

自己組織化マップによる臨床症例クラスタリングシステムの開発

— 打鍵リズム付き暗証番号による個人認証の等距離線図評価 —

1 T-05

山口 俊光[†] 納富 一宏[†] 石井 博章^{††} 斎藤 恵一[‡] 藤本 哲男^{‡‡}[†]神奈川工科大学情報工学科^{††}神奈川工科大学福祉システム工学科[‡]東亜大学経営学部経営学科^{‡‡}芝浦工業大学工学部機械工学科

1 はじめに

臨床症例のような医療情報の中には病歴など、患者の個人情報を含むものがあるので、ネットワークを介して情報を共有するためには、不特定多数の人間がその情報にアクセスできなように個人認証を行う必要がある。

我々は今までに、個人の打鍵時における人間特性を自己組織化マップを用いてクラスタリングし、個人認証を行う手法を提案してきた [1].

自己組織化マップ (Self-Organizing Maps:SOM) は, T.Kohonen により提案された教師なし競合学習型ニューラルネットワークであり, 入力層と出力層の 2 層からなる. データ間の特徴類似度による汎用的なクラスタリング能力を持つ. 多次元属性のデータから 2 次元の SOM を生成することで, 良く似た属性を持つデータ同士がクラスタリングによりまとまり, 視覚的にわかりやすいマップを得ることが可能である. しかしながら, 2次元マップ上の距離が近いからといって, 打鍵データの類似度が高いとはいえない場合がある [2].

そこで本稿ではマップの各セルが持つベクトル情報を用いてセル間の類似度を計算することで, 個人認証を行う手法を提案する

2 システム構成

2.1 実装システムの概要

本システムの構成を Fig.1 に示す. 大まかな構成はサーバ/クライアントで構成される 2 層モデルをとっている. クライアントは, 認証に必要な ID と暗証番号, そしてキー入力のリズム情報をサーバに送信する. サーバでは, ID と暗証番号による通常の認証をおこな

う. その後, ID とキー入力のリズムを用いた自己組織化マップによる認証を行う. この 2 つの認証に成功すると, 認証成功となる.

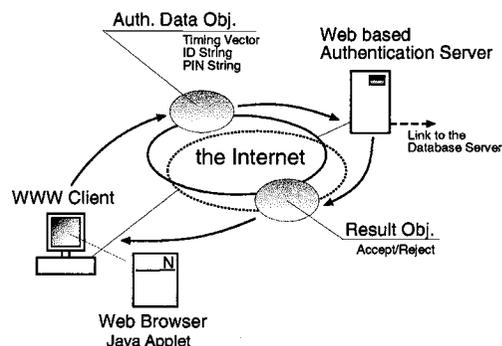


Fig. 1: System Structure

2.2 等距離線図による個人認証

暗証番号を入力する際のキー入力タイミングを SOM の入力ベクトルとして用いる. 今回は, 4 桁の暗証番号を打鍵する際のタイミングから 13 の属性を持ったベクトルを得ている. 得られたベクトルを Fig.2 に示す.

0.187	0.181	0.166	0.181	0.07	0.077	0.075	0.084	0.089	0.117	0.104	0.091	0.097
0.063	0.156	0.222	0.207	0.096	0.185	0.116	0.083	0.116	-0.033	-0.029	0.106	0.124
Press-Press Time				Press Time				Release Time				

Fig. 2: Input Vector

入力ベクトルを用いて学習を行いマップの生成を行う. この際, 同一の暗証番号を使用しているユーザは全て同じマップに学習される. 認証を行う場合は, まず新たに入力されてきたベクトルを生成したマップ上の一番距離の近いセルにマップする. 新たに入力されてきたベクトルと各セルの参照ベクトル同士の距離を計算し, 等距離線図を生成する. 生成される等距離線図の例を Fig.3 に示す.

次に, 作成した等距離線図において一定距離以下のセルにマップされているユーザを選び出す. 選び出さ

Development of Clinical Cases Clustering System : Equal Distance Diagram Evaluation of Personal Authentication by PIN with Keystroke Rhythm
Toshimitsu YAMAGUCHI[†] Kazuhiro NOTOMI[†] Hiroaki ISHII^{††} Keiichi SAITO[‡] Tetsuo FUJIMOTO^{‡‡}
[†]Department of Information and Computer Science, Kanagawa Institute of Technology
^{††}Department of Welfare Systems Engineering, Kanagawa Institute of Technology
[‡]Department of Business Management, Faculty of Business Management, University of East Asia
^{‡‡}Department of Mechanical Engineering, Shibaura Institute of Technology
e-mail: mit@ish.ic.kanagawa-it.ac.jp

