Problem A. 种花

Time limit 1000 ms
Mem limit 524288 kB

题目描述

小 C 决定在他的花园里种出 CCF 字样的图案，因此他想知道 C 和 F 两个字母各自有多少种种花的方案；不幸的是，花园中有一些土坑，这些位置无法种花，因此他希望你能帮助他解决这个问题。

花园可以看作有 $n \times m$ 个位置的网格图，从上到下分别为第 1 到第 n 行，从左到右分别为第 1 列到第 m 列，其中每个位置有可能是土坑，也有可能不是，可以用 $a_{i,j} = 1$ 表示第 i 行第 j 列这个位置有土坑，否则用 $a_{i,j} = 0$ 表示这个位置没土坑。

一种种花方案被称为 C- **形**的，如果存在 $x_1, x_2 \in [1, n]$，以及 $y_0, y_1, y_2 \in [1, m]$，满足 $x_1 + 1 < x_2$，并且 $y_0 < y_1, y_2 \le m$，使得第 x_1 **行**的第 y_0 到第 y_1 **列**、第 x_2 **行**的第 y_0 到第 y_2 **列**以及第 y_0 **列**的第 x_1 到第 x_2 **行**都**不为土坑**，且只在上述这些位置上种花。

一种种花方案被称为 F- **形**的，如果存在 $x_1, x_2, x_3 \in [1, n]$，以及 $y_0, y_1, y_2 \in [1, m]$，满足 $x_1 + 1 < x_2 < x_3$，并且 $y_0 < y_1, y_2 \le m$，使得第 x_1 **行**的第 y_0 到第 y_1 **列**、第 x_2 **行**的第 y_0 到第 y_2 **列**以及第 y_0 **列**的第 x_1 到第 x_3 **行**都**不为土坑**，且只在上述这些位置上种花。

样例一解释中给出了 C- 形和 F- 形种花方案的图案示例。

现在小 C 想知道，给定 n, m 以及表示每个位置是否为土坑的值 $\{a_{i,j}\}$，C- 形和 F- 形种花方案分别有多少种可能？由于答案可能非常之大，你只需要输出其对 998244353 取模的结果即可，具体输出结果请看输出格式部分。

输入格式

从文件 `plant.in` 中读入数据。

第一行包含两个整数 T, id，分别表示数据组数和测试点编号。如果数据为样例则保证 $id = 0$。

接下来一共 T 组数据，在每组数据中：

第一行包含四个整数 n, m, c, f，其中 n, m 分别表示花园的行数、列数，对于 c, f 的含义见输出格式部分。

接下来 n 行，每行包含一个长度为 m 且仅包含 0 和 1 的字符串，其中第 i 个串的第 j 个字符表示 $a_{i,j}$，即花园里的第 i 行第 j 列是不是一个土坑。

输出格式

输出到文件 `plant.out` 中。

设花园中 `C-` 形和 `F-` 形的种花方案分别有 V_C 和 V_F 种，则你需要对每一组数据输出一行用一个空格隔开的两个非负整数，分别表示 $(c \times V_C) \bmod 998244353$，$(f \times V_F) \bmod 998244353$ ，其中 $a \bmod P$ 表示 a 对 P 取模后的结果。

样例 1

Input	Output
1 0 4 3 1 1 001 010 000 000	4 2

四个 `C-` 形种花方案为：

```
**1 **1 **1 **1
*10 *10 *10 *10
**0 *** *00 *00
000 000 **0 ***
```

其中 `*` 表示在这个位置种花。注意 `C` 的两横可以不一样长。

类似的，两个 `F-` 形种花方案为：

```
**1 **1
*10 *10
**0 ***
*00 *00
```

样例 2

见附加文件中的 [`plant2.in`](file:plant2.in) 与 [`plant2.ans`](file:plant2.ans)。

样例 3

见附加文件中的 [`plant3.in`](file:plant3.in) 与 [`plant3.ans`](file:plant3.ans)。

数据范围与提示

对于所有数据，保证：$1 \le T \le 5$，$1 \le n, m \le 10^3$，$0 \le c, f \le 1$，$a_{i,j} \in \{0, 1\}$。

