

中南大学

2003 年研究生入学考试试题

考试科目: 数据结构考试科目代号: 443

注意: 所有答案(含选择题、填空题、判断题、作图题等)一律答在中南大学答题纸上; 写在试题纸上或其他地点一律不给分。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。

一、判断题(对的打√, 错的打×, 20分, 每题1分)

1. 数据元素是数据的基本单位。
2. 在一个设有头指针和尾指针的单链表中, 执行删除该单链表中最后一个元素的操作与链表的长度无关。
3. 在双向链表中, 从当前结点出发可以访问到链表中任意一个结点。
4. 用不带头结点的单链表表示队列, 若队头指针指向队头结点, 队尾指针指向队尾结点, 则在进入队列操作时, 队头和队尾指针都可能要修改。
5. 若采用只设尾指针的循环链表表示队列, 则入队和出队算法的时间复杂度均为 $O(1)$ 。
6. 稀疏矩阵压缩存储后, 仍具有随机存取的功能。
7. 如果某二叉树的先序序列和中序序列相同, 则该二叉树中除叶子结点外的所有结点都没有左子树。
8. 先序线索二叉树中任意结点 x , 若 x 无左子树, 则 x 的先序直接后继为 x 的右线索所指的结点。
9. 采用深度优先搜索或拓扑排序算法可以判断出一个有向图中是否有环(回路)。
10. 若一个有向图的邻接矩阵中, 主对角线以下的元素均为零, 则一定不存在该图的拓扑有序序列。
11. 当各边上权值均相等时, 广度优先搜索算法可以用来解决单源点最短路径问题。
12. 用邻接矩阵表示图时, 矩阵元素的个数只与顶点数有关, 而与边数无关。
13. 如果完全二叉树从根结点开始按层次遍历的输出序列为 1,2,3,4,5,6,7, 则该完全二叉树是二叉排序树。
14. 在非空的平衡二叉树中插入一个结点, 原有结点中至少一个结点的平衡因子会改变。
15. 直接选择排序的时间复杂性与关键字的初始排列无关。
16. 快速排序在最坏情况下的时间复杂度比堆排序的性能差。
17. 如果某深度大于 2 的二叉树除最下面的两层的结点的度小于 2 外, 其它层的结点的度均为 2, 则该二叉树为完全二叉树。

18. n 个结点的无向图, 若不允许结点到自身的边, 也不允许结点到结点的多重边, 且边的总数为 $n(n-1)/2$, 则该无向图一定是连通图.

19. 由树的二叉链表存储结构可知, 树和二叉树之间存在一对一的对应关系.

20. 满二叉树可能不是完全二叉树, 完全二叉树也可能不是满二叉树.

二、选择题 (20 分, 每题 1 分)

1. 数据结构在计算机存储器中的表示是指().

- A. 数据结构
B. 数据元素之间的关系
C. 数据的逻辑结构
D. 数据的物理存储结构

2. 静态链表中指针表示的是().

- A. 下一元素的地址
B. 内存存储器的地址
C. 下一元素在数组中的位置
D. 左链或右链指向的元素的地址

3. 若长度为 n 的线性表采用顺序存储结构, 则在表中第 i 个位置 ($1 \leq i \leq n+1$) 插入一个新元素的算法的时间复杂度为().

- A. $O(0)$
B. $O(1)$
C. $O(n)$
D. $O(n^2)$

4. 一个栈的输入序列为 ABCDE, 则不可能出现的输出序列是().

- A. ABCDE
B. EDCBA
C. CABED
D. BADCE

5. 数组 $A[0..5][0..6]$ 的每个元素占 10 个单元, 将其按行优先的次序存储在起始地址为 10000 的连续内存单元中, 则元素 $A[2, 3]$ 的地址是().

- A. 10080
B. 10090
C. 10150
D. 10170

6. 对二叉树的结点从 1 开始连续编号, 要求每个结点的编号大于其左孩子(如果有的话)的编号, 而小于其右孩子(如果有的话)的编号, 则可以采用()次序的遍历实现二叉树的结点编号.

- A. 先序
B. 中序
C. 后序
D. 层次遍历

7. 树的后根遍历序列等同于该树对应的二叉树的().

- A. 先序
B. 中序
C. 后序
D. 层次遍历

8. 某二叉树结点的中序序列为 BDAECF, 后序序列为 DBEFCA, 则该二叉树对应的森林包括()棵树.

- A. 1
B. 2
C. 3
D. 4

9. 关键路径是 AOE 网中().

