Лекция 13

1. ***Процедуры и функции***
    1. ***Формальные и фактические параметры***
    2. ***Глобальные и локальные переменные***
    3. ***Параметры-значения и параметры-переменные.***
    4. ***Использование рекурсии***

2. ***Модули***
3. ***Типы переменных***
4. ***Записи***

Вопросы к экзамену

1. **Информатика**
    1. Предмет и задачи информатики.
    2. Информация. Различные определения. Количество информации.
    3. Информационные системы. Информационные технологии.
    4. Системы счисления. Непозиционные и позиционные системы. Двоичная и шестнадцатеричная системы счисления. Перевод из одной системы счисления в другую.
    5. Арифметические основы работы ЭВМ.
    6. Логические основы работы ЭВМ. Операции отрицания, дизъюнкции, конъюнкции, эквиваленции, импликации.
    7. Базовая аппаратная конфигурация персонального компьютера. Системный блок. Монитор. Клавиатура. Мышь. Дополнительные устройства.
    8. Внутренние устройства персонального компьютера. Блок питания. Материнская плата. Жесткий диск. Дисковод компакт-дисков. Видеокарта (видеоадаптер). Звуковая карта.
    9. Прерывания. Виды прерываний.
    10. Технология Plug and Play.
    11. BIOS. Назначение.
    12. **Операционные системы. Основные функции. Загрузка ОС.**
    13. **Принципы внедрения и связывания объектов.**
2. **MS Word**
    1. Назначение MS Word. Форматы поддерживаемых файлов. Возможности программы.
    2. Создание стиля.
    3. Использование шаблонов.
    4. Использование макросов.
    5. Создание вычисляемых и отображаемых формул.
    6. Колонтитулы и нумерация страниц.
    7. Графические объекты. Вставка изображений в документ. Объекты WordArt.
    8. **Технология OLE.**

Вопросы к экзамену. Delphi

1. **Алгоритмы и блок схемы.**
2. Языки программирования. Компиляторы. Интерпретаторы. Уровни языков.
3. Интегрированная среда Delphi.
4. Характеристика проекта в Delphi. Формы, модули.
5. **Структура программы в Delphi.**
6. Типы данных в Delphi. Простые типы: целочисленные, вещественные, логические, литерные.
7. Типы данных в Delphi. Массивы. Статические и динамические массивы
8. Типы данных в Delphi.Записи.
9. Типы данных в Delphi. Переменные файлового типа.
10. Типы данных в Delphi. Указатели.
11. **Линейные и разветвляющиеся алгоритмы: 1) оператор if, 2) оператор case.**
12. **Операторы для организации циклов. 1) for; 2) while; 3) repeat.**
13. **Процедуры и функции. Формальные и фактические параметры. Глобальные и локальные переменные. Параметры-значения и параметры-переменные.**
14. **Функции преобразования типов.**
15. Модули. Структура модуля.
16. Основные концепции объектно-ориентированного программирования. Инкапсуляция. Наследование. Полиморфизм.
17. Классы и объекты. Описание объектов в Delphi. Поля, свойства, методы .
18. События в Delphi.

Procedures and functions

Подпрограммой называется именованная логически законченная группа операторов языка, которую можно вызвать для выполнения по имени любое количество раз из различных мест программы.

```
function < имя функции>(параметры):< тип результата>;
        < раздел описаний>
    begin
        < раздел операторов>
 end;
```

```
Function del(a,b,c:real):real;
  Var d,e:real;
  begin
  d:=-(c-a)*(c-a)/(2.0*b*b);
   e:=20.0+d;
   if e<=0.0 then del:=0.0
           else del:=exp(d)
  end;
```

```
var  Fun,x,y,z:real ;

Begin
     x:=1; y:=2; z:=3;
     Fun:=del (x,y,z);
End;
```

```
Procedure < имя процедуры>(параметры);          <
раздел описаний>
        begin
                < раздел операторов>
                end;
```

Глобальные - константы, типы, переменные – это те, которые объявлены в головной программе.

