

Лабораторна робота №1

**РОБОТА В СЕРЕДОВИЩІ MATLAB. СТРУКТУРА SIGNAL PROCESSING TOOLBOX. ГЕНЕРАЦІЯ СИГНАЛІВ.**

**Мета роботи:** отримати основні навички роботи в середовищі Matlab. Вивчити можливості пакету Signal Processing Toolbox по генерації сигналів.

**Виконання роботи**

1.1 Виконую генерацію гармонічних сигналів (Рис. 1.1), параметри яких задані в таблиці 1.1:

Таблиця 1.1

Описання сигналу	Параметри	
	А	ШАГ
Гармонійний сигнал з частотою А з нормально розподіленим шумом (randn)	10+N*0,5 Гц	1/128
	20+N*0,5 Гц	1/128
	30+N*0,5 Гц	1/128

Описую та виконую генерацію:

```
>> f1=11.5;
>> f2=21.5;
>> f3=31.5;
>> t=0:1/128:1;
>> A=3;
>> y1=A*sin(f1*t)+randn(1,length(t));
>> y2=A*sin(f2*t)+randn(1,length(t));
>> y3=A*sin(f3*t)+randn(1,length(t));
>> plot(t,y1,'-ro',t,y2,'-g>',t,y3,'-b')
>> grid on
>> xlabel('Time');
>> ylabel('Amplitude');
>> title('SIGNAL');
```

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.					Цифрова обробка сигналів у інформаційно - вимірювальній техніці Звіт з лабораторних робіт	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.							1	5
Н. Контр.						Житомирська політехніка		
Затверд.								

