

Лабораторна робота №4

Тема: *Перетворення структури обчислювальних алгоритмів*

Мета роботи: Вивчення методів перетворення структури обчислювальних алгоритмів на прикладі алгоритмів фільтрації сигналів.

Завдання до лабораторної роботи.

Для алгоритму, який описується заданою системою рівнянь (таблиця 1):

1. Записати різницеve рівняння і передаточну функцію.
2. Перейти до канонічної форми структури алгоритму.
3. Побудувати структурну та граф-схеми алгоритму;
4. Скласти програму реалізації такого алгоритму на ЕОМ у якій:
 - a. операції множення та сумування реалізувати у вигляді окремих підпрограм;
 - b. на вхід алгоритму подати послідовність з 20 відліків синусоїди;
 - c. забезпечити підрахунок кількості викликів підпрограм множення та додавання.
5. Оформити звіт по виконаній роботі.

Хід роботи

1. Завдання до роботи.

$$\begin{cases} x_2 = 0.4x_5 - 2x_4 + x_1 \\ x_3 = 12x_5 + 2.6x_4 \\ x_4 = Z^{-1}x_2 \\ x_5 = Z^{-1}x_3 \end{cases}$$

2. Різницеve рівняння

$$Y(z) = 2,6 Z^{-1} x_2 / 1 - 12 Z^{-1} ;$$

$$X(z) = x_2 - 11,04 Z^{-1} x_2 - 24 Z^{-2} x_2 / 1 - 12 Z^{-1};$$

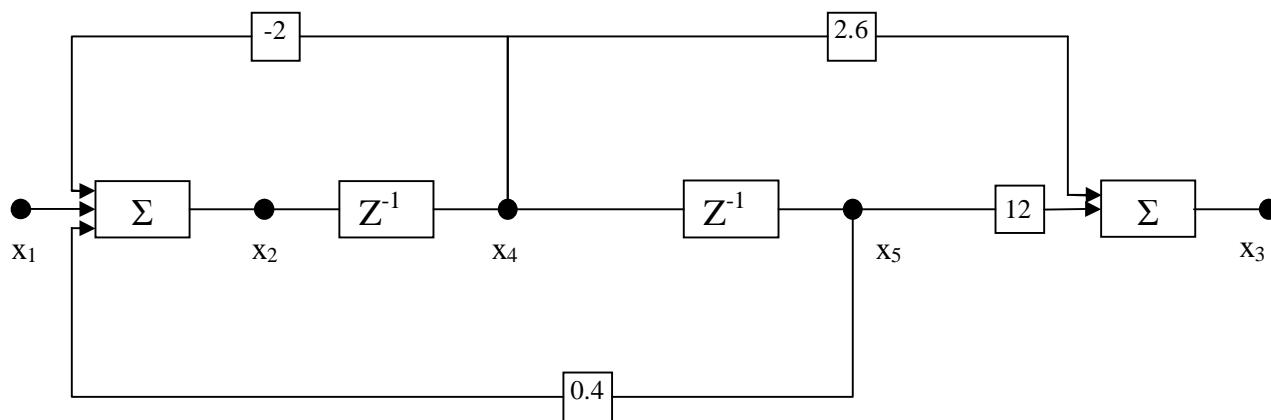
3. Передаточна функція у канонічній формі.

$$H(Z) = \frac{Y(Z)}{X(Z)} = \frac{2,6Z^{-1}}{1 - 11,04Z^{-1} - 24Z^{-2}}$$

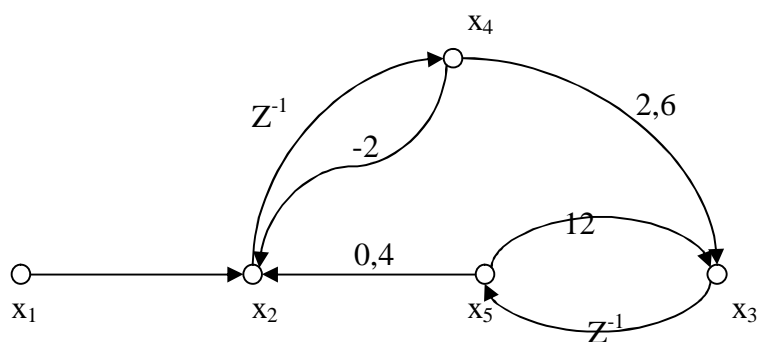
$$Y - 11,04Z^{-1}Y - 24Z^{-2}Y = 2,6Z^{-1}X$$

