

北京工业大学 2018 年硕士研究生招生考试试题

科目代码： 892 科目名称： 软件专业基础综合

★所有答案必须做在答题纸上，做在试题纸上无效

一、单项选择题（本大题共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分）在每小题列出的四个选项中只有一个选项是符合题目要求的，请将正确选项前的字母填在题后的括号内。错填或不填均无分。

1. 二叉树的前序序列和后序序列正好相反，则该二叉树一定是（ ）的二叉树。
 - A. 空或只有一个结点
 - B. 高度等于其结点数
 - C. 任一结点无左孩子
 - D. 任一结点无右孩子
2. 设散列地址空间为 $0 \sim m-1$ ， k 为表项的关键码，散列函数采用除留余数法，即 $\text{Hash}(k) = k \% p$ 。为了减少发生冲突的频率，一般取 p 为（ ）。
 - A. m
 - B. 小于 m 的最大质数
 - C. 大于 m 的最小质数
 - D. 小于 m 的最大合数
3. AOV 网是一种（ ）。
 - A. 有向图
 - B. 无向图
 - C. 无向无环图
 - D. 有向无环图
4. 若链表中最常用的操作是在最后一个结点之后插入一个结点和删除第一个结点，则采用（ ）存储方法最节省时间。
 - A. 单链表
 - B. 带头指针的单循环链表
 - C. 双链表
 - D. 带尾指针的单循环链表
5. 线索二叉树中某结点 R 没有左孩子的充要条件是（ ）。
 - A. $R.lchild = \text{NULL}$
 - B. $R.ltag = 0$
 - C. $R.ltag = 1$
 - D. $R.rchild = \text{NULL}$
6. 将数组称为随机存取结构是因为（ ）。
 - A. 数组元素是随机的
 - B. 对数组任一元素的存取时间是相等的
 - C. 随时可以对数组进行访问
 - D. 数组的存储结构是不定
7. 数据结构中，与所使用的计算机无关的是数据的（ ）结构。
 - A. 存储
 - B. 物理
 - C. 逻辑
 - D. 物理和存储
8. 设 Huffman 树的叶子结点数为 m ，则结点总数为（ ）。
 - A. $2m$
 - B. $2m-1$
 - C. $2m+1$
 - D. $m+1$
9. 当利用大小为 n 的数组顺序存储一个队列时，该队列的最大长度为（ ）。
 - A. $n-2$
 - B. $n-1$
 - C. n
 - D. $n+1$
10. 设有一个递归算法如下：


```
int fact(int n){
    if (n<=0)
        return 1;
```

北京工业大学 2018 年硕士研究生招生考试试题

科目代码： 892 科目名称： 软件专业基础综合

else

return n*fact(n-1);

}

下面正确的叙述是 ()。

A. 计算 fact(n) 需要执行 n 次递归

B. fact(7)=5040

C. 此递归算法最多只能计算到 fact(8)

D. 以上结论都不对

二、判断题 (本大题共 15 小题, 每小题 2 分, 共 30 分), 将答案写在每小题后的括号内。如果正确, 在括号内打“√”, 否则打“×”。错填或不填均无分。

1. 如果某种排序算法是不稳定的, 则该排序方法没有实际应用价值。 ()
2. 一个有向图的邻接表和逆邻接表中的结点个数一定相等。 ()
3. 线性结构的基本特征是: 每个元素有且仅有一个直接前驱和一个直接后继。 ()
4. 使用三元组表存储稀疏矩阵的元素, 有时并不能节省存储空间。 ()
5. 在循环队列中, front 指向队头元素的前一个位置, rear 指向队尾元素的位置, 则队满的条件是 front=rear。 ()
6. 在单链表中, 要取得某个元素, 只要知道该元素所在结点的地址即可, 因此单链表是随机存取结构。 ()
7. 由树结点的先根序列和后根序列可以唯一地确定一棵树。 ()
8. 若一个广义表的表头为空表, 则此广义表亦为空表。 ()
9. 二叉排序树的查找和折半查找的时间性能相同。 ()
10. 在线索二叉树中, 任一结点均有指向其前趋和后继的线索。 ()
11. 若将一批杂乱无章的数据按堆结构组织起来, 则堆中数据必然按从小到大的顺序线性排列。 ()
12. 对一个有向图进行拓扑排序, 一定可以将图的所有顶点按其关键码大小排列到一个拓扑有序的序列中。 ()
13. 若让元素 1,2,3 依次进栈, 则出栈次序 1,3,2 是不可能出现的情况。 ()
14. 递归调用算法与相同功能的非递归算法相比, 主要问题在于重复计算太多, 而且调用本身需要分配额外的空间和传递数据和控制, 所以时间与空间开销通常都比较大。 ()
15. 在一棵二叉树中, 假定每个结点只有左子女, 没有右子女, 对它分别进行中序遍历和后序遍历, 则具有相同的结果。 ()

