

6P-8 手書きによる文書作成システムの基本設計

曾谷俊男、中川正樹、高橋延匡
(東京農工大学 工学部 電子情報工学科)

1. はじめに

計算機の普及にともないユーザインタフェースの多様性はますます増大している。しかし、入力手段はキーボードだけに頼っているのが現状である。我々は手書きによるユーザインタフェースが有効な方法であると考え、手書きによる入力と、その入力盤面上での表示による文書作成システムを検討している。

2. 設計方針

設計方針は次の通りである。

(1) オンライン手書き入力だけで閉じたシステムを構築する

(2) 手書きの自由さにできるかぎり制限を加えない
まず、(1)は、入力手段の全面的な多重化を狙っている。まずは他の入力手段を全く使用しないでオンライン手書き入力だけで閉じたシステムを構築してみる。これにより、オンライン手書き入力とその他の入力手段の特徴をはっきりさせる。そこから必要に応じて他の入力手段と組み合わせた場合について考える。

方針(2)の手書きの自由さとは何でも書いてしまえるということである。つまり、紙に手書きで文字を書く場合、文字を書けばその文字カテゴリ情報の他にも、字体のくせ、大きさ、位置などの情報がある。また、計算機処理対象文字セットになくても、手書きならば書くことはできる。紙でなく“計算機上で書く”からと言って、このような自由さを取り除いてしまうのは得策ではないと我々は考える。

3. 使用マシン、デバイスについて

マンマシンインタフェースの研究を実際に行なうためのデバイスは表示一体型タブレットを想定している。これはタブレットの入力面が平面ディスプレイになっているものである。入力と出力の一体化がはかれ、あたかもディスプレイ出力上に直接書き込んでいるような感覚が得られる。

4. 文書の取り扱い

ここまで述べたような条件をもとにした、手書き入

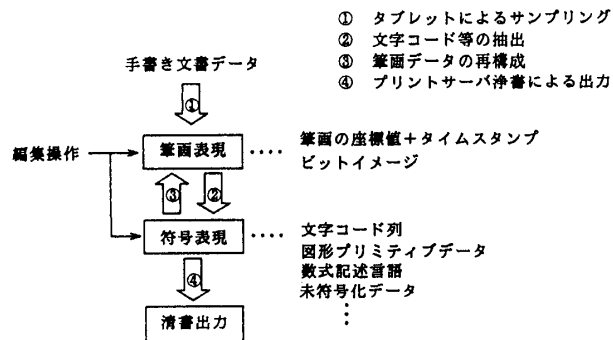


図1 オンライン手書き入力システムの構成図

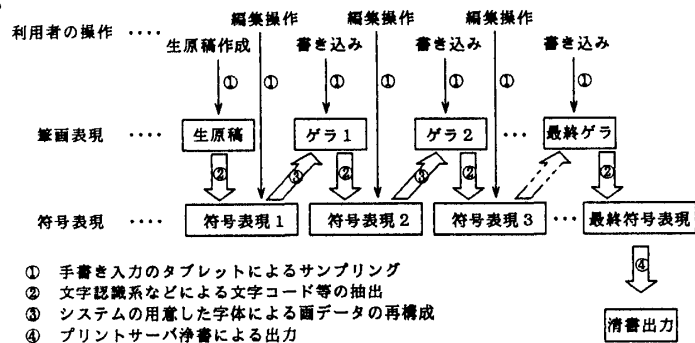


図2 文書作成作業のながれ

カシステム内で手書き文書を取り扱う方法を考えた。以下、そのアイデアについて述べる。

4.1 筆画表現と符号表現による方法

手書きに適した文字等の大きさと、表示に適した文字等の大きさは、おのずから異なることが考えられる。これらを混在させるのは無理がある。しかも、手書き入力された文字等は認識結果が出てしまえば、もはや不用のものとは我々は考えていない。手書きの原稿には記入者の思考の過程が挿入や削除の記号の形で、また、思考の属性などが字の大きさ等に強調されたりして、残っている。考えをまとめるため、余白にラフな図を書くこともよくある。これらは重要な情報であると我々は考えている。

そこで、手書きデータと、それをなんらかの方法で符号化したデータは分離する。分離することにより、手書きデータの自由さを保証するのが次に示す取り扱い方法の狙いである。

