

ファジィ・ニューロをもちいたストロークによる筆者認識*

2H-8

○黒田真之 山田新一 藤川英司†
武蔵工業大学 ‡

1 はじめに

現在のような情報化社会において個人認識の必要性が高まっている。代表的なものに音声や指紋を認識する研究があるが、手書き文字の筆記者を判定する筆者認識もそのひとつである。

筆者認識は技術的な手法からすでに書かれている文字の情報を用いるオフライン認識とさらに筆順、筆速、筆圧などの時系列のデータをも扱うオンライン認識に大別される。本稿ではクレジットカードや小切手の署名の照合などを想定しファジィ・ニューロを用いたオフライン筆者認識について提案する。

2 目的

一般に手書き文字の筆記者が誰であるかを扱う筆者認識とその字種が何であるかを扱う文字認識とは、手書き文字を扱う上で相対の関係にある。文字の書き手による変動は、文字認識では文字の大きさの違いや歪みなどと共に吸収され取り除かれるべきものであるが、筆者認識では個人性特徴として扱われる。

たとえ本人の自著署名であっても何回か試行すると個人内変動(ゆらぎ)をとめない、少しずつ違った筆記文字となるため、個人性特徴にある程度の幅を持たせて認識をしなければならない[1]。しかしながら偽筆の可能性を考えると幅を広げすぎると、誤認識の可能性が高まると考えられる。

また、認識において実際にどの特徴量がより認識に寄与しているか分からないことから最適な特徴量間の重みを決定することができないことと、個人に顕著な特徴に応じた特徴量間の重みにすることができない。

そこで筆者認識において特徴の入力をファジィにより個人性特徴の判定に幅を持たせ、ニューラルネット

ワークで学習することにより、経験または個人で差のない特徴間の重みを決定することを考える。

3 前処理

入力はイメージスキャナで原文字を取り込み2値化する。

文字は指定された矩形内に書かれるとし、位置や大きさは特徴量として扱うので2値化したデータは、通常の正規化は行わずに拡大縮小による雑音消去を行う。その後、細線化を行い文字の芯線を取り出す。

4 特徴抽出

個人性特徴として横ストロークの構造特徴により個人テンプレートを作成する。

特徴量として

- ストローク長
- 文字全体の重心位置とストロークの重心位置の距離
- ストローク中に設定した着目点における接線と水平軸のなす角度

の三点を考える。

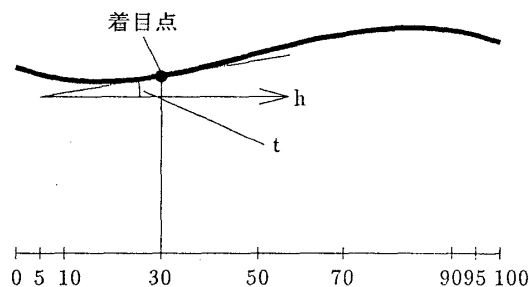


図1: ストロークの着目点における傾き

3点目のストローク中に設定した着目点における接線と水平軸のなす角度については、入力の際に文字と

*Person Recognition based on Stroke using Fuzzy Theory and Neural Network

†Masayuki Kuroda Shin-ichi Yamada Hideji Fujikawa

‡Musashi Institute of Technology

§1-28-1, Tamazutsumi, Setagaya-ku, Tokyo 158, Japan

一緒に取り込んだ矩形枠の下線部を水平軸とし、図1に示すようにそれぞれの着目点における傾きを求めるものである。

その際の着目点は、ストローク全体の長さに対して始点から $a\%$ ($a = 0, 5, 10, 30, 50, 80, 90, 95, 100$) の位置に当たる点とする。着目点を始点からの距離の比としたことで長さの違うストロークでも形状だけを比較することができる。

6人の筆者に“三”という文字を数回書かせ、“三”の第3画に関してストロークの長さ方向に対する着目点における角度の個人平均を求め、6人の標準偏差を求めた結果(図2)から、ストロークの始点と終点付近では個人差が大きくなっていると推測し、始点及び終点付近の着目点を多くしている。

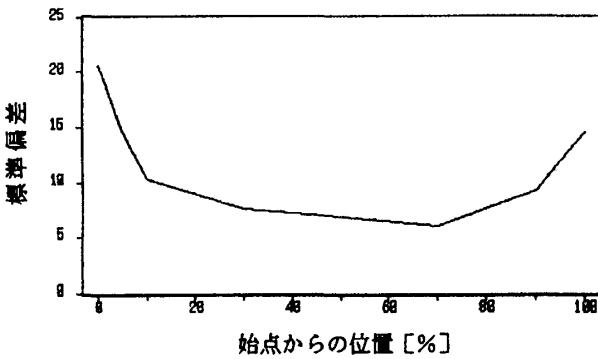


図2: 筆者のちがいによるストロークの変動

5 判定

入力段に前述のように抽出された各ストロークの特徴量に対するメンバシップ関数をもつニューラルネットワークを構成する(図3)。

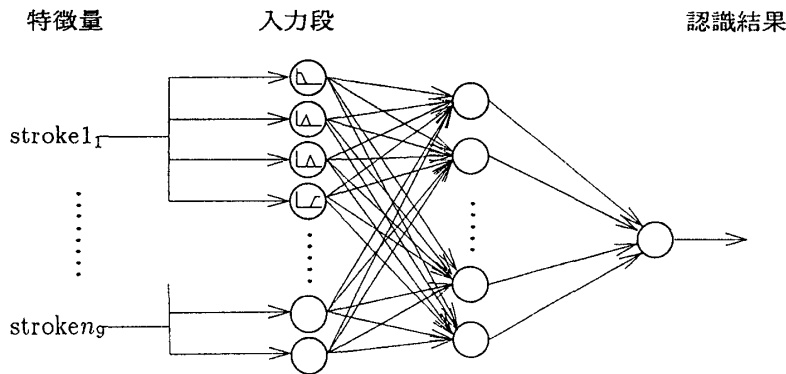


図3: ファジィ・ニューラルネットワークの構成

判定は判定対象となる筆記者の参照文字の数例をデルタルールにより学習したネットワークの出力により行われる。

6 認識

認識対象は自著署名とし、数例のサンプルでファジィ・ニューラルネットワークを学習させ、特定のa人の中で筆記者は誰かという筆者識別と書かれた文字が名乗っている本人かどうかという筆者照合を行う[2]。認識結果は講演時に発表する。

7 おわりに

文字のストロークの構造特徴を入力として判定を学習したファジィ・ニューラルネットワークによりおこなう筆者認識を提案した。現在は一文字ごとの特徴を抽出しているが認識範囲内(矩形枠内)の文字の位置も考慮したい。

参考文献

- [1] 森 健一郎:ファジィテンプレートによるオンライン筆者照合, 電子情報通信学会技術研究報告, VOL.89, NO436(PRU89 118/125)9/14(1990)
- [2] 吉村 ミツ:筆者認識に用いる特徴の比較-濃度, 方向, 円弧-, 中部大学総合工学研究所総合工学, VOL4,1/10(1992)
- [3] 渡辺, 古橋, 小幡, 内川:ファジィネットによるオフラインサイン認識における一考察, 第9回ファジィシンポジウム講演論文集,457/460(1993)