(含选择题、填空题、判断题、作图题等)一律答在专用答题纸上, 写在试题纸上或其他地点一律不给分。

2、作图题可以在原试题图上作答, 然后将“图”撕下来贴在答题纸上相应位置。

3、考试时限: 3小时; 总分: 150分。

考生编号(考生填写)

1 0 5 3 3 4 4 3 0 4 0 5 9 8 4

一、填空题(每小题2分, 共20分)

1. 带头结点的双循环链表L中只有一个元素结点的条件是: \_\_\_\_\_。
2. 直接插入排序用监视哨的作用是\_\_\_\_\_。
3. 在n个顶点、用邻接矩阵存储的图中, 用Dijkstra 算法求解某个点到其余各顶点的最短路径, 时间复杂度为\_\_\_\_\_。
4. 评价一个算法优劣的两个主要指标是\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
5. 用数组Q(其下标在0...n-1之间, 共有n个元素)表示一个循环队列, front 为当前队头元素的前一个位置, rear 为队尾元素的位置, 假设队列中的元素个数总小于n, 则求队列中元素个数的公式是\_\_\_\_\_。
6. 在各种查找方法中, 平均查找长度与结点数无关的是\_\_\_\_\_。
7. 设一棵完全二叉树有128个结点, 则该完全二叉树的深度为\_\_\_\_\_, 有\_\_\_\_\_个叶子结点。
8. 中缀表达式  $A-(B+C/D)*E$  的后缀形式是\_\_\_\_\_。
9. 具有n个叶子结点的哈夫曼树中, 其度为2的结点数为\_\_\_\_\_个, 其度为1的结点数为\_\_\_\_\_个。
10. 假设有K个关键字互为同义词, 若用线性探测法把这K个关键字存入散列表中, 至少需要进行\_\_\_\_\_次探测。

二、单项选择题(每小题2分, 共30分)

1. 关于线性表的叙述中, 错误的是哪一个?  
A 线性表采用顺序存储, 必须占用一片连续的存储单元。  
☒ B 线性表采用顺序存储, 便于进行插入和删除操作。  
C 线性表采用链接存储, 不必占用一片连续的存储单元。  
D 线性表采用链接存储, 便于插入和删除操作。
2. 在单链表指针为p的结点之后插入指针为s的结点, 正确的操作是:  
A.  $p \rightarrow next = s; s \rightarrow next = p \rightarrow next;$  B.  $s \rightarrow next = p \rightarrow next; p \rightarrow next = s;$   
C.  $p \rightarrow next = s; p \rightarrow next = s \rightarrow next;$  D.  $p \rightarrow next = s \rightarrow next; p \rightarrow next = s;$
3. 设有数组A[i,j], 数组的每个元素长度为3字节, i的值为1到8, j的值为1到10, 数组从内存首地址S开始顺序存放, 当用以列为主存放时, 元素A[5, 8]的存储首地址为( )。  
A. S+141 B. S+180 C. S+222 D. S+225
4. 已知广义表:  $A=(a,b), B=(A,A), C=(a,(b,A),B)$ , 求下列运算的结果:  
 $tail(head(tail(C))) = ( )$ 。  
A. (a) B. A C. a D. (A)

代码: 943

5. 设无向图的顶点个数为 $n$ , 则该图最多有( )条边。  
A.  $n-1$  B.  $n(n-1)/2$  C.  $n(n+1)/2$  D.  $n^2$
6. 初始状态为递增序列的表按递增顺序排序, 最省时间的是( )算法  
A. 堆排序 B. 快速排序 C. 插入排序 D. 归并排序
7. 下面程序段的时间复杂度为( )。  

```

for(i=0; i<m; i++)
    for(j=0; j<n; j++)
        a[i][j]=i*j;

