

Задача А. Побитовый вывод

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

Напишите программу, выводящую все биты 8-битного числа.

ALARM: MEGAHARD

Формат входных данных

Дано число A ($0 \leq A \leq 255$).

Формат выходных данных

Выведите число A в битовой форме: 8 бит, старшие биты слева, младшие — справа.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5	00000101

Задача В. Оставить хвост

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

Напишите программу, обнуляющие все биты числа, кроме нескольких последних. Под последним подразумевается самый младший бит.

ALARM : TOO HARD

Формат входных данных

Дано целое число A и натуральное число n .

Формат выходных данных

Выведите число, которое состоит только из n последних бит числа A (то есть обнулите все биты числа A , кроме последних n)

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5 1	1

Задача С. Инвертировать

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

Напишите программу, которая инвертирует определенный бит в заданном числе (биты при этом нумеруются с 0, начиная с младших).

Формат входных данных

Дано целое число A и натуральное число i .

Формат выходных данных

Выведите число, которое получается из числа A инвертированием i -го бита.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5 1	7

Задача D. Уравнения математической магии

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

Колоссально! — воскликнул горбоносый. —
Программист! Нам нужен именно
программист.

Аркадий и Борис Стругацкие,
«Понедельник начинается в субботу»

Изучая книгу «Уравнения математической магии», Роман Ойра-Ойра и Кристобаль Хунта обнаружили интересное уравнение: $a - (a \oplus x) - x = 0$ для заданого a . Ойра-Ойра быстро нашел x , являющееся решением, однако Кристобалью Хунте результат Ойры-Ойры показался недостаточно интересным, поэтому он спросил коллегу, сколько существует неотрицательных решений данного уравнения. Такая задача оказалась для Ойры-Ойры слишком сложной, поэтому он обратился за помощью к Вам.

Формат входных данных

Вам предстоит решить задачу для нескольких возможных значений параметра a . В первой строке находится целое число t ($1 \leq t \leq 1000$) — количество этих значений.

В последующих t строках находятся значения параметра a , каждое значение — целое число от 0 до $2^{30} - 1$ включительно.

Формат выходных данных

Для каждого значения параметра a выведите строке одно целое число — количество неотрицательных решений уравнения с данным значением параметра. Ответы выводите в том же порядке, в каком параметры следуют во входных данных.

Можно доказать, что количество решений всегда конечно.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
3	1
0	2
2	1073741824
1073741823	

Задача Е. Точки на плоскости

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

Точки с целочисленными координатами из 1-го квадранта помечаются числами $0, 1, 2, \dots$ слева направо и снизу вверх таким образом, что очередной точке приписывается минимальное число, отсутствующее в вертикали и горизонтали, проходящей через точку. Первой помечается точка $(0, 0)$.

То есть допустим мы хотим пометить точку (i, j) . Это значит, что все точки, находящиеся ниже и левее относительно нее уже помечены. Тогда рассмотрим набор из чисел в i -м столбце и j -м столбце (вместе). Отметкой точки (i, j) будет минимальное неотрицательное число, которое не содержится в этом наборе.

Написать программу, которая:

- По заданным координатам x и y , $x \geq 0$, $y \geq 0$, x, y — целые, определяет пометку точки.
- По заданной координате x и пометке точки c , $x \geq 0$, $y \geq 0$, x, y — целые, определяет вторую координату точки.

Формат входных данных

В первой строке даются два числа x и y для первой части задачи ($0 \leq x, y \leq 10^9$). Во второй строке даются два числа x и c для второй части задачи ($0 \leq x \leq 10^9$, $0 \leq c \leq 2 \cdot 10^9$)

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
3 4	7
5 23	18

Задача F. Сортировка таблицы

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

В программе «Microsoft Excel» имеется возможность сортировки таблицы по значениям какого-нибудь столбца. В процессе сортировки переставляются целиком строки таблицы (а не только значения в столбце, по которому осуществляется сортировка). При этом используется устойчивая сортировка, то есть если в этом столбце в нескольких строках стоят одинаковые значения, то эти строки после сортировки будут расположены в том же порядке, что и до сортировки (т.е. раньше будет идти та строка, которая до сортировки шла раньше).

Вася последовательно сортировал всю таблицу несколько раз. Вам дана последовательность номеров столбцов, по которым Вася сортировал таблицу — в этой последовательности один и тот же столбец мог встречаться несколько раз, например, если Вася отсортировал ее сначала по 1-му столбцу, потом по 2-му, а затем снова по 1-му.

