



2023 年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题 A 卷

招生专业与代码：网络空间安全

考试科目名称及代码：数据结构 830

考生注意：所有答案必须写在答题纸（卷）上，写在本试题上一律不给分。

一、单项选择题(每题 2 分，共 20 分)

- 以下数据结构中,()是非线性数据结构
A. 字符串 B. 树 C. 队列 D. 栈
- 请选择下面程序段的时间复杂度()

```

i = 1;
while (i <= n)
    i = i * 3;

```

A. $O(n)$ B. $O(\log_3 n)$ C. $O(n^2)$ D. $O(i * n)$
- 顺序表中第一个元素的存储地址为 120，每个元素的长度为 5，则第 4 个元素的地址为()
A. 135 B. 140 C. 130 D. 145
- 在单链表中，要将 L 所指节点插入到 M 所指节点之后，其语句应为()
A. $L->next = M+1; M->next = L;$
B. $(*M).next = L; (*L).next = (*M).next;$
C. $L->next = M->next; M->next = L->next;$
D. $L->next = M->next; M->next = L;$
- 若让元素 1, 2, 3, 4, 7 依次进栈，则出栈顺序不可能为()
A. 7, 4, 3, 2, 1 B. 4, 3, 1, 2, 7
C. 2, 1, 7, 4, 3 D. 2, 3, 7, 4, 1
- 假设栈 S 与队列 Q 的初始状态为空，元素 e1、e2、e3、e4、e5 和 e6 依次进入栈 S，一个元素出栈后即进入 Q，若 6 个元素出队的序列是 e2、e4、e3、e6、e5 和 e1，则栈 S 的容量至少为()
A. 2 B. 4 C. 3 D. 6
- 假设以行序列为主序存储二维数组 $A = \text{array}[1..100, 1..100]$ ，设每个数据元素占 2 个存储单元，基地址为 10，则 $\text{LOC}[5, 5] = ()$
A. 808 B. 1010 C. 818 D. 1020
- 由 3 个不同结点可计算出多少种不同的二叉树?()
A. 3 B. 4 C. 5 D. 6
- 广度优先遍历类似于二叉树的()
A. 先序遍历 B. 中序遍历 C. 层次遍历 D. 后序遍历
- 设哈希表长为 14，哈希函数是 $H(\text{key}) = \text{key} \% 11$ ，表中已有数据的关键字为 15, 38, 61, 84 共四个，现要将关键字为 49 的元素加到表中，用二次探测法解决冲突，则放入的位置是()
A. 8 B. 3 C. 5 D. 9

二. 填空题(每空 2 分, 共 20 分)

1. 设一组初始记录关键字序列为(20, 12, 42, 31, 18, 14, 28), 则根据这些记录关键字构造的二叉排序树的平均查找长度是_____。
2. 设完全有向图中有 n 个顶点, 则该完全有向图中共有_____条有向边; 设完全无向图中有 n 个顶点, 则该完全无向图中共有_____条无向边。
3. `for(i=1, t=1, s=0; i<=n; i++) {t=t*i; s=s+t; }`的时间复杂度为_____。
4. 在快速排序、堆排序、归并排序中, _____排序是稳定的。
5. 设输入序列为 1、2、3, 则经过栈的作用后可以得到_____种不同的输出序列。
6. 在堆排序和快速排序中, 如果从平均情况下排序的速度最快的角度来考虑应最好选择_____排序, 如果从节省存储空间的角度来考虑则最好选择_____排序。
7. 设一棵完全二叉树中有 500 个结点, 则该二叉树的深度为_____; 若用二叉链表表作为该完全二叉树的存储结构, 则共有_____个空指针域。

三. 判断题 (每题 2 分, 共 20 分, 正确的选 T, 错误的选 F)

1. 冒泡排序在初始关键字序列为逆序的情况下执行的交换次数最多。()
2. 层次遍历初始堆可以得到一个有序的序列。()
3. 线性表的顺序存储结构比链式存储结构更好。()
4. 对链表进行插入和删除操作时不必移动链表中结点。()
5. 用邻接矩阵作为图的存储结构时, 则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。()
6. 子串“ABC”在主串“AABCABCD”中的位置为 2。()
7. 希尔排序算法的时间复杂度为 $O(n^2)$ 。()
8. 分块查找的基本思想是首先在索引表中进行查找, 以便确定给定的关键字可能存在的块号, 然后再在相应的块内进行顺序查找。()
9. 非空的双向循环链表中任何结点的前驱指针均不为空。()
10. 如果两个关键字的值不等但哈希函数值相等, 则称这两个关键字为同义词。()

四. 简答题 (共 40 分)

1. 存储结构由哪两种基本的存储办法实现? (6 分)
2. 假定对有序表: (3, 4, 5, 7, 24, 30, 42, 54, 63, 72, 87, 95) 进行折半查找, 试回答下列问题: (10 分)
 - (1) 画出描述折半查找过程的判定树;
 - (2) 若查找元素 54, 需依次与哪些元素比较?
 - (3) 假定每个元素的查找几率相等, 求查找成功时的平均查找长度。
3. 将两个递增的有序链表合并为一个递增的有序链表, 要求结果链表仍使用原来两个链表的存储空间, 只使用一个工作单元存储空间, 表中不允许有重复的数据。(8 分)
4. 设待排序的序列为 {12, 2, 16, 30, 28, 10, 20, 6, 18}, 请写出使用直接插入排序方法下, 每趟排序结束后的序列情况。(8 分)
5. 设一棵二叉树的先序序列: A B D F C E G H, 中序序列: B F D A G E H C, 请画出这棵二叉树与后序线索二叉树。(8 分)

五. 算法填空（共 2 小题，每题 10 分，共 20 分）

1. 请完成二叉搜索树的查找-递归算法:

```
bool Find(BTreeNode* BST, ElemType& item)
{
    if (BST == NULL)
        return _____;
    else {
        if (item == BST->data)
        {
            item = _____;
            return _____;
        }
        else if (item < BST->data)
            return Find(_____, item);
        else return Find(_____, item);
    }
}
```

2. 请阅读以下代码，并回答下列问题。

```
LinkedList mynote(LinkedList L)
{//L 是不带头结点的单链表的头指针
    if(L&&L->next){
        q=L; L=L->next; p=L;
    S1:   while(p->next) p=p->next;
    S2:   p->next=q; q->next=NULL;
    }
    return L;
}
```

(1) 说明语句 S1 的功能;

(2) 说明语句组 S2 的功能;

(3) 设链表表示的线性表为 (a_1, a_2, \dots, a_n) ，写出算法执行后的返回值所表示的线性表。

六. 编写算法（共 30 分）

1. 设二维数组 $a[1..m, 1..n]$ 含有 $m*n$ 个整数。写一个算法判断 a 中所有元素是否互不相同?并输出相关判断信息。(8 分)

2. 如果允许在循环队列的两端都可以进行插入和删除操作。(12 分)

(1) 写出循环队列的类型定义;

(2) 写出“从队尾删除”和“从队头插入”的算法。

3. 设有顺序放置的 n 个桶，每个桶中装有一个球，每个球的颜色是红、白、蓝之一。要求重新安排这些球，使得所有红色球在前，所有白色球居中，所有蓝色球居后，重新安排时对每个球的颜色只能看一次，并且只允许交换操作来调整球的位置，请写出以上算法的伪代码。(10 分)