helion.pl
KSIĘGARNIA INTERNETOWA · WYDAWNICTWO

IDŹ DO
PRZYKŁADOWY ROZDZIAŁ
SPIS TREŚCI

KATALOG KSIĄŻEK
KATALOG ONLINE
ZAMÓW DRUKOWANY KATALOG

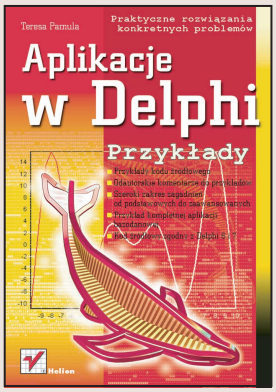
TWÓJ KOSZYK
DODAJ DO KOSZYKA

CENNIK I INFORMACJE
ZAMÓW INFORMACJE O NOWOŚCIACH
ZAMÓW CENNIK

CZYTELNIA
FRAGMENTY KSIĄŻEK ONLINE

Aplikacje w Delphi. Przykłady

Autor: Teresa Pamula
ISBN: 83-7361-212-2
Format: B5, stron: 260



Delphi jest narzędziem do programowania obiektowego w systemie Windows, opartym na języku Object Pascal, którego składnia jest zgodna ze składnią języka Turbo Pascal. Środowisko Delphi IDE (ang. Integrated Development Environment) umożliwia zaprojektowanie w prosty sposób interfejsu użytkownika, generując część kodu programu automatycznie.
Istnieje wiele książek poświęconych Delphi, ta jednak różni się od pozostałych. Przedstawia ona przykłady kodu źródłowego pokazującego, jak w praktyce używać Delphi. Jest więc uzupełnieniem książek omawiających sam język Object Pascal i prezentuje wykorzystanie wiedzy teoretycznej w praktyce programistycznej. Przykładowym tekstom programów towarzyszą komentarze autora wyjaśniające dlaczego użyto takiego, a nie innego rozwiązania.

Zagadnienia omówione w tej książce obejmują szeroki zakres tematyczny:

- Projektowanie interfejsu użytkownika, tworzenie menu
- Formatowanie tekstu i liczb
- Tworzenie okien dialogowych, list wyboru
- Pisanie prostego edytora tekstu
- Prezentacja danych w tabelach i za pomocą wykresów
- Pisanie aplikacji graficznych
- Korzystanie z zasobów dyskowych i drukarek
- Posługiwanie się wieloma komponentami tego samego typu
- Dynamiczne tworzenie komponentów, tworzenie nowych klas komponentów
- Pisanie aplikacji opartych na bazach danych

Nie odkrywaj Ameryki: sprawdź najpierw, jak inni rozwiązali problemy, które napotkałeś programując w Delphi. Ta książka zaoszczędzi Twój czas i pozwoli pisać programy znacznie efektywniej a przy okazji sprawi, że poznasz wiele nowych możliwości wspaniałego narzędzia jakim jest Delphi.

Wydawnictwo Helion
ul. Chopina 6
44-100 Gliwice
tel. (32)230-98-63
e-mail: helion@helion.pl

Spis treści

Wprowadzenie 7

Rozdział 1. Projektowanie aplikacji w Delphi 9
Środowisko zintegrowane — Delphi IDE 9
Elementy projektu aplikacji 10
Standardowe właściwości komponentów 13
Standardowe zdarzenia 14

Rozdział 2. Podstawowe składniki aplikacji 17
Okno aplikacji 17
Ikona aplikacji 22
Wyświetlanie napisów 22
Rodzaje przycisków, podobieństwa i różnice 27
Etykiety i przyciski 30

Rozdział 3. Menu główne i podręczne 35
Wielopoziomowe menu główne 35
Przyporządkowanie poleceń opcjom menu 37
Menu podręczne 40
„Polskie litery" w nazwach poleceń menu 41

Rozdział 4. Wprowadzanie danych, formatowanie i wyświetlanie na ekranie 43
Liczby — funkcje konwersji i formatowanie liczb. Przecinek czy kropka? 44
Daty — funkcje konwersji i formatowanie daty i czasu 46
Systemowe separatory liczb i daty 49
Wprowadzanie danych za pomocą okienek edycyjnych TEdit 49
Wprowadzanie danych za pomocą okienek InputBox i InputQuery 54
Sposoby zabezpieczenia programu przed błędami przy wprowadzaniu danych 55
Obliczenia. Wybrane funkcje modułu Math 61

Rozdział 5. Okienka komunikatów 65
Wyświetlanie komunikatów z napisami stałymi w języku systemowym — MessageBox 66
Wyświetlanie komunikatów za pomocą funkcji ShowMessage, MessageDlg, MessageDlgPos 67

Rozdział 6. Okienka dialogowe z karty Dialogs 73

Rozdział 7. Listy wyboru — TListBox i TComboBox 79
Dodawanie elementów do listy 81
Wybieranie elementów z listy 82
Sposoby wyświetlania elementów listy 84
Blokowanie edycji dla listy TComboBox 86
Czytanie i zapisywanie zawartości listy do pliku dyskowego 87

