

円周方向に展開された核磁気共鳴画像を用いた領域分割

小野, 太刀雄 / OGAWA, Koichi / 尾川, 浩一 / Ono, Tachio

(出版者 / Publisher)

電子情報通信学会

(雑誌名 / Journal or Publication Title)

電子情報通信学会総合大会講演論文集 / 電子情報通信学会総合大会講演論文集

(号 / Number)

2

(開始ページ / Start Page)

209

(終了ページ / End Page)

209

(発行年 / Year)

1995-03-27

D-483 円周方向に展開された核磁気共鳴画像を用いた領域分割

Image Segmentation by using circularly spreaded MR images

小野 太刀雄
Tachio ONO尾川 浩一
Koichi OGAWA

法政大学工学部電気工学科

Department of Electrical Engineering, College of Engineering, Hosei University

1 はじめに

MR Iによる脳画像は臨床診断やその3D表示において各組織の領域分割が必要となるが、その作業は輪郭抽出や各領域の識別が困難であるためマニュアルもしくはセミオートによって行なわれている。本研究は脳画像からの輪郭抽出と領域識別を行なう事を目的としたものである。

2 方法

提案する方法は、人体頭部の構造が脳画像の外輪郭から画像中心に向かって皮膚、脂肪、頭骨、硬膜、脳脊髄液、脳実質と階層状になっている事を考慮して画像の重心を中心としてこの画像を円周方向に展開し、これを用いた処理を行なうというものである。これにより各領域に対して濃度情報の他に、階層的な構造についての情報を与えることができ領域の特定が容易になる。

<画像の展開>

まず画像の重心を2値化後の画像から求め、 (x, y) 座標系で表された画像 $f(x, y)$ を横軸(回転角) θ 、縦軸(半径) r とする画像 $g(r, \theta)$ に変換する。原画像と展開画像の位置対応関係は(1)式で表せる。 (x_G, y_G) は原画像の重心座標である。

$$\begin{aligned} x &= r \times \sin \theta + x_G \\ y &= r \times \cos \theta + y_G \end{aligned} \quad (1)$$

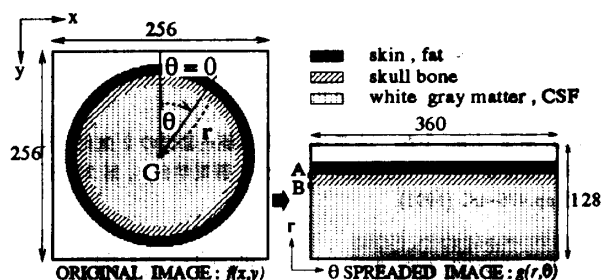


図1: 画像の展開

<輪郭追跡>

始点となる角度 θ_0 における $\frac{\partial g(r, \theta)}{\partial r}$ を求め頭皮、脂肪領域の輪郭の始点Aと脳実質の輪郭の始点Bを決定する。得られた始点から θ 方向へ隣接画素の $\frac{\partial g(r, \theta)}{\partial r}$ を求め、この値が現在の輪郭画素の値と類似する画素を次の輪郭画素として追跡を行なう。この様にして抽出した2本の曲線(輪郭)により頭皮、脂肪領域と脳実質領域を特定できる。二つの領域にはさまれた領域は硬膜と頭骨と考えられ、従って頭皮+脂肪、

硬膜+頭骨、脳実質の3領域が階層構造を持って抽出される。

3 シミュレーション結果と検討



図2: 原画像

実際の脳データ(図2)を用いて、画像展開、脂肪領域と脳実質領域を輪郭追跡、頭骨領域特定の順に処理を行ない、その有効性を検討した。使用した画像はT2画像($TE = 88\text{msec}$, $T_R = 3000\text{msec}$), 256×256 (8bit)である。

これを 128×360 の展開画像 $g(r, \theta)$ に変換後、上述した方法で領域分割を行なった。結果を図3(a)に示す。従来方法と比較するためにMarr & Hildreth[1][2]の手法による輪郭抽出を行ない、これを (r, θ) で展開したものを図3(b)に示す。結果を見ると従来法では頭骨領域において硬膜領域の輪郭が抽出されてしまっているため、頭骨領域が分離してしまっていたが、提案する方法は頭骨領域を正確に抽出しているのがわかり、領域分割における本手法の有効性が確認できた。

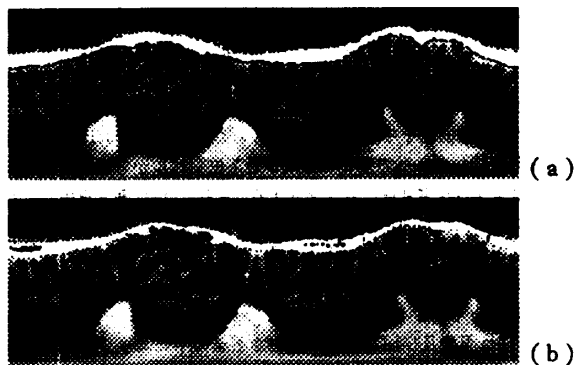


図3: シミュレーション結果

参考文献

- [1] M.Bomans, K.H.Hohne, U.Tiede, and M.Riemer, "3-D Segmentation of MR Images of the Head for 3-D Display", *IEEE Trans. Medical Imaging*, vol.9, no.2, pp.177-183, June 1990.
- [2] H.H.Ehrlicke, "Problems and approaches for tissue segmentation in 3D-MR imaging," *SPIE Medical Image IV, Image Processing*, vol. 1233, pp. 128-137, 1990.