方法与习题中 级——数据结 构 季泊宁

#### 出数据结构

堆

树状数约

线段树

.. . . .

分块

# 方法与习题中级——数据结构

李泊宁

March 8, 2019

方法与习题中 级——数据结 构

于四1

础数据结构

堆

树状数组

AR OR LAL

平衡树

-- 11 h n.

分块

方法与习题中 级——数据结 构 李泊宁

3月1日至3月30日每周六16:30~21:30上课

基础数据结束 堆 树状数组 线段树 平衡树

方法与习题中 级——数据结 构 季泊宁

出数据结构

准 树状数组

树状数组络铅树

平衡树

可持久化

3月1日至3月30日每周六16:30~21:30上课 五周共计30课时

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

础数据结构

惟 树状数组 线段树 平衡树

可持久化

#### 3月1日至3月30日每周六16:30~21:30上课 五周共计30课时

五月八 1 30 MCH		
图论(9课时)	图、树(树分治、虚树、生成树等)、最短路、二分图、网络流、强连通分	
	量、双联通分量	
数据结构(7课时)	单调栈、单调队列、链表、RMQ、堆、树状数组、线段树、平衡树、树套	
	树(删)、可持久化、分块、KD树(删)、动态树(删)	
字符串(3课时)	哈希、KMP、AC自动机、Manacher、后缀自动机	
数论	数论基础、卢卡斯定理、BSGS、筛法、矩阵乘法、高斯消元、多项式、博	
	奔论	
动态规划	背包、区间DP、状压DP、数位DP、树形DP、DP优化	
计算几何(计划删)	凸包、圆、积分	
其他(1课时)	三分、CDQ分治、线性规划、二进制分组	
综合讲解	大约2次课	

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

础数据结构

树状数组 线段树 平衡树

可持久化

3月1日至3月30日毎周六16:30~21:30上课 五周共计30课时

	五周六月50休日		
ſ	图论(9课时)	图、树(树分治、虚树、生成树等)、最短路、二分图、网络流、强连通分	
		量、双联通分量	
- [	数据结构(7课时)	单调栈、单调队列、链表、RMQ、堆、树状数组、线段树、平衡树、树套	
		树(删)、可持久化、分块、KD树(删)、动态树(删)	
Ì	字符串(3课时)	哈希、KMP、AC自动机、Manacher、后缀自动机	
ĺ	数论	数论基础、卢卡斯定理、BSGS、筛法、矩阵乘法、高斯消元、多项式、博	
		奔论	
Ì	动态规划	背包、区间DP、状压DP、数位DP、树形DP、DP优化	
ĺ	计算几何(计划删)	凸包、圆、积分	
Ì	其他(1课时)	三分、CDQ分治、线性规划、二进制分组	
ĺ	综合讲解	大约2次课	

联系方式: QQ156266608

# 概要

法与习题中 ——数据结 构

李泊宁

#### **L础数据结构**

堆

树状粉红

... .. . . .

亚维树

\_\_\_\_\_\_

分块

#### 基础数据结构

堆

树状粉红

... ... . .

52.12.17

十衡林

可持久化

分块

链表、双向链表、环状链表

#### 基础数据结构

200mgX 1/10 201

Ja4 4 b 46

树状数组

线船树

十例例

可有久化

链表、双向链表、环状链表 队列、单调队列

#### 基础数据结构

堆

树状数组

AD 28 1.1

平衡树

可持久化

分块

链表、双向链表、环状链表 队列、单调队列 栈、单调栈

#### 基础数据结构

树状数组 线段树

平衡树

可持久化

分块

链表、双向链表、环状链表 队列、单调队列 栈、单调栈 并查集

# 概要

方法与习题中 级——数据结 构

#### 基础数据结构

# 对状数组 线段树

平衡树

分块

链表、双向链表、环状链表 队列、单调队列 栈、单调栈 并查集 RMQ

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

#### 基础数据结构

堆

树状粉组

AR OR LAL

正 総二十

. . .

分块

方法与习题中 级——数据结 构 李泊宁

基础数据结构

堆 树状数组 线段树

半衡树

1497610

N个布丁摆成一行,M次操作 每次将某个颜色的布丁全部变成另一种颜色的,然后再询问 当前一共有多少段颜色  $N \leq 100000$ 。

方法与习题中 级——数据结 构 李泊宁

基础数据结构

堆 树状数组 线段树 平衡树

可持久化

分块

N个布丁摆成一行,M次操作 每次将某个颜色的布丁全部变成另一种颜色的,然后再询问 当前一共有多少段颜色 N≤100000。 每一种颜色用一条链表串起来

方法与习题中 级——数据结 构 季泊宁

堆 树状数组 线段树 平衡树

基础数据结构

可持久化

N个布丁摆成一行,M次操作 每次将某个颜色的布丁全部变成另一种颜色的,然后再询问 当前一共有多少段颜色

 $N \leq 100000$  °

每一种颜色用一条链表串起来

启发式合并,染色时将小的链合并到大的链上,并处理影响

方法与习题中 级--数据结

基础数据结构

N个布丁摆成一行.M次操作 每次将某个颜色的布丁全部变成另一种颜色的, 然后再询问 当前一共有多少段颜色

N < 100000.

每一种颜色用一条链表串起来

启发式合并,染色时将小的链合并到大的链上,并处理影响 时间复杂度 $O(n \log n)$ 

# 题目: 洪水

方法与习题中 级——数据结 构

#### 基础数据结构

堆

树状数组

AR OR Isl

正 統上

. . . .

A th

## 题目: 洪水

方法与习题中 级——数据结 构

子和丁

基础数据结构 堆

树状数组 线段树 平衡树

可持久化

给你一个m×n的地图,每个格子有一个海拔高度,初始的时候所有的格子都被洪水淹没

现在地图中有一些格子中的洪水必须清理掉,要求在一些格子中安装最少的抽水机使得所有必须清理的格子的洪水都被抽掉

 $m, n \le 1000$ 

子四丁

基础数据结构

树状数组

线段树亚海州

平衡树

分块

给你一个m×n的地图,每个格子有一个海拔高度,初始的时候所有的格子都被洪水淹没

现在地图中有一些格子中的洪水必须清理掉,要求在一些格子中安装最少的抽水机使得所有必须清理的格子的洪水都被抽掉

 $m, n \le 1000$ 

不难发现,如果格子a安装了抽水机,并且存在一条到格子b的路径,路径上的格子的海拔均不大于格子b的海拔,那么格子b的水就可以清理掉

分块

给你一个m×n的地图,每个格子有一个海拔高度,初始的时候所有的格子都被洪水淹没

现在地图中有一些格子中的洪水必须清理掉,要求在一些格子中安装最少的抽水机使得所有必须清理的格子的洪水都被抽掉

 $m, n \le 1000$ 

不难发现,如果格子a安装了抽水机,并且存在一条到格子b的路径,路径上的格子的海拔均不大于格子b的海拔,那么格子b的水就可以清理掉

有了这个结论,就可以把所有格子按高度排序,从小到大加 入并查集

基础数据结构

树状数组

平衡树

可持久

给你一个m×n的地图,每个格子有一个海拔高度,初始的时候所有的格子都被洪水淹没

现在地图中有一些格子中的洪水必须清理掉,要求在一些格子中安装最少的抽水机使得所有必须清理的格子的洪水都被抽掉

 $m, n \le 1000$ 

不难发现,如果格子a安装了抽水机,并且存在一条到格子b的路径,路径上的格子的海拔均不大于格子b的海拔,那么格子b的水就可以清理掉

有了这个结论,就可以把所有格子按高度排序,从小到大加 入并查集

如果碰到一个必须清理的格子,如果这个格子已经有抽水 机,那么这个格子不需要安装抽水机,否则在这一格放一个 抽水机 方法与习题中 级——数据结 构 率泊宁

基础数据结构

树状数组

平衡树

可持久化

给你一个 $m \times n$ 的地图,每个格子有一个海拔高度,初始的时候所有的格子都被洪水淹没

现在地图中有一些格子中的洪水必须清理掉,要求在一些格子中安装最少的抽水机使得所有必须清理的格子的洪水都被抽掉

 $m, n \le 1000$ 

不难发现,如果格子a安装了抽水机,并且存在一条到格子b的路径,路径上的格子的海拔均不大于格子b的海拔,那么格子b的水就可以清理掉

有了这个结论,就可以把所有格子按高度排序,从小到大加 入并查集

如果碰到一个必须清理的格子,如果这个格子已经有抽水 机,那么这个格子不需要安装抽水机,否则在这一格放一个 抽水机

时间复杂度 $O(nm \log n)$ 

# 题目: 礼物

```
万法与习题甲
级——数据结
构
```

#### 基础数据结构

堆

树状数组

AR 677 1+1

正 総上

公拉

## 题目:礼物

 $- \uparrow p \times q \times r$ 的长方体,中间有填充物或者空格 找一个 $a \times a \times b$ 的没有空格的子长方体使得4ab最大  $p,q,r \leq 100$ 

## 题目: 礼物

级——数据结构 本泊宁 基础数据结构 堆

方法与习题中

树状数组 线段树

线段树 平衡树

可持久们

分块

一个 $p \times q \times r$ 的长方体,中间有填充物或者空格 找一个 $a \times a \times b$ 的没有空格的子长方体使得4ab最大  $p,q,r \leq 100$ 先假定子长方体不旋转,共有p个平面

## 题目:礼物

级——数据结构 李泊宁 基础数据结构 堆 树状数组 线段树

方法与习题中

一个 $p \times q \times r$ 的长方体,中间有填充物或者空格 找一个 $a \times a \times b$ 的没有空格的子长方体使得4ab最大  $p,q,r \leq 100$ 先假定子长方体不旋转,共有p个平面 我们用 $f_{i,j,k}$ 表示在第i个面上,以(j,k)为右下角的最大正方形 的边长

## 题目:礼物

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

基础数据结构

堆 树状数组 线段树

平衡树

可持久化

一个 $p \times q \times r$ 的长方体,中间有填充物或者空格 找一个 $a \times a \times b$ 的没有空格的子长方体使得4ab最大  $p,q,r \leq 100$ 先假定子长方体不旋转,共有p个平面 我们用 $f_{i,j,k}$ 表示在第i个面上,以(j,k)为右下角的最大正方形的边长

那么由于 $f_{i,i,k} \leq f_{i,i-1,k-1} + 1$ , 可以枚举其大小得到 $f_{i,i,k}$ 

## 题目: 礼物

方法与习题中结 一一数据结 中 海泊宁 基础数据结构 堆 树状数组 模段树

一个 $p \times q \times r$ 的长方体,中间有填充物或者空格 找一个 $a \times a \times b$ 的没有空格的子长方体使得4ab最大  $p,q,r \leq 100$ 先假定子长方体不旋转,共有p个平面 我们用 $f_{i,j,k}$ 表示在第i个面上,以(j,k)为右下角的最大正方形 的边长 那么由于 $f_{i,j,k} \leq f_{i,j-1,k-1} + 1$ ,可以枚举其大小得到 $f_{i,j,k}$ 之后,对于p个面的每个(j,k)位置,一个区间[L,R]的价值 为 $(R-L+1) \cdot \min_{i \in [L,R]} \{f_{i,i,k}\}$ 

```
方法与工数据

一一数据

本泊宁

基础数据结构

堆

树状数组

线段树

亚海姆
```

 $- \wedge p \times q \times r$ 的长方体,中间有填充物或者空格 找一个 $a \times a \times b$ 的没有空格的子长方体使得4ab最大  $p, q, r \leq 100$ 先假定子长方体不旋转,共有p个平面 我们用 $f_{i,i,k}$ 表示在第i个面上,以(j,k)为右下角的最大正方形 的边长 那么由于 $f_{i,i,k} \leq f_{i,i-1,k-1} + 1$ , 可以枚举其大小得到 $f_{i,i,k}$ 之后,对于p个面的每个(j,k)位置,一个区间[L,R]的价值 为 $(R-L+1) \cdot \min_{i \in [L,R]} \{f_{i,j,k}\}$ 就好比是给出一个数列,找到一个区间[L,R],使得区间最小 值与区间长度之积最大

 $- \wedge p \times q \times r$ 的长方体,中间有填充物或者空格 找一个 $a \times a \times b$ 的没有空格的子长方体使得4ab最大  $p, q, r \leq 100$ 先假定子长方体不旋转,共有p个平面 我们用 $f_{i,i,k}$ 表示在第i个面上,以(j,k)为右下角的最大正方形 的边长 那么由于 $f_{i,i,k} \leq f_{i,i-1,k-1} + 1$ , 可以枚举其大小得到 $f_{i,i,k}$ 之后,对于p个面的每个(j,k)位置,一个区间[L,R]的价值 为 $(R-L+1) \cdot \min_{i \in [L,R]} \{f_{i,j,k}\}$ 就好比是给出一个数列,找到一个区间[L,R],使得区间最小 值与区间长度之积最大

可以用单调队列维护, 每个数向左找一个比它小的数, 向右

找一个比它小的数, 枚举每个数看看哪个最大即可

# 题目:礼物

方法与习题培结 一一数据结 李泊宁 基础数据结构 堆 树状数组 类假树

 $- \wedge p \times q \times r$ 的长方体,中间有填充物或者空格 找一个 $a \times a \times b$ 的没有空格的子长方体使得4ab最大  $p, q, r \leq 100$ 先假定子长方体不旋转,共有p个平面 我们用 $f_{i,i,k}$ 表示在第i个面上,以(j,k)为右下角的最大正方形 的边长 那么由于 $f_{i,i,k} \leq f_{i,i-1,k-1} + 1$ , 可以枚举其大小得到 $f_{i,i,k}$ 之后,对于p个面的每个(j,k)位置,一个区间[L,R]的价值 为 $(R-L+1) \cdot \min_{i \in [L,R]} \{f_{i,j,k}\}$ 就好比是给出一个数列,找到一个区间[L,R],使得区间最小 值与区间长度之积最大 可以用单调队列维护, 每个数向左找一个比它小的数, 向右

找一个比它小的数,枚举每个数看看哪个最大即可 最后把长方体旋转,做三遍即可,时间复杂度O(pgr)

万法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

#### 基础数据结构

堆

树状数组

... ...

正統計

...

公拉

方法与习题中 级——数据结 构

\* \*\*\*\*

基础数据结构堆

树状数组 线段树

可持久化

给定一个长为n的序列 $A_i$ 在线m次询问一个区间内的点对(i,j)的个数,满足对任 意 $k \in (i,j)$ ,有 $A_k < min(A_i,A_j)$  $n,m \le 300000$ 

方法与习题中 级——数据结 构 李泊宁

基础数据结构 堆

树状数组 线段树

平衡树

可持久化

给定一个长为n的序列 $A_i$ 在线m次询问一个区间内的点对(i,j)的个数,满足对任意 $k \in (i,j)$ ,有 $A_k < min(A_i,A_j)$  $n,m \leq 300000$ 首先单调栈O(n)预处理出以每个点为左端点、右端点的可行点对个数

方法与习题中 级--数据结

基础数据结构

给定一个长为n的序列A; 在线m次询问一个区间内的点对(i,j)的个数,满足对任 意 $k \in (i, j)$ , 有 $A_k < min(A_i, A_i)$ n, m < 300000

首先单调栈O(n)预处理出以每个点为左端点、右端点的可行 点对个数

对于每个询问[1,r],找到其中权值最大的点p,发现[1,r]中所 有可行点对不会穿过p

方法与习题中 级——数据结 构 李泊宁

基础数据结构 堆 树状数组

线段树 平衡树 可持久化 给定一个长为n的序列A;

在线m次询问一个区间内的点对(i,j)的个数,满足对任意 $k \in (i,j)$ ,有 $A_k < min(A_i,A_j)$ 

 $n, m \le 300000$ 

首先单调栈O(n)预处理出以每个点为左端点、右端点的可行 点对个数

对于每个询问[I,r],找到其中权值最大的点p,发现[I,r]中所有可行点对不会穿过p

所以只要统计[I,p-1] 作为左端点的合法点对数和[p+1,r]最为右端点的合法点对数即可

方法与习题中 级——数据结 构 李泊宁

基础数据结构 堆 树状数组

线段树 平衡树 可持久化 给定一个长为n的序列A;

在线m次询问一个区间内的点对(i,j)的个数,满足对任意 $k \in (i,j)$ ,有 $A_k < min(A_i,A_i)$ 

 $n, m \le 300000$ 

首先单调栈O(n)预处理出以每个点为左端点、右端点的可行 点对个数

对于每个询问[I,r],找到其中权值最大的点p,发现[I,r]中所有可行点对不会穿过p

所以只要统计[I,p-1] 作为左端点的合法点对数和[p+1,r]最为右端点的合法点对数即可

找最大可以RMQ-ST, 时间复杂度 $O(n \log n + m)$ 

方法与习题中 级——数据结 构

#### 基础数据结构

堆

树状数组

线段树

平衡相

\_\_\_\_\_

分块

方法与习题中 级--数据结

基础数据结构

n个人,m个关系 $(a_i,b_i)$ ,表示第 $a_i$ 个人和第 $b_i$ 个人认识 要求把这些人分成尽量多的组, 每组的人都认识其他组的所 有人, 并从小到大输出每组人数 n < 100000, m < 2000000

