

Лабораторная работа 2-3. Алгоритмы на строках

А. Сравнения подстрок

ограничение по времени на тест: 2 секунды
 ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт

ввод: стандартный ввод

вывод: стандартный вывод

Дана строка. Нужно уметь отвечать на запросы вида: равны ли подстроки $[a..b]$ и $[c..d]$.

Входные данные

Сперва строка S (не более 10^5 строчных латинских букв). Далее число M — количество запросов.

В следующих M строках запросы a, b, c, d . $0 \leq M \leq 10^5$, $1 \leq a \leq b \leq |S|$, $1 \leq c \leq d \leq |S|$

Выходные данные

M строк. Выведите Yes, если подстроки совпадают, и No иначе.

Пример

входные данные	Скопировать
trololo 3 1 7 1 7 3 5 5 7 1 1 1 5	
выходные данные	Скопировать
Yes Yes No	

В. Префикс-функция

ограничение по времени на тест: 2 секунды
 ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт

ввод: стандартный ввод

вывод: стандартный вывод

Постройте префикс-функцию для заданной строки S .

Входные данные

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

Выходные данные

Выведите значения префикс-функции строки S для всех индексов $1, 2, \dots, |S|$.

Пример

входные данные	Скопировать
aaaAAA	
выходные данные	Скопировать
0 1 2 0 0 0	

С. Z-функция

ограничение по времени на тест: 2 секунды
 ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт

ввод: стандартный ввод

вывод: стандартный вывод

Постройте Z-функцию для заданной строки S .

Входные данные

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

Выходные данные

Выведите значения Z-функции строки S для индексов $2, 3, \dots, |S|$.

Примеры

входные данные	Скопировать
aaaAAA	
выходные данные	Скопировать
2 1 0 0 0	

входные данные	Скопировать
abacaba	
выходные данные	Скопировать
0 1 0 3 0 1	

D. Быстрый поиск подстроки в строке

ограничение по времени на тест: 2 секунды
ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт
ввод: стандартный ввод
вывод: стандартный вывод

Даны строки p и t . Требуется найти все вхождения строки p в строку t в качестве подстроки.

Входные данные

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

Выходные данные

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.

Пример

входные данные	Скопировать
aba abaCaba	
выходные данные	Скопировать
2 1 5	

E. Поиск периода

ограничение по времени на тест: 2 секунды
ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт
ввод: стандартный ввод
вывод: стандартный вывод

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

Входные данные

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

Выходные данные

Выведите длину искомой строки t .

Примеры

входные данные	Скопировать
abcbabcb	
выходные данные	Скопировать
3	

входные данные	Скопировать
abacaba	
выходные данные	Скопировать
7	

F. Подстроки-3

ограничение по времени на тест: 2 секунды
ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт
ввод: стандартный ввод

вывод: стандартный вывод

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

Входные данные

В первой строке число K ($1 \leq K \leq 10$).

В следующих K строках — собственно K строк (длины строк от 1 до 10 000).

Выходные данные

Наибольшая общая подстрока.

Пример

входные данные	Скопировать
3 abacaba myscabarchive acabistrue	
выходные данные	Скопировать
cab	

G. Множественный поиск

ограничение по времени на тест: 2 секунды

ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт

ввод: search4.in

вывод: search4.out

Дан массив строк S_i и строка t . Требуется для каждой строки S_i определить, встречается ли она в t как подстрока.

Входные данные

Первая строка входного файла содержит целое число n — число элементов в S ($1 \leq n \leq 10^6$). Следующие n строк содержат по одной строке S_i . Сумма длин всех строк из S не превосходит 10^6 . Последняя строка входного файла содержит t ($1 \leq t \leq 10^6$). Все строки состоят из строчных латинских букв.

Выходные данные

Для каждой строки S_i выведите «YES», если она встречается в t и «NO» в противном случае. Строки нумеруются в порядке появления во входном файле.

Пример

входные данные	Скопировать
3 abc abcdr abcde xabcdef	
выходные данные	Скопировать
YES NO YES	

H. Множественный поиск 2

ограничение по времени на тест: 2 секунды

ограничение по памяти на тест: 256 мегабайт

ввод: search5.in

вывод: search5.out

Дан массив строк S_i и строка t . Требуется для каждой строки S_i определить, сколько раз она встречается в t как подстрока.

Входные данные

Первая строка входного файла содержит целое число n — число элементов в S ($1 \leq n \leq 10^6$). Следующие n строк содержат по одной строке S_i . Сумма длин всех строк из S не превосходит 10^6 . Последняя строка входного файла содержит t ($1 \leq t \leq 10^6$). Все строки состоят из строчных латинских букв.

