

洛谷网校 CSP 2023 第一轮集训

CS2 基础算法串讲 限时练习 答案

答案列表

答案列表					
题号	1	2	3	4	5
答案	D	C	C	B	A
题号	6	7	8	9	10
答案	A	C	D	B	A
题号	11	12	13	14	15
答案	D	B	C	D	A

解析

1 第一题

考察栈的应用。进行简单模拟，考虑当能够弹出元素时，立刻弹出。对四个答案分别验证即可。

A 选项正确。全部元素入栈，然后依次出栈即可。

B 选项正确。b, a 入栈，依次出栈。f, c 入栈，c 出栈。e, d 入栈，d, e, f 分别出栈即可。

C 选项正确。每个元素入栈后立刻出栈即可。

D 选项错误。考虑先让 a 弹出，此时 c, f, d, b, a 依次入栈。a, b 出栈后，栈内从上到下依次是 d, f, c。c 不可能比 d 早出栈，因此错误。

2 第二题

考察链表的性质。

性质 (1) 正确。

性质 (2) 错误，链表寻找数据表现不优秀，单次随机访问操作次数为 $O(n)$ 。

性质 (3) 错误，单向链表的指针域用于连接节点和下一节点。

性质 (4) 错误，链表占用空间可变，只需动态插入/删除节点即可。

共有三个选项是错误的。

3 第三题

考察队列的性质。

图中的数据结构是线性数据结构，且满足先入先出（FIFO）特性。在四个答案中只能选择队列。

4 第四题

考察递推。

考虑对于某一级台阶 n ($n > 3$)，可以且仅可以从 $n-1, n-2, n-3$ 台阶走到这一台阶。

设走到 n 阶方案数为 f_n ，则 $f_n = f_{n-1} + f_{n-2} + f_{n-3}$ ($n > 3$)。

特别的， $f_1 = 1, f_2 = 2, f_3 = 4$ 。通过这样的方式从前往后计算即可。

可以得到 $f_4 = (f_1 + f_2 + f_3) = 7$ ， $f_5 = (f_2 + f_3 + f_4) = 13$ ，
 $f_6 = f_3 + f_4 + f_5 = 24$ 。

故最终答案为 24。

5 第五题

这一问答使用的算法为递归。具体的，可以理解为，如下类似代码的格式：

```
int askForAge(int x) { // 询问我距离今年 x 年的岁数
    return askForAge(x + 1) + 1;
}

askForAge(0);
```

虽然这个所谓的「算法」在某些情况下可能永远不会停止，但是属于递归。

递归使用栈来实现，因此答案为栈。

6 第六题

考察图论。

考虑如果一个由 N 个顶点构成的图是强连通的，那么这个图中最少有 N 条边。在有向图中，一条边会贡献一个入度一个出度。所以所有的入度之和为 N 。

7 第七题

考察图论。

与上一个题目一致，考虑如果一个由 N 个顶点构成的图是连通的，那么这个图中最少有 $N - 1$ 条边。在无向图中，如果使用邻接表存储，则一条边至少需要存两次。故元素数量为 $2N - 2$ 。

8 第八题

考察二叉树。

考虑二叉树绘制出后的样子。前四层（ $1, 2 \sim 3, 4 \sim 7, 8 \sim 15$ ）结点均满。最下层（ $16 \sim 26$ ）成为 $8 \sim 13$ 号结点的子结点。因此， $14, 15$ 结点没有子结点，以及 $16 \sim 26$ 由于在最底层因此也没有结点。答案为 13。