三、简答题 (本大题共 4 小题, 每小题 6 分, 共 24 分)

1. 为什么有序的单链表不能进行折半查找?
2. 设循环队列的容量为 40 (序号从 0 到 39), 现经过一系列的入队和出队运算后, 有:

(1) front=11, rear=19; (2) front=19, rear=11;

北京工业大学 2018 年硕士研究生招生考试试题

科目代码： 892 科目名称： 软件专业基础综合

问在这两种情况下，循环队列中各有元素多少个？

3. 已知一棵度为 k 的树中有 n_1 个度为 1 的结点， n_2 个度为 2 的结点，……， n_k 个度为 k 的结点，则该树中有多少个叶子结点？

4. 设 A 和 B 均为下三角矩阵，每一个都有 n 行。因此在下三角区域中各有 $n(n+1)/2$ 个元素。另设有一个二维数组 C ，它有 n 行 $n+1$ 列。试设计一个方案，将两个矩阵 A 和 B 中的下三角区域元素存放于同一个 C 中。要求将 A 的下三角区域中的元素存放于 C 的下三角区域中， B 的下三角区域中的元素转置后存放于 C 的上三角区域中。并给出计算 A 的矩阵元素 a_{ij} 和 B 的矩阵元素 b_{ij} 在 C 中的存放位置下标的公式。

四、(10 分) 如果待排序的排序码序列已经按非递减次序有序排列，试证明函数 $\text{QuickSort}()$ 的计算时间将下降到 $O(n^2)$ 。

五、(10 分) 已知一个图的顶点集 V 各边集 G 如下：

$V = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\};$

$E = \{(0, 1), (0, 4), (1, 2), (1, 7), (2, 8), (3, 4), (3, 8), (5, 6), (5, 8), (5, 9), (6, 7), (7, 8), (8, 9)\}$

当它用邻接矩阵表示和邻接表表示时，分别写出从顶点 V_0 出发按深度优先搜索遍历得到的顶点序列和按广度优先搜索遍历等到的顶点序列。

假定每个顶点邻接表中的结点是按顶点序号从大到小的次序链接的。

图	深度优先序列	广度优先序列
邻接矩阵表示时		
邻接表表示时		

六、(15 分) 已知长度为 12 的关键字有序的表： $\{\text{Jan, Feb, Mar, Apr, May, June, July, Aug, Sep, Oct, Nov, Dec}\}$

(1) 试按表中元素的顺序依次插入到一棵初始为空的二叉排序树，画出插入完成后的二叉排序树，并求其在等概率的情况下查找成功的平均查找长度。

(2) 若对表中元素先进行排序构成有序表，求在等概率的情况下查找成功的平均查找长度。

(3) 按表中元素的顺序构造一棵平衡二叉排序树，并求其在等概率的情况下查找成功的平均查找长度。

七、(16 分) 假定用一个循环链表来实现一个有序表，并让指针 head 指向具有最小关键码的结点。指针 current 初始时等于 head ，每次搜索后指向当前检索的结点，但如果搜索不成功则 current 重置为 head 。试编写一个函数 $\text{search}(\text{head}, \text{current}, \text{key})$ 实现这种搜索。当搜索成功时函数返回被检索的结点地址，若搜索不成功则函数返回空指针 0。请说明如何保持指针 current 以减少搜索时的平均搜索长度。

北京工业大学 2018 年硕士研究生招生考试试题

科目代码： 892 科目名称： 软件专业基础综合

八、(25 分) 奇偶交换排序是另一种交换排序。它第一趟对序列中的所有奇数项 i 扫描，第二趟对序列中的所有偶数项 i 扫描。若 $A[i] > A[i+1]$ ，则交换它们。第三趟对所有的奇数项，第四趟对所有的偶数项，...，如此反复，直到整个序列全部排好序为止。

