Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Факультет информационных технологий и управления

Кафедра информационных технологий автоматизированных систем

Отчет

по лабораторной работе №2

**ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ РЯДАМИ ТЕЙЛОРА:**

**ВЕКТОРНО-МАТРИЧНЫЙ ПОДХОД**

Выполнили: Проверила:

ст. гр. 820603 Тихонович А. М.

Дрозд В. А.

Ермаков Т. А.

Минск 2021

# Цель работы

Изучение аппроксимации функции многих переменных отрезками ряда Тейлора с помощью векторно-матричного подхода и исследование ее точности.

# Теоретические сведения

С помощью векторно-матричного подхода можно записать лишь три члена ряда Тейлора для скалярной функции векторной переменной в окрестности точки :

|  |  |
| --- | --- |
|  | (1) |

Здесь − вектор-столбец аргументов, *i* = 1,2,…,*n*, − вектор-столбец производная функции в точке , который называется градиентом функции в точке ,

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2) |

−

(*n* \ *n*)-матрица второй производной функции в точке , которая называется матрицей Гессе,

|  |  |
| --- | --- |
|  | (3) |

# Порядок выполнения работы

Представим в выбранной функции скалярный аргумент *x* в виде :

Найдем вектор градиента. Для этого воспользуемся формулой (2). В результате получим:

A = [diff(y, x1) diff(y, x2)];

Далее определим матрицу Гессе по формуле (3). В итоге получим:

B = [diff(diff(y, x1), x1) diff(diff(y, x1), x2)

diff(diff(y, x2), x1) diff(diff(y, x2), x2)];

.

Напишем *m*-файл-сценарий для аппроксимации функции двух переменных отрезками ряда Тейлора в окрестности точки .

clc

clear

syms a1 a2 x1 x2 x x\_1 x\_2

x = [x\_1; x\_2];

z = a1\*x1 + a2\*x2;

y = exp(z)-(z-1)^2;

x0 =[2;2];

a1\_new = 1;

a2\_new = 1;

A = [diff(y, x1) diff(y, x2)];

B = [diff(diff(y, x1), x1) diff(diff(y, x1), x2)

diff(diff(y, x2), x1) diff(diff(y, x2), x2)];

y0 = y;

y1 = y0 + A\*(x - x0);

y2 = y0 + A\*(x - x0) + 0.5\*(x-x0)'\*B\*(x-x0);

y0 = subs(y0, {a1, a2, x1, x2}, {a1\_new, a2\_new, x0(1), x0(2)});

y1 = subs(y1, {a1, a2, x1, x2}, {a1\_new, a2\_new, x0(1), x0(2)});

y2 = subs(y2, {a1, a2, x1, x2}, {a1\_new, a2\_new, x0(1), x0(2)});

[x1\_new, x2\_new] = meshgrid(0:0.1:3,0:0.1:3);

y\_new = subs(y, {a1, a2, x1, x2}, {a1\_new, a2\_new, x1\_new, x2\_new});

y0\_new = y0 + x1\_new - x2\_new.';

y1\_new = subs(y1, {x\_1, x\_2}, {x1\_new, x2\_new});

y2\_new = subs(y2, {x\_1, x\_2}, {x1\_new, x2\_new});

figure

mesh(x1\_new, x2\_new, double(y\_new))

hold on

mesh(x1\_new, x2\_new, double(y0\_new))

hold on

mesh(x1\_new, x2\_new, double(y1\_new))

hold on

mesh(x1\_new, x2\_new, double(y2\_new))

view(45,0)

grid on

hold off

С помощью программы *mesh* выведем в одно графическое окно графики функции и аппроксимирующих полиномов.

Результат выполнения программы приведен на рисунке 1.

