

長尾研究室と媒体統合システムの紹介

美濃導彦・中村裕一

(京都大学工学部)

1. はじめに

京都大学工学部に於て画像関係の研究を行っている研究室は、情報工学科の池田研究室(旧坂井研究室)と媒体統合システム棟、及び電気系の長尾研究室、オートメーション研究施設の英保研究室(旧桑原研究室)などである。今回は、研究会が情報工学科で開催されるので、デモができる媒体統合システム(旧坂井研で作成したデモが中心)と電気系の長尾研究室について研究内容を紹介する。

2. 長尾研究室の紹介

現在、長尾研究室では、画像に関する研究、自然言語処理、学習に関する研究を行っている。

画像処理・認識に関する研究は70年代から行っており、画像処理、文字認識、図形処理、航空写真の解析、画像認識アルゴリズムに関する研究などが行ってきた[1]。特に、1枚の画像から最大限の情報を取り出すことに焦点を当てて、画像認識手法の開発、それを実現するためのハードウェアの作成等の研究を行ってきた。

最近の研究には、可変スリット法とそのハードウェア化、それを用いたいくつかの研究がある[2, 3, 4, 5]。例えば[5]は、物体が重なりあっている場合の認識方法の研究であり、工具などの平面的な物体を対象としている。この研究では、2次元形状を部分的な特徴に分割し、それらの特徴を特定の位置関係にしたがって組み合わせることによって、重なりあいに対して強い認識を行なう方法を実現した。また、scale-spaceの概念を用いた部分曲線の認識についての研究[6]等がある。

汎用的な画像認識システムの開発の研究も行っており、システムに登録した画像処理、認識処理等を必要に応じて自由に組み合わせること

ができ、またユーザがそれを簡単に定義できるようなシステムの開発を行なっている。このシステムでは認識処理の並列化もめざしており、現在、並列実行可能性を検討中である。

また、画像の認識だけではなく、その生成や自然言語との融合を目指す研究も開始した。

計算機は、LISPマシン(Symbolics, Elis)、スリット法のハードウェアを付加した画像処理用計算機(TOSPIX)、3次元ディスプレイ(COMTEC)、Sun4等を使用している。

3. 媒体統合システムの紹介

媒体統合システムは、坂井利之教授(現名誉教授)のもとで実用的なマルチメディア環境を構築することを目的として昭和60年度より3年の歳月をかけて情報工学科でシステム構築を行ったものである。現在、ハードウェアとしてのシステム構成は固まってきているので、今後は大学関係者だけでなく民間との共同研究などで研究と実用化のギャップをうめるために積極的に利用される予定である。

3.1 媒体統合システムIMES(Integrated Media Environment System)[7]

計算機システムが人間とうまく対話し、人間にとって本当に使いやすいものになるためには、キーボードからの入力による情報だけでなく、画像と音声に対応する情報を効率的に入出力し、処理できるマルチメディア環境が必要である。

ここで考えるマルチメディア環境とは、入出力のフェーズでは、複数の表現メディア(画像・音声・符号等)に対応した情報が扱えること、処理のフェーズでは、大型から小型まで様々な種類

の計算機の存在、及び伝送のフェーズでは、より線対から同軸・光ファイバなど様々な伝送速度を持つ伝送メディアが存在することである。

このように考えると、システムの全体像としては、パソコンから大型コンピュータまでをネットワークで結合した分散処理形態が最も適する。計算機の処理能力に大きな幅があるので、ネットワークも複数種類必要となる。しかも、ユーザからはネットワークを意識することなしに種々の計算機を自由に使えること、及び、各ユーザが簡単にシステムを拡張できることも考えなければならない。

IMESでは、プログラミング開発、ドキュメンテーションの作成など符号処理中心の利用と、各種入出力機器の利用して大量のデータ処理を行なうパターン処理中心の利用がある。

符号情報中心の利用では、フロントエンドネットワークを介して任意の計算機システムを利用し、それら相互間で、telnet, rlogin等の仮想端末機能やSMTP, FTP等を用いたファイル転送などが重要となる。このため、TCP/IPがサポートされたネットワークが必要となる。これらは、ネットワーク上ではプロセス当りのデータ転送量も時間もそれほど大きくない利用である。

パターン処理中心の利用では、バックエンドネットワークを介するデータ伝送が重要になる。画像・音声（ビット・ベクトル情報）など、データ量が多く、しかも高速の伝送と処理が必要となる。このため、基本的にTCP/IPを利用し、その上のプロトコルを工夫して高速化を狙う方向（サーバ接続の場合）とTCP/IPを使わないアプリケーションから考えたプロトコルを設計する方法（チャネル接続の場合）をとる。

IMES内部においては、様々な情報が混在するのでデータの記述形式を統一するために、ヘッダを全てのデータに付加することを計画中である。ヘッダには、表現メディアの種別だけでなく、そのデータを入出力するときに必要なパラメータ類を記述する。

3.2 IMES上での例題

◎文書構造の知識を利用する文書画像理解[8]

新聞を代表とする文書画像は人工的に作成

されたもの（人工情報源）であり、人間の読み易さのために、さまざまな拘束条件を持つ。この条件を、パターン理解系での構造解析に積極的に利用する。これにより、対象文書画像中の文字を認識しないで、意味的なまとまりをもつ領域を抽出でき、対象とする文書画像を単に画像（ビットレベル）として扱うだけでなく、自動的ないしは対話的に文書画像の持つ階層的構造を解析し、記述のレベルをビットレベルからベクトルや符号レベルに上げて蓄積したり（構造化蓄積）、ファイリングや検索（符号レベル）ができる。

◎風景画像中の山を対象とした画像の認識・蓄積システム[9]

画像データベースにおいて、人間と親和性のあるインタフェースを構築するためには画像の内容をキーとした検索法が不可欠である。画像内容をキーとして検索できるデータベースを作成するためには、蓄積されているデータが、人間の概念に対応する画像特徴を最低限もっていなければならない。入力・蓄積時に画像を認識・理解する必要がある。問題点を明確にするために、対象を風景画像中の山の画像に限定してどのような検索法が可能であるかを実験している。

[参考文献]

- [1] 長尾真,『画像と言語の認識工学』,コロナ社, 1988.
- [2] 長尾真, 試行錯誤的形状認識方式とそのハードウェア化, 信学論, 1985, vol. J68-D, No. 4, pp442-448.
- [3] 中島重義, 長尾真, 可変スリット法とHough変換の関係, 情処研報 cv-47-4, 1987.
- [4] 清水周一, 中村順一, 長尾真, モデルの相互比較による画像認識のための処理プロセスの生成, 情処全大, 62年前期, 1D-1, (III), pp1679-1680.
- [5] 中村裕一, 長尾真, 重なりあった2次元形状の認識, 人工知能学会誌, 1988, vol. 3, No. 4, pp461-473.
- [6] 小谷亮, 長尾真, Scale-spaceの概念を用いた部分曲線の認識, 情処全大, 64年前期 (予定).
- [7] 坂井利之, 阿草清滋, 美濃導彦, 岡田至弘: マルチメディア情報処理ネットワーク (絵とき読本), オーム社, 1988
- [8] 岡田至弘: 画像データファイル作成のための入力・処理・蓄積・検索の研究, 京都大学博士論文, 1987
- [9] 岡崎洋, 美濃導彦, 坂井利之: 風景画像の認識とその認識対象属性による画像検索——風景画像中の山を例として——, 信学技報, IE86-117, 1987