Лабораторная работа № 1. Основы работы в программе Паскаль.
Цель: Знакомство с программой Pascal , типы данных, операции присваивания, способы решения экономических задач.

Краткие теоретические сведения

При выполнении программы происходит обработка данных. Данные в программировании называют *величинами*. Величины, значения которых могут изменяться в процессе выполнения программы, называют *переменными***.** Значение каждой переменной хранится в определенном участке памяти компьютера.

Каждая переменная характеризуется именем, типом и значением.

Имя переменной (идентификатор) всегда должно начинаться с латинской буквы, после которой могут следовать несколько латинских букв, цифр либо символ подчеркивания «_», записанных без пробелов. Например: A, B1, sum, Name, Pr_3.

Тип переменной определяет диапазон допустимых значений.

Все переменные, используемые в программе, должны быть описаны в разделе описаний. Например:

```
Var
A, B: integer;
X:real;
Text: string;
```

Переменная не имеет какого-либо конкретного значения до тех пор, пока компьютеру не будет дано точное предписание, поместить что-либо определенное в соответствующую ячейку памяти.

На Паскале такого рода предписание обычно выражается *командой присваивания*, имеющей вид:

имя_переменной:=выражение_или_значение

Оператор присваивания **(:=)** предписывает выполнить выражение, заданное в его правой части, и присвоить результат переменной, идентификатор которой расположен в левой части. Переменная и выражение должны быть совместимы по типу.

Оператор присваивания выполняется следующим образом: сначала вычисляется выражение в правой части присваивания, а затем его значение присваивается переменной, указанной в левой части оператора.

Например, для оператора

Rezult:=A div B;

сначала выполняется целочисленное деление значения переменной *A* на значение переменной *B*, а затем результат присваивается переменной *Rezult*.

Примеры применения оператора присваивания:

```
A:=22;
B:=A+6;
X:=a/10;
text:='Privet!';
```

Пример, демонстрирующий работу команды присваивания.

```
program primer;
    var a:integer;
begin
    a:=5;        {переменной A присваивается значение 5 – исходное значение}
    writeln('a=',a);      {вывод на экран монитора значения переменной a}
    a:=2*a;               {значение переменной A увеличивается в 2 раза}
    writeln('a=',a);  {вывод на экран монитора промежуточного значения переменной a}
    a:=a+1;     {значение переменной A увеличивается на 1}
```

```
  writeln('a=',a);     {вывод на экран монитора значения переменной a - результат}
end.
```

В результате выполнения программы на экране в «окне вывода» появится следующая информация об изменении значений переменной А:

```
a=5
a=10
a=11
```

Важно помнить: в результате выполнения команды присваивания предыдущее значение переменной стирается.

Для выполнения операций ввода-вывода служат четыре процедуры: *Read, Readln, Write, WriteLn.*

Процедура чтения Read обеспечивает ввод числовых данных, символов, строк и т.д. для последующей их обработки программой.

Формат процедуры Read: **Read (x1, x2, …, xn);**

где x1, x2, …, xn- переменные допустимых типов данных.

Значения x1, x2, …, xn набираются минимум через один пробел на клавиатуре и высвечиваются на экране. После набора данных для одной процедуры Read нажимается клавиша ввода Enter.

Значения переменных должны вводится в строгом соответствии с синтаксисом языка Паскаль. Если соответствие нарушено (например, x1 имеет тип Integer, а при вводе набирается значение типа Char), то возникают ошибки ввода-вывода. Сообщение об ошибке имеет вид: *I/O error XX*, где *XX* - код ошибки.

Процедура чтения ReadLn аналогична процедуре Read, единственное отличие заключается в том, что ее выполнения курсор автоматически перейдет на новую строку.

Процедура записи Write производит вывод числовых данных, символов, строк, булевских значений.

Формат процедуры Write: **Write (<список вывода>);**

где <список вывода>- последовательность переменных, констант, математических выражений, перечисляемых через запятую.

Процедура записи WriteLn аналогична процедуре Write, единственное отличие заключается в том, что после вывода последнего в списке значения для одной процедуры WriteLn данные для следующей процедуры WriteLn будут выводиться с начала новой строки.

Процедуры вывода допускают использование указания о ширине поля, отводимого под значение в явном виде:

```
WRITE (Y:m:n,X:k:l,...);
WRITELN (Y:m:n:,X:k: I,...);
```

где m и k- количество позиций, отведенных под запись значения переменных Y и X соответственно;

n и I - количество позиций, отведенных под запись дробной части чисел Y и X.

Пример 1. Найти сумму двух вещественных чисел.

Используемые переменные: x, y –вводимые числа (исходные данные), z – их сумма (результат)

```
Program  primer;
var
  X, Y, Z: Real;
begin
  Writeln('Введите два  числа X и Y:');  {вывод строки  подсказки}
  Readln(X,Y);                           {ввод чисел  x и  y}
```

```
  Z := X + Y;                          {вычисление суммы  x и  y}
  Writeln(' X + Y=', Z);               {вывод результата}
end.
```

Результат

Введите два числа X и Y:

15 22

X + Y=37

Пример 2.

Составить программу расчета значения функции.
$Z = |\cos x^4 - 3 \operatorname{tg} x^2| + 0.8 \sin yx^2 + 10$ при любых значениях *x* и *y*.
Результат вывести в виде: при x= и y=… z=…

Используемые переменные: **x, y** -аргументы, **z** – значение функции

```
Program pr1;
    Var   x,y,z: real;
Begin
  writeln('введите X Y');                          {вывод строки  подсказки}
  readln (x,y);                                    {ввод аргументов  x и  y}
  z:=abs(cos(sqr(x)*sqr(x)-3*sin(sqr(x))/cos(sqr(x))))+0.8*sin(y*sqr(x))+10;
  writeln('при x=',x:8:2,' y=',y:8:2,' z=',z:8:2);        {вывод результата}
End.
```

Результат

```
введите X Y
1 2
при x=1.00 y=2.00 z=11.59
```

Пример 3.

Вводится вещественное число *a.* Не пользуясь никакими арифметическими операциями, кроме сложения, получить *7a* за четыре операции.

Используемые переменные: **a** –вводимое число,

b, c, d – вспомогательные переменные

```
Program pr2;
Var    a,b,c,d:real;
Begin
  write('введите a ');
  readln (a);                  {ввод исходного числа}
  b:=a+a;                      {2a}
  c:=b+b;                      {4a}
  d:=b+c;                          {6a}
  a:=d+a;                      {7a}
  writeln('7a=',a:8:2);        {вывод результата}
End.
```

Результат

```
введите a 2
7a=   14.00
```

Пример 4.

Найти площадь круга и длину окружности.

Используемые переменные: **r** - радиус, **d** – длина окружности,
s – площадь круга

```
Program pr3;
Var     d,r,s:real;
Begin
  write('введите радиус окружности ');
  readln (r);                                  {ввод радиуса}
  d:= 2*Pi*r;                                  {вычисление длины окружности}
  s:=Pi*sqr(r);                                { вычисление площади круга}
  writeln('длина окружности= ',d:4:2);         {вывод результата}
  writeln('площадь окружности= ',s:4:2);
End.
```

Результат

```
введите радиус окружности 5
длина окружности=31.42
площадь окружности=78.54
```

Пример 5.

Вычисление суммы цифр введенного натурального двузначного числа.

Используемые переменные: **n** - двузначное число, **a, b** – цифры числа

```
Program  pr4;
Var   n, a, b: integer;
Begin
      write('n=   ');    readln(n);          {ввод исходного двузначного числа}
      a:=n div 10;                          {1-я цифра}
      b:=n mod 10;                          {2-я цифра}
       writeln('сумма = ', a+b);            {вывод результата}
End.
```

Результат

n=48

сумма=12

Пример 6.

Введенное натуральное 4-значное число изменить так, чтобы 2 и 3 цифры поменялись местами.

Четырехзначное число N можно представить в виде суммы разрядных слагаемых: N=n1*1000+n2*100+n3*10+n4, где n1, n2, n3, n4 – цифры соответствующих разрядов. Например, 3562=3*1000+5*100+6*10+2

Чтобы во введенном числе N поменять цифры местами, нужно выделить каждую цифру и записать число в виде N=n1*1000+n3*100+n2*10+n4

Используемые переменные: N – вводимое четырехзначное число,
n1, n2, n3, n4 – цифры

```
Program pr5;
Var  N, n1, n2, n3, n4:integer;
Begin
  write('введите n ');
  readln (n);                           {ввод исходного 4-значного числа}
   n1=N div 1000;                       {1-я цифра числа}
```

```
   n2:=N div 100 mod 10;                    {2-я цифра числа }
   n3:=N div 10 mod 10;                {3-я цифра числа }
   n4:=N mod 10;                       {4-я цифра числа}
   n:= n1*1000+n3*100+n2*10+n4;        {получение числа в виде суммы разрядных
                                        слагаемых}
  writeln('результат ', n);            {вывод результата}
End.
```

Результат:
введите n 1234

результат 1324

Пример 7.

Обмен значениями переменных X и Y.

Для того, чтобы переменные X и Y поменялись своими значениями, можно использовать вспомогательную переменную, например, T. Вспомогательная переменная нужна для того, чтобы сохранить временно значение переменной X. После этого в переменную X можно занести значение переменной Y, а Y - присвоить значение X.
Используемые переменные: **X, Y** – вводимые числа,
T – вспомогательная переменная

```
Program  pr6;
Var    X, Y, T: integer;
begin
       write('Введите X   Y   ');
       readln(X, Y);                    {ввод исходных чисел}
       T:=X;
       X:=Y;
       Y:=T;
       writeln('X=', X, 'Y=',Y);        {вывод результата}
end.
```

Результат:
Введите X Y 3 7
X=7 Y=3

Контрольные вопросы

1. Понятие переменной.
2. Команда присваивания. Формат, примеры.
3. Общие сведения о вводе-выводе данных.
4. Процедуры ввода данных. Read. Формат, примеры.
5. Процедура ReadLn. Формат, примеры.
6. Процедуры вывода данных. Write, WriteLn. Форматы, примеры.

Задания для самостоятельной работы

1. Определить сумму квадратов цифр введенного 3-значного числа.
2. Введено 3-значное число. Вывести число в зеркальном отображении.
3. Введено 3-значное число. Вывести число в зеркальном отображении
4. Определить сумму квадратов цифр введенного 3-значного числа.
5. Вводится 4-значное число. Из его цифр получить два двузначных числа. Первое состоит из 1 и 3 цифр исходного числа, второе – из 2-й и 4-й. Например, 3765 -> 36 и 75

6. Вводятся два 3-значных числа. Получить 6-значное число, состоящее из цифр исходных чисел. Например, 265 и 145 -> 265145
7. Вводится 3-значное число. Из его цифр получить два двузначных числа. Первое состоит из 1 и 3 цифр исходного числа, второе – из 2-й и 3-й. Например, 765 -> 75 и 65
8. Вводятся два числа: 2-значное и 3-значное. Получить 5-значное число, состоящее из цифр исходных чисел. Например, 25 и 137 -> 25137
9. Составить программу, которая переводит значение температуры из шкалы Цельсия в шкалу Фаренгейта по формуле TF = 1.8TC + 32
10. Составить программу, которая переводит значение веса из фунтов в килограммы (1 фунт=409,5 г).
11. Составить программу, которая преобразует введенное с клавиатуры дробное число в денежный формат. Например, число 45.7 должно быть преобразовано к виду 45 руб. 70 коп.
12. Составить программу для перевода суммы из долларов в рубли. Вводится текущий курс доллара и сумма в долларах. Результат должен выводиться в денежном формате, например, 345 руб. 50 коп.
13. Составить программу для вычисления величины дохода по вкладу. Вводятся величина вклада, процентная ставка(в процентах годовых) и время хранения (в днях).
14. Написать программу для вычисления стоимости поездки на дачу (туда и обратно. Исходные данные: расстояние до дачи (в км), количество бензина, которое потребляет автомобиль на каждые 100 км, цена 1 л бензина.

Лабораторная работа № 2. Организация работы с модулями в Lazarus с использованием языка программирования Паскаль.
Цель: Знакомство с принципами организации и использования модулей в среде программирования Турбо Паскаль.

