

《数据结构与算法》考研样题

一、选择题（每小题 2 分，共 40 分）

- 1、计算机程序中数据的基本单位是（ ）。
A. 数据 B. 数据项 C. 数据元素 D. 数据库
- 2、数据在计算机存储器内表示时，物理地址与逻辑地址不相同，称之为（ ）。
A. 存储结构 B. 链式存储结构
C. 逻辑结构 D. 顺序存储结构
- 3、某线性表中的元素总数基本稳定，而且很少进行插入和删除操作，当要求以最快的速度存取线性表中的元素时，应采用（ ）存储结构。
A. 顺序表 B. 单链表 C. 循环链表 D. 双链表
- 4、在一个长度为 n 的顺序表中第 i 个元素 ($1 \leq i \leq n$) 之前插入一个元素时，需向后移动（ ）个元素。
A. $n-1$ B. $n-i$ C. $n-i-1$ D. $n-i+1$
- 5、已知指针 p 指向单链表 L 中的某结点，则删除其后继结点的语句是（ ）。
A. $p \rightarrow next = p \rightarrow next \rightarrow next$ B. $p = \text{null}$ C. $p = p \rightarrow next$ D. $p \rightarrow next = \text{null}$
- 6、假如某队列的进队序列为 a, b, c, d ，则出队序列是（ ）。
A. a, b, c, d B. d, c, b, a
C. a, d, c, b D. c, b, d, a
- 7、栈和队列共同点是（ ）。
A. 先进后出 B. 先进先出
C. 允许在端点处进行操作线性表 D. 无共同点
- 8、设有串 $s_1 = \text{"Welcome to China!"}$ 和 $s_2 = \text{"me"}$ ，那么 s_2 在 s_1 中的索引位置为（ ）。
A. 8 B. 7 C. 6 D. 5
- 9、有一个二叉树共有 6 层，其第 5 层的结点数最多为（ ）。
A. 2 B. 8 C. 10 D. 16
- 10、由三个结点构成的二叉树共有（ ）种不同的形态。
A. 4 B. 5 C. 6 D. 7

11、在一棵二叉排序树上按（ ）遍历得到的结点序列是一个有序序列。

- A.层次 B. 先序 C.中序 D.后序

12、在线性表的下列存储结构中，读取元素花费时间最少的是（ ）。

- A. 顺序表 B. 单链表 C. 双链表 D. 循环链表

13、算法是（ ）。

- A. 计算机程序 B. 解决问题的计算方法
C. 排序算法 D. 解决问题的有限运算序列

14、关于图的存储结构，（）是错误的。

- A. 使用邻接矩阵存储一个图时，在不考虑压缩存储的情况下，所占用的存储空间大小只与图中的项，点数有关，与边数无关。
B. 邻接表只用于有向图的存储，邻接矩阵适用于有向图和无向图。
C. 若一个有向图的邻接矩阵的对角线以下的元素为 0，则该图的拓扑序列必定存在。
D. 存储无向图的邻接矩阵是对称的，故只需存储邻接矩阵的下（或上）三角部分。

15、无向图 $G=(V,E)$,其中 $V= \{a,b,c,d,e,f\}$, $E=\{ (a,b), (a,e), (a,c), (b,e), (c,f), (f,d), (e,d)\}$ 。对该图进行深度优先遍历,不能得到的序列是（）。

- A. acfdeb B. aebdfc
C. aedfcb D. abecdf

16、判断有向图中是否存在回路，除可以利用拓扑排序外，还可以利用（）。

- A. 求关键路径的方法
B. 深度优先遍历算法
C. 求最短路径的 Dijkstra 算法
D. 广度优先遍历算法

17、已知一个有序表(13, 18, 24, 35, 47, 50, 62, 83, 90, 115, 134)，当二

分查找值为 90 的元素时，查找成功的比较次数为（）。

- A. 1
- B. 2
- C. 4
- D. 6

18、排序算法的稳定性是指（）。

- A. 经过排序后，能使关键字相同的元素保持原顺序中的相对位置不变
- B. 经过排序后，能使关键字相同的元素保持原顺序中的绝对位置不变
- C. 排序算法的性能与被排序元素个数关系不大
- D. 排序算法的性能与被排序元素的个数关系密切

19、以下排序算法中，稳定的是（）。

- A. 快速排序
- B. 堆排序
- C. 直接插入排序
- D. 简单选择排序

20、用某种排序方法对线性表{25, 84, 21, 47, 15, 27, 68, 35, 20}进行排序时，元素序列的变化情况如下：

- 1) 25, 84, 21, 47, 15, 27, 68, 35, 20
- 2) 20, 15, 21, 25, 47, 27, 68, 35, 84
- 3) 15, 20, 21, 25, 35, 27, 47, 68, 84
- 4) 15, 20, 21, 25, 27, 35, 47, 68, 84

则所采用的排序方法是（）。

- A. 选择排序
- B. 插入排序
- C. 2路归并排序
- D. 快速排序

二、填空题（每空 2 分，共 10 分）

1、现有栈 s，经过以下栈运算后，x 的值是_____。

InitStack(s);

Push(s,g);

