

北京师范大学
2017 年硕士生入学考试试题

部(院、系、所): 信息科学与技术学院
科目代码: 847

科目名称: 数据结构与程序设计

(所有答案必须写在答题纸上, 做在试题纸或草稿纸上的一律无效)

一、 选择题 (每小题 2 分, 共 20 分)

1. 算法分析的目的是 ()。

- A. 找出数据结构的合理性 B. 研究算法中的输入和输出的关系
C. 分析算法的效率以求改进 D. 分析算法的易懂性和文档性

2. 在具有 n 个单元的顺序存储的循环队列中, 假定 $front$ 和 $rear$ 分别为队头指针和队尾指针, 则判断队满的条件为 ()。

- A. $rear \% n == front$ B. $(front+1) \% n == rear$
C. $rear \% n - 1 == front$ D. $(rear+1) \% n == front$

3. 设有一个栈, 元素的进栈次序为 A, B, C, D, E, 下列是不可能的出栈序列 ()。

- A. A, B, C, D, E B. B, C, D, E, A
C. E, A, B, C, D D. E, D, C, B, A

4. 二维数组 M 的元素是 4 个字符 (每个字符占一个存储单元) 组成的串, 行下标 i 的范围从 0 到 4, 列下标 j 的范围从 0 到 5, M 按行存储时元素 $M[3][5]$ 的起始地址与 M 按列存储时元素 () 的起始地址相同。

- A. $M[2][4]$ B. $M[3][4]$ C. $M[3][5]$ D. $M[4][4]$

5. 已知下图是一完全二叉树的顺序存储结构, 问该二叉树的后序遍历结果为 ()。

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

A. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

B. 1 2 4 8 9 5 10 3 6 7

C. 8 4 9 10 5 2 6 3 7 1

D. 8 9 4 10 5 2 6 7 3 1

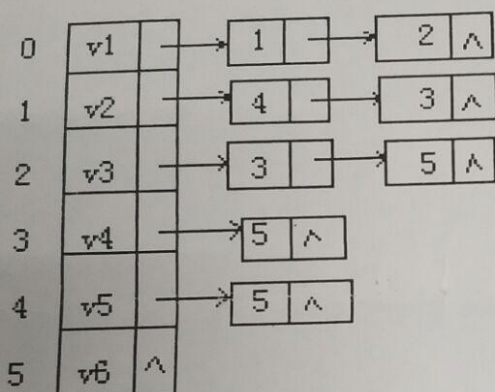
6. 设高度为 h 的二叉树上只有度为 0 和度为 2 的结点, 则此类二叉树中所包含的结点数至少为 ()。

- A. $2h$ B. $2h-1$ C. $2h+1$ D. $h+1$

7. 一个有序表为 $\{1, 3, 9, 12, 32, 41, 45, 62, 75, 77, 82, 95, 100\}$, 当用折半法查找值为 19 的结点时需要比较 () 次后, 查找失败。

- A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

8. 已知一有向图 G 的邻接表的存储结构如下图所示:



则基于该存储表示, 从顶点 $v1$ 出发, 用广度优先遍历算法得到的顶点序列是 ()。

- A. $v1 v2 v3 v5 v4 v6$ B. $v1 v2 v5 v6 v4 v3$
C. $v1 v2 v5 v3 v4 v6$ D. $v1 v2 v3 v4 v5 v6$

9. 通过拓扑排序可以得到拓扑序列的图一定是 ()。

- A. 连通图 B. 带权连通图
C. 无回路的图 D. 无回路的有向图

10. 假设对序列 $(50, 72, 28, 39, 81, 15)$ 进行排序的第一趟结果为 $(15, 72, 28, 39, 81, 50)$, 则可以判定所采用的排序方法是 ()。

- A. 插入排序 B. 选择排序
C. 快速排序 D. 冒泡排序

二、 填空题 (每空 2 分, 共 20 分)

1. 数据的逻辑结构通常包括集合、线性结构、_____和图状结构。
2. 双链表中前驱指针为 $prior$, 后继指针为 $next$, 在指针 P 所指结点前插入指针 S 所指的结点, 需执行下列语句:
 $S \rightarrow next = P; S \rightarrow prior = P \rightarrow prior; P \rightarrow prior = S;$ _____。
3. 设栈 S 和队列 Q 的初始状态皆为空, 元素 a_1, a_2, a_3, a_4, a_5 和 a_6 依次通过一个栈, 一个元素出栈后即进入队列 Q , 若 6 个元素出队列的顺序是 $a_3, a_5, a_4, a_6, a_2, a_1$ 则栈 S 至少应该容纳_____个元素。
4. 广义表 $A = (a, b, (c, d), (e, (f, g)))$, 则 $Tail(Head(Tail(Tail(A))))$ 的值为_____。
5. 有 4 个结点且深度为 4 的二叉树的形态共有_____种。
6. 一棵哈夫曼树有 19 个结点, 则其叶子结点的个数是_____。
7. 有向图的顶点数为 n , 则图最少有_____条边, 最多有_____条边。
8. 若具有 n 个顶点的无向连通图采用邻接矩阵表示, 则邻接矩阵中至少有_____个非零元素。
9. 在插入排序和选择排序中, 若原始记录已基本有序, 则较适合选用_____。

