

2021 天勤计算机考研八套模拟卷 · 卷五

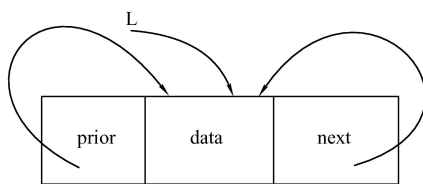
数据结构篇选择题答案解析

1. A

线性表用数组表示 (顺序表), 可以随机访问任何一个元素, 时间复杂度为 $O(1)$, 因此 A 对。在顺序表中进行插入删除操作, 多数情况下需要移动大量元素 (除非在表尾进行插入删除操作), 时间复杂度为 $O(n)$, 因此 B、C 不对。

2. A.

I: 循环双链表为空时头结点如下图所示。



空循环双链表

可见当满足 $L \rightarrow \text{prior} = L$ 且 $L \rightarrow \text{next} = L$ 时, 双链表为空, 并且循环双链表与循环单链表一样, 没有空指针域, 所以 I 正确。

II: 链表也是线性表, 链表的插入和删除操作不需要大量的数据移动, 所以 II 错误。

III: 静态链表尽管使用的是数组存储方式, 但是数据之间是靠指针 (游标) 相互关联的, 故不管是删除静态链表中的哪一个结点, 都不需要移动元素, 只需要修改指针即可, 所以 III 错误。

IV: 线性表采用链表存储, 前驱和后继之间的联系需要依靠由前驱指向后继的指针, 而与前驱和后继在内存中的物理位置无关, 因此对于整条链表的存储, 不需要划分一块连续的存储空间; 但将链表中结点挨个连续存储在一片空间中也未尝不可。对于线性表的链式存储, 连续或者不连续的存储空间都能满足要求, 所以 IV 错误。

3. A.

因为是循环队列, 所以应该分为 $\text{rear} > \text{front}$ 和 $\text{rear} < \text{front}$ 两种情况来讨论。

(1) 当 $\text{rear} > \text{front}$ 时, 队列中元素个数为

$$\text{rear} - \text{front} = (\text{rear} - \text{front} + m) \% m$$

因为 $0 < \text{rear} - \text{front} < m$, 所以 $\text{rear} - \text{front} + m$ 与 m 取余后结果还是 $\text{rear} - \text{front}$ 。

(2) 当 $\text{rear} < \text{front}$ 时, 队列中元素个数为

$$m - (\text{front} - \text{rear}) = \text{rear} - \text{front} + m = (\text{rear} - \text{front} + m) \% m$$

因为 $0 < \text{rear} - \text{front} + m < m$, 所以 $\text{rear} - \text{front} + m$ 与 m 取余后结果还是 $\text{rear} - \text{front} + m$ 。

综合 (1)、(2) 可知, A 选项正确。

知识点总结: 循环队列的两大状态和两大操作以及三大重点提醒。

(1) 两大状态 (数学式子表示)

1) 队空状态: $q.\text{rear} == q.\text{front}$ 。

2) 队满状态: $(q.\text{rear} + 1) \% \text{MAX} == q.\text{front}$ 。

(2) 两大操作

1) 元素 x 进队操作 (移动队尾指针)。

$q.\text{rear} = (q.\text{rear} + 1) \% \text{MAX};$

$q.\text{data}[q.\text{rear}] = x;$

2) 元素 x 出队操作 (移动队头指针)。

$q.\text{front} = (q.\text{front} + 1) \% \text{MAX};$

$x = q.\text{data}[q.\text{front}];$

重点提醒 1：有些教材说循环队列队尾指针指向队尾元素，有些教材说循环队列队尾指针指向队尾元素的下一个元素。不同的说法可能导致很多题目的答案总是相差 1。所以如果在考研试卷中碰到，且题目没有说明（不过考研试卷一般都会说明），一律认为是循环队列队尾指针指向队尾元素的下一个元素。

重点提醒 2：元素入队时，先移动指针，后存入元素；元素出队时，也是先移动指针，再取出元素。有些书上可能有不同的顺序，其实本质是一样的，考生只需去适应一种写法，对于程序设计题目已经足够。对于选择题，则可根据题目描述确定是先存取元素，再移动指针，还是其他处理顺序。

重点提醒 3：循环队列的队尾指针、队头指针、队中元素个数，知道其中任何两者均可算出第三者。

4. B。

I：I 的描述只有在**非空二叉树**的情况下才成立，所以考生在做这种概念题目的时候一定要先想到这种特殊情况，所以 I 错误。

II：二叉树的左右子树是有顺序的，不能随意交换，所以 II 正确。

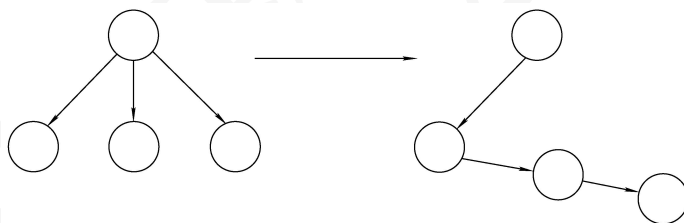
III：一般的二叉树确实不能使用顺序结构存储，但是完全二叉树和满二叉树一般都使用顺序结构存储，所以 III 错误。

