

**Федеральное агентство образования
Димитровградский институт технологий,
управления и дизайна**

**Лабораторная работа №1
по курсу: "Компьютерное моделирование"**

**Выполнил студент гр.ВТ-31:
Потеренко А.Г.
Проверил преподаватель:
Солдатилов А.А.**

Димитровград 2006г.

Содержание

	Стр.
1. Задание к лабораторной работе.....	3
2. Алгоритм решения.....	4
3. Листинг программы.....	5
4. Screenshot.....	11

Задание к лабораторной работе

Необходимо смоделировать модель "Перекресток". Количество машин – неограниченно. При этом присутствует светофор, управляющий движением на перекрестке. Пешеход идет, соответственно, на зеленый – если в момент перехода он не успевает, т.е. загорается красный – он в быстром темпе идет либо к началу, либо в середину дороги. Машины должны останавливаться в независимости от того, успел ли перейти пешеход или нет на зеленый свет светофора. Также машины не должны сталкиваться между собой, т.е. машина должна останавливаться перед другой. Должна быть возможность автоматической регулировки светофора через заданный интервал времени, ручной. Пешеход должен идти с разной скоростью, задаваемой пользователем. Машины должны ехать с разной скоростью, в зависимости от выбора пользователя.

Алгоритм решения

Для реализации решения данной задачи необходимо создать 6 потоков: 4 потока машин, поток пешехода и поток светофор. Т.е. каждый поток отвечает за свои переменные. Поток светофор определяет 2 цвета – зеленый и красный. Соответственно, у нас существует переменная типа `boolean` – флаг движения машин. Поток пешеход может двигаться на зеленый свет, но если он не успевает, то потоки машин определяют – находится ли перед ними пешеход для того чтобы остановиться или продолжить движение. Потоки – машины также проверяют переменные состояния других машин – если есть возможность столкновения – одна из машин уступает. В листинге ниже за это отвечает процедура

procedure TNiva.DVIGENIE (HAND: HWND) ;

Но все же вероятность блокировки может возникнуть – все зависит от скорости движения машин. Невозможно предусмотреть все виды блокировок. Но с помощью данной модели можно увидеть при каких обстоятельствах может возникнуть данная ситуация. Здесь нет ошибки – в нашей жизни на дорогах тоже могут возникнуть блокировки. Движение пешехода – алгоритм движения определяется светофором. Если пешеход не успевает, то он увеличивает шаг движения и успевает перейти на красный – машины его все равно подождают. Вся логика движения пешехода находится в процедуре:

procedure PESHEHOD.DVIGENIE;

Вся логика светофора находится в процедуре:

procedure SVETOFOR.SVETOFOR;

Листинг программы

```

unit Unit1;
interface
uses
  Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms,
  Dialogs, jpeg, ExtCtrls, StdCtrls, Unit2, Unit3, Unit4, ComCtrls;
const MAX=4;
      X1=0;
      X2=720;
      X3=300;
      X4=370;
      Y1=180;
      Y2=120;
      Y3=0;
      Y4=300;
type
  TNiva = class
  public
    x: integer;
    y: integer;
    v: word;
    fl_napr: word;
    flag: boolean;
    flg: word;
    p: NIVA;
    hand: HWND;
    image1: TImage;
    image2: TImage;
  public
    constructor Create(_x: word;
                      _y: word;
                      _v: word;
                      _fl_napr: word;
                      _flag: boolean;
                      _image2, _image3: TImage;
                      _image4, _image5: TImage;
                      _GB: TGroupBox);
    procedure DVIGENIE(HAND: HWND);
  end;
  TForm1 = class(TForm)
  GroupBox1: TGroupBox;
  GroupBox2: TGroupBox;
  Image1: TImage;
  Image2: TImage;
  Button1: TButton;
  Image3: TImage;
  Image4: TImage;
  Image5: TImage;
  GroupBox3: TGroupBox;
  Panel1: TPanel;
  Image6: TImage;
  Image7: TImage;
  GroupBox4: TGroupBox;
  Label1: TLabel;
  UpDown1: TUpDown;
  Edit1: TEdit;
  CheckBox1: TCheckBox;
  PageControl1: TPageControl;
  TabSheet1: TTabSheet;
  TabSheet2: TTabSheet;
  Label2: TLabel;
  Edit2: TEdit;
  UpDown2: TUpDown;
  Button2: TButton;
  GroupBox5: TGroupBox;
  Label3: TLabel;
  Edit3: TEdit;
  UpDown3: TUpDown;
  Button7: TButton;
  Image8: TImage;
  Button3: TButton;
  Button4: TButton;
  procedure Button1Click(Sender: TObject);
  procedure Button7Click(Sender: TObject);
  procedure FormCreate(Sender: TObject);
  procedure CheckBox1Click(Sender: TObject);
  procedure Edit3Change(Sender: TObject);
  procedure Edit2Change(Sender: TObject);
  procedure Edit1Change(Sender: TObject);
  procedure Button2Click(Sender: TObject);
  procedure Button3Click(Sender: TObject);
  procedure Button4Click(Sender: TObject);
  end;
var
  Form1: TForm1;
  mas: array[1..4] of TNiva;
  svet: SVETOFOR;
  pesh: PESHEHOD;
  FLAG_POVOROT: boolean;
  MAX_V, MAX_PESH, MAX_SVET: word;
  FLUS: boolean;
  FLAG_ECHEST_PESHEHOD: boolean;
implementation
{$R *.dfm}
constructor TNiva.Create(_x: word;
                        _y: word;
                        _v: word;
                        _fl_napr: word;
                        _flag: boolean;

