

## Лабораторная работа № 6

**Тема.** Программная реализация несложного алгоритма.

**Цель работы.** Научиться составлять и программировать линейные алгоритмы.

**Оборудование.** ПК Pentium.

### Ход работы

1. Ознакомиться с теоретической частью
2. Ответить на контрольные вопросы
3. Выполнить практическое задание
4. Оформить отчет

### Пример выполнения практического задания

**Задание:** составить приложение для расчета арифметического выражения

$$u = tg^5(\sqrt{x} - y^3) + e^{y/x} * \sin z^2$$

Численные значение данных  $x$ ,  $y$  и  $z$  должны вводиться с клавиатуры.

Для решения задания будет использоваться линейный алгоритм

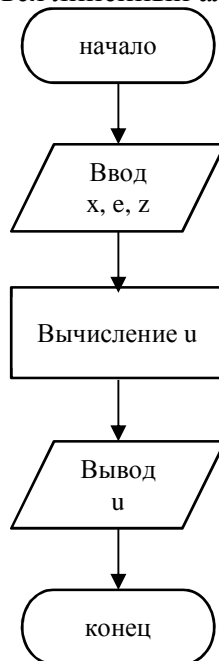


Рисунок 1 – Алгоритм решения задания

Один из возможных вариантов интерфейса приложения представлен на рисунке 2. Для сохранения проекта откройте в главном меню папку пункт **File** → **Save Project As...** В свойстве *Caption* наберите «Лабораторная работа № 6».

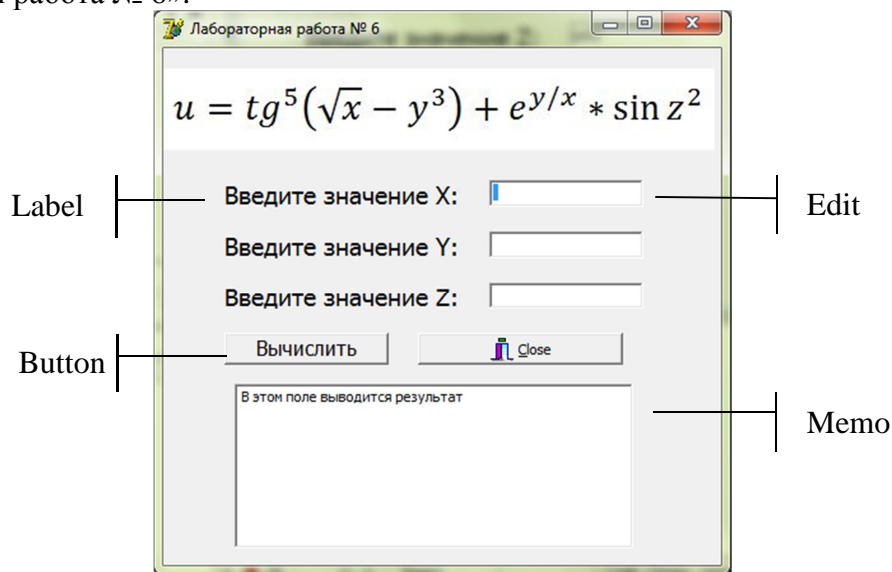


Рисунок 2 – Windows-приложение, созданное на Delphi

Для вставки изображения на форму на вкладке *Additional* выберите компонент *Image*. В его свойстве *Picture* нажмите на кнопку с тремя точками. Откроется окно редактора изображений. В нем

нажмите на кнопку *Load...* В появившемся окне загрузки изображения укажите место расположения и сам файл. Нажмите кнопку *Открыть*, затем *OK*.

Выберите в меню компонентов *Standard* элемент *TEdit* и щелкните мышью в том месте формы, где вы хотите ее поставить. Поместите три компонента *TEdit* в форму, в тексте программы (см. Листинг 1.1) появится три новых переменных - *edtX*, *edtY*, *edtZ*. Захватывая компоненты «мышью» отрегулируйте размеры окон и их положение. С помощью инспектора объектов установите шрифт и размер символов отражаемых в строке *Edit* (свойство *Font*). В этих полях будут вводиться значения переменных *x*, *y* и *z*

На этапе написания программы, следует обратить внимание на то, что численные значения переменных *x*, *y*, *z* имеют действительный тип, а компонент *TEdit* в переменной *Text* содержит отображаемую в окне строку символов. Для преобразования строковой записи числа, находящегося в переменной *edtX.Text*, в действительное его представление, надо использовать стандартную функцию *x:=StrToFloat(edtX.Text)*. Если исходные данные имеют целочисленный тип, например *integer*, то используется стандартная функция *StrToInt*. Соответствия типов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Типы данных

