

Задача А. Несвязные пары

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 0.5 секунд
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Есть n целых положительных чисел a_1, \dots, a_n . Для каждого индекса i ($1 \leq i \leq n$) вычислите количество индексов j ($1 \leq j \leq n$) таких, что результат побитового «И» чисел a_i и a_j равен нулю.

Формат входных данных

В первой строке указано единственное число n ($1 \leq n \leq 300\,000$)

Во второй строке указаны числа a_1, \dots, a_n ($1 \leq a_i \leq 2^{20} - 1$).

Формат выходных данных

Выведите n чисел — ответ на задачу.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5 1 2 3 4 7	2 2 1 3 0

Задача В. Адамар

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

Дана пара массивов a и b длины 2^n , каждый (индексирование ведется с нуля). Введем понятие их «XOR»-произведения $c = a \times b$, где $c[k] = \sum_{i \oplus j = k} a_i b_j$ (\oplus здесь обозначает операцию побитового исключающего «ИЛИ»).

Учитывая введенную пару массивов a и b , вам требуется вычислить массив c .

Формат входных данных

На вход в первой строке подается число n ($1 \leq n \leq 20$).

Во второй и третьей строках содержатся массивы a и b ($1 \leq a_i, b_i \leq 1000$).

Формат выходных данных

Выведите 2^n чисел — содержание массива c .

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
2 1 2 3 4 1 3 3 7	44 38 32 26

Задача С. Сапёр

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

В каждой из позиций $0, 1, 2, \dots, 3^n - 1$ находится ноль или одна бомба.

Скажем, что позиции x и y являются соседними, если и только если для каждого $i = 1, \dots, n$ выполняется следующее условие.

- Пусть x' и y' — это i -е по величине разряды x и y в троичной системе счисления, соответственно. Тогда, $|x' - y'| \leq 1$.

Известно, что в позициях, соседних с позицией i , в сумме находится ровно a_i бомб. Выведите размещение бомб, соответствующее этой информации.

Формат входных данных

Первая строка входных данных содержит целое число n ($1 \leq n \leq 12$).

Вторая строка содержит n целых чисел $a_0, a_1, \dots, a_{3^n-1}$.

Формат выходных данных

В первой строке выведите n целых чисел b_0, \dots, b_{3^n-1} , где $b_i = 0$, если в позиции i нет бомбы, и $b_i = 1$, если в позиции i есть бомба.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
1 0 1 1	0 0 1
2 2 3 2 4 5 3 3 4 2	0 1 0 1 0 1 1 1 0
2 0 0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0

Задача D. Великолепные подмножества

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

Дано множество A , состоящее из различных чисел a_1, \dots, a_n . Скажем, что его непустое подмножество $B \subseteq A$ *великолепное*, если $B = \{b_1, \dots, b_k\}$ и $b_1 \& \dots \& b_k = 0$ (здесь $\&$ обозначает операцию побитового «И»).

Для заданного множества A вычислите количество *великолепных* подмножеств.

Формат входных данных

В первой строке указано единственное число n — размер множества A ($1 \leq n \leq 2^{18}$).

Во второй строке указаны числа a_1, \dots, a_n ($0 \leq a_i \leq 2^{18} - 1$).

Формат выходных данных

Выведите единственное число, ответ на задачу по модулю $10^9 + 7$.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5 1 2 3 4 5	20

Задача E. Квадраты

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

Дан массив целых положительных чисел a_1, \dots, a_n . Требуется вычислить количество *хороших* троек отрезков $[l_1, r_1]$, $[l_2, r_2]$, $[l_3, r_3]$. При этом тройка отрезков считается хорошей, если выполняются следующие условия:

- $1 \leq \min\{l_1, l_2, l_3\} \leq \max\{r_1, r_2, r_3\} \leq n$;
- $r_1 + 1 < l_2$, $r_2 + 1 < l_3$, то есть, между отрезками должны быть промежутки.
- $\prod_{i \in [l_1, r_1]} a_i \cdot \prod_{i \in [l_2, r_2]} a_i \cdot \prod_{i \in [l_3, r_3]} a_i$ является квадратом какого-то натурального числа.

Так как количество хороших отрезков может оказаться очень большим, то выведите его по модулю $10^9 + 7$.

Формат входных данных

В первой строке указано число n ($1 \leq n \leq 10^6$) — длина массива.
Во второй строке указаны числа a_1, \dots, a_n ($a_i \leq 70$).