1. Создать папку для сохранения разработанных приложений
2. Запустить Lazarus.
3. Изменить заголовок окна формы с Form1 на Привет: в окне инспектора объектов (Object Inspector) установить для свойства Caption значение Привет
4. Изменить цвет формы со стандартного на другой: в окне инспектора объектов установить для свойства Color значение clAqua.
5. Выполнить приложение:

5.1. Запустить приложение - меню Run, Run или F9 или кнопка на панели инструментов.
5.2. Изменить размеры окна.
5.3. Поэкспериментировать со стандартными кнопками минимизации и максимизации окна.
5.4. Закончить работу приложения, закрыв его окно.

6. Сохранить форму и проект на диске:

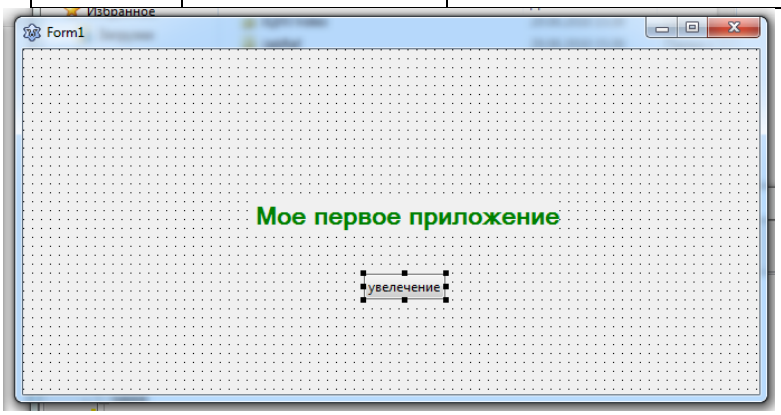
Меню File, Save All, установить свою папку, создать новую папку (с именем Лабораторная работа №1), открыть ее, ввести имя проекта.

Создание Windows-приложения, которое содержит текст "Моя первая программа!" и кнопки, позволяющие изменять размер шрифта и двигать текст

1. Поместить объект Label в окно формы Form1:
2. Переместить объект Label1 на желаемое место в форме.
3. Изменить свойства объекта Label1:

В окне инспектора объектов (Object Inspector) установить следующие значения для свойств объекта:

Объект	Свойство	Значение
Label1	Caption	Моя первое приложение!
	Font	12 р., зеленый
	Alignment	TaCenter
	Color	Желтый (Yellow)
	AutoSize	False



4. Выполнить приложение: меню Run, Run или F9.
5. Сохранить форму и проект на диске: Меню File, Save All, установить свою папку, ввести имя Лабораторная работа №2.
6. Поместить объект Button (командная кнопка) в окно Form1. Он по умолчанию получит имя Button1. Изменить его размеры.
7. Установить свойство Caption объекта Button1 в значение "Увеличение".
8. Написать код для события Click на объекте Button1: Два раза щелкнуть по объекту Button1 в форме Между словами Begin и End написать следующий код: Label1.Font.Size := Label1.Font.Size +2;
9. Выполнить программу. Обратить внимание на то, что происходит при нажатии кнопки с надписью "Увеличение".
10. Сохранить форму и проект на диске: Меню File, Save.
11. Создать объект "командная кнопка" для уменьшения размера шрифта в тексте.
12. Создать объект "командная кнопка" для того, чтобы двигать текст.
    Код: Label1.Left := Label1.Left + 10;
    Label1.Top := Label1.Top + 10;
13. Создать объект "командная кнопка" для того, чтобы сделать текст невидимым.
    Код: Label1.visible := false;
14. Создать объект "командная кнопка" для выхода из работы программы.
    Код: Close;
15. Сохранить форму и проект.

Задания для самостоятельной работы
Простейшая экономическая программа

Создания базовых стандартных элементов интерфейса Windows-программы в среде визуального проектирования.

В представленном ниже проекте используем следующий минимальный набор компонент.

Button – стандартная кнопка, обычно кнопка используется для запуска действия, при этом задействуют только метод OnEvent (реакция на нажатие). Свойство Default=True ассоциирует вводимый компонент с кнопкой Enter, Cancel=True – с кнопкой Esc. Свойства

Color для оформления надписи (Caption) у кнопки нет. Амперсант, помещенный в тексте надписи, указывает быструю Alt-клавишу запуска, например, Caption=A&Ppend вызывает срабатывание кнопки при нажатии Alt-P. Свойство ModalResult=true определит обязательность нажатия для закрытия дочернего окна.

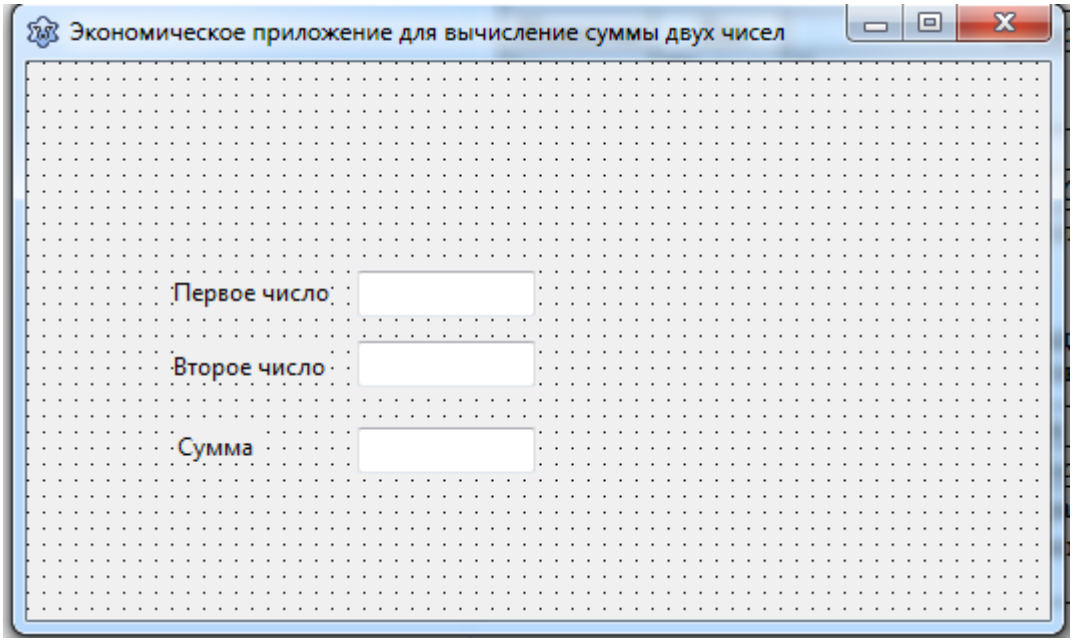
Label – метка, используется как надпись или как область вывода информации для чтения. Как и для кнопки, для метки можно определить клавишу быстрого доступа, но она будет запускать связанный с меткой компонент (по FocusControl). Свойство AutoSize=True определит минимизацию размера метки под текст надписи, Aligment – центровку этого текста, WordWrap – возможность расположения текста в несколько строк, Transparent – прозрачность при наложении на другие элементы.

Edit – строка ввода. Заголовка (Caption) у этого компонента нет, но есть свойство Text как содержимое строки. Это свойство можно как считывать, так и присваивать (при необходимости с ограничением длины назначением свойства MaxLength). При вводе конфиденциальной информации указывают отображаемые символы (обычно "*"), при этом нужно переопределить свойство PasswordChar, задав его отличным от #0.

Составим проект для суммирования двух чисел, вводимых с клавиатуры.

При этом на форме нужно разместить четыре надписи (с задаваемыми свойствами Caption) и пятую надпись с пустой Caption – для отображения суммы. Определить две строки ввода для суммируемых чисел (против меток "первое" и "второе") и одну кнопку "Расчет" для запуска процедуры суммирования после ввода чисел.

После двойного щелчка на кнопке можно заполнить шаблон процедуры реакции на нажатие этой кнопки (рамкой выделен вводимый текст).

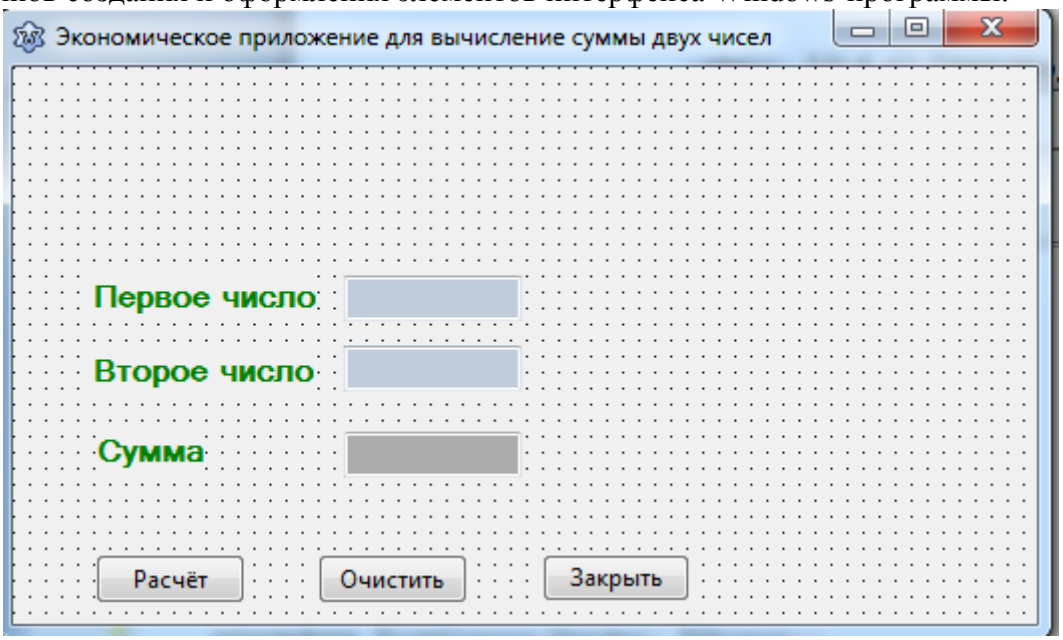



```
procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
var a,b,c: real;
    s: string; code: integer;
begin
 {ввод данных из полей редактирования}
  val(edit1.text,a,code);
  val(edit2.text,b,code); c:=a+b;
```

```
  str(c:–10:4,s); {перевод числа в строку}
  label5.Caption:=s
end;
```

Необходимые элементы оформления проекта

Цели работы: Целью работы является практическое освоение методологии и принципов создания и оформления элементов интерфейса Windows-программы.



Приведенный выше вариант программы вполне работоспособен. Но в подобных программах обязательное требование в части их оформления – предусмотреть реакции на ввод символов в полях редактирования, например, защиту от ввода букв или второй десятичной точки. При нажатии Enter естественно переносить курсор в следующее поле редактирования или выполнять другие действия, если ввод данных завершен. В обработчиках событий (закладка Events инспектора событий Lazarus) для полей ввода определим методы OnKeyPress, задав им имена, например, e1 и e2. Затем после двойного щелчка заполним шаблоны процедур.

```
procedure TForm1.e1(Sender: TObject; var Key: Char);
begin
 {защита поля редактирования на ввод числа }
 case key of
  '0'..'9',chr(8):;
    '.': if pos('.',edit1.text)>0 then key:=chr(0);
    '–': if length( edit1.text)>0 then key:=chr(0);
  chr(13): edit2.SetFocus;
  else key:=chr(0);
 end;
end;
```

Вторая процедура отличается от первой лишь реакцией на нажатие клавиши Enter

```
procedure TForm1.e2(Sender: TObject; var Key: Char);
  begin
... edit2.text ...
        chr(13): edit2.font.color:=clRed; ...
  end;
```

Текст процедуры TForm1.Button1Click желательно оформить как самостоятельную

процедуру, например,

```
procedure Summa(edit1,edit2: tEdit; label5: TLabel);
```

и вызывать ее как внутри TForm1.Button1Click, так и в реакции на Enter в процедуре TForm1.e2, при этом окончание ввода данных сразу запустит вычисления.

