

永字八法を利用した署名認証の精度向上

西郷里 拓* 櫻井 幸一** 川本 淳平

(*九州大学大学院システム情報科学府 **九州大学大学院システム情報科学府研究院)

1 はじめに

スマートフォンやタブレットといった端末の普及に従いそれらを使った認証の研究も盛んに行われてきている[1]. その中でも覗き見攻撃に耐性があるバイオメトリクスも多くの研究がなされている[4]. バイオメトリクスには指紋や虹彩を使うものなどがあるが, 本研究では行動的特徴を利用したバイオメトリクスの一つである署名認証に着目する.

永字八法[2]という漢字を書く際の特徴を8つに分類した考え方を使い署名認証に使う文字を一画ごとに分割し, それぞれに永字八法を参考にした属性を割り当て, その結果も認証の際に考慮に入れることで認証精度を向上させる.

実験では「山本」という署名と「高橋」という署名を用いて実験を行った. 「山本」という字の場合, 補正なし時の等価エラー率が約 8.5%だったのが提案手法では約 7.5%の等価エラー率になり, 「高橋」という字では補正なしで等価エラー率約 5.9%から約 2.3%まで下げることができた.

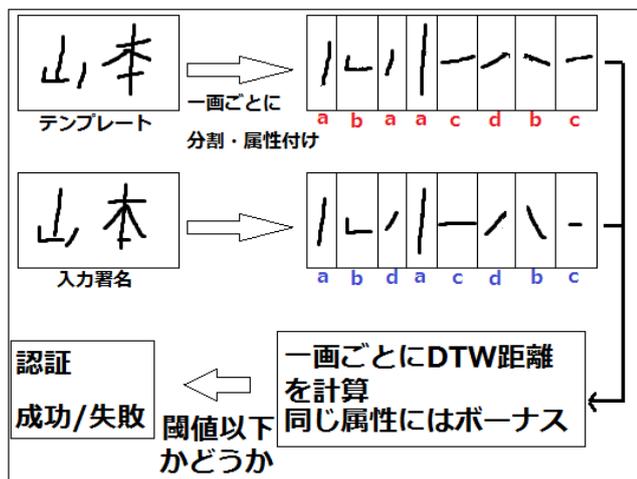
2 提案手法

署名を一画ごとに属性付けをしてその結果をデータ間距離に影響させる手法(図1)を提案する.

署名認証のテンプレートの登録時に署名を一画ごとに分割しそれぞれに永字八法を参考にした属性を割り当てる. 認証の際には入力署名も一画ごとに属性を割り当てる. その後テンプレートと入力署名を一画ごとにデータ間距離を Dynamic Time Warping(DTW)で計算し, 属性が一致していればその距離に ϕ をかける. それらをすべての合計が決めておいた閾値を下回っていれば認証成功とする.

Dynamic Time Warping(DTW)は2つの時系列データのデータ間距離を算出する際に使用するアルゴリズムであり, 署名認証の分野でもよく使われるアルゴリズムである[3]. 結果として得られる DTW 距離が小さいほど2つの時系列データが似ていると言える.

割り当てる属性は点・横画・縦画・はね・右上がり横画・左払い・短い左払い・右払いの8種類でそれぞれ事前に時系列データとして用意しておく. 属性の割り当ては8つの属性データそれぞれとの DTW 距離を計算し最も近いものをその画の属性とする.



3 実験

今回の実験では第一著者が登録者として実験を行った. 登録者が書きたいいくつかの署名データから Kinwrite という認証手法のテンプレート選択を参考にテンプレートを選択した. また, 8つの属性データも登録者が書いたデータを使用した. 攻撃者としては登録者以外に使う漢字を教えただうえで登録者と同じ条件で入力してもらった. 使う漢字は画数が少ない「山本」と多い「高橋」の2種類を用いた.

認証の精度を測る指標として, 等価エラー率を算出する. これは認証の際のエラーである本人拒否率と他人受入率が閾値の設定によってトレードオフの関係にあることから閾値を2つのエラー率が等しくなるように設定したときのエラー率を表したものである.

3.1 実験その1(「山本」)

属性が一致した時に与えるボーナスである ϕ を変えて実験したところ, ϕ が0.7の時に最良の結果が得られた. 補正をかけなかった時の等価エラー率が約 8.5%だったのに対して, $\phi=0.7$ の時の等価エラー率は約 7.5%になった.

3.2 実験その2(「高橋」)

山本の時と同様にボーナス ϕ を変えて実験を行った. その結果 ϕ が0.6の時に最良の結果が得られた. 補正なしの時は等価エラー率が約 5.9%であったが, $\phi=0.6$ の時の等価エラー率は約 2.3%になった.

4 まとめ

本研究では, 永字八法という漢字を書く際の特徴を署名の一画ごとに割り当てることで署名認証の精度を向上させる手法を提案した.

「山本」と「高橋」という2種類の署名で実験を行い, 等価エラー率を「山本」では約 8.5%から約 7.5%に, 「高橋」では約 5.9%から約 2.3%に減らすことができた.

今回の実験では8つの属性を使うことで認証精度を向上させることができたが, 今後は割り当てる属性の種類を増やしたり減らしたりしてさらに認証精度を向上できるように提案手法を改良していく.

参考文献

- [1] 池田匡視, 菅井文郎, and 岡崎直宣. "アイコンとタッチパネル液晶を用いた覗き見耐性を持つ認証方式についての一検討." 宮崎大学工学部紀要 41 (2012): 241-245
- [2] 鈴木雅人, et al. "D-12-58 永字八法に基づく手書き文字認識用辞書の動的構成法 (D-12. パターン認識・メディア理解, 一般セッション)." 電子情報通信学会総合大会講演論文集 2011.2 (2011): 161.
- [3] 内田誠一. "DP マッチング概説: 基本と様々な拡張 (テーマセッション (2), パターン認識・メディア理解のための学習理論とその応用)." 電子情報通信学会技術研究報告. PRMU, パターン認識・メディア理解 106.428 (2006): 31-36
- [4] Tian, Jing, et al. "KinWrite: Handwriting-Based Authentication Using Kinect." NDSS. 2013