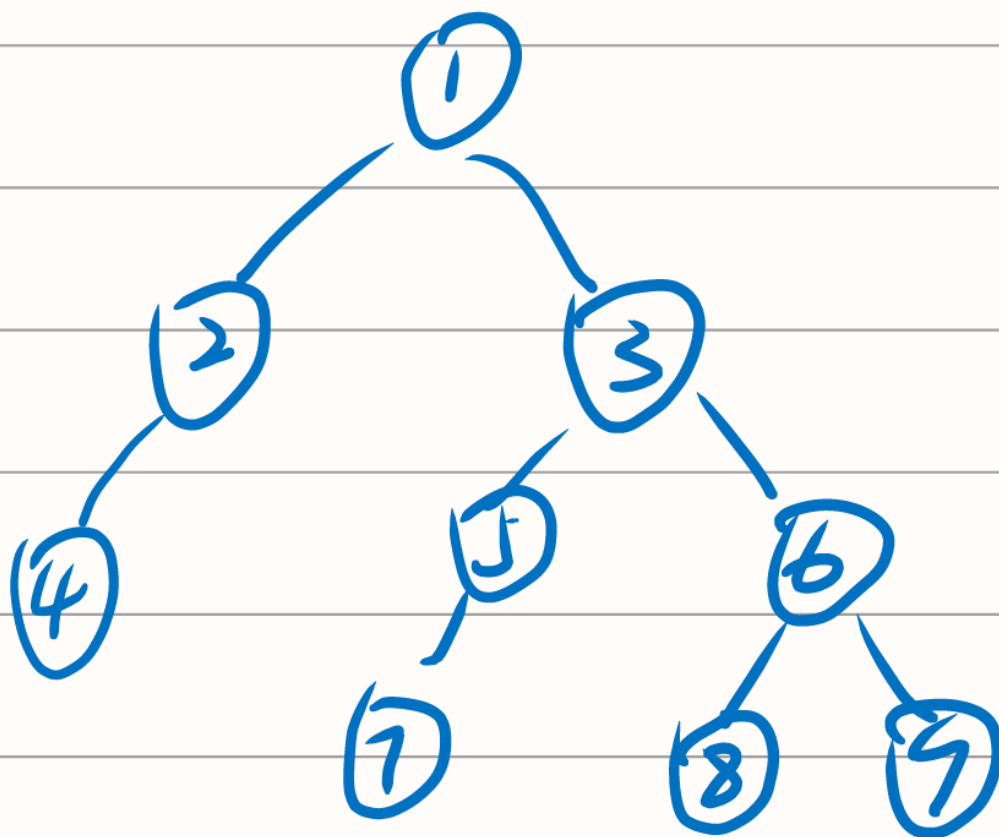
9 第九题

考察二叉树的遍历。

根据中序遍历和某序遍历，可以计算出另一种遍历结果。

后序遍历中，对每个子树，其最后一个结点一定是子树的根结点。在中序遍历中找到这个节点，将该子树对应片段隔开，左边为左子树，右边为右子树。递归查询即可。

由于计算过程不方便表述，因此这里不再对具体题目做过多阐释。



前：1 2 4 3 5 7 6 8 9

中：4 2 1 7 5 3 8 6 9

后：4 2 7 5 8 9 6 3 1

10 第十题

考察前后缀表达式。

可以考虑先将后缀表达式转为中缀，构建表达式树，再考虑验证答案做前序遍历还原即可。

原题目算式中缀形式为 $1 + 7 \times (3 + 4) - 5$ ，由于计算过程不方便表述，因此这里不再对具体题目做过多阐释。

11 第十一题

考察基本 BFS, DFS。

考虑直接模拟 DFS、BFS 过程即可。由于计算过程不方便表述，因此这里不再对具体题目做过多阐释。

12 第十二题

概念题目。考察排序。

快速排序、选择排序都是不稳定的，从二者中考虑。

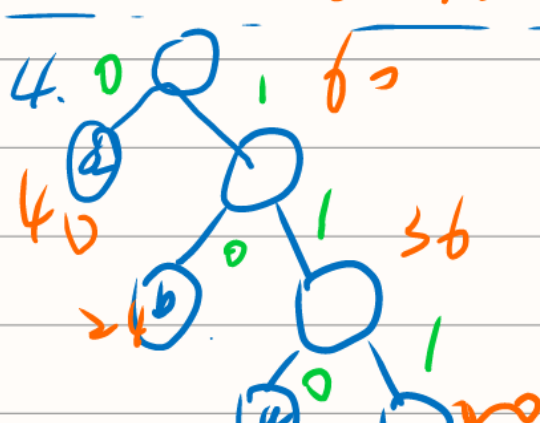
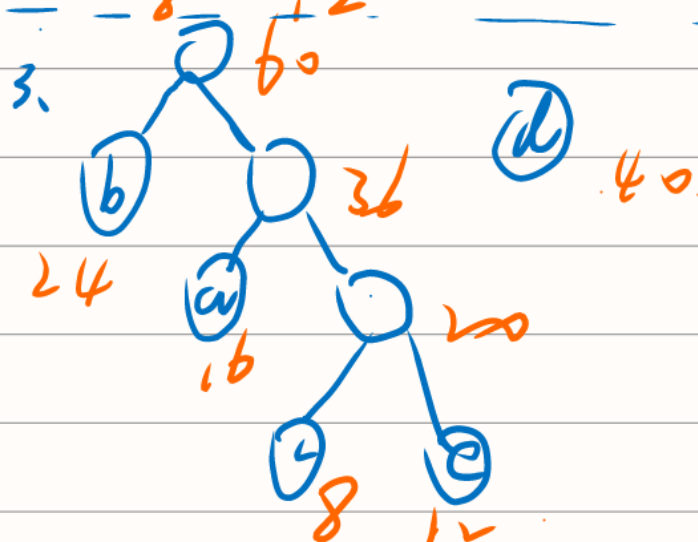
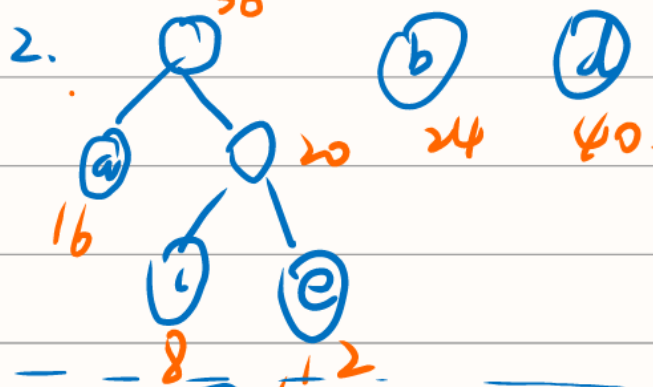
