

梦熊新春赛

题目名称	函数疆土	真夏飞焰	随机树生成器
题目类型	传统型	传统型	传统型
目录	number	yoimiya	tree
可执行文件名	number	yoimiya	tree
输入文件名	number.in	yoimiya.in	tree.in
输出文件名	number.out	yoimiya.out	tree.out
每个测试点时限	1.0 秒	1.0 秒	4.5 秒
内存限制	512 MB	512 MB	256 MB
子任务数目	20	20	20
测试点是否等分	是	是	是

提交源程序文件名

对于 C++ 语言	number.cpp	yoimiya.cpp	tree.cpp
-----------	------------	-------------	----------

编译选项

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

注意事项（请仔细阅读）

1. 文件名（包括程序名和输入输出文件名）必须使用英文小写。
2. C++ 中函数 main() 的返回值类型必须是 int，值必须为 0。
3. 对于因未遵守以上规则对成绩造成的影响，相关申诉不予受理。
4. 若无特殊说明，结果比较方式为忽略行末空格、文末回车后的全文比较。。
5. 程序可使用的栈空间大小与该题内存空间限制一致。
6. 在终端中执行命令 `ulimit -s unlimited` 可将当前终端下的栈空间限制放大，但你使用的栈空间大小不应超过题目限制。
7. 若无特殊说明，每道题的代码大小限制为 100KB。
8. 若无特殊说明，输入与输出中同一行的相邻整数、字符串等均使用一个空格分隔。

9. 输入文件中可能存在行末空格，请选手使用更完善的读入方式（例如 `scanf` 函数）避免出错。
10. 直接复制 PDF 题面中的跨页样例，数据将带有页眉页脚，建议选手直接使用对应目录下的样例文件进行测试。
11. 使用 `std::deque` 等 STL 容器时，请注意其内存空间消耗。
12. 请务必使用题面中规定的的编译参数，保证你的程序在本机能够通过编译。此外不允许在程序中手动开启其他编译选项，一经发现，本题成绩以 0 分处理。
13. 题目难度不一定升序排序。

函数疆土 (number)

【题目描述】

设集合 $U = \{1, 2, \dots, n\}$ 。

定义一个函数 $f(x)$ 是好的，当且仅当存在一个定义域为 U ，值域 $\subseteq U$ 的函数 $g(x)$ 满足 $g^{n-1}(x) = f(x)$ 。

其中：

$$g^k(x) = \begin{cases} g(x) & \text{if } k=1 \\ g(g^{k-1}(x)) & \text{otherwise} \end{cases} \quad (1)$$

你要求出有多少个定义域为 U ，值域 $\subseteq U$ 的函数 $f(x)$ 是好的。请输出答案对给定质数 P 取模后的结果。

【输入格式】

从文件 *number.in* 中读入数据。

第一行两个整数 n, P 。

【输出格式】

输出到文件 *number.out* 中。

一行一个整数表示答案。

【样例 1 输入】

2 998244353

【样例 1 输出】

4

【样例 2 输入】

3 998244353

【样例 2 输出】

12

【样例 3 输入】

100 998244353

【样例 3 输出】

318673777

【数据范围】

保证对于所有测试点满足： $1 \leq n \leq 3000, 10^8 \leq P \leq 10^9 + 7$

测试点编号	$n \leq$
1 ~ 3	10
4 ~ 6	100
7 ~ 9	500
10 ~ 14	1000
15 ~ 20	3000

真夏飞焰 (yoimiya)

【题目背景】

- 「长野原烟花店」的纸条

宵宫交给你的用来记录烟花配方的纸条。听说只要将这张纸条交给宵宫，她就能做出和你记忆中完全一致的烟花。

哪怕时光荏苒，物是人非，只要好好保管手里的这张纸条，就握住了通往过去的门票。希望在漫天烟火之下，你也能想起专属于你的美好。

【题目描述】

烟花的配方可以看作一个长为 n 的正整数序列 a 。现在宵宫需要根据配方做出一场新的烟花，新的烟花可以看作一个长为 n 的正整数序列 b 。

由于烟花只有在特定的搭配下才会好看，因此对每个 $i = 1, 2, \dots, n$ ，宵宫都已经预设好了两个正整数 L_i, R_i ，表示她希望最终制作出的烟花 b 能够满足 $b_i \in [L_i, R_i]$ 。保证 $L_i \leq R_i$ 。

