

平成15年度未踏ソフトウェア創造事業（漢字字形の学習システム）

1. 背景

コンピュータの普及により漢字を書く機会が減っている現在、漢字を書く能力の低下が叫ばれている。反面、昨今のタブレットPCや画面付きタブレットなどの発売により、パソコンが表示する画面上に文字を手で書く環境を用意することは、飛躍的に容易になってきている。

このシステムでは、今後普及がいつそう進むと予想されるタブレットやパソコンが、従来の漢字の書き取り学習に用いられてきた紙と鉛筆などの筆記用具に取って代わることができる。また、加えてソフトウェアが入力文字の字形を評価や修正することにより、例えば学校では生徒がパソコンの中に仮想的に存在する先生の指導を個別に受けて各自の能力に応じて学習することが可能になる。これは、漢字を書く能力が低下している問題をコンピュータ自身によって克服することもできるものである。

2. 目的

このプロジェクトの目的は、漢字の書き取り学習のためのシステムを開発することである。

これまでに、オンライン文字（入力座標などのデータからなる文字）による文字認識と特徴抽出やテンプレートとの比較などの技術は、手書き文字入力や自筆サインの認証の為などに研究されてきた。しかし、それらの技術を漢字の書き取り学習のために使おうとした例は、我々の知るところない。この漢字・字形の学習システムでは、そのオンライン文字に関する研究を踏まえた上で考えられた手法を数多く用いる。これにより、一文字としてのバランスの評価、部首毎またその相対関係の評価、各画またはその一部の評価も可能になる。結果として、非常に細かな添削を行うことができるようになる。

ユーザーに対しては、入力文字に対して認識・評価を行い、それを即座に返すことで双方向性を持つ。これは、仮想の指導者が学習に付き添っていているような雰囲気を目指すものである。