Вам требуется написать программу, которая определит, можно ли было как-то оптимизировать последовательность сортировок так, чтобы результат не изменился (независимо от содержания таблицы). Например, если последовательность состоит из двух сортировок по столбцу 1, то можно оставить только одну такую сортировку.

Формат входных данных

В первой строке вводится одно число N — количество сортировок, которые сделал Вася ($1 \leq N \leq 10^6$). Во второй строке содержатся N натуральных чисел, не превосходящих 10^5 — номера столбцов, по которым осуществлялась сортировка, в том порядке, в котором Вася это делал. Среди чисел могут быть равные.

Формат выходных данных

В первую строку выведите одно число — минимальное количество сортировок, которые требуется произвести. Во второй строке требуется вывести номера столбцов, по которым нужно осуществлять сортировку, в том порядке, в котором следует проводить сортировки.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
3	2
2 1 2	1 2

Задача G. Цифры и числа

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

Как много открытий можно сделать, исследуя числа и составляющие их цифры!

Петя очень любит арифметику, и кроме домашних заданий он постоянно придумывает дополнительные задачи. Однажды он стал прибавлять к натуральным числам сумму составляющих их цифр. Петя обнаружил, что некоторые числа, например 20, не могут быть получены из других чисел в результате такого действия. Эти числа ему не понравились, и он назвал их некрасивыми.

Позже, когда Петя начал изучать информатику, те же исследования он стал проводить с натуральными числами в двоичной системе счисления. Например, двоичное число 1110_2 (в десятичной системе — 14) можно получить из числа 1100_2 (в десятичной системе — 12), прибавив к последнему сумму его цифр:

$$1100_2 + 10_2 = 1110_2$$

Петя решил исследовать множество двоичных некрасивых чисел. Первые пять некрасивых чисел он нашел без труда: $1 = 1_2$, $4 = 100_2$, $6 = 110_2$, $13 = 1101_2$, $15 = 1111_2$. Продолжить работу он собирается с помощью компьютера.

Требуется написать программу, которая определяет количество двоичных некрасивых чисел, не превосходящих заданного числа n .

Формат входных данных

В первой строке входного файла содержится число n , записанное в десятичной системе счисления ($1 \leq n \leq 10^{18}$).

Формат выходных данных

В единственной строке выходного файла должно содержаться единственное число — количество двоичных некрасивых чисел, не превосходящих n .

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
17	5

Задача Н. Большой рюкзак

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

У вас есть N предметов с весами w_1, w_2, \dots, w_N . Требуется проверить, можно ли выбрать некоторые предметы, суммарный вес которых равен W .

Формат входных данных

В первой строке записаны два целых числа N и W ($1 \leq N \leq 2\,500$, $1 \leq W \leq 6\,250\,000$).

Во второй строке через пробел записаны N целых чисел w_1, w_2, \dots, w_N ($1 \leq w_i \leq 2\,500$) — веса предметов.

Формат выходных данных

В единственной строке выведите «YES» (без кавычек), если, используя данные предметы, можно набрать вес W , либо «NO» в противном случае.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 10 1 2 3 4 5	YES
2 10 4 5	NO

Задача I. Украденный массив

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	0.8 секунд
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Мальчик Петя любит массивы. Недавно ему подарили огромный массив чисел F размера 2^n . Петя человек странный, и при виде массива из чисел сразу начинает считать какие-то суммы на нём. Специально для этого он купил в магазине новый пустой массив P размера 2^n и начал его заполнять по следующему правилу: $P[i] = \sum_{j \& i = j} F[j]$. Другими словами для каждого j , такого что j — подмаска i (т.е. побитовое «И» чисел i и j равно j), Петя прибавил $F[j]$ к изначально нулевому значению $P[i]$.

Но потом случилось ужасное — массив F украли! Теперь Петя хочет разыскать массив F , но он не помнит, какие значения там были изначально. Единственное что у него есть — массив P . Помогите Пете восстановить массив F .

Формат входных данных

В первой строке входных данных дано одно число n ($1 \leq n \leq 20$).

В следующей строке даны 2^n чисел, i -е из них — значение $P[i]$ ($-10^9 \leq P[i] \leq 10^9$) (нумерация ведётся с нуля).

Формат выходных данных

В одной строке выведите 2^n чисел, i -е из которых — значение $F[i]$ (нумерация ведётся с нуля).

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
2 1 2 3 4	1 1 2 0
3 1 3 4 10 6 14 16 36	1 2 3 4 5 6 7 8