
Задача А. Задача для второклассника

Имя входного файла: `stdin`
Имя выходного файла: `stdout`
Ограничение по времени: 2 секунды
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Вам даны два числа. Необходимо найти их произведение.

Формат входных данных

Входные данные состоят из двух строк, на каждой из которых находится целое одно **целое** число, длина которого не превосходит двухсот пятидесяти тысяч символов.

Формат выходных данных

Выведите произведение данных чисел.

Примеры

<code>stdin</code>	<code>stdout</code>
2	4
2	

Задача В. NTT

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

Даны многочлены $A(x) = \sum_{k=0}^{n-1} a_k x^k$ и $B(x) = \sum_{k=0}^{m-1} b_k x^k$.

Вычислите коэффициенты многочлена $A(x)B(x) = C(x) = \sum_{k=0}^{n+m-1} c_k x^k$ по модулю $p = 998\,244\,353$.

Формат входных данных

В первой строке вводятся два натуральных числа — n и m ($1 \leq n, m \leq 2^{20}$).

Во второй строке вводятся n целых чисел — $a_0, a_1, \dots, a_{n-1}$ ($0 \leq a_i < p$).

В третьей строке вводятся m целых чисел — $b_0, b_1, \dots, b_{m-1}$ ($0 \leq b_i < p$).

Формат выходных данных

Выведите $n + m - 1$ натуральное число — $c_0, c_1, \dots, c_{n+m-2}$.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
5 3 4 4 1 2 4 1 0 1	4 4 5 6 5 2 4

Задача С. Дуэль

Имя входного файла: `stdin`
Имя выходного файла: `stdout`
Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Двое дуэлянтов решили выбрать в качестве места проведения поединка тёмную аллею. Вдоль этой аллеи растёт n деревьев и кустов. Расстояние между соседними объектами равно одному метру. Дуэль решили проводить по следующим правилам. Некоторое дерево выбирается в качестве стартовой точки. Затем два дерева, находящихся на одинаковом расстоянии от исходного, отмечаются как места для стрельбы. Дуэлянты начинают движение от стартовой точки в противоположных направлениях. Когда соперники достигают отмеченных деревьев, они разворачиваются и начинают стрелять друг в друга.

Дана схема расположения деревьев вдоль аллеи. Требуется определить количество способов выбрать стартовую точку и места для стрельбы согласно правилам дуэли.

Формат входных данных

Во входном файле содержится одна строка, состоящая из символов '0' и '1' — схема аллеи. Деревья обозначаются символом '1', кусты — символом '0'. Длина строки не превосходит 100 000 символов.

Формат выходных данных

Выведите количество способов выбрать стартовую точку и места для стрельбы согласно правилам дуэли.

Примеры

stdin	stdout
101010101	4
101001	0

Замечание

В первом примере возможны следующие конфигурации дуэли (стартовое дерево и деревья для стрельбы выделены жирным шрифтом): **101010101**, **101010101**, **101010101** и **101010101**.

Задача D. HEX-Hell и сломанная строка

Имя входного файла: `stdin`
Имя выходного файла: `stdout`
Ограничение по времени: 4 секунды
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Серёжа потерял место, где в редакторе шестнадцатеричных кодов HEX-Hell находилась его строка. И, так как он большой молодец, саму строку он сломал.

Напоминаем, что один байт — две шестнадцатеричных цифры из диапазона `[0-9A-F]`. Последовательность кодов в редакторе в данный момент имеет длину не более 125 000 байт (т.е. в ней не более 250 000 символов, и она имеет четную длину).

А также, у Вас есть серёжина битовая строка из нулей и единиц, «поломанная» в некоторых местах (некоторые биты будут заменены на знаки ?).

Пожалуйста, для каждого возможного начала этой строки в редакторе выведите количество совпадающих нулей и единиц. При этом можно считать, что знаки вопроса совпадают с чем угодно! По этой информации горе-Серёжа разберется со своими строками сам. Только найдите количество совпадений!

Формат входных данных

Во входном файле две непустых строки. Первая состоит из символов от 0 до 9 и от A до F. Количество таких символов чётно и не более 250 000.

Вторая строка состоит из нулей, единиц и знаков вопроса. Её длина кратна восьми (она тоже задаёт последовательность байт) и не превосходит четырех длин первой строки (она помещается в редактор).

Формат выходных данных

Если длина (в символах) первой строки n , а второй k , то Вам необходимо вывести в первой строке выходного файла $n/2 - k/8 + 1$ целых чисел — количество совпадающих бит при прикладывании второй строки к некоторому месту первой строки.

