

Audio Content Analysis
Blockweise Signalanalyse und RMS

Abgabetermin: 7.5.2014

Allgemeine Hinweise:

Die Bearbeitung der Aufgaben findet in Gruppen von je zwei oder drei Studenten statt. Abzugeben sind die Matlab Skripte mit Namen und Matrikelnummern aller Teilnehmer per E-Mail an:

flohrrer@zplane.de.

Hinweise zum Matlab-Code:

- Stellen Sie die Ausführbarkeit der Skripte sicher.
- Die Skripte sind mit Kommentaren zu versehen, sodass jeder Schritt nachvollziehbar ist.
- Achten Sie bei eventuellen Plots auf korrekte Achsenbeschriftungen.

1 RMS

Schreiben Sie eine Funktion `get_RMS()`, die für einen Eingangsvektor `x` das quadratische Mittel nach folgender Formel berechnet:

$$\text{RMS}(x) = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x^2(i)} \quad (1)$$

Die Funktion erhält außer dem Eingangssignal ein Argument, mit dem der Rückgabewert wahlweise linear oder in dBFS ausgegeben wird. Achten Sie im logarithmischen Fall darauf, dass die Funktion auch für einen Nullvektor als Eingangssignal `x` einen Zahlenwert zurückgibt¹. Die Verwendung der Funktion `rms()` aus Matlab ist nicht vorgesehen.

2 Blockweise Signalanalyse

Schreiben Sie eine Funktion `blockwise_RMS()`, welche als Argumente einen Signalvektor, dessen Samplerate, einen Switch für linear/logarithmisch, sowie die Analyseparameter *Hop-Size* und *Frame-Size* in Millisekunden erhält. Innerhalb dieser Funktion soll das Signal in einer Schleife blockweise an die Funktion `get_RMS()` übergeben werden und aus den Rückgabewerten ein Vektor mit dem Verlauf des RMS erzeugt werden. Zur Fensterung soll ein Boxcar Fenster verwendet werden. Rückgabewert der Funktion `blockwise_RMS()` ist ein Vektor entsprechender Länge mit dem Verlauf des RMS.

¹Hier kann zum Beispiel die Funktion `realmin()` nützlich sein.

Schreiben Sie ein Skript `aufgabe1_main.m`, das die Audiodatei `git.wav` aus dem Downloadbereich² einliest und zur Analyse an `blockwise_RMS()` übergibt. Desweiteren soll eine *Hop-Size* von *10ms*, sowie eine *Frame-Size* von *20ms* verwendet werden. Visualisieren Sie die Ergebnisse für den linearen und den logarithmischen Fall in einzelnen Plots.

3 Überprüfung der Funktionalität

Erzeugen Sie ein Testsignal mit einem konstanten Wert von 0.5, einer Samplerate von 44.1kHz und einer Länge von einer 100ms. Geben Sie den Rückgabvektor von `blockwise_RMS()` für dieses Signal linear und in dBFS über das Command Window von Matlab aus. Die Analyseparameter sind weiterhin eine *Hop-Size* von *10ms*, sowie eine *Frame-Size* von *20ms*. Gehen Sie sicher, dass die Ausgabe mit den zu erwartenden Werten übereinstimmt und die Länge des Ergebnisvektors korrekt ist. Wiederholen Sie diese Messung für einen 999Hz Sinus mit einer Samplerate von 44.1kHz und einer Länge von 100ms, sowie für einen Nullvektor derselben Länge.

²Die Zugangsdaten werden in der Veranstaltung bekanntgegeben.