すなわち、オンライン手書き入力を用いて文書作成から出力に至るまでに「筆画表現」と「符号表現」という2つの文書表現形態を用意する。人が見て同一内容であっても、これらは独立したものとして扱われる。筆画表現は手書きそのままのデータを扱う。符号表現では筆画表現をできる限り符号化し、符号化不能の部分に関しては、そのまま保持する(図1)。

文書作成をする場合は、何度も筆画表現と符号表現を往復することになる(図2)。始めに作成する筆画表現から符号表現を生成し、訂正を加える。思考過程を残すという観点からすれば、さらに筆画表現に戻し訂正をする方法が有効である。

4. 2 筆画表現と符号表現の関係について

筆画表現と符号表現はそれぞれ独立した表現形態である。変換操作により相互に対応づけることはできる。しかし、形態を変えてしまえばそれは別の文書という扱いになる。それぞれの形態で文書の操作、保存が可能である。

4. 2. 1 筆画表現から符号表現

筆画表現から符号表現をつくる時、次に示す処理が必要になる。

- (1) データの切りだし
- (2) 文字、校正記号などのシンボルの認識
- (3) レイアウト情報の抽出

データ(筆画データ集合)の切りだしは文字認識などを施す場合欠かせない。図形領域、生データのままで出力系に渡すデータなどの切りだしも行なわなくてはならない。

シンボルの認識には我々の研究している JOLIS (Japanese On-Line Input System) を用いる。JOLIS は構造解析的手法を基本としている。そして、基本ストロークと字体表現辞書の半自動生成機能を有しているのでカスタマイズや学習が可能な構成になっている。カスタマイズなどにより特定個人がよく使う文字、ユーザ登録記号などを認識することは、筆画表現の自由さを生かすことになる。

レイアウト情報の抽出は領域の切り出しで得られた分布や、文章内の文字の位置関係などを解釈する処理である。

4. 2. 2 符号表現から筆画表現

筆画表現から符号表現に変換する時点で符号化されるので、原理的に符号表現からもとの筆画表現を作ることとは、不可能である。

しかし、筆画表現を再生する目的は、さらに訂正等の書き込みを加えること、その書き込みを思考過程として残すことである。そのための筆画表現は、その源となった筆画表現を忠実に再現する必要はない。

符号表現から筆画表現を生成する場合に問題となるのは文字の扱いである。これにはシステムが手書きボタンを用意し、それを用いる方法で行なう。

システムを用意する手書きボタンは、文字認識系に誤認識されないようなボタンを選ぶこと、見やすい文字を選ぶことが必要である。こうすれば生原稿の筆画表現と再生筆画表現は形式的に同一となるので、同じ処理を用い、同じ自由さを持たせられる。この場合、誤認識した文字はその結果が筆画表現に戻ってしまうので注意が必要である。

4. 3 本方式の特徴

本方式の特徴は手書きデータ(または紙)の柔軟性と計算機処理の利便を兼ね備えていることである。

筆画表現の段階では何もしないため、逆に何でも書ける。欄外に書き込みするなど柔軟な使用が可能である。抽出できない類の情報は手書きデータをそのまま出力に持っていけばよい。したがって消書(または整形)するしないは別とし、書ける情報はすべて出力できるようになる。また、符号表現になってしまえば日本語処理によるチェックなどの処理が可能になる。これは紙にはない特徴である。

5. おわりに

以上に我々の考えた、オンライン手書きを用いた文書処理システムの概略を示した。我々はオンライン手書き文字認識を我々自身で文書処理作業に用いることを目指している。なるべく早い時期に動くシステムを構築し、実験を開始することを目指している。

参考文献

- [1] 中川正樹, 池田裕治, 相澤正, 菰田千冬, 高橋延匡: “構造解析的オンライン手書き文字認識における字体表現辞書の拡張と統計的相違度の評価”, 電子情報通信学会論文誌, Vol. J71-D, No. 5, pp. 800-811 (1988)
- [2] 志村和英, 平松徹, 本間正之, 中川正樹, 高橋延匡: “オンライン手書き文字認識システム JOLIS-2 のプロトタイプの開発”, 情報処理学会第 36 回全国大会予稿 5V-8 (1988)
- [3] 福永泰, 葛貫壮四郎, 三瓶徹, 横井健二: “高度マンマシンインタフェース付きワークステーションの開発”, 日立評論, Vol. 28, No. 2 (1986)
- [4] 曾谷俊男, 本間正之, 幸田恵理子, 福島英洋, 中川正樹, 高橋延匡: “手書きユーザインタフェース”, 情報処理学会第 31 回プログラミング・シンポジウム予稿 (1990)