Формат выходных данных

Выведите ответ на задачу по модулю $10^9 + 7$.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
7 1 2 3 1 2 3 1	9

Задача F. Поиск по базе данных

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

Вам требуется написать базу данных, которая хранит бинарные строки длины n . Изначально база данных не содержит никаких строк, затем к ней происходит q обращений, каждое обращение задается единственной строкой s длины n :

- Если s не содержит символ «?», то это запрос добавления строки s в базу данных.
- В ином случае s — это шаблон, состоящий из символов «0», «1», «?». На запрос следует ответить единственным числом x . $x = 1$ указывает на то, что в базе данных есть строка, которая подходит под шаблон s , а $x = 0$ указывает на отрицание этого факта. Иные значения x запрещены.

Формат входных данных

В первой строке указаны числа n и q ($1 \leq n \leq 12$, $1 \leq q \leq 300\,000$).

В последующих q строках содержится по одной строке s длины n (s состоит из символов «0», «1» «?»).

Формат выходных данных

Для каждого запроса второго типа выведите ответ на этот запрос. Все ответы на запросы выведите подряд, в одной строке без пробелов и знаков табуляции.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
1 2 1 ?	1
3 5 000 111 ??? 1?? 10?	110

Задача G. Казино

Имя входного файла:	стандартный ввод
Имя выходного файла:	стандартный вывод
Ограничение по времени:	0.5 секунд
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Студенты ВШЭ любят азарт, но не любят тратить на это деньги, поэтому, чтобы скрашивать учебные чаты в телеграмме, они разработали бота, который позволяет бесплатно запускать следующую игру:

- Изначально в ряд расположено n фишек, каждая из фишек зеленая с одной стороны и красная с другой. Изначально все фишки смотрят красной стороной вверх.
- Далее последовательно происходит m событий, каждое из которых описывается тройкой (p_i, q_i, x_i) , где p_i и q_i — целые положительные числа, а x_i — n -битное двоичное число.
- В ходе i -го события с вероятностью $\frac{p_i}{p_i+q_i}$ переворачиваются все фишки j такие, что j -й бит у числа x равен единице. С вероятностью $\frac{q_i}{p_i+q_i}$ не происходит ничего.
- Считается, что игрок выиграл, если в конце игры не менее чем k фишек смотрят вверх зеленой стороной.

От вас требуется вычислить вероятность победы в такой игре. Легко видеть, что ответ на задачу представляется в виде $\frac{P}{Q}$, где P и Q — пара взаимно простых целых чисел ($P \geq 0, Q \geq 1$). В таком случае вам требуется вывести $PQ^{-1} \bmod 10^9 + 7$.

Формат входных данных

В первой строке указаны три числа n, k и m ($1 \leq k \leq n \leq 18, 1 \leq m \leq 300\,000$) — общее количество фишек, количество зеленых фишек для победы и количество событий, соответственно.

В последующих m строках содержатся тройки p_i, q_i и x_i ($1 \leq p_i, q_i \leq 1\,000, 1 \leq x_i \leq 2^n - 1$), число x_i для удобства задано в десятичной системе счисления.

Формат выходных данных

Выведите единственное число — ответ на задачу.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 1 3 99 1 1 99 1 2 99 1 4	857143007
18 3 1 1 1 7	500000004
4 3 6 292 656 2 335 103 11 742 757 1 372 371 6 940 120 9 607 122 15	1337

Задача Н. АВ-разбиение

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

Вам дано множество целых неотрицательных чисел $S = \{s_1, \dots, s_n\}$. Назовем пару множеств (A, B) хорошей, если выполняются следующие свойства:

- $A \cup B \subseteq S$;
- $A \cap B = \emptyset$;
- $A \neq \emptyset, B \neq \emptyset$;
- Если $A = \{a_1, \dots, a_p\}$ и $B = \{b_1, \dots, b_q\}$, то $a_1 \oplus \dots \oplus a_p = b_1 \oplus \dots \oplus b_q$.

От вас требуется вычислить количество хороших пар множеств по модулю $10^9 + 7$.

Формат входных данных

В первой строке указано n ($1 \leq n \leq 300\,000$) — размер множества S .

Во второй строке указаны **различные** числа s_1, \dots, s_n ($0 \leq s_i \leq 2^{20} - 1$).

Формат выходных данных

Выведите единственное число — ответ на задачу.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
5 1 2 3 4 5	26
5 1 2 4 8 15	30