

## Задача РАНГ

### Пояснение към решението

#### Бавно решение

Генерираме в лексикографски ред чрез `next_permutation()` от STL всички низове и за всеки проверяваме дали съвпада с дадения низ.

#### Бързо решение при неповтарящи се букви в дадения низ

Разглеждаме пример, когато дадения низ е  $s = \text{"ceadb"}$ . Той започва с  $c$  и следователно в лексикографски сортираната редица преди него ще има низове, които започва с по-малка буква от  $c$ . В случая това са низовете, които започват с  $a$  и  $b$ . Да ги преброим. Броят на низовете, които започват с  $a$  е  $4!$ , също толкова е броят на низовете, които започват с  $b$ , т.е. общо са  $2 \cdot 4!$ .

Сега разглеждаме втората буква  $e$  от дадения низ и търсим надясно от нея по-малки букви от нея. Има 3 такива букви  $a$ ,  $b$  и  $d$ . Следователно в лексикографски сортираната редица преди низа започващ с  $ce$  ще има низове, които са тези, които бяха преди низа започващ с  $c$  (те бяха на брой  $2 \cdot 4!$ ) и сега се добавят още на брой  $3 \cdot 3!$ , т.е. общо броят е  $2 \cdot 4! + 3 \cdot 3!$ .

Така разглеждаме подред буквите  $s[i]$  от дадения низ и за всяка търсим в дясно от нея, колко е броят  $t$  на буквите  $s[j]$ , такива, че  $i < j$  и  $s[i] > s[j]$ , и пресмятаме  $t \cdot (n-i)!$ , където  $n$  е дължината на дадения низ и  $i = 1, 2, \dots, n-1$ . За разглеждания пример трябва да пресметнем сумата  $2 \cdot 4! + 3 \cdot 3! + 0 + 1 \cdot 1! = 67$ . Следователно низът  $s$  се намира на място с номер  $67 + 1 = 68$ .

#### Бързо решение при незадължително неповтарящи се букви

Следват се разсъжденията както при неповтарящите се букви, но с промяната, че ако има повтарящи се букви, при пресмятането на  $t \cdot (n-i)!$  трябва още да го разделим на произведението от факториелите  $d_1! \cdot d_2! \cdot \dots \cdot d_m!$ , където  $d_j$  са кратностите на буквите, които се срещат с повторения.

Например за низа "ceaabbbda" пресмятаме

$$(5 \cdot 7!)/(3! \cdot 2!) + (6 \cdot 6!)/(3! \cdot 2!) + 0 + 0 + (1 \cdot 3!)/2! + 1 \cdot 2! + 1 \cdot 1! = 2466$$

Следователно даденият низ се намира на място с номер  $2466 + 1 = 2467$ .

*Емил Келеведжиев*