```

```

        _image2,_image3: TImage;
        _image4,_image5: TImage;
        _GB: TGroupBox);

begin
x:=_x;
y:=_y;
v:=_v;
fl_napr:=_fl_napr;
flag:=_flag;
randomize;
if FLAG_POVOROT=true then
    flg:=random(2)
else
    flg:=0;
image1:= TImage.Create(nil);
image1.Parent:=_GB;
image2:= TImage.Create(nil);
image2.Parent:=_GB;
case fl_napr of
1: begin
    image1.Width:=45;
    image1.Height:=25;
    image2.Width:=25;
    image2.Height:=45;
    image1.Picture:=_image2.Picture;
    image1.Visible:=false;
    image2.Visible:=false;
    image2.Picture:=_image5.Picture;
end;
2: begin
    image1.Width:=25;
    image1.Height:=45;
    image2.Width:=45;
    image2.Height:=25;
    image1.Picture:=_image5.Picture;
    image1.Visible:=false;
    image2.Visible:=false;
    image2.Picture:=_image3.Picture;
end;
3: begin
    image1.Width:=25;
    image1.Height:=45;
    image2.Width:=45;
    image2.Height:=25;
    image1.Picture:=_image4.Picture;
    image1.Visible:=false;
    image2.Visible:=false;
    image2.Picture:=_image2.Picture;
end;
4: begin
    image1.Width:=45;
    image1.Height:=25;
    image2.Width:=25;
    image2.Height:=45;
    image1.Picture:=_image3.Picture;
    image1.Visible:=false;
    image2.Visible:=false;
    image2.Picture:=_image4.Picture;
end;
end;
p:=NIVA.Create(true);
hand:=p.Handle;
p.Priority:=tpLower;
p.Resume;
end;
procedure TNiva.DVIGENIE(HAND: HWND);
var i: word;
    _slag: boolean;
begin
    randomize;
    if (mas[1].x=316) and (mas[2].x=333) and (mas[3].x=300) and (mas[4].x=370) and
        (mas[1].y=180) and (mas[2].y=120) and (mas[3].y=128) and (mas[4].y=150)
        then ShowMessage('Никто не уступил дорогу!');
    for i:=1 to MAX do
        if mas[i].hand=HAND then
            case mas[i].fl_napr of
            1:begin
                _slag:=true;
                if (mas[i].x>160) and (mas[i].x<190) then
                    begin
                        if mas[i].flag=true then
                            _slag:=false
                        else
                            _slag:=true;
                    end;
                if _slag=true then begin
                    if mas[i].flg=0 then
                        begin
                            if mas[i].x>X2 then
                                begin
                                    mas[i].x:=X1;
                                    mas[i].y:=Y1;
                                    if FLAG_POVOROT=true then
                                        mas[i].flg:=random(2)
                                    else
                                        mas[i].flg:=0;
                                    mas[i].v:=random(MAX_V)+1;
                                end;
                            if not ((Form1.Image8.Top>148) and (Form1.Image8.Top<197) and
                                (mas[i].x>209) and (mas[i].x<292) and (FIUS=false)
                                and (FLAG_ECHEST_PESHEROD=true))
                                then
                                    begin