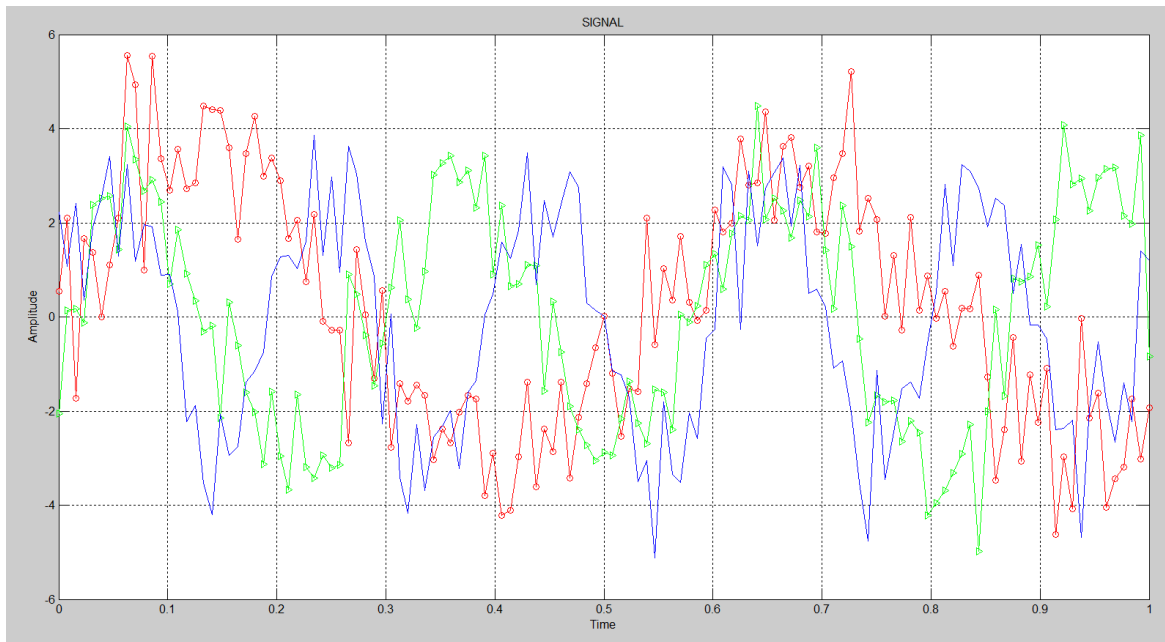


Рис. 1.1. Генерація гармонічних сигналів

1.2 Пишу програму, що обчислює згортку двох сигналів, оформлюю її у вигляді функції  $Z = \text{myConv}(A,b)$ . Порівнюю результати роботи програми з функцією  $\text{conv}(A,b)$ :

```

Editor - C:\Users\Max\Desktop\myConv.m
myConv.m
1  function Z = myConv(a, b)
2  -     aLen = length(a);
3  -     bLen = length(b);
4  -     zLen = aLen * bLen - 1;
5
6  -     for k=1:zLen
7  -         jmin = k + 1 - bLen;
8  -         if jmin < 1
9  -             jmin = 1;
10 -         end
11 -         jmax = k;
12 -         if jmax > aLen
13 -             jmax = aLen;
14 -         end
15
16 -         Z(k) = 0;
17 -         for j=jmin:jmax
18 -             Z(k) = Z(k) + a(j) * b(k+1-j);
19 -         end
20 -     end

```

Рис. 1.2 – Код самописної функції для розрахунку згортки myConv

```

Command Window
>> a=[0,1,1,1,1,1,0];
    b=[0,1,2,3,0];
    |
    z = conv(a, b)
    Z = myConv(a, b)

z =

    0    0    1    3    6    6    6    5    3    0    0

Z =

Columns 1 through 17

    0    0    1    3    6    6    6    5    3    0    0    0    0    0    0

```

Рис. 1.3 – Порівняння роботи функції conv та myConv

### 1.3 Знаходжу згортки для сигналів використовуючи myConv:

```

Editor - C:\Users\Max\Desktop\Lab1.m
Lab1.m x +
1 - A=[0,1,1,1,1,1,0];
2 - B=[0,1,2,3,0];
3 - C=[0,2,1,0.5,0];
4 - D=[0,1,2,3,4,5,0];
5 - E=[0,5,4,5,3,1,0];
6 - t=0:1/125:10;
7 - F=sin(2*pi*t)+0.1*randn(1,length(t));
8 - G=[0,2,1,2,0];

```

Рис. 1.4 – Вихідні дані для знаходження згортки сигналів

За допомогою функції myConv знайдемо згортки та візуально побудуємо графіки цих згорток за допомогою функції plot:

```

>> Z1=myCONV(A,A);
>> Z2=myCONV(B,C);
>> Z3=myCONV(myCONV(D,E),B);
>> Z4=myCONV(D,E+B);
>> Z5=myCONV(F,A);
>> Z6=myCONV(F,G);
>> Z7=myCONV(C,B);
>> Z8=myCONV(D,myCONV(E,B));
>> Z9=myCONV(D,E)+myCONV(D,B);

```

```

>> figure; plot(Z1); title('A*A');
>> figure; plot(Z2); title('B*C');
>> figure; plot(Z3); title('(D*E)*B');
>> figure; plot(Z4); title('D*(E+B)');
>> figure; plot(Z5); title('F*A');
>> figure; plot(Z6); title('F*G');
>> figure; plot(Z7); title('C*B');
>> figure; plot(Z8); title('D*(E*B)');
>> figure; plot(Z9); title('D*E+D*B');