Прикладывания упорядочены естественным образом — слева направо.

Примеры

stdin	stdout
B2D6 1011?010	8 5

Замечание

B2D6 в двоичном виде это 10110010 11010110

При прикладывании шаблона 1011?010 к первому байту 10110010 получаем восемь совпадений, а ко второму 11010110 — пять.

Задача Е. Битовые подстроки

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

Дана битовая строка длины n . Для каждого k от 0 до n посчитайте число непустых подстрок, содержащих ровно k единиц.

Формат входных данных

Вам дана битовая строка длины n ($1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$).

Формат выходных данных

Выведите описанные $n + 1$ число.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
101	1 4 1 0

Замечание

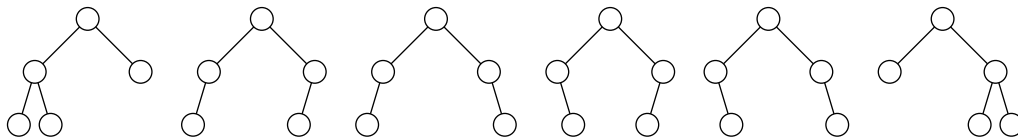
Для строки 101:

- 1 подстрока содержит 0 единиц: 0
- 4 подстроки содержат 1 единицу: 01, 1, 1, 10
- 1 подстрока содержит 2 единицы: 101
- 0 подстрок содержат 3 единицы

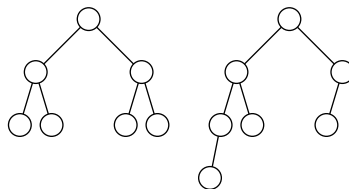
Задача F. AVL

Имя входного файла: `avl.in`
 Имя выходного файла: `avl.out`
 Ограничение по времени: 2 секунды
 Ограничение по памяти: 256 мегабайт

AVL деревья, придуманные российскими учёными Адельсон-Вельским и Ландисом, являются примером сбалансированного бинарного дерева поиска. В терминологии AVL, подвешенное бинарное дерево называется сбалансированным, если для каждой вершины высоты её левого и правого поддеревьев отличаются не более, чем на один. Такое дерево, собственно, и называется AVL-деревом. Разумеется, существует далеко не единственное AVL-дерево при фиксированном числе вершин. К примеру, существует шесть AVL-деревьев с пятью вершинами, они изображены на рисунке ниже.



Деревья с одинаковым числом вершин могут иметь разную высоту, к примеру, на рисунке снизу нарисовано два дерева с семью вершинами, которые имеют высоты 2 и 3, соответственно.



Вам даны два числа — N и H , требуется найти число AVL-деревьев, которые состоят из N вершин и имеют высоту H . Поскольку их число довольно велико, выведите искомое количество по модулю 786 433.

Формат входных данных

Единственная строка входного файла содержит два числа — N и H ($1 \leq N \leq 65\,535$, $0 \leq H \leq 15$).

Формат выходных данных

Выведите единственное число — количество AVL деревьев с N вершинами высоты H , по модулю 786 433.

Примеры

<code>avl.in</code>	<code>avl.out</code>
7 3	16

Замечание

786 433 простое число, и $786\,433 = 3 \cdot 2^{18} + 1$.

Задача G. ДНК Роботов

Имя входного файла:	<code>stdin</code>
Имя выходного файла:	<code>stdout</code>
Ограничение по времени:	1 секунда
Ограничение по памяти:	256 мегабайт

Последние достижения в технологии синтеза ДНК позволили провести эксперимент по созданию биороботов.

Для облегчения задачи создания ПО для управления роботами было принято решение, что их ДНК будет состоять из $M = 2^n$ символов для некоторого $n \geq 2$. Кроме этого, по техническим причинам это будет не обычная строка, а циклическая, то есть её можно начинать читать с любой позиции.

Одной из целей эксперимента является изучение мутаций биороботов. В результате продолжительных наблюдений было найдено много различных видов роботов. Для понимания процесса мутации учёным необходимо решить следующую задачу. Для ДНК двух роботов требуется определить коэффициент их похожести. Он вычисляется, как максимальное количество совпадающих символов при наилучшем совмещении этих ДНК. Чем больше символов совпадает, тем лучше совмещение.

Требуется написать программу, которая найдёт наилучшее совмещение двух ДНК.