测试点编号	n	m	$c =$	$f =$	特殊性质	测试点分值
1	≤ 1000	≤ 1000	0	0	无	1
2	$= 3$	$= 2$	1	1	无	2
3	$= 4$	$= 2$	1	1	无	3
4	≤ 1000	$= 2$	1	1	无	4
5	≤ 1000	≤ 1000	1	1	`A`	4
6	≤ 1000	≤ 1000	1	1	`B`	6
7	≤ 10	≤ 10	1	1	无	10
8	≤ 20	≤ 20	1	1	无	6
9	≤ 30	≤ 30	1	1	无	6
10	≤ 50	≤ 50	1	1	无	8
11	≤ 100	≤ 100	1	1	无	10
12	≤ 200	≤ 200	1	1	无	6
13	≤ 300	≤ 300	1	1	无	6
14	≤ 500	≤ 500	1	1	无	8
15	≤ 1000	≤ 1000	1	0	无	6
16	≤ 1000	≤ 1000	1	1	无	14

特殊性质 `A`：$\forall 1 \le i \le n$，$1 \le j \le \lfloor \frac{m}{3} \rfloor$，$a_{i,3j} = 1$；

特殊性质 `B`：$\forall 1 \le i \le \lfloor \frac{n}{4} \rfloor$，$1 \le j \le m$，$a_{4i,j} = 1$。

Problem B. 喵了个喵

Time limit 1000 ms

Mem limit 524288 kB

题目描述

小 E 喜欢上了一款叫做《喵了个喵》的游戏。这个游戏有一个牌堆和 n 个可以从栈底删除元素的栈，任务是要通过游戏规则将所有的卡牌消去。开始时牌堆中有 m 张卡牌，从上到下的图案分别是 $a_1, a_2, \ldots, a_m$。所有的卡牌一共有 k 种图案，从 1 到 k 编号。牌堆中每一种图案的卡牌都有偶数张。开始时所有的栈都是空的。这个游戏有两种操作：

- 选择一个栈，将牌堆顶上的卡牌放入栈的顶部。如果这么操作后，这个栈最上方的两张牌有相同的图案，则会自动将这两张牌消去。
- 选择两个不同的栈，如果这两个栈栈**底**的卡牌有相同的图案，则可以将这两张牌消去，原来在栈底上方的卡牌会成为新的栈底。如果不同，则什么也不会做。

