

线段树分治-下

前置知识

讲解073 - 01背包	本节课题目1、题目2、题目3需要
讲解136、讲解137 - 线性基基础、讲解137的题目4	本节课题目4、题目5需要
讲解156、讲解165 - 带权并查集、可撤销的并查集	本节课题目4、题目5需要
讲解159 - 可持久化前缀树	本节课题目6、题目7需要
讲解166 - 线段树分治-上	

上节课讲述

线段树分治的原理和相关题目

本节课讲述

线段树分治 + 01背包	题目1、题目2、题目3
线段树分治 + 线性基 + 带权并查集 + 可撤销并查集	题目4、题目5
线段树分治 + 可持久化前缀树	题目6、题目7

线段树分治-下

题目1

博物馆劫案

给定 n 件商品，商品有价值 v 和重量 w ， $1 \sim n$ 号商品加入集合 s

接下来有 q 个操作，每种操作是如下三种类型中的一种

操作 1 $x \ y$: 集合 s 中增加价值 x 、重量 y 的商品，商品编号自增得到

操作 2 x : 集合 s 中删除编号为 x 的商品，删除时保证 x 号商品存在

操作 3 : 查询当前的 $f(s)$

定义 $a(s, m)$ = 集合 s 中，挑选商品总重量 $\leq m$ ，能获得的最大价值

给定正数 k 、 BAS 、 MOD ，定义 $f(s) = \sum_{m=1 \dots k} (a(s, m) * BAS^{m-1} \% MOD)$

$1 \leq n \leq 5 * 10^3$ $1 \leq q \leq 3 * 10^4$

$1 \leq k$ 、每件商品重量 $\leq 10^3$ $1 \leq$ 每件商品价值 $\leq 10^6$

测试链接：<https://www.luogu.com.cn/problem/CF601E>

测试链接：<https://codeforces.com/problemset/problem/601/E>

线段树分治-下

题目2

贪玩蓝月

每件装备都有特征值 w 和战斗力 v ，放装备的背包是一个双端队列，只有背包中的装备是可选的
给定数值 p ，接下来有 m 条操作，每种操作是如下五种类型中的一种

操作 IF $x\ y$: 背包前端加入一件特征值 x 、战斗力 y 的装备

操作 IG $x\ y$: 背包后端加入一件特征值 x 、战斗力 y 的装备

操作 DF : 删除背包前端的装备

操作 DG : 删除背包后端的装备

操作 QU $x\ y$: 选择装备的特征值累加和 $\% p$ ，必须在 $[x, y]$ 范围，打印最大战斗力，无方案打印-1

$1 \leq m \leq 5 * 10^4$ $1 \leq p \leq 500$

$0 \leq$ 每件装备特征值、每件装备战斗力 $\leq 10^9$

测试链接 : <https://loj.ac/p/6515>

线段树分治-下

题目3

打印所有合法数

一个长度为 n 的序列，一开始所有值都是0

一共有 q 条操作，每条操作为 $l\ r\ k$ ：序列 $[l..r]$ 范围上，每个数字加 k

你可以随意选择操作来执行，但是每条操作只能执行一次

如果你能让序列中的最大值正好为 v ，那么 v 就算一个合法数

打印 $1\sim n$ 范围内有多少合法数，并且从小到大打印所有的合法数

$1 \leq k \leq n$ 、 $q \leq 10^4$

测试链接：<https://www.luogu.com.cn/problem/CF981E>

测试链接：<https://codeforces.com/problemset/problem/981/E>

初始值是0，操作不会加负数，所以如果挑选的操作覆盖同一位置，那么该位置的数一定是序列最大值

位置轴线段树 + 单点位置的背包dp + 用位图来表示某个值是否能出现

线段树分治-下

题目4

异或最短路

一共有 n 个节点， m 条边，每条边有边权

接下来有 q 条操作，每种操作是如下三种类型中的一种

操作 1 $x\ y\ d$: 原图中加入，点 x 到点 y ，权值为 d 的边

操作 2 $x\ y$: 原图中删除，点 x 到点 y 的边

操作 3 $x\ y$: 点 x 到点 y ，所有路随便走，沿途边权都异或起来，打印能取得的异或最小值

保证 $x < y$ ，并且任意操作后，图连通、无重边、无自环，所有操作均合法

$1 \leq n, m, q \leq 2 * 10^5$

测试链接：<https://www.luogu.com.cn/problem/CF938G>

测试链接：<https://codeforces.com/problemset/problem/938/G>

时间轴线段树 + 环的路径异或和加入线性基 + 带权可撤销并查集维护节点异或值 + 线性基的撤销

线段树分治-下

题目5

八纵八横

一共有 n 个点，给定 m 条边，每条边的边权，用01字符串表达，初始时就保证图连通

初始的 m 条边永不删除，接下来有 q 条操作，每种操作是如下三种类型中的一种

操作 Add $x\ y\ z$: 加入点 x 到点 y 的边，边权是 z ， z 为01字符串，第 k 条添加操作，边的编号为 k

操作 Cancel k : 删除编号为 k 的边

操作 Change $k\ z$: 编号为 k 的边，边权修改成 z ， z 为01字符串

从1号点出发，最后回到1号点，边随便走，沿途所有边的边权异或起来

打印只有初始 m 条边的情况下，异或最大值为多少，每一条操作结束后，都打印异或最大值为多少

$1 \leq n$ 、 $m \leq 500$ $0 \leq q \leq 1000$ $1 \leq \text{边权字符串长度} \leq 1000$

测试链接：<https://www.luogu.com.cn/problem/P3733>

时间轴线段树 + 环的路径异或和加入线性基 + 经典带权并查集 + 线性基的撤销 + 位图

线段树分治-下

题目6

火星商店

有 n 个商店，每个商店只有一种初始商品，给出每个商店的初始商品价格

有 m 条操作，每种操作是如下两种类型中的一种

操作 $0\ s\ v$: 操作0会让天数+1，第 s 号商店，在这天增加了价格为 v 的新商品

操作 $1\ l\ r\ x\ d$: 只能在商店 $[l..r]$ 中挑选，只能挑选初始商品或 d 天内出现的新商品

只能挑选一件商品，打印 商品的价格 $\wedge x$ 的最大值

注意，只有操作0能让天数+1，操作1不会

$0 \leq \text{所有数据} \leq 10^5$

测试链接：<https://www.luogu.com.cn/problem/P4585>

时间轴线段树 + 购买行为区间上树 + 新商品沿途路径上树 + 分时段得到的最大异或值中取最大

考虑时间轴线段树区间上的购买行为时，根据当前的商品，重新建立可持久化线段树

利用可持久化线段树的版本差，得到当前购买行为对应的商店范围，进而得到 $\wedge x$ 的最大异或值

线段树分治-下

题目7

最小异或查询

一共有 q 条操作，每种操作是如下三种类型中的一种

操作 1 x : 黑板上写上一个数字 x ，同一种数字可以出现多次

操作 2 x : 将一个 x 从黑板上擦掉，操作时保证至少有一个 x 在黑板上

操作 3 : 打印黑板上任意两数的最小异或值，操作时保证黑板上至少有两个数

$1 \leq q \leq 3 * 10^5$

$0 \leq x \leq 2^{30}$

测试链接：https://www.luogu.com.cn/problem/AT_abc308_g

测试链接：https://atcoder.jp/contests/abc308/tasks/abc308_g

通过数据量判断不使用线段树分治 + 贪心策略的分析 + 普通的01Trie