Введем кнопку очистки полей ввода и вывода результата для нового расчета. Заголовок кнопки определим как Caption="новое", зададим реакцию OnClick (двойным щелчком на кнопке).

```
procedure TForm1.Button2Click(Sender: TObject);
  begin
  {очистка полей ввода}
  edit1.text:='';
  edit2.text:='';
  label5.caption:='';
  edit1.SetFocus
end;
```

Введем кнопку выхода

```
procedure TForm1.Button3Click(Sender: TObject);
 begin
  form1.close  { завершение приложения}
 end;
```

Лабораторная работа № 3. Организация работы с объектами в среде программирования Lazarus.

Цель: Знакомство с принципами организации и использования объектов в среде программирования Lazarus.

Содержание:

1. Структура модуля. Технология заполнения разделов **Interface** и **Implementation** в случае использования объектов в среде программирования Lazarus.
2. Определение оригинальных объектов в среде программирования Lazarus.
3. Использование свойств и методов оригинальных объектов в среде программирования Lazarus.

Компоненты выбора и настройки параметров

Создание Windows-приложения, в котором при щелчке на радио-кнопке с названием цвета на светофоре загорается соответствующий цвет

Выбор и настройка параметров при работе с программным приложением считается стандартной частью работы пользователя с любым серьезным приложением. Это может быть как настройка самого приложения, так и определение параметров отображаемых или моделируемых в приложении процессов и явлений. Элементы интерфейса Windows-программы для основных операций такой работы в настоящее время практически стандартизированы. Рассмотрим создание этих элементов на примере работы с компонентами библиотеки VCL (Visual Component Library) в среде Lazarus .

Базовые элементы выбора и настройки параметров расположены на странице Standart палитры компонент Lazarus . В представленном ниже проекте используем следующий классический набор компонент:

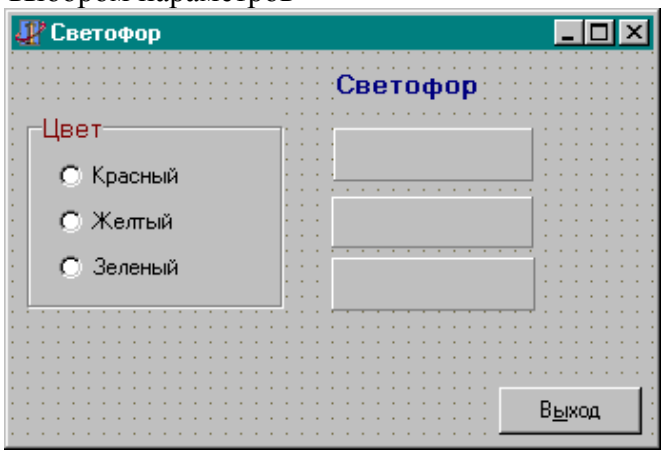
GroupBox – группа, которая визуально и логически объединяет наборы компонент, определяет порядок перемещения по компонентам на форме (при нажатии клавиши TAB). При помещении в группу новый компонент получает свойства ParentColor, ParentShowHint, ParentFont, ParentCtl3D этой группы. Свойства Left и Top сгруппированных объектов определяются по верхнему углу группы, а не формы;

RadioGroup – группа для объектов RadioButton (см. ниже);

RadioButton – переключатели или радиокнопки, служат для выбора одной возможности из набора взаимоисключающих возможностей. Термин отражает сходство с набором кнопок выбора каналов радиоприемника. Эти кнопки обычно объединяют группой RadioGroup. Выбор кнопки отражает свойство Checked, свойство Alingment определяет положение поясняющей надписи относительно кнопки;

CheckBox – выключатель, выглядит как строка текста с окошком для установки отметки о выборе. Выключатели работают независимо, но их обычно группируют. При определении реакции на выбор можно использовать событие OnClick, но обычно устанавливают как индикатор свойство State по трем состояниям – cbChecked (есть), cbUnChecked (нет), cbGrayed (неопределенно) внутри программы. При этом для блокировки ручного изменения этого свойства нужно установить DragMode=Automatic.

Пример проекта с выбором параметров



1. Поместить компоненты Label, Panel, GroupBox, RadioButton (страница Standard) в форму.
2. Установить следующие свойства объектов, используя Инспектор объектов:

Label1	Caption	Светофор
Panel1,2,3	Caption	
GroupBox1	Caption	Цвет
RadioButton1	Caption	Красный
RadioButton2	Caption	Желтый
RadioButton3	Caption	Зеленый

3. Записать код для процедуры обработки события Click (щелчок мыши) на объекте RadioButton1:

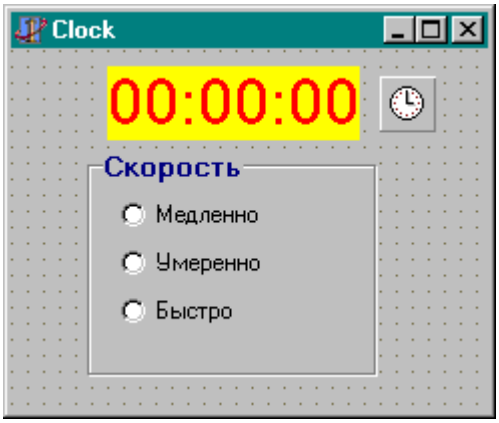
```
procedure TForm1.RadioButton1Click(Sender: TObject);
begin
        Panel1.Color := clRed;
        Panel2.Color := clWhite;
        Panel3.Color := clWhite;
end;
```

Самостоятельно записать код для процедур: TForm1.RadioButton2Click и TForm1.RadioButton3Click

4. Добавить печать информации "Стойте", "Внимание", "Идите" на панели с соответствующим сигналом белым цветом шрифта жирным начертанием 12п.

Цифровые часы

Создание Windows-приложения, в котором работают цифровые часы с разной скоростью



1. Поместить компоненты Label (вкладка Standard) и Timer (System) в форму Form1.
2. Установить следующие свойства объектов

Объект	Свойство	Значение
Form1	Name	Clock
Label1	Caption	00:00:00
Label1	Color	clYellow
Label1	Font.Size	24
Label1	Font.Color	Красный

3. Записать код обновления времени для процедуры TClock.Timer1Timer: Label1.Caption:=TimeToStr(Time);
4. Добавление кнопок регулирования скорости обновления времени.

4.1. Добавить в форму компоненты **GroupBox** и **RadioButton**:

4.2. Установить следующие свойства объектов:

GroupBox1	Caption	Скорость
RadioButton1	Caption	Медленно
RadioButton2	Caption	Умеренно
RadioButton3	Caption	Быстро

4.3. Записать код для процедуры TForm1.RadioButton3Click: Timer1.Interval := 1000; Самостоятельно записать код для процедур: TForm1.RadioButton1Click (3000) и TForm1.RadioButton2Click (2000)

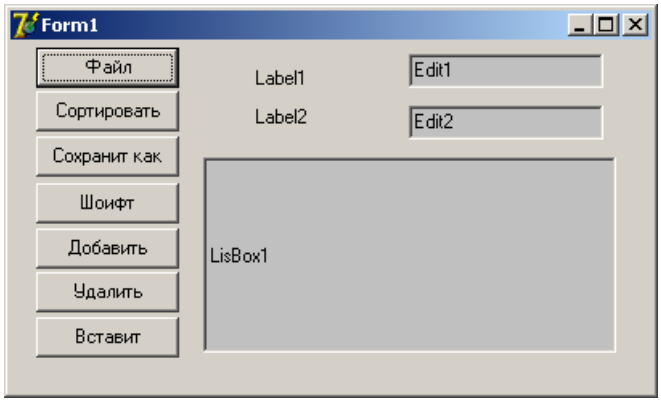
Использование списков

ListBox – обычный список, этот компонент предназначен для работы с перечнем текстовых элементов (с ограничением по количеству до ~5000 шт). Перечень можно создавать (в том числе загружать как строки из текстового файла), преобразовывать и выгружать в файл. Элементы списка могут быть выбраны с помощью клавиатуры или мыши. Классический пример использования ListBox в среде Windows – выбор файла из списка в пункте меню File/Open многих приложений.

Основное свойство списка – Items (массив строк), оно аналогично свойству Lines для компонента Memo. Индекс выбранного элемента списка хранится в переменной ItemIndex. Методы Add, Delete, Insert используются для добавления, удаления и вставки строк.

Свойство Sorted=True упорядочивает список по возрастанию кода символов строк. ItemHeight – вертикальный размер элементов, Columns – число колонок в списке, ExtendedSelect – возможность множественного выбора элементов (при удержании Shift), при этом для выбранных элементов свойство Selected[номер] равно True.

ComboBox – комбинированный список, дополнительно к обычному включает строку ввода. Из нескольких типов ComboBox наиболее популярен спадающий вниз (drop-down combo box).



Создадим типовой проект с компонентом ListBox

На форме (рисунок 3). кроме списка разместим ряд кнопок (или пунктов меню), а также две строки ввода Edit1, Edit2 и две метки Label1, Label2. По выбору пунктов организуем следующие операции со списком:

Загрузка строк из файла, имя которого предварительно набирается в строке ввода (пункт "файл")

```
Listbox1.Sorted:=false;
Listbox1.Items.LoadFromFile(Edit1.Text)
```

Сортировка списка (пункт "сортировать"):

```
Listbox1.Sorted:=true
```

Запись списка в файл, имя которого предварительно набирается в строке ввода (пункт "сохранить как"):

```
Listbox1.Items.SaveToFile(Edit2.Text);
MessageDlg('Создан файл '+Edit2.Text,mtInformation,[mbOK],0)
```

Загрузка списка экранных шрифтов (пункт "шрифт"):

```
Listbox1.Items:=Screen.Fonts
```

Добавление случайного числа в список с соблюдением сортировки, если она задана (пункт "добавить")

```
var s: string;
  begin
str(random:10:8,s);  { генерация случайного числа }
ListBox1.Items.Add(s) end;
```

Добавление числа в нужное место списка (пункт "вставить")

```
var s: string;
 begin
  str(random:10:8,s);  { генерация случайного числа }
  ListBox1.Items.Insert(ListBox1.ItemIndex,s);
end;
```

Удаление выбранного элемента списка (пункт "удалить")

```
ListBox1.Items.Delete(ListBox1.ItemIndex)
```

Выведем некоторые характеристики выбранного элемента на метках:

```
var code: integer; a: real;
  begin
   Label2.Caption:= ListBox1.Items[ListBox1.ItemIndex];
   Val(Label2.Caption,a,code);
   If code=0 then Label1.Caption :='число'
      else Label1.Caption :='строка';
 end;
```

Лабораторная работа № 4. Технология программирования в оконных операционных средах.

Цель: Знакомство с приёмами программирования в среде Lazarus.

Содержание:

1. Интегрированная среда разработчика Lazarus .
2. Работа с формой в окне формы проекта: создание и добавление форм, задание свойств формы.
3. Обработка типичных событий, связанных с формами.
4. Компоненты страницы STANDARD: TMainMenu, TPopupMenu, TLabel, TEdit, TButton, TCheckBox, TRadioButton, TListBox, TComboBox.
5. Компоненты страницы ADDITIONAL: TStringGrid, TDrawGrid, TImage. Компоненты страницы WIN32: TtabControl, TPageControl, TTreeView, TListView, TImageList, TProgressBar, TRichEdit.

Главные составные части среды программирования

Ниже перечислены основные составные части Lazarus :

1. Дизайнер Форм (Form Designer)
2. Окно Редактора Исходного Текста (Editor Window)
3. Палитра Компонент (Component Palette)
4. Инспектор Объектов (Object Inspector)
5. Справочник (On-line help)

Дизайнер Форм предназначен для создания интерфейса программы. На форму можно добавлять компоненты (кнопки, окошки ввода текста, переключатели, меню), выбирая их из Палитры компонентов, задавать размер и положение. После расположения компонентов программа еще не готова – кнопки не реагируют на нажатие, введенный текст никак не обрабатывается, переключатели ничего не способны переключить. Чтобы программа заработала, необходимо создать обработчики событий.

Окно редактора кода содержит создаваемые пользователем обработчики событий – процедуры, определяющие, как компонент должен реагировать на определенной событие (наведение курсора мыши на объект, щелчок мышью, двойной щелчок и т.д.). Переключение между Дизайнером форм и Редактором кода – F12.

