Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Новосибирский государственный технический университет

Кафедра вычислительной техники

Отчет по лабораторной работе № 1

по дисциплине «Теория систем и системный анализ»

на тему «Метод замены переменной»

Студенты: Атласюк И.Р., Ириков Е.А.

Группа: АММ2-24

Преподаватель: Гошко Е. Ю.

Новосибирск, 2024

**Цель работы**

Изучить метод замены переменной на нелинейной функции и реализовать его.

**Задача 1.** Найдем коэффициенты нелинейной зашумленной показательной функции методом наименьших квадратов

Дана функция:

Программа позволяет ввести следующие переменные:

* N – количество точек x, y
* а – коэффициенты при этом уравнении
* () - Интервал ошибки

Далее программа заменяет переменные на:

Следовательно

Тогда

где – зашумленная функция

И находит полиномы по формуле:

***Пример 1****:*

*Количество точек пусть будет:*

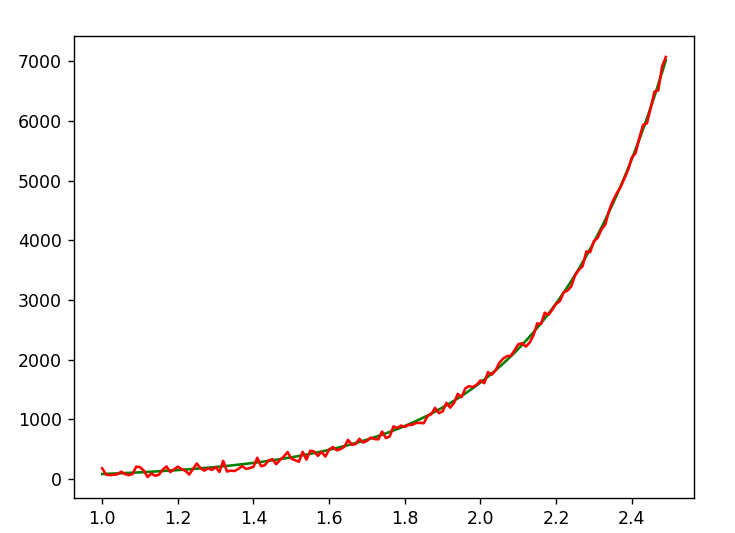
*N = 150*

*Введем коэффициенты для уравнения:*

*Интервал ошибки возьмем (-10, 10),*

*т.к. значения f(x) уравнения довольно велики*

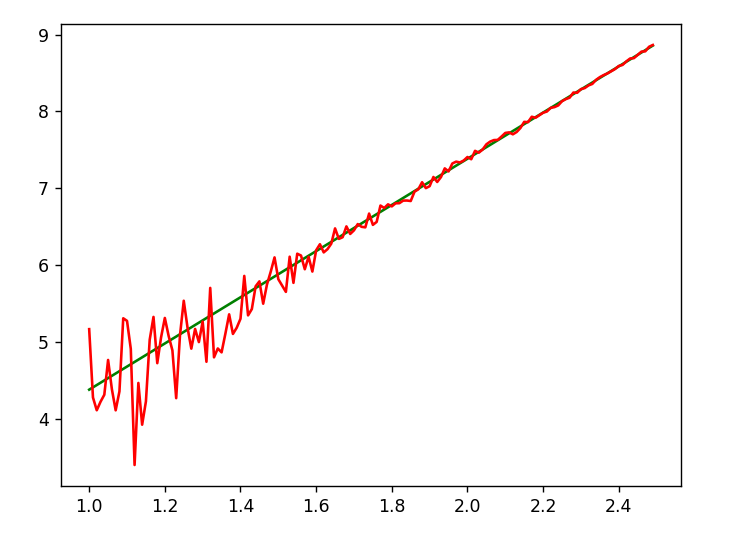
*Выведем на экран график до замены переменной*

**

*Зеленая стрелка – оригинальное уравнение*

*Красная – зашумленная функция*

*И после замены переменной:*

**

*Зеленая стрелка – Y (преобразованное в линейное)*

*Красная – YS (зашумленная функция)*

*Наше уравнение преобразуется в линейное. Из изображения видно, что вклад ошибки уменьшается по мере роста функции.*

*Программа посчитала коэффициенты при уравнении*

**

*Что довольно близко к нашим оригинальным*

**Задача 2**. Найдем коэффициенты нелинейной зашумленной тригонометрической функции методом наименьших квадратов

Дана функция:

Программа позволяет ввести следующие переменные:

* N – количество точек x, y
* M – коэффициент при π
* а – коэффициенты при этом уравнении
* () - Интервал ошибки

