Лабораторная работа №5

Научное программирование

Алексей Бондарь

Содержание

# 1 Цель работы

Изучить в Octave методы подгонки полиномиальной кривой, способы представления изображения в виде матрицы и действия над ним: вращение, отражение и дилатацию.

# 2 Теоретическое введение

**Интерполяция** - способ нахождения промежуточных значений величины по имеющемуся дискретному набору известных значений. Интерполяция функций часто встречается при ограниченности возможностей при проведении эксперимента. В частности из-за дороговизны и трудоемкости проведения эксперимента размер соответствующей выборки может быть достаточно мал.

**Аппроксимация** - замена одних математических объектов другими, в том или ином смысле близкими к исходным. При интерполировании интерполирующая функция строго проходит через узловые точки таблицы вследствие того, что количество коэффициентов в интерполирующей функции равно количеству табличных значений. Аппроксимация – метод приближения, при котором для нахождения дополнительных значений, отличных от табличных данных, приближенная функция проходит не через узлы интерполяции, а между ними.

Более подробно см. в [@Octave\_1:bash] и [@Octave\_2:bash].

# 3 Выполнение лабораторной работы

Найдем параболу по методу наименьших квадратов для набора точек, заданных матрицей

.

В матрице заданы значения в столбце 1 и значения в столбце 2. Введем матрицу данных в Octave и извлечем вектора и , затем нарисуем точки на графике (рис. fig. 1).

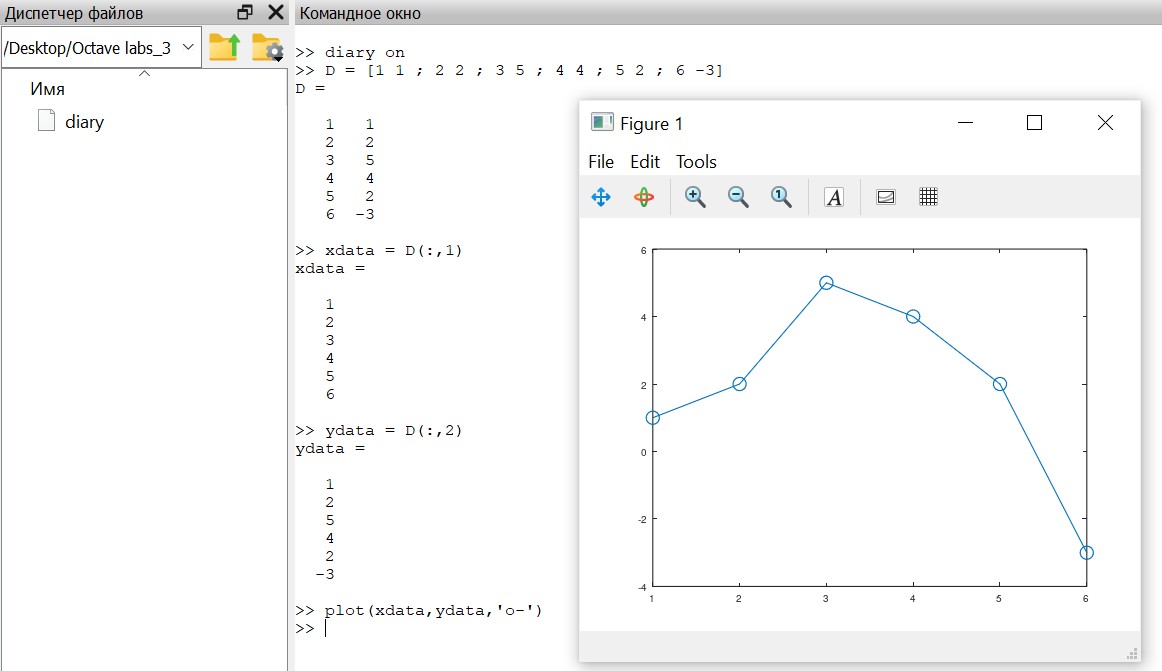


Рис. 1: Построение на графике точек из матрицы

Строим уравнение вида . Подставляя данные, получаем следующую систему линейных уравнений

.

Решение по методу наименьших квадратов получается из решения уравнения , где - вектор коэффициентов полинома. Строим соответствующие уравнения. Затем решаем задачу методом Гаусса, записав предварительно расширенную матрицу

.

