

Adaptive Template Filtering with Consideration of Pixels Having Multiple Compounds

Y.C. Song¹, K.J. Jung², C.H. Oh³, C.B. Ahn¹

¹Department of Electrical Engineering, Kwangwoon University

²Medison MRI Research Center, ³Korea University

목적: 최근에 해상도의 손상 없이 자기공명영상에서의 신호대잡음비를 개선시킬 수 있는 적응 템플릿 필터링이 제안되었다. 그러나 T1 자기공명영상과 같은 비교적 작은 동적 범위를 가진 영상들에 적응 템플릿 필터링을 적용하였을 때 에지에서 계단과 같은 artificial한 구조가 관찰되었다. 이것은 자기공명영상의 제한된 공간 해상도로 인해 두 구조물의 에지 경계선상에서의 픽셀들이 다중 성분을 포함하고 있기 때문이다. 본 논문에서는 에지 경계선상에 위치하고 있는 다중 성분을 포함하는 픽셀들을 선별해냄으로써 이러한 artifact를 제거하기 위한 방법을 제안하였다.

대상 및 방법: 다중 성분을 포함하고 있는 픽셀들을 선별하기 위한 과정은 다음과 같다. 우선 시험 영상에 Sobel 연산을 취하여 에지를 검출한 후 thinning 알고리즘을 적용한다. 이 과정에서 노이즈 성분에 의한 에지들을 제거하기 위하여 자신의 주변 8-이웃들 중에 에지가 전혀 존재하지 않는 고립된 에지는 제외시켰다. 에지로 판정된 픽셀들에 대해 45°, 90°, 135° 그리고 180° 방향들 각각에 대한 기울기를 구한 후 가장 큰 기울기를 갖는 방향에서 현재 픽셀을 제외한 두 픽셀들 간의 평균을 구한다. 이때 구해진 평균값을 중심으로 현재의 픽셀 값의 크기가 두 픽셀 값들의 차이의 $\pm 25\%$ 에 해당하는 범위 내에 존재한다면 다중 성분을 포함하는 픽셀이라 간주한다. 다중 성분을 포함하고 있는 픽셀로 선별된 픽셀들에 대해서는 가장 큰 템플릿을 할당하게 된다.

결과: 제안한 방법을 제작한 팬텀 영상과 1.0 Tesla와 3.0 Tesla whole body 자기공명 시스템에서 얻어진 자기공명영상들에 적용한 결과 다중 성분을 포함하는 에지 경계선상의 픽셀들에서 발생한 artifact를 적절히 제거함을 확인하였다.

결론: 최근에 발표된 적응 템플릿 필터링 수행 시 다중 성분을 포함하는 픽셀들에서 관찰되는 artifact를 제거하기 위한 방법을 제안하였다. 제안한 방법은 적응 템플릿 필터링의 고유한 신호대잡음비 성능을 저해하지 않고도 에지 경계 부분에서의 시각적 향상을 가져온다.