

## Содержание

Нужно больше Accepted-ов!	2
Задача 5A. Суффиксный массив [0.2 sec, 256 mb]	2
<b>Задачи</b>	3
Задача 5B. LCP для суффиксного массива [0.5 sec, 256 mb]	3
Задача 5C. Циклические сдвиги [0.6 sec, 256 mb]	4
Задача 5D. Суффиксный массив (3 балла) [1.2 sec, 256 mb]	5
<b>Бонусные задачи</b>	6
Задача 5E. LZSS encoding [2 sec, 256 mb]	6

---

В некоторых задачах большой ввод и вывод. Пользуйтесь **быстрым вводом-выводом**.

В некоторых задачах нужен STL, который активно использует динамическую память (set-ы, map-ы) **переопределение стандартного аллокатора** ускорит вашу программу.

## Нужно больше Accepted-ов!

### Задача 5А. Суффиксный массив [0.2 sec, 256 mb]

Данна строка, требуется построить суффиксный массив для этой строки. Суффиксный массив — лексикографически отсортированный массив всех суффиксов строки. Каждый суффикс задается целым числом — позицией начала.

Строка  $s$  лексикографически меньше строки  $t$ , если есть такое  $i$ , что  $s_i < t_i$  и  $s_j = t_j$  для всех  $j < i$ . Или, если такого  $i$  не существует и строка  $s$  короче строки  $t$ .

Здесь  $s_i$  — код  $i$ -го символа строки  $s$ .

#### Формат входных данных

Файл состоит из единственной строки. Эта строка — **английский литературный текст**. Длина текста не превосходит  $10^5$ . Коды всех символов в тексте от 32 до 127.

#### Формат выходных данных

Выведите  $N$  чисел — суффиксный массив данной строки.

#### Пример

stdin	stdout
99 bottles of beer.	14 3 11 19 2 1 15 4 16 17 9 13 8 12 5 18 10 7 6

#### Замечание

Каждый из вас может взять и получить ОК за 5-10 минут ;-)

## Задачи

### Задача 5B. LCP для суффиксного массива [0.5 сек, 256 mb]

Дана строка длины  $N$  и отсортированный массив суффиксов этой строки (т.е. суффиксный массив), вам нужно вычислить LCP. При сортировке строка **a** считается меньше строки **aa**. LCP — наибольший общий префикс двух последовательных суффиксов в суффиксном массиве.

#### Формат входных данных

В первой строке число  $N$  ( $1 \leq N \leq 10^5$ ). На второй строке файла дана  $N$  строчных латинских букв. В третьей строке  $N$  чисел от 1 до  $N$  — суффиксный массив (числом  $i$  кодируется суффикс, начинающийся с  $i$ -го символа).

#### Формат выходных данных

Выведите  $N - 1$  число — значения LCP.

#### Пример

stdin	stdout
5 сасао 2 4 1 3 5	1 0 2 0

#### Замечание

Вы умеете хеши. Вы знакомы с мистером Касаи.

Суффиксный массив для строки **сасао**:

асао  
ао  
сасао  
сао  
о

#### Подсказка по решению

24-й тест — антихеш тест.

### Задача 5С. Циклические сдвиги [0.6 sec, 256 mb]

$k$ -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`.

#### Формат входных данных

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  $k$  ( $1 \leq k \leq 100\,000$ ).

#### Формат выходных данных

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

#### Пример

stdin	stdout
abacabac 4	cabacaba
abacabac 5	IMPOSSIBLE

#### Замечание

Предлагаю всем сдать задачу хешами за  $\mathcal{O}(n \log n)$ .

**Задача 5D. Суффиксный массив (3 балла) [1.2 сек, 256 mb]**

Постройте суффиксный массив для заданной строки  $s$ .

**Формат входных данных**

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

**Формат выходных данных**

Выведите  $|s|$  различных чисел — номера первых символов суффиксов строки  $s$  так, чтобы соответствующие суффиксы были упорядочены в лексикографически возрастающем порядке.

**Примеры**

stdin	stdout
ababb	1 3 5 2 4

## Бонусные задачи

### Задача 5E. LZSS encoding [2 sec, 256 mb]

Алиса хочет отправить сообщение Бобу. Она хочет зашифровать сообщение, используя оригинальный метод шифрования. Сообщение – строка  $S$ , состоящая из  $N$  строчных английских букв.

$S[a..b]$  означает подстроку  $S$  от  $S[a]$  до  $S[b]$  ( $0 \leq a \leq b < N$ ). Если первые  $i$  букв уже зашифрованы, Алиса найдёт такие  $(j, k): s[j..j+k] = s[i..i+k], k \geq 0, 0 \leq j < i, k = \max$ . Если несколько  $j$  дают максимальное  $k$ , Алиса выберет минимальное  $j$ . Если  $k > 0$  Алиса добавит пару  $\langle j, k \rangle$  в шифр и увеличит  $i$  на  $k$ , иначе Алиса добавит -1 и ASCII код буквы  $S[i]$  в шифр и увеличит  $i$  на 1.

Очевидно шифр начнёт с -1, далее будет ASCII код символа  $S[0]$ . Помогите Алисе реализовать её метод шифрования.

#### Формат входных данных

Первая строка ввода содержит количество тестов  $T$  ( $1 \leq T \leq 50$ ). Следующие  $T$  строк содержат сообщения для шифровки, каждое длины от 1 до  $10^5$ , состоящие из строчных английских букв. Гарантируется, что суммарная длина всех сообщений не превосходит  $2 \cdot 10^6$ .

#### Формат выходных данных

Для каждого теста на отдельной строке выведите “Case #X:”, где  $X$  – номер теста, нумерация с 1. Далее выведите шифр, в каждой строке по два целых числа через пробел.

#### Примеры

stdin	stdout
2	Case #1:
aaaaaa	-1 97
aaaaabbbbbaaabbc	5 0
	Case #2:
	-1 97
	4 0
	-1 98
	4 5
	5 2
	-1 99