为了让新的烟花 b 能够和配方中写的烟花 a 一致，宵宫还指定了一个「相似值」 k ，表示对于 a 中的每个长度为偶数，且长度不超过 $2k$ 的区间，设其为 $a_{i \dots i+2L-1}$ ，如果 $a_{i \dots i+L-1} = a_{i+L \dots i+2L-1}$ ，那么新制作出来的烟花 b 同样需要满足 $b_{i \dots i+L-1} = b_{i+L \dots i+2L-1}$ 。这里 $a_{l \dots r}$ 表示将 a_l, a_{l+1}, \dots, a_r 顺次排列得到的新序列；称两个长度均为 L 的序列 p, q 相等，当且仅当对每个 $1 \leq i \leq L$ 均有 $p_i = q_i$ 。

现在宵宫想要对每个 $1 \leq k \leq \lfloor n/2 \rfloor$ 求出，如果她指定的「相似值」为 k ，那么有多少种合法的序列 b 满足她的要求。

烟花的种类或许数不胜数，但少女的心意未曾改变。因此，尽管实际的答案可能很大，你只需要输出其对 998244353 取模后的值即可。

【输入格式】

从文件 `yoimiya.in` 中读入数据。

第一行一个正整数 T 表述数据组数。对于每组数据：

第一行一个正整数 n 。

第二行 n 个正整数 a_1, a_2, \dots, a_n 。

接下来 n 行，第 $i+2$ 行有两个正整数 L_i, R_i ，表示 b_i 的限制。

【输出格式】

输出到文件 `yoimiya.out` 中。

对于每组数据,输出一行 $\lfloor n/2 \rfloor$ 个正整数,分别表示当指定的「相似值」为 $1, 2, \dots, \lfloor n/2 \rfloor$ 时合法的序列 b 的个数对 998244353 取模的值。

【样例 1 输入】

```
3
5
1 2 1 2 2
2 3
2 4
4 5
2 3
1 6
8
1 1 2 3 1 2 3 3
1 6
2 6
2 5
3 7
3 6
1 6
1 8
2 8
14
1 2 1 2 3 2 3 2 3 4 2 3 4 2
1 6
2 6
2 5
3 7
3 6
1 6
1 8
2 8
2 13
3 10
```

```
1 8
2 8
2 13
3 10
```

【样例 1 输出】

```
24 0
16800 16800 80 80
910163552 2752512 512 512 512 512 512
```

【样例 1 解释】

对于第一组数据，当 $k = 1$ 时，除了 $b_i \in [L_i, R_i]$ 之外，唯一的要求是 $b_4 = b_5$ （因为 $a_4 = a_5$ ，且区间 $[4, 5]$ 的长度不超过 $2k = 2$ ）。容易算出此时的方案数为 24。

当 $k = 2$ 时：

- 由于 $a_{1\dots 2} = a_{3\dots 4}$ ，且区间 $[1, 4]$ 的长度不超过 $2k = 4$ ，因此需要有 $b_{1\dots 2} = b_{3\dots 4}$ 。
- 同时由于 $a_4 = a_5$ ，且区间 $[4, 5]$ 的长度不超过 $2k = 4$ ，因此还需要有 $b_4 = b_5$ 。

