

インク検索を可能にする手書きアノテーションシステム

秋田宣嗣 織田英人 寺田達也 朱碧蘭 中川正樹

東京農工大学

第 71 回情報処理学会全国大会学生セッション「マルチメディアとメタデータ」

講演番号 4N-6 (2009/3)

1. はじめに

『書く（描く）』という行為は、初等教育でまず初めに学ぶ情報入力的手段であり、IT 化が進んだ現在においても、キーボード入力に比べ誰もが容易に行える。十数年前は、社会全体の IT 化に伴い、紙文書が電子化され、ペーパーレス社会が促進されていくであろうと予想されていたが、今もなお、人々はノートやメモなどの紙を利用し、教育機関においてもペーパーテストが行われるなど、紙の重要性は変わっていない。これに伴い、近年、紙に書き込んだ内容を読み取るための様々な方式のペン・ペーパーデバイスが発売されている。提案するシステムでは、印刷された文書にペン・ペーパーデバイスを用いてアノテーションを筆記し、それを電子的に取り込むことで原文書ファイルに反映する。また、アノテーションを認識し、これの検索も可能とする。

2. 提案する機能

ペン・ペーパーコンピューティングを普及させるため、アナログ行為とデジタル技術を接続するインタフェースの整備を提案する。

2.1. 手書き検索機能

手書き検索機能とは、検索対象となる手書き文字列パターンに対して、検索キーワードとして入力された文字コード列に該当する部分（以下、部分パターンと呼ぶ）の位置を出力する全文検索機能のことを指す。

検索の対象となる文字列パターン、及び、その部分パターンは文字コード列であるテキストと直接比較できない。手書き文字列認識技術によって、手書き文字列パターンを予めテキストデータに変換して検索対象とすることは可能である。しかし、認識結果に誤りが生じた場合、正しく検索できない危険性が高い。本稿では認識処理

中に生成される複数の認識候補の情報を残しておき、その組合せの中から検索キーワードに該当するものを探し出すことによって、高精度な手書き文字列検索を実現する。

2.2. 手書き入力インタフェース

クライアントの基本機能として、ペンデバイスから手書きメモを収集する機能を実装する。収集された手書きメモはすべてサーバ上の手書きメモデータベースに蓄積される。また、手書き入力インタフェースのデバイス情報を変更することによって、システムの他の構成を変更することなく様々なペンデバイスに対応する。先述の Anoto ペンや PDA などとの携帯性に優れたデバイスは常に持ち歩き手帳のように扱うことができる。PC Notes Taker などの PC に直接接続して利用するデバイスは、デスクワーク中にメモ用紙などに筆記されたすべての手書きメモを収集することができる。

2.3. 手書き検索インタフェース

クライアントのもう 1 つの基本機能として、検索に用いるキーワードを入力する機能を実装する。筆記したメモを閲覧するのは、多くの場合メモを筆記した直後ではない。一定時間が経過した後、過去の記録を呼び起こすためにメモを閲覧する場合はほとんどである。したがって、メモを閲覧する環境は、そのメモを筆記した環境と同一である必要はなく、さらに、ペンデバイスを装備している必要もない。スタイラスを装備した PDA などだけではなく、一般的なデスクトップパソコンのキーボードからキーワードを入力しメモを検索することも可能である。

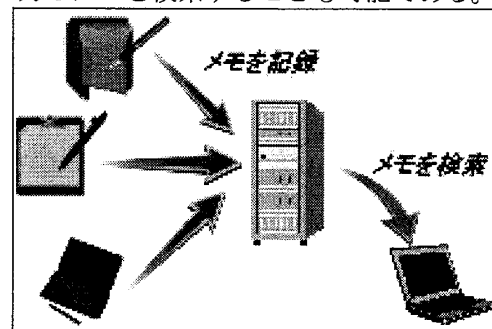


図 1 システムのイメージ図

A handwriting annotation system on documents
allowing ink search
Yoshitsugu Akita, Hideto Oda, Tatsuya Terada,
Zhu Bilian, Masaki Nakagawa
Tokyo Univ. of Agri and Tech.

