自動問診システムの構築

An Automatic Medical Interview System

山口 順一
香川大学
Jun'ichi Yamaguchi
Kagawa University

1. はじめに

患者から情報を直接得る行為に問診がある。これは、治療効果の確認あるいは治療計画での参考などのため重要である。入院患者の場合、おおよそ決まった時刻に実施されることが多く、また、情報収集量が実施時間に比例することから、一定時間以上の実施が必要となる。一方、高齢化などを背景として患者数が増えると、一人当たりの対応時間が限られることによって問診の質が低下するという問題が生じる。更には、実施者（担当医など）が減少すると、質低下の問題が拡大することも容易に推測される。従って、重要な問診情報を放置しかねない上記問題への取り組みが必要と考えられる。本研究では、問診場面を想定した担当医録画映像を用いて、一問一答形式で患者から得られる回答を蓄積する自動問診システムを構築している。そこでは、システムに患者が合わせるといった患者負担を排除する方法の開発が重要であると考えている。本稿では、姿勢や場所によらずに顔の位置と向きを自動検出し、その結果を用いて、簡単な口動作認識を行う手法について説明する。

2. 顔の位置・向きの検出

顔認識については、人の自由な姿勢を対象、即ち、顔の位置、3次元向き（例えば逆さ斜め横顔）および像サイズが未知であることを前提とする研究は少ない。これに関して、本研究では、顔部品（両目と口）のエッジ画像に対し極座標変換およびフーリエ変換して得られる周波数成分パターンの正規化結果が不変な顔画像情報となることを提案してきた。これは、カメラ軸と直交する平面内での顔画像の平行移動、回転および奥行き方向への平行移動（像の拡大縮小）に対して不変となるデータを示す。そして、この不変データを用いて、視野内にいる人の姿勢によらずに顔の位置と3次元向きを検出することが可能になった。

3. 口動作認識

本研究では、2章で得られる顔の位置・サイズ・向きの情報を用いて、適当なサイズに変更し更に正面化させた変換顔画像を画像中央に再配置した後（図1）、問診情報獲得のため口動作を認識する。口動作認識については、これまでも、色情報を用いた唇抽出や、オプティカルフローを用いた読唇あるいは音韻の認識などが提案されている。しかし、口の開け方による認識精度の変動や、パラメータの自動設定問題、また、正面撮影に限定など、使用範囲拡大のための課題が残されている。本研究では、現在、「はい」と「いいえ」の認識アルゴリズムを構築している。本手法では、正面化顔画像で口領域エッジを抽出の後、閉口時の上下唇境界線を基準にして、開口時の両唇の基準線側エッジを用いて楕円を当てはめ、主軸と短軸との軸長比による時系列データ（口形状変動パターン）を作成する（図2）。次に、口形状変動パターンの直流成分除去結果について、口動作の特徴を表すと思われる単調減少データに限定して独自の判別計算を行う。これにより、口開閉の多様性が口動作の一義的判別を困難にするという問題が緩和される。

と「いいえ」の認識アルゴリズムを構築している。本手法では、正面化顔画像で口領域エッジを抽出の後、閉口時の上下唇境界線を基準にして、開口時の両唇の基準線側エッジを用いて楕円を当てはめ、主軸と短軸との軸長比による時系列データ（口形状変動パターン）を作成する（図2）。次に、口形状変動パターンの直流成分除去結果について、口動作の特徴を表すと思われる単調減少データに限定して独自の判別計算を行う。これにより、口開閉の多様性が口動作の一義的判別を困難にするという問題が緩和される。

4. 実験

図3に口動作認識実験例を示す。被験者数が十分ではないが、本手法が有効に機能していることが確認できた。

5. まとめ

患者負担の排除を念頭に置いた自動問診システムの構築について述べた。今後は、より多くの実験、更なる精度向上のための改善を行い、構築を進めていく。

図1 顔の位置と向きの検出

図2 口形状変動パターンの作成

図3 実験例