Далее программа заменяет переменные на:

Следовательно

Тогда

где – зашумленная функция

И находит полиномы по формуле:

***Пример 2****:*

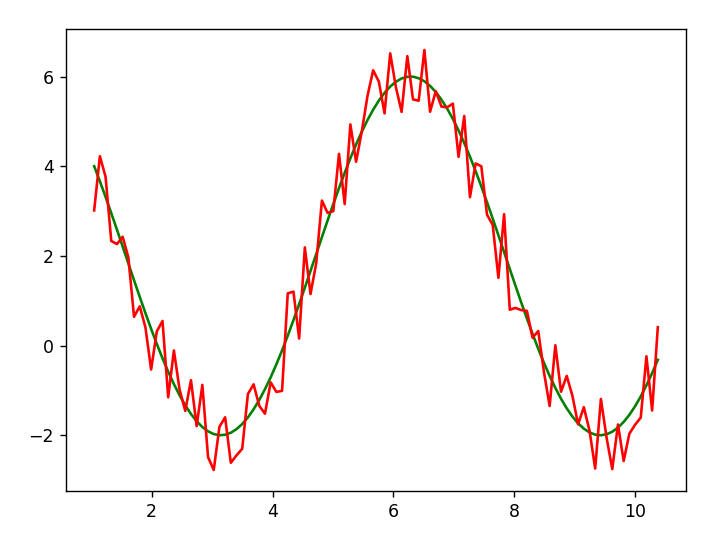
*Количество точек пусть будет:*

*N = 100*

*Введем коэффициенты для уравнения:*

*Интервал ошибки возьмем (-1, 1), т.к. функция находится в пределах (-1, 1)*

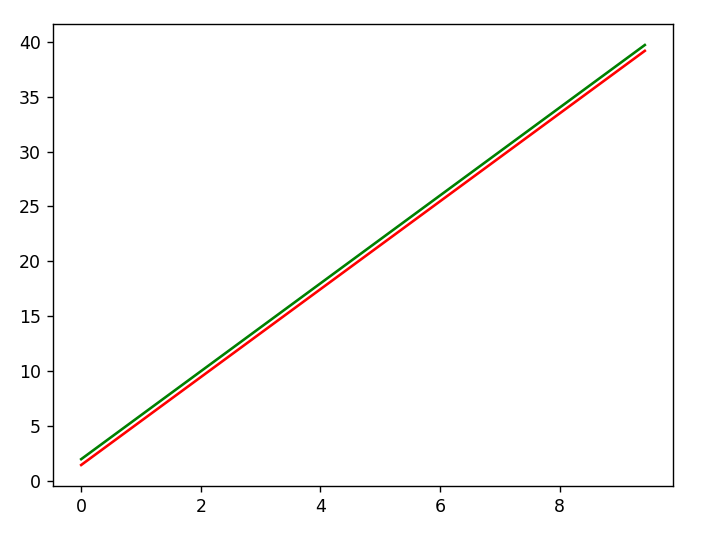
*Выведем на экран график до замены переменной*

**

*Зеленая стрелка – оригинальное уравнение*

*Красная – зашумленная функция*

*И после замены переменной:*

**

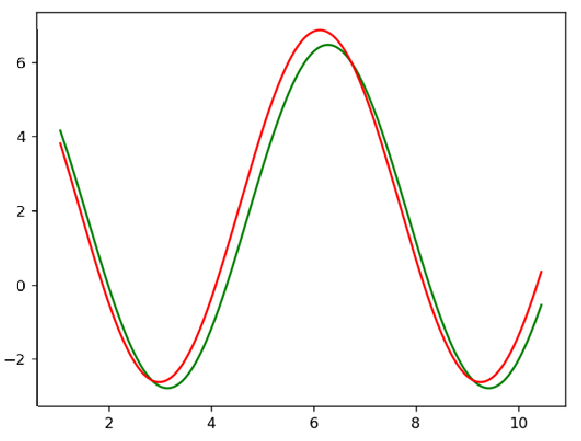
*Зеленая стрелка – Y (преобразованное в линейное)*

*Красная – YS (зашумленная функция)*

*Программа посчитала коэффициенты при уравнении*

**

*Что довольно близко к нашим оригинальным*

**

*Зеленая стрелка – оригинальное уравнение*

*Красная – уравнение с новыми коэффициентами*

**Вывод**

В ходе работы мы изучили и реализовали метод наименьших квадратов для нахождения полиномов нелинейных функций. Была решена задача аппроксимации нелинейной функции в дифференциальной форме.