

## Содержание

<b>Must have</b>	2
Задача 5А. Суффиксный массив [0.2 sec, 256 mb]	2
Задача 5В. LCP для суффиксного массива [0.3 sec, 256 mb]	3
<b>Обязательные задачи</b>	4
Задача 5С. Циклические сдвиги [0.3 sec, 256 mb]	4
Задача 5D. Свобода выбора [1 sec, 256 mb]	5
Задача 5Е. Суффиксный массив [1 sec, 256 mb]	6
<b>Дополнительные задачи</b>	7
Задача 5F. Подстроки-3 [0.2 sec, 256 mb]	7
Задача 5G. Рефрен [1.5 sec, 256 mb]	8

---

У вас не получается читать/выводить данные, открывать файлы?  
Воспользуйтесь примерами (c++) (python).

Обратите внимание, входные данные лежат в **стандартном потоке ввода** (он же stdin), вывести ответ нужно в **стандартный поток вывода** (он же stdout).

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.

Обратите внимание на GNU C++ компиляторы с суффиксом `inc`, они позволяют пользоваться **дополнительной библиотекой**. Под ними можно сдать **вот это**.

## Must have

### 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

#### Подсказка по решению

Это очень простая задача. Простая именно потому, что текст литературный.

### Задача 5B. LCP для суффиксного массива [0.3 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

Суффиксный массив для строки `сасао`:

асао  
ао  
сасао  
сао  
о

#### Подсказка по решению

24-й тест — антихеш тест.

Можно сдать за  $\mathcal{O}(n \log n)$ , можно за  $\mathcal{O}(n)$ .

## Обязательные задачи

### Задача 5С. Циклические сдвиги [0.3 сек, 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

Эта задача всё ещё проще чем “построить суффмассив за  $\mathcal{O}(n \log n)$ ”.

Кстати, в ней нет антихештестов. Это значит, что хеши по модулю  $2^{64}$  работают также хорошо, как по простому, близкому к  $2^{64}$  ;-)

### Задача 5D. Свобода выбора [1 sec, 256 mb]

Даны две строки, состоящих из заглавных латинских букв. Нужно найти их наибольшую общую подстроку. Полное условие можно посмотреть на [тимусе](#).

#### Формат входных данных

На первой строке число  $n$  ( $1 \leq n \leq 10^5$ ).

На второй и третьей строках находятся по  $n$  заглавных английских букв.

#### Формат выходных данных

Максимальную по длине общую подстроку. Если оптимальных ответов несколько, выведите любой.

#### Примеры

stdin	stdout
28 VOTEFORTHEGREATALBANIAFORYOU CHOOSETHEGREATALBANIANFUTURE	THEGREATALBANIA

#### Замечание

19-й – антихеш тест

Разбиралась на лекции. Здесь всё ещё не нужны суффмассивы.

### Задача 5Е. Суффиксный массив [1 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 такую перестановку начальных позиций суффиксов, чтобы соответствующие суффиксы были упорядочены в лексикографически возрастающем порядке.

#### Примеры

stdin	stdout
ababb	1 3 5 2 4

#### Замечание

ababb  
abb  
b  
babb  
bb

#### Подсказка по решению

А вот и он!

## Дополнительные задачи

### Задача 5F. Подстроки-3 [0.2 sec, 256 mb]

Даны  $K$  строк из маленьких латинских букв. Найдите 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

stdin	stdout
3 abacaba myscabarchive acabistrue	cab

#### Замечание

Нужно написать хороший код, чтобы пройти ТЛ.

В частности вам точно понадобится рукописная хеш-таблица с открытой адресацией.

### Задача 5G. Рефрен [1.5 sec, 256 mb]

Рассмотрим последовательность  $n$  целых чисел от 1 до  $m$ . Подпоследовательность подряд идущих чисел называется *рефреном*, если произведение ее длины на количество вхождений в последовательность максимально.

По заданной последовательности требуется найти ее рефрен.

#### Формат входных данных

Два целых числа:  $n$  и  $m$  ( $1 \leq n \leq 150\,000$ ,  $1 \leq m \leq 10$ ).

Вторая строка содержит  $n$  целых чисел от 1 до  $m$ .

#### Формат выходных данных

Первая строка выходного файла должна содержать произведение длины рефрена на количество ее вхождений. Вторая строка должна содержать длину рефрена. Третья строка должна содержать последовательность которая является рефреном.

#### Пример

stdin	stdout
9 3	9
1 2 1 2 1 3 1 2 1	3
	1 2 1

#### Замечание

Эту задачу обязательно сдавать суффмассивом.

Даже если больше вам по душе деревья и автоматы.