

Лабораторная работа №8 по курсу дискретного анализа: жадные алгоритмы.

Выполнил студент группы М80-308Б-20 Клитная Анастасия Викторовна.

Условие:

Разработать жадный алгоритм решения задачи:

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, используя один её мешок. Известна цена мешка каждой из M ($M \geq N$) различных добавок. Нужно помочь Биологу подобрать самый дешевый набор добавок, позволяющий найти коэффициенты c_i . Возможно, соотношения веществ в добавках таковы, что определить коэффициенты нельзя. Входные данные: в первой строке текста — целые числа M и N ; в каждой из следующих M строк записаны N чисел, задающих соотношение количеств веществ в ней, а за ними — цена мешка добавки. Порядок веществ во всех описаниях добавок один и тот же, все числа — неотрицательные целые не больше 50. Выходные данные: -1 если определить коэффициенты невозможно, иначе набор добавок (и их номеров по порядку во входных данных). Если вариантов несколько, вывести какой-либо из них.

Входные данные:

В первой строке текста — целые числа M и N ; в каждой из следующих M строк записаны N чисел, задающих соотношение количеств веществ в ней, а за ними — цена мешка добавки. Порядок веществ во всех описаниях добавок один и тот же, все числа — неотрицательные целые не больше 50. Выходные данные: -1 если определить коэффициенты невозможно, иначе набор добавок (и их номеров по порядку во входных данных). Если вариантов несколько, вывести какой-либо из них.

Метод решения

Метод решения данной задачи основывается на идее жадных алгоритмов. 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.

Описание программы

Программа сделана в одном файле main. Для решения данной задачи необходимо найти N линейно независимые строки, т.е. привести матрицу данных к ступенчатому виду (по методу Гаусса), при этом поднимать строки с наименьшей ценой. Если это не удалось, то программа выдаст -1. В позитивном варианте программа должна выдать отсортированные строки, т.е. те что поднялись наверх. Сложность $O(M*N^3)$.

Дневник отладки

Тест производительности

Сравним время выполнения задачи на разном объеме данных:

При минимальных запросах : $M = 10, N = 10$ время выполнения займет 3 мс

При увеличении данных до $M = 100, N = 100$ программа займет уже 38 мс

При огромных вводимых параметрах : $M = 1000, N = 1000$ займет около 3000мс\

Эти данные наглядно показывают сложность алгоритма.

Недочёты

Программа не будет работать с вводом некорректных данных(не подходящих под изначальное условие).

Выводы

Данная работа помогла мне лучше разобраться в теме жадных алгоритмов, хотя эта тема и была затронута ранее , но более поверхностно.