Rozdział 8. Prosty edytor — komponent TMemo 89
Kopiowanie, wycinanie i wklejanie tekstu 90
Czytanie i zapisywanie tekstu do pliku 91
Wyświetlanie informacji o położeniu kursora 92
Automatyczne kasowanie linii nie zawierających liczb lub wybranych znaków 93

Rozdział 9. Grupowanie komponentów 95
Pola opcji i pola wyboru 95
Komponenty grupujące 96
Ramka TBevel 100

Rozdział 10. Tabelaryzacja danych — komponent TStringGrid 101
Ustalanie podstawowych parametrów tabeli 104
Wypełnianie tabeli danymi 106
Wybieranie komórek tabeli 108
Filtrowanie wprowadzanych danych 110
Niestandardowe przejście do kolejnej komórki — klawisz Enter 112
Zmiana koloru i wyrównania tekstu w wybranych komórkach 114
Wyświetlanie tekstu w komórce w dwóch wierszach 117
Totolotek 119
Tabela i lista 121

Rozdział 11. Graficzna prezentacja danych — komponent TChart 123
Rysowanie wykresów z wykorzystaniem komponentu TChart 123
Opis wybranych właściwości, metod i zdarzeń komponentów TChart i TChartSeries 125
Wykresy kołowe 128
Wykresy kolumnowe 131
Wykresy funkcji matematycznych 134
Formatowanie i skalowanie wykresów 138
Posługiwanie się wieloma wykresami 142

Rozdział 12. Odmierzanie czasu — komponent TTimer 147

Rozdział 13. Grafika w Delphi — korzystanie z metod obiektu TCanvas 149
Wyświetlanie prostych figur geometrycznych i tekstu 150
Rysowanie „trwałe” — zdarzenie OnPaint 156
Przykłady animacji w Delphi 158

Rozdział 14. Wyświetlanie obrazów — komponent TImage 163
Rysowanie po obrazie 165
Binaryzacja obrazu 166

Rozdział 15. Współpraca programu z plikami dyskowymi 169
Wybór foldera plików 169
Wyszukiwanie plików 171
Zapisywanie danych z okienek TEdit i tabeli do pliku tekstowego 174
Czytanie danych z pliku tekstowego 175
Zapisywanie i odczytywanie danych z tabeli do pliku *.csv 177

Rozdział 16. Drukowanie w Delphi 179
Drukowanie napisów i tekstu z okienek edycyjnych 180
Drukowanie tabeli i wykresu 181
Drukowanie obrazu 184

Rozdział 17. Programy z wieloma oknami 187
Wymiana danych i metod między modułami 187
Program z hasłem 190
Wyświetlanie tytułu programu 192

Rozdział 18. Posługiwanie się wieloma komponentami tego samego typu. Operatory Is i As 195
Wprowadzanie i kasowanie danych dla kilku okienek edycyjnych 196
Przypisywanie grupie komponentów tej samej procedury obsługi zdarzenia 197
Wyświetlanie informacji o numerach kontrolek, ich nazwach i klasach 200

Rozdział 19. Tablice dynamiczne 203

Rozdział 20. Dynamiczne tworzenie komponentów 207
Wyświetlanie kontrolek i przypisywanie zdarzeniom procedur obsługi 208
Przykłady dynamicznego tworzenia wykresów 212
Tworzenie menu w czasie działania programu 215

Rozdział 21. Definiowanie nowych klas komponentów 219
Klasa tabel z wyrównaniem zawartości komórek do prawej strony 219
Klasa okienek z właściwością Alignment 221
Instalowanie nowych komponentów na palecie komponentów 223
Nowy komponent do ankiety 227

Rozdział 22. Podstawowe operacje na bazach danych 231
Przeglądanie istniejących baz danych w formacie .dbf 233
Tworzenie własnej bazy danych 235
Modyfikowanie bazy 237
Filtrowanie rekordów bazy danych 238
Wyszukiwanie rekordów 240
Sortowanie 241
Rysowanie wykresów na podstawie danych z bazy 242
Obliczanie średniej ze wszystkich wartości danego pola 243
Biblioteka — przykład relacyjnej bazy danych 244

Literatura 249

Skorowidz 251

Rozdział 13.

Grafika w Delphi — korzystanie z metod obiektu TCanvas

Niektóre komponenty posiadają właściwość typu obiektowego `TCanvas` (tzw. płótno). Są to m.in.: `TForm`, `TImage`, `TPaintBox`, `TBitmap`, `TComboBox`, `TStringGrid`, `TListBox`, `TPrinter`.

Właściwość `Canvas` zawiera metody, które umożliwiają rysowanie na tych komponentach za pomocą linii różnych figur, kolorowanie powierzchni oraz wyświetlanie tekstu. Możliwa jest również zmiana koloru i grubości linii, koloru i wzoru wypełnienia, atrybutów czcionki itd.

Rysowanie za pomocą metod obiektu `Canvas` różnych obiektów może być przydatne do zmiany cech niektórych komponentów, np. `TStringGrid` czy `TChart`, a także przy drukowaniu formularza i tekstu.

