

Лабораторная работа № 8 по курсу дискретного анализа: Жадные алгоритмы

Выполнил студент группы М8О-308Б-20 МАИ *Попов Матвей*.

Условие

1. Разработать жадный алгоритм решения задачи, определяемой своим вариантом. Доказать его корректность, оценить скорость и объём затрачиваемой оперативной памяти.
2. **Вариант 4: Откорм бычков.** Бычкам дают пищевые добавки, чтобы ускорить их рост. Каждая добавка содержит некоторые из N действующих веществ. Соотношения количеств веществ в добавках могут отличаться. Воздействие добавки определяется как $c_1a_1 + c_2a_2 + \dots + c_Na_N$, где a_i — количество i -го вещества в добавке, c_i — неизвестный коэффициент, связанный с веществом и не зависящий от добавки. Чтобы найти неизвестные коэффициенты c_i , Биолог может измерить воздействие любой добавки, использовав один её мешок. Известна цена мешка каждой из M ($M \leq N$) различных добавок. Нужно помочь Биологу подобрать самый дешёвый набор добавок, позволяющий найти коэффициенты c_i . Возможно, соотношения веществ в добавках таковы, что определить коэффициенты нельзя.

Метод решения

Жадные алгоритмы применимы в том случае, если принятие наиболее оптимального решения на каждом шаге решения задачи означает наиболее оптимальное решение задачи в целом. К этой задаче можно применить жадный алгоритм, поскольку чтобы её решить, мы должны отобрать ровно N добавок, а значит эти добавки должны быть наиболее дешёвыми. Идея решения в том, чтобы привести матрицу, составленную из соотношений веществ, к ступенчатому виду, при этом навёрх продвигать строки, характеризующие наиболее дешёвые добавки, тогда N верхних строк и будут ответом к задаче. Самое главное запомнить, какие коэффициенты были у этих строк изначально.

Описание программы

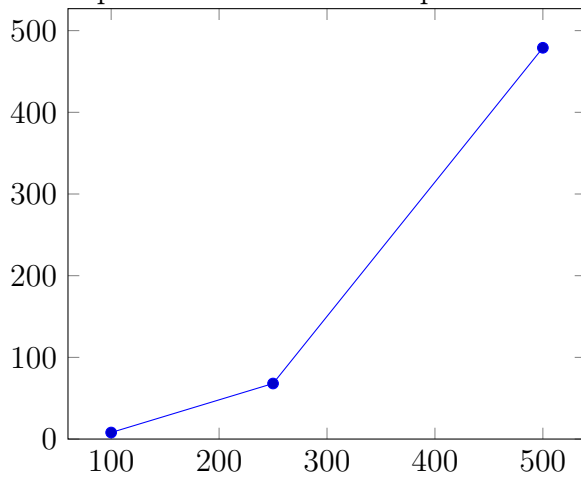
Программа состоит из одного файла.

Дневник отладки

1. Было решено убрать некоторые проверки, вызывавшие неправильный ответ
2. Изменены типы данных некоторых переменных
3. Выполнена отладка некоторых функций, обнаружены ошибки в индексах матрицы

Тест производительности

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



Кол-во добавок	Время (в мс)
100	8
250	68
500	479

Тесты подтвердили временную сложность алгоритма — $O(nm^2)$. Бычки довольны.

Недочёты

Пришлось ради удобства прибегнуть к использованию глобальных переменных, что является нежелательной практикой в программировании.

Выводы

Проделав лабораторную работу, познакомился с концепцией жадных алгоритмов, реализовал приведение матрицы к ступенчатому виду и откормил бычков.