

3 パターン認識技術を応用した画像センサの研究

機械電子部 佐藤辰雄
 葵エンジニアリング(株) 広瀬忠男

1. 参加企業名 葵エンジニアリング(株)

2. 事業日程 平成6年9月～平成7年3月

3. 事業概要・実績

自動化装置の開発に際し画像を用いた非接触センサが必要である。ところが市販の画像処理装置を利用しても高価な割には機能的制約が多くて目的を達成できなかったり、プログラムの開発が難しく、うまく使いきれなかったりしている。これらの状況から、画像処理装置分野に対応可能な技術を修得し、パターン認識技術を応用した画像センサを開発する必要がある。

上記理由をふまえ、本事業では大分県産業科学技術センターに構築されている画像処理装置を用いて、パソコン上で動作する画像認識プログラムの開発を行い、画像処理分野に対応可能な技術の修得を目指した。

プログラム開発にあたっては画像センサへの要請事項を考慮し、実用的でかつ実現可能なものを前提とし、以下の内容で仕様を決定した。

<識別方法>

濃淡画像、カラー画像を扱えば、複雑な対象を扱うことが可能になるが、情報量が膨大となり計算量や計算時間が増えてしまい認識速度が問題となる。この為、複雑な対象は扱えないが情報量の少ない2値化画像を対象とする事とした。

また、認識対象を制約しない方法として線形判別分析を用いた。学習サンプルから計算した特徴ベクトルを使い、固有値問題を解くことで得られる判別空間上での学習サンプルの平均ベクトルと、計測パターンのベクトルとのユークリッド距離を計算し、距離最小ルールで識別を行うこととした。

<ハードウェア>

大分県産業科学技術センターの画像認識装置のハードウェアを使用する。

<プログラム開発言語>

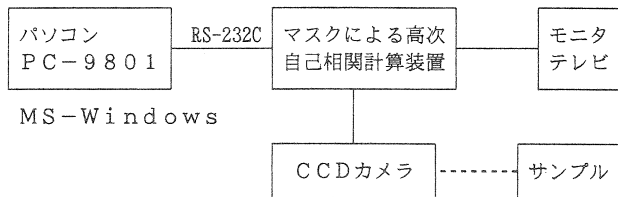
- ・識別結果は画面上に表示させる。
- ・認識対象の学習方法(操作性)は簡単であること。
- ・プログラムを変更及び改造が簡単であること。

上記の条件を考慮して、Windows上でVisual-Basicを使用してプログラムを開発した。

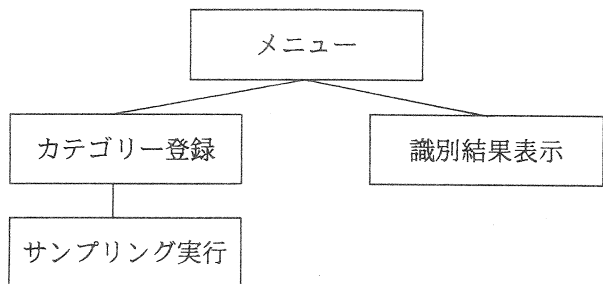
*Visual-Basicについて

Windowsプログラムを開発するためのプログラミング・ツールであり、難しいと言われたWindowsプログラミングを簡単にすることができる。

ハードウェア構成



ソフトウェア構成



学習手順の流れ

- ① 学習カテゴリー番号(1～10)に指定する。
 ↓
 ・過去に学習したカテゴリーに新たに追加も可能。
- ② 学習カテゴリー用のアイコンをファイル一覧から選
 ↓
 択する。

- ③ 学習カテゴリー（認識対象物）の名称を入力する。
↓
- ④ マスクによる高次自己相関計算装置より幾何学的特徴を20サンプル取込む。
- ⑤ すべての学習カテゴリーを取込むまで上記①～④までを繰り返す。
↓
- ⑥ 統計的特徴（平均ベクトル）を抽出する。
↓
- ⑦ 幾何学的特徴及び・統計的特徴をファイルとしてハードディスクに保存する。
↓
- ⑧ 学習終了

識別手順の流れ

- ① 上記学習の⑦で保存したファイルを選択する。
↓
- ② マスクによる高次自己相関装置より幾何学的特徴を取込む。
- ③ 取込んだ計測パターンとのベクトルと学習カテゴリーの平均ベクトルとのユークリッド距離を計算し、最も近いカテゴリーを識別する。
・計算したユークリッド距離は画面に表示する。
- ④ 上記③で識別したカテゴリーの名称とアイコンを表示する。
↓
- ⑤ 終了を選択されるまで上記②～④を繰り返す。
↓
- ⑥ 識別終了

実験（動作確認）

- ・指の本数、およびじゃんけんのグー、チョキ、パーで識別実験を行った。
- ・大きさや位置が多少変わっても正しく識別できた。

4. 事業の成果・まとめ

- 一部プログラム上の不備（識別速度、グラフ化）は残ったが、課題に対して

- ①仕様の決定
- ②プログラムの設計制作
- ③動作確認

が行えたことで目標は達成できた。

- 下記項目については機能拡張を行った。

- ①グラフィカルユーザーインターフェイス（GUI）により操作が簡単になり、操作性が向上した。
- ②識別するカテゴリーの数は従来は3種類に制限されていたが、それを拡張できた。（10種類で確認済み）
- ③認識結果を文字と絵で表現できるようになった。

- 上記研究（実験）を通じて、画像処理技術の基礎を修得した。

5. 今後の課題と検討事項

- 今後、本技術を自動化装置として完成させていくため、装置実用化技術（コスト、信頼性、小型化等）を検討していく。

- 当社内で画像処理技術を保有した技術者の増加に努力していく。