Wybrane właściwości obiektu `TCanvas`:

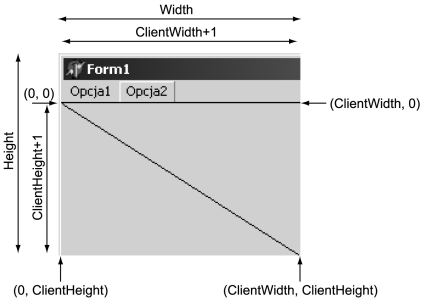
`Brush` — określa wzór lub kolor wypełnienia figur (tzw. pędzel);

`Font` — krój czcionki dla wyświetlanych napisów;

`Pen` — określa cechy kreślonych linii: grubość, styl, kolor (tzw. pióro);

`PenPos` — określa współrzędne kursora graficznego.

Podstawowymi parametrami większości procedur i funkcji graficznych są współrzędne punktu na komponencie, po którym rysujemy. Lewy górny róg ma współrzędne (0, 0), a prawy dolny najczęściej (`Width`, `Height`). Na rysunku 13.1 przedstawiono współrzędne okna formularza, które wykorzystano w zadaniach tego rozdziału.



Rysunek 13.1. *Formularz z zaznaczonymi wartościami współrzędnych wierzchołków (x, y)*

Wyświetlanie prostych figur geometrycznych i tekstu

Proste figury i tekst możemy wyświetlić na formularzu, korzystając z procedur i funkcji obiektu typu `TCanvas` — tabela 13.1. Właściwości takiego obiektu umożliwiają m. in. zmianę grubości i stylu rysowanych linii, zmianę koloru i wzoru wypełnienia figur oraz wybór kroju i stylu czcionki dla tekstu.

Tabela 13.1. *Wybrane metody obiektu TCanvas*

Metoda	Znaczenie
`Kolor:=Canvas.Pixels[x,y]`	Za pomocą funkcji `Pixels` można odczytać kolor piksela w miejscu o współrzędnych (*x*, *y*) — zmienna `Kolor` jest typu `TColor`.
`Canvas.Pixels[10,20]:=clRed`	Ta sama funkcja wywołana w ten sposób powoduje wyświetlenie na formularzu czerwonego punktu w miejscu o współrzędnych [10, 20] — współrzędną poziomą (*x*) liczymy od lewej do prawej, a współrzędną pionową od góry w dół. Współrzędne lewego górnego wierzchołka to (0, 0).
`MoveTo(x,y: integer)`	Przenosi kursor graficzny do punktu o współrzędnych *x*, *y*.
`LineTo(x,y:integer)`	Rysuje linię od bieżącej pozycji kursora graficznego do punktu o współrzędnych *x*, *y*.
`Rectangle(x1, y1, x2, y2: Integer)`	Procedura rysuje prostokąt wypełniony standardowym kolorem pędzla (`Canvas.Brush.Color`).
`Ellipse(x1, y1, x2, y2: Integer)`	Procedura rysuje elipsę (lub koło) — parametrami są współrzędne dwóch przeciwległych wierzchołków prostokąta (kwadratu), w który elipsa jest wpisana.
`Polyline(Points: array ofTPoint)`	Procedura rysuje linię łamaną lub wielokąt. Parametrami są współrzędne punktów, które zostaną połączone linią. Jeśli współrzędne punktu pierwszego i ostatniego są takie same, to rysowany jest wielokąt; w przeciwnym razie linia łamana, np. procedura: `Polyline([Point(40, 10), Point(20, 60), Point(70, 30),Point(10, 30), Point(60, 60), Point(40, 10)])` narysuje gwiazdę pięcioramienną (patrz pomoc dla *polyline*).

Tabela 13.1. *Wybrane metody obiektu TCanvas (ciąg dalszy)*

Metoda	Znaczenie

`Polygon(Points: array ofTPoint)`	Procedura umożliwia narysowanie wielokąta wypełnionego bieżącym kolorem i stylem pędzla. Przykładowo, instrukcje:
	`Canvas.Brush.Color = clRed;`
	`Canvas.Polygon([Point(10, 10), Point(30, 10),`
	`➥Point(130, 30), Point(240, 120)]);`
	spowodują narysowanie czworokąta wypełnionego kolorem czerwonym. Współrzędne punktu pierwszego i ostatniego nie muszą się pokrywać, ponieważ procedura i tak łączy na końcu punkt ostatni z punktem pierwszym.

