

# Hệ thống làm nhãn cho ảnh chụp cắt lớp vi tính (CT) với sự trợ giúp của Trí tuệ nhân tạo

Cao Thanh Tùng (1613989) - Nguyễn Thanh Tuấn (1613907) - Phan Ngọc Thịnh (1613361)

GVHD: TS. Lê Thành Sách - TS. Nguyễn Hồ Mẫn Rạng

Đại học Bách Khoa Thành phố Hồ Chí Minh - Khoa Khoa học và Kỹ thuật Máy tính



## Giới thiệu đề tài

### Động lực thực hiện

- Tỉ lệ tử vong do ung thư gan tại Việt Nam cao.
- Ứng dụng trí tuệ nhân tạo vào lĩnh vực y học trở nên phổ biến.

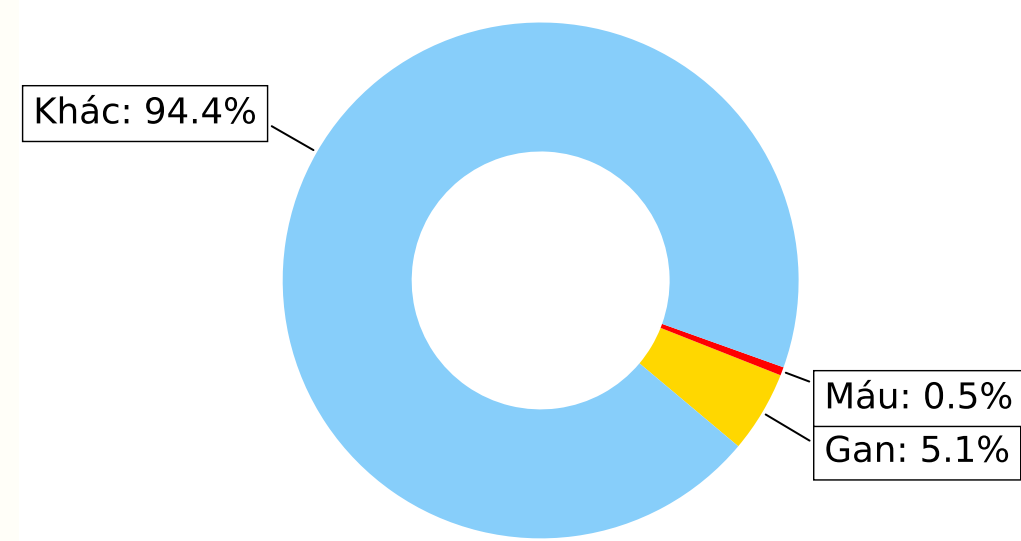
### Ý nghĩa thực tiễn

- Giúp bác sĩ chẩn đoán bệnh nhanh chóng và chính xác hơn.
- Giải quyết vấn đề thiếu dữ liệu ảnh y khoa nhờ hệ thống làm nhãn.

### Mục tiêu và phạm vi

- Phân đoạn gan.
- Phân đoạn mạch máu.
- Kế thừa và phát triển hệ thống làm nhãn ảnh y khoa DAT.

