Общая информация по задачам олимпиады

Ограничение по памяти

Во всех задачах ограничение составляет 512 МБ.

Ограничение на размер исходного кода программы

Во всех задачах размер файла с исходным кодом решения не должен превышать 256 КБ.

Ограничение на посылку решений

По каждой задаче на проверку принимается не более 50 решений.

По каждой задаче участник не может отправить решение более одного раза в течение 30 секунд. Это ограничение не распространяется на последние 15 минут соревнований.

Система оценки

Каждая задача олимпиады поделена на несколько подзадач. Чтобы набрать баллы по подзадаче, программа должна пройти все тесты этой подзадачи.

За каждую задачу выставляется суммарный балл по всем ее подзадачам. В каждой подзадаче оценивается лучшее решение, то есть за подзадачу выставляется максимальный набранный по ней балл среди всех решений.

Получение информации о результатах проверки

Чтобы получить информацию о проверке вашего решения, используйте ссылку «Информация о проверке» во вкладке «Решения» в PCMS2 Web Client. По каждой задаче вам будет доступна информация по количеству набранных баллов в каждой подзадаче или результат проверки на первом непройденном тесте.

Таблица результатов

Во время соревнования доступна текущая таблица результатов. Для доступа к ней используйте ссылку «Результаты» в PCMS2 Web Client. Таблица результатов в PCMS2 Web Client не является окончательной. **В последние 30 минут соревнования таблица результатов не будет показываться.**

Задача A. Snowman

Ограничение по времени: 1 секунда

За окном уже сугробы! А это значит, что пора лепить снеговика! Наконец-то на дорожке перед домом достаточно снега. Но вы заметили, что на разных участках дорожки качество снега различается: на некоторых участках снег хороший, белый и липкий, назовём такие участки участками класса **a**, другие же участки немного похуже — класс **b**, ещё хуже — класс **c** и так далее.

Чтобы слепить основание снеговика, нужно катать снежный ком по дорожке с участка на участок вперед или назад. Снега выпало много, так что можно возвращаться на один и тот же участок сколько угодно раз. Конечно, вы хотите слепить снеговика из самого хорошего снега, и чем ближе к середине снежного кома, тем важнее качество снега для будущего снеговика, то есть в начале лепки нужно выбирать лучшие участки. Например, если прокатить ком сначала по участку **c**, потом по участку **a**, а потом по участку **b** (**cab**), он будет не такой прочный, как ком **bab**, а ком **aca** будет ещё лучше.

Классы участков дорожки выписаны в строку s. Чтобы слепить первый ком, вам нужно прокатить его по участкам k раз. Начать катать шар для снеговика можно в любом месте. Какую последовательность участков нужно использовать, чтобы получить самый прочный ком?

Формат входных данных

В первой строке задана строка из строчных букв английского алфавита s — классы участков дорожки. Число участков не менее 2 и не превосходит 100.

Во второй строке записано целое число k ($1 \leqslant k \leqslant 10^4$) — число участков для снежного шара.

Формат выходных данных

Выведите без пробелов последовательность классов участков, в которой вы будете катать ком по дорожке.

Система оценки

Подзадача	Баллы	Ограничения		
		Длина дорожки s	k	Дополнительно
1	11	$\|s\| = 2$	$k \leqslant 15$	—
2	17	$\|s\| \leqslant 3$	$k \leqslant 15$	—
3	19	$\|s\| \leqslant 100$	$k \leqslant 15$	—
4	24	$\|s\| \leqslant 26$	$k \leqslant 10^4$	все классы дорожки s различны
5	29	$\|s\| \leqslant 100$	$k \leqslant 10^4$	—

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
dcabe 3	aba
bbb 5	bbbbb

Задача B. Teacher Sorting

Ограничение по времени: 1 секунда

Ученики 9Б только что пробежали кросс на уроке физкультуры. Урок уже подходит к концу, учитель попросил школьников построиться в шеренгу по росту в порядке неубывания. Школьники не всегда внимательно подходят к вопросу построения, поэтому не всегда строятся по росту. Учитель пытается исправить эту проблему.

