

第二届 YUC 柚子杯：人类智慧大赛幻想乡站

Hakurei Jinja, Mar 24th 2024

【比赛简介】

Ciallo~, 第二届柚子杯（yuzusoft cup）第三站将在 2024 年 3 月 24 日在幻想乡地区的博丽神社举行。比赛采用 IOI 赛制。

出题人：ZUN。

比赛所采用的的编译选项如下：

对 C++语言	-std=c++14 -O2 -static
---------	------------------------

比赛试题一共有 9 页，包含 6 道试题。请检查题目印刷是否完整。

Host By



Prepare By



【试题列表】

题目名称	英文名称	时间限制	空间限制	码长限制	题目类型
馈赠	gift	4s	512MB	20KB	传统
串	string	1s	256MB	20KB	传统
人形演舞	dance	1s	125MB	20KB	传统
雪魔法	magic	1.2s	512MB	20KB	传统
青春猪头少年 不会梦到兔女郎学姐	cloverworks	2s	500MB	20KB	传统
死亡结局	deadend	2s	512MB	20KB	传统

馈赠（gift）

【题目描述】

小 M 马上就要 AK（All killed，指使本场比赛的全部题目 AC）本场人类智慧大赛第三站（幻想乡）然后离场了。临走前，小 I 打算给小 M 一共 n 个字符串 $s_1, s_2, \dots, s_n$ 作为纪念。在本题中，我们将这 n 个字符串称作「模板串」。

小 M 本身有 m 个字符串 $t_1, t_2, \dots, t_m$ 。在本题中，我们将这 m 个字符串称为「查询串」。

小 I 的礼物不是无条件的，他有 q 个问题，每个问题给定两个参数 x, y ，要求回答他：一共有多少个模板串 s_i ，满足 s_i 既是 t_x 的子串，也是 t_y 的子串？

只有回答对这 q 个问题，小 M 才能得到小 I 馈赠的礼物。请你帮帮小 M，回他小 I 的问题。我们称一个字符串 t 是 s 的子串，当且仅当将 s 的开头若干个（可以为 0 个）连续字符和结尾若干个（可以为 0 个）连续字符删去后，剩下的字符串和 t 相同。例如，我们称 **ab** 是 **abc** 的子串，但 **ac** 不是 **abc** 的子串。

【输入格式】

第一行有三个整数，依次表示模板串个数 n ，查询串个数 m ，以及询问的个数 q 。

接下来 n 行，每行一个字符串，依次表示模板串 $s_1, s_2, \dots, s_n$ 。

接下来 m 行，每行一个字符串，依次表示查询串 $t_1, t_2, \dots, t_m$ 。

接下来 q 行，每行两个整数 x, y ，表示一个询问。

【输出格式】

对于每次询问，输出一行一个整数表示答案。

【测试样例】

样例输入	样例输出
3 2 1 a b c ab bac 1 2	2
3 3 3 aaba baba aba ababa aabab babaa 1 2 1 3 2 3	1 2 1

【数据规模】

对于全部测试点，保证 $1 \leq n, m, q, |s_i|, |t_i| \leq 10^5$ ，且模板串的长度之和、查询串的长度之和均不超过 10^5 ，即 $\sum_{i=1}^n |s_i|, \sum_{i=1}^m |t_i| \leq 10^5$ ，其中 $|x|$ 表示字符串 x 的长度。保证输入的字符串只含有小写字母， $1 \leq x \neq y \leq m$ 。

串（string）

【题目描述】

你有两个字符串 s, t ，它们其中仅包含字母 a 和 b 。你可以多次进行如下操作：选出一个 s 的前缀和一个 t 的前缀并交换它们。（注意，这个前缀既可以为空也可以为整个串）

你的任务是找出一个操作序列使得进行这些操作后，一个字符串只包含字符 a ，而另一个只包含字符 b 。

你应该尽可能的进行最少的操作次数，但非最优解仍可能得到一部分分数。

【输入格式】

输入两行为两个字符串 s, t 。

【输出格式】

输出第一行为一个整数 n ($0 \leq n \leq 5 \times 10^5$)，表示操作总数。

接下来的 n 行，每行包含两个整数 a_i, b_i ，分别为 s, t 在这次交换中的前缀长度。

如果有多种可能的方案，则可以输出任意一种。

【测试样例】

样例输入	样例输出
bab bb	2 1 0 1 3
bbbb aaa	0

【样例 1 解释】

在这个样例中，首先把第一个串 1 个长度的前缀与第二个串 0 个长度的前缀交换，即将 b 插入第二个串开头。这时两个串变成了 ab 和 bbb 。接下来把第一个串 1 个长度的前缀与第二个串 3 个长度的前缀交换，即交换 a 和 bbb ，此时两个串变成了 $bbbb$ 和 a ，达成目标。

