

## Задача D. Кристаллы

Имя входного файла:	crystal.in
Имя выходного файла:	crystal.out
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	64 мегабайта
Система оценивания:	каждый пройденный тест будет засчитан

В квантовых процессорах нового поколения нужны пары кристаллов с одинаковыми характеристиками, которые задаются целым числом в диапазоне от  $-10^9$  до  $10^9$ . Когда кристалл готов, в лаборатории измеряют его характеристику и ищут точно такой же кристалл на складе. В случае нахождения пары идентичных кристаллов, они отправляется в компанию по производству процессоров, в противном случае кристалл отправляют на склад.

Компания по выращиванию кристаллов хочет выявить закономерности приобретения кристаллом определенной характеристики и с этой целью измеряет различные статистики. Одна из них формируется так: в заданном интервале возможных характеристик найти самый длинный подинтервал последовательных целых чисел, для которых на складе нет готового кристалла.

Более формально: в интервале  $[a, b]$  найти максимальное число подряд идущих целых чисел, начинающихся с  $x$  и заканчивающихся  $y$  ( $a \leq x \leq y \leq b$ ) таких, что среди имеющиеся на складе кристаллов ни один не имеет характеристику  $z$ , такую что  $x \leq z \leq y$ .

Напишите программу, которая по информации о характеристиках готовых кристаллов отвечает на запросы о различных интервалах.

### Формат входных данных

В первой строке задано единственное целое число  $N$  ( $1 \leq N \leq 400\,000$ ) — количество строк, описывающих входные данные. Каждая из следующих  $N$  строк начинается или с «A», или с «Q».

Строка, которая начинается с буквы «A», имеет формат: A  $x$ , и даёт информацию о том, что получен кристалл с характеристикой  $x$  ( $-10^9 \leq x \leq 10^9$ ).

Строка, которая начинается с буквы «Q», имеет формат: Q L R, и означает запрос о том, что в интервале  $[L, R]$  необходимо найти количество чисел в самом длинном подинтервале, не содержащем характеристик кристаллов, имеющихся на складе.

### Формат выходных данных

На каждый запрос надо в отдельную строку вывести ответ на него.

### Примеры

crystal.in	crystal.out
9	23
A 7	0
Q -2 30	33
Q 7 7	1
A 7	17
Q -2 30	
Q 7 7	
A 7	
A 25	
Q -2 30	

## Задача Е. Наибольший общий делитель

Имя входного файла:	gcd.in
Имя выходного файла:	gcd.out
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	64 мегабайта
Система оценивания:	только полное решение подзадачи будет засчитано

Рассмотрим последовательности целых чисел  $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$  длины  $n$ , в которых элементы не превосходят  $m$  ( $1 \leq a_i \leq m$ ). Назовем последовательность *делящейся на  $x$* , если наибольший общий делитель ее элементов делится на  $x$ . Обозначим за  $F(x)$  количество различных последовательностей длины  $n$ , которые делятся на  $x$ .

Посчитайте сумму  $F(1) + F(2) + \dots + F(m)$ .

### Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит одно целое число  $2 \leq n \leq 10^{100000}$ , вторая строка входных данных содержит одно целое число  $2 \leq m \leq 10^9$ .

### Формат выходных данных

Выведите ответ на задачу по модулю  $10^9 + 7$ .

### Примеры

gcd.in	gcd.out
3 2	9
2 4	22
3 5	136

### Замечания

Во втором примере последовательность состоит из двух чисел, не превосходящих 4. На 1 делятся все числа, поэтому  $F(1) = 4 \times 4 = 16$ .  $\{2, 2\}$ ,  $\{2, 4\}$ ,  $\{4, 2\}$ , наибольший общий делитель этих последовательностей равен 2,  $\{4, 4\}$ , наибольший общий делитель этой последовательности равен 4, эти последовательности образуют  $F(2)$ , поэтому  $F(2) = 4$ . На 3 или на 4 делится только 3 или 4 соответственно, поэтому  $F(3) = F(4) = 1$  (последовательности  $\{3, 3\}$  и  $\{4, 4\}$ ).

