

华中科技大学计算机科学与技术学院 2021~2022 第二学期

“ 数据结构 ” 考试试卷 (B 卷)

考试方式 闭卷 考试日期 2022-06-18 考试时长 150 分钟

班级序号 学 号 姓 名

题号	一	二	三	四	五	总分	核对人
题分	20	20	10	40	10	100	
得分							

得分	评卷人

一、选择题 (本题的每一备选答案中, 只有一个是正确的, 请把你认为正确的答案的题号填入题干的括号内, 每小题 2 分, 共 20 分)

1. 算法的时间复杂度为 $O(n^2)$, 表明该算法的【 】。
A. 问题规模是 n^2 B. 执行时间等于 n^2
C. 执行时间与 n^2 成正比 D. 问题规模与 n^2 成正比
2. 设线性表中有 n 个元素, 以下操作中【 】在单链表上实现要比在顺序表上实现效率高。
A. 删除指定位置元素的后一个元素 B. 在第 n 个元素的后面插入一个新元素
C. 顺序输出前 k 个元素 D. 交换第 i 个元素和第 $n-i+1$ 个元素的值
3. 一组元素的入栈顺序为 1,2,3,4,5,6。栈的空间足够大, 不会出现溢出异常。则下列出栈序列中, 【 】是不可能得到的。
A. 4,5,3,6,2,1 B. 1,3,5,4,2,6 C. 3,2,5,6,1,4 D. 3,4,2,6,5,1
4. 设哈夫曼树的叶子节点个数为 n , 则该哈夫曼树的分支总数为【 】。
A. $2n+1$ B. $2n-1$ C. $2(n+1)$ D. $2(n-1)$
5. 某二叉树的前序遍历序列和后序遍历序列正好相反, 则该二叉树一定是【 】。
A. 空或只有一个节点 B. 高度等于其节点数
C. 任一节点无左孩子 D. 任一节点无右孩子
6. 一个 n 阶三对角矩阵 A 的三条对角线上的元素被按行压缩存储到一维数组 B 中, $A[0][0]$ 存放于 $B[0]$ 。若 A 中某矩阵元素在 B 中存放的位置为 k , 则该元素在原矩阵中的行号 i 是【 】。

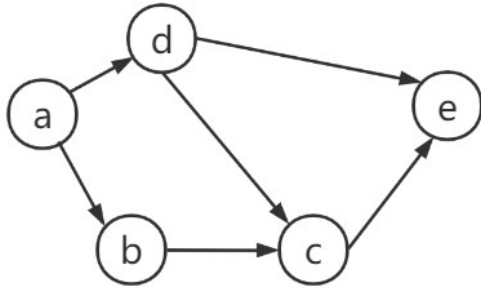
- A. $\lfloor (k-1)/3 \rfloor$ B. $\lfloor k/3 \rfloor$ C. $\lfloor (k+1)/3 \rfloor$ D. $\lfloor (k-1)/3 \rfloor$

7. 设某完全有向图中有 n 个顶点，则该完全无向图中有【 】条边。

- A. $n(n-1)/2$ B. $n(n-1)$ C. n^2 D. n^2-1

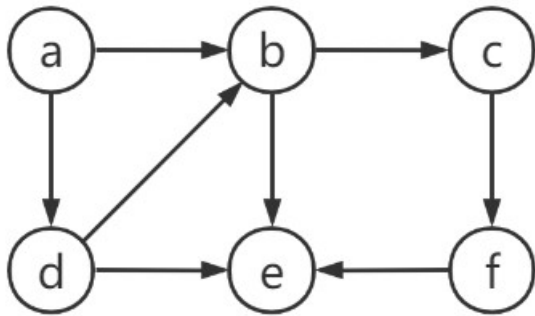
8. 对下图进行拓扑排序，可以得到【 】个不同的拓扑排序。

- A. 4 B. 3 C. 2 D. 1



9. 下面所示的有向图中，强连通分量为【 】。

- A. $\{a\} \{b\} \{c\} \{d\} \{e\} \{f\}$ B. $\{a, b\} \{c, d\} \{e\} \{f\}$ C. $\{a, b, c\} \{d, e, f\}$ D. $\{a, b, c, d, e, f\}$



10. 对于顺序存储的有序表(7, 13, 29, 30, 39, 42, 52, 68, 70)，若采用二分查找($\lfloor (low + high) / 2 \rfloor$)，则查找元素 42 的比较次数为【 】。

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

得分	评卷人

二、填空题（每小题 2 分，共 20 分）

1. 数据结构的四种基本类型中，_____的元素是一对多关系。

2. 设单链表中结点的结构为：typedef struct LinkNode{ Element data; LinkNode* next; }。设 L 是带头结点的非空单向循环链表，P 指向链表中某一元素结点，T 指向链表之外的一个结点。请补充下面函数语句，实现在链表中删除 P 节点的功能。

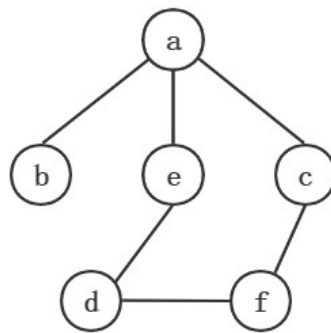
LinkNode *Q=L;

while (_____) Q=Q->next;

_____;

free(P);