```

```

        if not (mas[3].y>132) and (mas[3].y<=207) and (mas[i].x>=246) and (mas[i].x<=328) )
        then
        begin
            if not ( (mas[4].y>=126) and (mas[4].y<=206) and (mas[i].x>=316) and (mas[i].x<=396) )
            then
            begin
                mas[i].image1.Visible:=false;
                mas[i].x:=mas[i].x+mas[i].v;
                mas[i].image1.Left:=mas[i].x;
                mas[i].image1.Top:=mas[i].y;
                mas[i].image1.Visible:=true;
            end;
        end;
    end;
else
begin
    if mas[i].y>Y4 then
    begin
        mas[i].x:=X1;
        mas[i].y:=Y1;
        if FLAG_POVOROT=true then
            mas[i].flg:=random(2)
        else
            mas[i].flg:=0;
        mas[i].v:=random(MAX_V)+1;
    end;
    if mas[i].x<=X3-10 then
    begin
        if not ( (Form1.Image8.Top>148) and (Form1.Image8.Top<197) and
            (mas[i].x>209) and (mas[i].x<292) and (FLUS=false)
            and (FLAG_ECHEST_PESHEHOD=true) ) then
        begin
            if not ( (mas[3].y>132) and (mas[3].y<=207) and (mas[i].x>=246) and (mas[i].x<=328) )
            then
            begin
                mas[i].image2.Visible:=false;
                mas[i].image1.Visible:=false;
                mas[i].x:=mas[i].x+mas[i].v;
                mas[i].image1.Left:=mas[i].x;
                mas[i].image1.Top:=mas[i].y;
                mas[i].image1.Visible:=true;
            end;
        end;
    end;
    else
    begin
        mas[i].image1.Visible:=false;
        mas[i].image2.Visible:=false;
        mas[i].y:=mas[i].y+mas[i].v;
        mas[i].image2.Left:=mas[i].x;
        mas[i].image2.Top:=mas[i].y;
        mas[i].image2.Visible:=true;
    end;
end;
end;
end;
2:begin
    _slag:=true;
    if (mas[i].y>10) and (mas[i].y<40) then
    begin
        if mas[i].flg=false then
            _slag:=false
        else
            _slag:=true;
    end;
    if _slag=true then begin
    if mas[i].flg=0 then
    begin
        if mas[i].y>Y4 then
        begin
            mas[i].x:=X3;
            mas[i].y:=Y3;
            if FLAG_POVOROT=true then
                mas[i].flg:=random(2)
            else
                mas[i].flg:=0;
            mas[i].v:=random(MAX_V)+1;
        end;
        if not ( (mas[i].y>=128) and (mas[i].y<=132) and (mas[1].x>=246) and (mas[1].x<=328) )
        then
        begin
            if not ( (mas[i].y>=76) and (mas[i].y<=80) and (mas[2].x>=250) and (mas[2].x<=333) ) then
            begin
                mas[i].image1.Visible:=false;
                mas[i].y:=mas[i].y+mas[i].v;
                mas[i].image1.Left:=mas[i].x;
                mas[i].image1.Top:=mas[i].y;
                mas[i].image1.Visible:=true;
            end;
        end;
    end;
    else
    begin
        if mas[i].x<X1 then
        begin
            mas[i].x:=X3;
            mas[i].y:=Y3;
            if FLAG_POVOROT=true then
                mas[i].flg:=random(2)
            else
                mas[i].flg:=0;
            mas[i].v:=random(MAX_V)+1;

