

Задача А. Угадай число

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	2 секунды
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Это **интерактивная** задача.

1804 год. Вице-президент Соединённых Штатов Аарон Бёрр вызывает на дуэль кандидата в губернаторы штата Нью-Йорк Александра Гамильтона за серию оскорбительных памфлетов в свой адрес.

Но Бёрр разумный человек и понимает, что даже если он убьёт Гамильтона на дуэли, он потеряет свою репутацию, и его политическая карьера будет закончена. Поэтому противники решили просто сыграть в игру. Для честности они решили сыграть в неё g раз.

Каждую игру Гамильтон загадывает целое положительное число n , а Бёрр пытается его отгадать. Для любого целого положительного x Бёрр может спросить у Гамильтона долю чисел между 1 и n включительно, которые делятся на x . Иными словами, спрашивая про x , он получает значение выражения

$$\frac{\lfloor \frac{n}{x} \rfloor}{n},$$

причём Гамильтон сообщает ему результат в виде **несократимой** дроби (здесь $\lfloor r \rfloor$ обозначает результат округления вниз вещественного числа r).

Помогите Бёрру найти ответ за некоторое заранее определённое число запросов.

Протокол взаимодействия

При запуске решения на вход подается целое число g — число игр между Гамильтоном и Бёрром ($1 \leq g \leq 1000$).

Для каждого теста зафиксировано число q ($6 \leq q \leq 60$) — максимальное количество запросов в одной игре. Гарантируется, что q запросов достаточно, чтобы решить задачу. Эти числа не сообщаются программе участника, но ограничения на эти числа в различных подзадачах приведены в таблице системы оценивания. Если программа участника делает более q запросов программе жюри, на этом тесте она получает в качестве результата тестирования «Wrong answer».

Чтобы сделать запрос, следует вывести строку «X t », где t — целое положительное число ($1 \leq t \leq 10^{18}$), для которого требуется узнать значение выражения

$$\frac{\lfloor \frac{n}{t} \rfloor}{n}$$

В ответ на каждый запрос программа получает через пробел два числа a и b — числитель и знаменатель этой дроби **после сокращения** — или число -1 в случае, если программа превысила ограничение по числу запросов.

Если программа определила загаданное число, то она должна вывести строку «N t », где t — предполагаемый ответ ($1 \leq t \leq 10^{18}$). Если ответ был правильный, то в ответ программа получает строку «Correct», а если неправильный, то она получает строку «Wrong».

После этого программа переходит к следующей игре, если они остались, иначе она должна завершиться.

Обратите внимание, в случае считывания числа -1 или строки «Wrong» вы **обязательно** должны сразу завершить вашу программу. В противном случае вердикт тестирующей системы может быть некорректным, в частности, вы можете получить вердикт Run-time error или Time limit exceeded!

Гарантируется, что в каждом тесте загаданные числа фиксированы в самом начале игры и не изменяются в зависимости от ваших запросов.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
1 2	X 2
3 10	X 3
1 5	X 5
1 5	X 4
1 10	X 6
1 10	X 10
0 1	X 11
Correct	N 10
1 1	X 1
0 1	X 2
Correct	N 1

Замечание

В первом примере $g = 2$. Приведены примеры запросов, по которым игрок угадывает, что в первой игре загадано число 10, а во второй 1. Эти же числа загаданы в первом тесте в тестирующей системе.

В точности соблюдайте формат выходных данных. После каждого вывода обязательно выводите один перевод строки и сбрасывайте буфер вывода — для этого используйте `flush(output)` на языке Паскаль или Delphi, `fflush(stdout)` или `cout.flush()` в C/C++, `sys.stdout.flush()` на языке Python, `System.out.flush()` на языке Java.

Система оценки

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

Группа	Баллы	Дополнительные ограничения	Комментарий
		q	
0	0	$q = 60$	Тесты из условия
1	30	$q = 60$	
2	10	$q = 30$	
3	4	$q = 20$	
4	4	$q = 15$	
5	5	$q = 10$	
6	5	$q = 9$	
7	11	$q = 8$	
8	10	$q = 7$	
9	21	$q = 6$	

Задача В. Сжатие таблицы

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	4 секунды
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Петя увлёкся алгоритмами сжатия данных. Он уже изучил форматы *gz*, *bz*, *zip* и несколько других. Воодушевившись новыми знаниями, Петя собрался разработать свой формат сжатия и назвать его *dis*.

