

树状数组相关题目

前置知识

讲解022 - 归并分治，本节课题目1、题目5需要

讲解059 - 链式前向星建图，本节课题目5需要

讲解108 - 树状数组

上节课讲述：

树状数组原理、扩展、代码详解

本节课讲述：

树状数组相关题目，进一步练习树状数组的使用

最经典的用法：一维数组上的单点增加、范围查询

本节课所有题目都和这个用法有关，这是树状数组最常考的用法

其他用法的相关题目要么比较冷门，要么可以被线段树解决，讲解110会开始讲述线段树的内容

树状数组相关题目

题目1

逆序对数量

给定一个长度为 n 的数组 arr

如果 $i < j$ 且 $arr[i] > arr[j]$

那么 (i,j) 就是一个逆序对

求 arr 中逆序对的数量

$1 \leq n \leq 5 * 10^5$

$1 \leq arr[i] \leq 10^9$

测试链接：<https://www.luogu.com.cn/problem/P1908>

归并分治实现：无需离散化代码、使用空间少、常数时间优良。不能实时查询，只能是离线的批量过程

树状数组实现：需要离散化代码、使用空间多、常数时间稍慢。可以实时查询，也就是在线的查询

两种方法都要掌握，树状数组可以方便的在每个位置进行查询（在线），很多题目都需要这种类型的查询

两个方法的时间复杂度都是 $O(n * \log n)$

树状数组相关题目

题目2

升序三元组数量

给定一个数组 arr ，如果 $i < j < k$ 且 $arr[i] < arr[j] < arr[k]$

那么称 (i, j, k) 为一个升序三元组

返回 arr 中升序三元组的数量

测试链接：<https://www.luogu.com.cn/problem/P1637>

树状数组相关题目

题目3

最长递增子序列的个数

给定一个未排序的整数数组`nums`，返回最长递增子序列的个数

测试链接：<https://leetcode.cn/problems/number-of-longest-increasing-subsequence>

本题在讲解072，最长递增子序列问题与扩展，就做出过预告

具体可以看讲解072视频最后的部分

树状数组相关题目

题目4

HH的项链

一共有 n 个位置，每个位置颜色给定， i 位置的颜色是 $arr[i]$

一共有 m 个查询， $question[i] = \{li, ri\}$

表示第 i 条查询想查 $arr[li..ri]$ 范围上一共有多少种不同颜色

返回每条查询的答案

$1 \leq n, m, arr[i] \leq 10^6$

$1 \leq li \leq ri \leq n$

测试链接：<https://www.luogu.com.cn/problem/P1972>

树状数组相关题目

题目 *5*

得到回文串的最少操作次数

给你一个只包含小写英文字母的字符串 *s*

每一次操作可以选择 *s* 中两个相邻的字符进行交换

返回将 *s* 变成回文串的最少操作次数

输入数据会确保 *s* 一定能变成一个回文串

测试链接：

<https://leetcode.cn/problems/minimum-number-of-moves-to-make-palindrome>