

Лабораторно упражнение 4: Изследване на цифрови филтри в Matlab

Владимир Димитров

October 8, 2018

Съдържание

1	Описание	1
2	Използвани функции в Matlab	2
3	Задачи за изпълнение	2
3.1	Задача 1	2
3.2	Задача 2	2
3.3	Задача 3	3
3.4	Задача 4	3
3.5	Задача 5*	3

1 Описание

Целта на упражнението е да се прегледат основните възможности на Matlab за синтез на цифрови филтри с крайна и безкрайна импулсна характеристика. Проектирането на такива цифрови филтри често се налага при цифровата обработка на данни от сензори. Филтрирането се извършва от микроконтролери или програмируема логика, като е необходимо да се получат коефициентите за съответния филтър. В упражнението ще бъдат разгледани възможностите на Matlab за проектиране на цифрови филтри с крайна и безкрайна импулсна характеристика, както и начините за тяхното извеждане за крайна софтуерна или хардуерна реализация.



Figure 3.1:

Като контекст за изучаване на възможностите на Matlab ще бъде използван скоршният дебат "Yanni vs Laurel". Към оригиналният запис ще бъдат приложени различни филтри за крайно разрешаване на дебата.

2 Използвани функции в Matlab

`designfilt`, `filter`, `audiowrite`, `audioread`, `spectrogram`

3 Задачи за изпълнение

3.1 Задача 1

Оригиналният файл от Twitter е `yanny-vs-laurel-audio.mp3`. Какво чувате? Сигнатът да се въведе в matlab посредством функцията `audioread`. Да се изобрази във времето, както и да се представи спектрограмата на сигнала. При кои честоти има най-голяма мощност сигнала?

3.2 Задача 2

Полученият сигнал да се филтрира от цифров филтър с крайна импулна характеристика, имащ следните параметри:

- Лента на пропускане: до 200Hz

- Лента на филтриране: над 300hz
- Затихване в лентата на пропускане: >60dB

Да се изчертае на обща графика филтрирания и оригиналния сигнал. Да се запише филтрираният сигнал посредством audiowrite и да се чуе. Упътване: Да се използва filter builder, filter designer или designfilt

3.3 Задача 3

Същият сигнал да се филтрира от цифров филтър с безкрайна импулсна характеристика, имащ следните параметри:

- Лента на пропускане: до 200Hz
- Лента на филтриране: над 300hz
- Затихване в лентата на пропускане: >60dB

Да се изчертае на обща графика филтрирания и оригиналния сигнал. Да се запише филтрираният сигнал посредством audiowrite и да се чуе. Упътване: Да се използва filter builder, filter designer или designfilt

3.4 Задача 4

Да се повторят опитите със заграждащ филтър по ваш избор, съобразен със спектъра на сигнала.

3.5 Задача 5*

Да се генерира хедър файл с получените константи на филтъра. Да се предложи алгоритъм за неговото софтуерно реализиране с микроконтролер. Алгоритъмът да се напише на Matlab и да се сравнят резултатите при използване на различни типове променливи (int 16, double, int 32)