

対称性および端点・中点分布による手書き漢字の分割

1 S-3

高橋邦夫, 天沼博, 新井武, 熊谷憲二, 金子真輝
神奈川大学工学部電気工学科

1. まえがき

分割により, 認識における対応関係が明確になり, 認識は容易になると思われる。また, 対称性は認識の類似度としても応用可能である。さらに, 分割は文書処理に応用可能である。

2. 予備的事項

手書き漢字データ ETL-8 は (64×64) の 2 値画像であり, 細線化, ストローク抽出を行う。

縦ストロークは 63.4~116.6, 横ストロークは 20~20 度, 斜めストロークは 20~63.4 度範囲のものとする。

3. 対称性による分類

3.1 対称性抽出

ある垂直線についての対称性を次のようにして求める。

(イ)線対称斜めストローク

斜めストロークの始点, 終点の正方形領域の対称位置に斜めストロークが対称的に存在すれば 4 点を与える。始点に関する正方形領域は 6×6 とし, 終点に関する正方形領域は 8×8 とする。

(ロ)横ストローク

横ストロークの始点に対し終点が対称領域にあれば 3 点を与える。これはストローク数が 6 以下の時は 6×8 領域とし, 6 以上の場合は 4×6 領域とする。

(ハ)縦ストローク

2 本の縦ストロークがある場合, ドット数/2 を得点とする。

3.2 分割手法

Segmentation by symmetry and distribution of end points.
Kunio Takahashi, Hiroshi Amanuma, Takeshi Arai, Kenji Kumagai, Masaki Kaneko
Department of Electrical Engineering
KANAGAWA University
3-27-1 Rokkakubashi Kanagawa-ku Yokohama 221 Japan

A 領域 (X 座標が 1~7), B 領域 (X 座標が 7~12), C 領域 (X 座標 9~31) の 3 領域に画像を分ける。各領域における対称性の最大値を $\max a$, $\max b$, $\max c$ とする。

次の条件を満足する場合, B 領域で分割する。

$\max a, \max c \geq M$ かつ $\max b \leq L$

ただし, 縦, 横ストローク数を ST とし,

$ST < 5$ の場合 $L=3, M=7$

$5 \leq ST \leq 10$ の場合 $L=4, M=9$

$10 \leq ST$ の場合 $L=5, M=10$

また, 全領域を A 領域 (X 座標が 1~9), B 領域 (X 座標が 9~21), C 領域 (X 座標 21~31) に分ける。つぎの条件を満足する場合分割しない。

$\max b' > \max a$ かつ $\max b' > \max c$

$\max b'$ は B' 領域における対称性の最大値とする。

4. 端点, 中点分布による分割

4.1 前処理

(イ) 64×64 画像縦方向 1/2 に圧縮し 32×64 画像とする。

(ロ) 次にストローク抽出を行う。

縦ストローク; 7 ドット以上連続

横ストローク; 8 ドット以上連続

斜めストローク; 8 ドット以上連続

さらに, 中点位置と長さが等しいものは 1 つのストロークとする。

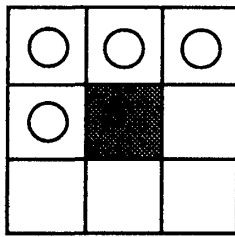
(ハ)始点抽出

4.2 横ストロークによる分割

次のような分割線を求める。その密度が最大となる場所を分割線とする。

ただし, X 座標が 0~14, 34~64 領域では分割を行わない。

イ. 横ストロークが重なりがなく存在する場合,



縦ストロークの始点

その中間線を分割線とする。

ロ. 横ストロークが重なりが10ビット以下、重なるビット部分が8ドット以上の場合、その中間線を分割線とする。

ハ. 左半分に縦ストローク、右半分に横ストロークが存在する場合、横ストロークより2ドット位置を分割線とする。

4.3 斜めストロークによる分割

右上がり斜めストローク始点を0~12領域において検索し、終点の近傍で右下がり斜めストロークを検索する。右下がり斜めストロークがあらわれるその終点で、右上がりストロークの終点で分割を行う。

4.4 中点個数による分割

全領域をA領域(X座標0~22), B領域(X座標22~42), C領域(X座標42~63)に分割する。

B領域における中点個数が全体の60%以上の場合は分割しない。

5. 結果

5.1 対称性による分割結果

左右に分割可能な文字(314字), 分割できない文字(100字)について結果を求めた。

表1

	成功率	誤り率	その他
分割可能文字	86.0%	5.9%	8.1%
分割不可能文字	87.5%	9.5%	3.0%

5.2 端点, 中点分布による分割の結果

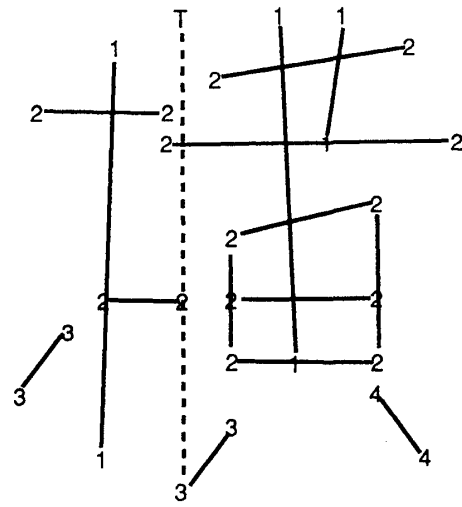
左右分割文字100字, 分割不可能文字100字について結果を求めた。

表2

	成功率	誤り率	不成功率
分割可能文字	90.76%	4.58%	4.66%
分割不可能文字	87.06%	12.94%	

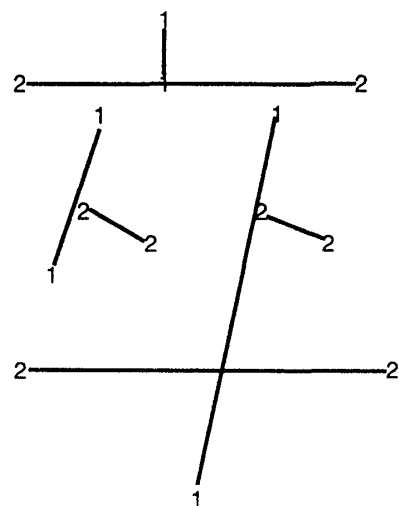
6. あとがき

ETL-8を作成された電総研関係者に感謝いたします。



	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31
横ストローク	0	0	0	3	6	3	0	3	0	9	15	0	0	0	0	0
縦ストローク	0	0	0	13	0	0	0	4	0	11	4	0	5	0	0	0
斜めストローク	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0
総合得点	0	0	0	16	6	3	0	7	0	22	21	0	5	0	0	0

分割文字とヒストグラムデータ(横)



	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31
横ストローク	0	0	0	0	3	0	9	9	0	3	3	0	0	0	0	0
縦ストローク	0	0	0	5	0	0	2	12	0	0	0	0	0	0	0	0
斜めストローク	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
総合得点	0	0	0	5	0	3	2	21	9	0	3	3	0	0	0	0

分割不可能文字とヒストグラムデータ(卒)