Лабораторная работа №5

Работа с матрицами

Демидова Екатерина Алексеевна

Содержание

# 1 Цель работы

Научиться подгонять полиномиальные кривые и выполнять различные матричные преобразования с помощью системы для математических вычислений Oсtave.

# 2 Задание

* Выполнить подгонку полиномиальной кривой с помощью Octave.
* Представить изображение с помощью матрицы.
* Перевернуть изображение на определённый угол.
* Отразить изображение относительно прямой.
* Выполнить преобразование делитации.

# 3 Теоретическое введение

**Подгонка кривой** — это процесс построения кривой или математической функции, которая наилучшим образом соответствует ряду точек данных, возможно, с учетом ограничений[1]. Подгонка кривой может включать либо интерполяцию, где требуется точная подгонка к данным, либо сглаживание, при котором строится «гладкая» функция, которая приблизительно соответствует данные.

Если – прямая, проходящая через начало координат, то **отражение** точки относительно прямой определяется как [2]

**Дилатация** (то есть расширение или сжатие) также может быть выполнено путём умножения матриц. Матричное произведение будет преобразованием дилатации с коэффициентом , где

# 4 Выполнение лабораторной работы

Решим более общую проблему подгонки полинома к множеству точек. Пусть нам нужно найти параболу по методу наименьших квадратов для набора точек, заданных матрицей

В матрице заданы значения в столбце 1 и значения в столбце 2. Введём матрицу данных в Octave и извлечём вектора и . Нарисуем точки на графике.(рис. [[1](#fig:001)])

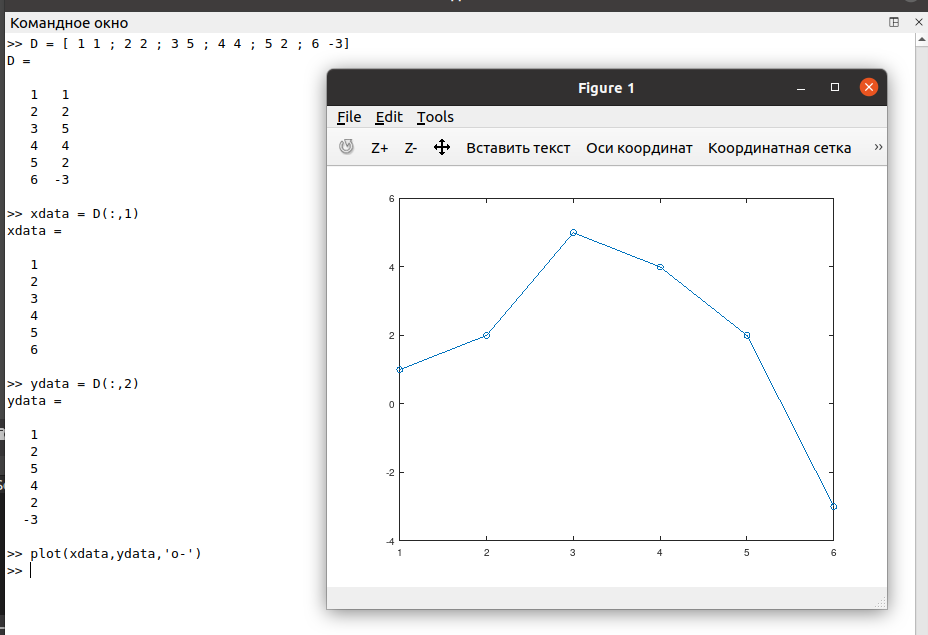


Figure 1: График точек, заданных матрицей D

Построим уравнение вида . Для построения матрицы коэффициентов используем команду ones для создания матрицы единиц соответствующего размера, а затем перезапишем первый и второй столбцы необходимыми данными.(рис. [[2](#fig:002)])

