

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG THƯƠNG TP.HỒ CHÍ MINH
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



BÁO CÁO THỰC TẬP TỐT NGHIỆP

ỨNG DỤNG YOLO VÀ OPENCV THIẾT KẾ HỆ THỐNG PHÁT HIỆN CON NGƯỜI VÀ ĐÁNH GIÁ AN TOÀN

Sinh viên thực hiện: HOÀNG THẾ ANH

Mã sinh viên: 2001202008 Lớp: 11DHTH9

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG THƯƠNG TP.HỒ CHÍ MINH
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



BÁO CÁO THỰC TẬP TỐT NGHIỆP

ỨNG DỤNG YOLO VÀ OPENCV THIẾT KẾ HỆ THỐNG PHÁT HIỆN CON NGƯỜI VÀ ĐÁNH GIÁ AN TOÀN

Sinh viên thực hiện: HOÀNG THẾ ANH

Mã sinh viên: 2001202008 Lớp: 11DHTH9

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của riêng tôi. Các số liệu, kết quả nêu trong Báo cáo thực tập tốt nghiệp là trung thực và chưa từng được ai công bố trong bất kỳ công trình nào khác.

Tôi xin cam đoan rằng mọi sự giúp đỡ cho việc thực hiện Báo cáo thực tập tốt nghiệp này đã được cảm ơn và các thông tin trích dẫn trong Báo cáo thực tập tốt nghiệp đã được chỉ rõ nguồn gốc.

Sinh viên thực hiện báo cáo
(Ký và ghi rõ họ tên)

LỜI CẢM ƠN

Trong thời gian thực tập tại công ty TNHH LUNA NEXUS VN INC., em xin cảm ơn quý công ty đã tạo điều kiện để em có thể hoàn thành được kì thực tập của mình.

Xin cảm ơn Kỹ sư Trần Minh Vương, anh là người trực tiếp giám sát quá trình thực tập cũng như là người hỗ trợ em tìm kiếm tài liệu chuyên ngành và giải đáp các thắc mắc về dự án thực tập trong suốt quá trình làm việc tại công ty.

Em xin chân thành cảm ơn Trường Đại học Công Thương Thành phố Hồ Chí Minh đã tạo điều kiện để em có thể được trực tiếp học tập ở doanh nghiệp và thu được nhiều bài học cũng như là kinh nghiệm quý báu trong quá trình làm việc.

Cảm ơn gia đình, những người bạn học đã luôn cổ vũ mình và tạo điều kiện giúp cho mình có thể hoàn thành tốt được dự án thực tập tại học kì doanh nghiệp.

Em xin cảm ơn.

MỤC LỤC

Mục lục

LỜI CẢM ƠN	1
CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU CHUNG ĐƠN VỊ THỰC TẬP	2
1.1 Thông tin về đơn vị thực tập	2
1.1.1 Sơ lược về sự hình thành và phát triển của đơn vị	2
1.1.2 Tổ chức và các lĩnh vực hoạt động của đơn vị	3
1.1.3 Tình hình hoạt động kinh doanh của doanh nghiệp	4
1.1.4 Thông tin về vị trí sinh viên tham gia thực tập	5
CHƯƠNG 2: TỔNG QUAN	7
2.1 Vấn Đề Đặt Ra	7
2.2 Giải Pháp	8
CHƯƠNG 3: CƠ SỞ LÝ THUYẾT	9
3.1 Giới thiệu về YOLO	9
3.1.1 Các Đặc Điểm Nổi Bật của YOLOv5:	10
3.1.2 Quá Trình Hoạt Động của YOLOv5	11
3.1.3 Cải tiến và hiệu năng	11
3.1.4 Ứng Dụng của YOLOv5	11
3.2 Giới thiệu về OpenCV	12
3.2.1 Các Đặc Điểm Nổi Bật của OpenCV	13
3.2.2 Vẽ với OpenCV	13
3.2.3 Các Bước Thao Tác với Camera	13
3.2.4 Ứng Dụng của OpenCV	14

CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU CHUNG ĐƠN VỊ THỰC TẬP

1.1 Thông tin về đơn vị thực tập

1.1.1 Sơ lược về sự hình thành và phát triển của đơn vị

Công ty Cổ Phần LUNA NEXUS VN INC. là một chi nhánh của tập đoàn LUNA NEXUS tại Nhật Bản, chuyên cung cấp các giải pháp công nghệ và dịch vụ trong các lĩnh vực thiết kế phần cứng, phần mềm, mạch điện tử, và chất bán dẫn. Công ty có trụ sở tại thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam, và hoạt động theo một cơ cấu tổ chức linh hoạt nhằm đáp ứng nhanh chóng và hiệu quả nhu cầu của khách hàng.