```

```

end;
if mas[i].y<Y2 then
begin
  if not ((mas[i].y>=76) and (mas[i].y<=80) and (mas[2].x>=250) and (mas[2].x<=333)) then
  begin
    mas[i].image2.Visible:=false;
    mas[i].image1.Visible:=false;
    mas[i].y:=mas[i].y+mas[i].v;
    mas[i].image1.Left:=mas[i].x;
    mas[i].image1.Top:=mas[i].y;
    mas[i].image1.Visible:=true;
  end;
end
else
begin
  if not ((Form1.Image8.Top>100) and (Form1.Image8.Top<146) and
(mas[i].x>168) and (mas[i].x<250)
and (FLAG_ECHEST_PESHEROD=true)) then
  begin
    mas[i].image1.Visible:=false;
    mas[i].image2.Visible:=false;
    mas[i].x:=mas[i].x-mas[i].v;
    mas[i].image2.Left:=mas[i].x;
    mas[i].image2.Top:=mas[i].y;
    mas[i].image2.Visible:=true;
  end;
end;
end;
end;
end;
3:begin
  _slag:=true;
  if (mas[i].y>240) and (mas[i].y<270) then
  begin
    if mas[i].flag=false then
      _slag:=false
    else
      _slag:=true;
    end;
  if _slag=true then begin
  if mas[i].flg=0 then
  begin
    if mas[i].y<Y3 then
    begin
      mas[i].x:=X4;
      mas[i].y:=Y4;
      if FLAG_POVOROT=true then
        mas[i].flg:=random(2)
      else
        mas[i].flg:=0;
      mas[i].v:=random(MAX_V)+1;
    end;
    if not ((mas[i].y>=210) and (mas[i].y<=214) and (mas[1].x>=316) and (mas[1].x<=396))
    then
      begin
        if not ((mas[i].y>=146) and (mas[i].y<=150) and (mas[2].x>=320) and (mas[2].x<=402))
        then
          begin
            mas[i].image1.Visible:=false;
            mas[i].y:=mas[i].y-mas[i].v;
            mas[i].image1.Left:=mas[i].x;
            mas[i].image1.Top:=mas[i].y;
            mas[i].image1.Visible:=true;
          end;
        end;
      end
    else
      begin
        if mas[i].x>X2 then
        begin
          mas[i].x:=X4;
          mas[i].y:=Y4;
          if FLAG_POVOROT=true then
            mas[i].flg:=random(2)
          else
            mas[i].flg:=0;
          mas[i].v:=random(MAX_V)+1;
        end;
        if mas[i].y>Y1 then
        begin
          if not ((mas[i].y>=210) and (mas[i].y<=214) and (mas[1].x>=316) and (mas[1].x<=396))
          then
            begin
              mas[i].image2.Visible:=false;
              mas[i].image1.Visible:=false;
              mas[i].y:=mas[i].y-mas[i].v;
              mas[i].image1.Left:=mas[i].x;
              mas[i].image1.Top:=mas[i].y;
              mas[i].image1.Visible:=true;
            end;
          end
        else
          begin
            mas[i].image1.Visible:=false;
            mas[i].image2.Visible:=false;
            mas[i].x:=mas[i].x+mas[i].v;
            mas[i].image2.Left:=mas[i].x;
            mas[i].image2.Top:=mas[i].y;
            mas[i].image2.Visible:=true;
          end;
        end;
      end
    end;
  end;
end;
end;
end;