`Refresh`	Odświeżanie formularza — procedura kasuje wszystkie obiekty rysowane za pomocą metod obiektu `Canvas` i nieumieszczone w procedurze obsługi zdarzenia `OnPaint`.
`Draw(x, y:integer; Graphic:TGraphic)`	Rysuje obraz określony parametrem `Graphic` w miejscu o współrzędnych *x* i *y* (przykład 13.14).
`Arc(x1,y1, x2,y2, x3,y3, x4,y4: integer)`	Rysuje krzywą eliptyczną w prostokącie o współrzędnych (*x*1, *y*1; *x*2, *y*2), od punktu o współrzędnych (*x*3, *y*3) do punktu (*x*4, *y*4).
`TextOut(x,y:integer; const Text:string)`	Wyświetla tekst od punktu o współrzędnych *x*, *y* — lewy górny róg prostokąta zawierającego tekst; `Text` to parametr w postaci tekstu stałego w apostrofach, np. `'Ala ma kota'`, lub zmienna zawierająca łańcuch znaków, np. `a:='Ala ma kota'` (`const` w nagłówku procedury oznacza podobne wywołanie jak w przypadku wartości, lecz umożliwia bardziej efektywne wykorzystanie pamięci).
`CopyRect(const Dest: TRect; Canvas: TCanvas; const Source: TRect)`	Kopiuje część obrazu z jednego płótna na inne płótno.
`FillRect(const Rect: TRect)`	Rysowanie prostokąta wypełnionego bieżącym kolorem i wzorem.
`FloodFill(X, Y: Integer; Color: TColor; FillStyle: TFillStyle)`	Wypełnianie tzw. powodziowe obiektów.
`FrameRect(const Rect: TRect)`	Rysowanie obwodu prostokąta.
`Pie(X1, Y1, X2, Y2, X3, Y3, X4, Y4: Integer);`	Rysowanie wycinka koła.
`RoundRect(X1, Y1, X2, Y2, X3, Y3: Integer)`	Rysowanie prostokąta z zaokrąglonymi narożnikami.
`StretchDraw(const Rect: TRect; Graphic: TGraphic)`	Dopasowanie rysunku do obszaru danego prostokąta.
`TextHeight(const Text: string): Integer`	Funkcja zwraca wysokość tekstu w pikselach.
`TextOut(X, Y: Integer; const Text: string)`	Procedura wyświetla napis na komponencie posiadającym właściwość `TCanvas`.
`TextRect(Rect: TRect; X, Y: Integer; const Text: string)`	Procedura wyświetla napis w prostokącie, którego współrzędne są podane w postaci typu `TRect` (pierwszy parametr). Procedura była wykorzystywana przy formatowaniu komórek tabeli.
`TextWidth(const Text: string): Integer`	Funkcja zwraca szerokość tekstu w pikselach.

Oprócz wymienionych metod zdefiniowane są metody, które korzystają z tzw. mechanizmów niskopoziomowych i właściwości `Handle` komponentu, np. instrukcja:

```
kol:=GetNearestColor( Form1.Canvas.Handle, RGB(125,67,22));
```

spowoduje przypisanie zmiennej `kol` koloru najbardziej zbliżonego do podanego — w przypadku, gdy bieżący tryb graficzny nie posiada koloru typu RGB.

Przykład 13.1.

Wyświetl na etykiecie współrzędne prawego dolnego wierzchołka formularza — lewy górny ma współrzędne (0, 0).

Rozwiązanie

Wstaw etykietę `TLabel`. Współrzędne prawego dolnego wierzchołka formularza możemy odczytać, korzystając z właściwości `ClientWidth` i `ClientHeight` formularza. Należy wpisać np. w procedurze obsługi zdarzenia `OnClick` etykiety instrukcję:

```
Label1.Caption:=IntToStr(ClientWidth)+','+IntToStr(ClientHeight);
```

lub użyć funkcji `GetClientRectangle`, która zwraca wartość typu `TRect` określającą współrzędne dwóch przeciwległych wierzchołków formularza:

```
R:=Form1.GetClientRectangle;  //R typu TRect można zadeklarować jako zmienną lokalną
Label1.Caption:=Inttostr(R.Right)+','+ Inttostr(R.Bottom);
```

Przykład 13.2.

Na środku formularza wyświetl punkt koloru czerwonego, przy czym nie może w tym miejscu znajdować się inny obiekt (np. przycisk), bo wyświetlony piksel zostanie przez ten obiekt przesłonięty.

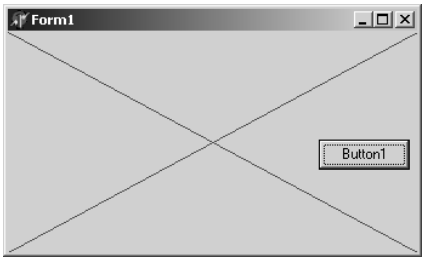
Rozwiązanie

Poniższą instrukcję wpisz np. w procedurze obsługi przycisku:

```
Canvas.Pixels[ClientWidth div 2, ClientHeight div 2]:=clRed;
```

Przykład 13.3.

Narysuj linie koloru czerwonego będące przekątnymi formularza — rysunek 13.2.



Rysunek 13.2. *Formularz z przekątnymi pozostającymi po zmianie jego rozmiaru*

Rozwiązanie

Poniższe instrukcje wpisz np. w procedurze obsługi przycisku.

Pierwsza przekątna:

```
Canvas.Pen.Color:=clRed; //zmiana koloru pióra na czerwony
//przesunięcie kursora graficznego do punktu o współrzędnych (0,0)
Canvas.Moveto(0,0);
//narysowanie linii od bieżącego położenia kursora graficznego do punktu z prawego
➥dolnego wierzchołka
Canvas.Lineto(ClientWidth, ClientHeight);
```

Narysuj drugą przekątną.

