

## ニューラルネットワークを用いた筆跡による個人認証システム

日大生産工（学部） ○杉山 達彦

日大生産工 松田 聖

### 1 はじめに

近年、情報技術の目覚ましい発展の裏ではなりすまし行為による個人情報流出被害などが急増している。個人を特定するための個人認証の中で現在考案されているものの中にパスワードやクレジットカードなどによって個人を特定できる方法があるが、これらの認証方式では、忘却や紛失によって本人でさえ認証できないだけでなく、漏洩や盗難によって他人に認証されてしまう可能性がある。そこで、これらに代わる認証技術として人間の身体的特徴や行動的特徴の情報を用いて個人認証を行うバイオメトリクス認証というのがある。この認証方式の代表的なものとしては指紋、掌形、網膜、DNA、まばたきなどの認証方式があるが、これらは認証装置が大掛かりになるために個人単位で使用するにはあまり適しているとは言えない。そこで本研究では、バイオメトリクス認証として採用されている中の比較的個人単位で扱いやすいであろう筆跡をベースにした個人認証システムを構築する。

本研究では、ニューラルネットワークの学習方法を用いることによって、特定の人物になりすまし行為を防ぎつつ正しく個人を特定できるかの精度を高めることを目的としている。

### 2 ニューラルネットワーク

人間の脳の仕組みを模倣したシステムを構築することで、人間の基本機能である認識や記憶の判断などの処理を、コンピュータ上で実現するために考案された数理モデルがニューラルネットワークである。

### 3 学習モデル

本研究で扱うニューラルネットワークのモデル構成について以下に示す。

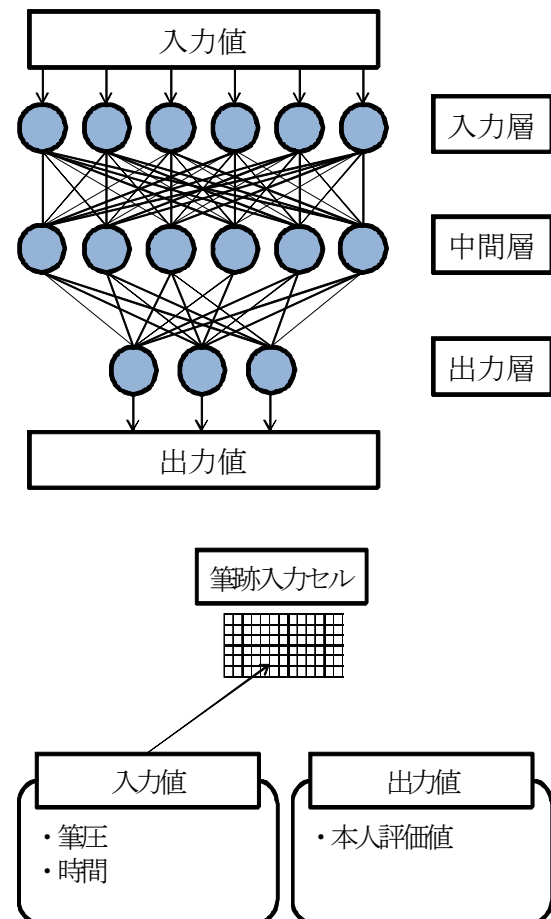


図1. 本研究のニューラルネット構成

本研究のニューラルネットワークの構成は図のように入力層、中間層、出力層から成る階層型ネットワークである。

筆跡入力セルは内部情報として筆圧と時間の2つの変数を持っており、リアルタイムでこ

これらの内部情報に値が定まっていく。まず筆圧に関しては0から1の実数であり0の場合はそのセルに関しては入力がないと定義できる。次に時間に関しては筆圧同様実数であり、最初に書かれたセルの時間に開始時刻0の値が格納され、このセルから筆跡されたセルの順に開始時刻からの時間の経過の値が格納されていく。このことから、時間を内部情報とすることで、書き順についても考慮している。そこで、入力セル毎に2つの入力ニューロンを用意する。1つには、筆圧が入力され、もう1つには時間が入力される。したがって、(筆跡入力セル縦30マス×横55マス)×2(筆圧と時間)+1(しきい値)=3301個のニューロンが入力層にある。

中間層のニューロン数は、入力ニューロン数以上を用意する。

出力層の各ニューロンは、認証対象者と対応し、それに加えて1つの出力ニューロンを用意する。このニューロンはどの対象者にも該当しない場合に他の10個のニューロンよりも最も高くなるように出力するニューロンとする。つまり出力ニューロンの数は、対象者(10人)+該当者なし(1人)の11個のニューロンが出力層にある。

#### 4 個人登録過程

まず、個人登録画面において新規登録か追加登録かを選択するが、初めはどの対象者も新規登録を選択し、対象者ごとに個人IDを自動で割り当てる。次に、全ての対象者に共通な文字列(例：あいうえお)を入力させる。その入力を3の学習モデルにおける入力ニューロンの値とし、学習を開始する。つまり、筆跡と時間の入力を基にシミュレーションを繰り返すことで中間層と出力層における重みを更新していき、その個人IDを持つ対象者に対応する出力ニューロンの教師信号を1として学習させる。そして、次回から学習する際は登録画面の追加登録を選択し、新規登録で割り当てられた個人ID、文字列を入力し、その対象者の出力ニューロンが正しく本人評価値を出力するよ

うに学習を繰り返していく。

この登録過程を対象者10人がそれぞれ行い、各出力ニューロンの出力する本人評価値から正確に対象者を特定するモデルへ構成されていく。すなわち、本人による入力の場合はその本人に対応する出力ニューロンの本人評価値が、本人以外の出力ニューロンの本人評価値よりも高くなる結果が望ましい。

また、学習を行っていく上で、筆圧と時間だけでなく対象者ごとの本質的な特徴から個人を正確に特定することは可能であるか否かについても期待しつつ学習の様子を注目していく。

#### 5 個人認証過程

個人登録過程と同じように個人認証過程では初めに個人認証画面において個人ID、文字列を入力させる。この文字列の入力が、個人登録過程にて学習されたモデルの入力ニューロンの値として代入され、学習されたモデルを基にして、出力ニューロンの本人評価値の値からどの対象者の入力かを判定する。

ここで、入力された文字列によって、入力された個人IDに対応する出力ニューロンの本人評価値が最も高いという結果であれば、その入力は同一人物のものとされ、認証は成功となるが、入力された文字列によって、入力された個人IDに対応する出力ニューロンの評価値が最も高くなければ、同一人物による入力でないものと判定され、認証は失敗に終わる。

#### 「参考文献」

- 1) 平野広美、“Cでつくるニューラルネットワーク”、パーソナルメディア、(1991)、p46-58
- 3) 吉富康成、“ニューラルネットワーク”、朝倉書店、(2002)