Петя решил сжимать таблицы. У него есть таблица, состоящая из n строк и m столбцов, заполненная целыми положительными числами. Он хочет заменить значения элементов таблицы на целые положительные числа так, чтобы отношение элементов в каждой строке и каждом столбце не изменилось. То есть, если в некоторой строке исходной таблицы $a_{i,j} < a_{i,k}$, то и в сжатой таблице $a'_{i,j} < a'_{i,k}$, и если $a_{i,j} = a_{i,k}$, то $a'_{i,j} = a'_{i,k}$. Аналогично, если в некотором столбце исходной таблицы $a_{i,j} < a_{p,j}$, то и в сжатой таблице $a'_{i,j} < a'_{p,j}$, и если $a_{i,j} = a_{p,j}$, то $a'_{i,j} = a'_{p,j}$.

Поскольку бóльшие значения требуют больше места для хранения, максимальное значение элемента получившейся матрицы должно быть как можно меньше.

В теории Петя мастер, но вот писать код он не любит. Помогите ему реализовать формат сжатия *dis*.

Формат входных данных

В первой строке входных данных содержатся два числа n и m ($1 \leq n, m$ и $n \cdot m \leq 1\,000\,000$) — количество строк и столбцов таблицы соответственно.

В следующих n строках содержится по m целых чисел $a_{i,j}$ ($1 \leq a_{i,j} \leq 10^9$) — значения элементов таблицы.

Формат выходных данных

Выведите сжатую таблицу: n строк, содержащих по m чисел.

Если существует несколько ответов, минимизирующих максимальное число, то разрешается вывести любой из них.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2 2 1 2 3 4	1 2 2 3
4 3 20 10 30 50 40 30 50 60 70 90 80 70	2 1 3 5 4 3 5 6 7 9 8 7

Замечание

В первом примере $a_{1,2} \neq a_{2,1}$, но, поскольку они не располагаются в одной строке или в одном столбце, при сжатии их можно сделать равными.

Система оценки

Тесты к этой задаче состоят из восьми групп. Баллы за каждую группу ставятся только при прохождении всех тестов группы и всех тестов некоторых предыдущих групп. **Offline-проверка** означает, что результаты тестирования вашего решения на данной группе станут доступны только после окончания соревнования.

Группа	Тесты	Баллы	Дополнительные ограничения			Необх. группы	Комментарий
			n	m	$a_{i,j}$		
0	1 – 2	0	–			–	Тесты из условия
1	3 – 19	10	$n \leq 1000$	$m = 1$	–	–	
2	20 – 39	15	$n, m \leq 100$		Все $a_{i,j}$ различны	–	
3	40 – 74	15	$n, m \leq 100$		–	0, 2	
4	75 – 84	15	$n, m \leq 400$		Все $a_{i,j}$ различны	2	
5	85 – 102	15	$n, m \leq 400$		–	0, 2, 3, 4	
6	103 – 112	15	–		Все $a_{i,j}$ различны	2, 4	
7	–	15	–			0 – 6	Offline-проверка

Задача С. Злая Лига Зла

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

Злой Конь объявляет набор в Злую Лигу Зла! Он начертил своим копытом на бумаге длинную строку s , состоящую только из символов «(», «)» и «?» и послал всем потенциальным кандидатам. Желающий подать заявку в злодеи должен для каждого символа «?» выбрать: заменить его на открывающую скобку или на закрывающую. В Злую Лигу Зла попадёт тот из них, у кого в получившейся строке можно будет выделить самую длинную **подпоследовательность**, являющуюся правильной скобочной последовательностью.

Подпоследовательностью строки называется строка, получающаяся из данной удалением какого-то (возможно нулевого) количества символов. Например, строки «abc», «ac», «bcc» и «abbcc» являются подпоследовательностями строки «abbcc», а строки «cb» и «ba» не являются. Обратите внимание, пустая строка является подпоследовательностью любой строки.

