

Задача А. Z-функция

Имя входного файла: `z-function.in`
Имя выходного файла: `z-function.out`
Ограничение по времени: 3 секунды
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

Дана непустая строка S , длина которой N не превышает 10^6 . Будем считать, что элементы строки нумеруются от 1 до N .

Требуется для всех i от 1 до N вычислить её z-функцию $z[i]$.

Формат входных данных

Одна строка длины N , $0 < N \leq 10^6$, состоящая из маленьких латинских букв.

Формат выходных данных

Выведите N чисел — значения z-функции для каждой позиции, разделённые пробелом.

Примеры

<code>z-function.in</code>	<code>z-function.out</code>
<code>abracadabra</code>	<code>11 0 0 1 0 1 0 4 0 0 1</code>

Задача В. Префикс-функция

Имя входного файла: `prefix-function.in`
Имя выходного файла: `prefix-function.out`
Ограничение по времени: 3 секунды
Ограничение по памяти: 64 мегабайта

Дана непустая строка S , длина которой N не превышает 10^6 . Будем считать, что элементы строки нумеруются от 1 до N .

Требуется для всех i от 1 до N вычислить её префикс-функцию $\pi[i]$.

Формат входных данных

Одна строка длины N , $0 < N \leq 10^6$, состоящая из маленьких латинских букв.

Формат выходных данных

Выведите N чисел — значения префикс-функции для каждой позиции, разделённые пробелом.

Примеры

<code>prefix-function.in</code>	<code>prefix-function.out</code>
<code>abracadabra</code>	<code>0 0 0 1 0 1 0 1 2 3 4</code>

Задача С. Много строк

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

Даны K строк из маленьких латинских букв. Требуется найти их наибольшую общую подстроку.

Формат входных данных

В первой строке число K ($1 \leq K \leq 10$). В следующих K строках — собственно K строк (длины строк от 1 до 10 000).

Формат выходных данных

Наибольшая общая подстрока.

Примеры

<code>musubstr.in</code>	<code>musubstr.out</code>
3 abacaba mycabarchive acabistrue	cab

Задача D. Основание строки (Z функция)

Имя входного файла: `basis.in`
Имя выходного файла: `basis.out`
Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Решите эту задачу *Z* функцией.

Строка S была записана много раз подряд, после чего из получившейся строки взяли подстроку и дали вам. Ваша задача — определить минимально возможную длину исходной строки S .

Формат входных данных

В первой и единственной строке входного файла записана непустая строка, которая содержит только латинские буквы, длина строки не превышает 50 000 символов.

Формат выходных данных

В выходной файл выведите ответ на задачу.

Примеры

<code>basis.in</code>	<code>basis.out</code>
<code>zzz</code>	<code>1</code>
<code>bcabcab</code>	<code>3</code>

Задача Е. Основание строки (Префикс функция)

Имя входного файла: `basis.in`
Имя выходного файла: `basis.out`
Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Решите эту задачу Префикс функцией.

Строка S была записана много раз подряд, после чего из получившейся строки взяли подстроку и дали вам. Ваша задача — определить минимально возможную длину исходной строки S .

Формат входных данных

В первой и единственной строке входного файла записана непустая строка, которая содержит только латинские буквы, длина строки не превышает 50 000 символов.

Формат выходных данных

В выходной файл выведите ответ на задачу.

Примеры

<code>basis.in</code>	<code>basis.out</code>
<code>zzz</code>	<code>1</code>
<code>bcabcab</code>	<code>3</code>

Задача F. Аполлинару

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

Паша завтра читает лекцию по базовым алгоритмам на строках. В частности, ему придется рассказать ЛКШатам про Z -функцию. Сам он когда-то знал, что это такое, но с тех пор успел многое забыть.

Готовясь к лекции, он открыл <http://ru.wikipedia.org/wiki/Z-функция> и даже http://e-maxx.ru/alg/z_function. Теперь Паша вспомнил, что Z -функция от строки S — это массив z , каждый элемент которого z_i равен длине самого длинного префикса подстроки, начинающейся с позиции i в строке S .

Так, например, для строки `aabcaabxaaaaz` Z -функция это $[12, 1, 0, 0, 3, 1, 0, 0, 2, 2, 1, 0]$. Ее суммарное значение равно 22.

В группе у Паши учится девочка Аполлинару, которая любит задавать каверзные вопросы и, чтобы не попасть впросак, Паша прорешивает различные задачи по теме лекции. Сейчас он задумался над очередной. В заданной строке требуется переставить буквы и сделать так, чтобы суммарное значение Z -функции было минимальным.

Формат входных данных

Во входном файле содержится непустая строка, состоящая из строчных латинских букв. Гарантируется, что каждая буква встречается не более 1000 раз.

Формат выходных данных

В выходной файл выведите строку состоящую из тех же символов, что и входная строка. Причем суммарное значение Z -функции для выходной строки должно быть минимальным. Если ответов несколько, выведите **минимальную** лексикографически строку.

Примеры

<code>apollinaria.in</code>	<code>apollinaria.out</code>
<code>apollinaria</code>	<code>naaaaillopr</code>

Задача G. Обратная префикс-функция

Имя входного файла: `inverse.in`
Имя выходного файла: `inverse.out`
Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Для строки S определим ее префикс-функцию: $\pi[i] = \max\{k \mid 0 \leq k < i, S[1..k] = S[i-k+1..i]\}$ для всех $1 \leq i \leq N$, где N — длина строки. Например, для $S = abacabaa$ ее префикс-функция имеет вид: $[0, 0, 1, 0, 1, 2, 3, 1]$.