- A. 从始点到终点的最短路径
B. 从始点到终点的最长路径
C. 从始点到终点的边数最多的路径
D. 从始点到终点的边数最少的路径

10. 在有向图的邻接表存储表示中, 顶点 V 在链表结点中出现的次数是()。
- A. 顶点 V 的入度
B. 顶点 V 的出度
C. 顶点 V 的度
D. 依附于顶点 V 的边的数目
11. 下列二叉排序树中查找效率最高的是()。
- A. 平衡二叉树
B. 没有左子树的二叉排序树
C. 没有右子树的二叉排序树
D. 二叉查找树
12. 若在线性表中采用折半查找法查找元素, 则该线性表应该()。
- A. 元素按值有序
B. 元素按值有序, 且采用顺序存储结构
C. 元素按值有序, 且采用链式存储结构
D. 采用顺序存储结构
13. 下面在关于 B-树和 B+树的叙述中, 不正确的是()。
- A. 它们都是平衡的多分树
B. 它们都可用于文件的索引结构
C. 它们都能有效地支持随机检索
D. 它们都能有效地支持顺序检索
14. 既希望查找性能高, 又希望线性表能够动态变化的查找方法是()。
- A. 顺序查找
B. 索引顺序查找
C. 折半查找
D. 哈希查找
15. 设有 10000 个无序记录, 希望用最快速度从中选择前 10 个关键字最小的记录, 在以下排序方法中采用哪一种最好()。
- A. 快速排序
B. 希尔排序
C. 直接插入排序
D. 简单选择排序
16. 若需在 $O(n \log n)$ 的时间内完成对数组的排序, 且要求排序是稳定的, 则可选择()。
- A. 快速排序
B. 基数排序
C. 堆排序
D. 归并排序
17. 在有 n 个叶子结点的哈夫曼树中, 非叶子结点的总数是()。
- A. $n-1$
B. n
C. $2n-1$
D. $2n$
18. 有 n 个结点的完全二叉树采用顺序存储结构时, 从根结点开始对其按层次顺序进行编号(设根结点编号为 1), 下列说法错误的是()。
- A. 当 $1 \leq i \leq n/2$ 时, 结点 i 的左子女是结点 $2i$, 否则结点 i 没有左子女。
B. 当 $1 \leq i \leq (n-1)/2$ 时, 结点 i 的右子女是结点 $2i+1$, 否则结点 i 没有右子女。
C. 当 $1 \leq i \leq n$ 时, 结点 i 的父母是结点 $\lfloor i/2 \rfloor$ 。
D. 当 i 为偶数且 $1 < i < n$ 时, 结点 i 的右兄弟是结点 $i+1$, 否则结点 i 没有右兄弟。

19. 下列有关图的说法错误的是()。

- A. 在有向图中, 出度为 0 的结点称为叶子。
- B. 用邻接矩阵表示图, 容易判断任意两个结点之间是否有边相连, 并求得各结点的度。
- C. 按深度方向遍历图和先根次序遍历树类似, 得到的结果是唯一的。
- D. 若有向图 G 中从结点 V_i 到结点 V_j 有一条路径, 则在图 G 的结点的线性序列中结点 V_i 必在结点 V_j 之前的话, 则称为一个拓扑序列。

20. 下面有关在中序线索树中找指定结点的先序后继的问题时, 说法错误的是()。

- A. 当指定结点不是树叶时, 若指定结点有左子女, 则左子女是它的先序后继, 若指定结点没有左子女, 则右子女是它的先序后继。
- B. 当指定结点是树叶时, 若指定结点是“某结点 X ”的左子树中按先序遍历列出的最后一个结点, 且该结点 X 又有右子女, 则指定结点的先序后继就是该结点 X 的右子女。
- C. 当指定结点是树叶时, 若指定结点虽然是“某结点 X ”的左子树中按先序遍历列出的最后一个结点, 但该结点 X 没有右子女, 则指定结点没有先序后继。
- D. 当指定结点是树叶时, 若指定结点不是任何结点的左子树中按先序遍历列出的最后一个结点, 则指定结点先序后继为根结点。

三、填空题 (20 分, 每题 1 分)

