

Processing - 1. Übung

In dieser Übung geht es um die Fouriersynthese und -analyse. Erzeuge mit Matlab/Octave ein Sinusgemisch mit den folgenden Eigenschaften (f: Frequenz, A: Amplitude, phi Phasenwinkel), die jeder Übungsgruppe gesondert zugewiesen werden:

f1, A1, phi1 - f2, A2, phi2 - f3, A3, phi3

und einer Dauer von 5 s. Zeichne das Sinusgemisch mit plot im Bereich $t=0-20\text{ms}$. Dabei soll auf der x-Achse die Zeit in ms abgetragen sein. Stelle in deiner Abbildung (a) jede einzelne Schwingung und auch (b) die Summe der drei Schwingungen dar.

Gib die Schwingung als Wave-Datei mit *audiowrite* aus, und zwar mit einer Abtastfrequenz f_a von 16kHz und einer Auflösung von 16bit. Dabei skalieren, um Clipping zu vermeiden.

Berechne die Fouriertransformation der Sinusschwingung mit der Funktion *fft* und stelle das ermittelte Amplitudenspektrum mit *plot* dar. Auf der x-Achse soll dabei die Frequenz in Hertz abgetragen werden und zwar zunächst für den Bereich zwischen 0 und Abtastfrequenz f_a . Was fällt beim Betrachten des Spektrums auf?

Variiere dabei die Framelänge zwischen 50ms, 100ms, 500ms, 1 s und 5 s. Welche Frequenzauflösung Δf erhältst du für die verschiedenen Framelängen? Zoome nun in den Bereich 0 bis 4 kHz hinein. Was fällt beim Spektrum bei der Variation der Framelänge auf? Wie kann man sich diesen Unterschied erklären?

Nimm nun in Praat den **Vokal 1** und den **Vokal 2** mit 16kHz mono auf, und zwar *für jedes Gruppenmitglied einzeln*. Achte darauf, dass am Anfang der Datei und am Ende keine Pausen bleiben, d.h., die Datei soll gleich mit dem Sprachsignal beginnen.

Lies die Datei mit *wavread* in deinem Matlab-Programm ein. Berechne auch von diesem Signal die Fouriertransformation, diesmal mit Framebreiten von 50ms, 100ms, 500ms, 1 s. Wie unterscheiden sich die Vokale in ihrem Spektrum vom Sinusgemisch und wie unterscheiden sie sich voneinander?

Abzugeben im Protokoll:

Texte der Aufgabenstellungen mit den dazugehörigen Lösungen in Bild und Ton, sowie Antworten auf Fragen. Außerdem der Matlab-Code (dabei reicht die letzte Version mit Einlesen von wav-Dateien). Format: html-Seite, von der mir die URL per Email mitzuteilen ist.