方法与习题中 级——数据结 构

基础数据结构

树状数组

线段树

平衡树

与有人化

n个人,m个关系 $(a_i, b_i)$ ,表示第 $a_i$ 个人和第 $b_i$ 个人认识要求把这些人分成<mark>尽量多的组</mark>,每组的人都认识其他组的所有人,并从小到大输出每组人数 $n \leq 100000$ ,  $m \leq 2000000$  容易发现题目等价于求G的补图G.的每个联通块的大小

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

基础数据结构

堆

树状效组

线段树

半衡树

可持久化

n个人,m个关系 $(a_i,b_i)$ ,表示第 $a_i$ 个人和第 $b_i$ 个人认识要求把这些人分成<mark>尽量多的组</mark>,每组的人都认识其他组的所有人,并从小到大输出每组人数  $n \leq 100000$ ,  $m \leq 2000000$  容易发现题目等价于求G的补图G.的每个联通块的大小

但补图的规模达到O(n2)的级别,不能暴力

方法与习题中 级——数据结 构

子和丁

基础数据结构

难

内似蚁纽

亚维树

可持久化

A th

 $n \leq 100000, m \leq 2000000$  容易发现题目等价于求G的补图G.的每个联通块的大小但补图的规模达到 $O(n^2)$ 的级别,不能暴力考虑把目前剩余的点拉成一个双向链表

方法与习题中 级——数据结 构 李泊宁

基础数据结构

树状数组

平衡树

可持久化

分块

n个人,m个关系 $(a_i, b_i)$ ,表示第 $a_i$ 个人和第 $b_i$ 个人认识要求把这些人分成<mark>尽量多的组</mark>,每组的人都认识其他组的所有人,并从小到大输出每组人数

 $n \le 100000, m \le 2000000$ 

容易发现题目等价于求G的补图G.的每个联通块的大小但补图的规模达到 $O(n^2)$ 的级别,不能暴力

考虑把目前剩余的点拉成一个双向链表

每次取出链头加入队列,把其原图中连边的点打标记,把链 上没打标记的点删去

方法与习题中 级--数据结

基础数据结构

n个人, m个关系( $a_i$ ,  $b_i$ ),表示第 $a_i$ 个人和第 $b_i$ 个人认识 要求把这些人分成尽量多的组,每组的人都认识其他组的所 有人, 并从小到大输出每组人数

n < 100000, m < 2000000

容易发现题目等价于求G的补图G.的每个联通块的大小 但补图的规模达到O(n2)的级别,不能暴力

考虑把目前剩余的点拉成一个双向链表

每次取出链头加入队列,把其原图中连边的点打标记,把链 上没打标记的点删去

然后把删去的点加入队列,直到为空,那么目前队列里的元 素就是一个联通块中的

方法与习题中 级--数据结

基础数据结构

n个人, m个关系( $a_i$ ,  $b_i$ ),表示第 $a_i$ 个人和第 $b_i$ 个人认识 要求把这些人分成尽量多的组,每组的人都认识其他组的所 有人, 并从小到大输出每组人数

n < 100000, m < 2000000

容易发现题目等价于求G的补图G.的每个联通块的大小 但补图的规模达到O(n2)的级别,不能暴力

考虑把目前剩余的点拉成一个双向链表

每次取出链头加入队列,把其原图中连边的点打标记,把链 上没打标记的点删去

然后把删去的点加入队列,直到为空,那么目前队列里的元 素就是一个联通块中的

然后清空队列继续操作

方法与习题中 级——数据结 构

李泊丁

基础数据结构

堆

树状致组

平衡树

**一**供例

分块

n个人,m个关系( $a_i$ ,  $b_i$ ),表示第 $a_i$ 个人和第 $b_i$ 个人认识要求把这些人分成<mark>尽量多的组</mark>,每组的人都认识其他组的所有人,并从小到大输出每组人数

 $n \le 100000, m \le 2000000$ 

容易发现题目等价于求G的补图G.的每个联通块的大小但补图的规模达到 $O(n^2)$ 的级别,不能暴力

考虑把目前剩余的点拉成一个双向链表

有思和自用判示的思拉成一个戏问链衣

每次取出链头加入队列,把其原图中连边的点打标记,把链上<mark>没打标记的点删去</mark>

然后把删去的点加入队列,直到为空,那么目前队列里的元 素就是一个联通块中的

然后清空队列继续操作

这样就可以达到O(n+m)的复杂度了

## 概要

法与习题中 ——数据结 构

李泊宁

山粉扭红粉

堆

树状数组

... ...

平衡相

\_\_\_\_\_

分块

方法与习题中 级——数据结 构 季泊宁

山料招仕的

\_\_\_\_\_

-12

树状数组

线段树

T. 20-1.1

分块

推荐写法: priority\_queue

级--数据结

推荐写法: priority\_queue 可并堆

# 方法: 贪心

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

山料据结构

堆

树状数组

线段树

平衡相

可持々か

分块

## 方法: 贪心

方法与习题中 级——数据结 构

础数据结构

堆

树状数组

AE 612 1-1

. . . . .

公拉

堆是求最值

### 方法: 贪心

方法与习题中 级——数据结 构

(1) 数据结构

堆

树状数组

线段树

平衡树

可持久化

分块

堆是求最值 贪心也是求最值

方法与习题中 级——数据结 构

子四丁

配数据结构

堆

树状数组

继郎劫

平衡社

\_\_\_\_\_

分块

方法与习题中 级——数据结 构 李泊宁

基础数据结构 堆 树状数组 线段树 平衡树

有N个建筑待修。修理第i个建筑需要 $A_i$ 的时间,且必须在 $T_i$ 时间内修好 求最多可以修好几个建筑  $N \leq 150000$ 

方法与习题中 级——数据结 构 李泊宁 基础数据结构

基础数据结结 堆 树状数组 线段树 平衡树 可持久化

有N个建筑待修。修理第i个建筑需要 $A_i$ 的时间,且必须在 $T_i$ 时间内修好 求最多可以修好几个建筑  $N \leq 150000$ 按 $T_i$ 排序,然后贪心

的. 用堆维护即可

方法与习题中 级——数据结 构 季泊宁

基础数据结构 堆 树状数组 线段树

可持久化 分块 有N个建筑待修。修理第i个建筑需要A;的时间,且必须在T;时间内修好求最多可以修好几个建筑 $N \leq 150000$ 按T;排序,然后贪心如果当前任务可以做就做,不可以做换掉做过任务耗时最大

方法与习题中 级——数据结 构 李泊宁

基础数据结构 堆 树状数组 线段树 平衡树

有N个建筑待修。修理第i个建筑需要 $A_i$ 的时间,且必须在 $T_i$ 时间内修好 求最多可以修好几个建筑  $N \leq 150000$  按 $T_i$ 排序,然后贪心 如果当前任务可以做就做,不可以做换掉做过任务耗时最大的,用堆维护即可 时间复杂度 $O(N \log N)$ 

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

山林扭红的

堆

树状数组

- /- - -

. . .

分块

方法与习题中 级——数据结 构 率泊宁

基础数据结构

树状数组

96 EV 141

纹权例

半衡树

分块

给定数轴上n个区间,选择其中的k个使它们交集最大 $n,k \leq 1000000$ 

方法与习题中 级——数据结 构

基础数据结构 **堆** 树状数组 线段树 平衡树

给定数轴上n个区间,选择其中的k个使它们交集最大 $n,k \leq 1000000$ 即在 $[X_i,Y_i]$ 中找k个数,使得他们Y的最小值减去X的最大值最大

方法与习题中 级——数据结 构

el, 24, 35 AJ- JA

基础数据结构 堆 树状数组 线段树 亚衡姆

可持久化

给定数轴上n个区间,选择其中的k个使它们交集最大 $n,k \leq 1000000$ 

即在 $[X_i, Y_i]$ 中找k个数,使得他们Y的最小值减去X的最大值最大

则将X排序,用堆来维护Y的值即可,方法为用优先队列维护当前应选的k个元素

方法与习题中 级——数据结 构 率泊宁

基础数据结<sup>3</sup> **堆** 树状数组 线段树 平衡树 可持久化

给定数轴上n个区间,选择其中的k个使它们交集最大 $n,k \leq 1000000$  即在 $[X_i,Y_i]$ 中找k个数,使得他们Y的最小值减去X的最大值最大则将X排序,用堆来维护Y的值即可,方法为用优先队列维护当前应选的k个元素时间复杂度 $O(n\log n)$ 

为法与习题中 级——数据结 构

配数据结构

堆

树状数组

线段树

平衡树

--- 11 6 n.

分块

方法与习题中 级——数据结 构 李泊宁

基础数据结构 **堆** 树状数组

柄扒奴组 线段树 平衡树

分块

在一个环上种树,每个点种树有一个价值x 不能在相邻点种树,求最大价值  $n \le 200000$ 

方法与习题中 级——数据结 构

基础数据结构 **堆** 树状数组 线段树

平衡树 可持久化 在一个环上种树,每个点种树有一个价值x 不能在相邻点种树,求最大价值 n ≤ 200000 使用堆,每次选出一个最小的点,然后把两边的点删去

方法与习题中 级--数据结

在一个环上种树, 每个点种树有一个价值x 不能在相邻点种树, 求最大价值 n < 200000使用堆,每次选出一个最小的点,然后把两边的点删去 当然这样是不对的, 把两边的点删去后再把该点变为两边的 点权值和减去该点权值,表示选两边放弃该点

级——数据结构
 李泊宁
 基础数据结构
 堆
 树状数组

方法与习题中

在一个环上种树,每个点种树有一个价值x 不能在相邻点种树,求最大价值 n≤200000 使用堆,每次选出一个最小的点,然后把两边的点删去 当然这样是不对的,把两边的点删去后再把该点变为两边的 点权值和减去该点权值,表示选两边放弃该点 删除的过程可以用双向链表 级——数据结
 李泊宁
 基础数据结构
 模模树
 科质树

方法与习题中

在一个环上种树,每个点种树有一个价值x 不能在相邻点种树,求最大价值  $n \leq 200000$  使用堆,每次选出一个最小的点,然后把两边的点删去 当然这样是不对的,把两边的点删去后再把该点变为两边的点权值和减去该点权值,表示选两边放弃该点 删除的过程可以用双向链表 时间复杂度  $O(n\log n)$ 

### 方法: 哈夫曼树

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

山料据结构

\_\_\_\_\_

准

树状数组

正 総山山

公拉

### 方法: 哈夫曼树

方法与习题中 级——数据结 构 李泊宁

基础数据结相 **堆** 树状数组

树 线 段 树 平 衡 树 可 持 久 化 有若干东西,每个东西有个出现概率,哈夫曼编码是期望长 度最小的无前缀关系的编码

### 方法: 哈夫曼树

方法与习题中 级——数据结 构 率泊宁

<sup>巫</sup>哂蚁始55<sup>7</sup> 堆 树状数组 线段树

线段树 平衡树 可持久化 分块 有若干东西,每个东西有个出现概率,哈夫曼编码是期望长度最小的无前缀关系的编码 求解的方法就是合并果子

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

山粉扭红粉

堆

树状数组

AN OR LAL

平衡相

\_\_\_\_\_

分块

方法与习题中 级——数据结 构 率泊宁

**企** 树状数组 践段树 平衡树

有n天,每天出现四种天气的概率是A, B, C, D 现在有 $4^{20}$ 种天气组合,将他们哈夫曼编码,问期望长度  $n \leq 20$ 

方法与习题中 级——数据结 构 李泊宁

**企 性** 树状数组 线段树 平衡树 可持久化

有n天,每天出现四种天气的概率是A, B, C, D 现在有 $4^{20}$ 种天气组合,将他们哈夫曼编码,问期望长度  $n \leq 20$  隔板法后发现不同的ABCD组合数为C(22,3)

方法与习题中 级——数据结 构 李泊宁

**惟** 树 段 科 树 段 平 可 持 久 化

有n天,每天出现四种天气的概率是A, B, C, D 现在有 $4^{20}$ 种天气组合,将他们哈夫曼编码,问<mark>期望长度  $n \leq 20$  隔板法后发现不同的ABCD组合数为C(22,3) 那么将相同的合在一起做哈夫曼堆就好了</mark>

方法与习题中 级——数据结 构 李泊宁

推 树状数组 线段树 平衡树 化

有n天,每天出现四种天气的概率是A, B, C, D 现在有 $4^{20}$ 种天气组合,将他们哈夫曼编码,问<mark>期望长度  $n \leq 20$  隔板法后发现不同的ABCD组合数为C(22,3) 那么将相同的合在一起做哈夫曼堆就好了时间复杂度 $O(C(22,3)\log C(22,3))$ </mark>

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

ol 44 Hz 44 14

堆

树状粉红

AD OIL LAL

平衡社

\_\_\_\_\_\_

分块

方法与习题中 级——数据结 构

2 (4.1

<u>本</u> 树状数组

线段树平衡树

可持久

有一类题目,要在一个指数级的大集合中找到k个最小的元素

堆中,直到A被取出

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

基础数据结束 **堆** 树状数组 线段树 平衡树

有一类题目,要在一个指数级的大集合中找到k个最小的元素 如果一个元素A一定比一些元素B小,那么B一开始不用加入

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

基础数据结构 堆 树状数组 线段树 平衡树

有一类题目,要在一个指数级的大集合中找到k个最小的元素

如果每个A扩展出的元素B的个数较小,那么就不用枚举整个 集合,而是逐层扩展求出最小的一些元素

方法与习题中 级——数据结 构

子四丁

**基础** 级 据 结 7

堆

树状数组

- /--

/\\_14

若一个大于1的整数M的质因数分解有w项,其最大的质因子为 $A_w$ ,并且满足 $A_w^v \leq N$ , $A_k < 128$ ,我们就称整数M为N-伪光滑数。现在给出N,求所有整数中,第K大的N-伪光滑数  $N < 10^{18}, K < 800000$ 

方法与习题中 方数——构 李泊宁 基础数据结构 堆树状数组 树枝树树

若一个大于1的整数M的质因数分解有w项,其最大的质因子为 $A_w$ ,并且满足 $A_w^w \le N$ , $A_k < 128$ ,我们就称整数M为N-伪光滑数。现在给出N,求所有整数中,第K大的N-伪光滑数  $N \le 10^{18}$ , $K \le 800000$  预处理求出每个质数的每个指数是否合法,把它们的最大值都加到堆中,然后把堆中元素取出时分裂

方法与习题中 级——数据结 构 李泊宁 基础数据结构 堆 树状数组 线线树

若一个大于1的整数M的质因数分解有w项,其最大的质因子为 $A_w$ ,并且满足 $A_w^w \le N$ , $A_k < 128$ ,我们就称整数M为N-伪光滑数。现在给出N,求所有整数中,第K大的N-伪光滑数  $N \le 10^{18}$ , $K \le 800000$  预处理求出每个质数的每个指数是否合法,把它们的最大值都加到堆中,然后把堆中元素取出时分裂 考虑用堆存放一个四元组(V,x,y,z)表示值为V,还能

用x次, 当前最大能除以第v个质数, 最大的质数是z

方法与习题中结 板 —— 数据结构 季泊宁 基础数据结构 堆 树状数组 线段树

若一个大于1的整数M的质因数分解有w项,其最大的质因子 为 $A_w$ ,并且满足 $A_w^w < N_i A_k < 128$ ,我们就称整 数M为N-伪光滑数。 现在给出N. 求所有整数中, 第K大的N-伪光滑数  $N < 10^{18}, K < 800000$ 预处理求出每个质数的每个指数是否合法, 把它们的最大值 都加到堆中, 然后把堆中元素取出时分裂 考虑用堆存放一个四元组(V,x,y,z)表示值为V, 还能 用x次, 当前最大能除以第v个质数, 最大的质数是z 那么初始时, 加入 $(p_i^w, w-1, i-1, i)$ 

若一个大于1的整数M的质因数分解有w项,其最大的质因子为 $A_w$ ,并且满足 $A_w^v \leq N$ , $A_k < 128$ ,我们就称整数M为N-伪光滑数。现在给出N,求所有整数中,第K大的N-伪光滑数  $N \leq 10^{18}$ , $K \leq 800000$  预处理求出每个质数的每个指数是否合法,把它们的最大值都加到堆中,然后把堆中元素取出时分裂 考虑用堆存放一个四元组(V,x,y,z)表示值为V,还能用x次,当前最大能除以第y个质数,最大的质数是z

取出分裂(V,x,y,z)时,枚举i,分裂为 $(\frac{V}{p[z]}*p[i],x-1,i,z)$ 

那么初始时, 加入 $(p_i^w, w-1, i-1, i)$ 

方法与习趣中 物 一数据结 构 李泊宁 基础数据结构 堆 树状数组 线段树

若一个大于1的整数M的质因数分解有w项,其最大的质因子 为 $A_w$ ,并且满足 $A_w^w < N_i A_k < 128$ ,我们就称整 数M为N-伪光滑数。 现在给出N. 求所有整数中, 第K大的N-伪光滑数  $N < 10^{18}, K < 800000$ 预处理求出每个质数的每个指数是否合法, 把它们的最大值 都加到堆中, 然后把堆中元素取出时分裂 考虑用堆存放一个四元组(V,x,y,z)表示值为V, 还能 用x次,当前最大能除以第y个质数,最大的质数是z 那么初始时, 加入 $(p_i^w, w-1, i-1, i)$ 取出分裂(V,x,y,z)时,枚举i,分裂为 $(\frac{V}{n|z|}*p[i],x-1,i,z)$ 对数抵消,时间复杂度O(128k)

方法与习题中 级——数据结 构

子川丁

础数据结构

堆

树状数组

线船树

平衡相

-11 6 n

分块

方法与习题中 级——数据结 构

李泊丁

基础数据结构

树状数组

......

