

## Задача А. Хеши префиксов

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

Полиномиальным хешом строки  $s$  длины  $n$  будем называть величину

$$h(s) = \left( \sum_{i=0}^{n-1} s[i]t^{n-i-1} \right) \bmod r.$$

Здесь как  $s[i]$  обозначен ASCII-код  $i$ -го символа строки  $s$  при нумерации с нуля. Например, для строки “abacaba” хеш вычисляется как  $(97t^6 + 98t^5 + 97t^4 + 99t^3 + 97t^2 + 98t + 97) \bmod r$ .

Заданы числа  $t$  и  $r$  и строка  $s$ . Найдите хеши всех префиксов строки  $s$ .

### Формат входного файла

Первая строка входного файла содержит числа  $t$  и  $r$  ( $1 \leq t \leq 10^9$ ,  $2 \leq r \leq 10^9$ ).

Вторая строка содержит строку  $s$  (длина строки от 1 до  $10^5$ , строка состоит только из латинских букв).

### Формат выходного файла

Пусть длина строки  $s$  равна  $n$ . Выведите  $n$  чисел, хеши строк  $s[0..0]$ ,  $s[0..1]$ , ...,  $s[0..n-1]$ .

### Примеры

hash.in	hash.out
7 19	2
abacaba	17
	7
	15
	12
	11
	3

## Задача В. Хеши подстроки

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

Полиномиальным хешом строки  $s$  длины  $n$  будем называть величину

$$h(s) = \left( \sum_{i=0}^{n-1} s[i]t^{n-i-1} \right) \bmod r.$$

Здесь как  $s[i]$  обозначен ASCII-код  $i$ -го символа строки  $s$  при нумерации с нуля. Например, для строки “abacaba” хеш вычисляется как  $(97t^6 + 98t^5 + 97t^4 + 99t^3 + 97t^2 + 98t + 97) \bmod r$ .

Заданы числа  $t$  и  $r$ , строка  $s$  и  $m$  пар индексов. Для каждой пары индексов  $a_i, b_i$  найдите хеш подстроки  $s[a_i..b_i]$  (индексы указаны включительно).

### Формат входного файла

Первая строка входного файла содержит числа  $t$  и  $r$  ( $1 \leq t \leq 10^9$ ,  $2 \leq r \leq 10^9$ ).

Вторая строка содержит строку  $s$  (длина строки от 1 до  $10^5$ , строка состоит только из латинских букв).

Третья строка содержит число  $m$  ( $1 \leq m \leq 10^5$ ). Следующие  $m$  строк содержат по два числа  $a_i, b_i$  ( $0 \leq a_i \leq b_i \leq n - 1$ , где  $n$  — длина строки  $s$ ).

### Формат выходного файла

Для каждого запроса выведите одно число — хеш строки  $s[a_i..b_i]$ .

### Примеры

<code>substr.in</code>	<code>substr.out</code>
7 19	2
abacaba	17
18	7
0 0	15
0 1	12
0 2	11
0 3	3
0 4	3
0 5	4
0 6	13
1 1	17
1 2	8
1 3	1
1 4	2
1 5	18
1 6	14
2 2	6
2 3	6
2 4	
2 5	
2 6	

## Задача С. Префикс-функция

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

Постройте префикс-функцию для заданной строки  $s$ .

### Формат входного файла

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

### Формат выходного файла

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

### Примеры

<code>prefix.in</code>	<code>prefix.out</code>
aaaAAA	0 1 2 0 0 0
abacaba	0 0 1 0 1 2 3

## Задача D. Z-функция

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

Постройте Z-функцию для заданной строки  $s$ .

### Формат входного файла

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

### Формат выходного файла

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

### Примеры

<code>z.in</code>	<code>z.out</code>
<code>aaaAAA</code>	<code>2 1 0 0 0</code>
<code>abacaba</code>	<code>0 1 0 3 0 1</code>