

# 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

Trường Đại học Công nghệ Thông tin - Đại học Quốc gia Tp.HCM

## What ?

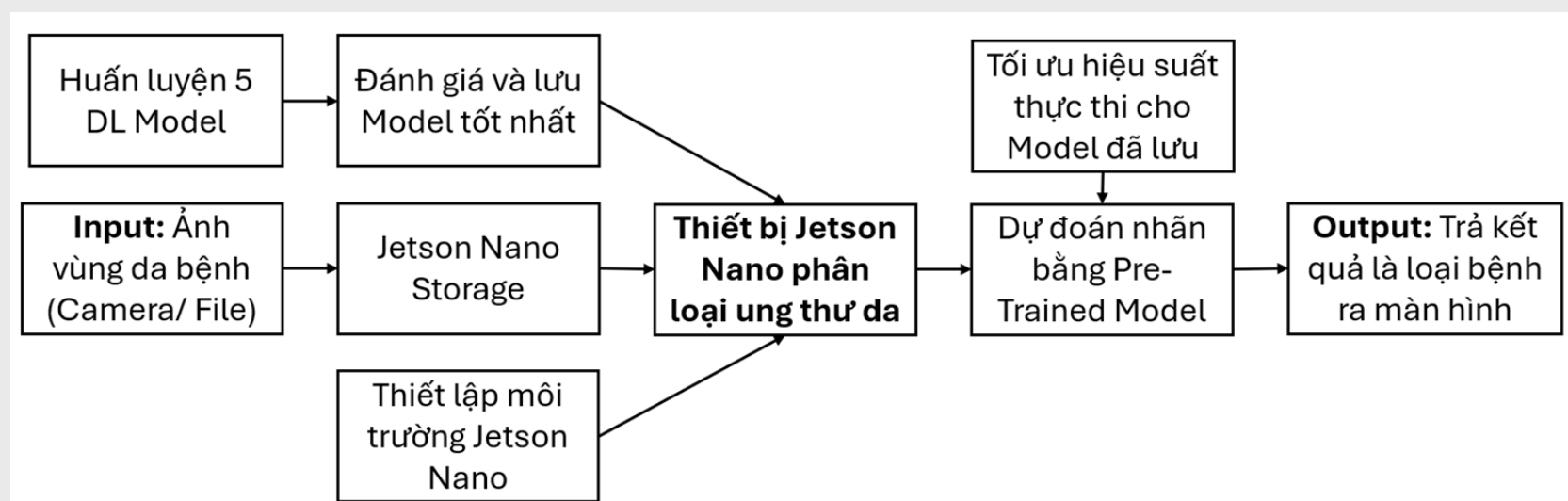
Chúng tôi thiết kế và triển khai hoàn chỉnh một thiết bị y tế hỗ trợ bác sĩ phát hiện và chuẩn đoán 7 bệnh về ung thư da khác nhau:

- Phần cứng: Jetson Nano + Camera IMX219-160
- Phần mềm: Mô hình học sâu nhẹ và độ chính xác cao được huấn luyện với Dataset MNIST\_HAM10000.
- Chuyển đổi kiến trúc mô hình học sâu để tối ưu khả năng suy luận với kiến trúc: Onnx và TensorRT.

## Why ?

- Ung thư da đang là một trong những bệnh ung thư phổ biến hàng đầu. Theo IARC, năm 2022, trên toàn cầu, số ca mắc bệnh mới là gần 1,5 triệu, số ca ác tính là gần 330.000 và số trường hợp tử vong là gần 60.000.
- Phát hiện sớm** để **tăng khả năng điều trị** thành công và **giảm thiểu số trường hợp tử vong** do bệnh.
- Jetson Nano là máy tính nhỏ gọn, phù hợp dùng trong y tế. Thực thi một mô hình học sâu độ chính xác cao trên Jetson Nano tạo ra một thiết bị y tế hữu ích hỗ trợ bác sĩ.

## Overview



## Description

### 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.

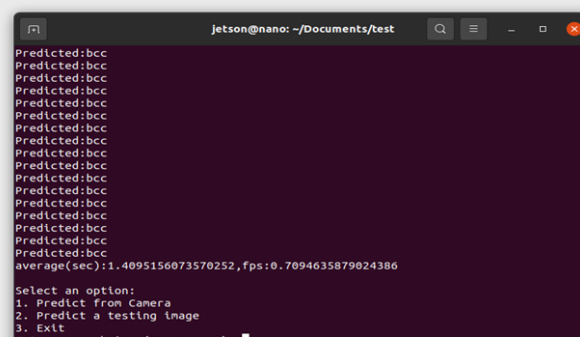
Model	Total Params	Trainable Params	Non-Trainable Params
CNN	56,349,447	56,346,695	2,752
DenseNet201	20,823,623	2,498,567	18,325,056
MobileNetV3	4,532,560	517,639	4,014,921
EfficientNetB0	67,176,831	517,127	66,659,704
ResNet152	60,901,360	517,639	60,383,721

Bảng 1: Các tham số của các mô hình sau khi được thiết lập

- Huấn luyện 5 mô hình trên Dataset MNIST\_HAM10000 gồm 10000 ảnh phân thành 7 lớp (AKIEC, BCC, BKL, DF, MEL, NV, VASC).
- 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 (định dạng .h5).

### 2. Triển khai phân loại 7 bệnh ung thư da trên Jetson Nano

- 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 với chức năng:
  - Load Model từ file .h5 đã lưu.
  - 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.



Hình 1: Giao diện ứng dụng trên Jetson Nano

### 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).