## ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN KHOA MẠNG MÁY TÍNH VÀ TRUYỀN THÔNG





Báo cáo đồ án chuyên ngành

ĐỀ TÀI: XÂY DỰNG VÀ ĐÁNH GIÁ CÁC MÔ HÌNH ỨNG DỤNG PHÁT HIỆN LỬA CHẠY TRÊN THIẾT BỊ JETSON NANO

Giảng viên hướng dẫn: **TS. Lê Kim Hùng**

` Lớp: **NT114.L11.MMCL**

Sinh viên thực hiện: **Vũ Hà Anh**

*TP HCM, Ngày 12 tháng 01 năm 2020*



**NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN**

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

## MỤC LỤC

[ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN KHOA MẠNG MÁY TÍNH VÀ TRUYỀN THÔNG 1](#_Toc61188447)

[MỤC LỤC 3](#_Toc61188448)

[PHỤC LỤC HÌNH ẢNH 4](#_Toc61188449)

[TÓM TẮT ĐỀ TÀI 5](#_Toc61188450)

[CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU 6](#_Toc61188451)

[CHƯƠNG 2: TỔNG QUAN 7](#_Toc61188452)

[TÀI LIỆU THAM KHẢO 8](#_Toc61188453)

## PHỤC LỤC HÌNH ẢNH

Table of Contents

Type chapter title (level 1)1

Type chapter title (level 2)2

Type chapter title (level 3)3

Type chapter title (level 1)4

Type chapter title (level 2)5

Type chapter title (level 3)6

## TÓM TẮT ĐỀ TÀI

Tại đề tài này em tập trung vào các vấn đề chính như sau: chuẩn bị và gán nhãn các dữ liệu đưa vào, xây dựng mô hình phát hiện đám cháy, phát hiện vật thể trong thời gian thực qua Camera và đánh giá hiệu năng giữa các mô hình nhận diện vật thể. Các mô hình được sử dụng để phát hiện lửa trong đề tài này bao gồm: các phiên bản của Yolo (Yolov3, Yolov4, Yolov5), Darknet.Conv.29 chạy trên các nền tảng khác nhau, mô hình Tensorflow Lite được chuyển đổi từ darknet.conv29 . Tuy nhiên, các mô hình này chỉ thích hợp chạy trên các thiết bị có cấu hình cao với CPU và GPU mạnh, để đưa vào chạy trên các thiết bị cấu hình thấp ta cần phải qua các bước cấu hình và thiết lập khác nhau, các phương pháp sẽ được trình bày sau trong bản báo cáo này.

Thiết bị Jetson Nano phiên bản 2gb được em sử dụng để xây dựng các mô hình trong đồ án. Với bộ nhớ RAM chỉ có 2gb nên thiết bị luôn xảy ra tình trạng thiếu bộ nhớ trong quá trình phát hiện lửa. Để đảm bảo quá trình này được diễn ra thông suốt, em đã sử dụng một số cấu trúc rút gọn của các mô hình tuy nhiên vẫn đảm bảo độ chính xác ở trong mức ổn định khi đào tạo đưa dữ liệu vào. Đồng thời, việc chuẩn bị và gán nhãn dữ liệu cũng phải được đảm bảo cẩn thận, nhằm tránh các trường hợp mô hình nhận diện sai các vật thể. Ví dụ như khi thực thi mô hình phát hiện lửa, ánh đèn của bóng đèn điện thường bị nhận diện nhầm, cho nên việc lựa chọn hình ảnh cần lựa chọn kỹ càng, tránh đi những hình ảnh khiến mô hình bị hiểu nhầm trong khi tìm kiếm vật thể . Ngoài ra, giải pháp Tensorflow Lite cũng được em triển khai để tối ưu hóa mô hình nhằm đảm bảo độ ổn định của mô hình khi chạy trên thiết bị Jetson Nano.

Sau khi thực hiện xây dựng những mô hình được nói trên, kết luận được đưa ra là giải pháp sử dụng Tensorflow Lite là phương án thích hợp nhất trong việc phát triển ứng dụng phát hiện lửa trên thiết bị Jetson Nano nói riêng, cũng như các thiết bị có cấu hình thấp hơn so với Laptop và PC nói riêng. Mặc dù hệ điều hành Jetpack mà Jetson Nano đang sử dụng chưa hỗ trợ chạy trên GPU cho Tensorflow Lite, nhưng đây vẫn là giải pháp tối ưu nhất để chạy ứng dụng phát hiện lửa và dễ dàng tích hợp đưa ứng lên Web Server.

## CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU

Hiện nay để phát hiện lửa có rất nhiều phương pháp, ví dụ như: quan sát bằng mắt thường của con người, hệ thống vệ tinh, cảm biến không khí MQ-135, hệ thống xử lý hình ảnh,… Quan sát bằng mắt thường là một trong những phương pháp truyền thống, tuy nhiên không thiết thực khi có hỏa hoạn xảy ra. Hệ thống vệ tinh cần thời gian quét dài và không thể cung cấp hình ảnh đám cháy theo thời gian thực. Cảm biến MQ-135 mang lại sự nhầm lẫn giữa khói bụi từ môi trường bình thường và khói của đám cháy, hơn nữa việc phân biến số lượng cảm biến lớn ngoài tự nhiên không phù hợp với tính chất tiết kiệm chi phí. Từ các phương pháp này ta có thể thấy, kỹ thuật xử lý hình ảnh đem lại ưu điểm vượt trội, chỉ cần một máy quay chất lượng cao, ta có thể giám sát một cánh rừng vài hecta, đồng thời phương pháp này còn cung cấp chi tiết về ba yếu tố của đám cháy là màu sắc, chuyển động và kết cấu.

Trong đề tài này, em đánh giá hiệu năng phát hiện lửa của ba phiên bản Yolov3, Yolov4, Yolov5, bản cải tiến của Yolov4-tiny có tên là Darknet.Conv.29 và mô hình Tensorflow Lite được chuyển đổi từ Darknet.Conv.29. Từ kết quả so sánh sau quá trình đào tạo mô hình, nhận thấy rằng phiên bản càng về sau, mô hình Yolo có độ chính xác càng cao, tuy Yolov5 mang đến hiệu quả cao nhất nhưng một số thư viện trong mô hình này không tương thích với hệ điều hành Jetpack của thiết bị Jetson Nano. Vì thế, mô hình Tensorflow Lite là một lựa chọn thích hợp, tuy không hỗ trợ GPU cho Tensorflow Lite, nhưng kết quả trong lúc thực hiện phát hiện lửa Tensorflow Lite vẫn đem lại kết quả ổn định nhất, có tốc độ khung hình mỗi giây giao động từ 8 đến 10. Từ kết quả này, em tin rằng, nếu như có thể cấu hình mô hình này theo một định dạng khác như TensorRT đang được Nvdia (công ty sản xuất Jetson Nano) hỗ trợ thì có thể đạt kết quả tốt hơn nhiều.

Yolo là mô hình phát hiện vật thể nổi tiếng với khả năng xử lý hình ảnh trong thời gian thực, nhưng đối với vật thể nhỏ, nó luôn có tỷ lệ phát hiện chính xác thấp hơn. Tuy nhiên ở đề tài này, em đã có khắc nhược điểm này bằng cách đưa hình ảnh ngọn lửa có kích thước nhỏ vào tệp huấn luyện, điều chỉnh các thông số về kích thước, độ lọc ảnh,… trong mô hình

Đối với thiết bị Jetson Nano bản 2gb em sử dụng trong đề tài, với bộ nhớ ít cho nên việc chạy các mô hình trong một thời gian dài là bất khả thi. Việc ra đời các mô hình rút gọn, được biết với cái tên là tiny mang lại hiệu quả cao, rút ngắn thời gian đào tạo và có khả năng chạy trên các thiết bị cấu hình thấp. Các thực nghiệm trên thiết bị Jetson Nano là các mô hình Yolov3-tiny, Yolov4-tiny và Darknet.Conv.29.

## CHƯƠNG 2: TỔNG QUAN

#### Mô hình Yolo

##### Giới thiệu về mạng Yolo

Yolo là tên viết tắt từ cụm từ “You only look once”, tức là chúng ta chỉ cần nhần 1 lần, điều đó chứng minh hiệu quả của Yolo trong bài toán phát hiện vật thể. Khác với bài toán Classification chỉ có thể dự đoán nhãn của vật thể. Yolo giải quyết bài toán Object Detection, không chỉ có thể phát hiện nhiều vật thể với nhiều nhãn khác nhau mà Yolo còn xác định vị trí của từng vật thể đó. Do đó, Yolo có thể phát hiện nhiều vật thể có nhãn khác nhau trong một khung ảnh, điều này rất phù hợp cho vấn đề xác định vật thể trong thời gian thực được đặt ra trong đề tài này.

##### Lịch sử phát triển Yolo

## TÀI LIỆU THAM KHẢO