

Задание:

Промоделировать участок дороги у Московского Энергетического Института (МЭИ).

Описание ситуации:

На данном участке дороги находится светофор и ходит трамвай. Если на остановке перед светофором стоит трамвай, то автомобиль должен остановиться перед трамваем и подождать пока он не уедет. Затем продолжается движение к светофору. Если горит красный свет, то автомобиль ждёт у светофора до тех пор, пока не загорится зелёный свет. Если зелёный свет, то автомобиль может проезжать дальше.

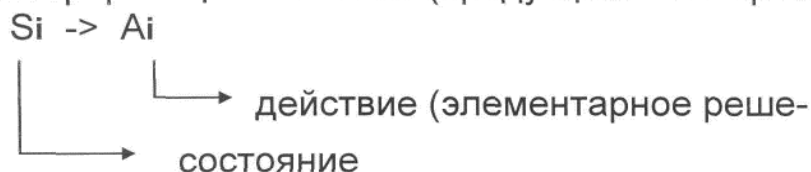
Лабораторная работа состоит из двух частей:

1. Формирование МПР(модели принятия решений):
 - построение модели;
 - проверка на корректность (полнота и непротиворечивость);
 - трансляция модели;
2. Имитация принятия решений:

**Табличный язык.**

Продукционное правило: $P_i = (\text{Alpha}_i \rightarrow \text{Beta}_i)$, где Alpha - антициент (левое; условие) Beta - консеквент (правое; результат);

Интерпретация в СИМПР(продукционного правила):



Для описания состояний выделяется некоторый набор условий - $C_i, i = 1..m$ - булевы условия и множество элементарных действий - $A_i, i = 1..k$

В процессе выполнения работы было составлено 3 таблицы:

- Тип участка дороги;
- Участок со светофором;
- Участок с трамваем;

1. Формирование МПР.

Таблица №1 «Тип участка дороги»

[Условия]

C1 'Есть светофор'

C2 'Есть трамвай'

C3 'Мотор заглох'

[Действия]

R1 : 'Двигаться с нормальной скоростью' [Правила]

P1 !C1,!C2,!C3->R1

P2 !C1,C2,!C3 -> J3

P3 C1,!C2,!C3 ->J2

P4 C1,C2,!C3 ->J3

P5 C3 -> S

[Отношения]

, где S - заключительное состояние TP1-Тип перекрёстка

TP1	P1	P2	P3	P4	P5
C1	F	F	T	T	
C2	F	T	F	T	
C3	F	F	F	F	T
R1	1	J3	J2	J3	S

где T - истинно (true)

F - ложно (false)

J2 - переход к TP2

J3 - переход к TP3

S - заключительное состояние (STOP) Проверка Таблицы №1 на полноту и непротиворечивость.

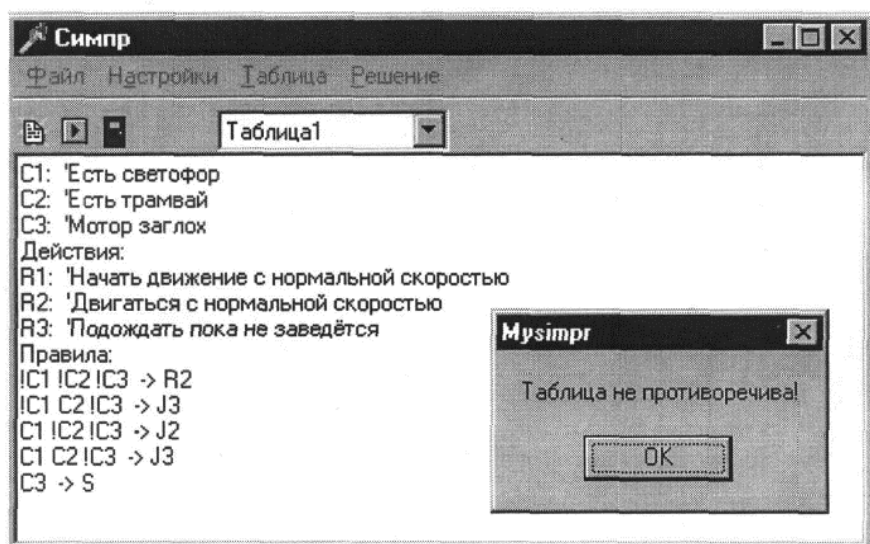
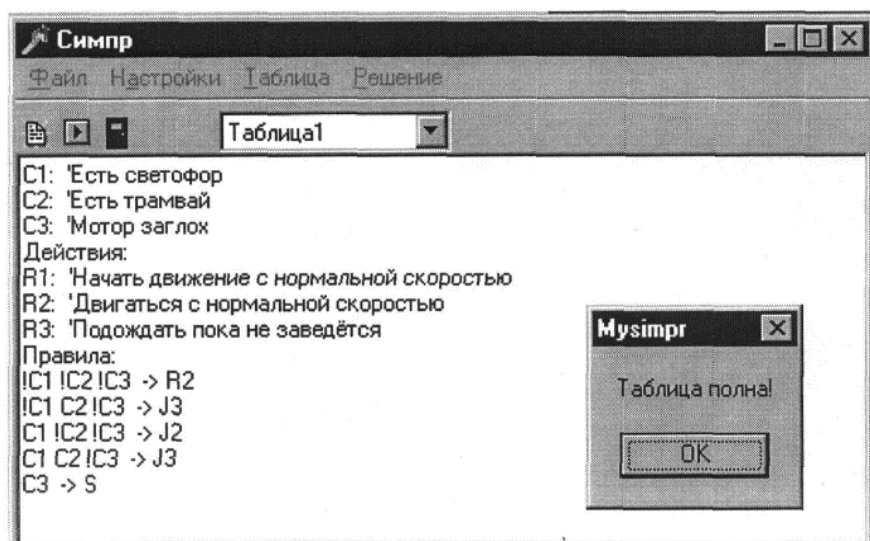


