**Практические работы**

**по курсу “Компьютерная обработка сигналов и изображений”**

*Общая информация*: В практических работах требуется написать программу на C/С++, работающую с сигналами и изображениями. Достаточно реализовать только алгоритм обработки без какого-либо интерфейса пользователя.

Одномерные сигналы для определённости имеют 1024 уровня квантования и хранятся в файлах формата csv. Для показа графиков одномерных сигналов рекомендуется использовать gnuplot, хотя можно строить графики другими средствами, например в Excel.

В практических работах используются полутоновые (grayscale, в градациях серого) изображения с глубиной цвета 8 бит на пиксель. Рекомендуется читать и писать изображения в PNG формате с помощью библиотеки pnglib, но допускается использование любого другого графического формата файлов и иных библиотек для чтения/записи изображений, например OpenCV.

*Работа № 1*:

Написать программу, сохраняющую в csv файлы по N секунд следующих типов сигналов:

1. периодический синусоидальный сигнал с периодом T, фазой φ, с частотой дискретизации F;
2. периодический треугольный сигнал с периодом T, фазой φ, длительностью импульса t, с частотой дискретизации F;
3. периодический прямоугольный сигнал с периодом T, фазой φ, длительностью импульса t, с частотой дискретизации F;
4. два неперекрывающихся (и не касающихся друг друга) прямоугольных импульса длительностью t в случайные моменты времени.

Исследовать, как выбирать частоту дискретизации сигнала в зависимости от его параметров.

*Работа № 2*:

Написать программу, выполняющую построение амплитудного спектра одномерного сигнала с помощью БПФ. Построить амплитудные спектры сигналов, полученных в первой работе.

*Работа № 3*:

Написать программу:

1. добавляющую к одномерному сигналу импульсный шум плотности P или аддитивный белый гауссов шум с дисперсией S;
2. вычисляющую гистограмму одномерного сигнала;
3. вычисляющую гистограмму изображения;
4. вычисляющую по гистограмме математическое ожидание, дисперсию и межквартильное расстояние.

*Работа № 4*:

Написать программу:

1. выполняющую свёртку одномерного сигнала во временной области, ядро свертки задаётся пользователем;
2. выполняющую свёртку изображения в пространственной области, ядро свертки задаётся пользователем;
3. исследовать результаты работы линейных ФНЧ и ФВЧ для сигналов и изображений.

*Работа № 5*:

Написать программу:

1. выполняющую интерполяцию нулевого и первого порядка для сигналов;
2. выполняющую интерполяцию «ближайшего соседа» и билинейную для изображений.

*Работа № 6*:

Написать программу, реализующую медианный фильтр для сигналов и изображений. Апертура фильтра задаётся пользователем. Исследовать работу фильтра при наличии в сигнале импульсного шума.

*Работа № 7*:

Написать программу, реализующую сегментацию изображений с помощью порогового отсечения и разметку связанных областей для заданного вида связанности. Предполагается, что на изображении не более сотни связанных областей. Результат сегментации сохраняется в виде полутонового изображения.