

Задача А. Футболки

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Андрей и Джон из разных стран, но давно дружат. Они приехали на олимпиаду мегаполисов.

В олимпиаде принимают участие n учеников. Для их размещения организаторы забронировали в гостинице $\lceil \frac{n}{2} \rceil$ двухместных номеров ($\lceil \frac{n}{2} \rceil$ означает $n/2$, округлённое вверх). Комнаты расположены друг за другом в длинном коридоре и нумеруются последовательно, начиная с 1. В каждом номере две кровати, будем называть их кровать 1 и кровать 2. Если число участников нечётно, то в последней комнате будет жить один человек, он будет занимать кровать 1.

Организаторы решили подарить каждому участнику по футболке. Каждый участник получит футболку одного из k цветов, пронумерованных от 1 до k . Футболки будут разложены по кроватям участников перед заселением следующим образом. Участник, занимающий в комнате 1 кровать 1, получит футболку цвета 1, участник, занимающий в комнате 1 кровать 2, получит футболку цвета 2, участник, занимающий в комнате 2 кровать 1, получит футболку цвета 3 (если есть хотя бы 3 цвета) и так далее. Поскольку число цветов k может быть меньше числа участников n , то после футболки цвета k снова выдается футболка цвета 1, затем цвета 2 и так далее.

При заселении в гостиницу участник может выбрать любую свободную кровать в любой комнате. Андрей приехал первым и заселился, выбрав комнату и кровать в ней. Теперь прибыл Джон, он должен выбрать комнату и кровать. Он хотел бы выбрать такую комнату и кровать, чтобы получить футболку такого же цвета, как и Андрей. Из возможных вариантов поселения, которые позволяют ему это сделать, он хотел бы выбрать комнату как можно ближе к Андрею: количество комнат между комнатами ребят должно быть как можно меньше. Если есть несколько комнат, которые подходят под это условие, Джон хочет поселиться в комнате с максимальным возможным номером.

Выведите номер комнаты и номер кровати в ней, которую должен выбрать Джон. Если Джон не может выбрать комнату и кровать, чтобы получить футболку такого же цвета, как и у Андрея, выведите -1.

Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит целое число n ($2 \leq n \leq 10^9$) — количество участников олимпиады. Вторая строка содержит целое число k ($2 \leq k \leq n$) — количество цветов футболок. Третья строка содержит одно целое число — номер комнаты, в которую поселился Андрей. Четвертая строка содержит одно целое число: 1 или 2 — номер кровати в этой комнате, которую выбрал Андрей.

Формат выходных данных

Если Джон не может выбрать комнату и кровать в ней, чтобы получить футболку того же цвета, что и Андрей, выведите -1 в качестве единственной строки вывода.

Иначе выведите два целых числа: номер комнаты и номер кровати в этой комнате, которую следует выбрать Джону. Обратите внимание, что если n нечётно и Джон выбирает последнюю комнату, то он может выбрать только кровать 1 в этой комнате.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
25 2 1 2	2 2
25 13 7 1	-1

Замечание

В первом примере цветов 2, поэтому наилучшая комната для Джона — следующая после комнаты Андрея. Во втором примере Андрей будет единственным, кто получит футболку цвета 13.

Система оценки

В этой задаче каждый тест оценивается независимо в 4 балла. Решение должно пройти все тесты из примера, чтобы его запустили на основных тестах. При этом если программа выводит -1 на всех тестах, кроме тестов из примера, она получит 0 баллов.

Группа	Тесты	Дополнительные ограничения	Комментарий
		n	
0	1 – 2	–	Тесты из примера.
1	3 – 15	$n \leq 100$	
2	16 – 27	–	

Задача В. План эвакуации

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

На блиц-туре олимпиады мегаполисов на одной из сторон прямого линейного коридора расположены n дверей, пронумерованных от 1 до n . Расстояния между соседними дверьми (двери i и $i + 1$, для всех i от 1 до $n - 1$) равны. Некоторые из этих дверей ведут в аудитории, где расположены команды, а остальные являются выходами из здания.

В данной задаче необходимо разработать план эвакуации, в котором для каждой двери будет указано, к какому выходу из здания следует направляться в случае пожарной тревоги. План является последовательностью чисел e_1, e_2, \dots, e_n , где e_i означает номер двери выхода, к которой будет отправлять указатель на двери i .

