

全国青少年信息学奥林匹克竞赛

CCF NOI 2018

第一试

时间：2018 年 7 月 18 日 08:00 ~ 13:00

题目名称	归程	冒泡排序	你的名字
题目类型	传统型	传统型	传统型
目录	return	inverse	name
可执行文件名	return	inverse	name
输入文件名	return.in	inverse.in	name.in
输出文件名	return.out	inverse.out	name.out
每个测试点时限	4.0 秒	1.0 秒	4.0 秒
内存限制	512 MB	512 MB	1 GB
测试点/包数目	20	25	25
测试点是否等分	是	是	是

提交源程序文件名

对于 C++ 语言	return.cpp	inverse.cpp	name.cpp
对于 C 语言	return.c	inverse.c	name.c
对于 Pascal 语言	return.pas	inverse.pas	name.pas

编译选项

对于 C++ 语言	-O2 -lm
对于 C 语言	-O2 -lm
对于 Pascal 语言	-O2

注意事项:

- 1、提交的源文件必须存放在已建立好的下发样例的文件夹中（该文件夹与试题同名）。
- 2、文件名（包括程序名和输入输出文件名）必须使用英文小写。
- 3、结果比较方式为忽略行末空格、文末回车后的全文比较。
- 4、C/C++ 中函数 main() 的返回值类型必须是 int，值为 0。
- 5、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。



归程 (return)

【题目背景】

本题的故事发生在魔力之都，在这里我们将为你介绍一些必要的设定。

魔力之都都可以抽象成一个 n 个节点、 m 条边的无向连通图（节点的编号从 1 至 n ）。我们依次用 l, a 描述一条边的长度、海拔。

作为季风气候的代表城市，魔力之都时常有雨水相伴，因此道路积水总是不可避免的。由于整个城市的排水系统连通，因此有积水的边一定是海拔相对最低的一些边。

我们用水位线来描述降雨的程度，它的意义是：所有海拔不超过水位线的边都是有积水的。

【题目描述】

Yazid 是一名来自魔力之都的 Oler，刚参加完 ION2018 的他将踏上归程，回到他温暖的家。

Yazid 的家恰好在魔力之都的 1 号节点。对于接下来 Q 天，每一天 Yazid 都会告诉你他的出发点 v ，以及当天的水位线 p 。

每一天，Yazid 在出发点都拥有一辆车。这辆车由于一些故障不能经过有积水的边。Yazid 可以在任意节点下车，这样接下来他就可以步行经过有积水的边。但车会被留在他下车的节点并不会再被使用。

- 需要特殊说明的是，第二天车会被重置，这意味着：
 - 车会在新的出发点被准备好。
 - Yazid 不能利用之前在某处停放的车。

Yazid 非常讨厌在雨天步行，因此他希望在完成回家这一目标的同时，最小化他步行经过的边的总长度。请你帮助 Yazid 进行计算。

本题的部分测试点将强制在线，具体细节请见【输入格式】和【子任务】。

【输入格式】

从文件 `return.in` 中读入数据。

单个测试点中包含多组数据。输入的第一行为一个非负整数 T ，表示数据的组数。接下来依次描述每组数据，对于每组数据：

- 第一行 2 个非负整数 n, m ，分别表示节点数、边数。
- 接下来 m 行，每行 4 个正整数 u, v, l, a ，描述一条连接节点 u, v 的、长度为 l 、海拔为 a 的边。
 - 在这里，我们保证 $1 \leq u, v \leq n$ 。

- 接下来一行 3 个非负数 Q, K, S ，其中 Q 表示总天数， $K \in \{0, 1\}$ 是一个会在下面被用到的系数， S 表示的是可能的最高水位线。
- 接下来 Q 行依次描述每天的状况。每行 2 个整数 v_0, p_0 描述一天：
 - 这一天的出发节点为 $v = (v_0 + K \times \text{lastans} - 1) \bmod n + 1$ 。
 - 这一天的水位线为 $p = (p_0 + K \times \text{lastans}) \bmod (S + 1)$ 。
 - 其中 lastans 表示上一天的答案（最小步行总路程）。特别地，我们规定第 1 天时 $\text{lastans} = 0$ 。
 - 在这里，我们保证 $1 \leq v_0 \leq n$ ， $0 \leq p_0 \leq S$ 。