Aby przekątne pozostały na formularzu podczas zmiany jego rozmiaru, należy wykorzystać dwa zdarzenia: `OnPaint` i `OnResize`. W procedurach obsługi tych zdarzeń powinny znaleźć się instrukcje, jak w procedurach poniżej:

```
procedure TForm1.FormPaint(Sender: TObject);
begin
   Canvas.Pen.Color:=clRed;
   Canvas.Moveto(0,0);
   Canvas.Lineto(ClientWidth, ClientHeight);
   Canvas.Moveto(ClientWidth,0);
   Canvas.Lineto(0, ClientHeight);
end;
```

i

```
procedure TForm1.FormResize(Sender: TObject);
begin
   Refresh;  // przy zmianie rozmiaru okna
             // kasowane są poprzednie przekątne
end;
```

Przykład 13.4.

Wyświetl na formularzu punkty rozmieszczone losowo i o losowych kolorach.

Rozwiązanie

Wstaw przycisk i w procedurze obsługi zdarzenia `OnClik` wpisz odpowiednie instrukcje:

```
//Losowe punkty
procedure TForm1.Button2Click(Sender: TObject);
var i:integer;
begin
for i:=1 to 10000 do
Canvas.Pixels[Random(ClientWidth), Random(ClientHeight)]:=
RGB( Random(255),Random(255), Random (255 ) );
end;
```

Przykład 13.5.

Wyświetl na formularzu trzy różne prostokąty — ramkę, prostokąt wypełniony kolorem `Brush.Color`, prostokąt z zaokrąglonymi brzegami.

Rozwiązanie

W procedurze obsługi przycisku wpisz instrukcje jak poniżej:

```
procedure TForm1.Button3Click(Sender: TObject);
var
prost: TRect;
begin
   prost:= Rect(200,10,300,100);
   Canvas.Brush.Color := clBlack;
   //ramka
   Canvas.FrameRect(prost);
   Canvas.Brush.Color := clGreen;
   //prostokąt wypełniony
   Canvas.Rectangle(200,120,300,210);
   //prostokąt z zaokrąglonymi brzegami
   Canvas.RoundRect(200,230,300,320,20,20);
end;
```

Przykład 13.6.

Wyświetl na środku formularza napis „Zadania z Delphi" w kolorze niebieskim, o rozmiarze czcionki równym 36 pt, bez tła — rysunek 13.3.



Rysunek 13.3. *Napis na środku formularza*

Rozwiązanie

W procedurze wykorzystano funkcje zwracające szerokość i wysokość napisu oraz rozmiary formularza — i na tej podstawie obliczono współrzędne lewego górnego wierzchołka wyświetlanego napisu:

```
procedure TForm1.Button2Click(Sender: TObject);
var x,y:integer;
begin
   Canvas.Font.Name:='Arial';
   Canvas.Font.Color:=ClBlue;
   Canvas.Font.Size:=24;
   Canvas.Brush.Style:=bsClear;
   x:=ClientWidth-Canvas.TextWidth('Zadania
    z Delphi');
   y:=ClientHeight-Canvas.TextHeight('Z');
  Canvas.TextOut(x div 2, y div 2,'Zadania z Delphi');
end;
```

Przykład 13.7.

Narysuj elipsę o maksymalnych wymiarach na formularzu.

Rozwiązanie

W procedurze obsługi przycisku wpisz instrukcję:

```
//elipsa wpisana w prostokąt o rozmiarach formularza
Canvas.Ellipse(0,0, ClientWidth, ClientHeight);
```

Przykład 13.8.

Narysuj na formularzu trójkąt o zielonym obwodzie i żółtym wypełnieniu.

Rozwiązanie

```
procedure TForm1.Button6Click(Sender: TObject);
begin
   Canvas.Brush.Color:=clYellow;
   Canvas.Pen.Color:=clGreen;
   //rysowanie trójkąta
   Canvas.Polyline([Point(20,20),Point(200,20),Point(110,100),Point(20,20)]);
   Canvas.Floodfill(100,25,clgreen,fsborder);  //procedura wypełnia obiekt narysowany
    //kolorem zielonym, wewnątrz którego znajduje się punkt o współrzędnych (100,25)
end;
```

Przykład 13.9.

Wyświetl na formularzu linie rysowane różnymi stylami.

Rozwiązanie

Wstaw przycisk `TButton`. W procedurze obsługi zdarzenia `OnClick` przycisku wpisz instrukcje, jak w poniższej procedurze:

```
//style linii
procedure TForm1.Button1Click(Seender: TObject);
var x,y:integer;
begin
    x := Random(ClientWidth - 10);
    y := Random(ClientHeight - 10);
    Canvas.Pen.Color := RGB(Random(256),Random(256),Random(256));
    case Random(5) of
      0: Canvas.Pen.Style := psSolid;
      1: Canvas.Pen.Style := psDash;
      2: Canvas.Pen.Style := psDot;
      3: Canvas.Pen.Style := psDashDot;
      4: Canvas.Pen.Style := psDashDotDot;
  end;
  Canvas.LineTo(x, y);
end;
```

Przykład 13.10.

Wyświetl na formularzu prostokąt malowany różnymi stylami pędzla po każdym kliknięciu przycisku.