IV：该结论只对完全二叉树才成立，所以 IV 错误。

综上所述，只有 II 正确。

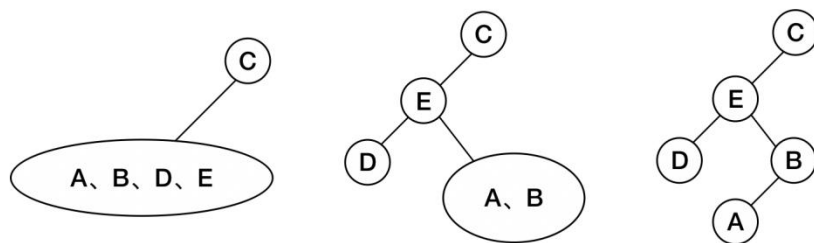
5. C。

由于森林中每一个非终端结点（根结点除外）的所有儿子在转换成二叉树之后，只有一个儿子的右孩子为空，根结点中本身有一个在转化成二叉树后右孩子为空，如下图所示，所以共有 $n+1$ 个。



森林转化为二叉树

6. D。



因此前序遍历结果为：cedba

7. A。

最小生成树边的权值之和最小，若两棵树同时为最小生成树，那么它们的边的权值之和一定相等，故 III 错误；

既然最小生成树不唯一，并且最小生成树的边都为 $n-1$ 条，说明图 G 的边数一定会大于 $n-1$ ，故 I 正确；最小生成树不唯一，和 G 的权值最小的边的条数没有任何关系，故 II 错误。

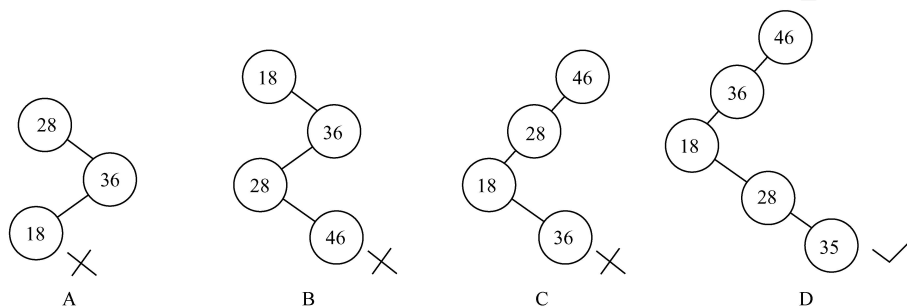
8. C。

在有向图 G 中，如果两个顶点 v_i 、 v_j 间有一条从 v_i 到 v_j 的有向路径，同时还有一条从 v_j 到 v_i 的有向路径，则称两个顶点强连通。如果有向图 G 的每两个顶点都强连通，称 G 是一个强连通图。有向图的极大强连通子图，称为强连通分量。本题中可以看出 v_2 、 v_3 、 v_4 同属于一个连通分量，另外 v_1 、 v_5 、 v_6 各自属于一个强连通分量，所以共有 4 个强连通分量。

【总结】在有向图中寻找强连通分量，首先尽量寻找环路，在环路上的所有结点同属一个连通分量。其次不属于任何一个强连通分量的孤立点自身是一个强连通分量。

9. D。

可以根据选项画出查找路线上的结点，根据二叉排序树的规定来排除不满足条件的选项。根据题目选项所得查找路线如下图所示。



查找路线图

A 选项中 28 的右子树中出现了小于它的 18，不满足二叉排序树规定，排除。

B 选项中 36 的左子树中出现了大于它的 46，不满足二叉排序树规定，排除。

C 选项中 28 的左子树中出现了大于它的 36，不满足二叉排序树规定，排除。

补充：在关键字随机分布的情况下，用二叉排序树的方法进行查找，其查找长度相当于折半查找的时间复杂度，即 $O(\log_2 n)$ 。平衡二叉树的查找效率最高，因为二叉树的查找效率取决于二叉树的高度，对于结点个数相同的二叉树，平衡二叉树的高度最小。

10. B。

直接插入排序：每趟排序都是插入一个元素，所以排序趟数固定为 $n-1$ （ n 为元素数）。

简单选择排序：每趟排序都是选出一个最小（或最大）的元素，所以排序趟数固定为 $n-1$ （ n 为元素数）。

交换类的排序：其趟数和原始序列状态有关，所以冒泡排序与初始序列有关。

基数排序：每趟排序都要进行“分配”和“收集”，排序趟数固定为 d （ d 为组成元素的关键字位数）。

综上所述，I、II、IV 都是无关的，所以选 B。