Hình 1: Logo Công ty

Với cam kết mang lại chất lượng, tốc độ và giá cả, LUNA NEXUS đã phát triển mạnh mẽ và mở rộng hoạt động của mình. Họ đã mở rộng văn phòng chi nhánh sang Yokohama vào năm 2014 và thành lập văn phòng tại Hồ Chí Minh, Việt Nam, cùng năm đó. Sự mở rộng này nhằm tăng cường quan hệ với khách hàng và tiếp cận thị trường mới.

Tổng Giám đốc Hideki Osada đã đặt ra một tầm nhìn rõ ràng cho công ty, nhấn mạnh vào tinh thần sáng tạo, linh hoạt và hợp tác. Ông cam kết luôn đối mặt với thách thức và sử dụng công nghệ và sáng tạo để giải quyết mọi vấn đề. Ông cũng nhấn mạnh vào tầm quan trọng của việc kết nối và hợp tác

với khách hàng, đối tác và cộng đồng, xác định rằng chỉ qua sự hợp tác chặt chẽ mà công ty mới có thể phát triển và thành công.

Với mục tiêu trở thành một đối tác tin cậy và một nguồn lực tích cực cho xã hội, LUNA NEXUS tiếp tục cam kết đem lại sự đổi mới và giá trị cho khách hàng và cộng đồng trong tương lai.

1.1.2 Tổ chức và các lĩnh vực hoạt động của đơn vị

Tổ chức

Công ty Cổ Phần LUNA NEXUS được tổ chức với một cấu trúc linh hoạt và chuyên nghiệp, đặt sự tập trung vào việc cung cấp các giải pháp công nghệ và dịch vụ chất lượng cao cho khách hàng. Dưới sự lãnh đạo của Tổng Giám đốc Hideki Osada, công ty có một đội ngũ nhân viên tận tâm và có kinh nghiệm trong các lĩnh vực kỹ thuật và quản lý.

Các lĩnh vực hoạt động

Thiết Kế Phần Cứng và Phần Mềm: LUNA NEXUS chuyên về thiết kế phần cứng và phần mềm cho các thiết bị điện tử và hệ thống công nghệ. Từ thiết kế mạch điện tử đến phát triển phần mềm, công ty cung cấp các giải pháp toàn diện để đáp ứng nhu cầu của khách hàng.

Thiết Kế Chất Bán Dẫn và Mạch Điện Tử: Công ty tham gia vào việc thiết kế và phát triển các sản phẩm liên quan đến chất bán dẫn và mạch điện tử, từ việc thiết kế mạch tích hợp lớn đến các mạch điều khiển từ xa và các thiết bị

IoT.

Gia Công và Sản Xuất: LUNA NEXUS cung cấp các dịch vụ gia công và sản xuất, từ thiết kế và phát triển sản phẩm đến gia công PCB và sản xuất hàng loạt.

Tư Vấn và Hỗ Trợ Kỹ Thuật: Công ty cung cấp dịch vụ tư vấn và hỗ trợ kỹ thuật cho khách hàng trong quá trình phát triển sản phẩm và giải quyết các vấn đề kỹ thuật.

1.1.3 Tình hình hoạt động kinh doanh của doanh nghiệp

Thiết Kế Hệ Thống

Công ty cung cấp dịch vụ thiết kế hệ thống toàn diện, từ khâu lên ý tưởng, phát triển cho đến triển khai. Các giải pháp của chúng tôi bao gồm các hệ thống nhúng và các hệ thống điều khiển tự động, đáp ứng nhu cầu đa dạng của khách hàng.

Thiết Kế Phần Cứng và Phần Mềm

Chúng tôi chuyên thiết kế và phát triển phần cứng cũng như phần mềm cho các thiết bị điện tử. Đội ngũ kỹ thuật của chúng tôi có kinh nghiệm trong việc thiết kế mạch điện tử, PCB, và phát triển các phần mềm nhúng phục vụ cho các sản phẩm công nghệ cao.

Gia Công Theo Hợp Đồng

LUNA NEXUS VN INC. cung cấp dịch vụ gia công theo hợp đồng, bao gồm sản xuất và gia công các bảng mạch in (PCB). Chúng tôi cam kết cung cấp sản phẩm chất lượng cao với chi phí hợp lý và thời gian giao hàng nhanh chóng.