Палитра компонентов содержит несколько вкладок (Standard, Additional, System и т. д.). На каждой вкладке расположены ряд компонент, обозначенных пиктограммами и

именами, появляющимися в виде подсказки. Эти имена являются официальными названиями компонентов. В действительности это названия классов, описывающих компоненты без первой буквы T (например, если класс называется Tbutton, имя будет Button). **Standard**. Большинство компонент на этой вкладке являются аналогами экранных элементов Windows (меню, кнопки, полосы прокрутки), но компоненты Lazarus обладают также некоторыми удобными дополнительными встроенными возможностям.

Каждый компонент имеет **свойства**, которые устанавливаются в окне ***Инспектора Объектов*** (*Object Inspector)* на вкладке *Properties*, и связанные с ним обработчики **событий**, которые устанавливаются в окне *Object Inspector* на вкладке *Events*.

Программирование событий

Для ***создания*** нового проекта необходимо:

1) выполнить команду File -> New -> Application for Win32.

Для ***сохранения*** созданного проекта необходимо:

1) создать папку для файлов программы. Т.к. файлов несколько, НИКОГДА не сохранять проект без папки;
2) File -> Save Project as. Сохранять в папку. При этом сначала появляется диалог для сохранения модуля, затем – проекта программы. Название проекта и модуля можно менять только при первом сохранении.
3) Для сохранения внесенных изменений: File -> Save all.

После сохранения в папке появляются несколько файлов - *.dpr – файл проекта, *.pas – файл модуля, *.dfm – файл формы.

Для ***открытия*** проекта необходимо:

1) File -> Open (File -> Open Project).
2) При открытии выделить файл проекта (*.dpr).

Запустить программу на исполнение можно 3 способами:

1) F9;
2) Run -> Run;
3)  на панели инструментов.

 **TLabel** (расположен на вкладке Standard) служит для отображения текста на экране.

Свойства класса TLabel		
Название	*Тип*	*Описание*
Caption	String	текст надписи
Autosize	Boolean	определяет возможность подбора ширины компонента автоматически (при true) или вручную (при false)
Font		группа свойств, определяющих параметры шрифта надписи
Top	Integer	координата сверху

Left	Integer	координата слева
Color	Color	цвет фона

Обработчики событий	
Название	*Описание*
OnMouseMove	Действие происходит при перемещении курсора мыши над объектом

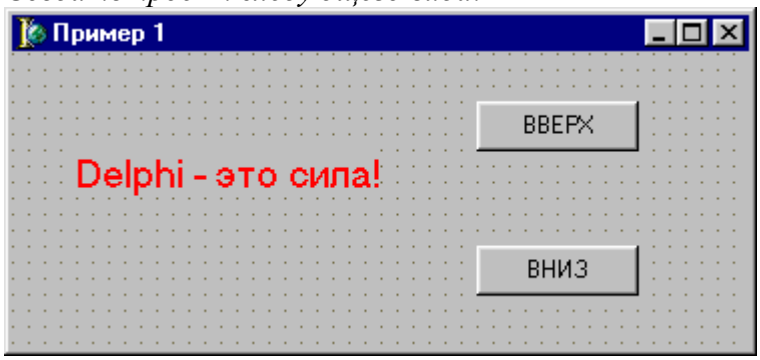
TButton (расположен на вкладке Standard) - кнопка с текстовой надписью.

Свойства класса TButton		
Название	*Тип*	*Описание*
Caption	String	текст на поверхности кнопки
Height	Integer	высота компонента
Width	Integer	ширина компонента
Top	Integer	координата сверху
Left	Integer	координата слева

Обработчики событий	
Название	*Описание*
OnClick	Действие щелчке по объекту

ЗАДАНИЕ.

Создать проект следующего вида:



При щелчке мышью по кнопке «ВВЕРХ» (метод OnClick) надпись «Lazarus - это сила!» должна перемещаться вверх на 10 пискелей (свойство Top) , а при щелчке по кнопке «ВНИЗ» - на 10 пикселей вниз. При наведении курсора мышки на надпись (метод OnMouseMove) она должна стать невидимой (свойство Visible).

ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЯ

1) Создать новый проект (команда File -> New -> Application). Сохранить его (File -> Save Project as) в папке Lab1.
2) Разместить на форме компоненты: Label и два Button.
3) Изменить свойства Caption у обоих компонентов и Font у компонента Label.

4) Создать обработчики событий для кнопок (действие должно происходить при щелчке по кнопке – событие OnClick, для создания обработчика события нужно дважды щелкнуть по кнопке на форме).

Для кнопки ВВЕРХ:

```
procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
begin
Label1.Top:=Label1.Top-10;
end;
```

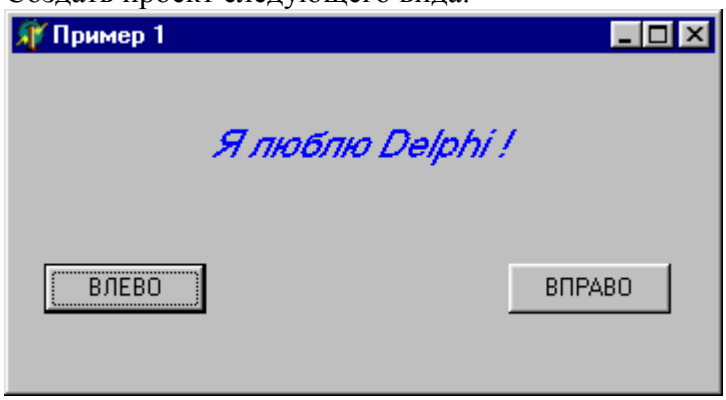
Для кнопки ВНИЗ:

```
procedure TForm1.Button2Click(Sender: TObject);
begin
Label1.Top:=Label1.Top+10;
end;
```

5) Сохраните проект и проверьте его работу.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.

Создать проект следующего вида:



При щелчке мышью по кнопке «ВЛЕВО» (метод OnClick) надпись «Я люблю Lazarus !» должна перемещаться влево на 10 пискелей (свойство Left), а при щелчке по кнопке «ВПРАВО» - на 10 пикселей вправо. При наведении курсора мышки на надпись (метод OnMouseMove) она должна поменять цвет на красный (свойство Font.color).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1) Перечислите основные составные части среды программирования Lazarus и их назначение.
2) Как создать новый проект?
3) Как сохранить созданный проект?
4) Почему сохранять проект можно только в отдельную папку?
5) Какие файлы создаются при сохранении проекта?
6) Как открыть созданный ранее проект?
7) Как запустить проект на исполнение?
8) Назовите назначение, основные свойства и методы компонента Label.
9) Назовите назначение, основные свойства и методы компонента Button.

Лабораторная работа № 5. Технология событийного программирования в среде Lazarus .

Цель: Знакомство с динамическим созданием компонентов в среде программирования Lazarus .

Содержание:

1. Пространство событий, поддерживаемое средой программирования Lazarus .
2. Обработка событий OnCreate, OnClick, OnKeyUp, OnMouseMove, OnKeyDown.

3. Обработка событий OnChange, OnActivate, OnClose, OnDestroy, OnMessage. Технология динамического создания компонентов.

TEdit (расположен на вкладке Standard)

Компонент предназначен для ввода и редактирования одной строки текста.

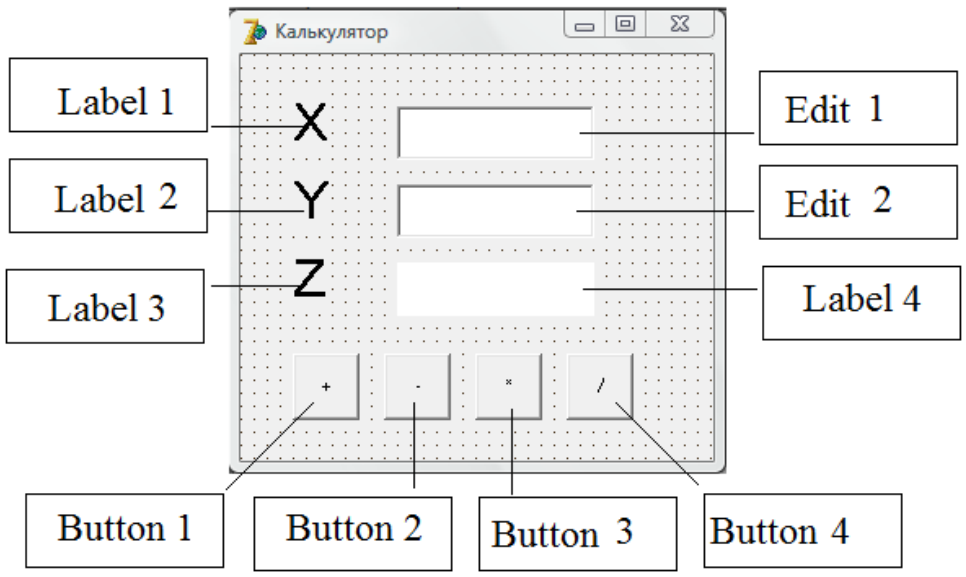
Свойства класса TEdit		
Название	*Тип*	*Описание*
MaxLength	Integer	Ограничивает максимально допустимое количество символов в вводимой строке.
ReadOnly	Boolean	Возможность редактирования.
Text	String	Строка текста.
SelText	String	Выделенный текст.
SelStart	Integer	Номер первого символа в выделенном тексте.
SelLength	Integer	Длина выделенного текста.

Методы класса TEdit		
Название	*Тип*	*Описание*
Clear	procedure	Удаляет строку из поля ввода.
CopyToClipBoard	procedure	Копирует выделенный текст в буфер.
PasteFromClipBoard	procedure	Вставляет текст из буфера в позицию курсора или вместо выделенного текста.
CutToClipBoard	procedure	Копирует выделенный текст в буфер, а затем удаляет его из поля ввода.

StrToInt
IntToStr
StrToFloat
FloatToStr

ЗАДАНИЕ.

Создать проект калькулятора. Запрограммировать обработчики событий нажатий на кнопки. Предусмотреть деление на ноль.



ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЯ:

1) Создать новый проект (команда File -> New -> Application). Сохранить его (File -> Save Project as) в папке Lab2.
2) Расположить на форме указанные компоненты.
3) Изменить свойства компонентов:

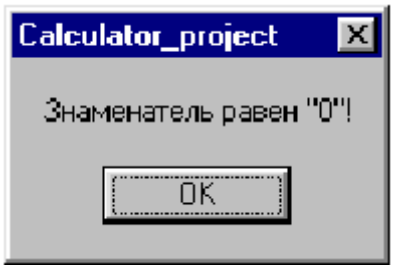
Название компонента	*Свойство*	*Значение*
Label 1	Caption	X
	Font.Size	24
Label 2	Caption	Y
	Font.Size	24
Label 3	Caption	Z
	Font.Size	24
Label 4	Caption	
	Autosize	False
	Color	clWhite
Edit 1	Text	
Edit 2	Text	
Button 1	Caption	+
Button 2	Caption	-
Button 3	Caption	*
Button 4	Caption	/

4) В событиях OnClick каждой кнопки опишите соответствующие действия, например, для кнопки 

код события должен выглядеть следующим образом:

```
procedure TForm1.Button4Click(Sender: TObject);
begin
 If Edit2.Text='0' Then ShowMessage('Знаменатель равен "0"!')
 Else Label4.Caption:=FloatToStr(StrToFloat(Edit1.Text)/StrToFloat(Edit2.Text));
end;
```

Обратите внимание, что в данном действии осуществляется проверка деления на ноль. Оператор ShowMessage выдает сообщение, представленное на рисунке в случае, когда Y равен "0".



Для кнопки 

код события должен выглядеть следующим образом:

```
procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
begin
Label4.Caption:=FloatToStr(StrToFloat(Edit1.Text)+StrToFloat(Edit2.Text));
end;
```

Для остальных кнопок запишите обработчики событий аналогично примеру.

5) Сохраните проект и проверьте его работу.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.

1) Создайте кнопку для нахождения значений функции $Z=2X+Y^2$.

2) Создайте кнопку для нахождения значений функции Z=X! При этом в поле Y копируйте значение X.

Лабораторная работа № 6. Технология отладки и тестирования программ в среде Lazarus .

Цель: Знакомство с приёмами отладки и тестирования в среде программирования Lazarus .