## Thách thức



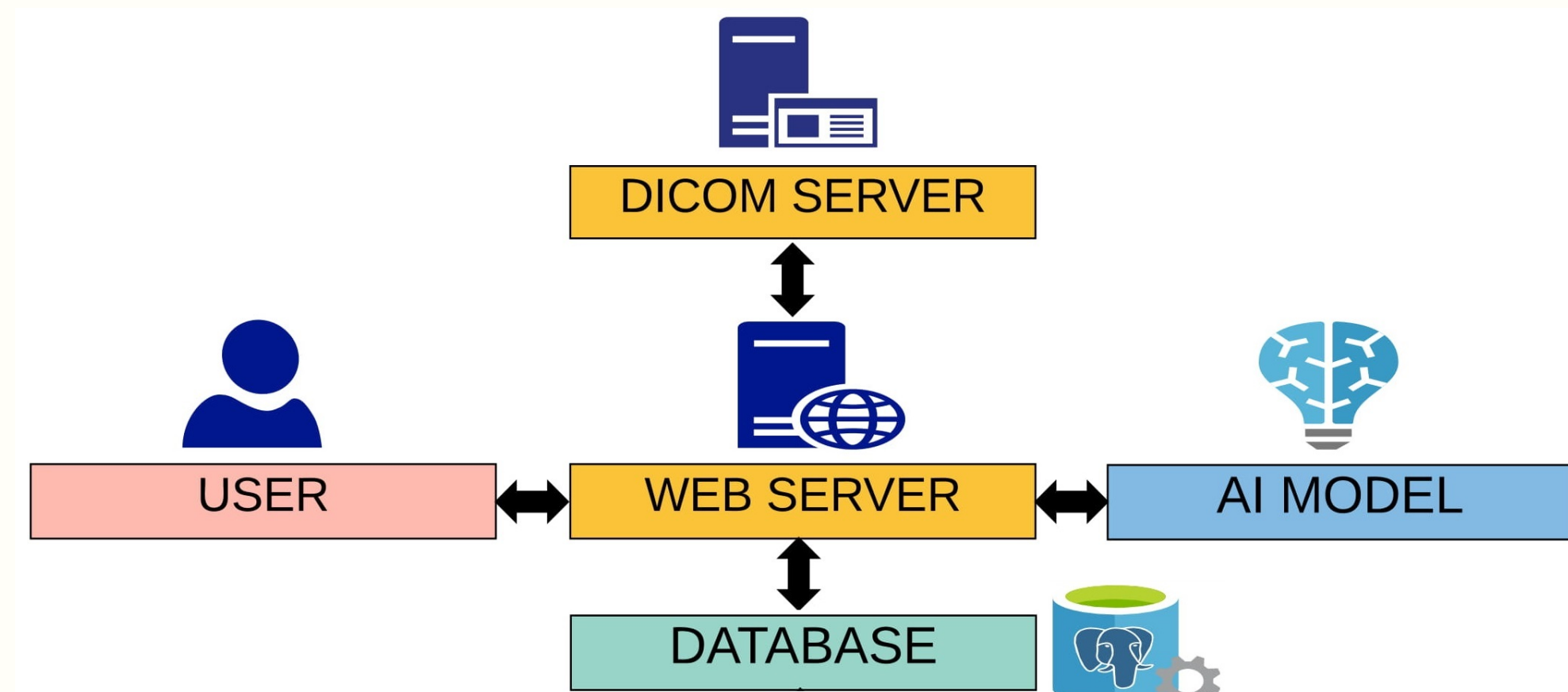
Tỉ lệ gan, mạch máu trong ảnh CT.

Một lát cắt ảnh CT gan.

- Hạn chế về số lượng dữ liệu.
