

## Задача А. Выйду ночью в поле с двумя конями

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Ваша задача — для каждого  $k = 1, 2, \dots, n$  посчитать количество способов разместить двух коней на шахматной доске размером  $k \times k$ , так чтобы они не могли атаковать друг друга.

### Формат входных данных

Единственная строка ввода содержит целое число  $1 \leq n \leq 10000$ .

### Формат выходных данных

Выведите  $n$  целых чисел: ответ на задачу.

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
8	0 6 28 96 252 550 1056 1848

## Задача В. Код Грея

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Код Грея — это список всех  $2^n$  битовых строк длины  $n$ , где любые две последовательные строки отличаются ровно на один бит (т.е. их расстояние Хэмминга равно единице). Ваша задача — создать код Грея для заданной длины  $n$ .

### Формат входных данных

Единственная строка ввода содержит целое число  $1 \leq n \leq 16$ .

### Формат выходных данных

Выведите  $2^n$  строк, описывающих код Грея. Вы можете напечатать любое допустимое решение.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
1	0 1
2	00 10 11 01

## Задача С. Коды Грея

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

На занятиях по дискретной математике Сереже рассказали про двоичные коды Грея — это такое упорядочение всех  $2^n$  различных двоичных векторов длины  $n$ , что любые два соседних, а также первый и последний, вектора различаются ровно в одном разряде.

Для закрепления материала преподаватель задал им следующее задание: в коде Грея в каждом двоичном векторе ровно один бит заменен на знак вопроса «?». Требуется заменить обратно все знаки вопроса «?» на «0» или «1», чтобы получился код Грея.

Преподаватель обещал бонус на экзамене тому из студентов, кто первым справится с заданием. Помогите Сереже решить задачу или скажите, что это невозможно, и преподаватель задал неразрешимое задание.

### Формат входных данных

В первой строке содержится целое число  $n$  — длина двоичных векторов ( $1 \leq n \leq 12$ ).

Следующие  $2^n$  строк содержат двоичные вектора длины  $n$ , в каждом из которых ровно один символ заменен на знак вопроса «?».

### Формат выходных данных

В первой строке выведите «YES», если решение существует, и «NO» — в противном случае. В случае положительного ответа выведите исходный код Грея, если возможных вариантов ответа несколько, выведите любой.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2	YES
0?	00
0?	01
1?	11
1?	10
3	NO
?00	
0?1	
01?	
0?0	
?10	
1?1	
10?	
1?1	

## Задача D. Кинофестиваль в ЛКШ

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Во время киноночи культторги будут устраивать показы  $n$  фильмов,  $i$ -й из которых будет показываться в моменты времени с  $a_i$  до  $b_i$ . В ЛКШ есть  $k$  школьников, которые хотят смотреть фильмы. Каждый школьник может смотреть только один фильм за раз, и фильм должен быть просмотрен полностью (нельзя переключаться между фильмами). Найдите максимальное количество фильмов, которые посмотрит хотя бы 1 школьник.

### Формат входных данных

В первой строке ввода указаны два целых числа  $n$  и  $k$  ( $1 \leq k \leq n \leq 2 \cdot 10^5$ ) — количество фильмов и детей.

Далее следуют  $n$  строк, описывающих фильмы. В каждой строке указаны два целых числа  $a$  и  $b$  ( $1 \leq a < b \leq 10^9$ ) — время начала и окончания фильма.

### Формат выходных данных

Выведите одно целое число — ответ на задачу.

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5 2 1 5 8 10 3 6 2 5 6 9	4

## Задача E. К-путь

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

Ваша задача — найти  $k$  кратчайших маршрутов из Москвы в Казань. Маршрут может проходить через один и тот же город несколько раз.

Обратите внимание, что может быть несколько маршрутов с одинаковой ценой, и следует учитывать каждый из них (см. пример).

### Формат входных данных

Первая строка ввода содержит три целых числа  $n$ ,  $m$  и  $k$  ( $2 \leq n \leq 10^5$ ,  $1 \leq m \leq 2 \cdot 10^5$ ,  $1 \leq k \leq 10$ ) — количество городов, количество рейсов и параметр  $k$ . Города пронумерованы  $1, 2, \dots, n$ . Городом 1 является Москва, а городом  $n$  — Казань.

После этого во входных данных будет  $m$  строк, описывающих рейсы. Каждая строка содержит три целых числа  $a$ ,  $b$  и  $c$  ( $1 \leq a, b \leq n$ ,  $1 \leq c \leq 10^9$ ) — рейс начинается в городе  $a$ , заканчивается в городе  $b$ , а его стоимость равна  $c$ . Все рейсы выполняются в один конец.

Вы можете считать, что существует по крайней мере  $k$  различных маршрутов из Москвы в Казань.

### Формат выходных данных

Выведите  $k$  целых чисел — цены на  $k$  самых дешевых маршрутов, отсортированные по возрастанию.

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
4 6 3 1 2 1 1 3 3 2 3 2 2 4 6 3 2 8 3 4 1	4 4 7

### Замечание

Самыми дешевыми маршрутами являются  $1 \rightarrow 3 \rightarrow 4$  (цена 4),  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4$  (цена 4) и  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 4$  (цена 7).

## Задача F. Ограничения суммы подмассивов

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Постройте массив  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , состоящий из  $n$  целых чисел.

Массив должен удовлетворять  $m$  ограничениям вида  $(l, r, s)$  — сумма  $x_l + x_{l+1} + \dots + x_r$  должна равняться  $s$ .

