

数据结构与算法 试题

主管
领导
审核
签字

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分
得分											
阅卷人											

一、单项选择题：(每小题 1 分，共 10 分。在每小题给出的四个选项中，请选出一项最符合题目要求的。)

- 设栈的输入序列为 1, 2, 3, ..., n; 输出序列为 p_1, p_2, \dots, p_n ; 若 $p_1 = n$ 则当 $n \geq i \geq 1$ 时, p_i 为 ()。
A. $p_i = n - i + 1$ B. p_i 不确定 C. $p_i = n - i - 1$ D. $p_i = i$
- 设森林 F 对应的二叉树为 B, 它有 m 个结点, B 的根为 p, p 的右子树结点数为 n, 森林 F 中第一棵树的结点个数是 ()。
A. m - n B. m - n - 1 C. n + 1 D. 无法确定
- 若从二叉树的任意结点出发, 到根的路径上所经过的结点序列按其关键字有序, 则该二叉树是 ()。
A. 完全二叉树 B. 堆 C. 二叉查找树 D. 哈夫曼树
- 某队列允许在其两端进行入队操作, 但仅允许在一端进行出队操作, 入队序列为 abcde, 则不可能得到的出队序列是 ()。
A. dcabe B. abode C. dacbe D. edabc
- 若图的邻接表中共有奇数个表结点, 则该图一定 ()。
A. 有奇数个顶点 B. 有偶数个顶点 C. 是无向图 D. 是有向图
- 只有一个结点的二叉树高度为 1, 一棵高度为 k 的平衡二叉树, 其每个非终端结点的平衡因子均为 0, 则该树共有 () 个结点。
A. $2^{(k-1)-1}$ B. 2^{k-1} C. $2^k - 1$ D. 2^k
- 设 Hash 地址空间为 $0 \sim (m-1)$, 哈希 (Hash) 函数为: $h(k) = k \% p$, 为了减少发生冲突的可能性, 一般取 p 为 ()。
A. 小于 m 的最大奇数 B. 小于 m 的最大素数
C. 小于 m 的最大偶数 D. 小于 m 的最大合数
- 若一组记录的排序码为 (46, 79, 56, 38, 40, 84), 则利用堆排序的方法建立的初始堆为 ()。
A. 79, 46, 56, 38, 40, 84 B. 84, 79, 56, 38, 40, 46
C. 84, 79, 56, 46, 40, 38 D. 84, 56, 79, 40, 46, 38
- 在下列排序算法中, 哪一个算法的时间复杂度与初始排序无关 ()。
A. 直接插入排序 B. 冒泡排序 C. 快速排序 D. 选择排序
- 含有 9 个叶结点的 3 阶 B-树中, 至少含有 () 非叶结点。
A. 3 B. 4 C. 5 D. 6

二、填空题：(每空 1 分，共 10 分。)

- 求图的最小生成树有两种算法, _____ 算法适合于求稀疏图的最小生成树。

2. 具有 37 条边的无向连通图, 至少有_____个顶点; 至多有_____个顶点。
3. 一个 $n \times n$ 的对称矩阵, 以行或列为主序存入一维数组中。若采用压缩存储, 则数组大小为 _____; 若采用非压缩存储, 则数组大小为_____。
4. 设哈夫曼树中某字符编码为 0110 且为最长编码, 则该树中最少还可以对_____个字符编码; 最多还可以对_____个字符编码。
5. B-树的查找时间与_____和_____直接有关, 必须加以权衡。
6. 设哈希表长 $M=14$, 哈希函数 $H(\text{key})=\text{key} \bmod 11$ 。表中已有 4 个结点: $\text{ADDR}(15)=4$, $\text{ADDR}(38)=5$, $\text{ADDR}(61)=6$, $\text{ADDR}(84)=7$, 其余地址为空, 如用二次探测再散列处理冲突, 关键字为 49 的结点的地址是_____。

三、简答题: (共 20 分)

1. (6 分) 在优先级队列中, 被删除的是优先级最高的元素, 而在任何时刻可插入任意优先级的元素, 支持这两种操作的数据结构称为最大优先级队列。假设最大优先级队列中有 n 个元素, 试在表 1 中填写最大优先级队列不同实现方式下的插入和删除操作的时间复杂度。

表 1

存储表示	插入操作的时间复杂度	删除操作的时间复杂度
无序数组		
无序单向链表		
有序数组		
有序单向链表		
最大堆		

2. (8 分) 某磁盘文件中记录的关键字分别为: 10、20、15、25、12、13、21、30、8、16、10。假设内存缓冲区可容纳 4 个记录, 用选择树法(置换-选择排序)生成初始归并段, 回答下列问题:
 - (1) 可产生几个初始归并段?
 - (2) 每个初始归并段包含哪些记录?
 - (3) 给出生成初始归并段过程中各步的缓冲区和输出结果。

密

封

3. (6分) 已知无环路有向图如图 3.1, 请在表 2、表 3 中填写出各事件的最早发生时间, 最迟发生时间, 活动的最早、最迟开始时间, 给出关键活动及关键路径。

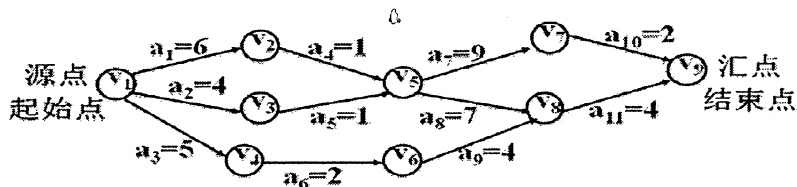


图 3.1

表 2

顶点	VE(i)	VL(i)
v ₁		
v ₂		
v ₃		
v ₄		
v ₅		
v ₆		
v ₇		
v ₈		
v ₉		

表 3

活动	E(i)	L(i)	L(i)-E(i)
a ₁			
a ₂			
a ₃			
a ₄			
a ₅			
a ₆			
a ₇			
a ₈			
a ₉			
a ₁₀			
a ₁₁			

四、算法设计题: (共 30 分)

按以下要求设计算法:

- (1) 描述算法设计的基本思想和存储结构;
- (2) 根据设计思想, 采用 C 或 C++ 或 Java 语言描述算法, 并给出必要的注释;

-
1. (10 分) 假设由 n 个整数构成的序列的数据分布为先下降再上升，即一开始数据是严格递减的，后来数据是严格递增的，试设计一个时间和空间都尽可能高效的算法 FindMin，找到序列中的最小值。并分析你所设计算法的时间和空间复杂度。

诚信复印社

姓名

学号

院系

密

封

2. (10 分) 假设在二叉树的左右链 (即二叉链表) 存储结构上, 每个结点增加两个域: 父链域 parent, 用于指示其双亲结点; 标志域 flag (可取 0、1 和 2) 的值, 用以区分在遍历过程中到达该结点时继续遍历左子树或右子树或访问该结点。试在此存储结构上, 设计一个不用栈进行后序遍历二叉树的非递归算法 PostTravel。并分析你所设计算法的时间和空间复杂度。

诚信复印社

3.(10 分)假设以邻接矩阵作为图的存储结构,编写算法判别在给定的有向图中是否存在一个简单有向回路,若存在,则以顶点序列的方式输出该回路(找到一条即可)。(注:图中不存在顶点到自己的弧)

诚信复印社