

HƯỚNG DẪN THỰC HIỆN ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU KHOA HỌC DÀNH CHO SINH VIÊN

Đề tài: Nghiên cứu và phát triển hệ thống AI giám sát an toàn lao động

Khoa Công nghệ Thông tin

1. Tổng quan đề tài

Đề tài tập trung ứng dụng công nghệ Computer Vision, cụ thể là thuật toán YOLO (phiên bản YOLO11) để tự động hóa việc phát hiện công nhân không đội mũ bảo hiểm hoặc thiếu đồ bảo hộ lao động thông qua hệ thống Camera AI. Việc chia nhỏ đề tài lớn này thành các đề tài thành phần sẽ giúp sinh viên có định hướng rõ ràng, tiếp cận bài toán một cách hệ thống từ khâu xử lý dữ liệu, huấn luyện mô hình cho đến việc xây dựng và tích hợp hệ thống phần mềm hoàn chỉnh.

2. Danh mục phân công đề tài thành phần

ST T	Tên đề tài thành phần	Nội dung chính	Sản phẩm đầu ra
1	Thu thập và gán nhãn tập dữ liệu an toàn lao động	Thu thập hình ảnh, video thực tế từ các công trường. Tiến hành làm sạch dữ liệu, gán nhãn, augmentation và quản lý bộ dữ liệu.	Bộ dataset chuẩn hóa định dạng YOLO; Báo cáo phân tích dữ liệu.
2	Huấn luyện và tối ưu mô hình YOLO11 phát hiện đồ bảo hộ	Nghiên cứu kiến trúc Object Detection của YOLO11. Thiết lập pipeline huấn luyện, tinh chỉnh hyperparameters để mô hình đạt độ chính xác cao.	Mô hình AI (file weights); Source code huấn luyện; Báo cáo đánh giá (mAP, FPS).
3	Phát triển hệ thống Camera AI cảnh báo vi phạm an toàn	Tích hợp mô hình YOLO11 vào luồng xử lý video (video stream) thời gian thực. Xây dựng giao diện hiển thị và chức năng cảnh báo vi phạm.	Phần mềm/Web app giám sát; API hệ thống; Tài liệu hướng dẫn sử dụng.

3. Đề cương chi tiết cho từng đề tài thành phần

3.1. Đề tài: Thu thập và gán nhãn tập dữ liệu an toàn lao động

- **Mục tiêu:** Xây dựng bộ dữ liệu hình ảnh phong phú, chất lượng cao phục vụ cho bài toán Object Detection.
- **Nội dung và phạm vi công việc:** Tìm kiếm và thu thập dữ liệu từ camera giám sát tại công trường hoặc các nguồn video mở. Tiến hành gán nhãn (bounding box) cho các lớp đối tượng (classes): người lao động, mũ bảo hộ, áo phản quang.
- **Công nghệ/Tài nguyên dự kiến:** Khuyến khích sử dụng nền tảng Roboflow để thiết lập quy trình gán nhãn tập trung, quản lý dataset và thực hiện Data Augmentation tự động trước khi xuất ra định dạng YOLO11.
- **Kiến thức và kỹ năng cần có:** Hiểu biết cơ bản về Computer Vision, cấu trúc thư mục dữ liệu huấn luyện.

3.2. Đề tài: Huấn luyện và tối ưu mô hình YOLO11

- **Mục tiêu:** Tạo ra mô hình AI có độ chính xác và tốc độ xử lý nhanh, đáp ứng được yêu cầu chạy theo thời gian thực (real-time).
- **Nội dung và phạm vi công việc:** Thiết lập môi trường huấn luyện bằng Python. Tiến hành train mô hình YOLO11 trên tập dữ liệu đã chuẩn bị. Đánh giá các số liệu (Precision, Recall, mAP) và thực hiện các bước tinh chỉnh (fine-tuning) thuật toán.
- **Công nghệ/Tài nguyên dự kiến:** Ngôn ngữ Python, framework PyTorch, thư viện YOLO11. Yêu cầu sinh viên sử dụng GitHub để thiết lập kho lưu trữ (repository) nhằm quản lý phiên bản source code và theo dõi các thay đổi trong quá trình thực nghiệm.
- **Kiến thức và kỹ năng cần có:** Machine Learning, Deep Learning, kỹ năng lập trình Python, khả năng đọc hiểu tài liệu kỹ thuật tiếng Anh.

3.3. Đề tài: Phát triển hệ thống Camera AI cảnh báo vi phạm an toàn

- **Mục tiêu:** Đóng gói mô hình AI thành một sản phẩm phần mềm hoàn chỉnh, có khả năng xử lý luồng video trực tiếp từ camera.
- **Nội dung và phạm vi công việc:** Viết mã đọc luồng video RTSP/Webcam. Triển khai chạy suy luận (inference) liên tục bằng mô hình YOLO11. Lập trình tính năng xuất cảnh báo (cảnh báo âm thanh, hiển thị viên đỏ, log lịch sử) khi phát hiện thiếu mũ hoặc đồ bảo hộ.
- **Công nghệ/Tài nguyên dự kiến:** Thư viện OpenCV, ngôn ngữ Python, các framework thiết kế giao diện (như PyQt, Streamlit) hoặc kiến trúc Client-Server cơ bản.
- **Kiến thức và kỹ năng cần có:** Lập trình phần mềm, tích hợp hệ thống, xử lý đa luồng (multithreading) cơ bản.

4. Yêu cầu về quản lý, tổ chức và lưu trữ kết quả nghiên cứu

- **Quản lý mã nguồn:** Sinh viên cần làm quen với quy trình làm việc nhóm chuyên nghiệp. Mọi mã nguồn liên quan đến tiền xử lý, huấn luyện và phát triển hệ thống đều phải được đưa lên các repository trên nền tảng GitHub.