Ненадёжностью плана называется количество пар дверей, указатели на которых ведут к одному и тому же выходу, и при этом данные двери расположены на одинаковом от этого выхода расстоянии. Формально, ненадёжностью плана является количество пар индексов $1 \leq i < j \leq n$, таких что $e_i = e_j$ и $|e_i - i| = |j - e_j|$. План должен быть составлен по следующим правилам:

1. Указатель на двери i обязательно должен вести к одному из ближайших выходов из здания (несложно показать, что ближайших выходов может быть не более двух). Разумеется, указатель, расположенный непосредственно на выходе из здания, должен указывать на него же, то есть $e_i = i$, если дверь i является выходом.
2. Среди всех планов, отвечающих первому требованию, следует выбрать план с минимальным значением ненадёжности. Если и таких планов несколько, разрешается вывести любой.

Формат входных данных

В первой строке входных данных записано число n ($2 \leq n \leq 100\,000$) — количество дверей в коридоре. Во второй строке записаны n чисел 0 или 1, где 0 означает, что дверь является выходом, а 1 — что это дверь в аудиторию с командами.

Гарантируется, что хотя бы одна дверь является выходом и хотя бы одна дверь ведёт в аудиторию с командами.

Формат выходных данных

В первой строке выходных данных выведите ненадёжность оптимального плана, то есть количество пар дверей, указатели на которых ведут к одному и тому же выходу, и расстояние до этого выхода от обеих дверей одинаково.

Во второй строке выведите любой оптимальный план эвакуации e_1, e_2, \dots, e_n .

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
16	3
1 1 0 0 1 1 0 1 0 1 1 1 1 0 1 1	3 3 3 4 4 7 7 7 9 9 9 14 14 14 14 14

Замечание

В приведённом примере ненадёжность плана образуют пары дверей 6 и 8, 12 и 16, 13 и 15.

Система оценки

В данной задаче каждый тест **оценивается независимо** и стоит 4 балла, кроме теста из условия, который стоит 0 баллов. Ваше решение будет проверяться на всех тестах, даже если оно не пройдёт тест из условия.

Группа	Тесты	Дополнительные ограничения	Комментарий
		n	
0	1	–	Тест из условия.
1	2 – 9	$n \leq 200$	У любой двери ровно один ближайший выход.
2	10 – 16	$n \leq 200$	
3	17 – 26	$n \leq 100\,000$	

Задача С. Зебра

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Мише очень нравятся зебры, поэтому он пытается найти их везде где только можно. Бабушка поручила Мише покрасить забор на даче и выдала ему неограниченное количество белой и чёрной краски. Забор является последовательностью досок, некоторые из которых уже покрашены в белый или чёрный цвет, а остальные ещё нет. Менять цвета уже покрашенных досок запрещается, а для остальных Миша может выбрать цвета по своему усмотрению. В данной задаче забор представляется строкой, состоящей из символов «0», «1» и «?», означающих белую доску, чёрную доску и ещё не окрашенную доску соответственно.

Миша считает, что забор похож на зебру, если существуют целые числа a и b ($a > 0$, $b \geq 0$), такие что первые a досок забора являются белыми, следующие b досок являются чёрными, затем снова идут a белых досок, далее опять b чёрных и так далее, при этом последний блок может быть не полным. Например, заборы, описываемые строками «01101» ($a = 1$, $b = 2$), «000» ($b = 0$, a может быть любым целым положительным числом) и «00110011» ($a = 2$, $b = 2$) являются зебрами, а «01001» и «101010» — нет.

Помогите Мише раскрасить оставшиеся доски таким образом, чтобы забор являлся зеброй для каких-нибудь чисел a и b ($a > 0$, $b \geq 0$). Поскольку Миша мечтает покрасить в чёрный цвет всё что он видит, то если подходящих раскрасок забора несколько, выберите среди них ту, в которой как можно больше чёрных досок. Среди таких раскрасок разрешается выбрать любую.

Формат входных данных

Входные данные содержат единственную строку s ($1 \leq |s| \leq 300\,000$), состоящую из символов «0», «1» и «?».