```

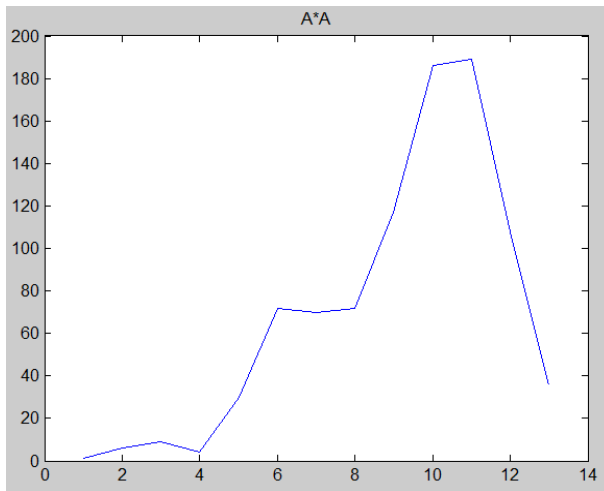


Рисунок 1.5 – Результат згортки сигналів А та А

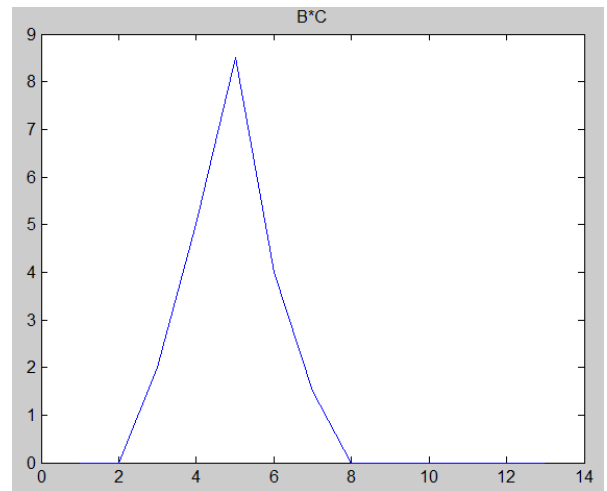


Рисунок 1.6 – Результат згортки сигналів В та С

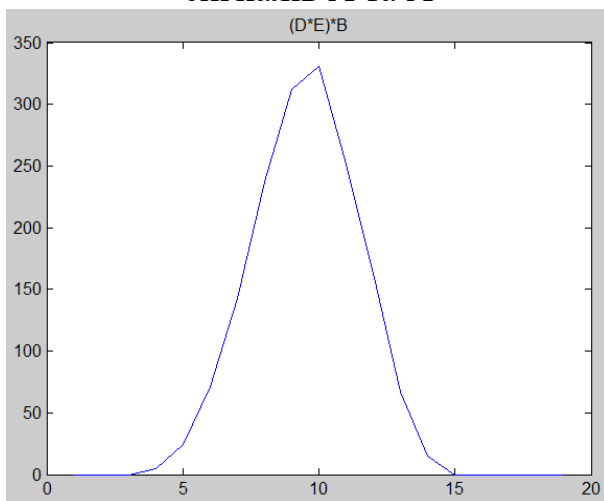


Рисунок 1.7 – Результат згортки сигналів (D\*E) та В

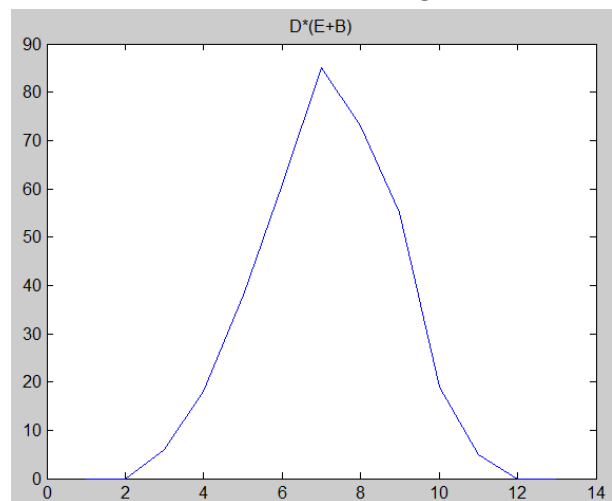


Рисунок 1.8 – Результат згортки сигналів D та E+B

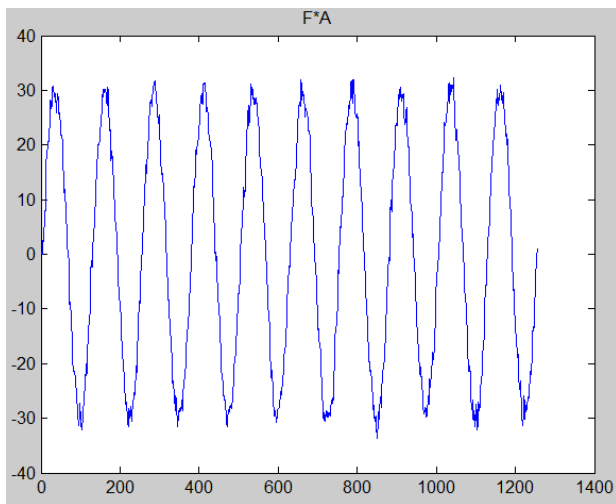


Рисунок 1.9 – Результат згортки сигналів F та A

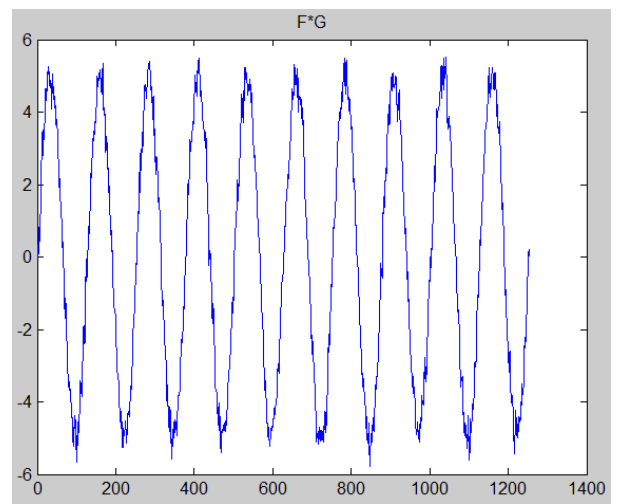


Рисунок 1.10 – Результат згортки сигналів F та G