В итоге получаем искомое квадратное уравнение вида:

.

Строим соответствующий график параболы (рис. fig. 2) - (рис. fig. 5).

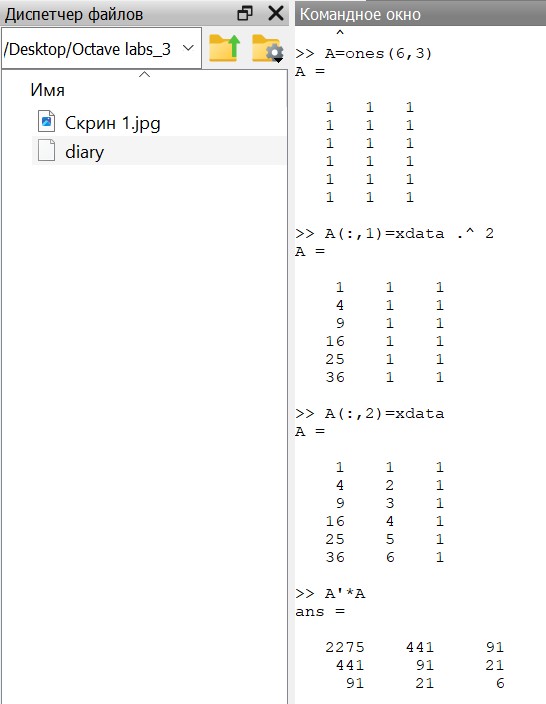


Рис. 2: Подгонка полиномиальной кривой

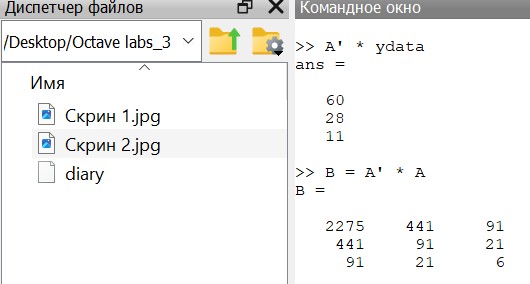


Рис. 3: Подгонка полиномиальной кривой

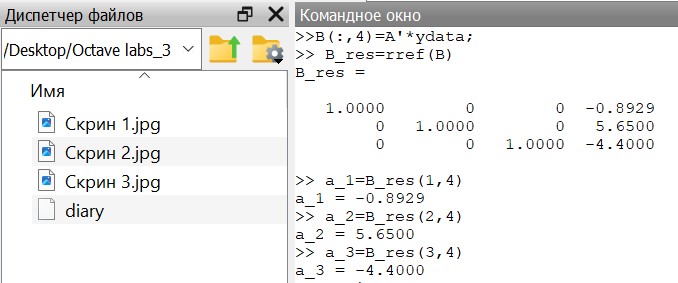


Рис. 4: Подгонка полиномиальной кривой

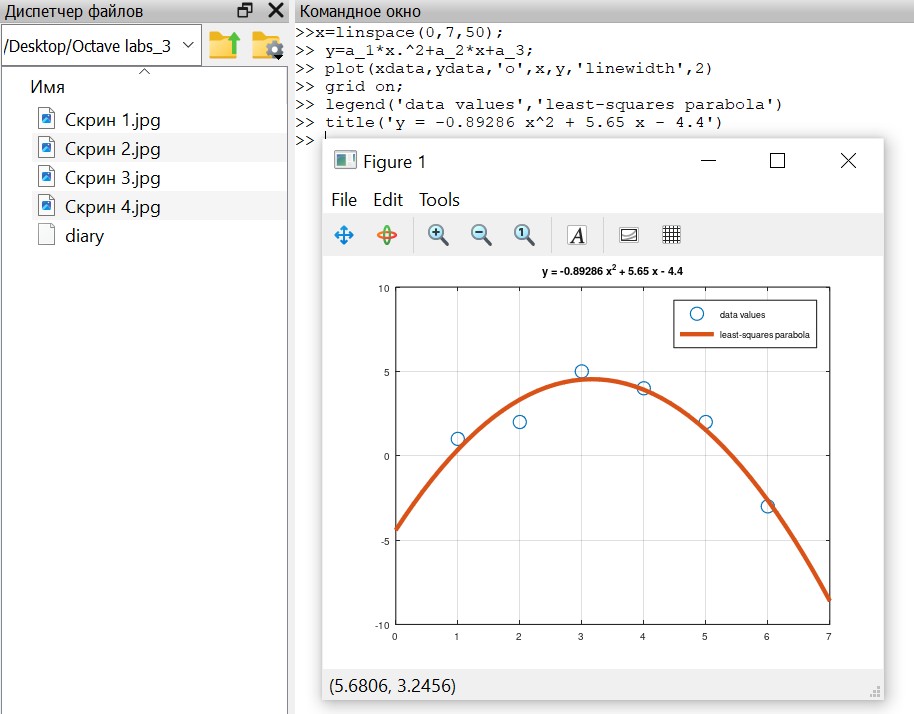


Рис. 5: Подгонка полиномиальной кривой