Тип	Диапазон	Память (байт)
Целочисленные типы данных		
byte	0..255	1
shortint	-128..127	1
integer	-32768..32767	2
word	0..65535	2
longint	-2147483648..2147483647	4
Вещественные типы данных		
real	2.9*10E – 39..1.7*10E38	6
single	1.5*10E – 45..3.4*10E38	4
double	5.0*10E – 324..1.7*10E308	8
extended	1.9*10E – 4951..1.1*10E4932	10
comp	-2E+63+1..2E+63-1	8

Для отображения пояснительной надписи используется компонент *TLabel*. Выберите в меню компонентов *Standard* элемент *Label* и щелкните мышью в нужном месте формы (появится надпись *Label1*). Прделайте это для четырех надписей (в тексте программы автоматически появятся четыре новых переменных типа *TLabel*). Для каждой надписи, щелкнув на ней мышью, отрегулируйте размер и положение на форме. В свойство *Caption* введите строку, например «Введите значение X», а также выберите размер символов (свойство *Font*).

Для вывода результатов работы программы в виде отчета, содержащего несколько строк текста, обычно используется текстовое окно (компонент *TMemo*). Выберите в меню компонент *TMemo* и поместите на форму. С помощью мыши отрегулируйте размеры и местоположение *Memo1*. Для чистки окна во время выполнения программы используется метод *mmoU.Clear*.

Если выводятся данные, находящиеся в переменных действительного или целого типа, то их надо предварительно преобразовать к типу *String*. Например, если переменная *u:=100* целого типа, то метод *mmoU.Lines.Add('Значение u='+IntToStr(u))* сделает это, и в окне появится строка «Значение u=100». Если переменная *u:=-256,38666* действительного типа, то при использовании метода *mmoU.Lines.Add ('Значение u='+FloatToStrF(u,ffixed,8,2))* будет выведена строка «Значение u= -256,39». При этом под все число отводится восемь позиций, из которых две позиции занимает его дробная часть.

После запуска программы, на некотором этапе ее выполнения, происходит создание спроектированной формы (событие *OnCreate*). Создадим подпрограмму – обработчик этого события (*TForm1.Form Create*). Она очищает окно *TMemo1*. Для этого дважды щелкнем мышью на любом свободном месте формы. На экране появится текст, в котором автоматически внесен заголовок процедуры - обработчика события создания формы: *Procedure TForm1.FormCreate(Sender:TObject)*. Между *begin ... end* вставим текст программы (смотрите пример, расположенный ниже).

```
edtX.Text := ' '; // начальное значение X
edtY.Text := ' '; // начальное значение Y
edtZ.Text := ' '; // начальное значение Z
```

```

mmoU.Lines.Clear;
// Вывод строки в mmoU
mmoU.Lines.Add('В этом поле выводится результат');

```

Поместите на форму кнопку, для чего необходимо выбрать в меню компонентов Standard компонент *TButton*. С помощью инспектора объектов измените заголовок (*Caption*) - *Button1* на слово «Вычислить» или другое по вашему желанию. Отрегулируйте положение и размер кнопки.

После этого два раза щелкните мышью на кнопке, появится текст подпрограммы, с заголовком процедуры обработчика события «щелчок мышью на кнопке» (*Procedure TForm1.ButtonClick(Sender:TObject);*). Наберите текст этой процедуры.

```

procedure TForm1.btn1Click(Sender: TObject);
var
  x,y,z,a,b,c,u:extended; // объявление локальных переменных
begin
  mmoU.Lines.Clear;
  x:=StrToFloat(edtX.Text); // присваивается содержимое edtX
  y:=StrToFloat(edtY.Text); // присваивается содержимое edtY
  z:=StrToFloat(edtZ.Text); // присваивается содержимое edtZ
  // Вычисление выражения
  a:=sqrt(x)-y*y*y;
  b:=Sin(a)/cos(a);
  c:=Exp(5*ln(b));
  u:=c+exp(y/z)*sin(z*z);
  mmoU.Lines.Add('X = '+edtX.Text+' Y = '+edtY.Text+' Z = '+edtZ.Text); // контрольный
  вывод X, Y, Z в mmoU
  // Вывод результата в mmoU
  mmoU.Lines.Add('U = '+FloatToStrF(u,ffFixed,8,3));
end;

```

Для добавления кнопки *Close* на вкладке *Additional* выберите компонент *TBitBtn* и в свойстве *Kind* выберите *bkClose*.

При запуске программы происходит трансляция и, если нет ошибок, компоновка программы и создание единого загружаемого файла с расширением *exe*. На экране появляется активная форма программы (рис.1).

Работа с программой происходит следующим образом. Нажмите (щелкните мышью) кнопку «Вычислить». В окне *Mem01* появляется результат. Измените исходные значения *x*, *y*, *z* в окнах *Edit* и снова нажмите кнопку «Вычислить» - появится новые результаты. Завершить работу программы можно или нажав кнопку на форме или кнопку «Close».

