

MFCCとニューラルネットを用いた生体認証システムの認識率の向上

山本 慎之佑 (情報工学科)

指導教員 石山 俊彦

1 はじめに

モバイルデバイスの普及にともない、手軽で認識率の高い生体認証システムが求められている [1]。声道は、声帯から発せられた音が通過する「口腔」「咽頭」などを指し、体格などによって個人差があるので、生体認証への利用が期待されている [2]。しかし、声道を用いた生体認証システムは、指紋や虹彩を用いた場合と比較して、一般的に認識率が低い。本研究では、MFCC とニューラルネットを用いたシステムを検討し、認識率の向上をめざす。

2 生体認証システムの流れ

本研究で検討する生体認証システムの概要を図 1 に示す。認証は、音声からの特徴抽出、システムによる識別、識別結果という流れで行う。

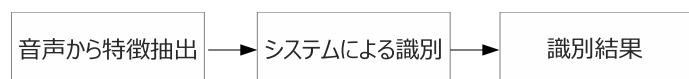


図 1: システムの概要

2.1 MFCC を用いたニューラルネットの検討

特徴抽出に MFCC を、識別システムにニューラルネットワークを用いる。また、MFCC の前処理としてメルケプストラムを抽出する。

メルケプストラム 音声を周波数分析したものに人間の聴覚をモデル化したフィルタで抽出したものを離散コサイン変換を行ったもの。20 次元のベクトルになっている。後述の MFCC の抽出に用いる。

MFCC メル周波数ケプストラム係数の略称である。メルケプストラムに含まれている 20 次元から、低次 12 次元を抽出したもの [3]。MFCC には声道の特徴が現れるので、本研究ではこれを利用する。

2.2 識別部の実装

以下に、生体認証システムのなかで検討する「識別部」の実装内容を示す。

1. 音声から MFCC を抽出する。
2. MFCC を用いて、ニューラルネットを実装する。
3. MFCC を学習データとし、ニューラルネットの学習を行う。
4. 実際に MFCC を識別部に入力し、評価を行う。

3 進捗状況と今後の予定

現在、音声信号処理ツールである SPTK (Signal Processing ToolKit) を用いて、MFCC の抽出を行った。図 2 は、テスト音源に対し、メルケプストラムを求め、声道成分を抽出したものを示している。グラフの青線が音声波形、赤線が声道波形である。

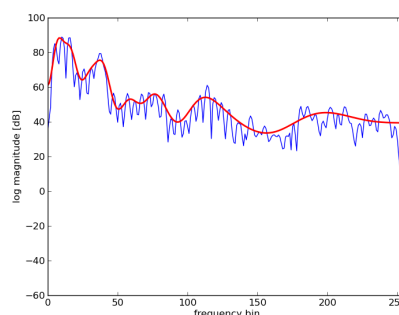


図 2: メルケプストラム解析

得られたメルケプストラムに対しフィルタをかけ、離散コサイン変換することで MFCC の抽出が完了する。グラフで確認すると、音声波形の特徴をメルケプストラムが表しているの、学習データとして用いるには問題ないと考える。中間発表後は、認証システムの実装、MFCC を用いた学習、識別を行い評価を行う。

参考文献

- [1] 瀬戸 洋一, バイオメトリック認証の技術と市場の動向, 電子情報通信学会バイオメトリクス研究会, BioX2012-01, pp. 1-4, 2012.
- [2] 船橋 秀一, "音声工学", 森北出版, 2005.
- [3] メル周波数ケプストラム係数, "http://shower.human.waseda.ac.jp/~m-kouki/pukiwiki_public/66.html".