

9.25.2024

## 704 二分法:

二分法听起来简单，在做起来时候会经常遇到边界错误，原因则在于对于边界条件判定的不一致

左闭右开时，left index 在正常判断时必然小于 right index，

举个例子：

[0, 1, 2, 3, 4]， 我们若搜索 4 的时候， 第一步骤将 array 分成[0, 2) , [3, 5)

但实际上我们永远不会再取到 2 了。

所以当其不满足判断条件时候，即为失败。

```
class Solution:
    def search(self, nums: List[int], target: int) -> int:
        # 左闭右开
        left = 0
        right = len(nums)
        while left < right:
            mid = (left + right) // 2
            # 判定
            # 在右边
            if nums[mid] < target:
                left = mid + 1
            # 在左边
            elif nums[mid] > target:
                right = mid
            else:
                return mid
        return -1
```

同理，左闭右闭

```
class Solution:
    def search(self, nums: List[int], target: int) -> int:
        # 左闭右闭
        left = 0
        right = len(nums) - 1
        while left <= right:
            mid = (left + right) // 2
            # 判定
            # 在右边
            if nums[mid] < target:
                left = mid + 1
            # 在左边
            elif nums[mid] > target:
                right = mid - 1
            else:
                return mid
        return -1
```

## 27 移除元素

暴力法  $O(n^2)$ :

外层找值，内层移动数据

```
def removeElement(self, nums: List[int], val: int) -> int:
    # brute force
    left, right = 0, len(nums)
    while left < right:
        if nums[left] == val:
            for i in range(left+1, right):
                nums[i - 1] = nums[i]
                right -= 1
            else:
                left += 1
    return left
```

如果 `left` 所在值等于 `val`，移除之后在下个循环仍要继续判断 `left`，因为需要确定新的 `left` 是否满足条件

双指针法只需要  $O(n)$  的时间复杂度

```
# 双指针法
slow, fast = 0, 0
while fast < len(nums):
    if nums[fast] != val:
        nums[slow] = nums[fast]
        slow += 1
        fast += 1
    else:
        fast += 1
return slow
```

确保 `slow` 所在的位置即是更新后数组最后位置即可

## 977.有序数组的平方

最简单的方法便是算出平方后的值并且重新进行排序，时间复杂度为  $O(n\log n)$

更有效率的方法是使用双指针，因为大头永远在两端(绝对值最大的元素)

```
def sortedSquares(self, nums: List[int]) -> List[int]:
    res = [0] * len(nums)
    left, right, res_index = 0, len(nums) - 1, len(nums) - 1
    while left <= right:
        if pow(nums[left], 2) < pow(nums[right], 2):
            res[res_index] = pow(nums[right], 2)
            right -= 1
        else:
            res[res_index] = pow(nums[left], 2)
            left += 1
        res_index -= 1
    return res
```

9.26.2024

## 209 长度最小的子数组

首先可以想到的是暴力法，时间复杂度为  $O(n)$

其次会想到可以用两个指针来确定最小和子序列的边界，长度则为  $\text{right} - \text{left} + 1$ ，由此可以想到使用滑动窗口来解决这道题目。

```
def minSubArrayLen(self, target: int, nums: List[int]) -> int:
    left, right, res = 0, 0, float('inf')
    cur_sum = 0
    while right < len(nums):
        cur_sum += nums[right]
        while cur_sum >= target:
            res = min(res, right - left + 1)
            cur_sum -= nums[left]
            left += 1
        right += 1
    return res if right - left != len(nums) else 0
```

使用滑动窗口所需要的步骤:

- ① 定义需要维护的变量
- ② 定义窗口的左端和右端
- ③ 不断更新需要维护的变量
- ④ 最重要的来了，如何确定左端口的位置呢？

如果窗口长度固定：则用 if 判断即可，保持窗口长度不变

如果窗口长度不定：则用 while 来不断判断左端口边界，从而保证最终结果满足条件

在 step4 所有操作中，更新所有维护的变量

- ⑤ 返回答案

## 59.螺旋矩阵 II

```
res = generateMatrix(3)
print_matrix(res)
✓ 0.0s
```

1	2	3
8	9	4
7	6	5

```
res = generateMatrix(4)
print_matrix(res)
✓ 0.0s
```

1	2	3	4
12	13	14	5
11	16	15	6
10	9	8	7

这道题目感觉更像找规律：从左到右，从右到下，从右到左，从下到上为一个循环。



举个例子，

当  $n=3$  的时候，第一层会更新 8 个元素，每个循环更新 2 个，2 次停止。

$n=4$  的时候，第一层会更新 12 个元素，每个循环更新 3 个

第二层会更新 4 个元素，每个循环更新 1 个，2 次停止

$N=5$  的时候，第一层会更新 16 个元素，每个循环更新 4 个

第二层会更新 8 个元素，每个循环更新 2 个，3 次停止

.....