Процесс подгонки может быть автоматизирован встроенными функциями Octave. Для этого используется встроенная функция для подгонки полинома polyfit. Значения полинома P в точках, задаваемых вектором-строкой x можно получить с помощью функции polyval. Получим подгоночный полином и рассчитаем значения полинома в точках, а затем построим исходные и подгоночные данные на графике (рис. fig. 6).

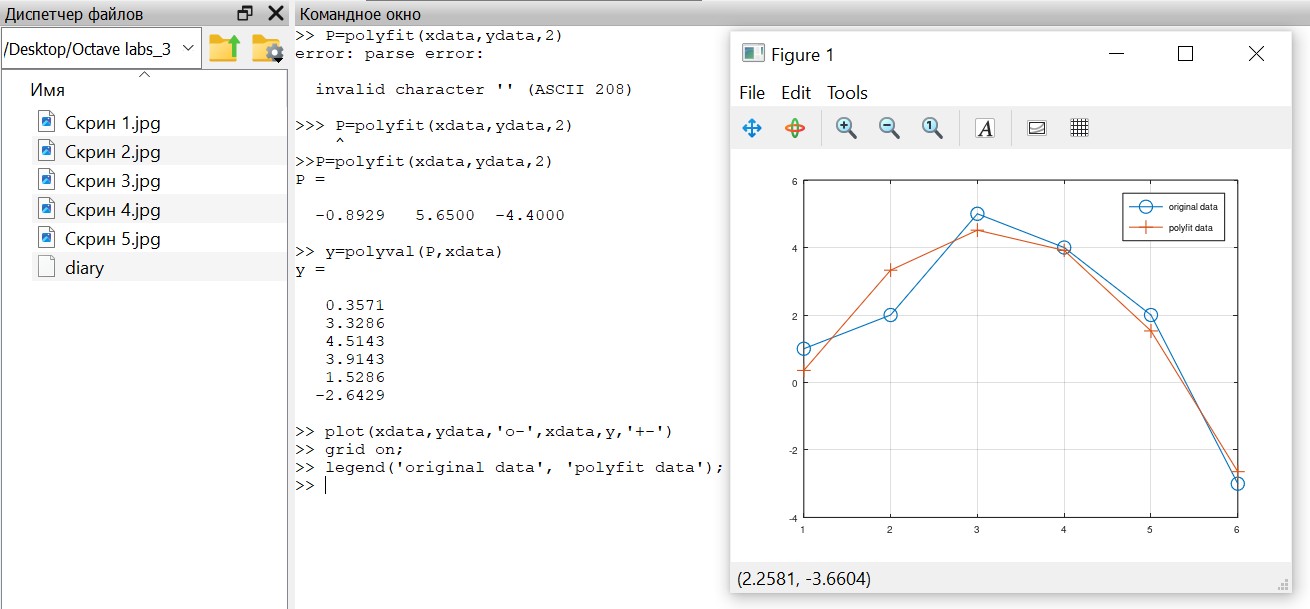


Рис. 6: Подгонка с помощью встроенных функций

Строим граф-домик с помощью матрицы, выбрав путь, который проходит по каждому ребру ровно один раз (цикл Эйлера) (рис. fig. 7):

.

