

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ФИЗИКИ
КАФЕДРА РАДИОФИЗИКИ

ОТЧЕТ

по практической работе

«Выделение кодовой посылки из многоканального
сигнала с частотным уплотнением методом дискретной
свертки»

Выполнил:

студенты группы 06-952

Глазков А.Ю.

Преподаватель:

Ишмуратов Р. А.

Казань, 2021 г.

Цель работы

Реализовать программу, выделяющую кодовую посылку из многоканального сигнала с частотным уплотнением методом дискретной свёртки.

Задачи

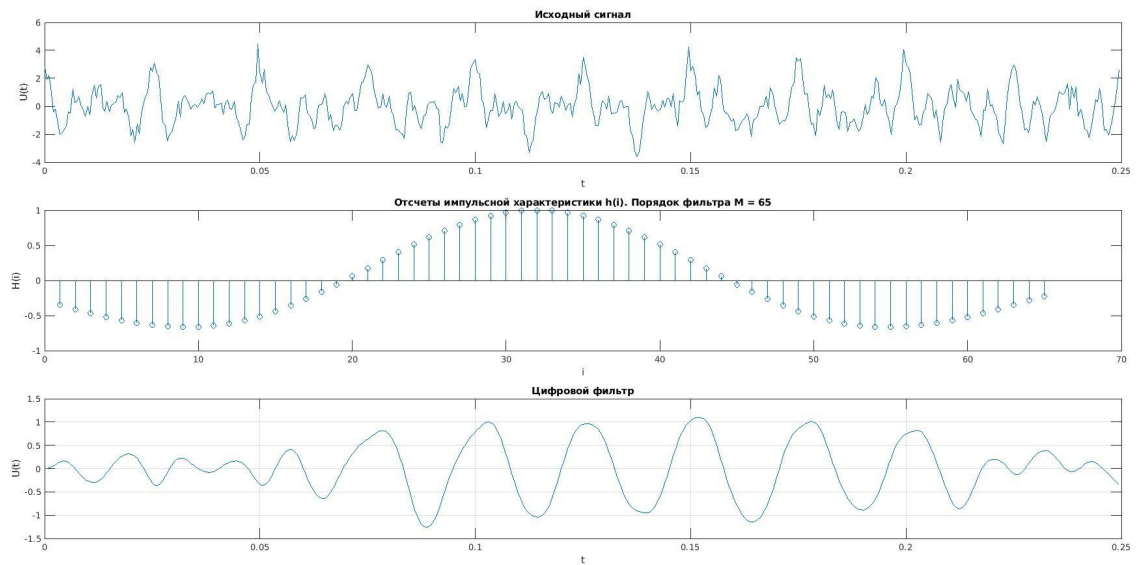
1. Определить следующие параметры заданного цифрового сигнала:
 - 1) временной шаг дискретизации Δ ;
 - 2) длительность фрагмента сигнала T (в с);
 - 3) количество спектральных коэффициентов ДПФ;
 - 4) значение частотного дискрета (шага по частотной оси) спектра ДПФ Δf (в Гц).
2. Выделить с помощью цифровой фильтрации сигнал одного канала из заданного многоканального сигнала. Выделение сигнала произвести с использованием метода дискретной свёртки:
3. По выделенному сигналу определить 5-битовый код, переданный по данному каналу.

Исходные данные

1. Дан фрагмент цифровой записи многоканального сигнала с частотным уплотнением, представленный в виде двоичного файла данных.
 - значения цифровых отсчетов сигнала записаны в виде вещественного двоичного числа (тип данных “Single”), при этом количество байт на один отсчет составляет 4 байта. Параметры файла данных: тип файла “Random”; длина записи $Len = 4$;
 - количество отсчетов сигнала $N = 500$;
 - частота дискретизации $f_d = 2$ кГц;
 - количество каналов в сигнале равно 5;
 - ширина полосы частот каждого канала составляет $\Delta f = 40$ Гц;
 - центральные (несущие) частоты f_{0i} , (i – номер канала) равны соответственно 40, 80, 120, 160, 200 Гц.
2. Сигнал каждого канала представляет собой амплитудно-модулированный сигнал с частотной полосой, равной ширине канала $\Delta f = 40$ Гц.