Таблица №2 «Участок со светофором»

[Условия]

- С1 : До светофора далеко
- С2 : Светофор близко
- С3 : Светофор очень близко
- С4 : Зелёный свет
- С5 : Автомобиль проехал светофор
- С6 : Автомобиль на светофоре

[Действия]

R1 Продолжать с V-норм.

R2 Замедлить движение

R3 Ехать медленно

R4 Ждать несколько секунд

R5 Проезжать светофор

[Правила]

P1 C1 -> R1

P2 C2 -> R2

P3 C3,C4->R3

P4 C3,!C4->R4

P5 !C1,!C2,!C3,!C5,!C6->R5

P6 C5 -> J1

P7 C6 -> R5

[Отношения]

C1 -> !C2

C1 -> !C3

C2 -> !C3

C5->!C1

C5->!C2

C5->!C3

C5->!C6

C6 -> !C1

C6 -> !C2

C6 -> !C3

C6->!C5

TP2- Участок со светофором

TP2	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
C1	T				F		
C2		T			F		
C3			T	T	F		
C4			T	F			
C5					F	T	
C6					F		T
R1	1						
R2		1					
R3			1				
R4				1			
R5					1	J1	1

,где J1 - переход кTP1; T - истинно (true);

F - ложно (false);

Проверка Таблицы №2 на полноту и непротиворечивость:

- Таблица полна;
- Таблица непротиворечива;

Таблица №3 «Участок с трамваем»

[Условия]

C1 До трамвая далеко

C2 Трамвай близко

C3 Трамвай рядом

[Действия]

R1 Продолжать с V норм.

R2 Замедлить движение

R3 Ждать несколько секунд

[Правила]

P1 C1 -> R1

P2 C2 -> R2

P3 C3->R3

P4 !C1,!C2,!C3-> J1

[Отношения]

