

筆順画数フリー文字認識の開発

6K-2

---より柔軟性のある文字認識を目指して(その1)---

横田登志美† 葛貫壮四郎† 郡司圭子† 三浦雅樹† 桂晃洋†

(株)日立製作所 日立研究所‡

1. はじめに

携帯情報端末等へのデータ入力には携帯性および紙と鉛筆の自然なマンマシン性からオンライン文字認識が多く使われている。

しかし文字の認識率はまだ十分とは言えない。筆順違いの誤認識は何度書き直しても認識できずユーザの負担が大きい。画数を半分以下で続け書きすると認識しない。そこで、あらゆる筆順違いと続け書きを認識できる、筆順画数フリー文字認識を開発中である。

小型システムへの適用を考慮し、容量を500Kバイト以下に抑え、かつ、実時間で認識することを目標とする。

2. 楔型文字モデルによる文字認識

入力パターンを要素に分割し、辞書パターンの要素に対応つける方式を検討した。従来の同様の方式は、要素をコードに割り当てる構造解析手法¹⁾²⁾であるため、ひらがなや変形文字に適用できない。そこで文字の要素を座標パターンのまま扱える、楔型文字モデルによる文字認識方式を立案した。

この文字パターンの形状が、筆方向が→↓の折れ線で構成される楔形文字に似ているため、名称の由来となっている。

2.1 文字認識フローの概要

図1にフローを示す。

p1:大きさと位置を正規化する。

Development of Handwritten Character Recognition System that is Dependent of neither Number nor Order of Character Strokes

†Toshimi Yokota, Soshiro Kuzunuki, Keiko Gunji, Masaki Miura, Koyo Katsura,

‡Hitachi Research Laboratory, Hitachi, Ltd.

p2: 筆方向が変化する点で近似点を取り、折れ線近似する。マッチングを高速処理するため、続け書きを分断する程度の大まかさで近似。

p3: 入力折れ線を長さでソートする。

p4: 入力と辞書とのマッチングを行う。マッチングの対象とする辞書は折れ線数が入力の折れ線数の±N以内のものに絞る。そして、長さ順に、始終点座標をもとに辞書折れ線に対応する入力折れ線を探して、距離値を算出する。対応が無ければペナルティとして折れ線の長さを距離値に加算する。

p5: p4ではカーブ/直線が識別できないため、候補上位の辞書について詳細識別を行う。

2.2 ノイズ等の折れ線処理

手ぶれなどノイズとなる短い折れ線が生じた場合、図2のように位置が異なるノイズ同士

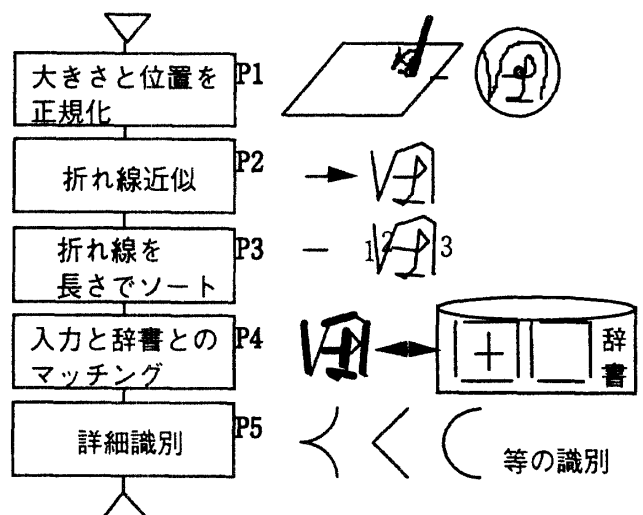


図1 楔形文字モデルによる文字認識フロー

を対応付ると距離値が大きくなる。そこで、対応付けた距離値と、対応無しとした距離値とを比較して小さい方をとる。また、図3のように、濁点など短くとも1つの画として入力された場合は、重みを付けて折れ線の長さを距離値に加算する。



