

Практическая работа №6: Исследование результатов фильтрации дискретного сигнала с помощью рекурсивных фильтров, построенных на основе формул численного дифференцирования и интегрирования

Цель работы

Получение практических навыков выполнения фильтрации дискретных последовательностей с помощью фильтров, основанных на формулах численного дифференцирования и интегрирования, а также анализа получаемых результатов с помощью дискретного преобразования Фурье (ДПФ).

Постановка задачи

Для заданного дискретного сигнала применить фильтры, основанные на формулах численного дифференцирования и интегрирования. Полученные результаты содержательно проинтерпретировать.

Порядок выполнения работы

1. Сформировать дискретный сигнал посредством дискретизации с шагом $T = 1$ непрерывного сигнала, представляющего собой линейную комбинацию косинусоид вида $A_k \cos(\omega_k t + \varphi_k)$. Частота каждой из гармоник не должна превышать π . Всего одиннадцать гармоник с упорядоченными по возрастанию частотами от 0 до π , изменяющимися с шагом $\Delta\omega = 0.1\pi$. Амплитуды гармоник A_k представляют собой целые числа со значениями от 1 до 11, определяемые случайным образом с помощью датчика равномерно распределенных случайных чисел. При необходимости нормализовать коэффициенты линейной комбинации посредством деления их на сумму полученных случайным образом амплитуд. Начальные фазы φ_k представляют собой случайные числа в промежутке от 0 до 0.5. Дискретная последовательность должна включать в себя 32 отсчета ($N = 31$).
2. Визуализировать исходные аналоговый и дискретизированный сигналы.
3. С помощью ДПФ найти дискретные отсчеты спектра дискретного сигнала и визуализировать их.
4. Для дискретного сигнала применить линейное сглаживание по 5-ти и 9-ти точкам, представить формулу для $H(\omega)$ – передаточной функции (частотной характеристики) фильтра.

5. Визуализировать полученный после фильтрации дискретный сигнал совместно с исходным дискретным сигналом.
6. С помощью ДПФ найти дискретные отсчеты спектра дискретного сигнала после его фильтрации и визуализировать их совместно с отчетами спектра исходного дискретного сигнала.
7. Проанализировать результат на соответствие значениям $H(\omega)$. Сделать выводы.
8. Повторить п. 4-7 для следующих фильтров:
 1. Дискретный фильтр, соответствующий численному дифференцированию 1-го порядка.
 2. Дискретный фильтр, соответствующий численному интегрированию (прямоугольников, трапеций, Симпсона).
9. Содержательно проинтерпретировать результаты выполнения практической работы, сделать выводы.

Содержание отчёта

- Цель работы.
- Краткое изложение основных теоретических понятий.
- Постановка задачи с кратким описанием порядка выполнения работы.
- Необходимые рисунки и таблицы с пояснениями.
- Общий вывод по проделанной работе.
- Код программы.

From:

<http://se.moevm.info/> - **se.moevm.info**

Permanent link:

http://se.moevm.info/doku.php/courses:digital_signal_processing:task6



Last update: **2023/09/24 11:03**