Локальные – это константы, типы и переменные, существующие только внутри подпрограммы и объявленные либо в списке параметров, либо в соответствующих разделах блока описаний этой подпрограммы. При совпадении имен локальной и глобальной переменной сильнее оказывается локальное имя.

```
Function del(a,b,c:real):real;
 Var x,y:real;
 begin
 x:=-(c-a)*(c-a)/(2.0*b*b);
 y:=20.0;
  if y<=0.0 then del:=0.0
          else del:=exp(x)
 end;
```

```
var  Fun,x,y,z:real ;

Begin
    x:=1; y:=2; z:=3;
Fun:=del (x,y,z);
End;
```

x,y,z – фактические параметры

a,b,c – формальные параметры

```
program test;
  var Zn1,Zn2,Zn3,Zn4:real;

procedure Sum(a,b:real; var c:real);
       begin c:=a+b; end;

function Proiz(a,b:real):real;
begin
 Proiz:=a*b;
end;

Begin
  Zn1:=5;  Zn2:=7;
  Sum(Zn1,Zn2,Zn3);
  Zn4:=Proiz(Zn1,Zn2);
end.
```

Zn1,Zn2,Zn3,Zn4 – глобальные переменные

a,b,c – локальные переменные

a,b,c – формальные параметры

Zn1,Zn2,Zn3 – фактические параметры.

c – параметр - значение

a,b – параметр-переменная

Некоторые арифметические и математические функции

`Abs(x)`	вычисление абсолютной величины (модуля) числа `x`
`arctan(x)`	вычисление угла, тангенс которого равен `x`
`cos(x), sin(x)`	вычисление косинуса и синуса `x`
`Exp(x)`	вычисление экспоненциальной функции
`frac(x)`	вычисление дробной части числа `x`
`int(x)`	вычисление целой части числа `x`
`ln(x)`	вычисление натурального логарифма `x`
`odd(I)`	возвращает `true`, если аргумент нечетное число
`pi`	возвращает значение числа
`random`	генерирует случайное число из диапазона 0..0.99. Тип результата вещественный
`Random(I)`	генерирует значение случайного числа из диапазона `0..I`
`randomize`	процедура для загрузки новой базы в генератор случайных чисел
`Sqr(x)`	возведение в квадрат значения `x`
`sqrt(x)`	вычисление квадратного корня из `x`

Функции преобразования типов

`function` **`StrToInt`**`(s:string):integer`	преобразует строку `s` в целое число
`function` **`IntToStr`**`(I:integer):string`	преобразует значение целочисленного выражения `I` в строку
`function` **`StrToFloat`**`(s:string):extended`	преобразует строку `s` в вещественное число
`function` **`FloatToStr`**`(x:extended):string`	преобразует значение вещественного выражения `x` в строку
`function` **`FloatToStrF`**`(Value:Extended; Format: TFloatFormat; Precision, Digits:Integer):string`	преобразует значение вещественного выражения `x` в строку с учетом параметров `Precision` и `Digits`

`Format`	**форматы изображения числа**
`ffExponent`	научный формат
`ffFixed`	формат с десятичной точкой
`ffGeneral`	общий цифровой формат

Процедуры и функции для работы со строковыми переменными

`function` **`Copy`**`(s:string; index, count: integer):string`	выделяет из строки `s` подстроку длиной `count`, начиная с символа в позиции `index`
`function` **`Length`**`(s:string):integer`	возвращает текущую длину строки `s`
`function` **`Concat`**`(s1,s2,..,sn:string):string`	возвращает строку, представляющую собой сцепление строк `s1, s2,.., sn`
`function` **`Pos`**`(s1,s2:string):integer`	определяет первое появление в строке `s2` подстроки `s1`. Результат равен номеру позиции
`procedure` **`Delete`**`(s:string; poz, n:integer)`	удаляет `n` символов строки `s` начиная с позиции `poz`
`procedure` **`Insert`**`(s1,s2:string; poz:integer)`	вставляет строку `s1` в строку `s2`, начиная с позиции `poz`

