

2015 年数据结构真题

一、单项选择题（每小题 2 分，共 30 分）

- 以下_____术语与数据的存储结构无关。
A. 栈 B. 哈希表 C. 线索二叉树 D. 双向链表
- 对于顺序存储的线性表，访问结点和插入、删除结点的时间复杂度为_____。
A. $O(n)$, $O(n)$ B. $O(n)$, $O(1)$ C. $O(1)$, $O(n)$ D. $O(1)$, $O(1)$
- 循环链表 H 的尾结点 P 的特点是_____。
A. $p \rightarrow next = H$ B. $p \rightarrow next = H \rightarrow next$ C. $p = H$ D. $p = H \rightarrow next$
- 设计一个判别表达式中左、右括号是否配对出现的算法，采用_____数据结构最佳。
A. 线性表的顺序存储结构 B. 队列
C. 线性表的链式存储结构 D. 栈
- 用链式方式存储的队列，在进行删除运算时_____。
A. 仅修改头指针 B. 仅修改尾指针
C. 头、尾指针都要修改 D. 头、尾指针可能都要修改
- 若串 $S = \text{'software'}$ ，其子串的数目是_____。
A. 8 B. 37 C. 36 D. 9
- 设有数组 $A[i, j]$ ，数组的每个元素长度为 3 字节， i 的值为 1 到 8， j 的值为 1 到 10，数组从内存首地址 BA 开始顺序存放，当以列序为主存放时，元素 $A[5, 8]$ 的存储首地址为_____。
A. $BA+141$ B. $BA+180$ C. $BA+222$ D. $BA+225$
- 设 A 是 n 阶对称矩阵，将 A 的对角线及对角线上方的元素以列为主序存放在数组 $B[1 \dots n(n+1)/2]$ 中，对上述任一元素 a_{ij} ($1 \leq i, j \leq n$ ，且 $i \leq j$) 在 B 中的位置为_____。
A. $i(i-1)/2+j$ B. $j(j-1)/2+i$ C. $j(j-1)/2+i-1$ D. $i(i-1)/2+j-1$
- 引入线索二叉树的目的是_____。
A. 加快查找结点的前驱或后继的速度
B. 为了能在二叉树中方便地进行插入与删除
C. 为了能方便地找到双亲
D. 使二叉树的遍历结果唯一
- 森林 F 对应的二叉树为 B，它有 m 个结点，B 的根为 p，p 的右子树结点个数为 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. 条件不足，无法确定
- 设连通图 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 出发深度优先遍历，不可以得到的顶点序列为_____。
A. abedfc B. acfebd C. aebdfc D. aedfcb
- 关于哈希查找，说法不正确的有_____个。
(1) 采用链地址法解决冲突时，查找一个元素的时间是相同的。
(2) 采用链地址法解决冲突时，若插入规定总是在链首，则插入任何一个元素的时间是相同的。
(3) 用链地址法解决冲突易产生聚集现象。
(4) 再哈希法不易产生聚集。

- A. 1 B. 2 C. 3 D. 4
13. 若有 18 个元素的有序表存放在一维数组 A[19] 中, 第一元素放在 A[1] 中, 现进行折半查找, 则查找 A[3] 的比较序列的下标依次为_____。
- A. 1, 2, 3 B. 9, 5, 2, 3 C. 9, 5, 3 D. 9, 4, 2, 3
14. 一趟排序结束后不一定能够选出一个元素放在其最终位置上的是_____。
- A. 堆排序 B. 冒泡排序 C. 快速排序 D. 希尔排序
15. 下列四种排序算法中, _____的空间复杂度最大。
- A. 插入排序 B. 冒泡排序 C. 堆排序 D. 归并排序

二、判断题 (每小题 1 分, 共 15 分)

1. () 算法的优劣与算法描述语言无关, 但与所用计算机有关。
2. () 链表中的头结点仅起到标识的作用。
3. () 若输入序列为 1, 2, 3, 4, 5, 6, 则通过一个栈可以输出序列 3, 2, 5, 6, 4, 1。
4. () 一个稀疏矩阵 $A_{m \times n}$ 采用三元组形式表示, 若把三元组中有关行下标与列下标的值互换, 并把 m 和 n 的值互换, 则就完成了 $A_{m \times n}$ 的转置运算。
5. () 必须把一般树转换成二叉树后才能进行存储。
6. () 完全二叉树中, 若一个结点没有左孩子, 则它必是树叶。
7. () 二叉树是度为 2 的有序树。
8. () 即使有向无环图的拓扑序列唯一, 也不能唯一确定该图。
9. () 如果某个有向图的邻接表中第 i 条单链表为空, 则第 i 个顶点的出度为零。
10. () 用邻接矩阵作为图的储存结构时, 其所占用的存储空间与图中顶点数无关, 而与图中边数有关。
11. () B+树既能索引查找也能顺序查找。
12. () 在任意一棵非空二叉排序树中, 删除某结点后又将其插入, 则所得二叉排序树与原二叉排序树相同。
13. () 在索引顺序表中, 实现分块查找, 在等概率查找情况下, 其平均查找长度不仅与表中元素个数有关, 而且与每块中元素个数有关。
14. () 顺序表查找指的是在顺序存储结构上进行查找。
15. () 简单选择排序算法在最好情况下的时间复杂度为 $O(n)$ 。