Последовательность круглых скобок называется *правильной* в следующих случаях:

1. Если она пустая.
2. Если она состоит из правильной скобочной последовательности, заключённой в скобки.
3. Если она состоит из двух правильных скобочных последовательностей, записанных одна за другой.

Например, последовательности круглых скобок «() ()» и «(((()) ())» являются правильными, а «)()», «((((» и «()» — нет.

Доктор Хоррибл уже давно мечтает попасть в Злую Лигу Зла, но из-за его пацифизма у него не очень-то хорошо выходит совершать злые поступки. Решает задачи Доктор Хоррибл тоже неважно, поэтому попросил вас помочь ему справиться с головоломкой от Злого Коня.

Формат входных данных

В единственной строке входных данных содержится строка s ($1 \leq |s| \leq 10\,000\,000$). Гарантируется, что строка s состоит только из символов «(», «)» и «?».

Формат выходных данных

Выведите решение задачи Злого Коня, благодаря которому Доктор Хоррибл точно попадёт в Злую Лигу Зла. То есть замените «?» на «(» или «)» таким образом, чтобы длина самой длинной правильной скобочной подпоследовательности, которую можно выделить в этой строке, была максимальной. Если оптимальных ответов несколько, разрешается вывести любой.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
?)?)?)	()())
)((??)()(((())(

Замечание

В первом тесте из результирующей строки можно после замены вопросов выделить правильную скобочную подпоследовательность длины 4: «() ()».

Во втором тесте из результирующей строки можно выделить правильную скобочную подпоследовательность длины 4: «(((())».

Система оценки

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

Группа	Тесты	Баллы	Дополнительные ограничения	Комментарий
			$ s $	
0	1 – 2	0	–	Тесты из условия
1	3 – 31	10	$ s \leq 20$	
2	32 – 45	20	$ s \leq 1000$	
3	46 – 58	20	$ s \leq 10\,000$	
4	59 – 70	20	$ s \leq 100\,000$	
5	–	30	$ s \leq 10\,000\,000$	Offline-проверка , доступен результат проверки первого теста группы

Задача D. Подарок

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	3 секунды
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

На восьмое марта Катерине подарили массив чисел. Со временем ей стало скучно просто смотреть на него, и она решила посчитать некоторые его бесполезные характеристики. Со всеми, что она придумывала, ей это удавалось. Придумав очередную — хог попарных сумм чисел в массиве, она поняла, что не может придумать, как посчитать её для большого массива, и попросила вас помочь. А вы сможете? Более формально, вам нужно посчитать

$$(a_1 + a_2) \oplus (a_1 + a_3) \oplus \dots \oplus (a_1 + a_n) \oplus \\ \oplus (a_2 + a_3) \oplus \dots \oplus (a_2 + a_n) \oplus \\ \dots \\ \oplus (a_{n-1} + a_n)$$

Формат входных данных

Первая строка содержит целое число n ($2 \leq n \leq 400\,000$) — количество чисел в массиве.
Вторая строка содержит целые числа a_1, a_2, \dots, a_n ($1 \leq a_i \leq 10^7$).

Формат выходных данных

Выведите одно число — хог попарных сумм чисел в данном массиве.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2 1 2	3
3 1 2 3	2

Замечание

В первом примере есть всего одна сумма: $1 + 2 = 3$.

Во втором примере есть три суммы: $1 + 2 = 3$, $1 + 3 = 4$, $2 + 3 = 5$. В двоичной системе счисления это $011_2 \oplus 100_2 \oplus 101_2 = 010_2$, то есть 2.

\oplus означает операцию побитового хог. Чтобы определить $x \oplus y$ рассмотрим двоичную запись чисел x и y . Скажем, что i -й бит результата равен 1, если ровно один из i -х битов x и y равен 1. В противном случае i -й бит результата равен 0. Например, $0101_2 \oplus 0011_2 = 0110_2$.

Система оценки

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

Группа	Баллы	Дополнительные ограничения		Необх. группы	Комментарий
		n	a_i		
0	0	—	—	—	Тесты из условия.
1	34	$n \leq 1000$	—	0	
2	37	—	$1 \leq a_i \leq 100$	0	
3	29	—	—	0, 1, 2	