- (1) 这种排序方法结束的条件是什么？
- (2) 写出奇偶交换排序的算法。
- (3) 当待排序码序列的初始排列是从小到大有序，或从大到小有序时，在奇偶交换排序过程中的排序码比较次数是多少？

北京工业大学 2019 年硕士研究生招生考试试题

科目代码： 892 科目名称： 软件工程领域专业基础

★所有答案必须做在答题纸上，做在试题纸上无效

一、单项选择题（本大题共 10 小题，每小题 2 分，共 20 分）

1. 若某表最常用的操作是在最后一个结点之后插入一个结点或删除最后一个结点。则采用（ ）存储方式最节省运算时间。
A. 单链表 B. 双链表 C. 单循环链表 D. 带头结点的双循环链表
2. 设森林 F 中有三棵树，第一、第二和第三棵树的结点个数分别为 M_1 、 M_2 和 M_3 。与森林 F 对应的二叉树根结点的右子树上的结点个数是（ ）。
A. M_1 B. M_1+M_2 C. M_3 D. M_2+M_3
3. 把一棵树转换为二叉树后，这棵二叉树的形态是（ ）。
A. 唯一的 B. 有多种
C. 有多种，但根结点都没有左孩子 D. 有多种，但根结点都没有右孩子
4. 若数据元素序列 11, 12, 13, 7, 8, 9, 23, 4, 5 是采用下列排序方法之一得到的第二趟排序后的结果，则该排序算法只能是（ ）。
A. 气泡排序 B. 插入排序 C. 选择排序 D. 二路归并排序
5. 将两个各有 n 个元素的有序表归并成一个有序表，其最少的比较次数是（ ）。
A. n B. $2n-1$ C. $2n$ D. $n-1$
6. 对有 n 个节点、 e 条边且使用邻接表存储的有向图进行广度优先遍历，其算法时间复杂度（ ）。
A. $O(n)$ B. $O(e)$ C. $O(n+e)$ D. $O(n*e)$
7. 对二叉树的结点从 1 开始进行连续编号，要求每个结点的编号大于其左、右孩子的编号，同一结点的左右孩子中，其左孩子的编号小于其右孩子的编号，可采用（ ）次序的遍历实现编号。
A. 先序 B. 后序 C. 中序 D. 从根开始按层次遍历
8. n 个结点的线索二叉树上含有的线索数为（ ）。
A. $2n$ B. $n-1$ C. $n+1$ D. n
9. 设广义表 $L=((a, b, c))$ ，则 L 的长度和深度分别为（ ）。
A. 1 和 1 B. 1 和 3 C. 1 和 2 D. 2 和 3
10. 当对一个线性表 $R[60]$ 进行索引顺序搜索（分块搜索）时，若共分成了 10 个子表，

北京工业大学 2019 年硕士研究生招生考试试题

科目代码: 892 科目名称: 软件工程领域专业基础

每个子表有 6 个表项。假定对索引表和数据子表都采用顺序搜索, 则搜索每一个表项的平均搜索长度为 ()。

- A. 7 B. 8 C. 9 D. 10

二、填空题 (本大题共 15 小题, 每小题 2 分, 共 30 分)(不写解答过程)

1. 顺序存储结构中数据元素之间的逻辑关系是由_____表示的, 链接存储结构中的数据元素之间的逻辑关系是由_____表示的。

2. 一棵深度为 6 的满二叉树有_____个分支结点和_____个叶子。

3. 若已知一个栈的入栈序列是 1, 2, 3, ..., n, 其输出序列为 $p_1, p_2, p_3, \dots, p_n$, 若 $p_i=n$, 则 p_i 为_____。

4. 设有一个递归算法如下:

```
int fact(int n) { //n 大于等于 0
    if(n<=0) return 1;
    else return n*fact(n-1); }
```

