

Situation-Aware and Perceptually Informed Signal Processing for Small Microphone Arrays

Benjamin Stahl

June 16, 2019

Abstract

In this dissertation the interaction between signal theory functional principles and auditory principles with algorithmic acoustic scene analysis and spatial filtering for source separation is explored. Spatial filtering algorithms are often based on an optimality criterion whose goal is a maximum signal-to-noise ratio. However, such a criterion most-often doesn't lead to the best possible perceived audio quality. Listening experiments will help in determining how the typical artifacts in spatial filters affect the hearing impression. Furthermore, a statistical model of the estimation errors in algorithmic acoustic scene analysis, which are in part causing these artifacts, will be worked out. In combination with a model for the perceived audio quality, that model serves as a basis for a consolidated optimality criterion for a maximum perceived audio quality.

Zusammenfassung

Diese Dissertation befasst sich mit dem Zusammenspiel von signaltheoretischen und perceptiven Funktionsprinzipien bei der algorithmischen akustischen Szenenanalyse und räumlichen Filterung zur Quellentrennung. Räumliche Filter zur Quellentrennung arbeiten häufig basierend auf einem Optimalitätskriterium, das darauf abzielt, den Signal-Rausch-Abstand zu maximieren. Ein solches Kriterium führt allerdings meistens nicht zur größtmöglichen empfundenen Audioqualität. In Hörversuchen wird untersucht werden, wie sich die typischerweise bei räumlichen Filtern auftretenden Artefakte auf den Höreindruck auswirken. Zudem soll ein statistisches Modell der teilweise für diese Artefakte ursächlichen Schätzfehler bei der algorithmischen akustischen Szenenanalyse erarbeitet werden. Dieses Modell und jenes, welches die empfundene Audioqualität abbildet, dienen als Grundlage für ein geschlossenes Optimalitätskriterium zur Maximierung der empfundenen Qualität.