

視覚障害者を考慮したオンライン手書き漢字認識システムにおける文字大分類法

1L-3 ——— ストローク情報の有効利用による認識文字候補の抽出 ———

清田 公保[†]
熊本電波工業高等専門学校[†]

尾島 潤[‡] 山本 眞司[‡]
豊橋技術科学大学[‡]

1. はじめに

オンライン手書き文字認識を用いたペン入力システムは紙面に文字を記入すると同様な手段でコンピュータに情報を入力できるため、キーボードに親しみのない人や文字キーの位置が分からない中途失明者にとっては有効な情報入力手段である。本研究は中途失明者や重度弱視者向けのオンライン手書き漢字入力システムの開発を最終目的とする。本稿ではシステムの概要と、初期段階で認識文字候補を絞り込むためのストローク情報を用いたオンライン手書き漢字の大分類法について報告する。

2. 視覚障害者のペン入力利用における問題点

現在、実用化されているペン入力システムは健常者向けに開発されており、文字の区切りや正規化のため定められた枠内に文字を入力することを条件づけたものが多く、視覚障害者が直接利用できるまでには至っていない。また、筆跡情報を確認することができない視覚障害者がペン入力を利用する場合、ストローク相互間の位置ずれが生じやすい。このため入力文字の誤認識により視覚障害者では厄介な認識文字候補の選択作業が増える可能性がある。このような特殊な状況下ではストロークの位置ずれに強く、文字候補の選択を極力さけるような高い認識能力を持つ認識アルゴリズムの検討が必要である。

3. 階層構造型認識システム

本システムの入力対象漢字は教育漢字1006文字とする。高速かつ高認識率のシステム実現のために、ここでは階層構造型の文字認識システムを前提とする。すなわち、漢字は文字数が膨大である

The rough classification of on-line handwritten chinese character for visually handicapped persons.
Kimiyasu Kiyota[†] Jun Ojima[‡] Shinji Yamamoto[‡]
Kumamoto National College of Technology[†]
Toyohashi University of Technology[‡]

ため最初の段階でストローク数などのオンライン情報を有効に利用して文字の大分類、中分類を行い、認識文字候補を数文字に絞り込む。さらに抽出された認識候補に対して複数の認識処理系を用いて詳細認識を行う(図1)。このような階層構造型の処理体系により効率の良い認識システムを構築する。

4. 入力文字の直線近似によるセグメント抽出

タブレットより自由な大きさで入力された漢字を縦256×横256の枠に納まるように正規化する。正規化されたサンプリングデータは、とびとびの座標点列であるため座標点間を線形補間し、ベクトル・トレース[1]を用いて入力文字を直線近似する(図2)。ここでスタイラスペンが押されてから離されるまでの実線をストローク、直線近似化後の直線線分をセグメントと呼ぶことにする。

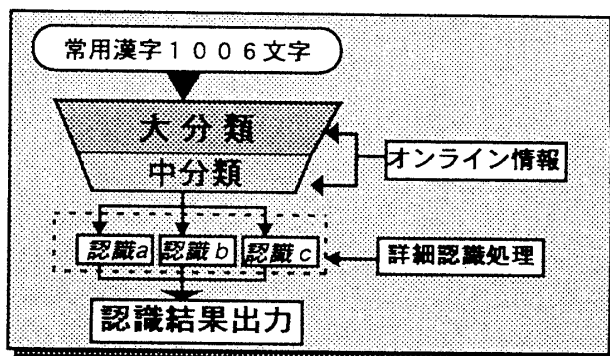


図1 階層構造型文字認識システム

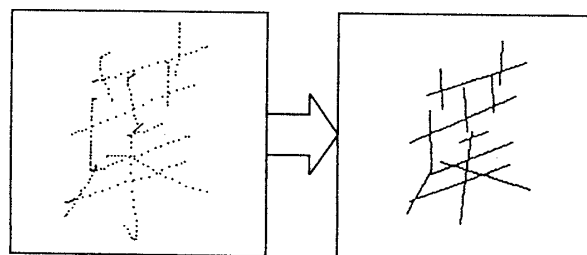


図2 直線近似によるセグメント抽出

5. 文字大分類法

漢字は対象となる文字数が多いため、大分類によりあらかじめ文字候補を十分絞り込むことは、認識処理量の低減および高速化という点で非常に有効な手段である。本稿では新たにストローク情報を用いたS C方式漢字大分類法を提案する。