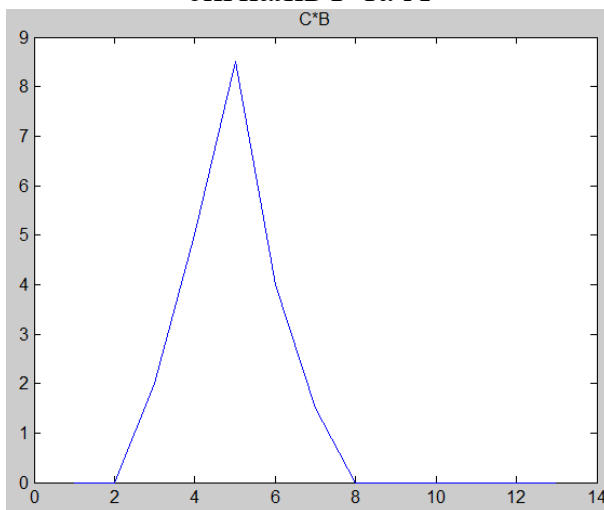


Рисунок 1.11 – Результат згортки сигналів C та B

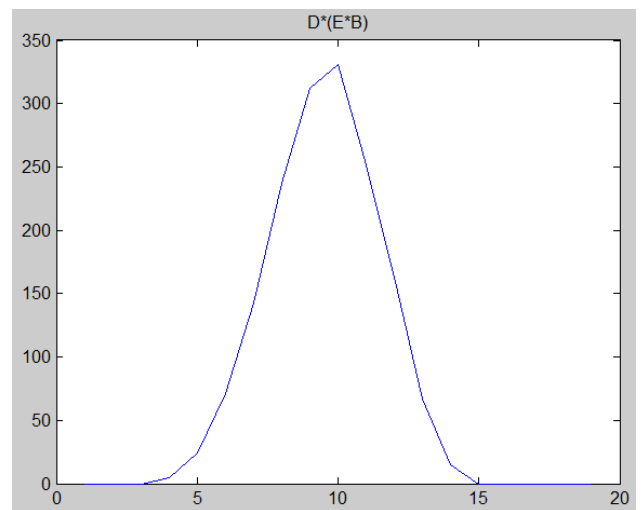


Рисунок 1.12 – Результат згортки сигналів D та (E\*B)

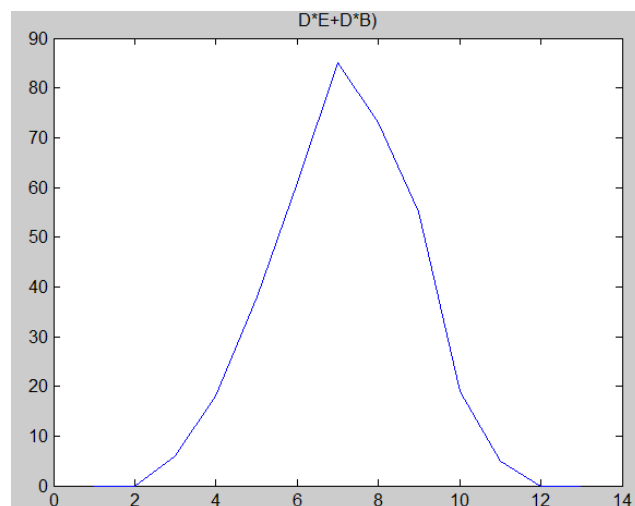


Рисунок 1.13 – Результат згортки сигналів D\*E та D\*B

**Висновок:** отримав основні навички роботи в середовищі Matlab. Вивчив можливості пакету Signal Processing Toolbox по генерації сигналів, написав власну функцію myConv, зробив обчислення та побудував згортки по ній.

					Арк.
					5
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	