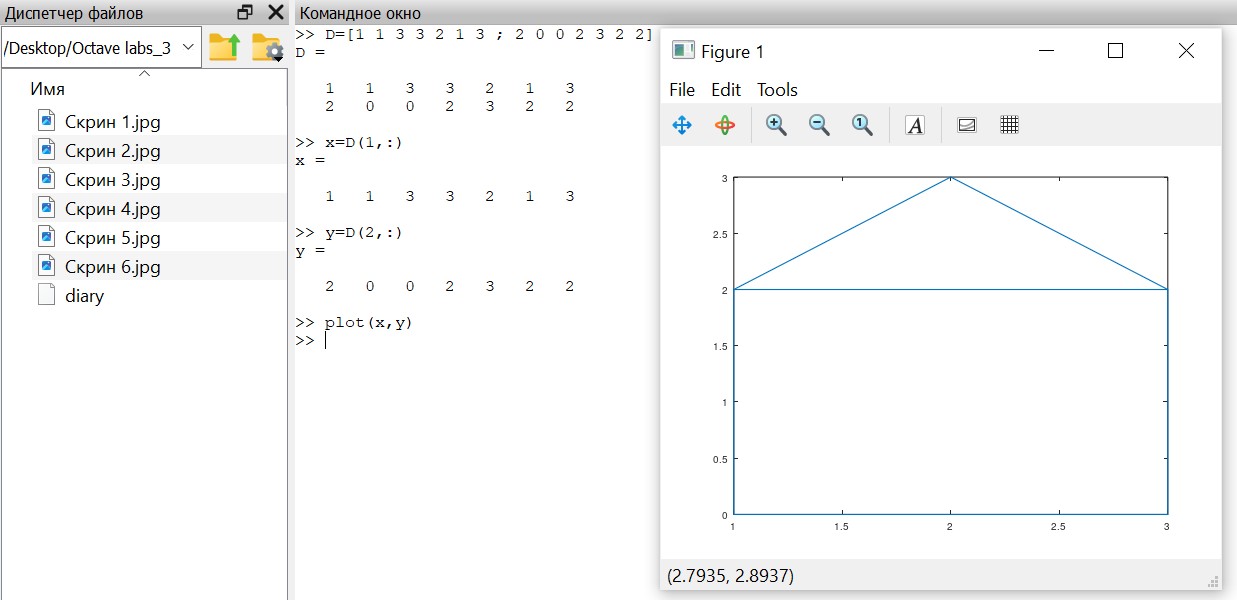


Рис. 7: Построение изображения по матрице

Осуществим поворот графа дома на 90 и 225 градусов, переведя углы в радианы, и построим соответствующие графики (рис. fig. 8) и (рис. fig. 9).

