数据结构与算法

Data Structure and Algorithm

XXI. 双指针

授课人: Kevin Feng

翻译:潘婧

课前回顾

- **9** 数学回顾
- 型 数组(Array)和数组列表(Array List)
- 途 递归 vs 迭代
- → 二分法搜索
- 分治法
- 笠 链表
- ♀ 栈和队列
- 散列表
- | | | | | | | | |
- ₩ 堆



排序和搜索 | Sort and Search

- 排序
- 二分法搜索
- 分治法
- 双指针
- 滑动窗口
- 贪婪算法
- 动态规划*

双指针回顾

• 链表: 查找中间节点

• 链表: 确定周期

• 链表: 寻找链表环的入口

• 链表: 求链表中倒数第k个元素

• 归并排序

• 分区: 快速排序, 查找第k个最大元素

双指针 I

反转列表

- **两数求和**
 - ▶ 问题描述:在一个有n个整数的数组S中,要求找出三个数(a,b)相加等于X的组合。
- > 三数求和
 - ▶ 问题描述: 在一个有n个整数的数组S中,要求找出三个数(a,b,c)相加等于0的组合, 并且结果中不能包含重复的组合。
- 四数求和
 - ▶ 问题描述: 在一个有n个整数的数组S中,要求找出三个数(a,b,c,d)相加等于0的组合, 并且结果中不能包含重复的组合。
- > 合并两个有序数组
 - ▶ 问题描述:找一个方法,将数组B容纳进数组A并排序,其中数组A和B为有序数组,并且A 有足够的空间来容纳B。

双指针 II

- 两有序数组的最小元素差
 - > 问题描述: 有两个升序数组A和B, 求 A[i]-B[j] 的最小值。
- 两有序数组的交集
 - > 问题描述:对于两个有序数组,找出它们的共有元素。
- > 连续子串的最大值
 - ▶ 问题描述: 在一个有N个正整数的数组中,找出一个连续子数组,使得连续子数组中元素 之和尽可能大,但不能大于M。

双指针 111

寻找主元素

▶ 问题描述:已知一个大小为n的数组,要求找出该数组的主元素。其中,主元素 为出现次数超过数组长度一半的元素。

▶ 寻找主元素 II

▶ 问题描述:已知一个大小为n的数组,要求找出数组中出现次数超过数组长度1/3 的元素。

颜色排序

- 给定一个包含红,白,蓝且长度为 n 的数组,将数组元素进行分类使相同颜色的元素相邻,并按照红、白、蓝的顺序进行排序。
- ▶ 我们可以使用整数 0,1 和 2 分别代表红,白,蓝。

双指针 IV

▶ 寻找K个最近元素

▶ 问题描述: 给定一个有序数组,以及两个整数变量k 和 x,请找出数组中离x最近的k个元素,并且返回的k个元素需按升序排列。如果两个数字距离x相等,要求取较小的那个。

> 寻找喜马拉雅山

- ▶ 求数组中的最长"山峰"的长度
- → "山峰"的定义为:存在0 < i < B. length 1 使得B[0] < B[1] < ... B[i-1] < B[i] > B[i+1] > ... > B[B. length 1]

双指针V

> 容纳最多的水

问题描述:给定n个非负整数a1,a2,...,an,其中每个代表一个点坐标(i,ai),并且有n条垂直线段,每条线段的两个端点在(i,ai),(i,0)上,请找出两条垂直线段,与x轴形成一个容器,使其包含最多的水。(English Version)

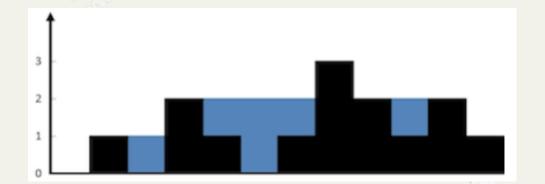
雨水收集

- ▶ 问题描述: 给定n个非负整数,代表地图的高程值,每个高程值对应的宽度是1,计算下 雨后能储存多少雨水。(English Version)
- 问题描述: 给定一数组[0,1,0,2,1,0,1,3,2,1,2,1], 使其返回值为6。



Two Pointers V

- Container With Most Water <u>(中文版本)</u>
 - Given n non-negative integers a1, a2, ..., an, where each represents a point at coordinate (i, ai). n vertical lines are drawn such that the two endpoints of line i is at (i, ai) and (i, 0). Find two lines, which together with x-axis forms a container, such that the container contains the most water.
- ▶ Trapping Rain Water (<u>中文版本</u>)
 - > Given n non-negative integers representing an elevation map where the width of each bar is 1, compute how much water it is able to trap after raining.
 - > Given [0, 1, 0, 2, 1, 0, 1, 3, 2, 1, 2, 1], return 6.



数据结构与算法

Data Structure and Algorithm

XXI 双指针

授课人: Kevin Feng