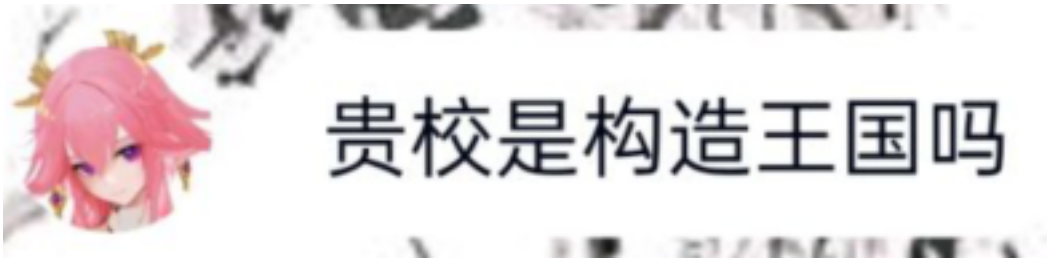
Problem A. 贵校是构造王国吗 I

Input file:	standard input
Output file:	standard output
Time limit:	1 second
Memory limit:	256 megabytes

众所周知，你们正在参加中国构造题竞赛（Chinese Constructive Problem Contest, CCPC），毫无疑问，命题学校中山大学身为构造王国非常希望你们去挑战一些相关的问题。



给定一个 $n \times n$ 的网格，你需要将 $[1, k]$ 内的**每个数字**填入网格中，并且满足以下要求。

1. 数字 1 到 k 恰好出现一次。
2. 每个单元格最多填入一个数字。
3. 每行和每列应至少有两个数字。
4. 对于每个整数 $i \in [1, n]$，第 i 行所有数字的最大公约数应等于第 i 列所有数字的最大公约数。

保证在输入的限制下一定存在一个合法的方案。

Input

输入只有一行，包含两个整数 n 和 k ($2 \le n \le 2 \times 10^5$, $2 \times n \le k \le min(n^2, 10^6)$) — 表示矩阵的大小和需要填入的数字数量。

Output

你应该输出 k 行，第 i 行由两个整数 x_i 和 y_i 组成，表示数字 i 填入位置所对应的行号和列号。

如果有多种方案，输出任意一个即可。

Example

standard input	standard output
3 6	1 1 2 2 1 3 2 3 3 1 3 2

Problem B. 又一个子序列问题

Input file:	standard input
Output file:	standard output
Time limit:	1 second
Memory limit:	256 megabytes

对于任意两个正整数 a 和 b，根据以下 C++ 代码定义函数：

```
std::string gen_string(int64_t a, int64_t b) {
  std::string res;
  int64_t ia = 0, ib = 0;
  while (ia + ib < a + b) {
    if ((__int128)ia * b <= (__int128)ib * a) {
      res += '0';
      ia++;
    } else {
      res += '1';
      ib++;
    }
  }
  return res;
}
```

当循环终止时，ia 将等于 a，ib 将等于 b，因此该函数会返回一个长度为 $a+b$ 的 01 字符串，其中恰好有 a 个 0 和 b 个 1。

例如，$gen\_string(4, 10) = 01110110111011$。

给定参数 A, B，你需要计算 $gen\_string(A, B)$ 的本质不同的子序列的数量，并将答案对 998244353 取模后输出。

注意：序列 a 是字符串 b 的子序列，当且仅当 a 可以通过删除 b 中的若干（可能为零或全部）元素得到。

Input

第一行包含一个整数 T $(1 \le T \le 100)$，表示测试用例的数量。

接下来的 T 行，每一行包含两个整数 A 和 B $(1 \le A, B \le 10^{18})$，意义如题面所述。

Output

对于每个测试用例，输出 $gen\_string(A, B)$ 的不同子序列的数量，对 998244353 取模后输出。

Examples

standard input	standard output
6 1 1 3 5 4 7 8 20 4 10 27 21	4 70 264 196417 609 667131122
18 5 9 23 30 820 483 5739 9232 86494 55350 606 13336 2768848 1124639 47995594 66053082 1069395 7177 7801842511 4390103762 47882886553 82678306054 193410894 6189355686 51594638 19992922190 59 110 422735115778072 658356435030265 9125338158530266 5328357177709583 60743352262021049 95595862538791630 629312141725417942 999581828389011547	988 220693002 133474535 202371605 778839228 282057418 935955056 943144752 409056617 627433544 578769776 917438628 24364208 109943645 352575425 68058533 402004723 894026897