To de- tal.

可比为

分块

一个长度为n的数列,要选出k个不同的长度为 $L \sim R$ 之间的连续数列,使得这些连续数列的和最大n < 500000, k < 500000

方法与习数地 一一数据结 李泊宁 基础数据结构 堆 树状数组 线段树 一个长度为n的数列,要选出k个不同的长度为 $L \sim R$ 之间的连续数列,使得这些连续数列的和最大  $n \leq 500000, k \leq 500000$  考虑记录一下前缀和 $S_i$ ,对于给定的起点,实际上就是询问起点所代表的那一段区间的最大权值

方法与了数据结构 李泊宁 基础数据结构 排 核 数 组 组 核 我 树 种 长 数 相 一个长度为n的数列,要选出k个不同的长度为 $L \sim R$ 之间的连续数列,使得这些连续数列的和最大 $n \leq 500000, k \leq 500000$ 考虑记录一下前缀和 $s_i$ ,对于给定的起点,实际上就是询问起点所代表的那一段区间的最大权值这个就是RMQ问题,ST算法可以在O(nlogn)预处理O(1)询问完成

方法与习题中 级--数据结

一个长度为n的数列,要选出k个不同的长度为 $L \sim R$ 之间的 连续数列, 使得这些连续数列的和最大

n < 500000, k < 500000

考虑记录一下前缀和Si,对于给定的起点,实际上就是询问 起点所代表的那一段区间的最大权值

这个就是RMQ问题, ST算法可以在O(nlogn)预处理O(1)询问 完成

用堆维护一个五元组(st, idx, l, r, v), st代表起点, idx代表起 点对应的区间里最大值的下标, 1, r代表对应的区间, v 代表 这个子序列的值

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

基础数据结构 惟

树状数组 线段树

平衡树可持久仙

分块

一个长度为n的数列,要选出k个不同的长度为 $L \sim R$ 之间的连续数列,使得这些连续数列的和最大

 $n \le 500000, k \le 500000$ 

考虑记录一下前缀和si,对于给定的起点,实际上就是询问起点所代表的那一段区间的最大权值

这个就是RMQ问题,ST算法可以在O(nlogn)预处理O(1)询问完成

用堆维护一个五元组(st, idx, I, r, v), st代表起点,idx代表起点对应的区间里最大值的下标,I, r代表对应的区间,v 代表这个子序列的值

那么我们每次从堆中取出这样一个五元组以后,要将区间分裂

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

基础数据结构 准

树状数组 线段树

平衡树 可持久仰

分块

一个长度为n的数列,要选出k个不同的长度为 $L \sim R$ 之间的连续数列,使得这些连续数列的和最大

 $n \le 500000, k \le 500000$ 

考虑记录一下前缀和Si,对于给定的起点,实际上就是询问起点所代表的那一段区间的最大权值

这个就是RMQ问题,ST算法可以在O(nlogn)预处理O(1)询问完成

用堆维护一个五元组(st, idx, I, r, v), st代表起点,idx代表起点对应的区间里最大值的下标,I, r代表对应的区间,v 代表这个子序列的值

那么我们每次从堆中取出这样一个五元组以后,要将区间分裂

因为[st, idx] 这个区间不能取了,所以要将(st, idx, l, r, v)分裂为(st, idx..., l, idx — 1, v),(st, idx..., idx + 1, r, v) 两个区间

方法与习数# 方法与习数#结 构 李泊宁 基础数据结构 堆 树状数组 线线树 一个长度为n的数列,要选出k个不同的长度为 $L \sim R$ 之间的连续数列,使得这些连续数列的和最大

 $n \le 500000, k \le 500000$ 

考虑记录一下前缀和Si,对于给定的起点,实际上就是询问起点所代表的那一段区间的最大权值

这个就是RMQ问题,ST算法可以在O(nlogn)预处理O(1)询问完成

用堆维护一个五元组(st, idx, l, r, v), st代表起点,idx代表起点对应的区间里最大值的下标,l, r代表对应的区间,v 代表这个子序列的值

那么我们每次从堆中取出这样一个五元组以后,要将区间分裂

因为[st, idx] 这个区间不能取了,所以要将(st, idx, l, r, v)分裂为(st, idx., l, idx — 1, v),(st, idx..., idx + 1, r, v) 两个区间由于最多取k个,堆中最多有n+k个元素,时间复杂度为O((n+k)log(n+k))

万法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

16

. . . . . . .

171 17 18 181

△₩

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

基础数据结构

树状数组

线段树

干衡树

分块

有n个权值为a;的物品,可以选出若干个 先求出第k小选法的价值,再输出方案,价值相同按标号字 典序排序

 $n, k \le 1000000$ 

方法与习数据结 一一数据结 构 李泊宁 基础数据结构 堆 树状数组 线线科

有n个权值为a;的物品,可以选出若干个 先求出第k小选法的价值,再输出方案,价值相同按标号字 典序排序

 $n, k \leq 1000000$ 先来解决第一问,可以用堆,将物品权值排序后用一个二元 组(x, y)表示当前选中的物品价值为x,最大的物品编号是y 方法与习题培结 一一数据结构 李泊宁 基础数据结构 堆 树状数组 模模树 平路斑斑

有n个权值为a;的物品,可以选出若干个 先求出第k小选法的价值,再输出方案,价值相同按标号字 典序排序

 $n, k \le 1000000$ 

先来解决第一问,可以用堆,将物品权值排序后用一个二元组(x,y)表示当前选中的物品价值为x,最大的物品编号是y那么这个元素取出后能扩展

到 $(x + a_{x+1}, y + 1)$ 和 $(x + v_{x+1} - v_x, y + 1)$ ,相当于一颗二叉树上选点,时间复杂度 $O(n \log n + k \log k)$ 

方法与习题中 级——数据结构 李泊宁 基础数据结构 堆 树状数组 线段树

有n个权值为a;的物品,可以选出若干个 先求出第k小选法的价值,再输出方案,价值相同按标号字 典序排序

 $n, k \le 1000000$ 

先来解决第一问,可以用堆,将物品权值排序后用一个二元组(x,y)表示当前选中的物品价值为x,最大的物品编号是y那么这个元素取出后能扩展

到 $(x + a_{x+1}, y + 1)$ 和 $(x + v_{x+1} - v_x, y + 1)$ ,相当于一颗二叉树上选点,时间复杂度 $O(n \log n + k \log k)$ 

然后解决第二问, 先统计出当前答案是相同价值中排第几的, 然后进行暴力搜索, 搜索顺序为按字典序能减则减

方法与习题中 级——数据结 构 李泊宁 基础数据结构 堆 树状数组 线段树

有n个权值为ai的物品,可以选出若干个 先求出第k小选法的价值,再输出方案,价值相同按标号字 典序排序

 $n, k \le 1000000$ 

先来解决第一问,可以用堆,将物品权值排序后用一个二元组(x,y)表示当前选中的物品价值为x,最大的物品编号是y那么这个元素取出后能扩展

到 $(x + a_{x+1}, y + 1)$ 和 $(x + v_{x+1} - v_x, y + 1)$ ,相当于一颗二叉树上选点,时间复杂度 $O(n \log n + k \log k)$ 然后解决第二问,先统计出当前答案是相同价值中排第几

然后解决第二问,无统计出当前答案是相同价值中排第几的,然后进行暴力搜索,搜索顺序为按字典序能减则减那么对于每个数我们要知道其后面第一个小于等于它的数,可以用二分+RMQ处理,时间复杂度  $O(k \log n)$ 

# 方法: 可并堆

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

山料招仕的

堆

树状数组

- /--

. . .

分块

### 方法: 可并堆

方法与习题中 级——数据结 构 率泊宁

础数据结构

堆

树状数组

线段树

十例初

公拉

可并堆比堆多一种操作, 即将两个堆合并

### 方法: 可并堆

级--数据结

可并堆比堆多一种操作, 即将两个堆合并 当需要快速合并两个堆时使用

## 题目:城池攻占

万法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

配数据结构

堆

树状数组

线段树

平衡社

--- 11 6 n.

分块

#### 题目: 城池攻占

方法与习数据结 本泊宁 基础数据结构 整础数据结构 模模树 科树状数组 與树

要用m个骑士攻占n个城池、城池是一个有根树结构 每个骑士有一个初始战斗力s;课第一个攻击的城池c; 每个城池有一个防御值hi,如果骑士的战斗力大于城池的生 命值. 那么骑士就可以占领这座城池: 否则占领失败, 骑士 将在这座城池牺牲 占领城池后骑士的战斗力将发生变化,然后继续攻击管辖这 座城池的城池,直到占领1号城池,或牺牲为止 变化有两种:战斗力加上一个数v;或乘上一个数a; 每个骑士都是单独计算的,对于每个城池,求出多少个骑士 在这里牺牲:对于每个骑士,求出其攻占的城池数 n, m < 300000

# 概要

法与习题中 ——数据结 构

子和丁

础数据结构

堆

树状数组

线段树

平衡树

可持久化

分块

方法与习题中 级——数据结 构

出数据结构

堆

树状数组

继船树

- 11-1

分块

树状数组是一个简洁的工具

方法与习题中 级——数据结 构 李泊宁

出数据结构

₩

树状数组

AD 28 1.1

干肉杯

11,7010

树状数组是一个简洁的工具 求解LIS等问题时为了方便往往用到树状数组 方法与习题中 级——数据结 构 李泊宁

**基础数据结构** 

树状数组

线段树

\_ .. . .

可持力人

分块

树状数组是一个简洁的工具 求解LIS等问题时为了方便往往用到树状数组 离线后用树状数组求解问题很常见

```
方法与习题中
级——数据结
构
李泊宁
```

树状数组是一个简洁的工具 求解LIS等问题时为了方便往往用到树状数组 离线后用树状数组求解问题很常见 区间修改:可以开2个树状数组,第一个表示 $\sum v_i$ ,第二个表示 $\sum v_i$ ,修改时维护即可

```
方法与习题中
级——数据结
构
李泊宁
```

可持久化 分块 树状数组是一个简洁的工具 求解LIS等问题时为了方便往往用到树状数组 离线后用树状数组求解问题很常见 区间修改:可以开2个树状数组,第一个表示 $\sum v_i$ ,第二个表示 $\sum v_i \times i$ ,修改时维护即可 树状数组上二分:在树状数组上直接二分可以节省一个 $\log$ 的复杂度,例如求第K大,按位判断往哪边走即可

## 题目: 点数统计

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

础数据结构

堆

树状数组

线段树

平衡板

可はカル

分块

## 题目: 点数统计

方法与习题中 级——数据结 构

k础数据结构 、

树状数组

线段树

平衡树

可持久化 分块 平面上有n个点,Q次询问切比舍夫距离一点不超过d的点的个数  $n,Q \leq 500000$ 

#### 题目: 点数统计

方法与习题中 级——数据结 构

础数据结构

树状数组

枫<mark>似</mark>数短 线段树 平衡树

平衡树可持久化

平面上有n个点,Q次询问切比舍夫距离一点不超过d的点的个数

 $n, Q \leq 500000$ 

差分一下, 离线树状数组扫描一遍即可

## 题目:点数统计

方法与习题中 级--数据结

树状粉组

平面上有n个点, Q次询问切比舍夫距离一点不超过d的点的 个数 n, Q < 500000

差分一下, 离线树状数组扫描一遍即可

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

础数据结构

堆

树状数组

线段树

平衡板

可せカル

分块

方法与习题中 级——数据结 构 <u>季</u>泊宁

基础数据结构

树状数组

7, 10,000

线段树

平衡树

可持久化

长度为N的数列,每个点一个颜色 M次询问区间[L, R]有多少种不同的颜色  $N \le 50000$ ,  $M \le 200000$ 

方法与习题中 级——数据结 构

**山粉报结构** 

堆 **树状数组** 线段树

平衡树

可付久化 分块 长度为N的数列,每个点一个颜色M次询问区间[L,R]有多少种不同的颜色 $N \leq 50000, M \leq 200000$ 预处理出所有点后面第一个相同颜色的位置 $ne_i$ 

方法与习题中 级——数据结 构

11 44 TE A4 15

堆 材状数组 线段树 平衡树

可持久化

长度为N的数列,每个点一个颜色 M次询问区间[L,R]有多少种不同的颜色  $N \leq 50000, M \leq 200000$  预处理出所有点后面第一个相同颜色的位置 $ne_i$  然后离线处理询问

方法与习题中 级——数据结 构 率泊宁

基础数据结 堆 树状数组 线段树 平衡树

长度为N的数列,每个点一个颜色 M次询问区间[L,R]有多少种不同的颜色  $N \leq 50000, M \leq 200000$  预处理出所有点后面第一个相同颜色的位置 $ne_i$  然后离线处理询问 按左端点排序,每次加入一个点时,在树状数组上给 $ne_i$ 加1,给i减1

## 题目: 区间颜色数 bzoj1878

```
方法与习题中
级——数据结
构
李泊宁
```

基础数据结 堆 **树状数组** 线段树 平衡树

长度为N的数列,每个点一个颜色 M次询问区间[L,R]有多少种不同的颜色  $N \leq 50000, M \leq 200000$  预处理出所有点后面第一个相同颜色的位置 $ne_i$  然后离线处理询问 按左端点排序,每次加入一个点时,在树状数组上给 $ne_i$ 加1,给i减1 询问的答案就是区间[I,r]的和

方法与习题中 级——数据结 构 李泊宁

基础数据结 堆 **树状数组** 线段树 平衡树 长度为N的数列,每个点一个颜色 M次询问区间[L, R]有多少种不同的颜色  $N \leq 50000$ ,  $M \leq 200000$  预处理出所有点后面第一个相同颜色的位置 $ne_i$  然后离线处理询问 按左端点排序,每次加入一个点时,在树状数组上给 $ne_i$ 加1,给i减1 询问的答案就是区间[I, r]的和时间复杂度 $O(M \log N)$ 

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

山料招处长

堆

树状数组

**以权例** 

平衡权

可持々か

分块

```
方法与习题中
级——数据结
构
李泊宁
```

基础数据结构 堆 树状数组

线段树

平衡树

公址

一个长度为n的数列 $v_i$ , q次询问区间[I,r]的lcm, 取模后输出  $n,q \leq 100000$ 。

```
方法与习题中
级——数据结
构
李泊宁
```

基础数据结 堆 **树状数组** 线段树 平衡树

一个长度为n的数列 $v_i$ ,q次询问区间[I,r]的lcm,取模后输出 $n,q \leq 100000$ 。 对每个数,拆分成 $p_i^{a_i}$ 的形式

```
方法与习题中
级——数据结
构
李泊宁
```

基础数据经 柑 树状数组 线段树 平衡村 化

一个长度为n的数列 $v_i$ ,q次询问区间[I,r]的lcm,取模后输出 $n,q \leq 100000$ 。 对每个数,拆分成 $p_i^a$ 的形式 对质数的每个幂记录一个状态表示,贡献为 $p_i$ 

```
方法与习数据结
一一数据结
本泊宁
基础数据结构
堆
树状数组
线段树
```

一个长度为n的数列 $v_i$ ,q次询问区间[I,r]的lcm,取模后输出 $n,q \leq 100000$ 。 对每个数,拆分成 $p_i^{a_i}$ 的形式 对质数的每个幂记录一个状态表示,贡献为 $p_i$ 每个询问就是询问一段区间不同状态的贡献之积

```
方法与习题中
级——数据结
构
李泊宁
```

基础数据经 堆 树状数组 线段树 平衡树

一个长度为n的数列 $v_i$ ,q次询问区间[I,r]的lcm,取模后输出 $n,q \leq 100000$ 。 对每个数,拆分成 $p_i^{a_i}$ 的形式 对质数的每个幂记录一个状态表示,贡献为 $p_i$ 每个询问就是询问一段区间不同状态的贡献之积 离线后类似上一题,BIT维护

```
方法与习题中
级——数据结
构
李泊宁
```

堆 **树状数组** 线段树 平衡树

平衡树 可持久化 分块

一个长度为n的数列 $v_i$ ,q次询问区间[I,r]的lcm,取模后输出 $n,q \leq 100000$ 。 对每个数,拆分成 $p_i^{a_i}$ 的形式 对质数的每个幂记录一个状态表示,贡献为 $p_i$ 每个询问就是询问一段区间不同状态的贡献之积 离线后类似上一题,BIT维护 时间复杂度 $O(q\log^2 n)$ 

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

础数据结构

堆

树状数组

线段树

平衡板

可せカル

分块

```
方法与习题中
级——数据结
构
```

基础数据结构

树状数组

AD OIL LAL

5 (5- L)

半衡树

分块

有n个区间[ $I_i, r_i$ ],在上面取m个位置 $a_i$ ,每个位置上有一些区间集合S现在问所有S的子集的并的大小 $n, m \leq 100000$ 

方法与习题中 级——数据结 构

**金数据结构** 

堆

树状数组

... .. . . .

