

### Ćwiczenie 8. - Aproksymacja.

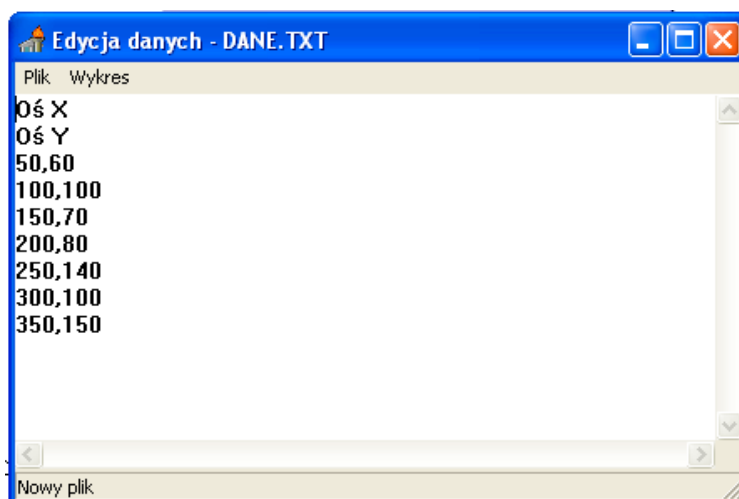
#### 1. Treść zadania.

Opracuj aplikację realizującą wyświetlanie wykresu na podstawie danych zawartych w pliku. Na wykresie zaznacz położenie kolejnych punktów pomiarowych oraz wykreśl prostą aproksymującą. Dane zapisywane są w pliku w następującej kolejności:

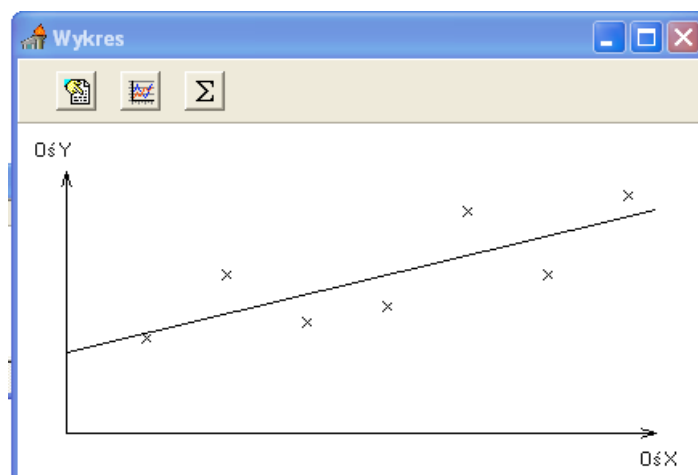
wiersz 1:	tekst - opis osi X,
wiersz 2:	tekst - opis osi Y,
wiersze 3, 4 i następane:	x, y - współrzędne kolejnego punktu rozdzielone przecinkiem.

Program powinien obsługiwać trzy okienka. Okienko główne przeznaczone do edycji danych w pliku, okienko wykresu oraz okienko do wyświetlania współczynników prostej.

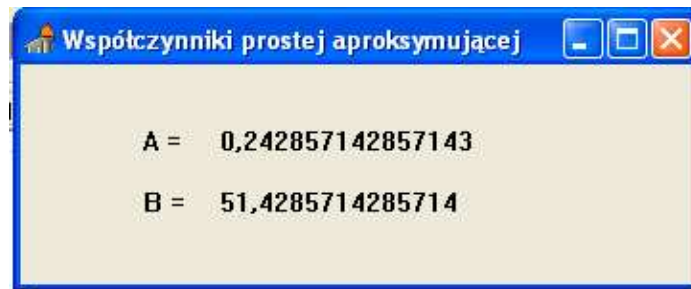
Proponowana postać okienka głównego:



Okienko wykresu:



Okienko współczynników prostej:



## 2. Obsługa okienka głównego.

Skopiuj projekt Edytora (ćwiczenie 5) do nowego katalogu. Zmodyfikuj projekt zgodnie z rysunkiem okienka głównego: zmień opisy, rozbuduj menu - dodaj opcję **Wykres**.

## 3. Okienko wykresu.

- Dodaj do projektu okienko, w którym będzie wyświetlany wykres. Dostosuj i uzupełnij wygląd formatki zgodnie z rysunkiem. Rozmieść ToolBar z trzema przyciskami oraz komponent **Image** z palety **Additional**.
- Okienko powinno być **kreowane** i wyświetlane po zainicjowaniu opcji Wykres z okna głównego. Przy zamykaniu okienka powinno być jednocześnie **usuwane** z pamięci. Z tego powodu korzystając z opcji **Project/Options** wyświetl okienko dialogowe **Project Options**. Wybierz stronę **Forms** klikając na odpowiednią zakładkę. Na liście **Auto-create Form** wyświetlane są wszystkie okienka projektu inicjowane automatycznie w momencie startu programu.

