

Лабораторная работа № 8 по курсу дискретного анализа: Динамическое программирование

Выполнил студент группы М8О-312Б-22 МАИ *Корнев Максим*.

Условие

При помощи метода динамического программирования разработать алгоритм решения задачи, определяемой своим вариантом; оценить время выполнения алгоритма и объем затрачиваемой оперативной памяти. Перед выполнением задания необходимо обосновать применимость метода динамического программирования. **Вариант 1: Хитрый рюкзак.** У вас есть рюкзак, вместимостью m , а также n предметов, у каждого из которых есть вес w_i и стоимость c_i . Необходимо выбрать такое подмножество I из них, чтобы

- $\sum_{i \in I} w_i \leq m$
- $(\sum_{i \in I} c_i) * |I|$ является максимальной из всех возможных

$|I|$ — мощность множества I .

Метод решения

Для решения воспользуемся методом динамического программирования, в котором большая задача разбивается на множество маленьких подзадач, решения каждой из которых может быть использовано несколько раз, что сильно увеличивает производительность алгоритма. Вспомним решение известной задачи о рюкзаке: составим таблицу из n строк и m столбцов и заполним каждую ячейку по определённому правилу, причём в заполнении каждой ячейки будут участвовать уже заполненные ячейки, в итоге в правой нижней ячейке нашей таблицы будет лежать решение задачи, то есть максимальная стоимость, которую можно унести в рюкзак. Задача из моего варианта отличается от оригинальной условием заполнения таблицы, а также тем, что нужно хранить вспомогательную таблицу для восстановления последовательности предметов.

Описание программы

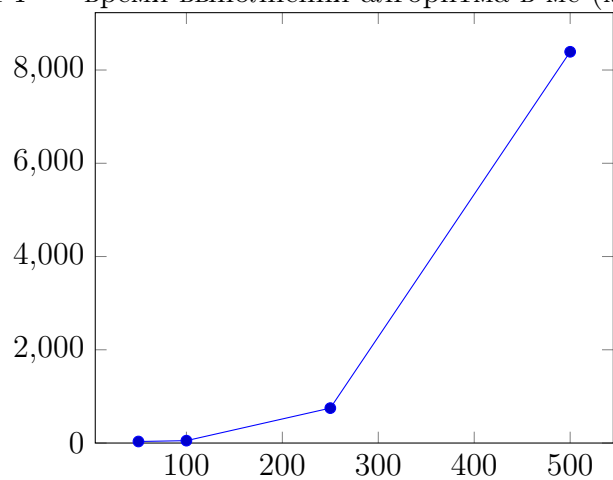
Программа состоит из одного файла.

Дневник отладки

1. Программа выдала ОК с 1 попытки.

Тест производительности

Ниже приведен тест времени работы алгоритма. По оси X — количество предметов, по оси Y — время выполнения алгоритма в мс (меньше — лучше).



Тесты подтвердили временную сложность алгоритма — $O(n^2m)$

Выводы

Проделав лабораторную работу, я ознакомился с новым подходом решения алгоритмических задач — динамическим программированием - и смог сделать довольно популярную задачу о рюкзаке