

3P-10

階層的画像処理における粗い認識

中村 鎮雄

北海道大学応用電気研究所

1. はじめに

階層的処理(ピラミッド法)を画像理解に用いる場合、トップダウンとボトムアップ(下層の画像処理結果を上層の画像処理結果と照合し、下層での解釈の妥当性をチェックする意味に用いる)の2つのアプローチが考えられる。いずれのアプローチでも予め階層の上部にある粗い画像の認識が要求される。粗い画像の認識では精密な情報は得られないが、画像全体に関する大まかな情報が高速に得られるというメリットがある。

本報告では階層的処理と医師のX線フィルム読影方法の類似性から、階層的処理が有効と考えられる胃X線画像を事例として、階層の上部にある粗い画像の認識処理について述べる。

2. 実験方法

対象部位が標準的形状を有するX線写真を選び、Fig. 1に示すようにテンプレート画像を作成する。本実験ではピラミッドの階層を4層にして、各階層は下層の4点の平均値を上層の出力として作成した。最下層の画像サイズはテンプレートでは64×64画素、処理対象の画像では256×256画素である。

上層部の粗い画像を認識する方法は次のように行った。

- 1) K平均クラスタリング[1]で領域分割を行う。ただし、クラスタリングのための特徴パラメータは胃X線写真の場合には濃度情報のみとする。
- 2) ラベル画像を基に胃領域とその境界線を抽出する。
- 3) 濃度の投影ヒストグラムから特徴抽出に有効な位置を抽出する。

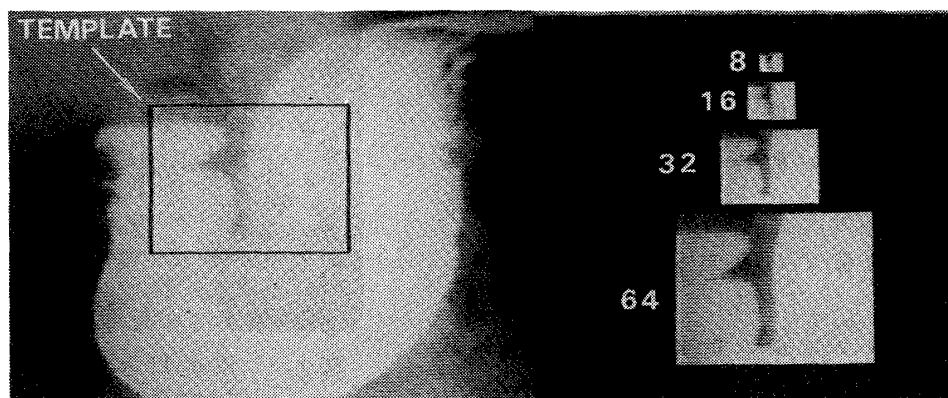


Fig.1 Template and the hierarchical structure.

一方、階層的テンプレートマッチングにより与えられたX線画像上でテンプレートの対応する部位を検出する。マッチングアルゴリズムは階層の最上部では濃度差を最小にする。それより下層ではHallらの類似度相関法を用いる[2]。次にレベル1の精密画像で検出した局所パターンの正誤を上部の粗い画像認識で得た結果と照合する。照合は目標物体の相対的位置、濃度情報、形状などについて行う。このようにして、階層的テンプレートマッチングの検出結果をボトムアップ的にチェックできる。

3. 実験結果

実験例をFig. 2と3に示す。見やすくするため階層レベルが3の画像(サイズ64x64)の処理結果を示してある。Fig. 2はK平均クラスタリングでクラスタ数が異なる場合である。クラスタ中心の初期値は(b)が220, 230, (c)が180, 220, 230, (d)が160, 200, 220, 230である。Fig. 3はレベル1の画像に対し階層的テンプレートマッチングを行って検出した部位と、その部位に対応するレベル3のラベル画像上の位置を示す。2つの画像の各クラスタの平均濃度と分散、相対的位置関係および形状などを比較することによりマッチングの正誤および位置ずれをチェックできる。

謝辞：X線フィルムは北海道対がん協会よりお借りした。又、k平均クラスタリングはSPIDERプログラムを使用したことを付記する。

参考文献

- [1] G. B. Coleman and H. C. Andrews, "Image Segmentation by Clustering" Proc. of IEEE, Vol. 67, No. 5, p. 773 (1979).
- [2] 中村、他：階層的パターンマッチングによる類似度の評価、情報全大31, 4P-6(1985).

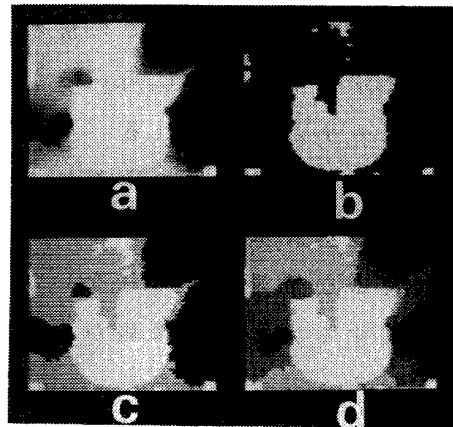


Fig. 2 Different clusters with K means clustering.
(a) original (b) 2 classes
(c) 3 classes (d) 4 classes

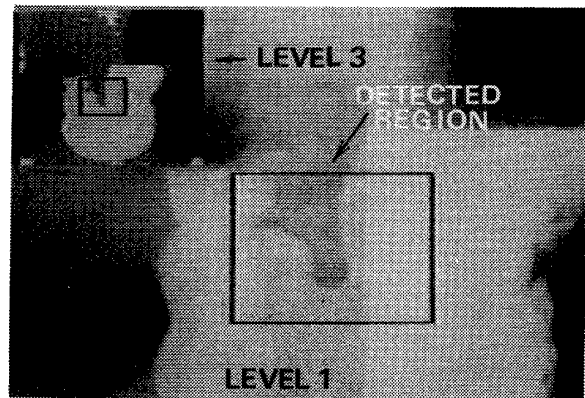


Fig. 3 Result of hierarchical template matching and its bottom up checking.

Level 1 image is 256x256 in size and the size of level 3 is 64x64.