Использование справки

```
uses
  Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms,
  Dialogs, StdCtrls, ExtCtrls;
```

```
begin
  if (Edit1.Text <>''
    begin
    a:=StrToInt(Edit1
    b:=StrToInt(Edit2
    Edit3.Text:='';
    Case RadioGroup1.
    0: c:=a+b;
    1: c:=a-b;
    2: c:=b*a;
    3: if b=0 then begin showmessage('На ноль делить нельзя!');
                    exit; end
                    else c:=b/a
    end;
```

```
begin
a:=StrToInt(Edit1.Text);
b:=StrToInt(Edit2.Text);
Edi
Case
0: c:=a+b;
```

func SysUtils.StrToInt: function(const S: String): Integer - sysutils.pas (4606)

```
begin showmessage('На ноль делить нельзя!');
exit;
else c:=b/a
```

proc Dialogs.ShowMessage: procedure(const Msg: String) - Dialogs.pas (2122)

Рекурсия:
Вызов подпрограммы самой подпрограммой

```
Function Fact(n:integer):integer;
Begin
  if n>=0 then Fact:=1 else Fact:=n*Fact(n-1);
End;
```

При каждом вызове подпрограммы система сохраняет некоторые значения в **стеке** (**стек** – упорядоченный список, в котором элементы добавляются и удаляются с одного и того же конца списка). Если рекурсивная процедура вызывается много раз, она может заполнить весь стек и вызвать ошибку переполнения стека.

Для правильного определения области действия идентификаторов (переменных) необходимо придерживаться следующих правил:

- ✔каждая переменная должна быть описана перед тем, как она будет использована;
- ✔областью действия переменной является та подпрограмма, в которой она будет описана;
- ✔все переменные в подпрограммах должны быть уникальными;
- ✔одна и та же переменная может быть по-разному определена в каждой из подпрограмм;
- ✔если имя подпрограммы совпадает с названием стандартной подпрограммы, то последняя игнорируется, а выполняется подпрограмма пользователя;
- ✔если внутри какой-либо процедуры встречается переменная с таким же именем, что и глобальная переменная, то внутри процедуры будет действовать локальное описание;
- ✔каждая подпрограмма может изменить значение глобальной переменной.

Модули

unit <имя модуля>;

interface {раздел интерфейса}
uses <список модулей>;
const <список констант>;
type <описание типов>;
var <объявление переменных>;
< заголовки процедур >
< заголовки функций >

implementation {раздел реализации}
uses <список модулей>
const <список констант>
type <описание типов>
var <объявление переменных>
< описание процедур >
< описание функций >

initialization {раздел инициализации}
<операторы>
finalization {раздел деинициализации}
<операторы>

End.

Модуль содержит переменные и подпрограммы, которые могут использоваться в других модулях и подпрограммах.

Есть пользовательские и встроенные модули.

