- ########## ##

Michalis Kamburelis

##########

<style> body { font-family: "Open Sans", "DejaVu Sans", sans-serif; } </style>

1.

######, ## # ######## ## ### ## ###### #### ## ###### ######, ##### # ### #######, ######[1] ### ########[2].

####, ##### ## ######## ******* ******* ******. ######## ## ##############, ##### ## #########, ######## ## ## ####### ####. ###### ## ######## "##### ######". ## ########, ## ###### ########## ##### # ##### ## #########, ## # #### #######, #######-########## ####. ### ## # ###### ********** ## ######## ## ###### (Turbo) ######, ##### ##### #### ## ##### ##### ##### # ########. ############ # ##### ######## ## C++, Java ### C#.

- ### ### ###### ########## ########, ##### ###### ## ######## - ########, ######, ##########[3], ######## …
- ### ## ######### ######## ## #### ######## ###,
- ### # ###### ##########,
- ### # #### ## ###### ####, ## #### #### #### ## # # ## ##### ### ########.

###, ######## *Free Pascal Compiler*, http://freepascal.org/ . ### # ############ IDE (########, Debugger, ########## ## ######## ##########, ######## ## #####), ######## *Lazarus* http://lazarus.freepascal.org/ . ###### ## ### ##### ## *Castle Game Engine*, https://castle-engine.io/ , ##### # 3D # 2D ########## # ######## ###, ########## ###### ## ######### ## #### ## ##### ######### (Windows, Linux, macOS, Android, iOS, Nintendo Switch; ######## ## # WebGL).

###-#### ### ###########, ##### #### #### #### # ############## ## ##### #####. ### #### ## ########### ##########

[1] ##### = Unit
[2] ######## = Generics
[3] ######### = Interface

"##### # ####", #### ## ####### ### ## ## ########## # ######.

2.

2.1. ######## "Hello world"

```
{$mode objfpc}{$H+}{$J-} // Използвайте този ред във всички нови програми

program MyProgram; // Запишете файла като myprogram.lpr
begin
  WriteLn('Hello world!');
end.
```

########, ##### ###### ## ########### # ##########.

- ### ########## FPC ## ######### ###, ###### ######## ### #### `myprogram.lpr` # ######### `fpc myprogram.lpr`.
- ### ########## *Lazarus*, ######## ### ###### (#### *Project* → *New Project* → *Simple Program*). ######## ## #### `myProgram` # ######### ##-###### ### #### ####### ####. ############ ## # ####### ## ######### ## ###### *Run # Compile*.
- #### # ######## ## ######### ###, #### ## # # ##### ######—###### ########### ############ ######## #### ## ######### ###.

######, #### ## ## ######### ## ###### #### ##-####### ## ######## ## ######## ###. ### ###### ## ###### #### ##-####, ###### ######## ### GUI ###### # *Lazarus* (*Project* → *New Project* → *Application*). ######—######## GUI ##########, ####-###########, # ######### ###### #########, ########### ###### ########## # ######## ##########. *Lazarus # Free Pascal Compiler* ## ######### # ##### ###### ###### ## ###### # #####, GUI, #### #####, ####### ####### (XML, JSON, ########### …), ############### # ###### ########, ## ##### #### ## ## ########. #### ######## ### ##### *Castle Game Engine* ##-#### :)

2.2. #######, #########, ##########

```
{$mode objfpc}{$H+}{$J-}
```

```
program MyProgram;

procedure MyProcedure(const A: Integer);
begin
  WriteLn('A + 10 е: ', A + 10);
end;

function MyFunction(const S: string): string;
begin
  Result := S + 'низовете се управляват автоматично';
end;

var
  X: Single;
begin
  WriteLn(MyFunction('Забележка: '));
  MyProcedure(5);

  // Делението с "/" винаги дава резултат float,
  // използвайте "div" за целочислено делене
  X := 15 / 5;
  WriteLn('X сега е: ', X); // научна нотация
  WriteLn('X сега е: ', X:1:2); // 2 десетични знака
end.
```

#######, ####### ######## ##
########## `Result`.###### ## ###### # ########## ######## `Result`,#####
##########.

```
function MyFunction(const S: string): string;
begin
  Result := S + 'нещо';
  Result := Result + ' още нещо!';
  Result := Result + ' и още!';
end;
```

(`MyFunction` #
######) #### ##########, ## ##### ## ######### #########. ## ## ### ##
########## # ### ###, ### #### ######## "##########", ###### ## ########
###########. ###### ########### `Result`
######, ###### ###### ## ######### ### ## ######## ######### ## #########.

####### ## #### ## ## ######### ### ###### ## ######## #########
##########. ### ######### ########## ####### ### #########, ####### ##, ##

`()` #### ##### (####### ## # ###### ######### ###### ## ## ########## # #### ######). #### ## ####### ########### ######### ## ####### ### ######### ######### ## ########### ## ######## ######## ## #########. ######## ####:

```
function SumIntegersUntilZero: Integer;
var
  I: Integer;
begin
  Readln(I);
  Result := I;
  if I <> 0 then
    Result := Result + SumIntegersUntilZero();
end;
```

`Exit` ## ## ########## ############ ## ########### ### ######### ##### ## ## # ########## ######### ## `end;`. ### ######## `Exit` ### ######### ### ########, ###### ## ## ##### ########## #### ######### ## `Result`. #### ## ## ######## # ############## `Exit(X)`, ## ## ## ###### ######### ## ######### # ## ## ###### **####** — ##### ##### `return X` # C-######### #####.

```
function AddName(const ExistingNames, NewName: string): string;
begin
  if ExistingNames = '' then
    Exit(NewName);
  Result := ExistingNames + ', ' + NewName;
end;
```

######## ########, ## ########## ## ######### #### ## #### #########. ##### ####### #### ## ## ######## # #### #########. #### ### ######, ###### ######### ### ######## ######### ###### (####. ######## ######## ##########) ###### ## ######### ########. #########:

```
var
  Count: Integer;
  MyCount: Integer;

function CountMe: Integer;
begin
  Inc(Count);
  Result := Count;
```

```
end;

begin
  Count := 10;
  CountMe; // функцията се изпълнява но резултата й се игнорира, Count
 сега е 11
  MyCount := CountMe; // резултата от функцията се използва, MyCount става
 равно на Count, което сега е 12
end.
```

2.3. ######## (if)

########### `if .. then` ### `if .. then .. else` ## ## ######### ######## ###, ###### # ############ ########## ########. ## ######## ## C-######### #####, # ###### ## # ########## ## ######### ######### # #####.

```
var
  A: Integer;
  B: boolean;
begin
  if A > 0 then
    DoSomething;

  if A > 0 then
  begin
    DoSomething;
    AndDoSomethingMore;
  end;

  if A > 10 then
    DoSomething
  else
    DoSomethingElse;

  // еквивалентно на горното
  B := A > 10;
  if B then
    DoSomething
  else
    DoSomethingElse;
end;
```

######## `else` ## ###### ### ######### `if`. #### ## ######## ## ######, ##### ## ######:

```
if A <> 0 then
  if B <> 0 then
    AIsNonzeroAndBToo
  else
    AIsNonzeroButBIsZero;
```

####### ## ###### ###### # ####### `if` # ########, ###### # ###### ###### # ##-##### ######## `if` ## ## ###### # `begin` ... `end` ####. #### ##### #### ##-######## ## ######## # ### ## ###### #####, #### ### ######## ######## ######. ##-#### # ########## ###### ## ###### ######. ###### ######## ### ########## ##### ###### `else` # ###### ###, ###### ## # #### ### ### ######## ## #### ## (### ########## ## `A` ### ### ########## ## `B`), #### ## # ##-##### ######## ## ## ######## ######.

```
if A <> 0 then
begin
  if B <> 0 then
    AIsNonzeroAndBToo
  else
    AIsNonzeroButBIsZero;
end;
```

2.4. #########, ########## # ########

######### ######### ## ####### `and`, `or`, `not`, `xor`. ####### ######## ######## # ######## (######### *"exclusive or"* ### ## ### ####### ##### ##### *xor*). ## ###### *boolean* ######### # ###### *boolean* ########. ## #### ##### ## ######## # #### ######## ######### ###### # ##### ######### ## #### #####, # #### ###### ## ###### #### #####.

########## *(##########)* ######### ## `=`, `<>`, `>`, `<`, `<=`, `>=`. ### ### ######## # C-####### #####, ######## ########, ## # ###### ########## ## ### ######### (########## #### ## #####), ## ##### #### ########## #### #### ###### ## ######### `A = B` (## ####### ## C, ###### ########## ### `A == B`). ########## ######## *assignment* # ###### # `:=`.

########## *(### ##########)* ######### #### ##-##### ######### ## ############ #########. #### ## ## ###### ## ########## ##### ##### ##### ######, ## ## ######## ######## ### ## ##########.

######### #### # ###### ### ##########:

```
var
  A, B: Integer;
begin
  if A = 0 and B <> 0 then ... // НЕКОРЕКТЕН пример
```

####### ## ###### ## ## #########, ### #### ##### ########### #### ## ####### ######### `and` # ####### ## ######: `(0 and B)`. #### # ######## ########, ##### ##### #### #####. #### #### ########## ######### ######### `=`, ##### ######## # ######### ######## `A = (0 and B)`. ###### ## ######## ###### *"type mismatch"* #### ##### ## ## ###### ########## ######## `A = (0 and B)` # ###### ##### `0`.

#####:

```
var
  A, B: Integer;
begin
  if (A = 0) and (B <> 0) then ...
```

#.#. ###### ######### (short-circuit evaluation). ########### ######## #####:

```
if MyFunction(X) and MyOtherFunction(Y) then...
```

- ########### #, ## ##### ## #### ####### `MyFunction(X)`.
- ### `MyFunction(X)` ##### `false`, ###### ########## ## ###### # ######## (########## ## `false and каквото_и_да_е` # ###### `false`), # `MyOtherFunction(Y)` #### ## ## ###### ######.
- ####### # ######### # ## `or` ######. ######, ### ###### # ####, ## # `true` (###### ###### ######## # `true`), ###### ######## ## ## ########.
- #### # ######## ########, ###### ###### ###### ####

  ```
  if (A <> nil) and A.IsValid then...
  ```

  #### ## ######## ########, #### ###### `A` # `nil`. ######### #### `nil` # ## ########, ##### ## #### (###### # ########## #### #####). ###### ## *null pointer* # ##### ##### ##### ## ############.

2.5. ######## ## ######## ###### ## ########## ########## (case)

#####, ###### # ####### ############## `case .. of .. end`.

```
case SomeValue of
  0: DoSomething;
  1: DoSomethingElse;
  2: begin
       IfItsTwoThenDoThis;
       AndAlsoDoThis;
     end;
  3..10: DoSomethingInCaseItsInThisRange;
  11, 21, 31: AndDoSomethingForTheseSpecialValues;
  else DoSomethingInCaseOfUnexpectedValue;
end;
```

######## `else` # ############### (# ############ ## `default` # C-######### #####). ###### #### #### ######## ## ####### # ## # ######## `else` ######, ###### ## ## ######### ####.

C-####### ##### # ######## #### # ######## `switch`, ## ##########, ## #### ########### ########## (fall-through) ### ######### ####. #### # ######## ######## # ######. ## # ##### ## ####### # ## ########## ########## `break`. ### ##### ##########, ## ########## ###-##### #### #### ## `case`, #### # ######.

2.6. ######## # ###### ######, ########## # ###### # ##########

########## ### # ###### # ##### ######, ########### ###. ######## ## ## ########## ##### ##-##### ## enums # ####### #####:)

```
type
  TAnimalKind = (akDuck, akCat, akDog);
```

####, ##### `ak` = ####### ## *"Animal Kind"*. #### # ####### #######, ### #### ####### ## ######### ### ## # ########## ############ ## #####. #### ##

`ak`, ### ########## ############ ## ######## # ##### ###############.

########### # ####### ## ## #######. ######## # ########## ###### ## ######### #### # ### ##############. ## # ##### #### ## ## ####### ## ######### ########### #### ### #####, ## ## ########## #### ##### ## ######### # ######.

`{$scopedenums on}`. #### ########, ## ## ###### ## ## ######## ###### ############## ## ### ## ###, ####. `TAnimalKind.akDuck`. # ##### ###### ####### ## ####### `ak` ###### # ######## ###### ###### ## ## ######## `Duck, Cat, Dog`. #### # ####### ## C# enums.

######, ## ######### ### # ########### ########, ## ## # ######## ## ## ####### ######## ### # ## ########## ###. ### #### # ##########, #### ## ## ######## `Ord(MyAnimalKind)` ## ## ## ########## ####### ### ### ##########, ### `TAnimalKind(MyInteger)` ## ## ## ########## ########## ### ### #######. # ######### ###### ##### ## #######, ## `MyInteger` # # ######### (0 .. `Ord(High(TAnimalKind))`).

########## # ######## ###### ##### ## ## ######### ## ####### ## ######:

```
type
  TArrayOfTenStrings = array [0..9] of string;
  TArrayOfTenStrings1Based = array [1..10] of string;

  TMyNumber = 0..9;
  TAlsoArrayOfTenStrings = array [TMyNumber] of string;

  TAnimalKind = (akDuck, akCat, akDog);
  TAnimalNames = array [TAnimalKind] of string;
```

(######## ######):

```
type
  TAnimalKind = (akDuck, akCat, akDog);
  TAnimals = set of TAnimalKind;
var
  A: TAnimals;
```

```
begin
  A := [];
  A := [akDuck, akCat];
  A := A + [akDog];
  A := A * [akCat, akDog];
  Include(A, akDuck);
  Exclude(A, akDuck);
end;
```

2.7. ##### (for, while, repeat, for .. in)

```
{$mode objfpc}{$H+}{$J-}
{$R+} // включена проверка на диапазона - подходящо за дебъг
var
  MyArray: array [0..9] of Integer;
  I: Integer;
begin
  // инизиализация
  for I := 0 to 9 do
    MyArray[I] := I * I;

  // показване
  for I := 0 to 9 do
    WriteLn('Квадрата е ', MyArray[I]);

  // прави същото като горното
  for I := Low(MyArray) to High(MyArray) do
    WriteLn('Квадрата е ', MyArray[I]);

  // прави същото като горното
  I := 0;
  while I < 10 do
  begin
    WriteLn('Квадрата е ', MyArray[I]);
    I := I + 1; // или "I += 1", или "Inc(I)"
  end;

  // прави същото като горното
  I := 0;
  repeat
    WriteLn('Квадрата е ', MyArray[I]);
    Inc(I);
  until I = 10;

  // прави същото като горното
```

```
  // забележка: тук се изброяват стойностите на MyArray, а не индексите
  for I in MyArray do
    WriteLn('Квадрата е ', I);
end.
```

`repeat` # `while`:

#####:

1. ######### ## ##### ### ############## ######. # ###### `while .. do` ######## ##### #### ## ## ########, ## # `repeat .. until` ######### ##### #### ## ## ####.
2. ### ###### `repeat` ######### ## ## ######### # ########. ## #### ##### ###### `repeat` ###### ## ######### #### ######.

`for I := …`:

####### `for I := .. to .. do …` # ###### ## C-######## ##### `for`. ####### #### # ##-#########, ###### ## #### ## ## ## ##### ########## ######## # / ### ########## ####### ## ####### ## ######. ### #### ## ## ######### #### # ############## ##### (### ##### ###### ######). ############ ######## ########## # ####, ## #### ## ## ######## `downto` ###### `to`, ## ## ## #### #########.

############. ##-#########, ######## ## ####### # ####### ####### ## ########## #### ###### ##### ###### ## #######.

######## ########, ## ########## ## ############ ## ###### ## ###### (# ####### `I`) ## ##### ## ############ #### ############## ## ###### ###### ########## ############. ######### ## ########## ## `I` #### ###### #### ## ###### ## ######## ## ############## ## ############. # ###### ##### ## ########## ######## # `Break` ### `Exit`, ############ ########## ####### ########## ## ########.

`for I in …`:

####### `for I in .. do ..` # ####### ## `foreach` # ######## ####### ##### ## ############. ### #### ## ###### # ##### ## ########## ######:

- #### ## ## ######## ## ###### ######### # ##### (###### ######).
- #### ## ## ######## ## ###### ######### ## ####### ###:

```
var
  AK: TAnimalKind;
begin
  for AK in TAnimalKind do...
```

- #### ## ## ######## ## ####### ######### ######### # #########:

```
var
  Animals: TAnimals;
  AK: TAnimalKind;
begin
  Animals := [akDog, akCat];
  for AK in Animals do ...
```

- # ###### # ############## ###### #######, ############ ########, #### `TObjectList` or `TFPGObjectList`.

```
{$mode objfpc}{$H+}{$J-}
uses
  SysUtils, FGL;

type
  TMyClass = class
    I, Square: Integer;
  end;
  TMyClassList = specialize TFPGObjectList<TMyClass>;

var
  List: TMyClassList;
  C: TMyClass;
  I: Integer;
begin
  List := TMyClassList.Create(true); // true = притежава елементите си
  try
    for I := 0 to 9 do
    begin
      C := TMyClass.Create;
      C.I := I;
      C.Square := I * I;
      List.Add(C);
    end;

    for C in List do
      WriteLn('Квадрата на ', C.I, ' е ', C.Square);
```

```
    finally
      FreeAndNil(List);
    end;
  end.
```

#########, #### ## ########## ###### #### ## ## # ###### ########. ###### ########## ###### # ##-##### ## ##### #### :)

2.8. ########### ## ###########,

######, ########### ########### `Write` ### `WriteLn`. ### ####### ########### ## ###### ###### ## ### ### ######.

"########" ######### # ######. ## #### ## ###### ######### #### ######### # ## ##### ## #### ##### ######## ###. ###### ######## ######### ## ############ # ###### ### ############ # ### ######### ######### ## ########## ######## ## ###### # #### ######### ##### #### #########.

```
WriteLn('Hello world!');
WriteLn('Може да отпечатате цяло число: ', 3 * 4);
WriteLn('Може да разширите полето на цяло число: ', 666:10);
WriteLn('Може да отпечатате число с плаваща запетая: ', Pi:1:4);
```

####, ########### ########### `LineEnding` (## FPC RTL). (*Castle Game Engine* #### #### ######## ##-######## ######### `NL`.) ###### ## ############ ####### ######### ######## # ########, #### ## ###########

```
WriteLn('One line.\nSecond line.'); // НЕКОРЕКТЕН пример
```

####, ##### ##### ## ### #### #########. ## ###### ####:

```
WriteLn('Първи ред.' + LineEnding + 'Втори ред.');
```

####:

```
WriteLn('Първи ред.');
WriteLn('Втори ред.');
```

######## ########, ## #### ## ###### #### # ######## ##########. ####### ##, ## ##### ######### `{$apptype CONSOLE}` # ## `{$apptype GUI}` # ######## #### ## ##########. # ##### ########## ####### #### ######## # ###### ## ###### (Unix), ## ## ##### (Windows) ##### ## ########## # `Write` ### `WriteLn` # GUI ########## ## ########## ######.

Castle Game Engine: ########## `WriteLnLog` ### `WriteLnWarning` ###### `WriteLn` ## ##### ## ########## ##########. ## ###### ## ##### ######## ### ####### ####### ########## ### ####. # Unix #### ## #### ########## #####. # Windows GUI ########## ## #### ###-####. # Android ## #### *Android logging facility* (#### ## ## ####### # `adb logcat`). ########## ## `WriteLn` ###### ## ## ######## ## ########, # ##### ## ##### ######## ########## (######## 3D ####### ######### / #########) # ######, ## ########## ##### ##########.

2.9. ############## #

(###### ###### ######## ## ## #########) ########### ####### ###########.

