Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение Образования

«Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Лабораторная работа №1

Часть 1

ИЗУЧЕНИЕ ФОРМУЛЫ СВЕРТКИ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Выполнил  Сорока А.А.  гр. 481064 |  | Приняла  Бахур Н. И. |

2016

# Цель работы

Изучение свойств дискретных ортогональных преобразований и их применение в цифровой обработке сигналов и изображений

# Решение задач практического задания

* 1. Построить графики функций одной переменной на указанных интервалах. Вывести графики. Дать заголовки, разместить подписи к осям, нанести сетку: , , ; , , .

Решение:

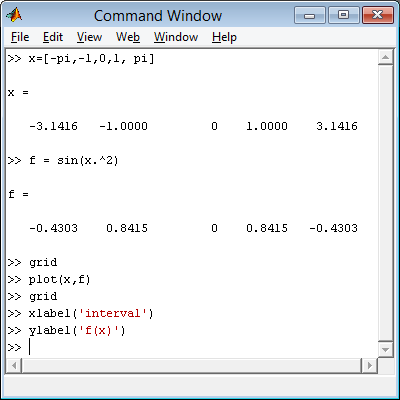


Рис 1.1. ,

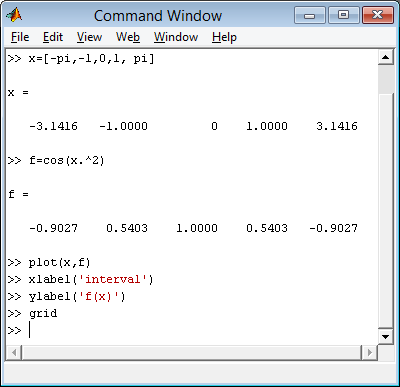


Рис 1.2.

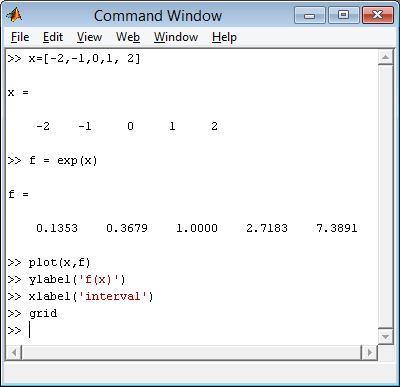


Рис 1.3.

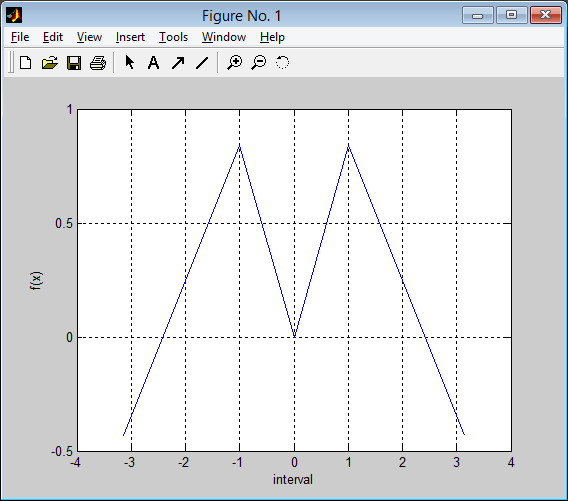


Рис 1.4 ,

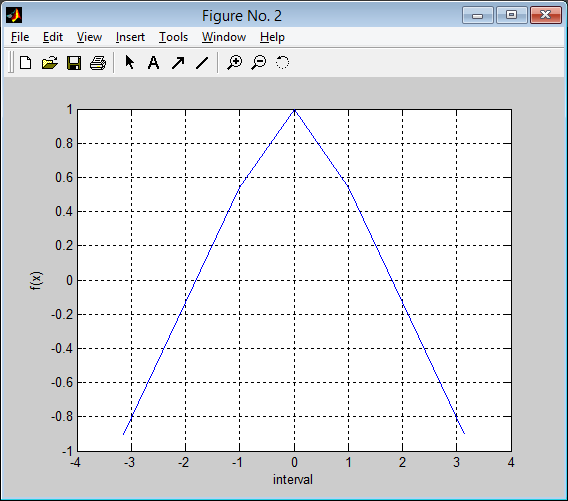


Рис 1.5.