【计分策略】

- 设 n 为你给出的操作数量， m 为标准答案，本题使用 SPJ。
- 如果所有任务中 $n = m$ ，那么将得到 100% 的分数。
 - 如果所有任务中 $n \leq m + 2$ ，那么将得到 70% 的分数。（四舍五入到最接近的整数）
 - 如果所有任务中 $n \leq 2m + 2$ ，那么将得到 50% 的分数。（四舍五入到最接近的整数）
 - 如果所有任务中 $n \leq 5 \times 10^5$ ，那么将得到 30% 的分数。（四舍五入到最接近的整数）
 - 如果至少一个任务中 $n > 5 \times 10^5$ ，那么将得到 0% 的分数。

【数据范围】

对于 100% 的数据，保证 $1 \leq |s|, |t| \leq 2 \times 10^5$ ， $|s|, |t|$ 分别代表 s, t 的长度，且保证至少有一个串中包含至少一个字符 a ，至少一个串中包含至少一个字符 b 。

子任务编号	分数	限制
1	5	$1 \leq s , t \leq 6$ ，这两个字符串中共含有一个字符 a
2	10	$1 \leq s , t \leq 6$
3	20	$1 \leq s , t \leq 50$
4	20	$1 \leq s , t \leq 250$
5	20	$1 \leq s , t \leq 2 \times 10^3$
6	25	无特殊限制

人形演舞（dance）

【题目描述】

小 I 与小 M 之间有一个博弈：
首先给定一个可重正整数集合 V ，所有的数字都是在 $[1, m]$ 之间。每次一个人可以选取 $x \in V, y \in [1, x]$ ，且 $x \oplus y \in [0, x)$ ，然后把 x 变为 $x \oplus y$ 。
当一个人不能操作时，则视作失败。假定小 I 和小 M 都使用最优策略。现在小 I 想知道自己先手时获胜的方案数对 998244353 取模后是多少。

【输入格式】

一行，两个整数 $|V|, m$ 。

【输出格式】

一行，表示答案。

【测试样例】

样例输入	样例输出
4 5	312

提示

对于 100% 的数据， $|V| \leq 10^{18}, m \leq 10^6$ 。

雪魔法（magic）

【题目背景】

小 I 是一个雪魔法师。只要他挥起魔法棒，念出神秘的咒语，雪花就会从天而降，在地面上一点一点地积累起厚厚的雪层。正因小 I 魔力高超，上帝任命小 I 掌管整个世界的雪。

某天，上帝给 小 I 下达了一个任务：他需要让一个长为 n 的地面上下雪。其中，第 i 个位置的积雪厚度需要达到 a_i ($a_i \geq 0$ ，“达到 a_i ”指不能低于也不能超过 a_i)。然而，上帝不知道的是，小 I 的能力有限，他每次施法只能让长度 $\leq m$ 的区间内下雪 1s，使得这个区间内的积雪厚度增加 1。由于任务急迫，小 I 想知道，若要完成某些区间的任务，他至少要施法多少次。

【题目描述】

定义初始数列为每个数字都为 0 的数列。

定义一次操作为将数列的一个区间中每一个数的值增加 1，规定该区间的长度不能超过 m 。

给定一个长度为 n 的数列 a ，第 i 个数为 a_i 。

你需要回答 q 次询问。每次询问给定 l, r ，你需要回答将一个长度为 $r - l + 1$ 的初始数列变为 a 中的 $[l, r]$ （即数列 $a_l, a_{l+1}, \dots, a_r$ ）至少需要多少次操作。

