

因为考完试没有收演草纸，所以题中数据与考试差距不大。选项顺序可能略有差异；选择第5题希尔排序的序列数据是后编的；简答第3题B-树的插入序列顺序可能不同，但是考察的点是一样的。其他题的数据基本可以保证和原题一样。

一、选择题

1.以下代码的时间复杂度是

```
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. $O(\log n)$

【解析】
第一层循环共执行 $\log_2 n$ 次，第二层循环执行 n 次，时间复杂度 $O(n\log n)$ 。

2.一棵二叉树的先序序列是 a, b, c, d ，有多少种可能的形态？

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

【解析】
即卡特兰数第四项。考试时计算卡特兰数较快的公式： $Catalan(n) = \frac{C_{2n}^n}{n+1}$ ， $Catalan(4) = 14$ 。

3.以下哪种方式可以用于求取图的所有极大连通子图？

- A.广度优先搜索 B.关键路径 C.最短路 D.最小生成树

【解析】
广度优先搜索。每次搜索标记所有该连通块的结点，直到将所有点遍历完为止。

4.给定以下活动，缩短哪个活动的时间可以加快工程进度？

活动名	持续时间	前置要求
A	6	-
B	4	-
C	3	A
D	4	B
E	3	B
F	10	-
G	3	E,F
H	2	C,D

- A.A活动 B.C活动 C.F活动 D.H活动

5. 给定一趟希尔排序之后的序列1, 2, 9, 3, 4, 12, 7, 10, 20, 那么这趟希尔排序的增量可能是()

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

*这道题数据和原题不一样, 但答案一样

【解析】可以先看一个序列中间的比较大的数12, 比它大的只有后面的20, 增量为3. 增量一般从 $n/2$ 开始, 6被排除(这一点有点牵强)。

二、填空题

1. 设1, 2, ..., n 先后入栈, 出栈序列为 a_1, a_2, \dots, a_n , 现有 $a_2 = 3$, 那么 a_3 的取值有_____种可能。

【解析】

$n - 1$ 种可能。除了3, 都可以构造出相应情况。

$a_3 = 1$: $push(1), push(2), pop(2), push(3), pop(3), pop(1)$.

$a_3 = 2$: $push(1), pop(1), push(2), push(3), pop(3), pop(2)$.

$a_3 = k > 3$: $push(1), push(2), pop(2), push(3), pop(3), push(4), \dots, push(k), pop(k)$.

2. 对下面的序列进行两趟基数排序的序列是_____

110, 119, 007, 911, 114, 120, 122

