

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное агентство по образованию
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Вятский государственный университет»

Факультет автоматики и вычислительной техники

Кафедра электронных вычислительных машин

Отчет по лабораторной работе №7 дисциплины
«Системы обработки знаний»

Выполнил студент группы ИВТ-41 _____/Крючков И. С./
Проверил _____/Ростовцев В. С./

1. Цель лабораторной работы

В ходе лабораторной работы необходимо подготовить исходные данные для систем нечеткого вывода на базе алгоритма Мамдани и Сугено для заданной функции, а также приобретение основных навыков работы с программой MATLAB.

2. Задание

Разработать скрипт графика двух переменных для функции согласно варианта задания. В отчет включить графики функций с разными параметрами. Например, с 3 шагами изменения диапазона $x = -1: 0.01: -0.3$; $x = -1: 0.05: -0.3$; $x = -1: 0.1: -0.3$, разными цветами, поворотом оси.

Используя линейную аппроксимацию, получить эмпирические формулы для функции $y=f(x)$, зафиксировав значение x_1 . Например, $x_1=2$ и получить эмпирическую формулу при изменении x_2 . Сформировать не менее 8 нечетких правил для модели Мамдани и включить их в отчет.

Используя линейную аппроксимацию, получить эмпирические формулы для функции $y=f(x)$. Сформировать не менее 8 нечетких правил для модели Сугено и включить их в отчет.

Сделать выводы по результатам выполнения лабораторной работы №1.

3. Ход работы

Функция: $y = 3x_1^2 * \cos(x_2 + 3)$

Диапазон x_1 : $[-6; 5]$

Диапазон x_2 : $[-6; 4]$

Задание графиков функций.

Скрипт графика двух переменных для функции $y = 3x_1^2 * \cos(x_2 + 3)$

представлен на рисунке 1. График функции с различными параметрами представлен на рисунках 2-4.

```

n = 10; % Количество точек дискретизации
z = -6:(5+6)/n:5
t = -6:(4+6)/n:4;
[x1, x2] = meshgrid(z, t);

y = (3*x1.^2).*cos(x2+3);

mesh(x1, x2, y)
xlabel('x_1');
ylabel('x_2');
zlabel('y');
title('Искомая зависимость');

