

平成 14 年度 情報工学専攻修士論文要旨

鳥脇 研究室	氏 名	早 瀬 陽 介
論 文 題 目	最小方向差分フィルタを利用した 3 次元胸部 X 線 CT 像からの 小結節検出手法に関する研究	
<p> 本論文では、最小方向差分フィルタを利用して、3 次元胸部 X 線 CT 像から直径 5mm 以下の小結節陰影を検出する手法について述べる。 </p> <p> 近年の CT 装置の高性能化に伴い、体軸方向の空間解像度は飛躍的に向上している。そのため、胸部の CT 診断においても直径 5mm 以下の小結節まで検出対象となっている。医師が多発性小結節症例の精密診断を行う場合、膨大な数のスライスから多数の小結節を検出する作業や、治療経過を観察するために経時画像間で各結節を対応付ける作業は多大な負担となる。そのため、計算機による読影支援システムが必要とされており、我々はまず結節検出における医師の負担軽減のために小結節自動検出システムの開発に取り組んできた。草薙らによって開発された図形形状特徴量を用いる手法では、結節検出の感度を高くした場合に拾いすぎが多いことが問題となっていた。 </p> <p> 最小方向差分フィルタには、塊状陰影（結節）を強調し、線状陰影（血管・気管支壁）を抑制する出力特性がある。従来の 3 次元最小方向差分フィルタ（以下、Min-DD）は直線方向の 2 階差分値の多方向に対する最小値を出力とするものであった。本研究では、このフィルタに対して 2 次元のフィルタで行われたように、曲がった方向に対する 2 階差分値の計算も含めるように拡張を加えた。このように拡張された拡張 3 次元最小方向差分フィルタ（以下、拡張 Min-DD）は、線状陰影の曲部においても出力が抑制される特性を持ち、血管分岐部での拾いすぎがより低減できると考えられる。実際の症例や擬似結節陰影を埋め込んだ CT 像に対する実験で、上記の両フィルタの結節検出能力を定量的に評価した。その結果、検出対象となる結節の大きさに適したフィルタサイズを選ぶことができた場合に、これらのフィルタが結節検出に有効であることが確認された。そこで、草薙らの手法で検出される結節候補領域に対して、各領域の体積に適応的にサイズを合わせたフィルタを適用する拾いすぎ削減処理を開発した。 </p> <p> 提案手法を 3 次元マルチスライス CT 像 7 例に適用した。その結果、検出率を優先する場合は Min-DD、拾いすぎ削減を優先する場合は拡張 Min-DD が適しているということが実験的にわかった。直径 2mm 以上の結節を対象とした場合、草薙らの手法では結節検出率が 78% のときの 1 症例あたりの拾いすぎは 66 個であった。これに対し、提案手法を適用した結果は、Min-DD では検出率 71% で拾いすぎ 12 個、拡張 Min-DD では検出率 75% で拾いすぎ 21 個であった。 </p> <p> 発表実績 </p> <ul style="list-style-type: none"> ● 早瀬陽介, 目加田慶人, 長谷川純一, 鳥脇純一郎, 森雅樹, "拡張 3 次元最小方向差分フィルタによる胸部 X 線 CT 像からの微小結節検出," 電子情報通信学会総合大会講演論文集, D-16-18, p.370, March, 2002 . ● 早瀬陽介, 目加田慶人, 長谷川純一, 鳥脇純一郎, 森雅樹, "胸部 X 線 CT 像からの微小結節陰影検出のための拡張 3D Min-DD フィルタの性能評価," 電気関係学会東海支部連合大会講演論文集, p.311, September, 2002 . ● 早瀬陽介, 草薙卓, 目加田慶人, 森健策, 長谷川純一, 鳥脇純一郎, 森雅樹, 名取博, "高精細胸部 CT 像からの小結節検出 - 最小方向差分フィルタによる拾いすぎ削減," 第 12 回コンピュータ支援画像診断学会大会・第 11 回日本コンピュータ外科学会大会合同論文集, pp.207-208, November, 2002 . ● 早瀬陽介, 草薙卓, 目加田慶人, 森健策, 長谷川純一, 鳥脇純一郎, 森雅樹, 名取博, "図形形状特徴と最小方向差分フィルタによる 3 次元胸部 CT 像からの小結節検出," 電子情報通信学会技術研究報告, MI2002-90, vol.102, no.575, pp.59-64, January, 2003 . 		