- #### ## ############ ########## ###### # ### #### ########## ################ ####### #### `IntToStr` # `FloatToStr`. ##### ####, # ###### ## ###### ## ############## (#########) ###### ###### #### ########## ######### ## ########. ## #### ##### ###### ## ######## ### ####### ## #######: `'Моето цяло число е ' + IntToStr(MyInt) + ' и стойността на Pi е ' + FloatToStr(Pi)`.

  # ##########: ############ ######. ########## ######### ###### ####### `XxxToStr` # ####### ## ### (######## `FormatFloat`), ######### ##### ######. ######## ## ### ## # ###### `SysUtils`.

  # ##### ##########: ##### ###### ########## # ####### #######. ## ############ ## ### (####. ######## ## ###########) ####### ## #### ##### ### ## ##### # ######## ########, #### ## ## ######### `StrToInt`, `StrToFloat` # ####### ## ### (######## `StrToIntDef`).

  # ##########: ##### ############ ## ##### ########## ## `XxxToStr` # ###### ## ######## #######.

- ######### `Format`, ######## ## ## ####### #####: `Format('%d %f %s', [MyInt, MyFloat, MyString])`. ## # ####### ## ######### `sprintf` # C-######### #####. ## ###### ########### ## ## ########## ##### # ########

#######, ####. `%.4f` ######## ##### # ####### ####### # 4 ##### #### #########.

##########: ########### ## ####### ## ########### ######## ##-##### # #########. ### ###### ## ######### ####### ### ## ######## ########### (####. ### ###### ######), ##### #### ## ## #########.

##########: #### ####### ########### #####. #### ## ########## ##### ######### ## ## ######## ######## #### ######### ## ########## ### # ########### ## ########### (############ ######### #### `array of const`). #### #### ###### ## ######### #### ######### ###### ### `Format`, ### ## ########## ##### # ######### # ## ####### ####### ## ###### # ###.

##########: ########### ## ######### #### ####### ####### # #### # #### ## ###########. ############ ## ########## ######### ## ########### ##### # ####### ## ########## ########## ## ##### ## ########## (`EConvertError` # ## #### ##### #### ###### # ############).

- `WriteStr(TargetString, …)` ########### ###### ## ##### ##### ##### `Write(…)`, # ########## ## ####, ## ######### ## ####### # `TargetString` ###### ## ## ########.

  # ##########: ######## ###### ############### ## `Write`, ########### ########## ######### ## ########### ## ###### ## ###### # ##### #### #########, ####. `Pi:1:4`.

  # ##########: ########## ## ########### # #### "############ #####", ######### ######### ## ######### #### ####. #### ######## # #######, ###### ## ###### ## ######### ######### ######### `MyStringFormatter(…)`, ##### ## ######### ############ ## #### ####### ## `Pi:1:4`. ###### #### ####### (# ###### ##### ##### ## # #### ############## # ######### ###### ###########), ############## ## # ##### #########.

3. ###### (Unit-#)

Unit-### ########## ######### ## #### ######## (######, ##### ##### ## ## ##########), ## ########## ## ##### unit-# # ########. ## ## ########### ## ######## # ######## # ##### ##### ## ############. #### ###### *interface*,

unit-# # ######## # ###### *implementation* ###### # ####### ### #### ######## #######. #### ## ######## unit-# `MyUnit` ### ##### `myunit.pas` (##### ##### # ########## `.pas`).

```
{$mode objfpc}{$H+}{$J-}
unit MyUnit;
interface

procedure MyProcedure(const A: Integer);
function MyFunction(const S: string): string;

implementation

procedure MyProcedure(const A: Integer);
begin
  WriteLn('A + 10 е равно на: ', A + 10);
end;

function MyFunction(const S: string): string;
begin
  Result := S + 'низовете се управляват автоматично';
end;

end.
```

######### ######## ## ####### ########## ### ### `myprogram.lpr` (`lpr` = Lazarus program file; # Delphi ########## ## ######## `.dpr`). ###### ## ## #######, ## ## ######## # ##### ##########, ##### ####### ######### `.pas` ## ######### ########, ##### ######### `.pp` ## unit-# ### ########. ## ########### ############ ## `.pas` ## unit-# # `.lpr` ## FPC/Lazarus ########.

######## #### ## ######## unit ### ########## #### `uses`:

```
{$mode objfpc}{$H+}{$J-}

program MyProgram;

uses
  MyUnit;

begin
  WriteLn(MyFunction('Забележка: '));
```

```
  MyProcedure(5);
end.
```

Unit-# #### ## ####### ###### `initialization` # `finalization`. #### # #### ###### ## ######### ###### ########## ######## ### ########### — #########.

```
{$mode objfpc}{$H+}{$J-}
unit initialization_finalization;
interface

implementation

initialization
  WriteLn('Hello world!');
finalization
  WriteLn('Goodbye world!');
end.
```

3.1. Unit-#, ##### ## #########

unit #### ## ######## #### unit. ###### unit #### ## ## ######## # ######## interface ### #### # ######## implementation. ####### ######### ## ## ######### #### ########### ######## (#########, ######,...) ## ###### ## #### ########## ## ###### unit. ####### # ##-##########, #.#. ### ########## unit #### # ######## implementation, ######## ############## ##### #### # ###.

```
{$mode objfpc}{$H+}{$J-}
unit AnotherUnit;
interface

uses Classes;

{ Типът (клас) "TComponent" е дефиниран в unit Classes.
  Поради тази причина трябва да използваме uses Classes; по-горе. }
procedure DoSomethingWithComponent(var C: TComponent);

implementation

uses SysUtils;

procedure DoSomethingWithComponent(var C: TComponent);
begin
```

```
  { Процедурата FreeAndNil е дефинирана в unit SysUtils.
    Тъй като го използваме само в реализацията а не в интерфейсната част,
    достатъчно е да използваме uses SysUtils; в секция "implementation". }
  FreeAndNil(C);
end;

end.
```

unit-# # ###### #########. #### ########, ## ## #### ### unit-# ## ## ######### ####### # ######## interface. ######### ## #### #, ## ## ## "#######" ############## #### ## ##### unit, ########### ###### ##### ## "#######" ############## #### ## ###### ##### unit-#, ##### ### ########. ###### ###### ###### #### ####### ##### ######## # #### ######### ####### ########## # ############## ########## ##### # ##### ## ## #############. #### ############ ## ## ######### ###### ####### `Makefile` ## ######## ###### ## ##############, ##### # #### #### ##### ## ############### ## ###### #### ## ## ## ######, ## ###### ########### ## ## ######## ########.

####### # ######## ######### ########## ## unit-# ### #######, ## #### ####### ## ### ## ######## # ###### *implementation*. #### ######## unit `A` #### ## ######## `B` # ######## ## interface # ## ##### ###### unit `B` #### ## ######## unit `A` # ######## ## implementation.

3.2. ############## ## ################ # ##### ## unit-#

######## unit-# #### ## ######### #### # #### ##############. ## ## #### #### ##### ## ###### # #######, #### ## ######## ## ## ####### ## ## ###### # ########. # #### ###### ########## "######" ######### ####### unit # ######## `uses`, ##### ######## ## ######## ############## ####### #### ### ###### ##### ## ########## unit-#.

unit-# ## ##### ############## #### ########## ##### ## unit-# #### #### ######### # ##### `MyUnit.MyIdentifier`. #### # ############ ######## ## ########, # ##### ####### ############## ## `MyUnit` # ##### ## #### unit. ####### ## #### #### ## ######### #### ## unit-### # ######## uses, ## ### #### ## ####### # ###### ##### ########## ###############.

```
{$mode objfpc}{$H+}{$J-}
program showcolor;
```

```
// И двата unit-а Graphics и GoogleMapsEngine дефинират тип TColor.
uses Graphics, GoogleMapsEngine;

var
  { Това не работи както ни се иска, оказва се, че TColor е
    дефиниран от GoogleMapsEngine. }
  // Color: TColor;
  { Това работи. }
  Color: Graphics.TColor;
begin
  Color := clYellow;
  WriteLn(Red(Color), ' ', Green(Color), ' ', Blue(Color));
end.
```

unit-### ###### ## ## #######, ## #### ### `uses` ######: ###### # #### interface # ####### # #### implementation. ######### ########## *unit*-# ####### ################# ## ########## ## ######## #########, ##### ######## # ## *unit*-### ########## # #### *implementation* ##### ## ###### ############## ## unit-# ########## # ###### *interface*. ## ##### ######, ##### ## ## ###### `interface` #### ######## #### unit-### ########## # interface, #### ## ###### ## ######### ########, # ##### ######## ######## ########## ## ######## ## ######## ## ###########:

```
{$mode objfpc}{$H+}{$J-}
unit UnitUsingColors;

// НЕКОРЕКТЕН пример

interface

uses Graphics;

procedure ShowColor(const Color: TColor);

implementation

uses GoogleMapsEngine;

procedure ShowColor(const Color: TColor);
begin
  // WriteLn(ColorToString(Color));
end;
```

```
end.
```

unit `Graphics` (## Lazarus LCL) ## ######## ### `TColor`. ## ########### #### ## ######### ###### unit, ######### ## ## ### ######## #### ## ########### `ShowColor`, ##### ## ######## ## ############ # interface. ######### # ## unit `GoogleMapsEngine` #### ######## ### # ##### `TColor`. ###### ## ######## #### # ###### `implementation`, #### ######### ######## ########### `TColor` #### # implementation. ############## ###### ## ###### unit, ###### ######## # ########, ## ########## ####:

```
{$mode objfpc}{$H+}{$J-}
unit UnitUsingColors;

// НЕКОРЕКТЕН пример
// Ето какво "вижда" компилатора когато се опитва да компилира предишното

interface

uses Graphics;

procedure ShowColor(const Color: Graphics.TColor);

implementation

uses GoogleMapsEngine;

procedure ShowColor(const Color: GoogleMapsEngine.TColor);
begin
  // WriteLn(ColorToString(Color));
end;

end.
```

######### ## ######## # ###### # ###### — ####### ####### # implementaton ## ## ######## `TColor` ## unit `Graphics`. #### # ## ## ######## #### ########## `GoogleMapsEngine` # ###### interface ##### `Graphics`. #### ##### ## ###### ## ##### ######### # unit-# `UnitUsingColors` ###### ## ## ###### ## ######## ## #########.

```
{$mode objfpc}{$H+}{$J-}
unit UnitUsingColors;

interface
```

```
uses Graphics;

procedure ShowColor(const Color: TColor);

implementation

uses GoogleMapsEngine;

procedure ShowColor(const Color: Graphics.TColor);
begin
  // WriteLn(ColorToString(Color));
end;

end.
```

3.3. ########### ## ################ ## #### unit ####

######## ###### ## ####### ############## ## #### unit # ## ## ########### #### ####. ######## ######## ###### ## ####, ## ###### ########## ##### unit, ###### ############## ## #### ######## # ############## ## #######.

######## #### # ########## ## ## ## ###### ############## # ##-##### ###### ## unit-#. # ######## # ###### ## ## "#####" ##### unit #### ## ######## ########.

unit.

```
{$mode objfpc}{$H+}{$J-}
unit MyUnit;

interface

uses Graphics;

type
  { Представи TColor от unit Graphics като TMyColor. }
  TMyColor = TColor;

  { Алтернативно, представи го под същото име.
    Квалифицирай типа с името на unit-а, в противен случай ще изглежда,
    че типа се позовава сам на себе си "TColor = TColor" в дефиницията. }
  TColor = Graphics.TColor;

const
```

```
  { Може така да представите и константи от друг unit. }
  clYellow = Graphics.clYellow;
  clBlue = Graphics.clBlue;

implementation

end.
```

########, ## #### #### ## #### #### ##### ## ## ####### # ########## #########, ####### # ##########. # ########## # ######### ###### ## ####### ########## ######## ### ######### # #### unit (### ###### 8.2, „Callbacks (####### #### #######, #### #### ######### ### #######, #### #### ########## ##########)“), ## #### ######## ##### "#######".

########## ######### ## ###### # ######### ## "##########" #######[4], ##### ###### ######## ######## ## ###### unit, #### ## ####### ########## # ###### #########.

##########, #### ## ## ######### ######## ######## (unit-level properties), ### ###### 4.3, „########“.

4.

4.1.

(classes). ## ###### #### ######### ## ###### ########## ##:

- ###### *(fields)* (##### ### ## *"########## ##### # #####"*),
- ###### *(methods)* (##### ### ## *"######### ### ####### ##### # #####"*),
- # ######## *(properties)* (###### ######### ## ####, ##### # ####### ## ####, ## ######## # ###### ###### ## ###### *(get)* # ##### *(set)* ## ####### ########; ###### ## #### # ###### 4.3, „########“).
- #### ######, # #### #### #### ## ## ####### ##### ##### ####, ###### # ####### # ###### 9.2, „########### ########## # ####### #######“.

```
type
  TMyClass = class
    MyInt: Integer; // това е поле
```

[4] "##########" ####### = wrappers

```
    property MyIntProperty: Integer read MyInt write MyInt; // това е
 свойство
    procedure MyMethod; // това е метод
  end;

procedure TMyClass.MyMethod;
begin
  WriteLn(MyInt + 10);
end;
```

4.2. ##########, ######## (is), ######### ## #### (as)

######.

```
{$mode objfpc}{$H+}{$J-}
program MyProgram;

uses
  SysUtils;

type
  TMyClass = class
    MyInt: Integer;
    procedure MyVirtualMethod; virtual;
  end;

  TMyClassDescendant = class(TMyClass)
    procedure MyVirtualMethod; override;
  end;

procedure TMyClass.MyVirtualMethod;
begin
  WriteLn('TMyClass shows MyInt + 10: ', MyInt + 10);
end;

procedure TMyClassDescendant.MyVirtualMethod;
begin
  WriteLn('TMyClassDescendant shows MyInt + 20: ', MyInt + 20);
end;

var
  C: TMyClass;
begin
  C := TMyClass.Create;
  try
```

```
    C.MyVirtualMethod;
  finally
    FreeAndNil(C);
  end;

  C := TMyClassDescendant.Create;
  try
    C.MyVirtualMethod;
  finally
    FreeAndNil(C);
  end;
end.
```

#########, ## ## ##### ###### ###### ## ## ########## ### ########## #### `virtual`. ######### ## ######### ##### ###### ## ## ######### # `override`, # ######## ###### ## ## ###### ###############. ## ## ####### ##### ### ## ## ######### ###### ## ## ######## ###### `reintroduce` (########## #### ## ##### #### ### ##### ########### ########).

`is`. ## ## ## ##### #### ## #########, #.#. ## ## ########## ## #### ####, ## ######## ######### `as`.

```
{$mode objfpc}{$H+}{$J-}
program is_as;

uses
  SysUtils;

type
  TMyClass = class
    procedure MyMethod;
  end;

  TMyClassDescendant = class(TMyClass)
    procedure MyMethodInDescendant;
  end;

procedure TMyClass.MyMethod;
begin
  WriteLn('MyMethod');
end;
```

```
procedure TMyClassDescendant.MyMethodInDescendant;
begin
  WriteLn('MyMethodInDescendant');
end;

var
  Descendant: TMyClassDescendant;
  C: TMyClass;
begin
  Descendant := TMyClassDescendant.Create;
  try
    Descendant.MyMethod;
    Descendant.MyMethodInDescendant;

    { Descendant има цялата функционалност, която се очаква от
      TMyClass, така че това присвояване е OK }
    C := Descendant;
    C.MyMethod;

    { Това не може да сработи, тъй като TMyClass не дефинира този метод }
    //C.MyMethodInDescendant;
    if C is TMyClassDescendant then
      (C as TMyClassDescendant).MyMethodInDescendant;

  finally
    FreeAndNil(Descendant);
  end;
end.
```

`X as TMyClass`, #### ## ########## # ############ ### ######## `TMyClass(X)`. #### # ##-##### ## ##########, ## ######### #### ## ###### ## ############ ######### ### `X` ## ## ##### ######### ## `TMyClass`. ###### #### ####### ## ########### `TMyClass(X)`, ##### ### ## # ######### #######, ## `X` # ######### ## `TMyClass`, ######## ### ##### #### ### ######### # `is`:

```
if A is TMyClass then
  (A as TMyClass).CallSomeMethodOfMyClass;
// долното е малко по-бързо
if A is TMyClass then
  TMyClass(A).CallSomeMethodOfMyClass;
```

4.3.

########## ## ##### ###### "########### #####" (#.##. syntax sugar - ######### ## ##########, ##### ## ##### ## ########### ## ##########, ## ##### ########### ## ##### ##-######) ##:

1. #### ## ######## #### #### (## #### ## ## #### # #######) ## ### #### ## ### ###### ## ###### (*getter*) # ##### (*setter*). ##### ## ######## ## ########## ## ######### ###### (####. ########## ## ######) ##### ### ###### ########## ## #######;
2. #### ## ######## #### ####, ## ## # #### ## ######. # ######## ## #### ###### # ####### ## ######### ### ####### ### #########.

```
type
  TWebPage = class
  private
    FURL: string;
    FColor: TColor;
    function SetColor(const Value: TColor);
  public
    { Няма начин да се запише директно.
      Извикайте метода Load, например Load('http://www.freepascal.org/'),
      за да заредите страницатата и да установите свойството. }
    property URL: string read FURL;
    procedure Load(const AnURL: string);
    property Color: TColor read FColor write SetColor;
  end;

procedure TWebPage.Load(const AnURL: string);
begin
  FURL := AnURL;
  NetworkingComponent.LoadWebPage(AnURL);
end;

function TWebPage.SetColor(const Value: TColor);
begin
  if FColor <> Value then
  begin
    FColor := Value;
    // за пример: предизвиква обновяване всеки път при промяна на
 стойността
    Repaint;
    // пак за пример: осигурява, че някаква друга вътрешна инстанция,
```

```
    // като "RenderingComponent" (каквато и да е тя),
    // съдържа същата стойност за Color.
    RenderingComponent.Color := Value;
  end;
end;
```

##########, ## ###### ## ## ##### #####, #### ## ## ##### # ### ## #### (########## ###### ####) ## ######## ###### ### #####. # ###### ######, ########## `Color` ######## ##### ## ##### (*setter* `SetColor`. ## ## ######### ## ########## ########## `Color` ###### ######## ### ######## #### `FColor`. ########## ## #### # ##-##### ######### ########## ## "##########" ##### ## ###### ### #####. ##-##### # ##### ## ######, #### # ## ##########.

#####:

1. #### #### ## ## #### # ### (# ######## ###### ## #### ### # ######### ## ##### `getter`);
2. # #########— #### #### ## ## ####### # ### (# ######## ###### ## #### ### # ########## ## ##### `setter`).

########## ######### #### ######## ## ######### ###### # ###### ########## ## #### ## ##########. ########, ## ## ######### `Integer` ########, ###### ## ####### ### #### ## ### `Integer` ### ##### ### #########, ##### ##### `Integer`.

##########, ## ########## ######## "getter" # "setter" ## ###### ######## ###### # ##### ## ###### ######### ###### (########## ######### ###### ### ##########). ## # ##### ######## ########## ## ## ########## ####, ## ## ## ###### ###### ### ##-##### #### ######:

- ######### *getter* ## ## ######## ## ### ###### ######### ###### (####. ## ###### ## #### ## #### ### ## ##########). ######## ###### ## # ############### (### ############, #### ######-############ :). ############## ###### ## ######## ###### ## ##### #### # #### ######## ### #### ## ## # ######### ##############.

  ####### # #### ## ###### # *getter* ## ### ####### ######## ######### ######, ######## ## ####### ########## ## ####### ########## ## ## ## ###### ############ ### ######## #########. #### # #### ## ######### ####### ## ######## "getter".