亚海姆

十 例 例

分块

有n个区间[ $I_i, r_i$ ], 在上面取m个位置 $a_i$ , 每个位置上有一些区间集合S

现在问所有S的子集的并的大小

 $n, m \le 100000$ 

按位置从左往右判断,一个位置如果对答案有贡献当且仅当选了某个新区间,然后已有区间随便选

方法与习题中 级——数据结 构

于何」

基础数据结构 堆

树状数组

... ...

2012011

半衡树

分块

有n个区间[ $I_i$ ,  $r_i$ ], 在上面取m个位置 $a_i$ , 每个位置上有一些区间集合S

现在问所有S的子集的并的大小

 $n, m \le 100000$ 

按位置从左往右判断,一个位置如果对答案有贡献当且仅当 选了某个新区间,然后已有区间随便选

按左端点排序,维护当前区间个数,逐一加入新区间并给答案加上2的当前区间个数次方即可

方法与习题中 级——数据结 构

**E**础数据结构

堆

树状数组

线段树

平衡树

分块

有n个区间[ $I_i$ ,  $r_i$ ], 在上面取m个位置 $a_i$ , 每个位置上有一些区间集合S

现在问所有S的子集的并的大小

 $n, m \le 100000$ 

按位置从左往右判断,一个位置如果对答案有贡献当且仅当 选了某个新区间,然后已有区间随便选

按左端点排序,维护当前区间个数,逐一加入新区间并给答案加上2的当前区间个数次方即可

时间复杂度 O(m log n)

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

础数据结构

堆

树状数组

线段树

平衡板

-11 6 n

分块

方法与习数据结 一一数据结 李泊宁 基础数据结构 椎 椎 椎 棋 数数组

**树状数组** 线段树 平衡树 可持なル 方法与习数据结 一一数据结 李泊 字 基础数据结构 样 材 找 数 组 线 段 树

方法与习数据结 一一数据结 格) 李泊宁 基础数据结构 堆 树状数组 线段树

长度为n的三个数列a, b, c, 选出两个长度为L的区间如果一个点选了0次有a;的价值,选了1次有b;的价值,选了2次有c;的价值问所有 $\frac{(n-L)(n-L+1)}{2}$ 种取法中第k大的取法n,  $L \leq 100000$ ,  $a_i < b_i < c_i$ 二分答案,然后求出有多少种不超过MID的方案分两种情况,一种是两段不相交的,一种是两段相交的

方法与习数电 一一数据结 格 李泊宁 基础数据结构 堆 树状数组 线段树

长度为n的三个数列a, b, c, 选出两个长度为L的区间如果一个点选了0次有a<sub>i</sub>的价值,选了1次有b<sub>i</sub>的价值,选了2次有c<sub>i</sub>的价值 问所有 $\frac{(n-L)(n-L+1)}{2}$ 种取法中第k大的取法n,  $L \leq 100000$ , a<sub>i</sub> < b<sub>i</sub> < c<sub>i</sub>二分答案,然后求出有多少种不超过MID的方案分两种情况,一种是两段不相交的,一种是两段相交的两段不相交的好处理,求一下前缀和,记一下位置,树状数组求和

长度为n的三个数列a, b, c, 选出两个长度为L的区间如果一个点选了0次有a<sub>i</sub>的价值,选了1次有b<sub>i</sub>的价值,选了2次有c<sub>i</sub>的价值 问所有 $\frac{(n-L)(n-L+1)}{2}$ 种取法中第k大的取法n,  $L \leq 100000$ , a<sub>i</sub> < b<sub>i</sub> < c<sub>i</sub>二分答案,然后求出有多少种不超过MID的方案分两种情况,一种是两段不相交的,一种是两段相交的两段不相交的好处理,求一下前缀和,记一下位置,树状数组求和

两段相交的记录一下两段并的开始和终止,用两个数组分别

记录两个起始点的贡献, 再同样树状数组扫一遍

方法与习题中 统一一数据结 构。 李泊宁 基础数据结构 堆 树状数组 线段树

长度为n的三个数列a,b,c, 选出两个长度为L的区间 如果一个点选了0次有a;的价值,选了1次有b;的价值,选 了2次有c;的价值 问所有 $\frac{(n-L)(n-L+1)}{2}$ 种取法中第k大的取法  $n, L < 100000, a_i < b_i < c_i$ 二分答案, 然后求出有多少种不超过MID的方案 分两种情况,一种是两段不相交的,一种是两段相交的 两段不相交的好处理, 求一下前缀和, 记一下位置, 树状数 组求和 两段相交的记录一下两段并的开始和终止,用两个数组分别 记录两个起始点的贡献、再同样树状数组扫一遍 时间复杂度 $O(n \log^2 n)$ 

# 题目: 矩形对统计

```
方法与习题中
级——数据结
构
```

子四丁

础数据结构

堆

树状数组

... .. . . .

平衡社

. . .

△₩

方法与习题中 级——数据结 构

子川丁

础数据结构

1/2

树状数组

. . . . . . . . .

线段树

半衡树

分块

有n个平行于坐标轴矩形,问有多少对矩形,它们之间有交,且别的矩形与它们均没有交n < 100000

方法与习题中 级——数据结 构

李泊丁

基础数据结构

树状数组

6K EV EH

亚维树

可持久化

分块

有n个平行于坐标轴矩形,问有多少对矩形,它们之间有交, 且别的矩形与它们均没有交

 $n \le 100000$ 

对于每个矩形判断是不是有一个唯一的矩形和它有交即可

方法与习题中级——数据结构 本泊宁 基础数据结构

树状数组

平衡树

可持久化

有n个平行于坐标轴矩形,问有多少对矩形,它们之间有交, 且别的矩形与它们均没有交 n < 100000

对于每个矩形判断是不是有一个唯一的矩形和它有交即可可以用容斥计算与它没有交的矩形个数

去四个角上的矩形个数

方法与习题中 为人——数据结 内 李泊宁 基础数据结构 堆 树状数组 线段树

有n个平行于坐标轴矩形,问有多少对矩形,它们之间有交,且别的矩形与它们均没有交  $n \leq 100000$  对于每个矩形判断是不是有一个唯一的矩形和它有交即可可以用容斥计算与它没有交的矩形个数

没有交的矩形个数为四个方向和矩形一定没交的举行个数减

方法与习题中 方法与习题相结 构 李泊宁 基础数据结构 堆 树状数组

有n个平行于坐标轴矩形,问有多少对矩形,它们之间有交, 且别的矩形与它们均没有交

 $n \le 100000$ 

一对于每个矩形判断是不是有一个唯一的矩形和它有交即可可以用容斥计算与它没有交的矩形个数 没有交的矩形个数为四个方向和矩形一定没交的举行个数减

四个角的举行个数可以用树状数组统计

方法与习题中级——数据结构 李泊宁 基础数据结构

相 树状数组 线段树

平衡树可持久化

分块

有n个平行于坐标轴矩形,问有多少对矩形,它们之间有交, 且别的矩形与它们均没有交

 $n \le 100000$ 

对于每个矩形判断是不是有一个唯一的矩形和它有交即可可以用容斥计算与它没有交的矩形个数

没有交的矩形个数为四个方向和矩形一定没交的举行个数减去四个角上的矩形个数

四个角的举行个数可以用树状数组统计

找到到底是哪个矩形可以再用一个树状数组维护异或值,这样只有那些和一个其他矩形相交的矩形是有用的

方法与习题中 级——数据结 构 李泊宁 基础数据结构

堆 **树状数组** 线段树

平衡树可持久仰

分块

有n个平行于坐标轴矩形,问有多少对矩形,它们之间有交, 且别的矩形与它们均没有交

 $n \le 100000$ 

对于每个矩形判断是不是有一个唯一的矩形和它有交即可可以用容斥计算与它没有交的矩形个数

没有交的矩形个数为四个方向和矩形一定没交的举行个数减 去四个角上的矩形个数

四个角的举行个数可以用树状数组统计

找到到底是哪个矩形可以再用一个树状数组维护异或值,这样只有那些和一个其他矩形相交的矩形是有用的

拉noic判断即可 ダ安县O(n)织别的

按pair判断即可,答案是O(n)级别的

方法与习题中 级——数据结 构 李泊宁 基础数据结构

基础数据结 堆 **树状数组** 线段树 平衡树 有n个平行于坐标轴矩形,问有多少对矩形,它们之间有交, 且别的矩形与它们均没有交

 $n \le 100000$ 

对于每个矩形判断是不是有一个唯一的矩形和它有交即可可以用容斥计算与它没有交的矩形个数 没有交的矩形个数为四个方向和矩形一定没交的举行个数减

去四个角上的矩形个数

四个角的举行个数可以用树状数组统计

找到到底是哪个矩形可以再用一个树状数组维护异或值,这 样只有那些和一个其他矩形相交的矩形是有用的

按pair判断即可,答案是O(n)级别的

时间复杂度O(nlogn)

# 概要

法与习题中 ——数据结 构

李泊宁

山料报社的

堆

树状效:

... ...

平衡社

-- 11 6 n.

分块

方法与习题中 级——数据结 构

础数据结构

16

树状数组

... .. . . .

线技柄

半衡树

特殊问题: 二维线段树、李超线段树、吉如一线段树

方法与习题中 级--数据结

线段树

特殊问题: 二维线段树、李超线段树、吉如一线段树 常见方法: 动态开点、标记永久化、扫描线、线段树挂链、 线段树合并

方法与习题中 级——数据结 构

础数据结构

树状数组 **线段树** 平衡树

平衡树可持久化分块

特殊问题:二维线段树、李超线段树、吉如一线段树 常见方法:动态开点、标记永久化、扫描线、线段树挂链、

线段树合并

做题技巧:标记矩阵化、根据单调性维护

# 方法: 扫描线

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

山料据结构

. .

劫业粉如

... .. . . .

....

. . . . . .

. ..

# 方法: 扫描线

方法与习题中 级——数据结 构

3 ... 3

础数据结构

堆

树状粉细

AD OF LA

1 54.54

可持久化

公拉

平面上有若干矩形

## 方法: 扫描线

方法与习题中 级——数据结 构

出数据结构

1/e

树状粉细

线段树

正統訓

可持久但

分块

平面上有若干矩形 一维排序,一维用线段树维护

方法与习题中 级——数据结 构

-5 //4 1

**独数据结构** 

堆

例状级组

线段树

平衡树

可性力ル

分块

方法与习题中 级——数据结 构

础数据结构

堆

树状数组

线段树

平衡树

可持久化

分块

平面上n个点,每个点价值 $v_i$ ,找一个 $A \times B$ 的矩形使得包含的价值最大  $n \leq 100000$ 

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

基础数据结构

树状数组 **线段树** 

平衡树

可持久化

平面上n个点,每个点价值 $v_i$ ,找一个 $A \times B$ 的矩形使得包含的价值最大

 $n \le 100000$ 

把矿石按X坐标轴排序,对Y坐标轴进行扫描线处理

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

基础数据结构 堆 树状数组

树状数组 **线段树** 平衡树

干衡树可持久仙

分块

平面上n个点,每个点价值 $v_i$ ,找一个 $A \times B$ 的矩形使得包含的价值最大

 $n \le 100000$ 

把矿石按X坐标轴排序,对Y坐标轴进行扫描线处理 支持单点修改,求所有一段区间的最大值

方法与习题中 级——数据结 构

础数据结构

村状数组线段树

平衡树

分块

平面上n个点,每个点价值 $v_i$ ,找一个 $A \times B$ 的矩形使得包含的价值最大

 $n \le 100000$ 

把矿石按X坐标轴排序,对Y坐标轴进行扫描线处理 支持单点修改,求所有一段区间的最大值 可以转化一下改为区间修改和所有最大值

方法与习题中 级——数据结 构

基础数据结构 堆

树状数组 线段树

平衡树

分块

平面上n个点,每个点价值 $v_i$ ,找一个 $A \times B$ 的矩形使得包含的价值最大

 $n \le 100000$ 

把矿石按X坐标轴排序,对Y坐标轴进行扫描线处理 支持单点修改,求所有一段区间的最大值 可以转化一下改为区间修改和所有最大值 最简单的线段树就可以解决了,时间复杂度O(n log n)

# 方法: 线段树挂链

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

**砂粉招结构** 

堆

树华粉细

... .. . . .

正 総上

## 方法: 线段树挂链

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

**基础数据结**束

树状数

线段树

------

1 54 44

将一段线段拆分成线段树上若干个节点

## 方法: 线段树挂链

方法与习题中 级——数据结 构

出数据结构

堆

树状数组

线段树

亚谷树

可持力力

分块

将一段线段拆分成线段树上若干个节点 在每个节点上挂链

# 题目: 向量

方法与习题中 级——数据结 构

础数据结构

堆

例仅效丝

线段树

平衡树

可はカル

分块

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

基础数据结构

树状数组

线段树

平衡树

可持久化

分块

维护一个向量集合,支持以下操作:

- 1、插入一个向量(x,y)
- 2、删除插入的第i个向量
- 3、查询当前集合与(x,y) 点积的最大值是多少 $N,x,y \leq 100000$ 。

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

基础数据结构

树状数组 线段树

平衡树

分块

维护一个向量集合,支持以下操作:

- 1、插入一个向量(x,y)
- 2、删除插入的第1个向量
- 3、查询当前集合与(x,y) 点积的最大值是多少

 $N, x, y \leq 100000$ °

维护出<del>每个向量出现的时间</del>,然后线段树上挂链,得到每个时间段可能出现的向量

## 题目: 向量

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

基础数据结构 堆

树状数组 **线段树** 

平衡树可持久化

分块

维护一个向量集合,支持以下操作:

- 1、插入一个向量(x,y)
- 2、删除插入的第i个向量
- 3、查询当前集合与(x,y) 点积的最大值是多少

 $N, x, y \leq 100000$ °

维护出<del>每个向量出现的时间</del>,然后线段树上挂链,得到每个时间段可能出现的向量

对于线段树上每个点,对在这个点挂链的点维护出一个凸壳

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

基础数据结构

树状数组 线段树

平衡树

分块

维护一个向量集合,支持以下操作:

- 1、插入一个向量(x,y)
- 2、删除插入的第i个向量
- 3、查询当前集合与(x,y) 点积的最大值是多少

 $N, x, y \leq 100000$ °

维护出<del>每个向量出现的时间</del>,然后线段树上挂链,得到每个时间段可能出现的向量

对于线段树上每个点,对在这个点挂链的点维护出一个凸壳 然后对于每个询问在凸壳上三分,更新答案就可以了 方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

基础数据结构

树状数组 线段树

平衡树

分块

维护一个向量集合,支持以下操作:

- 1、插入一个向量(x,y)
- 2、删除插入的第i个向量
- 3、查询当前集合与(x,y) 点积的最大值是多少

 $N, x, y \leq 100000$ °

维护出<del>每个向量出现的时间</del>,然后线段树上挂链,得到每个时间段可能出现的向量

对于线段树上每个点,对在这个点挂链的点维护出一个凸壳然后对于每个询问在凸壳上三分,更新答案就可以了时间复杂度 $O(N\log^2 N)$ 

# 方法: 线段树合并

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

山料据结构

1/2

Lab. 1 b. 40. Am

602 Zer 1-1

T 10-1.

A ...

# 方法: 线段树合并

方法与习题中 级——数据结 构

出数据结构

堆

树状数组

线段树

. . .