図2 ノイズ折れ線 図3 画の不足

3. 評価

今回提案した方式と当社従来方式での認識評価結果を図4に示す。

データは東京農工大の手書き文字認識用データベース TUAT Nakagawa Lab. HANDS-kuchibue_d-96-02から次の2人分を用いた。

- (a) mdb0055: 楷書書き文字が多い
 - (b) mdb0051: 筆順違い・続け書きが多い
- (a)では認識率はまだ従来の認識率に達していないが、(b)は第10候補までの認識率では従来の認識率を上回ることができた。このことから、本方式が筆順違いや続け書きに有効であることがわかった。

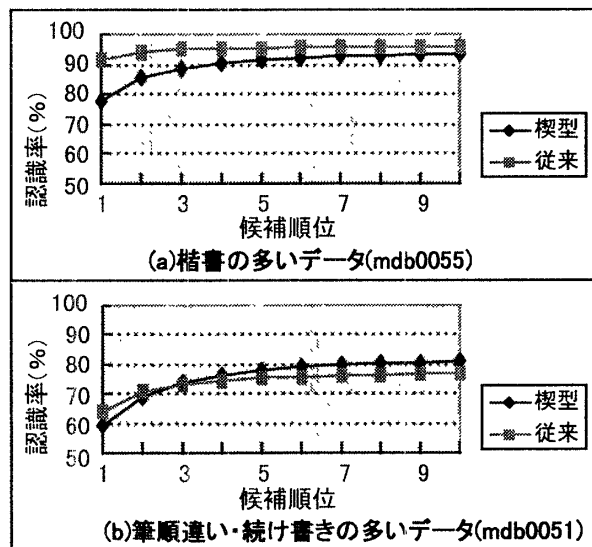


図4 認識率

図5には、辞書容量と1文字平均処理時間(Pentium 100MHz 使用)を示している。各辞書1パターンだけの辞書(基本辞書)、拡張し

た辞書(拡張辞書)、従来のものを比較した。

拡張辞書は、辞書容量と処理時間が倍になるが、認識率が良く、100Kbyteのプログラムを含めて500Kbyteに収まりPCでは実時間で処理できることがわかった。

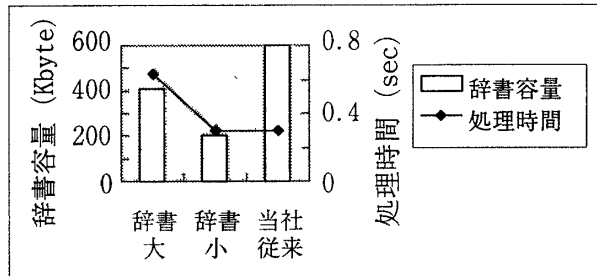


図5 辞書容量と処理時間

4. おわりに

オンライン文字認識技術において、筆順違いや続け書きの文字も認識できる楔形文字モデル方式を立案した。今後は、詳細識別のブラッシュアップや後処理技術と組み合わせることで、認識率を向上させる予定である。

[謝辞]

本研究にあたり、東京農工大電子情報工学科中川助教授および関係各位よりご指導いただきましたことを感謝いたします。

[参考文献]

- 1) 正嶋ほか：画数、筆順、回転、区切りに依存しないオンライン手書図形認識方式：情報処理学会論文誌 Vol.27 No.5 492-498
- 2) 村瀬ほか：候補ラティス法による手書きフローチャートのオンライン認識：信学会論文誌'83/6 Vol. 66-D No.6
- 3) Ying-Jian Lui, Li-Qin Zhang, Juwei Tai：A New Approach to On-line Handwritten Chinese Character Recognition：IEEE/2th ICDAR ('93-10-20)
- 4) 中川ほか：文章形式字体制限なしオンライン手書き文字パターンの収集と利用：信学技報 PRU95-110,43-48(1995.9)