```

Рисунок 1 – скрипт графика

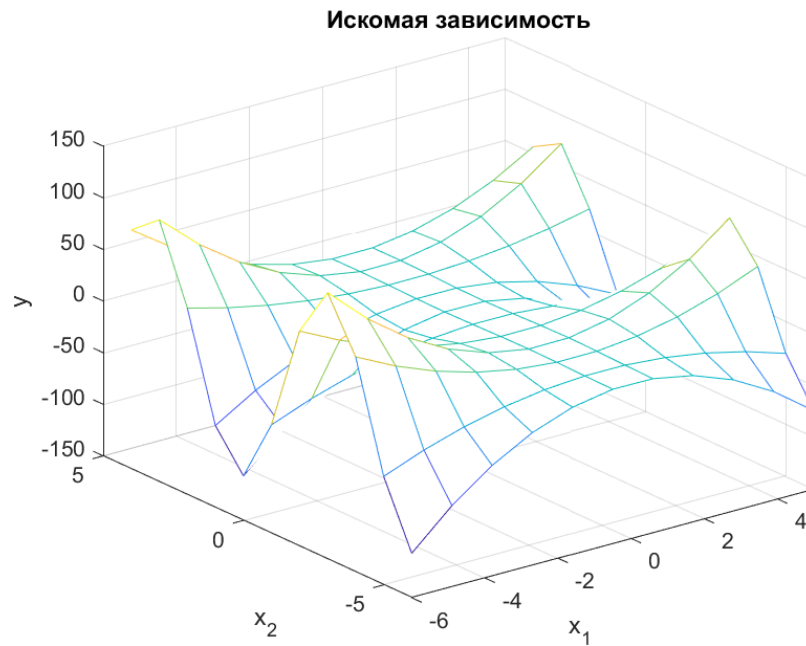


Рисунок 2 – График функции с 10 точками дискретизации

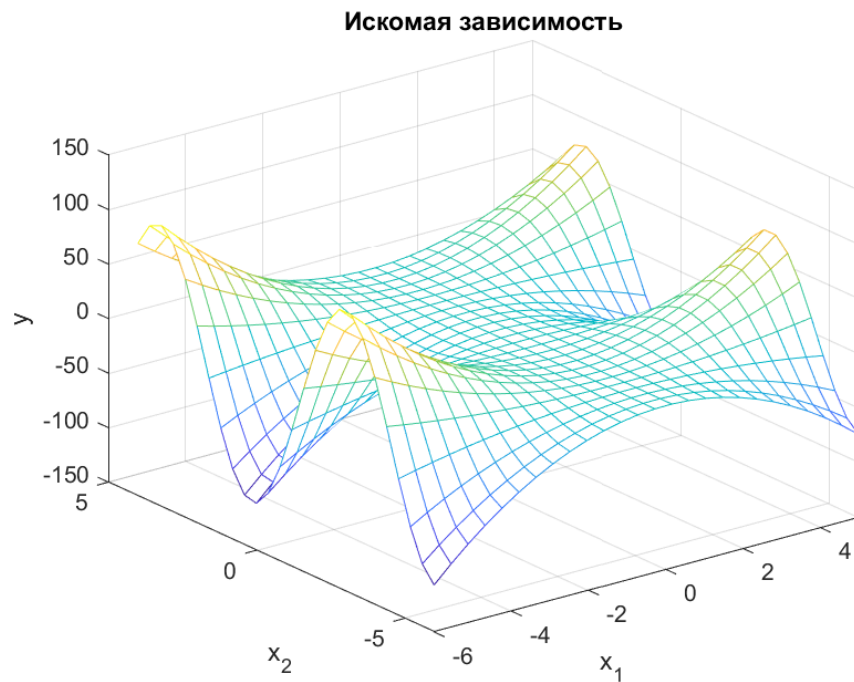


Рисунок 3 – График функции с 25 точками дискретизации

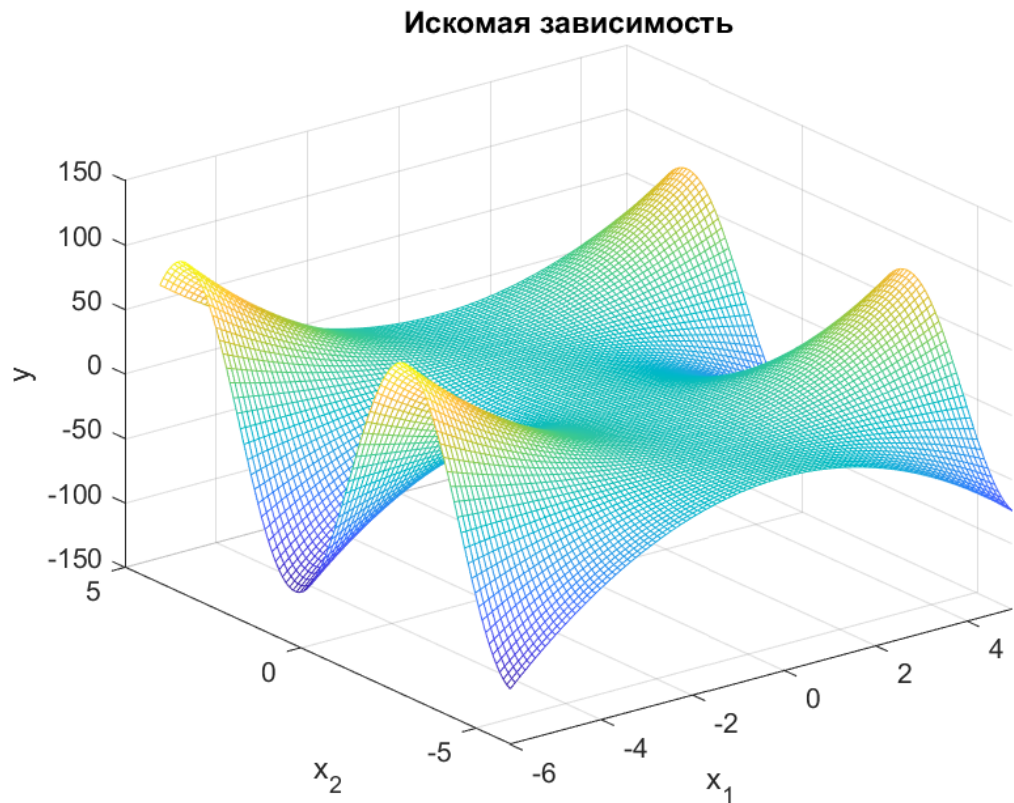


Рисунок 4 – График функции с 100 точками дискретизации

Вычисление значение функции для заданных параметров на интервале и выполнение аппроксимации функции, заданной таблично.

