

Themenvorschlag für Masterarbeit

Sowohl die menschliche Stimme als auch viele Instrumentenklänge enthalten spektrale Bereiche, die besonders stark im Spektrum hervortreten und aufgrund von Resonanzräumen in der Mundhöhle bzw. in Hohlräumen des jeweiligen Musikinstruments entstehen – die so genannten Formanten. Diese Formanten sind charakteristisch für das jeweilige Instrument und tragen entscheidend zur wahrgenommenen Klangfarbe bei. Bei der menschlichen Stimme sind Formantbereiche charakteristisch für bestimmte Vokale und auch für die individuelle Stimme eines Sprechers. Daher wäre es in verschiedenen Anwendungen nützlich, eine parametrische Repräsentation der Formantbereiche zur Verfügung zu haben. Ein einzelner Formant könnte z.B. durch seine Mittenfrequenz, Bandbreite und Intensität charakterisiert werden (wie dies z.B. für verschiedene Vokale und Stimmlagen im CSound-Book ab Seite 653 in Tabellenform geschehen ist). Es existiert jedoch noch kein allgemeines Verfahren um aus einem gegebenen Signal diese Parameter zu extrahieren. Mein Vorschlag, um eine solche Parameterdarstellung zu gewinnen besteht darin, den Frequenzgang eines parametrischen Equalizers an die spektrale Hüllkurve des Signals anzupassen. Die gefundenen Mittenfrequenzen, Bandbreiten und Gain-Faktoren des Equalizers entsprechen dann nämlich genau den gesuchten Parametern. Wenn man einen solchen Satz an Parametern aus dem Signal extrahiert hat, stehen interessante Transformationsmöglichkeiten zur Verfügung: man könnte z.B. zuerst die gefundenen Formanten aus dem Signal herausnehmen (indem man die Gain-Faktoren invertiert) und in veränderter Form wieder auf das Signal aufprägen. Beispielsweise könnte man aus einem Violinenklang die typischen Violinen-Formanten herausnehmen und stattdessen die typischen Viola-Formanten aufprägen. Solche Dinge gehen im Prinzip auch schon, wenn man direkt mit den spektralen Hüllkurven arbeitet – mit einer parametrischen Darstellung hat man allerdings viel flexiblere Eingriffsmöglichkeiten. Weitere denkbare Anwendungen sind Verschiebungen von einzelnen Formanten um Stimmen zu verändern oder die Nutzung der Parameter als Merkmalsvektor für einen Klassifikationsalgorithmus im Rahmen einer Vokalerkennung. Für eine Gliederung der Arbeit stelle ich mir folgende Teilbereiche vor:

- Vorstellung und Betrachtung von Verfahren zur Extraktion der spektralen Hüllkurve
- Entwicklung eines Algorithmus zum Finden der EQ-Parameter (evtl. gibt es hier auch mehrere Möglichkeiten – ein erster Ansatz befindet sich in der .pdf-Datei „ErsterAnsatz.pdf“)
- Implementierung des Algorithmus in MatLab
- Testen des Algorithmus anhand von ausgewählten Testsignalen

Robin Schmidt