Problem C. 回文字符串

Input file:	standard input
Output file:	standard output
Time limit:	5 seconds
Memory limit:	1024 megabytes

作为一个魔术师和回文字符串爱好者，你想通过魔法操作使得字符串 S 变成回文字符串。

在一次魔法操作中，你可以花费 $r-l+1$ 单位的魔法药剂作为代价，删除字符串 S 的一个子串 $S[l...r]$ 并连接剩余部分得到一个新的字符串。

给定一个由 n 个小写字母组成的字符串 str，有 m 个魔法测试。

对于每一个测试，给定两个整数 l, r，设 S 表示为 $str[l...r]$。

你应该使用**最多一次**魔法操作，使得 S 变成回文字符串，求最小魔法药剂代价，以及最小化代价的方案数。

特别地，如果 S 已经是一个回文字符串，只需输出 '0 0'。

注意：

- 回文字符串是指从左到右和从右到左读起来都相同的字符串。例如，'aba', 'ccpcc', 'qaq' 都是回文字符串, 而 'ccpc', 'qhd' 不是回文字符串。
- $S[l...r]$ 表示 S 从第 l 个字符开始到第 r 个字符结束的子串。

Input

第一行包含一个整数 n 和一个仅由小写字母组成的字符串 str $(1 \le n = |str| \le 5 \times 10^5)$。

第二行包含一个整数 m $(1 \le m \le 4 \times 10^5)$，表示魔法测试的数量。

接下来 m 行的每一行包含两个整数 l, r（$1 \le l \le r \le n$），表示令 $S = str[l...r]$ 作为一次魔法测试。

Output

对于每个测试，输出一行，包含两个整数 — 最小代价和实现该代价的方案数，用一个空格分隔。

Examples

standard input	standard output
5 abcca 3 1 5 3 4 3 5	1 1 0 0 1 1
5 babdb 2 1 4 3 4	1 1 1 2

Problem D. 茶和咖啡

Input file:	standard input
Output file:	standard output
Time limit:	2 seconds
Memory limit:	256 megabytes

中山大学的女孩们喜欢喝茶。但是有一天，她们想要变换口味，所以决定在接下来的 n 天里尝试一下喝咖啡。

现在，总是为中山大学提供食物和饮料的 Zayin 决定去商店买一些咖啡，她了解到第 i 天的价格是 a_i。同时，她有 m 张优惠券 — 第 i 张优惠券可以在前 r_i 天（包括第 r_i 天）使用，并且可以将当天咖啡的价格减少 w_i。

请注意，每张优惠券只能使用一次，Zayin 可以在一天内使用多张优惠券。使用优惠券后，价格可以是负数。

由于中山大学的女孩们仍然需要喝茶，Zayin 决定选择只在某些天内购买咖啡。现在她想知道，如果她选择恰好 k $(1 \le k \le n)$ 天来购买咖啡，她需要花费的最少金额（或者她可以获得的最大金额）是多少呢?

Input

输入的第一行包含一个整数 t $(1 \le t \le 10)$ — 表示测试用例的数量。接下来是测试用例的描述。

第一行包含两个整数 n, m $(1 \le n, m \le 2 \times 10^5)$ — 表示天数和优惠券的数量。

第二行包含 n 个整数 $a_1, a_2, \cdots, a_n$ $(1 \le a_i \le 10^9)$ — 其中 a_i 表示第 i 天咖啡的价格。

接下来的 m 行，每行包含两个整数 r_i, w_i $(1 \le r_i \le n,\ 1 \le w_i \le 10^9)$ — 表示第 i 张优惠券可以在前 r_i 使用，并且可以将价格减少 w_i。