Содержание:

1. Подготовка приложения к процедуре отладки в Turbo Pascal и Lazarus .
2. Установка параметров командной строки.
3. Установка точек прерывания просмотра.
4. Просмотр значений выражений.
5. Отладка и модификация кода.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

 **TMemo** (расположен на вкладке Standard) - служит для ввода многострочного текста до 32 Kb.

Свойства класса TMemo		
Название	*Тип*	*Описание*
Lines	TStrings	Текст в поле

Методы класса TMemo	
Название	*Описание*
Clear	Удаляет текст из поля ввода.

 **TRadioGroup** (расположен на вкладке Standard)

Компонент представляет собой панель с расположенными на ней радиокнопками. Только одна из радиокнопок может быть выделена.

Свойства класса TRadioGroup		
Название	*Тип*	*Описание*
Items	TStrings	Список названий радиокнопок.
ItemIndex	Integer	Порядковый номер выделенной радиокнопки.

 **TCheckBox** (расположен на вкладке Standard)

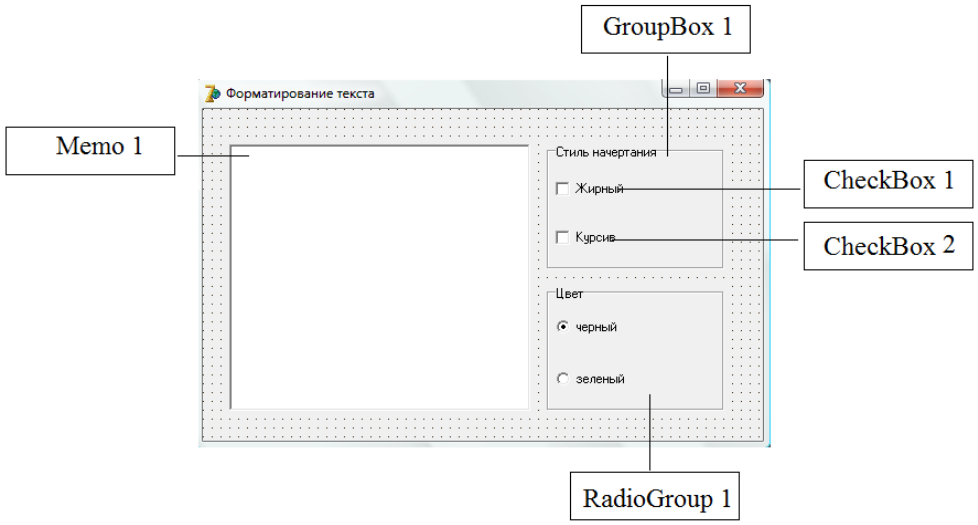
Компонент реализует элемент управления – флажок.

Свойства класса TCheckBox		
Название	*Тип*	*Описание*
Checked	Boolean	Определяет, установлен флажок или сброшен.
AllowedGrey	Boolean	Определяет, может ли флажок находиться в третьем состоянии – закрашенным в серый

State	TCheckBox State	цвет. Состояние флажка: cbUnchecked – сброшен, cbChecked – установлен, cbGrayed – закрашен в серый цвет.

ЗАДАНИЕ.

Создать проект, позволяющий форматировать текст, вводимый и отображаемый в компоненте Memo.



ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЯ

1) Создать новый проект (команда File -> New -> Application). Сохранить его (File -> Save Project as) в папке Lab3.
2) Расположите на форме указанные компоненты.
3) Задайте свойства компонентов:

Компонент	Свойство	Значение
Form1	Caption	Форматирование текста
Memo1	Lines	
GroupBox1	Caption	Стиль начертания
CheckBox1	Caption	жирный
CheckBox2	Caption	курсив
RadioGroup1	Caption	Цвет
	Items	черный зеленый
	ItemIndex	0

4) Создать процедуру, позволяющую установить выбранный стиль шрифта при щелчке по CheckBox1:

```
procedure TForm1.CheckBox1Click(Sender: TObject);
begin
  if CheckBox1.Checked then Memo1.Font.Style:=[fsbold];
  if CheckBox2.Checked then Memo1.Font.Style:=[fsItalic];
  if (CheckBox1.Checked) and (CheckBox2.Checked) then
            Memo1.Font.Style:=[fsbold,fsItalic];
  if not(CheckBox1.Checked) and not(CheckBox2.Checked) then Memo1.Font.Style:=[];
end;
```

Обратите внимание, что при щелчке по CheckBox2 должны проверяться те же самые условия, поэтому обработчик события будет аналогичным:

```
procedure TForm1.CheckBox2Click(Sender: TObject);
begin
  if CheckBox1.Checked then Memo1.Font.Style:=[fsbold];
  if CheckBox2.Checked then Memo1.Font.Style:=[fsItalic];
  if (CheckBox1.Checked) and (CheckBox2.Checked) then
            Memo1.Font.Style:=[fsbold,fsItalic];
  if not(CheckBox1.Checked) and not(CheckBox2.Checked) then Memo1.Font.Style:=[];

end;
```

6) Создать процедуру, позволяющую установить выбранный цвет:

```
procedure TForm1.RadioGroup1Click(Sender: TObject);
begin
  if RadioGroup1.ItemIndex=0 then Memo1.Font.Color:=clBlack
  else If RadioGroup1.ItemIndex=1 then Memo1.Font.Color:=clGreen;
end;
```

7) Сохраните проект и проверьте его работу.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1) Добавить ещё один CheckBox который будет отвечать за подчеркнутый стиль шрифта.
2) Добавить ещё одну кнопку в RadioGroup для синего цвета.
3) Добавить ещё один компонент, чтобы пользователь мог устанавливать размер шрифта (10, 12, 14 или 16). Используйте для этого компонент **RadioGroup**.

Лабораторная работа №7.

Компонент StringGrid

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

TStringGrid (расположен на вкладке Additional)

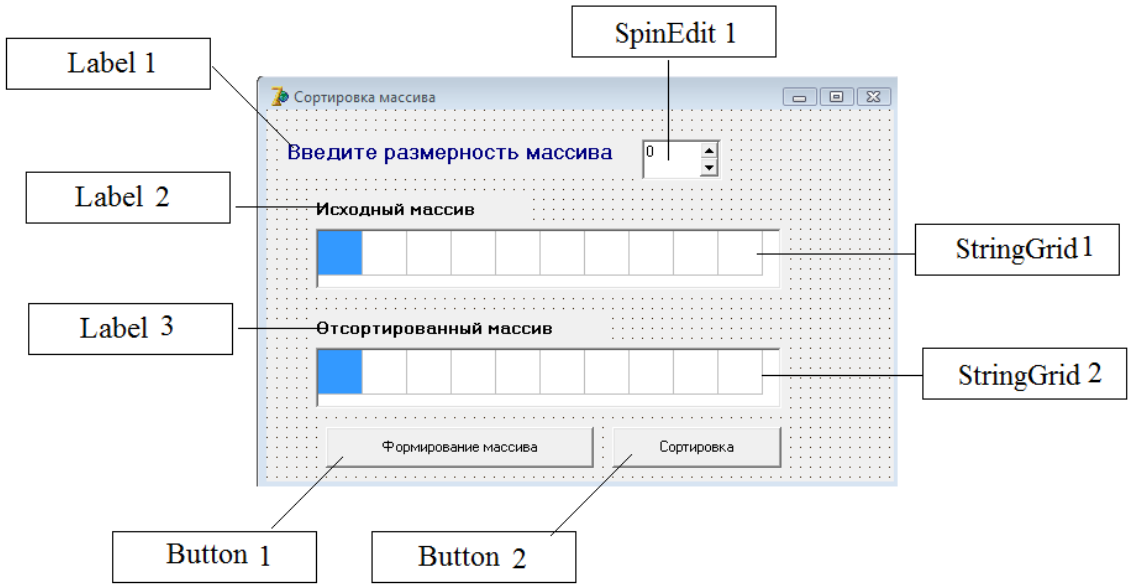
Компонент расположен на вкладке Additional. Предназначен для представления данных в табличном виде. В каждую ячейку таблицы можно записать строку текста. В верхней и в левой части таблицы имеется фиксированная область, которая не участвует в прокрутке.

Свойства класса TStringGrid		
Название	Тип	Описание
Col	LongInt	Индекс текущего столбца.
Row	LongInt	Индекс текущей строки.
ColCount	LongInt	Количество столбцов в таблице.
ColWidths[Index]	Integer	Ширина столбца с индексом Index.
EditorMode	Boolean	Возможность редактирования ячеек.
FixedColor	TColor	Цвет фиксированной области.
FixedCols	Integer	Количество зафиксированных столбцов.
FixedRows	Integer	Количество зафиксированных строк.
RowCount	LongInt	Количество строк в таблице.
RowHeight[Index]	LongInt	Высота строки с индексом Index.
Cells[ACol, ARow]	String	Содержимое ячейки с координатами (ACol, ARow).

Cols[Index]	TStrings	Столбец с индексом Index.
Rows[Index]	TStrings	Строка с индексом Index.
Objects[ACol, ARow]	TObject	Объект, связанный с ячейкой (ACol, ARow).
DefaultColWidth	Integer	Значение ширины столбца по умолчанию.
DefaultRowHeight	Integer	Значение высоты строки по умолчанию.
ScrollBars	TScrollStyle	Полосы прокрутки: ssNone – отсутствуют, ssHorizontal – горизонтальная, ssVertical – вертикальная, ssBoth – обе.

ЗАДАНИЕ. Сортировка линейного массива методом простого выбора

Создать в среде LAZARUS проект, позволяющий сформировать массив заданной размерности (от 2 до 20 элементов) случайным образом и отсортировать его по возрастанию.



ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЯ

1) Создайте новый проект (команда File -> New -> Application). Сохраните его (File -> Save Project as) в папке Lab4.
2) Разместите на форме компоненты StringGrid1, StringGrid2, SpinEdit1 (вкладка Samples), Label1, Label2, Label3, Button1, Button2.
3) Задайте свойства компонентов:

Компонент	Свойство	Значение
Form1	Caption	Сортировка массива
Label1	Caption	Введите размерность массива
Label2	Caption	Исходный массив
Label3	Caption	Отсортированный массив
Button1	Caption	Формирование массива
Button2	Caption	Сортировка
StringGrid1, StringGrid2	ColCount	10
	RowCount	1
	FixedCols	0
	FixedRows	0

	DefaultColWidth	35
	DefaultRowHeight	35
SpinEdit1	MinValue	2
	MaxValue	20

4) В раздел Var добавьте описание глобальных переменных a, i, j, t, n:

```
  public
    { Public declarations }
  end;

var
  Form1: TForm1;
  a : array[0..19] of integer;
  i, j, t, n : integer;


implementation
```

5) Создайте процедуру для формирования массива (обработчик события OnClick для Button1):

```
procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
begin
    Randomize;
    n:= SpinEdit1.Value;          {количество элементов массива}
    StringGrid1.ColCount:=n;      {определяем нужное число ячеек в таблице}
    StringGrid2.ColCount:=n;
    For i:= 0 to n-1 do {формируем массив и размещаем его в таблице StringGrid1}
      begin
        a[i]:=Random(100);
        StringGrid1.Cells[i,0]:=IntToStr(a[i]);
    end;
end;
```

6) Создайте процедуру для сортировки массива (обработчик события OnClick для Button2):

```
procedure TForm1.Button2Click(Sender: TObject);
begin
 for i:=0 to n-2 do
  for j:=i+1 to n-1 do
   if a[i]>a[j] then
   begin
    t:=a[i];
    a[i]:=a[j];
    a[j]:=t;
   end;
{вывод отсортированного массива в таблице StringGrid2}
 for i:= 0 to n-1 do
  StringGrid2.Cells[i,0]:=IntToStr(a[i]);
end;
```

7) Запустите проект на исполнение и проверьте его работу, задавая различную размерность массива.
8) Сохраните проект и проверьте его работу.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.

Доработайте данный проект следующим образом:

1) разместите на форме компонент RadioGroup, позволяющий выбрать одно из направлений сортировки: по возрастанию или по убыванию.
2) разместите на форме компоненты CheckBox1 и CheckBox2. При установке флажка в CheckBox1 должны сортироваться элементы массива с четными индексами. При установке флажка в CheckBox2 должны сортироваться элементы массива с нечетными индексами. При установке обоих флажков должны быть отсортированы все элементы массива.

Лабораторная работа №8.

Компоненты MainMenu и компоненты вкладки Dialogs

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

 **TMainMenu** (расположен на вкладке Standard)

Компонент представляет собой меню, расположенное в верхней строке окна.