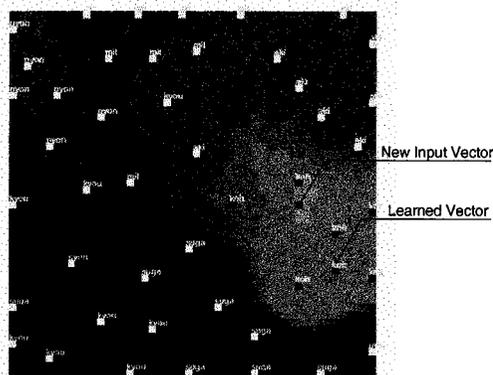


Fig. 3: Self-Organizing Map

れた全ユーザ数の過半数が認証を受ける際に入力したユーザ名のユーザであれば、正規ユーザとして受け入れられる (cf. Fig.4).

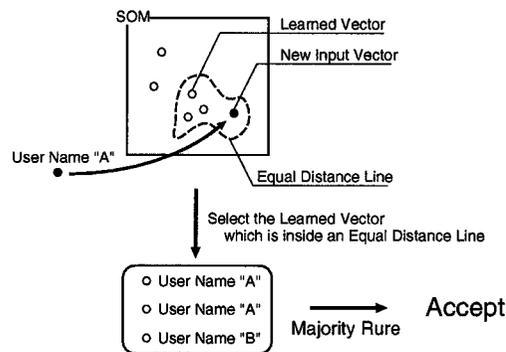


Fig. 4: Authentication Flow

3 評価・考察

3.1 評価方法

被験者 6 人を対象に認証実験をおこなった。同じ暗証番号の打鍵タイミングをマップ作成用に 7 回、試行用に 40 回計測し、打鍵リズム付き暗証番号を用意した。計測には Sun Microsystems 社製ワークステーションに付属する Type6 キーボードのテンキーを使用した。

マップ作成用入力を 30000 回学習させてマップを作る。生成するマップサイズは 50×50 ノードである。そのマップに対して、試行用入力をマッピングし、各セルとマッピングされた試行用入力との参照ベクトルによる距離を求め等距離線図を作成する。そして、先に述べた認証手法に従い認証実験を行う。

マップされている学習ベクトルを選び出す範囲を決める試行用入力の位置からの距離を閾値とし、閾値

ごとの FRR(False Rejection Rate:本人拒否率) および FAR(False Acceptance Rate:他人受容率) を計算した。FAR, FRR の定義式を以下に示す。

$$FAR = \frac{\text{他人受容回数}}{\text{試行回数}} \quad (1)$$

$$FRR = \frac{\text{本人拒否回数}}{\text{試行回数}} \quad (2)$$

3.2 評価結果

評価結果を Fig.5 に示す。値は試行用リズム付き暗証番号 40 回分の FAR,FRR を 6 人分求め、それを平均したものである。

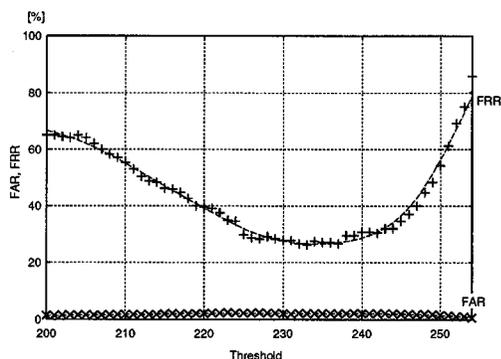


Fig. 5: Result

FAR は最も高くなる場合でも 5%以下になっており、以前提案したシステムに比べ非常に良好な値となっている。FRR は最も低くなる場合 25%強となっており、以前提案したシステムと同程度の値となった。実際にシステムとして運用した場合ユーザがストレスを感じる可能性がある。

4 まとめ

自己組織化マップを用いた打鍵リズム付き暗証番号による個人認証の等距離線図評価について述べた。今後は FRR が高い値になっているので、その低下をめざす。

参考文献

- [1] 山口, 納富, 他: 臨床症例検索データベースシステムにおけるセキュリティの強化 — 自己組織化マップを用いた打鍵リズム付き暗証番号による個人認証 (2001), 第 63 回情処全大, 3U-2.
- [2] 斎藤, 納富, 他: 自己組織化マップによる類似症例検索に関する基礎的検討 (2001), バイオメディカル・ファジィ・システム学会第 14 回年次大会公開論文集, pp.32.