### Система оценки

Данная задача содержит четыре подзадачи:

- $2 \leq n, m \leq 100$ . Оценивается в 13 баллов.
- $2 \leq n, m \leq 10^6$ . Оценивается в 18 баллов.
- $2 \leq n, m \leq 10^9$ . Оценивается в 34 балла.
- $2 \leq n \leq 10^{100000}$ ,  $2 \leq m \leq 10^9$ . Оценивается в 35 баллов.

Каждая следующая подзадача оценивается только при прохождении всех предыдущих.

## Задача F. Магии много не бывает

Имя входного файла:	magican.in
Имя выходного файла:	magican.out
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт
Система оценивания:	только полное решение подзадачи будет засчитано

Каждый мальчишка в Гритландии мечтает иметь свое мощное волшебное слово. Чем длиннее волшебное слово, тем мощнее оно считается. Если есть несколько одинаковых по длине, то лексикографический минимальное из них считается лучше. Последовательность букв (то есть, слово)  $a_1a_2 \dots a_k$  лексикографически меньше чем  $b_1b_2 \dots b_k$  тогда и только тогда, когда для первого значения  $i$ , где  $a_i$  и  $b_i$  различаются,  $a_i$  встречается в алфавите раньше, чем  $b_i$ .

В Гритландии есть  $N$  городов и  $M$  направленных дорог между ними. Каждая дорога на карте помечена одной из английских букв. Али-Амир вырос, и пришло его время выбрать себе магическое слово. Он начинает в городе с номером 1 и переходит по дорогам в другие города. Во время перехода, если из города, в который он переходит, нет никакого пути обратно в город, из которого он в данный момент переходит, тогда он приписывает соответствующую букву к своему волшебному слову. В противном случае он просто идет дальше.

Али-Амир хочет пройти по пути, который даст самое длинное слово. Но любое выбранное слово можно улучшить, если какое то количество первых подряд идущих букв соответствующего пути сначала записать только в черновик, а в конце пути приписать их к концу слова в том же порядке, в каком мы их записали в черновик. Среди таких слов Али-Амир и выбирает первое в лексикографическом порядке волшебное слово.

Помогите Али-Амиру выбрать самое лучшее волшебное слово в Гритландии!

### Формат входных данных

В первой строке входного файла задаются  $N$  и  $M$  ( $2 \leq N \leq 100\,000, 1 \leq M \leq 300\,000$ ).

В следующих  $M$  строках задаются описания каждой дороги  $u, v$  и  $c$  ( $1 \leq u, v \leq n$ ) — что означает наличие дороги из  $u$  в  $v$ , помеченной буквой нижнего регистра английского алфавита  $c$ .

### Формат выходных данных

Выведите лучшее магическое слово, которое Али-Амир может получить.

### Примеры

magican.in	magican.out
6 7 1 2 a 2 3 a 3 1 a 3 4 a 3 5 b 4 6 z 5 6 a	ab
7 6 1 2 a 2 3 t 3 4 y 4 5 a 5 6 l 6 7 m	almaty

### Система оценки

Данная задача содержит шесть подзадач:

1.  $2 \leq N \leq 100, M = N - 1$ . Гарантируется, что из первого города можно достичь все остальные, и из каждой вершины кроме одной есть ровно одна исходящая дорога. Оценивается в 7 баллов.
2.  $2 \leq N \leq 1000, 1 \leq M \leq 3000$ . Гарантируется, что если существует путь  $u$  в  $v$ , то нет пути из  $v$  в  $u$ . Оценивается в 11 баллов.
3.  $2 \leq N \leq 1000, 1 \leq M \leq 3000$ . Оценивается в 24 балла.
4.  $2 \leq N \leq 100\,000, M = N - 1$ . Гарантируется, что из первого города можно достичь все остальные, и из каждой вершины, кроме одной, есть ровно одна исходящая дорога. Оценивается в 15 баллов.
5.  $2 \leq N \leq 100\,000, 1 \leq M \leq 300\,000$ . Гарантируется, что если существует путь  $u$  в  $v$ , то нет пути из  $v$  в  $u$ . Оценивается в 17 баллов.
6.  $2 \leq N \leq 100\,000, 1 \leq M \leq 300\,000$ . Оценивается в 26 баллов.