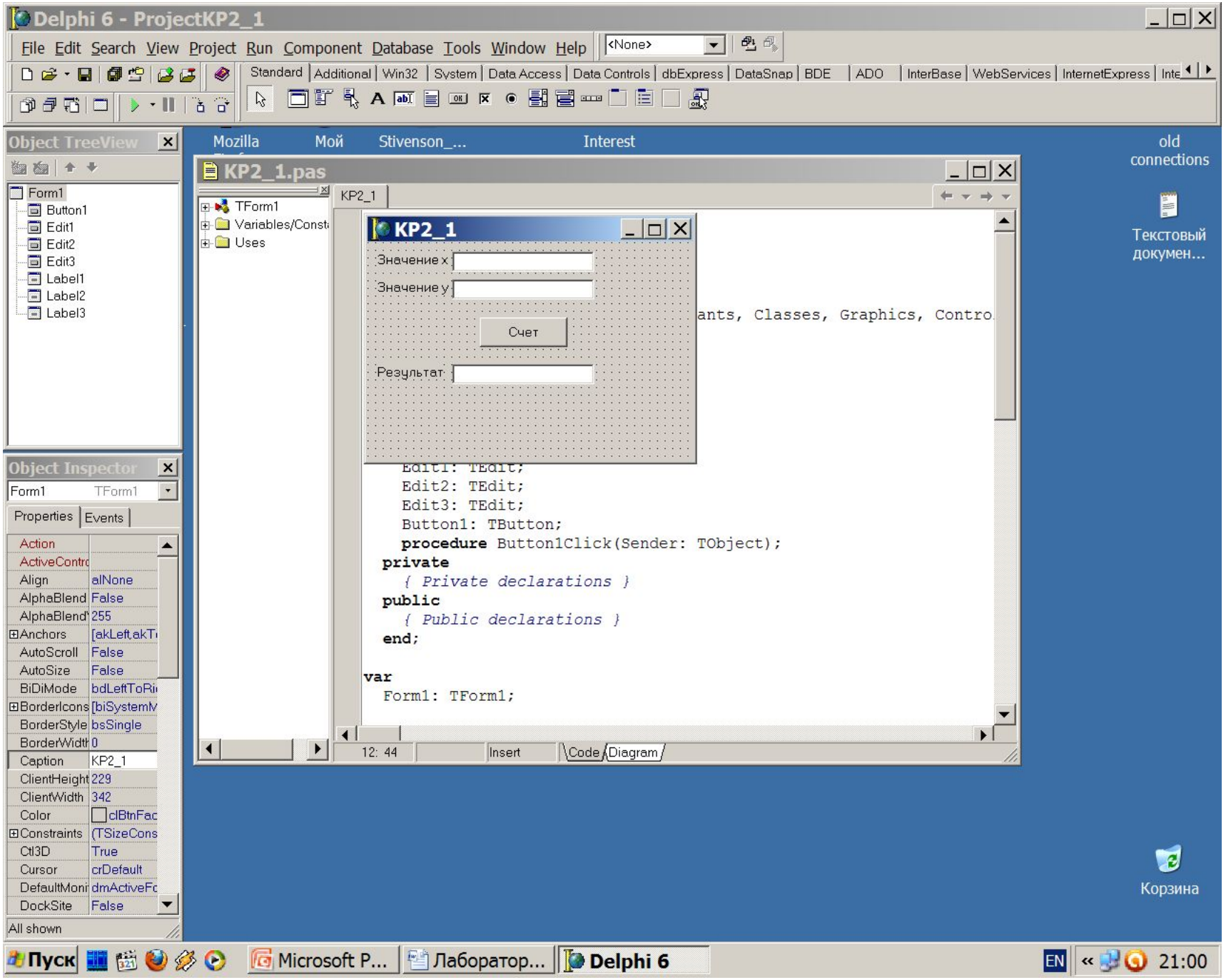
Для каждой формы приложения создается отдельный модуль.

При компиляции модуля создается файл с расширением *.DCU

В разделе **interface** размещаются описания идентификаторов, которые должны быть доступны всем модулям или программам, использующим данный модуль.

В разделе **implementation** располагается код подпрограмм, заголовки которых приведены в разделе **interface** . Можно указывать только названия подпрограмм, поскольку список параметров и тип результата функции указаны в разделе **interface** . В разделе **implementation** описываются типы и объявляются переменные. Которые используются только в данном модуле.

В разделе **initialization** располагаются инструкции, выполняемые в начале работы программы, которая подключает данный модуль, раздел **finalization** содержит