1 20 44

可持久化

合并共n个点的线段树,时间复杂度 $O(n \log n)$ 

# 题目: 二叉树的逆序对

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

础数据结构

堆

树状粉组

线段树

平衡板

可せんル

分块

## 题目:二叉树的逆序对

```
方法与习题中
级——数据结
构
李泊宁
基础数据结构
```

线段树

现在有一棵二叉树,所有非叶子节点都有两个孩子 在每个叶子节点上有一个权值(有n个叶子节点,满足这些权值为1,2,···,n的一个排列) 可以任意交换每个非叶子节点的左右孩子 要求进行一系列交换,使得最终所有叶子节点的权值按照遍历序写出来,逆序对个数最少 n < 200000

#### 方法与习题中 吸——数据结 构

**&础数据结构** 

桩

加加效红

线段树

平衡树

\_\_\_\_\_\_

分块

# 方法: 根据单调性维护

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

**耐粉捏结构** 

堆

树北粉如

... .. . . .

1 261 44

可行久化

# 方法: 根据单调性维护

方法与习题中 级——数据结 构

**基础效**据结束

- 12

树状数组

线段树

- 11-1

分址

线段树上维护的值如果满足单调性, 会变得比较好维护

# 题目: 鱼

法与习题中 ——数据结 构

李泊宁

动数据结构

1.5

树状效组

线段树

平衡树

可持有ル

分块

有n条鱼,每条鱼有一个颜色R, G或B和重量 $w_i$  现在要选择一些鱼,并得到一个三元组< R, G, B >表示选择 每种颜色的鱼的个数 选择的鱼要满足最重的鱼的重量不超过最轻的鱼的重量的两倍,问有多少不同的三元组 n < 500000

方法与习题中 为人一—数据结构 李泊宁 基础数据结构 堆 树状数组 线段树

有n条鱼,每条鱼有一个颜色R, G或B和重量w; 现在要选择一些鱼,并得到一个三元组< R, G, B >表示选择每种颜色的鱼的个数

选择的鱼要满足最重的鱼的重量不超过最轻的鱼的重量的两倍,问有多少不同的三元组

 $n \le 500000$ 

先扫描后在三维空间上加入一些点 $(R_i, G_i, B_i)$ ,这些点<mark>左下</mark>角都是可行的,现在只要统计可行三元组数

方法与习数据结 一一数据结 构 李泊宁 基础数据结构 堆 树状数组 **线段树** 

有n条鱼,每条鱼有一个颜色R, G或B和重量 $w_i$ 现在要选择一些鱼,并得到一个三元组< R, G, B >表示选择每种颜色的鱼的个数

选择的鱼要满足最重的鱼的重量不超过最轻的鱼的重量的两倍,问有多少不同的三元组

 $n \le 500000$ 

先扫描后在三维空间上加入一些点 $(R_i, G_i, B_i)$ ,这些点<mark>左下</mark>角都是可行的,现在只要统计可行三元组数 按 $R_i$ 排序,在G这一维上建立线段树,权值为B 方法与习题中的 级——数据结构 李泊宁 基础数据结构 堆 树状数组 线段树

有n条鱼,每条鱼有一个颜色R,G或B和重量 $w_i$  现在要选择一些鱼,并得到一个三元组< R,G,B >表示选择每种颜色的鱼的个数 选择的鱼要满足最重的鱼的重量不超过最轻的鱼的重量的两倍,问有多少不同的三元组  $n \le 500000$  先扫描后在三维空间上加入一些点 $(R_i, G_i, B_i)$ ,这些点左下角都是可行的,现在只要统计可行三元组数

按R;排序,在G这一维上建立线段树,权值为B 因为B单调不增,很容易维护当前线段树权值和

现在要选择一些鱼,并得到一个三元组< R, G, B >表示选择 每种颜色的鱼的个数 选择的鱼要满足最重的鱼的重量不超过最轻的鱼的重量的两倍,问有多少不同的三元组  $n \leq 500000$  先扫描后在三维空间上加入一些点 $(R_i, G_i, B_i)$ ,这些点左下角都是可行的,现在只要统计可行三元组数  $k_i$ 排序,在G这一维上建立线段树,权值为  $k_i$  因为  $k_i$  B 单调不增,很容易维护当前线段树权值和时间复杂度  $k_i$   $k_i$ 

有n条鱼,每条鱼有一个颜色R,G或B和重量w;

# 题目:割草

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

础数据结构

堆

例 祆 奴 3

线段树

平衡树

可持力ル

分块

#### 题目:割草

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

基础数据结构 堆

树状数组 线段树

平衡树

可持久化

一个数列,每天第i个数增大 $a_i$ 进行m次操作,在第x天把高度 $\geq y$ 的部分全部割去,求出每次收割得到的高度和n,m < 500000。

方法与习题中 级——数据结 构 李泊宁

基础数据结构 堆 树状数组 **线段树** 

平衡树 可持久化

一个数列,每天第i个数增大 $a_i$  进行m次操作,在第x天把高度 $\geq y$ 的部分全部割去,求出每次收割得到的高度和 $n,m \leq 500000$ 。 先把 $a_i$ 排序,然后左边和右边的相对高度肯定是不变的 方法与习题中 放 — 一数据结 构 李泊宁 基础数据结构 堆 树状数组

基础数据结构 堆 树状数组 **线段树** 平衡树 可持久化 分块 一个数列,每天第i个数增大 $a_i$ 进行m次操作,在第x天把高度 $\geq y$ 的部分全部割去,求出每次收割得到的高度和 $n,m \leq 500000$ 。 先把 $a_i$ 排序,然后左边和右边的相对高度肯定是不变的可以用线段树维护出一段区间最左边的值、最右边的值和总和 方法与习题中 级——数据结 构 李泊宁

基础数据结构 堆 树状数组 **线段树** 平衡树

可行久 分块 一个数列,每天第i个数增大ai

进行m次操作,在第x天<mark>把高度 $\geq y$ 的部分全部割去</mark>,求出每次收割得到的高度和

 $n, m \leq 500000$ °

先把a;排序,然后左边和右边的相对高度肯定是不变的可以用线段树维护出一段区间最左边的值、最右边的值和总和

每次先把整段区间加上x-la次,表示生长天数

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

基础数据结构

平衡树

分块

一个数列,每天第i个数增大ai

进行m次操作,在第x天<mark>把高度 $\geq y$ 的部分全部割去</mark>,求出每次收割得到的高度和

 $n, m \leq 500000$ °

先把a;排序,然后左边和右边的相对高度肯定是不变的可以用线段树维护出一段区间最左边的值、最右边的值和总和

每次先把整段区间加上x - la次,表示生长天数 然后找到一个点,该点到右边都要修改成同一高度 方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

堆

树状效组线段树

平衡树

分块

一个数列,每天第i个数增大ai

进行m次操作,在第x天<mark>把高度 $\geq y$ 的部分全部割去</mark>,求出每次收割得到的高度和

 $n, m \le 500000$ °

先把a;排序,然后左边和右边的相对高度肯定是不变的可以用线段树维护出一段区间最左边的值、最右边的值和总和

每次先把整段区间加上x - la次,表示生长天数 然后找到一个点,该点到右边都要修改成同一高度 这两个区间修改操作可以打在一个标记里往下传,同时在修 改成同一高度的时候统计答案即可 方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

基础 数据结 堆 樹 掛 掛 粉 组

线段树

平衡树

分块

一个数列,每天第i个数增大ai

进行m次操作,在第x天<mark>把高度 $\geq y$ 的部分全部割去</mark>,求出每次收割得到的高度和

 $n, m \leq 500000$ °

先把a;排序,然后左边和右边的相对高度肯定是不变的可以用线段树维护出一段区间最左边的值、最右边的值和总和

每次先把整段区间加上x - Ia次,表示生长天数 然后找到一个点,该点到右边都要修改成同一高度 这两个区间修改操作可以打在一个标记里往下传,同时在修 改成同一高度的时候统计答案即可 时间复杂度 O(m log n)

# 方法: 李超树

万法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

**山粉招结构** 

堆

树状粉细

602 Zer 1-1

平衡权

-- 11 h n.

分块

方法与习题中 级——数据结 构

李泊丁

配数据结构

\_\_\_\_\_

难

树状数组

线段树

平衡树

可せカル

分块

有n只机器人在数轴上,一开始第i只机器人在 $a_i$ 的位置上静止( $v_i = 0$ )

执行m次操作,每次重新设置一个机器人的速度 $v_i$ ,并询问 离原点最远的机器人有多远

注意,不同的机器人之间互不影响,即不用考虑两个机器人撞在了一起的情况

 $n, m \le 100000$ 

有n只机器人在数轴上,一开始第i只机器人在 $a_i$ 的位置上静止( $v_i = 0$ )

执行m次操作,每次重新设置一个机器人的速度 $v_i$ ,并询问离原点最远的机器人有多远

注意,不同的机器人之间互不影响,即不用考虑两个机器人 撞在了一起的情况

 $n, m \le 100000$ 

按时间建线段树,上面有若干线段

方法与一数据结 李泊宁数据结构 李泊龄据结构 堆 树状数组 线段树

有n只机器人在数轴上,一开始第i只机器人在 $a_i$ 的位置上静止( $v_i = 0$ )

执行m次操作,每次重新设置一个机器人的速度 $v_i$ ,并询问离原点最远的机器人有多远

注意,不同的机器人之间互不影响,即不用考虑两个机器人 撞在了一起的情况

 $n, m \le 100000$ 

按时间建线段树, 上面有若干线段

用李超树的方法找到每个时刻最大值和最小值即可

方法与习题中 级--数据结 线段树

有n只机器人在数轴上,一开始第i只机器人在ai的位置上静 止  $(v_i = 0)$ 

执行m次操作,每次重新设置一个机器人的速度vi,并询问 离原点最远的机器人有多远

注意,不同的机器人之间互不影响,即不用考虑两个机器人 撞在了一起的情况

n, m < 100000

按时间建线段树, 上面有若干线段

用李超树的方法找到每个时刻最大值和最小值即可

时间复杂度 $O(m \log n)$ 

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

础数据结构

堆

树状数约

602 ZE 1.3

. .

干场机

可待久化

方法与习题中 级——数据结 构

. . . . . .

基础数据结构

树状数组

线段树

十(円) 例

分块

维护一个数列ai, 三种操作

- 1、区间加一个数x
- 2、区间除一个数x
- 3、区间求最大值下取整

其中一开始 $a_i \le 10^8, n, m \le 100000, x \le 1000$ 

```
方法与习题中
级——数据结
构
季泊宁
```

基础数据结构

树状数组 线段树

平衡树可持久

分块

维护一个数列ai, 三种操作

- 1、区间加一个数x
- 2、区间除一个数x
- 3、区间求最大值下取整

其中一开始 $a_i \le 10^8, n, m \le 100000, x \le 1000$ 

很明显要用到线段树维护

```
方法——教

可数据

李治 一 教

李治 守

基础数据结构

模模树

科状数组

模模树
```

维护一个数列 $a_i$ , 三种操作 1、区间加一个数x 2、区间除一个数x 3、区间求最大值下取整 其中一开始 $a_i \le 10^8$ ,  $n, m \le 100000$ ,  $x \le 1000$  很明显要用到线段树维护 线段树上每个节点和懒惰标记都用 $\frac{A}{a} + C$ 的形式维护

```
方法—— 构
字海数据结
李 海 教 据结结
堆 树 挟 数 组
样 树 数 倒
```

维护一个数列 $a_i$ , 三种操作 1、区间加一个数x 2、区间除一个数x 3、区间录最大值下取整 其中一开始 $a_i \le 10^8$ ,  $n, m \le 100000$ ,  $x \le 1000$  很明显要用到线段树维护 线段树上每个节点和懒惰标记都用 $\frac{A}{B} + C$ 的形式维护对于一个点 $\frac{A}{B} + C$ ,如果加上标记 $\frac{VA}{VB} + VC$ ,就会变成  $\frac{A+(C+VA)\cdot B}{C+VA} + VC$ 

```
方法与习题中结
一一数据结
李泊宁
基础数据结构
堆
树状数组
线段树
```

维护一个数列 $a_i$ , 三种操作 1、区间加一个数x 2、区间除一个数x 3、区间水最大值下取整 其中一开始 $a_i \le 10^8$ ,  $n, m \le 100000$ ,  $x \le 1000$  很明显要用到线段树维护 线段树上每个节点和懒惰标记都用 $\frac{A}{B} + C$ 的形式维护对于一个点 $\frac{A}{B} + C$ ,如果加上标记 $\frac{VA}{VB} + VC$ ,就会变成 $\frac{A+(C+VA)\cdot B}{B\cdot VB} + VC$  如果分母大于 $10^9$ ,那么直接把分母变为 $10^9$ ,分子变成对应

数值即可,因为分母大于109的话分数项必为0

```
方法与习题中

如一一数据结

本泊宁

基础数据结构

堆

树状数组

线段树
```

维护一个数列ai, 三种操作 1、区间加一个数x 2、区间除一个数x 3、区间求最大值下取整 其中一开始 $a_i < 10^8$ ,  $n, m < 100000, x \le 1000$ 很明显要用到线段树维护 对于一个点 $\frac{A}{B} + C$ ,如果加上标记 $\frac{VA}{VB} + VC$ ,就会变 成 $\frac{A+(C+VA)\cdot B}{BVB}+VC$ 如果分母大于109, 那么直接把分母变为109, 分子变成对应 数值即可,因为分母大于10<sup>9</sup>的话分数项必为0 时间复杂度 $O((n+m)\log n)$ 

万法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

础数据结构

...

树状数组

A12 20 1.1

亚维树

分块

方法与政共结 一一数据结构 李泊宁 基础数据结构 堆 树状数组 线段树

有一个传送带,每一个时刻向右传送1,每个时刻在传送带最左边放一个盘子,盘子将不断向右移动,超过n将消失有q个要求,每个要求需要你把一些(z个)物品从x运到y,每个盘子每个时刻最多只能有1个物品,且不能在同一时刻拿走物品再放上现在问你满足前 $1,2,3,\cdots$ ,q个要求最少需要多少时间 $n,q \leq 100000$ 。

方法与习数据结 一一数据结 构 李泊宁 基础数据结构 堆 树状数组 线段树 平衡树

有一个传送带,每一个时刻向右传送1,每个时刻在传送带最左边放一个盘子,盘子将不断向右移动,超过n将消失有q个要求,每个要求需要你把一些(z个)物品从x运到y,每个盘子每个时刻最多只能有1个物品,且不能在同一时刻拿走物品再放上现在问你满足前 $1,2,3,\cdots,q$ 个要求最少需要多少时间 $n,q \leq 100000$ 。每个盘子独立,如果用T的时间,将有T-n个完整的盘子和n个在[1,n]中各一个的盘子

方法与习题中结 一一数据结 春泊宁 基础数据结构 堆 树状数组 **线段树** 平衡树

有一个传送带,每一个时刻向右传送1,每个时刻在传送带最左边放一个盘子,盘子将不断向右移动,超过n将消失有q个要求,每个要求需要你把一些(z个)物品从x运到y,每个盘子每个时刻最多只能有1个物品,且不能在同一时刻拿走物品再放上现在问你满足前 $1,2,3,\cdots,q$ 个要求最少需要多少时间 $n,q \leq 100000$ 。每个盘子独立,如果用T的时间,将有T-n个完整的盘子和n个在[1,n]中各一个的盘子

如果只有完整的盘子,就是区间加1区间取最小值

方法与习题中结 一一数据结构 李泊宁 基础数据结构 堆 树状数组 线段树

有一个传送带,每一个时刻向右传送1,每个时刻在传送带最左边放一个盘子,盘子将不断向右移动,超过n将消失有q个要求,每个要求需要你把一些(z个)物品从x运到y,每个盘子每个时刻最多只能有1个物品,且不能在同一时刻拿走物品再放上现在问位满足前123....q个要求最少需要多少时间

现在问你满足前 $1,2,3,\cdots,q$ 个要求最少需要多少时间 $n,q \leq 100000$ 。

每个盘子独立,如果用T的时间,将有T-n个完整的盘子和n个在[1,n]中各一个的盘子

如果只有完整的盘子,就是区间加1区间取最小值加入n个零散的盘子就是给[1,n]先加好[1,n],再像原来一样做即可

方法与习题相结 一一数据结 构 李泊宁 基础数据结构 堆 树状数组 线段树

有一个传送带,每一个时刻向右传送1,每个时刻在传送带最左边放一个盘子,盘子将不断向右移动,超过n将消失有q个要求,每个要求需要你把一些(z个)物品从x运到y,每个盘子每个时刻最多只能有1个物品,且不能在同一时刻拿走物品再放上