Исходные данные для функции:

Фиксируем $x_2 = -6$ и формируем зависимости для x_1

x_1	-6	0	5
y	-106.92	0	-74.25

Фиксируем $x_2 = -1$ и формируем зависимости для x_1

x_1	-6	0	5
y	-44.9439	0	-31.211

Фиксируем $x_2 = 3.4$ и формируем зависимости для x_1

x_1	-6	0	5
y	107.26	0	74.49

Формирование нечетких правил для модели Мамдани:

Если $X_2 = \text{«низкий»}$ И $X_1 = \text{«низкий»}$, ТО $y = \text{«низкий»}$;
Если $X_2 = \text{«низкий»}$ И $X_1 = \text{«средний»}$, ТО $y = \text{«средний»}$;
Если $X_2 = \text{«низкий»}$ И $X_1 = \text{«высокий»}$, ТО $y = \text{«ниже среднего»}$;

Если $X_2 = \text{«средний»}$ И $X_1 = \text{«низкий»}$, ТО $y = \text{«средний»}$;
Если $X_2 = \text{«средний»}$ И $X_1 = \text{«средний»}$, ТО $y = \text{«средний»}$;
Если $X_2 = \text{«средний»}$ И $X_1 = \text{«высокий»}$, ТО $y = \text{«средний»}$;

Если $X_2 = \text{«высокий»}$ И $X_1 = \text{«низкий»}$, ТО $y = \text{«высокий»}$;
Если $X_2 = \text{«высокий»}$ И $X_1 = \text{«средний»}$, ТО $y = \text{«средний»}$;
Если $X_2 = \text{«высокий»}$ И $X_1 = \text{«высокий»}$, ТО $y = \text{«выше среднего»}$;

Формирование нечетких правил для модели Сугено:

Если $X_2 = \text{«низкий»}$ И $X_1 = \text{«низкий»}$, ТО $y = 26.7298 \cdot x_1 - 9.4049 \cdot x_2$;
Если $X_2 = \text{«низкий»}$ И $X_1 = \text{«средний»}$, ТО $y = 2.97 \cdot x_1 + 1.32 \cdot x_2$;
Если $X_2 = \text{«низкий»}$ И $X_1 = \text{«высокий»}$, ТО $y = -20.7898 \cdot x_1 - 5.445 \cdot x_2$;

Если $X_2 = \text{«средний»}$ И $X_1 = \text{«низкий»}$, ТО $y = 11.236 \cdot x_1 + 23.7204$;
Если $X_2 = \text{«средний»}$ И $X_1 = \text{«средний»}$, ТО $y = 1.2484 \cdot x_1 - 3.3292$;
Если $X_2 = \text{«средний»}$ И $X_1 = \text{«высокий»}$, ТО $y = -8.7391 \cdot x_1 - 13.7328$;

Если $X_2 = \text{«высокий»}$ И $X_1 = \text{«низкий»}$, ТО $y = -26.8160 \cdot x_1 - 16.6505 \cdot x_2$;
Если $X_2 = \text{«высокий»}$ И $X_1 = \text{«средний»}$, ТО $y = -2.9796 \cdot x_1 + 2.3369 \cdot x_2$;
Если $X_2 = \text{«высокий»}$ И $X_1 = \text{«высокий»}$, ТО $y = 20.8569 \cdot x_1 - 9.6397 \cdot x_2$

Выводы

В ходе выполнения лабораторной работы был разработан скрипт для создания графика двух переменных для функции с различными параметрами. Также было сформированы нечеткие правила для модели Мамдани и для модели Сугено. Нечеткая база знаний для модели Мамдани может трактоваться как некоторое разбиение пространства влияющих факторов на подобласти с размытыми границами, в каждой из которых функция отклика принимает значение, заданное соответствующим нечетким множеством. База знаний в модели типа Сугэно имеет вид: ее правила содержат посылки в виде нечетких множеств и заключения в виде четкой линейной функции.