一 、单项选择题，请在下面答题区填写选项答案（本题共 30 分，每小题 2 分）

1．在长度为 n 的顺序表中插入一个元素，需要平均移动 （ ）个元素。

A. n

B. (n+1)/2

C. (n-1)/2

D. n/2

2．以下关于头结点的描述中，叙述错误的是（ ）

A. 在单链表中附设头结点，插入或删除首元素时不必进行特殊处理

B. 若链表中附设头结点，则头指针一定不为空

C. 头结点中一般不存储链表的数据元素，而是一些诸如表长之类的辅助信息

D. 头结点是对链表首元结点的别称

3．设有栈 S 和队列 Q，其初始状态为空，元素 1,2,3,4,5,6 依次入栈，出栈的元素进入队列 Q。若元素出队列的顺序是 2,4,3,6,5,1，则栈的容量至少是 （ ）。

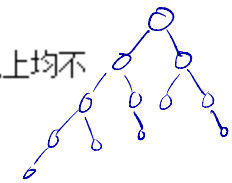
A. 2　　B. 3　　C. 4　　D.5

4．已知二维数组 A[9][7]按行主存放，其起始存储位置为 1000，每个元素占用 4 个字节，则元素 A[4][6]的起始地址为（ ）。

A. 1032　　B. 1034　　C. 1136　　D. 1140

5．二叉树的叶结点在前序、中序、后序遍历的相对顺序？（ ）。

A.一定不会变化　　B. 一定发生变化　　C.不能确定　　D. 以上均不正确

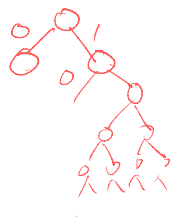


6.【叶结点高度为 1】高度为 5 的 AVL 树，最少的结点个数为？（ ）。

A.20　　B. 17　　C. 12　　D. 不能确定

7．设哈夫曼编码长度不超过 5，如果已对两个字符编码为 0,10,则还可以最多给多少个字符编码？（ ）。

A.4　　B. 8　　C. 16　　D. 不能确定



草　稿　区

8．以下哪种树的高度与插入的数据顺序无关（ ）。

A. AVL 树　　B. B 树　　C. 二叉搜索树　　D. 最小堆

9．有序表中有 1000 个元素，则用二分查找法，成功查找元素 A 最多需要比较（ ）次。

A. 8　　B. 9　　C. 10　　D. 11

10．一棵 m 阶 B-树，高度为 h(外部结点高度为 0，叶结点高度为 1)，外部结点个数为 n，那么该树共有（ ）个关键字。

A. n-1　　B. n　　C. mh-1　　D. mh

11．对一趟排序序列分别进行折半插入排序和直接插入排序　两者之间可能的不同之处是（ ）。

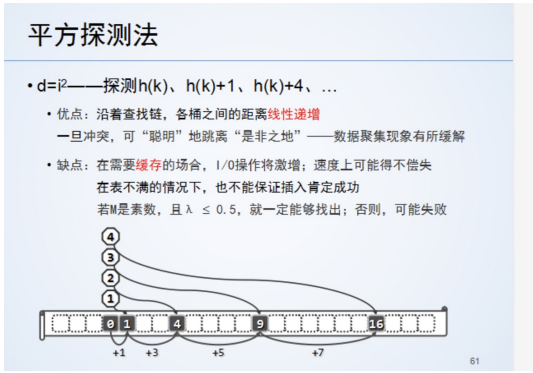
A. 排序的渐进时间复杂度　　B. 元素之间的比较次数　　C. 元素的移动次数　　D. 辅助空间的渐进时间复杂度

12．一个有 n 个顶点的无向图，其中边数大于 n-1 那么下面说法正确的是（ ）。

A．该图一定是连通图

B．该图一定是非连通图

C．该图一定是完全图



D．该图一定不是树

13．以下关于哈希表的描述错误的是（ ）。

A．哈希表的理想查找、插入、删除的时间复杂度均为 O(n)

B．通常哈希表的实际性能与填充率相关

C．开放定址的平方探测有可能在有空桶的情况下也无法插入新值

D．极端情况下，哈希表的性能可能退化为 O(n)

14．以下哪个算法在最好情况下的算法时间复杂度为 O(n)（ ）。

A．快速排序　　B．归并排序　　C．插入排序　　D．堆排序

15．设 G 是一个非连通无向图，有 15 条边，则该图至少有（ ）个顶点。

A．5　　B．6　　C．7　　D．8

得 分

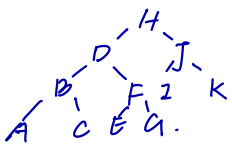
二 、简答题（本题共 40 分）

1．（3 分）仔细阅读代码并分析其渐进时间复杂度，写出分析过程。（n>1)

草　稿　区

2．（9 分）仔细阅读代码并分析三种算法的时间复杂度，写出分析过程。（e>=1)