- Mất cân bằng dữ liệu.

- Độ tương phản thấp.
- Chi phí tính toán cao.

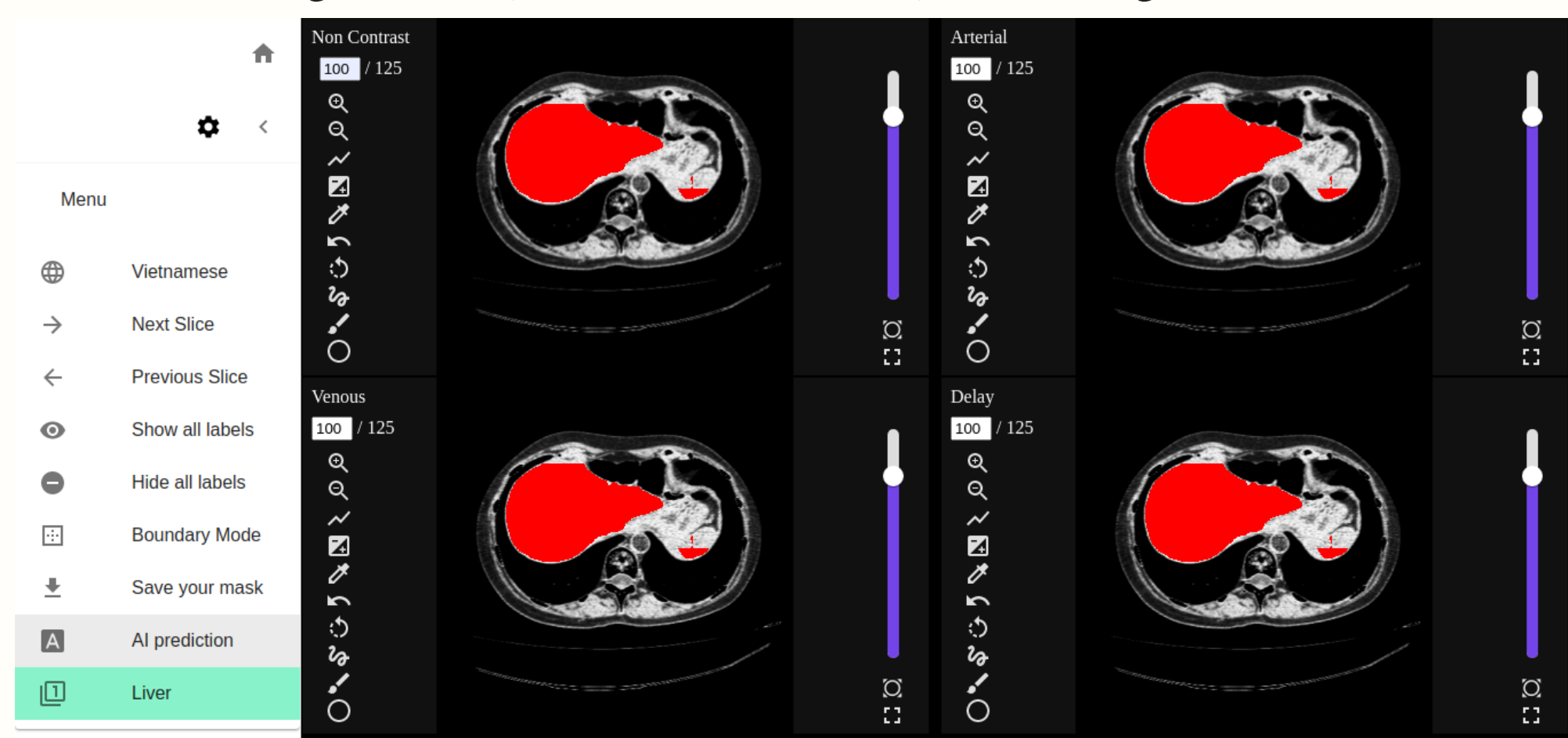
## Kiến trúc hệ thống Data Annotation Tool



