

スマートフォンを用いたフリック入力認証における プロフィール文書連結手法

前田慎一† 佐村敏治†† 西村治彦†††

† 明石工業高等専門学校 専攻科 機械・電子システム工学専攻 †† 明石工業高等専門学校 電気情報工学科
††† 兵庫県立大学大学院 応用情報科学研究科

1 はじめに

現在のスマートフォンの普及は著しく、様々なサービスが利用可能であり、その中でメールや Facebook 等は個人認証の宝庫となる。そして盗難にあった際の個人情報漏洩や不正使用のリスクは極めて大きい。我々はフリック入力時におけるセンサ情報を用いた行動的バイオメトリクスの可能性について検討を行い、高い認証精度を得ることができた。しかし識別が可能な文字数としてひらがな 200 文字以上が必要であった。少ない入力文字で識別率を向上させる手法として、プロフィール文書連結手法があるが、まだ認証可能性として低かった [1]。

本研究では 100 入力文字以上でも識別可能な新しいプロフィール文書連結手法を提案する。

2 特徴量抽出と識別手法

スマートフォンに搭載されている Fig.1 のセンサ情報を用いることで特徴量を取得する。

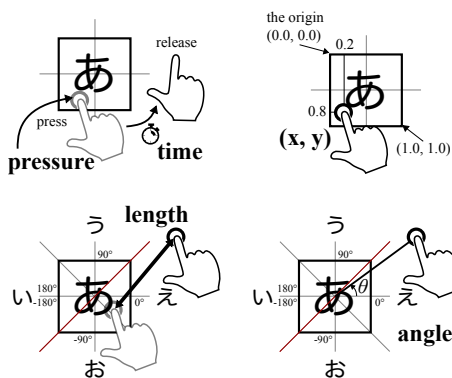


Fig. 1 Keystroke measurements. (top left):flick time and pressure, (top right):X and Y coordinate of tapping, (bottom left):length of flicking, (bottom right):direction of flicking

識別手法として、重みつきユークリッド距離 (WED) 法と、Array Disorder (AD) 法、両手法を組み合わせた WED+AD 法を用いた。AD 法は、プロフィール文書と未知文書のそれぞれにおいて、各文字を特徴量値に基づき順位付けしたときの不揃度を評価する。本稿では識別率が最も高くなる WED + AD 法について述べる。

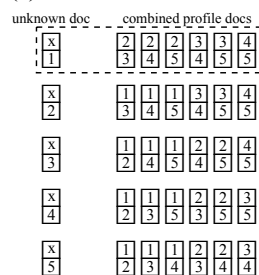
3 プロファイル文書連結手法

Fig.2 に非連結手法およびプロフィール文書連結手法を示す。本手法ではプロフィール文書 (profile docs) を 5 文書用意する。(i) は、連結しない場合で従来手法である。1 つの未知文書 (unknown doc) に対して各プロフィール文書で比較を行う (normal 法)。(ii) は、プロフィール文書から 1 つ取り出し未知文書と連結する。残りのプロフィール文書の 2 文書を連結する (cupid 法: Combined Unknown and Profile Document 法)。(iii) は、cupid 法においてプロフィール文書から 1 つ取り出す組み合わせは 5 つあることに着目する。これら 5 つの場合を cupid 法で識別を行い、5 つのうち多数決で多い被験者を未知文書の被験者とする (cupid-md 法: cupid-majority decision 法)。

(i) normal case



(ii) Combined Unknown and Profile Document (cupid) case



(iii) cupid-md case

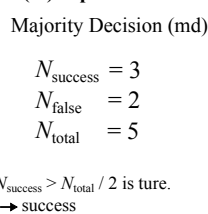


Fig. 2 New proposed combined profile document methods (i) normal case (ii) cupid case (iii) cupid-md case

4 実験

入力データ収集のため、Android 端末対応のアプリケーションを開発し、実証実験を行う (Fig.3 左)。33 名の被験者は 1 日あたり 2 文書を 7~10 日間入力して実験を行う。入力文書は 1 文書あたり非定型文書の 100 文字程度を使用した。そして、プロフィール文書を連結しない場合、cupid 法と cupid-md 法について、識別率の比較を行った。

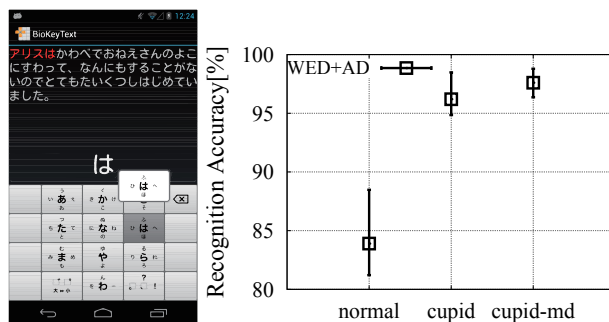


Fig. 3 Experiment. (left):Screenshot of interface of data collecting system. (right):Comparison of recognition accuracy

Fig.3 右に連結の有無による識別率 (WED+AD 法) を示す。プロフィール文書連結手法により、入力文字数が 100 文字の場合でも非連結手法より 12% 以上と飛躍的に向上し、実用的な識別が可能となる。

5 まとめ

本研究ではスマートフォンによるフリック入力認証において、プロフィール文書連結手法の有効性を検証した。プロフィール文書連結を入力データにも用いることで高精度に評価できることを確認した。

参考文献

[1] 前田, 泉, 佐村, 西村, "スマートフォンでのフリック入力認証における入力データ連結手法を用いた性能評価", 電子情報通信学会技術研究報告, 2014-09-BioX, pp.71-75(2014)