

数据结构专题第二次讲座

UESTC-XCPC-2024-暑假前集训

UESTC XCPC 集训队

2024 年 5 月 4 日

Overview

本次专题一共有二十六道题目，其中有二十五道题计入一血。

Overview

本次专题一共有二十六道题目，其中有二十五道题计入一血。

截至今日中午十二时：

- 一共有 124 名同学报名参加本次专题，有 72 名同学通过了其中至少一道题目

Overview

本次专题一共有二十六道题目，其中有二十五道题计入一血。

截至今日中午十二时：

- 一共有 124 名同学报名参加本次专题，有 72 名同学通过了其中至少一道题目
- 一共有 9 名同学抢到了一血

Overview

本次专题一共有二十六道题目，其中有二十五道题计入一血。

截至今日中午十二时：

- 一共有 124 名同学报名参加本次专题，有 72 名同学通过了其中至少一道题目
- 一共有 9 名同学抢到了一血（其中 yty 同学抢到的一血最多，高达捌道）

Overview

本次专题一共有二十六道题目，其中有二十五道题计入一血。

截至今日中午十二时：

- 一共有 124 名同学报名参加本次专题，有 72 名同学通过了其中至少一道题目
- 一共有 9 名同学抢到了一血（其中 yty 同学抢到的一血最多，高达**捌**道）
- 本次专题通过人数最高的题目是 X 题，一共有 70 人（包括打星）通过这道题目

Overview

本次专题一共有二十六道题目，其中有二十五道题计入一血。

截至今日中午十二时：

- 一共有 124 名同学报名参加本次专题，有 72 名同学通过了其中至少一道题目
- 一共有 9 名同学抢到了一血（其中 yty 同学抢到的一血最多，高达捌道）
- 本次专题通过人数最高的题目是 X 题，一共有 70 人（包括打星）通过这道题目
- lyc 大佬在经过 46 发错误提交后终于通过了 O 题

Overview

本次专题一共有二十六道题目，其中有二十五道题计入一血。

截至今日中午十二时：

- 一共有 124 名同学报名参加本次专题，有 72 名同学通过了其中至少一道题目
- 一共有 9 名同学抢到了一血（其中 yty 同学抢到的一血最多，高达捌道）
- 本次专题通过人数最高的题目是 X 题，一共有 70 人（包括打星）通过这道题目
- lyc 大佬在经过 46 发错误提交后终于通过了 O 题
- rzy 大佬在经过 44 发错误提交后终于通过了 H 题并拿到了一血

EASY

A 你好，所以，再见～

题目大意

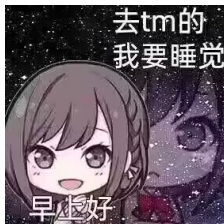
维护一个长度为 N ($N \leq 10^6$) 的序列，要求支持区间加和区间求和。

A 你好，所以，再见～

题目大意

维护一个长度为 N ($N \leq 10^6$) 的序列，要求支持区间加和区间求和。

- 本题不计一血
- 讲题人：(无)
- 知识点：线段树/树状数组/分块/.....



C Mon panache!

题目大意

- 有一个长为 n 的序列 A ，对于正整数 k ，按照以下方式得到序列 A'_k ：
 - 将 A 划分为 $\lceil \frac{n}{k} \rceil$ 段，第 i 段为
 $a_{k \times (i-1) + 1}, a_{k \times (i-1) + 2}, \dots, a_{\min(k \times i, n)}$
 - 每一段升序排序后依次连接得到 A'_k
 - 求有多少个 $k \in [1, n]$ ，使得 A'_k 单调不降
- $n \leq 10^6$

C Mon panache!