Tổng quan kiến trúc hệ thống làm nhãn ảnh y khoa DAT.

## Giao diện ứng dụng DAT

- Tích hợp dự đoán AI và giải thuật tăng trưởng vùng theo mức xám.
- Vẽ bằng bút, vẽ tự do, kéo thả, hiển thị theo đường biên.



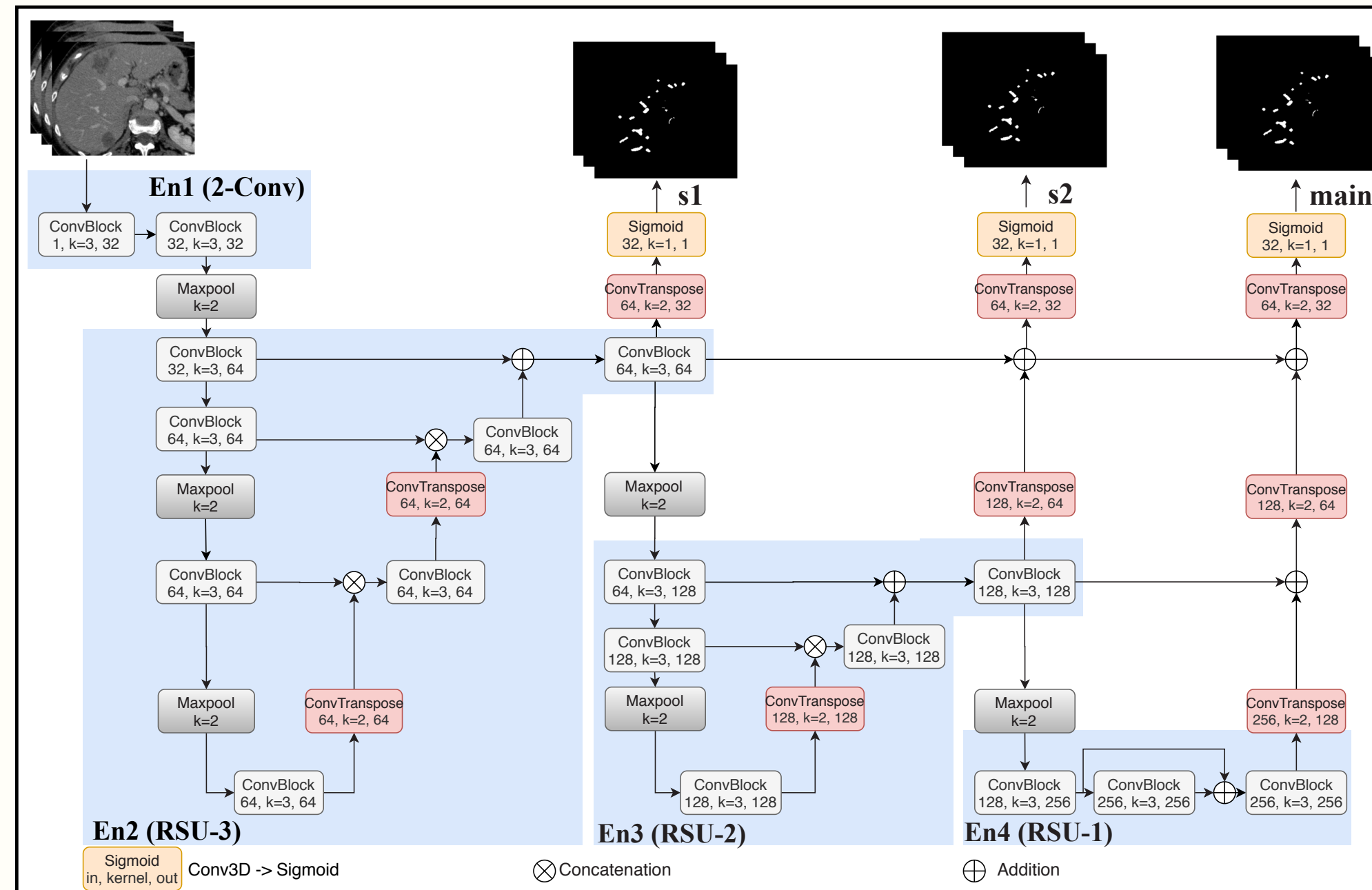
Giao diện làm nhãn ảnh y khoa

## Tài liệu tham khảo

- [1] O. Ronneberger, P. Fischer, and T. Brox, "U-net: Convolutional networks for biomedical image segmentation," MICCAI (2015)
- [2] L.H.Trong, N.V.Hung. "Phát hiện và xây dựng hệ thống mạch máu của gan từ ảnh chụp CT", LVTN (2019)
- [3] Qi Dou, H.Chen. "3D Deeply Supervised Network for Automatic Liver Segmentation from CT Volumes", CoRR (2016)
- [4] N.Q.Ha, T.Q.Phap, M.D.Tu. "Xây dựng mô hình gan từ ảnh chụp CT", LVTN (2019)