这个游戏一共有 T 关，小 E 一直无法通关。请你帮小 E 设计一下游戏方案，即对于游戏的每一关，给出相应的操作序列使得小 E 可以把所有的卡牌消去。

输入格式

从文件 `meow.in` 中读入数据。

第一行包含一个正整数 T，表示数据组数。

接下来一共 T 组数据，在每组数据中：

第一行包含三个正整数 n, m, k，分别表示栈的个数、卡牌的个数、卡牌上图案的种类。

第二行包含 m 个正整数，分别表示 $a_1, a_2, \ldots, a_m$，分别从上到下表示牌堆中卡牌的图案。

输入数据保证有解。

输出格式

输出到文件 `meow.out` 中。

对于每一组数据，输出若干行。

其中第一行包含一个正整数 op，表示操作的次数。你需要保证 $m \le \mathrm{op} \le 2 \times m$。

接下来 op 行，每行包含两个或三个正整数，整数之间用一个空格隔开。

若为两个整数 `1 s`，则进行一次第一个操作并选择栈 s。

若为三个整数 `2 s1 s2`，则进行一次第二个操作并选择栈 s_1 和 s_2。

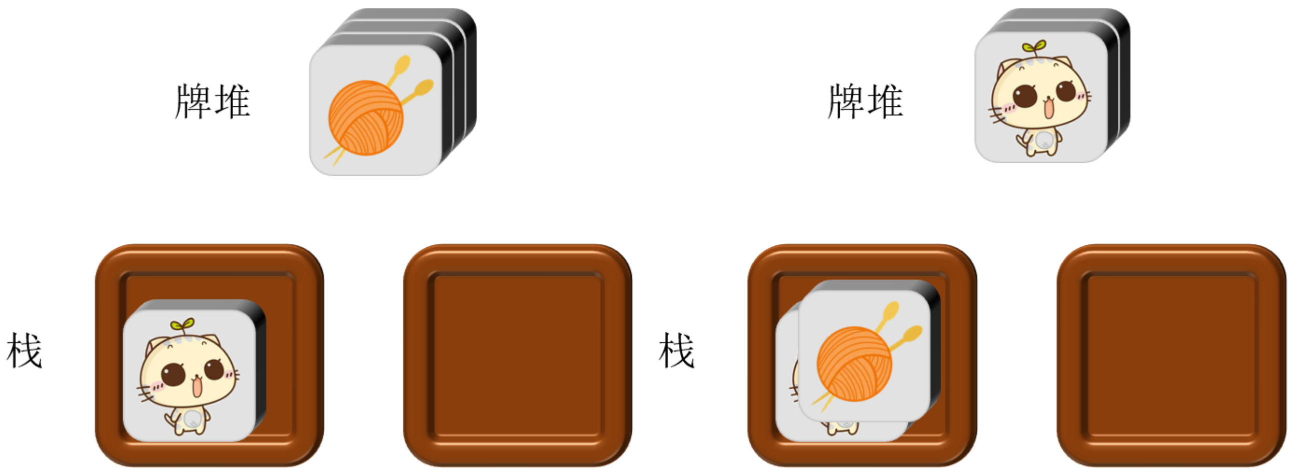
你需要保证 $1 \le s, s_1, s_2 \le n$，且 $s_1 \neq s_2$。

样例 1

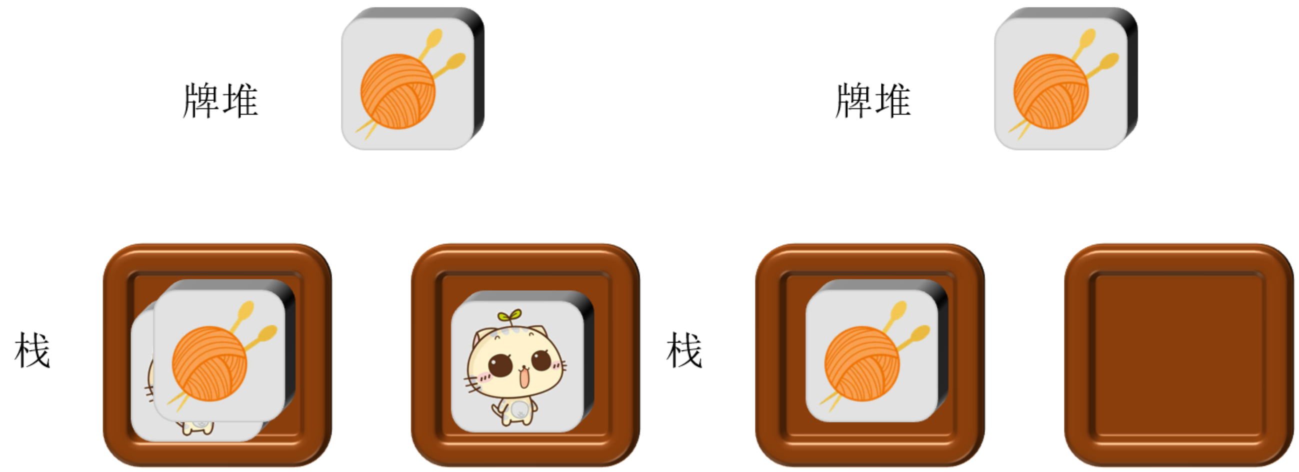
Input	Output
1 2 4 2 1 2 1 2	5 1 1 1 1 1 2 2 1 2 1 1

