

動的辞書分類・固定による認識

4D-5

—複数変換画像・複数類似度—

宮崎孝之

外園哲也

天沼 博

高橋邦夫

神奈川大学 工学部 電気工学科

1. まえがき

複数変換画像によって認識率は向上する。更に複数類似度の利用により認識率^[1]は向上する。しかしこの場合、処理の効率化が必要である。本文では動的辞書分類・固定法を提案し辞書個数を大幅に減少させ、処理の効率化を図る。すなわち、形態情報による複数変換画像を用いた認識において動的辞書分類・固定を行って、効率化及び認識率の向上^[4]を図る。さらに双方向ストローク情報^[2]によって動的辞書分類・固定を行い、その選定辞書を用いて形態情報によって動的辞書選定・固定^[4]を行い形態情報による認識を行う。

2. 予備的事項

2.1. 使用データ

漢字画像データとして電子技術総合研究所で公開している「手書教育漢字データベースETL-9B」(JIS第一水準2965字種・200サンプル計593000データを収録)を使用した。また、各字種のサンプルのうち、奇数番目を辞書漢字、偶数番目を未知漢字としている。これは64×63ドットの二値画像である。

なお、今回使用したデータを表1に示す。^[1]

表1. 使用データ

正解率[%]	平均個数	一個率[個]	認識率[%]
99.77	1.55	88.88	98.16

2.2. 距離変換

複数画像変換としては、8方向距離変換を用いた。距離変換 $d=1$ を原画像とする。

Recognition of Handwritten Chinese Characters by dynamic dictionaries classified and fixed. —A number of image transform and similarities.—

Takayuki MIYAZAKI, Tetsuya HOKAZONO, Hiroshi AMANUMA, Kunio TAKAHASHI

Department of Electric engineering, Faculty of Engineering, Kanagawa University

2.3. 非線形正規化変換

距離変換同様に複数画像変換として非線形正規化変換^[1]を行った。正規化パラメータ $n=0$ を原画像とする。

3. 動的辞書分類・固定

3.1. 類似度算出

3.1.1. 双方向ストローク類似度^[2]

双方向ストローク類似度 $SM^{(k,l)}$ は次式で評価される。

$$SM^{(k,l)} = \frac{\sum_j \min_i SM_{(j,i)}^{(k,l)}}{St^{(k,l)}} + \frac{\sum_i \min_j SM_{(i,j)}^{(k,l)}}{St^{(k,l)}} \quad (1)$$

i, j : 入力漢字, 辞書サンプル l のストローク

St : ストローク本数

第一項は辞書漢字から見た対応に基づく類似度, 第二項は入力漢字から見た対応に基づく類似度である。(1)式を辞書数 m のみを使用して動的辞書分類に用いる類似度を求める。

3.1.2. 形態情報類似度^[4]

各分割領域 (b) での2種類のパターン個数により80次元の特徴点ベクトルによる類似度を $DM1(b)^{(kl)}$, 画素数によるものを $DM2(b)^{(kl)}$, 特徴点ベクトルによる類似度を $DM3(b)^{(kl)}$ として最適化類似度を式(2)で算出する。

$$DM^{(k)} = \sum_{i=1}^{16} \{DM1(b)^{(kl)} + DM2(b)^{(kl)} + DM3(b)^{(kl)}\} \quad (2)$$

これに双方向ストローク同様に辞書数 m のみを使用して動的辞書分類に用いる類似度 $S(d,n,m)$ を求める。

3.2. 動的辞書分類

3.2.1. 複数変換画像

動的辞書選定を行うにあたり、はじめに単独類似度計算を行い入力サンプル l 字種ごとに類似度上位となった m 個の固定辞書を定める。

この入力漢字・字種ごとの m 個の分類・固定辞書を用いて他の複数変換画像に対する類似度計

算を行うものである。これによって類似度計算は大幅に減少させることができる。

3.2.2. 複数類似度

類似度計算において動的辞書分類を行い、この選定辞書を用いて、他の類似度において動的辞書を作成し類似度計算を行うことにする。これによって動的辞書分類の効率化を達成できることになる。すなわち類似度別に辞書選定を統一的に行うことが可能となる。すなわち、2段階の辞書分類・固定となる。

4. 結果

表2以降に動的辞書分類・固定による認識結果を示す。

5. 考察

(1) 双方向ストローク類似度においては辞書分類を行い、その選定辞書(30個)を固定し形態情報類似度の動的辞書分類・固定(3個)により認識を行い、分類・固定なしより認識率が上昇することが確認された。また、形態情報のみによる辞書分類・固定を行う場合(認識率99.37%)とほぼ同一結果認識率99.42%を達成することができ

た。

(2) 双方向ストロークにおいては辞書30個での動的辞書分類・固定により、なしの場合より若干の認識率の低下が見られた。

6. あとがき

動的辞書分類・固定が複数画像変換、複数類似度において有効であることが確認された。

【参考文献】

- 【1】熊谷憲二, 金子真輝, 新井武, 栗原雅明, 天沼博, 高橋邦夫: 「交叉情報・ストローク類似度による分類—正規化画像利用」 電子情報通信学会パターン認識・理解研究会, PRU95-184, 1995-12
- 【2】高橋邦夫, 天沼博, 加藤弘之: 「手書き漢字の学習パラメータによる分類—最適化パターンマッチング等による—」 信学論(D-II), 75-J-II, 5, pp. 674-675, 1992-03
- 【3】高橋邦夫, 天沼博, 加藤弘之: 「学習グループ化による手書き漢字の分類」 信学論(D-II), J75-D-II, 9, pp. 1626-1627, 1992-09
- 【4】外園哲也, 岩崎智, 平出卓也, 宮崎孝之, 天沼博, 高橋邦夫: 「複数画像変換による認識—形態情報・ストローク情報による—」 情報処理学会全国大会, 1D-4, 1998-10

表2. 動的辞書分類・固定による認識結果(形態情報)

	ストローク双方向対応		形態情報				
	分類に使用した類似度	類似度計算に用いた辞書個数	分類に利用した類似度	類似度計算に用いた辞書個数/サンプル, 字種	類似度	類似度計算に用いた辞書個数/サンプル, 字種	認識率 [%]
(1)	なし		$M(2,1,0,100)$	100	$M(2,0,8,3)$ + $M(2,1,0,3)$ + $M(2,1,2,3)$ + $M(3,0,8,3)$ + $M(3,1,0,3)$ + $M(3,1,2,3)$	18	99.37
(2)	$S(2,0,6,100)$	100	$M(2,1,0,30)$	30		18	99.06
(3)	$S(2,0,6,100)$	100	$M(2,0,8,30)$ $M(2,1,0,30)$ $M(2,1,2,30)$	90		18	99.42
(4)	なし					600	98.80

表3. 双方向ストロークによる認識結果

	分類に利用した類似度	類似度計算に用いた辞書個数	類似度	類似度計算に用いた辞書個数/サンプル, 字種	認識率 [%]
(1)	$S(2,0,6,100)$	100	$S(1,0,0,30) + S(1,0,6,30)$ + $S(2,0,0,30) + S(2,0,6,30)$ + $S(3,0,0,30) + S(3,0,6,30)$	180	98.70
(2)	なし	なし		600	98.90