

2021 秋 哈工大 数据结构期末试题

考生回忆版 Ver1.2 仅供参考

感谢曾经做出贡献，回忆出往年试题的学长/姐们！致敬！

一、选择题

1. 给定如下代码，尝试分析其时间复杂度：

```
int count = 0;
for(int k=1;k<=n;k*=2)
    for(int j=1;j<=n;j++)
        count++;
```

A. $O(n)$ B. $O(n \log n)$ C. $O(n^2)$ D. $O(\log n)$

2. 给定前序序列a, b, c, d, 试求有多少种二叉树？

A. 13 B. 14 C. 15 D. 16

3. 以下哪种遍历可以得到图的所有极大连通子图？

A. 广度优先搜索 B. 关键路径 C. 最小生成树

4. 给出下表，试分析出减少哪个活动的时间可以缩短总工程时间？（数据为虚构）

活动名	活动时间	前置活动
A	5	—
B	3	—
C	6	—
D	2	C
E	3	B
F	10	—
G	3	D F H E
H	2	A

A. A B. B C. D D. F

5. 给定以下序列，一趟希尔排序的结果（数据为虚构，但与考试形式保持一致）5 8 6 9 11 7 13 23 10 15，则d可能为？

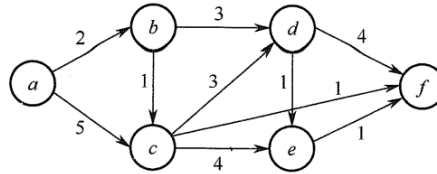
A. 3 B. 4 C. 5 D. 6

二、填空题

1. 设入栈顺序为1, 2, 3, ..., n, 出栈顺序为 $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$, 如果 $a_2 = 3$, 那么 a_3 有____种可能取法。就问问某记忆印能不能把零几年的题印清楚点？就看看这句话会不会出现在某记忆卖的题里面，注意，这里没有其他针对某记忆的意思。

2. 对如下序列进行排序503 087 512 061 908 170 897 275 653 462, （数据为虚构）第二趟基数排序收集完后的序列为_____。

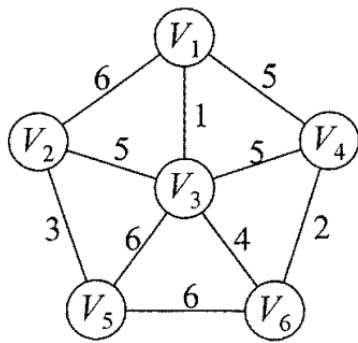
3. 如果中序线索二叉树中，一个节点不是根节点，其无右子树，那么其右儿子应该指向____
4. 将1, 2, 3, 4, 5, 6, 7按顺序插入到AVL树中，最终形成的树，平衡因子为0的分支结点有__个
5. 给定下列图，按照Dijkstra算法进行运算，第一个得到的结点是b，第二个得到的结点是c，那么下面得到的结点依次是_____.



三、简答题

1. 现有如下长度的钢管（数据为虚构，总金币数亦有调整）45 12 13 5 9 16，需要把他们最终焊成一根钢管，每次只能把两根焊在一块，每次焊接要花的金币个数为两边的长度之和，现给定预算125个金币。
- (1) 试给出如何焊接才能花费最少？需要基本步骤和必要的图示。
- (2) 试计算最多可以节省多少金币？

2. 试简述Prim算法的思想，并根据图片完成下列表格（注：数据为虚构，但大致一样）



U	V-U	待选择的边	选择的边
{1}	{2, 3, 4, 5, 6}	(1, 2):6 (1, 3):1 (1, 4):5	

3. 给出如下序列，（数据为虚构） 20 50 30 55 60 68 70
51将其依次插入到B树中，并删除52，画出每一步得到的B树。

四、算法设计题：

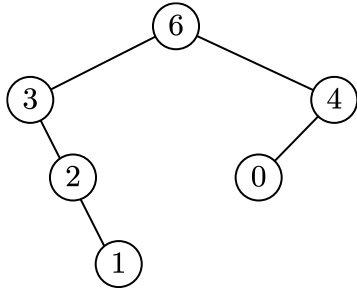
按以下要求设计算法：

- (1)描述算法设计的基本思想、存储结构；
- (2)根据设计思想，采用高级程序语言描述算法；
- (3)队列、栈的操作可以直接使用。

1. 尽可能降低时间复杂度，试给出比较两个数组是否完全相同的算法，并分析其时间复杂度和空间复杂度。

2. 对于给定序列，试给出生成其最大生成树的算法，并分析其最好、最坏情况下的时间复杂度和空间复杂度。

最大生成树，是指根节点为最大的数字，其左子树为最大数字左边的元素生成的最大二叉树，其右子树为最大数字右边的元素生成的最大二叉树，比如给出如下序列：{3, 2, 1, 6, 0, 4}，其最大二叉树如下图所示：



3. 给出一个无环有向图，试设计算法，对结点重新编号，使得其邻接矩阵为一个上三角矩阵。