下图是初始状态。

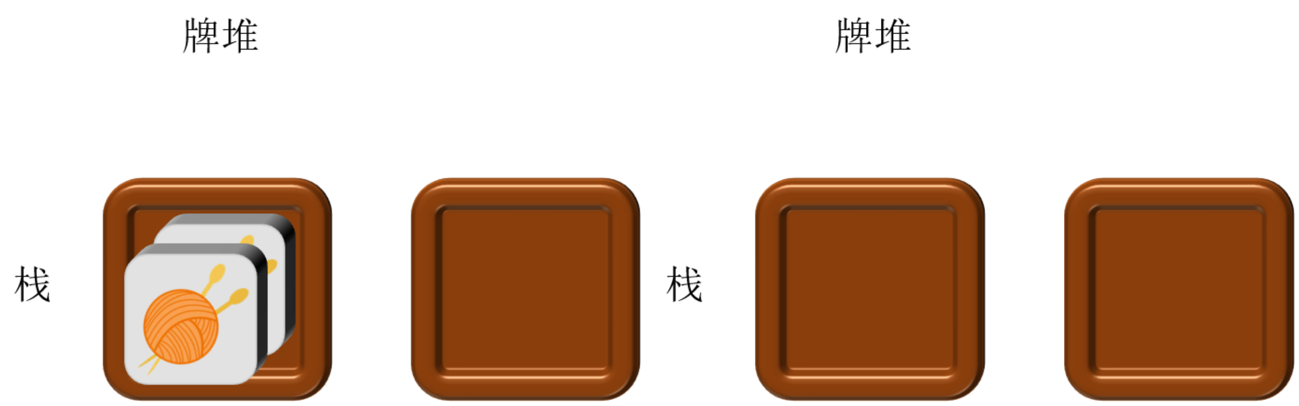
下图是前两次操作之后的结果。



下图是第三次和第四次操作之后的结果。



下图是第五次操作之后的结果。



样例 2

见附加文件中的 [`meow2.in`](file:meow2.in) 与 [`meow2.ans`](file:meow2.ans)。

数据范围与提示

设 S 为所有 T 组数据中 m 的总和。

对于所有数据，保证 $S \le 2 \times 10^6$，$1 \le n \le 300$，$1 \le a_i \le k$。

测试点	$T =$	n	$k =$	$m \le$
$1 \sim 3$	1001	≤ 300	$2n-2$	无限制
$4 \sim 6$	1002	$= 2$	$2n-1$	无限制
$7 \sim 10$	3	$= 3$	$2n-1$	14

测试点	$T =$	n	$k =$	$m \le$
$11 \sim 14$	1004	$= 3$	$2n-1$	无限制
$15 \sim 20$	1005	≤ 300	$2n-1$	无限制

对于每一组数据，若在按顺序进行所有操作后，牌堆为空且所有的栈均为空，则认为你的答案正确。

你可以通过 T 的个位数来判断这个测试点是属于哪一类数据。

你的输出不需要与样例输出一致，输出任意一个合法解即可得分。

Problem C. 建造军营

Time limit 1000 ms

Mem limit 524288 kB

题目描述

A 国与 B 国正在激烈交战中，A 国打算在自己的国土上建造一些军营。

A 国的国土由 n 座城市组成，m 条双向道路连接这些城市，使得任**意两座城市均可通过道路直接或间接到达**。A 国打算选择一座或多座城市（**至少一座**），并在这些城市上各建造一座军营。

众所周知，军营之间的联络是十分重要的。然而此时 A 国接到情报，B 国将会于不久后袭击 A 国的一条道路，但具体的袭击目标却无从得知。如果 B 国袭击成功，这条道路将被切断，可能会造成 A 国某两个军营无法互相到达，这是 A 国极力避免的。因此 A 国决定派兵看守若干条道路（**可以是一条或多条，也可以一条也不看守**），A 国有信心保证被派兵看守的道路能够抵御 B 国的袭击而不被切断。

