

Лабораторная работы № 7 по курсу дискретного анализа:

Динамическое программирование

Выполнил студент группы 08-210 МАИ *Некрасов Константин*

Условие

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:

$$\sum_{i \in I} w_i \leq m,$$

$$\left(\sum_{i \in I} c_i \right) * |I| - \text{максимальная из всех возможных,}$$

$|I|$ — мощность множества

В первой строке заданы $1 \leq n \leq 100$ и $1 \leq m \leq 5000$. В последующих n строках через пробел заданы параметры предметов: w_i и c_i .

На первой строке необходимо вывести одно число — максимальное значение $(\sum_{i \in I} c_i) * |I|$.

На второй — индексы предметов, входящих в ответ.

Метод решения

Для каждого предмета, если он включается в рюкзак, его стоимость умножается на количество включений.

Для осуществления динамического программирования используются массивы для хранения максимальной стоимости при использовании первых j предметов и ограничении веса k , а также массивы для хранения индикаторов включения предметов в решение.

Описание программ

Программа считывает количество предметов n и ограничение веса рюкзака m . Далее вводятся веса $w[i]$ и стоимости $c[i]$ всех предметов.

В начале выполняется базовое динамическое программирование, чтобы определить максимальную стоимость при использовании каждого предмета ровно один раз. Эти данные хранятся в `ansPrev` и `resPrev`.

После этого программа переходит к многократному использованию предметов, обновляя массивы `ansCur` и `resCur` для каждого числа включений предметов.

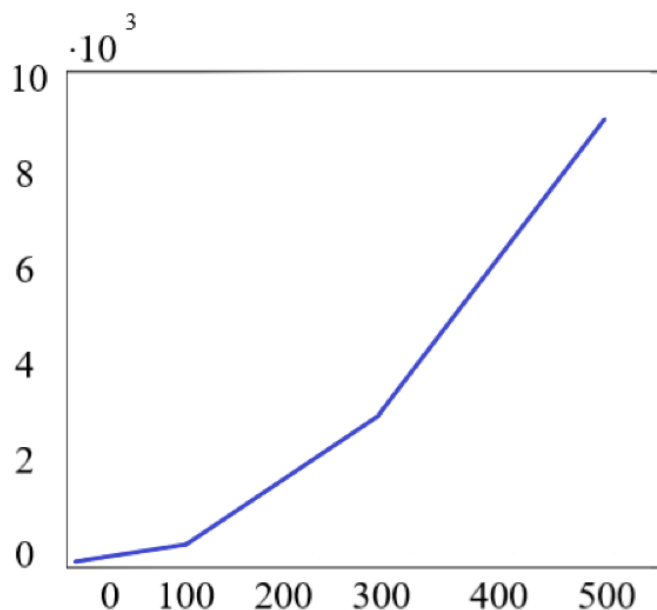
Дневник отладки

Программа прошла все тесты с первого раза.

Тест производительности

Ось X – количество предметов.

Ось Y – время выполнения в миллисекундах



Временная сложность алгоритма – $O(n^2 \cdot m)$, и тесты её подтвердили.

Недочёты

В процессе выполнения работы недочёты выявлены не были.

Выводы

В ходе лабораторной работы я ознакомился с подходом решения алгоритмических задач посредством динамического программирования.