

## 객체 탐지를 통한 간 종양 검출

류세열<sup>o</sup>, 유재천<sup>\*</sup>

<sup>o</sup>성균관대학교 전자전기컴퓨터공학과,

<sup>\*</sup>성균관대학교 전자전기컴퓨터공학과

e-mail: fbtpdu94@g.skku.edu<sup>o</sup>, yoojc@skku.edu<sup>\*</sup>

## Detecting liver lesion using Object detection

Se-Yeol Rhyou<sup>o</sup>, Jae-Chern Yoo<sup>\*</sup>

<sup>o</sup>Department of Electrical and Computer Engineering, Sungkyunkwan University,

<sup>\*</sup>Department of Electrical and Computer Engineering, Sungkyunkwan University

### ● 요약 ●

간암에는 크게 두 종류가 있는데 하나는 간에서 생긴 종양이 악성종양으로 진행된 것이고 다른 하나는 다른 장기에서 생긴 암이 간으로 전이되는 것이다. 본 논문에서는 간에서 생긴 종양이 악성종양으로 진행되는 것을 조기 발견하고 막고자 Object Detect 모델인 YOLO v5의 다섯 가지 모델을 비교하여 악성 종양으로의 발전 가능성이 있는 간의 lesion을 찾아보았다.

**키워드:** 객체 탐지(Object Detection), 간 종양(liver lesion), 헬스케어(Healthcare)

### I. Introduction

간암이란 간에서 종양이 생겨 악성종양으로 발전한 경우와 다른 장기에서 생긴 악성종양이 간으로 퍼지는 두 가지 경우가 있다[1]. 간암의 경우 5년 생존율을 보았을 때 40% 정도밖에 되지 않는 매우 치명적인 암종 하나이다. 또한, 간이식을 하여야 거의 재발이 없이 완치 가능하다고 알려졌지만, 이 역시도 liver lesion 중 지름이 3cm가 넘는 것이 없고 간의 주요 혈관을 침범하지 않은 경우만이다[2]. 그래서 간에 이상이 생기면 조기 발견이 매우 중요한데 이를 초음파 검사를 통해 해결할 수 있다[3-4].

본 논문에서는 초음파 영상으로 촬영된 간의 이미지를 보고 객체 탐지 알고리즘 중 가장 널리 알려진 YOLOv5[5]의 여러 모델을 활용하여 간에서 종양의 위치를 찾아내는 시스템을 개발하였다. 이는 간암으로 진행될 수 있는 간 종양을 조기에 발견하고 치료까지 하여 간암의 환자 발생을 사전에 방지할 수 있다고 생각한다.

### II. Preliminaries

#### 2.1 Related works

Chen et al.[6]은 histopathology images를 이용하여 tissue가 80% 이상 포함된 tile을 뽑아내어 training, validation, test 셋으로 나누고 Inception v3를 통해 분류하였다. 총 세 가지 결과로 분류하였으며 첫째, Normal or Tumor, 둘째 G1 or G2 or G3/G4,

셋째 Wild type or Mutation으로 구분하였다.

### III. The Proposed Scheme

#### 3.1 Liver Lesion Dataset

간암 데이터는 Clark[7]의 논문에서 공개한 public 데이터를 사용하였다. 총 데이터셋은 175장이었지만 data augmentation 기법의 하나인 좌우 반전을 통하여 데이터셋을 350장으로 늘렸다.

데이터셋 자체가 많지 않아 training 데이터셋으로 250장 validation 데이터셋으로 50장 test 데이터셋으로 50으로 분류하였다.

#### 3.2 Liver Lesion Detection

초음파 의료 영상처리의 경우 lesion의 탐지를 위해서는 semantic segmentation보다는 object detection[8]을 사용하는 경향이 있었으며 이유는 semantic segmentation의 경우 speckle noise가 많은 초음파 이미지의 특성상 좋은 성능을 보이기는 무리가 있었다. 우리는 간암의 종양 부분을 탐지하기 위하여 Object Detection 기법을 사용하였다. 이 중 가장 널리 알려지기도 하였고 활용하기에도 쉬운 YOLO v5의 모델 n, s, m, l, x 다섯 가지를 비교해보았다.