$$Y = 11,04Z^{-1}Y + 24Z^{-2}Y + 2,6Z^{-1}X$$

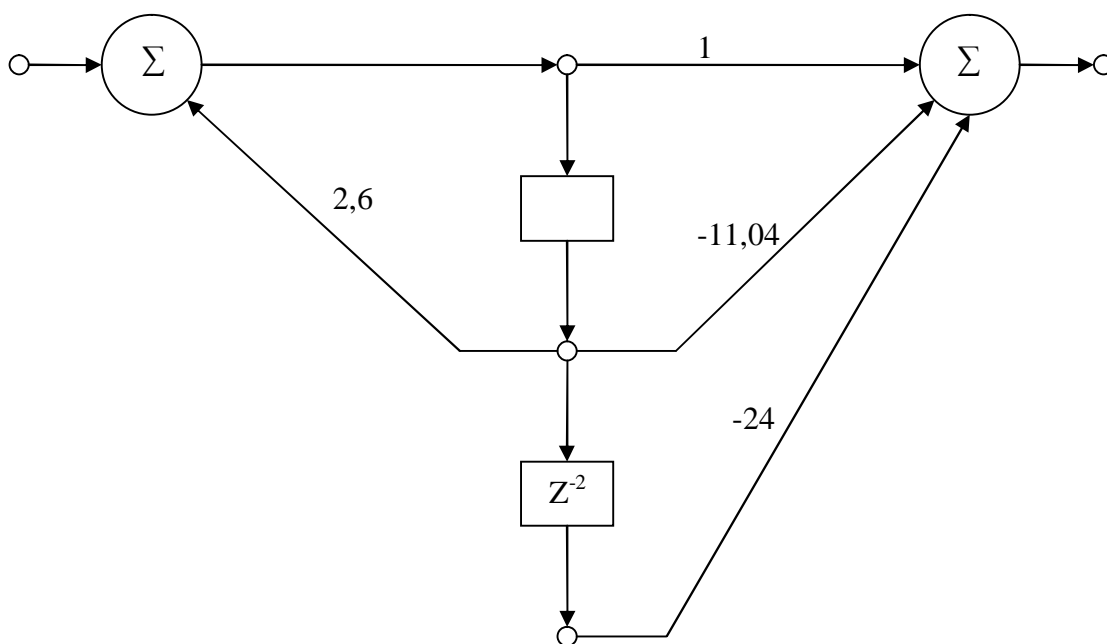
4. Структурна схема алгоритму



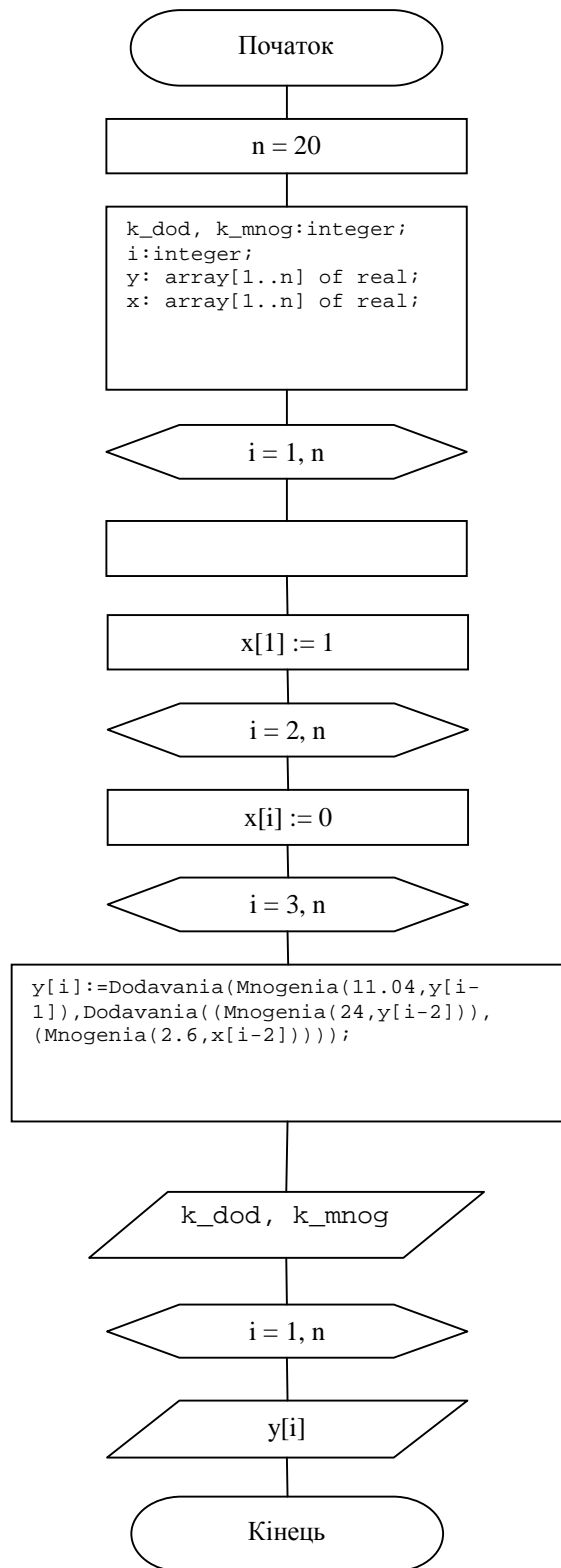
5. Граф-схема алгоритму



6. Канонічна форма



7. Блок-схема програми.