题目大意

- 有一个长为 n 的序列 A ，对于正整数 k ，按照以下方式得到序列 A'_k ：
 - 将 A 划分为 $\lceil \frac{n}{k} \rceil$ 段，第 i 段为
 $a_{k \times (i-1) + 1}, a_{k \times (i-1) + 2}, \dots, a_{\min(k \times i, n)}$
 - 每一段升序排序后依次连接得到 A'_k
 - 求有多少个 $k \in [1, n]$ ，使得 A'_k 单调不降
- $n \leq 10^6$

- 一血：冉泽宇
- 讲题人：冉泽宇
- 知识点：ST 表



P 光棱塔

题目大意

n 座光棱塔，编号从 1 到 n ，第 i 座光棱塔属于链接 s_i 。规定同一链接下光棱塔的战力总和 $f(s_i) = s_i \times h(s_i)^2$ ， $h(s_i)$ 为链接 s_i 中光棱塔数。

m 次独立询问移除区间 $[a_i, b_i]$ 后，所有链接内战力总和。

P 光棱塔

题目大意

n 座光棱塔，编号从 1 到 n ，第 i 座光棱塔属于链接 s_i 。规定同一链接下光棱塔的战力总和 $f(s_i) = s_i \times h(s_i)^2$ ， $h(s_i)$ 为链接 s_i 中光棱塔数。

m 次独立询问移除区间 $[a_i, b_i]$ 后，所有链接内战力总和。

- 一血：梁育诚
- 讲题人：王彬丞
- 知识点：普通莫队



W 孩子与玩具

题目大意

一共有 n 种物品，每种物品只有一个。给定 k 个人，每个人有两种喜欢的物品。你需要决定一个排列，使得人们按这个排列的顺序到来，并拿走喜欢的两个物品。最小化一个物品没拿到的人的人数。

W 孩子与玩具

题目大意

一共有 n 种物品，每种物品只有一个。给定 k 个人，每个人有两种喜欢的物品。你需要决定一个排列，使得人们按这个排列的顺序到来，并拿走喜欢的两个物品。最小化一个物品没拿到的人的人数。

- 一血：余天羽
- 讲题人：陈伟
- 知识点：并查集



X 红魔族首屈一指の恶魔使

题目大意

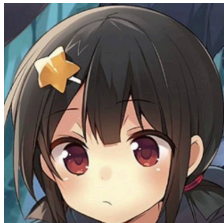
给出一个括号序列，求至少要增加几个括号使得其变为一个合法的括号序列。

X 红魔族首屈一指の恶魔使

题目大意

给出一个括号序列，求至少要增加几个括号使得其变为一个合法的括号序列。

- 一血：矣晓凡
- 讲题人：矣晓凡
- 知识点：栈



◀ ◻ ▶ ◀ ◻ ▶ ◀ ≡ ▶ ◀ ≡ ▶ ≡ ↺ 🔍 ↻

G 逆转摄影

题目大意

- 有 n 个人要拍照，序列 $\{h_i\}$ 表示每个人的身高
- 有长为 n 的排列 $\{p_n\}$ ，表示每轮拍照人们的到达顺序，同时有 q 次询问，每次询问会将 $\{p_n\}$ 循环移位
- 一轮拍照过程会拍下 n 张照片，拍每张照片时当前到达的所有人会按照编号顺序站成一排
- 定义一张照片的权值为其中相邻两人身高差的平方和，对每轮拍照，求出其拍下的 n 张照片的权值之和
- $n \leq 10^5, q \leq 200$

G 逆转摄影

题目大意

- 有 n 个人要拍照，序列 $\{h_i\}$ 表示每个人的身高
- 有长为 n 的排列 $\{p_n\}$ ，表示每轮拍照人们的到达顺序，同时有 q 次询问，每次询问会将 $\{p_n\}$ 循环移位
- 一轮拍照过程会拍下 n 张照片，拍每张照片时当前到达的所有人会按照编号顺序站成一排
- 定义一张照片的权值为其中相邻两人身高差的平方和，对每轮拍照，求出其拍下的 n 张照片的权值之和
- $n \leq 10^5, q \leq 200$

- 一血：冉泽宇
- 讲题人：冉泽宇
- 知识点：链表



M mastree

题目大意

给定一个 n 个节点的树，每个节点都有权值 a_i 和父节点 p_i
 q 次询问两个深度相同的节点 x, y ，求 $f(x, y)$:

$$f(x, y) = \begin{cases} 0 & (x = y = 0) \\ f(p_x, p_y) + a_x \times a_y & (x, y \neq 0) \end{cases}$$

