

平成 19 年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

末永研究室 研究室	氏 名	森 浩 起
卒業研究題目	3次元腹部 CT 像からの 下大静脈領域抽出に関する研究	
<p>本論文では、3次元腹部 CT 像から下大静脈領域を抽出する手法について述べる。近年の CG 技術や VR 技術の発展に伴って手術シミュレーションシステムに関する研究が活発化している。しかし、従来のシミュレーションシステムは、シミュレーション中に用いられる汎用的な人体モデルと実際の患者の人体構造とが完全には一致しないため、実際の手術の状況を十分にシミュレートできているとはいえない。そこで、高解像度で撮像された患者ごとに異なる CT 像を用いて患者の人体構造を解析し、シミュレーションシステム上の仮想人体とすることで、患者ごとの異なる人体構造に対応可能なシミュレーションシステムの開発が期待されている。これまでにこのシミュレーションシステムの実現に必要な人体構造物の抽出手法として画像の濃度分布を用いた手法、抽出対象の構造的特徴を考慮した抽出手法など様々なものが提案されている。それらの手法を下大静脈に適用した場合の抽出精度は低い。これは下大静脈は周囲に濃度値が近い構造物を持つこと、下大静脈領域内で濃度値が変化すること、血管の中でも血管径が大きいことなど、他の人体構造物には無い特徴を持つことが理由である。しかしながら、下大静脈は肝臓、腎臓の手術などでも取り扱われる器官であり、その抽出はシミュレーションシステムにおいて重要である。</p> <p>本研究では、下大静脈の形状を考慮した領域伝播を行うことで、下大静脈領域をより高精度に抽出可能な手法を提案する。本手法は低解像度化処理、領域伝播、領域補正の3つの処理からなる。低解像度化処理では入力画像を 1/3 に縮小する。領域伝播では、Fast Marching Methods を用いて領域を抽出する。Fast Marching Methods では領域伝播の開始点を設定し、速度関数と呼ばれる領域の伝播を制御する関数に基づき徐々に領域の伝播を進行させる。この速度関数を目的領域の特徴に合わせて定義することで、目的領域のみを抽出することが可能である。</p> <p>本研究では下大静脈領域を抽出するために、下大静脈の断面積、下大静脈断面における重心からの距離、入力画像の濃度変化、伝播領域の形状の4つから速度関数を定義する。領域抽出後に領域補正処理を行い、抽出形状を整える。</p> <p>提案手法を腹部 CT 像 13 例に対して適用した結果、平均 80% 程度の一致度で下大静脈領域を抽出可能であった。抽出結果の一例を図 1 に示す。また抽出対象の形状特徴を考慮せず、濃度値の閾値条件のみを利用する領域拡張法との比較実験を行った。この結果を目視で確認したところ、本手法の方が良好に対象領域を抽出可能であることが確認できた。この結果は下大静脈の抽出に対しては単純な濃度値条件での領域抽出よりも下大静脈の形状特徴を考慮した本手法の方が有効であることを示す。今後の課題としては領域伝播の開始点を自動決定する手法の検討、下大静脈以外の血管領域へ適用する方法の検討、より高い一致度での抽出を可能にする速度関数の設計などが挙げられる。</p>		
		
		<p>図 1：抽出結果．赤：正解領域．黄：未抽出領域．青：過抽出領域．</p>