

Optical coherence tomography 영상잡음 제거 및 영상 분할 알고리즘 연구

Study on artifact removal in optical coherence tomography and Image Segmentation algorithm

호동수, 강문식, 김법민
연세대학교 보건과학대학 의공학과
dsho@yonsei.ac.kr

본 연구에서는 OCT(optical coherence tomography) 영상에 대해 원하고자 하는 부위를 3차원으로 영상을 재구성하는데 그 목적이 있다. OCT 영상을 3차원으로 재구성하기에 앞서 영상의 잡음을 제거하는 다양한 필터링을 사용함으로써 영상을 질을 개선하고 시각적으로 영상을 강조하였다. 영상을 개선한 후에는 다양한 영상분할 알고리즘을 개발하여 최적의 영상을 분할하려고 하였다. 영상 분할이란 정보로부터 영상을 추출하는 분야를 영상 해석 분야라고 하는데, 영상 해석에서 첫 단계는 일반적으로 영상을 분할하는 것을 의미한다. 영상 분할은 영상을 구성분이나 물체로 구분하여 나누는 것이며, 이 구분의 선택화 범위는 해결하고자 하는 문제에 따라 다르다.

본 논문에서는 영상 분할에서 가장 보편적으로 사용되고 있는 알고리즘 중 입력 공간에 대해서 clustering을 이용하는 알고리즘인 Thresholding 방법과 특징공간에 있어 clustering을 이용하는 방법인 Region Growing 방법을 SD-OCT 영상에 사용함으로써 우리가 원하고자 하는 부분을 분할하고자 하였다

본 론

영상을 개선하는 방법에는 크게 세가지 방법으로 나눌 수 있다. Histogram Stretch을 하는 방법, Filtering을 사용하는 방법, Image fusion을 사용하는 방법 등이 있다. 본 논문에서는 다양한 필터링을 사용하여 영상위에 첨가되어 원하지 않는 노이즈를 제거하여 영상을 개선하는 방법과 서로의 장, 단점을 가지고 있는 두 영상을 Image fusion을 사용 선택하여 OCT 영상을 강조하였다.

필터링을 이용해 OCT 영상의 영상 강조와 영상에서 볼 수 있는 Random Noise, Impulse Noise, Gaussian Noise와 같은 여러 잡음들을 제거함으로써 영상을 개선 할 수 있었다. 또한 우리 연구에서는 좀 더 나은 영상 개선을 위해 프레임 처리를 통한 Image Fusion을 해 보았다. 프레임 처리에는 오버플로우를 방지하는 영상의 덧셈 연산이 있고, 감시 시스템과 기계 중심의 비전 시스템으로 쓰여 두 영상 사이의 차이를 보는 뺄셈 연산이 있다. 이 외에도 영상의 특정 부분을 상쇄하거나 추가 할 수 있는 AND, OR 연산이 있으며, 두개의 화소를 더한 후 2로 나눠 영상 전송시 생성되는 잡음을 제거하는 평균 연산이 있다.

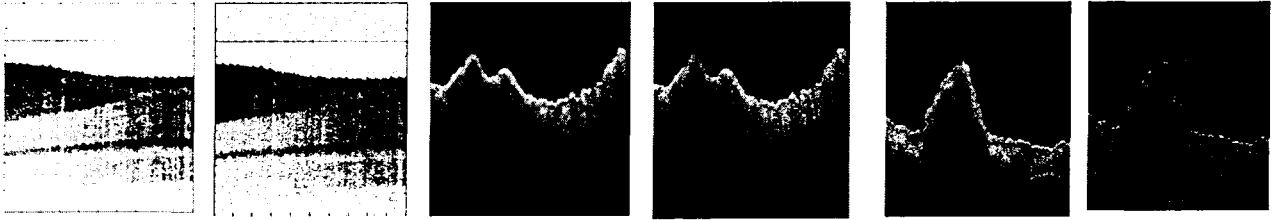


Fig 1. 영상 처리 전과 영상 처리 후의 결과

본 연구에서는 영상을 개선한 후 영상 분할을 하였는데, 영상 분할에서 가장 보편적으로 사용되고 있는 알고리즘 중 입력 공간에 대해서 clustering을 이용하는 알고리즘인 Thresholding 방법과 특징공간에 있어 clustering을 이용하는 방법인 Region Growing 방법을 SD-OCT 영상에 사용함으로써 우리가 원하고자 하는 부분을 분할하고자 하였다. Region Growing 방법은 근원 점을 선택하였고, 근원 점을 중심으로 기준에 맞는 영역을 모아 기준에 맞는 픽셀이 없을 때까지 최종 확산 된 영역의 경계선을 구하여 영상 분할을 할 수 있었다. 이 방식으로 영상을 분할하려면 그 영상에 적합한 근원 점 선택 기준과 근원 점을 중심으로 확산하기 위한 일정한 기준을 정해주어야 한다는 것을 알게 되었고, 일정한 히스토그램의 분포를 갖는 물체와 물체의 배경이 있다면 각각 히스토그램의 분포가 둘로 나뉘어 분포하는 영상에는 Thresholding 방법의 알고리즘을 사용하면 영상 분할을 잘 할 수 있다는 것도 알게 되었다.

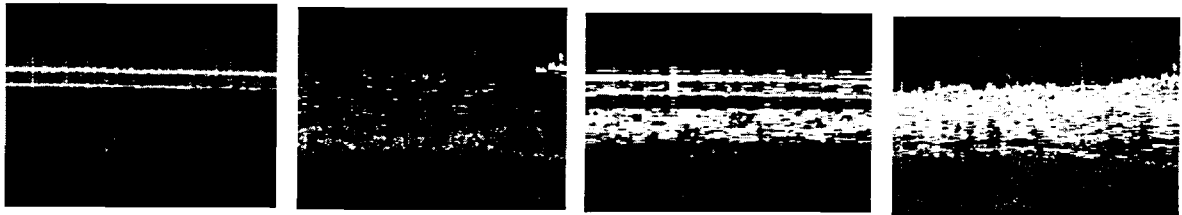


Fig 2. 영상 분할 전과 영상 분할 후 결과

영상 분할 시 최적의 알고리즘을 얻는 과정에서 이 두 알고리즘을 함께 사용하는 방법을 연구한 결과가 SD-OCT 영상을 분할하는데 있어서 더 좋은 결과를 얻을 수 있음을 증명 할 수 있었다.



Fig 3. 두 알고리즘을 함께 사용하여 영상 분할 한 결과

위의 결과는 차기에 연구될 OCT 영상 정합 및 OCT 3차원 영상을 재구성 할 수 있는 토대를 마련할 수 있었다는데 큰 의의를 둔다.

참고 문헌

1. Kamyar Hazaveh "Image Processing Technique for Noise Removal, Enhancement and Segmentation of Cartilage OCT Images- A review and critique", Phys. Med. Biol., 47(2002), 641-655.