

考察：「特異点解析の一方法」

苦しんでいます。画像認識の特異点解析のコーディングがなかなかできない。アイデアが定まらないのです。でも、なんとか見通しは着いたように思いますので、その辺の技術を以下に書いていって見たいと思います。

特異点解析の基本は輪郭線の各点の8近傍の状況を調べることだと思います。通常、2つの近傍がオンになっているはずです。

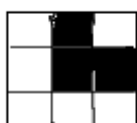


図1 輪郭線の8近傍の様子（黒画素が輪郭線上の点）

特異点解析は曲率の分布状況を知る事だと思うのです。だから、輪郭線の各点について、2方向の接線を求めることが目標になるのです。



図2 輪郭線の各点における接線はRとLの2本

この角度を求めるのは、輪郭線の各点について、2方向に連なる輪郭線分をトレースしていけばいいのです。2つの線分の始発点は時計回りと反時計回りで8近傍を探索すれば求まります。ここで、重要な事は、接線は局所接線と大局接線の2つを求めるべきだということです。局所接線は輪郭線のでこぼこを知るためであり、大局接線は輪郭線のこの点が図形全体のどんな曲がり具合を定めているかを知る事です。図形全体をRとLの直線の内部に押さえることができれば、そのRとLの線分は図形のある傾向を示しているからです。このRとLを大局接線ということにしましょう。

輪郭点  $p$  の R と L の接線を求めて行くには、 $p$  から順次輪郭線をなぞって行って、そのときのRもしくはLの傾きを評価していくのですが、デジタル画像ですから量子化誤差があります。誤差範囲を常に把握しながら輪郭線をトレースしていくことになります。



図3 接線Rの誤差解析（ $p$ からの接線  $dR$  は誤差により、 $dRs$  と  $dRe$  の内部にある。 $dR$  がこの内部におさまらなくなったとき、接線は特異点の範囲を超えたと判断する）

特異点の分布が求まったとして、どうパターン認識に活かしていくべきでしょうか。認識対象の画像と知識ベース内のパターン定義とを比較していくことになるでしょう。もし、知識として持っているオブジェクト全部にコンピュータのCPUを割り当てる事ができたら、認識対象の画像と各オブジェクト定義パターンを平行してマッチングして行って、もっとも一致度がたかいパターンのオブジェクトを認識結果とすればいいでしょう。でも、そんな超並列マシンは現実的ではありません。

知識ベース内のパターン定義を大枠の特徴でグループ分けし、認識対象の画像のなかで特徴点の分布の大枠と比較して、段々にオブジェクトを絞り込んでいく事で対応していくこととなります。

知識ベースのパターン定義はどうあるべきでしょうか。パターン解析プロセスはあらかじめ作って置かなくては成りません。かといって、オブジェクト毎にプロセスを作るわけにはいきません。そこで、プリミティブパターンを定義し、そのための解析プロセスを作っていく、一般的なオブジェクトについては、プリミティブプロセスの組み合わせで対応していくこととなります。組み合わせは、知識ベースになります。それは、組み合わせる各プリミティブパターンを定義し、そのプリミティブパターンの位置関係をも定義するものです。位置関係は自然言語処理の格のような表現になります。基本的に、2つのオブジェクトの間関係、すなわち2項関係が指定出来れば満足できるはずで、3項関係以上を定義する必要は無いはずで、顔の定義はつぎのように表現できるでしょう。

```
Shape(001,楕円,virtical)Shape(002,楕円,horizonntal)Shape(003,楕円,horizontal)
Case(location,in,001,002)Case(location,in,001,002)Case(location,next_horizontal,200,300);
```

図4 . パターン定義形式

おわり