Ваша задача — по заданной префикс-функции восстановить строку. В качестве символов строки разрешается использование M первых строчных букв латинского алфавита.

Формат входных данных

Входной файл состоит из одного или более наборов входных данных.

В первой строке каждого набора записаны два целых числа N, M ($N \geq 1, 1 \leq M \leq 26$). Во второй строке записана последовательность целых чисел $\pi[1], \pi[2], \dots, \pi[N]$. Все числа в последовательности целые неотрицательные, не превосходящие 10^6 .

Сумма значений N по всем наборам не превосходит 10^6 , количество наборов входных данных не превосходит 10^5 .

Формат входных данных

Входной файл состоит из одного или более наборов входных данных.

В первой строке каждого набора записаны два целых числа N, M ($N \geq 1, 1 \leq M \leq 26$). Во второй строке записана последовательность целых чисел $\pi[1], \pi[2], \dots, \pi[N]$. Все числа в последовательности целые неотрицательные, не превосходящие 10^6 .

Сумма значений N по всем наборам не превосходит 10^6 , количество наборов входных данных не превосходит 10^5 .

Формат выходных данных

Выведите в первую строку выходного файла YES, если существует искомое слово, и NO в противном случае. В случае положительного ответа выведите во вторую строку выходного файла выведите искомое слово. Если решений несколько, выведите любое.

Примеры

<code>inverse.in</code>	<code>inverse.out</code>
8 3	YES
0 0 1 0 1 2 3 1	abacabaa
1 1	NO
10	

Задача Н. Период строки

Имя входного файла: `period.in`
Имя выходного файла: `period.out`
Ограничение по времени: 0.5 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Дана строка s . Требуется найти минимальную по длине строку t , такую что s представима в виде конкатенации одной или нескольких строк t .

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит s ($1 \leq |s| \leq 5 \cdot 10^6$). Строка состоит из букв латинского алфавита.

Формат выходных данных

Выведите длину искомой строки t .

Примеры

<code>period.in</code>	<code>period.out</code>
<code>abcabcabc</code>	<code>3</code>

Задача I. Неточное совпадение

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

Даны строки p и t . Требуется найти все вхождения строки p в строку t в качестве подстроки с точностью до возможного несовпадения одного символа.

Формат входных данных

Первая строка входного файла содержит p , вторая — t ($1 \leq |p|, |t| \leq 10^6$). Строки состоят из букв латинского алфавита.

Формат выходных данных

В первой строке выведите количество вхождений строки p в строку t . Во второй строке выведите в возрастающем порядке номера символов строки t , с которых начинаются вхождения p . Символы нумеруются с единицы.

Примеры

<code>inexact-matching.in</code>	<code>inexact-matching.out</code>
<code>aaaa</code>	<code>4</code>
<code>Caabbdaaaa</code>	<code>1 2 6 7</code>

Задача J. Преобразование строковых функций

Имя входного файла: `trans.in`
Имя выходного файла: `trans.out`
Ограничение по времени: 1 секунда
Ограничение по памяти: 256 мегабайт

Для строки S определим Z -функцию следующим образом: $Z[i] = \text{lcp}(S, S[i..|S|])$, где $\text{lcp}(S_1, S_2)$ равно длине наибольшего общего префикса строк S_1 и S_2 . Например, для $S = \text{abacabaa}$ Z -функция равна $[8, 0, 1, 0, 3, 0, 1, 1]$.

Для строки S определим ее префикс-функцию: $\pi[i] = \max\{k \mid 0 \leq k < i, S[1..k] = S[i-k+1..i]\}$. Например, для $S = \text{abacabaa}$ ее префикс-функция имеет вид: $[0, 0, 1, 0, 1, 2, 3, 1]$.

Для некоторой строки S была посчитана ее Z -функция, а строка S была утеряна. Ваша задача получить ее префикс-функцию по заданной Z -функции.

Формат входных данных

В первой строке входного файла содержится натуральное число N ($1 \leq N \leq 200\,000$), где N — длина S . Во второй строке записана Z -функция строки S .

Формат выходных данных

Выведите N чисел — искомую префикс-функцию.

Примеры

<code>trans.in</code>	<code>trans.out</code>
8	0 0 1 0 1 2 3 1
8 0 1 0 3 0 1 1	

Задача К. Преобразование строковых функций: обратная задача

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

Для строки S определим Z -функцию следующим образом: $Z[i] = \text{lcp}(S, S[i..|S|])$, где $\text{lcp}(S_1, S_2)$ равно длине наибольшего общего префикса строк S_1 и S_2 . Например, для $S = abacabaa$ Z -функция равна $[8, 0, 1, 0, 3, 0, 1, 1]$.

Для строки S определим ее префикс-функцию: $\pi[i] = \max\{k \mid 0 \leq k < i, S[1..k] = S[i-k+1..i]\}$. Например, для $S = abacabaa$ ее префикс-функция имеет вид: $[0, 0, 1, 0, 1, 2, 3, 1]$.

Для некоторой строки S была посчитана ее префикс-функция, а строка S была утеряна. Ваша задача получить ее Z -функцию по заданной префикс-функции.

Формат входных данных

В первой строке входного файла содержится натуральное число N ($1 \leq N \leq 200\,000$), где N — длина S . Во второй строке записана префикс-функция строки S .

Формат выходных данных

Выведите N чисел — искомую Z -функцию.

Пример

стандартный ввод	стандартный вывод
8 0 0 1 0 1 2 3 1	8 0 1 0 3 0 1 1