### Контрольные вопросы

1. Что такое алгоритм? Перечислите и опишите свойства алгоритмов.
2. Что такое программирование?
3. Что такое язык программирования? Что такое синтаксис и семантика?
4. В чем отличие переменной от константы?
5. Как классифицируются языки программирования?

### Практическое задание

- Задание 1.** Составьте алгоритм решения своего варианта.
- Задание 2.** Запишите на языке Delphi свое выражение.
- Задание 3.** Создайте в папке своей группы папку с номером лабораторной работы.
- Задание 4.** Запустите Delphi. Сохраните проект в созданной папке.
- Задание 5.** Создайте интерфейс по примеру, приведенному в методических указаниях к лабораторной работе. Запишите последовательность добавления элементов на форму.
- Задание 6.** Запустите программу на выполнение. Запишите результаты работы.
- Задание 7.** Сохраните проект.
- Задание 8.** Результаты выполненного практического задания запишите в отчет.

### Содержание отчета

1. Тема. Цель. Оборудование.
2. Результат выполнения практического задания.
3. Ответы на контрольные вопросы. Вывод.

## Варианты заданий

1.  $t = \frac{2 \cos\left(x - \frac{\pi}{6}\right)}{0.5 + \sin^2 y} \left(1 + \frac{z^2}{3 - \frac{z^2}{5}}\right)$ .  
 При  $x = 14,26, y = -1,22, z = 3,5 \times 10^{-2}$   $t = 0,564849$
2.  $u = \frac{\sqrt[3]{8 + |x - y|^2 + 1}}{x^2 + y^2 + 2} - e^{|x - y|} * (tg^2 z + 1)^x$ .  
 При  $x = -4.5, y = 0.75 \times 10^{-4}, z = 0.845 \times 10^2$   $u = -55.6848$
3.  $v = \frac{1 + \sin^2(x + y)}{\left|x - \frac{2y}{1 + x^2 y^2}\right|} * x^{|y|} + \cos^2\left(\arctg \frac{1}{z}\right)$ .  
 При  $x = 3.74 \times 10^{-2}, y = -0.825, z = 0.16 \times 10^2$   $v = 1.0553$
4.  $w = |\cos x - \cos y|^{1 + 2 \sin^2 y} * \left(1 + z + \frac{z^2}{2} + \frac{z^3}{3} + \frac{z^4}{4}\right)$ .  
 При  $x = 0.4 \times 10^4, y = -0.875, z = -0.475 \times 10^{-3}$   $w = 1.9873$ .
5.  $\alpha = \ln\left(y - \sqrt{|x|}\right) * \left(x - \frac{y}{2}\right) + \sin^2 \arctg(z)$ .  
 При  $x = -15.246, y = 4.642 \times 10^{-2}, z = 20.001 \times 10^2$   $\alpha = -182.036$ .

Листинг 1 – Текст программы на языке Delphi  
 unit UnLinAlg;

interface

uses

Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms,  
 Dialogs, StdCtrls, Buttons, jpeg, ExtCtrls;

type

```
TForm1 = class(TForm)
    lblX, lblY, lblZ: TLabel; edtX, edtY, edtZ: TEdit;
    mmoU: TMemo; btn1: TButton; btn2: TBitBtn; img1: TImage;
    procedure FormCreate(Sender: TObject);
    procedure btn1Click(Sender: TObject);
end;
```

var Form1: TForm1;

implementation

// Процедура обработки события создания Формы  
 procedure TForm1.FormCreate(Sender: TObject);

begin

edtX.Text := ' '; // начальное значение X

edtY.Text := ' '; // начальное значение Y

edtZ.Text := ' '; // начальное значение Z

mmoU.Lines.Clear;

// Вывод строки в mmoU

mmoU.Lines.Add('В этом поле выводится результат');

end;

// Процедура обработки события наатия кнопки btn1

procedure TForm1.btn1Click(Sender: TObject);

var x, y, z, a, b, c, u: extended; // объявление локальных переменных

begin

mmoU.Lines.Clear;

x := StrToFloat(edtX.Text); // присваивается содержимое edtX

y := StrToFloat(edtY.Text); // присваивается содержимое edtY

z := StrToFloat(edtZ.Text); // присваивается содержимое edtZ

// Вычисление выражения

a := sqrt(x) - y \* y \* y;

b := Sin(a) / cos(a);

c := Exp(5 \* ln(b));

u := c + exp(y / z) \* sin(z \* z);

mmoU.Lines.Add('X = '+edtX.Text+' Y = '+edtY.Text+' Z = '+edtZ.Text); // контрольный вывод X, Y, Z в mmoU

// Вывод результата в mmoU

mmoU.Lines.Add('U = '+FloatToStrF(u, ffFixed, 8, 3));

end;

end.