Формат входных данных

В первой строке входного файла записано одно число M ($4 \leq M \leq 131072$). В следующих двух строках записаны ДНК двух роботов. Обе ДНК — строки, состоящие ровно из M символов из множества $\{'A', 'C', 'G', 'T'\}$.

Формат выходных данных

В выходной файл выведите два числа — максимальное количество совпадающих символов и значение оптимального сдвига — неотрицательное количество символов второй ДНК, которые необходимо перенести из конца строки в её начало для достижения наилучшего совмещения.

Примеры

<code>stdin</code>	<code>stdout</code>
16 ACGTACGTACGTACGT CGTACGTACGTACGTC	15 1

Задача Н. Пути в дереве

Имя входного файла: стандартный ввод
Имя выходного файла: стандартный вывод
Ограничение по времени: 10 секунд
Ограничение по памяти: 512 мегабайт

Дано дерево из n вершин. Найдите для каждого d от 1 до $n - 1$ число путей длины d .

Формат входных данных

Первая строка содержит n — число вершин дерева ($1 \leq n \leq 50000$).

Следующие $n - 1$ строк содержат ребра дерева. Каждое ребро описывается парой чисел v_i, u_i — концы ребра ($1 \leq v_i, u_i \leq n$).

Формат выходных данных

Выведите $n - 1$ число: i -е число — число путей длины i .

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 1 2 2 3	2 1
9 3 2 4 2 1 2 5 1 1 6 7 6 6 8 8 9	8 10 10 6 2 0 0 0

Задача I. Преобразование Фурье

Имя входного файла: `fourier.in`
 Имя выходного файла: `fourier.out`
 Ограничение по времени: 2 секунды
 Ограничение по памяти: 64 мегабайта

Петя недавно нашел в книжке определение частичного преобразования Фурье набора комплексных чисел. Теперь он хочет, чтобы Вы написали ему программу для вычисления частичных преобразований Фурье, для того, чтобы получше изучить их свойства.

Вот определение частичного дискретного преобразования Фурье, найденное Петей в книжке:

Пусть $n = 2^s$, где $s \geq 0$ — целое число. Определим сначала инволюцию rev_s на множестве целых чисел от 0 до $2^s - 1$ следующим образом: $\text{rev}_0(0) = 0$, $\text{rev}_{s+1}(2x) = \text{rev}_s(x)$, $\text{rev}_{s+1}(2x+1) = 2^s + \text{rev}_s(x)$ при $0 \leq x < 2^s$.

Зафиксируем теперь первообразный корень из единицы n -й степени $\zeta = e^{2\pi i/n} = \cos \frac{2\pi}{n} + i \sin \frac{2\pi}{n}$, и определим для любого t от 0 до s t -е частичное преобразование Фурье $\text{Four}_s^{(t)}(\mathbf{a})$ набора $\mathbf{a} = (a_0, a_1, \dots, a_{n-1})$ из n комплексных чисел следующим образом: $\text{Four}_s^{(t)}(\mathbf{a}) = \mathbf{b}^{(t)} = (b_0^{(t)}, b_1^{(t)}, \dots, b_{n-1}^{(t)})$, где

$$b_{2^{s-t}j+k}^{(t)} = \sum_{j'=0}^{2^t-1} \zeta^{2^{s-t}jj'} a_{2^{s-t}j'+\text{rev}_{s-t}(k)}$$

$$\text{при } 0 \leq j < 2^t, 0 \leq k < 2^{s-t}$$

Таким образом, $\text{Four}_s^{(s)} = \text{Four}_s$ — обычное преобразование Фурье:

$$b_j^{(s)} = \sum_{j'=0}^{n-1} \zeta^{jj'} a_{j'},$$

а $\text{Four}_s^{(0)}$ всего лишь переставляет числа в исходном наборе: $b_k^{(0)} = a_{\text{rev}_s(k)}$.

У Пети есть подозрение, что найти $\text{Four}_s^{(t)}$ очень просто, если уже известно $\text{Four}_s^{(t-1)}$, однако сам он вывести нужную формулу пока не сумел.

Ваша задача состоит в том, чтобы вычислить t -е частичное преобразование Фурье данного набора из 2^s комплексных чисел.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит числа s и t , разделенные пробелом ($0 \leq t \leq s \leq 16$). Последующие 2^s строк содержат по два вещественных числа каждая — вещественную и мнимую часть соответствующего комплексного числа a_j .

Формат выходных данных

На каждой из 2^s строк выходного файла следует вывести два вещественных числа с шестью цифрами после запятой — вещественную и мнимую часть числа $b_j^{(t)}$.

