aМіністерство освіти і науки, молоді та спорту України

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД

«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

Інженерно-технічний факультет

Кафедра комп’ютерних систем та мереж

**Лабораторна робота №4**

**КОРЕЛЯЦІЙНИЙ АНАЛІЗ СИГНАЛІВ**

Студента 4-го курсу

Гули Б. Ю.

Ужгород – 2012

**МЕТА РОБОТИ**

Дослідити властивості авто- та взаємокореляційних характеристик неперіодичних сигналів та способи їх обчислення як ефективний засіб аналізу сигналів та систем.

**ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ**

Кореляційний аналіз сигналів є однією з найважливіших операцій ЦОС. Він застосовується в таких методах обробки сигналів, як виявлення скритих періодичностей, визначення віддалі до об’єкту локації (наприклад, радіолокація і ехолокація), визначення швидкості рухомого об’єкту, згладжування шумів, тощо.

Коефіцієнт кореляції  засвідчує міру подібності, міру взаємної залежності між сигналами  і .

1. Для , маємо .

При цьому вважають: якщо *r*  велике, то між  і  є кореляція.

1. Для  маємо .

При цьому вважають: якщо *r* велике по модулю, але від’ємне, то між  і  є кореляція, що розвивається в протилежному напрямку.

1. Якщо  і , або хоча б одне з них є реалізаціями випадкового процесу з рівномірним розподілом на інтервалі :  , при чому імовірність того, що  чи  набуде якогось значення  є однакова, то маємо . При цьому вважають якщо *r* прямує до нуля, то процеси некорельовані, якщо ж , то ці два процеси корелюються і між ними існує зв’язок.

*Автокореляційною функцією*(АКФ) називають скалярний добуток сигналу та його копії (здебільшого затриманої в часі). Для неперіодичних сигналів АКФ обчислюють за виразами, (1) для аналогового і (2) для цифрового представлення

, (1)

, (2)

де x - досліджуваний сигнал.

Автокореляційна функція застосовується для визначення часової затримки при проходженні сигналів крізь досліджувану систему.

*Взаємокореляційною функцією* (ВКФ) називають скалярний добуток двох сигналів. Для неперіодичних сигналів ВКФ обчислюють за виразами, (3) для аналогового і (4) для цифрового представлення

, (3)

, (4)

де *x*, *y* - досліджувані сигнали.

Взаємокореляційна функція застосовується для визначення подібності сигналів та розміщення їх на осі часу.

Кореляційна функція для періодичних необмежених в часі сигналів записується у вигляді (5)

, (5)

**ЗАВДАННЯ**

**Варіант 5**:

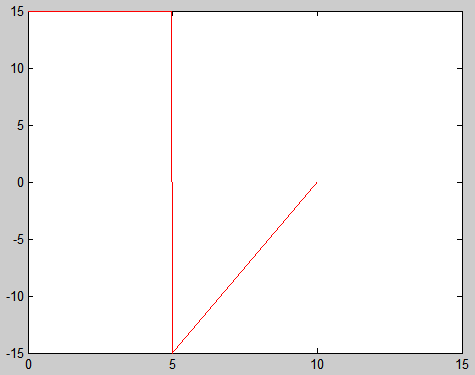
Сигнал задано таким чином (Автокореляційна функція):

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

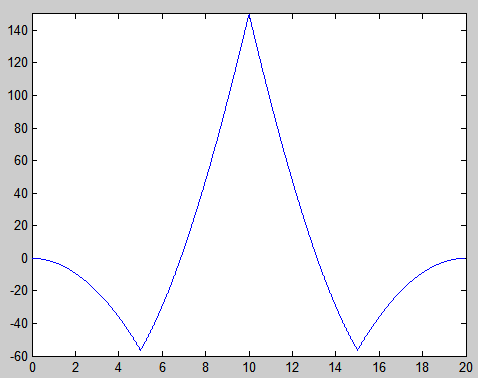
**2. Текст програми:**

|  |
| --- |
| clc |
| clear all |
| close all |
| m=10;N=2^m; |
| T=10; |
| dt=T/N; |
| t11=0:dt:5-dt; |
| x11=15+0\*t11; |
| t12=5:dt:10-dt; |
| x12=3\*t12-30; |
| t=[t11 t12]; |
| x1=[x11 x12]; |
| t21=0:dt:5-dt; |
| x21=15+0\*t11; |
| t22=5:dt:10-dt; |
| x22=3\*t12-30; |
| x2=[x21 x22]; |
| plot (t ,x1,'b',t,x2,'r') |
| axis([0 15 -15 15]) |
| t\_core=dt:dt:20-dt; |
| y=(1/N)\*xcorr(x1,x2); |
| figure(2) |
| plot(t\_core,y) |
| axis([0 20 -60 150]) |

**3. Графіки вхідних сигналів на спільній часовій осі**



1. **Графік взаємокореліційної функції заданих сигналів**



Висновки: З графіка автокореляційної функції видно, що вона досягає максимуму в момент часу *t=10*. Тому можна стверджувати, що вхідні функції є найбільш корельовані саме в цій точці. Також з форми автокореляційної функції видно, що коли один з вхідних сигналів рівний нулю, вона також рівна нулю.