A 国希望制定一个建造军营和看守道路的方案，使得 B 国袭击的无论是 A 国的哪条道路，都不会造成某两座军营无法互相到达。现在，请你帮 A 国计算一下可能的建造军营和看守道路的方案数共有多少。由于方案数可能会很多，你只需要输出其对 $1,000,000,007$ (10^9+7) 取模的值即可。两个方案被认为是不同的，当且仅当存在至少一 座城市在一个方案中建造了军营而在另一个方案中没有，或者存在至少一条道路在一个 方案中被派兵看守而在另一个方案中没有。

输入格式

从文件 `barrack.in` 中读入数据。

第一行包含两个正整数 n, m，分别表示城市的个数和双向道路的数量。

接下来 m 行，每行包含两个正整数 u_i, v_i，描述一条连接 u_i 和 v_i 的双向道路。保证没有重边和自环。

输出格式

输出到文件 `barrack.out` 中。

输出一行包含一个整数，表示建造军营和看守道路的方案数对 10^9+7 取模的结果。

样例 1

Input	Output
2 1 1 2	5

A 国有两座城市，一条道路连接他们。所有可能的方案如下：

- 在城市 1 建军营, 不看守这条道路;
- 在城市 1 建军营, 看守这条道路;
- 在城市 2 建军营, 不看守这条道路;
- 在城市 2 建军营, 看守这条道路;
- 在城市 $1, 2$ 建军营, 看守这条道路。

样例 2

Input	Output
4 4 1 2 2 3 3 1 1 4	184

样例 3

见附加文件中的 [`barrack3.in`](file:barrack3.in) 与 [`barrack3.ans`](file:barrack3.ans)。

样例 4

见附加文件中的 [`barrack4.in`](file:barrack4.in) 与 [`barrack4.ans`](file:barrack4.ans)。

数据范围与提示

对所有数据，保证 $1 \leq n \leq 5 \times 10^5$，$n-1 \leq m \leq 10^6$，$1 \leq u_i, v_i \leq n$，$u_i \neq v_i$。

各测试点的信息如下

测试点编号	$n \leq$	$m \leq$	特殊条件
$1 \sim 3$	8	10	无
$4 \sim 7$	16	25	无

测试点编号	$n \leq$	$m \leq$	**特殊条件**
$8 \sim 9$	3000	5000	无
$10 \sim 11$	5×10^5	10^6	特殊性质 A
$12 \sim 14$	5×10^5	10^6	$m = n - 1$
$15 \sim 16$	5×10^5	10^6	$m = n$
$17 \sim 20$	5×10^5	10^6	无

特殊性质 A：保证 $m = n - 1$ 且第 i 条道路连接城市 i 与 $i + 1$。

Problem D. 比赛

Time limit 2000 ms

Mem limit 524288 kB

题目描述

小 N 和小 O 会在 2022 年 11 月参加一场盛大的程序设计大赛 NOIP！小 P 会作为裁判主持竞赛。小 N 和小 O 各自率领了一支 n 个人的队伍，选手在每支队伍内都是从 1 到 n 编号。每一个选手都有相应的程序设计水平。具体的，小 N 率领的队伍中，编号为 i（$1 \le i \le n$）的选手的程序设计水平为 a_i；小 O 率领的队伍中，编号为 i（$1 \le i \le n$）的选手的程序设计水平为 b_i。特别地，$\{a_i\}$ 和 $\{b_i\}$ 还分别构成了从 1 到 n 的排列。

每场比赛前，考虑到路途距离，选手连续参加比赛等因素，小 P 会选择两个参数 l, r（$1 \le l \le r \le n$），表示这一场比赛会邀请两队中编号属于 $[l, r]$ 的所有选手来到现场准备比赛。在比赛现场，小 N 和小 O 会以掷骰子的方式挑选出参数 p, q（$l \le p \le q \le r$），只有编号属于 $[p, q]$ 的选手才能参赛。为了给观众以最精彩的比赛，两队都会派出编号在 $[p, q]$ 内的、程序设计水平值最大的选手参加比赛。假定小 N 派出的选手水平为 m_a，小 O 派出的选手水平为 m_b，则比赛的精彩程度为 $m_a \times m_b$。