则计算 fact(n) 需要调用该函数的次数为_____。

5. AOV 网中, 结点 (顶点) 表示 _____, 边 (弧) 表示 _____。

6. 设栈 S 和队列 Q 的初始状态均为空, 元素 abcdefg 依次进入栈 S。若每个元素出栈后立即进入队列 Q, 且 7 个元素出队的顺序是 bdcfeag, 则栈 S 的容量至少是_____。

7. 一组记录的排序码为 (46, 79, 56, 38, 40, 84), 则利用快速排序的方法, 以第一个记录为基准得到的一次划分的结果为_____。

8. 稀疏矩阵一般的压缩存储方法有_____和_____两种。

9. 在线性表的散列存储中, 装载因子 α 又称为装载系数, 若用 m 表示散列表的长度, n 表示待散列存储的元素的个数, 则 α 等于_____。

10. 在一棵 B 树中, 所有叶结点都处在_____上, 所有叶结点中空指针等于所有_____总数加 1。

11. 有一个长度为 12 的有序表, 按折半查找法对该表进行查找, 在表内各元素等概率情况下查找成功所需的平均比较次数为_____。

12. 在平衡二叉树中插入一个结点后造成了不平衡, 设最低的不平衡结点为 A, 并已知 A 的左孩子的平衡因子为 0, 右孩子的平衡因子为 1, 则应作_____型调整以使其平衡。

13. 已知关键序列 5, 8, 12, 19, 28, 20, 15, 22 是小根堆 (最小堆), 插入关键字 3,

北京工业大学 2019 年硕士研究生招生考试试题

科目代码： 892 科目名称： 软件工程领域专业基础

调整后得到的小根堆是_____。

14. 在一般情况下，一个算法的时间复杂度是_____的函数。

15. 若 X 是二叉中序线索树中一个有左孩子的结点，且 X 不为根，则 x 的前驱为_____。

三、简答题（本大题共 5 小题，每小题 6 分，共 30 分）

1. 请说明顺序映像和非顺序映像的特点。

2. 普利姆算法 (Prim) 和克鲁斯卡尔算法 (Kruskal) 是两个求解最小生成树的算法。若一个无向网是稀疏的，请说明求解该无向网的最小生成树采用以上哪种算法较好？为什么？

3. 请说明是否存在这样的二叉树，可以实现对后序线索树进行后序遍历时不使用栈；而对前序线索树进行前序遍历时，又有什么样的二叉树可不使用栈？

4. 现有一文件 F 含有 1000 个记录，其中只有少量记录次序不对，且它们距离正确位置不远；如果以比较和移动次数作为度量，那么将其排序最好采用什么方法？为什么？

5. 直接在二叉排序树中查找关键字 K 与在中序遍历输出的有序序列中查找关键字 K ，其效率是否相同？输入关键字有序序列来构造一棵二叉排序树，然后对此树进行查找，其效率如何？为什么？

四、（本题 15 分）设有 6 个有序表 A 、 B 、 C 、 D 、 E 、 F ，分别含有 10、35、40、50、60 和 200 个数据元素，各表中元素按升序排列。要求通过 5 次两两合并，将 6 个表最终合并成 1 个升序表，并在最坏情况下比较的总次数达到最小。请给出完整的合并过程，并求出最坏情况下比较的总次数。

五、（本题 20 分）已知一关键码序列为：3, 87, 12, 61, 70, 97, 26, 45。试简述堆排序原理，并根据堆排序原理，填写完整下示各步骤结果。

建立堆结构：_____

交换与调整：

(1) 87 70 26 61 45 12 3 97; (2) _____;

(3) 61 45 26 3 12 70 87 97; (4) _____;

(5) 26 12 3 45 61 70 87 97; (6) _____;

(7) 3 12 26 45 61 70 87 97。

六、（本题 15 分）冒泡排序算法是把大的元素向上移（气泡的上浮），也可以把小的元素向下移（气泡的下沉），请给出上浮和下沉过程交替的冒泡排序算法。

七、（本题 20 分）从键盘上输入一个后缀表达式，试编写算法计算表达式的值。规定：

试题 2018 年

北京工业大学 2019 年硕士研究生招生考试试题

科目代码: 892 科目名称: 软件工程领域专业基础

逆波兰表达式的长度不超过一行, 以\$符作为输入结束, 操作数之间用空格分隔, 操作符只可能有+、-、*、/四种运算。例如: 234 34+2*\$。