

제 16회 담낭 용종 연구 보고

2021.05.25



U-Net Segmentation

➤ 데이터 구성

- 177명의 환자 데이터 (서울대 전체 데이터)
- 2,888장의 데이터셋

➤ Train & Test Set

- Train Set : 2256장
- Test Set : 632장

➤ Mask Image

- Outline, Inline, Polyp, 담낭벽+Polyp 이미지

➤ 모델 구성

- 의료 이미지에서 많이 사용되는 U-Net 모델을 이용한 segmentation

U-Net Segmentation

➤ Dice

- 이미지 segmentation에서 사용되는 평가지표
- 정답과 예측값 간의 차이를 알기 위해 사용, 정확히 같은 경우 1, 그렇지 않은 경우 0

➤ Experiment Result

- Outline의 경우 비해 높게 나왔지만, 다른 target의 경우 낮은 성능을 나타냄
- 100장의 이미지에 대한 성능은 data augmentation 목적으로 사용한 elastic transformation 적용

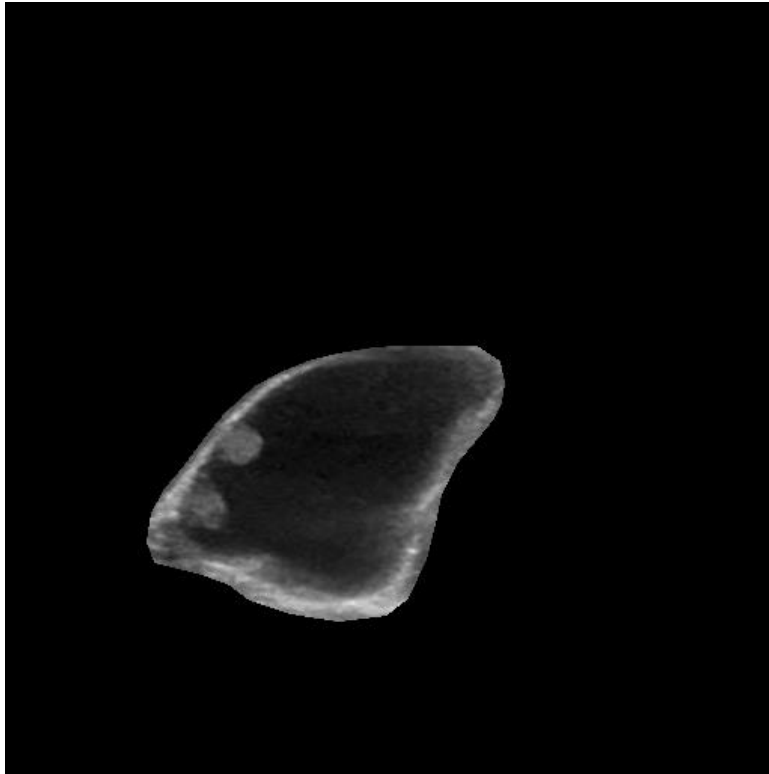
Table . Metrics with validation dice of U-Net.

Model	Target	Validation Dice (100 Image / Elastic)	Validation Dice (2,888 Image)
U-Net	Outline	0.852	0.888
	Inline	0.848	0.798
	Polyp	0.805	0.675
	담낭벽 + Polyp	-	0.731