【解析】

第一趟:

110, 120, 911, 122, 114, 007, 119;

第二趟:

007, 110, 911, 114, 119, 120, 122.

3. 中序线索二叉树中, 一个非根的无右子树的节点的右指针指向_____

【解析】

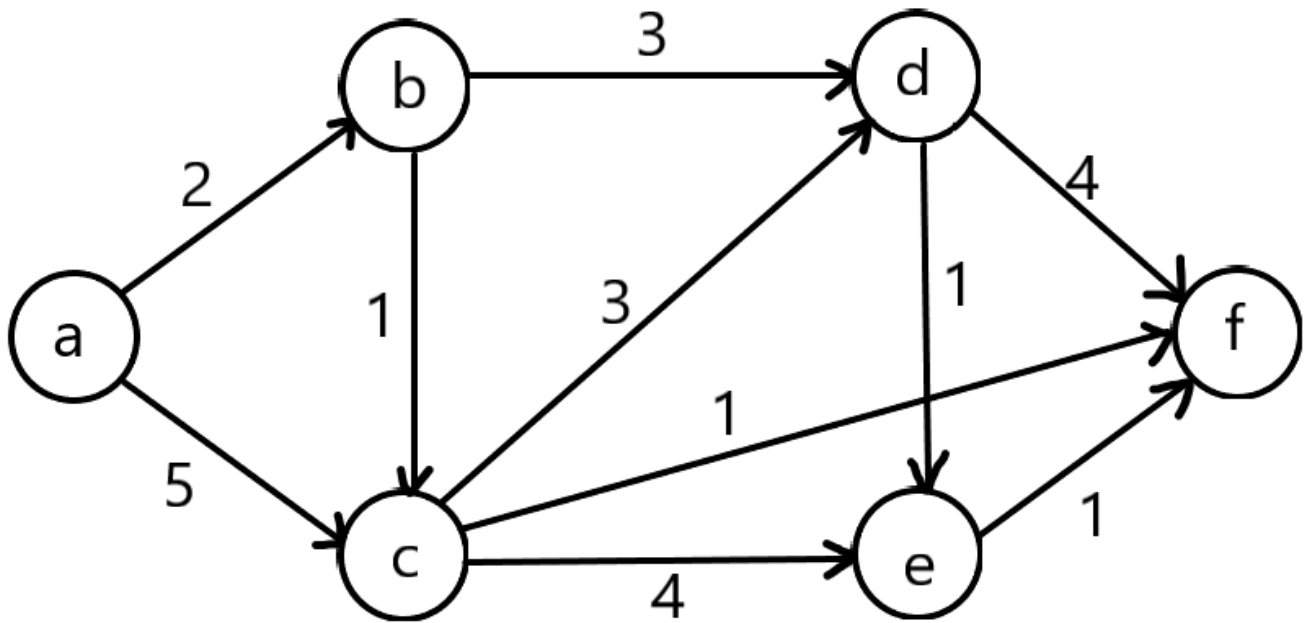
该节点的中序遍历后继。

4. 将1...7依次插入AVL树中, 插入后树中有_____个平衡因子为0的分支节点。

【解析】

全都插入之后是一个高度为3 (根高度为1) 的满二叉树, 所以所有节点的平衡因子都是0, 但题里问分支节点 (这不少人被坑了), 所以只有3个。

5. 对下图以 a 为源点应用Dijkstra算法得到的目标顶点序列依次为 a, b, c , _____



CSDN @Castria

【解析】

f, d, e .跑一次算法即可。

三、简答题

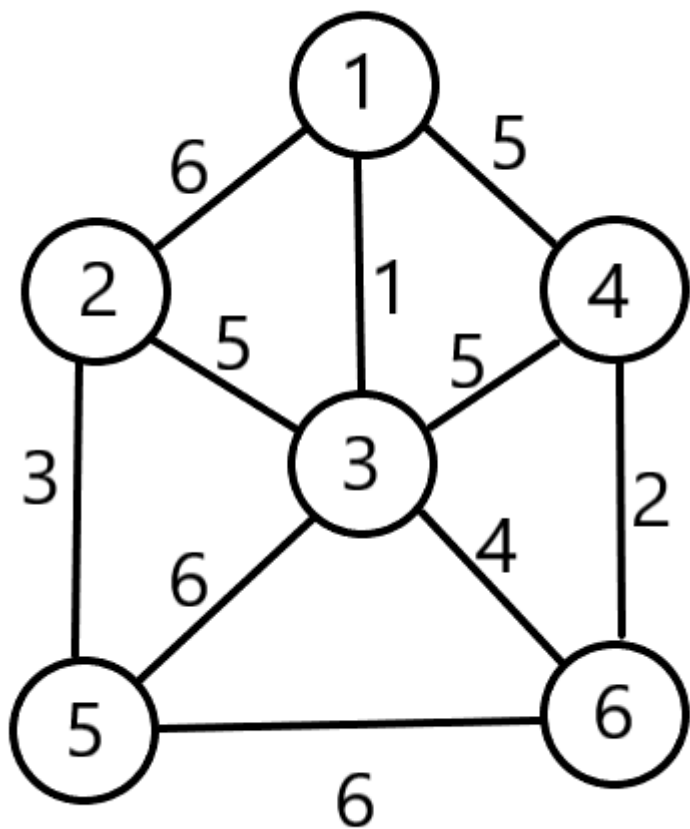
1.现有长为3, 6, 7, 8, 12, 13, 16的钢筋想要合成为长为65的钢筋，每次合成花费两段长度之和的金币，有200金币的预算。

(1)请给出花费最少的方案并进行说明。

(2)最多能节省多少金币？

【解析】哈夫曼树的经典题，把初始钢筋当成叶子节点构造哈夫曼树即可。总花费就是带权路径长，为175.最多节省25金币。

2.简述Prim算法的思想，并且根据下图完成算法运行的表格。



CSDN @Castria

V	S-V	下一步考察的边	最近邻
{1}	{2,3,4,5,6}	(1,2):6,(1,4):5,(1,3):1	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—
—	—	—	—

【解析】

跑一次Prim算法即可。

3.给出以下序列：12, 68, 21, 40, 33, 25, 59, 51依次插入B-树中，最后删除40，请依次画出每次插入及最后删除之后B-树的形态。

四、算法设计题

1.设计算法，使时间复杂度尽可能低，判断两个数组中的元素是否完全相同。同时分析时间复杂度、空间复杂度。

【解析】散列表用时间换空间。

2.一个无重复元素序列的最大二叉树的根节点是序列中最大的元素，左右子树分别是最大元素两边序列的最大二叉树。给出根据一个序列构造最大二叉树的算法，并分析其在最好、最坏情况下的时间复杂度和空间复杂度。

【解析】即笛卡尔树，有线性的构造方法。但本题考查类似于快速排序的划分法，找出数组中的最大元素，再对它两边的子数组进行递归的构造，当最大元素在数组中间时，时间复杂度为 $O(n\log n)$ ；当最大元素始终在数组两边时，时间复杂度为 $O(n^2)$ 。

3.给定一个有向无环图，将它重新编号，使得它的邻接矩阵是一个上三角矩阵。

【解析】拓扑排序，按拓扑序编号可以保证重新编号的点仅能指向比自己编号大的点，即上三角矩阵。