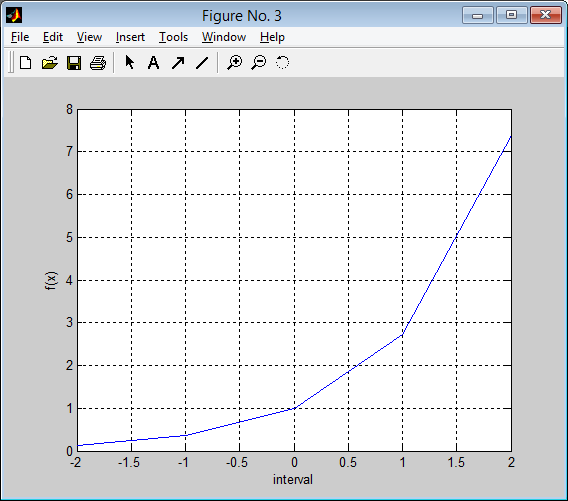


Рис 1.6.

* 1. Построить графики произвольного вектора. Дать заголовок, разместить подписи к осям, нанести сетку [2 7 2 7 2 2 4 4 4 6 3 4 5 2].

Решение:

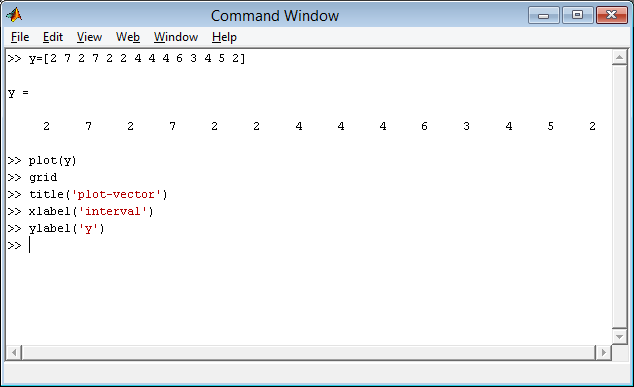


Рис 2.1.

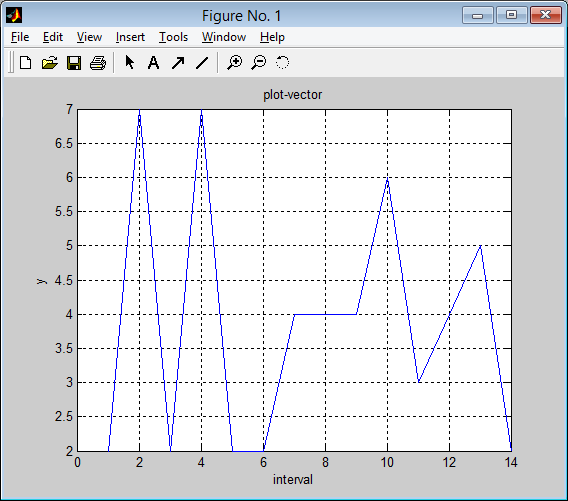


Рис 2.1.

* 1. Представить в MATLAB цифровой единичный импульс *u0(n)* вида (2.3) длины N=(11+12).

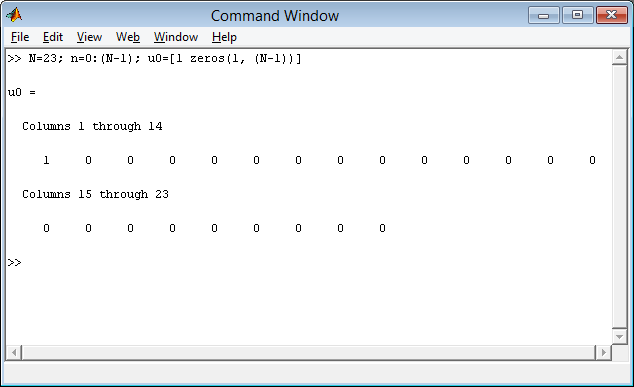


Рис 3.1. Цифровой единичный импульс

* 1. Представить в MATLAB цифровой единичный скачок *u1(n)* вида (2.6) длины N=(11+12).

