

Областная интернет-олимпиада 2019. Основной тур, 27 сентября 2019. Разбор задач

Сборы перед третьим этапом областной олимпиады IV-IX классов, апрель 2022. День 3
https://youtu.be/DUM5Zr_L5FY

Задача D. Роберт Баратеон и сложный маршрут

Разбор: Иван Жуков

[00:00:39](#)

Задача E. Много имён

Разбор: Иван Жуков

[00:02:08](#)

Задача G. Тирион и простые числа

Разбор: Иван Жуков

[00:04:04](#)

Задача H. Джейме Ланнистер и счастливые дни

Разбор: Иван Жуков

[00:05:10](#)

Задача I. Тормунд и белые ходоки

Разбор: Иван Жуков

[00:07:14](#)

Задача J. Флот Грейджоев

Разбор: Иван Жуков

[00:08:12](#)

Задача L. Дейнерис в лабиринте

Разбор: Иван Жуков

[00:10:18](#)

Задача М. Кхал Дрого и завоевание Вестероса

Разбор: Константин Вегера

[00:12:02](#)

Задача N. Девочка еще не готова

Разбор: Константин Вегера

[00:15:00](#)

Разбор задачи А. Выборы лорда-командующего

Давайте выведем значение выражения $n \cdot 2$.

Теги: *реализация*

Разбор задачи В. Разрушительница оков

Давайте посчитаем значение $k_i = k_{i-1} + k_{i-2}$ для всех i от 3 до n . Также не забудем про 64-битный тип данных для получения полного балла по задаче.

Теги: *одномерные массивы, реализация*

Разбор задачи С. Арья и интересная матрица

Давайте сначала пройдем по всем строкам матрицы и проверим, что они возрастают. Для этого достаточно сравнивать два рядом стоящих элемента. Если хоть раз выяснилось, что левый элемент больше либо равен правого, то строки не возрастают. То же самое сделаем для столбцов.

Теги: *двумерные массивы, реализация*

Разбор задачи D. Роберт Баратеон и сложный маршрут

Давайте сначала предпросчитаем длину всего маршрута. Далее будем последовательно перебирать точку, которую мы удаляем. Длина получившегося маршрута будет равна длине всего маршрута без расстояния от перебираемой точки до двух соседних (одной, если точка с номером 1 или n). И плюс новое расстояние от прошлой до следующей точки.

Теги: *геометрия, реализация*

Разбор задачи Е. Много имён

Давайте будем набирать строки жадно. Будем одновременно ставить строки в начало и в конец. Заметим, что если сейчас в начало мы ставим строку s , то в конец мы должны поставить строку $reverse(s)$, т.е перевернутую s . Поэтому предпросчитаем количество всех строк и к текущему ответу будем добавлять минимум между количеством $reverse(s)$ и s . Также учтём, что в середину можно добавить одну строку без пары, если она палиндром.

Теги: *строки, жадные алгоритмы*

Разбор задачи F. Битва бастардов

Давайте заведем два массива с одичальми и братьями ночного дозора. Далее с помощью метода быстрой сортировки отсортируем их и выведем.

Теги: *быстрая сортировка, одномерные массивы*

Разбор задачи G. Тирион и простые числа

Заметим, что у любого числа, кроме 1, есть, как минимум, 2 делителя. Далее заметим, что чтобы количество делителей числа было нечетным, оно должно быть полным квадратом. И, наконец, чтобы делителей было ровно 3, необходимо, чтобы квадратный корень из числа был простым числом. Итого потратим $O(\log(x))$ на извлечение квадратного корня. И $O(\sqrt{\sqrt{x}})$ на его проверку на простоту.

Теги: *жадные алгоритмы, теория чисел, бинарный поиск*

Разбор задачи H. Джейме Ланнистер и счастливые дни

Заметим, что ответ можно получить по формуле $f(r) - f(l - 1)$, где $f(x)$ — это количество счастливых дней от 1 до x . Эта величина считается довольно просто: $f(x) = x / 2 + x / 3 - x / 6$.

Теги: *математика*

Разбор задачи I. Тормунд и белые ходки

Давайте заметим, что всегда выгодно побеждать ходока с минимальным количеством силы. Если мы не можем сделать это сейчас, то мы уже не можем победить никого. Если же можем, то увеличим нашу силу на u_i .

Теги: *жадные алгоритмы, быстрая сортировка*

Разбор задачи J. Флот Грейджоев

Заметим одно свойство: $1^3 + 2^3 + \dots + n^3 = (1 + 2 + 3 + \dots + n)^2$. Доказать его можно, например, методом математической индукции. Сумму чисел от 1 до n можно вычислить как $n \cdot (n + 1) / 2$. Возведем эту величину в квадрат. Потом отсортируем все коэффициенты и возьмём максимальный.

Теги: *математика, реализация*

Разбор задачи К. Дейнерис в лабиринте

Нетрудно заметить, что эту задачу можно свести к поиску максимального пути длиной k . Это можно реализовать умножением матриц, где в матрице на позиции (i, j) находится (цена минимального пути из i в j) + $cost_j$.

Теги: *динамическое программирование, умножение матриц*

Разбор задачи L. Железный банк

Воспользуемся методом динамического программирования. Пусть $d_{i,j}$ — количество способов получить остаток j после обработки i первых цифр. Тогда сейчас мы либо вычеркиваем цифру на позиции i , либо нет. Исходя из этого, пересчитаем нашу динамику. В конце ответ будет лежать в $d_{n,0}$.

Теги: *динамическое программирование, теория чисел*

Разбор задачи M. Кхал Дрого и завоевание Вестероса

Давайте переберем бит, который точно будет равен единице. Тогда нам подходят все вершины, у которых этот бит равен единице. Теперь напишем поиск самого длинного пути, это можно сделать за два обхода в глубину. По такому принципу посчитаем ответ для каждого бита, и возьмём максимальный.

Теги: *графы, обход в глубину, битовые операции*

Разбор задачи N. Девочка еще не готова

Воспользуемся любой из структур данных, позволяющих держать элементы отсортированными и получать их индекс. Далее будем проходить по левым границам и добавлять к ним правые окончания. Далее, используя упомянутую структуру, мы можем посчитать ответ для каждого отрезка.

Теги: *структуры данных*

Разбор задачи O. Серсея и верные союзники

Воспользуемся методом динамического программирования. $d_{k,m,cnt,j,0\dots 1}$ означает, что обработали k битов, в числе сейчас m единиц, взяли cnt единиц и получили остаток j , с помощью единицы или нуля. Также заметим, что хранить k явно мы не можем, т.к. недостаточно памяти, поэтому будем хранить только текущий и предыдущий слой динамики. Также считать d будем с конца, чтобы не достигнуть переполнения.

Теги: *динамическое программирование, битовые операции*