

### Задача 3-1.

Дан  $\epsilon$ -НКА  $A$  и строка  $T$ . Необходимо найти самую длинную подстроку  $T$ , которую допускает  $A$ .

В первой строке входа — числа  $n$ ,  $m$  и  $k$  — количество состояний, количество переходов и количество терминальных состояний автомата  $A$ . Состояния автомата нумеруются от 0 до  $n - 1$ , начальное состояние имеет номер 0. В следующей строке  $k$  различных чисел от 0 до  $n - 1$  — номера терминальных состояний  $A$ . В следующих  $m$  строках заданы переходы автомата. Переход задается тройкой “ $a b c$ ”, означающей, что из состояния номер  $a$  по символу  $b$  (в качестве которого может выступать либо маленькая латинская буква, либо символ \$, заменяющий собой  $\epsilon$ ) есть переход в состояние номер  $c$ . В последней строке входного файла — строка  $T$ . Ограничения:  $1 \leq k \leq n \leq 1\,000$ ,  $0 \leq m \leq 10\,000$ ,  $1 \leq |T| \leq 1\,000$ .

Выведите самую длинную непустую подстроку  $T$ , которую допускает  $A$ . Если таких подстрок несколько, выберите ту, которая раньше начинается в строке  $T$ . Если такой подстроки не существует, выведите сообщение **No solution**.

Сложность вашего решения не должна превосходить  $O((m + n)|T|)$ .

Пример входа	Пример выхода
7 6 2 2 6 0 a 1 1 b 2 0 \$ 3 3 a 4 4 b 5 5 c 6 xabcd	abc
2 1 1 1 0 x 1 abc	No solution

### Задача 3-2.

Вам предлагается реализовать операцию преобразования BWT (Burrows–Wheeler Transform, см. [en.wikipedia.org/wiki/Burrows-Wheeler\\_transform](http://en.wikipedia.org/wiki/Burrows-Wheeler_transform))

Дана непустая строка  $\alpha$ , состоящая из строчных латинских букв. Длина  $n$  строки не превосходит 100 000. Преобразование осуществляется следующим образом:

- рассматриваются все циклические сдвиги  $\alpha$  (всего  $n$  строк),
- сдвиги сортируются в лексикографическом порядке и записываются в виде символьной матрицы  $M$  размера  $n \times n$ ,
- результатом объявляется строка, получающаяся чтением (сверху вниз) последнего столбца матрицы  $M$ .

Например, если  $\alpha = \text{ababc}$ , то получится следующая матрица:

$$M = \begin{pmatrix} a & b & a & b & c \\ a & b & c & a & b \\ b & a & b & c & a \\ b & c & a & b & a \\ c & a & b & a & b \end{pmatrix}.$$

Итак, ответом будет строка **cbaab**.

Выведите единственную строку — результат преобразования строки  $\alpha$ .

Пример входа	Пример выхода
ababc	cbaab
a	a
aaaaa	aaaaa
abcde	eabcd

### Задача 3-3.

Дана строка  $S$ . Необходимо найти количество ее различных непустых подстрок. Подстроки считаются одинаковыми, если они совпадают, как отдельно взятые строки.

В единственной строке входна — строка  $S$  длины не более 100 000, состоящая из строчных латинских букв.

Выведите число различных подстрок  $S$ .

Пример входа	Пример выхода
abc	6
aba	5
aaa	3

### Задача 3-4.

Вам предлагается реализовать алгоритм, схожий с тем, что применяется в методах сжатия LZ ([http://en.wikipedia.org/wiki/LZ77\\_\(algorithm\)](http://en.wikipedia.org/wiki/LZ77_(algorithm))).

Вам дана строка  $\alpha$ , состоящая из строчных латинских букв. Необходимо для каждой позиции  $i$  в строке  $\alpha$  найти наибольшую по длине подстроку  $\beta$ , начинающуюся в позиции  $i$  в  $\alpha$ , которая также ранее встречается в строке  $\alpha$ . Иными словами, нужно найти наибольшую длину  $l_i \geq 0$ , для которой найдется позиция  $i' < i$ , такая что  $\alpha[i'..i' + l_i - 1] = \alpha[i..i + l_i - 1]$ .

На входе задана единственная строка  $\alpha$ .

Выведите  $n$  чисел  $l_i$  (где  $n$  — длина  $\alpha$ ), по одному в строке.  $1 \leq n \leq 100\,000$ .

Пример входа	Пример выхода
ababaab	0 0 3 2 1 2 1
aaaaa	0 4 3 2 1