8. Текст програми.

```
unit Unit1;
```

```
interface
```

```
uses
```

```
Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms,  
Dialogs, StdCtrls, ComCtrls, ExtCtrls, TeeProcs, TeEngine, Chart, Series;
```

```

type
  TForm1 = class(TForm)
    Button1: TButton;
    RichEdit1: TRichEdit;
    Chart1: TChart;
    Series1: TFastLineSeries;
    Button2: TButton;
    procedure Button1Click(Sender: TObject);
    function Mnogenia(m1:real; m2:extended): extended;
    function Dodavania(d1:extended; d2:extended): extended;
    procedure Button2Click(Sender: TObject);
  private
    { Private declarations }
  public
    { Public declarations }
  end;
const
  n=15;
var
  Form1: TForm1;
  k_dod, k_mnog:integer;
  i:integer;
  y: array[1..n] of real;
  x: array[1..n] of real;
implementation
  {$R *.dfm}

procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
begin
  k_dod:=0; k_mnog:=0;
  for I := 0 to n do
    y[i]:=0;
  x[1]:=1;
  for i:=2 to n do
    x[i]:=0;
  for I := 3 to n do
y[i]:=Dodavania(Mnogenia(11.04,y[i-1]),Dodavania((Mnogenia(24,y[i-2])),
(Mnogenia(2.6,x[i-2]))));
    RichEdit1.Clear;
    RichEdit1.Lines.Add('Функція додавання викликалася '+ inttostr(k_dod));
    RichEdit1.Lines.Add('Функція множення викликалася '+ inttostr(k_mnog));
  series1.Clear;