Формат выходных данных

Если невозможно раскрасить ещё не покрашенные доски забора таким образом, чтобы он был похож на зебру, то выведите -1 в единственной строке выходных данных. В противном случае выведите какое-нибудь решение с максимальным возможным количеством чёрных досок. Решение выводите как строку из символов «0» и «1», означающих белую и чёрную доску соответственно.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
0?	01
0110?	01101
10?	-1
011011	011011
101	-1

Замечание

Тесты к этой задаче состоят из четырех групп. Баллы за каждую группу ставятся только при прохождении всех тестов группы и всех тестов **предыдущих** групп.

Олимпиада Мегполисов
Москва, Россия, 6 сентября, 2016

Группа	Тесты	Баллы	Дополнительные ограничения	Комментарий
			$ s $	
0	1 – 5	0	–	Тесты из условия.
1	6 – 25	20	$ s \leq 500$	
2	26 – 44	40	$ s \leq 5\,000$	
3	45 – 59	40	–	

Задача D. База данных

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	3 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Заведующая учебной частью Байтландской школы в целях контроля успеваемости издала приказ, согласно которому каждый школьник обязан в конце каждой недели предоставлять информацию о своих оценках. Требуется предоставлять лишь свой средний балл, который по мнению завуча полностью характеризует успешность школьника в течение недели.

Родителям понравилось это нововведение, ведь теперь они могут посмотреть уровень успеваемости их ребёнка относительно других школьников. Каждую субботу ученики посылают в базу данных школы свои средние оценки, которые там сохраняются, а затем, родители учеников выполняют m запросов к данной базе данных.

Пусть u — максимальное число, находящееся в базе в данный момент времени, а $cnt(x)$ — количество чисел больше либо равных x (с повторениями), находящихся в базе. Предусмотрены четыре вида запросов к базе данных:

1. Заменить хранимые в базе числа на последовательность $(cnt(1), cnt(2), \dots, cnt(u))$.
2. Добавить в базу некоторое число x .
3. Удалить из базы одно вхождение некоторого числа x , если такое имеется.
4. Вывести количество чисел, равных данному числу x .

Родители начинают запрашивать интересующую их информацию и модернизировать данные лишь после того, как все n школьников отправят свои оценки.

К сожалению, недавно у школы кончилась лицензия на эту замечательную базу данных, поэтому пока её не продлили на все запросы придётся отвечать вам.

Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит два числа n и m ($1 \leq n, m \leq 200\,000$) — количество школьников и количество запросов к базе данных соответственно.

Во второй строке записаны n целых чисел g_i ($1 \leq g_i \leq 200\,000$) — значения средних оценок школьников.

Далее следуют m строк, описывающих запросы в порядке их применения. Каждое описание начинается с одной из букв «t», «a», «r» или «c», означающих запрос первого, второго, третьего или четвертого типа соответственно. Для запросов второго, третьего и четвертого типа далее следует число x_i ($1 \leq x_i \leq 200\,000$) — параметр запроса.

Формат выходных данных

Сначала выведите ответы на все запросы четвертого типа. Затем выведите все числа, находящиеся в базе после выполнения всех запросов, в порядке неубывания.

Гарантируется, что в выходных данных должно будет присутствовать хотя бы одно число.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
6 8	0
4 3 3 3 6 6	2
t	3 3 5 7 7
c 4	
a 5	
a 3	
r 5	
c 2	
t	
r 3	

Замечание

Рассмотрим как меняется последовательность из примера:

1. (4, 3, 3, 3, 6, 6)
2. (6, 6, 6, 3, 2, 2)
3. (6, 6, 6, 3, 2, 2, 5)
4. (6, 6, 6, 3, 2, 2, 5, 3)
5. (6, 6, 6, 3, 2, 2, 3)
6. (7, 7, 5, 3, 3, 3)
7. (7, 7, 5, 3, 3)

Система оценки

Тесты к этой задаче состоят из пяти групп. Баллы за каждую группу ставятся только при прохождении всех тестов группы и всех тестов некоторых предыдущих групп (подробнее указано в таблице ниже).

Группа	Тесты	Баллы	Доп. ограничения	Необх. группы	Комментарий
			n, m, x_i		
0	1 – 1	0	–	–	Тесты из условия.
1	2 – 29	15	$n, m, x_i \leq 200$	0	
2	30 – 58	15	$n, m, x_i \leq 3000$	0, 1	
3	59 – 74	35	–	–	Запросы только 1 и 4 типа.
4	75 – 111	35	–	0, 1, 2, 3	