Свойства класса TMainMenu		
Название	Тип	Описание
Items	TMenuItem	Элемент меню.
Caption	String	Название пункта меню. Символ "&" перед каким-либо символом названия пункта меню выделяет этот символ подчеркиванием. При нажатии Alt-подчеркнутый символ вызывается данный пункт меню. Для создания разделительной полосы между пунктами меню введите символ "-".
Checked	Boolean	Возможность появления галочки или точки (если входит в состав радиогруппы) слева от названия пункта меню.
Enabled	Boolean	Доступность пункта меню.
Items[Index]	TMenuItem	Подменю.
GroupIndex	Byte	Номер радиогруппы, к которой принадлежит пункт меню.
RadioItem	Boolean	Принадлежность радиогруппе.
Visible	Boolean	Видимость пункта в меню.
ShortCut	Word	Соотносит пункту меню комбинацию клавиш.

 **TOpenDialog**,  **TSaveDialog** (расположены на вкладке Dialogs)

Диалоги открытия и сохранения файлов.

Свойства классов TOpenDialog и TSaveDialog		
Название	Тип	Описание
DefaultExt	String	Расширение по умолчанию, добавляется к выбранному файлу.
FileName	String	Имя последнего файла из списка выбранных в диалоге.
Files	TString	Список файлов, выбранных в диалоге.
Filter	String	Маска отбора файлов в диалоге.
FilterIndex	Integer	Фильтр отбора файлов по умолчанию
InitialDir	String	Каталог, к которому диалог обращается при

Title	String	открытии. Заголовок диалога.

Маска фильтра состоит из двух частей, разделенных вертикальной чертой. Первая часть содержит название фильтра, а вторая – маску файла. Например,

'Модули проекта | *.pas'.

Несколько фильтров разделяются вертикальной чертой. В одном фильтре можно отбирать файлы с различными расширениями. Пример более сложного фильтра:
'Графические файлы | *.bmp; *.jpg; *.gif; *.pcx | PCX–файлы | *.pcx'.

 **TFontDialog** (расположен на вкладке Dialogs)
Диалог установки параметра шрифта.

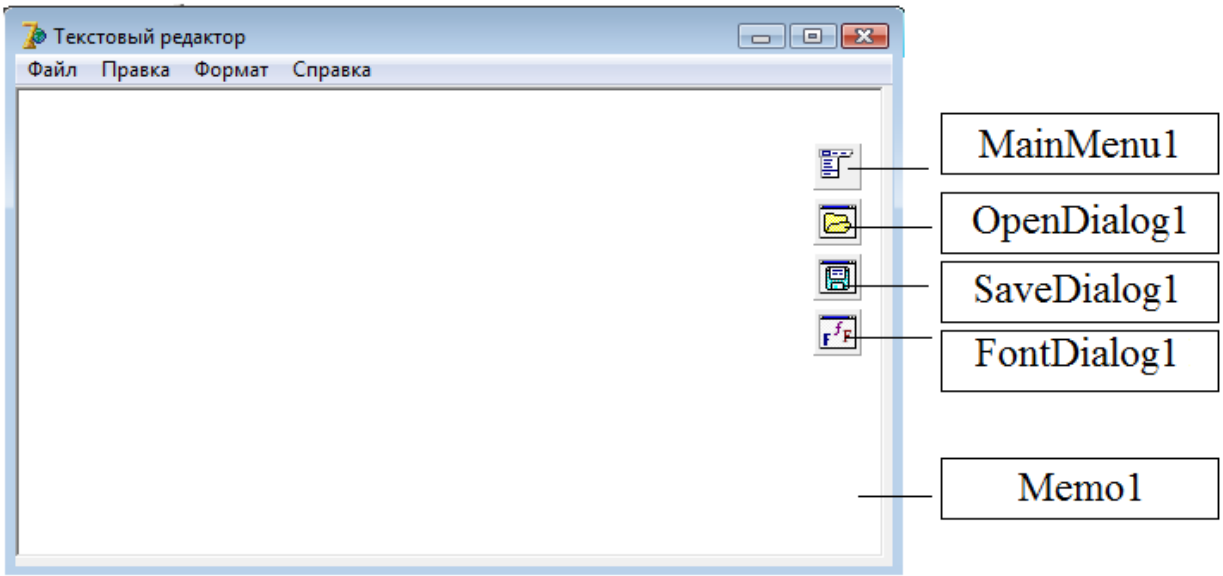
Свойства класса TFontDialog		
Название	Тип	Описание
Font	TFont	Содержит параметры шрифта.

Компоненты диалогов не являются визуальными. Для того чтобы вызвать диалоговое окно, необходимо вызвать метод Execute, после вызова которого появляется диалоговая форма. Если пользователь выбрал один или несколько файлов, или выбрал цвет, или выбрал параметры шрифтов и затем нажал кнопку "OK", то функция возвращает значение true. Если пользователь нажал кнопку "Cancel", то функция возвращает значение false.

Методы классов диалогов		
Название	Тип	Описание
Execute: Boolean	function	Вызывает окно диалога.

ЗАДАНИЕ.

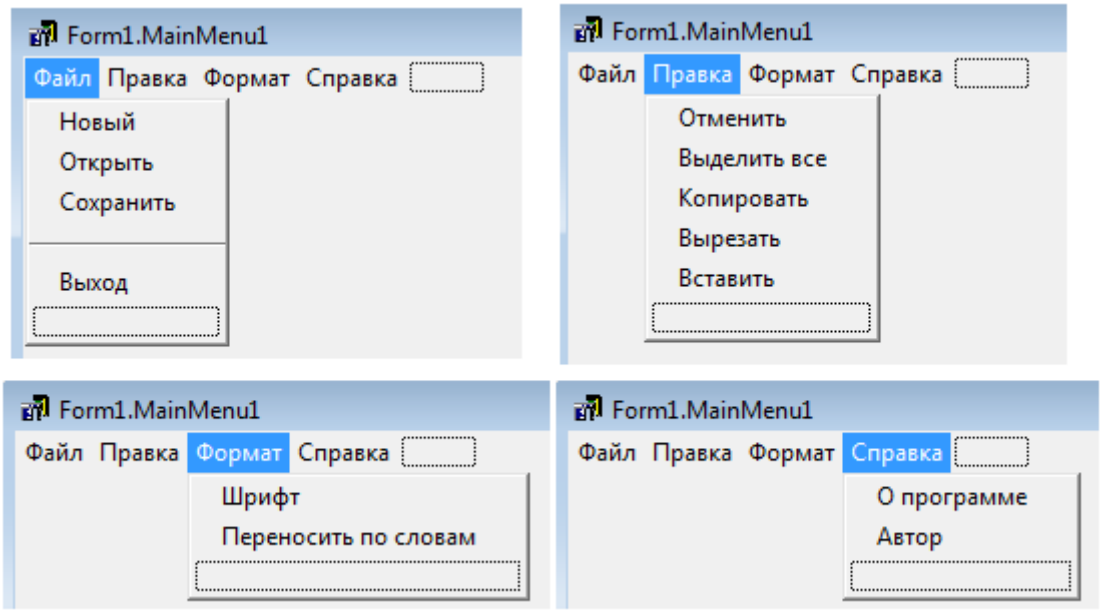
Создать проект, позволяющий форматировать и сохранять текст, вводимый с клавиатуры, а также открывать ранее сохраненный текст (простейший текстовый редактор).



ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЯ

1) Создайте новый проект (команда File -> New -> Application). Сохраните его (File -> Save Project as) в папке Lab5.

2) Расположите на форме указанные компоненты.
3) Создайте главное меню следующего вида:



Для создания меню необходимо дважды щелкнуть по значку MainMenu, в появившемся окне ввести название первого пункта меню и нажать Enter. После этого можно вводить пункты меню ниже или правее. Чтобы создать горизонтальную черту, вместо названия нужно ввести тире (-).
У компонента Memo1 свойство Align (расположение) установите в alClient.

4) Запрограммируйте кнопку **Новый** (чтобы создать обработчик события для пункта меню, дважды щелкните по нему).

```
procedure TForm1.N5Click(Sender: TObject);
begin
 Memo1.Clear
end;
```

Запрограммируйте кнопку **Открыть**.

```
procedure TForm1.N6Click(Sender: TObject);
begin
 if OpenDialog1.Execute then
 Memo1.Lines.LoadFromFile(OpenDialog1.FileName)
end;
```

Запрограммируйте кнопку **Сохранить**.

```
procedure TForm1.N7Click(Sender: TObject);
begin
 if SaveDialog1.Execute then
 Memo1.Lines.SaveToFile(SaveDialog1.FileName)
end;
```

Запрограммируйте кнопку **Выход**.

```
procedure TForm1.N9Click(Sender: TObject);
begin
 close
end;
```

Запрограммируйте кнопку **Отменить**.

```
procedure TForm1.N10Click(Sender: TObject);
begin
 Memo1.Undo
end;
```

Запрограммируйте кнопку **Выделить все**.

```
procedure TForm1.N11Click(Sender: TObject);
begin
 Memo1.SelectAll
end;
```

Запрограммируйте кнопку **Копировать**.

```
procedure TForm1.N12Click(Sender: TObject);
begin
 Memo1.CopyToClipboard
end;
```

Запрограммируйте кнопку **Вырезать**.

```
procedure TForm1.N13Click(Sender: TObject);
begin
 Memo1.CutToClipboard
end;
```

Запрограммируйте кнопку **Вставить**.

```
procedure TForm1.N14Click(Sender: TObject);
begin
 Memo1.PasteFromClipboard
end;
```

Запрограммируйте кнопку **Шрифт**.

```
procedure TForm1.N15Click(Sender: TObject);
begin
 if FontDialog1.Execute then
 Memo1.Font:=FontDialog1.Font
end;
```

Запрограммируйте кнопку **Переносить по словам**.

```
procedure TForm1.N16Click(Sender: TObject);
begin
 Memo1.ScrollBars:=ssVertical
end;
```

5) Сохраните проект и проверьте его работу.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1) Запрограммируйте кнопку **О программе** так, чтобы выводилось сообщение «Простейший текстовый редактор».

2) Запрограммируйте кнопку **Автор** так, чтобы выводилось сообщение с информацией о вас.

3) Добавьте в меню Правка ещё один пункт - **Очистить** и запрограммируйте его так, чтобы текстовое поле очищалось.

Лабораторная работа №9.

Компонент Timer

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

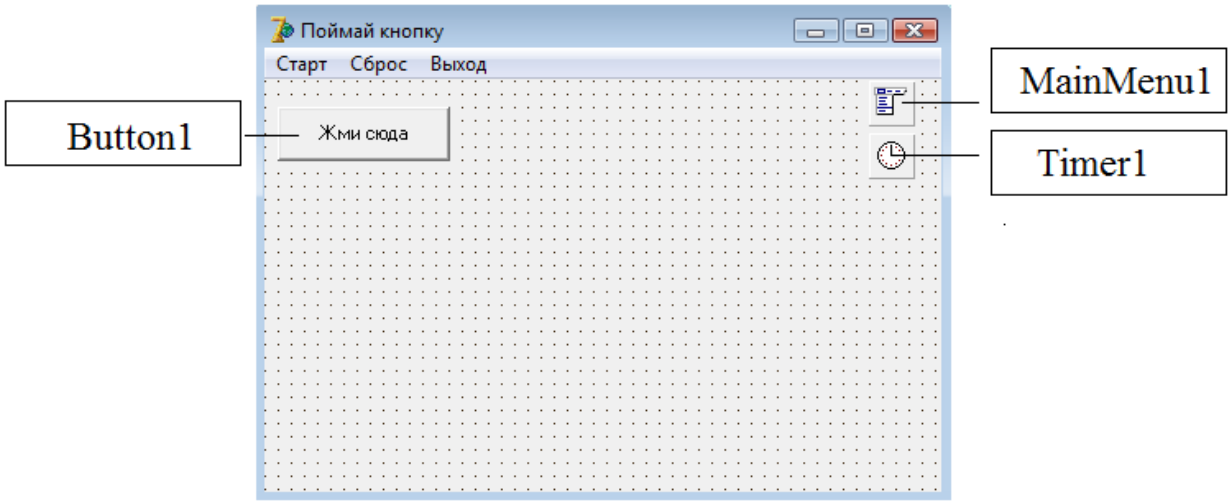
 **TTimer** (расположен на вкладке System)

Компонент реализует функции системного таймера. Это невизуальный компонент. После того как в свойстве Enabled будет установлено значение true, компонент переходит в режим ожидания сообщений от системного таймера. Сообщения от системного таймера приходят через промежутки времени, равные значению, установленному в свойстве Interval. После получения сообщения вызывается событие OnTimer, после обработки которого компонент опять переходит в режим ожидания следующего сообщения от системы. Этот процесс продолжается, пока в свойстве Enabled не будет установлено значение false.