Учитель смотрит на шеренгу, если она выстроена не по росту, то выбирает школьников на двух позициях i и j, и меняет их местами. То есть, школьник, который стоял i-м, встает на j-е место, а школьник, который стоял j-м, встает на i-е место. Учитель продолжает это делать, пока шеренга не выстроилась по росту, или, формально говоря, пока не случилось такого, что для всех i верно, что $(i+1)$-й школьник в шеренге того же роста или выше i-го школьника в шеренге.

Однако сегодня непростая задача для учителя, школьники очень устали после кросса и еле стоят на ногах. Он не хочет перегружать их физически, поэтому он не будет переставлять одного школьника более одного раза.

Вам нужно помочь учителю. Вам задана шеренга $a_1, a_2, \ldots, a_n$ — значения роста школьников. Требуется найти порядок обменов школьников местами, чтобы шеренга стояла по росту, либо определить, что учитель не сможет это сделать.

Формат входных данных

Первая строка содержит число n — число школьников в шеренге ($1 \leqslant n \leqslant 2 \cdot 10^5$).

Вторая строка содержит последовательность из n целых чисел $a_1, a_2, \ldots, a_n$ ($0 \leqslant a_i \leqslant 10^9$). Число a_i задает рост i-го школьника в шеренге.

Формат выходных данных

Если шеренгу поставить по росту не удастся, в единственной строке выведите «`No`».

В противном случае, в первой строке выведите «`Yes`». Во второй строке выведите целое число k: сколько обменов сделает учитель. Далее выведите k строк по два целых числа в каждой i и j, обозначающих, что нужно поменять школьников, стоящих на i-м и j-м местах.

Обратите внимание, что число обменов минимизировать не нужно. Вы можете вывести любую последовательность обменов, чтобы шеренга встала по росту, но при этом никакой школьник не участвовал в обменах более одного раза.

Система оценки

Подзадача	Баллы	Ограничения		
		n	a_i	Дополнительно
1	21	$n \leqslant 10$	$a_i \leqslant 100$	—
2	19	$n \leqslant 2 \cdot 10^5$	$a_i \leqslant 10^9$	все a_i различны
3	23	$n \leqslant 2 \cdot 10^5$	$a_i \leqslant 100$	—
4	37	$n \leqslant 2 \cdot 10^5$	$a_i \leqslant 10^9$	—

Примеры

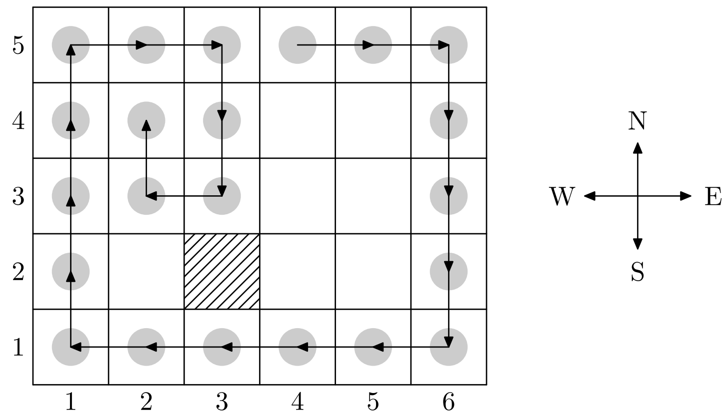
стандартный ввод	стандартный вывод
3 3 2 1	Yes 1 3 1
6 2 5 5 2 10 9	Yes 2 5 6 2 4
5 2 3 4 5 1	No

Задача C. Garbage Robot

Ограничение по времени: 2 секунды

Миша живёт в прямоугольной комнате. Можно представить эту комнату как матрицу размером $m \times n$. Миша аскетичен, поэтому в комнате есть только четыре стены и пуфик, который занимает ровно одну ячейку матрицы.

