

Projektdokumentation: Frequenz-Analyse und Hall

David Yaman, Dennis Räk

IT-Systeme: SS 2021

1 Konzept

Anfänglich erfolgt eine Erklärung des projektlichen Gesamtkonzepts.

2 Funktionen

3 Umsetzung

4 Umsetzung im Programmcode

4.1 main.cpp

Die "main.cpp" ist das Herzstück des Programmcodes. Im Setup werden zuerst die Encoder initialisiert und anschließend das Display. Außerdem werden Audio-Board sowie zugehörige Effekte aktiviert. Durch "encoder update" wird innerhalb der Loop Funktion auf Änderungen im Status der Encoder gewartet.

4.2 Control.h

Mit der Bibliothek "Control.h" wird die allgemeine Ansteuerung initialisiert. Über Switch-Cases wird je nach Status des Encoders eine Menu-Variable ausgewählt.

Beispiel:

Encoder A beeinflusst die Menü-Auswahl und steht auf dem Case 0. Wird nun der Encoder C gedreht, dann beeinflusst dieser die Dämpfung des Hall-Effektes. Steht Encoder A auf dem Case 1, dann beeinflusst Encoder C die Grenzfrequenz des Low-Pass Filters.

4.3 Display.h

Dieser Programmabschnitt enthält die Display Klasse.

4.4 Encoding.h

Diese Bibliothek

4.5 Shield.h

Dieser Teil des Codes ist mithilfe des Audio System Design Tools entstanden.

5 Probleme

In diesem Abschnitt werden die Hindernisse und Probleme bei der Realisation des Projektes beschreiben.

5.1 Audio-Board

Anfänglich kam es zu Schwierigkeiten beim Anschluss des Audio-Boards. Über normale Jumper Wire ist eine störfreie Signalwiedergabe nicht möglich. Erst durch auflöten auf eine Lochrasterplatine ist eine Interferenzfreie Verbindung möglich und das Audio-Board funktioniert planmäßig.

5.2 Einbinden von Effekten

Im ursprünglichen Konzept sollte die eigenständige Programmierung von Audio Effekten erfolgen. Dieses Verfahren ist an mehreren Stellen gescheitert.

Viele Effekte lassen sich leicht in höheren Programmiersprachen wie Python oder MATLAB realisieren, aber für eine effiziente Programmierung in Echtzeit werden viele erweiterte C Kenntnisse benötigt. Es ist zwar leicht das Konzept nachzubauen, aber ohne stabiles DSP Framework ist eine gute Performance nur schlecht möglich.

Der Teensy erweist sich bei diesem Verfahren ebenfalls als eine Herausforderung. Bei Überwindung der ersten Herausforderung ist eine Einbindung in die bestehende Teensy Bibliothek notwendig. Dies ist sehr umständlich und ohne ein absolutes Verständnis nicht möglich. Leider gibt es von Seiten der Entwickler keine Anleitung eigene Effekte in die bestehende "Teensy Audio Library" einzubauen.

Alles in allem führten diese Hindernisse zu einer Abkehr vom Bau eigener Effekte.

5.3 Verlust eines Teensy Boards

Beim Anschluss der Drehencoder ist eine fehlerhafte Anbindung an . Da die Teensy PINs nicht 5V tolerant sind, führte dies zu einer Zerstörung des Teensy Boards. Es musste ein Ersatzgerät erworben werden.

6 Fazit

Trotz einiger Planänderungen ist das Projekt erfolgreich gewesen. Es ist ein funktionstüchtiger Halleffekt mit Analyse über eine Fast Fourier Transformation entstanden. Da einige Dinge wie das Einbinden von Effekten zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht erreicht werden konnte, bietet das Projekt auch nach der IT-Systeme Veranstaltung Möglichkeiten der Weiterarbeit.