Свойства класса TTimer		
Название	Тип	Описание
Enabled Interval	Boolean Integer	Позволяет получать сообщения от системного таймера. Интервал времени, через который вызывается событие OnTimer. Значение 1000 равняется одной секунде.

ЗАДАНИЕ.

Создать проект «Поймай кнопку». После запуска приложения по форме перемещается кнопка случайным образом. Необходимо «поймать» ее щелчком мыши. После этого выводится сообщение о победе.



ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЯ

1) Создайте новый проект (команда File -> New -> Application). Сохраните его (File -> Save Project as) в папке Lab6.
2) Расположите на форме указанные компоненты.
3) Создайте главное меню по образцу и установите следующие свойства компонентов:

Компонент	**Свойство**	**Значение**
Form1	Caption	Поймай кнопку

Timer1	Interval	800
Button1	Caption	жми сюда

4) Создайте обработчик события по созданию формы (OnCreate):

```
procedure TForm1.FormCreate(Sender: TObject);
begin

    Form1.Height:=350;       {высота формы}
    Form1.Width:=550;      {ширина формы}
    timer1.Enabled:=false;       {таймер выключен}
    button1.Visible:=false;      {кнопка невидима}
    randomize;           {инициируем датчик случайных чисел}
end;
```

5) Запрограммируйте пункт меню **Старт**:

```
procedure TForm1.N1Click(Sender: TObject);
begin
     timer1.Enabled:=true;        {таймер включаем}
    button1.Visible:=true;       {кнопка видима}

end;
```

6) Запрограммируйте пункт меню **Сброс**:

```
procedure TForm1.N2Click(Sender: TObject);
begin
       button1.Visible:=false;        {кнопка невидима}
    timer1.Enabled:=false;       {таймер выключен}

end;
```

7) Запрограммируйте выбор пункта меню **Выход:**

```
procedure TForm1.N3Click(Sender: TObject);
begin
     close;
end;
```

8) Запрограммируйте изменение положения кнопки через заданный интервал времени:

```
procedure TForm1.Timer1Timer(Sender: TObject);
begin
     button1.Top:=random(250);
     button1.LefT:=random(450);

end;
```

9) Запрограммируйте щелчок мышью по кнопке Button1:

```
procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
begin
   timer1.Enabled:=false;       {таймер выключаем}
   showmessage('ПОБЕДА!!!');    {выводим сообщение о победе}

end;
```

10) Сохраните проект и проверьте его работу.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.
Доработайте проект следующим образом:
поместите на форму компонент ScrollBar1 (вкладка Standart) и предусмотрите возможность с его помощью изменять скорость перемещения кнопки.

Справка: ScrollBar

Лабораторная работа №10

Графические возможности Lazarus .
Компоненты Image, Shape, OpenPicrureDialog, SavePictureDialog, ColorBox, Combobox.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

 **TImage** (расположен на вкладке Additional)
Компонент представляет собой картинку.

		Свойства класса TImage
Название	Тип	Описание
Autosize	Boolean	Определяет, будут ли размеры компонента изменяться в соответствии с размерами рисунка.
Picture	TPicture	Рисунок.
Stretch	Boolean	Определяет, будут ли размеры рисунка изменяться в соответствии с размерами компонента.
Transparent	Boolean	Определяет, будет ли фон рисунка прозрачным.

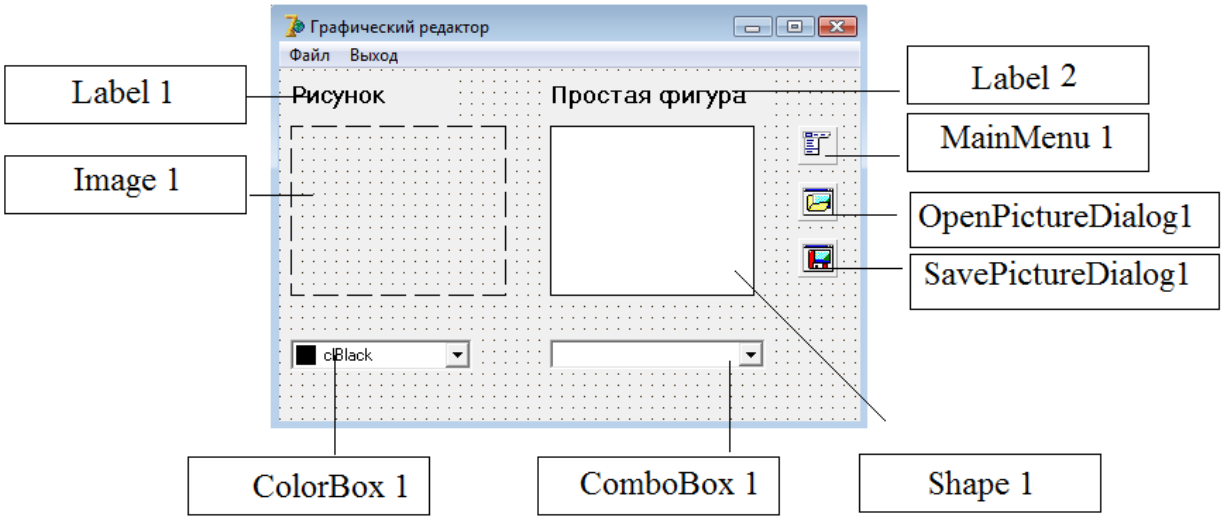
 **TShape** (расположен на вкладке Additional) - служит для отображения простейших графических объектов на форме: окружность, квадрат и т.п. (Shape).

 **TComboBox** (расположен на вкладке Standard)
Компонент представляет собой раскрывающийся список.

		Свойства класса TComboBox
Название	Тип	Описание
Items	TStrings	Строки списка.
ItemIndex	Integer	Номер выбранной строки.
Style	TComboBoxStyle	Стиль: csDropDown – раскрывающийся список и поле ввода, csSimple – поле ввода с обычным списком, csDropDownList, – раскрывающийся список без поля ввода.

ЗАДАНИЕ.

Создать проект, позволяющий просматривать и редактировать рисунки, а также просматривать простейшие геометрические фигуры

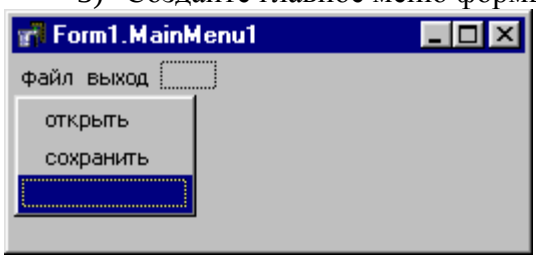


ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЯ

1) Создайте новый проект (команда File -> New -> Application). Сохраните его (File -> Save Project as) в папке Lab7.
2) Разместите на форме указанные компоненты. Установите следующие свойства компонентов

Компонент	Свойство	Значение
Label1	Caption	Рисунок
Label2	Caption	Простая фигура
ComboBox1	Items	квадрат круг
Image1	AutoSuze	true
	Stretch	false

3) Создайте главное меню формы



4) Запрограммируйте выбор пункта меню **Открыть:**

```
procedure TForm1.N2Click(Sender: TObject);
begin
 if OpenPictureDialog1.Execute then Image1.Picture.LoadFromFile(OpenPictureDialog1.FileName);
end;
```

5) Запрограммируйте выбор пункта меню **Сохранить:**

```
procedure TForm1.N3Click(Sender: TObject);
begin
 if SavePictureDialog1.Execute then Image1.Picture.SaveToFile(SavePictureDialog1.FileName);
end;
```

6) Запрограммируйте выбор пункта меню **Выход:**

```
procedure TForm1.N4Click(Sender: TObject);
begin
 Close
end;
```

7) Запрограммируйте выбор цвета для рисования с помощью компонента ColorBox1 (событие onChange):

```
procedure TForm1.ColorBox1Change(Sender: TObject);
begin
 Image1.Canvas.Pen.Color:=ColorBox1.Selected;
end;
```

8) Запрограммируйте установку графического указателя при нажатии клавиши мыши в пределах компонента Image1 (событие onMouseDown):

```
procedure TForm1.Image1MouseDown(Sender: TObject; Button: TMouseButton;
  Shift: TShiftState; X, Y: Integer);
begin
   Image1.Canvas.MoveTo(X,Y);
end;
```

9) Запрограммируйте рисование линии при нажатии левой клавиши мыши и ее перемещении по компоненту Image1 (событие onMouseMove):

```
procedure TForm1.Image1MouseMove(Sender: TObject; Shift: TShiftState; X,
  Y: Integer);
begin
   if ssLeft in Shift then Image1.Canvas.LineTo(X,Y);
end;
```

10) Запрограммируйте выбор простой геометрической фигуры с помощью компонента ComboBox1 (событие onChange):

```
procedure TForm1.ComboBox1Change(Sender: TObject);
begin
 case ComboBox1.ItemIndex of
  0:  Shape1.Shape:=stSquare;
  1:  Shape1.Shape:=stCircle;
 end;
end;
```

11) Сохраните проект и проверьте его работу.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Доработайте проект следующим образом:

1) добавьте в список ComboBox1 новые пункты: **прямоугольник** и **эллипс** и предусмотрите возможность изображения этих фигур;
2) запрограммируйте закраску фигуры Shape1 цветом, выбранном в компоненте ColorBox1;
3) добавьте на форму две кнопки Button1 и Button2. При щелчке мышью по Button1 размеры компонента Shape1 увеличиваются вдвое, а при щелчке по Button2 – уменьшаются вдвое.

Лабораторная работа №11.

Классы и модули

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

Модули и программы

Приложение Lazarus создается из файлов двух разных видов. Это один файл программы (*.dpr) и один или несколько модулей (*.pas).

Файл программы является основным – он связывает воедино все модули. Просмотреть содержимое файла программы можно, выполнив команду Project -> View

Source. Как правило, код программы генерируется автоматически, поэтому многие начинающие программисты его не замечают.

Модули можно считать вторичными файлами, к которым обращается основная часть приложения – программа.

Модули

Приложения Lazarus интенсивно используют модули. За каждой формой скрывается соответствующий ей модуль. Однако модули не обязаны иметь соответствующие формы.

Модуль состоит из двух основных разделов - interface, где объявлено все, что доступно для других модулей (процедуры, функции, переменные) и раздела implementation с реальным кодом процедур и функций.

Кроме того, модуль может иметь два необязательных раздела: initialization с некоторым кодом запуска, который выполняется при загрузке в память программы, использующей данный модуль, и finalization, который выполняется при завершении программы.

В начале раздела interface может находиться предложение uses. Оно указывает к каким другим модулям мы должны получить доступ из раздела interface текущего модуля. Если же на другие модули необходимо сослаться из кода подпрограмм и методов, вы должны добавить новое предложение uses в начале раздела implementation.

В интерфейсе модуля можно объявить несколько различных элементов, в том числе процедуры, функции, глобальные переменные и типы данных. Также можно поместить в модуль класс.

Чтобы создать новый не относящийся к форме модуль, выберите команду File/New и отметьте на странице New появившегося окна Object Repository элемент Unit.