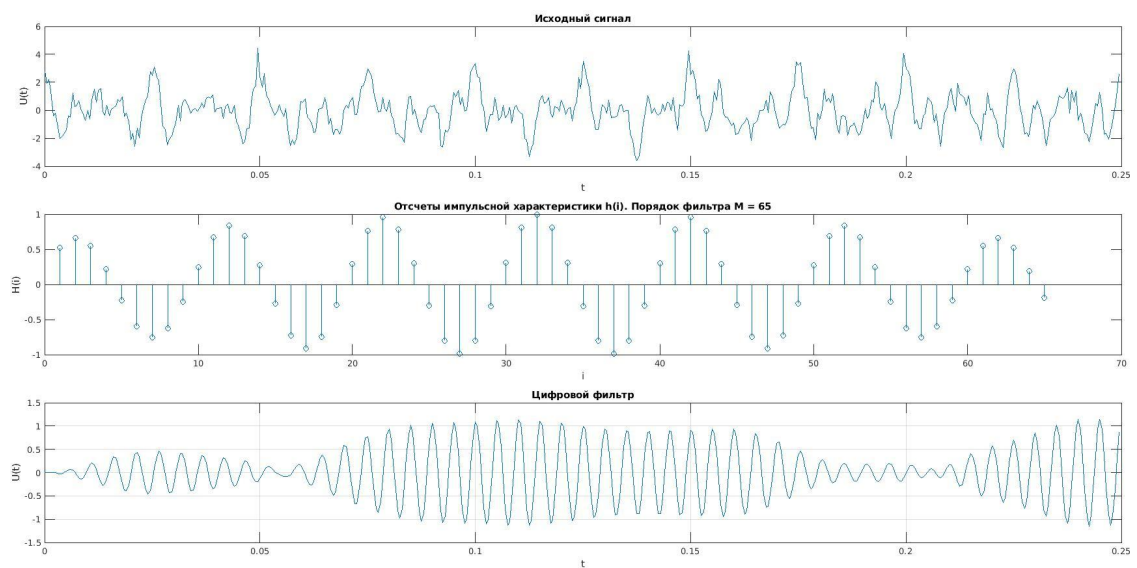
Результат работы программы

Результат для 2 файла 1 канала:



Цифровой сигнал совпал с теоретическим: 01110

Результат для 2 файла 5 канала:



Цифровой сигнал совпал с теоретическим: 01101

Вывод:

В ходе работы была реализована программа для выделения кодовой посылки из многоканального сигнала с частотным уплотнением методом дискретной свёртки.

Как было замечено в работе, ожидаемый результат совпал с практическим, т.е. была выделена исходная последовательность.

Листинг разработанной программы:

%% Очистка рабочего пространства

clear "all"

clc

%% Чтение данных из файла

fid = fopen('~\COS/file/filekr2.dat'); %Открытие файлового дескриптора

A = fread(fid, inf, 'single'); %Чтение данных из файлового дескр.

fid = fclose("all"); %Закрытие файлового дескр.

B = A;

Fs = 2000; %частота дискретизации

T = 1/Fs; %Период дискретизации

L = 500; %Длительность сигнала

t = (0:L-1)*T; %Временной вектор

%% Полосовой фильтр (выделяем канал)

order = 3;

fcutlow = 184; %Нижняя частота пропускания

fcuthigh = 216; %Верхняя частота пропускания

[b, a] = butter(order, [fcutlow, fcuthigh] / (Fs/2), 'bandpass');

B = filter(b, a, B);

%% Импульсная характеристика

h = zeros(65,1);

for i = -31:33

if (i == 0)

h(i + 32) = 2 * fcuthigh * fcutlow / Fs * (1 / fcutlow - 1 / fcuthigh);

else

h(i + 32) = 1 / (pi * i) * (sin(pi * i * fcuthigh * 2 / Fs) - sin(pi * i * fcutlow * 2 / Fs));

end

end

h = h/max(h);

i = 1:65;

%% Построение графиков

tiledlayout(3,1);

nexttile;

plot(t,A);

%Построение исходных данных

title('Исходный сигнал');

xlabel('t');

ylabel('U(t)');

nexttile;

stem(i,h);

%Построение штакетин (импульсная хр-ка)

title('Отсчеты импульсной характеристики h(i). Порядок фильтра M = 65');

xlabel('i');

ylabel('H(i)');

nexttile;

plot(t,B),grid;

%Результата фильтрации

```
title('Цифровой фильтр');  
xlabel('t');  
ylabel('u(t)');
```