Примеры

fourier.in	fourier.out
2 1	5.00000000 0.00000000
2.00 0.00	4.00000000 0.00000000
7.00 0.00	-1.00000000 0.00000000
3.00 0.00	10.00000000 0.00000000
-3.00 0.00	

Задача J. Свёртка

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

Даны многочлены $A(x), B(x) \in \mathbb{F}_p[x]$, где $p = 10^9 + 7$. $A(x) = \sum_{k=0}^{n-1} a_k x^k, B(x) = \sum_{k=0}^{m-1} b_k x^k$.
 Вычислите коэффициенты многочлена $A(x)B(x) = C(x) = \sum_{k=0}^{n+m-1} c_k x^k$.

Формат входных данных

В первой строке вводятся два натуральных числа – n и m ($1 \leq n, m \leq 2^{20}$).

Во второй строке вводятся n целых чисел – $a_0, a_1, \dots, a_{n-1}$ ($0 \leq a_i < p$).

В третьей строке вводятся m целых чисел – $b_0, b_1, \dots, b_{m-1}$ ($0 \leq b_i < p$).

Формат выходных данных

Выведите $n + m - 1$ натуральное число – $c_0, c_1, \dots, c_{n+m-1}$.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
7 8	4 10 12 11 11 13 21 21 14 12 7 6 11 3
2 3 2 1 0 2 3	
2 2 1 1 2 0 3 1	

Задача К. Дорешайте задачу

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

Лёша очень долго решал задачу и в ходе решения получил два массива c и r длины n . Чтобы дорешать задачу ему надо вычислить массив dp длины n . Для вычисления этого массива надо перебрать i от 0 до $n - 1$ и посчитать dp_i по формуле:

$$dp_i = c_i + \sum_{j=1}^i dp_{i-j} \cdot r_j$$

К сожалению, Лёша так и не успел посчитать массив dp , но успел найти массивы c и r , поэтому он просит вас найти массив dp , чтобы дорешать задачу. Так как Лёша решал «современную» задачу, все вычисления в ней проводились по модулю $M = 998244353$.

Формат входных данных

Первая строка содержит единственное целое число n ($1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$) — размер массивов r и c .

Вторая строка содержит n целых чисел $c_0, c_1, \dots, c_{n-1}$ ($0 \leq c_i < M$) — элементы массива c .

Третья строка содержит n целых чисел $r_0, r_1, \dots, r_{n-1}$ ($0 \leq r_i < M$) — элементы массива r . Гарантируется, что $r_0 = 0$.

Формат выходных данных

Выведите n целых чисел, i -е из которых должно быть равно dp_i ($0 \leq dp_i < M$).

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
4 1 1 1 1 0 1 1 1	1 2 4 8
5 1 2 3 4 5 0 4 3 2 1	1 6 30 144 684
7 1 3 3 7 2 2 8 0 2 2 8 2 2 8	1 5 15 55 184 612 2088

Задача L. Множество делителей

Имя входного файла: стандартный ввод
 Имя выходного файла: стандартный вывод
 Ограничение по времени: 5 секунд
 Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Вам задано число x , представленное в виде произведения n своих простых делителей $p_1 \cdot p_2 \cdot \dots \cdot p_n$. Пусть S — это множество всех положительных целых делителей числа x (включая 1 и само число x).

Назовем множество (set) целых чисел D хорошим тогда (и только тогда), когда не существует пары $a \in D, b \in D$ таких, что $a \neq b$ и a делит b .

Найдите хорошее подмножество S с максимально возможным размером. Так как ответ может быть очень большим, выведите размер подмножества по модулю 998244353.

Формат входных данных

В первой строке задано единственное число n ($1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$) — количество простых делителей в представлении числа x .

Во второй строке заданы n простых чисел $p_1, p_2, \dots, p_n$ ($2 \leq p_i \leq 3 \cdot 10^6$) — разложение числа x на простые.

Формат выходных данных

Выведите максимально возможный размер хорошего подмножества по модулю 998244353.

Примеры

стандартный ввод	стандартный вывод
3 29999999 43 2999957	3
6 2 3 2 3 2 2	3

Замечание

В первом примере $x = 2999999 \cdot 43 \cdot 2999957$ и одним из его максимальных хороших подмножеств является $\{43, 2999957, 2999999\}$.

Во втором примере $x = 2 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 2 = 144$ и одним из его максимальных хороших подмножеств является $\{9, 12, 16\}$.