3. 若以邻接矩阵表示有向图, 则邻接矩阵上第 i 行中非零元素的个数即为顶点 v_i 的_____。
4. 若用 $Q[1..100]$ 作为循环队列的存储空间, f 和 r 分别是队头和队尾指针, f 指向队头元素的前一个位置, r 指向队尾元素, 则判断队满的条件为_____。
5. 已知一个二叉排序树的前序遍历为 $[7, 4, 3, 1, 5, 9, 8]$, 则其后序遍历结果为_____。
6. 已知一个无向图如下图所示, 以顶点 a 为起点, 选择下一节点的标准为按照字典序从先到后, 广度优先搜索的遍历序列是_____, 深度优先搜索的遍历序列是_____。

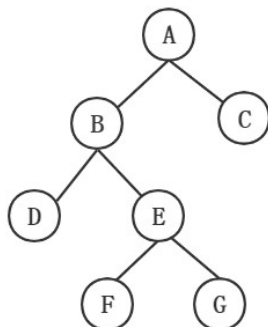


7. 已知一个二叉树带空节点后序遍历为 $\phi\phi b\phi\phi e\phi\phi\phi f c d a$, 则其带空节点前序遍历结果为_____。
8. 一棵有 124 个叶子结点的完全二叉树最多有_____个结点。
9. 广义表 $A = ("data", ("structure", "computer"), "science")$, 字符串 $s1 = Tail(Tail(Head(A)))$ 。则 $s1$ 的子串个数为_____。
10. 已知一棵有 2022 个结点的树, 其叶节点个数为 202, 则该树对应的二叉树中无右孩子的结点个数为_____。

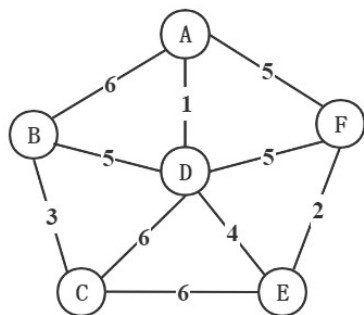
得分	评卷人

三、存储结构题(每小题 5 分, 共 10 分)

1. 对下列二叉树, 写出中序遍历序列, 并画出中序线索二叉链表。(共 5 分)



2. 运用 Prim 算法，以 A 为起始顶点画出下图的最小生成树，并按照最小生成树的生成顺序写出增加顶点的序列，并计算权值之和。（共 5 分）



得分	评卷人

四、综合求解题（第 1,2 小题 6 分，第 3 小题 8 分，第 4,5 小题 10 分，共 40 分。）

- 已知一组关键字(30,1,12,25,33,55,11,71,8)，哈希函数为： $H(\text{key})=\text{key} \% 8$ ，哈希表 HT[0..7]，采用链地址（尾插法）处理冲突。（共 6 分）
 - 按照顺序先后存入关键字元素，画出存储所有元素后的哈希表 HT；
 - 计算查找成功和失败时的平均查找长度 ASL。

2. 已知一棵二叉树的前序遍历序列和中序遍历序列分别为 ABEFIJDGH 和 EBIFJAGDH, (共 6 分)

- 1) 画出这棵二叉树的树形逻辑结构;
- 2) 写出这棵二叉树的后序遍历序列。

3. 针对关键字序列: {41, 36, 65, 19, 80, 13, 100, 96, 72, 25, 32} , 进行升序排序。 (共 8 分)

- 1) 建立初始大顶堆, 以及第一趟的重建堆 (画出两个堆的最终结果即可);
- 2) 采用**直接插入排序**对关键字序列进行升序排序, 写出排序算法第 **2** 趟结束时的序列;
- 3) 采用**快速排序**对关键字序列进行升序排序, 以最左元素为基准元素, 写出排序算法第 **1** 趟结束时的序列。

4.要传输一则电报，该电报中出现了 A、B、C、D、E、F 六个字符，它们在电报中出现的频数分别是 11, 9, 8, 12, 10, 5。（共 10 分）

1) 根据频数构建哈夫曼树（要求频率较小的节点在左，较大的节点在右），给出每个字符的哈夫曼编码；

2) 计算该哈夫曼树的带权路径长度 WPL；

3) 给出 1011010011010101 的译码结果。

解答内容不得超过装订线

5. 已知有一个 6 个顶点（顶点编号 0~5）的带权有向图 G，其邻接矩阵 A 为上三角矩阵，将 A 的上三角（不包含对角线）按行序优先压缩存储到下面的一维数组中。（共 10 分）

4	6	∞	∞	∞	5	∞	∞	∞	4	3	∞	∞	3	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

- 1) 画出带权有向图 G;
- 2) 画出带权有向图 G 的邻接表;
- 3) 假设顶点 0 是源点，顶点 5 是汇点，写出 G 的一条关键路径顶点序列，并计算该关键路径的长度。

得分	评卷人

五、算法设计题 (用 C 语言或类 C 描述，在算法中给出必要的注释，使之易于理解。10 分)

1. 给定一个单链表，其头结点为 head。单链表的节点结构定义如下：
typedef struct LinkNode { int val; struct LinkNode *next;}LinkNode, *LinkList
请对下面声明翻转部分链表的方法 reversePartList 进行定义，实现返回翻转后的链表头结点。
struct LinkNode* reversePartList(LinkNode *head, int from, int to)

示例：head->1->2->3->4->5->null, from=2, to=4, 翻转后为 head->1->4->3->2->5。

- (1) 叙述算法的思想;
- (2) 用 C 语言或类 C 语言写出算法函数 reversePartList;
- (3) 分析算法的时间复杂度与空间复杂度。

