

手書き変体仮名認識システム

-グラフィカルユーザインターフェースの開発-

山崎敦史[†] 山藤一輝[†] 鈴木徹也[†] 相場亮[†]芝浦工業大学 システム理工学部 電子情報システム学科[†]

1 はじめに

古文書の翻刻は国文学の研究にとって基礎的な作業である。しかしそれには多くの知識と労力を必要とする。その理由の一つは、古文書に使われている変体仮名にある。そこで我々の研究グループは翻刻作業の支援を目的として、制約充足による手書き変体仮名認識システムの構想を提案し[1], 制約解消器の改善を行った[2]。これらの研究成果を以降手書き変体仮名認識システムと呼ぶ。現在手書き変体仮名認識システムは制約解消器の部分が実装済みであり、Web サービス化されている[3]。

本研究では手書き変体仮名認識システムの GUI 開発を行う。将来的に Web サービス化される手書き変体仮名認識システムの機能を GUI から統合的に利用可能にすることを目的とする。

2 関連研究

山本らは翻刻に関する OCR 技術の論文を発表した[4]。この研究では、切り出した文字の一つ一つに対して字形データベースと照合し、類似度が大きいものを読みとする。原理検証実験ではこの段階で精度は約 80%であった。

3 手書き変体仮名認識システム

我々の研究グループは全体が単語の列になっているといった複数文字の並び方に関する条件を利用できれば汎用性の高い文字認識が行えると考えた。画像特徴量が似ている文字同士は同じ読みであろうといった条件で解の絞り込みが行える。これらを実現するためには制約を用いるのが有効であると考え、以下のようなシステムの構成を提案した。

3.1 システムの概要

我々の提案するシステムの構成を図 1 に示す。

まず画像認識器が入力画像から特徴量を抽出し、用意されたデータベースを用いて各文字の読

みの候補を列挙する。その結果から制約充足問題を作成して制約解消器に渡す。

制約解消器が、単語辞書を参考にしながら制約充足問題を解く。次に制約解消器が制約充足問題の解を画像認識器にフィードバックする。画像認識器はフィードバックを元に制約充足問題を修正する。

これらを必要なだけ繰り返し、最終的な解を出力する。

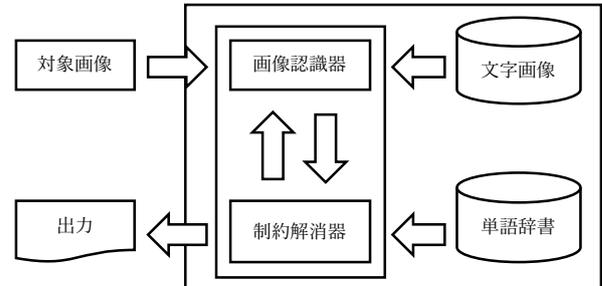


図 1: 手書き変体仮名認識システムの構成

3.2 画像認識器

画像認識器は古文書画像を入力として受け取り、一文字ごとに切り出し、文字認識を行い、読みの候補を決定し出力する。出力の制約充足問題は古文書の二次元領域、それに対応する読みの候補、制約の組み合わせで構成される。

3.2 制約解消器

制約解消器は制約充足問題を入力として受け取り、解を求めて出力する。出力は変数と割り当てられた文字の組み合わせで構成される。

4 手書き変体仮名認識システムの GUI

本研究では C#と Microsoft が提供するグラフィックスサブシステムの WEF を利用して GUI の開発を行った。

4.1 役割

手書き変体仮名認識システムにおける GUI の役割を図 2 に示す。ユーザは GUI を通して古文書の名前などの情報や文字の切り出し候補、読みの候補、制約充足問題などのデータを作成や編集、参照することができる。また、Web サービス化された手書き変体仮名認識システムの各機能を利用できる。ユーザは手書き変体仮名認識システムの機能の一部を手動で行うことも可能である。

A System for Recognizing Historical Kana Texts: Development of Graphical User Interface

[†]Atsushi YAMAZAKI, [†]Kazuki SANDO, [†]Tetsuya SUZUKI, [†]Akira AIBA

[†]Department of Electronic Information Systems, College of Systems Engineering and Science, Shibaura Institute of Technology