Output

对于每个测试用例，输出 n 个整数 — 第 i 个整数表示 Zayin 恰好选择 i 天购买咖啡时所花费的最少金额。

请注意，答案可以是负整数。

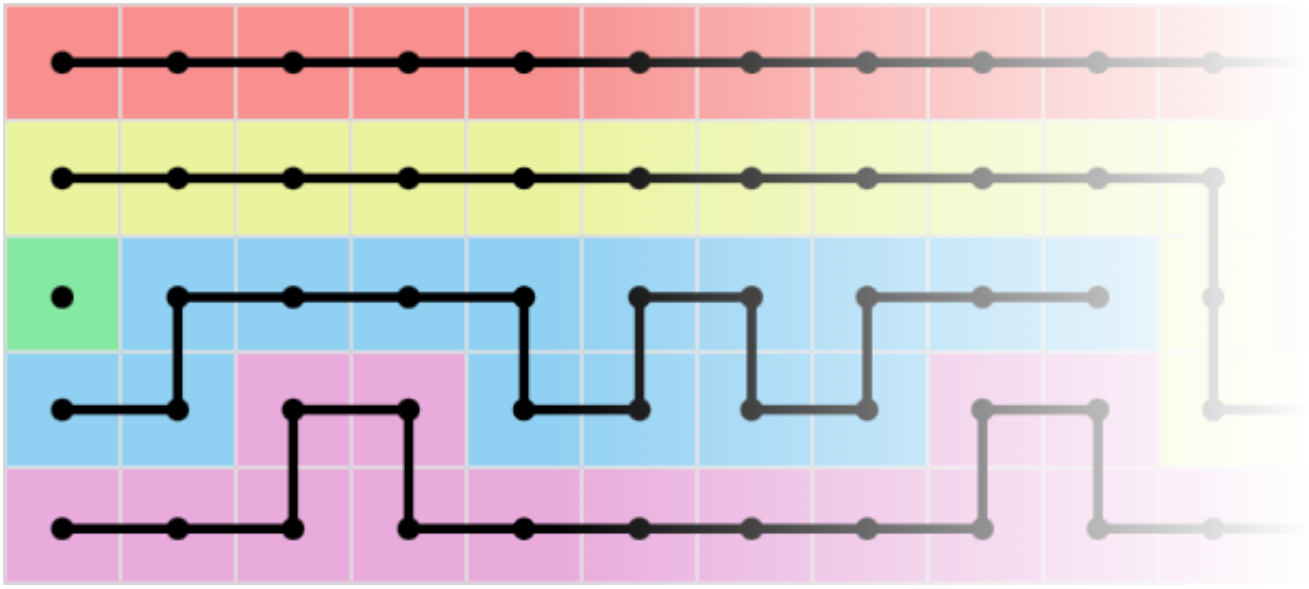
Example

standard input	standard output
2 5 2 1 2 3 4 5 3 1 4 2 7 3 4 3 1 10 3 8 6 4 9 3 8 4 5	-2 0 3 7 12 -21 -18 -15 -11 -5 3 13

Problem E. 彩带染色

Input file:	`standard input`
Output file:	`standard output`
Time limit:	1.5 seconds
Memory limit:	256 megabytes

想象一下你有一条大小为 $n \times m$ 的大白带，初始第一列上排列着 n 支不同颜色的刷子，等待着将整条白带染成彩带。



这张图片展示了一个例子，其中的线条表示刷子的移动路径。

对于每支刷子，你可以将其向右、向上或向下移动多次。被经过的格子会被染上刷子的颜色，但注意每个单元格**不能被重复染色**，即使是颜色相同的刷子也不行。

你的目标很简单 — 使用一些操作来染色带子上的**所有单元格**。注意，刷子的初始位置已经染过色。

同时，由于彩带的装饰目的，对染色有一些限制。对于每个限制，其指定**同一列中的两个单元格**的颜色是否必须相同或不同。

在这些限制下，最终能得到多少种本质不同的彩带？请注意，在这种情况下，我们不考虑翻转或旋转彩带。

Input

第一行包含三个整数：n $(1 \le n \le 14)$，m $(2 \le m \le 500)$，r $(0 \le r \le 500)$，分别表示彩带的宽度、长度和限制数量。