现在问你满足前 $1,2,3,\cdots,q$ 个要求最少需要多少时间n,q < 100000。

每个盘子独立,如果用T的时间,将有T-n个完整的盘子和n个在[1,n]中各一个的盘子

如果只有完整的盘子,就是区间加1区间取最小值加入n个零散的盘子就是给[1,n]先加好[1,n],再像原来一样做即可

注意当前时间不超过n的情况,特判之

方法与习题据结构 李泊宁 基础数据结构 堆 树状数组 线段树 平衡树

有一个传送带,每一个时刻向右传送1,每个时刻在传送带最左边放一个盘子,盘子将不断向右移动,超过n将消失有q个要求,每个要求需要你把一些(z个)物品从x运到y,每个盘子每个时刻最多只能有1个物品,且不能在同一时刻拿走物品再放上

现在问价满足前 $1,2,3,\cdots,q$ 个要求最少需要多少时间n,q < 100000。

每个盘子独立,如果用T的时间,将有T-n个完整的盘子和n个在[1,n]中各一个的盘子

如果只有完整的盘子,就是区间加1区间取最小值加入n个零散的盘子就是给[1,n]先加好[1,n],再像原来一样做即可

注意当前时间不超过n的情况,特判之 最后就是线段树区间+1,区间取最小值

方法与习题中 被——数据结 构 李泊宁 基础数据结构 堆 树状数组 线段树 亚海姆

有一个传送带,每一个时刻向右传送1,每个时刻在传送带最 左边放一个盘子,盘子将不断向右移动,超过n将消失 有q个要求,每个要求需要你把一些(z个)物品从x运到v, 每个盘子每个时刻最多只能有1个物品,且不能在同一时刻拿 走物品再放上 现在问你满足前1,2,3,···, a个要求最少需要多少时间 n, q < 100000. 每个盘子独立,如果用T的时间,将有T-n个完整的盘子 和n个在[1, n]中各一个的盘子 如果只有完整的盘子,就是区间加1区间取最小值 加入n个零散的盘子就是给[1, n]先加好[1, n], 再像原来一样 做即可 注意当前时间不超过n的情况,特判之 最后就是线段树区间+1,区间取最小值 时间复杂度 $O((q+n)\log n)$ 4 D > 4 P > 4 B > 4 B > B 9 9 P

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

山料据结构

树状数组

VE EU 747

平衡树

可持有心

分块

方法与习题中 级——数据结 构

基础数据结构

树状数组

线段树

亚海姆

可持久化

分块

n个数字, 求不相交的总和最大的最多k个连续子序列  $k \le n \le 1000000$ 。

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

基础数据结构 堆 树状数组 **线段树** 

平衡树

分块

n个数字,求r相交的总和最大的最多k个连续子序列 k < n < 1000000。

每次<mark>贪心地取一段最大的连续子序列</mark>,然后对其取反,可以 得到最优的解

```
方法与习题中
级——数据结
构
率泊宁
```

基础数据结 堆 树状数组 **线段树** 平衡树 可持久化

n个数字,求<mark>不相交</mark>的总和最大的最多k个连续子序列 k < n < 1000000。

每次贪心地取一段最大的连续子序列,然后对其取反,可以 得到最优的解

使用线段树维护区间左端起最大、最小;右端起最大、最小;区间最大、最小;区间和来进行转移就可以了

```
级——数据结
李泊宁
基础数据结构
树状数组
树状数组
平衡树 化
```

方法与习题中

n个数字,求<mark>不相交</mark>的总和最大的最多k个连续子序列 k < n < 1000000。

每次<mark>贪心地取一段最大的连续子序列</mark>,然后对其取反,可以 得到最优的解

使用线段树维护区间左端起最大、最小;右端起最大、最小;区间最大、最小;区间和来进行转移就可以了时间复杂度 $O(k \log n)$ 

万法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

配数据结构

1./è

树状数约

... .. . . .

T 10-1.1

分块

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

基础数据结构 堆

树状效组

平衡树可持久化

分块

一个长度为n的数列, 2种操作:

- 1、在序列[s,t] 区间加上初值为a,差值为b的等差数列
- 2、询问序列[s, t]最少能划分为几段,使每一段都是等差数列n, q < 100000

数—数据结参泊宁基础数据结构堆 树状数组线段树

方法与习题中

一个长度为n的数列, 2种操作:

1、在序列[s,t] 区间加上初值为a,差值为b的等差数列

2、询问序列[s, t]最少能划分为几段,使每一段都是等差数列n, q < 100000

差分一下,就相当于一个区间加操作,然后判断区间相同段

方法与习题中 为人——数据结构 李泊宁 基础数据结构 堆 树状数组 线段树

一个长度为n的数列, 2种操作:

1、在序列[s,t] 区间加上初值为a,差值为b的等差数列

2、询问序列[s,t]最少能划分为几段,使每一段都是等差数列n,q < 100000

差分一下,就相当于一个区间加操作,然后判断区间相同段但是这样是错的,因为每两个散的可以结合成一个,并不用分开

方法与习题中 级——数据结 构 季泊宁

基础数据结构 惟

树状数组 线段树

平衡树 可持久化

分块

一个长度为n的数列, 2种操作:

1、在序列[s,t] 区间加上初值为a,差值为b的等差数列

2、询问序列[s,t]最少能划分为几段,使每一段都是等差数列n,q < 100000

差分一下,就相当于一个区间加操作,然后判断区间相同段但是这样是错的,因为每两个散的可以结合成一个,并不用分开

所以要用更多的东西维护: Iv表示从左边开始有多少散的、rv表示从右边开始有多少散的、a表示整一块是不是散的、v表示不是散的一共有多少块

方法与习题中 级--数据结

线段树

一个长度为n的数列,2种操作:

1、在序列[s,t] 区间加上初值为a, 差值为b的等差数列

2、询问序列[s,t]最少能划分为几段,使每一段都是等差数列 n, q < 100000

差分一下,就相当于一个区间加操作,然后判断区间相同段 但是这样是错的, 因为每两个散的可以结合成一个, 并不用 分开

所以要用更多的东西维护: Iv表示从左边开始有多少散 的、rv表示从右边开始有多少散的、a表示整一块是不是散 的、v表示不是散的一共有多少块

然后在up 的时候大力讨论一下,维护这些值,得到正确的答 案

方法与习题中 级——数据结 构

-3-1H 1

基础数据结束

树状数组 线段树

平衡树可持久的

分块

一个长度为n的数列, 2种操作:

1、在序列[s,t] 区间加上初值为a,差值为b的等差数列

2、询问序列[s,t]最少能划分为几段,使每一段都是等差数列n,q < 100000

差分一下,就相当于一个区间加操作,然后判断区间相同段但是这样是错的,因为每两个散的可以结合成一个,并不用分开

所以要用更多的东西维护: lv表示从左边开始有多少散的、rv表示从右边开始有多少散的、a表示整一块是不是散的、v表示不是散的一共有多少块

然后在up 的时候大力讨论一下,维护这些值,得到正确的答案

时间复杂度O(q log n)

万法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

础数据结构

- 15

例似蚁의

线段树

平衡权

\_\_\_\_\_\_

分块

方法与习题中 级——数据结 构

础数据结构

基础数据结构

树状数组

线段树

24,42,44

十衡树

. . . .

在一个 $2 \times N$ 的网格图上,每次改变一条边连通性,或者询问两点是否联通 N < 100000

方法与习题中 级——数据结 构 李泊宁

在一个2×N的网格图上,每次改变一条边连通性,或者询问 两点是否联通

 $N \le 100000$ 

大力分类讨论,用线段树维护六种连通性(左上右上,左下右下,左上右下,左下右上,左上左下,右上右下)

基础数据结构 堆 树状数组 **线段树** 平衡树

方法与习题中 发生与为据结 李泊宁 基础数据结构 堆 树状数组 线段树

在一个2×N的网格图上,每次改变一条边连通性,或者询问两点是否联通

 $N \leq 100000$ 

大力分类讨论,用线段树维护六种连通性(左上右上,左下右下,左上右下,左下右上,左上左下,右上右下) 维护的方法是枚举桥,然后通过两端连通性来判断合起来后的连通性

方法与习题中 级——数据结 构 李泊宁 基础数据结构 堆 树状数组

线段树

在一个2×N的网格图上,每次改变一条边连通性,或者询问两点是否联通

 $N \le 100000$ 

大力分类讨论,用<mark>线段树维护六种连通性</mark>(左上右上,左下右下,左上右下,左下右上,左上左下,右上右下) 维护的方法是枚举桥,然后通过两端连通性来判断合起来后的连通性

合并的时候通过判断中间两条横边的联通状态,来合并六种状态连通性

方法与习题中 为一一数据结 构 李泊宁 基础数据结构 堆 树状数组 线段树

在一个2×N的网格图上,每次改变一条边连通性,或者询问两点是否联通

 $N \le 100000$ 

的连诵性

大力分类讨论,用<mark>线段树维护六种连通性</mark>(左上右上,左下右下,左上右下,左下右上,左上左下,右上右下) 维护的方法是枚举桥,然后通过两端连通性来判断合起来后

合并的时候通过判断中间两条横边的联通状态,来合并六种 状态连通性

询问时注意可以绕来绕去, 共有4×4种走法

方法与习题中 为基础数据结构 李泊宁 基础数据结构 堆 树状数组 线段树

在一个2×N的网格图上,每次改变一条边连通性,或者询问两点是否联通

 $N \leq 100000$ 

大力分类讨论,用线段树维护六种连通性(左上右上,左下右下,左上右下,左下右上,左上左下,右上右下) 维护的方法是枚举桥,然后通过两端连通性来判断合起来后的连通性

合并的时候通过判断中间两条横边的联通状态,来合并六种 状态连通性

询问时注意可以绕来绕去,共有4×4种走法时间复杂度O(N log N)

# 概要

法与习题中 ——数据结 构

李泊宁

础数据结构

树状数组

线船树

平衡树

可せカル

分块

方法与习题中 级——数据结 构

\_\_\_\_\_

堆

树状数组

继续科

五体上

一般能用set就用set

方法与习题中 级——数据结 构

电数据结构

...

Lat. 115 -40.

树状数组

线段树

平衡树

. . . .

A 11

一般能用set就用set 手写平衡树一般使用<mark>非旋转treap</mark> 方法与习题中 级——数据结 构 季泊宁

生

树状数组 线段树

平衡树 可持久化

分块

一般能用set就用set 手写平衡树一般使用<mark>非旋转treap</mark> 在使用手写平衡树前,先考虑能不能STL,能不能线段树, 最后再考虑平衡树

## 题目:球

法与习题中 ——数据结 构

李泊宁

础数据结构

堆

例权效

线解树

平衡树

可せカル

分块

础数据结构

中 树状数组 线段树 **平衡树** 可持久化 现在有N个球摆在一行,第i个球放在 $p_i$ 处,进行两种共Q个操作

1、加入一个新球放在x处(如果x处已经有球忽略)

2、将最左端的球向右滚,每个球会滚到其右边那个球位置

减1处,最后一个球消失

问最后桌上球的位置情况

N, Q < 100000

基础数据结构

村状数组 线段树 **平衡树** 可持久化

分块

现在有N个球摆在一行,第i个球放在 $p_i$ 处,进行两种共Q个操作

1、加入一个新球放在x处(如果x处已经有球忽略)

2、将最左端的球向右滚,每个球会滚到其右边那个球位置减1处,最后一个球消失

问最后桌上球的位置情况

 $N, Q \leq 100000$ 

将2操作看作全局减1并移掉最前面那个球

方法与习题中 级——数据结 构 李泊宁

平衡树

现在有N个球摆在一行,第i个球放在 $p_i$ 处,进行两种共Q个操作

1、加入一个新球放在x处(如果x处已经有球忽略)

2、将最左端的球向右滚,每个球会滚到其右边那个球位置减1处,最后一个球消失

问最后桌上球的位置情况

 $N, Q \leq 100000$ 

将2操作看作全局减1并移掉最前面那个球记录一个相对值,用set即可完成所有操作

平衡树

现在有N个球摆在一行,第i个球放在pi处,进行两种共Q个 操作

1、加入一个新球放在x处(如果x处已经有球忽略)

2、将最左端的球向右滚,每个球会滚到其右边那个球位置 减1处,最后一个球消失

问最后桌上球的位置情况

N, Q < 100000

将2操作看作全局减1并移掉最前面那个球 记录一个相对值, 用set即可完成所有操作 时间复杂度 $O(Q \log n)$ 

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

砂粉提结构

堆

劫让粉如

AR OR 1-1

平衡树

分块

方法与习题中 级——数据结 构

리 보고 1만 소노 1스

1.1 15 20 1-

AD 28 1.1

平衡树

1 13 2 6 10

采用非旋转treap实现即可,可持久化即强行新开点

采用非旋转treap实现即可,可持久化即强行新开点 Merge: 当TreapA中的所有值都不大于TreapB中的值时,可以进行Merge(A,B)操作将两个Treap 合并。每个点x 先给一个随机键值 $key_x$ ,然后类似可并堆地处理。如果 $key_A < key_B$ ,那么以A 为根, $R_A = merge(R_A,B)$ 。否则以B 为根, $L_B = merge(A,L_B)$ 

方法与习题相结 李泊宁 基础数据结构 堆 树状数组 级模树 平面结构 伊

采用非旋转treap实现即可,可持久化即强行新开点

Merge: 当TreapA中的所有值都不大于TreapB中的值时,可以进行Merge(A,B)操作将两个Treap 合并。每个点x 先给一个随机键值 $key_x$ ,然后类似可并堆地处理。如

果 $key_A < key_B$ , 那么以A 为根,  $R_A = merge(R_A, B)$ 。否则以B为根,  $L_B = merge(A, L_B)$ 

Split: 调用 Split (A, n) 操作能返回两个 Treap B 和 C,其中 B 包含 Treap A 中前 n 个节点,C 包含其余节点。 若  $k \leq sz[L_A]$ ,那么令  $R_C = R_A$  调用 S plit  $(L_A, B, L_C, k)$  即可;否则令  $L_B = L_A$ ,调用  $(R_A, R_B, C, k - sz[L_A] - 1)$ 

方法与习题中 级——数据结 构

-5 114 1

整峭 级 描 结 符

堆

何仅致.

AD OIL LAL

平衡树

--- 11 6 n.

分块

方法与习题中 级——数据结 构

李泊丁

基础数据结构

树状数组

平衡树

可持久化

分块

维护一个长度为n的数列,支持以下6种共m次操作

- 1、在当前数列的某个数字后插入若干个数字
- 2、删除一段数字
- 3、将一段数修改成某个值
- 4、翻转一段数
- 5、求一段数的和
- 6、求和最大的子序列

 $N, M \le 80000$ 

方法与习题中 级——数据结 构

李泊丁

基础数据结构

树状数组

线段树

平衡树

分块

维护一个长度为n的数列,支持以下6种共m次操作

- 1、在当前数列的某个数字后插入若干个数字
- 2、删除一段数字
- 3、将一段数修改成某个值
- 4、翻转一段数
- 5、求一段数的和
- 6、求和最大的子序列

 $N, M \leq 80000$ 

关键在操作6

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

基础数据结构

对状数组

平衡树

可持久化

分块

维护一个长度为n的数列,支持以下6种共m次操作

- 1、在当前数列的某个数字后插入若干个数字
- 2、删除一段数字
- 3、将一段数修改成某个值
- 4、翻转一段数
- 5、求一段数的和
- 6、求和最大的子序列

 $N, M \le 80000$ 

关键在操作6

设 $lm_x$ 为从x所包含的区间中从最左边取若干个数(最少1个)取得的最大值, $rm_x$ 为x所包含的区间中从最右边取若干个数(最少1个取得的最大值), $mm_x$ 为x所包含区间中最大一段子序列

# 题目:维修数列

方法与习题中 级——数据结 构

李汨丁

基础数据结构

树状数组

线段树

平衡树 可持久 少

分块

维护一个长度为n的数列,支持以下6种共m次操作

- 1、在当前数列的某个数字后插入若干个数字
- 2、删除一段数字
- 3、将一段数修改成某个值
- 4、翻转一段数
- 5、求一段数的和
- 6、求和最大的子序列

 $N, M \le 80000$ 

关键在操作6

设 $Im_x$ 为从x所包含的区间中从最左边取若干个数(最少1个)取得的最大值, $rm_x$ 为x所包含的区间中从最右边取若干个数(最少1个取得的最大值), $mm_x$ 为x所包含区间中最大一段子序列

 $Im_x = max(Im_I, sum_I + val_x + max(0, Im_r))$ 

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

基础数据结样

树状数组

线段树

平衡树

分块

维护一个长度为n的数列,支持以下6种共m次操作

- 1、在当前数列的某个数字后插入若干个数字
- 2、删除一段数字
- 3、将一段数修改成某个值
- 4、翻转一段数
- 5、求一段数的和
- 6、求和最大的子序列

 $N, M \le 80000$ 

关键在操作6

设 $lm_x$ 为从x所包含的区间中从最左边取若干个数(最少1个)取得的最大值, $rm_x$ 为x所包含的区间中从最右边取若干个数(最少1个取得的最大值), $mm_x$ 为x所包含区间中最大一段子序列

 $lm_x = max(lm_l, sum_l + val_x + max(0, lm_r))$  $rm_x = max(rm_r, sum_r + val_x + max(0, rm_l))$ 

# 题目: 维修数列

方法与习题中 级——数据结

```
2、删除一段数字
        3、将一段数修改成某个值
        4、翻转一段数
        5、求一段数的和
        6、求和最大的子序列
        N. M < 80000
平衡树
        关键在操作6
        设lmx为从x所包含的区间中从最左边取若干个数(最
        少1个)取得的最大值,rmx为x所包含的区间中从最右边取
        若干个数(最少1个取得的最大值), mmx为x所包含区间中
        最大一段孑序列
        Im_x = max(Im_I, sum_I + val_x + max(0, Im_r))
        rm_x = max(rm_r, sum_r + val_x + max(0, rm_l))
        mm_x = max(max(0, rm_l) + val_x + max(0, lm_r), max(mm_l, mm_r))
```

维护一个长度为n的数列,支持以下6种共m次操作

1、在当前数列的某个数字后插入若干个数字

# 题目: 维修数列

2、删除一段数字

方法与习题中 级——数据结

```
3、将一段数修改成某个值
        4、翻转一段数
        5、求一段数的和
        6、求和最大的子序列
        N. M < 80000
平衡树
        关键在操作6
        设lmx为从x所包含的区间中从最左边取若干个数(最
        少1个)取得的最大值,rmx为x所包含的区间中从最右边取
        若干个数(最少1个取得的最大值), mmx为x所包含区间中
        最大一段孑序列
        Im_x = max(Im_l, sum_l + val_x + max(0, Im_r))
        rm_x = max(rm_r, sum_r + val_x + max(0, rm_l))
        mm_x = max(max(0, rm_l) + val_x + max(0, lm_r), max(mm_l, mm_r))
```

维护一个长度为n的数列,支持以下6种共m次操作

1、在当前数列的某个数字后插入若干个数字

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

AL 46 RE 48 do

\_\_\_\_\_

1.1 15 4

.....