对于输入中的每一行，如果该行包含多个数，则用单个空格将它们隔开。

【输出格式】

输出到文件 `return.out` 中。

依次输出各组数据的答案。对于每组数据：

- 输出 Q 行每行一个整数，依次表示每天的最小步行总路程。

【样例 1 输入】

```
1
4 3
1 2 50 1
2 3 100 2
3 4 50 1
5 0 2
3 0
2 1
4 1
3 1
3 2
```

【样例 1 输出】

```
0
50
200
50
150
```

【样例 1 解释】

第一天没有降水, Yazid 可以坐车直接回到家中。

第二天、第三天、第四天的积水情况相同, 均为连接 1,2 号节点的边、连接 3,4 号点的边有积水。

对于第二天, Yazid 从 2 号点出发坐车只能去往 3 号节点, 对回家没有帮助。因此 Yazid 只能纯靠徒步回家。

对于第三天, 从 4 号节点出发的唯一一条边是有积水的, 车也就变得无用了。Yazid 只能纯靠徒步回家。

对于第四天, Yazid 可以坐车先到达 2 号节点, 再步行回家。

第五天所有的边都积水了, 因此 Yazid 只能纯靠徒步回家。

【样例 2 输入】

```
1
5 5
1 2 1 2
2 3 1 2
4 3 1 2
5 3 1 2
1 5 2 1
4 1 3
5 1
5 2
2 0
4 0
```

【样例 2 输出】

```
0
2
3
1
```

【样例 2 解释】

本组数据强制在线。

第一天的答案是 0, 因此第二天的 $v = (5 + 0 - 1) \bmod 5 + 1 = 5$, $p = (2 + 0) \bmod (3 + 1) = 2$ 。

第二天的答案是 2，因此第三天的 $v = (2 + 2 - 1) \bmod 5 + 1 = 4$ ， $p = (0 + 2) \bmod (3 + 1) = 2$ 。

第三天的答案是 3，因此第四天的 $v = (4 + 3 - 1) \bmod 5 + 1 = 2$ ， $p = (0 + 3) \bmod (3 + 1) = 3$ 。

【样例 3】

见选手目录下的 `return/return3.in` 与 `return/return3.ans`。

【样例 4】

见选手目录下的 `return/return4.in` 与 `return/return4.ans`。

【样例 5】

见选手目录下的 `return/return5.in` 与 `return/return5.ans`。

【子任务】

所有测试点均保证 $T \leq 3$ ，所有测试点中的所有数据均满足如下限制：

- $n \leq 2 \times 10^5$ ， $m \leq 4 \times 10^5$ ， $Q \leq 4 \times 10^5$ ， $K \in \{0, 1\}$ ， $1 \leq S \leq 10^9$ 。
- 对于所有边： $l \leq 10^4$ ， $a \leq 10^9$ 。
- 任意两点之间都直接或间接通过边相连。

为了方便你快速理解，我们在表格中使用了一些简单易懂的表述。在此，我们对这些内容作形式化的说明：

- 图形态：对于表格中该项为“一棵树”或“一条链”的测试点，保证 $m = n - 1$ 。除此之外，这两类测试点分别满足如下限制：
 - 一棵树：保证输入的图是一棵树，即保证边不会构成回路。
 - 一条链：保证所有边满足 $u + 1 = v$ 。
- 海拔：对于表格中该项为“一种”的测试点，保证对于所有边有 $a = 1$ 。
- 强制在线：对于表格中该项为“是”的测试点，保证 $K = 1$ ；如果该项为“否”，则有 $K = 0$ 。
- 对于所有测试点，如果上述对应项为“不保证”，则对该项内容不作任何保证。

