Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Институт компьютерных наук и технологий

Высшая школа программной инженерии

**Отчет по лабораторной работе № 4**

по дисциплине: «Цифровая обработка сигналов»

на тему: «Комбинированное использование ключевых операций ЦОС при определении частоты короткого сигнала»

Выполнила студентка

гр. 33534/21 Деденко Т.С.

Руководитель

доцент, к.т.н. Тутыгин В. С.

Санкт-Петербург

2018 г.

# ВВЕДЕНИЕ

## Цель работы

Целью лабораторной работы является изучение методики разработки программ сложных видов цифровой обработки сигналов, включающей комбинацию ключевых операций (БПФ, корреляции, сплайн-аппроксимации и передискретизации).

## Основные задачи

Имеется набор экспериментальных данных в виде числового массива. Требуется спроектировать на внутреннем языке MATLAB программу цифровой обработки данных, реализующую точное определение количества периодов сигнала и частоту во временной области с использованием нескольких ключевых операций ЦОС: БПФ, корреляции, сплайн-аппроксимации и передискретизации.

# ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| СКО шума на входе | Кол-во периодов сигнала | Полученное значение | Относительная погрешность (в %) |
|
| 0 | 3,00 | 3 | 0 |
| 3,20 | 3,21 | -0,01 |
| 3,40 | 3,3967 | 0,0033 |
| 3,60 | 3,5893 | 0,0107 |
| 3,80 | 3,8047 | -0,0047 |
| 4,00 | 4 | 0 |
| 0,1 | 3,00 | 3,0051 | -0,0051 |
| 3,20 | 3,1797 | 0,0203 |
| 3,40 | 3,4314 | -0,0314 |
| 3,60 | 3,6219 | -0,0219 |
| 3,80 | 3,7753 | 0,0247 |
| 4,00 | 4,0156 | -0,0156 |
| 0,2 | 3,00 | 3,0467 | -0,0467 |
| 3,20 | 3,1524 | 0,0476 |
| 3,40 | 3,4143 | -0,0143 |
| 3,60 | 3,65 | -0,05 |
| 3,80 | 3,7998 | 0,0002 |
| 4,00 | 3,9636 | 0,0364 |

# Относительна погрешность функции при различном уровне шума

# Статистические результаты работы программы

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| СКО шума на входе | Кол-во периодов сигнала | Результаты цифровой обработки | | |
| МО | σ, % | β, % |
| 0,1 | 3,00 | 3 | 0,1011 | 0,2022 |
| 3,20 | 3,1999 | 0,0993 | 0,1986 |
| 3,40 | 3,4002 | 0,0753 | 0,1506 |
| 3,60 | 3,6 | 0,0794 | 0,1588 |
| 3,80 | 3,8 | 0,0843 | 0,1686 |
| 4,00 | 4 | 0,0741 | 0,1482 |
| 0,2 | 3,00 | 3,0002 | 0,1838 | 0,3676 |
| 3,20 | 3,2 | 0,1737 | 0,3474 |
| 3,40 | 3,4001 | 0,1541 | 0,3082 |
| 3,60 | 3,6 | 0,1414 | 0,2828 |
| 3,80 | 3,7999 | 0,145 | 0,29 |
| 4,00 | 4 | 0,1367 | 0,2734 |

# ВЫВОДЫ

# Подтверждено влияние шума на погрешность метода, также подтверждена способность преобразования Фурье определять число периодов точно, но только при целом этом числе. Кроме того, можно сделать вывод, что увеличение итераций равномерно уменьшает погрешность и улучшает результат.

# 