【输入格式】

第一行三个整数 n, m, q 。

第二行 n 个整数，第 i 个为 a_i 。

接下来 q 行，每行两个整数，表示 l, r 。

【输出格式】

q 行，每行一个整数，表示至少需要的操作次数。

【测试样例】

样例输入	样例输出
5 4 1 1 1 2 1 1 1 5	2
10 3 3 4 8 1 2 9 7 4 1 3 5 1 10 3 8 5 5	22 10 9

【样例 1 解释】

一个长度为 5 的初始数列为 0 0 0 0 0。

第一次操作为，将区间 $[1,3]$ 中每一个数，即第 1、2、3 个数的值分别增加 1。经过该操作后，数列变为 1 1 1 0 0。

第二次操作为，将区间 $[3,5]$ 中每一个数，即第 3、4、5 个数的值分别增加 1。经过该操作后，数列变为 1 1 2 1 1。

【数据范围】

- Subtask 1（1 point）： $m = 1$ 。
- Subtask 2（4 points）： $m = n$ 。
- Subtask 3（10 points）： $n, q \leq 300$ 。
- Subtask 4（10 points）： $n, q \leq 5 \times 10^3$ 。
- Subtask 5（15 points）： $m \leq 5$ 。

- Subtask 6 (15 points) : $m \leq 100$ 。
- Subtask 7 (20 points) : $n, q \leq 5 \times 10^4$ 。
- Subtask 8 (25 points) : 无特殊限制。

对于 100% 的数据, 保证 $1 \leq m \leq n \leq 10^5$, $1 \leq q \leq 10^5$, $0 \leq a_i \leq 10^9$, $1 \leq l \leq r \leq n$ 。

青春猪头少年不会梦到兔女郎学姐（cloverworks）

【题目描述】

若干个正整数排成一个序列，其中数字 i 的出现次数为 c_i ，对于每一个这样的序列，定义他的权值如下：

把这个序列首尾相接放在一个圆上，把这些数字分成若干相邻的段，使得每段都是在圆上相邻的数字，任意两段没有公共的元素，每一段中的数字都相同，相邻段中的数字不同，则这个序列的权值定义为所有段的长度之积。