M mastree

题目大意

给定一个 n 个节点的树，每个节点都有权值 a_i 和父节点 p_i
 q 次询问两个深度相同的节点 x, y ，求 $f(x, y)$:

$$f(x, y) = \begin{cases} 0 & (x = y = 0) \\ f(p_x, p_y) + a_x \times a_y & (x, y \neq 0) \end{cases}$$

- 一血：梁育诚
- 讲题人：梁育诚
- 知识点：根号分治



N 香味鸡丝

题目大意

现给出一个 n 个节点的有根树，标号为 $1 \sim n$ ，维护以下三种操作：

- ① 换根
- ② LCA+子树修改
- ③ 子树查询

N 香味鸡丝

题目大意

现给出一个 n 个节点的有根树，标号为 $1 \sim n$ ，维护以下三种操作：

- ① 换根
- ② LCA+子树修改
- ③ 子树查询

- 一血：余天羽
- 讲题人：余天羽
- 知识点：带换根的树剖



Q CANOE

题目大意

- 给出平面内 n 个点的坐标，求欧氏距离下的第 k 远点对
- $n \leq 10^5, k \leq 100$ ，所有点的坐标在 $[0, 2^{31})$ 内等概率生成

Q CANOE

题目大意

- 给出平面内 n 个点的坐标，求欧氏距离下的第 k 远点对
- $n \leq 10^5, k \leq 100$ ，所有点的坐标在 $[0, 2^{31})$ 内等概率生成

- 一血：梁育诚
- 讲题人：梁育诚
- 知识点：KDT、堆



R 尽力局

题目大意

有 n 个元素，第 i 个元素有 a_i, b_i, c_i 三个属性，设 $f(i)$ 表示满足 $a_j \leq a_i$ 且 $b_j \leq b_i$ 且 $c_j \leq c_i$ 且 $j \neq i$ 的 j 的数量。
对于 $d \in [0, n)$ ，求 $f(i) = d$ 的数量。

R 尽力局

题目大意

有 n 个元素，第 i 个元素有 a_i, b_i, c_i 三个属性，设 $f(i)$ 表示满足 $a_j \leq a_i$ 且 $b_j \leq b_i$ 且 $c_j \leq c_i$ 且 $j \neq i$ 的 j 的数量。
对于 $d \in [0, n)$ ，求 $f(i) = d$ 的数量。

- 一血：余天羽
- 讲题人：陆岱元
- 知识点：CDQ 分治



B Witch On The Holy Night

题目大意

- 给定一个 n 个点, m 条边的无向图, 每个点 i 存在激活区间 $[l_i, r_i]$
- 频率 x 能激活点 i , 当且仅当 $x \in [l_i, r_i]$
- 点 a 能到达点 b , 当且仅当存在一条 $a \rightarrow b$ 的路径, 且选定某个频率 x 使得路径上所有点都处于激活状态
- 求从 1 号点能到达的所有点的编号
- $n \leq 2 \times 10^5, m \leq 4 \times 10^5$

B Witch On The Holy Night

题目大意

- 给定一个 n 个点, m 条边的无向图, 每个点 i 存在激活区间 $[l_i, r_i]$
- 频率 x 能激活点 i , 当且仅当 $x \in [l_i, r_i]$
- 点 a 能到达点 b , 当且仅当存在一条 $a \rightarrow b$ 的路径, 且选定某个频率 x 使得路径上所有点都处于激活状态
- 求从 1 号点能到达的所有点的编号
- $n < 2 \times 10^5, m < 4 \times 10^5$

- 一血：孙博林
- 讲题人：孙博林
- 知识点：线段树分治、可撤销并查集



F The Happy Prince and Other Tales

题目大意

- 给定一个长为 n 的序列 $\{a_n\}$, 有 m 次询问
- 对于每次询问 (S_i, E_i, U_i) , 你需要找到区间 $[l, r]$ ($S_i \leq l \leq r \leq E_i$), 满足 $\sum_{j=l}^r a_j \leq U_i$, 在此基础上最大化 $\sum_{j=l}^r a_j$ 的值
- $n \leq 2000, m \leq 2 \times 10^5$

