

Практична робота №12

Тема: Підрахунок підсумкових характеристик елементів масиву, які задовольняють певним властивостям.

Мета: Ознайомитися із числами, які володіють певними «незвичайними властивостями».

Теоретичні відомості.

Людина завжди цікавилася числами, які мають певні «незвичайні» властивості. До таких чисел відносяться: прості, досконалі, дружні, числа ряду Фібоначчі, числа Армстронга тощо. До виникнення обчислювальної техніки визначення належності чисел до вказаних категорій було досить затратним процесом. Це пов'язане із значним обсягом під рахункових операцій. Зараз для нас не викликає великих труднощів виконати декілька сотень тисяч операцій для даних розрахунків.

Розглянемо, що являють собою перераховані числа.

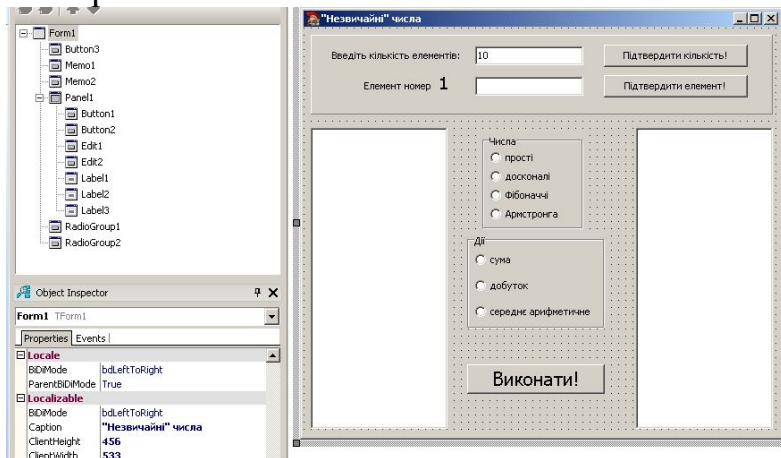
1. Просте число – це натуральне число, яке має рівно два натуральних дільники (тільки 1 та саме себе). Всі інші числа (окрім одиниці) називаються складеними. Послідовність простих чисел розпочинається так: 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19...
2. Досконале число – натуральне число, яке дорівнює сумі всіх своїх власних дільників (тобто, всіх додатних дільників, відмінних від самого числа). Перше досконале число – 6 ($1+2+3=6$), наступне – 28 ($1+2+4+7+14=28$). По мірі того, як натуральні числа зростають, досконалі числа зустрічаються все рідше.
3. Числа ряду Фібоначчі – елементи числової послідовності: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144... В цій послідовності кожне наступне число дорівнює сумі двох попередніх.
4. Число Армстронга – натуральне число, яке дорівнює сумі своїх цифр, піднесених до степеня, що дорівнює кількості його цифр. Наприклад, десяткове число 153 – число Армстронга, оскільки $1^3+5^3+3^3=153$.
5. Дружні числа – два різних натуральних числа, для яких сума всіх власних дільників першого числа дорівнює другому числу, а сума всіх власних дільників другого числа дорівнює першому числу. Наприклад, числа 220 та 284 (цю пару визначив Піфагор, близько 500 р. до н.е.), числа 1184 та 1210 (цю пару визначив Паганіні у 1860 р.).

Хід роботи

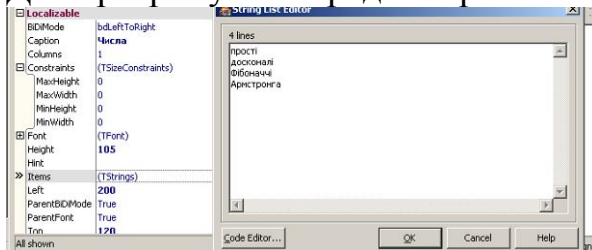
1. Створити у своїй робочій папці каталог PRACT12.
2. Запустити середовище Delphi та створити новий додаток.
3. Виконати File – Save All, вказавши пунктом призначення створений Вами каталог PRACT12, під іменами, які пропонує середовище Delphi.

Умова задачі. Організувати на формі введення цілих додатних чисел (їх кількість не може перевищувати 50). Вивести введені значення в компонент memo1. Є два набори перемикачів, які визначають, які числа перенести в компонент memo2, і які підсумкові показники необхідно підрахувати для перенесених значень.

4. Деякі зауваження щодо проектування форми. Доцільно на формі розмістити панель, на якій – елементи Label1 (Введіть кількість елементів), Edit1, Label2 (Елемент номер), Label3 (1), Edit2. Для виведення елементів масиву використати два поля Memo1 та Memo2, а також дві групи радіо-перемикачів RadioGroup1 та RadioGroup2.



