

Abstract

Echtzeit Wavelet - LOCO

Name der/des Studierenden

Robert Hegner

Name der/des Betreuer/in

Prof. Dr. Guido Schuster

Name des externen Partners

Phonak AG

Master Research Unit und Fachgebiet

Sensor Actuator and Communication Systems/ICT

Semester

Frühlingssemester 2009

Abstract der Projektarbeit

Einführung: Bei dieser Arbeit handelt es sich um die Fortsetzung einer Bachelorarbeit, in welcher ein neuer Algorithmus zur Geräuschunterdrückung in einem Hörgerät beschrieben wurde.

LOCO: Dieser LOCO-Algorithmus besteht im Wesentlichen aus einem adaptiven Beamformer und einem Wiener-Filter für das Post-Processing des beamgeformten Signals. Das Innovative an diesem Algorithmus ist die Schätzung der Leistungsdichtespektren für das Wiener-Filter. Diese werden nicht wie in herkömmlichen Algorithmen mittels statistischen Modellen geschätzt, sondern direkt aus dem Beamformer abgeleitet, was zu einem sehr effizienten und robusten Algorithmus führt.

Das Wiener-Filter wurde einerseits in einer klassischen WOLA-Struktur und andererseits mit Hilfe einer Wavelet-Transformation realisiert. Diese verschiedenen Varianten wurden bereits in der Vorgängerarbeit mit Matlab implementiert und unter Laborbedingungen getestet und ausgewertet.

Ziel: Das Ziel dieser Arbeit war es nun, die verschiedenen Algorithmen, die in der Vorgängerarbeit beschrieben wurden, auf einem tragbaren System zu implementieren. Insbesondere sollte auch überprüft werden, ob mit der effizienten Implementierung einer Wavelet-Transformation tatsächlich die versprochene Reduktion des Rechenaufwands gegenüber der WOLA-Variante erzielt werden kann.

Ergebnis: Das Ergebnis dieser Arbeit ist ein relativ kompaktes akkubetriebenes System, mit dem die verschiedenen Algorithmen in Real-Time und in beliebigen Situationen getestet werden können. Ein Touch-Display erlaubt das Auswählen des gewünschten Algorithmus und das Einstellen von diversen Parametern.

Rechenaufwand: Der Rechenaufwand für eine bestimmte Konfiguration kann auf dem Display angezeigt werden. Die Einsparung bei der Verwendung einer Wavelet-Transformation ist etwas kleiner als erwartet, aber dennoch sehr deutlich.

Verzögerung: Ein Problem bei der Verwendung einer Wavelet-Transformation, dem in der Vorgängerarbeit zu wenig Beachtung geschenkt wurde, sind die entstehenden Verzögerungszeiten bei einer Zerlegung über viele Scales. Schon ab wenigen Scales steigt die Gesamtverzögerung des Systems über den für ein Hörgerät brauchbaren Wert von etwa 10 ms.

Fazit: Aufgrund der relativ grossen Verzögerungszeiten kann die Wavelet-Variante des Algorithmus nicht uneingeschränkt empfohlen werden. Bei der Beschränkung auf höchstens vier Scales stellt sie trotzdem eine interessante Alternative zur WOLA Implementierung dar, da der Rechenaufwand nur etwa halb so gross ist.