F The Happy Prince and Other Tales

题目大意

- 给定一个长为 n 的序列 $\{a_n\}$, 有 m 次询问
- 对于每次询问 (S_i, E_i, U_i) , 你需要找到区间 $[l, r]$ ($S_i \leq l \leq r \leq E_i$), 满足 $\sum_{j=l}^r a_j \leq U_i$, 在此基础上最大化 $\sum_{j=l}^r a_j$ 的值
- $n \leq 2000, m \leq 2 \times 10^5$

- 一血: 梁育诚
- 讲题人: 梁育诚
- 知识点: 二维线段树/二维树状数组



H 龙数

题目大意

定义一个**正整数**为 龙数 当且仅当其十进制表示只包括数码 4 和 7.

你需要维护一个序列，支持两种操作——区间加和查询区间 龙数 个数。

H 龙数

题目大意

定义一个**正整数**为 龙数 当且仅当其十进制表示只包括数码 4 和 7.

你需要维护一个序列，支持两种操作——区间加和查询区间 龙数 个数。

- 一血：冉泽宇
- 讲题人：冉泽宇
- 知识点：线段树



I 龙树

题目大意

给你一棵有 n 个节点的有根树，第 i 个节点上都有一个属性 a_i ，求这棵树上有多少条路径满足：

- ① 这条路径上至少有两个节点
- ② 起点和终点的属性相同
- ③ 路径上除了起点和终点的节点的属性都与起点不同

I 龙树

题目大意

给你一棵有 n 个节点的有根树，第 i 个节点上都有一个属性 a_i ，求这棵树上有多少条路径满足：

- ① 这条路径上至少有两个节点
- ② 起点和终点的属性相同
- ③ 路径上除了起点和终点的节点的属性都与起点不同

- 一血：梁育诚
- 讲题人：梁育诚
- 知识点：dsu on tree



J 猫饭

题目大意

给出一个序列，定义序列上的一个区间的贡献为这一区间中所有数的异或和。求从这个序列上挑选出 k 个不同区间，使得这 k 个区间的贡献和最大。

J 猫饭

题目大意

给出一个序列，定义序列上的一个区间的贡献为这一区间中所有数的异或和。求从这个序列上挑选出 k 个不同区间，使得这 k 个区间的贡献和最大。

- 一血：梁育诚
- 讲题人：梁育诚
- 知识点：可持久化 trie



L 跳跃的世界线

题目大意

给定长为 n 的序列 $\{a\}$ ，总共 Q 次询问。询问形如 $l\ r\ k$ ，表示询问区间 $[l, r]$ 中，出现次数严格大于 $\frac{r-l+1}{k}$ 的最小值是多少。如果不存在这样的值，输出 -1 。

$$2 \leq k \leq 5$$

L 跳跃的世界线

题目大意

给定长为 n 的序列 $\{a\}$ ，总共 Q 次询问。询问形如 $l\ r\ k$ ，表示询问区间 $[l, r]$ 中，出现次数严格大于 $\frac{r-l+1}{k}$ 的最小值是多少。如果不存在这样的值，输出 -1 。

$2 \leq k \leq 5$

- 一血：郑智馨
- 讲题人：郑智馨
- 知识点：主席树



S 末日下的恋歌

题目大意

维护以下操作

- 1 加入一条线段
- 2 查询在横坐标为 x 的竖直直线与所有有交点的线段中最靠上的一条

S 末日下的恋歌

题目大意

维护以下操作

- ① 加入一条线段
- ② 查询在横坐标为 x 的竖直直线与所有有交点的线段中最靠上的一条

- 一血：张博轩
- 讲题人：张博轩
- 知识点：李超线段树



Y 龙车

题目大意

有 n 只排成一排的怪物，第 i 个怪物位于坐标 i 处，且有一个属性 a_i 。如果有只猫猫落在了第 i 只怪物头上，则会被弹飞到坐标 $i + a_i$ 处（如果 $i + a_i > n$ 则会落地，否则会被继续弹飞）。有两种操作

