



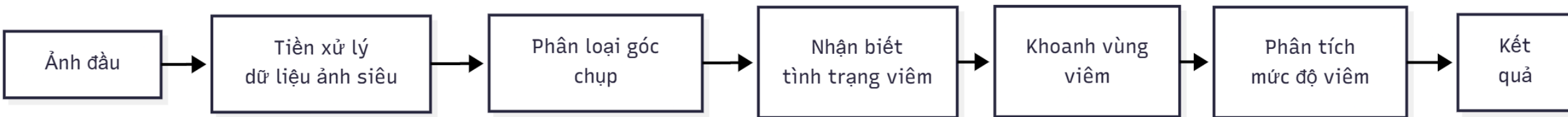
Công nghệ siêu âm khớp gối

Nguyễn Đăng Hà

- Tràn dịch khớp gối là một trong những biểu hiện thường gặp của các bệnh lý cơ – xương – khớp.
- Việc nhận diện và đánh giá mức độ viêm khớp gối có ý nghĩa quan trọng trong điều trị và phục hồi chức năng.
- Hiện nay, siêu âm là phương pháp hiệu quả để đánh giá tình trạng này bởi sự an toàn, không xâm lấn và tiết kiệm chi phí.

- Xây dựng quy trình siêu âm chẩn đoán chuẩn và cơ sở dữ liệu hình ảnh lớn về tràn dịch khớp gối.
- Phát triển phần mềm dựa trên trí tuệ nhân tạo (AI) nhằm hỗ trợ bác sĩ chẩn đoán hiệu quả tình trạng tràn dịch khớp gối.
- Kiểm thử độ chính xác của thuật toán AI trên dữ liệu thực tế và tại Bệnh viện E.

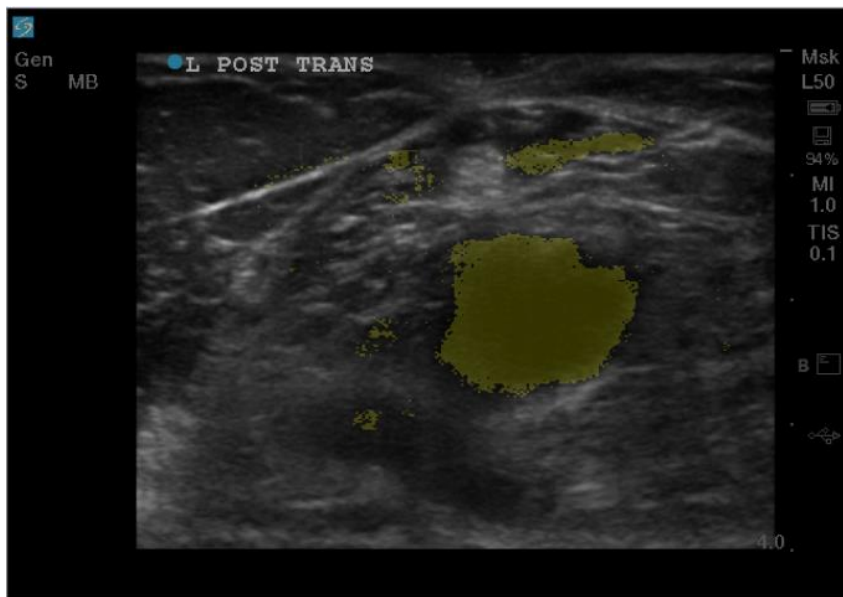
- Đã phát triển được các mô hình AI để hỗ trợ chẩn đoán viêm khớp gối.
- Đã xây dựng được phần mềm trên web tích hợp các mô hình AI.
- Đã thử nghiệm trên dữ liệu thực tế từ Bệnh viện E và so sánh với bác sĩ tuyến huyện.
- Đã nộp 02 đơn đăng ký sáng chế liên quan công nghệ này.