Rozwiązanie

Wstaw przycisk `TButton`. W procedurze obsługi zdarzenia `OnClick` przycisku wpisz instrukcje, jak w poniższej procedurze:

```
//style pędzla
procedure TForm1.Button2Click(Sender: TObject);
begin
  Refresh;  //kasuje poprzedni prostokąt
  Canvas.Brush.Color :=RGB(Random(256),Random(256),Random(256)); //kolorem pędzla
                                                                 // malowane są wzory
  case Random(7) of
    0: Canvas.Brush.Style := bsClear;
    1: Canvas.Brush.Style := bsSolid;
    2: Canvas.Brush.Style := bsBDiagonal;
    3: Canvas.Brush.Style := bsFDiagonal;
    4: Canvas.Brush.Style := bsCross;
    5: Canvas.Brush.Style := bsDiagCross;
    6: Canvas.Brush.Style := bsHorizontal;
    7: Canvas.Brush.Style := bsVertical;
  end;
  Canvas.Rectangle(0,0, 200,100);
end;
```

Rysowanie „trwałe” — zdarzenie OnPaint

Instrukcje zawierające metody obiektu `Canvas` można umieszczać w procedurach obsługi zdarzenia `OnClick` dla przycisków, dla formularza i innych komponentów. Można również korzystać z innych zdarzeń komponentów. Jednak tylko niektóre z nich umożliwiają tzw. „trwałe” rysowanie, czyli rysowanie odnawiane po każdej zmianie, np. po zmianie rozmiaru okna i przykryciu w ten sposób części obiektów graficznych. Dla okna formularza korzysta się w tym celu ze zdarzenia `OnPaint`. Dla innych komponentów podobne zdarzenia mają inne nazwy. Przedstawiono je w tabeli 13.2.

Przykład 13.11.

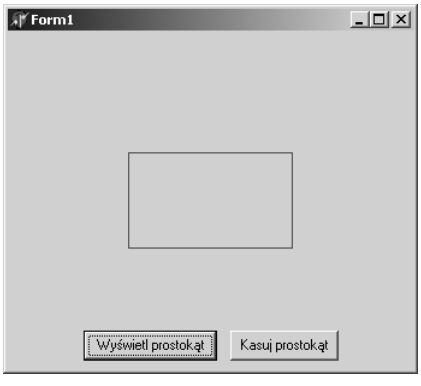
Narysuj na formularzu prostokąt koloru czerwonego, tak aby nie kasował się po przykryciu okna formularza innym oknem. Prostokąt powinien rysować się po kliknięciu przycisku i kasować po kliknięciu drugiego przycisku — rysunek 13.4.

Rozwiązanie

Wstaw dwa przyciski `TButton`.

Tabela 13.2. *Zdarzenia umożliwiające rysowanie „trwałe”*

Zdarzenie	Znaczenie
`OnPaint`	Zdarzenie dla formularza generowane każdorazowo, gdy zawartość okna formularza wymaga odświeżenia. Sytuacja taka ma miejsce przy tworzeniu okna formularza, a także wtedy, gdy np. jedno okno zostanie przesłonięte innym oknem lub gdy następuje zmiana jego rozmiaru.
`PaintBoxPaint`	Odpowiednik zdarzenia `OnPaint` dla komponentu `PaintBox`.
`OnDrawCell`	Zdarzenie występujące dla komponentu typu `TDrawGrid` i `TStringGrid` — umożliwia „trwałe” rysowanie obiektów i wyświetlanie tekstu w komórkach.
`OnAfterDraw`	Zdarzenie dla komponentu typu `TChart`, odpowiednik zdarzenia `OnPaint`.



Rysunek 13.4. *Rysowanie i kasowanie prostokąta na formularzu*

Gdyby instrukcję rysującą prostokąt umieścić w procedurze obsługi zdarzenia `OnPaint`, to prostokąt byłby na formularzu bezpośrednio po uruchomieniu programu. Dlatego procedurę obsługi tego zdarzenia z nową instrukcją należy wywołać za pomocą przycisku.

W przykładzie pokazano, jak wykonać takie zadanie.

```
procedure TForm1.MojaProc(Sender: TObject);
begin
  Canvas.Rectangle(100,100,ClientWidth-100,ClientHeight-100);
end;

// procedura rysuje prostokąt koloru czerwonego i przypisuje procedurze obsługi
➥zdarzenia OnPaint procedurę MojaProc
procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
begin
  Canvas.Pen.Color:=clRed;
  Canvas.Rectangle(100,100,ClientWidth-100,ClientHeight-100);
 OnPaint:=MojaProc;//przypisanie procedurze obsługi zdarzenia procedury rysującej
 ➥prost.
end;

// odłączenie procedury MojaProc od zdarzenia OnPaint – wykasowanie prostokąta
procedure TForm1.Button2Click(Sender: TObject);
begin
  OnPaint:=nil;  //ta instrukcja spowoduje, że rysunek prostokąta nie będzie odnawiany
  Refresh;       //procedura ta kasuje prostokąt
end;
```

Przykład 13.12.