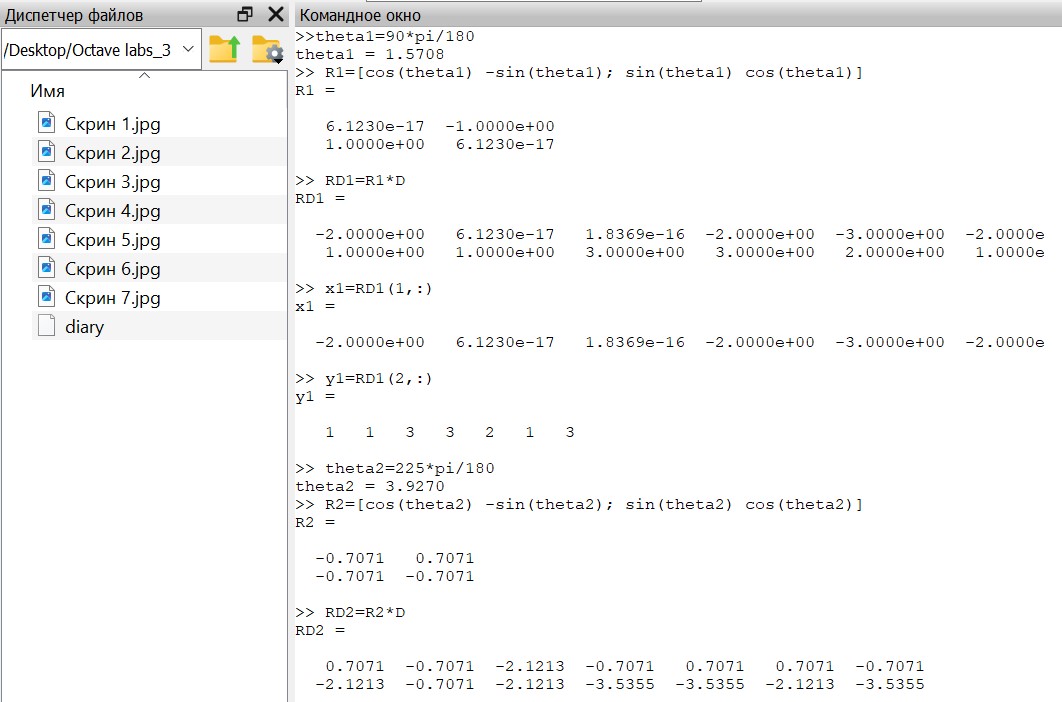


Рис. 8: Поворот изображения

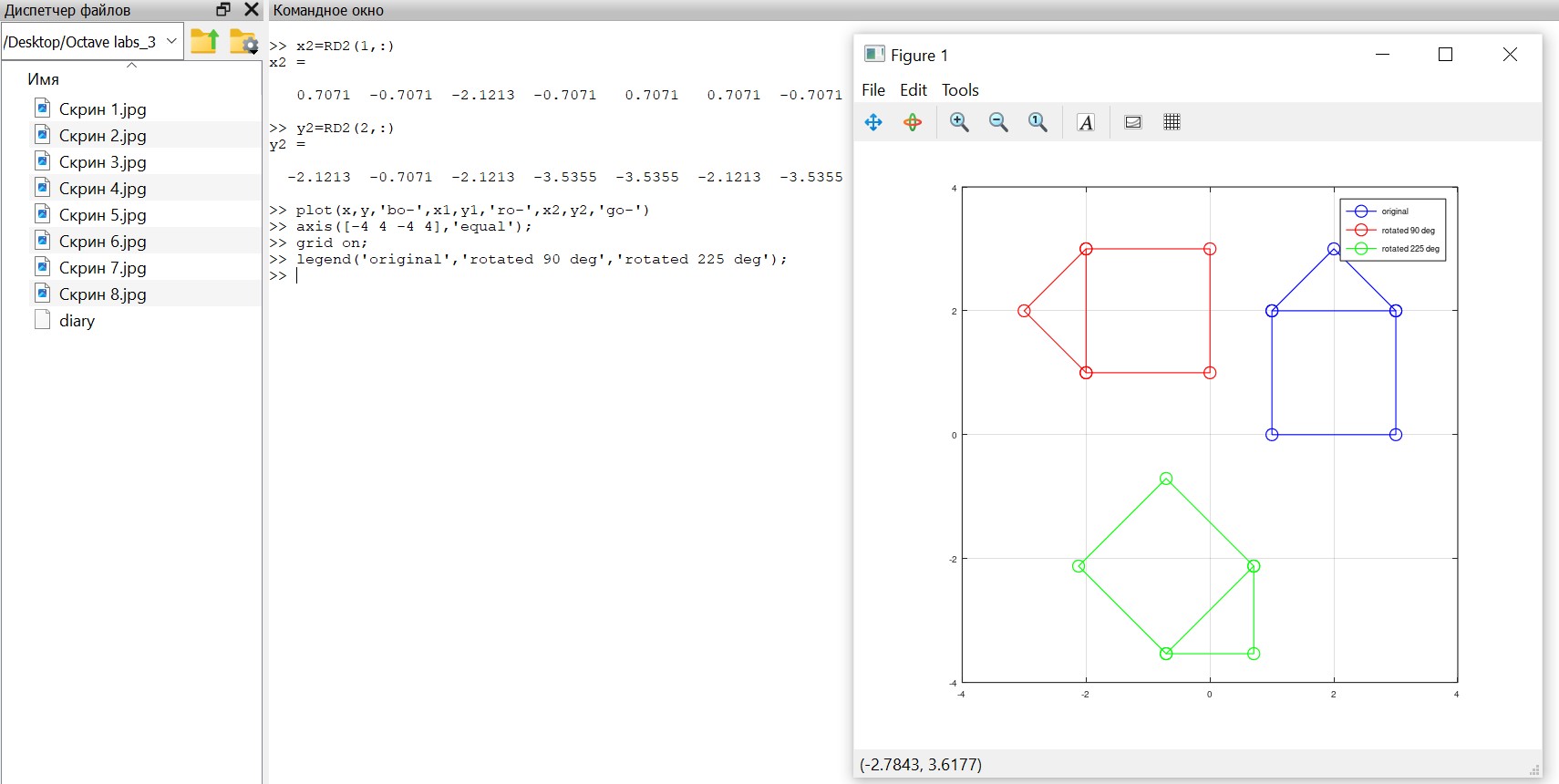


Рис. 9: Поворот изображения

Осуществим отражение графа дома относительно прямой , задав матрицу отражения (рис. fig. 10).