接下来的 r 行，每行包含四个整数：c x y $diff$ $(1 \le c \le m, 1 \le x < y \le n, diff \in \{0, 1\})$。这里，$diff = 1$ 表示第 c 列中第 x 个和第 y 个单元格的颜色必须不同，否则它们必须相同。

Output

输出本质不同的彩带数量，结果对 998244353 取模。

Examples

standard input	standard output
3 5 3 3 2 3 0 4 1 2 0 5 1 3 0	19
5 10 10 9 3 4 1 2 4 5 0 7 2 3 0 9 2 3 0 6 3 5 0 6 2 4 1 2 4 5 0 1 1 3 1 7 2 4 0 10 2 3 0	1514
4 2 0	17

Problem F. 质数之谜

Input file:	standard input
Output file:	standard output
Time limit:	1 second
Memory limit:	256 megabytes

数学王国的质数部长是质数的狂热追随者，因此他特别设立了一个部门来解决与质数相关的问题。这个部门的负责人罗伯特先生最近收到了他的朋友欧拉的一封信。

这封信中包含了一个关于质数的谜题。欧拉认为序列 $a_1, a_2, ..., a_n$ 是美丽的当且仅当所有元素都是正整数，并且任意两个**相邻**元素的和是一个质数。

形式化地说，$\forall i \in [1, n] \cap \mathbb{N}, a_i \in \mathbb{N}^+, \forall i \in [1, n) \cap \mathbb{N}, (a_i + a_{i+1}) \in \mathbb{P}$，其中 $\mathbb{P}$ 表示包含所有质数的集合。

有时，欧拉信中给定的序列并不美丽。罗伯特先生希望通过修改最少数量的序列元素使其变得美丽。

罗伯特先生最近很忙，所以他想请你帮忙计算使序列变得美丽的最小修改数量。

Input

第一行包含一个整数 n $(2 \le n \le 10^5)$。

第二行包含 n 个正整数，表示 $a_1, a_2, ..., a_n$ $(1 \le a_i \le 10^5)$。

Output

输出一个整数，表示使序列变得美丽的最小更新元素数量。

Examples

standard input	standard output
6 1 5 1 4 4 1	2
9 30 6 7 12 15 8 20 17 14	4

Note

对于第一个测试，更新后的序列可以是 "1 2 1 1 4 1"。

Problem G. 最大路径

Input file:	standard input
Output file:	standard output
Time limit:	1 second
Memory limit:	256 megabytes

给定长度为 n 的数组 a 和长度为 m 的数组 b，定义一个大小为 $n \times m$ 的网格，其中单元格 (x, y) 的值表示为 $C[x, y] = a_x + b_y$。

你要从 $(1, 1)$ 开始，每一步可以选择移动到位于当前位置右下的某个网格，直到到达(n, m)，目标是最大化路径上相邻单元格之间绝对差值的和。

具体而言，你的目标是找到一个满足以下条件的序列 $(x_1, y_1), (x_2, y_2), ..., (x_k, y_k)$:

- $(x_1, y_1) = (1, 1)$
- $(x_k, y_k) = (n, m)$
- $x_i \le x_{i+1},\ y_i \le y_{i+1},\ (x_i, y_i) \ne (x_{i+1}, y_{i+1})\ \forall i \in [1, k)$

同时最大化 $\sum_{i=1}^{k-1} |C[x_i, y_i] - C[x_{i+1}, y_{i+1}]|$。

Input

第一行包含两个整数 n, m $(1 \le n, m \le 10^5)$。

第二行包含 n 个整数，表示数组 a $(1 \le a_i \le 10^5)$。

第三行包含 m 个整数，表示数组 b $(1 \le b_i \le 10^5)$。

Output

输出一行包含一个整数，表示答案。

Examples

standard input	standard output
4 4 1 3 3 1 8 10 8 5	11
4 2 5 7 8 10 10 3	12

Problem H. 地震与重建

Input file:	`standard input`
Output file:	`standard output`
Time limit:	3 seconds
Memory limit:	256 megabytes

