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

Романко Н.А.

**Проверил:**

Скарубо А.О.

Брест 2022

**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.

**Коды програмы:**

**Основная программа:**

%• малое (10-25сек.) = 1;

%• среднее(20-40сек.) = 2;

%• большое(35-50сек.) = 3.

% 1 цикл = 60 сек.

timeSvetofor=randi([10,35]);

statusTimeSvetofor=0;

%• очень малое (0-18) = 1;

%• малое (16-36) = 2;

%• среднее (34-56)= 3;

%• большое (54-76) = 4;

%• очень большое (72-90)= 5.

countNS=0;

countWE=0;

coefNS=[];

coefWE=[];

statusNS=0;

statusWE=0;

%• увеличить (0-20сек.) = 1;

%• не изменять (-15-15сек.) = 2;

%• уменьшить (-20-0сек.) = 3.

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])

disp(["countWS: ",countWE])

[~,statusTimeSvetofor]=max([TrapezFunc(0,10,20,25,timeSvetofor),TrapezFunc(20,25,35,40,timeSvetofor), TrapezFunc(35,40,50,60,timeSvetofor)]);

[~,statusNS]=max ([TrapezFunc(-100,0,12,18,countNS),TrapezFunc(16,22,32,36,countNS), TrapezFunc(34,40,50,56,countNS),TrapezFunc(54,60,70,76,countNS),TrapezFunc(72,78,90,1000,countNS)]);

[~,statusWE]=max([TrapezFunc(-100,0,12,18,countWE),TrapezFunc(16,22,32,36,countWE),TrapezFunc(34,40,50,56,countWE),TrapezFunc(54,60,70,76,countWE),TrapezFunc(72,78,90,1000,countWE)]);

disp([TrapezFunc(0,10,20,25,timeSvetofor),TrapezFunc(20,25,35,40,timeSvetofor), TrapezFunc(35,40,50,60,timeSvetofor)])

disp([TrapezFunc(-100,0,12,18,countNS),TrapezFunc(16,22,32,36,countNS),TrapezFunc(34,40,50,56,countNS),TrapezFunc(54,60,70,76,countNS),TrapezFunc(72,78,90,1000,countNS)])

disp([TrapezFunc(-100,0,12,18,countWE),TrapezFunc(16,22,32,36,countWE), TrapezFunc(34,40,50,56,countWE),TrapezFunc(54,60,70,76,countWE),TrapezFunc(72,78,90,1000,countWE)])

svetoforStatus=WhatToDo(statusTimeSvetofor,statusNS,statusWE);

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

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

**TrapezFunc:**

function k = TrapezFunc(a,b,c,d,x)

k=max([min([(x-a)./(b-a),1,(d-x)./(d-c)]),0]);

end

**WhatToDo:**

function y = WhatToDo(a,b,c)

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=[a,b,c];

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

y = list(i,4);

return

end

end

**Результат программы:**

1

"Время зеленого светофора на СЮ: " "33"

"Время зеленого светофора на ЗВ: " "27"

"countNS: " "0"

"countWS: " "0"

0 1 0

1 0 0 0 0

1 0 0 0 0

"states: " "2" "1" "1" "2"

не изменять (-15-15сек.)

2

"Время зеленого светофора на СЮ: " "26"

"Время зеленого светофора на ЗВ: " "34"

"countNS: " "1"

"countWS: " "4"

0 1 0

1 0 0 0 0

1 0 0 0 0

"states: " "2" "1" "1" "2"

не изменять (-15-15сек.)

3

"Время зеленого светофора на СЮ: " "40"

"Время зеленого светофора на ЗВ: " "20"

"countNS: " "0"

"countWS: " "12"

0 0 1

1 0 0 0 0

1 0 0 0 0

"states: " "3" "1" "1" "3"

уменьшить (-20-0сек.)

4

"Время зеленого светофора на СЮ: " "40"

"Время зеленого светофора на ЗВ: " "20"

"countNS: " "0"

"countWS: " "18"

0 0 1

1 0 0 0 0

0 0.3333 0 0 0

"states: " "3" "1" "2" "3"

уменьшить (-20-0сек.)

5

"Время зеленого светофора на СЮ: " "22"

"Время зеленого светофора на ЗВ: " "38"

"countNS: " "2"

"countWS: " "19"

0.6000 0.4000 0

1 0 0 0 0

0 0.5000 0 0 0

"states: " "1" "1" "2" "1"

увеличить (0-20сек.)

6

"Время зеленого светофора на СЮ: " "38"

"Время зеленого светофора на ЗВ: " "22"

"countNS: " "4"

"countWS: " "23"

0 0.4000 0.6000

1 0 0 0 0

0 1 0 0 0

"states: " "3" "1" "2" "3"

уменьшить (-20-0сек.)

7

"Время зеленого светофора на СЮ: " "18"

"Время зеленого светофора на ЗВ: " "42"

"countNS: " "12"

"countWS: " "24"

1 0 0

1 0 0 0 0

0 1 0 0 0

"states: " "1" "1" "2" "1"

увеличить (0-20сек.)

8

"Время зеленого светофора на СЮ: " "32"

"Время зеленого светофора на ЗВ: " "28"

"countNS: " "14"

"countWS: " "27"

0 1 0

0.6667 0 0 0 0

0 1 0 0 0

"states: " "2" "1" "2" "2"

не изменять (-15-15сек.)

9

"Время зеленого светофора на СЮ: " "29"

"Время зеленого светофора на ЗВ: " "31"

"countNS: " "15"

"countWS: " "23"

0 1 0

0.5000 0 0 0 0

0 1 0 0 0

"states: " "2" "1" "2" "2"

не изменять (-15-15сек.)

10

"Время зеленого светофора на СЮ: " "35"

"Время зеленого светофора на ЗВ: " "25"

"countNS: " "7"

"countWS: " "22"

0 1 0

1 0 0 0 0

0 1 0 0 0

"states: " "2" "1" "2" "2"

не изменять (-15-15сек.)

**Вывод:** Исследовал возможности светофора с нечеткой логикой, при различных интенсивностях потоков автомашин и проверил его работу при помощи M-функций