

# 牛课堂

第十二课 & 十三课

牛课堂（第三季）重磅来袭！我们再次邀请到左神为牛油们讲解校招笔试面试算法题，相信大家一定能有所收获。

上课时间：每周三 20:00--21:30

上课老师：左程云（个人斗鱼直播间：[douyu.com/zuochengyun](https://douyu.com/zuochengyun)），华科本科，芝加哥大学硕士，现任亚马逊技术专家，曾就职于IBM、百度。

讨论群组：

- 牛课堂讨论群：455346972
- 左神粉丝群：655812314



打赏左神

判断一个点是否在矩形内部

【题目】

在二维坐标系中，所有的值都是double类型，那么一个矩形可以由4个点来代表， $(x_1, y_1)$ 为最左的点、 $(x_2, y_2)$ 为最上的点、 $(x_3, y_3)$ 为最下的点、 $(x_4, y_4)$ 为最右的点。给定4个点代表的矩形，再给定一个点 $(x, y)$ ，判断 $(x, y)$ 是否在矩形中。

判断一个点是否在三角形内部

【题目】

在二维坐标系中，所有的值都是double类型，那么一个三角形可以由3个点来代表，给定3个点代表的三角形，再给定一个点 $(x, y)$ ，判断 $(x, y)$ 是否在三角形中。

### 环形单链表的约瑟夫问题

#### 【题目】

据说著名犹太历史学家Josephus有过以下故事：在罗马人占领乔塔帕特后，39个犹太人与Josephus及他的朋友躲到一个洞中，39个犹太人决定宁愿死也不要被敌人抓到，于是决定了一个自杀方式，41个人排成一个圆圈，由第1个人开始报数，报数到3的人就自杀，然后再由下一个人重新报1，报数到3的人再自杀，这样依次下去，直到剩下最后一个人时，那个人可以自由选择自己的命运。这就是著名的约瑟夫问题。现在请用单向环形链表描述该结构并呈现整个自杀过程。

输入：一个环形单向链表的头节点head和报数的值m。

返回：最后生存下来的节点，且这个节点自己组成环形单向链表，其他节点都删掉。

进阶：

如果链表节点数为N，想在时间复杂度为 $O(N)$ 时完成原问题的要求，该怎么实现？

在数组中找到出现次数大于 $N/K$ 的数

【题目】

给定一个整型数组`arr`，打印其中出现次数大于一半的数，如果没有这样的数，打印提示信息。

【进阶】

给定一个整型数组`arr`，再给定一个整数`K`，打印所有出现次数大于 $N/K$ 的数，如果没有这样的数，打印提示信息。

设计RandomPool结构

**【题目】**

设计一种结构，在该结构中有如下三个功能：

`insert(key)`：将某个key加入到该结构，做到不重复加入。

`delete(key)`：将原本在结构中的某个key移除。

`getRandom()`：等概率随机返回结构中的任何一个key。

**【要求】**

`Insert`、`delete`和`getRandom`方法的时间复杂度都是 $O(1)$ 。

### 一种消息接收并打印的结构设计

#### 【题目】

消息流吐出2，一种结构接收而不打印2，因为1还没出现。

消息流吐出1，一种结构接收1，并且打印：1，2。

消息流吐出4，一种结构接收而不打印4，因为3还没出现。

消息流吐出5，一种结构接收而不打印5，因为3还没出现。

消息流吐出7，一种结构接收而不打印7，因为3还没出现。

消息流吐出3，一种结构接收3，并且打印：3，4，5。

消息流吐出9，一种结构接收而不打印9，因为6还没出现。

消息流吐出8，一种结构接收而不打印8，因为6还没出现。

消息流吐出6，一种结构接收6，并且打印：6，7，8，9。

已知一个消息流会不断地吐出整数 $1 \sim N$ ，但不一定按照顺序吐出。如果上次打印的数为 $i$ ，那么当 $i+1$ 出现时，请打印 $i+1$ 及其之后接收过的并且连续的所有数，直到 $1 \sim N$ 全部接收并打印完，请设计这种接收并打印的结构。

#### 【要求】

消息流最终会吐出全部的 $1 \sim N$ ，当然最终也会打印完所有的 $1 \sim N$ ，要求接收和打印 $1 \sim N$ 的整个过程，时间复杂度为 $O(N)$ 。



### 分糖果问题

#### 【题目】

一群孩子做游戏，现在请你根据游戏得分来发糖果，要求如下：

1. 每个孩子不管得分多少，起码分到1个糖果。
2. 任意两个相邻的孩子之间，得分较多的孩子必须拿多一些的糖果。

给定一个数组arr代表得分数组，请返回最少需要多少糖果。

例如：arr=[1, 2, 2]，糖果分配为[1, 2, 1]，即可满足要求且数量最少，所以返回4。

#### 【进阶题目】

原题目中的两个规则不变，再加一条规则：

3. 任意两个相邻的孩子之间如果得分一样，糖果数必须相同。

给定一个数组arr代表得分数组，返回最少需要多少糖果。

例如：arr=[1, 2, 2]，糖果分配为[1, 2, 2]，即可满足要求且数量最少，所以返回5。

#### 【要求】

arr长度为N，原题与进阶题都要求时间复杂度为 $O(N)$ ，额外空间复杂度为 $O(1)$ 。

### 完美洗牌问题

## 题目九

在两个长度相等的排序数组中找到上中位数

### 【题目】

给定两个有序数组arr1和arr2，已知两个数组的长度都为N，求两个数组中所有数的上中位数。

### 【举例】

arr1=[1, 2, 3, 4], arr2=[3, 4, 5, 6]

总共有8个数，那么上中位数是第4小的数，所以返回3。

arr1=[0, 1, 2], arr2 = [3, 4, 5]

总共有6个数，那么上中位数是第3小的数，所以返回2。

### 【要求】

时间复杂度为 $O(\log N)$ ，额外空间复杂度为 $O(1)$ 。

在两个排序数组中找到第K小的数

### 【题目】

给定两个有序数组arr1和arr2，再给定一个整数k，返回所有的数中第K小的数。

### 【举例】

arr1=[1, 2, 3, 4, 5], arr2=[3, 4, 5], k=1。

1是所有数中第1小的数，所以返回1。

arr1=[1, 2, 3], arr2=[3, 4, 5, 6], k=4。

3是所有数中第4小的数，所以返回3。

### 【要求】

如果arr1的长度为N，arr2的长度为M，时间复杂度请达到 $O(\log(\min\{M, N\}))$ ，额外空间复杂度为 $O(1)$ 。

最小包含子串的长度

【题目】

给定字符串str1和str2，求str1的子串中含有str2所有字符的最小子串长度。

【举例】

str1="abcde"，str2="ac"。因为"abc"包含str2的所有字符，并且在满足这一条件的str1的所有子串中，"abc"是最短的，返回3。

str1="12345"，str2="344"。最小包含子串不存在，返回0。

### 求职算法课程

- 课程名称：《直通BAT — 求职算法精品课（牛客网）》
- 课程地址：<https://www.nowcoder.com/courses/semester/algorithm>

### 面试算法书籍

- 书名：《程序员代码面试指南—IT名企算法与数据结构题目最优解》
- 作者：左程云

# THANK YOU

打赏左神