求所有的序列的权值和对 998244353 取模。

注：虽然计算序列的权值的时候是圆排列，但互为循环排列的不同序列仍然被认为是不同的，如 (1,2,1,2) 和 (2,1,2,1) 被认为是不同的序列。

【输入格式】

若干行，第一行一个正整数 n ，表示数字种类数。

第二行 n 个正整数 c_i ，表示第 i 个数字的出现次数。

【输出格式】

一行，表示所有出现次数符合条件的序列的权值和对 998244353 取模的值。

【测试样例】

样例输入	样例输出
2 2 2	18
6 7 8 9 10 11 12	515320459

【样例 1 解释】

合法序列为 (1,1,2,2), (1,2,1,2), (1,2,2,1), (2,1,1,2), (2,1,2,1), (2,2,1,1)。

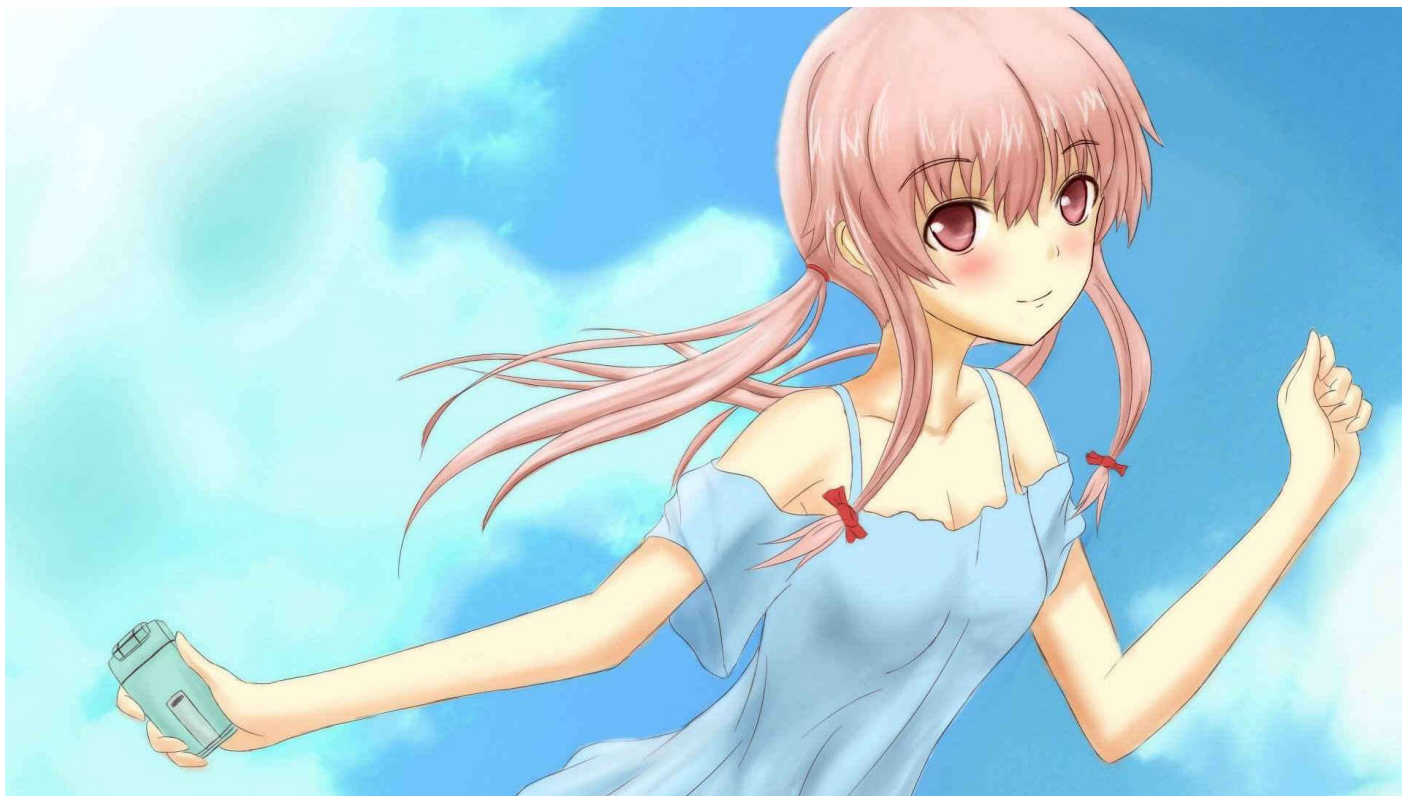
权值分别为 4,1,4,4,1,4，和为 18。

【数据范围】

对所有数据，保证： $\sum c_i \leq 2 \times 10^5, 2 \leq n \leq 2 \times 10^5$ 。

死亡结局 (deadend)

【题目背景】



It's not a DEAD END!

【题目描述】

给一棵边权为 1 的树和一个常数 C ，节点用 1 到 n 的整数表示。

定义 $\text{dist}(a, b)$ 为节点 a, b 在树上的距离，即 a 到 b 的简单路径上的边权和，特别地， $\text{dist}(a, a) = 0$ 。

每次查询的时候给出一个区间 $[l, r]$ ，查询有多少个 C -块，定义如下：

对任意两个节点 a, b ，定义 a, b 是 C -连通的，当且仅当存在一个长为 t 的节点序列 $\{v_i\}$ ，满足：

1. $v_1 = a$
2. $v_t = b$
3. 对任意 $1 \leq i \leq t-1$ ， $\text{dist}(v_i, v_{i+1}) \leq C$
4. 对任意 $1 \leq i \leq t$ ， $l \leq v_i \leq r$

定义“ C -块”为一个点集 S ，满足：

1. 对任意 a 属于 S ， b 属于 S 的补集， a, b 不 C -连通
2. 对任意 a, b 属于 S ， a 和 b C -连通
3. 对任意 a 属于 S ，有 $l \leq a \leq r$

【输入格式】

第一行三个数 n, m, C 依次表示树的节点个数，询问次数，还有常数 C ；

第二行共 $n-1$ 个数 $p_2 p_3 \dots p_n$ ，表示对于 $2 \leq i \leq n$ 的整数 i ， i 和 p_i 之间有一条无向边；保证输入的数据构成一棵树；

之后 m 行，每行两个数 l, r ，表示这次询问的区间是 $[l, r]$ ，保证 $l \leq r$ ；

【输出格式】

共 m 行，依次回答各组询问：每行输出一行一个整数表示这组询问的答案。

【测试样例】

样例输入	样例输出
10 9 2	1
1 1 1 2 3 4 1 1 1	1
1 3	2
2 4	3
3 5	3
4 6	3
5 7	2
6 8	1
7 9	1
8 10	
5 5	

【数据范围】

对于所有数据，保证 $n,C \leq 3 \times 10^5,m \leq 6 \times 10^5$ 。