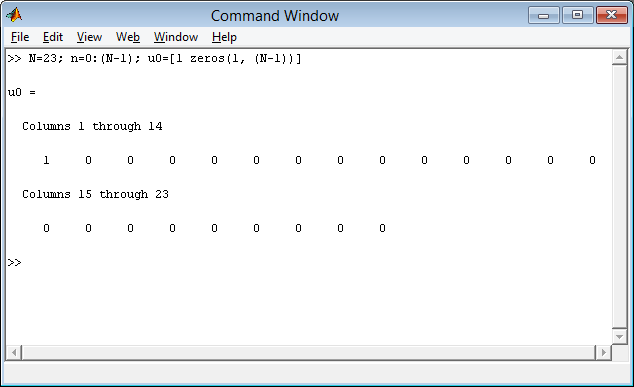


Рис 3.1. Цифровой единичный импульс

Рисунок 5.1

Решение:

*;*

*;*

*;*

*;*

*;*

*;*

*;*

*;*

Амплитудный спектр сигнала

*;*

*;*

*;*

*;*

*;*

*;*

*.*

Фазовый спектр сигнала

* 1. По полученным значениям ДПФ с помощью ОДПФ восстановить исходные значения отсчетов сигнала.

Решение:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0,707-j0,707 | -j | -0,707-j0,707 | -1 | -0,707+j0,707 | j | 0,707+j0,707 |
| 1 | -j | -1 | j | 1 | -j | -1 | j |
| 1 | -0,707-j0,707 | j | 0,707-j0,707 | -1 | 0,707+j0,707 | -j | -0,707+j0,707 |
| 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 | 1 | -1 |
| 1 | -0,707+j0,707 | -j | 0,707+j0,707 | -1 | 0,707-j0,707 | j | -0,707-j0,707 |
| 1 | j | -1 | -j | 1 | j | -1 | -j |
| 1 | 0,707+j0,707 | j | -0,707+j0,707 | -1 | -0,707-j0,707 | -j | 0,707-j0,707 |

Обратная матрица ДЭФ ()

*;*

# Расчеты и графики лабораторного задания.

* 1. Провести вычисления, подтверждающие свойства 1, 2, 5 дискретных экспоненциальных функций.

Свойство 1. Функции ортогональны, т.е.

Так как , то

При k=3 и l=5

;

При k=3 и l=3

;

Свойство 2: Периодичность

При r=0, 1, …, N-1 и m = 0, 1, 2, …

;

;

Свойство 5: Мультипликативность:

– по строкам

– по столбцам

При n=1, k1=1 k2=2

;

При k=1, n1=3 n2=7

;

;

1.2. Вычислить спектр дискретизированного сигнала (п. 1.3), сдвинутого по времени на интервалов дискретизации. Построить графики сигнала, амплитудного и фазового спектров.

*;*

*;*

*;*

*;*

*;*

*;*

*;*

*;*

Амплитудный спектр сигнала

*;*

*;*

*;*

*;*

*;*

*;*

*.*

Фазовый спектр сигнала

* 1. По полученным значениям ДПФ с помощью ОДПФ восстановить значения отсчетов сигнала (п. 2.2). Построить график восстановленного дискретизированного сигнала.

График восстановленного дискретизированного сигнала

# Индивидуальное задание.

*;*

*;*

*;*

*;*

*;*

*;*

*;*

*;*

Амплитудный спектр сигнала

*;*

Фазовый спектр сигнала

*;*

График восстановленного дискретизированного сигнала

Дискретизированный сигнал со смещением на 3.

*;*

*;*

*;*

*;*

*;*

*;*

*;*

*;*

Амплитудный спектр сигнала

*;*

Фазовый спектр сигнала

*;*

График восстановленного дискретизированного сигнала

# Анализ результатов и выводы.

В результате выполнения лабораторной работы было изучено дискретное преобразование Фурье. При расчетах было определено, что при обратном преобразовании сигнал равен исходному, что подтверждает теорию. Подтверждены расчетами следующие свойства дискретных экспоненциальных функций: ортогональность, периодичность и мультипликативность.