

Übung zur Vorlesung Sprach- und Audiosignalverarbeitung

Aufgabenbeschreibung

In dieses Projektaufgaben soll eine Untersuchung zur Audiocodierung vorgenommen werden.

Schritt 1:

1. Laden Sie die die gegebene Audiodatei ein.
2. Quantisieren Sie das Signal unter Verwendung von verschiedenen Schrittweiten, die im Intervall von 1 bis 300 liegen.
3. Berechnen Sie für jede Schrittweite die Entropie und den Fehler:

$$D = ||x - \hat{x}||_2 \quad (1)$$

4. Stellen Sie den Fehler in Abhängigkeit der Entropie dar.

Schritt 2:

1. Führen Sie mit einer Filterbank Ihrer Wahl eine Teilbandcodierung durch.
2. Testen Sie verschiedene Anzahlen an Filtern.
3. Quantisieren Sie wieder das Signal in den verschiedenen Schrittweiten und stellen Sie den Fehler in Abhängigkeit der Entropie dar.

Schritt 3:

Mittels Lagrange-Multiplikatormethode soll nun eine Bit-Allokation durchgeführt werden. Der Fehler soll für eine festgelegte Datenrate minimiert werden. Hierzu wird jedem Teilband eine eigene Datenrate zugewiesen, wobei die Gesamtdatenrate nicht überschritten werden soll. Das Problem ist wie folgt definiert.

$$\min \sum_i D_i \text{ Nb } \sum_i R_i \leq \text{Budget} \quad (2)$$

Für die Lagrange-Multiplikatormethode ergibt sich die folgende Zielfunktion:

$$\min \sum_i D_i + \lambda R_i \quad (3)$$

Bei einem gegebenen λ lässt sich das Problem berechnen. Bestimmen Sie zuerst für jedes Frequenzband für das vorgegeben Intervall jeweils den Fehler und die Entropie. Anschließend ermitteln Sie iterativ per

Intervallschachtelung das beste λ . Das Entropiebudget beträgt 4.5 und soll nicht überschritten werden. Ermitteln Sie für jedes Frequenzband den Quantisierer, der die Zielfunktion erfüllt und synthetisieren Sie Ihr Ergebnis. Hören Sie sich ihr Ergebnis an und vergleichen Sie es mit Ihrem Ergebnis aus Schritt 3.

Hilfreiche MATLAB-Befehle

`audioread, hist`

Abgabe

Laden Sie Ihren ausführbaren und gut kommentierten Code im Moodle in einer .zip-Datei hoch. Alle geforderten Plots, Ausgaben, etc. sollen bei Ausführung Ihres Skripts erscheinen. Jede Ihrer einzelnen Dateien soll am Anfang als Kommentar die Namen oder Matrikelnummern aller Gruppenmitglieder enthalten. Wenn Sie Kommentare zu Ihrem Quellcode wünschen, laden Sie den Quellcode ebenfalls als PDF-Datei im Moodle hoch.