C1 ->!C2

C1 ->!C3

C2->!C1

C2->!C3

C3 -> !C1

C3 -> !C2

ТР3- Участок с трамваем

ТР3	P1	P2	P3	P4
C1	T			F
C2		T		F
C3			T	F
R1	1			
R2		1		
R3			1	J1

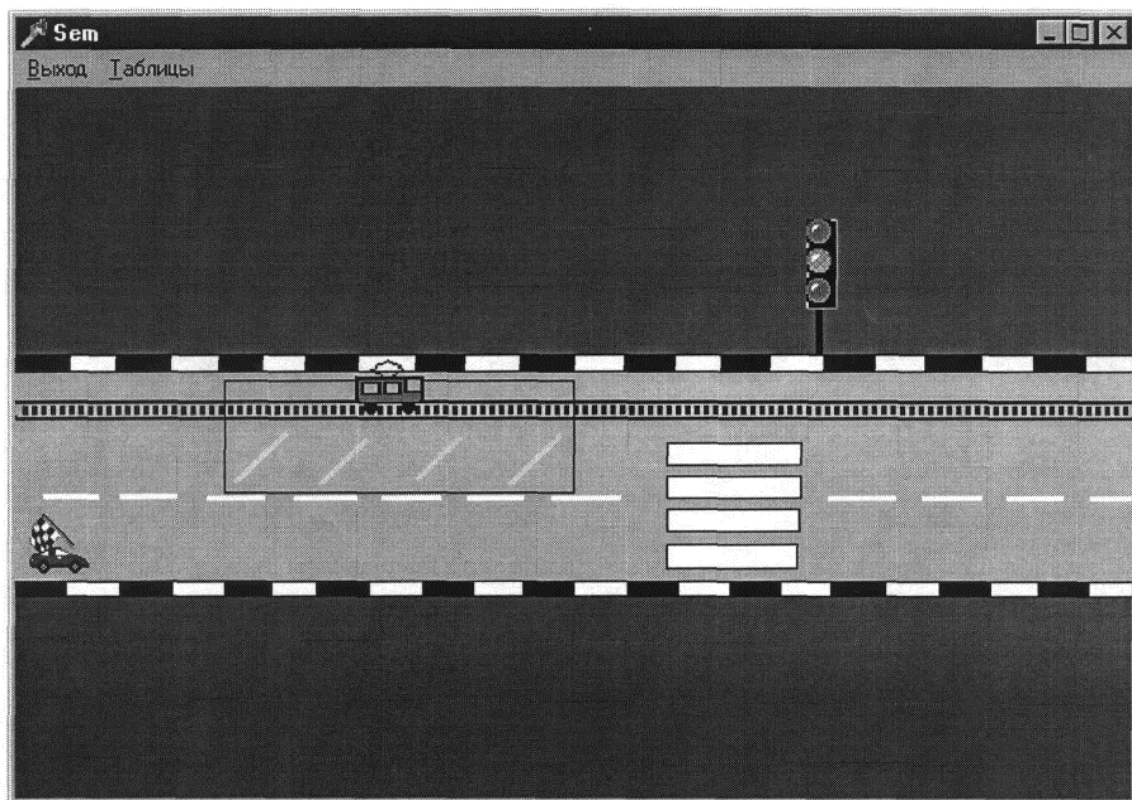
,где J1 - переход кТР1; T- истинно (true); F - ложно (false);

Проверка Таблицы №3 на полноту и непротиворечивость:

- Таблица полна;
- Таблица непротиворечива;

2. Рассмотрим пример.

Начальное состояние:



Ситуация:

- На остановке стоит трамвай;
- Горит красный свет;

Опишем диалоговый режим работы Simpr-a:

- 1) Условие [Есть светофор] истинно;
- 2) Условие [Есть трамвай] истинно;
- 3) Условие [Мотор заглох] ложно;

Следовательно переходим к ТР3:

- 1) Если условие [До трамвая далеко] истинно, то продолжаем движение с нормальной скоростью.
- 2) Если условие [До трамвая близко] истинно, то движемся замедленно.
- 3) Если условие [Трамвай рядом] истинно, то ждём несколько секунд.
- 4) Когда трамвай уезжает, все 3 условия принимают значение ложь.

Следовательно переходим к ТР1:

- 1) Условие [Есть светофор] истинно;
- 2) Условие [Есть трамвай] ложно;
- 3) Условие [Мотор заглух] ложно;

Следовательно переходим к ТР2:

- 1) Если условие [До светофора далеко] истинно, то продолжаем движение с нормальной скоростью.
- 2) Если условие [Светофор близко] истинно, то движемся замедленно.
- 3) Если условие [Светофор очень близко] истинно и условие [Зелёный свет] истинно, то едем медленно.
- 4) Если условие [Светофор очень близко] истинно и условие [Зелёный свет] ложно, то ждём несколько секунд.
- 5) Если условие [Автомобиль на светофоре] истинно, то проезжать светофор.
- 6) Если условие [Автомобиль проехал светофор] истинно, то переходим к ТР1.

3. Листинг программы. (Программа написана на языке программирования Borland Delphi 3.0)