三、填空题 (每小题 1 分, 共 15 分)

1. 对于一个具有 n 个结点的单链表, 在已知的结点 *p 后插入一个新结点的时间复杂度为_____。
2. 循环队列用数组 A[0..m-1] 存放其元素值, 已知其头尾指针分别为 front 和 rear, 则当前队列的元素个数是_____。
3. 已知广义表 A = (((a, b), (c), (d, e))), head(tail(tail(head(A)))) 结果是_____。
4. 将一个 A[1..100, 1..100] 的三对角矩阵, 按行优先存入一维数组 B[1..298] 中, A 中元素 $A_{66, 65}$ (即该元素下标 i=66, j=65,) 在 B 数组中的位置 K 为_____。
5. 顺序文件中, 要存取第 i 个记录, 必须先存取_____个记录。
6. 利用树的孩子兄弟表示法存储, 可以将一棵树转换为_____。

7. 一棵树 T 中, 包括一个度为 1 的结点, 两个度为 2 的结点, 三个度为 3 的结点, 四个度为 4 的结点和若干叶子结点, 则 T 的叶子结点数为_____。
8. 设某棵完全二叉树中有 100 个结点, 则该二叉树中有_____个叶子结点。
9. 后缀表达式 $923+102/-$ 的值为_____。
10. Dijkstra 最短路径算法从源点到其余各顶点的最短路径的路径长度按_____次序依次产生。
11. 一棵 3 阶 4 层 (根为第一层, 叶子为第四层) 的 B 树, 至多有_____个关键字。
12. 中序遍历二叉排序树所得到的序列是_____序列。
13. 设有序表中有 100 个元素, 如果用折半查找法查找数据 x , 则最多需要比较_____次就可以断定数据元素 x 是否在查找表中。
14. 用堆排序算法对初始关键字序列 (55, 63, 44, 38, 75, 80, 31, 56) 进行排序时, 初始堆为_____。
15. 在快速排序、堆排序和归并排序中, _____排序是稳定的。

四、计算题 (共 50 分)

1. (8 分) 已知一棵二叉树的先序遍历序列为 ABFGCHDEIJLK, 同时知道该二叉树的中序遍历序列为 FGBHCDILJKEA, 试画出这棵二叉树。
2. (8 分) 假定用于通讯的电文仅由字母 C_1, C_2, \dots, C_8 组成, 各字母在电文中出现的频率分别为 5, 25, 3, 6, 10, 11, 36, 4, 试为这 8 个字母设计哈夫曼树, 并给出各字母的哈夫曼编码。
3. (8 分) 已知一个无向图 $G=(V, E)$, 其中 $V=\{V_1, V_2, V_3, V_4, V_5, V_6, V_7, V_8\}$, $E=\{(V_1, V_2, 5) (V_2, V_3, 8) (V_3, V_4, 3) (V_4, V_5, 7) (V_5, V_6, 6) (V_6, V_7, 4) (V_7, V_8, 3) (V_8, V_1, 7) (V_1, V_6, 8) (V_2, V_6, 6) (V_2, V_5, 4) (V_8, V_3, 2) (V_8, V_5, 3) (V_4, V_7, 2)\}$, 要求用 Kruskal 算法构造 G 的最小生成树, 并给出选边顺序。
4. (8 分) 试画出从空树开始, 由关键字序列 (13, 24, 37, 90, 53) 构成的平衡二叉排序树, 并为每一次的平衡处理指明旋转类型。
5. (9 分) 已知序列 {49, 38, 65, 97, 76, 13, 27, 49}, 请给出采用快速排序法对该序列做升序排序时的每一趟的结果。
6. (9 分) 设哈希表 a 、 b 分别用向量 $a[0..9]$ 和 $b[0..9]$ 表示, 哈希函数均为 $H(\text{key})=\text{key} \bmod 7$, 处理冲突使用开放定址法, $H_i=[H(\text{key})+D_i] \bmod 10$, 在哈希表 a 中 D_i 用线性探测再散列法, 在哈希表 b 中 D_i 用二次探测再散列法, 试将关键字 {19, 24, 10, 17, 15, 38, 18, 40} 分别填入哈希 a 和 b 中, 并分别计算出它们的平均查找长度 ASL。

五、程序设计题 (共 40 分)

1. (15 分) 已知两个带头结点的单链表 A 和 B , 其头指针分别为 heada 和 headb , 编写一个算法从单链表 A 中删除自第 i 个元素起的共 len 个元素, 然后将单链表 A 插入到单链表 B 中的第 j 个元素之前。
2. (15 分) 已知深度为 k 的三叉树以顺序方式存储在一堆数组 $\text{BT}[1..2^k-1]$ 中, 对不是完全二叉树的二叉树, 要增加的“虚结点”在 BT 中以 0 表示, 编写先序遍历二叉树中每个结点的递归算法。
3. (10 分) 编写算法返回以三叉链表方式存储的二叉树 T 的先序序列的最后一个结点的指针, 要求采用非递归形式, 且不许用栈。