

さまざまな用途に活用できる ActiveX 手書き文字認識部品の開発

中島 健次 岩山 尚美 大塚 巖 石垣 一司
(株)富士通研究所

1. はじめに

手書き文字認識はキーボードを搭載できない PDA のような携帯型情報機器で利用されているが、ペン入力 PC やハンドヘルド端末など、流通や営業などの現場や窓口・電話などの顧客対応環境での情報入力手段としても広く活用されている。このような業務用途では、アプリケーションに容易に手書き文字認識を組み込むための手段が必要とされており、我々はこれまで、MS-Windows 用 ActiveX コントロールとして、アプリケーションの要求に応じて様々な認識機能を提供する標準手書き文字認識部品(HandWrite)と、手書きにより高速かつ高精度な検索を実現する手書き検索部品(HandSearch)を開発してきた[1][2]。

業務用アプリケーションでは、顧客の住所や送付先などのように住所を入力する機会が多く、その効率化が求められていた。今回、先に開発した手書き検索部品(HandSearch)の単語検索機能を拡張し、階層構造を持つ住所辞書に適用することで、日本全国の住所が手書きで簡単に検索できる住所検索部品(HandAddress)の開発に成功した。また、数字は入力頻度が高く、続け書きでラフに筆記されることも多いため、数字専用の認識部品(HandNumber)の開発も行った。これらの認識部品を活用することで、業務に必要なさまざまな手書き入力機能を、アプリケーションに簡単に組み込むことが可能になった。

2. 手書き文字認識部品

2.1 標準手書き文字認識部品(HandWrite)

HandWrite は、汎用の手書き文字認識部品である。

記入枠内に筆記された文字を認識[3][4][5]し、文脈処理[6]を施した後、認識結果を表示する。また、候補選択による認識結果の修正や編集ベルト[2]で文字列の編集等も可能である。



図 1 . HandWrite の使用例

2.2 手書き検索部品(HandSearch)

HandSearch は、入力した筆跡に該当する単語を、利用者が定義した検索辞書(text file)から前方一致検索する部品である。



図 2 . HandSearch の使用例

なお、標準手書き文字認識部品と、手書き検索部品は、Windows、Windows CE 双方で動作可能である。

2.3 手書き住所検索部品(HandAddress)

HandAddress は、手書き検索部品の単語検索機能を拡張し、階層構造をもった住所を効果的に検索できるようにしたものである。詳細は次章で述べる。

2.4 数字入力専用認識部品(HandNumber)

HandNumber は、数字専用性能を高めた認識部品である。枠から大きく逸脱して筆記された場合や、字間を続け書きされた場合でも高精度に認識することができる。

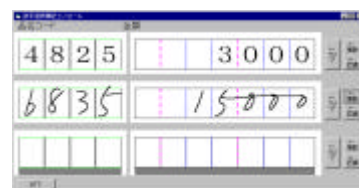


図 3 . HandNumber の使用例

3. 手書き住所検索部品

3.1 手書き住所検索部品の特徴

手書き住所検索部品は、都道府県、市区町村といった階層構造で表現された住所を、手書きの「漢字表記」または「ひらがな読み」により、階層毎の前方一致アルゴリズムで検索する。階層を連鎖的に選択することや、複数の階層を一度に入力して検索することが可能である。また、途中の階層を省略して検索することも可能である。なお、住所用辞書は、6階層に分けられており、表1のような構成となっている。

辞書名	格納項目数
第1階層用辞書	47
第2階層用辞書	1,294
第3階層用辞書	46,745
第4階層用辞書	105,411
第5階層用辞書	77,295
第6階層用辞書	129
計	230,921

表1. 手書き住所検索部品の辞書構成
検索例

- ・「こうべ たるみ」のように階層をスペースで区切って「兵庫県神戸市垂水区」を検索。
- ・「あかし 西脇」のように階層ごとに漢字、ひらがな混在で「兵庫県明石市大久保町西脇」を検索。
- ・「兵庫県神戸市」、「兵庫県神戸」、「こうべしたるみく」、「こうべしたるみ」のように階層の間隔をつけずに検索。
- ・「こうべ」で候補表示後、下位階層を選択していくことによって検索。
- ・検索範囲を、「兵庫県神戸市」、「大阪府大阪市」のように限定して検索。
- ・「神戸」または「こうべ」で、「兵庫県神戸市」を検索。（通常の検索）



図4. HandAddress の使用例

3.2 住所入力時の問題点と対策

住所入力においては、番地やマンション名など、住所辞書には含まれない文字列が入力されるという問題がある。例えば手書きで「あかし にしわき 64」と入力した場合、「あかし にしわき」の部分までは住所辞書に含まれているが、「64」の部分は住所辞書に含まれていない。住所検索部品はこの部分に対して、通常の文字認識処理（文脈処理も含む）を適用し、住所辞書に含まれない番地などの文字列でも入力可能となっている。認識処理された文字列は HandWrite と同様に候補修正できるので、既に記入した筆跡を無駄にせず、必要最小限の修正で済むようになっている。

4. まとめ

本稿では、手書き文字認識アプリケーションの開発を容易にする、各種手書き文字認識用部品、特に手書きで日本全国の住所を簡単に入力できる住所検索部品について紹介した。住所検索入力においては、住所辞書に含まれていない住所部分についても効率よく入力することが可能である。

参考文献

- [1] 大塚、小幡、石垣「ペン入力 GUI の設計」：計測自動制御学会 HI 部会 第 14 回 HI シンポジウム論文集 pp237-242 1998
- [2] 大塚、岩山、石垣、芝「手書き文字認識を用いた文字入力機能の部品化」：HI 学会 HI シンポジウム'99 論文集 pp309-312 1999
- [3] 田中、中島、石垣、秋山、中川「オンライン認識とオフライン認識の候補統合によるハイブリッド型ペン入力文字認識エンジン」：信学技報 PRMU98-140 (1998.12)
- [4] 秋山、中川「オンライン手書き日本語文字認識のための線形処理時間伸縮マッチングアルゴリズム」：信学論 vol.J81-D-II, No.4 pp651-659 (1998.4)
- [5] 秋山、石垣「学習標本による高品質なオンライン文字認識辞書生成の一手法」：信学技報 PRMU99-235 (2000.2)
- [6] Iwayama, Ishigaki, 「Adaptive Context Processing in On-line Handwritten Character Recognition」 Proc. of 7th International workshop on Frontiers in Handwriting Recognition (2000)pp.469-47