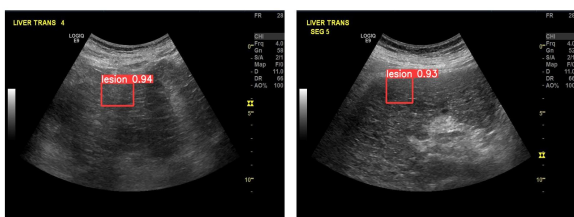


Fig. 1. Result

Table 1. Result of each models of YOLO v5

model	mAP 0.5	mAP 0.5:0.95
n	0.687251	0.375485
s	0.765812	0.402485
m	0.761531	0.405215
l	0.771587	0.410542
x	0.791258	0.448234

우리는 평가 지표로 mean Average Precision (mAP) 수치를 선택하였으며 이는 Object Detection에서 평가 지표로 많이 사용된다. 그 결과 우리의 데이터셋에서는 YOLOv5x 모델이 가장 높은 mAP 0.5와 mAP 0.5:0.95의 결과를 얻었다.

#### IV. Conclusions

통계자료에 따르면 매년 간경변증 즉 간경화 환자 중 2~5% 정도가 간암으로 진행된다. 간암 환자의 경우 5년 생존율을 보았을 때 40% 정도밖에 되지 않는 매우 치명적인 암종 하나이다. 조기 발견이 매우 중요한데 이를 초음파 검사를 통해 해결할 수 있다.

우리는 초음파 이미지를 통해 간 종양을 탐지하는 기법을 소개하였다. 이는 mAP 0.79의 성능을 보였으며 MRI나 CT와 같은 복잡한 장비 없이도 간단하게 정기 건강검진마다 간 초음파 검사를 통해 간 종양을 찾아낼 수 있을 것이다. 이렇게 간 종양을 조기 발견한다면 암으로 갈 확률도 줄어들 것이고 설령 암이라 할지라도 빠른 치료를 받을 수 있다고 생각한다.

#### REFERENCES

[1] F.X. Bosch, J. Ribes, M. Díaz and R. Cléries, “Primary liver cancer: Worldwide incidence and trends,” *Gastroenterology*, Vol. 127, No. 5, pp. 5-16, Nov. 2016.

[2] C.Y. Liu, K.F. Chen and P.J. Chen, “Treatment of Liver Cancer,” *Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine*, Vol. 12, No. 5, July. 2015.

[3] J.F. Aubry, K.B. Pauly, C. Moonen, et al. “The road to clinical use of high-intensity focused ultrasound for liver cancer: technical and clinical consensus,” *Journal of Therapeutic Ultrasound*, Vol. 1, No. 13, Aug. 2013.

[4] S.Y. Rhyou and J.C. Yoo, “Cascaded Deep Learning Neural Network for Automated Liver Steatosis Diagnosis Using Ultrasound Images,” Vol. 21, No.16, Aug. 2021.

[5] X. Zhu, S. Lyu, X. Wang and Q. Zhao, “TPH-YOLOv5: Improved YOLOv5 Based on Transformer Prediction Head for Object Detection on Drone-captured Scenarios,” 2021 ICCV workshop, Aug. 2021.

[6] M. Chen, B. Zhang, W. Topatana, J. Cao, H. Zhu, S. Juengpanich, Q. Mao, H. Yu and X. Cai, “Classification and mutation prediction based on histopathology H&E images in liver cancer using deep learning,” *npj precision oncology*, Vol. 4, No. 14, June. 2020.

[7] K. Clark, B. Vendt, K. Smith, J. Freymann, J. Kirby, P. Koppel, S. Moore, S. Phillips, Maffitt D, Pringle M, Tarbox L, Prior F. The Cancer Imaging Archive (TCIA): Maintaining and Operating a Public Information Repository, *Journal of Digital Imaging*, Vol. 26, No. 6, pp 1045-1057, Dec. 2013.

[8] Z.Q. Zhao, P. Zheng, S.T. Xu and X. Wu, “Object Detection With Deep Learning: A Review,” *IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems*, Vol. 30, No. 11, pp. 3212 - 3232, Jan. 2019.