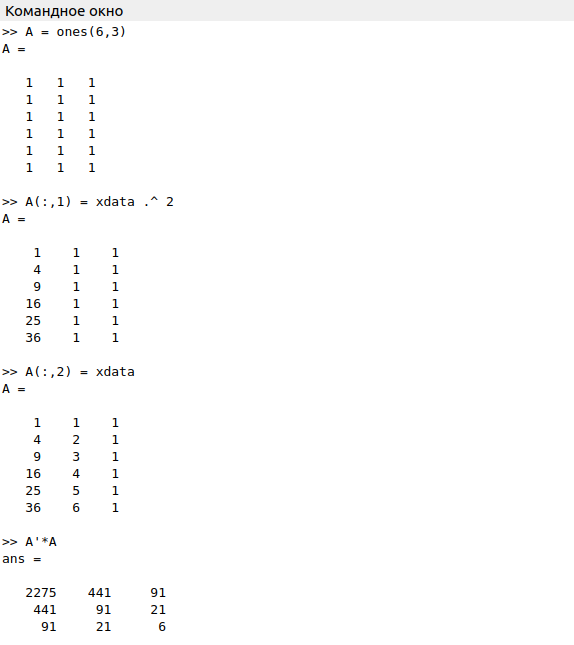


Figure 2: Построение матрицы коэффициентов

Решение по методу наименьших квадратов получается из решения уравнения , где – вектор коэффициентов полинома. Используем Octave для построения уравнений. Решим задачу методом Гаусса. Запишем расширенную матрицу . Таким образом, искомое квадратное уравнение имеет вид

(рис. [[3](#fig:003)])

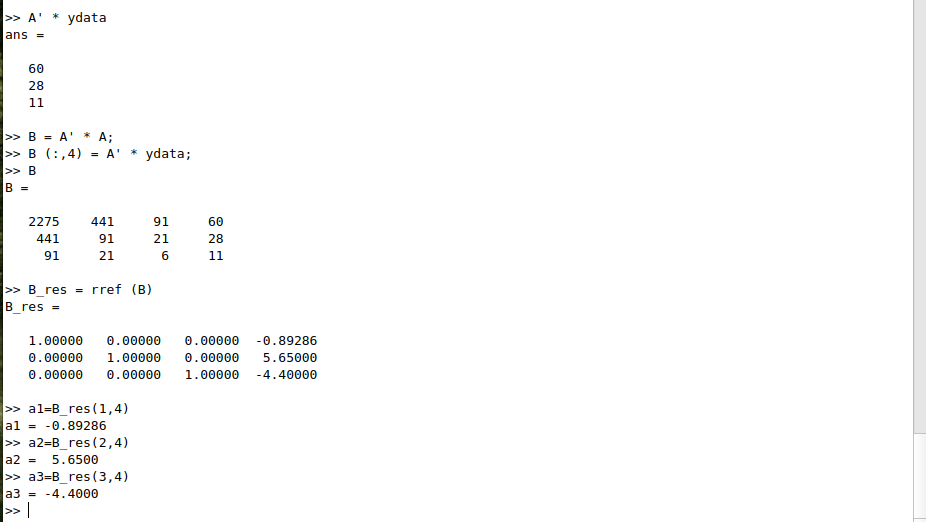


Figure 3: Нахождение коэффициентов

Построим соответствующий график параболы (рис. [[4](#fig:004)])

