

Самая страшная история

Автор задачи: Тимур Гараев, разработчик: Даниил Орешников

Будем хранить всю строку в виде декартова дерева по неявному ключу, элементами которого являются символы строки. Помимо этого, будем в каждой вершине хранить информацию о ее поддереве:

- **size** — размер поддерева (количество символов);
- **cnt** — количество пробелов;
- **last** — позицию последнего пробела (или -1 , если их нет).

Сведем все описанные в задаче запросы к запросам на таком декартовом дереве:

1. Чтобы по позиции символа в строке i вернуть номер слова и его номер в этом слове, достаточно заметить, что при выполнении `split(i)`, в левом поддереве l содержатся все предшествующие слова и следующие за ними пробелы, таким образом номер слова будет равен `cnt(l) + 1`, а номер позиции в слове будет равен $i - \text{last}(l)$.
2. Наоборот, чтобы по номеру слова w и позиции в нем p найти позицию в строке, найдем $(w - 1)$ -й пробел, после чего отступим от него p позиций вправо. Чтобы найти позицию определенного пробела в строке, можно спускаться из корня в левое или правое поддерево в зависимости от того, чему равно `cnt(l)`.
3. Для удаления или вставки символа достаточно несколько раз воспользоваться стандартными `split` и `merge` по позиции.

Таким образом, осталось только реализовать все это, после каждого действия пересчитывая все три параметра в изменившихся вершинах. Время работы равно $\mathcal{O}(q \log n)$.