- ######### *setter* ###### ###### ## ###### ########## ########, ## ##### #####, ## ########### ## *getter* ## # ##### #######. ## #### ############ ######### ########## ## ## ######### # "setter", # ###### ###### # ##### ## ## ########## ########## (exception). ## # ##### #### ########## ## ## ########## ### ########. ###### #, ## #### `MyClass.MyProperty := 123;` ########### ###### ## ######, ## `MyClass.MyProperty = 123`.
- ########## #### ## ######, *read-only properties*, ##### ## ######### ## ## # ######## #### ######## ## ##### #### #####. ######, ######## ######## # #### ######## ## ## ##### #### ######### ### #### #### ######### ## ######## ######### ## ######. ########## ## #### ## ## ######## ##########. ### ######## ########### ######### ###### ### ## ##### ######## ########, ###### ######## ###### ## ## ######## ########.
- ######, ### ##### ## ###### ########## ###### ###### ## # *private* ###### ###### ## ########## # ## "#########" ##### ###### ###### ## ####.
- ########## # ######## ## ## ####### ######## #### ## #####, *set-only property*, ## ### ## ### ##### ##### ###### ## ##### #### ## ######## ###### ######## :)

> ########## ##### ## ## ######### # ##### ####, ## #### unit. ###### ######## ###### ## ########## #### — ######### #### ######## ##########, ## ######## # ###### ## ######## ######### ########### ## *getter* # *setter*.

########

############## ######## ## #### ## ############### (### *streaming components*) # ######. ############ ########, ## ######## ## ########### ## ##### #### ## ######## # ##### (*stream*, ######## ## ####), ## ##### #### ##-##### ## ## ######## #######.

################ # ####, ##### ## ######, ###### Lazarus #### (### #######) ########### ## ######### ### #### `xxx.lfm`. (# Delphi ############ #### ### ########## `.dfm`). #### ######### #### ## ## ######## # ## ##### #### # ######## ## ######### #### `ReadComponentFromTextStream` ## unit `LResources`. #### #### #### ## ## ######### # ##### ############### #########, ######## ## unit `FpJsonRtti` (############ # JSON ######).

Castle Game Engine: ########## unit `CastleComponentSerialize` (######## ## `FpJsonRtti`) ## ## ############# ###### ########## #### user-interface # transformation component hierarchies.

############:

- #### ## ####### ############ ## ######## ## ########## (# ############## #### `default`). ######## ########, ## #### ### ##### # ############ # ########## ## ## ############ #### ######## # #### ######### ######## ## ############. #### ## ## ##### ###########. ############ `default` # #### ############ ## ############### #########: "###### ############ ## #######, ######## ######## ### ######## ########".
- #### ########## ###### ## ## ####### ###### (# ############## #### `stored`).

4.4. ########## - ######

##########. ########### ## ##### # ###### `try … except … end`, #### #### ### # ####### ###### `try … finally … end`.

```
{$mode objfpc}{$H+}{$J-}

program MyProgram;

uses
  SysUtils;

type
  TMyClass = class
    procedure MyMethod;
  end;

procedure TMyClass.MyMethod;
begin
  if Random > 0.5 then
    raise Exception.Create('Raising an exception!');
end;

var
  C: TMyClass;
begin
  Randomize;
  C := TMyClass.Create;
  try
```

```
    C.MyMethod;
  finally
    FreeAndNil(C);
  end;
end.
```

######## ########, ## ######## `finally` ## ######### ##### ### ######## ## ##### # ############ ## `Exit` (## ####### / ######### / #####) ### `Break` ### `Continue` (## ###### ## #####).

6, „##########“ ## ##-########### ######## ## ############.

4.5. #### ##

#######-########### #####, # ###### ### ############## ## ############ ## ########## ## ###### / ###### / ########.

######### ##### ## ######## ##:

`public`
: ##### #### ## ## #######, # #### ##### # #### ## ##### unit-#.

`private`
: ######## #### # #### ####.

`protected`
: ######## #### # #### #### # ############ ##.

######## ##-#### ######### ## `private` # `protected` ## # ####### #####. ##### # ##### *unit* #### ## ######## ############## # ## ######## ####, ##### ## ####### #### `private` ### `protected`. ######## #### # ######, ### #### ######### ######### ## ##-##### ######## #######. ########### `strict private` ### `strict protected` ## ## ########### ###### ####### ### ##-########. ##-######## #### # ####### # ###### 9.1, „###### # ##### ######“.

########, ## ############ ## ###### `public`. ########## ## ##### ## ######### ########### # ########### `{$M+}`, ### ########## ## ####### ########### # `{$M+}`, ##### ####### ###### ########## ## `TPersistent`, #### #### ####### # ###### ########## ## `TComponent` (###### `TComponent` # ######### ## `TPersistent`). ## ### ########## ## ############ # `published`, ##### # #### `public`, ## # ############, ## ######### ## ############ #### ### ## ## #########.

`published` (## #### ### #### ## ## ########## # #### ####### ## ###### ###### ##### ## ## ############). ###### ########## `public`, ### ## ## # ##### ## ##############, ## ###### #### ## # ######## ## ###### ##########.

4.6. ############ ##

####, ## ## ########## ## ######, ## ## ######### ##### `TObject`.

4.7. Self

############ #### `Self` (##) #### ## ## ######## # ########## ## ##### ## ## ##### #######, ## ##### #### ## ###### ######### #########. #### # ########## ## `this` ## C++, Java # ####### #####.

4.8. ######### ## ########

#####, ### ######## #### #####, ###### ## ########## ### ######### ###### ## ##### ######## ####. # ######### ### ##-####, `TMyClass2.MyOtherMethod` ####### `MyMethod`, ##### # ###### ###### ####### `TMyClass2.MyMethod`.

```
{$mode objfpc}{$H+}{$J-}
uses SysUtils;

type
  TMyClass1 = class
    procedure MyMethod;
  end;

  TMyClass2 = class(TMyClass1)
    procedure MyMethod;
    procedure MyOtherMethod;
  end;

procedure TMyClass1.MyMethod;
begin
  Writeln('TMyClass1.MyMethod');
end;

procedure TMyClass2.MyMethod;
```

```
begin
  Writeln('TMyClass2.MyMethod');
end;

procedure TMyClass2.MyOtherMethod;
begin
  MyMethod; // this calls TMyClass2.MyMethod
end;

var
  C: TMyClass2;
begin
  C := TMyClass2.Create;
  try
    C.MyOtherMethod;
  finally FreeAndNil(C) end;
end.
```

####, ###### ## ####### ##### ## ############# ####. ########, ###### ######## `MyMethod` ## ######## ## `TMyClass2`,

- ########### ##### `TMyClass2.MyMethod`.
- ### ## ## ######, ##### `TMyClass1.MyMethod`.
- ### ## ## ######, ##### `TObject.MyMethod`.
- ### ## ## ######, #### ###### ### ##########.

`TMyClass2.MyMethod` # ##-###### ######. #### ######## ## ########### ## `TMyClass2.MyOtherMethod` ## ## ###### `TMyClass1.MyMethod`.

######## ## ###### ## ######### ###### ## ########## ## #### # ###### ## ######## ###### ## ############## (### ############## ## ############## # #.#). ## ## ######### ####, ######## ######### #### `inherited` ##### ########### ## `MyMethod` ## ####### #####:

```
inherited MyMethod;
```

####. # ##### ###### #### ########, ## ############

`MyMethod` # `TMyClass1.MyMethod`, #### #### `TObject.MyMethod` # #### #### ## ########. #### # ## ######## ############ ## `TMyClass2.MyMethod`.

######### `TMyClass2.MyOtherMethod` ####, ## ## ######## `inherited MyMethod` # ##### ##### ## # ######### # #########.

###-##### ########### ## ######## ##### ## ######## ## ###### ### ###### ### # ##########. ## #### ##### ########## #### ## ####### # ####### ############## ########## ######## ############## ###### ## # ####### ######. ##### # ######## ##-####.

```
{$mode objfpc}{$H+}{$J-}
uses SysUtils;

type
  TMyClass1 = class
    constructor Create;
    procedure MyMethod(const A: Integer);
  end;

  TMyClass2 = class(TMyClass1)
    constructor Create;
    procedure MyMethod(const A: Integer);
  end;

constructor TMyClass1.Create;
begin
  inherited Create; // this calls TObject.Create
  Writeln('TMyClass1.Create');
end;

procedure TMyClass1.MyMethod(const A: Integer);
begin
  Writeln('TMyClass1.MyMethod ', A);
end;

constructor TMyClass2.Create;
begin
  inherited Create; // this calls TMyClass1.Create
  Writeln('TMyClass2.Create');
end;

procedure TMyClass2.MyMethod(const A: Integer);
begin
```

```
  inherited MyMethod(A); // this calls TMyClass1.MyMethod
  Writeln('TMyClass2.MyMethod ', A);
end;

var
  C: TMyClass2;
begin
  C := TMyClass2.Create;
  try
    C.MyMethod(123);
  finally FreeAndNil(C) end;
end.
```

`inherited` ## ######### ## ##### ### ###### ### # ######### ## ##### ##### #####, ### ######### ######## #######: #### ## ######## #### `inherited;` (######### #### `inherited`, ######## ############## ## ##### # #######, ###### ##### ## #####). #### ######## "####### ########## ##### ### ###### ###, ########## ## ###### ######### ##### ## ####### #####".

> # ###### ######, ###### ########## ## `inherited …;` ##### ## ## ####### ###### # `inherited;`.

####### 1: #### `inherited;` # ######## ########## ## ########## ## ########## ##### ### ###### #########. ### #### ### ######### ########## ## ########## (##### # ####### ######## ### ## ## `const`), ###### ########## ##### #### ## ###### ######## ###### ######### ## ##### #########. ########## ########:

```
procedure TMyClass2.MyMethod(A: Integer);
begin
  Writeln('TMyClass2.MyMethod начално ', A);
  A := 456;
  { Това извиква TMyClass1.MyMethod with A = 456,
    независимо от стойността на A подадена на този метод
 (TMyClass2.MyMethod). }
  inherited;
  Writeln('TMyClass2.MyMethod крайно ', A);
end;
```

####### 2: ###### ##### ####### ######### ###### `MyMethod` (## "######## ## ##########") ########## ### ## ##### #########. ###### ## ##########

##-####. ## ######### #### `inherited` ###### ########## #### ####### # ######### ### ##. `inherited` ###### ########, ## ############ ####### ## ##### ###### # ############## # ### ###### ##### ## #########, #### # ## ## ######### ######.

4.9. ######### ######, ######## #

#########. #### # ##### # ##### C++ # ## ######## ## Java.

#########, ############ ######## ### ##### ## ## ###### ### ###### ## ####### ########## ### ####, # ## ### ###### ## ############ ########## ### ####. ######### ######## ############, ## # #####, ###### ############ ## # ###########, ## # ## #### `TFruit`, ## ######## #### ## # ## ####-######### ######## `TApple`.

#######-############## ############ #, ## ######-######### ###### # ##### #### ####### ##########, #### ## ########## ######### ############ ## ######### ###### ###### ## ###### ##### ## ################ ##. ###### #### ##### ## # #########, #### #### ## ###### ## ######## #########. ########### ####### ######:

```
{$mode objfpc}{$H+}{$J-}
uses SysUtils;

type
  TFruit = class
    procedure Eat;
  end;

  TApple = class(TFruit)
    procedure Eat;
  end;

procedure TFruit.Eat;
begin
  Writeln('Изядохме плод');
end;

procedure TApple.Eat;
begin
  Writeln('Изядохме ябълка');
end;
```

```
procedure DoSomethingWithAFruit(const Fruit: TFruit);
begin
  Writeln('Имаме плод от клас ', Fruit.ClassName);
  Writeln('Ядем го:');
  Fruit.Eat;
end;

var
  Apple: TApple; // Забележка: тук също така може да декларирате "Apple:
 TFruit"
begin
  Apple := TApple.Create;
  try
    DoSomethingWithAFruit(Apple);
  finally FreeAndNil(Apple) end;
end.
```

########

```
Имаме плод от клас TApple
Ядем го:
Изядохме плод
```

######## ########### `Fruit.Eat` ####### ############### ## `TFruit.Eat` # #### ## ###### ############### ## `TApple.Eat`.

###########, #### ## ## ## ##### ##########: ###### ######### `Fruit.Eat`, ########### `Fruit` ## ########## ## ### `TFruit`. ############ ##### ##### ####### `Eat` # ##### `TFruit`. ### ###### `TFruit` ## ####### ##### #####, ############ ## ##### # ############## (`TObject` # #### ######). ## ############ ## #### ## ##### # ########## *(#### `TApple`)* ### #### ## #### #### ############## #### ## `Fruit` # `TApple`, `TFruit` ### ####### #### ######### ## `TFruit` (#### `TOrange`, ## # ####### # ####### ##-####).

####, #######, ##### ## #### #######, ## ######## ## ##### ## ###########.

############ ## ########### ###### ####### #### #########. **### ####### `Eat` # #########**(###### ## #### # ####### ##-####), ###### ############## #####, ##### ## #### #######, ## ######## ## ##### ## ##########. ### ############ `Fruit` ####### ######### ## ##### `TApple` (#### ###

########### # ########## #### `TFruit`), ###### ####### `Eat` ## #### ######## ##### # `TApple`.

######, ## ## ########## ##### #### #########, ###### ##:

- ########## ####### ## ######### (# ###-###### ##############) # ######### #### `virtual`.
- ########## ###### ######## ######### (# #############) # ######### #### `override`. ###### ######### ###### ###### ## #### ######### ####### ######### (# ## ###### #### # #### ######, # ###### ## ########).

```
{$mode objfpc}{$H+}{$J-}
uses SysUtils;

type
  TFruit = class
    procedure Eat; virtual;
  end;

  TApple = class(TFruit)
    procedure Eat; override;
  end;

procedure TFruit.Eat;
begin
  Writeln('Изядохме плод');
end;

procedure TApple.Eat;
begin
  Writeln('Изядохме ябълка');
end;

procedure DoSomethingWithAFruit(const Fruit: TFruit);
begin
  Writeln('Имаме плод от клас ', Fruit.ClassName);
  Writeln('Ядем го:');
  Fruit.Eat;
end;

var
  Apple: TApple; // Забележка: тук също така може да декларирате "Apple:
 TFruit"
begin
```

```
  Apple := TApple.Create;
  try
    DoSomethingWithAFruit(Apple);
  finally FreeAndNil(Apple) end;
end.
```

########

```
Имаме плод от клас TApple
Ядем го:
Изядохме ябълка
```

######## ########### ###### #######, #### ######### #### ########## ######### ####### # ###### *(VMT)*, ######## # ##### ####. #### ####### # ###### # ######### ### ########### ###### ## #### ####. ###### ####### ###### `Eat`, ########### ######### ######### # ######### ######, ######## # ############## #### ## `Fruit`, # ######## ######## ### ########## ##### `Eat` ######## ###.

`override`, ############ ## ## ##########, ## ######## ########## ##### ## ############### # ########### #########. ### ### #######, ## ##### #### ###### ## #########, ###### ## ######## ####### #### `reintroduce`. ## # ######## ###### e ##-##### ## ######## ###### ########## # ## ######## ######### #### `override`, #### ## #### ##### ### #######, ## ## ####### ########.

5. ############## ## ######## ##

5.1. ######## ## ############## ######## ##### ##

########### ## ####### ###### ## ## ############ #####. # ######## ###### ## ## ###### ######## ## #####. ######## ## ## ######### ####### `-gl -gh` ## FPC ## ######## ## ######### (### https://castle-engine.io/manual_optimization.php#section_memory).

##########, ## #### ## ##### ############ ##########. ######## ## ######## ######### ######### ## ####, ###### ############## ########## (# #### # ####### ######## #### # ###### ## ######### #### ######### ####### ## #### ###), ## #### ######### ## #### ########## ########### ## ######### ######### ## ######### ## ##########.

5.2. ### ## #########

####, ###-##### ######### `FreeAndNil(A)` ## unit `SysUtils` ##### ###. #### ######### ## ######## #### `A` # `nil`, ### ## # — ## ###### ###### ########## (destructor) # ## # ######## ######### `nil`. #### ############## # ######### #### ## ###### ## ######.

############## #### ########### ## ########:

```
if A <> nil then
begin
  A.Destroy;
  A := nil;
end;
```

######### #### # ##### #########, ### #### `FreeAndNil` ######### #### ## ## ######## `nil` ## `A` ***#####*** ## ###### ########### # ######### #########. #### ############## ######### #### ###### — ###### #, ## "########" ### ###### ## #### ## ### ###### ## ############## ##### ## ######### ## #####.

`A.Free`, ##### # ###### ####:

```
if A <> nil then
  A.Destroy;
```

`A` (# ########### ######## ##### ## ###) , ##### ### ## # `nil`.

##########, ## ### ######## ############## ###### ## #### ## ## ######## ##### ## #########, ##### #### ## # `nil`. ###### ############ `A.Free` #### ## ######## ############# ## #### ######. ######## `Free` ##### # ########## ## #### ########. ### ##### #### "########" # ###### ## — ###### ######### #### `Self <> nil`. #### #### ###### #### ### ######, ##### ## ## ######### (##### ## ######## ##### ######### ###### # ## ######### ######## ######).

######## ## ## ########## `FreeAndNil(A)` ######, ### ########## # ###### ## ## ######### ######## ###### `Free` ### ############ `Destroy`. *Castle Game Engine* ###### ## #### #####. #### ######### ## ###### ######## # ####, ## ###### ######### ## ### *`nil`*, ### ##### ### ######## #########.

5.3. ##### # ############

#######. ### ###### ###### ##########, ##### ########## ## ############ # ########## ######, ## ##### # ######## ##### # ############ (### ##-##### - #### ##### ##### ## ############). ########## ## ########## ##### #### #### ######. ##### #### # ## ########## ########## ######## ## `nil`, ########## # ###-###### ## ## #########, #### ######## `FreeAndNil(A)`.

######:

```
uses SysUtils;

type
  TGun = class
  end;

  TPlayer = class
    Gun1, Gun2: TGun;
    constructor Create;
    destructor Destroy; override;
  end;

constructor TPlayer.Create;
begin
  inherited;
  Gun1 := TGun.Create;
  Gun2 := TGun.Create;
end;

destructor TPlayer.Destroy;
begin
  FreeAndNil(Gun1);
  FreeAndNil(Gun2);
  inherited;
end;
```

#############, ###### #### ## ########## ######### ## "###########" ## `TComponent`. #####, ##### # ##### ## #### ########### ######### ## ###########. ########## # ########## ############## # ###### #### ## ######## #### ########## ######### (#### ## ###### ## ####### ########, #### ### ##### ########## ############ ##### ##-####). ##### ## ######## ######### ###### ####:

```
uses SysUtils, Classes;

type
  TGun = class(TComponent)
  end;

  TPlayer = class(TComponent)
    Gun1, Gun2: TGun;
    constructor Create(AOwner: TComponent); override;
  end;

constructor TPlayer.Create(AOwner: TComponent);
begin
  inherited;
  Gun1 := TGun.Create(Self);
  Gun2 := TGun.Create(Self);
end;
```

######## ########, ## ### ###### ## ####### ########## ########### ## `TComponent`. #### ## ## ##### ## ######## ########### ## ############. (######## ###### — ############ ### ########### # `reintroduce`. ## ###### ##########, ### #### ##### #######, ######## #### ## ############, ### ### ## ######### ########## ###########, #### ## ## #######, ## ###### ######## # # ##### ######.)

#######, ## ###### ###### ## ########## ## ########## `nil`. ## #### ##### ########## ## "###########" #### ## ## ######## ## #### #########. #### ### ######, ### ###### ## ########## ########## ## `TComponent`, ## ###### ###### ## ## ############## #####. ## ## ######### ####, ###### ## ############ ########## ## #### #####: `ManualGun := TGun.Create(nil);`.

