

PHÁT HIỆN SỚM VÀ PHÂN LOẠI BỆNH UNG THƯ DA SỬ DỤNG MÔ HÌNH HỌC SÂU TRÊN MÁY TÍNH NHÚNG JETSON NANO

Vũ Xuân Tuấn Anh - 230201001

Tóm tắt

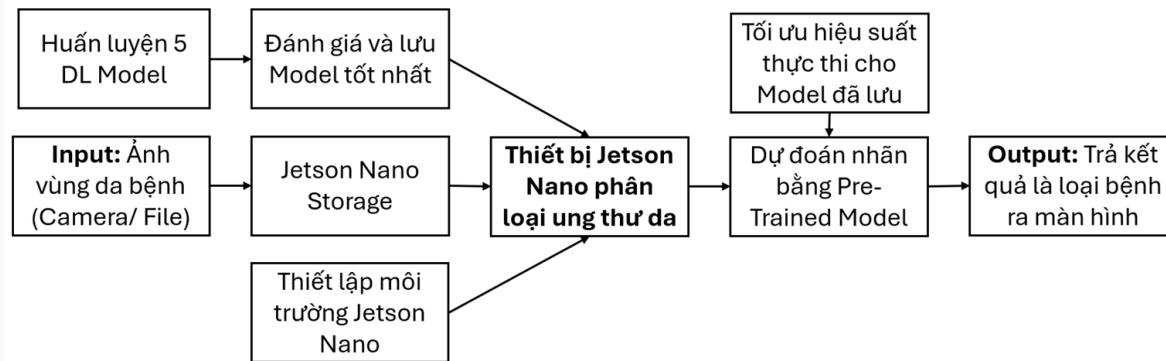
- Lớp: CS2205.MAR2024
- Link Github: <https://github.com/anhvxtuit/CS2205.MAR2024/>
- Link YouTube video: <https://youtu.be/tOMIVsxJkGs>
- Ảnh + Họ và Tên:



Vũ Xuân Tuấn Anh

Giới thiệu

- Ung thư da đang là một trong những bệnh ung thư phổ biến hàng đầu.
- Phát hiện sớm để tăng khả năng điều trị thành công và giảm thiểu số trường hợp tử vong do bệnh.
- Thiết kế thiết bị hỗ trợ bác sĩ phát hiện sớm và phân loại 7 loại bệnh ung thư da (AKIEC, BCC, BKL, DF, MEL, NV, VASC), bằng cách sử dụng Jetson Nano để thực thi mô hình học sâu nhẹ và có độ chính xác cao.



Mục tiêu

- Huấn luyện 5 mô hình học sâu với bộ dữ liệu công khai MNIST_HAM10000 gồm 7 lớp (AKIEC, BCC, BKL, DF, MEL, NV, VASC) trên 1 máy tính có GPU. Chọn ra và lưu lại mô hình tối ưu nhất để chạy trên Jetson Nano.
- Thiết lập môi trường để tải và thực thi mô hình đã lưu trên Jetson Nano. Lập trình ứng dụng Python cho người dùng cuối chọn ảnh và trả kết quả nhãn bệnh.
- Tăng tốc độ suy luận trên các thiết bị có phần cứng hạn chế như Jetson Nano với kiến trúc mô hình Onnx và TensorRT.

Nội dung và Phương pháp

Nội dung 1: Huấn luyện các mô hình CNN trên máy tính có GPU

- Xây dựng mô hình CNN Built from Scratch và Fine-tuning 4 mô hình hiện đại: DenseNet201, MobileNetV3, EfficientNetB0, ResNet152.
- Huấn luyện 5 mô hình trên Dataset MNIST_HAM10000.
- So sánh kết quả huấn luyện dựa theo độ chính xác. Kết hợp tham khảo số lượng tham số của từng mô hình, chọn ra 1 mô hình tối ưu vừa nhẹ vừa chính xác cao.
- Lưu mô hình tối ưu theo định dạng .h5 của Tensorflow.

Nội dung và Phương pháp

Nội dung 2: Triển khai phân loại 7 bệnh ung thư da trên Jetson Nano 4GB

- Thiết lập môi trường Jetson Nano: Ubuntu 20.04, Python 3.8, Jetpack 4.6 bằng cách Flash ISO Image cung cấp bởi cộng đồng.
- Lập trình ứng dụng Python chạy trên Jetson Nano:
 - Load Model từ file .h5 ngay khi mở ứng dụng.
 - Thiết kế giao diện cho người dùng chọn ảnh đầu vào từ tập tin hay chụp mới từ Camera IMX219-160 gắn trên Jetson Nano.
 - Trả kết quả dự đoán nhãn bệnh ra màn hình ứng dụng.

Nội dung và Phương pháp

Nội dung 3: Tối ưu hóa tốc độ suy luận trên Jetson Nano

- Thời gian suy luận với kiến trúc Tensorflow (.h5) là chậm.
- Chuyển đổi mô hình từ Tensorflow sang kiến trúc Onnx (.onnx) và TensorRT (.trt) để tối ưu khả năng suy luận.
- Lập trình 1 công cụ Benchmark đơn giản để so sánh hiệu suất suy luận giữa 3 kiến trúc mô hình trên.
- Kỳ vọng: Thời gian suy luận được cải thiện, gần như ngay lập tức (<1 giây).

Kết quả dự kiến

- Thiết kế và triển khai hoàn chỉnh một thiết bị y tế hỗ trợ bác sĩ chuẩn đoán được 7 bệnh về ung thư da khác nhau bằng cách thực thi mô hình học sâu độ chính xác cao trên Jetson Nano.
- Nhờ việc tối ưu lại kiến trúc cho mô hình học sâu, thời gian suy luận gần như ngay lập tức (thấp hơn 1 giây), từ đó mới có thể đáp ứng nhu cầu sử dụng thực tế cho nhiều bệnh nhân tại các cơ sở y tế như hiện nay.

Tài liệu tham khảo

- Rudresh Pillai, Neha Sharma, Rupesh Gupta: Proposed Convolution Neural Network for Skin Cancer Diagnosis and Classification. REEDCON 2023: 308-312
- Amjad Rehman, Hikmat Yar, Noor Ayesha, Tariq Sadad: Dermoscopy Cancer Detection and Classification using Geometric Feature based on Resource Constraints Device (Jetson Nano). DeSE 2020: 412-417
- Jiashun Suo, Xingzhou Zhang, Shilei Zhang, Wei Zhou, Weisong Shi: Feasibility Analysis of Machine Learning Optimization on GPU-based Low-cost Edges. SmartWorld/SCALCOM/UIC/ATC/IOP/SCI 2021: 89-96
- Stephan Patrick Baller, Anshul Jindal, Mohak Chadha, Michael Gerndt: DeepEdgeBench: Benchmarking Deep Neural Networks on Edge Devices. IC2E 2021: 20-30