

中山大学数据结构

2020年

一、选择题(15小题，每题2分，共30分)

- 1、数据的逻辑结构是数据结构中结点之间的相互关系，按照逻辑关系不同，数据逻辑结构通常可以分为()两类。
- A 线性结构与非线性结构 B 顺序结构与索引结构
C 动态结构与静态结构 D 顺序结构与链式结构
- 2、链表不具有的特点是()。
- A 插入删除不需要移动元素 B 可以随机访问任一元素
C 不必事先估计存储空间 D 所需长度与线性长度成正比
- 3、设一个栈的入栈序列是123...n，若输出序列的第一个元素是n，输出第i($1 \leq i \leq n$)个元素是()。
- A 不确定 B $n-i+1$ C i D $n-i$
- 4、最大容量为n的循环队列，队尾指针是rear，队头指针是front，则队空的条件是()。
- A $(rear+1) \bmod n = front$ B $rear = front$
C $reart1 = front$ D $(rear-1) \bmod n = front$
- 5、串的长度是指()。
- A 串中所含不同字母的个数 B 串中所含字符的个数
C 串中所含不同字符的个数 D 串中所含非空格字符的个数
- 6、按照二叉树的定义，具有3个节点的二叉树有()种形态。
- A 3 B 4 C 5 D 6
- 7、已知x是某完全二叉树的一个结点，x没有左孩子，则必然没有()结点。
- A 父亲 B 右孩子 C 左兄弟 D 右兄弟
- 8、设森林中有三棵树，第一、第二、第三棵树的结点个数分别为M1、M2、M3，则与森林对应的二叉树根结点的右子树上的结点个数是()。
- A M1 B $M1+M2$ C M3 D $M2+M3$
- 9、引入二叉搜索树的目的是()。
- A 加快查找结点的前驱或后继的速度 B 为了能在二叉树中方便的进行插入和删除
C 为了能方便的找到双亲 D 使二叉树的遍历结果唯一

10、以下说法错误的是（ ）。

- A、一般在哈夫曼树中，权值越大的结点离根结点越近
- B、哈夫曼树中没有度为 1 的分支结点
- C、若初始森林中共有 n 棵二叉树，最终求得的哈夫曼树共有 $2n-1$ 个结点
- D、若初始森林中共有 n 棵二叉树，进行 $2n-1$ 次合并后才能剩下一颗最终的哈夫曼树

11、下列哪一种图的邻接矩阵是对称矩阵？（ ）

- A、有向图
- B、无向图
- C、AOV 网
- D、AOE 网

12、以下说法正确的是（ ）。

- A、连通图的生成树，是该连通图的一个极小连通子图。
- B、无向图的邻接矩阵是对称的，有向图的邻接矩阵一定是不对称的。
- C、任何一个有向图，其全部顶点可以排成一个拓扑序列。
- D、有回路的图能进行拓扑排序。

13、二分查找要求被查找的表是（ ）。

- A、键值有序的链表
- B、链表但键值不一定有序
- C、键值有序的顺序表
- D、顺序表但键值不一定有序

14、如果将所有中国人按照生日（不考虑年份，只考虑月、日）来排序，那么使用下列排序算法中（ ）算法最快。

- A、归并排序
- B、希尔排序
- C、快速排序
- D、基数排序

15、某内排序方法的稳定性是指（ ）。

- A、该排序算法不允许有相同的关键字记录
- B、该排序算法允许有相同的关键字记录
- C、平均时间为 $O(n \log n)$ 的排序方法
- D、以上都不对

二、填空题（每空 1 分，共 10 分）

1、若一个算法中的语句频度之和为 $f(n) = n + 4n \log n$ ，则算法的时间复杂度为_____。

2、用 S 表示入栈操作，X 表示出栈操作，若元素的入栈顺序为 1、2、3、4，则得到出栈序列 1、3、4、2 时，S 和 X 操作串是_____。

3、用 n 个单元的一维数组构成一个循环队列，已知队头指针 $front$ 指向当前队头元素所在的位置，队尾指针 $rear$ 指向当前队尾元素的下一位置，则队列中现有的元素个数为_____。

4、三维数组 $a[4][5][6]$ （下标从 0 开始计， a 有 $4 \times 5 \times 6$ 个元素），每个元素的长度是 2，则 $a[2][3][4]$ 的地址是_____。（设 $a[0][0][0]$ 的地址是 1000，数据以行为主方式存储）

5、广义表 $(a, (a, b), d, e, ((f, g), k))$ 的长度是_____，深度是_____。

6、在 n 个结点的线索二叉树中，线索的数目是_____。

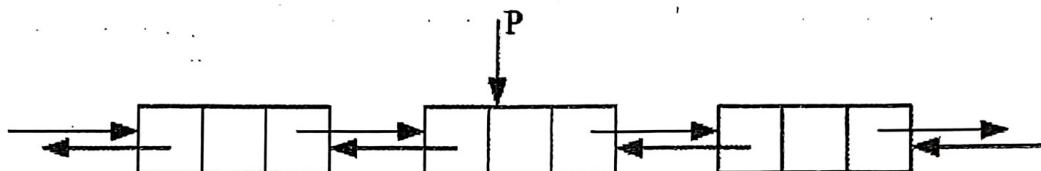
7、在有 17 个元素构成的有序表 A[1..17]中进行折半查找，则找到的元素为 A[8]时，被比较的元素的下标依次为_____。