卡拉米塔王国是一个经常受到自然灾害困扰的小国。人们在王国中心巨大榕树的庇护下建立了他们的村庄和城镇。它巨大的根系为土地提供了稳定性，村民们总是向它寻求指导和保护。

这棵巨大的榕树是一棵有根树，其根节点为 1 号节点。对于其他节点 i $(i > 1)$，它在树中的父节点为 $fa[i]$ $(1 \le fa[i] < i)$，并且它们之间存在一条边。在卡拉米塔王国中，有两种类型的事件 — **地震和重建**。

1. **地震**：当一次震级为 d 的地震发生在范围 $[l, r]$ 时，榕树的结构会发生某些变化，具体来说，$[l, r]$ 范围内每个节点的父节点编号都会减少 d。换句话说，对于 $\forall i \in [l, r]$，有 $fa'[i] = max(1, fa[i] - d)$。

2. **重建**：在一些灾难后的重建过程中，村民们希望经济快点复苏。为了促进经济，他们会在一些节点 $[b_1, b_2, ..., b_k]$ 上重建新的贸易中心，并决定建立一些临时交通枢纽来连接所有的新贸易中心。当且仅当连接两个贸易中心之间的简单路径上的每个节点都建有临时交通枢纽时，这两个贸易中心才会相连。显然，村民们只需要建立最少的临时交通枢纽来完成目标。

据历史的记载，王国共发生了 m 个这样的事件 — 一些地震震动了榕树根，一些灾后重建旨在经济复苏。

对于每个重建计划，你需要帮助村民们找出使所有贸易中心相连所需的最小临时交通枢纽数量。

请注意，两个重建事件是**独立**的，即在前一次重建事件之后，临时交通枢纽将关闭，如果你想再次使用，你需要重新建立它。

Input

第一行包含两个整数 n, m $(2 \le n, m \le 2 \times 10^5)$，分别表示树的大小和事件的数量。

第二行包含 $n - 1$ 个整数，第 i 个整数 $fa[i + 1]$ 表示节点 $i + 1$ 的父节点。

接下来的 m 行描述了这些事件。

对于地震事件，给出了四个正整数 $1, l, r, d$ $(2 \le l \le r \le n, d \le n)$。

对于重建事件，首先给出了两个正整数 2 和 k，然后是 k 个正整数，表示 $b_1, b_2, ..., b_k$。节点可能会重复，你可以忽略重复的部分。

保证在所有重建事件中，$\sum k \le 6 \times 10^5$。

Output

对于每个重建事件，你应该输出一行，其中包含一个正整数，表示使新建贸易中心相连所需的最小临时交通枢纽数量。

Examples

standard input	standard output
4 5 1 2 2 2 2 1 4 1 2 3 1 2 3 2 3 4 1 4 4 1 2 2 3 4	3 4 3
10 10 1 2 3 3 4 5 7 7 9 1 2 10 3 2 9 9 5 3 10 7 2 4 6 8 1 6 10 3 1 2 7 3 1 7 10 3 2 2 4 3 2 3 7 4 4 1 3 9 3 1 3 9 3 1 10 10 3	10 3 3

Problem I. 数据结构假象

Input file:	`standard input`
Output file:	`standard output`
Time limit:	2 seconds
Memory limit:	256 megabytes

给定一个长度为 n 的序列 a 和数字 k，你需要支持 m 次操作或查询：

- C t：将最大的数字减去 k（如果有多个，则选择最左边的数字），此动作反复执行 t 次。
- A x：询问序列中第 x 大的数字。

Input

第一行包含三个整数 n、m 和 k $(1 \le n, m \le 5 \times 10^5)$。

接下来一行包含 n 个整数，表示序列 a $(1 \le a_i \le 10^{18})$。

接下来的 m 行中，每行包含一个字符和一个整数，表示一次操作或查询。

对于所有数据，保证 $1 \le k, t \le 10^{18}$，$1 \le x \le n$。

保证每次操作后的序列对所有 a_i 都满足 $-10^{18} \le a_i \le 10^{18}$。

Output

对于每个查询，输出一个整数表示答案。

Example

standard input	standard output
3 5 5 7 3 9 A 3 C 1 A 2 C 2 A 3	3 4 -1

Problem J. 维克多词典

Input file:	`standard input`
Output file:	`standard output`
Time limit:	1 second
Memory limit:	256 megabytes