`OwnsObjects` (## ############ # #### `true`!) ## #########-########## #### `TFPGObjectList` ### `TObjectList`. #### ## ##### #### ## #######:

```
uses SysUtils, Classes, FGL;

type
  TGun = class
  end;

  TGunList = specialize TFPGObjectList<TGun>;
```

```
  TPlayer = class
    Guns: TGunList;
    Gun1, Gun2: TGun;
    constructor Create;
    destructor Destroy; override;
  end;

constructor TPlayer.Create;
begin
  inherited;
  // Всъщност, стойността true (за OwnsObjects) е зададена по подразбиране
  Guns := TGunList.Create(true);
  Gun1 := TGun.Create;
  Guns.Add(Gun1);
  Gun2 := TGun.Create;
  Guns.Add(Gun2);
end;

destructor TPlayer.Destroy;
begin
  { Трябва да се погрижим за освобождаването на списъка.
    Той ще освободи елементите си автоматично. }
  FreeAndNil(Guns);

  { Вече няма нужда да освобождаваме ръчно Gun1, Gun2. Хубав навик е да
 установим на "nil"
    техните препратки, тъй като знаем, че са освободени. В този прост клас
 и с
    този прост деструктор, очевидно е, че те няма да бъдат достъпвани
 повече --
    но правейки така ще ни помогне в случая на по-големи и по-сложни
 деструктори.

    Алтернативно, можем да си спестим декларирането на Gun1 и Gun2,
    и вместо това да използваме Guns[0] и Guns[1] в нашия код.
    Или да създадем метод Gun1, който връща Guns[0]. }
  Gun1 := nil;
  Gun2 := nil;
  inherited;
end;
```

#######, ## ########## ## "##########" # #### ###### # ########## ##### # ## ## ###### ######, ### ########## ######### ## #### ##### ###### ## ### ### ######### # #######. ########## ###### `Extract` ## ##

########## ## #### ### ## # ############ # ## #### ##### ## ####### ############ ## ############### #.

Castle Game Engine: ########### ## `TX3DNode` #### ########## ########## ## ####### ##### ###### ## ######## #### children ## #### `TX3DNode`. ######### X3D #####, `TX3DRootNode`, ## #### ### ########## ## ######### ## `TCastleSceneCore`. ##### ##### ###### #### #### ##### ######### ## ########### - ######### ######### # ########, ######## `OwnsXxx`.

5.4. ########### ########## Destroy

##-####, ###### ###### ## ###########, ## ####### ######## `деструктор`, ####### `Destroy`.

###########, ## ## ######## ##### ###### ## # ##### ####. ##### ##-##### # ## ##### #### #### ##########, ####### `Destroy`, ##### ## #### ###### ## ####### ## ###### `Free`, ### ### ## #### ###### ## ####### ## ########### `FreeAndNil`.

############ `Destroy` # `TObject` # ######### #### ######### #####, #### ## ###### ###### ## ## ######### # ######### #### `override` ### ###### #### ####### (### #### ###### ####### ########## ## `TObject`). #### # ############ ## ########## ###### ## `Free`. ######## ## ### ####### ########### ###### ## ###### 4.9, „######### #######, ####### # ########“.

###############.

######## # #### #### ## ### ######### ############. ########## ###### ## ## ####### `Create` # #### ######## #########, ## ## # ########## ## ### # ############ # ##### #####.

`Create` # `TObject` ## # #########, #### ## ## ## ########## # `override` # ############.

###############. ##### ## # ########## ## ## ## #########, #### ## ## ############ ## ### ######### ## ## #######.

> ###### ####### #####, ## ########## # ######## ## ########### ## `TComponent`. `TComponent` ######## ######### ########### `Create(AOwner: TComponent)` ###### ## ###### ## #####, ## ## ###### ######### ## ############. ###### ########### `TComponent`, ###### ## ######## #### ########### (## ## ######### # ######### #### `override`) # ## ######### ###### ## ############## ##### # ####. ############ ## ############ ############ ### ### # ########, ## ## ###### ## ## #### # ###### ## "########". ########### ###### ## ###### ######, ###### # ######### # ######## ###### ## ############ `Create(AOwner: TComponent)`, # ######## ###### ## #### ## #### ######## ############ ### ###############. ############ ## ######## ######## ###### ######### # ######### #### ######### ### ##### ## Lazarus.

5.5. ######## ###

#########, #### ## ## ##### ### ######### ### #### # #### #####, # #### #### ###### ## ### ## ########—######## ## ######## ### "##### ########". ## ## #### ## ## ########, ### #### #### ### #####, ##### #### ## # #####. ######## ## ### #### ## ###### ## ###### ## ##### ## ########## ### ######## ## ########## "#######" (### #### ######## #### ## ## ######## ######## #### ## ##### ####).

############ ## `FreeAndNil` ### #### ## #### ## #######. `FreeAndNil` ######## `nil` #### # ###########, ##### # ########—#### ##### ## ###### ########### ###### ##### #########. ########### ######## ###:

```
var
  Obj1, Obj2: TObject;
begin
  Obj1 := TObject.Create;
  Obj2 := Obj1;
  FreeAndNil(Obj1);

  // какво ще се случи ако достъпим тук Obj1 или Obj2?
end;
```

1. # #### ## #### #### `Obj1` # `nil`. ### ####### ### ###### ## ### ###### ## ####, ### #### ######## ## ######## `if Obj1 <> nil then …`, ## ## ####### ######### ## ###### ## ############## #### #########, ####

   ```
   if Obj1 <> nil then
     WriteLn(Obj1.ClassName);
   ```

   ###### ## ###### ## #### ## ###### ######### #### ## ########## ########## ## ##### ## ##########. #### ## #### ### ##### ### ## ####### `Obj1 <> nil` # ##### ## ###### ### ###### `Obj1`, ## ## ###### #### ########## ## ##### ## ##########.

   ###### #### # ## ######### ## ######### ### ########### #####, ##### ## ###### ### #### ## `nil` #########.

2. # `Obj2`, ###### ## ## #### ##########. ### ## # `nil`, ## # #########. ##### ## ######### ### #### ## ######## ######### ######### ## ########## ########### ######### — #### ## ## ########## ########## (exception), # #### ## ## ##### ############ #####.

########:

- #### ## ######### # ## ###### ########## # ## ######### ###############. ## ############## #### ####### ###### ## ###########, ### # ######### ## #### ###. ### #### `TCar` ### ####, ###### ### ####### ######### ## `TWheel`, ########### #, ## ########### ### *wheel* # #######, ###### ########### ### *car* ##########, # *car* ## ######## ###### *wheels* # #### ##########. ## #### # #### #########, ############## ###### ## #########, ### ### #### ##-######.

- # ###### ######, ####### #### ############### ## ########## `Obj1`, ###### ###### ## ######### ####### `nil` ## ############ `Obj2` . #### # ######### # ###### ###### ######.

- ###-######### ####### # ## ## ######## ######### ## #### `TComponent` ## "########### ### ##############". #### ######### #### ## #### ########, ###### #### ####-## # ######### # ## #### ##### ######## ########## ## ## ####### ##### ## `nil`.

  ## #### ##### ########## #### ####### ## ##### ##########. ## #### ## ## ###### # ######## ########, ######## ###### ## ######## #### #####

#########, # ######## ### #### #### ## ######## ########## ## ##### #####.

`TComponent`. ############ ## #### #### ## ###### ## ######### ## `FreeNotification`, `RemoveFreeNotification` # ###### ## `Notification`.

######, ######## ### ## ########## #### #########, ###### # ###########/########## # ######## ## ######### ### *setter*. ######## #### ## ## ######## # ##-######, ## #### # ######## ######, ##### ###### # ######## :)

```
type
  TControl = class(TComponent)
  end;

  TContainer = class(TComponent)
  private
    FSomeSpecialControl: TControl;
    procedure SetSomeSpecialControl(const Value: TControl);
  protected
    procedure Notification(AComponent: TComponent; Operation:
 TOperation); override;
  public
    destructor Destroy; override;
    property SomeSpecialControl: TControl
      read FSomeSpecialControl write SetSomeSpecialControl;
  end;

implementation

procedure TContainer.Notification(AComponent: TComponent; Operation:
 TOperation);
begin
  inherited;
  if (Operation = opRemove) and (AComponent = FSomeSpecialControl) then
    { set to nil by SetSomeSpecialControl to clean nicely }
    SomeSpecialControl := nil;
end;

procedure TContainer.SetSomeSpecialControl(const Value: TControl);
begin
  if FSomeSpecialControl <> Value then
  begin
```

```
      if FSomeSpecialControl <> nil then
        FSomeSpecialControl.RemoveFreeNotification(Self);
      FSomeSpecialControl := Value;
      if FSomeSpecialControl <> nil then
        FSomeSpecialControl.FreeNotification(Self);
    end;
  end;

  destructor TContainer.Destroy;
  begin
    { set to nil by SetSomeSpecialControl, to detach free notification }
    SomeSpecialControl := nil;
    inherited;
  end;
```

5.6. ########## ## ######## ### ############## (Castle Game Engine)

Castle Game Engine ############ ## ########## `TFreeNotificationObserver` ## ###### `CastleClassUtils` ###### ######## ######### ## `FreeNotification`, `RemoveFreeNotification` # ###### ## `Notification`.

`TFreeNotificationObserver` ######## ##### ##-###### ## ############ ## ######### `FreeNotification` ######## (####### ## #########, ## # ###### ## ####). ## ##-#########, ###### #### # #### ######### ## #### ###### ## ## ######### ###### ######### ####### ###### `TFreeNotificationObserver` # ##### ##-##### ## ########## (########## ########## ## `FreeNotification` # #### ###### #### ## ##### ############, ### #### ###### ## ######### ## ## ############## ########## ###### #####).

###, ######### `TFreeNotificationObserver`, ## ######### ## ##### ##### #### ####### # ######### ######:

```
type
  TControl = class(TComponent)
  end;

  TContainer = class(TComponent)
  private
    FSomeSpecialControlObserver: TFreeNotificationObserver;
    FSomeSpecialControl: TControl;
```

```
    procedure SetSomeSpecialControl(const Value: TControl);
    procedure SomeSpecialControlFreeNotification(const Sender:
 TFreeNotificationObserver);
  public
    constructor Create(AOwner: TComponent); override;
    property SomeSpecialControl: TControl
      read FSomeSpecialControl write SetSomeSpecialControl;
  end;

implementation

uses CastleComponentSerialize;

constructor TContainer.Create(AOwner: TComponent);
begin
  inherited;
  FSomeSpecialControlObserver := TFreeNotificationObserver.Create(Self);
  FSomeSpecialControlObserver.OnFreeNotification := {$ifdef FPC}@{$endif}
 SomeSpecialControlFreeNotification;
end;

procedure TContainer.SetSomeSpecialControl(const Value: TControl);
begin
  if FSomeSpecialControl <> Value then
  begin
    FSomeSpecialControl := Value;
    FSomeSpecialControlObserver.Observed := Value;
  end;
end;

procedure TContainer.SomeSpecialControlFreeNotification(const Sender:
 TFreeNotificationObserver);
begin
  // set property to nil when the referenced component is freed
  SomeSpecialControl := nil;
end;
```

https://castle-engine.io/custom_components .

6.

6.1.

########### ########## ########## ## ######### ### ## ########## ## ####.

- ### ##### ###### ## ########## ###### ## **############** ##########, #### ########## ######### #### `raise`. ## ######## ######## ###, ######## ########### `raise …`, #### ## ## ########.
- ########## #### ## #### **##########** # ####### ## ########### `try … except … end`. ############ ## ########## ########, ## ## ####### ##### ## ## "########" # ############ # ########## ### ###### ## ## ####### ##### ##########, ############ ###### #### ## ## ############## ######.

  #########: ### #### ############ ##########, ## ## ###### ## # #######, #### ## ###### ## ######## ## ###### ########## # ######.

  # ## # LCL ############ ############ ##### ####### (events) ###### ## ###### (# ######## # LCL ######## ########), ### ############## ## ## ##########.

  # # *Castle Game Engine* ##########, ########## `CastleWindow`, ############ ##### ###### ######## ###### ## ######### ## ##### ##### (# ## ######## ######### ######## ########).

  # #### ## ## # ####### ##### ## ## ########## ##########, ##### ## # ########## ###### (## # ########## ### ##### ###, # LCL ###, # CGE ###…).

- ######## ## ############ ######### ############, ###### ## ########## ############## `try … finally … end`, ## ## ######### ######## ### **######**, #### ### ##### # ### ######### ## ##########.

  ############## `try … finally … end` #### ########, ###### ##### # ######### ## ######## #### `Break` ### `Continue` ### `Exit`. ######## # #### # ######## `finally` ## ## ######### ######## ######.

"##########" #### ## #### ######### ## ##### #### ####.

- ############ ## ###### ##### ######### ####. ###### ###### ## ######## `raise XXX`, ###### `XXX` # ######### ## ######## # ## # #### (#### ## ######, ########### ## `TObject` ##### ## #####).
- ########## ######### ## ######### ## ########## # ## ## ########## ########## #### `Exception`. ###### `Exception` ######### `TObject`, #### ###### ########## ### `Message` # ########### ## ##### ######## ## #### ########. ###### ##########, ############ ## ############ ##########, ########## `Exception`. ######### ## ## ######## #### #########.

- ######### # ########## (## #########) #### #####, ##### ######## # `E`, ## # `T`. ######## `ESomethingBadHappened`.
- ############ ############ ## ######## ######-##########, ###### ### #### #########. ## ## ############### ####.

  # ######## ###### ### ###### ############ ###### ## ###### #####, ###### ######### `raise`, ######## `raise ESomethingBadHappened.Create('Описание на случилото се лошо нещо.')`.

6.2.

##########, ############ ## # ######### `raise …`, ###### # #########:

```
type
  EInvalidParameter = class(Exception);

function ReadParameter: String;
begin
  Result := Readln;
  if Pos(' ', Result) <> 0 then
    raise EInvalidParameter.Create('Invalid parameter, space is not
 allowed');
end;
```

######## ########, ## ######## #### `raise` ###### ## #### ######## ######### ## ####. ##### ###### ## ######### ########## ## ########## ## ##### ## ################ ##.

`CreateFmt`, ##### # ###### ########## ## `Create(Format(MessageFormat, MessageArguments))`. #### # ######## ##### ## ############ ## ###### ########## # ########### ## ##########. ##### ## ######## ######### ###### ####:

```
type
  EInvalidParameter = class(Exception);

function ReadParameter: String;
begin
  Result := Readln;
```

```
  if Pos(' ', Result) <> 0 then
    raise EInvalidParameter.CreateFmt('Невалиден параметър %s, не са
 позволени интервали.', [Result]);
end;
```

6.3.

####:

```
var
  Parameter1, Parameter2, Parameter3: String;
begin
  try
    Writeln('Въведете 1-ви параметър:');
    Parameter1 := ReadParameter;
    Writeln('Въведете 2-ри параметър:');
    Parameter2 := ReadParameter;
    Writeln('Въведете 3-ти параметър:');
    Parameter3 := ReadParameter;
  except
    // прихващане на EInvalidParameter предизвикан от някое от
 извикванията на ReadParameter
    on EInvalidParameter do
      Writeln('Възникна изключение EInvalidParameter');
  end;
end;
```

######, ##### ## ########### ### ## ########### ## ########## (## ########## `E` # #######). ## #### ##### ##### ## ########## ########### ## ######:

```
try
...
except
  on E: EInvalidParameter do
    Writeln('Възникна изключение EInvalidParameter със съобщение: ' +
 E.Message);
end;
```

##########:

```
try
```

```
...
except
  on E: EInvalidParameter do
    Writeln('Възникна изключение EInvalidParameter със съобщение: ' +
 E.Message);
  on E: ESomeOtherException do
    Writeln('Възникна изключение ESomeOtherException със съобщение: ' +
 E.Message);
end;
```

##########, ### ## ########## ####### ##### `on`:

```
try
...
except
  Writeln('Предупреждение: Възникна изключение');
end;
// ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: НЕ СЛЕДВАЙТЕ ПРИМЕРА БЕЗ ДА СТЕ ПРОЧЕЛИ ЗАБЕЛЕЖКАТА ПО-
ДОЛУ
// ОТНОСНО "ПРИХВАЩАНЕ НА ВСИЧКИ ИЗКЛЮЧЕНИЯ"
```

####, ##### ########### ## ######### #######, # ##### ###### ### ## ## ########. ###### ########## # ########### ## ########## ## ### ### (#### ##### `Exception` ### ##### `TObject`), ### #### ##### ###### ## ####### ######### ##### # ##-##### ## ######### ######## ### ############ ## ##### ######. ##### ### ###### ##### ## ############ # ##########, ####### #######, ##### ###### ## ########, # ###### ## ## ########## ##########, # ##### ## ###### ### ## ## ########. ##-##########, ## ########### ########## #### ## ## ########## ########, ### ##### ## ######### #### ######## ############.

- ############ ######## ## ######## ### ########### ## ############? ###### ###### ## ## ########## ## ############.
- ############ ######## ## ###### ### ##### ###? ###### ###### ## ######### ####, ## ## ## ## ###### ###### ############.

##########:

```
try
...
```

```
except
  on E: TObject do
    Writeln('Предупреждение: Възникна изключение');
end;
// ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: НЕ СЛЕДВАЙТЕ ПРИМЕРА БЕЗ ДА СТЕ ПРОЧЕЛИ ЗАБЕЛЕЖКАТА ПО-
ГОРЕ
// ОТНОСНО "ПРИХВАЩАНЕ НА ВСИЧКИ ИЗКЛЮЧЕНИЯ"
```

####### ## ########## # ########## ## ## ######## #### `Exception`:

```
try
...
except
  on E: Exception do
    Writeln('Предупреждение: Възникна изключение: ' + E.ClassName + ',
 съобщение: ' + E.Message);
end;
// ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: НЕ СЛЕДВАЙТЕ ПРИМЕРА БЕЗ ДА СТЕ ПРОЧЕЛИ ЗАБЕЛЕЖКАТА ПО-
ГОРЕ
// ОТНОСНО "ПРИХВАЩАНЕ НА ВСИЧКИ ИЗКЛЮЧЕНИЯ"
```

"############ ######" ############ # ##### `except … end`, ### # ##########. ###### ## ######## `raise E;`, ### ########## # `E`, ###### #### #### ###### ## ########## `raise` ### #########. ########:

```
try
...
except
  on E: EInvalidSoundFile do
  begin
    if E.InvalidUrl = 'http://example.com/blablah.wav' then
      Writeln('Предупреждение: зареждането на http://example.com/
blablah.wav се провали, игнорирайте го')
    else
      raise;
  end;
end;
```

#######, ## ####### ## ############ # ######### ## #####, ###### ## #### ## ## ############ #####. ############ ## ######## ######## ###, ##### ######### ################ #### #### #### #########.

6.4. Finally (########## ## ### ########## #### ### ##########)

`try .. finally .. end`, ## ############## ## ######### ## ######## ####, ########## #### # ########## ########## ### ############ ##. ######## ## ########## # ########:

```
procedure MyProcedure;
var
  MyInstance: TMyClass;
begin
  MyInstance := TMyClass.Create;
  try
    MyInstance.DoSomething;
    MyInstance.DoSomethingElse;
  finally
    FreeAndNil(MyInstance);
  end;
end;
```

#####, #### ### `MyInstance.DoSomething` ### `MyInstance.DoSomethingElse` ########## ##########.

######## ########, ## #### ##### #######, ## ######### ##########, #### `MyInstance` ##-####, #### ############ ######### (#### ## ######## ######## "###### # ########") ##### ######## ###########. #####, ######## ## #### ######## ## ## #### #####:

```
// НЕКОРЕКТЕН ПРИМЕР:
procedure MyProcedure;
var
  MyInstance: TMyClass;
begin
  try
    CallSomeOtherProcedure;
    MyInstance := TMyClass.Create;
    MyInstance.DoSomething;
    MyInstance.DoSomethingElse;
  finally
    FreeAndNil(MyInstance);
  end;
```

```
end;
```

####### ###### # ######: ### ######## ########## # `TMyClass.Create` (############ #### #### ## ########## ##########) ### # ####### ## `CallSomeOtherProcedure`, ###### ############ `MyInstance` ## ## #############. ############ ## `FreeAndNil(MyInstance)` ## ## ##### ## ###### ############ ## `MyInstance`, ##### ###-######## ## ## ##### # *Access Violation (Segmentation Fault)*. ######## #### ########## ## ####### ##### ##########, ##### ## ####### ############ ## ###### ##########: #### ## ###### ############ ## ####### ##########.