- ① 将 x 处的怪物的属性修改为 y （即 $a_x := y$ ）
- ② 询问如果在 x 处丢一只猫猫，请问这只猫咪会在弹飞多少次落地

Y 龙车

题目大意

有 n 只排成一排的怪物，第 i 个怪物位于坐标 i 处，且有一个属性 a_i 。如果有只猫猫落在了第 i 只怪物头上，则会被弹飞到坐标 $i + a_i$ 处（如果 $i + a_i > n$ 则会落地，否则会被继续弹飞）。有两种操作

- ① 将 x 处的怪物的属性修改为 y （即 $a_x := y$ ）
- ② 询问如果在 x 处丢一只猫猫，请问这只猫咪会在弹飞多少次落地

- 一血：李政黎
- 讲题人：李昊伟
- 知识点：lct/分块



E birth of a new witch

题目大意

- 给定一个 n 个点的树，对于每个点 $i \in [1, n-1]$ ，求出树上与 i 距离最近，且编号大于 i 的点
- $n \leq 2 \times 10^5$

E birth of a new witch

题目大意

- 给定一个 n 个点的树，对于每个点 $i \in [1, n-1]$ ，求出树上与 i 距离最近，且编号大于 i 的点
- $n \leq 2 \times 10^5$

- 一血：余天羽
- 讲题人：余天羽
- 知识点：点分树、LCA



U silent wind bell

题目大意

你需要维护一种数据结构来维护一个字符串 S ，并且支持一下四种操作：

- 插入：在 S 的第 p 个字符后面插入一个新的字符 c 。
- 删除：删除 S 中第 p 个字符。
- 区间翻转：将 S 中 $[p, q]$ 区间内的字符翻转。
- 求后缀 LCP：求出后缀 $S_{p \sim L}$ 和后缀 $S_{q \sim L}$ 的 LCP 的长度。

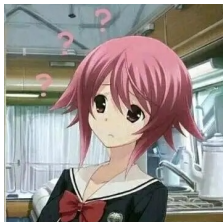
U silent wind bell

题目大意

你需要维护一种数据结构来维护一个字符串 S ，并且支持一下四种操作：

- 插入：在 S 的第 p 个字符后面插入一个新的字符 c 。
- 删除：删除 S 中第 p 个字符。
- 区间翻转：将 S 中 $[p, q]$ 区间内的字符翻转。
- 求后缀 LCP：求出后缀 $S_{p \sim L}$ 和后缀 $S_{q \sim L}$ 的 LCP 的长度。

- 一血：余天羽
- 讲题人：余天羽
- 知识点：Hash、二分、平衡树



V Way to home

题目大意

进行 m 次操作，每次操作形如：

- 1 l r c, 在编号为 $[l, r]$ 的火堆中各加入一个值为 c 的元素
- 2 l r k, 查询当前在编号为 $[l, r]$ 的火堆中的所有元素中，第 k 大的值是多少

V Way to home

题目大意

进行 m 次操作，每次操作形如：

- 1 l r c, 在编号为 $[l, r]$ 的火堆中各加入一个值为 c 的元素
- 2 l r k, 查询当前在编号为 $[l, r]$ 的火堆中的所有元素中，第 k 大的值是多少

- 一血：余天羽
- 讲题人：余天羽
- 知识点：树套树模板题/整体二分



Z 猫树

题目大意

小 w 手下的 m 只猫，想要占领一棵有 n 个节点的有根树。（根为 1 号节点）
每一只猫都会有一个起始节点想要占领，此外每一只猫初始时还有一个战斗力值。

每到一个节点，猫猫都会尝试占领这一节点。如果猫猫的战斗力小于这一节点的防御力，则猫猫会逃跑。否则猫猫会成功占领这一节点，并且获得一个战斗力加成（加一个值或者乘一个值）

