

Петух Хей-Хей и камни

Автор задачи и разработчик: Даниил Голов

Заметим следующий факт: относительный порядок петухов никогда не меняется. Действительно, для петухов, движущихся в одном направлении, это очевидно, а для движущихся в разном известно, что они движутся к общей цели — первый из них, достигший цели, достигнет ее раньше, чем встретится со вторым, значит они не успеют поменяться местами.

А в таком случае задачу можно переформулировать следующим образом: есть n позиций петухов a_i и m камней. Камни надо обрабатывать в порядке уменьшения их k_i , и для очередного камня на позиции b :

- надо найти $d = \min(|a_i - b|)$ — расстояние, которое пройдут все петухи, пока один из них не окажется рядом с камнем;
- после чего все $a_i \leq b$ увеличить на d ;
- а все $a_i > b$ уменьшить на d .

Поиск очередного камня можно выполнять за $\mathcal{O}(1)$ — достаточно их заранее отсортировать по k_i . Для выполнения оставшихся операций достаточно поддерживать декартово дерево всех позиций петухов. Чтобы найти d , достаточно сделать `split(b)` и рассмотреть крайние элементы двух полученных деревьев. Операции увеличения или уменьшения позиций петухов на d — это просто отложенные массовые операции, которые можно применять к полученным двум деревьям за $\mathcal{O}(1)$.

Итого решение работает за $\mathcal{O}((m + n) \log(n + m))$.