## Mô hình đề xuất

$$Loss = \mu_1 Loss_{s1} + \mu_2 Loss_{s2} + \mu_3 Loss_{main}$$



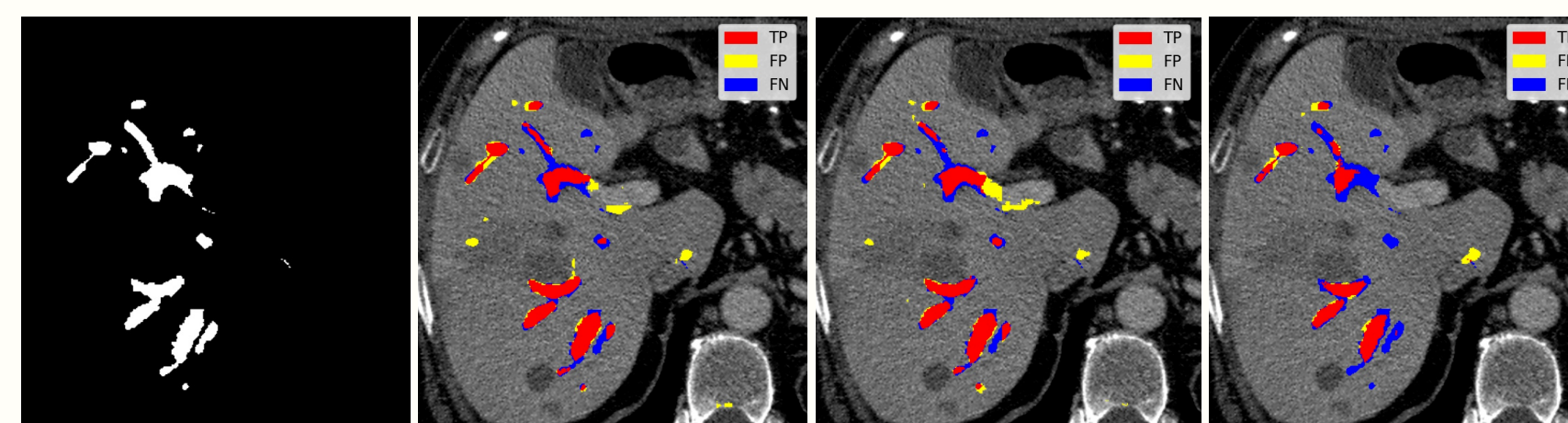
Kiến trúc mô hình đề xuất U2net3D\*

## Thí nghiệm và kết quả

### Kết quả trên mạch máu

STT	Mô hình	Dice	Recall	Precision
1	Unet2D[1]	41.17	60.05	31.32
2	Unet3D[2]	56.29	44.27	<b>73.97</b>
3	CNN3D[3]	54.26	54.98	59.16
4	U2net3D*	<b>60.75</b>	<b>66.87</b>	59.73

Kết quả phân đoạn mạch máu của các mô hình (%).

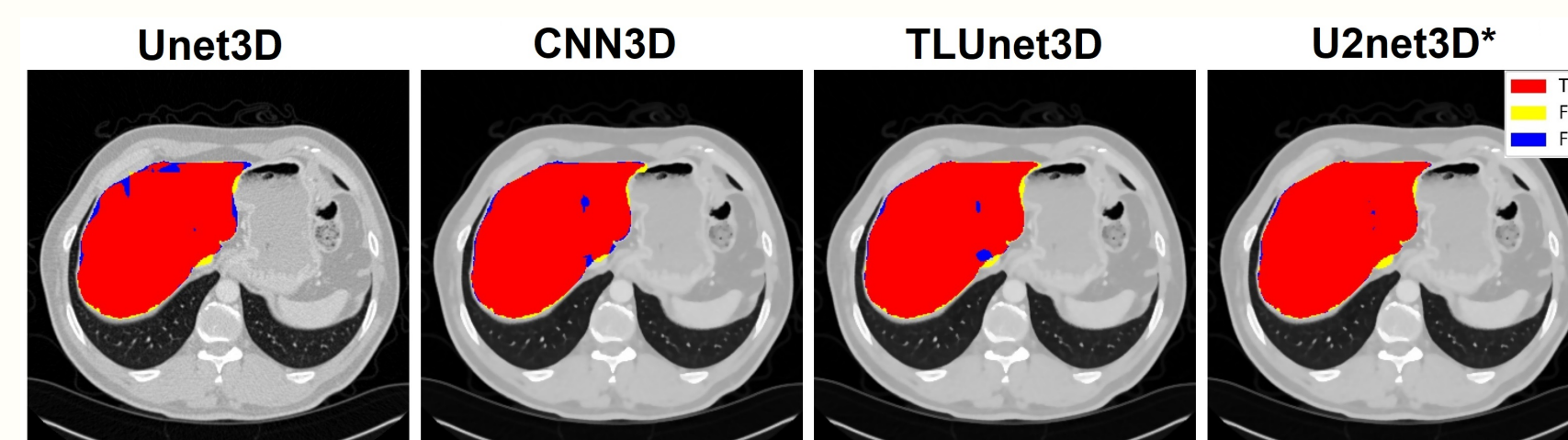


Kết quả phân đoạn mạch máu một lát cắt trên tập 3DIRCADb.

### Kết quả trên gan

STT	Mô hình	Dice	Recall	VOE	VD
1	Unet3D[2]	91.82	91.54	14.53	6.37
2	CNN3D[3]	95.17	94.42	9.11	-1.64
3	TLUnet3D[4]	95.70	<b>95.40</b>	8.16	<b>-0.67</b>
4	U2net3D*	<b>95.83</b>	95.29	<b>7.9</b>	-1.21

Kết quả phân đoạn gan của các mô hình (%).



Kết quả phân đoạn gan một lát cắt trên tập Sliver07.

## Tổng kết

### Kết quả đạt được:

- Kết quả phân đoạn hệ số Dice **60.75%** trên mạch máu và **95.83%** trên gan.
- Hoàn thiện hệ thống làm nhãn ảnh y khoa.

### Hướng phát triển:

- Phân đoạn nhiều cơ quan nội tạng khác nhau.
- Trực quan hóa dữ liệu dưới dạng mô hình 3D.
- Cải thiện phần tải và hiển thị ảnh DICOM, phần phóng to, thu nhỏ, kéo thả hình ảnh được nhanh hơn.