######## # ######### ## ######### ###### ###, #### ##### ############## ###### ####### ########## ## `nil` (###### ############ ## `FreeAndNil` # #########). #### ### ######, ### ############ **#####** ########## ## #######. #### ## ##### ######## ##-#### ######## ######## #####:

```
procedure MyProcedure;
var
  MyInstance1: TMyClass1;
  MyInstance2: TMyClass2;
  MyInstance3: TMyClass3;
begin
  MyInstance1 := TMyClass1.Create;
  try
    MyInstance1.DoSomething;

    MyInstance2 := TMyClass2.Create;
    try
      MyInstance2.DoSomethingElse;

      MyInstance3 := TMyClass3.Create;
      try
        MyInstance3.DoYetAnotherThing;
      finally
        FreeAndNil(MyInstance3);
      end;
    finally
      FreeAndNil(MyInstance2);
    end;
  finally
    FreeAndNil(MyInstance1);
  end;
end;
```

######## #### # ##-####### ### #### ##-####:

```
procedure MyProcedure;
var
  MyInstance1: TMyClass1;
  MyInstance2: TMyClass2;
  MyInstance3: TMyClass3;
begin
  MyInstance1 := nil;
  MyInstance2 := nil;
  MyInstance3 := nil;
  try
    MyInstance1 := TMyClass1.Create;
    MyInstance1.DoSomething;

    MyInstance2 := TMyClass2.Create;
    MyInstance2.DoSomethingElse;

    MyInstance3 := TMyClass3.Create;
    MyInstance3.DoYetAnotherThing;
  finally
    FreeAndNil(MyInstance3);
    FreeAndNil(MyInstance2);
    FreeAndNil(MyInstance1);
  end;
end;
```

#####, ## ##### ## ######## ## ## ####### ## 3 ####### #########, #### ###### ####### ##### ## ####### ###.

6.5. ### ############ ## ######## ## ##########

- # ###### ## Lazarus LCL, ############, ############ ## ##### ## ####### (######## ####### ##########, *callbacks*, ######### ## ########## ## `OnXxx` # LCL ############) ## ##### ########## # ## ####### ## ######### #########, ##### ######### ## ########### ## ######## ### ## #### ############. #### ########, ## ###### ######### ########## ## "#######" ## `Application.ProcessMessages`, #### ## ## ## ######### ######## ############. ###### ## ############ ##### ##### ## ## ##### # ####### ## `TApplicationProperties.OnException`.

- ## ##### #####, # *Castle Game Engine* # `CastleWindow`: ########### ## ######## ######## # #### ## ######### ## ######. #### ############ ## "#######" ## `Application.ProcessMessages`. ###### ###### ## ############ ##### ## ## ###### # ####### ## `Application.OnException`.
- ##### GUI ########## #### ## ######## #### ####### ## #######.
- # ###### ## ##### ##########, ###### ## ############ ### ## ####### ############, #### ######### ######## *callback* ## `OnHaltProgram`.

7. Run-time

7.1. ####/##### # ####### ##

############ ######## ## ###### ###### ## ######### ##### `TStream` # ######## ########## ## ## ######### ######/######## ########. ##### ####### ####### ########## `TStream`, ########: `TFileStream`, `TMemoryStream`, `TStringStream`.

```
{$mode objfpc}{$H+}{$J-}
uses
  SysUtils, Classes;

var
  S: TStream;
  InputInt, OutputInt: Integer;
begin
  InputInt := 666;

  S := TFileStream.Create('my_binary_file.data', fmCreate);
  try
    S.WriteBuffer(InputInt, SizeOf(InputInt));
  finally
    FreeAndNil(S);
  end;

  S := TFileStream.Create('my_binary_file.data', fmOpenRead);
  try
    S.ReadBuffer(OutputInt, SizeOf(OutputInt));
  finally
    FreeAndNil(S);
  end;
```

```
  WriteLn('Read from file got integer: ', OutputInt);
end.
```

Castle Game Engine: ###### ## ########## ######### `Download` ## ########### ## #####, ##### ######## ##### ## ########## URL #####. ## #### ##### ## ######### ########## #######, HTTP # HTTPS #######, Android assets # #####. ##### ####, ## ## ######## ###### ### ###### ##### ## ###### (# ################ `data`), ########### ########## URL ##### `castle-data:/xxx`. #######:

```
EnableNetwork := true;
S := Download('https://castle-engine.io/latest.zip');
```

```
S := Download('file:///home/michalis/my_binary_file.data');
```

```
S := Download('castle-data:/gui/my_image.png');
```

#######, ############ ## ########## ##### `TTextReader`. ### ########## ######## API # ####### # #### ## `TStream`. ############## `TTextReader` #### ## ##### ##### URL ##### ### ### ###### ## ######## ### ##### ############## ######## `TStream`.

```
Text := TTextReader.Create('castle-data:/my_data.txt');
try
  while not Text.Eof do
    WriteLnLog('NextLine', Text.ReadLn);
finally
  FreeAndNil(Text);
end;
```

7.2. ########## (#######, #######), ##########

run-time ############ ######### ######## ####### ##########. ### ###### "##########" ####### (#### `TList` # `TObjectList` ## ###### `Contnrs`), ### # ######### ###### (`array of TMyType`). ## ## ## ######## ###-###### ######### # ###########, ######## ## ######## ## ###### ##### ## ########## ######### ##########.

########## ########## ## ##### ##### ####### ###### ## ########, ##########, #########, #######, #########… ############ #### #### #### (# #########), ## ########## ####### ########## ######## ## ######## ###.

##########, ############ ######### ########## # FPC:

- ##### `Generics.Collections` (## FPC >= 3.2.0)
- ##### `FGL`
- ##### `GVector` (####### # `fcl-stl`)

######### ## ## ######## ##### `Generics.Collections`. ########## ########## ########## ### ##:

- ########## # ####### #######,
- ##### ######### (####### ##### ### ###### ## #######[5] # ####### ## #######),
- ########## ##### FPC # Delphi,
- ########### # # ############ # ####### ##### ## ############ ########## (#### ############ ########## ## ###### `Contnrs`).

Castle Game Engine: ### ########## ########## `Generics.Collections` # ######### ## ########## `Generics.Collections` # ### ###### ##########!

###-####### ####### ## `Generics.Collections` ##:

TList
: ######### ###### ## ######## ## ###### ###.

TObjectList
: ######### ###### ## ########## ## ###### ####. #### ## "#########" ############, ##### ######## ## ## ## ####### ########## ### ########## ## #######.

TDictionary
: ######### ######[5].

TObjectDictionary
: ######### ######, #### ## "#########" ######### #/### ##########.

`TObjectList`:

[5] ###### = Dictionary, a.k.a. Associative array

```
{$mode objfpc}{$H+}{$J-}
uses SysUtils, Generics.Collections;

type
  TApple = class
    Name: string;
  end;

  TAppleList = specialize TObjectList<TApple>;

var
  A: TApple;
  Apples: TAppleList;
begin
  Apples := TAppleList.Create(true);
  try
    A := TApple.Create;
    A.Name := 'my apple';
    Apples.Add(A);

    A := TApple.Create;
    A.Name := 'another apple';
    Apples.Add(A);

    Writeln('Count: ', Apples.Count);
    Writeln(Apples[0].Name);
    Writeln(Apples[1].Name);
  finally FreeAndNil(Apples) end;
end.
```

######## ########, ## ##### ######## ######## ########## ## ### ########, #### ######### # ####### (####. #### ######## `Sort` # `IndexOf`). ############ # `Generics.Collections` ######### ## #### #########. ############## ## ######### # ####### ## ###### ######, #### ## ###### (# ####### ###### ######## ############ ## ########, ##### # ####### ######### ## ############ #### ## ####### #### `IndexOf`).

######, ###### ## ####### ############## ######### #### #########. ########## # ####, ########## ########## `IComparer`. ## ######## ########## ########## ######## *callback* # ########## ###### `TComparer<T>.Construct`, ## ## ########## #### *callback* # ######### ## `IComparer`. ###### ## #### # ##-####:

```
{$mode objfpc}{$H+}{$J-}
uses SysUtils, Generics.Defaults, Generics.Collections;

type
  TApple = class
    Name: string;
  end;

  TAppleList = specialize TObjectList<TApple>;

function CompareApples(constref Left, Right: TApple): Integer;
begin
  Result := AnsiCompareStr(Left.Name, Right.Name);
end;

type
  TAppleComparer = specialize TComparer<TApple>;
var
  A: TApple;
  L: TAppleList;
begin
  L := TAppleList.Create(true);
  try
    A := TApple.Create;
    A.Name := '11';
    L.Add(A);

    A := TApple.Create;
    A.Name := '33';
    L.Add(A);

    A := TApple.Create;
    A.Name := '22';
    L.Add(A);

    L.Sort(TAppleComparer.Construct(@CompareApples));

    Writeln('Count: ', L.Count);
    Writeln(L[0].Name);
    Writeln(L[1].Name);
    Writeln(L[2].Name);
  finally FreeAndNil(L) end;
end.
```

`TDictionary` ######### **######**, ###### #### **map (key → value)**, #### ###### #### **associative array**. ######## API # ####### ## `TDictionary` # C#. ### ####### ######### ## #######, ######### # ###### ####→########.

######## ###, ######### ######:

```
{$mode objfpc}{$H+}{$J-}
uses SysUtils, Generics.Collections;

type
  TApple = class
    Name: string;
  end;

  TAppleDictionary = specialize TDictionary<string, TApple>;

var
  Apples: TAppleDictionary;
  A, FoundA: TApple;
  ApplePair: TAppleDictionary.TDictionaryPair;
  AppleKey: string;
begin
  Apples := TAppleDictionary.Create;
  try
    A := TApple.Create;
    A.Name := 'моята ябълка';
    Apples.AddOrSetValue('ключ за ябълка 1', A);

    if Apples.TryGetValue('ключ за ябълка 1', FoundA) then
      Writeln('Намерена ябълка с ключ "ключ за ябълка 1" с име: ' +
        FoundA.Name);

    for AppleKey in Apples.Keys do
      Writeln('Намерен ключ за ябълка: ' + AppleKey);
    for A in Apples.Values do
      Writeln('Намерена ябълка с име: ' + A.Name);
    for ApplePair in Apples do
      Writeln('Намерен ключ за ябълка->име на ябълка: ' +
        ApplePair.Key + '->' + ApplePair.Value.Name);

    { Долният ред също работи, но може да се използва само да
      зададе стойност на *съществуващ* ключ в речника.
      Вместо това обикновено се използва AddOrSetValue
      за да се зададе или добави нов ключ ако е необходимо. }
    // Apples['ключ за ябълка 1'] := ... ;
```

```
    Apples.Remove('ключ за ябълка 1');

    { Забележете, че TDictionary не притежава елементите си
      и трябва да ги освобождавате ръчно.
      Може да използвате TObjectDictionary за да имате автоматичен
      режим за притежание. }
    A.Free;
  finally FreeAndNil(Apples) end;
end.
```

`TObjectDictionary` #### ## ######### ######### #/### ###########, ##### ######## ## ## ## ######### ###########. ########## #### ########## ## #### #### ###### #########/########### ## ########## ## ######. ### #######, ## ## ## ########## ######## ## #### ###, ######## `Integer` (#.#. ### ######### ## `Integer`, # ######## `doOwnsKeys`), ## ######## ##### ######### #### ### ########## ## ##########.

`TObjectDictionary` # ##### ##-####. ############ ####### # *memory leak detection*, ####. #### `fpc -gl -gh generics_object_dictionary.lpr`, ## ## ######, ## #### ######## ## ##### ### ########### ## ##########.

```
{$mode objfpc}{$H+}{$J-}
uses SysUtils, Generics.Collections;

type
  TApple = class
    Name: string;
  end;

  TAppleDictionary = specialize TObjectDictionary<string, TApple>;

var
  Apples: TAppleDictionary;
  A: TApple;
  ApplePair: TAppleDictionary.TDictionaryPair;
begin
  Apples := TAppleDictionary.Create([doOwnsValues]);
  try
    A := TApple.Create;
    A.Name := 'my apple';
    Apples.AddOrSetValue('apple key 1', A);
```

```
    for ApplePair in Apples do
      Writeln('Found apple key->value: ' +
        ApplePair.Key + '->' + ApplePair.Value.Name);

    Apples.Remove('apple key 1');
  finally FreeAndNil(Apples) end;
end.
```

`FGL` ###### `Generics.Collections`, ###-####### ####### ## `FGL` ##:

TFPGList

######### ###### ## ######## ## ###### ###.

TFPGObjectList

######### ###### ## ########## ## ###### ####. #### ## "#########" ############.

TFPGMap

######### ######[5].

`FGL`, `TFPGList` #### ## ## ######## #### # ######, ##### #### ######### ######## ## ######### (=). ### `TFPGMap` ## #### ## ##### ####### ########## ######### "##-######" (>) # "##-#####" (<). ### ###### ## ########## #### ########## # ######, ##### ##### ########## ######### ## ######### (######## ######), ## ###### ## ## ########## ########## ######### ##### # ######## # ###### 8.9, „###### ## #########“.

Castle Game Engine ### ######## ##### `CastleGenericLists`, ##### ###### ######### `TGenericStructList` # `TGenericStructMap`. ## ## ####### ## `TFPGList` # `TFPGMap`, ## ## ######## ########## ## ######### ## ######### ## ########## ###### (###### ####, ## ######### ########## ## #######, ##### # ##### ######### ## ###### ### #########). ## ## ###### 6.3 ###### `CastleGenericLists` # ######## #### ####### (*deprecated*) # ########## ########## ## `Generics.Collections` ###### ####.

##########, ##### ###### 8.3, „########“.

7.3. #########: TPersistent.Assign

########## ## ########## ## #### #### ##### ######## ## ########## `:=` ###### ########## **##########**.

```
var
  X, Y: TMyObject;
begin
  X := TMyObject.Create;
  Y := X;
  // X и Y сега са два указателя към една и съща инстанция
  Y.MyField := 123; // ще се промени също и X.MyField
  FreeAndNil(X);
end;
```

####, ########### ###### # ## ######### ##### ## `TPersistent`, # ## ######### ####### ##### `Assign`. #### #### ### #### ######## ####### ## `TMyObject`, ### #### ## ## ######### ## ####### #####:

```
var
  X, Y: TMyObject;
begin
  X := TMyObject.Create;
  Y := TMyObject.Create;
  Y.Assign(X);
  Y.MyField := 123; // това не променя X.MyField
  FreeAndNil(X);
  FreeAndNil(Y);
end;
```

########, ##### # ###### ## ###### `Assign` ###### ## ###### ########### ## ############ #######. ###### ########## ## ######## `Assign`, ## ## ######## ## ########, ##### #### ## ## ########## ## ####### ####.

```
{$mode objfpc}{$H+}{$J-}
uses
  SysUtils, Classes;

type
  TMyClass = class(TPersistent)
  public
    MyInt: Integer;
    procedure Assign(Source: TPersistent); override;
  end;

  TMyClassDescendant = class(TMyClass)
```

```
  public
    MyString: string;
    procedure Assign(Source: TPersistent); override;
  end;

procedure TMyClass.Assign(Source: TPersistent);
var
  SourceMyClass: TMyClass;
begin
  if Source is TMyClass then
  begin
    SourceMyClass := TMyClass(Source);
    MyInt := SourceMyClass.MyInt;
    // Xxx := SourceMyClass.Xxx; // копирайте още полета ако е
 необходимо ...
  end else
    { Поради това, че TMyClass е директен наследник на TPersistent,
      той извиква inherited САМО когато не знае как да обработи Source.
      Виж кометарите по-долу. }
    inherited Assign(Source);
end;

procedure TMyClassDescendant.Assign(Source: TPersistent);
var
  SourceMyClassDescendant: TMyClassDescendant;
begin
  if Source is TMyClassDescendant then
  begin
    SourceMyClassDescendant := TMyClassDescendant(Source);
    MyString := SourceMyClassDescendant.MyString;
    // Xxx := SourceMyClassDescendant.Xxx; // копирайте още полета ако е
 необходимо ...
  end;

  { Поради това, че TMyClassDescendant има предшественик, който вече е
    заменил Assign (in TMyClass.Assign), той извиква inherited ВИНАГИ,
    за да позволи TMyClass.Assign да копира останалите полета.
    Виж кометарите по-долу за детайлно обяснение. }
  inherited Assign(Source);
end;

var
  C1, C2: TMyClass;
  CD1, CD2: TMyClassDescendant;
begin
  // тест TMyClass.Assign
```

```
  C1 := TMyClass.Create;
  C2 := TMyClass.Create;
  try
    C1.MyInt := 666;
    C2.Assign(C1);
    WriteLn('C2 state: ', C2.MyInt);
  finally
    FreeAndNil(C1);
    FreeAndNil(C2);
  end;

  // тест TMyClassDescendant.Assign
  CD1 := TMyClassDescendant.Create;
  CD2 := TMyClassDescendant.Create;
  try
    CD1.MyInt := 44;
    CD1.MyString := 'blah';
    CD2.Assign(CD1);
    WriteLn('CD2 state: ', CD2.MyInt, ' ', CD2.MyString);
  finally
    FreeAndNil(CD1);
    FreeAndNil(CD2);
  end;
end.
```

######## # ##-###### ## ######## ###### `AssignTo` # ####a ########, ###### ## ######## ###### `Assign` # ####a, ## ##### ## #########.

##########, ###### ######### `inherited` # ########## `Assign`. ### ### ########:

`TPersistent`.(### ## # #### ######### ## `TPersistent`, ## #### #### ############# ## # ####### ###### `Assign`.)

`inherited` (## ######### ## `TPersistent.Assign`) #### ### ## ###### ## ## ######## # ############# ### ##### ###.

####, ##### #### # ####### ###### `Assign`.

`inherited` (## ## ###### ########## `Assign`). #### #### ########## ## `inherited` # ######### ###### ########## # ##### ####.

(#### ###### # #### ## ###### ## ######## `inherited` ## ############### `Assign`) # ### ####

######## # ###### `AssignTo`, #### ## ########## `TPersistent.Assign` # `TPersistent.AssignTo` ##########:

```
procedure TPersistent.Assign(Source: TPersistent);
begin
  if Source <> nil then
    Source.AssignTo(Self)
  else
    raise EConvertError...
end;

procedure TPersistent.AssignTo(Destination: TPersistent);
begin
  raise EConvertError...
end;
```

`TPersistent`. ######## # #### ## ############ FPC ##########, ## #### #### # ########, ## ## ## ###### ######### ########### ######## ########### ## ##########.

########, ##### ###### ## ######### ## ######## ##:

- *### #### `Assign`, #### `AssignTo` ## ## ########### ## ## ###### ## ##########.*
- #### #### ###### ########, ## #### ### # ############ ## `TPersistent`, ##### ########### ## ###### ###### ###### (### ###### ########### ######) ## #########. ### #### ###### ## ######### #### ####, #### ######## `Assign` ### ###### ########. ###### ## ########## RTTI (########## ## ### ## ##########) ## ####, ## ## ###### ###### ######## ###### ## ######## ######## #####.

`TApple`, ###### ########## `TApple.Assign` ########## ## ## ######## # ######## ## ######, ##### ## ########## #### ## ##### `TApple` (## ## ############## ## `TApple`, #### `TFruit`). # ####, ############ ## `TApple.Assign` ########## ######### #### `Source is TApple` # ########, ##### ## ###### ######, ######## # ######. #### #### ######## `inherited`, ## ## ######## ## `TFruit` ## ######### ########## ######.

