

Zusatzaufgaben zu Spektralanalyse (Kap. 8.8)

Aufgabe 1:

Du hast ein 2 Signale/Töne zur Analyse erhalten. Führe für jeden Ton folgende Schritte durch und skizziere jeweils die Ergebnisse auf die Zettel.

Jede Gruppe stellt nach der Analyse der Klasse ein Signal vor.

- a) Höre den Ton an und notiere, wie es sich anhört und ob etwas speziell auffällt. Ideen für Fragen, die du dir stellen kannst:
 - ist es ein Instrument oder etwas künstliches?
 - ist es ein «schöner Ton» oder unangenehm?
 - ändert der Ton oder ist er immer gleich?

- b) Zeige die Kurvenform an. Je nach Ton muss man in «hineinzoomen», damit man etwas Interessantes sieht.

- c) Führe die Spektralanalyse durch. Worauf du achten solltest:
 - welche Frequenzen kommen im Spektrum vor?
 - Sind es nur wenige, ein paar oder sehr viele?
 - wie stark sind die Obertöne (Amplitude) ungefähr?
 - Bei Nr. 1-6: erkennst du die Frequenzen aus der Aufgabe wieder? Hast du eine Erklärung dafür?

Die Programme dazu und die Audiodateien sind im im **Austauschordner 19MB\AM\Fourier**.

| Künstliche / selbstdefinierte Funktionen | | | |
|---|---|------------|--|
| a) und b) Kurvenform anzeigen mit künstliche-abspielen-und-anzeigen.py | | | |
| c) Analysieren mit fft-künstlicheTöne.py | | | |
| Im Programm muss man nur die richtige Zeile auskommentieren. | | | |
| Nr. | Funktion | | |
| 1 | $\text{samples}[i] = \text{sine}(A, 4000, t) + \text{sine}(A/2, 3000, t)$ | | |
| 2 | $\text{samples}[i] = \text{sine}(A, 4000, t) + \text{sine}(A, 3990, t)$ | | |
| 3 | $\text{samples}[i] = \text{triangle}(A, 1000, t)$ | | |
| 4 | $\text{samples}[i] = \text{sawtooth}(A, 1000, t)$ | | |
| 5 | $\text{samples}[i] = \text{sine}(100, 4000, t) * \text{sine}(100, 3000, t)$ | | |
| 6 | $\text{samples}[i] = \text{chirp}(A, 1000, t)$ | | |
| Aufgezeichnete Audiodateien | | | |
| a) und b) Kurvenform anzeigen mit wav-abspielen-und-anzeigen.py | | | |
| c) Analysieren mit Si8a-mitBeispielen.py . | | | |
| Achtung: | | | |
| Die samplerate in den Programmen sollte an die samplerate der Datei angepasst werden. | | | |
| Nr. | Dateiname | samplerate | |
| 10 | wecker-40000.wav | 40'000 | |
| 11 | handyglocken-40000 | 40'000 | |
| 12 | pipip-40000.wav | 40'000 | |

| | | | |
|-----------|-------------------|--------|--|
| 13 | akkord1-44100.wav | 44'100 | |
| 14 | akkord4-44100.wav | 44'100 | |
| 15 | LoRA-8000.wav | 8'000 | |
| 16 | noise-44100.wav | 44100 | |

Aufgabe 2:

Lasse für einige Signale ein Sonogramm berechnen.

Für Töne, die sich zeitlich nicht verändern, gibt ein Sonogramm keine Zusatzinformation. Deshalb untersuche nur die Signale:

- a) mit dem Programm **künstliche-sonogramm.py**:
Chirp (**Nr. 6**)

- b) mit dem Programm **Si8c-mitBeispielen.py**
- **wav/harris.wav**
- eines von Nr. 10 bis 16 (das deiner Gruppe zugeteilt worden ist)