

数据结构

huhao

January 13, 2022

基本算法看情况跳过，除非很多人都不会。

复杂度很优秀，可以在卡时限的情况下考虑。

¹<https://codeforces.com/problemset/problem/1523/H>

分块

将序列分成大小为 W 的 $\frac{n}{W}$ 块，使得每次询问和修改都是 $O(\sqrt{n} \text{poly} \log n)$ 。

或是分为大小为 $\frac{\log n}{2}$ 的若干块，预处理所有可能的不同块。
应该不会考

一棵 n 个点的有根树，每个点 i 的父亲为 f_i , $f_i < i$, 你需要支持：

1. 给定 l, r, x , 令 $l \sim r$ 内所有 f_i 变为 $\max(1, f_i - x)$ 。
2. 给定 u, v , 求 $\text{lca}(u, v)$ 。

复杂度要求 $O(n\sqrt{n})$ 。

²<https://codeforces.com/problemset/problem/1491/H>

相信 lazytag 之类的大家都会。

相信区间取 \min, \max 大家都会。

相信插入一次函数求单点 \min 大家都会。

相信维护每一段区间有多少前缀 \max 大家都会。

讲完了。

支持 3 个操作：全体对某一个数取 \min ，全体加下标，求一段区间和。

修改查询相信大家都会。

因为树链剖分的目的就是将树上问题转化为序列上问题，所以，有的树上 dp 题目，也可以使用树链剖分。

求一棵树，每个点有一个点权，对于每一个 k ，求点数为 k 的最大权独立集。

³时间不详，好像叫做黑白沙漠来着

相信大家都会。

相信大家也会。

相信大家还会维护子树信息的。

例题可以看 CTT2021D3T1。

在树上，路径问题可以被看作是一个三元问题（要关心 lca），主要有三种简化方案：

1. 点分治，变成若干集合的问题。
2. 启发式合并。
3. 树链剖分，变为链上问题。

其中主要是第一种思路，如果复杂度比较紧，也可以考虑只要单 \log 的线段树合并。

求树上有多少长度为 l 的路径。

连通块个数为点减边的数量。

一棵 1 为根的树，给定一个排列 $p: [2, n] \rightarrow [2, n]$ ，每一个点都是白的。

按照排列顺序依次给 $[2, n]$ 染黑。

如果某一个时刻对于任意一个黑色的节点，子树内所有点都是黑的，那么就称这个时间是好的。

求所有好的时刻，黑色连通块个数和。

动态修改（加删边）这棵树。

基本的相信大家都会，进阶的：

- 树上莫队，想怎么做就怎么做。
- 多维莫队，和二维一样，块大小 $n^{\frac{d-1}{d}}$ 。
- 在线询问莫队，块大小 $n^{\frac{2}{3}}$ ，存下 $n^{\frac{2}{3}}$ 组信息，询问就用最近的一个按普通莫队的方式询问。
- 不删除莫队，先移动右端点，再移动左端点，然后还原左端点。
- 二次离线，单次移动复杂度高，但是把 $n^{1.5}$ 个移动的贡献一起算会简单很多。