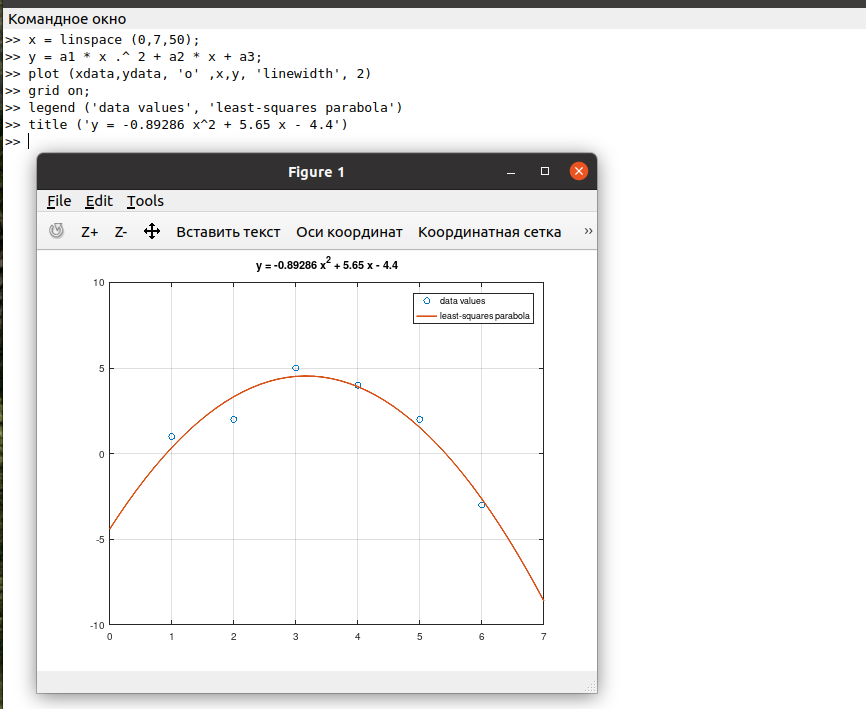


Figure 4: Построение графика параболы

Процесс подгонки может быть автоматизирован встроенными функциями Octave. Для этого мы можем использовать встроенную функцию для подгонки полинома polyfit. Синтаксис: polyfit (x, y, order), где order – это степень полинома. Значения полинома P в точках, задаваемых вектором-строкой x можно получить с помощью функции polyval. Синтаксис: polyval (P, x). Получим подгоночный полином. Рассчитаем значения полинома в точках, построим исходные и подгоночные данные(рис. [[5](#fig:005)])

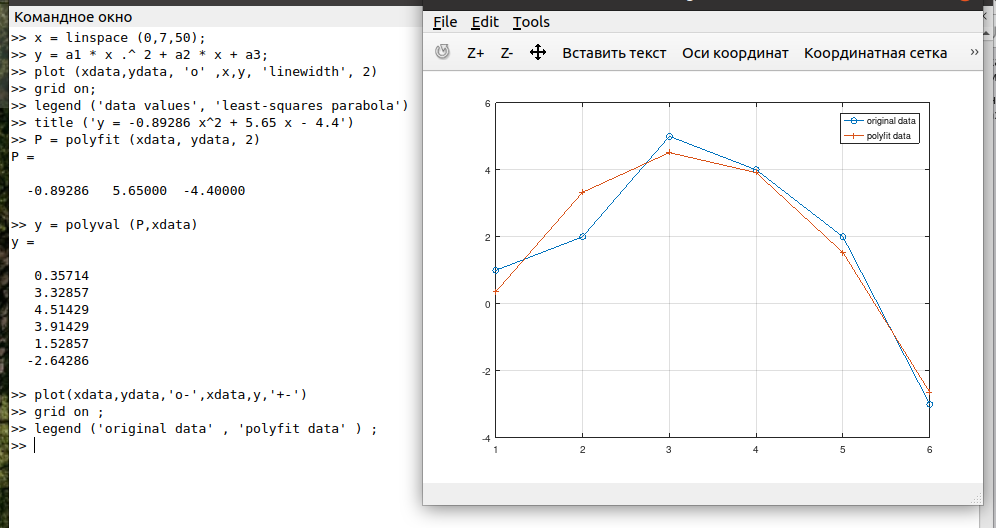


Figure 5: Построение графика исходных и подгоночных даннных

Попробуем закодировать граф-домик. Есть много способов закодировать это как матрицу. Эффективный метод состоит в том, чтобы выбрать путь, который проходит по каждому ребру ровно один раз (цикл Эйлера). (рис. [[6](#fig:006)])

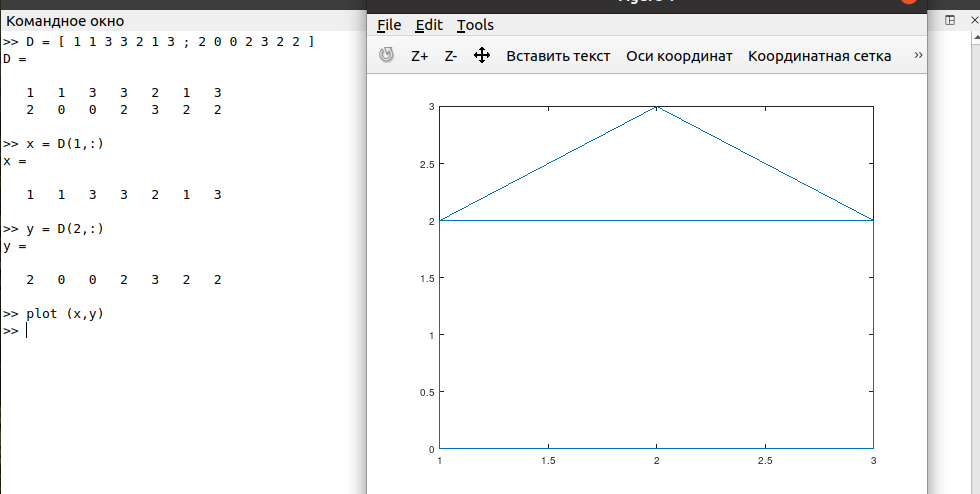


Figure 6: Граф-домик

Повернём граф дома на 90 и 225 градусов. Вначале переведём угол в радианы, а затем воспользовавшись матрицей поворота повернём домик. (рис. [[7](#fig:007)])