三、 判断题 (每小题 1 分, 共 10 分)

正确者在括号内打“√”, 错误者打“×”

- () 1. 在单链表中, 头结点是必不可少的。
- () 2. 二叉树叶结点的数目只与度为 2 的结点的数目有关。
- () 3. 循环链表的结点结构与单链表的结点结构完全相同, 只是结点间的连接方式不同。
- () 4. 空串是由一个空格字符组成的串。
- () 5. 在一个大根堆中, 最小元素不一定在最后。

- () 6. 在一个有向图中, 所有顶点的入度之和等于所有顶点的出度之和。
- () 7. 在采用线性探测法处理冲突的散列表中, 所有同义词在表中相邻。
- () 8. 任何一棵二叉树的叶结点在先序、中序和后序遍历序列中的相对次序不发生改变。
- () 9. 在执行某种排序算法的过程中, 出现了排序码朝着最终排序序列相反的方向移动, 从而认为该排序算法是不稳定的。
- () 10. 任一关键活动的加速一定能使整个工程提前。

四、 简答题(共 7 道题, 共 85 分)

1. 阅读算法 (10 分)

```
int func( int n)
{
    int i, s;
    i=s=0;
    while (s<n)
    {
        s=s+I;
        i++;
    }
    return i;
}
```

请回答下列问题:

- (1) 说明此函数所实现的功能;
- (2) 分析次函数的时间复杂度。

2. 下面程序段是在中序线索二叉树中找当前结点 current 的直接前驱 pre 的算法实现, 请在下划线处填上正确的语句。(10 分)

```
template <class T>
ThreadNode<T> * ThreadTree <T>:: Pre(ThreadNode<T> * current)
```

```

{
    if(current ->ltag == 1) _____;
    else
    {
        ThreadNode<T> * p = current->leftChild;
        while(_____)
            _____;
        return(p);
    }
}

```

3. 已知下图是一个森林的孩子—兄弟表示法的存储结构, 画出这个森林的逻辑图。
(10 分)

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

4. 利用序列 3 5 9 11 22 37 45 56 71 88 建立一棵平衡二叉树, 画出这棵平衡二叉树的构建过程及结果 (10 分)
5. 已知一带权连通图采用邻接矩阵存储方法, 并且邻接矩阵采用三元组表表示, 其中第一个三元组(5,5,16)分别表示邻接矩阵的行数、列数与非零元素的个数, 从第二个三元组开始, 依次按行序为主序的次序分别给出 16 个非零元素, 它们依次为(1,2,7), (1,3,5), (1,4,9), (2,1,7), (2,3,8), (2,4,5), (2,5,4), (3,1,5), (3,2,8), (3,4,6), (4,1,9), (4,2,5), (4,3,6), (4,5,2), (5,2,4), (5,4,2)。(15 分)
- 1) 请画出此网的逻辑图 (5 分)
 - 2) 按照 Kruskal 方法求该网的最小生成树的产生过程。(5 分)
 - 3) 按照 Prim 算法求该网的最小生成树的产生过程。(5 分)
6. 用快速排序算法, 对下列数组排序
- | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 60 | 56 | 65 | 99 | 22 | 16 | 88 | 100 |
| a[0] | a[1] | a[2] | a[3] | a[4] | a[5] | a[6] | a[7] |
- 取 a[0]为支点 (pivot), 列出第一轮升序排序的过程。(10 分)

7. 有一电文共使用五种字符 a、b、c、d、e, 其出现频率依次为 4、7、5、2、9。

(20 分)

- 试画出对应的编码哈夫曼树(要求左子树根结点的权小于等于右子树根结点的权);
- 求出每个字符的哈夫曼编码(要求左子树对应编码 0, 右子树对应编码 1);
- 求出传送电文的总长度;
- 并译出编码序列 110001110001010 的相应电文。

五、 程序设计题 (共 1 道题, 共 15 分)

1. 【最大子序列求和问题】给定(可负)整数 A_1, A_2, \dots, A_n , 求 $\sum_{k=1}^n A_k$ 的最大值。

(为了方便, 如果所有整数都是负数, 则规定最大子列之和为 0。)(15 分)

例如:

输入 -2, 11, -4, 13, -5, -2 的答案是 20 (A_2 到 A_4)。

要求: 请使用 C、C++ 或其他语言编写一个程序, 尽量编写高效率算法。