2.4. 手書きを価値のある情報として蓄積

従来のペンコンピューティングでは、ペンはキーボードの代用品として、例えば、入力したい漢字の読みがわからない場合など、ごく限られた用途にだけ用いられていた。そこで、紙に手軽に文字や絵図、文章に関する簡単な注釈やコメントなど（以下、アノテーション）を書き込むことで手書きの利点を最大限に活かすとともに、筆記された情報をパソコンに大量に蓄積することでそれを再利用することを容易にする。手書きデータの保存にはInkMLを使用する。

InkMLの例を図2に示す。InkMLはペンの筆点座標をXMLで記述するための仕様で、現在W3Cから草案が公開されている。ペンデバイスのデータ形式は各ベンダーがそれぞれ独自のものを使用していたが、これを共通化することで開発したソフトウェアを様々なペンデバイスに対応させることが容易になる。

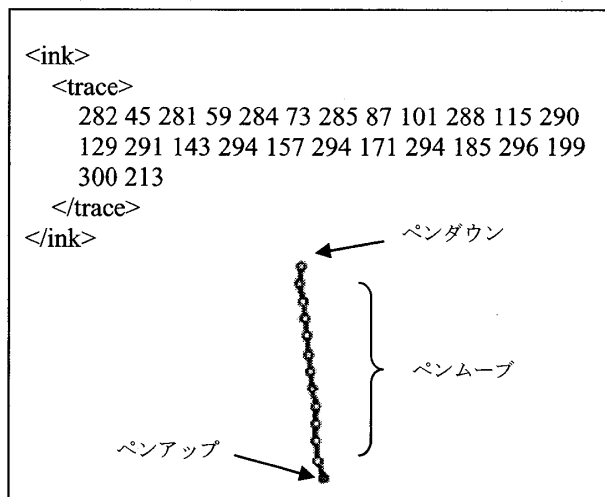


図2 InkMLの例

2.5. 手書きテキスト認識・検索技術を用いることから手書きデータの価値を向上

手書きは、文字や絵図などが混在する柔軟な入力ができるという利点がある。しかし、その反面、蓄積された手書きテキストの量が多くなるにつれ、それを効率よく管理・再利用することが問題となる。この問題に対して、2.4で蓄積された手書きテキストに対して認識や検索技術を提供することで、手書きデータの再利用性を向上し、人間の知的能力を増強させる。データの認識や検索技術には、当研究室で開発した手書き文字認識・検索技術[1][2]を用いる。本稿における手書き文字認識・検索技術では、完全に手書き文字をテキスト化するだけでなく、認識結果をデータ検索用のメタデータとし

て扱い、データの再利用性を向上させるなど、各種アプリケーションで再利用することを意識した適切な加工を行う。

3. ソフトウェアの試作

第2章に示した機能を備えた印刷文書へのアノテーションを電子的に管理・検索するソフトウェアを試作した。図3に試作したソフトウェアの構成図を示す。本ソフトウェアは、文書表示部分、検索システム部分、サムネイル部分から成る。文書表示部分には、アノテーションの付加された文書を表示する。検索システム部分には文書内のアノテーションを検索した結果を表示する。サムネイル部分には文書全体をサムネイルとして表示する。

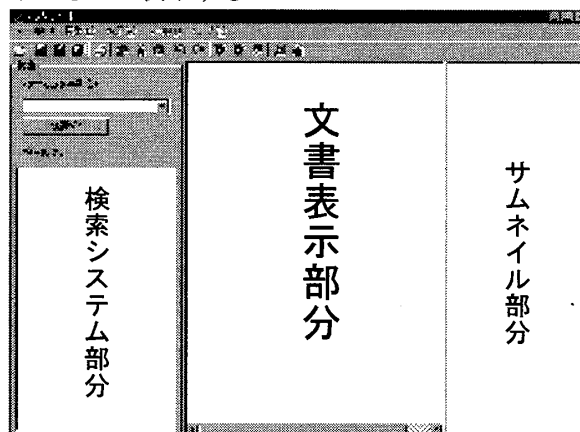


図3 ソフトウェアの構成図

4. おわりに

本稿では、印刷された文書にペン・ペーパーデバイスを用いてアノテーションを筆記し、それを電子的に取り込むことで原文書ファイルに反映し、反映されたアノテーションの認識・検索を可能とする設計とソフトウェアの一例を示した。今後の課題は、ユーザインターフェースデザインの検討と機能拡張を行い、実用性を高めることが挙げられる。

参考文献

- [1] M. Nakagawa and M. Onuma: On-line handwritten Japanese text recognition free from constraints on line direction and character orientation, Proc. 7th ICDAR, pp.519-523, Edinburgh, Aug. 2003
- [2] H. Oda, et al.: A search method for on-line handwritten text employing writing-box-free handwriting recognition, Proc. 9th IWFHR, pp. 545-550, Tokyo, Oct. 2004.