全国青少年信息学奥林匹克竞赛

第一试 归程 (return)

n	m	$Q =$	测试点	图形态	海拔	强制在线
≤ 1	≤ 0	0	1	不保证	一种	否
≤ 6	≤ 10	10	2			
≤ 50	≤ 150	100	3			
≤ 100	≤ 300	200	4			
≤ 1500	≤ 4000	2000	5			
≤ 200000	≤ 400000	100000	6			
≤ 1500	$= n - 1$	2000	7	一条链	不保证	否
			8			
			9			
≤ 200000	100000	10	一棵树	是		
		11				
		12				
	≤ 400000	100000	13	不保证		否
			14			
			15			
≤ 1500	≤ 4000	2000	16	不保证		是
			17			
≤ 200000	≤ 400000	100000	18			
			19			
		400000	20			

为了优化你的阅读体验，我们在表格中把测试点的编号放在了中间，请注意这一点。

【提示】

- 样例 3 满足海拔为一种，且不强制在线。
- 样例 4 满足图形态为一条链，且强制在线。
- 样例 5 满足不强制在线。

冒泡排序 (inverse)

【题目背景】

最近, 小 S 对冒泡排序产生了浓厚的兴趣。为了问题简单, 小 S 只研究对 1 到 n 的排列的冒泡排序。

下面是对冒泡排序的算法描述。

```
输入: 一个长度为  $n$  的排列  $p[1 \dots n]$ 
输出:  $p$  排序后的结果。
for  $i = 1$  to  $n$  do
    for  $j = 1$  to  $n - 1$  do
        if( $p[i] > p[i + 1]$ )
            交换  $p[i]$  与  $p[i + 1]$  的值
```

冒泡排序的交换次数被定义为交换过程的执行次数。可以证明交换次数的一个下界是 $\frac{1}{2} \sum_{i=1}^n |i - p_i|$, 其中 p_i 是排列 p 中第 i 个位置的数字。如果你对证明感兴趣, 可以看提示。

【题目描述】

小 S 开始专注于研究长度为 n 的排列中, 满足交换次数 $= \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n |i - p_i|$ 的排列 (在后文中, 为了方便, 我们把所有这样的排列叫“好”的排列)。他进一步想, 这样的排列到底多不多? 它们分布的密不密集?

小 S 想要对于一个给定的长度为 n 的排列 q , 计算字典序严格大于 q 的“好”的排列个数。但是他不会做, 于是求助于你, 希望你帮他解决这个问题, 考虑到答案可能会很大, 因此只需输出答案对 998244353 取模的结果。

【输入格式】

从文件 `inverse.in` 中读入数据。

输入第一行包含一个正整数 T , 表示数据组数。

对于每组数据, 第一行有一个正整数 n , 保证 $n \leq 6 \times 10^5$ 。

接下来一行会输入 n 个正整数, 对应于题目描述中的 q_i , 保证输入的是一个 1 到 n 的排列。

【输出格式】

输出到文件 `inverse.out` 中。

输出共 T 行, 每行一个整数。

对于每组数据，输出一个整数，表示字典序严格大于 q 的“好”的排列个数对 998244353 取模的结果。

【样例 1 输入】

```
1
3
1 3 2
```

【样例 1 输出】

```
3
```

【样例 1 解释】

字典序比 1 3 2 大的排列中，除了 3 2 1 以外都是“好”的排列，故答案为 3。

【样例 2 输入】

```
1
4
1 4 2 3
```

【样例 2 输出】

```
9
```

【样例 3】

见选手目录下的 `inverse/inverse3.in` 与 `inverse/inverse3.ans`。

【子任务】

下面是对本题每个测试点的输入规模的说明。

对于所有数据，均满足 $T = 5$ (样例可能不满足)。

记 $n_{\max}$ 表示每组数据中 n 的最大值， $\sum n$ 表示所有数据的 n 的和。

测试点	$n_{max} =$	$\sum n \leq$	特殊性质
1	8	$5n_{max}$	无
2	9		
3	10		
4	12		
5	13		
6	14		
7	16		
8			
9	17		
10	18		
11			
12	122	700	$\forall i \ p_i = i$
13	144		无
14	166		
15	200		
16	233		
17	777	4000	$\forall i \ p_i = i$
18	888		无
19	933		
20	1000		
21	266666	2000000	$\forall i \ p_i = i$
22	333333		无
23	444444		
24	555555		
25	600000		