########, ## ### ######## `TFruit.Assign` # `TApple.Assign` ## ######## #####, ###### ######## ## # ########:

- ### ######## ######### `TApple` ## `TApple.Assign`, ### ## ###### ###### ######.
- ### ######## ######### `TOrange` ## `TApple.Assign`, ### ## ###### #### ###### ###### ## `TOrange` # `TApple`. # ##### #### - ## ###### ######## ########## # `TFruit`.
- ### ######## ######### `TWerewolf` ## `TApple.Assign`, ### ## ########## ########## (###### `TApple.Assign` ## ###### `TFruit.Assign`, ##### ## ###### `TPersistent.Assign`, ##### ## ########## ##########).

> #########, ## ###### ########## `TPersistent`, ## ########## ########## ## ######## # `published`, ## ## ## ####### ########## ## ########## ## `TPersistent`. ## ###### ###### ## ###### # ######## ## ######### # ###### `published`. ### ###### #### ######## ###### # ## ## # ##### ## ##############, ###### ######### ########## ## `public`. ##### ###### 4.5, „#### ## ########“.

8. ##### ############ ##

8.1. ####### (#######)

##-###### ########## (#######, #########, #####) #### ## ## ######## #####, ####### ###########.

######### ########## #### ######## ## ######## (#### # #######) ###### ######### ######## ## ########, ##### # ###### ##### ####### ##########. #### # ##### ##### ########, ##### ######### ## ## ###### ###### ########## # ####### ##-##### ### ## # ########## ###### ###### (### #### ## # ##### ## ######### ###### ########## ########## # ##########). ########## ## ## #########—### ##### ####### ########## ######### (# #### ########) #### # #### ########## ## ######## ##########, ##### #### ## ##### ###### ## #########.

####### ### ####### ## ############:

```
function SumOfSquares(const N: Integer): Integer;

  function Square(const Value: Integer): Integer;
```

```
  begin
    Result := Value * Value;
  end;

var
  I: Integer;
begin
  Result := 0;
  for I := 0 to N do
    Result := Result + Square(I);
end;
```

######, # ##### ######### ####### `Square` ########### ######## ###### ## `I`:

```
function SumOfSquares(const N: Integer): Integer;
var
  I: Integer;

  function Square: Integer;
  begin
    Result := I * I;
  end;

begin
  Result := 0;
  for I := 0 to N do
    Result := Result + Square;
end;
```

######### ######### ##### ## ######### ######## #########—##### ########, ## ###### ## ########## ####### ######### # ##### ####### #########. ##### ## ###### ## ## ########## (## ####, ## ######## ######### ####, ### ##### ## ##### ########:).

8.2. Callbacks (####### #### #######, #### #### ######### ### #######, #### #### ########## ##########)

########## ########## ######### ## ########### #### ##########. ############ #### ## #### ######### ## ##### ## ##########, ## ## #### ### ##### ######## ### ######### ###### ######### # ######## ######.

Callback-## #### ## ####:

- ########, ##### ########, ## #### ## #### ### ##### ########## ########### (### ###### # ####### ###########).

```
{$mode objfpc}{$H+}{$J-}

function Add(const A, B: Integer): Integer;
begin
  Result := A + B;
end;

function Multiply(const A, B: Integer): Integer;
begin
  Result := A * B;
end;

type
  TMyFunction = function (const A, B: Integer): Integer;

function ProcessTheList(const F: TMyFunction): Integer;
var
  I: Integer;
begin
  Result := 1;
  for I := 2 to 10 do
    Result := F(Result, I);
end;

var
  SomeFunction: TMyFunction;
begin
  SomeFunction := @Add;
  WriteLn('1 + 2 + 3 ... + 10 = ', ProcessTheList(SomeFunction));

  SomeFunction := @Multiply;
  WriteLn('1 * 2 * 3 ... * 10 = ', ProcessTheList(SomeFunction));
end.
```

- #####: ######### ## # `of object` ######.

```
{$mode objfpc}{$H+}{$J-}
uses
  SysUtils;

type
  TMyMethod = procedure (const A: Integer) of object;
```

```
  TMyClass = class
    CurrentValue: Integer;
    procedure Add(const A: Integer);
    procedure Multiply(const A: Integer);
    procedure ProcessTheList(const M: TMyMethod);
  end;

procedure TMyClass.Add(const A: Integer);
begin
  CurrentValue := CurrentValue + A;
end;

procedure TMyClass.Multiply(const A: Integer);
begin
  CurrentValue := CurrentValue * A;
end;

procedure TMyClass.ProcessTheList(const M: TMyMethod);
var
  I: Integer;
begin
  CurrentValue := 1;
  for I := 2 to 10 do
    M(I);
end;

var
  C: TMyClass;
begin
  C := TMyClass.Create;
  try
    C.ProcessTheList(@C.Add);
    WriteLn('1 + 2 + 3 ... + 10 = ', C.CurrentValue);

    C.ProcessTheList(@C.Multiply);
    WriteLn('1 * 2 * 3 ... * 10 = ', C.CurrentValue);
  finally
    FreeAndNil(C);
  end;
end.
```

########, ## ## ###### ## ######### ######## ######### / ######## #### ######. ## ## ## ##########. ### ## ###### `of object` callback,

####, ###### ## ########## ###### 9.3, „###### ## #####“ ## #####.

```
type
  TMyMethod = function (const A, B: Integer): Integer of object;

  TMyClass = class
    class function Add(const A, B: Integer): Integer;
    class function Multiply(const A, B: Integer): Integer;
  end;

var
  M: TMyMethod;
begin
  M := @TMyClass(nil).Add;
  M := @TMyClass(nil).Multiply;
end;
```

#########, ## ###### ## ######## ######## `@TMyClass(nil).Add` ###### ###### `@TMyClass.Add`.

- (##########) ####### ###########: ############ # `is nested` # #### # ## #######, ## ########## ########### `{$modeswitch nestedprocvars}`. ## ###### #### ## #### # ###### 8.1, „######## (#######) ###########“.

8.3.

########## ## ##### ######## ### ##### ########## ####. ########### ## #### (########## ####) #### ## #### ############### # #### ###. ###-######### ###### #, ###### ###### ## ######### ######### (######, ######, #####, ####…): ###### #### ## ########## ###### ######## ## ### *T*, # ##### ## ## ############### ## ## ######## ######### ###### ## #### #####, ###### ## ######, ###### ######### ## #### *TMyRecord* # #.#.

########## # Pascal ####### ####### ## ########## # C++. ##### ########, ## ## ## "##########" ## ##### ## ###############, ####### ## ######## (## ## ##### ##-######### ## ###; ######## ################ ## ######## ## ##### ## ###########, # ## ### ###############, #### ## ## ###### ## "###########" ####### ########## ######### ### ##############). ## ######## #### ########, ## ## ## ##### ##### (##### ## ##### ########### ## ##### ####### ###) # ####### # ###### ## ######## ######. ###### ###############

########## ### ####### ## ########### ########### ### (##### ######, float), ###### ######, ##### # #####.

```
{$mode objfpc}{$H+}{$J-}
uses
  SysUtils;

type
  generic TMyCalculator<T> = class
    Value: T;
    procedure Add(const A: T);
  end;

procedure TMyCalculator.Add(const A: T);
begin
  Value := Value + A;
end;

type
  TMyFloatCalculator = specialize TMyCalculator<Single>;
  TMyStringCalculator = specialize TMyCalculator<string>;

var
  FloatCalc: TMyFloatCalculator;
  StringCalc: TMyStringCalculator;
begin
  FloatCalc := TMyFloatCalculator.Create;
  try
    FloatCalc.Add(3.14);
    FloatCalc.Add(1);
    WriteLn('FloatCalc: ', FloatCalc.Value:1:2);
  finally
    FreeAndNil(FloatCalc);
  end;

  StringCalc := TMyStringCalculator.Create;
  try
    StringCalc.Add('something');
    StringCalc.Add(' more');
    WriteLn('StringCalc: ', StringCalc.Value);
  finally
    FreeAndNil(StringCalc);
  end;
end.
```

########## ## ## ########## ## #######, ###### ## ##### #### ######### ####### # #########:

```
{$mode objfpc}{$H+}{$J-}
uses
  SysUtils;

{ Note: this example requires FPC 3.1.1 (will not compile with FPC 3.0.0
 or older). }

generic function Min<T>(const A, B: T): T;
begin
  if A < B then
    Result := A else
    Result := B;
end;

begin
  WriteLn('Min (1, 0): ', specialize Min<Integer>(1, 0));
  WriteLn('Min (3.14, 5): ', specialize Min<Single>(3.14, 5):1:2);
  WriteLn('Min (''a'', ''b''): ', specialize Min<string>('a', 'b'));
end.
```

7.2, „########## (#######, #######), ########## ########“ ####### ####### ########## #######, ########## #########.

8.4. Overloading

######### ## ###### (#### # ######## ####### # #########) # #### # #### ###, ##### ## #### ######## #########. ## ##### ## ########## ########## ####### ### ####### ###### ## ##########, #### ##### ##########, ##### ########.

overloading-## ######## FPC #######, ##### ########, ## ###### ###### # ###### ############ ## ##### (#### ### unit) ## ############## # ######## ####### ###### # ############ ## ##### # ##-##### #########. ########, ### ########## #### # ###### `Foo(Integer)` # `Foo(string)` # ### ######### #### # ##### `Foo(Float)`, ###### ############## ## ##### ### #### #### ## #### ###### ## ##### `Foo(Float)` ####### ##### (## ### ### ##### --- ### ############ ##### ### ####### ###-##############). ## ## ########## ####, ########## ######### #### `overload`.

8.5.

##:

- ####### ########## (### ####### ## ########### ### ##### ##### ######## #########),
- ## ######## #### #### # ####,
- ## ########## ####### ### #########.

#######, ## ####### # ######### ## ## #########. #### #### ###### ## ######### ############# ## ################ #########... ##### ### ######## ## ## ######. ################ ######### ## ##### ##### ########### ## ####### ####### ## ####, ##### ########, ## ###### ## "########" ######### ######### ## ##### Pascal. #### # #####, ## # ######## "#######" #######.

```
{$mode objfpc}{$H+}{$J-}
unit PreprocessorStuff;
interface

{$ifdef FPC}
{ Това е дефинирано само ако се компилира с FPC, не с други компилатори
 (напр. Delphi). }
procedure Foo;
{$endif}

{ Дефиниране на константата NewLine. Тук може да видите как нормалния
 синтаксис на Паскал
  се "чупи" с препроцесорните директиви. Когато компилирате за Unix
  (вкл. Linux, Android, Mac OS X), компилатора вижда това:

    const NewLine = #10;

  Когато компилирате за Windows, компилатора вижда това:

    const NewLine = #13#10;

  За други операционни системи, кодът няма да се компилира,
  защото компилатора вижда това:

    const NewLine = ;

  *Хубаво е*, че компилирането се проваля в този случай -- така ако трябва
да
```

```
  пригодите програмата към ОС, която не е Unix или Windows, компилатора ще
 ви
  припомни да изберете конвенция за нов ред (newline) за тази система. }

const
  NewLine =
    {$ifdef UNIX} #10 {$endif}
    {$ifdef MSWINDOWS} #13#10 {$endif} ;

{$define MY_SYMBOL}

{$ifdef MY_SYMBOL}
procedure Bar;
{$endif}

{$define CallingConventionMacro := unknown}
{$ifdef UNIX}
  {$define CallingConventionMacro := cdecl}
{$endif}
{$ifdef MSWINDOWS}
  {$define CallingConventionMacro := stdcall}
{$endif}
procedure RealProcedureName; CallingConventionMacro; external
 'some_external_library';

implementation

{$include some_file.inc}
// $I е съкращение за $include
{$I some_other_file.inc}

end.
```

########## ####### ########## #### ########## `.inc` # ## ######### ## ### ####:

- ########## #### #### ## ######## #### ##### ######### ## ##########, ##### "##########" ##### ######## ###. ######### ###### ## ######### #### `myconfig.inc` ### ######### ##########:

  ```
   {$mode objfpc}
   {$H+}
   {$J-}
   {$modeswitch advancedrecords}
   {$ifndef VER3}
  ```

```
  {$error Този код може да се компилира само с FPC версия 3.x. или по-
висока}
{$endif}
```

`{$I myconfig.inc}` ### ###### #### ####### #######.

- ##### ### # ## ## ####### ##### unit ## ##### #######, #### ########### ## ###### #### #### unit ####### ######### #######. ## ############ # #### ####### - ####### ## ######## ###### ## #### ## ######### #### unit ## ######### unit-#, # ## ## ######### #### unit ## ######### ######## #######. ### ### #### # ####### #######. ######### ## ## ####### "###########" ## #### ## unit-###, #### ############ ######## ###### ####### # ####### ### ######. ########, #### ## # ##-##### ## ##### ######## unit # *"##### ########## UI ########"* ######### ## ######### ## #### *unit* ## ##### *UI* ######### ####, ### #### ########## ## ######### ######## `uses` ##### (### #### ########## UI ## ###### ## ####### UI #####). ## ########### ## ###### #### UI ####### # #### #### `myunit.pas` ## ## ######### #### #### ##### # ######## ## #########, #### ## ########### ## ## ######### ######## ####### #### ## ### ######.

  1. ######### ##### ## ##### ############### ######### ## unit # ###########-######## ##########. ## ####### ###### ## #########:

     ```
     {$ifdef UNIX} {$I my_unix_implementation.inc} {$endif}
     {$ifdef MSWINDOWS} {$I my_windows_implementation.inc} {$endif}
     ```

     ######## #### # ##-##### ## ######## ## ##### ### # ##### `{$ifdef UNIX}`, `{$ifdef MSWINDOWS}`, ######### # ######## ### (########## ## ##########, #### ## ###########). ## #### ##### ##### ##### ##-######. ###### #### ## ########## #### ####### ##-#########, #### ########## ####### ## ######### ### `-Fi` ## FPC, ## ## ######## ##### ############# #### ## ########## #########. ###### ###### ## ##### ##### ###### ## ######### #### `{$I my_platform_specific_implementation.inc}` # ###### ## ## #########, ############ ## ########### ## ###### ########## ######.

8.6.

Record # ###### ######### ## ##### ##########. #### # #### #####, ##### ######## *class*: #### ########### ### ######### ######. #### # #### *struct* # C-######### #####.

`{$modeswitch advancedrecords}`, ######## ***#####*** ## #### ###### # ############## ## ########. #### ####, ###### ## ######## ######## ########, ##### ## ######## ## ######## # ## ######### ######## ########## ############## ## ######## ## #####.

```
{$mode objfpc}{$H+}{$J-}
{$modeswitch advancedrecords}
type
  TMyRecord = record
  public
    I, Square: Integer;
    procedure WriteLnDescription;
  end;

procedure TMyRecord.WriteLnDescription;
begin
  WriteLn('Square of ', I, ' is ', Square);
end;

var
  A: array [0..9] of TMyRecord;
  R: TMyRecord;
  I: Integer;
begin
  for I := 0 to 9 do
  begin
    A[I].I := I;
    A[I].Square := I * I;
  end;

  for R in A do
    R.WriteLnDescription;
end.
```

###########
"####", # ## "#####" — ###### ######### ## ##### # ######## ########, ####
############ # ###########.

#######, ###### ##### ##### ## ####### ### ########## ############## ## ########:

- ######## ##### ########### ### ##########. ### ###### ########## ########## ## ### #####. ### ########### ########## (###### ## #######) # ######## (# ########## ## ########### ########### ######, #### ######; ########### #, ## ## ## ##### ###############, #### ## ## ##### ######, # #############, ## ## ######### #### ## ############). #### ## ###### ## ### ##-###########, ###### ######## ### ######. ## ##### ## ##### ######## ########## # #########.
- ######## ## ###### ## ##### ############## # #######, #### ## ## ###### ## ########.
- ################ ## ######## ### ######## (######, ######## ##### ########) # #### ########## # ##### ########: ###### ######## *C layout* ### ###### ########## `packed record`. #### # #######:

  # ## ########### # ##########, ######## ## ##### ##### ## ############, ###### ########### API, ######## ## ######,

  # ## ###### # ##### ## ######## ########,

  # ## ###### ###### ######## ## ##### #### (#### ################ ############ ## ###### ## #### ### ### ####, ###### ### ###### # ######## ########### # ########).

- ######## #### ##### ## #### `case` ########, ##### ######## #### *unions* # C-######### #####. ## ########## ## ## ######## #### # #### #### ## ######## #### ######### ###, # ########## ## ###### #####. #### ######### ##-##### ########## ## ######## # ##### ######. # ######### ###### ######, ###### ######## ## ##### ####:)

8.7. ######, ####

Turbo Pascal ###### #### ######### ## ###############, ######## ## ####, ########### ######### #### `object`. #### # ######## ######## ##### ########### ## "#####" # ######### ## "####".

- ######## ###### ##### ## ## ######## / ############ # ## ##### ## #### ######## ###### ## ######## ###### ########### / ##########.
- ## ## #### ##### ## # ## ##### ###### ########### # ##########, #### ########## ######. ######## ### "#####" ### "#####" ## # #########

(########) ### #### #####, #### ## ###### #####. #### ## ##### ###### ## ##### ##### ## #####, ###### ############## ######### # ############## ## ###### # #########.

- ####### ###### ######### ########### # ######### ######, ##### # # ##### ####### ## ############ #######. ###### ########## — #### #### ##### ## ## ######, ### ## ####### ## ########## ##### # ######### ######, ### ## ######## ####### ###########.

###. ############ ####### ########### ##### ###### ##############. ###### # ########## ## ## ###### ######### ## ##########, ##### ## ## ######### ###### (###. ######### ######). #### ###### # ##-##### ## ############ ## ##### ######.

8.8.

#####. ########## ### #### `TMyRecord` ## ######### #### `^TMyRecord` # ## ######### ## ###### `PMyRecord`. ##-#### # ####### ########### ###### ## ####### ###### ## #### #####, ########## ######:

```
type
  PMyRecord = ^TMyRecord;
  TMyRecord = record
    Value: Integer;
    Next: PMyRecord;
  end;
```

######## ########, ## ########### # ########## (### `PMyRecord` ## ######## # ####### ## ### `TMyRecord`, ###### `TMyRecord` ## ######## # ####### ## `PMyRecord`). ######### # ## ## ######## ### ######## ### ### ### ########### ###, ##### ### ## #### ######### # ####### ## ##### ###### `type`.

`New` # `Dispose` ### (## ##-##### ####, ###### #############) ######## `GetMem` # `FreeMem`. ## ## ######### #######, ##### ########## #####, ###### ## ######## ######### `^` (например `MyInteger := MyPointerToInteger^`). ## ## ######### ######### ########, #####

########## ## ######## ### ########### ##########, ###### ## ########## #######-######### `@` (######## `MyPointerToInteger := @MyInteger`).

`Pointer`, ####### ## `void*` # C-######### #####. ### # ####### ###### ############ # #### ## #### ############ ### ##### #### ### ########.