  for i:=1 to n do
  begin
    RichEdit1.Lines.Add(FloatToStr(y[i]));
    Series1.Add(y[i]) ;
  end;
end;

procedure TForm1.Button2Click(Sender: TObject);
begin
close;
end;

function TForm1.Dodavania(d1:extended; d2:extended): extended;
begin
  k_dod:= k_dod+1;
  Dodavania:=d1+d2;
end;

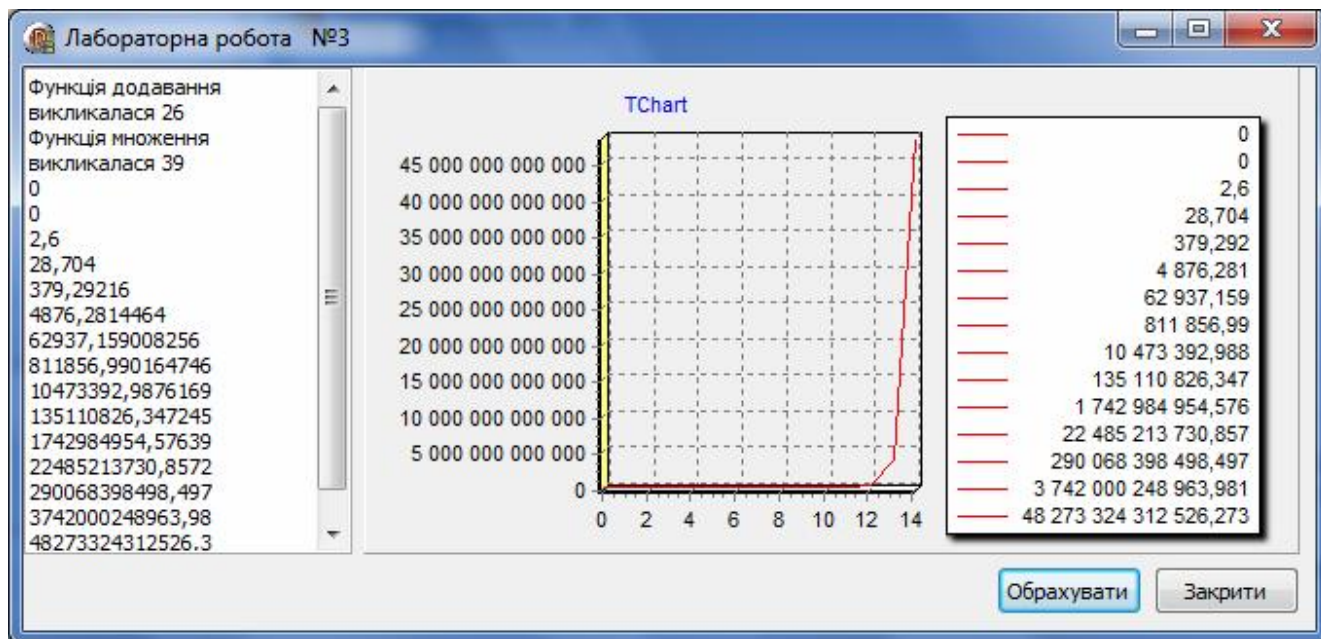
function TForm1.Mnogenia(m1:real; m2:extended):extended;
begin
  k_mnog:= k_mnog+1;
  Mnogenia:=m1*m2;

```

end;

end.

9. Результати роботи.



Література:

1. Алферов З.В. Теория алгоритмов. М. Статистика, 1973-164с.
2. Глинський Я.М., Анохін В.Є. Ряжанська В.А. Паскаль. Turbo Pascal і Delphi. Навч. посібн. 9-те вид. – Львів: СПД Глинський, 2008. – 192 с.
3. В.В. Зубенко, С.С. Шкільняк. Теорія алгоритмів у прикладах і задачах. – К.: 1993 - 99с.
4. Калинин А.Г., Мацкевич И.В. Универсальные языки программирования. Семантический подход - М.: Радио и связь, 1991.- 400 с.
5. Мальцев А.И. Алгоритмы и рекурсивные функции. М.:Н.1986-367с.
6. Методичний посібник з вивчення дисципліни «Теорія алгоритмів та обчислювальних процесів» частина 1 „Поняття алгоритму та методи їх опису” / Л.В.Нога, М.В. Сидорук – Херсон, 2005 – 38 ст.
7. Симонович С.В., Евсеев Г.А. Занимательное программирование: Delphi. – М.: АСТ-Пресс Книга; Издательство «Развитие», 2003. – 368 с.