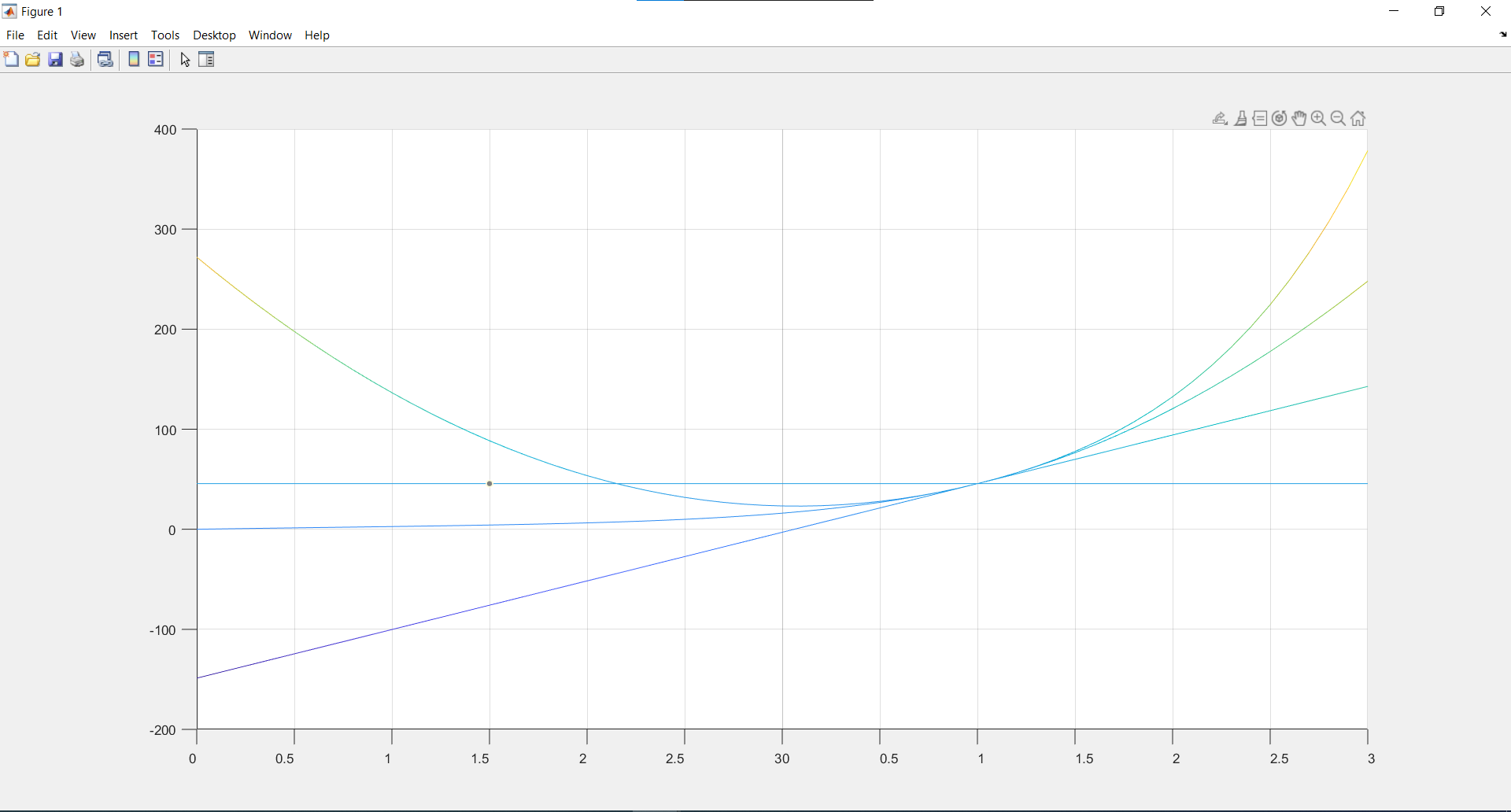


Рисунок 1 – Графики функции и аппроксимирующих полиномов

По графику, изображенному на рисунке 1, можно сделать вывод, что точность аппроксимации увеличивается при увеличении числа слагаемых ряда Тейлора.

# Выводы

В результате выполнения лабораторной работы была изучена аппроксимация функции многих переменных отрезками ряда Тейлора с помощью векторно-матричного подхода, который позволяет записать лишь три члена ряда Тейлора для скалярной функции векторной переменной в окрестности точки .