1. 数据的逻辑结构主要有四种:(), 线性结构, 树型结构和图状结构。
2. 线性链表不能随机存取元素的原因是: 要得到元素的存储地址, 必须()。
3. 判断带头结点的双向循环链表 L 是否为空的条件是()。
4. 已知一循环队列的存储空间为 $[m..n]$, 其中 $n > m$, 队头和队尾指针分别为 $front$ 和 $rear$, 则此循环队列判满的条件是()。
5. 设广义表 $L = ((), ())$, 则 $Tail(L)$ 是()。
6. 已知二叉树的先序序列为 $ABDCE$, 中序序列为 $BDACE$, 则其后序序列为()。
7. 一般树可转换为二叉树是基于树的()表示法。
8. 从概念上讲, 树和二叉树是两种不同的数据结构, 将树转换为二叉树的两个基本目的是: (1)(); (2) 可以将树的基本操作转化为二叉树的基本操作。
9. n 个顶点的无向连通图用邻接矩阵表示时, 该矩阵至少有()个非零元素。
10. 在 n 个顶点的非空无向图中, 最多有()个连通分量。
11. 哈希表与其它结构的查找表的区别是: 哈希表的查找由哈希函数和()确定记录的存储位置, 而其它结构的查找表通过比较确定。
12. n 个结点的用于折半查找的判定树, 表示查找失败的外部结点共有()个。
13. 在使用索引顺序查找(分块查找)时, 除表本身外, 尚需建立一个索引表, 用来存放每

一数据块中最大的()和该块的起始地址。

14. 哈希函数有一个共同性质, 即为了(), 函数值应按相同的概率取其值域中的每一个值。
15. 在一棵 m 阶 B-树中, 若在某结点中插入一个新的关键字而引起该结点分裂, 则此结点中原有的子树的个数为()。
16. 由森林和二叉树之间的转换规则可知, 根据森林的先序和中序遍历的定义, 可知森林的先序和中序与其对应的二叉树的()对应。
17. 长度为零的串称为()。
18. 在稀疏矩阵的三元组顺序表存储结构中, 除表示非零元的三元组表以外, 还需要表示矩阵的行数、列数和()。
19. 如果待排序记录的数量很大, 以致于内存一次不能容纳全部记录, 在待排序过程中尚需对外存进行访问, 这样的排序称为()。
20. 设图中顶点数为 n , Floyd 提出的所有点对间最短路径算法的时间复杂度为()。

四、试编写在带头结点的双向链表 L 第 i 个位置之后插入元素 x 的算法。要求给出双向链表 L 的结点结构的描述, 算法基本思想及算法。(10分)

五、一个双端队列 Q 是限定在线性表的两端 (LEFT 端和 RIGHT 端) 都可以进行插入和删除操作的线性表。队空的条件是 $LEFT=RIGHT$ 。若采用顺序存储结构表示双端队列, (1) 定义双端队列的存储结构; (2) 给出在指定端 L (代表左端) 和 R (代表右端) 进入插入 (QueueInsert) 和删除 (QueueDelete) 操作的基本思想和算法描述。要求: 当队满时, 正好有一个元素空间没有存放元素; 插入和删除元素时不允许移动元素。设 L 和 R 是枚举类型 QueueOperationTag 中的两个枚举常量。(10分)

六、设主串 S 为 "aababcaabbcbabbaabc", 模式串 T 为 "aabbcbabbaa"。(10分)

1. 计算模式串 T 的 next 函数值;
2. 不写出算法, 只画出利用 KMP 算法进行模式匹配时每一趟的匹配过程。

七、设二叉树采用二叉链表存储, 试编写按层次遍历输出二叉树结点的算法 (为简单起见, 设二叉树的数据元素为整数)。要求写出二叉树结点的存储结构、算法的基本思想及算法。(10分)

八、已知深度为 h 的二叉树, 以一维数组 $BT[0..2^h-2]$ 作为其存储结构, 试编写一算法, 求该二叉树中叶子结点的个数。为简单起见, 设二叉树中元素结点为非负整数。要求写出算法基本思想及相应的算法。(10分)

九、以邻接表作存储结构实现求从源点到其余各顶点的最短路径的 Dijkstra 算法。要求给出图的邻接表存储结构、算法的基本思想及算法。(20分)

十、待排序关键字序列为 (20, 30, 70, 40, 80, 10, 90, 60, 50), 试分别采用直接插入排序、堆排序、2-路归并排序和快速排序, 将之排列成递增有序序列。要求给出每一种排序过程的图示, 不要求给出排序算法, 快速排序时设选择第一个记录为枢轴。(20分)

十、待排序关键字序列为 (20, 30, 70, 40, 80, 10, 90, 60, 50), 试分别采用直接插入排序、堆排序、2-路归并排序和快速排序, 将之排列成递增有序序列。要求给出每一种排序过程的图示, 不要求给出排序算法, 快速排序时设选择第一个记录为枢轴。(20分)