容易验证，此时不存在合法的 b 序列。

【样例 2】

见选手目录下的 `yoimiya/ex_yoimiya2.in` 与 `yoimiya/ex_yoimiya2.out`。

【样例 3】

见选手目录下的 `yoimiya/ex_yoimiya3.in` 与 `yoimiya/ex_yoimiya3.out`。

该样例满足特殊性质 A。

【样例 4】

见选手目录下的 `yoimiya/ex_yoimiya4.in` 与 `yoimiya/ex_yoimiya4.out`。

该样例满足特殊性质 C。

【数据范围】

保证对于所有的测试点满足以下限制：有 $2 \leq n \leq 10^6, 1 \leq a_i \leq n, 1 \leq L_i \leq R_i \leq 10^6$ 。

测试点编号	$\sum n \leq$	特殊性质
1 ~ 2	200	
3 ~ 4	2000	
5 ~ 8	10^5	A
9 ~ 10	10^5	B
11	10^5	
12 ~ 13	7×10^5	A
14 ~ 15	7×10^5	B
16 ~ 18	7×10^5	C
19 ~ 20	10^6	

特殊性质 A: $L_i = R_i$ 。

特殊性质 B: $L_i = 1, R_i = n$ 。

特殊性质 C: $a_i \leq 2$ 且随机生成。

随机树生成器 (tree)

【题目描述】

小 W 十分富有，他拥有一个 n 个点的无向图，图上的边有两种权值 1, 2。

小 W 计划改变他的图，他进行了 q 次计划，在每次计划中，他会执行下述操作恰好 t 次：

- 等概率随机地选取一个无序点对 $(x, y), x \neq y$ ，之后对这个无序点对进行改变边权操作：若 x, y 间无边，在其之间连一条权值为 1 的边；若 x, y 间有一条权值为 1 的边，将其边权变为 2；若 x, y 间有一条权值为 2 的边，将这条边删除。

小 W 喜欢生成树，他想要在 t 次操作后统计他的图上的所有生成树，一个生成树的权值定义为其所有边权的乘积。

每次计划后，他都想知道 t 次操作后他的图上的所有生成树的权值之和的期望，请你帮帮他。

【输入格式】

从文件 `tree.in` 中读入数据。

第一行三个整数 n, m, q ，表示图的点数，边数和计划次数。

接下来 m 行，每行三个整数 (u, v, w) 表示 u, v 之间有一条权值为 w 的无向边，保证没有自环和重边。

接下来 q 行，每行一个整数 t 表示这次计划的操作次数 t 。

【输出格式】

输出到文件 `tree.out` 中。

输出 q 行，每行一个整数，表示这次计划的答案对 $10^9 + 9$ 取模后的结果。

【样例 1 输入】

```
3 2 3
1 2 1
2 3 2
0
1
2
```

【样例 1 输出】

```
2
3
3
```

【样例 2】

见选手目录下的 *tree/ex_tree2.in* 与 *tree/ex_tree2.out*。

该样例满足 $t = 0$ 。

【样例 3】

见选手目录下的 *tree/ex_tree3.in* 与 *tree/ex_tree3.out*。

该样例满足 $n, t \leq 5$ 。

【样例 4】

见选手目录下的 *tree/ex_tree4.in* 与 *tree/ex_tree4.out*。

该样例满足 $n = 3$ 。

【样例 5】

见选手目录下的 *tree/ex_tree5.in* 与 *tree/ex_tree5.out*。

【数据范围】

保证对于所有测试点满足： $2 \leq n \leq 50, 0 \leq m \leq \frac{n(n-1)}{2}, 1 \leq q \leq 5 \times 10^4, 0 \leq t \leq 10^{18}, 1 \leq u, v \leq n, w \in \{1, 2\}$ 。

对于测试点 1 ~ 3，满足： $t = 0$ 。

对于测试点 4 ~ 6，满足： $n, t \leq 5$ 。

对于测试点 7 ~ 9，满足： $n \leq 3$ 。

对于测试点 10 ~ 12，满足： $n \leq 20, q \leq 5000$ 。

对于测试点 13 ~ 16，满足： $n \leq 30$ 。

对于测试点 17 ~ 20，满足： $n \leq 50$ 。