8、快速排序在_____情况下排序性能最差。

9、将两个长度分别为 m 和 n 的递增有序表归并成一个递增有序表 ($m \leq n$)，需要的元素比较次数最少为_____。

三、简答题 (7 小题共 45 分)

1、(4 分) 已知一双向链表如下图所示：



结点结构为：

```
typedef struct Node
{
    ELEM data;
    struct Node *prior; // 指向前驱
    struct Node *next; // 指向后继
} Node;
```

试写出要删除 P 结点的直接前驱结点的语句。

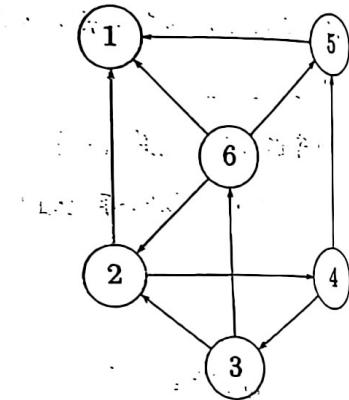
2、(6 分) 已知某二叉树按中序遍历次序是 BDCEAFHG，按后序遍历次序是 DECBHGFA，试画出该二叉树的形状，并写出它的先序遍历序列。

3、(6分) 已知如右图所示的有向图, 试请给出该图的:

(1) 每个结点的入/出度 (填写在下方表格中);

(2) 画出它的邻接矩阵。

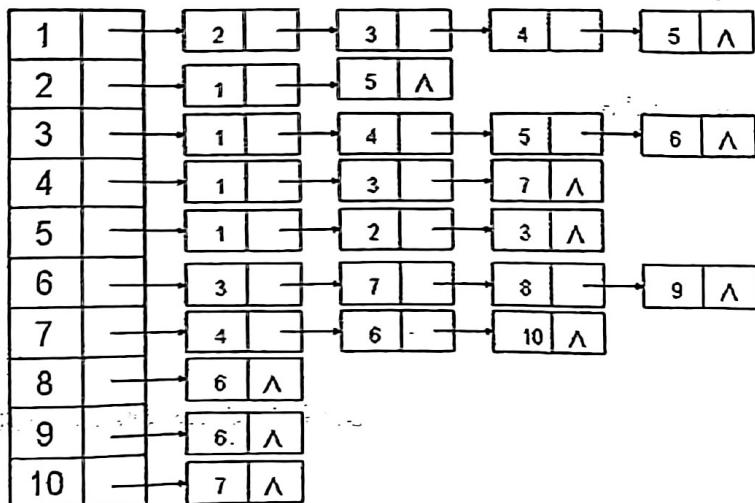
结点	1	2	3	4	5	6
入度						
出度						



4、(6分) 已知图 G 的邻接表如下所示:

(1) 写出从顶点 1 开始的深度优先搜索序列;

(2) 写出从顶点 1 开始的广度优先搜索序列。



5、(7分) 试按线型表(10, 8, 9, 12, 20, 5, 6, 15)中元素的排列次序, 将所有元素插入一棵初始为空的二叉排序树中, 使之仍是一棵二叉排序树。

- (1) 画出插入完成之后的二叉排序树;
- (2) 若查找元素13, 它将依次与二叉排序树中哪些元素进行比较;
- (3) 假设每个元素的查找概率相等, 试计算查找成功时的平均查找长度ASL。

6、(7分) 已知散列表长度为13, 散列函数为 $H(key) = key \% 11$, 处理冲突的方法为线性探测再散列法, 请画出依次插入关键字(9, 29, 23, 46, 56, 24, 18, 40, 35, 31)以后的散列表, 并计算等概率情况下查找成功和不成功时的平均查找长度。

7、(9分) 已知序列 (41, 21, 43, 58, 63, 7, 29, 8)

- (1) 写出增量为 3 的第一趟希尔排序结果;
- (2) 写出以第一元素为枢轴的快速排序第一趟结果;
- (3) 判断该序列是否为堆。若不是，将其调整为大顶堆，画出调整完的大顶堆。

四、算法题 (2 小题, 共 15 分)

1、(7分) 已知二叉树的存储结构为二叉链表，其类型定义如下：

```
typedef struct NodeType
{
    DateType data;
    struct NodeType *lchild, *rchild;
} BinNode, *BinTree;
```

写一递归算法交换各结点的左右子树。

2、(8分) 已知一个单链表中的元素按值非递减有序排列，编写一个算法删除表中多余的值相同的元素。类型定义如下：

```
typedef struct LNode
{
    DateType data;
    struct LNode *next;
} LNode, *LinkedTree;
```