专业：　　班级：　　学号：　　座位号：　　姓名：

北京邮电大学 2021——2022 学年

《数据结构》期末考试试题（A 卷）

考试注意事项	一、学生参加考试须带学生证或学院证明，未带者不准进入考场。学生必须按照监考教师指定座位就坐。 二、书本、参考资料、书包等物品一律放到考场指定位置。 三、学生不得另行携带、使用稿纸，要遵守《北京邮电大学考场规则》，有考场违纪或作弊行为者，按相应规定严肃处理。 四、学生必须将答题内容写在试题答题纸上，做在试题及草稿纸上一律无效。					
考试课程			考试时间	年　月　日		
题号	一	二	三	四	五	总分
满分						
得分						
阅卷教师						

1

一、 单选题（每题 2 分，共 20 分）

1. 某算法的语句执行频度为$n^{1.5}+nlog_2n+n$，则其时间复杂度为（ ）

   A. $O(n^{1.5})$　B. $O(nlog_2n)$　C. $O(n^2)$　D. $O(n)$

2. 某线性表最常用的操作是向末尾插入节点和删除尾结点，则采用（ ）存储方式最节省运算时间

   A. 双链表　B. 循环双链表　C.顺序表　D. 循环单链表

3. 安全删除单链表 p 所指结点之后的结点的操作是（ ）

   A. q=p->next; free(q); p->next=p->next->next;

   B. p->next=p->next->next; q=p->next; free(q);

   C. q=p->next; p->next=p->next->next; free(q);

   D. p->next=p->next->next;

4. 若 3 个元素的进栈序列是 a、b、c，则其有（ ）种可能的出栈序列

   A. 3　B. 4　C. 5　D. 6

5. 设循环队列的存储空间为 a[0...9]，且当前队头指针（f 指向队首元素的前一位置）和队尾指针（r 指向队尾元素）的值分别是 9 和 3，则该队列中的元素个数为（ ）

   A. 3　B. 4　C. 6　D. 7

6. 已知 7 个结点的二叉树的先根遍历是 1 2 3 4 5 6 7（数字为结点的编号，以下同），中根遍历是 2 3 1 6 5 7 4，

则该二叉树的后根遍历是（ ）

A. 3 2 4 6 7 5 1

B. 4 7 5 6 1 3 2

C. 7 6 5 4 3 2 1

D. 3 2 6 7 5 4 1

7. 设连通无向图 G 中的边集 E={(a，b)，(a，e)，(a，c)，(b，e)，(e，d)，(d，f)，(f，c)}，则从顶点 a 出发不可能得到一种广度优先遍历的顶点序列为（ ）

A. abecdf　　B. abcefd　　C. abcfed　　D. abcedf

8. 将数据{26，14，18，5，22，11，40}按照一定顺序逐个插入空二叉树来构造一棵二叉排序树。若希望高度最小，则应该按照以下哪个序列输入（ ）

A. {18,11,5,14,26,22,40}　　B. {22,11,26,5,18,40,14}

C. {5,11,14,18,22,26,40}　　D. {18,5,11,14,22,26,40}

9. 在最坏情况下，下列（ ）方法的时间复杂度不是$O(n^2)$。

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

10. 设一组初始关键字记录关键字为{36，37，43，18，25，21，40}，则以 36 为枢轴的一趟快速排序结束后的结果为（ ）

3

A. 18，21，25，36，43，37，40

B. 21，25，18，36，43，37，40

C. 21，25，18，36，37，40，43

D. 18，21，25，36，37，40，43

二、 判断题（每空 2 分，共 20 分）

1. 单向循环链表可以从任一节点前后访问链表中的所有节点。（ ）
2. 当栈的最大空间未知时，采用链栈更为合适。（ ）
3. 循环队列解决了“假溢出”的问题，因此不会发生空间溢出（ ）
4. 对任何一颗二叉树 T，如果其终端结点数为n_0，度为 2 的结点数为n_2，则$n_2 = n_0 + 1$。（ ）
5. 在含有 n 个节点的二叉排序树进行查找，关键字的比较次数不会超过$log_2 n$。（ ）
6. 顶点极多的稀疏图更适合采用邻接表作为图的存储结构。
7. 一个无向连通图的最小生成树是唯一确定的。（ ）
8. 关键路径是 AOV 网中的概念，指从源点到汇点的最长路径。（ ）
9. 哈希表的平均查找长度与表的长度无关。（ ）
10. 归并排序与快速排序都采用了分治的思想，两者都是稳定的。（ ）

