

Лабораторная работа №8 по курсу дискретного анализа: жадные алгоритмы

Выполнил студент группы М8О-307Б-21 МАИ *Кажекин Денис*.

Условие

Вариант 1 – Размен монет

Метод решения

Метод решение очень, просто необходимо было реализовать жадный алгоритм, который заключался просто в вычислении максимального количества вхождения текущего номинала в сумму на текущий момент.

Описание программы

В архитектуре программы всего один файл `greedy.cpp`

Дневник отладки

Единственный недочет заключался в том, что я не учел переполнение типа `int`. После исправления на `long long` программа сработала корректно

Недочёты

Недочеты не выявлены

Выводы

Жадный алгоритм не применим в общем случае и это доказывается простым контрпримером, когда взятие старшего номинала наибольшее число раз ограничивает нас возможности получить разложение.

Пусть сумма равна 27 монет. И у нас есть номиналы 3, 6, 10. Чтобы использовать наименьшее число номиналов, необходимо жадным алгоритмом брать два раза по десять и получить оставшуюся сумму, равную семи. Затем взять один раз по шесть и получить единицу. Но вот незадача мы не можем разложить единицу по номиналу три. Решение жадным алгоритмом с произвольными номиналами не работает.

Предлагается следующий алгоритм:

Составим матрицу $N * S$, где N – номиналы, дополненные нулевым номиналом, а S – суммы от 0 до S включительно. Изначально матрицу необходимо заполнить нулями и выполнить следующий обход: Итерируемся по матрице и заполняем в ячейку (i, j) результат деления суммы j на номинал i , если это деление с нулевым остатком. Иначе оставляем ячейку нулевой. После такого обхода нужно совершить точно такой же, но обратный обход матрицы. Если встречается значение отличное от нуля, то необходимо перейти к ячейке $(i-1, j - (j - i * (i, j)))$. Если с помощью такого спуска мы доходим до ячейки $(0, 0)$, то это ответ. Если при спуске мы спустились в ячейку отличную от $(0, 0)$ которая имеет значение в себе равное нулю, то сразу продолжаем обход.

Сложность такого алгоритма должна быть в среднем $O(n^2 * m)$