

3N-01 筆記方向及び文字方向自由の枠なしオンライン 手書き文字認識とそのユーザインターフェース

小沼 元輝 中川 正樹

東京農工大学工学部

1. はじめに

枠なし手書き文字認識システムのユーザインタフェースにおいて、ユーザがより自由に文字パターンを記述するためには、筆記方向、及び文字方向の変化に対応した認識手法が不可欠である。これら二種類の変化に個別に対応した手法は存在する[1]、[2]。しかし、現時点において双方の変化に同時に対応した手法は実現されていない。

本稿では、これら二種類の方向の変化に同時に対応する認識手法を提案する。また、文字方向推定の誤りに基づく誤認識を訂正するためのユーザインタフェースの設計、及び提案を行う。

2. 筆記方向に依存しない認識手法

筆記方向に依存しない認識手法を実現するためには、入力された文字列パタンの筆記方向(図 1)を自動的に特定する方法が重要となる。筆記方向を予め特定することで、認識精度を高めることができ、また以降の処理の簡素化が可能となる。

筆者が所属する東京農工大学中川研究室(以下、本研究室)のオンライン枠なし手書き文字認識システムでは、改行検出(図 2)、及び筆記方向変化点の検出(図 3)を行うことで、ボタンを行単位に分割する。さらに、各行の内部におけるストロークの方向の分布から、それぞれの筆記方向を特定する。

3. 文字方向に依存しない認識手法

文字方向の変動に対しては、文字パターンを適当に回転することで、従来の認識システムによる処理が可能となる(図 4)。回転の角度については、日本語文字パターンに含まれる多くのストロークが右、または下向きであることを利用することで推定が可能である(図 5)。

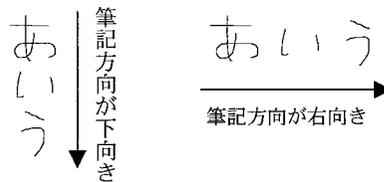


図 1 筆記方向

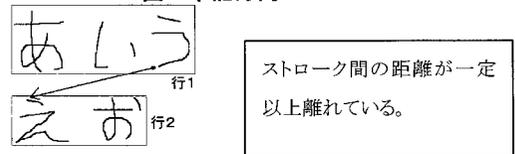


図 2 改行検出

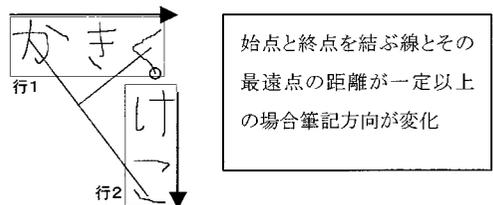


図 3 改行検出筆記方向変化点

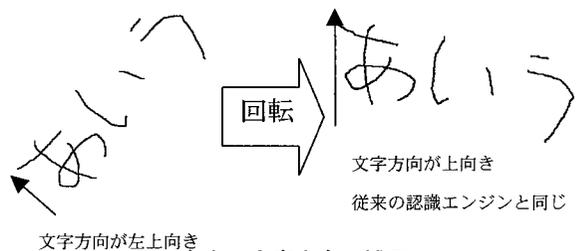


図 4 自由な文字方向と補正

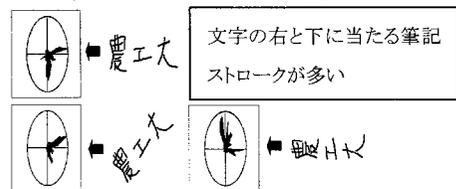


図 5 日本語の特徴

4. 認識手法の統合に対する提案

ここでは、筆記方向変化点における文字方向の変化に対する処理の提案を行う。なお、ここで提案する手法では、同一行内での文字方向の変化には対応しない。また、改行前後の文字方向の変化については、既存手法の統合における問題は発生しない。

筆記方向変化点の周辺には、その前後にある行(文字列)の区切りが存在する。この区切りの推定を誤ると、正しい文字列の認識は不可能となる(図5)。

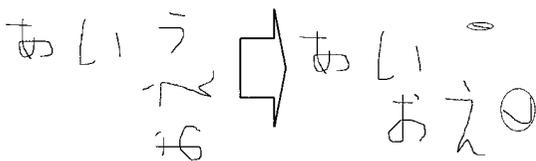


図6 失敗例-補正後“う”が分割

ここでは、筆記方向変化点から一定の距離にあるストロークを1文字と仮定することで文字列の区切りを調べる方法(図7)と、筆記方向変化点の周辺にあるストロークの切れ目を文字列の切れ目の候補とし、それらに対して前後の文字列に対する尤度を用いた評価を行う方法(図8)を提案する。

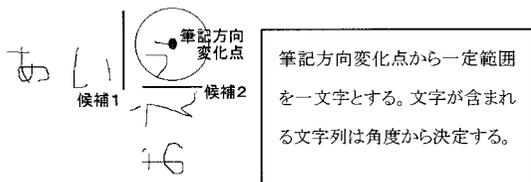


図7 一定範囲をまとめる手法

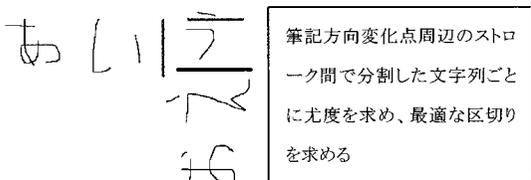


図8 文字列構成要素手法

5. 文字方向自由に対応したユーザインタフェースの提案と設計

文字ボタンの中には、“一”と“1”、“+”と“×”等、文字方向推定が困難なものが存在する。また、文字方向推定の誤りを完全に防ぐことは不可能である。

文字方向推定に誤りが生じた場合に、ユーザに対して訂正インタフェースを提供することは重要と考えられる。ここでは訂正手法について提案する(図9)。

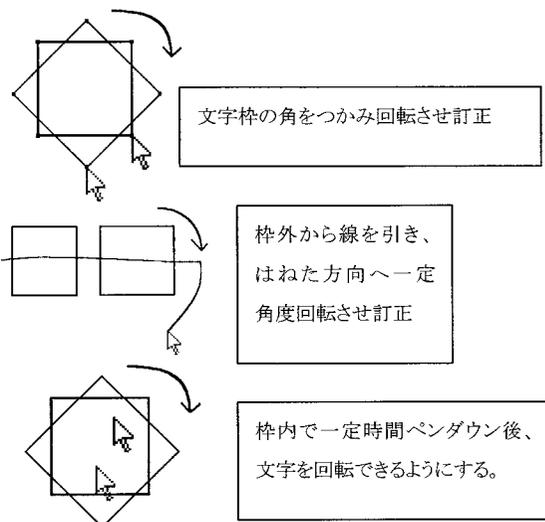


図9 訂正手法提案

6. おわりに

本稿では、筆記方向及び文字方向に依存しない認識手法の実現を行った。これにより文字認識における制限を緩和し、ペン入力の可能性を広げることができる。と考える。

参考文献

- [1] 稲村祐一, 福島貴弘, 中川正樹: “筆記方向に依存しないオンライン枠なし文字認識システム”, PRMU2000-35~40, (2000. 6. 23)
- [2] 稲村祐一: “筆記方向及び文字方向に依存しないオンライン枠なし日本語手書き文字認識の研究”, 学位論文, 東京農工大学電子情報工学科, (2001)