##########, ## ########### ## *class* ######## # ########, ####### ## ## ####### ######### `^` ### `@`, ## ## ## ##########. ######## # ## ## ####### ####### ######, ######### #######, ### ## ### ########:

```
type
  TMyClass = class
    Value: Integer;
    Next: TMyClass;
  end;
```

8.9. ###### ##

#########, ## ## ######### ######## ######## # ######### ### ###### ############## ######. #### ########:

```
{$mode objfpc}{$H+}{$J-}
uses
  StrUtils;

operator* (const S: string; const A: Integer): string;
begin
  Result := DupeString(S, A);
end;

begin
  WriteLn('bla' * 10);
end.
```

#######. ###### # ###### #######-######### ########## ## ######## #### ########## ## #########, # ########## ### ###### ## ## ######### ########## ############## ## ######## #####.

```
{$mode objfpc}{$H+}{$J-}
```

```
uses
  SysUtils;

type
  TMyClass = class
    MyInt: Integer;
  end;

operator* (const C1, C2: TMyClass): TMyClass;
begin
  Result := TMyClass.Create;
  Result.MyInt := C1.MyInt * C2.MyInt;
end;

var
  C1, C2: TMyClass;
begin
  C1 := TMyClass.Create;
  try
    C1.MyInt := 12;
    C2 := C1 * C1;
    try
      WriteLn('12 * 12 = ', C2.MyInt);
    finally
      FreeAndNil(C2);
    end;
  finally
    FreeAndNil(C1);
  end;
end.
```

####### # ## ######### ############ ## ########## ###### #######. ##### # ##-####### ########## ## ## ######## ###### ########, ####### ##### ###### ## ## ######## ## ################ ## ######## ######.

```
{$mode objfpc}{$H+}{$J-}
uses
  SysUtils;

type
  TMyRecord = record
    MyInt: Integer;
  end;

operator* (const C1, C2: TMyRecord): TMyRecord;
```

```
begin
  Result.MyInt := C1.MyInt * C2.MyInt;
end;

var
  R1, R2: TMyRecord;
begin
  R1.MyInt := 12;
  R2 := R1 * R1;
  WriteLn('12 * 12 = ', R2.MyInt);
end.
```

{$modeswitch advancedrecords} # ## ######## ########### #### class operator ##### # ######. #### ######### ## ## ######### ######### ##########, ##### ####### ## ############## ## ####### ######## (#### TFPGList, ##### ###### ## ######### ## ######## ## #########) # ###### ######. # ######## ###### "##########" ######### ## ######## (##### ## # ######) #### ## #### ####### (###### ## # ####### # ####, ##### ############ TFPGList) # #### ## ###### ## ############## ###### ### specialize TFPGList<TMyRecord>.

```
{$mode objfpc}{$H+}{$J-}
{$modeswitch advancedrecords}
uses
  SysUtils, FGL;

type
  TMyRecord = record
    MyInt: Integer;
    class operator+ (const C1, C2: TMyRecord): TMyRecord;
    class operator= (const C1, C2: TMyRecord): boolean;
  end;

class operator TMyRecord.+ (const C1, C2: TMyRecord): TMyRecord;
begin
  Result.MyInt := C1.MyInt + C2.MyInt;
end;

class operator TMyRecord.= (const C1, C2: TMyRecord): boolean;
begin
  Result := C1.MyInt = C2.MyInt;
end;

type
```

```
  TMyRecordList = specialize TFPGList<TMyRecord>;

var
  R, ListItem: TMyRecord;
  L: TMyRecordList;
begin
  L := TMyRecordList.Create;
  try
    R.MyInt := 1;   L.Add(R);
    R.MyInt := 10;  L.Add(R);
    R.MyInt := 100; L.Add(R);

    R.MyInt := 0;
    for ListItem in L do
      R := ListItem + R;

    WriteLn('1 + 10 + 100 = ', R.MyInt);
  finally
    FreeAndNil(L);
  end;
end.
```

9. ############ ############ ##

9.1. ###### # #####

############## `private` ########, ## ###### (### ######) ## # ######## ##### #####, # ##### # ############. #### ######## ##### ########## ###########: ##### # ##### ##### #### ## ###### # ###### ###### # ######. ##### ########## ## C++ ## ##### ## ####, ## ###### ######## # #### ##### ## "########"[6]. #### ########## ##### # ######## # ## ######## ############## ###### # ###### ###### # # ########## ## #### #####.

######, ### ######## ###### ###### # ##### ########, ##### ## ## ##### ######## #### # ####, # ##-########## ## ########## ############## `strict private`. ### ######## ## ######## ######## ## ###### (### ######) #### # ######## ## #####. ### ###########.

##########—############## `protected` ########, ## ###### ### ###### # ######## ## ############ # "##########" # ######, ###### `strict protected`, ## # ######## #### ## ############.

[6] ######## = friends

9.2. ############ ########## # #######

(`const`) ### ###### (`type`). ## #### ##### #### #### ## ## ########## # ####### #######. ############### ## ######## ####### ##### ######, # ######## ######### #### #### ## #### `private`(####### ## ####### ####), ##### ##### ##### # #######.

#######, ## ## ## ########## #### #### ######### ### ###, ## ###### ## ######### #### `var`.

```
type
  TMyClass = class
  private
    type
      TInternalClass = class
        Velocity: Single;
        procedure DoSomething;
      end;
    var
      FInternalClass: TInternalClass;
  public
    const
      DefaultVelocity = 100.0;
    constructor Create;
    destructor Destroy; override;
  end;

constructor TMyClass.Create;
begin
  inherited;
  FInternalClass := TInternalClass.Create;
  FInternalClass.Velocity := DefaultVelocity;
  FInternalClass.DoSomething;
end;

destructor TMyClass.Destroy;
begin
  FreeAndNil(FInternalClass);
  inherited;
end;

{ забележете, че дефиницията на метода долу има префикс
  "TMyClass.TInternalClass". }
```

```
procedure TMyClass.TInternalClass.DoSomething;
begin
end;
```

9.3. ###### ##

######, ##### ###### ## ######## # ######### ### #### (`TMyClass`), ## ########## ### ######### ## ####.

```
type
  TEnemy = class
    procedure Kill;
    class procedure KillAll;
  end;

var
  E: TEnemy;
begin
  E := TEnemy.Create;
  try
    E.Kill;
  finally FreeAndNil(E) end;
  TEnemy.KillAll;
end;
```

#######, ## ## #### ##### ## ##### ######### - #### ######## # ##### ####### ###### ## ########## # ###### 9.4, „######### ### ####“.

######## ## #### #### ##### ## ##### ########## # ###### 4.5, „#### ## ########“ #### `private` or `protected` ###### #### ############ ######.

#######, ## ############ ###### ####### #### ##### ## ####, ###### ## ####### ## ######## ##### `MyInstance := TMyClass.Create(…);`. #######, ## # ######## #### #### ## ## ###### ########## # ###### ## ##### ## ##### #### # ###### ### ####### #### ######### #####. #### # ####### ####### ## "#######" ############, ###### #### ########### (####. ######## ## ## ###### ########## #########) ##### #### # #### #### ####### #### ########### (####. ### #########).

9.4. ######### ###

########### ### #### ## ########## ## ######## ##### ## ##### ## ##########, ######## ## ######## ##### ## #### ### ###########, ### ##

##########. #### # ###, ########## #### `class of TMyClass`.

```
type
  TMyClass = class(TComponent)
  end;

  TMyClass1 = class(TMyClass)
  end;

  TMyClass2 = class(TMyClass)
  end;

  TMyClassRef = class of TMyClass;

var
  C: TMyClass;
  ClassRef: TMyClassRef;
begin
  // Obviously you can do this:

  C := TMyClass.Create(nil); FreeAndNil(C);
  C := TMyClass1.Create(nil); FreeAndNil(C);
  C := TMyClass2.Create(nil); FreeAndNil(C);

  // В допълнение, използвайки препратки към клас, може да направите и
 следното:

  ClassRef := TMyClass;
  C := ClassRef.Create(nil); FreeAndNil(C);

  ClassRef := TMyClass1;
  C := ClassRef.Create(nil); FreeAndNil(C);

  ClassRef := TMyClass2;
  C := ClassRef.Create(nil); FreeAndNil(C);
end;
```

########## ### ####### ##### ## ## ########## # ######### ####-######. #### #### ##### ##### ##### ############ ## ####### # ######### ###### - ############## #####, ##### ###### ## #### #######, ## ######## ## ##### ## ##########.

```
type
```

```
  TMyClass = class(TComponent)
    class procedure DoSomething; virtual; abstract;
  end;

  TMyClass1 = class(TMyClass)
    class procedure DoSomething; override;
  end;

  TMyClass2 = class(TMyClass)
    class procedure DoSomething; override;
  end;

  TMyClassRef = class of TMyClass;

var
  C: TMyClass;
  ClassRef: TMyClassRef;
begin
  ClassRef := TMyClass1;
  ClassRef.DoSomething;

  ClassRef := TMyClass2;
  ClassRef.DoSomething;

  { Това ще предизвика изключение по време на изпълнение
    защото DoSomething е абстрактен в TMyClass. }
  ClassRef := TMyClass;
  ClassRef.DoSomething;
end;
```

(## ############ ####, # ######### #### ######### ### ######## ############), ###### ## ########## ########## `ClassType`. #### ## `ClassType` # `TClass`, ##### # ########## #### `class of TObject`. ##### ###### ### ####### ## ## ############## ### ##-######### ####, ### ## # ########, ## # ########### # #### ##-########## ## `TObject`.

`ClassType` ## ######### ## ######### ######, # #### ##### ######### ############. #### ## ######### ## ######### ##### `Clone`, ##### ####### ######### ## ###### #### ## ####### #####. #### ## ## ########### # ###### 7.3, „#########: TPersistent.Assign“ ## ## ######## #####, ##### ##### ### "########" ## ########### ## ##### # ########.

##########, ## #### ## ###### #### ###### ############# ## ##### #### # #########. ########, #### ## ## ######## ### ############ ########## ## `TComponent`, ### #### ###### ## ###### ## ####### ########## ########### `TComponent.Create(AOwner: TComponent)`.

```
type
  TMyClass = class(TComponent)
    procedure Assign(Source: TPersistent); override;
    function Clone(AOwner: TComponent): TMyClass;
  end;

  TMyClassRef = class of TMyClass;

function TMyClass.Clone(AOwner: TComponent): TMyClass;
begin
  // Това трябва винаги да създаде инстанция точно от клас TMyClass:
  //Result := TMyClass.Create(AOwner);
  // Това може потенциално да създаде инстанция от наследник на TMyClass:
  Result := TMyClassRef(ClassType).Create(AOwner);
  Result.Assign(Self);
end;
```

9.5. ######## ###### ##

####, ###### ## ######### ### ####### ########## ###### ## #### (####### # ########## #######). ########, ########## ###### ## #### ######### ########## ### #### #### (## ## ####### #### #####, ###### ####### ######### ## ######). #### ######### #### ## ## ######## # ####### ## ######### #### `Self` # ###### ## #####. ########## #### # #######: #### ######### ### #### ## ######### ## ######### ########### ###### ## ##### (#### ######### # ######### ###### ## #####).

######### ## ###### ######### #####, ##### ######## ## ##### ############ # ############ ##########. ######## ######## **#### ## #### ## ## #########**:

```
{$mode objfpc}{$H+}{$J-}
type
  TMyCallback = procedure (A: Integer);

  TMyClass = class
    class procedure Foo(A: Integer);
```

```
  end;

class procedure TMyClass.Foo(A: Integer);
begin
end;

var
  Callback: TMyCallback;
begin
  // Грешка: TMyClass.Foo не е съвместим с TMyCallback
  Callback := @TMyClass(nil).Foo;
end.
```

Delphi ###### ## ###### ## ######## `TMyClass.Foo` ###### ######## `TMyClass(nil).Foo` ##### # # ###### ######. ###### ## ## #######, ## `TMyClass.Foo` ######## ##### ##-######### # #### #### ## ######### ##-##### ## ###########. ############# ## `TMyClass(nil).Foo` # ###… ## ######### ######### (######) # ###### *ObjFpc*, ##### # ########## # #### #####.

######, ############## ## `TMyClass.Foo` ## `Callback` ##-#### ## #### ######### # # ##### Delphi, ###### ######### ###### #######.

####### ###### ## ## #########, ###### #### ## `Callback` ## # ######### # ###### ## ##### `Foo`. #### # ####, ###### ######## ####### `Foo` ### #### ######### ##### *implicit* ######### ## ########### ### #####.

`TMyCallback` ## ########: `TMyCallback = procedure (A: Integer) of object;`. ## ######## #### ## # #########.

####### ##### # ###### ## ## ##### #### `static`. ## ######## ##### ##### # ###### ######## ######### / #######, # #### #######, ## ########## ## # ########## ##### # #####. ### #### ###### ###### ######### ### #### (## #### ##### ## #### ## #### ######### # ## #### ## ####### ######### ######). ## ##### ######, ### # ######### # ########## (#########) ########## ##########. #### ## #### ## ######:

```
{$mode objfpc}{$H+}{$J-}
type
```

```
  TMyCallback = procedure (A: Integer);

  TMyClass = class
    class procedure Foo(A: Integer); static;
  end;

class procedure TMyClass.Foo(A: Integer);
begin
end;

var
  Callback: TMyCallback;
begin
  Callback := @TMyClass.Foo;
end.
```

9.6. ###### # ######## ##

`class var` ##### # #####. ## # ####### ## ############ #### ## #### ##### ## ######### ## ## ## ########. #### ########, ## # ####### ## ######## ########## ## ########## ## # ########## #### # #####, # ##### # ##########.

########## ## #### # ###### ########, ##### #### ## ## ####### #### ########## ## #### # ### ## # ########## ## ### ######### #########. ######## ## # `class property` ###### #### # `property` # # ###### *getter* # / ### *setter*, ##### ##### ###### ## ## ######## ####-######. ### ###### 9.5, „######## ###### ## ####“.

(### ###### 4.3, „#########“), ###### ## ## ##### ######## ####-#####, #### ## ## ##### # ### ## ####. ## #### ###### ## #### #### ## ####.

```
{$mode objfpc}{$H+}{$J-}
type
  TMyClass = class
  strict private
    // Alternative:
    // FMyProperty: Integer; static;
    class var
      FMyProperty: Integer;
    class procedure SetMyProperty(const Value: Integer); static;
  public
```

```
    class property MyProperty: Integer
      read FMyProperty write SetMyProperty;
  end;

class procedure TMyClass.SetMyProperty(const Value: Integer);
begin
  Writeln('MyProperty changes!');
  FMyProperty := Value;
end;

begin
  TMyClass.MyProperty := 123;
  Writeln('TMyClass.MyProperty is now ', TMyClass.MyProperty);
end.
```

9.7. ######### ##

####### # ###### ######### ### ####### ##### # ####a. ##### ##### ## ######### ### ######### ######### `MyInstance.MyMethod(…)`. #### ######## ##### ########## ## #######, ## ### ##### ## ####### ######## Action # ######### X, #### `X.Action(...)`.

####, ##### ## ####### ## # ######## ##### ######### ## #### TMyClass, ## ### ## ############ ######## ### ## TMyClass. ######## #### # ####, ###### ######## ### ## # ### # ## ###### ## ## #########. ######## #### ## ##### ## ####### ########### — ########## ## ### ##### #### `Render` ### #### `TMy3DObject` ######## ###### ####, ## #### ## ######## ########## ## ##### `TMy3DObject` ###### ## ## ######## ########## ## #### ## ############? ## #### ##-##### ## "#########" ########### #### # ## ######## ############### ### ####, ### ## ######### ######## ## ###.

####### ##### ## ## ######### # ## ######### ######## #########, ##### ###### ######### ## `TMy3DObject` #### #### ##### #########.

```
procedure Render(const Obj1: TMy3DObject; const Color: TColor);
var
  I: Integer;
begin
  for I := 0 to Obj1.ShapesCount - 1 do
    RenderMesh(Obj1.Shape[I].Mesh, Color);
end;
```

#######, ## ############ #, ## ########## ######## ##### ######. ###### ########## ######### ######## #### `X.Action(…)`, # #### ###### ###### ## ## ######### #### `Render(X, …)`. ## #### ##### ## ###### ###### ## ######## `X.Render(…)`, #### ###### `Render` ## # ############## # ##### ##### #### `TMy3DObject`.

####. ## ## ###### ##### ## ######### ## ######### / #######, ##### ####### ##### ##### #### # ##### ## ######## #### ######## ######, ## ######## ## ## ###### - ## ## ######## ##### ### ########## ## `TMy3DObject`.

```
type
  TMy3DObjectHelper = class helper for TMy3DObject
    procedure Render(const Color: TColor);
  end;

procedure TMy3DObjectHelper.Render(const Color: TColor);
var
  I: Integer;
begin
  { забележете, че тук достъпваме ShapesCount и Shape без да ги
 квалифицираме }
  for I := 0 to ShapesCount - 1 do
    RenderMesh(Shape[I].Mesh, Color);
end;
```

##-###### ####### # "######## ## ###". #### ### ###### ## ######## ###### #### ### ########## ######, #### #### ##### ### enum. ###### #### ## ######## "######### ## #####" ### (#########…) ######. ##### http://lists.freepascal.org/fpc-announce/2013-February/000587.html .

9.8. ######### ############,

`Destroy`, ### # ######### (###### ###### ## ## ###### ## ##### ## ########## ### ## # ######## ###### ####) # # ### #########.

`Create`.

###, ## ###### ##########—### ########## `CreateMy`, ###### ############## `Create`, # ######## ######

`Create` ## ##############, ############ ## #### ##### ##### `CreateMy` ###########.

`TObject` ### ## # ######### # ###### ######### ##########, ###### ######## ## ######### ########### ##. ###### ########### ## ##### ############ # ############### (#########: ## ########## `overload`, ##### ### ## ###### ## ## #####).

`TComponent` ###### ## ######## ####### `constructor Create(AOwner: TComponent);`. ### ##############, ## ## ######### ####, ### ## ###### ####### ### ## ##### ## ###########, ######### ## ######### ############ # ##### ####### (### ###### 9.4, „######### ### ####“ ##-####).

9.9. ########## #

######, ### ######## ########## ## ##### ## ############ ## ############? #####:

```
X := TMyClass.Create;
```

######, ## `X` ## #### ## ## ####### ######## … ### ###### ## ######## ################ #########?

######### # Object Pascal #, ## # ######, ## ######## ########## # ####### ## ###########, ###### ## ####### ############. #### # #######, ###### ##### ###### ########## ###### ## # ########, #.#. ###### ## ###### ### ######## ##############, #### ## ############# ######### ## ####. ########## #### # #####, ### ############## ###### ##########, #### ######## #### `FreeAndNil`.

######, ## ####### ## ##### # ########### ######## ##### ##### ##### ## ############ ## #### ########. #####, ## # ######## ###### ######### ### #### ## `nil`, ###### #### ##### ## `0` # #### #######.

#####:

```
{$mode objfpc}{$H+}{$J-}
uses
  SysUtils;

type
  TGun = class
```

```
  end;

  TPlayer = class
    Gun1, Gun2: TGun;
    constructor Create;
    destructor Destroy; override;
  end;

constructor TPlayer.Create;
begin
  inherited;
  Gun1 := TGun.Create;
  raise Exception.Create('Предизвикано изключение от конструктор!');
  Gun2 := TGun.Create;
end;

destructor TPlayer.Destroy;
begin
  { в случай, че конструктора крашне, бихме могли
    да имаме ситуация с Gun1 <> nil и Gun2 = nil. Справете се с това.
    ... Всъщност в случая FreeAndNil ще се справи без
    допълнителни усилия от наша страна, защото FreeAndNil проверява
    дали инстанцията е nil преди да извика деструктора. }
  FreeAndNil(Gun1);
  FreeAndNil(Gun2);
  inherited;
end;

begin
  try
    TPlayer.Create;
  except
    on E: Exception do
      WriteLn('Уловено ' + E.ClassName + ': ' + E.Message);
  end;
end.
```

10.

10.1. #### (CORBA)

########## ######### ##### ## ###### (API[7]), ## ####### ## ####, ## ## ######## ####### ##########. ##### #### #### ## #### ######### #### ## #### ########## ####, ## ### #### ## ############ ##### ##########.

############, ##### ### ############ # ##### ## ######## ######## #### #### #########. #### ######### ## ####### ##### ## ######### #######, ##### ## ########## #### ## ####, ## ### ### #### ####### #### ###############. #### # ############ ####### ## ############# ########## # ##### C++.