Keyi 是一个热爱读书的中学生，并养成了每天早上阅读的习惯。

随着高考的临近，Keyi 计划每天从《维克多词典》中学习几个单词。

然而，她记忆单词的方法有点奇特。如果她今天学习了一个长度为 k 的单词，她坚持要在当天记住词典中**所有**长度为 k 的单词。

但是，Keyi 每天的精力是有限的，她一天最多只能学习 W 个单词，否则她就记不住它们了。

Keyi 不确定要如何有效地安排学习计划，以便尽量用最少的天数完成《维克多词典》的记忆。因此，她恳请您的帮助。

Input

第一行包含两个整数 n 和 W $(1 \le W \le n \le 50000)$，表示《维克多词典》内单词的数量以及 Keyi 每天最多学习的单词数量。

第二行包含 n 个整数 a_i $(1 \le a_i \le 13)$，a_i 表示第 i $(1 \le i \le n)$ 个单词的长度。

保证对于相同长度的单词，它们不会出现超过 W 次。

Output

输出一行表示 Keyi 记住整本《维克多词典》所需的最少天数。

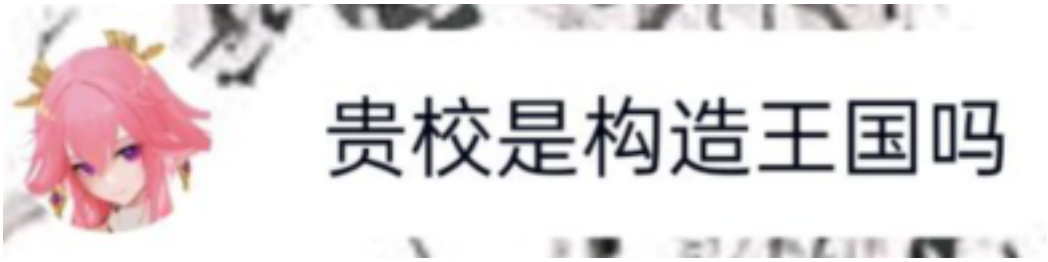
Example

standard input	standard output
5 4 1 2 1 2 1	2

Problem K. 贵校是构造王国吗 II

Input file:	standard input
Output file:	standard output
Time limit:	2 seconds
Memory limit:	256 megabytes

众所周知，你们正在参加中国构造题竞赛（Chinese Constructive Problem Contest, CCPC），毫无疑问，命题学校中山大学身为构造王国非常希望你们去挑战一些相关的问题。



给定一个 $n \times n$ 的网格，你需要使用 $[0, 4n^2 - 1]$ 范围内的数字填充**每个单元格**，并且满足以下要求。

1. 每个数字最多出现 5 次。
2. 每个单元格应填充恰好一个数字。
3. 对于任意两个有共同边的相邻单元格，它们按位与的结果应该恰好等于 0。

构造一个合法的解决方案，或者判断这是不可能的。

Input

输入一个数字 n $(1 \le n \le 2000)$，表示网格的大小。

Output

如果存在合法的解决方案，首先在第一行输出 *Yes*。然后，输出一个 $n \times n$ 的整数矩阵，其中每个数字在范围 $[0, 4n^2 - 1]$ 内，表示你所构造的矩阵。

如果存在多个合法的解决方案，输出其中任意一个即可。

如果不存在合法的解决方案，输出一行 *No* 即可。

Example

standard input	standard output
4	Yes 0 0 0 0 0 1 2 1 1 2 1 2 2 1 2 4

Problem L. 最大化子排列数组

Input file:	`standard input`
Output file:	`standard output`
Time limit:	1.5 seconds
Memory limit:	256 megabytes