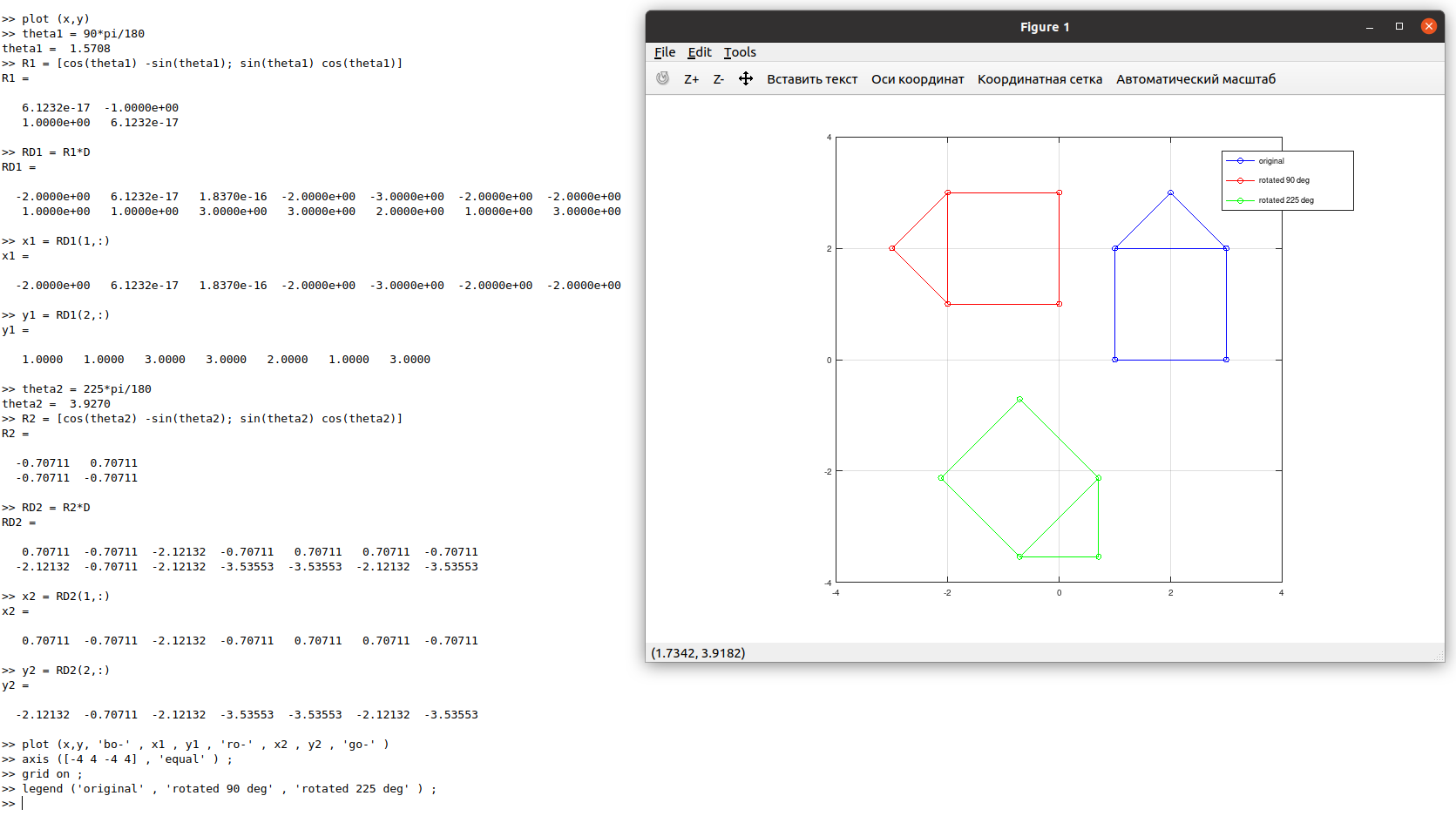


Figure 7: Построение повёрнутого графика дома

Отразим граф дома относительно прямой . Зададим матрицу отражения, подставив угол 45 градусов, так как именно под таким углом относительно оси абсцисс проходит прямая . (рис. [[8](#fig:008)])