Для програмування радіо-перемикачів використовується властивість Items



5. У програмі використовуються наступні глобальні змінні:

```
30 private
  { Private declarations }
  public
  { Public declarations }
  end;

var
  Form1: TForm1;
  a: array [1..50] of integer;
  n: integer;
40 i: integer=1;

implementation
  {$R *.dfm}
```

6. Потрібно створити чотири функції користувача, які б визначали належність числа до одного із видів «незвичайності» - простого, досконалого, Фібоначчі, Армстронга. Програмні коди цих функцій:

Визначення простого числа:

```
implementation
  {$R *.dfm}

function prost (x: integer): boolean; //просте число
var i: integer;
begin
  result:=true;
50 for i:=2 to x-1 do
  if x mod i =0 then result:=false;
  if x=1 then result:=false;
end;
```

Визначення досконалого числа:

```
function sov (x: integer): boolean; //досконале число
var i, sum: integer;
begin
  sum:=0;
  for I := 1 to x - 1 do
    if x mod i =0 then sum:=sum+i;
  if sum=x then result:=true else result:=false;
end;
```

Визначення числа Фібоначчі:

```
function fb (x: integer): boolean; //числа Фібоначчі
var a, b, c: integer;
begin
  a:=1;
  b:=1;
  while a<x do
  begin
    c:=a+b;
    a:=b;
    b:=c;
  end;
  if a=x then result:=true else result:=false;
end;
```

Визначення числа Армстронга:

```
function arm (x: integer): boolean; //числа Армстронга
var st: string;
    i, j, sum, buf, y, p, k: integer;
begin
  st:=inttostr(x);
  k:=length(st);
  buf:=x;
  sum:=0;
  while x>0 do
  begin
    y:=x mod 10;
    x:=x div 10;
    p:=1;
    for j:=1 to k do
      p:=p*y;
    sum:=sum+p;
  end;
  if sum=buf then result:=true else result:=false;
end;
```

7. Програмування коду обробника події OnClick кнопки Підтвердити кількість! (Button1) – введення кількості елементів масиву:

```
procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
begin
  n:=strtoint(edit1.Text);
end;
```

8. Програмування коду обробника події OnClick кнопки Підтвердити елемент! (Button2) – введення елемента масиву; по завершенні введення – вивести введені числа у полі Memo1:

```
procedure TForm1.Button2Click(Sender: TObject);
var j: integer;
begin
  a[i]:=strtoint(edit2.Text);
  label3.Caption := inttostr(i+1);
  i:=i+1;
  edit2.Clear;
  edit2.SetFocus;
  if i=n+1 then
  begin
    panel1.Enabled := false;
    for j:=1 to n do
      memo1.lines.add (inttostr(a[j]));
  end;
end;
```

9. Програмування коду обробника події OnClick кнопки Виконати! (Button3) – власне, розв'язок самої задачі:

Обумовлення початкових умов:

```
procedure TForm1.Button3Click(Sender: TObject);
var sum, pr, k, i: integer;
    sr: real;
begin
  memo2.Clear;
  sum:=0;
  pr:=1;
  k:=0;
```

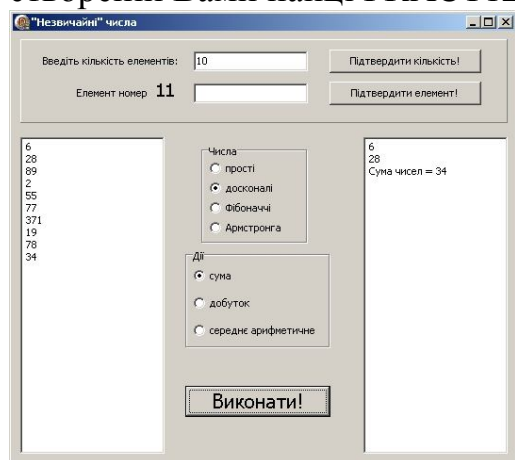
Програмування коду щодо вибору перемикача на RadioGroup1:

```
case radiogroup1.ItemIndex of
0:
  for i := 1 to n do
    if prost(a[i]) then
      begin
        sum:=sum+a[i];
        pr:=pr*a[i];
        k:=k+1;
        memo2.Lines.Add(inttostr(a[i]));
      end;
1:
  for i := 1 to n do
    if sov(a[i]) then
      begin
        sum:=sum+a[i];
        pr:=pr*a[i];
        k:=k+1;
        memo2.Lines.Add(inttostr(a[i]));
      end;
2:
  for i := 1 to n do
    if fb(a[i]) then
      begin
        sum:=sum+a[i];
        pr:=pr*a[i];
        k:=k+1;
        memo2.Lines.Add(inttostr(a[i]));
      end;
3:
  for i := 1 to n do
    if arm(a[i]) then
      begin
        sum:=sum+a[i];
        pr:=pr*a[i];
        k:=k+1;
        memo2.Lines.Add(inttostr(a[i]));
      end;
end;
```

Програмування коду щодо вибору перемикача на RadioGroup2:

```
end,
if radiogroup2.ItemIndex =0 then
  memo2.Lines.Add('Сума чисел = '+inttostr(sum))
else
  if radiogroup2.ItemIndex =1 then
    memo2.Lines.Add('Добуток чисел = '+inttostr(pr))
  else
    begin
      if k>0 then
        memo2.Lines.Add('Середнє арифметичне чисел = '+floattostr(sum/k))
      end;
    end;
end;
```

10. Збережемо отриманий додаток на диску та запустимо його на виконання.
11. Завершити роботу із середовищем Delphi.
12. Із операційної оболонки запустити файл із розширенням exe, який утворився у створеній Вами папці PRACT12. Важливо! Доцільно ввести наступні числа:



та перевірити їх на всі можливі варіанти «незвичайності» (у звіті – 12 скрін-шотів).

13. Результати роботи програми продемонструвати викладачу.
14. Навести порядок на робочому місці.