3.（6 分）完全二叉树的中序遍历为 ABCDEFGHIJK（每个字母代表一个结点），请画出该树，并写出该树的的前序遍历和后序遍历。



HDBACFEGJIK
ACBEGFDIKJH

草　稿　区

4.（14 分）有向图如下图所示。请回答以下问题

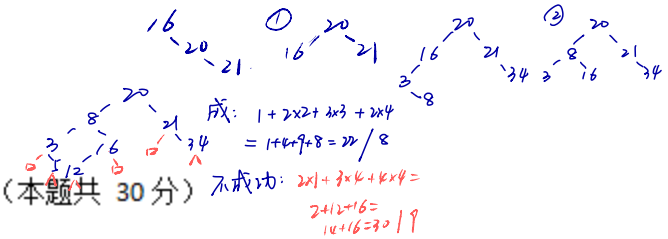
1）该图是否为 AOE 网？说明原因（3 分）

2）合法的拓扑排序个数为？（1 分）请写出其中 4 个合法的拓扑排序。（4 分）

3）是否存在关键路径，如果不存在请说明原因，如果存在请写出关键路径长度和经过的顶点。（3 分）

4）请忽略有向图的方向，画出图的最小支撑树，标明边权值和顶点。（3 分）

5.（8 分）关键字值： 16，20，21，34，3，8，12，5。请绘制按序列顺序插入 21 后、插入 8 后以及全部插入后的 3 棵 AVL树，并计算全部插入后的成功和不成功的平均查找长度。



三、综合题（本题共 30 分）

1.（14 分）假设树采用二叉链表存储，结点结构为 struct node{node * lchild; int key; node * rchild}。

请设计一个算法判断该树是否为二叉搜索树。

要求：

1）给出算法的基本设计思想。（5 分）

2）根据设计思想采用 C 或者 C++实现，关键之处给出注释，传入参数为 root 结点。（5 分）

3）说明设计算法的时间复杂度（4 分）

草 稿 区

2.（16 分）如果用图来表示铁路交通网络系统，顶点表示站点。假设任意直接相连的两个站点只有一种交通方案（例如：只有一个车次）的情况下。请设计相应的数据结构和算法求出下面问题的解决方案。

i.求站点和站点之间中转次数最少的路线

ii.求站点和站点之间费用最小的路线

1）请写出求解不同问题数据结构的存储方案，并说明原因。（6 分）

2）请写出根据设计的数据结构进行某两个站点求解的算法实现。（伪代码既可，6 分）

3）如果直接相连的站点之间有多种交通（连接）方案（多个车次）。您设计的结构是否仍能支持以上两个问题的求解，如果支持请说明实现方法，如果不支持请说明是否有替代或修改方案。（4 分）

2．以下关于头结点的描述中，叙述错误的是（　　）

A. 在单链表中附设头结点，插入或删除首元素时不必进行特殊处理

B. 若链表中附设头结点，则头指针一定不为空

C. 头结点中一般不存储链表的数据元素，而是一些诸如表长之类的辅助信息

D. 头结点是对链表首元结点的别称

3. 设有栈 S 和队列 Q，其初始状态为空，元素 1 2 3 4 5 6 依次入栈，出栈的元素进入

一、性质不同

1、头结点：头结点是在链表的首元结点之前附设的一个结点。

2、首元结点：首元结点是指链表中存储线性表中第一个数据元素a1的结点。

3、头指针：头指针是指向链表中第一个结点（或为头结点或为首元结点）的指针。

二、目的不同

1、头结点：头结点为了方便操作链表而附设的。

2、首元结点：首元结点作为链表的开始结点。

3、头指针：头指针为了指向链表的基地址。

头指针与头结点的异同点，如图 3-6-5 所示。

头指针	头结点
•头指针是指链表指向第一个结点的指针，若链表有头结点，则是指向头结点的指针 •头指针具有标识作用，所以常用头指针冠以链表的名字 •无论链表是否为空，头指针均不为空。头指针是链表的必要元素	•头结点是为了操作的统一和方便而设立的，放在第一元素的结点之前，其数据域一般无意义（也可存放链表的长度） •有了头结点，对在第一元素结点前插入结点和删除第一结点，其操作与其它结点的操作就统一了 •头结点不一定是链表必须要素

图 3-6-5

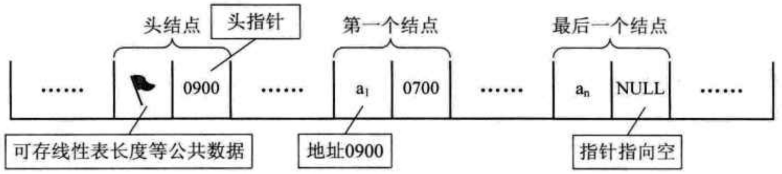


图 3-6-4