Push(s,o) ;

Push(s,o) ;

Pop(s,x);

Pop(s,x);

GetTop(s,x);

2、数据结构的四种基本类型中，_____的元素是多对多关系。

3、假设一棵二叉树的结点数为 110，则它的最小高度为_____。

4、下面程序段的时间复杂度是_____。

```
k=0;
for (i=0; i<n; i++) {
    k=k+i;
}
```

5、在无向图 G 的邻接矩阵 A 中，若 A[i][j]等于 1，则 A[j][i]等于_____。

三、程序分析题（共 30 分）

1、循环分析题：

```
sort (r, n)
{
    for (i=2; i<=n; i++)
        { x=r(i); r(0)=x; j=i-1;
          while( x<r(j))
            {
                r(j+1)=r(j);
                j=j-1;
            }
          r(j+1)=x;
        }
}
```

(1) 这是什么类型的排序算法，该排序算法稳定吗？

(2) 设置 r(0)的作用是什么？

(3) 若将 while 语句中判断条件改为 $x \leq r(j)$ ，该算法将会有何变化？

(4) 若将 while 语句中判断条件改为 $x \leq r(j)$, 该算法是否还能正确工作?

2、排序分析题:

下面给出一个排序算法, 其中 n 是数据类型为 `Type` 的数组 `A[]` 中元素总数。

```
void unknown (Type a[], int n)
{
    int d = 1, j;
    while ( d < n / 3 ) d = 3*d+1;
    while ( d > 0 )
    {
        for ( int i = d; i < n; i++ )
        {
            Type temp = a[i];
            j = i;
            while ( j >= d && a[j-d] > temp )
            {
                a[j] = a[j-d]; j -= d; }
            a[j] = temp;
        }
        d /= 3;
    }
}
```

(1) 阅读此算法, 说明它的功能:

(2) 对于下面给出的整数数组, 追踪第一趟 `while (d > 0)` 内的每次 `for` 循环结束时数组中数据的变化。(为清楚起见, 本次循环未涉及的不移动的数据可以不

写出，每行仅写出一个 for 循环的变化)；

步	a[0]	a[1]	a[2]	a[3]	a[4]	a[5]	a[6]	a[7]	a[8]	a[9]	移动 次数
	77	44	99	66	33	55	88	22	44	11	
1											
2											
...											

(3) 以上各次循环的数据移动次数分别是多少。

3、队列题目

写出下列程序段的输出结果（队列中的元素类型为 char）

```
Void main()
{
    Queue Q;InitQueue(Q);/初始化队列
    Char x="E";y="C";
    InQueue(Q, "H");
    InQueue(Q, "R");
    InQueue(Q, y);
    OutQueue(Q, x); InQueue(Q, x);
    OutQueue(Q,x); InQueue(Q,"A");
    While(!QEmpty(Q))
    {
        OutQueue(Q,y);
        print(y);
    };
    print(x);
}
```

输出为：

四、编程题（共 20 分）

1、结构体编程

已知长度为 n 的的线性表 A 采用顺序存储结构。

(1) 写出线性表 A 的结构体

(2) 设计一个时间复杂度为 $O(n)$ ，空间复杂度为 $O(1)$ 的算法，将值为 x 的元素全部移动到 A 的后半部分。

2、查找算法编程

存在一个二叉排序树，给定一个 $value$ 值，若查找 $value$ 值，就返回比 $value$ 值大的所有值中最小的值，若 $value$ 值最大就返回空。

(1) 用 C 语言写出二叉排序树的结构体。

(2) 说出上述算法思想并用 C 语言编程。

五、计算题（共 50 分）

1、设哈希表 H 表长 m 为 13，哈希函数为 $H(k)=k \text{ MOD } m$ ，给定的关键值序列为 $\{9, 17, 23, 19, 67, 37, 83, 35, 55, 77\}$ 。

(1) 求出用线性探测法解决冲突时所构造的哈希表；

(2) 求出在等概率的情况下查找成功的平均查找长度 ASL。

2、已知图 G 中的顶点分别为 A、B、C、D、E 和 F，其邻接矩阵如下所示：

$$M = \begin{bmatrix} \infty & 5 & 1 & \infty & 3 & \infty \\ 5 & \infty & 3 & 7 & \infty & 5 \\ 1 & 3 & \infty & 6 & 4 & \infty \\ \infty & 7 & 6 & \infty & \infty & \infty \\ 3 & \infty & 4 & \infty & \infty & 1 \\ \infty & 5 & \infty & \infty & 1 & \infty \end{bmatrix}$$

(1) 画出图 G，并求从顶点 A 出发的广度优先搜索序列；

(2) 根据普里姆算法，求图 G 从顶点 A 出发的最小生成树，要求表示出其每一步生成过程（用图的方式）。

3、假设用于通讯的电文仅由 8 个字母 A、B、C、D、E、F、G、H 组成，字母在电文中出现的频率分别为：0.10，0.22，0.06，0.02，0.03，0.32，0.19，0.07。

(1) 设计一棵哈夫曼树，并给出这 8 个字母的哈夫曼编码；

(2) 计算其带权路径长度 WPL。