线段树

平衡树

可性力ル

分块

方法与习题中 级——数据结 构

- JE

**伪八效**; 线铅樹

平衡树

----

分块

一张n个点的图, 每个点有一个权值, 进行m次操作:

- 1、连接两个点
- 2、询问和一个点联通的第k大权值
- $n, k \le 100000$

方法与习题中 级——数据结 构

基础数据结构

堆 树状数组

树状数组 线段树

平衡树

分块

一张n个点的图,每个点有一个权值,进行m次操作:

1、连接两个点

2、询问和一个点联通的第k大权值

 $n, k \le 100000$ 

考虑维护一颗权值平衡树

**级——数据结**李泊宁
基础数据结构
堆 树状数组
线段树
平衡村久化

方法与习题中

一张n个点的图,每个点有一个权值,进行m次操作:

- 1、连接两个点
- 2、询问和一个点联通的第k大权值
- $n, k \le 100000$

考虑维护一颗权值平衡树

发现进行2操作时两颗平衡树权值有交,不能直接合并,怎么办?

方线——故 基础数据结构 基础数据结构 基础数据结构 模模树 树 发 平衡村 化

一张n个点的图,每个点有一个权值,进行m次操作:

- 1、连接两个点
- 2、询问和一个点联通的第k大权值
- $n, k \le 100000$

考虑维护一颗权值平衡树

发现进行2操作时两颗平衡树权值有交,不能直接合并,怎么办?

启发式合并!

一张n个点的图, 每个点有一个权值, 进行m次操作:

- 1、连接两个点
- 2、询问和一个点联通的第k大权值
- $n, k \le 100000$

考虑维护一颗权值平衡树

发现进行2操作时两颗平衡树权值有交,不能直接合并,怎么办?

#### 启发式合并!

进行2操作时,把size小的一颗树直接拆下来,一个一个插入到size大的平衡树上即可

方状——故 基础数据结构 基础数据结构 基础数据结构 推模段树 种的

一张n个点的图, 每个点有一个权值, 进行m次操作:

- 1、连接两个点
- 2、询问和一个点联通的第k大权值
- $n, k \le 100000$

考虑维护一颗权值平衡树

发现进行2操作时两颗平衡树权值有交,不能直接合并,怎么办?

#### 启发式合并!

进行2操作时,把size小的一颗树直接拆下来,一个一个插入到size大的平衡树上即可

Q操作直接平衡树求第K大

方状——故 基础数据结构 基础数据结构 基础数据结构 推模段树 种的

一张n个点的图,每个点有一个权值,进行m次操作:

- 1、连接两个点
- 2、询问和一个点联通的第k大权值
- $n, k \le 100000$

考虑维护一颗权值平衡树

发现进行2操作时两颗平衡树权值有交,不能直接合并,怎么办?

#### 启发式合并!

进行2操作时,把size小的一颗树直接拆下来,一个一个插入到size大的平衡树上即可Q操作直接平衡树求第K大时间复杂度 $O(n\log^2 n)$ 

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

础数据结构

堆

树状数组

经解树

正統排

可せんル

分块

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

基础数据结构

树状数组

平衡树

可持久的

维护一个括号序列, 四种操作:

- 1、将[a,b]之间的所有括号改成c
- 2、将[a,b]之间的字符串翻转
- 3、将[a,b]之间的'('变成')',')'变成'('
- 4、询问[a,b]之间的字符串至少要改变多少位才能变成合法的括号序列,并不改变当前的括号序列

 $N, M \le 100000$ 

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

基础数据结构

树状数组

平衡树

可持久化

分块

维护一个括号序列, 四种操作:

- 1、将[a,b]之间的所有括号改成c
- 2、将[a,b]之间的字符串翻转
- 3、将[a, b]之间的'('变成')',')'变成'('
- 4、询问[a,b]之间的字符串至少要改变多少位才能变成合法的括号序列,并不改变当前的括号序列

#### $N, M \le 100000$

先考虑如何得到答案,就是把所有括号消去,得到)))···(((,答案就是(右括号数+1)/2+(左括号数+1)/2

方法与习题中 级——数据结 构

李泊丁

基础数据结构

树状数组

平衡树

分块

维护一个括号序列, 四种操作:

- 1、将[a,b]之间的所有括号改成c
- 2、将[a,b]之间的字符串翻转
- 3、将[a, b]之间的'('变成')',')'变成'('
- 4、询问[a, b]之间的字符串至少要改变多少位才能变成合法的括号序列,并不改变当前的括号序列

#### $N, M \leq 100000$

先考虑如何得到答案,就是把所有括号消去,得到)))···(((, 答案就是(右括号数+1)/2+(左括号数+1)/2

只要把)看成1, (看成-1, 维护左边、右边开始最大、最小 子段和就可以了

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

基础数据结构

树状数组

平衡树

分块

维护一个括号序列, 四种操作:

- 1、将[a,b]之间的所有括号改成c
- 2、将[a,b]之间的字符串翻转
- 3、将[a, b]之间的'('变成')',')'变成'('
- 4、询问[a,b]之间的字符串至少要改变多少位才能变成合法的括号序列,并不改变当前的括号序列

#### $N, M \leq 100000$

先考虑如何得到答案,就是把所有括号消去,得到)))···(((, 答案就是(右括号数+1)/2+(左括号数+1)/2

只要把)看成1, (看成-1, 维护左边、右边开始最大、最小子段和就可以了

但是这题有多个标记,翻转标记对另外的操作没有影响,但 是反转和相同值会有影响

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

基础数据结构

树状数组 线段树

平衡树

分块

维护一个括号序列, 四种操作:

- 1、将[a,b]之间的所有括号改成c
- 2、将[a,b]之间的字符串翻转
- 3、将[a, b]之间的'('变成')',')'变成'('
- 4、询问[a, b]之间的字符串至少要改变多少位才能变成合法的括号序列,并不改变当前的括号序列

#### $N, M \leq 100000$

先考虑如何得到答案,就是把所有括号消去,得到)))···(((, 答案就是(右括号数+1)/2+(左括号数+1)/2

只要把)看成1, (看成-1, 维护左边、右边开始最大、最小子段和就可以了

但是这题有多个标记,翻转标记对另外的操作没有影响,但 是反转和相同值会有影响

可以先反转,如果有相同值标记就只把相同值标记反过来, 而不向下打反转标记

方法与习题中 级——数据结 构

李汨丁

基础数据结构 堆

树状数组 线段树

平衡树

分块

维护一个括号序列, 四种操作:

- 1、将[a,b]之间的所有括号改成c
- 2、将[a,b]之间的字符串翻转
- 3、将[a, b]之间的'('变成')',')'变成'('
- 4、询问[a, b]之间的字符串至少要改变多少位才能变成合法的括号序列,并不改变当前的括号序列

#### $N, M \leq 100000$

先考虑如何得到答案,就是把所有括号消去,得到)))…(((,

答案就是(右括号数+1)/2+(左括号数+1)/2

只要把)看成1, (看成-1, 维护左边、右边开始最大、最小子段和就可以了

但是这题有多个标记,翻转标记对另外的操作没有影响,但 是反转和相同值会有影响

可以先反转,如果有相同值标记就只把相同值标记反过来, 而不向下打反转标记

时间复杂度 $O(M \log N)$ 

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

础数据结构

堆

树状数:

... .. . . .

平衡树

分块

方法与习题中 级——数据结 构

出数据结构

堆

树状数组

线段树

平衡树

可持久化

分块

有一颗N个节点有根树, 三种操作:

- 1、询问x到1号点的权值和;
- 2、将x子树中所有权值增加y;
- 3、将x父亲换为y
- 3、付XX未换为y N < 100000

方法与习题中 级——数据结 构

树状数组 线铅树

线段树 平衡树

**一供例** 可具カル

分块

有一颗N个节点有根树, 三种操作:

- 1、询问x到1号点的权值和;
- 2、将x子树中所有权值增加y;
- 3、将x父亲换为y

 $N \leq 100000$ 

用括号序列维护, 左括号代表正值, 右括号代表负值

方法与习题中 级——数据结 构

基础数据结构

树状数组

线段树

平衡树

分块

有一颗N个节点有根树, 三种操作:

- 1、询问x到1号点的权值和;
- 2、将x子树中所有权值增加y;

3、将x父亲换为y

 $N \le 100000$ 

用括号序列维护,左括号代表正值,右括号代表负值 那么询问就是求[st[1],st[x]]的权值和,子树增加打标记即可

方法与习题中 级——数据结 构

树状数组 线段树

平衡树

分块

有一颗N个节点有根树, 三种操作:

- 1、询问x到1号点的权值和;
- 2、将x子树中所有权值增加y;
- 3、将x父亲换为y

N < 100000

用括号序列维护,左括号代表正值,右括号代表负值 那么询问就是求[st[1],st[x]]的权值和,子树增加打标记即可 换父亲可以先把子树取下来,再安装上去

方法与习题中 级——数据结 构

基础数据结构 堆

树状数组

平衡树

可持久化

分块

有一颗N个节点有根树, 三种操作:

- 1、询问x到1号点的权值和;
- 2、将x子树中所有权值增加y;
- 3、将x父亲换为v

*N* < 100000

用括号序列维护,左括号代表正值,右括号代表负值那么询问就是求[st[1],st[x]]的权值和,子树增加打标记即可换父亲可以先把子树取下来,再安装上去时间复杂度 $O(N\log N)$ 

# 方法: 树上第K大

```
方法与习题中
级——数据结
构
```

李泊宁

础数据结构

堆

树状数纟

线段树

平衡社

可持久化

分块

# 方法: 树上第K大

方法与习题中 级——数据结 构

-1 do 10 A1 16

金加州 双加加

1.1 15 49

例状级习

线段树

平衡树

可持久化

分块

每个点从其父亲接过来

# 方法: 树上第K大

方法与习题中 级——数据结 构

山粉捉红柏

全

树状数组

线段树

平衡核

可持久化

分块

每个点从其父亲接过来 询问链上第K大时差分

# 题目:森林

```
万法与习题中
级——数据结
构
```

李泊宁

础数据结构

堆

树状数组

经解耕

平衡相

可持久化

分块

```
方法与习题中
级——数据结
构
```

给出一个n个点的森林, m次2种操作: 1、加一条边, 保证加边后图仍是森林 2、询问链上第K大 强制在线,  $n, m \leq 100000$ 

```
方法与习题中
级--数据结
```

给出一个n个点的森林。m次2种操作: 1、加一条边,保证加边后图仍是森林 2、询问链上第K大 强制在线, n, m < 100000 方法类似树上第K大

```
方法与习题中
级——数据结
构
季泊宁
```

基础数据结 作 树状数组 践段树 平衡**材 可持久化** 

给出一个n个点的森林,m次2种操作: 1、加一条边,保证加边后图仍是森林 2、询问链上第K大 强制在线, $n,m \leq 100000$  方法类似树上第K大 加边时启发式合并,重构倍增数组和主席树

```
方法与习题中
级——数据结
构
李泊宁
```

给出一个n个点的森林,m次2种操作: 1、加一条边,保证加边后图仍是森林 2、询问链上第K大 强制在线, $n,m \leq 100000$  方法类似树上第K大 加边时启发式合并,重构倍增数组和主席树时间复杂度 $O(m\log^2 n)$ 

# 题目:神秘数

```
方法与习题中
级——数据结
构
```

李泊宁

**砂粉报结构** 

树状效生

. . . . . .

平衡树

可持久化

### 题目:神秘数

方法与习题中 级--数据结

一个长为n的数列,m次询问一个区间内最小的不能通过加法 得到的数  $n, m \le 100000, \sum_i a_i \le 10^9$ 

# 题目:神秘数

方法与习题中 级——数据结 构

础数据结构

堆 树状数组 线段树 平衡树

线段树 平衡树 **可持久化** 分块 一个长为n的数列, m次询问一个区间内最小的不能通过加法 得到的数

 $n, m \leq 100000$ ,  $\sum_{i} a_{i} \leq 10^{9}$  使用主席树,从1开始查找<1的数的和,+1后继续查询,直到答案不再变化 时间复杂度 $O(n \log n \log a_{i})$ 

方法与习题中 级——数据结 构

**基础**级描结构

堆

树状数组

线段树

亚维树

**可比4** //

分块

方法与习题中 级——数据结 构 率泊宁

基础数据结构

树状数组 线段树

丁均物

分块

一个长度为N的数列,在线Q次询问[I,r]所有元素乘积的欧拉函数  $n \leq 50000, m \leq 100000, a_i \leq 1000000$ 

方法与习题中 级——数据结 构 李泊宁

基础数据结 堆 树状数组 线段树 平衡树 **可持久化** 

一个长度为N的数列,在线Q次询问[I,r]所有元素乘积的欧拉函数  $n \leq 50000, m \leq 100000, a_i \leq 1000000$  就是求区间内所有数的乘积乘以出现过的素数的 $\stackrel{x-1}{\smile}$ 

方法与习题中 级——数据结 构

基础数据结构 堆 树状数组 线段树 平衡树 **可持久化** 

一个长度为N的数列,在线Q次询问[I,r]所有元素乘积的欧拉函数  $n \leq 50000, m \leq 100000, a_i \leq 1000000$  就是求区间内所有数的乘积乘以出现过的素数的 $\stackrel{x-1}{\smile}$ 

那么可以记录一下每个素数上一次出现在什么时候

方法与习题中 级——数据结 构

基础数据结构 堆 树状数组 线段树 平衡树 可持久化

一个长度为N的数列,在线Q次询问[I,r]所有元素乘积的欧拉函数  $n \leq 50000, m \leq 100000, a_i \leq 1000000$  就是求区间内所有数的乘积乘以出现过的素数的 $\stackrel{\times}{\sim}1$  那么可以记录一下每个素数上一次出现在什么时候 对于询问[I,r],如果上一次出现在[0,I-1],就是有贡献的数

```
方法与习题中

方法与习题中结

构

李泊宁

基础数据结构

堆

树状数组
```

可持久化

一个长度为N的数列,在线Q次询问[I,r]所有元素乘积的欧拉函数  $n \leq 50000, m \leq 100000, a_i \leq 1000000$  就是求区间内所有数的乘积乘以出现过的素数的 $\frac{x-1}{x}$  那么可以记录一下每个素数上一次出现在什么时候 对于询问[I,r],如果上一次出现在[0,I-1],就是有贡献的数于是可以使用主席树相减来得到贡献

```
方法与习题中
级——数据结
构
李泊宁
```

基础数据结构 堆 树状数组 线段树 平衡树 **可持久化** 

一个长度为N的数列,在线Q次询问[I,r]所有元素乘积的欧拉函数  $n \leq 50000, m \leq 100000, a_i \leq 1000000$  就是求区间内所有数的乘积乘以出现过的素数的 $\frac{x-1}{x}$  那么可以记录一下每个素数上一次出现在什么时候 对于询问[I,r],如果上一次出现在[0,I-1],就是有贡献的数于是可以使用主席树相减来得到贡献 时间复杂度 $O(m\log^2 n)$ 