Классы и сокрытие информации

Что такое класс

Класс может содержать сколько угодно данных и любое количество методов. Однако для соблюдения всех правил объектно-ориентированного подхода данные должны быть скрыты, или инкапсулированы, внутри использующего их класса. Использование метода для получения доступа к внутреннему представлению объекта уменьшает риск возникновения ошибочных ситуаций и позволяет автору класса модифицировать внутреннее представление в будущих версиях. В Object Pascal имеются две различные конструкции, подразумевающие инкапсуляцию, защиту и доступ к переменным: классы и модули. С классами связаны некоторые специальные ключевые слова – спецификаторы доступа:

- ♦ private – элементы интерфейса класса видны только в пределах модуля, в котором определен класс. Вне этого модуля private-элементы не видны и недоступны. Если в одном модуле создано несколько классов, то все они видят private-разделы друг друга.
- ♦ Раздел public не накладывает ограничений на область видимости перечисленных в нем полей, методов и свойств. Их можно вызывать в любом другом модуле программы.
- ♦ Раздел published не ограничивает область видимости, однако в нем перечислены свойства, которые должны быть доступны не только на этапе исполнения, но и на этапе конструирования программы. Раздел published используется при разработке компонентов. Без объявления раздел считается объявленным как published. Такой умалчиваемый раздел располагается в самом начале объявления класса любой формы и продолжается до первого объявленного раздела. В раздел published среда помещает описание вставляемых в форму компонентов. Сюда не нужно помещать собственные элементы или удалять элементы, вставленные средой.

♦ Раздел protected доступен только методам самого класса, а также любым потомкам, независимо от того, находятся ли они в том же модуле или нет.

Порядок следования разделов может быть любой, любой раздел может быть пустым.

Информация о типе на этапе выполнения

Правило языка Object Pascal о совместимости типов для классов-потомков позволяет вам использовать класс-потомок там, где ожидается класс - предок, обратное невозможно. Теперь предположим, что класс Dog содержит функцию Eat, которая отсутствует в классе Animal.

Если переменная MyAnimal ссылается на объект типа Dog, вызов этой функции должен быть разрешен. Но если вы попытаетесь вызвать эту функцию, а переменная ссылается на объект другого класса, возникнет ошибка. Поскольку компилятор не способен определить, будет ли значение правильным на этапе выполнения, то, делая явное приведение типов, мы рискуем вызвать опасную ошибку этапа выполнения программы. Для решения данной проблемы можно воспользоваться некоторыми подходами, основанными на системе RTTI. Каждый объект знает свой тип и своего предка и может получить эту информацию с помощью операции is. Параметрами операции is являются объект и тип:

if MyAnimal is Dog then …

Выражение is становится истинным, только если в настоящее время объект MyAnimal имеет тип Dog или тип потомка от Dog. Другими словами, это выражение приобретает значение True, если вы можете без риска присвоить объект (MyAnimal) переменной заданного типа данных (Dog).

Такое прямое приведение можно выполнить так:

```
if MyAnimal is Dog then
  MyDog := Dog (MyAnimal) ;
```

То же действие можно выполнить напрямую с помощью другой операции RTTI – as. Мы можем написать так:

```
MyDog := MyAnimal as Dog ;
Text := MyDog. Eat ;
```

Если мы хотим вызвать функцию Eat, можно использовать и другую форму записи:

```
(MyAnimal as Dog) . Eat ;
```

Результатом выражения будет объект с типом данных класса Dog, поэтому вы можете применить к нему любой метод этого класса.

Приведение с операцией as отличается от традиционного приведения тем, что в случае несовместимости типа объекта с типом, к которому вы пытаетесь его привести, порождается исключение EInvalidCast. Чтобы избежать этого исключения, используйте операцию is и в случае успеха делайте простое приведение:

```
if MyAnimal is Dog then
  (Dog (MyAnimal) ) . Eat ;
```

ЗАДАНИЕ.

Создать программу, позволяющую выводить информацию о еде и голосе животных собака и кошка. Описание животных оформить в виде класса.

ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАНИЯ

1) Создать новый проект (File/New Application).
2) Сохранить проект в папке Lab8 (Unit1.pas под новым именем Main.pas, а Project1.dpr под новым именем Lab.dpr).
3) Открыть модуль, не связанный с формой (File/New/Unit), и поместить в него три класса:

♦ Класс Animal, который содержит в разделе public объявление конструктора Create и объявление метода-функции: Voice – звук, издаваемый животным. Тип результата возвращаемого функцией, – string. Метод Voice объявить виртуальным и абстрактным.

В разделе private класса определить переменную Kind: string.

```
unit Unit1;

interface

type
 TAnimal=class
  private
    Kind:string;
  public
    constructor Create;
    function Voice: string; virtual; abstract;
 end;
```

♦ Класс Dog объявить потомком класса Animal: TDog = class (TAnimal). В разделе public этого класса объявить конструктор и методы Voice и Eat. Метод Eat типа string объявить виртуальным (пища животного).

```
TDog=class(TAnimal)
 public
   constructor Create;
   function Voice: string; override;
   function Eat: string; virtual;
 end;
```

♦ Класс Cat объявить потомком класса Animal: TCat = class (TAnimal). Раздел public класса содержит те же определения, что и соответствующий раздел класса Dog.

```
TCat=class(TAnimal)
 public
   constructor Create;
   function Voice: string; override;
   function Eat: string; virtual;
 end;
```

В реализациях конструктора каждого класса (раздел Implementation) переменной Kind присваивается имя соответствующего животного, например, для класса Animal:

```
implementation

constructor TAnimal.Create;
begin
 kind:='An Animal';
end;
```

Для конструкторов классов TDog и TCat код будет аналогичен (допишите его сами).

В реализациях методов Voice возвращается звук, издаваемый животным, например, для класса TDog (для класса TCat – аналогично):

```
function TDog.voice;
begin
 Result:='gav';
end;
```

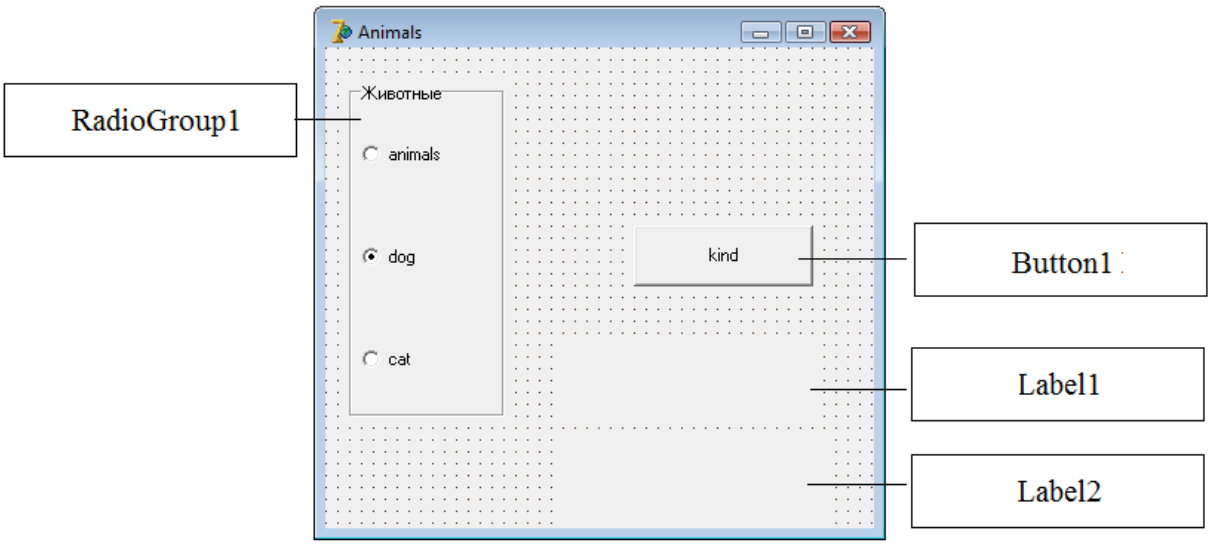
Переменная Result возвращает значение в функцию.

Поскольку в классе TAnimal метод Voice объявлен абстрактным, его реализация не требуется.

В реализациях методов Eat возвращается название пищи, которой питается соответствующее животное:

```
function TDog.eat;
begin
 Result:='кость';
end;
```

4) Сохранить созданный модуль.
5) На форме расположить компоненты, задать свойства аналогично рисунку (обратите внимание, что в RadioGroup второй пункт выбран по умолчанию – свойство ItemIndex):



Выбору одной из кнопок опций будет соответствовать выбор животного.

При нажатии кнопки команды надписи должны отобразить звук, издаваемый животным, и его пищу.

Определить в классе формы private-переменную MyAnimal:

```
type
  TForm1 = class(TForm)
    RadioGroup1: TRadioGroup;
    Button1: TButton;
    Label1: TLabel;
    Label2: TLabel;
    procedure FormCreate(Sender: TObject);
    procedure RadioGroup1Click(Sender: TObject);
    procedure Button1Click(Sender: TObject);
  private
    MyAnimal:TAnimal; { Private declarations }
  public
    { Public declarations }
  end;
```

6) Записать код для обработчика события OnCreate формы, где создается объект типа Dog, на который ссылается переменная MyAnimal:

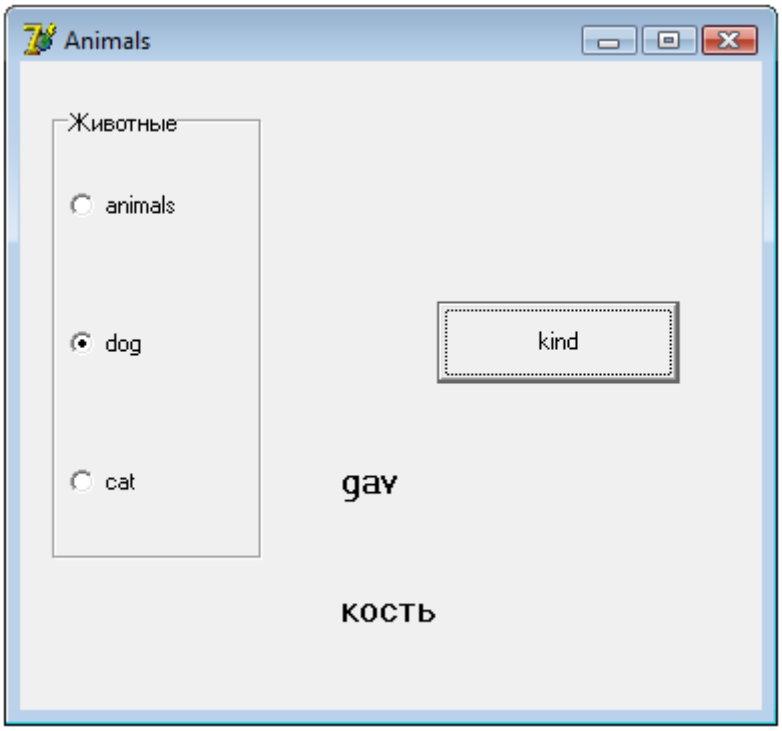
```
procedure TForm1.FormCreate(Sender: TObject);
begin
     MyAnimal := TDog.Create;
end;
```

7) В обработчике события OnClick компонента RadioGroup записать код, который удаляет текущий объект и создает новый в зависимости от выбранного пункта:

```
procedure TForm1.RadioGroup1Click(Sender: TObject);
begin
 MyAnimal.Free;
 Case RadioGroup1.ItemIndex of
  0: MyAnimal := TAnimal.Create;
  1: MyAnimal:=TDog.Create;
  2: MyAnimal:=TCat.Create;
 end;
end;
```

8) В обработчике события OnClick кнопки записать код, который будет помещать в надписи звук, издаваемый животным и его еду:

```
procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
begin
 Label1.Caption := MyAnimal.Voice;
 if MyAnimal is TDog then Label2.Caption:=(TDog (MyAnimal) ) . Eat else
 if MyAnimal is TCat then Label2.Caption:=(TCat (MyAnimal) ) . Eat else
 Label2.Caption:='';
end;
```



Если вы все сделали правильно, при запуске приложения надписи будут отображать пищу и звук для Dog и Cat и приложение завершит работу по ошибке при выборе Animal. Уберите ключевое слово abstract в объявлении метода Voice и реализуйте его, например, так:

```
function TAnimal.voice;
begin
 Result:='ay';
end;
```

Запустите приложение снова. Посмотрите, что изменилось в работе приложения. Объясните различия.

9) Попробуйте использовать метод Eat без приведения типов (без is).
10) Сохраните проект.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.

Доработайте проект следующим образом:

1) дополните каждый класс животных новой характеристикой – среда обитания.
2) разработайте два класса потомка от TAnimal, которые будут отображать особенности двух новых животных Fish (рыба) и Bird (птица).
3) доработайте форму так, чтобы можно было увидеть все характеристики разработанных классов.