

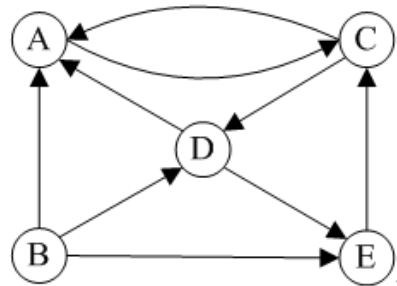
一、选择题（每题 2 分，每题可能有多于 1 个的正确选项）

1. 下列不属于线性结构的是（ ）：
 - A、 树
 - B、 列表
 - C、 栈
 - D、 图
2. 下面关于线性表的叙述中，错误的是（ ）？
 - A、 线性表采用顺序存储，必须占用一片连续的存储单元。
 - B、 线性表采用链接存储，不必占用一片连续的存储单元。
 - C、 线性表采用顺序存储，便于进行插入和删除操作。
 - D、 线性表采用链接存储，便于插入和删除操作。
3. 设栈 S 和队列 Q 的初始状态为空，元素 a, b, c, d, e 依次通过栈 S，一个元素出栈后即进队列 Q，若 5 个元素出队的序列是 c, e, d, b, a 则栈 S 的容量至少应该是_____。
 - A、 2
 - B、 3
 - C、 4
 - D、 5
4. 下列关于二叉搜索树的说法正确的有（ ）
 - A、 从根结点一直沿右儿子向下找一定能找到该二叉搜索树值最大的结点。
 - B、 二叉搜索树一定是满二叉树。
 - C、 二叉搜索树一定是完全二叉树。
 - D、 二叉搜索树按照中序遍历将各结点打印出来，将得到按照由小到大的排列。
5. 下列关于堆的说法正确的有（ ）：
 - A、 最小堆中，最下面一层最靠右的结点一定是权值最大的结点。
 - B、 堆一定是完全二叉树。
 - C、 最小堆中，某个结点左子树中最大的结点可能比右子树中最小的结点小。
 - D、 使用“下沉”法建堆要比将元素一个一个插入堆来建堆效率高。
6. 以下关于“算法”说法正确的有（ ）：
 - A、 算法一定是在有限步骤以内结束的
 - B、 算法一定是保证是正确的
 - C、 算法中不能有任何的随机成分
 - D、 算法的每一步都必须是明确的
7. 在各种查找方法中，平均比对次数与元素个数 n 无关的查找方法是（ ）。
 - A、 散列查找
 - B、 顺序查找

- C、二分查找
D、没有这样的查找方法使得平均查找长度和 n 无关
8. 影响散列查找时间效率的主要因素 ()。
- A、散列函数的选择
B、散列表的长度
C、散列表实际元素及个数
D、散列表的冲突解决方法
9. 给定关键码序列 26, 25, 20, 33, 21, 24, 45, 204, 42, 38, 29, 31, 用散列法进行存储(本题采用+2 跳跃开放定址方法 open addressing 解决冲突), 规定负载因子 $\alpha < 0.6$, 以下最合理的除余法的散列函数为 ()。
- A、 $H(\text{key}) = \text{key} \% 17$
B、 $H(\text{key}) = \text{key} \% 18$
C、 $H(\text{key}) = \text{key} \% 19$
D、 $H(\text{key}) = \text{key} \% 20$
10. 对于排序算法特性的叙述正确的是()
- A、冒泡排序不需要访问那些已排好序的记录
B、谢尔排序中, 当对确定规模的这些小序列进行插入排序时, 要访问序列中的所有记录
C、快速排序过程中, 递归树上根据深度划分的每个层次都要访问序列中的所有记录
D、选择排序需要访问那些已排好序的记录
11. 下面的排序算法哪个是不稳定的 ()。
- A、插入排序
B、归并排序
C、冒泡排序
D、快速排序
12. 在第一趟排序之后, 不能确保将数据表中某一个元素放在其最终位置上的排序算法 ()。
- A. 选择排序
B. 冒泡排序
C. 快速排序
D. 归并排序
13. 下列关于排序算法时间复杂度的描述错误的是 ()。
- A、冒泡排序的最差时间复杂度是 $O(n^2)$
B、快速排序的最差时间复杂度是 $O(n \log(n))$
C、归并排序的最差时间复杂度是 $O(n \log(n))$
D、谢尔排序的时间复杂度在 $O(n)$ 和 $O(n^2)$ 之间
14. 对关键字序列 (30, 26, 18, 16, 5, 66), 进行 2 遍 () 排序后得到序列 (5, 16, 18, 26, 30, 66)。