Выходные данные

Для каждой строки S_i выведите одно число: сколько раз она встречается в t . Строки нумеруются в порядке появления во входном файле.

Пример

входные данные	Скопировать
3 abc	

```
abcd  
abcde  
abcdef
```

Выходные данные

Скопировать

```
1  
0  
1
```

I. Множественный поиск 3

ограничение по времени на тест: 2 секунды
ограничение по памяти на тест: 512 мегабайт
ввод: search6.in
вывод: search6.out

Дан массив строк S_i и строка t . Требуется для каждой строки S_i найти самое левое и самое правое вхождение в t как подстроки.

Входные данные

Первая строка входного файла содержит целое число n — число элементов в S ($1 \leq n \leq 10^6$). Следующие n строк содержат по одной строке S_i . Сумма длин всех строк из S не превосходит 10^6 . Последняя строка входного файла содержит t ($1 \leq t \leq 10^6$). Все строки состоят из строчных латинских букв.

Выходные данные

Для каждой строки S_i выведите два числа: индексы самой левой и самой правой позиции, в которых она встречается в t . Если строка не встречается в t ни разу, выведите $-1 -1$. Строки нумеруются в порядке появления во входном файле. Позиции нумеруются с 0 .

Пример

Входные данные

Скопировать

```
3  
ab  
bcd  
abde  
abcdab
```

Выходные данные

Скопировать

```
0 4  
1 1  
-1 -1
```

J. Суффиксный массив

ограничение по времени на тест: 2 секунды
ограничение по памяти на тест: 512 мегабайт
ввод: стандартный ввод
вывод: стандартный вывод

Постройте суффиксный массив для заданной строки S , для каждых двух соседних суффиксов найдите длину максимального общего префикса.

Входные данные

Первая строка входного файла содержит строку S ($1 \leq |S| \leq 400\,000$). Строка состоит из строчных латинских букв.

Выходные данные

В первой строке выведите $|S|$ различных чисел — номера первых символов суффиксов строки S так, чтобы соответствующие суффиксы были упорядочены в лексикографически возрастающем порядке. Во второй строке выведите $|S| - 1$ чисел — длины наибольших общих префиксов.

Пример

Входные данные

Скопировать

```
ababb
```

Выходные данные

Скопировать

```
1 3 5 2 4  
2 0 1 1
```

K. Количество подстрок

ограничение по времени на тест: 2 секунды
ограничение по памяти на тест: 512 мегабайт
ввод: стандартный ввод
вывод: стандартный вывод

Вычислите количество различных подстрок строки S .

Входные данные

Единственная строка входного файла содержит строку S ($1 \leq |S| \leq 400\,000$). Строка состоит из строчных латинских букв.

Выходные данные

Выведите одно число — ответ на задачу.

Пример

входные данные	Скопировать
ababb	
выходные данные	Скопировать
11	

L. Циклические сдвиги

ограничение по времени на тест: 2 секунды
ограничение по памяти на тест: 512 мегабайт
ввод: стандартный ввод
вывод: стандартный вывод

k -м циклическим сдвигом строки S называется строка, полученная перестановкой k первых символов строки S в конец строки.

Рассмотрим все различные циклические сдвиги строки S и отсортируем их по возрастанию. Требуется вычислить i -ю строчку этого массива.

Например, для строки abacabac существует четыре различных циклических сдвига: нулевой (abacabac), первый (bacabaca), второй (acabacab) и третий (cabacaba). После сортировки по возрастанию получится такой массив: abacabac, acabacab, bacabaca, cabacaba.

Входные данные

В первой строке входного файла записана строка S , длиной не более 100 000 символов с ASCII-кодами от 32 до 126. Во второй строке содержится единственное целое число k ($1 \leq k \leq 100\,000$).

Выходные данные

В выходной файл выведите k -й по возрастанию циклический сдвиг строки S , или слово IMPOSSIBLE, если такого сдвига не существует.

Примеры

входные данные	Скопировать
abacabac 4	
выходные данные	Скопировать
cabacaba	

входные данные	Скопировать
abacabac 5	
выходные данные	Скопировать
IMPOSSIBLE	

M. Наибольшая общая подстрока

ограничение по времени на тест: 2 секунды
ограничение по памяти на тест: 512 мегабайт
ввод: common.in
вывод: common.out

Найдите наибольшую общую подстроку строк S и t .

Входные данные

Первая строка входного файла содержит строку S , вторая — t ($1 \leq |S|, |t| \leq 100\,000$). Строки состоят из строчных латинских букв.

Выходные данные

Выведите одну строку — наибольшую общую подстроку строк S и t . В случае, если ответ не единственный, выведите минимальный лексикографически.

Пример

входные данные	Скопировать
bababb zabacabba	
выходные данные	Скопировать
aba	

