

# HIỆN THỰC MÔ HÌNH MẠNG NƠON TÍCH CHẬP DỰA TRÊN PHẦN CỨNG ĐỂ GIẢI QUYẾT BÀI TOÁN PHÂN LOẠI MÓN ĂN

Đinh Phạm Thiên Long<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Trường Đại học Công nghệ Thông tin

<sup>2</sup> Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh

## Giới thiệu

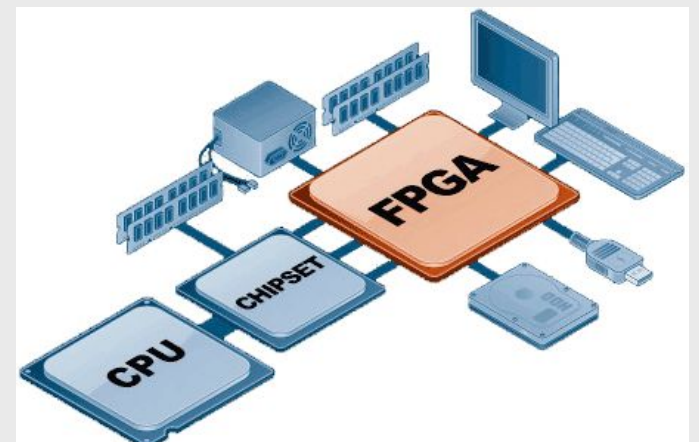
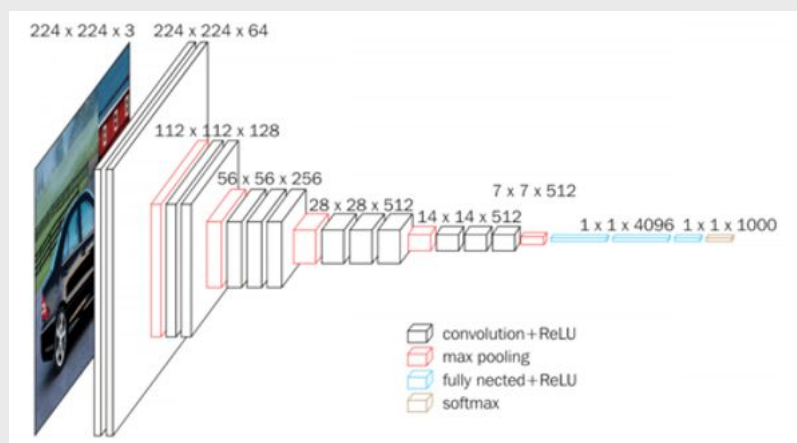
Nhóm thực hiện mô hình này bao gồm:

- Hiện thực mô hình này trên phần cứng, tận dụng khả năng xử lý song song và hiệu năng vượt trội.
- Điều này giúp tăng tốc độ xử lý, tối ưu hóa mức tiêu thụ năng lượng, mở đường cho việc triển khai các hệ thống thời gian thực trên các thiết bị di động hoặc nhúng.

## Lý do chọn đề tài

- Phân loại món ăn ẩn chứa nhiều tiềm năng ứng dụng trong các lĩnh vực như nhà hàng thông minh, quản lý thực phẩm và hỗ trợ dinh dưỡng.
- Tuy nhiên, việc triển khai các hệ thống phân loại món ăn thời gian thực trên các thiết bị di động hoặc nhúng còn gặp nhiều thách thức, đặc biệt là về tốc độ xử lý và hiệu quả và hiệu quả về năng lượng.

## Tổng quan



## Mô tả chi tiết

### Nội dung 1: Tìm hiểu về mạng nơ-ron tích chập (CNN)

- Nắm vững lý thuyết cơ bản về mạng nơ-ron tích chập (CNN).
- Tìm hiểu các kiến trúc CNN phổ biến, hiểu rõ các ứng dụng của CNN trong lĩnh vực xử lý ảnh.
- Tìm hiểu và tham khảo các bài báo liên quan đến chủ đề máy học và học hỏi từ những anh chị, thầy cô đã có kinh nghiệm về lĩnh vực này.

### Nội dung 3: Thiết kế từng phần của IP phần cứng

- Phân tích kiến trúc CNN và xác định các module phần cứng cần thiết (ví dụ: module conv, max pooling, ...).
- Sử dụng ngôn ngữ mô tả phần cứng (HDL) như Verilog hoặc VHDL để thiết kế các module.
- Sử dụng các công cụ thiết kế FPGA/ASIC (ví dụ: Xilinx Vivado, Intel Quartus) để tổng hợp và triển khai các module.

### Nội dung 2: Thu thập dữ liệu, thiết kế mạng nơ-ron tích chập trên phần mềm

- Lựa chọn kiến trúc CNN phù hợp (ví dụ: ResNet, MobileNet) dựa trên yêu cầu về độ chính xác và hiệu năng.
- Xây dựng mô hình CNN bằng các thư viện học sâu (TensorFlow, PyTorch).
- Thu thập và tiền xử lý bộ dữ liệu ảnh món ăn (ví dụ: Food-101, Recipe1M).
- Huấn luyện mô hình CNN trên bộ dữ liệu đã chuẩn bị.
- Đánh giá hiệu năng của mô hình trên tập kiểm thử.

### Nội dung 4: Kết nối tất cả các module phần cứng và tiến hành mô phỏng để đánh giá

- Xây dựng môi trường mô phỏng bằng các công cụ thiết kế FPGA/ASIC.
- Kết nối các module phần cứng theo kiến trúc đã thiết kế.
- Thiết kế các testbench để kiểm tra chức năng của hệ thống trong các tình huống khác nhau. Chạy mô phỏng và phân tích kết quả.
- Gỡ lỗi và tối ưu hóa thiết kế nếu cần thiết.

## Kết quả dự kiến

- Lựa chọn được mạng CNN phù hợp để hiện thực trên phần cứng. Thực hiện chức năng chính là phân loại thức ăn cụ thể là Bánh mì và Phở.
- Thiết kế lại mạng CNN trên phần mềm để trích xuất các trọng số cần thiết.
- Hiện thực CNN Core IP lên phần cứng dựa trên các trọng số từ phần mềm và tiến hành đánh giá các thông số như độ chính xác, hiệu năng và tốc độ xử lý giữa phần cứng và phần mềm.