万法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

**砂粉提结构** 

堆

树状数组

线段树

平衡板

可持久化

分块

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

堆 树状数组 线段树

可持久化

给你一个长度为n的序列sQ个询问: s的左端点在[a,b]之间,右端点在[c,d]之间的子序列中,最大的中位数 其中a < b < c < d,强制在线 $n \le 20000$ ,  $Q \le 25000$ 

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

基础数据结: 堆 树状数组

平衡树

可持久化

给你一个长度为n的序列sQ个询问: s的左端点在[a,b]之间,右端点在[c,d]之间的子序列中,最大的中位数 其中a<b<c<d,强制在线n  $\leq$  20000, Q  $\leq$  25000

考虑可以二分答案x, 判断在这个答案下是否合法

方法与习数据结 一一数据结 李泊宁 基础数据结构 维 横获数组

其中a < b < c < d,强制在线  $n \le 20000$ , $Q \le 25000$  考虑可以二分答案x,判断在这个答案下是否合法 那么把 $\ge x$ 的标为1,< x的记为0,用线段树保存总和、左边 连续最大和右边连续最大,就可以得到答案了

Q个询问: s的左端点在[a,b]之间,右端点在[c,d]之间的子序

给你一个长度为n的序列s

列中,最大的中位数

方法与习题中 级——数据结 构 李泊宁 基础数据结构 堆 树状数组

线投柄 平衡树 可持久化 给你一个长度为n的序列sQ个询问: s的左端点在[a,b]之间,右端点在[c,d]之间的子序列中,最大的中位数 其中a<b<c<d, 强制在线 n  $\leq$  20000, Q  $\leq$  25000 考虑可以二分答案x, 判断在这个答案下是否合法 那么把 $\geq$  x的标为1, < x0 记为0, 用线段树保存总和、左边连续最大和右边连续最大,就可以得到答案了但是由于在线,就可以按值建主席树,在主席树上询问,判断答案就可以了

方法与习数4 一一数4 李泊宁 基础数据结构 维 树状数组 线段树

可持久化

给你一个长度为n的序列s Q个询问: s的左端点在[a,b]之间,右端点在[c,d]之间的子序 列中,最大的中位数 其中a < b < c < d, 强制在线 n < 20000, Q < 25000考虑可以二分答案x,判断在这个答案下是否合法 那么把>x的标为1. < x的记为0, 用线段树保存总和、左边 连续最大和右边连续最大, 就可以得到答案了 但是由于在线,就可以按值建主席树,在主席树上询问,判 断答案就可以了 时间复杂度 $O(Q \log^2 N)$ 

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

础数据结构

堆

树状数组

- 11-11

可比4.

分块

方法与习题中 级——数据结 构 率泊宁

砂粒扭丝构

基础效据结束 堆

树状数组

线段树

分块

一个长度为n的序列,在线m次询问一段区间的逆序对数 $n, m \leq 50000$ 

方法与习题中 级——数据结 构 率泊宁

基础数据结构

堆 树状数组 线段树

可持久化

分块

一个长度为n的序列,在线m次询问一段区间的逆序对数 $n,m \leq 50000$ 将序列分块,维护每两块之间的逆序对数

方法与习题中 级——数据结 构 李泊宁 基础数据结构

一个长度为n的序列,在线m次询问一段区间的逆序对数 $n, m \leq 50000$ 将序列分块,维护每两块之间的逆序对数枚举所有数x,预处理每一块< x的数量

一个长度为n的序列,在线m次询问一段区间的逆序对数 $n, m \leq 50000$ 将序列分块,维护每两块之间的逆序对数枚举所有数x,预处理每一块 $\leq x$ 的数量对于询问。分类讨论

一个长度为n的序列,在线m次询问一段区间的逆序对数 $n,m \leq 50000$ 将序列分块,维护每两块之间的逆序对数枚举所有数x,预处理每一块 $\leq x$ 的数量对于询问,分类讨论两个数都在整块中,直接用序列分块时块间答案

一个长度为n的序列,在线m次询问一段区间的逆序对数 $n,m \leq 50000$ 将序列分块,维护每两块之间的逆序对数枚举所有数x,预处理每一块 $\leq x$ 的数量对于询问,分类讨论两个数都在整块中,直接用序列分块时块间答案一个在整块中,枚举在散块的那个数,直接用每一块 $\leq x$ 的数量求答案

方法与7数4 一种为 李治 据结构 李治 据结构 推 找 数 類 相 找 数 類 相 以 数 翻 和 以 数 翻 和 以 数 翻 和 以 数 都 以 数 都 以 数 都 以 数 都 以 数 和 以 数 和 以 数 和 以 数 和 以 数 和 以 如

一个长度为n的序列,在线m次询问一段区间的逆序对数 $n,m \leq 50000$ 将序列分块,维护每两块之间的逆序对数枚举所有数x,预处理每一块 $\leq x$ 的数量对于询问,分类讨论两个数都在整块中,直接用序列分块时块间答案一个在整块中,枚举在散块的那个数,直接用每一块 $\leq x$ 的数量求答案两个都在整块中,新开一个BIT统计

方法与习数据 一一数据 中 內 泊宁 基础数据结构 相 树 秋 数 组 树 秋 数 组

一个长度为n的序列,在线m次询问一段区间的逆序对数 $n,m \leq 50000$ 将序列分块,维护每两块之间的逆序对数 枚举所有数x,预处理每一块 $\leq x$ 的数量 对于询问,分类讨论 两个数都在整块中,直接用序列分块时块间答案 一个在整块中,枚举在散块的那个数,直接用每一块 $\leq x$ 的数量求答案 两个都在整块中,新开一个BIT统计 时空复杂度 $O(n\sqrt{n}\log n)$ 

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

砂粉捉结构

堆

树状数约

\_\_\_\_

分块

方法与习题中 级——数据结 构 率泊宁

7. l. \$6 412. 64- 46

堆 树状数组 线段树 不可持久化

 $N \times M$ 的矩阵,Q个询问,对于某个子矩阵权值在a到b之间的个数

 $N, M \le 250, Q \le 50000$ 

方法与习题中 级——数据结 构 参泊宁

**医雌蚁枯结**布

树状数组 线段树

平衡树

可持久化

 $N \times M$ 的矩阵,Q个询问,对于某个子矩阵权值在a到b之间的个数

 $N, M \le 250, Q \le 50000$ 

分块,记录 $s_{i,j,k}$ 表示 $x \in [1,i]$ ,  $y \in [1,j]$ , 在块[1,k]的答案

方法与习题中 级——数据结 构 季泊宁

基础数据结构 lfr

树状数组 线段树

平衡树

可待久( 分块  $N \times M$ 的矩阵,Q个询问,对于某个子矩阵权值在a到b之间的个数

 $N, M \le 250, Q \le 50000$ 

分块, 记录 $s_{i,j,k}$ 表示 $x \in [1,i]$ ,  $y \in [1,j]$ , 在块[1,k]的答案 每隔M分一块, 总复杂度 $O(n^2m + qm)$ 

# 题目: 跳树

方法与习题中 级——数据结 构

学泪丁

础数据结构

堆

树状数线

- /---

可比力

分块

#### 题目: 跳树

方法与习题中 级——数据结 构 季泊宁

**基础数据结构** 

树状数组 线段树

可持久化

分块

一颗有点权的树,每次从一个点跳到一个点,每次跳k步,求每次经过的点权和  $N \leq 50000$ 

方法与习题中 级——数据结 构

t. der ter All Ida

堆

树状数组 线段树 平衡树

7.行人

一颗有点权的树,每次从一个点跳到一个点,每次跳k步,求每次经过的点权和

 $N \leq 50000$ 

如果k大的话暴力往上跳,小的话先预处理记录答案就可以了

方法与习题中 级——数据结 构

础数据结构

堆

树状数组 线段树 平衡树

分块

一颗有点权的树,每次从一个点跳到一个点,每次跳k步,求每次经过的点权和

 $N \leq 50000$ 

如果k大的话暴力往上跳,小的话先预处理记录答案就可以 了

时间复杂度 $O(N\sqrt{N}\log N)$ 

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

基础数据结构

堆

树状数组

AR OR 141

- 14-11

可比4.

分块

方法与习题中 级——数据结 构 李泊宁

基础数据结构

树状数组织设计

线段树

-11.4

分块

有一个长为N的序列,在线回答一个区间内的最大连续xor和 $N \leq 12000, Q \leq 6000$ 

方法与习题中 级——数据结 构 <u>季泊宁</u>

基础数据结构

村状数组 线段树 平衡树

可持久化

有一个长为N的序列,在线回答一个区间内的最大连续xor和 $N \le 12000$ ,  $Q \le 6000$ 分块+可持久化Tire

```
方法与习题中
级——数据结
构
```

基础数据结构

树状数组 线段树 平衡树 可持久4

可持久化

有一个长为N的序列,在线回答一个区间内的最大连续xor和 $N \leq 12000, Q \leq 6000$ 分块+可持久化Tire分块求出每一块的起始点到n的最大xor和

```
方法与习题中
级——数据结
构
李泊宁
基础数据结构
```

惟 树状数组 线段树 平衡树 可持久化 有一个长为N的序列,在线回答一个区间内的最大连续xorn  $N \le 12000$ ,  $Q \le 6000$  分块+可持久化Tire 分块求出每一块的起始点到n的最大xorn 询问在整块中直接回答,散块中一个一个放到可持久化Tire中试

```
方法与习题中
级——数据结
构
李泊宁
基础数据结构
堆
树状数组
```

有一个长为N的序列,在线回答一个区间内的最大连续xor和 $N \le 12000$ ,  $Q \le 6000$ 分块+可持久化Tire分块求出每一块的起始点到n的最大xor和询问在整块中直接回答,散块中一个一个放到可持久化Tire中试时间复杂度 $O(n\sqrt{n}\log n)$ 

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

础数据结构

堆

树状数约

\_ ....

可比A

分块

级——数据结构李泊宁基础数据结构堆树状数组

方法与习题中

给定一个N个点M条边的无向图,现在Q次询问编号为[L,R]的点构成的子图中联通的点对数 $N,M \leq 50000, Q \leq 100000$ 

方法与习数据 一一数据 李 泊 中 基 磁数据结构 样状数组 样状数组

给定一个N个点M条边的无向图,现在Q次询问编号为[L,R]的点构成的子图中联通的点对数 $N,M \leq 50000,Q \leq 100000$ 考虑按点度数分块,将连续一段度数不超过 $\sqrt{n}$ 的点分为一段,若一个点度数大于 $\sqrt{n}$ 单独分段

给定一个N个点M条边的无向图,现在Q次询问编号为[L,R]的点构成的子图中联通的点对数  $N,M \leq 50000,Q \leq 100000$  考虑按点度数分块,将连续一段度数不超过 $\sqrt{n}$ 的点分为一段,若一个点度数大于 $\sqrt{n}$ 单独分段 每个询问由中间一大段整段和两边的散点组成,那么对中间一大段整段相同的一起处理

给定一个N个点M条边的无向图,现在Q次询问编号为[L,R]的点构成的子图中联通的点对数 $N,M \leq 50000,Q \leq 100000$ 考虑按点度数分块,将连续一段度数不超过 $\sqrt{n}$ 的点分为一段,若一个点度数大于 $\sqrt{n}$ 单独分段每个询问由中间一大段整段和两边的散点组成,那么对中间一大段整段相同的一起处理先枚举整段的左端,然后往右扫,也就是在并查集上加边,当扫到端点时处理询问

方法与习题相结 一一数据结 李泊宁 基础数据结构 堆 模模模模

给定一个N个点M条边的无向图,现在Q次询问编号为[L,R]的点构成的子图中联通的点对数N,M < 50000,Q < 100000

考虑按点度数分块,将连续一段度数不超过 $\sqrt{n}$ 的点分为一段,若一个点度数大于 $\sqrt{n}$ 单独分段

每个询问由中间一大段整段和两边的散点组成,那么对中间 一大段整段相同的一起处理

先枚举整段的左端, 然后往右扫, 也就是在并查集上加边, 当扫到端点时处理询问

对于一个询问,最多修改 $\sqrt{n}$ 个点,那么将这些点抠出,建出一个新的虚并查集,在虚并查集上加边更新答案即可

 $次O(\sqrt{n})$ 

方法与习题中部 级——数据结 李泊宁 基础数据结构 堆 树状数组 线段树

给定一个N个点M条边的无向图,现在Q次询问编号 为[L, R]的点构成的子图中联通的点对数 N, M < 50000, Q < 100000考虑按点度数分块,将连续一段度数不超过 $\sqrt{n}$ 的点分为一 段, 若一个点度数大于\/n单独分段 每个询问由中间一大段整段和两边的散点组成, 那么对中间 一大段整段相同的一起处理 先枚举整段的左端, 然后往右扫, 也就是在并查集上加边, 当扫到端点时处理询问 对于一个询问, 最多修改\/n个点, 那么将这些点抠出, 建出 一个新的虚并查集,在虚并查集上加边更新答案即可 这样大并查集要做 $O(\sqrt{n})$ 遍,每次O(n);询问有Q个,每

于是总复杂度 $O(n\sqrt{n} + Q\sqrt{n})$ 

方法与习题报结 本海宁 基础数据结构 堆 树状数组 线段树 平衡树

给定一个N个点M条边的无向图,现在Q次询问编号 为[L, R]的点构成的子图中联通的点对数 N, M < 50000, Q < 100000考虑按点度数分块,将连续一段度数不超过 $\sqrt{n}$ 的点分为一 段, 若一个点度数大于\/n单独分段 每个询问由中间一大段整段和两边的散点组成, 那么对中间 一大段整段相同的一起处理 先枚举整段的左端, 然后往右扫, 也就是在并查集上加边, 当扫到端点时处理询问 对于一个询问, 最多修改\/n个点, 那么将这些点抠出, 建出 一个新的虚并查集,在虚并查集上加边更新答案即可 这样大并查集要做 $O(\sqrt{n})$ 遍,每次O(n);询问有Q个,每  $次O(\sqrt{n})$ 

方法与习题中 级——数据结 构

基础数据结构

堆

树状数:

. .

正 総二山

可提 4 /

◆□▶ ◆□▶ ◆■▶ ◆■▶ ■ 990

方法与习题中 级——数据结 构

出数据结构

ASAM 改加 200 年

lak ib 42 An

AR 6R 141

......

半衡树

可持久任

普通莫队

方法与习题中 级——数据结 构

**山粉招红柏** 

ASAM 改加 200 年

树状数组

线段树

亚维甜

分块

普通莫队 树上莫队

方法与习题中 级——数据结 构

山新招社的

松

树状数组

线段树

半衡树

可待久化

普通莫队 树上莫队 带修莫队

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

础数据结构

堆

树状数组

线段树

平衡树

可持なる

分块

方法与习题中 级——数据结 构

-2-14-1

基础数据结构 堆

树状数组 线段树 平衡树

可持久化

在一棵树上每个点有一个值Ai, 现在进行两种操作:

- 1、修改某个点的A;
- 2、对于某条链的A;集合中求出最小的未出现的数
- $n, m \le 50000$

方法与习题中 级——数据结 构

李泊宁

基础数据结构 维

树状数组

平衡树

可持久化

在一棵树上每个点有一个值Ai, 现在进行两种操作:

- 1、修改某个点的A;
- 2、对于某条链的A;集合中求出最小的未出现的数
- $n, m \le 50000$

考虑把权值分成 $\sqrt{n}$ 块,每次修改的时候把块中出现的元素种类统计一下(0变1答案+1,1变0答案-1)

方法与习题中 级——数据结 构 季泊宁

在一棵树上每个点有一个值Ai, 现在进行两种操作:

- 1、修改某个点的A;
- 2、对于某条链的A;集合中求出最小的未出现的数
- $n, m \le 50000$

考虑把权值分成 $\sqrt{n}$ 块,每次修改的时候把块中出现的元素种类统计一下(0变1答案+1,1变0答案-1)

每次询问的时候从第一个块开始扫,当一个块出现的元素种 类数小于块的大小时,说明答案在块中,再对这一块进行暴 力查找

方法与习题中 级——数据结 构

基础数据结构

树状数组

平衡树工社会心

分块

在一棵树上每个点有一个值Ai, 现在进行两种操作:

- 1、修改某个点的A;
- 2、对于某条链的A;集合中求出最小的未出现的数
- $n, m \le 50000$

考虑把权值分成 $\sqrt{n}$ 块,每次修改的时候把块中出现的元素种类统计一下(0变1答案+1.1变0答案-1)

每次询问的时候从第一个块开始扫, 当一个块出现的元素种 类数小于块的大小时, 说明答案在块中, 再对这一块进行暴 力查找

时间复杂度 $O(n^{\frac{5}{3}} + n^{\frac{3}{2}})$