

초음파 영상에서의 특징점 추출 방법

김성중^o, 유재천^{*}

^o성균관대학교 전자전기컴퓨터공학과,

^{*}성균관대학교 전자전기컴퓨터공학과

e-mail: kimyjss@skku.edu^o, yoojc@skku.edu^{*}

Methods for Extracting Feature Points from Ultrasound Images

Sung-Jung Kim^o, JaeChern Yoo^{*}

^oDept. of Electrical and Computer Engineering, Sungkyunkwan University,

^{*}Dept. of Electrical and Computer Engineering, Sungkyunkwan University

● 요약 ●

본 논문에서는 특징점 추출 알고리즘 중 SIFT(Scale Invariant Feature Transform)알고리즘을 사용하여 유의미한 특징점을 추출하기 위한 방법을 제안하고자한다. 추출된 특징점을 실제 이미지에 display 해봄으로써 성능을 확인해본다.

키워드: 특징점(Feature point), 초음파 영상(Ultrasound image), SIFT알고리즘(Scale Invariant Feature Transform)

I. Introduction

초음파 영상(Ultrasound image)은 영상 자체에 많은 잡음(Noise)를 포함하고 있다. 이를 해결하기 위해 영상처리를 통해 잡음을 제거하는 등, 다양한 기법들을 영상에 적용하여 잡음을 최대한 제거할 수 있다. 하지만 초음파 영상에는 인체의 장기 및 기관과 같이 초음파 영상을 분석하는데 있어 유의미한 정보들이 다양하게 분포하고 있다. 하지만, 초음파 영상의 특성상 해상도(Resolution)가 낮을 경우, 유의미한 정보들이 여러 영상처리기법들을 수행하는 과정 속에서 제거될 우려가 있다.

본 논문에서는 이러한 초음파 영상을 위해 [1]SIFT(Scale Invariant Feature Transform)을 적용하여 유의미한 특징점(Feature point)을 추출하기 위한 방법을 제안하고자 한다.

$$D(\hat{X}) = D + \frac{1}{2} \frac{\partial D^T}{\partial X} \hat{X} \quad \dots (1)$$

$$|D(\hat{X})| < 0.03 \quad \dots (2)$$

(2)에 따르면, key candidate의 contrast값이 0.03보다 작을 경우 제거를 한다. 제안하는 방법은 노이즈를 제거하기 위해 contrast의 수치를 높여 초음파 영상에서 가장 유의미한 특징점들이 남을 때의 contrast 수치를 보도록 한다.

2.2 실험 결과

II. The Proposed Scheme

2.1. 제안 방법

기존의 SIFT알고리즘은 입력 영상을 σ 값을 다르게 하여 만들어진 [2]Scale-space를 바탕으로 [3] Gaussian Pyramid를 생성한다. 이후 DOG(Difference Of Gaussian)를 구하여 영상의 key candidate를 얻어낸다. 얻어낸 key candidate에는 contrast가 낮거나, 특징점으로 결정하기에는 부족한 후보들이 있는데, 이를 제거해주도록 한다.

Low contrast를 제거하는데 사용되는 방법으로 Taylor expansion과 interpolation으로 제거하는 방법을 적용한다. 기존의 수식은 (2)로써 표현이 된다.

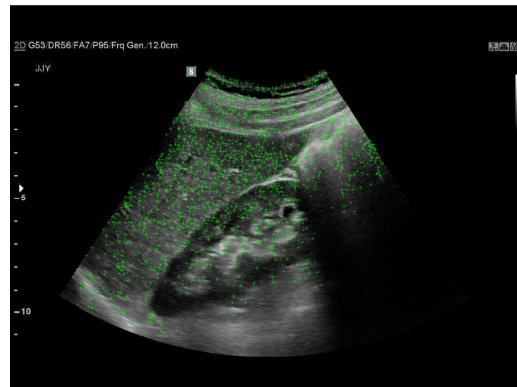


Fig. 1. Image of removing values less than 0.03.

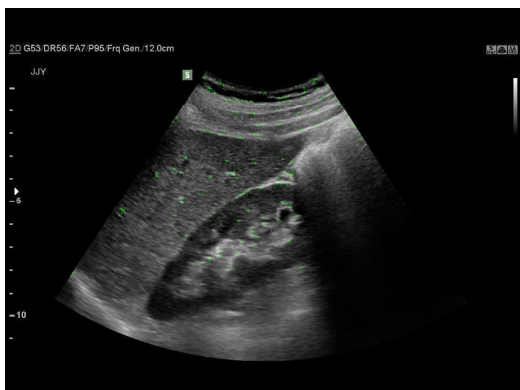


Fig. 2. Image of removing values less than 0.08.

그림 1.과 그림 2.에서 확인 할 수 있듯이 contrast 수치를 0.07-0.08로 증가시킨 결과, 많은 양의 key candidate가 제거됨을 확인 할 수 있다. 이를 바탕으로 남은 SIFT알고리즘을 적용한 결과, contrast 비율이 0.03일 때 얻어낸 특징점에서 약 90% 이상이 제거됨을 확인할 수 있었다.

IV. Conclusions

본 논문에서는 초음파 영상에 SIFT알고리즘을 적용하여 특징점을 얻어내는 과정에서 효과적으로 추출하는 방법에 대하여 제안했다. 제안한 방법은 DOG영상으로부터 얻어지는 low contrast를 띄는 key candidate들을 제거하고 최적의 특징점을 얻어내었다. 향후 개선 사항으로는 Eliminate edge responses에서 principal curvature에 대한 값을 보완하여 더 효과적인 특징점들을 추출할 수 있도록 연구를 진행할 것이다.

ACKNOWLEDGEMENT

"본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 대학 ICT연구센터지원사업의 연구결과로 수행되었음" (IITP-2019-2018-0-01798)

REFERENCES

- [1] D. G. Lowe, "Distinctive Image Features from Scale-Invariant Keypoints," International Journal of Computer Vision, Vol.60, No.2, pp.91-110, 2004.
- [2] Tony Lindberg, "Scale-space", Encyclopedia of Computer Science and Engineering, John Wiley and Sons, Volume

IV, pages 2495-2504, Hoboken, New Jersey, 2009.

- [3] PETER J. BURT, "The Laplacian Pyramid as a Compact Image Code." IEEE TRANSACTIONS ON COMMUNICATIONS, VOL. COM-31, NO. 4, APRIL 1983