Wypełnij formularz bitmapą, np. *kawa.bmp*.

Rozwiązanie

W procedurze obsługi zdarzenia `OnPaint` dla formularza wpisz instrukcje, jak w procedurze poniżej.

Zadeklaruj zmienną globalną lub pole klasy `TForm1` (w sekcji `public`):

```
var Bitmap: TBitmap;

procedure TForm1.FormPaint(Sender: TObject);
var x, y: Integer;
begin
   y := 0;
   while y < Height do
   begin
       x := 0;
      while x < Width do
      begin
         Canvas.Draw(x, y, Bitmap);
          x := x + Bitmap.Width;
      end;
      y := y + Bitmap.Height;
   end;
end;
```

W metodzie `Form1.FormCreate` dopisz instrukcje:

```
Bitmap:=TBitmap.Create;
Bitmap.LoadFromFile('C:\WINNT\kawa.bmp');
```

Przykłady animacji w Delphi

W programowaniu stosuje się różne techniki animacji. Jednym z prostszych sposobów jest rysowanie obiektu, następnie kasowanie i ponowne rysowanie w innym miejscu. Wadą tego sposobu jest trudność w uzyskaniu płynności ruchu obiektów.

Inna metoda polega na zastosowaniu dwóch obszarów, na których rysujemy. W danej chwili widoczny jest tylko jeden z nich. Drugi jest wówczas modyfikowany i wyświetlany dopiero po zakończeniu operacji w miejsce pierwszego.

W zadaniach przykładowych zastosowano pierwszy sposób animacji. Udało się uzyskać odpowiednią płynność ruchu obiektów, dlatego nie wykorzystano sposobu z użyciem dwóch obszarów rysowania.

Przykład 13.13.

Wykonaj następującą animację: kółko o średnicy 30 punktów przesuwa się od lewego do prawego brzegu formularza i z powrotem.

Rozwiązanie

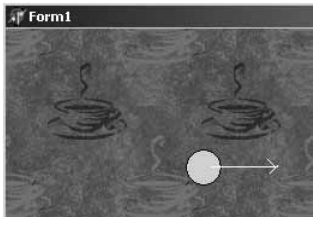
W procedurze obsługi przerwania od *Timera* wpisz:

```
{$J+}
procedure TForm1.Timer1Timer(Sender: TObject);
const x1:integer=0;
      y1:integer=100;
      krok:integer=5;
begin
  //kasowanie obiektu
  Canvas.Brush.color:=Color;  //kolor formularza
  Canvas.Pen.color:=Color;    //kolor pióra
  Form1.Canvas.Ellipse(x1,y1,x1+30,y1+30);
  //rysowanie kółka kolorem czerwonym
  Canvas.Brush.color:=clRed;
  x1:=x1+krok;
  Canvas.Ellipse(x1,y1,x1+30,y1+30);
  if x1+30>= Clientwidth then krok:=-krok;
  if x1<=0 then krok:=-krok;
end;
```

Dyrektywa {$J+}przed treścią procedury włącza opcję kompilatora umożliwiającą zmianę wartości stałych typowanych (ang. *Assignable typed constans*). Opcja ta powinna być standardowo włączona, ale jeśli nie mamy pewności, lepiej dodać dyrektywę {$J+}.

Przykład 13.14.

Wykonaj animację tak jak w zadaniu poprzednim, gdy formularz jest wypełniony wzorem — rysunek 13.5.



Rysunek 13.5.
Animacja z tłem

Rozwiązanie

Na formularzu umieść przycisk `TButton` i komponent `TTimer`. Właściwość `Interval` ustaw na 200 ms, a właściwość `Enabled` na `false`. Treść procedur obsługi przycisku i przerwania od *Timera* przedstawiono poniżej.

Zadeklaruj zmienną globalną:

```
var Bitmap,Bitmap1: TBitmap;

// procedura pobiera prostokątny fragment formularza i uruchamia Timer
procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
var x,y:integer;
```

```
begin
   // utworzenie obiektu Bitmap1
   Bitmap1 := TBitmap.Create;
   Bitmap1.Width:=ClientWidth;
   Bitmap1.Height:=30;
//pobranie prostokątnego wycinka formularza - obszaru, po którym będzie się poruszało
//kółko
  for x:=0 to ClientWidth-1 do
    for y:=0 to 29 do
      Bitmap1.Canvas.Pixels[x,y]:=Form1.Canvas.Pixels[x,y+100];
  Timer2.Enabled:=true;  //w Inspektorze Obiektów zablokuj Timer2
end;

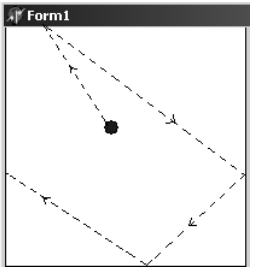
// procedura obsługi przerwania od Timera - rysowanie i kasowanie obiektu co 200 ms
procedure TForm1.Timer2Timer(Sender: TObject);
const x1:integer=0;
       y1:integer=100;
       krok:integer=5;
var   x,y:integer;
begin
  //jeśli zwiększymy rozmiar formularza, to trzeba w procedurze obsługi zdarzenia
  //OnResize jeszcze raz pobrać bitmapę
   Canvas.Draw(0,y1,Bitmap1);  //wyświetlenie wcześniej pobranego paska formularza,
                               //kasowanie obiektu
   //rysowanie kółka
   Canvas.Ellipse(x1,y1,x1+30,y1+30);
    x1:=x1+krok;
    if x1+29>=Clientwidth then krok:=-krok;
    if x1<=0 then krok:=-krok;
end;

//wypełnianie formularza bitmapą
procedure TForm1.FormPaint(Sender: TObject);
var x, y: Integer;
begin
   y := 0;
   while y < Height do
   begin
       x := 0;
      while x < Width do
      begin
         Canvas.Draw(x, y, Bitmap);
          x := x + Bitmap.Width;
      end;
      y := y + Bitmap.Height;
   end;
end;

// procedura FormDestroy zwalnia pamięć
// zajmowaną przez bitmapy
procedure TForm1.FormDestroy(Sender: TObject);
begin
   Bitmap.Free;
   Bitmap1.Free;
end;
```