由此发现规律，每个循环(左->右，右->下.....)，第一层偏移  $n-1$  个，第二层偏移  $n-3$  个.....因为每一层更新过后，单独拿出每个循环，向内缩进的过程中都有两个元素被填充了。

所以很容易得出，当对于从左到右的时候，左边界不断+1，有边界不断-1。直到  $\text{ceil}(n // 2)$ 次停止。但同时我们发现当  $n$  为奇数的时候，循环并不能处理到

最终的中点位置，所以为了一致性，我们单独处理中点。

那么此时  $n=3$ ，一次； $n=4$ ，两次； $n=5$ ，循环两次.... 循环次数为  $n // 2$

我们以左上点为每次循环的起点，来不断循环。代码如下：

```
class Solution:
    def generateMatrix(self, n: int) -> List[List[int]]:
        res_matrix = [[0 for _ in range(n)] for _ in range(n)]
        loop_number = n // 2
        x, y = 0, 0
        cur_number = 1
        for offset in range(1, loop_number + 1):
            # ->
            for change_index in range(y, n - offset):
                res_matrix[x][change_index] = cur_number
                cur_number += 1
            # 下
            for change_index in range(x, n - offset):
                res_matrix[change_index][n - offset] = cur_number
                cur_number += 1
            # <-
            for change_index in range(n - offset, y, -1):
                res_matrix[n - offset][change_index] = cur_number
                cur_number += 1
            # 上
            for change_index in range(n - offset, x, -1):
                res_matrix[change_index][y] = cur_number
                cur_number += 1
            x += 1
            y += 1

        if n % 2 != 0:
            res_matrix[n // 2][n // 2] = cur_number
        return res_matrix
```

注意，每次循环结束左上点坐标都需要更新。

## 58. 区间和

```
import sys

input = sys.stdin.read

def main():
    data = input().split()
    index = 0
    n = int(data[index])
    index += 1
    sum_arr = []
    for i in range(n):
        sum_arr.append(int(data[index + i]))
    index += n

    for i in range(1, n):
        sum_arr[i] += sum_arr[i-1]

    # 这里是找到要输入的两个index
    while index < len(data):
        left = int(data[index])
        right = int(data[index + 1])
        index += 2
        res = sum_arr[right] - sum_arr[left - 1] if left > 0 else sum_arr[right]
        print(res)

if __name__ == "__main__":
    main()
```

这道题的难点主要是如何利用输入流来获取信息

```
5
1
2
3
4
5
0 2
2 4
^D
^Z
6
12
```

需要使用 ctrl+Z 来完成输入

#### 44. 开发商购买土地

题目需要利用到前缀和

首先要求出列、行的总和

然后遍历可能的行切分、列切分来找到最小的差值

逻辑想通，代码不难

```
def main():  
    input = sys.stdin.read  
    data = input().split()  
    index = 0  
    row_num = int(data[index])  
    index += 1  
    col_num = int(data[index])  
    index += 1  
  
    matrix = []  
  
    for row in range(row_num):  
        row_arr = []  
        for col in range(col_num):  
            row_arr.append(int(data[index]))  
            index += 1  
        matrix.append(row_arr)  
  
    row_sum, col_sum = [0] * row_num, [0] * col_num  
  
    for i in range(row_num):  
        for j in range(col_num):  
            row_sum[i] += matrix[i][j]  
  
    for j in range(col_num):  
        for i in range(row_num):  
            col_sum[j] += matrix[i][j]  
  
    res = float('inf')  
  
    # 遍历横切和纵切  
    temp_sum = 0  
    for i in range(len(row_sum)):  # 横切  
        temp_sum += row_sum[i]  
        other_temp_sum = sum(row_sum) - temp_sum  
        res = min(res, abs(other_temp_sum - temp_sum))  
  
    temp_sum = 0  
    for i in range(len(col_sum)):  # 纵切  
        temp_sum += col_sum[i]  
        other_temp_sum = sum(col_sum) - temp_sum  
        res = min(res, abs(other_temp_sum - temp_sum))  
  
    print(res)
```