```

A.  $O(m^2)$  B.  $O(n^2)$  C.  $O(m*n)$  D.  $O(m+n)$
8. 若元素 a, b, c, d, e, f 依次进栈, 允许进栈、退栈操作交替进行。但不允许连续三次进行退栈工作, 则不可能得到的出栈序列是( )  
A. dcebfa B. cbdaef C. bcaefd D. afedcb
9. 在解决计算机主机与打印机之间速度不匹配问题时通常设置一个打印数据缓冲区, 主机将要输出的数据依次写入该缓冲区, 而打印机则从该缓冲区中取出数据打印, 该缓冲区应该是一个( )结构。  
A. 栈 B. 队列 C. 数组 D. 线性表
10. 设串  $s_1=ABCDEFGH$ ,  $s_2=PQRST$ , 函数  $concat(x,y)$  返回  $x$  和  $y$  串的连接串,  $subString(s,i,j)$  返回串  $s$  的从序号  $i$  的字符开始的  $j$  个字符组成的子串,  $Strlength(s)$  返回串  $s$  的长度, 则  $concat(subString(s_1,2,Strlength(s_2)), subString(s_1, Strlength(s_2), 2))$  的结果串是( )。  
A. BCDEF B. BCDEFG C. BCPQRST D. BCDEFEF
11. 已知一棵完全二叉树的第6层(设根为第1层)有8个叶子结点, 则完全二叉树的结点个数最多是  
A. 39 B. 52 C. 111 D. 119
12. 设一组初始记录关键字序列为(13, 18, 24, 35, 47, 50, 62, 83, 90, 115, 134), 则利用二分法查找关键字90需要比较的关键字个数为( )。  
A. 1 B. 2 C. 3 D. 4
13. 具有  $n$  个结点的满二叉树有( )个叶结点。  
A.  $n/2$  ; B.  $(n+1)/2$ ; C.  $(n-1)/2$ ; D.  $n/2+1$ 。
14. 在常用的描述二叉排序树的存储结构中, 关键字值最大的结点( )  
A. 左指针一定为空 B. 右指针一定为空  
C. 左右指针均为空 D. 左右指针均不为空
15. 散列函数有一个共同的性质, 即函数值应当以( )取其值域的每个值。  
A. 最大概率 B. 最小概率  
C. 平均概率 D. 同等概率

## 三. 名词解释 (每小题2分, 共10分)

1. 内部排序
2. 算法
3. 二叉树
4. 平均查找长度(Average Search Length)
5. 平衡因子 BF(Balance Factor):

## 四. 算法应用题 (每小题8分, 共48分)

1. 对给定数据 (18, 04, 28, 11, 50, 16, 80, 19, 60, 31) 选择第一个元素18 进行划分, 写出其快速排序第一遍的排序过程。
2. 有七个带权结点, 其权值分别为 3, 7, 8, 2, 6, 10, 14, 试以它们为叶子结点构造一棵哈夫曼树, 并计算出带权路径长度 WPL。
3. 有一个 10000 项线性表, 若采用等分区间顺序查找(索引顺序查找)方法进行查找, 问:
  - a) 每块的理想长度为多少?
  - b) 分成多少块较为理想?
  - c) 平均查找长度为多少?
  - d) 若每块长度为 40, 则平均查找长度为多少?
4. 已知二叉树的前序遍历序列是 AEFBGCDHIKJ, 中序遍历序列是 EFAGBCHKIJD, 画出此二叉树, 并画出它的后序线索二叉树。
5. 设哈希表长度为 11, 哈希函数  $H(K) = (K \text{ 的第一字母在字母表中的序号}) \text{ MOD } 11$ , 若输入顺序为 (D, BA, TN, M, CI, I, K, X, TA), 处理冲突方法为线性探测再散列或链地址法, 要求构造哈希表, 并求出等概率情况下查找成功平均查找长度。
6. 假设 P 是图 G 中从结点 s 到结点 t 的一条最短路径, 而 w 是路径 P 上的任一结点。证明: 沿着路径 P 上从 s 到 w 的子路径一定是从结点 s 到结点 w 的一条最短路径。(提示: 可考虑用反证法)。

## 五. 算法设计题 (每小题14分, 共42分)

1. 已知线性表  $(a_1, a_2, a_3, \dots, a_n)$  按顺序存储, 且每个元素都是整数均不相同, 设计把所有偶数移到所有奇数前边的算法。(要求时间最少, 辅助空间最少)。
2. 给定一不带权值有 m 条边的连通图 G, 设计一个时间复杂度为  $O(m)$  的算法构造图 G 的一棵生成树。
3. 编写算法求二叉树中以值为 x 的结点为根的子树的深度。