- A.插入
- B.冒泡
- C.选择
- D.归并

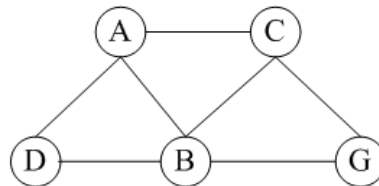
15. 如图所示的有向图，共有_____个强连通分枝。



- A、1
- B、2
- C、4
- D、3

B和ACDE (后者可以合并成一个点)

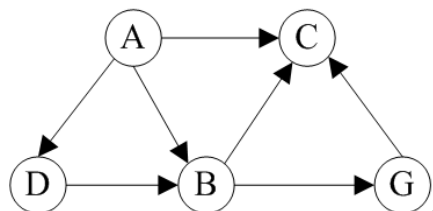
16. 在下图中，从顶点 A 出发进行深度优先遍历可得到的序列是_____。



- A、ABDCG
- B、ACBDG
- C、ADBGC
- D、ADBCG

无向图，所以四个都可以

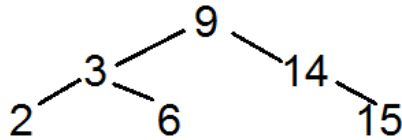
17. 如图所示的 DAG 图，其拓扑排序序列为_____。



- A、ADGBC
- B、ADBGC
- C、AGBDC
- D、ACDGB

不一定唯一，但是此图唯一

18. 选项中哪个插入顺序可以得到以下这棵 AVL 树 () ?



- A、2,3,6,14,15,9
- B、9,6,3,14,2,15
- C、3,14,15,9,2,6
- D、3,14,15,9,6,2

19. 下列关于最短路算法的说法正确的有 ()： 负权循环导致Dijkstra算法循环失效
- A、 当图中不存在负权回路但是存在负权边时，Dijkstra 算法不一定能求出源点到所有点的最短路。 错
 - B、 当图中存在负权回路时，Dijkstra 算法也一定能求出源点到所有点的最短路。 错
 - C、 当图中不存在负权边时，Dijkstra 算法能求出每对顶点间最短路径。 对
 - D、 Dijkstra 算法不能用于每对顶点间最短路计算。 错

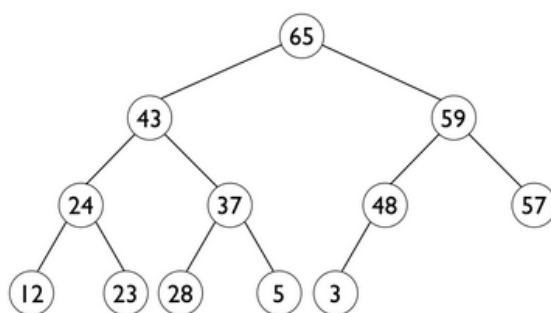
二、填空题（每题 2 分）

1. 以下时间复杂度从小到大的顺序是 ()：
 - A、 $(\lg(n))!$
 - B、 $\sqrt{2}^{\lg(n)}$
 - C、 $2^{\lg(\lg n)}$
 - D、 $\lg(n!)$
2. 已知一个列表 a 的长度为 n，求下面这段代码的时间复杂度为 ()：