```



```

4:begin
    _slag:=true;
    if ((mas[i].x>480)and(mas[i].x<510))or
      ((mas[i].x>170)and(mas[i].x<253))
    then
      begin
        if mas[i].flag=true then
          _slag:=false
        else
          _slag:=true;
        end;
      if _slag=true then begin
      if mas[i].flg=0 then
        begin
          if mas[i].x<X1 then
            begin
              mas[i].x:=X2;
              mas[i].y:=Y2;
              mas[i].flg:=0;
              if FLAG_POVOROT=true then
                mas[i].flg:=random(2)
              else
                mas[i].flg:=0;
              mas[i].v:=random(MAX_V)+1;
            end;
          if not ((Form1.Image8.Top>100)and(Form1.Image8.Top<146)and
            (mas[i].x>168)and(mas[i].x<250)and(FLUS=true)
            and(FLAG_ECHEST_PESHEHOD=true)) then
            begin
              if not ((mas[4].y>=76)and(mas[4].y<=144)and(mas[i].x>=320)and(mas[i].x<=402))
              then
                begin
                  if not ((mas[3].y>=80)and(mas[3].y<=150)and(mas[i].x>=250)and(mas[i].x<=333))
                  then
                    begin
                      mas[i].image1.Visible:=false;
                      mas[i].x:=mas[i].x-mas[i].v;
                      mas[i].image1.Left:=mas[i].x;
                      mas[i].image1.Top:=mas[i].y;
                      mas[i].image1.Visible:=true;
                    end;
                  end;
                end;
              end;
            end
          else
            begin
              if mas[i].y<Y3 then
                begin
                  mas[i].x:=X2;
                  mas[i].y:=Y2;
                  if FLAG_POVOROT=true then
                    mas[i].flg:=random(2)
                  else
                    mas[i].flg:=0;
                  mas[i].v:=random(MAX_V)+1;
                end;
              if mas[i].x>X4 then
                begin
                  if not ((mas[4].y>=76)and(mas[4].y<=144)and(mas[i].x>=320)and(mas[i].x<=402))
                  then
                    begin
                      mas[i].image2.Visible:=false;
                      mas[i].image1.Visible:=false;
                      mas[i].x:=mas[i].x-mas[i].v;
                      mas[i].image1.Left:=mas[i].x;
                      mas[i].image1.Top:=mas[i].y;
                      mas[i].image1.Visible:=true;
                    end;
                  end;
                end;
              else
                begin
                  mas[i].image1.Visible:=false;
                  mas[i].image2.Visible:=false;
                  mas[i].y:=mas[i].y-mas[i].v;
                  mas[i].image2.Left:=mas[i].x;
                  mas[i].image2.Top:=mas[i].y;
                  mas[i].image2.Visible:=true;
                end;
              end;
            end;
          end;
        end;
      end;
end;
procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
var im: TImage;
begin
mas[1]:=TNiva.Create(X1,Y1,1,1,true,Image2,Image3,Image4,Image5,Form1.GroupBox2);
mas[2]:=TNiva.Create(X2,Y2,1,4,true,Image2,Image3,Image4,Image5,Form1.GroupBox2);
mas[3]:=TNiva.Create(X3,Y3,1,2,true,Image2,Image3,Image4,Image5,Form1.GroupBox2);
mas[4]:=TNiva.Create(X4,Y4,1,3,true,Image2,Image3,Image4,Image5,Form1.GroupBox2);
svet:=SVETOFOR.Create(true);
svet.Priority:=tpLower;
svet.Resume;
Button1.Enabled:=false;
Button7.Enabled:=true;
Edit1.Enabled:=true;
UpDown1.Enabled:=true;
Edit2.Enabled:=true;
UpDown2.Enabled:=true;
Edit3.Enabled:=true;
UpDown3.Enabled:=true;

```

```
Form1.CheckBox1.Enabled:=true;
Button2.Enabled:=true;
end;
procedure TForm1.Button7Click(Sender: TObject);
begin
  Image8.Visible:=true;
  pesh:=PESHEHOD.Create(true);
  pesh.Priority:=tpLower;
  pesh.Resume;
  FLAG_ECHEST_PESHEHOD:=true;
end;
procedure TForm1.FormCreate(Sender: TObject);
begin
  randomize;
  MAX_V:=StrToInt(Form1.Edit1.Text);
  MAX_PESH:=StrToInt(Form1.Edit3.Text);
  MAX_SVET:=StrToInt(Form1.Edit2.Text);
  FLAG_POVOROT:=false;
  Form1.Left:=189;
  Form1.Top:=152;
  Button7.Enabled:=false;
  Edit1.Enabled:=false;
  UpDown1.Enabled:=false;
  Edit2.Enabled:=false;
  UpDown2.Enabled:=false;
  Edit3.Enabled:=false;
  UpDown3.Enabled:=false;
  Form1.CheckBox1.Enabled:=false;
  Button2.Enabled:=false;
  Button3.Enabled:=false;
  Button4.Enabled:=false;
  FLAG_ECHEST_PESHEHOD:=false;
end;
procedure TForm1.CheckBox1Click(Sender: TObject);
begin
  if FLAG_POVOROT=false then
    FLAG_POVOROT:=true
  else
    FLAG_POVOROT:=false;
end;
procedure TForm1.Edit3Change(Sender: TObject);
begin
  MAX_PESH:=StrToInt(Form1.Edit3.Text);
end;
procedure TForm1.Edit2Change(Sender: TObject);
begin
  MAX_SVET:=StrToInt(Form1.Edit2.Text);
end;
procedure TForm1.Edit1Change(Sender: TObject);
begin
  MAX_V:=StrToInt(Form1.Edit1.Text);
end;
procedure TForm1.Button4Click(Sender: TObject);
begin
  svet.SVETOFORS;
end;
procedure TForm1.Button2Click(Sender: TObject);
begin
  svet.Suspend;
  Button2.Enabled:=false;
  Button3.Enabled:=true;
  Button4.Enabled:=true;
end;
procedure TForm1.Button3Click(Sender: TObject);
begin
  svet.Resume;
  Button3.Enabled:=false;
  Button4.Enabled:=false;
  Button2.Enabled:=true;
end;
end.
```

Screenshot