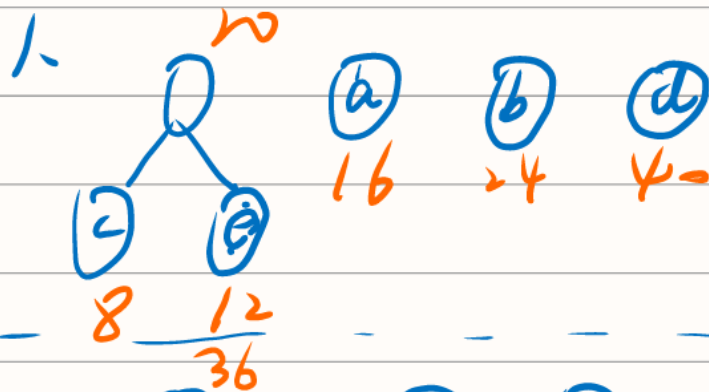
快速排序平均时间复杂度 $O(n \log n)$ ，选择排序 $O(n^2)$ ，因此选择选择排序。

13 第十三题

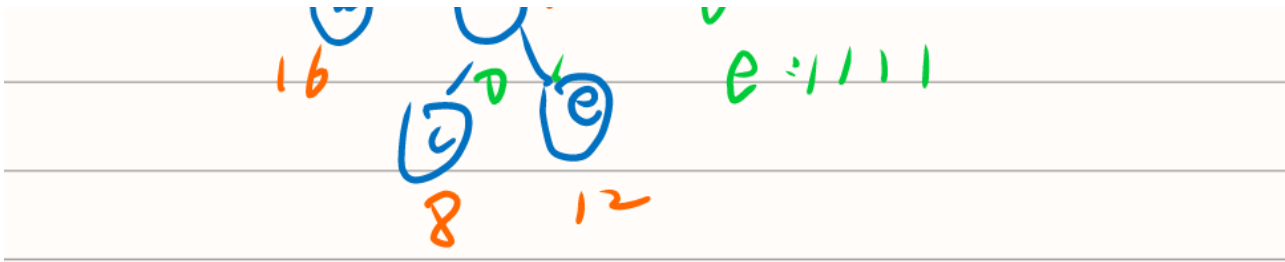
考察 Huffman 树和 Huffman 编码。

考虑 Huffman 编码的定义，建树后从根结点出发，向左子结点移动记为 0，右子结点记为 1。

a b c d e
16 24 8 40 12



a = 110
b = 10
c = 1110
d = 0



以上一个可能的 Huffman 树，b 结点到根结点路径长度为 2，因此答案为 2。

14 第十四题

考察图论。

N 个点的无向完全图有 $\frac{N \times (N - 1)}{2}$ 条边，保证连通的情况下至少有 $N - 1$ 条边。

故最多可以删去 $\frac{N \times (N - 1)}{2} - (N - 1) = (N - 1)(\frac{N}{2} - 1)$ 条边。

15 第十五题

考察算法流程。

考虑到最坏情况下，除最开始的 `min, max` 计算，接下来的 $n - 2$ 个元素，如果均大于 $n1, n2$ ，每个都可以进行两次比较。

因此答案为 $2 \times (n - 2) + 2 = 2n - 2$ 。