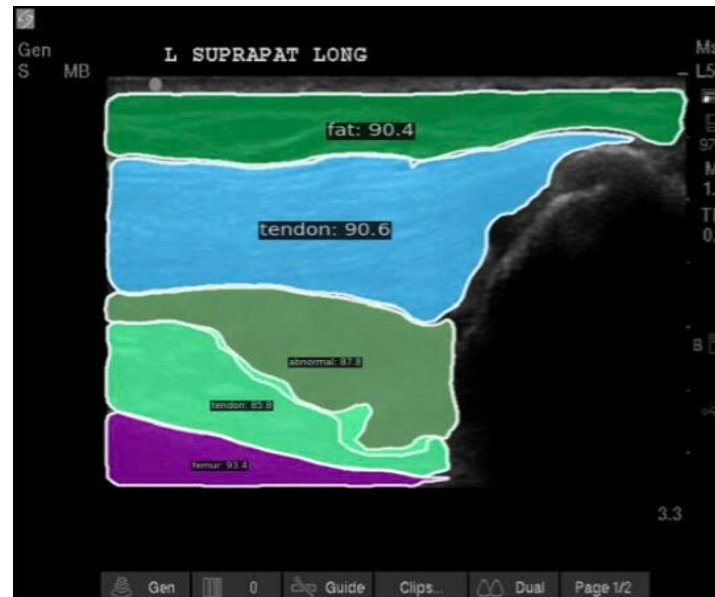
Quy trình xử lý



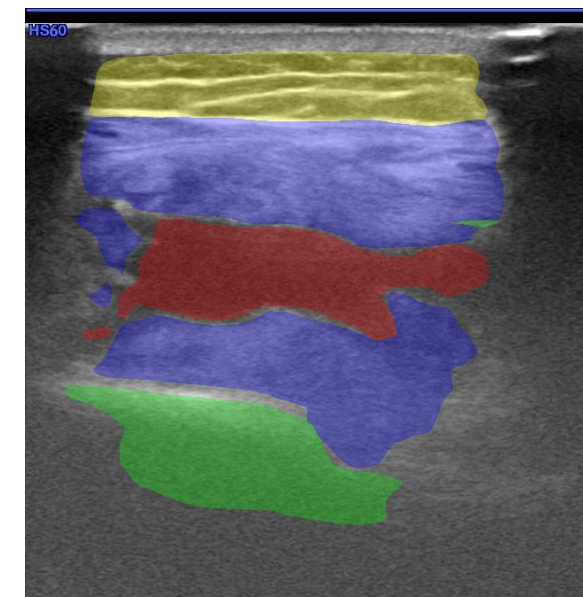
Mô hình phân loại góc chụp



MedSAM

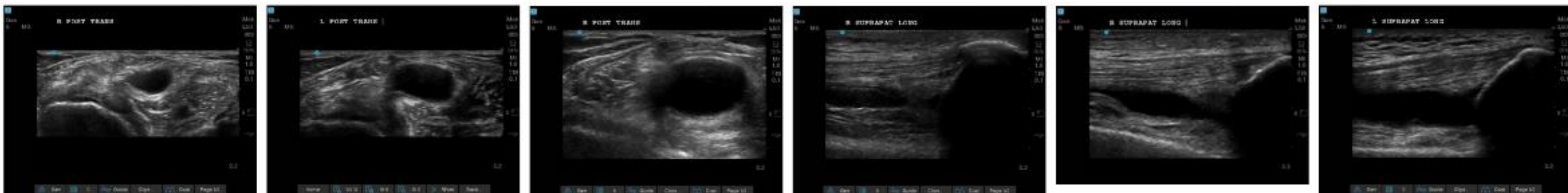


UltraSAM



DeepLabV3

Mô hình khoanh vùng viêm



Viêm mức 1

Viêm mức 2

Viêm mức 3

Viêm mức 1

Viêm mức 2

Viêm mức 3

Phân tích mức độ viêm

Chức năng phần mềm:

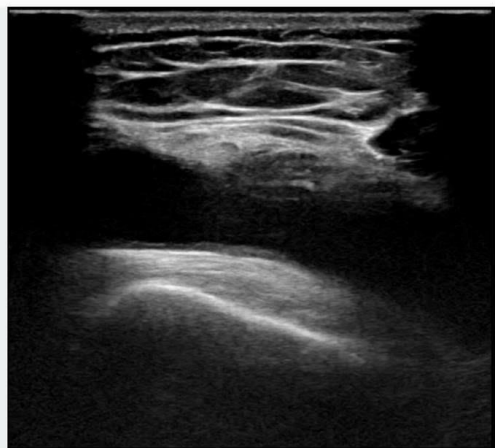
- Tải lên ảnh siêu âm đầu gối
- Tự động xử lý và chuẩn hóa ảnh siêu âm thông qua các bước tiền xử lý
- Nhận diện góc chụp phù hợp bằng mô hình phân loại
- Phát hiện tình trạng viêm của khớp gối
- Tự động khoanh vùng viêm nếu phát hiện có viêm
- Phân loại mức độ viêm và cung cấp thông tin hỗ trợ chẩn đoán
- Ghi lại ghi chú, nhận xét thêm của bác sĩ
- Lưu trữ toàn bộ kết quả phân tích và ảnh về máy tính



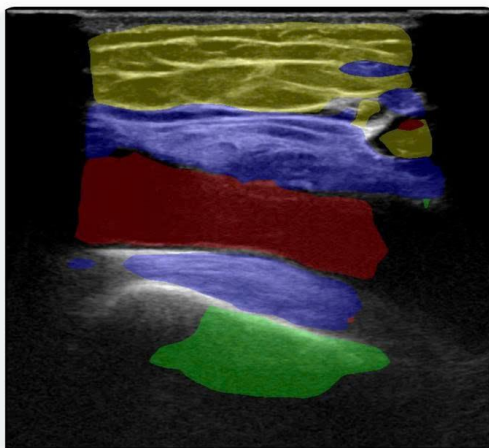
VKIST ULTRASOUND - INTEGRATED

Phần mềm phân tích tích hợp: Phân loại và phân đoạn ảnh siêu âm khớp gối

 Ảnh gốc



 Kết quả phân tích



 Đánh giá bác sĩ

Ghi chú và nhận xét:

Nhập nhận xét, chẩn đoán và khuyến nghị điều trị của bác sĩ...

 Lưu kết quả

 Xuất báo cáo

 Chọn mô hình phân đoạn:

☒ DeepLabV3 (mặc định) ☐ UltraSAM



Kéo & thả ảnh siêu âm tại đây

Chọn ảnh

 Kết quả phân loại

EFFICIENTNET + DEEPLABV3

☒ Viêm 57.1%

 Phân tích mức độ viêm

NẶNG

Tỷ lệ vùng viêm: 10.69% tổng diện tích ảnh

 Phân tích mức độ viêm

NẶNG

Tỷ lệ vùng viêm: 10.69% tổng diện tích ảnh

Vùng viêm lan rộng, chiếm tỷ lệ lớn trong ảnh

Pixel viêm
51,804

Tổng pixel
484,785

 Kết quả phân đoạn **DEEPLABV3**

Các cấu trúc được phát hiện:

Vùng bất thường

Mô mỡ

Xương đùi

Gân

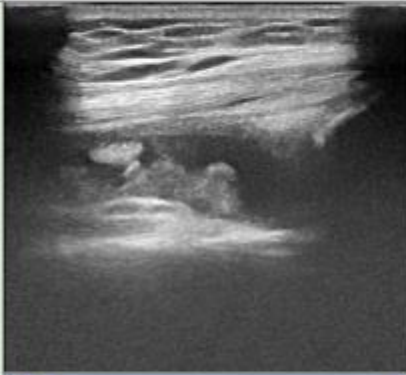
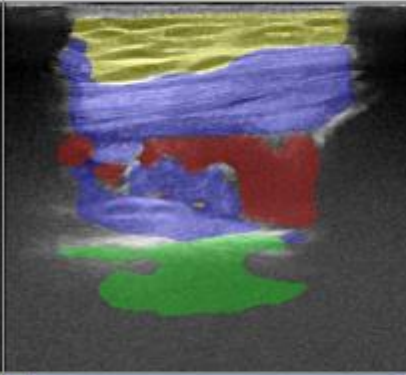
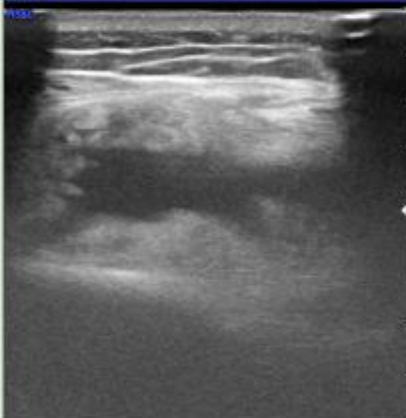
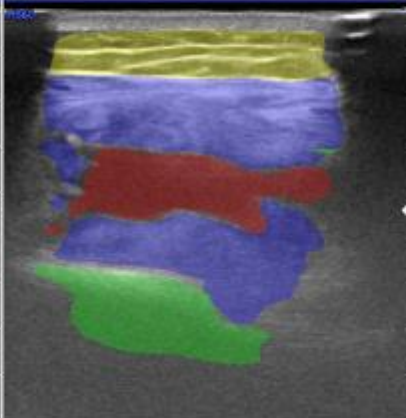
 Phân tích vị trí viêm

Phân tích ranh giới vùng viêm:

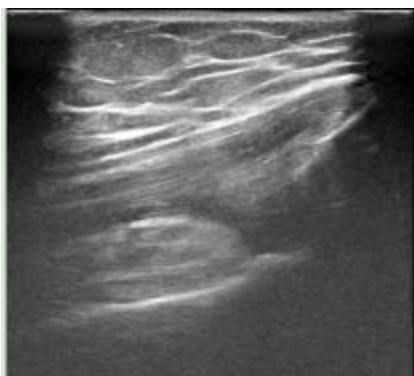
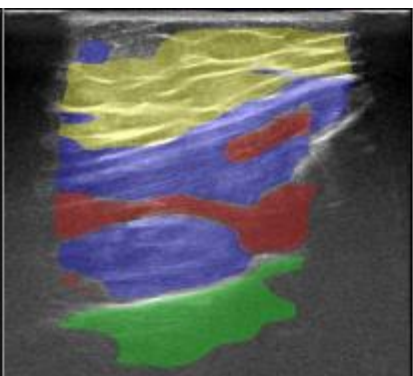
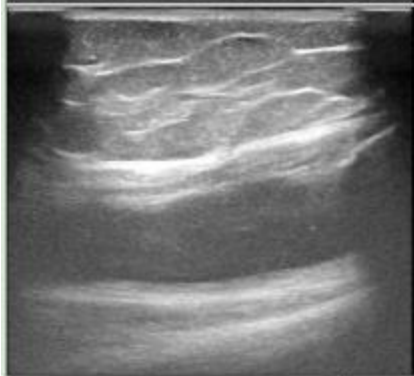
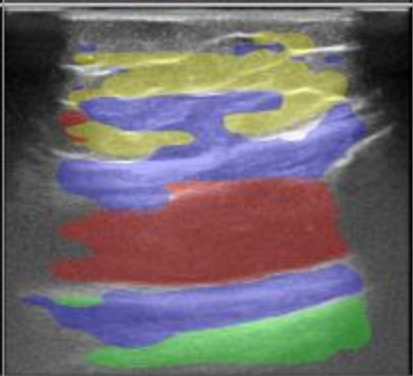
Vùng viêm nằm giữa vùng gân (14.4% vùng xung quanh)