Delphi 6 - ProjectKP2_1
File Edit Search View Project Run Component Database Tools Window Help
Standard Additional Win32 System Data Access Data Controls dbExpress DataSnap BDE ADO InterBase WebServices InternetExpress
Object TreeView
Form1
Button1
Edit1
Edit2
Edit3
Label1
Label2
Label3
Object Inspector
Form1 TForm1
Properties Events
Action
Align alNone
AlphaBlend False
AlphaBlend 255
Anchors [akLeft,akT
AutoScroll False
AutoSize False
BiDiMode bdLeftToRi
BorderIcons [biSystemM
BorderStyle bsSingle
BorderWidth 0
Caption KP2_1
ClientHeight 229
ClientWidth 342
Color clBtnFac
Constraints (TSizeCons
Ctl3D True
Cursor crDefault
DefaultMoni dmActiveFc
DockSite False
All shown
Mozilla Мой Stivenson_... Interest
old connections
Текстовый докумен...
KP2_1.pas
TForm1
Variables/Consta
Uses
KP2_1
Значение x
Значение y
Счет
Результат
ants, Classes, Graphics, Contro
Edit1: TEdit;
Edit2: TEdit;
Edit3: TEdit;
Button1: TButton;
procedure Button1Click(Sender: TObject);
private
{ Private declarations }
public
{ Public declarations }
end;
var
Form1: TForm1;
12: 44
Insert
Code Diagram
Корзина
Пуск
Microsoft P...
Лаборатор...
Delphi 6
EN
21:00

```
unit KP2_1;

interface

uses
  Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms,
  Dialogs, StdCtrls;

type
  TForm1 = class(TForm)
    Label1: TLabel;
    Label2: TLabel;
    Label3: TLabel;
    Edit1: TEdit;
    Edit2: TEdit;
    Edit3: TEdit;
    Button1: TButton;
    procedure Button1Click(Sender: TObject);
  private
    { Private declarations }
  public
    { Public declarations }
  end;
```

Типы данных

Простые	Целочисленные, Литерные (символьные), Логические(булевы), Вещественные
структурные	Строки, Массивы, Множества, **Записи,** Файлы, строки
указатели	
процедурные	
вариантные	

Переменные типа запись

Записи объединяют фиксированное число элементов данных других типов. Отдельные элементы записи имеют имена и называются **полями**. Различают фиксированные и вариантные записи.

Фиксированная запись состоит из конечного числа полей

```
type <имя_типа>=record
   <идентификатор_поля_1>:<тип_поля_1>;
   ...
  <идентификатор_поля_n>:<тип_поля_n>;
end;

var <идентификатор>:<имя_типа>;
```

Примеры записей

type Elements=record N:integer; KoordX:real; KoordY:real; KoordZ:real; end; var Element:Elements;	Type Mans=record Name:string; Salary:real; Bonus: real; End; Var man1,man2,people:Mans
	Var man1:record Name:string; Salary:real; Bonus: real; End;

…
Element.N:=5;
Element.KoordY:=10;
Element.KoordX:=Element.KoordY;
	…
	man1.Name:='Ivanov P.I.'
	man2.Salary:=2700000;
	people.Bonus:=3000000;

```
with <переменная_типа_запись> do
        begin
                <операторы>;
              end;
```

Пример:
```
with Element do
                        begin
                                N:=5;
                                KoordY:=10;
                                KoordX:=KoordY;
                        end;
```

Вариантная запись, так же как и фиксированная, имеет конечное число полей, однако позволяет по-разному интерпретировать области памяти, занимаемые полями.

```
type <имя_типа>=record
  <идентификатор_поля>:<тип_поля>;
case <поле_признака>:
        <имя_типа> of <Вариант_1>:(поле_1:тип_1);
                      <Вариант_2>:(поле_2:тип_2);
end;var <идентификатор>:<имя_типа>;
```

```
var <идентификатор>:<имя_типа>;
```

```
type Elements=record
        N:integer
        case Flag:boolean of
                true:(usel1,usel2,usel3:integer);
                false:(usel1,usel2,usel3,usel4:real);
end;

var Element:Elements;
```

```
…
Element.Flag:=true;
        with element do begin
         usel1:=3;
         usel2:=4;
         usel3:=5
        end;
…
Element.Flag:=false;
        with element do begin
         usel1:=3.8;  usel2:=4.2;
         usel3:=5.7;  usel4:=5.7
        end;
```

```
…
Element.Flag:=true;
        Element.usel1:=3;
        Element.usel2:=4;
        Element.usel3:=5
…
Element.Flag:=false;
        Element.usel1:=3.8;
Element.usel2:=4.2;
        Element.usel3:=5.7;
Element.usel4:=5.7
```

http://ge.tt/5mGYDhr

https://www.dropbox.com/sh/ex26edcc026h23c/AADkuFomJzyAYKceibd4o-5Aa?dl=0