现在小 w 想知道对于每个节点，有多少只猫会在这里逃跑；对于每只猫，它能占领多少个节点。

Z 猫树

题目大意

小 w 手下的 m 只猫，想要占领一棵有 n 个节点的有根树。（根为 1 号节点）
每一只猫都会有一个起始节点想要占领，此外每一只猫初始时还有一个战斗力值。

每到一个节点，猫猫都会尝试占领这一节点。如果猫猫的战斗力小于这一节点的防御力，则猫猫会逃跑。否则猫猫会成功占领这一节点，并且获得一个战斗力加成（加一个值或者乘一个值）

现在小 w 想知道对于每个节点，有多少只猫会在这里逃跑；对于每只猫，它能占领多少个节点。

- 一血：余天羽
- 讲题人：余天羽
- 知识点：可并堆



◀ ◻ ▶ ◀ ◻ ▶ ◀ ≡ ▶ ◀ ≡ ▶ ≡ ≡ ↺ 🔍 ↻

O Powder Snow

题目大意

- 给定一个长为 n 的序列 $\{a_n\}$ ，需要处理如下 k 次操作
 - 1 l r x: 对于所有的 $i \in [l, r]$ ，将 a_i 的值改为 x 。
 - 2 l r: 求出 $\min_{l \leq i \leq r} \frac{\text{lcm}(a_i, b_i)}{\text{gcd}(a_i, b_i)}$ 的值
- 输入的所有数均 $\leq 5 \times 10^4$

O Powder Snow

题目大意

- 给定一个长为 n 的序列 $\{a_n\}$ ，需要处理如下 k 次操作
 - 1 l r x: 对于所有的 $i \in [l, r]$ ，将 a_i 的值改为 x 。
 - 2 l r: 求出 $\min_{l \leq i \leq r} \frac{\text{lcm}(a_i, b_i)}{\text{gcd}(a_i, b_i)}$ 的值
- 输入的所有数均 $\leq 5 \times 10^4$

- 一血：余天羽
- 讲题人：余天羽
- 知识点：分块



D Mon panache!

题目大意

- 有长为 n 的数组，一共要进行 n 次覆盖操作，每次选择一个还未被覆盖的位置并将该位置覆盖
- 定义一个不含有被覆盖位置的子数组的权值为它的逆序对数量
- 求出在每一次覆盖操作之前，所有合法子数组的权值的最大值
- $n \leq 10^5$

D Mon panache!

题目大意

- 有长为 n 的数组，一共要进行 n 次覆盖操作，每次选择一个还未被覆盖的位置并将该位置覆盖
- 定义一个不含有被覆盖位置的子数组的权值为它的逆序对数量
- 求出在每一次覆盖操作之前，所有合法子数组的权值的最大值
- $n \leq 10^5$

- 一血：孙博林
- 讲题人：孙博林
- 知识点：启发式分裂、可持久化线段树、树状数组、STL



K 重塑的记忆

题目大意

给定长为 n 的序列 $\{a\}$ ，以及常数 k 和 d 。求最长的区间，满足将该区间所有元素按升序排序后，插入至多 k 个值，能得到一个公差为 d 的等差数列。输出区间端点 l 和 r 。如果有多个长度相同的满足条件的区间，输出使得 l 最小的区间。

K 重塑的记忆

题目大意

给定长为 n 的序列 $\{a\}$ ，以及常数 k 和 d 。求最长的区间，满足将该区间所有元素按升序排序后，插入至多 k 个值，能得到一个公差为 d 的等差数列。输出区间端点 l 和 r 。如果有多个长度相同的满足条件的区间，输出使得 l 最小的区间。

- 一血：伍柏霖
- 讲题人：伍柏霖
- 知识点：单调栈，线段树



T QHJ 全家桶

题目大意

你需要维护一种数据结构，支持区间加、区间取 \max 、区间求和、区间变化次数、区间历史最小/大值。

T QHJ 全家桶

题目大意

你需要维护一种数据结构，支持区间加、区间取 \max 、区间求和、区间变化次数、区间历史最小/大值。

- 一血：孙博林
- 讲题人：孙博林
- 知识点：吉司机线段树



END

GL&HF

大家记得补题哦