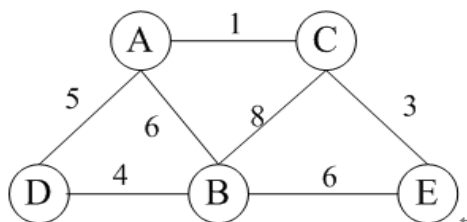

```

length = 1
for i in range(n-1):
    for j in range(i+1, n):
        if a[j-1] > a[j]:
            break
        if length < j - i + 1:
            length = j - i + 1
      
```
3. 现有中缀表达式 $E = ((20+5)/5+5*(30-7))*4$ ，与 E 等价的后缀表达式为 () ？

4. 双端队列可以在队列的两端进行插入和删除操作，既可在队尾进行插入/删除，又可在队头进行插入/删除。现有 5 个不同的元素顺序输入到双端队列，那么可以得到____种不同的排列。
5. 一棵有 1024 个结点的完全二叉树的高度为 () ? (独根树高度为 1)
6. 一棵完全二叉树的第 6 层上有 23 个叶子结点，则此二叉树最多有 () 个结点。(独根树高度为 1)
7. 已知一棵树的中序遍历为 FGEB CDA，后序遍历为 GFECADB，求这棵树的前序遍历为 ()。
8. 对于如下图所示的最大堆，插入元素 70 后，堆的后序遍历结果是 ()



9. 已知一组元素的排序码为(46, 74, 16, 53, 14, 26, 40, 38, 86, 65, 27, 34), 利用直接插入排序 (从小到大排序) 的方法 (第一个数字不用插入) ,写出第四趟后的排列结果为 ()。
10. 请使用 Prim 算法从结点 A 出发求下图的最小生成树，依次写出每次被加入到最小生成树中边的编号 (如果同时存在多条边满足要求，选择编号最小的)。顶点 A 到顶点 B ($A < B$)之间的边编号为 AB，图中权值为 1 的边编号为 AC，不同编号之间用一个空格分隔。
(AC CE AD DB) 最小安全边



11. 从空二叉树开始，严格按照二叉搜索树的插入算法 (不进行旋转平衡)，逐个插入关键码 {18,73,10,5,68,99,27,41,51,32,25}构造出一棵二叉搜索树，对该二叉搜索树按照前序遍历得到的序列为 ? (答案中每两个元素之间用一个空格隔开)
()

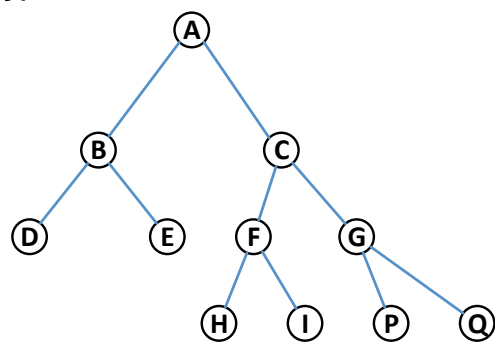
三、简答题

1. 请简述数据结构的核心三要素，并以二叉搜索树为例解释其核心要素（6分）
2. 请解释转置图 Transpose Graph 的定义；描述基于转置图的强联通分支 Kosaraju 算法；简述为什么 Kosaraju 是正确的；（6分）
3. 什么是 Python 的特殊方法（Magic Method）？请简述 `__str__`，`__iter__`，`__contains__` 三种特殊方法的作用（8分）

四、综合题（共 20 分）

1. 请给出 Prim 以外的另外一种最小生成树算法，给出其伪代码，并分析其算法复杂度（5 分）

2. 有 AVL 树如图所示（15 分）



- 1) 请给出各节点的平衡因子 ($\Delta(A)$ 表示节点 A 的平衡因子)

- 2) 该 AVL 树在 H 节点的左子节点处，插入新的节点 J, 请图示节点 J 插入及重新平衡过程；给出节点 C 在插入 J 后平衡因子的计算公式，使用插入前各节点的平衡因子作为公式的输入

- 3) 插入 J 节点并重新平衡后，删除节点 A，请图示删除节点 A 的过程, 给出节点 C 在删除节点 A 后平衡因子的计算公式，使用删除前各节点的平衡因子作为公式的输入

-----我是分隔符，以下是草稿-----