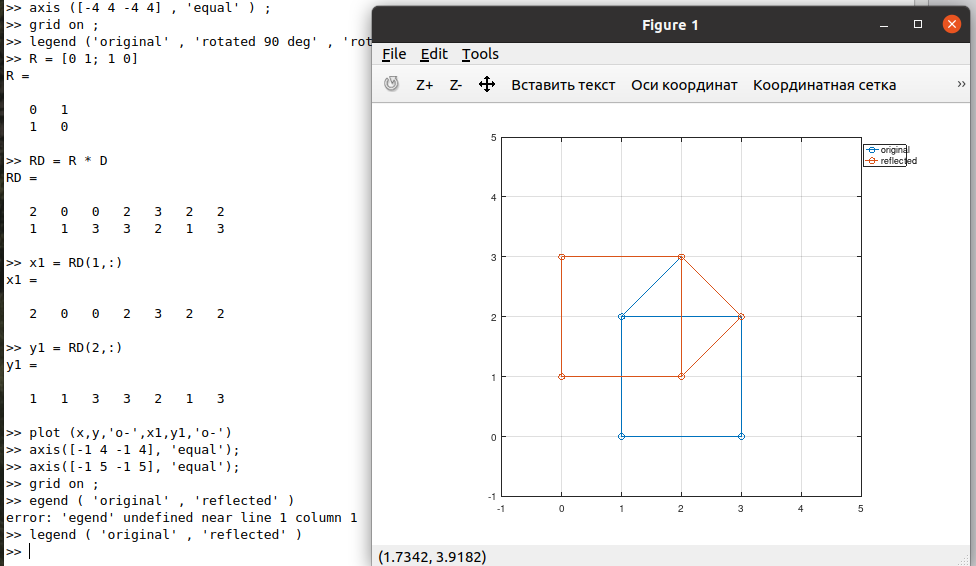


Figure 8: График домика, отраженный относительно прямой

Увеличим граф дома в 2 раза, используя матрицу для делитации (рис. [[9](#fig:009)])

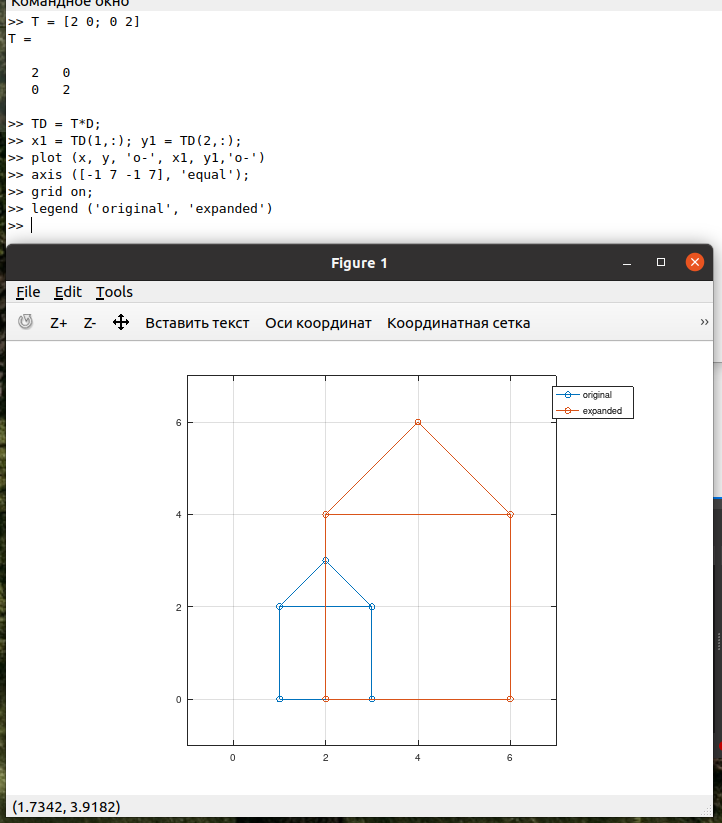


Figure 9: Увеличинный в 2 раза график домика

# 5 Выводы

В результате выполнения работы научились подгонять полиномиальные кривые и выполнять различные матричные преобразования с помощью системы для математических вычислений Oсtave.

# Список литературы

1. Подгонка кривой [Электронный ресурс]. Wikimedia Foundation, Inc., 2023. URL: <https://wikipredia.net/ru/Model_fitting#cite_note-3>.

2. Умнов А.Е. [АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА](https://mipt.ru/education/chair/mathematics/upload/ff4/Umnov-AnGeom-i-LinAl-arph0duocc9.pdf). МФТИ, 2011. 544 с.