

Открытое личное первенство
по программированию Юго-Восточного
образовательного округа
Вятский многопрофильный лицей
25 марта 2021 года

Разбор задач

Дипломы и грамоты

Количество дипломов примем за x , тогда количество грамот в k раз больше, то есть $x \cdot k$, количество дипломов и грамот вместе $x + y = x + x \cdot k = x \cdot (k + 1)$, это есть половина от общего количества:

Дипломов $x = (n \text{ div } 2) \text{ div } (k + 1)$, грамот $y = x \cdot k$.

Вычислить количество не получивших ничего можно простым вычитанием из общего количества $z = n - x - y$

Ключ

Лучшим вариантом ключа для расшифровки, то есть наибольшей суммой, будет вариант, когда суммируется само значение и $n-1$ единица.

Шестеренки

Минимальное количество поворотов шестеренок есть наименьшее общее кратное (НОК) их звеньев. Оно равно произведению чисел, деленному на наибольший общий делитель (НОД).

Чтобы не выйти за пределы диапазона, умножая числа, необходимо одно число сначала разделить на НОД, затем умножить на другое число.

Скучная квартира

Нетрудно заметить, что каждая цифра нажимается 10 раз, это сумма нажатий $1+2+3+4$.

Определяем последнюю нажатую цифру a путем нахождения остатка от деления на 10. Определяем, сколько разных цифр нажималось до нее, это количество равно $(a-1)*10$. К этому числу добавляем количество нажатий самой цифры a , анализируя исходное число. Если оно <10 , добавляем к результату 1, если меньше 100, добавляем 3, если меньше 1000, добавляем 6, иначе добавляем 10.

Полученное число и будет нашим результатом. Такую операцию проделываем с каждым исходным числом.

Фото на память

Чтобы не делать перебор всех значений, который не пройдет за отведенное время, а это $O(N^2)$, нужно искать алгоритм, работающий за линейное время $O(N)$. При считывании значений двух массивов w_i и h_i , находим сумму всех значений w_i . Тогда текущее значение будет $W = s - w_i$.

Параллельно с этим находим максимум среди h_i . Для подсчета второй величины достаточно заметить, что если h_i совпало с максимумом, то необходим второй максимум. Его мы ищем вместе с первым. Результат – для каждого числа произведение двух величин.

Странная лотерея

Можно понять, что ответом на задачу будет либо 0, если нужного варианта не существует, либо ответом будет четырехзначное число, так как нам нужно найти наибольшее число.

Можно решать задачу от обратного, организовав перебор всех четырехзначных чисел, находить суммы цифр и составлять из них число, сравнивая это число с исходным.

Остается только из всех найденных допустимых чисел найти максимальное.

Разрежь ленточку

Необходимо организовать перебор всех возможных вариантов $ax + by + cz = n$. Как только решение нашлось, необходимо сравнить с максимумом сумму $x+y+z$.

Чтобы вписаться в отведенное время, необходимо перебирать две переменные, а третье значение вычислять с учетом вычитания из n .

Укладка доминошками

Если количество клеток на доске чётно, то всегда можно уложить доминошки так, что вся доска будет занята.

Если количество клеток нечетно, которые можно уложить на доску, то всегда останется одна незанятая клетка.

Таким образом, количество доминошек равно $N * M \div 2$.

Размер монитора

Нужно найти значения, наиболее близкие друг к другу.

Находим делители исходного числа, начиная от корня из числа в обратном порядке. Как только делитель найден, ищем ему пару путем деления числа на данный делитель. Это и будет ответом. Поиск прекращаем. Если делителей нет (это простые числа), то выводим 1 и само число.

Удаление дубликатов

В дополнительный массив возможных значений записываем единицы, проверяя первый ли раз туда помещается элемент. Если он не был записан ранее, то есть ячейка пустая, производим подсчет. Если элемент в дополнительный массив мы поместили, в основном массиве его удаляем, то есть обнуляем.

Остается пройти по основному массиву и вывести ненулевые элементы.

Троичная строка

Если поработать со строкой, то можно заметить следующее: так как типов символов всего три, то искомая строка должна иметь вид *abb...bbc*, то есть, первый и последний символы различны, и оба отличаются от символов, располагающихся внутри. Среди таких строк ищем строку минимальной длины.

Данное решение позволяет найти ответ для каждой входной строки за один проход по ней.

Удаление клеток

Один из возможных методов решения - рекурсивный.

При считывании двумерного массива можно символы заменить на 0 и 1. Затем, просматривая массив, при нахождении 1 (это решетка), увеличиваем счетчик найденных островков на 1 и обращаемся к процедуре или функции для рекурсивного заполнения всех соседних клеток с 1, другим значением, например, 2.

Не забываем заранее заполнить строки и столбцы вокруг будущего массива каким-либо значением, например 3. Это нужно для того, чтобы не проверять отдельно в процедуре выход за пределы массива.