

Keyboard Chaos

Идея: Сергей Цаплин
Разработка: Сергей Цаплин

Основная идея

Если ответ существует, то он состоит из одинаковых букв.

Докажем это от противного. Пусть самая короткая строка имеет длину m . Будем считать, что эта строка заканчивается на $b \underbrace{a \cdot \dots \cdot a}_{1 \leq k < m}$.

Рассмотрим любой способ напечатать её префикс до последней буквы 'b' включительно. После этого префикса мы не можем напечатать k букв 'a'. Это значит, что:

1. Не существует клавиши, содержащей только буквы 'a';
2. Если для каждой клавиши вычислить, сколько следующих букв будут 'a', то сумма получится меньше, чем k .

Заметим, что если удалить последнюю букву 'b' и отменить её печать, то клавиша, которой она была напечатана, уже не сможет использоваться для печати букв 'a', а состояние остальных клавиш не изменится. Поэтому сумма из последнего пункта не уменьшится и продолжит быть меньше k , то есть можно вычеркнуть последнюю букву 'b' и получить строку длины $m - 1$, которую тоже нельзя напечатать.

Получили противоречие. Значит, если ответ существует, то он состоит из одинаковых букв.

Вычисление ответа

Если для каждой буквы существует клавиша, содержащая только эти буквы, то такая клавиатура будет функционировать, как обычная, и на ней можно будет напечатать любую строку.

Иначе для каждой буквы, для которой нет клавиши, содержащей только эту букву, необходимо перебрать все кнопки, нажимать их, пока текущая буква на них не станет отличаться от этой буквы, и запомнить суммарное количество нажатий.

Длина ответа будет на 1 больше минимального количества нажатий по всем таким буквам.

Например, для $n = 4$, $e = 3$ и кнопок с буквами "abc", "bb", "ccscab" и "aba":

- Для буквы 'a' 1-ю и 4-ю кнопку необходимо нажать по одному разу (т.е. сделать 2 нажатия, чтобы эта буква перестала быть текущей на всех кнопках);
- Для буквы 'b' есть 2-я кнопка, состоящая только из этих букв, то есть строка из букв 'b' не может быть ответом;
- Для буквы 'c' необходимо нажимать только 3-ю кнопку, но сделать это 4 раза.

Длина ответа будет $\min(2, 4) + 1 = 3$, и единственным правильным ответом будет строка "aaa".