5.1 S C方式漢字大分類法

オンライン手書き認識において、ストローク総数や筆順等は個人内では比較的安定な特徴である[2]。ここではストローク数(Stroke number: S)と、直線近似によって得られたセグメント総数からストローク総数を引いた値、すなわち漢字の曲がり角総数(Corner number: C)を用いて常用漢字1006文字を大分類する(以下、この分類法をS C方式漢字大分類法と記す)。図3に大分類後の漢字の頻度分布を示す。横軸がストローク数S、縦軸が漢字の曲がり角総数Cで、高さがカテゴリに含まれる文字数を表す。尚、ストローク数の3画以下と16画以上は1カテゴリの文字数が少ないため統合した。大分類の結果、ほぼ全域に標準漢字が区分されており、最も文字数の多いカテゴリ[S 8 C 1]で49個まで文字候補を絞り込めた。

5.2 文字候補ターゲット枠

個人内で比較的安定しているストローク情報も、視覚障害者の場合、筆跡情報が得られないために不安定となる場合がある。大分類では絞り込んだ認識文字候補の中に必ず正読文字が含まれている必要があるため、実際のS C方式漢字大分類法では個人内変動を考慮して図4に示すような絞り込み範囲を可変する文字候補ターゲット枠を考える。このターゲット枠は、ストローク情報の変動が大きい場合は枠を広げ正読文字を取りこぼさないようにし、変動が安定している場合は枠を小さくし

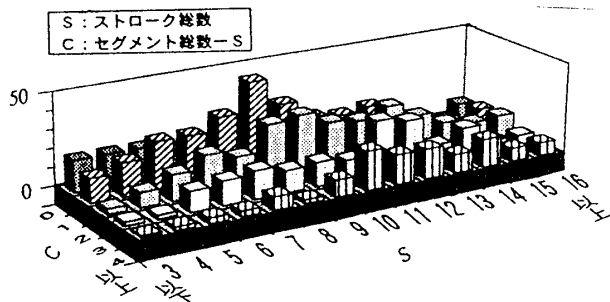


図3 S C方式漢字大分類法

て分類効率を向上させる働きをする。

5.3 S C方式漢字大分類法の個人内変動実験

S C方式漢字大分類法におけるターゲット枠の範囲を予測するため、教育漢字のうち1~7画、8~15画、16~20画から各20文字ずつ、合計60文字を任意に選び、4名の被験者に60文字/1セットを7回ずつタブレットを用いて目隠しで入力してもらった。7セットのうち1セットを標準辞書とし、残り6セット(360サンプル)について標準からの個人内変動 ΔS 、 ΔC を調べた。個人結果の一例を図5に示す。ストローク総数は安定しており、 $\Delta S = 0$ 、 $\Delta C = \pm 1$ の範囲内に95%のサンプルが含まれている。他の被験者についても多少のばらつきは見られるが同様な傾向を示した。入力回数を増やせば、個人別の平均的な変動分布が得られるため、個人の変動率に応じたターゲット枠の作成が可能となる。

6. まとめ

視覚障害者を考慮したオンライン手書き漢字システムのためのストローク情報を用いたS C方式漢字大分類法を提案した。本方式は、オンライン情報をもとに学習に応じてターゲット枠を可変させることにより大分類の自動効率化に応用できる。

参考文献

- [1]安居院,他:“TURBO Pascal 画像処理の実際”, pp. 222-225, 工学社, 1988.
- [2]森下,他:“実時間文字認識における個人内変動の分析”, 信学技報, PRL80-90, pp. 57-62, 1980



図4 文字候補ターゲット枠

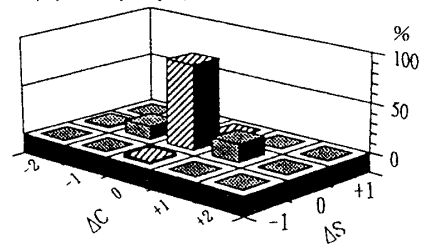


図5 S C方式における個人内変動