给定一个大小为 n 的排列 p。你希望最大化 p 中子排列数组的数量，为了实现这一目标，你打算执行一次以下操作：

- 选择两个整数 i，j，其中 $1 \le i, j \le n$
- 然后交换 p_i 和 p_j。

例如，如果 $p = [5, 1, 4, 2, 3]$，我们选择 $i = 2$，$j = 3$，则结果数组将变为 $[5, 4, 1, 2, 3]$。如果我们选择 $i = j = 5$，则结果数组将保持不变，仍为 $[5, 1, 4, 2, 3]$。

请选择合适 i 和 j 来最大化子排列数组的数量。

注意：

- 长度为 n 的排列是一个由 1 到 n 的 n 个不同整数以任意顺序组成的数组。例如，$[2, 3, 1, 5, 4]$ 是一个排列，但 $[1, 2, 2]$ 不是一个排列（出现了重复的 2），$[1, 3, 4]$ 也不是一个排列（$n = 3$ 但数组中有 4）。
- 数组 a 是数组 b 的子数组，当且仅当 a 可以通过从 b 中的开头和结尾删除一些（可能是零个或全部）元素而得到。
- 数组 a 是数组 b 的子排列数组，当且仅当 a 是一个排列，并且 a 是 b 的一个子数组。

Input

输入的第一行包含一个整数 t $(1 \le t \le 10)$ — 表示测试用例的数量。接下来是每个测试用例的描述。

每个测试用例的第一行包含一个整数 n $(1 \le n \le 10^6)$ — 表示排列的大小。

每个测试用例的下一行包含 n 个整数 $p_1, p_2, \cdots p_n$（$1 \le p_i \le n$，所有的 p_i 互不相同）— 表示排列 p 的元素。

Output

对于每个测试用例，输出两个整数 i 和 j（$1 \le i, j \le n$）— 表示在 p 中要交换的下标。

如果有多个解，输出其中任意一个即可。

Example

standard input	standard output
8 3 1 2 3 3 1 3 2 5 1 3 2 5 4 6 4 5 6 1 2 3 9 8 7 6 3 2 1 4 5 9 10 7 10 5 1 9 8 3 2 6 4 10 8 5 10 9 2 1 3 4 6 7 10 2 3 5 7 10 1 8 6 4 9	3 3 1 2 1 4 1 3 9 9 4 9 2 4 1 5

Problem M. 生成树计数

Input file:	standard input
Output file:	standard output
Time limit:	1 second
Memory limit:	256 megabytes

给定一个有 n 个节点的树，初始节点编号为从 1 到 n，再给定一个长度为 $n-1$ 节点序列，我们将按照序列的顺序对树进行操作。

对于每个操作，如果当前要操作的节点是 x，首先创建一个新节点，编号为 $x+n$。对于任意整数 $i \in [1,n]$，如果边 (x,i) 存在：

- 如果节点 $i+n$ 不存在，我们连接 $(x+n,i)$。
- 如果节点 $i+n$ 存在（在这种情况下，边 $(x,i+n)$ 总是存在的），我们连接 $(x+n,i+n)$ 并删除边 $(x,i+n)$。

对于每个操作后得到的新图，请计算其生成树的数量，并对 998244353 取模。

Input

第一行包含一个整数 n $(1 \le n \le 5000)$，表示树的大小。

接下来的 $n-1$ 行，每行包含两个数字 u 和 v $(1 \le u,v \le n)$，表示树中的边 (u,v)。保证输入形成一棵合法的树。

最后一行包含 $n-1$ 个**不同**的数字 b_i $(1 \le b_i \le n)$，表示按顺序进行操作的节点序列。

Output

输出 $n-1$ 行，第 i 行输出一个整数表示执行完第 i 个操作后图中生成树的数量，答案对 998244353 取模。

Example

standard input	standard output
5 1 2 1 3 2 4 2 5 1 5 2 3	4 4 6 1