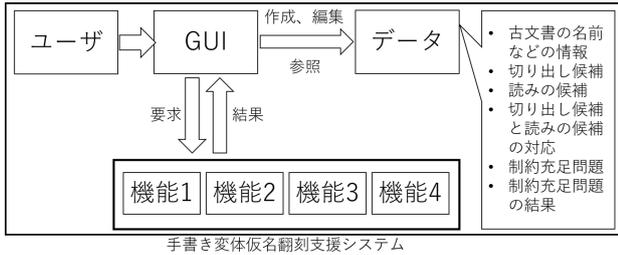


図 2: GUI の役割

4.2 機能

GUI が持つ機能は以下の通りである。

1. 文字の切り出し候補と読みの候補の表示
2. 読みの候補の編集と読み順の編集
3. 翻刻結果の表示
4. 翻刻作業の途中経過及び翻刻結果の保存
5. 制約解消器の利用
6. 制約充足問題の一部自動生成
7. 手書き変体仮名認識システムの一部機能の手動による実行
 - ① 古文書画像からの文字の切り出し
 - ② 切り出し候補への読みの割り当て

4.3 翻刻作業の流れ

ユーザは 4.2 で説明した機能を使い翻刻作業を行う。翻刻作業の流れを以下に示す。

1. 古文書画像から文字の切り出し候補を作成
2. 文字の切り出し候補の読みの候補を編集
3. 読み順の編集
4. 制約充足問題の自動生成及び制約解消器による翻刻
5. 翻刻結果の確認

5 実験

本実験では芝浦工業大学システム理工学部電子情報システム学科の学生 13 名に GUI を利用して翻刻を行ってもらい、アンケートを行った。

5.1 結果 1

アンケートの中で 5 段階評価を用いた項目の結果を表 1 に示す。操作方法がわかりやすいと答えた人とそうでないと答えた人とに分かれた項目が複数あった。また 53.9% の人が直感的に操作できると回答した。

5.2 結果 2

実験に参加した人から出た意見を以下に示す。似た処理をするが操作方法が違うため使いづらい、表示が重なっており見づらいといった問題点や欲しい機能などの意見がでた。

- 切り出し範囲の削除と読み順の削除の方法が違うので使いづらい
- 複数の切り出し候補が重なり、見づらい
- ショートカットコマンドが欲しい
- わかりやすい操作変更ボタンが欲しい

表 1. アンケート結果(一部抜粋) (%)

項目	評価(5段階)				
	5(高)	4	3	2	1(低)
切り出し範囲の作成方法がわかりやすい	53.8	30.8	0.0	15.5	0.0
切り出し範囲の消去方法がわかりやすい	23.1	46.2	7.7	15.4	7.7
読み順の消去がわかりやすい	23.1	23.1	23.1	15.4	15.4
直感的に操作できる	15.4	38.5	30.8	15.4	0.0

6 評価

アンケート結果より、「直感的に操作できる」の項目で評価 5 または 4 をつけた人を合計すると 53.9% であり、約半数が直感的な操作ができると評価した。

また、操作方法に統一性がない、文字の切り出し候補の表示が見づらいといった具体的な問題点が明らかになった。

7 今後の課題

GUI の操作方法をよりわかりやすくするために、操作方法の統一やショートカットコマンドの作成が必要である。特に切り出し範囲の削除と読み順の削除の操作方法を統一する必要がある。また複数の文字の切り出し候補が重なって表示される問題があるため、文字の切り出し候補が重ならない表示方法を検討していく。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP16K00463 の助成を受けたものです。

参考文献

[1] 新井侑太, 鈴木徹也, 相場亮. 手書き変体仮名認識における制約充足問題の拡張. 第 75 回情報処理学会全国大会講演論文集, pp 331 - 332, 2013.

[2] 渡辺悟, 鈴木徹也, 相場亮. 手書き変体仮名認識における単語の接続関係を用いた解の絞り込み. 情報処理学会論文誌, 56 巻 3 号, pp 951 - 959, 2015.

[3] 山藤一輝, 鈴木徹也, 相場亮. 手書き変体仮名認識システム -制約解消器の Web サービス化-. 第 79 回情報処理学会全国大会講演論文集, pp 949 - 950, 2017.

[4] 山本純子, 大澤留次郎. 古典籍翻刻の省力化: くずし字を含む新方式 OCR 技術の開発. 情報管理, Vol. 58, No. 11, pp 819 - 827, 2016.