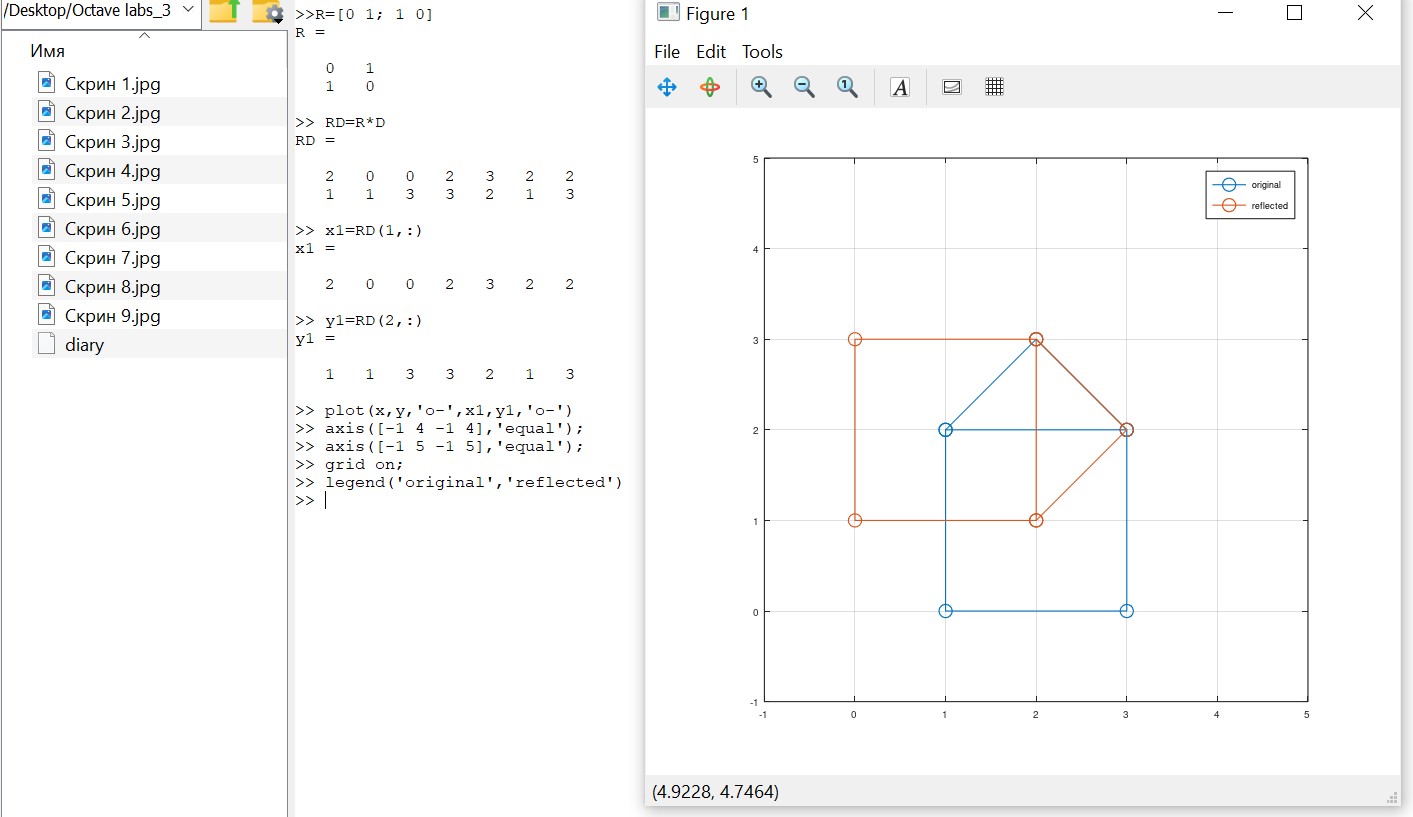


Рис. 10: Отражение изображения

Увеличим граф дома в 2 раза (рис. fig. 11).

