

顔画像と筆圧によるハイブリット認証システムの開発に関する研究

人工知能研究室 佐伯 祥平

1. はじめに

現在,社会では情報産業の発展が著しく従来の個人認証の主流とされるクレジットカードと暗証番号とを組み合わせた方法は,偽造や情報漏洩が問題となる.そこで,現在注目されているのが生体情報を用いた認証方法である(1).

そこで,本論文では,筆圧認証システムの偽筆排除能力を高めるために個人のテンプレート特定を目的として顔画像認証を導入する,ハイブリットシステムを提案する.

2. 筆圧認証システム

筆圧認証システムは,電子ペンとパーソナルコンピュータ(PC)によって構成されている.電子ペンより採取された筆圧データは,データ収集 Box を介して PC にロードされる.実際には採取した筆圧データをニューラルネットワークを用いて学習し,登録および認証を行う.

3. 顔画像認証システム

顔画像認証システムは, Universal Serial Bus(USB)カメラ, FaceIt, PC によって構成される. USB カメラによって撮影した顔画像から特徴点を抽出し,抽出情報を特徴量として FaceIt の個人情報内に登録した後に,個人認証を行う.

4. ハイブリットシステム提案

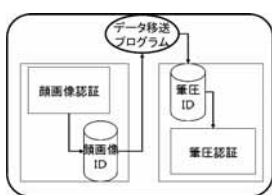


図1 提案システム 図2 提案システムフロー

提案するシステムを図1に示す.提案するシステムは,独立したプログラムを新規に作成する.図2に提案するシステムフローを示す.提案システムフローは,まず,顔画像認証を行い,出力されるログファイルを利用して,筆圧認証システム内の登録者を特定する(2).特定した登録者の個人テンプレートを指定して筆圧認証を行うことで,偽筆排除率を向上させられると考えられる.

5. 筆圧認証実験

本人認証実験および偽筆排除実験を実施する.実験を行う際,被験者4名(a,b,c,d)の署名を用いる.本人署名データを3回用いて学習を行い,個人情報として筆圧認証システムに登録する.4名の被験者から本人認証実験として15署名を用いて各15回実験を行う.表1に本人認証実験結果を示す.偽筆排除実験結果では,偽筆排除実験を認証対象者1名に対して偽筆署名を3名から各15署名を用いて45回実験を行う.表2に偽筆排除実験結果を示す.

表1 本人認証実験結果

| 認証対象者 | 被験者a | 被験者b | 被験者c | 被験者d | 平均 |
|-------|------|------|------|------|-------|
| 認証成功率 | 100% | 80% | 93% | 80% | 88.3% |

表2 偽筆排除実験結果

| 偽筆対象者 | 被験者 a | 被験者 b | 被験者 c | 被験者 d | 総平均 |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 平均偽筆排除率 | 46.7% | 97.7% | 22.3% | 93.3% | 65.0% |

以上の結果から本人認証実験結果に関しては平均 88.3%を得た.しかし,偽者排除実験結果に関しては総平均 65%の結果が得られた.これは,筆跡の圧力や早さが近似した結果,偽筆排除率が低下してしまったと考えられる.

6. ハイブリットシステム実験

本人認証実験および偽筆排除実験を実施する.実験では,筆圧認証実験と同一の被験者を用いる.本人認証実験では被験者 a のみが,本人認証実験を15回実施する.本人認証の実験方法として,顔画像認証によって個人を特定し,特定した個人の情報を用いて筆圧認証を行う.なお,顔画像認証の閾値を高,中,低の3段階に分けてそれぞれ実験を行う.

表3に本人認証実験結果を示す.偽者排除実験では被験者 a が顔画像認証システムに登録する.次に,筆圧認証実験と同一の被験者3名(b,c,d)によって顔画像認証を行い認証され,かつ筆圧認証によって認証された場合,偽者排除失敗とする.それ以外は偽者排除成功とする.評価には,3名が15回ずつ,計45回実施する.表4に顔画像認証システムの閾値が中の場合の偽者排除実験結果を示す.

表3 本人認証実験結果

| | 閾値 高 | 閾値 中 | 閾値 低 | 平均 |
|-----|------|------|------|-------|
| 成功率 | 80% | 93% | 93% | 88.7% |
| 失敗率 | 20% | 7% | 7% | 11.3% |

表4 偽者排除実験結果

| | 顔画像認証 閾値 中 | | | |
|----|------------|-------|--------|-------|
| | 顔画像のみ | | ハイブリット | |
| | 排除率 | 排除失敗率 | 排除率 | 排除失敗率 |
| 平均 | 97.7% | 2.3% | 100.0% | 0.0% |

本人認証率は平均 88.7%と筆圧認証システムと変わらない認証率を維持した.次に偽者排除率に注目すると被験者 a の筆圧認証システムの実験結果と,顔画像認証システムの閾値が中の場合のハイブリットシステムの実験結果を比較した場合,53.3%偽者排除性能が向上する結果となった.

7. おわりに

本論文では,筆圧認証システムの偽筆排除能力を高めるためにテンプレート特定を目的として顔画像認証を導入し,ハイブリットシステムとした.筆圧認証実験およびハイブリットシステム実験を行い,ハイブリットシステムを用いることで,偽筆排除性能が向上することを示した.

参考文献

- (1) 佐伯祥平,竹田史章”顔画像認証と筆圧によるバイオメトリクス認証システムの開発”,第49回システム制御情報学会研究発表講演会講演論文集,p551-552,2005
- (2) 佐伯祥平,佐藤公信,竹田史章”顔画像認証を前処理とするニューロテンプレート式筆圧認証システムの提案”第10回知能メカトロワークショップ講演論文集,p235-237,2005