### Формат входных данных

В первой строке указаны два целых числа  $n$  и  $m$  ( $1 \leq n \leq 5000$ ,  $0 \leq m \leq 2 \cdot 10^5$ ) — длина массива и количество ограничений.

В следующих  $m$  строках по три целых числа  $l, r$  и  $s$  ( $1 \leq l \leq r \leq n$ ,  $-10^9 \leq s \leq 10^9$ ) — описание ограничений.

### Формат выходных данных

Если решение существует, выведите в первой строке «YES».

Во второй строке выведите  $n$  целых чисел  $x_1, x_2, \dots, x_n$  — содержимое массива. Все элементы массива должны удовлетворять  $-10^{15} \leq x_i \leq 10^{15}$ , и массив должен удовлетворять всем заданным ограничениям. Вы можете вывести любое допустимое решение.

Если решения не существует, просто выведите «NO».

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5 3	YES
1 3 3	0 0 3 -1 1
3 5 3	
4 4 -1	

## Задача G. Цветные стулья

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	512 мегабайт

В круге расположены  $n$  стульев. Каждый стул красного или синего цвета. Стулья пронумерованы  $1, 2, \dots, n$ . Стулья  $i$  и  $i + 1$  расположены рядом друг с другом для всех  $1 \leq i \leq n$ . Для  $i = n$  «стул  $n + 1$ » означает «стул 1».

Ваша задача — найти два стула одинакового цвета, которые находятся рядом друг с другом не более чем за 20 запросов.

Для этого вы можете задавать вопросы — выбрать стул, и вам сообщат цвет этого стула.

### Протокол взаимодействия

Это интерактивная задача. Ваш код будет взаимодействовать с интерактором, используя стандартные методы ввода и вывода. Вам следует начать со считывания одного целого **нечётного** числа  $n$  ( $3 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$ ) — количества стульев.

В свою очередь, вы можете вывести одно из следующих значений:

«?  $i$ », где ( $1 \leq i \leq n$ ) — узнайте цвет стула  $i$ . Ответ будет «R» или «B» соответственно цвету «красный» или «синий».

«!  $i$ » — сообщите, что стулья  $i$  и  $i + 1$  имеют одинаковый цвет. После этого ваша программа должна завершиться.

После вывода ответов на группу запросов не забудьте вывести перевод строки и сбросить буфер вывода. В противном случае вы получите вердикт Решение «зависло». Для сброса буфера используйте:

- `fflush(stdout)` или `cout.flush()` в C++;
- `System.out.flush()` в Java;
- `flush(output)` в Pascal;
- `stdout.flush()` в Python;
- смотрите документацию для других языков.

### Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5	
	? 1
R	
	? 2
B	
	? 3
B	
	! 2

## Задача Н. Медиана медиан.

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

Определим медиану массива  $b$  длины  $M$ , следующим образом:

- Пусть  $b'$  это отсортированный по неубыванию массив  $b$ . Тогда число в  $b'$  на позиции  $\lfloor \frac{M}{2} \rfloor + 1$  называется медианой массива  $b$ .

К примеру, медиана массива  $(20, 30, 10)$  это 20, а массива  $(20, 10, 30, 40)$  это 30.

Вам даётся массив  $a$  длины  $n$ . Для каждой пары  $l, r$  ( $1 \leq l \leq r \leq n$ ) определим  $m_{l,r}$  как медиану подотрезка массива  $a$  из элементов с  $l$  по  $r$ , то есть медиану  $(a_l, a_{l+1}, \dots, a_{r-1}, a_r)$ . Запишем все  $m_{l,r}$  в один массив  $m$ . Найдите медиану  $m$ .

### Формат входных данных

В первой строке входных данных содержится число  $n$  ( $1 \leq n \leq 10^5$ ) — длина массива  $a$ .

Во второй строке содержится  $n$  целых чисел  $a_i$  ( $1 \leq a_i \leq 10^9$ ) — элементы массива.

### Формат выходных данных

Выведите медиану  $m$ .

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 10 30 20	30
1 10	10
10 5 9 5 9 8 9 3 5 4 3	8

## Задача I. Обход конем

Имя входного файла: стандартный ввод  
Имя выходного файла: стандартный вывод  
Ограничение по времени: 1 секунда  
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Учитывая начальную позицию коня на шахматной доске размером  $8 \times 8$ , ваша задача — найти такую последовательность ходов, чтобы он был в каждой клетке ровно один раз.

При каждом ходе конь может перемещаться либо на два шага по горизонтали и на один шаг по вертикали, либо на один шаг по горизонтали и на два шага по вертикали.

### Формат входных данных

Единственная строка содержит два целых числа  $x$  и  $y$  ( $1 \leq x, y \leq 8$ ) — начальную позицию коня.

### Формат выходных данных

Выведите таблицу, показывающую ход коня (в соответствии с примером). Вы можете вывести любое допустимое решение.

### Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
1 1	1 4 57 20 41 6 43 22 34 19 2 5 58 21 40 7 3 56 35 60 37 42 23 44 18 33 48 53 46 59 8 39 49 14 55 36 61 38 45 24 32 17 52 47 54 27 62 9 13 50 15 30 11 64 25 28 16 31 12 51 26 29 10 63
2 1	40 1 18 23 64 25 16 13 19 22 39 52 17 14 61 26 2 41 20 59 24 63 12 15 21 38 51 48 53 60 27 62 42 3 46 31 58 49 54 11 37 6 43 50 47 32 57 28 4 45 8 35 30 55 10 33 7 36 5 44 9 34 29 56