

## ストローク解析による筆者認識

4G-1

○井出正弘, 山田新一, 藤川英司  
武蔵工業大学

### 1. はじめに

個人を機会的手段で認識する研究は、近年数多くみられるようになり、代表的なものに音声や指紋を認識する研究があるが、手書き文字の筆者を認識する研究もこの一例である。

手書き文字の筆者を認識する場合、一般にはオフラインよりオンラインで行う方が高い正答率を得られるとされている。オフラインでは得られない書き順、筆圧、筆速等の情報がオンラインでは得られるからであるが、このためには特定の機械装置が必要となる。そのような装置がない状況を考え、ここでは、既に紙の上に書かれた文字について、簡単な装置を用いたオフライン的な筆者認識法を提案する。

### 2. 前処理

書かれた文字をイメージスキャナによりパソコンに2値画像として取り込む。そして、拡大・縮小操作によるノイズ消去、逐次方式の細線化を行い、得られた細線化文字からストロークをチェーンコードデータとして取り出す。以下に説明する認識方法では、文字を構成するすべてのストロークを取り出す必要はないので、取り出し易く、かつ比較的特徴の現れやすいと考えられるストロークのみを取り出す。

### 3. 特徴抽出

オフラインの場合、文字中の1ストロークから得られる個人の癖は、直感的には、ストロークの形状、長さ、文字全体に対して占める位置が考えられる。そこで、特徴量として以下の3つを考える。

- (a) ストローク中に任意に設定した着目点における接線とx軸とのなす角度
- (b) ストロークの長さ
- (c) 文字全体の重心からのストロークの重心の距離

具体的に説明すると、(a)は図1のようなストロークsにおいて、ストローク全体の長さに対して始点からa% ( $a = 0, 5, 10, 30, 50, 100, \text{etc}$ )の位置にあたる着目点を1ストローク中に数ヶ所設定し、その着目点における接線とx軸( $0^\circ$ 方向)との角度差 $\theta_{s,i}$ を特徴量とする。

ストロークはチェーンコードとして取り出されるので、(b)は実際にはそのストロークを表現するチェーンコード数Nとなる。

(c) は文字全体の重心  $G$  の座標と, ストロークの重心  $g$  の座標との差  $d$  で,  $x$  座標,  $y$  座標それぞれについて定義する.

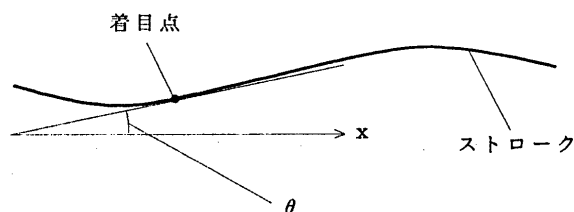


図1 ストロークの着目点における接線の傾きの抽出

#### 4. マッチング

認識対象となる筆者それぞれに, 同一の文字を複数回書かせ, 上の方法によって特徴量を抽出し, 筆者ごとにその平均をとったものを参照用データベースとする.

認識実験は, 認識対象となる筆者の中から誰か一人に参照用データベースを作成した文字と同一の文字を書かせ, 参照用データベース作成時と同じ方法によって抽出した特徴量 ( $Imp$ ) と, それに対応する参照用データベースの特徴量 ( $Ref$ ) から確信度  $CF$  を求めることによって行う. 特徴量を  $C$  とし, 特徴の変動しにくさをあらわす重み  $\beta$  を用いて, 確信度  $CF$  を下式のように定義した. ( $k$ : 個々の特徴量を示す添え字  $p$ : 筆者の ID)

$$CF_{k,p} = \beta_{k,p} (1 + |Ref_{Ck,p} - Imp_{Ck,p}|)^{-1}$$

確信度  $CF$  は各筆者について, 抽出する特徴量の数  $k$  だけ求められるので, それらを評価して, 認識実験対象文字の筆者を推定する. 認識実験の結果は講演時に報告する.

#### 5. おわりに

簡単な装置を用いてオフラインで筆者認識を行う方法として, 文字中のストロークの着目点における傾き, ストロークの長さ, 文字全体の重心に対するストロークの重心のずれを特徴量とする認識方法を提案した. また, 認識実験により本方法の有効性を調べた.

#### 6. 参考文献

- [1] 尾崎正弘, 足達義則: “ファジイ理論による筆者認識の検討”, 7th Fuzzy System symposium.
- [2] 吉村ミツ, 吉村功: “相似パターンの頻度による筆者識別”, 電子情報通信学会論文誌 D-II Vol. J72 No. 12 pp. 2051-2060.
- [3] 森俊二, 坂倉柊子: “画像認識の基礎 [I], [II]”, オーム社
- [4] 舟久保登: “視覚パターンの処理と認識”, 啓学出版