

文書創作活動を支援する 手書き計算機環境の一つの試み

加藤直樹, 中川正樹
(東京農工大学 工学研究科)

概要: 本稿では、文書作成を支援する手書き計算機環境『書斎』について述べる。書斎は、既存の計算機システムが弱点としていた、人の思考を妨げず、そして創造性を高めるためのユーザインタフェースを目指している。そのために、対話インタフェースとして手書き(ペン)インタフェースを、認識方式として Lazy Recognition を採用した。そして、現実の紙を用いた作業の利点を計算機で再現するために、メタファワールドを提供する。

1. はじめに

近年、文書作成のような知的創造活動に、計算機が頻りに用いられるようになった。それは、計算機を用いることで、編集や検索が簡単に行なえるからである。しかし、既存の計算機環境は創造的作業を行う環境として完全ではない。その理由の一つは、既存の環境は内容を考えたり、推敲を行うときなど、創造的作業で最も大切な思考を伴う過程を助けてくれない。そればかりか、計算機を操作することで思考が妨げられる。したがって、多くのユーザは思考を伴う過程では紙を用いる。このとき、ユーザは紙上で行なった結果を、最後に計算機へ入力しなければならない。

最近、対話デバイスとして表示一体型タブレットを用いた「ペンコンピュータ」に注目が集まっている。ペンコンピュータは、「手書き」を計算機との対話方法として用いることができる。手書きという行動は思考と同時に進める(自動化されている)ので、創造的作業のための対話インタフェースに適している。さらに、タブレットを仮想的な紙と見立てたインタフェースを構築でき、現実の紙を用いた作業環境の利点を計算機上に再現できる。

An Attempt to Create a Handwriting
Computer for Creative Document Preparation,
Naoki Kato and Masaki Nakagawa,
Dept. of Computer Science,
Tokyo Univ. of Agri. and Tech.

ペンコンピュータは既存の計算機の欠点を解消する可能性を持っているが、これまでに開発・研究されたペンコンピュータは手書きパタンの扱い方や認識結果の表示タイミングに問題があり、その能力を引き出したインタフェースとなっていない。

本稿では、文書創作を目的とした手書き計算機環境(ペンコンピュータシステム)『書斎』について述べる。書斎は、計算機の利点と紙を用いた作業の利点を調和させ、文書の内容を考える段階から消書を印刷する段階までユーザの作業を支援する。

2. 書斎の特徴

2.1 手書きインタフェースと紙メタファ

先にも述べたように、書斎では、創造的作業に適応する手書き(ペン)インタフェースを採用する。また、現実の世界において、ペンで情報を書くことに用いる「紙」を計算機上に紙メタファとして再現する。紙メタファを用いることで、計算機上で現実の紙を用いた作業に似た形態で作業を行うことができる。

2.2 メタファワールド

書斎のユーザインタフェースは、様々な機能を、その機能に対応した現実のものに具象化して提供する。たとえば、先の紙メタファがその例であり、情報の記録は、紙メタファに「書く」行動で行う。その保存は、紙メタファを本箱メタファに入れる操作で行う。

現実世界のものを模倣したメタファは、初心者にもその用途が連想しやすく、計算機アレルギーを起こさせない。そして、紙を用いた作業の利点を計算機に取り込むと同時に、計算機の利点を融合したインタフェースを提供し、計算機の利用範囲を拡大できる。しかし、計算機の中に現実のものとの性質を完全に再現することはできない。そのために、提供していない機能までユーザに期待させてしまうという問題もある。この点をふまえて、バランスよくインタフェースを設計し、その評価をすることが重要である。

2.3 Lazy Recognition

既存のペンコンピュータには、認識方式と手書きパタンの扱い方について、いくつかの問題点がある。書かれた手書きボタンは入力されると直ちに文字や直線などに認識され、認識後には捨てられてしまう。認識結果にはときどき誤りが含まれるため、ユーザはその訂正をしなければならず、思考は中断してしまう。さらに、元の手書きボタンが失われているため、何が書かれていたのかを忘れてしまうことがある。また、手書きボタンが入力後直ちに認識されないモードが用意されていたとしても、そのモードでは、後で手書きボタンを認識することができない。

これらの問題を解決するために、認識結果を必要になるまでみせない方式が必要である。Pen Point は、議事録を取るときなどに、認識修正を行う暇はないとの考えから、1991年に Delayed Recognition という名でこの方式を提案した[1]。我々は思考を妨げないインタフェースの設計のために、1990年にこの方式を提案し[2]、後に Lazy Recognition と命名した[3]。書斎ではこの方式を積極的に採用し、書かれた手書きボタンは筆跡オブジェクトとして保存する。そして、後で必要になったときにいつでも認識することができる。また、認識後も手書きボタンは保存されていて、見ることができる。

3. 文書創作における支援

『書斎』初版では OHP 原稿の創作を行うことができる。

3.1 発想段階の支援

既存の計算機環境は、内容を考えながらメモを書いたり、図などの下書きをする段階を支援しない。これらの段階は、知的創造作業においてもとても重要な、思考を必要とする段階である。書斎では、この段階の支援を重要視している。