Недавно в комнате завёлся робот-мусорщик. Он начинает работу в какой-то ячейке матрицы, и имеет определённое направление. Далее каждую минуту происходит два действия. Сначала робот-мусорщик помещает мусор в ячейку, в которой он находится. Далее он пытается пройти на одну ячейку вперёд в своём направлении. Он не может проходить через стены и проходить в ячейку, в которой что-то уже находится (пуфик или ранее оставленный мусор). Если робот не может продолжить движение, он пытается изменить своё направление на 90 градусов по часовой стрелке. Если и после этого робот не может двигаться, то он завершает работу. После того, как робот закончил работу, весь оставленный им мусор магическим образом исчезает до следующего появления робота.



Всего робот появлялся q раз. Для каждого появления Мише интересно, сколько ячеек успеет замусорить робот, до того, как закончит работу. Помогите ему!

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит три целых числа n, m и q: размеры комнаты и количество появлений робота соответственно ($1 \leqslant n, m \leqslant 10^9$; $1 \leqslant q \leqslant 10^5$).

Вторая строка содержит два целых числа: a, b: координаты пуфика ($1 \leqslant a \leqslant n$; $1 \leqslant b \leqslant m$).

Далее идёт q строк. i-я из них содержит два целых числа x_i, y_i и символ c_i: координаты робота и его направление ($1 \leqslant x \leqslant n$; $1 \leqslant y \leqslant m$). Гарантируется, что $(x, y) \neq (a, b)$. Символ задаёт следующие направления:

- 'E' — восток.
- 'W' — запад.
- 'S' — юг.
- 'N' — север.

Ячейки $(u, v+1)$, $(u, v-1)$, $(u+1, v)$, $(u-1, v)$ находятся к северу, югу, востоку и западу от (u, v) соответственно.

Формат выходных данных

Выведите q строк, по одному целому числу — числу ячеек, которое замусорит робот, для каждого его появления.

Система оценки

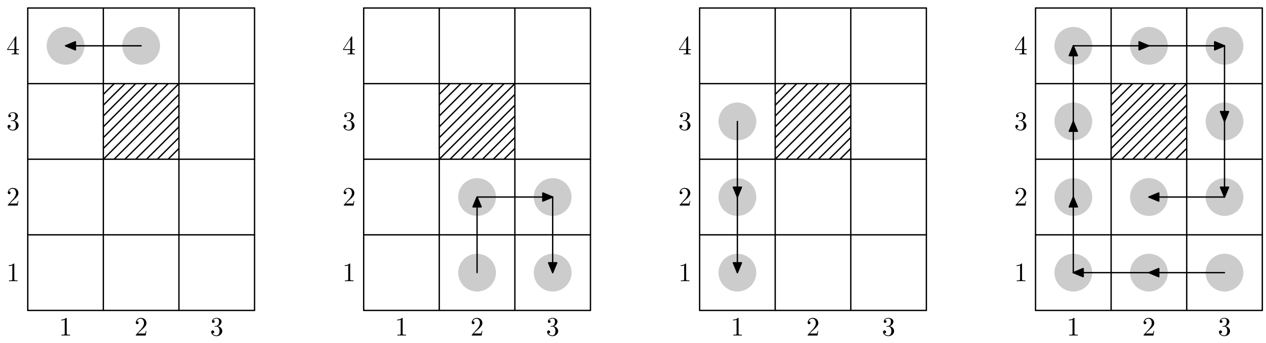
Подзадача	Баллы	Ограничения
1	15	$n, m, q \leqslant 100$
2	35	$n, m, q \leqslant 2000$
3	50	$n, m \leqslant 10^9$; $q \leqslant 10^5$

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
3 4 4 2 3 2 4 S 2 1 N 1 3 E 3 1 W	2 4 3 11

Замечание

Иллюстрации к примеру:



Задача D. Digidivisible Numbers

Ограничение по времени: 2 секунды

Назовем число *цифроделимым* в системе счисления по основанию B, если оно делится на все свои цифры в B-ичной записи. Например, число 728_{10} делится на 7, на 2, и на 8 поэтому является цифроделимым по основанию 10, а число $264_8 = 180_{10}$ делится на 2, 6 и 4, поэтому является цифроделимым по основанию 8.