三、 简答题（30 分）

1. （9 分）已知二叉树的后序遍历序列是 CBFGEKHDA，中序遍历序列是 CBAFEGDHK。要求：

（1）（3 分）画出此二叉树；

（2）（3 分）若将此二叉树看做普通的树，画出其转换后的二叉树；

（3）（3 分）画出该二叉树对应的中序线索二叉树。

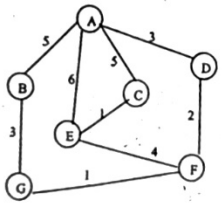
2. （11 分）已知某系统在通信联络中只可能出现八种字符，其概率分别为 0.09(A)、0.12 (B)、0.10 (C)、0.20(D)、0.03(E)、0.16 (F)、0.28 (G)、0.02(H)：

（1）（4 分）画出哈夫曼树（要求所有节点左分支权值小于右分支）；

（2）（3 分）计算其带权路径长度 WPL；

（3）（4 分）写出八种字符对应的哈夫曼编码（左 0 右 1）。

3. （10 分）给定下列图，完成以下问题：



完成以下问题：

（1）（2 分）画出该带权图的邻接矩阵。

（2）（3 分）根据克鲁斯卡尔（Kruskal）算法，求它的最小生成树（不必写出全部过程，在生成树中标出边生成的次序即可，权值相同时，以边中序号较小的节点为第一优先，序号较大的节点为第二优先，按照升序顺序选择）。

（3）（5 分）若将图中所有边改为有向边，方向依照字典序，从小字母指向大字母，如 A->B，并记为 E_{AB}，则图转换为 AOE 网，求所有关键活动与所有关键路径。

四、 编程填空（20 分）

1.（10分）有一个带头节点的单链表L（节点数大于1），p节点不是首元结点，也不是尾元结点，请写一个算法删除p节点的直接前驱节点：

```
typedef struct LNode{
    struct LNode *next;//指向后驱元素的指针
}LinkList;
void DelPre(LinkList *&L)
{
    p=init(L);
    LinkList* q=p;
    p=_____;
    while(_____)
    {
        _____;
    {
    q=p->next;
    _____;
    _____;
}
```

2.（10分）完成快速排序中的划分函数(使用子表的第一个记录作为枢轴记录)：

```
void Swap(int *a, int *b)
{
    int tmp = *a;
    *a = *b;
    *b = tmp;
}
int Partition(int *arr, int low, int high)
{
    int key = _____;
    while (_____)
    {
        while (low<high && _____)
            --high;
        Swap(_____);
        while (low<high && _____)
            ++low;
        Swap(_____);
    }
    return low;
}
```

五、 算法设计（10分）

1.（10分）小明有一个羽毛球筒，可以容纳不同品质的羽毛球，但是球筒的一侧破损无法使用，只能从单侧取用。该球筒可以有两类操作：第一类操作为羽毛球入筒操作；第二类操作为羽毛球的出筒操作。羽毛球入筒和出筒的规

则为先进后出，即每次出筒操作的羽毛球为当前在球筒里所有羽毛球中最晚入筒的羽毛球。

由于不同场合需要不同品质的羽毛球，小明需要知道某一时刻球筒内最好的羽毛球品质，以决定是否需要另行购买。为了完成这个目标，小明需要设计一个小程序，能够记录羽毛球的入筒出筒操作，并且加入第三类操作——查询操作。每当查询操作发生时，都要报告出当前球筒中最好的羽毛球品质。

对于每一次查询操作，要求算法的时间复杂度为$O(1)$。

请借助于栈实现以上功能。以下是一些可以直接使用的关于栈的函数。（不需要写头文件）

```
int top()     //返回栈顶元素
int empty()   //返回栈是否为空，如果空返回 1，否则返回 0
void pop()    //删除栈顶元素
void push(int elem) //插入元素 elem 为新的栈顶元素
```

一个栈的典型使用用例如下：

```
void test()
{   Stack stk;          //声明栈
    stk.push(1);        //插入元素 1 为新的栈顶元素
    printf("%d",stk.top());     //输出栈顶元素
    if(!stk.empty())stk.pop(); //如果栈不为空，删除栈顶元素
}
```


输入格式：

包含 N+1 行：

第一行为 1 个正整数 N，对应于操作的总数。

接下来的 N 行，分别属于以下三种格式之一：

格式一：0 X　　//一次羽毛球入筒操作，正整数 X 表示该次入筒的羽毛球的品质（数字越大，品质越好）

格式二：1　　//一次羽毛球出筒操作，（就当时而言）最后入筒的羽毛球出筒

格式三：2　　//一次查询操作，要求分析程序输出当前球筒内最好的羽毛球品质

当球筒为空时你应该忽略出筒操作，当球筒为空查询时你应该输出 0。

输出格式：

输出行数等于日志中查询操作的次数。每行为一个正整数，表示查询结果。

样例输入：

```
13
0 1
0 2
2
0 4
0 2
2
1
```

否需要另行购
操作——查询

2
1
1
2
1
2

样例输出：

2
4
4
1
0