

Лабораторная работа № 8 по курсу дискретного анализа: Жадные алгоритмы

Выполнил студент группы М8О-308Б-21 МАИ *Попов Николай*.

Условие

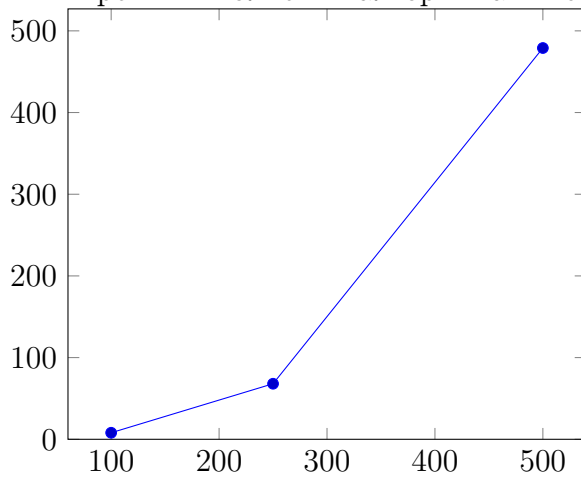
1. Разработать жадный алгоритм решения задачи, определяемой своим вариантом. Доказать его корректность, оценить скорость и объём затрачиваемой оперативной памяти.
2. **Вариант 4: Откорм бычков.** Бычкам дают пищевые добавки, чтобы ускорить их рост. Каждая добавка содержит некоторые из N действующих веществ. 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, используя один её мешок. Известна цена мешка каждой из M ($M \leq N$) 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.

Метод решения

Для решения приводим исходную матрицу к ступенчатому виду методом Гаусса. В отличие от метода Гаусса, нам не нужно искать решение системы, что упрощает задачу. Если на каком-то шаге не удастся найти строку, содержащую ненулевой элемент, и привести матрицу к ступенчатому виду, то система несовместна, и её решения не существует. Алгоритм выглядит следующим образом: среди элементов первого столбца матрицы выбираем ненулевой, чья строка имеет наименьшую стоимость, перемещаем его на крайнее верхнее положение перестановкой строк и вычитаем получившуюся после перестановки первую строку из остальных строк, домножив её на величину, равную отношению первого элемента каждой из этих строк к первому элементу первой строки, обнуляя тем самым столбец под ним. После того, как указанные преобразования были совершены, проделываем тоже самое с остальными столбцами, только теперь перестановка строк и арифметические операции осуществляются со следующими по счёту строк сверху.

Тест производительности

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



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

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

Выводы

Проделав лабораторную работу, познакомился с концепцией жадных алгоритмов, реализовал приведение матрицы к ступенчатому виду для решения поставленной задачи.