

エッジルに基づく動的輪郭モデルを用いた医用画像の領域分割

○竹本 啓城^{*1} 吉永 幸靖^{*2} 福島 重廣^{*2}

^{*1} 九州芸術工科大学芸術工学部 ^{*2} 九州大学大学院芸術工学研究院

Medical Image Segmentation by Using the Edgel-Based Active Contour Model

○Hiroki TAKEMOTO^{*1}, Yukiyasu YOSHINAGA^{*2}, Shigehiro FUKUSHIMA^{*2}

^{*1}Department of Visual Communication Design, Kyushu Institute of Design, ^{*2}Faculty of Design, Kyushu University

1. はじめに

画像内の領域抽出はコンピュータによる画像理解のための重要な処理である。スネークに代表される動的輪郭による画像領域抽出はノイズに強く、滑らかに連続した輪郭線が得られるという特徴を持つ。

動的輪郭モデルの最近の研究で、Bredno らによるエッジルに基づく動的輪郭を用いた画像領域抽出[1]がある。本研究では、この動的輪郭モデルを医療用画像に応用して、血球画像中の血球の抽出や胃 X 線二重造影からの胃領域境界検出を試みた。

2. エッジルに基づく動的輪郭モデル

動的輪郭は頂点とエッジルの集合によって表現される。エッジルは画像次元の単体であり、画素の集合により表現される。画像領域が二次元の場合、動的輪郭はエッジルをその辺とする多角形となる(Fig.1)。各頂点はエッジル近隣領域での画像エネルギー(Fig.2)、動的輪郭の変形によるエネルギー、および動的輪郭の探索傾向によるエネルギーによる影響を受け、目的の輪郭にたどり着くまで移動を繰り返す。

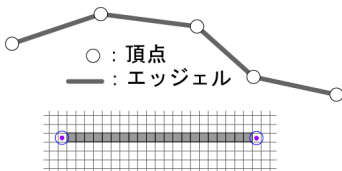


Fig. 1 動的輪郭

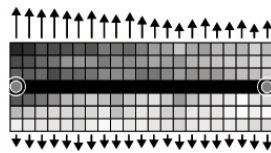


Fig. 2 画像エネルギー

頂点の移動の過程において、エッジルの長さが $[L_{min}, L_{max}]$ の範囲外になれば局所的にリサンプリングを行う。また、エッジルが交差した場合、交差除去および動的輪郭の再構成を行うことによって対象物のトポロジに適合した領域抽出が可能である(Fig.3)。

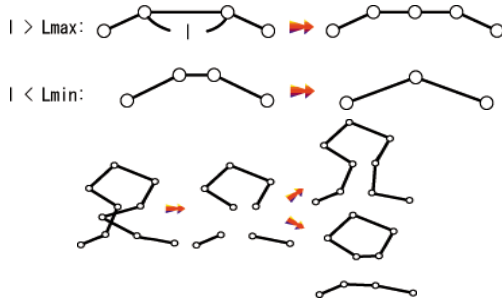


Fig. 3 エッジルのリサンプリングと動的輪郭の再構成

3. 実験

エッジルに基づく動的輪郭を用いて対象領域の抽出を試みた。Fig.4は血球画像に輝度値の補正を加えたものである。この画像に領域抽出処理を適用した結果を Fig.5 に示す。また、Fig.6は胃の病変検出に用いられる胃 X 線二重造影である。この画像に対して胃領域抽出処理を行った結果が Fig.7である。

いずれの画像に対しても、それぞれの対象領域を良好に抽出することができた。

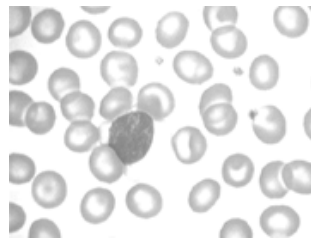


Fig. 4 血球画像

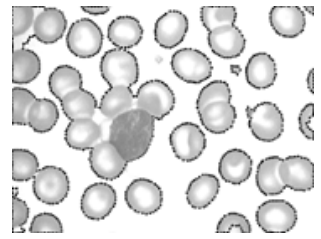


Fig. 5 抽出結果

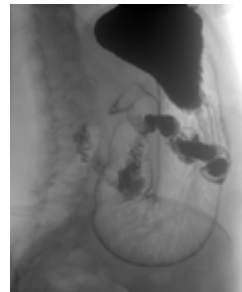


Fig. 6 胃 X 線二重造影



Fig. 7 抽出結果

4. むすび

エッジルに基づく動的輪郭を用いて複数の種類の画像から対象領域を良好に抽出することができた。ポテンシャル関数を適用画像に対して適切に設定することで、多種の画像からの領域抽出に応用できることが期待される。

参考文献

- [1] J.Bredno, T.M.Lehman, and K.Spitzer, "A general discrete contour model in two, three, and four dimensions for topology-adaptive multichannel segmentation," IEEE Trans. PAMI, Vol.25, No.5, pp.550-563, 2003.