

オンライン手書き文字入力による個人認証と 出席管理システムへの適用

上村 達也[†][†]近畿大学大学院システム工学研究科山内 雅弘^{††}^{††}近畿大学工学部電子情報工学科

1 はじめに

本研究では、指先の移動量や筆記時間などのオンラインデータを活用してこれらの時系列的な変化に基づいた筆記者照合アルゴリズムを提案し、指入力のオンライン手書き文字による個人認証システムを構築した。これを、大学等の授業の出席管理システムにおける受講学生の出席確認、および教員のログイン認証に適用した。

2 筆記者照合に用いる特徴量

オンライン手書き文字入力において、端末から取得されるデータは、指先位置の2次元座標とその取得時刻からなる点座標の時系列データである。運筆（筆の運び）から筆記者照合を行なうにあたり、以下の8種の特徴量に着目した。

- 一画の長さ、角度：タブレット上に指を下ろしている状態の座標を取得し続けた時の一画ごとの線分の和と、一画の始筆点と終筆点を結んだ直線の傾き。
- 指先の移動方向：指先の移動方向を時計と同様に12分割で表わしたもの。
- 空送り量：指先がタッチパネルから浮いた状態での移動量を空送り量と呼び、向きと角度の2種類がある。
- 筆記時間：始筆から終筆までの時間をミリ秒単位で計測したもの。
- 筆速：一画ごとの線分の長さを筆記時間で割ったもので、pps(pixel per second)で表す。
- 画数：記名開始時から記名終了時まで、タブレット上に指を下ろしてから離れた回数にあたる。

3 筆記者照合のアルゴリズムとその評価

オンライン手書き文字入力による個人認証の筆記者照合アルゴリズムについて記述する。本研究では上述の8種の特徴量を多段構成で判定していく手法を取った。照合アルゴリズムのアウトラインは、本人が記名した際に差が出にくい（ゆらぎが小さい）項目から順に閾値を下回っていけば、自筆とみなしていく。そして最後まで自

表1 各筆記者ごとの本人受入率及び他人拒否率

筆記者	本人受入率	他人拒否率
A	100%	98.77%
B	100%	100%
C	100%	96.30%
D	33%	93.83%
E	100%	96.30%
F	33%	90.12%
G	100%	100%
H	100%	98.77%
I	100%	95.06%
J	100%	96.30%

筆とみなされなかったものを偽筆と判定する。

本研究の照合アルゴリズムによる自筆/偽筆判定の検証実験の結果を表1に示す。全ての照合結果をまとめると、本人受入率は86.67%、他人拒否率は96.54%という結果になった。この結果から他人拒否率に関してはどの筆記者も高い精度で判定できたことが分かる。しかし、本人受入率に関しては2名の筆記者において、よい精度を得ることが出来なかった。

4 出席管理システムへの適用

[1]の出席管理システムに本研究の個人認証システムを組み込んでみた。ユーザ（教員）を登録する際に教員IDと氏名、そしてメールアドレスと本人の筆記パターンをパスワードの代わりに登録することで新規登録が可能となる。教員のログイン画面を図1に示す。通常の

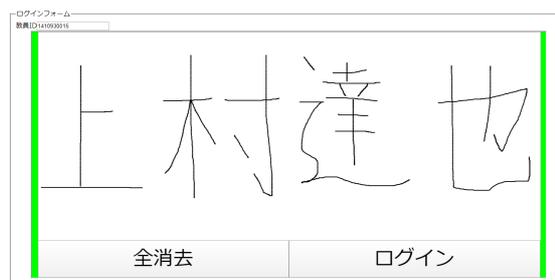


図1 ログイン画面と記入例

パスワード認証におけるパスワード入力欄の代わりに記入用のUI（一括入力）がある。教員IDと筆記パターンを記入し、ログインボタンを押すと筆記データがサーバに送られ、サーバ側で筆記者照合のプログラムが動作して端末は判定結果を受け取る。

5 まとめと今後の課題

本研究ではオンライン手書き文字入力による個人認証システムのための筆記者照合アルゴリズムを提案・実装し、その有用性を実験的に示した。今後は一文字入力、一括入力の2種類のUIのそれぞれにおいて、各々の特徴を活かした専用の筆記者照合アルゴリズムを提案していくことがあげられる。

参考文献

- [1] 的場, 谷風, 小高, “出席管理システムのタブレット端末上に氏名を書く際の筆順・筆速に着目した記名者判定”, 平成29年度近畿大学工学部卒業論文。
- [2] “< 鑑定用語 > - 日本筆跡鑑定協会”, <http://jhas.webcrow.jp/kantei-yogo.pdf>
- [3] 上村, 山内, “オンライン手書き文字入力を用いた授業の出席管理システム”, 2019年度(第70回)電気・情報関連学会中国支部連合大会, R19-25-03-05.