

Adaptive Noise-Unterdrückung für Akustikanwendung

Das Hören ist für die Kommunikation und für die Wahrnehmung der Umwelt von sehr grosser Bedeutung. Die grenzenlose Klangvielfalt trägt nicht nur zu einer hohen Lebensqualität bei, sondern auch dazu, Gefahren abschätzen zu können. Menschen mit einer Schalleitungsschwerhörigkeit leiden unter einem eingeschränkten Hörvermögen, welches bei einem andauernden Zustand mit einem Hörgerät therapiert werden sollte. Bei stärkeren Hörschäden muss das Hörinstrument zum Teil eine enorme Verstärkung des Signals durchführen, was ein möglichst hohes Signal-to-Noise-Ratio voraussetzt.

Diese Arbeit umfasst die Entwicklung und Implementation von fünf single-channel noise-cancelling-Algorithmen. Die Mehrzahl der entwickelten Algorithmen basiert auf den Methoden der SNR-Abschätzung. Die Algorithmen wurden vorgängig mittels MATLAB auf ihre Funktion verifiziert und anschliessend auf einem Mikrocontroller implementiert. Zur Umsetzung auf dem Mikrocontroller diente das Entwicklungsboard STM32F769I Discovery Kit. Zu Demonstrationszwecken und für das Austesten auf dem Zielsystem wurde eine grafische Benutzeroberfläche mit MATLAB entwickelt.

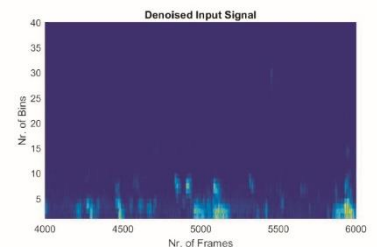
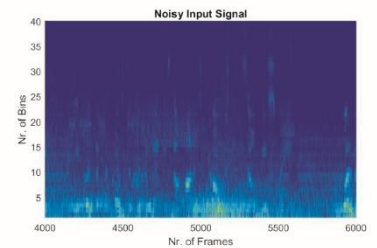
Die Algorithmen stützen sich auf verschiedene Literaturquellen und sind unterschiedlich komplex aufgebaut. Der Mehraufwand von komplizierteren Algorithmen ist nicht immer durch ihre Performance gerechtfertigt. Es hat sich gezeigt, dass die simpleren Algorithmen gegenüber mehreren Störeinflüssen robuster sind, sich jedoch die komplexeren Systeme gezielt auf spezifische Störarten optimieren lassen.

Die Ergebnisse fallen im Allgemeinen vielversprechend aus, sind jedoch schwer vom Algorithmus und der akustischen Umgebungssituation abhängig. Um die Performance weiter zu steigern, würde sich deshalb für eine weitere Arbeit ein Klassifikator anbieten, welcher zum Beispiel zur Aufgabe hätte, die verschiedenen Algorithmen situationsbedingt zu verwenden und zu parametrisieren.



Diplomierende
Marco Bircher
Tom Eigenheer

Dozent
Sigisbert Wyrsch



Die obere Abbildung zeigt ein Spektrogramm eines Sprachsignals, welches mit Stadtlärm überlagert ist. Das untere Spektrogramm zeigt das vom Lärm befreite Sprachsignal.