//Фрагмент программы, связанный с обработкой сообщений Simpr

```
{Процедура создания формы}
procedure TMainForm.FormCreate(Sender: TObject);
var
  lpClassName: PChar;
  tmp: PChar;
  x: integer; begin
  timert:= 0;
  RegisteredMessage:= false;
```

```

Num:= 1;
GetMem(lpClassName,20);
if GetClassName(Handle,lpClassName,20) <> 0 then
    FreeMem(lpClassName,20);
GetMem(tmp,255);
tmp:= StrPCopy(tmp,'MyMessage');
RegMessage:= RegisterWindowMessage(tmp);
if RegMessage <> 0 then
    begin
        RegisteredMessage:= true;
        Memo.Lines.Add('Зарегистрировано сообщение "MyMessage"
идентификатор '+ IntToStr(RegMessage));
    end
else
    Application.MessageBox('Не могу зарегистрировать указанное
сообщение ',' Ошибка ', MB_OK);
    FreeMem(tmp,255);
    x:= random(10000);
    //Случайный выбор света на светофоре if
    x<= 4000 then begin //Green
        fGreen:= true;
        edtColor.Text:= 'Зелёный';
        edtColor.Font.Color:= clGreen;
        sGreen.LedOn:= true;
        sRed.LedOn:= false;
        sYellow.LedOn:= false;
    end
    else
        begin //Red
            fGreen:= false;
            edtColor.Text:= 'Красный';
            edtColor.Font.Color:= clRed;
            sGreen.LedOn:= false;
            sRed.LedOn:= true;
            sYellow.LedOn:= false;
        end;
    GoCount:= 0;
    fTram:= false;
    edtSem.Text:= 'Трамвая нет';
    nosig:= true; TramWait:= 0;
    fOk:= false;
end; {FormCreate}

{Процедура разрушения формы}
procedure TMainForm.FormDestroy(Sender: TObject);
begin
    //Fon.Free;
    //Car.Free;
end; {FormDestroy}

{Процедура перекрытия обработчика сообщений}
procedure TMainForm.WndProc(var Message: TMessage);
begin
    if (RegisteredMessage) and (Message.Msg = RegMessage)
    then begin
        OnOurMessage(Message) //Обрабатываем наше сообщение
    end //Завершаем обработку сообщения \\\
    else //Вызываем стандартный обработчик родительского
    класса
        inherited WndProc(Message);
end; {WndProc}

{Обработка нашего сообщения от WinSimpr}
procedure TMainForm.OnOurMessage(var Message : TMessage);
var

```



```

Mtype : integer; // Тип сообщения (действие (1) /условие (0))
Table : integer; // Номер таблицы
Number: integer; // Номер действия/условия в таблице
Res   : integer; //
tmp   : string;
Res1  : boolean;
begin
  //Определение типа сообщения
  Mtype:= Message.WParamHi;
  Table:= Message.WParamLo;
  Number:= Message.LParam;
  if (Mtype = 0) then
    tmp:= 'Условие'
  else;
  tmp:= 'Действие'; {Тип
участка дороги} if Table =
1 then if MType = 0 then
begin
  //Условия case Number
  of
  1: begin Res1:= Signal; end; //Есть светофор
  2: begin Res1:= Tram; end; //Есть трамвай
  3: begin Res1:= MotorStop; end; //Затлок мотор
  end;
end
else
begin
  //Действия
  Res1:= true;
  case Number of
  1: begin VNorm(3) end; //Начать движение с нормальной скоростью
  2: begin VNorm(3) end; //Двигаться с нормальной скоростью
  3: begin EndDo; end; //Закончить представление
  end;
end;
{Таблица 2 - Дорога со светофором}
if Table = 2 then if MType = 0 then
begin
  //Условия
  case Number of
  1: begin Res1:= SigFar; end; //Светофор далеко
  2: begin Res1:= SigNear; end; //Светофор близко
  3: begin Res1:= SigVeryNear end; //Светофор очень близко
  4: begin Res1:= fGreen end; //Зелёный свет
  5: begin Res1:= AvtoOverSig end; //Автомобиль проехал светофор
  6: begin Res1:= GoSig end; //Автомобиль на светофоре
  end;
end
else
begin
  //Действия
  Res1:= true;
  case Number of
  1: begin VNorm(3) end; //Двигаться ее нормальной скоростью
  2: begin VNorm(2) end; //Замедлить движение
  3: begin VNorm(1) end; //Ехать медленно
  4: begin VNorm(0); Wait; end; //Ждать несколько секунд
  5: begin VNorm(2); end; //Проезжать светофор
  end;
end;
{Таблица 3 - Дорога с трамваем}
if Table = 3 then
if MType = 0 then
begin

```

```

    //Условия
    case Number of
1: begin Res1:= TramFar; end; //До трамвая далеко
2: begin Res1:= TramNear; end; //Трамвай близко
3: begin Res1:= TramVeryNear; end; //Трамвай рядом
end;
end
else
begin
    //Действия
    Res1:= true;
    case Number of
1: begin VNorm(3) end; //Двигаться ее нормальной скоростью
2: begin VNorm(2) end; //Замедлить движение
3: begin VNorm(0); Wait; end; //Ждать несколько секунд
end; end;
{}
Inc(Num);
{if res1 then
begin
    Message.Result:= YES;
end
else
begin
    Message.Result:=NO; end; }
if Mtype = 0 then
    if Res1 then
        begin
            Res:= YES;
            //tmp:='Истинно';
            end
        else
            begin
                Res:= NO;
                //tmp:='Ложно';
            end;
        else
            Res:= YES;
        Message.Result:= Res;
    end; {OnOurMessage}

```