Przykład 13.15.

Wykonaj animację polegającą na przemieszczaniu się kulki w losowych kierunkach w prostokątnym obszarze o wymiarach (0, 0, 200, 200). Wykorzystaj komponent `TPaintBox` z zakładki *System* — rysunek 13.6.



Rysunek 13.6. *Animacja niebieskiej kulki*

Rozwiązanie

Na formularzu umieść komponent `TPaintBox` i `TTimer`. Komponent `TPainBox` jest stosowany do wyświetlania (kreślenia) grafiki, która ma być ograniczona do obszaru prostokątnego. Korzystając z komponentu `TPaintBox`, programista nie musi kontrolować, czy obszar ten nie został przekroczony — jeśli narysowany obiekt nie mieści się wewnątrz komponentu `TPaintBox`, to zostaje obcięty. Dodatkowo zawarty w nim rysunek możemy przesuwać po formularzu, zmieniając właściwości `Left` i `Top` tego komponentu. Procedura przedstawiona poniżej działa poprawnie z komponentem `TPaintBox` i bez niego — wtedy kulka przesuwa się po formularzu.

W zadaniu można również dodać przycisk, który będzie włączał zegar (animację) po wpisaniu w procedurze obsługi instrukcji `Timer1.Enabled:=true;` (wcześniej należy zegar zablokować w okienku Inspektora Obiektów — `Enabled=true`).

```
{J+}
  procedure TForm1.Timer1Timer(Sender: TObject);
  const x:integer=6;
        y:integer=6;
        krokx:integer=6;
        kroky:integer=6;
  begin
      with PaintBox1.Canvas do
      begin
        //czyszczenie prostokąta
        Brush.Color:=clWhite;
        Rectangle(0,0,200,200);
       //obliczenie współrzędnych
        x:=x+krokx;
        y:=y+kroky;
       //rysowanie koła w kwadracie o boku
       // równym 6 pikseli
       Brush.Color:=clBlue;
       Ellipse(x-6, y-6, x+6, y+6);
       if (x>194) then
       begin
         krokx:=6+Random(5);
```

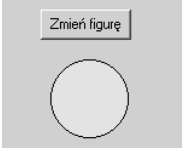
```
        krokx:=-krokx;
      end;
      if (y>194) then
      begin
         kroky:=6+Random(5);
         kroky:=-kroky;
      end;
      if (x<=6) then krokx:=-krokx;
      if (y<=6) then kroky:=-kroky;
    end;  //with
end;
```

Przykład 13.16.

Umieść na formularzu komponent typu `TButton` i `TShape`. Zadaniem przycisku jest wyświetlanie po każdym kliknięciu na przemian kółka lub prostokąta.

Po naciśnięciu klawiszy strzałek komponent `Shape` przesuwa się zgodnie z kierunkiem strzałki — rysunek 13.7.

Rysunek 13.7.
Przesuwanie koła za pomocą klawiszy strzałek





Aby klawisze strzałek nie były przechwytywane przez komponent *Button1*, należy ustawić dla każdego z nich właściwość `TabSet` na `false`.

Rozwiązanie

Wstaw komponenty `TButton` i `TShape`. W procedurze obsługi kliknięcia przycisku wpisz instrukcje, jak poniżej:

```
procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
begin
   if Shape1.Shape=stCircle then Shape1.Shape:=stRectangle
   else Shape1.Shape:=stCircle;
   Form1.ActiveControl:=nil;
end;
```

W celu sprawdzenia klawiszy strzałek wykorzystaj zdarzenie `OnKeyDown` dla formularza. Treść procedury obsługi tego zdarzenia przedstawiono poniżej:

```
procedure TForm1.FormKeyDown(Sender: TObject; var Key: Word;  Shift: TShiftState);
begin
  case Key of
  vk_Right: Shape1.Left:=Shape1.Left+10;
  vk_Left:   Shape1.Left:=Shape1.Left-10;
  vk_Up:     Shape1.Top:=Shape1.Top-10;
  vk_Down:Shape1.Top:=Shape1.Top+10;
  end;
end;
```