

线段树的合并与分裂-下

前置知识

讲解078、讲解079 - 树型dp 本节课题目1、题目2、题目3需要
讲解099 - 逆元和费马小定理 本节课题目2需要
讲解110 - 线段树基础
讲解181 - 线段树的合并与分裂-上

上节课讲述

线段树合并的原理和经典题目

本节课讲述

线段树合并加速dp转移的技巧 题目1、题目2、题目3

线段树的分裂 题目4、题目5

线段树的合并与分裂-下

题目1

领导集团问题

一共有n个节点，给定每个点的点权，所有节点组成一棵树

已知1号节点是整棵树的头，其他节点的父亲节点都会给出

如果你在树上选择了u、v两个节点，并且u是v的祖先节点的话

那么需要保证 u的点权 \leq v的点权，除此之外就没有别的限制了

打印你最多能在树上选择几个点

$1 \leq n \leq 2 * 10^5$

$1 \leq$ 点权 $\leq 10^9$

测试链接：<https://www.luogu.com.cn/problem/P4577>

利用线段树合并 + 懒更新机制，加速dp的转移 + 合并时需要后缀最大值信息

线段树的合并与分裂-下

题目2

根节点的取值

一共有n个节点，1号节点是整棵树的头，所有节点组成一棵树

给定一个长度为n的数组arr，如果节点x是叶，那么arr[x]表示点权，所有叶节点的点权都不同

如果节点x不是叶，那么它最多有两个孩子，此时arr[x]代表概率，节点x按照以下规则取得点权

以arr[x]的概率是所有儿子的点权最大值，以 $1 - arr[x]$ 的概率是所有儿子的点权最小值

表示概率时，arr[x]的范围是[1, 9999]，表示概率 $0.0001 \sim 0.9999$

假设1号结点的权值有m种可能性，第i小的权值是 v_i ，取得概率为 d_i

计算 $i = 1..m$ 时，每一项 $(i * v_i * d_i * D_i)$ 的累加和，答案对 998244353 取模

$1 \leq n \leq 3 * 10^5$ $1 \leq$ 叶节点权值 $\leq 10^9$ $1 \leq$ 概率 ≤ 9999

测试链接：<https://www.luogu.com.cn/problem/P5298>

概率利用10000的逆元转成整数的值 + 合并时需要前缀信息，也需要后缀信息

线段树的合并与分裂-下

题目3

命运

一共有n个节点，给定n-1条边，所有节点组成一棵树，规定1号节点是树头
给定m个点对，每个点对(x, y)，x是y的祖先节点，路径由从上到下的边组成
树上的每条边都要涂上白色或者黑色，完全由你决定

但是请保证每个点对的路径中，至少有一条黑色的边存在

打印给树涂色的方法数，答案对 998244353 取模

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

测试链接 : <https://www.luogu.com.cn/problem/P6773>

奇妙定义的神仙题

线段树的合并与分裂-下

题目4

线段树分裂

数字范围 $1 \sim n$, 给定每种数字的个数, 建立编号为1的可重集合, 以后新集合的编号自增即可
接下来有 m 条操作, 每条操作是如下五种类型中的一种

操作 $0 \ x \ y \ z$: x 号集合中, 取出 $[y, z]$ 范围上的所有数字, 生成新的集合

操作 $1 \ x \ y$: x 号集合与 y 号集合合并, 以后 y 编号的集合不会使用了

操作 $2 \ x \ y \ z$: x 号集合中, 加入 y 个数字 z

操作 $3 \ x \ y \ z$: x 号集合中, 查询 $[y, z]$ 范围上的数字个数

操作 $4 \ x \ y$: x 号集合中, 查询第 y 小的数字, 不存在打印-1

$1 \leq$ 所有数据 $\leq 2 * 10^5$

测试链接 : <https://www.luogu.com.cn/problem/P5494>

空间池的设计 + split的过程, 通过设置全局变量tree1、tree2, 实现返回两棵树的头

线段树的合并与分裂-下

题目5

值全改的操作

给定一个长度为n的数组arr，接下来有q条操作，格式如下

操作 l r x y : arr[l..r]范围上，所有数字x改成数字y

所有操作做完之后，从左到右打印arr中的值

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

$1 \leq arr[i], x, y \leq 100$

测试链接 : <https://www.luogu.com.cn/problem/CF911G>

测试链接 : <https://codeforces.com/problemset/problem/911/G>