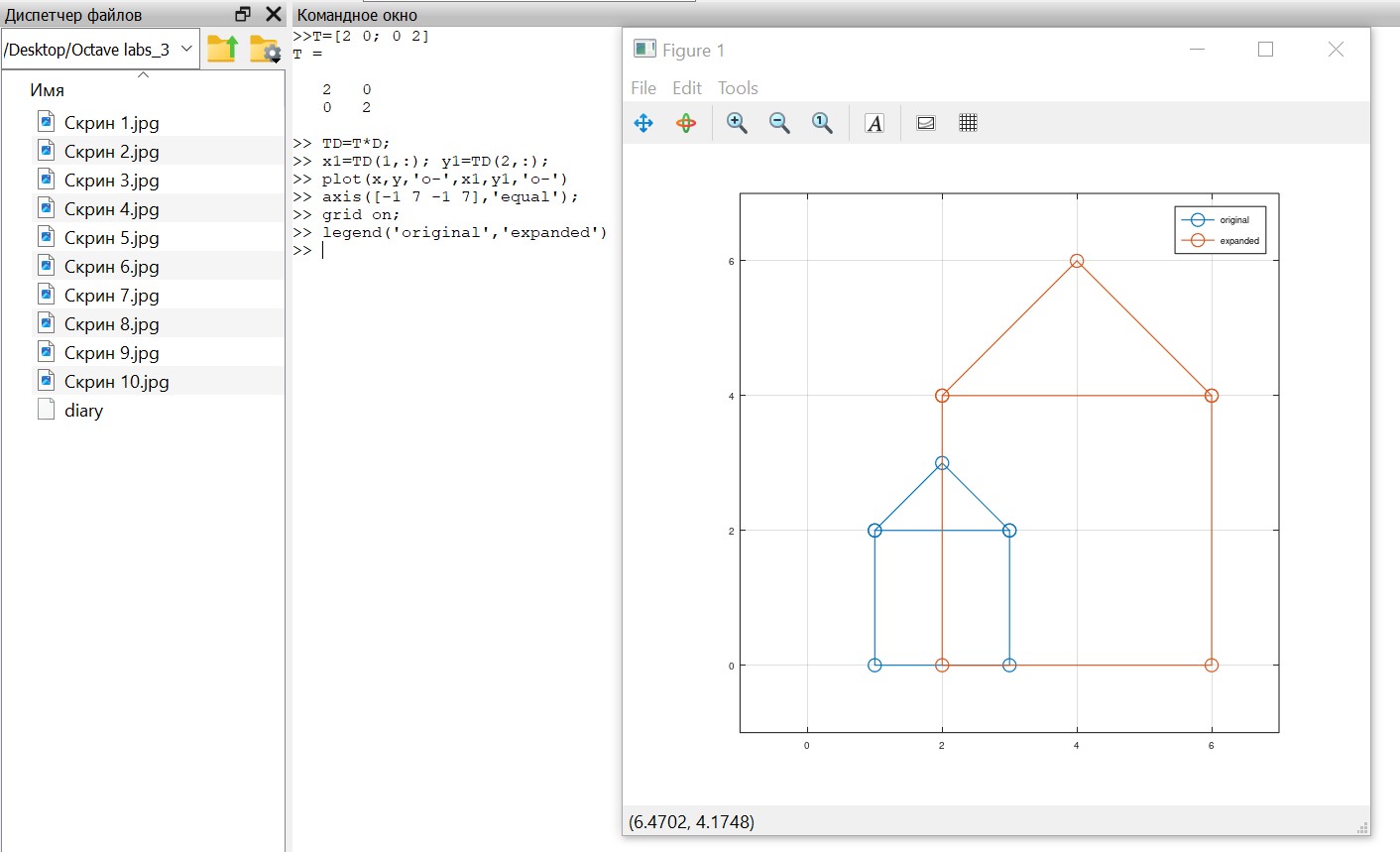


Рис. 11: Дилатация изображения

# 4 Вывод

В ходе выполнения данной лабораторной работы я изучил в Octave методы подгонки полиномиальной кривой, способы представления изображения в виде матрицы и действия над ним: вращение, отражение и дилатацию.