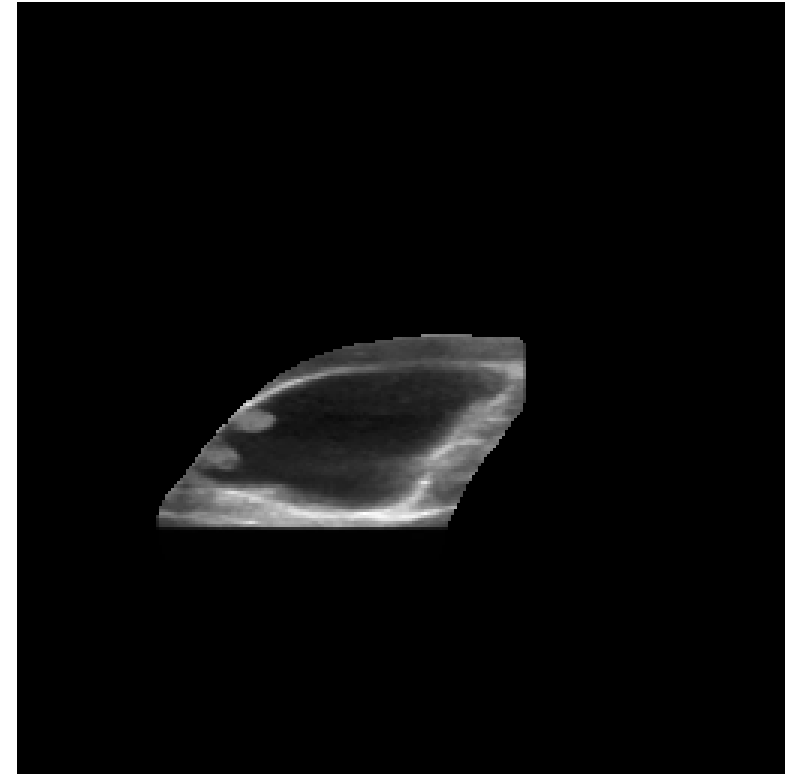
U-Net Segmentation

➤ U-Net Segmentation Outline Result

Target Image



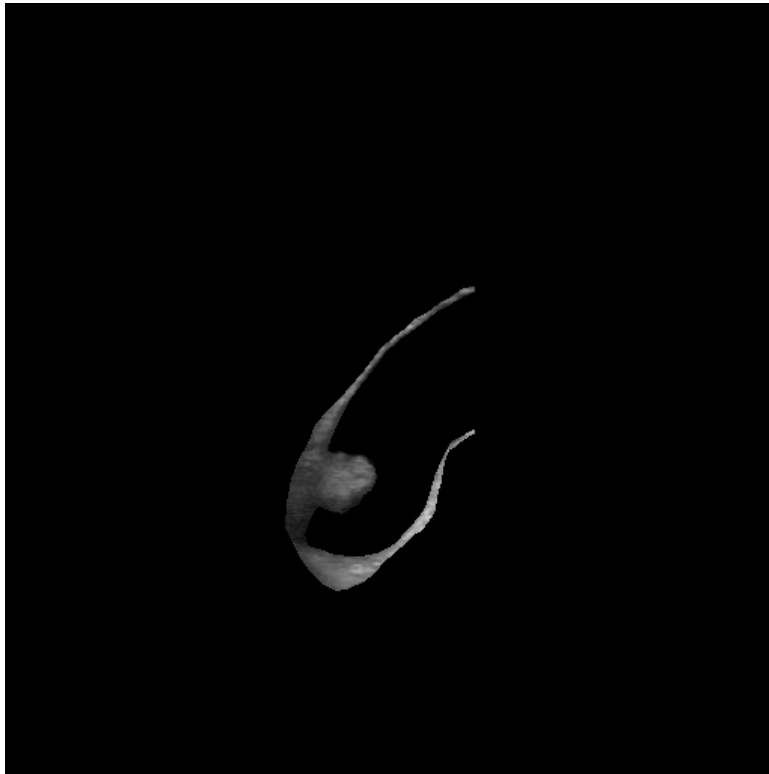
Prediction Image



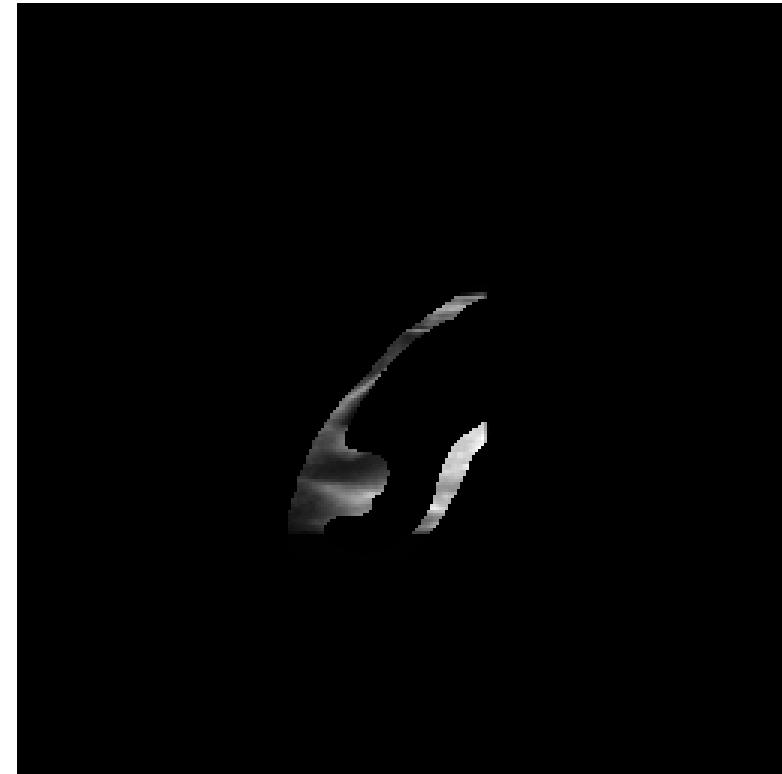
U-Net Segmentation

➤ U-Net Segmentation Wall_Polyp Result

Target Image



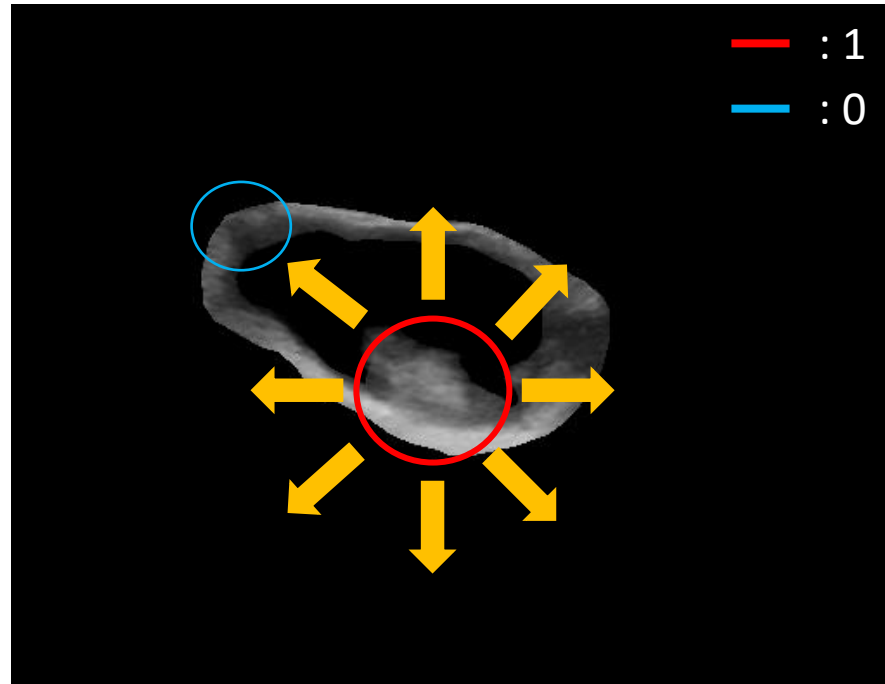
Prediction Image



Band Normalization

➤ Band Normalization 방법 제안

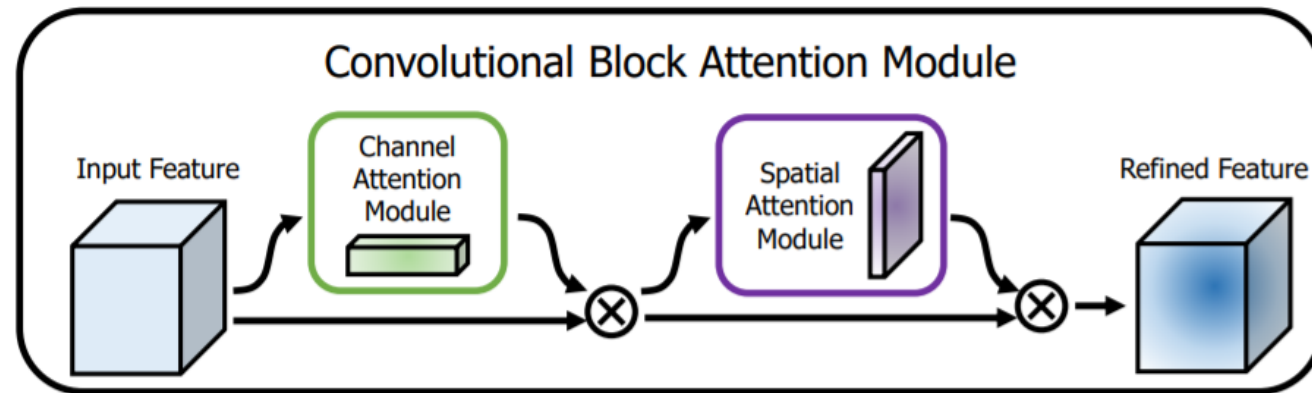
- Polyp 부근을 집중적으로 관찰하기 위한 band normalization
- Polyp 부분을 1로 정규화, Polyp에서 멀어질 수록 0에 가까워 지도록 정규화
- 8방향 탐색을 통해 polyp에서 멀어지는 것을 판단



Convolutional Block Attention Module

➤ Convolutional Block Attention Module(CBAM) 방법 제안

- 채널 및 공간 축이라는 두 가지 주요 차원의 의미 있는 특징을 강조
- 채널 및 공간 축에서 각각 '무엇'과 '어디'를 학습할지 강조할 수 있음
- CBAM의 '무엇'과 '어디'는 연구에서 'polyp segmented slice'와 'polyp area'이 될 수 있음



Convolutional Block Attention Module

➤ Convolutional Block Attention Module 방법 제안

- Channel & Spatial Attention Module

$$\begin{aligned} F' &= M_c(F) \otimes F, \\ F'' &= M_s(F') \otimes F' \end{aligned} \quad (1)$$

- Channel attention map $M_c \in \mathbb{R}^{C \times 1 \times 1}$ by

$$\begin{aligned} M_c(F) &= \sigma \left(MLP(AvgPool(F)) + MLP(MaxPool(F)) \right) \\ &= \sigma(W_1(W_0(F_{avg}^c) + W_1(W_0(F_{max}^c)))) \end{aligned} \quad (2)$$

- Spatial attention map $M_s \in \mathbb{R}^{1 \times H \times W}$ by

$$\begin{aligned} M_s(F) &= \sigma(f^{7 \times 7}([AvgPool(F); MaxPool(F)])) \\ &= \sigma(f^{7 \times 7}([F_{avg}^s; F_{max}^s])) \end{aligned} \quad (3)$$