

4R-5 漢字の階層的構造を用いた部分要素への分割による類似文字弁別手法

白石知之 田中英彦
東京大学工学部

1 はじめに

文字認識の研究は古くから盛んに行われてきた分野である。特にわが国では漢字を対象とした研究を中心に行われてきた。

我々は漢字の持つ階層的文字構造を利用して、トップダウンに構造情報を与えてやることで漢字を基本字根に分解する手法を提案した [1, 2].

本稿ではその手法を用いた手書き漢字認識システムを紹介し、それによって類似文字を弁別する手法を提案する。

2 漢字の階層的構造

漢字を分解していくと、一度に一つ一つのストロークではなく、偏や旁といったような、ある程度まとまったブロックに分解することができる。そしてそれらのブロックは、また更に細かいブロックへと分割されていく。

例えば「認」という文字を例に考えると、この文字はまず「言」と「忍」という部分に分割することができ、更にその後「忍」の部分は「刃」と「心」とに分割することができる。

このように漢字の構造は、基本構成要素の階層的な組合せによって成り立っていると見ることができる。

この要素の組合せは、以下に示す四種類に大別することができる。

- 上下型 要素が上下に並んで構成されているもの。
- 左右型 要素が左右に並んで構成されているもの。
- 外内型 一方の要素の内側に他方が入っているもの。
- 単体型 それ自身で構成されるもの。

したがって、単純な分割を再帰的に繰り返すことによって、基本構成要素に分割してやる事が可能となる。この性質を利用したものが、以下のシステムである。

3 漢字の階層的構造を利用した認識システム

3.1 全体構成

本システムは大きく分けて特徴整合法による候補選択部と、漢字の階層的構造を利用した詳細認識部の二つの部分から成り立っている。

システムの構成図を図 1 に示す。

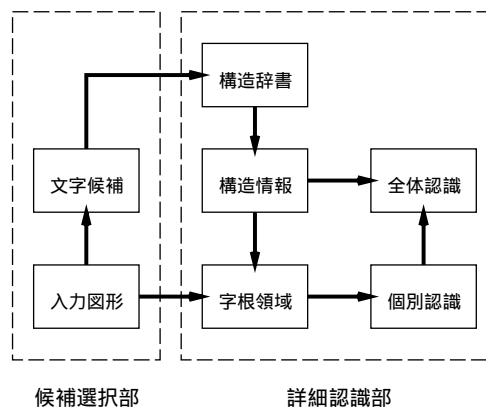


図 1: システムの構成

3.2 基本要素領域への分割

候補選択部によって選ばれた候補から、それを仮定した場合に入力図形中で各基本要素が占める領域を算出する。

トップダウンに与えられた構造情報が木構造となっているため、再帰的に分割することにより一度に分割す

る領域は少なくなる。このため複雑な文字でも比較的容易に分割することが可能である。

分割に際しては以下と図2に示す動作を行う。

1. トップダウン情報から切断線を仮定する
2. 切断線に垂直な方向成分を入力図形から抽出する
3. 抽出した方向成分をストロークとみなし、中点ほど高く、端に近いほど低くなるように傾斜をかけたペナルティを設定する
4. 切断線に沿ってペナルティを加算し、ヒストグラムを作成する

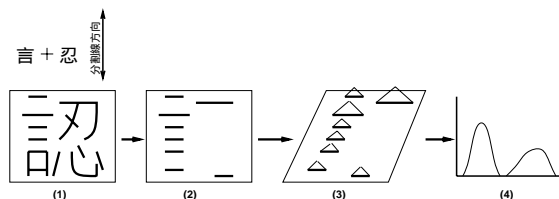


図 2: 分割の手順

こうして作成したヒストグラムに判別基準法を用いることによって、最適な切断線を求める。

3.3 各基本要素毎の対応付け

分割した領域毎に認識を行い、その結果から全体を認識する。ここでは候補選択部と同様に方向成分による特徴整合法を用い、その結果を統合することにする。

各要素に対応する辞書データを、図3で示すようにそれぞれの領域に合わせて変形し、それらを組み合わせて入力図形との比較を行う。

すなわち、分割された領域間に重なりがないので、それぞれの領域を表す特徴ベクトル同士は直行するという性質を利用し、入力図形全体の特征ベクトル x を領域 x_1, x_2, \dots, x_n に分割した結果と、それぞれの領域に対応させた標準パターン y_1, y_2, \dots, y_n との内積を求め、

$$\frac{\sum (x_i, y_i)}{\|x\| \sum \|y_i\|} \quad (1)$$

を計算することで、分割の仕方によらず、全体を単純類似度法で比較するのと同様の尺度によって比較することが可能である。

4 類似文字の弁別

以上で説明したシステムを利用して、類似文字の弁別を行う。

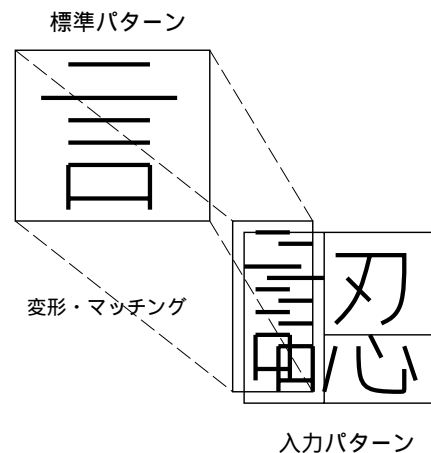


図 3: 基本要素の対応付け

類似文字には、その構造を等しくしており、一部分のみが異なるというものが数多く存在している。このような文字に対しては、相違点だけに注目することで、類似文字の弁別が行える。例えば「態」と「熊」を弁別しようとした場合には、全体をそのまま比較するのではなく、脚の部分に注目すべきであろう。

上述のシステムにおいてこのことを行うことにより、

- 相違点の強調による分類精度の向上。
- 相違点は文字構造辞書から自動的に算出可能。

といったメリットが期待される。

式1において全体の類似度の計算を行う際に、各領域毎に異なった重みをかけることで可能になるであろう。

5 おわりに

漢字の階層構造を利用して、入力図形に対してトップダウンに構造情報を与えることにより構成要素毎の領域に分解し、字根単位の構造解析を行うシステムを紹介し、それを用いて類似文字の弁別を行う手法を提案した。

参考文献

- [1] 白石知之, 田中英彦. 漢字の階層性に注目した文字認識手法. 情処第 49 回全大, pp. 2–213, Sep. 1994.
- [2] 白石知之, 田中英彦. 漢字の階層構造を利用した文字認識システム. 情処第 50 回全大, pp. 2–57, Mar. 1995.