Przesuń drugą formatkę (Form2) na listę **Available forms** - użyj przycisku '>'. Dla formatek wymienionych na tej liście Delphi nie umieszcza instrukcji kreujących w pliku projektu. Konstruktor **Create** inicjujący formatkę z listy **Available forms** musi być umieszczony przez programistę w wybranym miejscu programu. Konstruktor formatki ma jeden parametr określający właściciela formatki. Najczęściej jako właściciel podawany jest obiekt **Application** (czyli aplikacja). Instrukcja kreująca formatkę **Form2** może mieć postać:

```
Form2:=TForm2.Create(Application)
```

- Dodaj metodę obsługi opcji menu **Wykres** (w okienku głównym). Proponowana zawartość procedury:

```
{ Metoda wyświetla okienko i rysuje osie układu współrzędnych }  
procedure TForm1.Wykres1Click(Sender: TObject);  
begin  
Form2:=TForm2.Create(Application)  
with Form2 do  
  begin  
    Show;  
    { tu instrukcje rysowania osi }  
  end;  
end;
```

- Dodaj metodę obsługującą zdarzenie OnClose dla formatki drugiej. Proponowana postać metody:

```
procedure TForm2.FormClose(Sender: TObject; var Action: TCloseAction);
begin
  Action:=caFree;
  { ustawienie parametru Action równego caFree powoduje, że okienko jest usuwane z
  pamięci przy zamykaniu }
end;
```

- Pamiętaj że opcja Wykres powinna być wyłączona po wyświetleniu okienka w celu uniknięcia możliwości kreowania kilku egzemplarzy takiej samej formatki. W tym celu rozmieść odpowiednio instrukcje wyłączające i włączające opcję (właściwość Enabled opcji).
- Dodaj do okienka potomnego (Form2) odpowiednie metody obsługujące zdarzenia. Trzy przyciski powinny powodować następujące skutki:
  - Przycisk **1** - Przeliczenie danych i wyświetlenie punktów w układzie współrzędnych.
  - Przycisk **2** - Uzupelnienie wykresu poprzez wyświetlenie prostej aproksymującej punkty.
  - Przycisk **3** Wyświetlenie kolejnego okienka zawierającego wartości liczbowe współczynników prostej aproksymującej.

Propozycja algorytmu wycinania wartości współrzędnych punktów z danych w komponencie Memo:

```
k:=0;
with Form1.Memo1 do
  if Lines.Count>2 then
    begin
      osX:=Lines[0]; osY:=Lines[1];
      for i:= 2 to Lines.Count-1 do
        begin
          x1:=Pos(',',Lines[i])-1;
          Val(Copy(Lines[i], 1, x1), x1, kod);
          y1:= Pos(',',Lines[i])+1;
          Val(Copy(Lines[i], y1, Length(Lines[i])-y1+1), y1, kod);
          if kod=0 then
            begin
              x[i-1]:=x1;
              y[i-1]:=y1;
              k:=k+1;
            end;
          end;
        end;
      end;
    end;
```

Do powyższego algorytmu potrzebne są definicje zmiennych (właściwości) pomocniczych:

i, k, x1, y1, kod:    typu Integer  
          x, y:        typu **Array**[1..10] **Of** Integer  
          osX, osY:    typu String

Funkcje **Pos** i **Copy** z biblioteki standardowej.

#### 4. Okienko współczynników.

Okienko powinno być wyświetlane po kliknięciu przycisku **3** w okienku wykresu. Okienko to powinno być modalne - wyświetlane metodą **SHOWMODAL**.

Dla **k** punktów o współrzędnych:  $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_k, y_k)$  parametry prostej aproksymującej:  $y = a*x + b$  można wyznaczyć z wzorów:

$$a = (S_{xy} - S_y * S_x / k) / (S_{x2} - S_x * S_x / k)$$

$$b = (S_y * S_{x2} - S_x * S_{xy}) / (k * S_{x2} - S_x * S_x)$$

gdzie:

$$S_x = \sum_{i=1}^k x_i$$

$$S_y = \sum_{i=1}^k y_i$$

$$S_{xy} = \sum_{i=1}^k x_i y_i$$

$$S_{x2} = \sum_{i=1}^k x_i^2$$