【提示】

下面是对交换次数下界是 $\frac{1}{2} \sum_{i=1}^n |i - p_i|$ 的证明。

排序本质上就是数字的移动，因此排序的交换次数应当可以用数字移动的总距离来描述。对于第 i 个位置，假设在初始排列中，这个位置上的数字是 p_i ，那么我们需要将这个数字移动到第 p_i 个位置上，移动的距离是 $|i - p_i|$ 。从而移动的总距离就是 $\sum_{i=1}^n |i - p_i|$ ，而冒泡排序每次会交换两个相邻的数字，每次交换可以使移动的总距离至多减少 2。因此 $\frac{1}{2} \sum_{i=1}^n |i - p_i|$ 是冒泡排序的交换次数的下界。

并不是所有的排列都达到了下界，比如在 $n = 3$ 的时候，考虑排列 3 2 1，这个排列进行冒泡排序以后的交换次数是 3，但是 $\frac{1}{2} \sum_{i=1}^n |i - p_i|$ 只有 2。

你的名字 (name)

【题目背景】

实力强大的小 A 被选为了 ION2018 的出题人，现在他需要解决题目的命名问题。

【题目描述】

小 A 被选为了 ION2018 的出题人，他精心准备了一道质量十分高的题目，且已经把除了题目命名以外的工作都做好了。

由于 ION 已经举办了很多届，所以在题目命名上也是有规定的，ION 命题手册规定：每年由命题委员会规定一个小写字母字符串，我们称之为那一年的命名串，要求每道题的名字必须是那一年的命名串的一个非空连续子串，且不能和前一年的任何一道题目的名字相同。

由于一些特殊的原因，小 A 不知道 ION2017 每道题的名字，但是他通过一些特殊手段得到了 ION2017 的命名串，现在小 A 有 Q 次询问：每次给定 ION2017 的命名串和 ION2018 的命名串，求有几种题目的命名，使得这个名字一定满足命题委员会的规定，即是 ION2018 的命名串的一个非空连续子串且一定不会和 ION2017 的任何一道题目的名字相同。

由于一些特殊原因，所有询问给出的 ION2017 的命名串都是某个串连续子串，详细可见输入格式。

【输入格式】

第一行一个字符串 S ，之后询问给出的 ION2017 的命名串都是 S 的连续子串。

第二行一个正整数 Q ，表示询问次数。

接下来 Q 行，每行有一个字符串 T 和两个正整数 l, r ，表示询问如果 ION2017 的命名串是 $S[l..r]$ ，ION2018 的命名串是 T 的话，有几种命名方式一定满足规定。

保证输入中给出的字符串都是由小写字母构成的。

【输出格式】

输出 Q 行，第 i 行一个非负整数表示第 i 个询问的答案。

【样例 1 输入】

```
scbamgepe
3
smape 2 7
```

全国青少年信息学奥林匹克竞赛

第一试 你的名字 (name)

```
sbape 3 8
sgepe 1 9
```

【样例 1 输出】

```
12
10
4
```

【样例 2】

见选手目录下的 *name/name2.in* 与 *name/name2.ans*。

【子任务】

测试点	$ S \leq$	$Q \leq$	$\sum T \leq$	询问限制	其他限制
1	200	200	40000	对于所有询问有 $l = 1, r = S $	$ T \leq 200$
2	1000				$5 * 10^5$
3					
4					
5					
6	$5 * 10^5$	1			
7	10^5	10^5	$2 * 10^5$		字符串随机
8			$2 * 10^5$		无
9					字符串随机
10					无
11	$3 * 10^5$		$4 * 10^5$		字符串随机
12	$4 * 10^5$		$6 * 10^5$		无
13			$8 * 10^5$		字符串随机
14					无
15	字符串随机				
16	$5 * 10^5$		无		
17	10^6		字符串随机		
18			无		无
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					

对于所有数据，保证 $1 \leq l \leq r \leq |S|, 1 \leq |T| \leq 5 * 10^5$

自主招生在线创始于 2014 年，是专注于自主招生、学科竞赛、全国高考的升学服务平台，旗下拥有网站和微信两大媒体矩阵，关注用户超百万，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学老师、家长和考生，引起众多重点高校的关注。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主招生在线**官方微信号：**zizzsw**。