CORBA ############ # ######## ###### ######## ##### ####### ## ############ # Java (https://docs.oracle.com/javase/tutorial/java/concepts/interface.html) ### C# (https://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms173156.aspx).

```
{$mode objfpc}{$H+}{$J-}
{$interfaces corba}

uses
  SysUtils, Classes;

type
  IMyInterface = interface
  ['{79352612-668B-4E8C-910A-26975E103CAC}']
    procedure Shoot;
  end;

  TMyClass1 = class(IMyInterface)
    procedure Shoot;
  end;

  TMyClass2 = class(IMyInterface)
    procedure Shoot;
  end;

  TMyClass3 = class
    procedure Shoot;
  end;
```

[7] API = Application Program Interface

```
procedure TMyClass1.Shoot;
begin
  WriteLn('TMyClass1.Shoot');
end;

procedure TMyClass2.Shoot;
begin
  WriteLn('TMyClass2.Shoot');
end;

procedure TMyClass3.Shoot;
begin
  WriteLn('TMyClass3.Shoot');
end;

procedure UseThroughInterface(I: IMyInterface);
begin
  Write('Shooting... ');
  I.Shoot;
end;

var
  C1: TMyClass1;
  C2: TMyClass2;
  C3: TMyClass3;
begin
  C1 := TMyClass1.Create;
  C2 := TMyClass2.Create;
  C3 := TMyClass3.Create;
  try
    if C1 is IMyInterface then
      UseThroughInterface(C1 as IMyInterface);
    if C2 is IMyInterface then
      UseThroughInterface(C2 as IMyInterface);
    // The "C3 is IMyInterface" below is false,
    // so "UseThroughInterface(C3 as IMyInterface)" will not execute.
    if C3 is IMyInterface then
      UseThroughInterface(C3 as IMyInterface);
  finally
    FreeAndNil(C1);
    FreeAndNil(C2);
    FreeAndNil(C3);
  end;
end.
```

10.2. ########## CORBA # COM

##-#### ########## ## ######## "CORBA"?

CORBA # ########. ##-##### ### ## #### **#### ##########**. #### ########## ## "`###### ####### ###############`". ########### ## ###### ###### ## ########## ######## #######, ## ###### ## ## ######## #### # #### API.

#######, ## #### ########## ##### ## ## ######### ###### # ############ *CORBA (Common Object Request Broker Architecture)* (see https://en.wikipedia.org/wiki/Common_Object_Request_Broker_Architecture), ## ## ## ######## ## ####### #### ##### # ###.

########## ## # ######## `{$interfaces corba}` **?**

########## #, ###### ##### ## ######## *COM* ##########. #### #### ## ## ##### ####### # `{$interfaces com}`, ## ########## ## # ########## ###### #### # ######### ## ############.

COM ##########, ######## ### ######## #### ############ #### # ##### #####. *CORBA* ############ # ###### ## ##### ######## ##### ######## ## ############ # C# ### Java. *COM* ########### ## ##### ###### #### ############ ###########, ##### ######## ## ##### ###### # ######.

##########, ## ########### `{$interfaces xxx}` ## ######## #### ## ############, ##### ##### ############# (#### # ######### #### `interface` # ## `interface(ISomeAncestor)`, #.#. ## ## ######### #### #########) ### ########## # ######### ## #### #########, ### ## #### ## ##### ### #### ############## ##, ########## ## ########### `{$interfaces xxx}`.

COM #########?

COM ######### ############ _######### ########## ########## ######### `IUnknown` _. ############# ## `IUnknown`:

- ######## ###### ######## ## ######### ######## `_AddRef` # `_ReleaseRef`. ########## ############## ## #### ###### #### ## ######### ######## ##### ## ###### ###### # ######## ## ###### ## ######### (reference-counting).
- ###### ###### `QueryInterface`.

- ######### ############## # ############ *COM (Component Object Model)*.

COM ##########?

COM ############ "###########" ### #######, ##### ###### ### ## #### ## ## ######## (# "###########"): ########### ########## # ###### ## #########. ##### ##### ## ############ ######### ####### ######### ## #### ### #######.

####: **reference-counting**, *##### ##### ## ########## ########## ## ####### (# ###### ######## # ### #####), # **##### ####### #######**. ## **############ # # ############ (###### ## ## ########## ###########) # ##### ### # ##### ###########**. ########## ## ######## ## ##### ########.*

- *######## ## # ##### ## ############ ##### ## ##### (########## #### # ####) ####### ### ### #########.*
- *######## ## # ##### ########## ## ############ ####### ##### ## ######## # ####### ## ###### ## #########.*
- *#### ## ##### ### ## ## ## ####### ## ######### ############ COM.*

##########. ############## ## # #### ## ### ###### # ######-###########, ###### ####### ######## ########:

- *### ##### ## ############ ####### ### ### API #########, ## ## ##### ########## ## ############ ####### ## ######## # ####### ## ###### ## ######### (##### ## ## ##### #####), ###### COM ############ ## #######. #### ######## ## ######### ## ## ####### ### ######### `_AddRef` # `_ReleaseRef` ##########, ### ### ###### ## ######### ###### ## ## #### ######## ######### ### #########, #### #### ### ########## ########## ## #####. ###### ########### ## #### # ######### ######.*
- *### ##### ## #### ###### ## #########, ## ##### ##### ## ############ API ### #### ## #####, ###### ###### ## ######### ############ ## ###### # ##########, #.#. ## ####### ## #### ######### ## ##### ####. #### # # ######-###########. ### ######### ## #### #### ######### (smart pointers) #### ####### ####### #######, ##### ## ## # ######### # ########## (## ## ###### ####:).*

CORBA ########## # ########## `{$interfaces corba}` ### ###### ########## ######, ##### ######### ##########.

Delphi ###### ### #### COM ##########, #### ## ###### ## ########## COM ##########, ### ###### ### ###### ## # ######### # Delphi.

CORBA?

##. ###### ######## ###### `_AddRef` / `_ReleaseRef`. #### ##### ## ## ######### `IUnknown`. ####### ## # ######## ######, ### ###### ###### ## ######### # ###### ##########, ###### ###### ## ########## COM ##########.

10.3. ########### GUIDs

GUID ## ######## ########## ######## ######## `['{ABCD1234-…}']`, ##### ####### ######### ### ##### ######### ## #########. ##, ## ## ######## # ## ######### ## ##########.

GUID ## ### ########, ### ## ######### ## ## ########### # ########## #### *COM* ### *CORBA*. ## ## ## ########## ## ########## ##########. ## ## ############## ## ###########, ##### ## ######### ## ######### ## ########### ########## ### GUID.

(##########) GUID, ###### ########## ## ##### ######### ######## ## ######### `is`. # ###############, ### ## ##### `true`, ### ###### #### ######## ##### # ## # ## ###### ##########. ########### ######## `Supports(ObjectInstance, IMyInterface)` ## ##### ##### ##-#####, ### #### ######## ## #### ########### ## ########## ### GUID. #### #### ##### ## ############ CORBA, #### # ## COM, ## FPC 3.0.0.

##, ## ## ### #######, ###### ###### ## ########### GUID ## ##### #########. ###### ## ########## *Lazarus* ########## ## GUID (######### `Ctrl + Shift + G` # #########). ### ###### ## ########## ###### ###### #### https://www.guidgenerator.com/ .

####, #### ########## ######### `CreateGUID` # `GUIDToString` # RTL. ##### ######## ##-####:

```
{$mode objfpc}{$H+}{$J-}
uses
  SysUtils;
var
  MyGuid: TGUID;
begin
  Randomize;
```

```
  CreateGUID(MyGuid);
  WriteLn('[''' + GUIDToString(MyGuid) + ''']');
end.
```

10.4. ########## # ###### ## ######### (COM)

COM ########### ####### ### ########### #######:

1. ########## # COM (########## ## Windows, ######## # ## Unix #### *XPCOM*, ########## ## Mozilla),
2. ###### ## ######### (##### #### ## ########## ##########, ###### ###### ######### ### ########## ####### ## ######).

COM ##########, ###### ## ### ###### # ###### ######### ## ########## ########## # ######## ## # COM ###########.

########, ##:

- ###### #### ###### ## ########### ########## ###### `_AddRef`, `_Release` # `QueryInterface`. ### ## ####### ####, ##### #### ## # ##############. ######### ########## ## #### ###### #### ## ######## ## ######## ### ########## ######### *reference-counting* ## COM ########### (####### ## ############## # # ######## ###### - ##### ########## #####).

  # ########### #### `TInterfacedObject` ########### #### ###### ## ## ####### ############## ## #########.

  # ########### #### `TComponent` ########### #### ###### ## ## ####### ############## ## #########. # **Castle Game Engine** ### ## ###### ############## ####### ####### ## ########## `TNonRefCountedInterfacedObject` # `TNonRefCountedInterfacedPersistent` ## #### ###, ##### https://github.com/castle-engine/castle-engine/blob/0519585abc13e8386cdae5f7dfef6f9659dc9b57/src/base/castleinterfaces.pas .

- ###### ## ######### ## ## ############ #####, ###### ### #### ## #### ##### ## ##### ########## ##########. ###### ########## ## ########## # ####### ## ######### ##### (### #### #### ## #### *reference-counted,* #### # ### ###### ##### *_AddRef* ## ## ## ## ####…), ## ######

######, ###### ####### ########### ########## #### ### ####. ##### *"7.7 ###### ## #########"* # ############## ## FPC (http://freepascal.org/docs-html/ref/refse47.html).

###-########### ###### ## ########## ## *COM* ########## #:

- ## ######## #####, ## ## reference-counted,
- ## ######### ########### ####### ## `TInterfacedObject`,
- # ## ######### ############ ## ######### ########## ## #####, ###### #### ###### ############## ###### ## ########## #### #########, ######### ######## ## ########## ## ####### ###############.

#########:

```
{$mode objfpc}{$H+}{$J-}
{$interfaces com}

uses
  SysUtils, Classes;

type
  IMyInterface = interface
  ['{3075FFCD-8EFB-4E98-B157-261448B8D92E}']
    procedure Shoot;
  end;

  TMyClass1 = class(TInterfacedObject, IMyInterface)
    procedure Shoot;
  end;

  TMyClass2 = class(TInterfacedObject, IMyInterface)
    procedure Shoot;
  end;

  TMyClass3 = class(TInterfacedObject)
    procedure Shoot;
  end;

procedure TMyClass1.Shoot;
begin
  WriteLn('TMyClass1.Shoot');
end;
```

```
procedure TMyClass2.Shoot;
begin
  WriteLn('TMyClass2.Shoot');
end;

procedure TMyClass3.Shoot;
begin
  WriteLn('TMyClass3.Shoot');
end;

procedure UseThroughInterface(I: IMyInterface);
begin
  Write('Shooting... ');
  I.Shoot;
end;

var
  C1: IMyInterface;  // COM се грижи за унищожаването
  C2: IMyInterface;  // COM се грижи за унищожаването
  C3: TMyClass3;     // ВИЕ трябва да се погрижите за унищожаването
begin
  C1 := TMyClass1.Create as IMyInterface;
  C2 := TMyClass2.Create as IMyInterface;
  C3 := TMyClass3.Create;
  try
    UseThroughInterface(C1); // няма нужда от оператор "as"
    UseThroughInterface(C2);
    if C3 is IMyInterface then
      UseThroughInterface(C3 as IMyInterface); // това няма да се изпълни
  finally
    { Променливи C1 и C2 излизат от обхват и тук би трябвало да се
      унищожат автоматично.

      За разлика от тях, C3 е инстанция, която не се управлява от
 интерфейс
      и трябва да се унищожи ръчно. }
    FreeAndNil(C3);
  end;
end.
```

10.5. ########## ## COM ########## # #########

######, ###### #### #### ## ########## ## `TComponent` (### ####### #### #### `TNonRefCountedInterfacedObject` # `TNonRefCountedInterfacedPersistent`), ##### ########## ########

######### ## COM ##########. #### ## ######### ## ########## #### ########## # ######## #### ## ########## ########## ## ##### #####.

#####, ###### ####### ########### ########## #### ### ####. #########, ## ##### typecast `Cx as IMyInterface` #### ####### ######## ########### ##########, ##### #### ## ######### #### ## #### ## ######## #########. ###### #### ####### ######## ##-#### ######## ######### `UseInterfaces` # ########### ############ ## ##### ##### ## #### ######### (###### ##### ## ### #######, ## ########## ########### ########## ## ##### #######).

########, ########## # ##-##### ## ########## CORBA ##########, ### ## e ##### ## ###### #########.

```
{$mode objfpc}{$H+}{$J-}
{$interfaces com}

uses
  SysUtils, Classes;

type
  IMyInterface = interface
  ['{3075FFCD-8EFB-4E98-B157-261448B8D92E}']
    procedure Shoot;
  end;

  TMyClass1 = class(TComponent, IMyInterface)
    procedure Shoot;
  end;

  TMyClass2 = class(TComponent, IMyInterface)
    procedure Shoot;
  end;

  TMyClass3 = class(TComponent)
    procedure Shoot;
  end;

procedure TMyClass1.Shoot;
begin
  WriteLn('TMyClass1.Shoot');
end;

procedure TMyClass2.Shoot;
```

```
begin
  WriteLn('TMyClass2.Shoot');
end;

procedure TMyClass3.Shoot;
begin
  WriteLn('TMyClass3.Shoot');
end;

procedure UseThroughInterface(I: IMyInterface);
begin
  Write('Shooting... ');
  I.Shoot;
end;

var
  C1: TMyClass1;
  C2: TMyClass2;
  C3: TMyClass3;

procedure UseInterfaces;
begin
  if C1 is IMyInterface then
  //if Supports(C1, IMyInterface) then // equivalent to "is" check above
    UseThroughInterface(C1 as IMyInterface);
  if C2 is IMyInterface then
    UseThroughInterface(C2 as IMyInterface);
  if C3 is IMyInterface then
    UseThroughInterface(C3 as IMyInterface);
end;

begin
  C1 := TMyClass1.Create(nil);
  C2 := TMyClass2.Create(nil);
  C3 := TMyClass3.Create(nil);
  try
    UseInterfaces;
  finally
    FreeAndNil(C1);
    FreeAndNil(C2);
    FreeAndNil(C3);
  end;
end.
```

10.6. ############## ##

CORBA, #### # ## *COM* (### ### ### ##### ####### ########## ## CORBA).

1. ############# ### ### ######### # ####### ## ######### `as` ##### ######## ## ##### ## ##########. ########### ####### ###:

```
UseThroughInterface(Cx as IMyInterface);
```

   ###### ## ###### ###### ## `C1`, `C2`, `C3` # ######### # ########## #######. ### ## #######, #### ## ###### ## ###### ## ##### ## ########## # ###### ## `C3`, ##### ## ############ `IMyInterface`.

   ############ ## ######## `as` ###### ########, ########## #### `Cx` # ########## #### ######### ## #### (#### `TMyClass2`) ### ######### (#### `IMyInterface2`).

   #### ##### ## # ######### ## CORBA ##########.

2. ###### #### ###### ####### ## ############ ########## ## #########:

```
UseThroughInterface(Cx);
```

   # #### ###### ########## ###### ## # ####### ## ##### ## ##########. #### ## #### ## ## ######### ## `C1` # `C2` (##### ## ########## #### #######, ##### ############ `IMyInterface`). ## #### ## ## ######### ## `C3`.

   ## ######## #a## ######### ######## # ###### ##### ##### # ## ########## #######. ###### # ## # ######### ######### ## #### `TMyClass`, ###### ###### ## ########## ### ##########, ##### # ########## # #### ## `TMyClass`, **###** `TMyClass` **#######** ###### ####### #### # ## ############. #### ##### ## ####### ############## ## #### # ###### ########.

3. ###### #### #### ## ########## `IMyInterface(Cx)`:

```
UseThroughInterface(IMyInterface(Cx));
```

########## ##### ######### ## ############## ## ###### ####### ######, ########### ############## ## ######. ## ## ###### #### ####, ### ############ ### ########## #########. # #### # #####, ### ############## #### ### #### ### ######### ### #########, ########### #### #########.

##########: ### `Cx` # ########## #### #### (#### `TMyClass2`), ###### #### # ###, ##### ###### ## # ####### ## ##### ## ##########. #### ## ############## ## ## #### ### ######### ## #### ##### # #########, ###### (######### ## ##### ## ###########) ############## ## ####.

####, ######### ## # #### ######## ###:

```
{$mode objfpc}{$H+}{$J-}

// {$interfaces corba} // забележете, че "as" конверсии за CORBA няма да
 се компилират

uses Classes;

type
  IMyInterface = interface
  ['{7FC754BC-9CA7-4399-B947-D37DD30BA90A}']
    procedure One;
  end;

  IMyInterface2 = interface(IMyInterface)
  ['{A72B7008-3F90-45C1-8F4C-E77C4302AA3E}']
    procedure Two;
  end;

  IMyInterface3 = interface(IMyInterface2)
  ['{924BFB98-B049-4945-AF17-1DB08DB1C0C5}']
    procedure Three;
  end;

  TMyClass = class(TComponent, IMyInterface)
    procedure One;
  end;

  TMyClass2 = class(TMyClass, IMyInterface, IMyInterface2)
    procedure One;
    procedure Two;
```

```
  end;

procedure TMyClass.One;
begin
  Writeln('TMyClass.One');
end;

procedure TMyClass2.One;
begin
  Writeln('TMyClass2.One');
end;

procedure TMyClass2.Two;
begin
  Writeln('TMyClass2.Two');
end;

procedure UseInterface2(const I: IMyInterface2);
begin
  I.One;
  I.Two;
end;

procedure UseInterface3(const I: IMyInterface3);
begin
  I.One;
  I.Two;
  I.Three;
end;

var
  My: IMyInterface;
  MyClass: TMyClass;
begin
  My := TMyClass2.Create(nil);
  MyClass := TMyClass2.Create(nil);

  // Това не може да с компилира, не е известно дали My е IMyInterface2.
  // UseInterface2(My);
  // UseInterface2(MyClass);

  // Това се компилира и работи.
  UseInterface2(IMyInterface2(My));
  // Това не може да с компилира. Преобразуването InterfaceType(ClassType)
 се проверява при компилация.
  // UseInterface2(IMyInterface2(MyClass));
```

```
  // Това се компилира и работи.
  UseInterface2(My as IMyInterface2);
  // Това се компилира и работи.
  UseInterface2(MyClass as IMyInterface2);

  // Това се компилира но не работи при изпълнение, с грозно "Access
 violation".
  // UseInterface3(IMyInterface3(My));
  // Това не може да с компилира. Преобразуването InterfaceType(ClassType)
 се проверява при компилация.
  // UseInterface3(IMyInterface3(MyClass));

  // Това се компилира но не работи при изпълнение, с хубаво
 "EInvalidCast: Invalid type cast".
  // UseInterface3(My as IMyInterface3);
  // Това се компилира но не работи при изпълнение, с хубаво
 "EInvalidCast: Invalid type cast".
  // UseInterface3(MyClass as IMyInterface3);

  Writeln('Край');
end.
```

11. ######## ####

######### ### ## #### ######## # ### ###### AsciiDoc ## https://github.com/michaliskambi/modern-pascal-introduction. ########### ## ######## # ##########, ###### # ###### ## ######### ## ###### ##### #####:) ###### ## ## ######## # ### #### GitHub ### ## ######### ##### ## michalis@castle-engine.io[8]. ##### WEB ######## # https://michalis.xyz/. #### ######## # ####### # ###### *Documentation ## Castle Game Engine* website https://castle-engine.io/.

########, ### ###### ####### #### Wikipedia https://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Copyrights :

- *Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 Unported License (CC BY-SA)*
- or the *GNU Free Documentation License (GFDL) (unversioned, with no invariant sections, front-cover texts, or back-cover texts)* .

Thank you for reading!

[8] mailto:michalis@castle-engine.io

####### ## ########## ####: ###### #######, 2023