

## 手書きデータの検索機能の試み

4J-10

栗村芳夫, 中川正樹

(東京農工大学 工学研究科 電子情報工学専攻)

### 1. はじめに

日頃、ノートやメモ用紙にアイデアを書きとめる人を多く見かける。これは、頭の中のイメージを紙に表すことによって自分の考えを具体化したり、忘れたりしないためである。我々は人間の思考は文字や図、数式などを書くことによって育まると考え、人間の知的創造活動を支援する手書きインタフェースの開発を進めている[1]。

本稿では、筆者らが研究している手書きインタフェースの一環である手書きデータ管理システム[2]の概要と手書きデータの検索機能について報告する。

### 2. 手書きデータ管理システムの概要

#### 2.1 データ管理の必要性

我々は、計算機に仮想的な紙を用意し、その「紙」に情報をペンで書き込み、そのパターンを文字や図形に分割したり、認識にかけたりする手書きインタフェースを研究している。しかし、前に書いたアイデアを見返したり、前に書いた図を消書に使ったりするなど、「紙」のデータを再利用するためには、データベースの機構が必要である。そこで我々は、人が仕事などをするときノートを使うことに着目し、ユーザが目的に応じて用意するノートと手書きデータを検索し、取り出すためのシステムを作成することにした。

#### 2.2 ルースリーフ

ルースリーフは、アイデアを書き留めたり、情報を分類したり、以前書いた情報を眺めたりと頻繁に使われるもので、いつも手元においておくノートの代わりである。ノートではなくルースリーフにしたのは、紙（「リーフ」と呼ぶ）を自由に差し替えることで自由な構造のデータベースを構築できる点を強調したいからである。

また、ルースリーフはレコードのような枠はなく、気ままに入力できることが特徴である。我々の研究室では、各個人が研究ノートというものを携帯して

おり、アイデアを書きとめたり、プログラミングの過程などを記録するのに使っているが、本システムのインターフェースの中心であるルースリーフは、この研究ノートをコンセプトとしている。

ルースリーフの主だった機能は、次のとおりである。

- (1) リーフの取り外し、追加ができる
- (2) リーフ上のデータのレイアウトの変更
- (3) 情報を書き込みや編集
- (4) 複数のページを一度に眺められる
- (5) リーフにタイトルが付けられる

### 3. データ検索機能の設計

#### 3.1 検索機能の基本理念

データの検索となるとキーとなるものを設定しておかねばならないが、手書きデータはデータ名をつけないことが多く、識別子による検索だけでは不十分である。我々の研究室では手書きデータを計算機で扱うために手書きパターンを階層に分けて実現する方法を提案している[3]が、この内部構造をキーとして用いる。

データ検索の方法としてキーのマッチングによる検索は当たり前のように行われているが、アイデアなどのあやふやなデータが多い手書きデータの場合は、キーによる検索が有用ではない。そこで、ブラウジングのような人間が手作業で検索するような方法も考えられる。このように手書きデータの検索方法が一つである必要はなく、逆にいろいろな情報への参照方法があった方がよいと考える。

#### 3.2 検索機能の分類

手書きデータの検索機能は数種類考えられるが、大きく二つに分類することができる。それは、キーのパターンマッチングによる方法と人間の時間・空間的な記憶をもとにする検索方法である。前者では、単にストロークのマッチングをとるだけではなく、図形や機能の内部構造を利用して検索を行う。

例えば、矢印の検索を行う場合には、その矢印が、階層構造のどのレベルまで表現されているかによって検索のキーと方法が異なってくる(図1)。

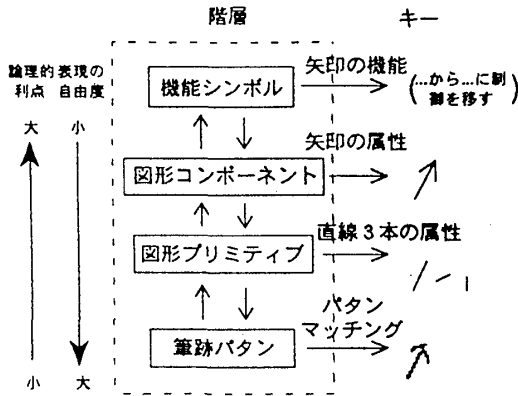


図1. 階層構造と矢印の検索

一方、後者では、次に挙げるような検索方法を設定している。

(1) リーフに付けるタイトルによる検索

どこのリーフにデータを書き込んだかという人間の空間的な記憶を頼りに、リーフのタイトルやページ番号をキーとして検索できるものである。

(2) ターンブラウジング

ルースリーフのページをペラペラと捲って眺める方法であり、もっとも基本的な方法である。

(3) 作業日誌による検索

ルースリーフに書き込んだ時間やページ番号やパターンをシステムが日誌に付けていく。それを眺めてユーザが必要なデータを得る。

4. 検索機能の試作

手書きデータの検索機能の妥当性を試すために手書きデータ検索システムの試作を行った。そのうち、時間・空間的な検索方法とパターンマッチングによる方法を次に示す。

図2に時間・空間的な検索方法の例として作業日誌による検索機構の実行画面を示し、図4にパターンを入力することによってそれに近いデータを選び出す機構の実行画面を示す。なお、試作のために使用した計算機システムは、ペン指向ウィンドウシステムである未(HITSUJI)を用いている。未(HITSUJI)を使用することによって、試作といえ

どもペンを使用するアプリケーションを短期間で作成することができた。

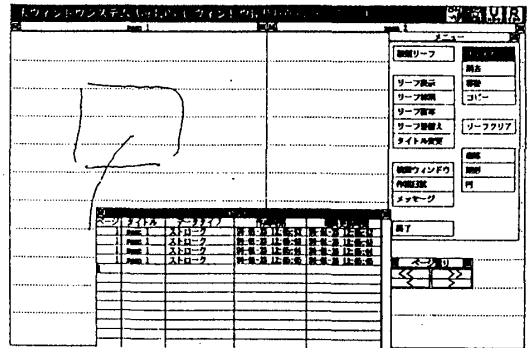


図3. 作業日誌による検索

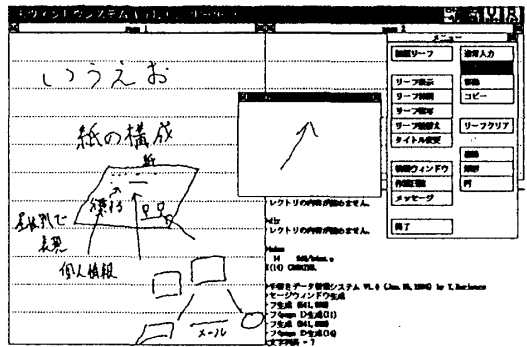


図4. 手書きパターンのマッチングによる検索

5. おわりに

本稿では、手書きシステムにおける手書き情報の管理システムと手書きデータの検索機能について述べた。パターンの検索には性能のよい認識エンジンが必要であるし、人間の記憶に頼る場合は、記憶を甦らせるようなインターフェースが必要である。今後は、この試作したシステムを参考に深く考察していく方針である。

参考文献

[1]中川正樹 : 発想支援手書き環境の硬い技術と柔らかい技術, '93 プログラミングシンポジウム原稿, (1993)  
 [2]粟村芳夫 他: 手書き情報の管理機構の設計, 情報処理学会第46回全国大会, 4H-4 (1993)  
 [3]中川正樹 他: 手書きインターフェースのための図形階層文法, 情報処理学会第44回全国大会, 7K-6 (1992)