

手書き文字認識の適応型後処理制御

4E-2

鈴木 章 宮原末治

NTTヒューマンインタフェース研究所

1. まえがき

筆者らは手書き文字認識において、認識結果の第1位候補の距離値および1位と2位の距離値の差分の2つの値に閾値を設ける識別法(以下第1位候補検定と呼ぶ)を提案してきた[1]。文字認識においては、誤読もリジェクトの際の正解の脱落も、認識結果に単語照合等の後処理を行う場合に問題となり、これらを防止することは文字認識の後処理を行う際に有効である。今回、この検定用閾値を認識結果の確認の際の修正情報によって動的に最適化していく動的閾値制御を行い誤読率を減少させる方法、及び認識結果登録により候補文字からの正解の脱落を救済する方法について検討したので報告する。

2. システム構成

本方式のシステム構成を図1に示す。修正部からのフィードバックにより第1位候補検定部に対しては閾値の修正を、学習訂正部に対しては認識結果と修正情報から作成した訂正ルールの登録を行う。

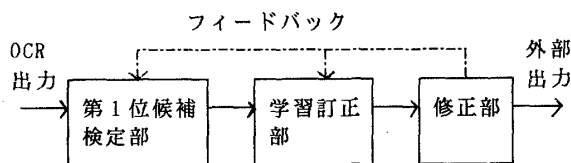


図1 システム構成

3. 実験

3.1 実験データ

認識対象として、楷書でていねいに書かれた270人分のデータを用いた。このデータのカテゴリ数は3201字種であり、文字認識アルゴリズムに文献[2]を用いた。第1位候補の正解率は93.0%であり、認識結果の候補は10位までを用いた。このデータを三等分し、それぞれ初期の検定閾値作成用データ(学習データ)、オペレータ修正による適応用データ(適応データ)、および評価データとする。

3.2 実験方法

検定閾値の動的最適化の効果を調べるため、データ入力作業を模した次の2つの方式による実験を行った。

方式1: 学習データから誤読が0で正読率が最大になるように検定用の閾値を決定し、それを用いて評価データの第1位候補検定を行う。

方式2: 方式1において、適応データの第1位候補検定を行った際に誤読データが発生したら、その誤読データを用いて閾値を最適化し、その変更された閾値を用いて評価データの第1位候補検定を行う。

これに併せて、学習訂正の効果を調べるため、上記2つの方式において学習データと適応データのリジェクトデータに含まれる第1位候補が正解でないものを

訂正ルールとして登録し、評価データを用いてリジェクトデータの学習訂正を行った。

この場合の方式1では、学習データから作成した閾値で評価データを検定したものを学習訂正無しとし、適応データを検定して訂正ルールの登録し、閾値を変えずに評価データを検定したものを学習訂正有とした。

以上の処理を行った評価データの正読率、誤読率、リジェクト率、候補文字の10位以内に正解を持たないデータ(これを脱落データと呼ぶ)の個数を測定した。

3.3 学習訂正法

学習訂正法として、今回は第1位候補が正解でないものの第1位候補文字と正解文字を類似文字テーブルに登録していき、新規の認識結果の第1位候補文字とこのテーブルを参照して脱落の可能性のある候補を追加する方法を採用した。今回のような逐次的な学習ではなく、事前に大量データを用いて作成した類似文字テーブルによって認識結果に候補文字の追加を行う場合は、脱落データの減少によって後処理性能の向上に役立つことが既に報告されている[3]。

3.4 実験結果ならびに考察

実験の結果を表1に示す。

①閾値の動的最適化を用いた方式2は、固定的な閾値を用いる方式1より誤読が約40%減少することがわかる。正読率もそれにともなって低下しているが、最適化によって低く抑えられている。

②認識結果の登録による学習訂正は脱落データを救済する効果があることがわかる。その割合は、方式1の場合で27.7%、方式2で29.8%である。

③脱落データの救済能力を方式1と方式2で比較した場合方式2の方が優れており、閾値の動的最適化によって誤読率が低下するとともに学習訂正による脱落データの救済能力も上昇することがわかった。

表1 実験結果

	正読率	誤読率	リジェクト率	学習訂正	脱落データ
方式1	84.7%	0.73%	14.6%	無	955
				有	690
方式2	81.4%	0.43%	18.2%	有	670

4. むすび

手書き文字認識の閾値制御と認識結果の登録による学習訂正を併用した手法により、誤読を約40%減少させ、候補から正解が脱落した認識結果を約30%減少させることができた。今後は単語照合の系を組み込んで本方式の能力を評価する。

【謝辞】

本研究に助言をいただいた当研究所の小橋主幹研究員に感謝します。

【文献】[1]鈴木他: "住所...", IE88-133 pp.57-64

[2]S. Akamatsu et al: "Hierarchical ...", Proc. of ICTP '83, PP175-180 Oct.1983.

[3]杉村: "候補文字補完...", 信学論VOL. J72-D-II NO.7 PP.993-1000