紙メタファには、手書きで自由に文字や図を書くことができる(図1)。もちろん、書いた情報はそのまま保存しておくことができる。手書きは人の思考を妨げないため、ユーザは内容を考えながら書くことができる。さらに、自分で書いた手書きボタンを見ることで思考が増大するメリットも生まれる。

3.2 消書段階の支援

メモや下書きを参考に、コード化された文章や図を作る段階を消書段階と呼ぶ。この段階では、Lazy Recognition による手書きパタンの認識・整形やコピー機能を用いることで、発想段階で創ったものを最大限利用できる(図2)。

この段階では、思考を必要としない。したがって、誤認識の訂正作業やその他の編集作業が多少複雑であっても、その手間が創造性への障害とはならない。

3.3 修正段階の支援

完璧な原稿を作るには何度も文書の修正を繰り返す。計算機は簡単に編集が行なえるというメリットがあるが、既存の計算機では、実際の紙の上で行っていた作業をそのままの形態で行うことができなかった。書斎では、文章編集記号としてのベンジェスチャに Lazy Recognition の考えを組み合わせた Lazy Gesture を提供する。Lazy Gesture を用いることで、現実の紙を用いたときと同じような修正作業を計算機上で行うことができる。

ユーザが考えながら書いた Lazy Gesture はすぐに認識・実行されず、修正記号として残される。そして、修正の書込みが一段落した後、本当に実行したい修正記号だけを認識・実行させ、文章に反映させる。認識は、修正のための思考が一段落した後に行われるため、認識と実行結果の正確さ

を確かめることで、思考が妨げられることはない。また、他の人に朱をいれてもらったとき、それを即座に実行するのではなく、文章の作成者の判断で修正に反映できるなど、CSCW にも対応した環境を提供できる。

4. 実現

書斎は図3に示すようないくつかの階層から構成されている。我々はすべての階層を独自に開発した。ウィンドウシステム層は基本的な対話インタフェースを規定する。Virtual Paper Management System と名付けたデータ管理層は紙メタファ上に書かれる情報の管理・操作・視覚化の機能を提供する。ユーザインタフェース層は下位層の機能を利用して実現されるいくつかの管理部から構成される。拡張性・保守性を考慮し、各階層、管理部には独立性を持たせた。書斎が提供するユーザインタフェースを変更・追加するときは、対応する管理部を変更・追加すればよい。

5. おわりに

本稿では、文書創作を支援する手書き計算機環境『書斎』について述べた。書斎は、思考が必要などころでは思考に集中できるインタフェースとなっている。さらに、紙を用いた作業の利点を計算機に取り込むために、メタファワールドを提供する。それと同時に、認識など計算機の能力を活かした機能を融合し、現実の紙を用いた作業環境を越えた利点を提供する。

今後、操作性や書斎を用いたときの文書の生産性や質について、定性的・定量的評価を行うことが急務である。また、その評価を元にインタフェースを改善し、手書きインタフェースの可能性を追求することが課題である。

参考文献

- [1] Carr, R. and Shafer, D.: Power of Pen Point, Addison-Wesley Publishing Company, Inc. (1991).
 [2] 曾谷他：手書きユーザインタフェース, 第31回情報処理学会プログラムシンポジウム報告集, pp.1-10 (1990).

[3] 中川：発想支援手書き環境の硬い技術と柔らかい技術, 第34回情報処理学会プログラムシンポジウム報告集, pp.21-32 (1993).

[4] 加藤他：手書きによる創作支援環境の試作, 情報処理学会 HI 研究会資料, 48-3, (1993).

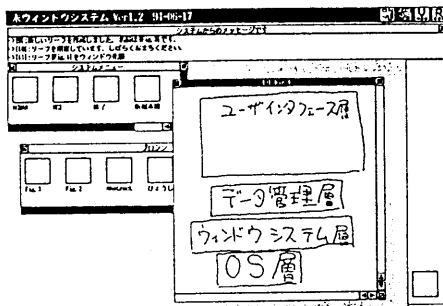


図1：手書きによる下書き

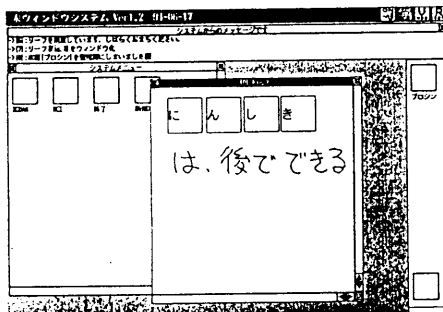


図2：Lazy Recognition 機能

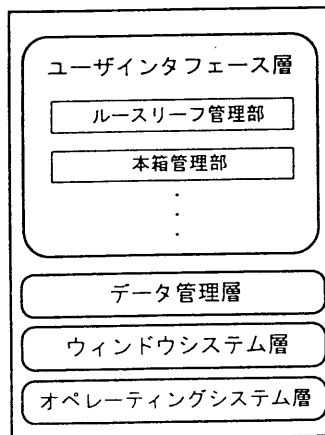


図3：書斎の実現階層