NOIP 总共有 Q 场比赛，每场比赛的参数 l, r 都已经确定，但是 p, q 还没有抽取。小 P 想知道，对于每一场比赛，在其所有可能的 p, q（$l \le p \le q \le r$）参数下的比赛的精彩程度之和。由于答案可能非常之大，你只需要对每一场答案输出结果对 2^{64} 取模的结果即可。

输入格式

从文件 `match.in` 中读入数据。

第一行包含两个正整数 T, n，分别表示测试点编号和参赛人数。如果数据为样例则保证 $T = 0$。

第二行包含 n 个正整数，第 i 个正整数为 a_i，表示小 N 队伍中编号为 i 的选手的程序设计水平。

第三行包含 n 个正整数，第 i 个正整数为 b_i，表示小 O 队伍中编号为 i 的选手的程序设计水平。

第四行包含一个正整数 Q，表示比赛场数。

接下来的 Q 行，第 i 行包含两个正整数 l_i, r_i，表示第 i 长比赛的参数 l, r。

输出格式

输出到文件 `match.out` 中。

输出 Q 行，第 i 行包含一个非负整数，表示第 i 场比赛中所有可能的比赛的精彩程度之和对 2^{64} 取模的结果。

样例 1

Input	Output
0 2 2 1 1 2 1 1 2	8

当 $p=1,q=2$ 的时候，小 N 会派出 1 号选手，小 O 会派出 2 号选手，比赛精彩程度为 $2\times 2=4$ 。

当 $p=1,q=1$ 的时候，小 N 会派出 1 号选手，小 O 会派出 1 号选手，比赛精彩程度为 $2\times 1=2$ 。

当 $p=2,q=2$ 的时候，小 N 会派出 2 号选手，小 O 会派出 2 号选手，比赛精彩程度为 $1\times 2=2$ 。

样例 2

见附加文件中的 [`match2.in`](file:match2.in) 与 [`match2.ans`](file:match2.ans)。

该样例满足测试点 $1\sim 2$ 的限制。

样例 3

见附加文件中的 [`match3.in`](file:match3.in) 与 [`match3.ans`](file:match3.ans)。

该样例满足测试点 $3\sim 5$ 的限制。

数据范围与提示

对于所有数据，保证：$1\le n,Q\le 2.5\times 10^5$ ，$1\le l_i\le r_i\le n$ ，$1\le a_i,b_i\le n$ 且 $\{a_i\}$ 和 $\{b_i\}$ 分别构成了从 1 到 n 的排列。

测试点	n	Q	特殊性质 A	特殊性质 B
$1,2$	≤ 30	≤ 30	是	是

测试点	n	Q	特殊性质 A	特殊性质 B
$3, 4, 5$	$\leq 3,000$	$\leq 3,000$	是	是
$6, 7$	$\leq 10^5$	≤ 5	是	是
$8, 9$	$\leq 2.5 \times 10^5$	≤ 5	是	是
$10, 11$	$\leq 10^5$	≤ 5	否	否
$12, 13$	$\leq 2.5 \times 10^5$	≤ 5	否	否
$14, 15$	$\leq 10^5$	$\leq 10^5$	是	是
$16, 17$	$\leq 2.5 \times 10^5$	$\leq 2.5 \times 10^5$	是	是
$18, 19$	$\leq 10^5$	$\leq 10^5$	是	否
$20, 21$	$\leq 2.5 \times 10^5$	$\leq 2.5 \times 10^5$	是	否
$22, 23$	$\leq 10^5$	$\leq 10^5$	否	否
$24, 25$	$\leq 2.5 \times 10^5$	$\leq 2.5 \times 10^5$	否	否

特殊性质 A：保证 a 是均匀随机生成的 $1 \sim n$ 的排列。

特殊性质 B：保证 b 是均匀随机生成的 $1 \sim n$ 的排列。