Gân Mô mỡ: 4.2%

Gân Gân: 14.4%

Ảnh gốc	Ảnh khoanh vùng tự động	Kết luận tự động	Kết luận bác sĩ
		KẾT QUẢ PHÂN TÍCH TỰ ĐỘNG: - Phân loại: Có viêm - Độ tin cậy: 94.5% - Mức độ viêm: Nặng - Tỷ lệ vùng viêm: 6.95% tổng diện tích ảnh - Mô tả: Vùng viêm lan rộng, chiếm tỷ lệ lớn trong ảnh - Mô tả: Vùng viêm nằm giữa vùng gân (37.2% vùng xung quanh)	KẾT QUẢ Khớp gối phải: - Màng hoạt dịch dày, có dịch ~6.8mm - Gai xương nhỏ khe đùi chày trong ngoài khớp - Bề mặt sụn khớp đều - Không có hình ảnh kén kheo Khớp gối trái: - Màng hoạt dịch dày, có dịch ~11 mm , tính chất dịch đồng nhất - Gai xương khe đùi chày trong ngoài khớp - Bề mặt sụn khớp đều - Không có hình ảnh kén kheo KẾT LUẬN Hình ảnh : Viêm màng hoạt dịch, tràn dịch khớp gối hai bên Thoái hóa khớp gối hai bên
		KẾT QUẢ PHÂN TÍCH TỰ ĐỘNG: - Phân loại: Có viêm - Độ tin cậy: 95.1% - Mức độ viêm: Nặng - Tỷ lệ vùng viêm: 7.54% tổng diện tích ảnh - Mô tả: Vùng viêm lan rộng, chiếm tỷ lệ lớn trong ảnh - Mô tả: Vùng viêm nằm giữa vùng gân (12.4% vùng xung quanh)	

Kết quả thử nghiệm dữ liệu thực tế 1

		KẾT QUẢ PHÂN TÍCH TỰ ĐỘNG: - Phân loại: Có viêm - Độ tin cậy: 86.5% - Mức độ viêm: Nặng - Tỷ lệ vùng viêm: 6.77% tổng diện tích ảnh - Mô tả: Vùng viêm lan rộng, chiếm tỷ lệ lớn trong ảnh - Mô tả: Vùng viêm nằm giữa vùng gân (24.6% vùng xung quanh)	KẾT QUẢ Khớp gối phải: - Màng hoạt dịch dày, có dịch~ 10mm, tính chất dịch đồng nhất - Gai xương khe đùi chày ngoài khớp - Bề mặt sụn khớp đều, cấu trúc âm không đồng nhất - Không có hình ảnh kén kheo Khớp gối trái: - Màng hoạt dịch dày, có ít dịch - Gai xương khe đùi chày trong ngoài khớp - Bề mặt sụn khớp đều, cấu trúc âm không đồng nhất - Không có hình ảnh kén kheo
		KẾT QUẢ PHÂN TÍCH TỰ ĐỘNG: - Phân loại: Có viêm - Độ tin cậy: 91.7% - Mức độ viêm: Nặng - Tỷ lệ vùng viêm: 15.96% tổng diện tích ảnh - Mô tả: Vùng viêm lan rộng, chiếm tỷ lệ lớn trong ảnh - Mô tả: Vùng viêm nằm giữa vùng gân (30.5% vùng xung quanh)	KẾT LUẬN Hình ảnh : Viêm màng hoạt dịch khớp gối hai bên. Tràn dịch khớp gối phải Thoái hóa khớp gối hai bên.

Kết quả thử nghiệm dữ liệu thực tế 2

- Yêu cầu:
 - Hệ điều hành: Ubuntu/Windows
 - Anaconda/Miniconda
 - CUDA (Nếu sử dụng GPU)
- Clone thư mục:
 - git clone <https://vkist-hub.com/itvkist/vkist-ultrasound.git>
 - git pull (nếu đã có sẵn phiên bản trước)

- Lệnh cài đặt
 - `conda create -n vkist-ultrasound python=3.10 -y`
 - `conda activate vkist-ultrasound`
 - `pip install -r requirements.txt`
 - `python app.py`
- Phần mềm sẽ chạy ở <http://localhost:8000>



THANK YOU

