

マウス文字入力から毛筆文字出力への一画毎の変換システムについて

7P-10

中村 剛士 松岡 康広 伊藤 英則 世木 博久
名古屋工業大学

1 はじめに

これまでに報告されている文字出力システムの一方法として、文字認識およびその書体変換において、文字全体を1つのグラフィックパターンとしてとらえて認識し、一括して書体変換する方法が存在する、この方法では文字入力者の1ストローク毎の特徴情報(画(カク)の長さ、曲げ方、払い方等)が、出力される書体に反映されない。

一方、文字入力者が、画面上にある仮想的な筆を動かし、その筆の移動した軌跡そのままに毛筆書体が形成される方法も存在する。この方法の場合、グラフィックパターンとして認識が行われず、書体変換も行われないので、入力者の入力した通りの文字が出力されるが、入力者の書道技能が文字にそのまま反映されるので誰でも美しい文字が書けるわけではない。

本論文で報告するシステムは両者の中間に位置するシステムである。本システムは文字入力者の画単位の入力位置、長さについての個性を出力書体文字に反映させるため、1ストローク(画)毎にその認識を行ない、データベースとしてシステムが準備している任意の毛筆書体に変換、出力する。

このシステムはマウスにより画を入力する。マウスにより入力される文字は"カナクギ"的の文字であるが、これを毛筆書体文字に一画毎に実時間変換して出力する。

2 システムの概要

システム構成と処理の流れの概要について述べる。

2.1 構成と処理の流れ

本システムは図1に示すように、入力部、認識部、出力部、データベースの4つの部分から構成される。

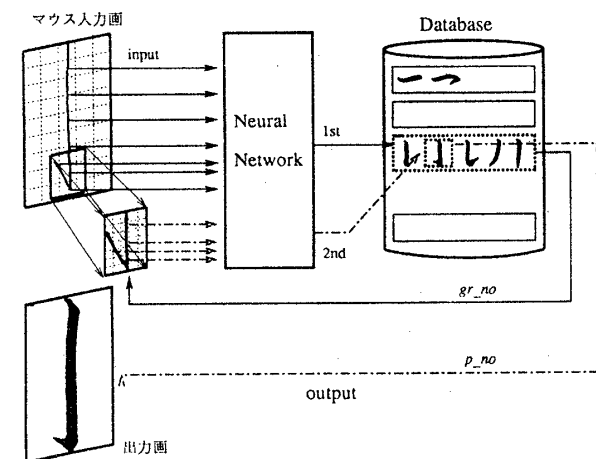


図1 システムの構成と処理の流れ

A System for Converting One-stroke-at-a-time Mouse Input to Calligraphy Characters
Tsuyoshi NAKAMURA, Yasuhiro MATSUOKA, Hidenori ITOII, Hirohisa SEKI
Nagoya Institute of Technology

処理の流れとしては、(1)マウスによって画面上に入力し描かれた画を(2)認識部であるニューラルネットワークを用いて認識し、(3)認識した画IDによりデータベースから出力用書体を検索し、(4)画面に出力する。以上を一画毎にオンライン処理を行なう。

2.2 画の認識方法

入力された画の大きさ(縦×横)は特徴情報である。大きさはこの特徴情報に依存してその都度決定する。ここでは、max(縦の長さ, 横の長さ)をLとして、L×Lを画の大きさとする。つぎにL×Lの正方形のそれぞれをm等分し、m×m個の罫目に分割する。この分割された罫目に入力画の一部が含まれれば、この罫目を1、含まれなければ0として、1, 0を要素としたm×mのビットパターンを作成する。

画の認識方法としては三層構造の階層ニューラルネットワークを用いる。このニューラルネットワーク内の学習方法としては誤差逆伝搬法を用いる。

さらに、画の認識方法は同一アルゴリズムを2回用いる2段階計算法を採用している。

第1段階目では、マウス入力画が変換されたm×mのビットパターンを、第1段階ニューラルネットワークによってK種類に大別されたうちから1種類を選択する。

つぎに、第2段階目では、前段でK種類の1つを選択されたものから、それをさらに細分類する。ここでは各々の画の細部の特徴が現れる部分をn×nのビットパターンに変換したものを第2段階ニューラルネットワークの入力として細部の分類をし、認識を完了する。

		p_no	00	01	02	03	04
楷 書 基 本 画	gr_no	00	一	つ			
	01	フ	フ	フ			
	02	し	し	し			
	03	て	て				
	04	フ	フ	フ	フ		
	05	し	し	し	し		
	06	フ	フ				
	07	フ	フ				
	08	フ	フ	フ	フ		
	09	フ					
	10	フ					
	11	フ	フ				
	12	フ					
点 画	13	フ	フ	フ			
	14	フ	フ	フ			
	15	フ	フ	フ			
	16	フ	フ				