Заданы числа B и n, а также некоторое подмножество разрешенных цифр от 1 до $B-1$. Найдите количество цифроделимых чисел длины n в B-ичной записи, которые содержат только разрешенные цифры. Решите эту задачу для фиксированных n и B, а также для некоторого набора разрешенных подмножеств цифр.

Формат входных данных

В первой строке содержатся два числа B и n ($2 \leqslant B \leqslant 10$; $1 \leqslant n \leqslant 10^9$). Во второй строке содержится число t ($1 \leqslant t \leqslant 2^{B-1} - 1$) — количество множеств, для которых нужно решить задачу.

Каждая из следующих t строк содержит строку s_i из B нулей и единиц, описывающую i-е разрешенное множество цифр. Если $s_{i,k} = 1$ (в индексации с нуля), то цифра k разрешена, иначе цифра k запрещена. В каждом множестве хотя бы одна цифра разрешена, а цифра 0 запрещена. Все t строк различны.

Формат выходных данных

Для каждого из t множеств выведите ответ в отдельной строке. Поскольку необходимое количество цифроделимых чисел может быть большим, выведите его по модулю 999 999 001.

Система оценки

Подзадача	Баллы	Ограничения
1	8	$B = 10$, $n \leqslant 5$, $t = 1$ разрешены все цифры, кроме 0
2	9	$B \leqslant 10$, $B^n \leqslant 10^5$, $t = 1$
3	9	$B \leqslant 10$, $B^n \leqslant 10^5$
4	32	$B \leqslant 10$, $n \leqslant 50$
5	13	$B \leqslant 6$, $n \leqslant 10^9$
6	14	$B \leqslant 8$, $n \leqslant 10^9$
7	15	$B \leqslant 10$, $n \leqslant 10^9$

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
10 3 2 0111111111 0010101010	56 17

Замечание

Всего трехзначных чисел, которые делятся на все цифры в своей десятичной записи 56. Если разрешить только четные цифры, то таких чисел останется 17: 222, 224, 244, 248, 264, 288, 424, 444, 448, 488, 624, 648, 666, 824, 848, 864, 888.

Задача E. Yet Another Minimax Problem

Ограничение по времени: 2 секунды

На плоскости даны n точек. Нужно провести прямую так, чтобы с обеих сторон от прямой были точки, и чтобы минимальное из расстояний от точек до прямой было максимально. Выведите это расстояние.

Формат входных данных

В первой строке дано одно целое число n — количество точек ($2 \leqslant n \leqslant 2\,000$).

В следующих n строках дано по два целых числа x_i и y_i — координаты i-й точки ($|x_i|, |y_i| \leqslant 10^9$).

Гарантируется, что никакие две точки не совпадают.

Формат выходных данных

Выведите одно вещественное число — ответ на задачу. Ваш ответ будет считаться правильным, если его абсолютная или относительная погрешность не будет превышать 10^{-9}.