3. 開発の内容

① 動作環境は、以下の通りである。

【O S】 Windows 95/98/98SE/Me/NT4.0/2000/XP（日本語版）

【C P U】 Intel Pentium 90MHz 以上必須

【メ モ リ】 空き容量 16MB 以上必須

【ハードディスク】 空き容量 5MB 以上必須

【グラフィック】 1024×768 で 256 色以上表示可能なもの必須

【サ ウ ン ド】（不要）

【入カデバイス】 マウス必須

タブレット/画面付きタブレット/タブレット PC 推奨

※これらはテスト版のものである。

② 主要な機能の1つ、書いている途中での間違い指摘の例を以下に示す。

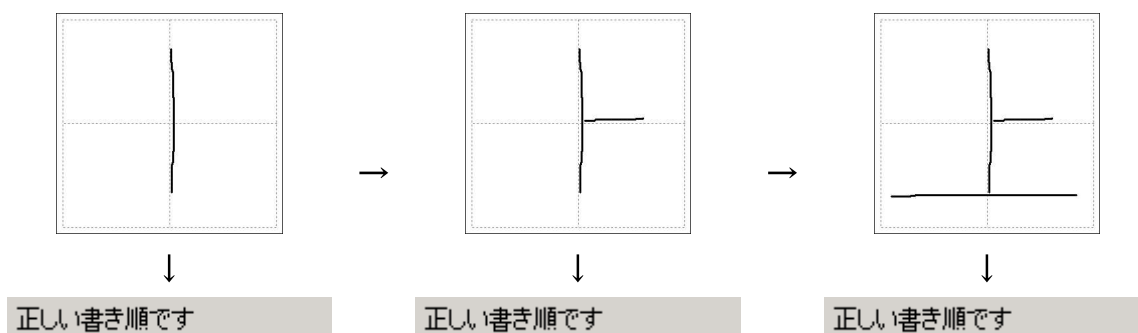


図 1 正しく書いた場合

間違えて書いた時点で以下のようなメッセージが表示される。

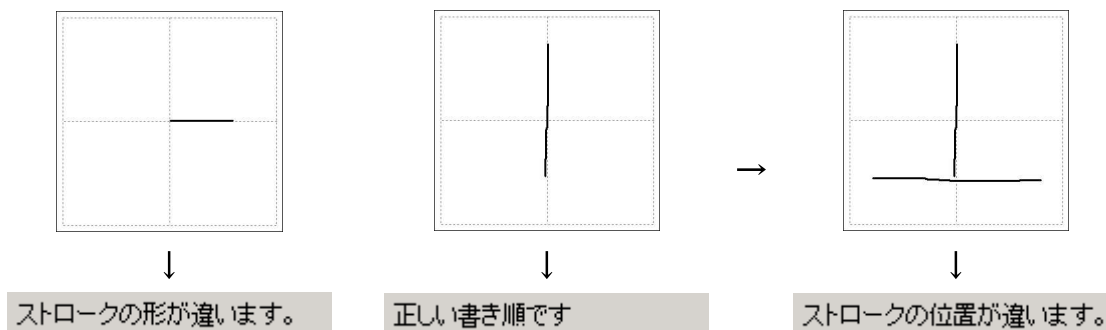


図 2 画の形の違い

図 3 画の位置の違い

③ 同じく主要な機能の1つ、(部首単位での)字形の修正の例を以下に示す。

これは、実際に小学生が書いた「頭」の文字である。入力文字は部首「豆」と「頁」に切り分けられ、移動(修正)される。

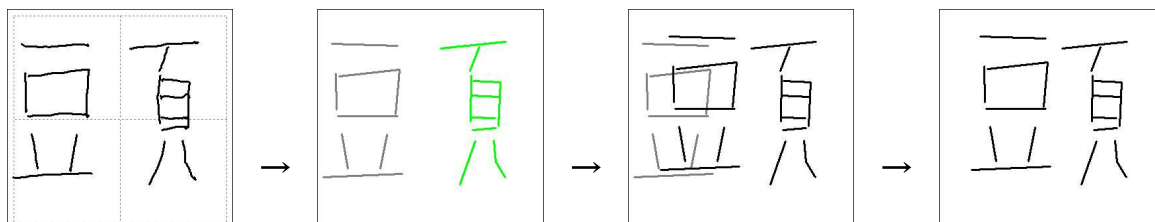


図 4 入力

図 5 切り分け

図 6 移動

図 7 修正完了

4. 従来技術(または機能)との相違

① 入力時に筆順と画の形を判定し、間違いであれば、再入力を要求する。これは、正しい筆順、形が入力されるまで繰り返される。しかし、形はかなりルーズに設定されており、ほぼ正しければそれを許すようになっている。これは、本システムが、小学校、特に低学年生徒を対象にしているからである。

従来見られる判定の技術としては、お手本の字形の上に収まっているかどうかという単純なもので、子供が書くような著しく変形した文字を判定することはできない。しかし、今回我々が試作したものは字形(各画(ストローク)の形状や位置関係、大きさ等々)を解析して行うため、柔軟な判定が行えるようになった。

② 入力された文字は部首ごとに纏められ、それら部首の関係が標準からずれているとき、自動的に入力文字は修正され、既存の書かれた文字パターンの上に異なる色(例えば赤)で表示される。

従来見られる例としては、入力された文字の拡大縮小くらいであり、またこれは“字形の修正”を意図したものではなく、表示や判定の都合によるものである。今回我々が行った部首の関係の修正は、新規の技術である。

5. 期待される効果

- ① 小学校での国語教育において、漢字の書き取り学習を支援するシステムとして活用される。入力文字に対し即時に反応するので、自分の間違いが分かり、それを直ぐに修正しまた試す、と言う繰り返しで、学習者はあたかも、先生が目の前にいるような感覚で漢字の書き取りを効果的に学習することができる。
- ② 本システムは漢字の構成要素である、部首間のバランスを修正するので、形の美的センスなどの、芸術的な教育にも役立てることができる。
- ③ 日本語を学ぼうとする外人にとって、漢字は最大の難関である。それ故、外国人の日本語学習にも役に立つ。
- ④ 波及効果としては、知的インターフェイス、例えば図面の手書き入力など。またイメージによる検索システムなどがある。

6. 普及（または活用）の見通し

小学校の生徒数とは2001年のデータであるが、全国で、7, 296, 920人である。潜在的にはこれだけの数のユーザーが想定される。外国人のユーザー数は推定が困難であるが、20万人が日本語を学んでいると言われる。

7. 開発者名（所属、e-mail アドレス）

松下朋永（代表、azuman@jasmiso.org）

星 昌宏（シュルンベルジェ株式会社、hoshi@seagreen.ocn.ne.jp）

森 俊二（会津大学名誉教授、ipl_boss@hotmail.com）

（参考）開発者URL

- ① システム試作版、データ等の公開用Webサイト
現在、準備を行っている。準備が整い次第公開したい。
- ② 字形アンケートWeb版
字形の評価手法を検討する上での重要な材料として心理実験を行っている。
ぜひとも、多くの皆様に御協力をお願いしたい。
<https://www.yggdrasill.gr.jp/%7eazuman/survey/> （SSL利用）
<http://www.yggdrasill.gr.jp/%7eazuman/survey/> （SSL非利用）