Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

«Брестский Государственный технический университет»

Кафедра ИИТ

**Лабораторная работа №3**

По дисциплине «Логические основы интеллектуальных систем»

Тема: «Моделирование работы светофора с нечеткой логикой»

**Выполнил:**

Студент 2 курса

Группы ИИ-21

Кирилович А. А.

**Проверил:**

Скарубо А.О.

Брест 2023

**Цель работы:** Исследование возможностей светофора с нечеткой логикой, установленного на перекрестке, при различных интенсивностях потоков автомашин и сравнение его работы с обычным светофором.

**Ход работы:**

Реализовать программу, имитирующую работу светофора с нечеткой логикой на перекрестке, при различных интенсивностях потоков автомобилей.

timeSvetofor = randi([10,35]);

statusTimeSvetofor = 0;

countNS = 0; countWE = 0;

coefNS = []; coefWE = [];

statusNS = 0; statusWE = 0;

svetoforStatus = 0;

for i=1:100

disp(i)

disp(["Время зеленого светофора на СЮ: ", timeSvetofor])

disp(["Время зеленого светофора на ЗВ: ", (60 - timeSvetofor)])

statusWE = 0; statusNS = 0;

statusTimeSvetofor = 0;

countNS = max([countNS + randi([4,15],1,1) - round(timeSvetofor/3),0]);

countWE = max([countWE + randi([4,15],1,1) - round((60-timeSvetofor)/3),0]);

disp([ ...

"countNS: ",countNS, ...

"countWS: ",countWE])

% малое (10-25сек.) = 1

% среднее(20-40сек.) = 2

% большое(35-50сек.) = 3

[~,statusTimeSvetofor] = max([ ...

gaussmf([0,10,20,25],timeSvetofor), ...

gaussmf([20,25,35,40],timeSvetofor), ...

gaussmf([35,40,50,60],timeSvetofor)]);

% очень малое (0-18) = 1

% малое (16-36) = 2

% среднее (34-56)= 3

% большое (54-76) = 4

% очень большое (72-90)= 5

[~,statusNS] = max([ ...

gaussmf([-100,0,12,18],countNS), ...

gaussmf([16,22,32,36],countNS), ...

gaussmf([34,40,50,56],countNS), ...

gaussmf([54,60,70,76],countNS), ...

gaussmf([72,78,90,1000],countNS)]);

[~,statusWE] = max([ ...

gaussmf([-100,0,12,18],countWE), ...

gaussmf([16,22,32,36],countWE), ...

gaussmf([34,40,50,56],countWE), ...

gaussmf([54,60,70,76],countWE), ...

gaussmf([72,78,90,1000],countWE)]);

svetoforStatus = WhatToDo(statusTimeSvetofor,statusNS,statusWE);

disp(["states: ", statusTimeSvetofor, statusNS, statusWE, svetoforStatus])

% увеличить (0-20сек.) = 1

% не изменять (-15-15сек.) = 2

% уменьшить (-20-0сек.) = 3

switch svetoforStatus

case 1

disp('увеличить (0-20сек.)')

timeSvetofor = min([timeSvetofor + randi([0,20],1,1),50]);

case 2

disp('не изменять (-15-15сек.)')

timeSvetofor = max([10,min([timeSvetofor+randi([-15,15],1,1),50])]);

case 3

disp('уменьшить (-20-0сек.)')

timeSvetofor = max([timeSvetofor+randi([-20,0],1,1);10]);

otherwise

disp('Anomaly')

end

end

function [mu] = gaussmf(params, x)

% Функция гаусса принадлежности для нечетких множеств

% params - вектор параметров

% x - входной скаляр или массив

mu = exp(-(x - params(1)).^2 / (2\*params(2)^2));

end

function y = WhatToDo(statusTimeSvetofor,statusNS,statusWE)

list = [

1 1 1 1

1 1 2 1

1 1 3 1

1 1 4 2

1 1 5 2

1 2 1 1

1 2 2 1

1 2 3 1

1 2 4 2

1 2 5 2

1 3 1 1

1 3 2 1

1 3 3 1

1 3 4 1

1 3 5 2

1 4 1 1

1 4 2 1

1 4 3 1

1 4 4 1

1 4 5 1

1 5 1 1

1 5 2 1

1 5 3 1

1 5 4 1

1 5 5 1

2 1 1 2

2 1 2 2

2 1 3 3

2 1 4 3

2 1 5 3

2 2 1 1

2 2 2 2

2 2 3 3

2 2 4 3

2 2 5 3

2 3 1 1

2 3 2 1

2 3 3 2

2 3 4 3

2 3 5 3

2 4 1 1

2 4 2 1

2 4 3 1

2 4 4 2

2 4 5 3

2 5 1 1

2 5 2 1

2 5 3 1

2 5 4 1

2 5 5 2

3 1 1 3

3 1 2 3

3 1 3 3

3 1 4 3

3 1 5 3

3 2 1 3

3 2 2 3

3 2 3 3

3 2 4 3

3 2 5 3

3 3 1 2

3 3 2 3

3 3 3 3

3 3 4 3

3 3 5 3

3 4 1 2

3 4 2 2

3 4 3 2

3 4 4 3

3 4 5 3

3 5 1 2

3 5 2 2

3 5 3 2

3 5 4 3

3 5 5 3];

for i = 1:length(list)

array = [statusTimeSvetofor,statusNS,statusWE];

if list(i, 1:3) == array

y = list(i, 4);

return

end

end

Результат:

|  |  |
| --- | --- |
| 1  "Время зеленого светофора на СЮ: " "29"  "Время зеленого светофора на ЗВ: " "31"  "countNS: " "4" "countWS: " "0"  "states: " "3" "2" "2" "3"  уменьшить (-20-0сек.) | 97  "Время зеленого светофора на СЮ: " "26"  "Время зеленого светофора на ЗВ: " "34"  "countNS: " "48" "countWS: " "4"  "states: " "3" "4" "2" "2"  не изменять (-15-15сек.) |
| 2  "Время зеленого светофора на СЮ: " "12"  "Время зеленого светофора на ЗВ: " "48"  "countNS: " "13" "countWS: " "0"  "states: " "2" "2" "2" "2"  не изменять (-15-15сек.) | 98  "Время зеленого светофора на СЮ: " "36"  "Время зеленого светофора на ЗВ: " "24"  "countNS: " "51" "countWS: " "2"  "states: " "3" "4" "2" "2"  не изменять (-15-15сек.) |
| 3  "Время зеленого светофора на СЮ: " "10"  "Время зеленого светофора на ЗВ: " "50"  "countNS: " "24" "countWS: " "0"  "states: " "2" "3" "2" "1"  увеличить (0-20сек.) | 99  "Время зеленого светофора на СЮ: " "48"  "Время зеленого светофора на ЗВ: " "12"  "countNS: " "43" "countWS: " "6"  "states: " "3" "4" "2" "2"  не изменять (-15-15сек.) |
| 4  "Время зеленого светофора на СЮ: " "12"  "Время зеленого светофора на ЗВ: " "48"  "countNS: " "34" "countWS: " "0"  "states: " "2" "3" "2" "1"  увеличить (0-20сек.) | 100  "Время зеленого светофора на СЮ: " "41"  "Время зеленого светофора на ЗВ: " "19"  "countNS: " "43" "countWS: " "12"  "states: " "3" "4" "2" "2"  не изменять (-15-15сек.) |

**Вывод:** изучил принципы создания М-функций и использования их в среде MATLAB, а также возможности создания законченных приложений на базе графического интерфейса пользователя системы MATLAB.