Система оценки

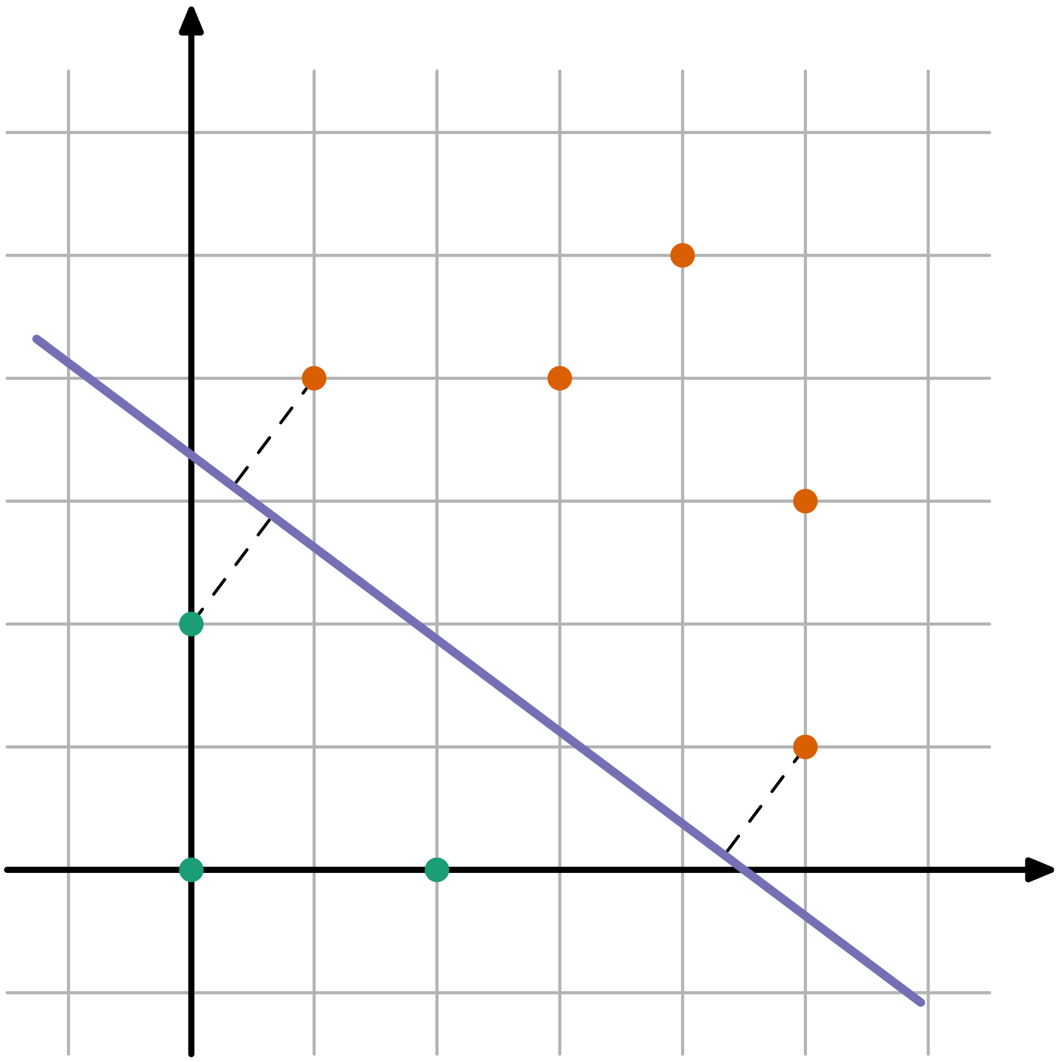
Подзадача	Баллы	Ограничения
1	11	$n \leqslant 10$
2	19	Точки образуют строго выпуклый невырожденный многоугольник, который дан в порядке обхода против часовой стрелки, $3 \leqslant n$
3	23	$n \leqslant 100$
4	31	$n \leqslant 1\,000$
5	16	Без дополнительных ограничений

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 0 0 0 1 1 0 1 1	0.50000000000
2 -12 34 56 -78	65.51335741664
8 0 0 2 0 5 1 5 3 4 5 3 4 1 4 0 2	1.10000000000

Замечание

Иллюстрация к третьему примеру:



Из ближайших к прямой точек проведены высоты на прямую.