表1 画の分類

mとnの大小関係については、処理する書体によって異なる実験結果を得ている。すなわち、楷書では $m > n$ 、隸書では $m = n$ として良い結果を得た。篆書については画が多様化しているためデータベースが膨大になる。このことから篆書の文字すべてを表現するのは困難である。したがって、本システムでは、一部の篆書体文字を扱うことに停どめ実験を行なった。

2.3 画の分類と画データベースの構築

画の分類は、上記の2段階ニューラルネットに適した分類方法を採用した。楷書体の分類表を表1に例示した。

gr_no(group_no), p_no(pattern_no)については図1に示すように、それぞれ第1段階ニューラルネットで分類されたとき出力されるID、第2段階ニューラルネットで細分類されたときに出力されるIDを表す。これらgr_no, p_noによって、データベースから出力画が決定される。

本システムでは楷書体としては44種類、隸書体は23種類のストロークをデータベースとして持たせ、楷書でJIS第1水準の漢字を表現するには、表1の分類で十分であることを確認した。第2水準についても、現在実験中であるがこれ以上ストロークの種類を増やす必要はないと見通しを得ている。

3 毛筆文字の出力

本システムによる毛筆書体の生成過程を図2に示す。また楷書体、隸書体、篆書体による出力例を図3、図4、図5に示す、それぞれ左図が入力画、右図が出力画である。

4 まとめ

本研究では、マウス文字入力から、毛筆書体への一画毎変換システムを提案し、そのプログラムを作成し、動作確認を行なった。本システムの1ストローク単位で認識および変換出力する性質上、数千種類ある漢字もデータベースとしては、上記のように20~40種類程度で表現できる。また、複雑な漢字の出力も、容易である。

今後は、マウスの移動時間による画の太さの変化をフジ計算し出力に反映させる予定である。

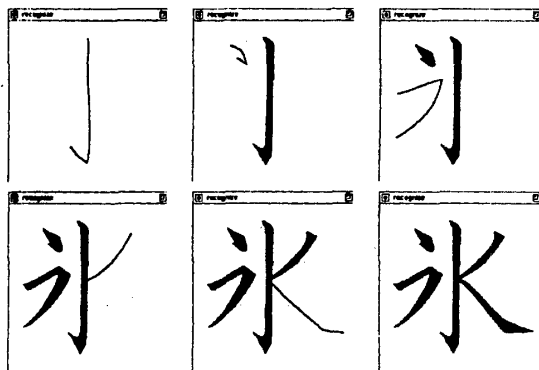


図2 楷書体の生成過程「氷」

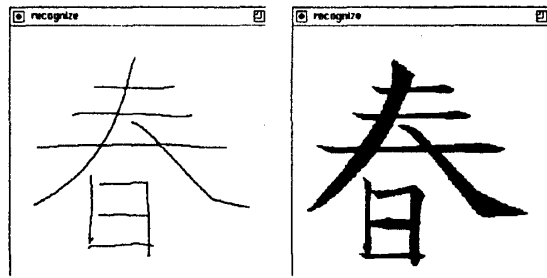


図3 楷書体の出力例「春」



図4 隸書体の出力例「雨」

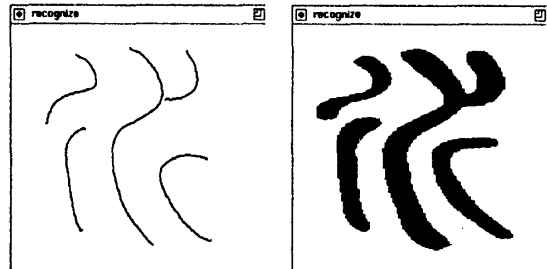


図5 篆書体の出力例「水」

参考文献

- (1) 山本, 山崎, 井口: 書写技能知識を組み込んだCAIシステム, 信学論(D-II),9,pp.1493-1500,1989
- (2) 張, 真田, 手塚: 漢字楷書毛筆字体の計算機による生成, 信学論(D),J67-D,5,pp.599-606,1984
- (3) 山崎, 中村, 服部: 書字知識を利用する毛筆書体文字の生成, 信学技報,AI92-11,pp75-80,1992
- (4) 田中哲朗他: 漢字スケルトンフォントの生成支援システム, 第32回プログラミング・シンポジウム報告集(1991年1月), pp.1-8
- (5) Rumelhart, D. E., Hinton, G.E. and Williams, R. J.: Learning internal representations by error propagation, In J.L.McClelland, D.E.Rumelhart and the PDP Research Group: Parallel distributed Processing Vol.2: Psychological and Biological Models, The MIT Press, pp.318-362, 1986
- (6) 鈴木: 書道入門(楷書編), 金園社, 1992
- (7) 加瀬: 独習隸書の書き方, 東京堂出版, 1990
- (8) 小原: 図解篆書の書き方, 木耳社, 1992