Sản Xuất Bảng Mạch In (PCB)

Chúng tôi có năng lực sản xuất các bảng mạch in (PCB) từ giai đoạn thiết kế đến gia công và kiểm tra chất lượng. Sản phẩm của chúng tôi đáp ứng các tiêu chuẩn quốc tế và phục vụ cho nhiều ngành công nghiệp khác nhau.

1.1.4 Thông tin về vị trí sinh viên tham gia thực tập

Giới thiệu về vị trí Thực Tập Sinh Python

Vai trò Thực Tập Sinh Python tại LUNA NEXUS VN INC. là một cơ hội tuyệt vời cho các sinh viên hoặc người mới tốt nghiệp đam mê lập trình và muốn phát triển kỹ năng trong lĩnh vực công nghệ thông tin. Thực tập sinh sẽ được làm việc trong một môi trường năng động, sáng tạo và được hỗ trợ bởi các chuyên gia có kinh nghiệm.

Nhiệm Vụ Chính

1. Phát Triển Ứng Dụng

Thực tập sinh sẽ tham gia vào việc phát triển các ứng dụng phần mềm sử dụng ngôn ngữ Python. Điều này bao gồm viết mã nguồn, kiểm thử và gỡ lỗi ứng dụng để đảm bảo hoạt động ổn định và hiệu quả.

2. Viết Tài Liệu Kỹ Thuật

Thực tập sinh sẽ hỗ trợ viết và cập nhật tài liệu kỹ thuật liên quan đến các dự án phần mềm. Điều này bao gồm viết hướng dẫn sử dụng, và các tài liệu khác giúp người dùng cuối và các nhà phát triển khác hiểu rõ về sản phẩm.

Yêu Cầu Công Việc

1. Kinh Nghiệm Thực Tế

Thực tập sinh sẽ có cơ hội làm việc trên các dự án thực tế, giúp sinh viên tích lũy kinh nghiệm quý báu và hiểu rõ hơn về quy trình phát triển phần mềm chuyên nghiệp.

2. Hỗ Trợ và Đào Tạo

Thực tập sinh sẽ được hỗ trợ và hướng dẫn bởi các chuyên gia giàu kinh nghiệm, giúp nhanh chóng làm quen với công việc và phát triển kỹ năng một cách hiệu quả.

3. Môi Trường Làm Việc Chuyên Nghiệp

LUNA NEXUS VN INC. cung cấp một môi trường làm việc chuyên nghiệp, thân thiện và sáng tạo, giúp thực tập sinh cảm thấy thoải mái và phát huy tối đa khả năng của mình.

4. Cơ Hội Phát Triển Nghề Nghiệp

Thực tập sinh có cơ hội phát triển nghề nghiệp tại LUNA NEXUS VN INC. Nếu thể hiện tốt trong quá trình thực tập, họ có thể được xem xét cho các vị trí chính thức sau khi kết thúc thời gian thực tập.

CHƯƠNG 2: TỔNG QUAN

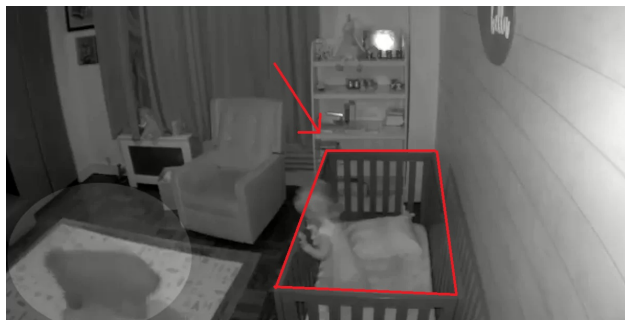
Trong quá trình thực tập tại công ty, em đã được giao dự án về phát triển phần mềm sử dụng YOLO và OpenCV để xác định và đưa ra cảnh báo đối với các đối tượng là con người trong một khu vực cụ thể.

2.1 Vấn Đề Đặt Ra

Vấn đề được đặt ra là phải làm sao để có thể xác định được chủ thể con người trong camera (Camera an ninh, điện thoại,...) và xác nhận xem chủ thể có ở trong khu vực được đánh dấu là an toàn hay không, vấn đề này có thể được áp dụng vào các tình huống trong đời sống hàng ngày cũng như trong doanh nghiệp, sản xuất:

- Trong gia đình:

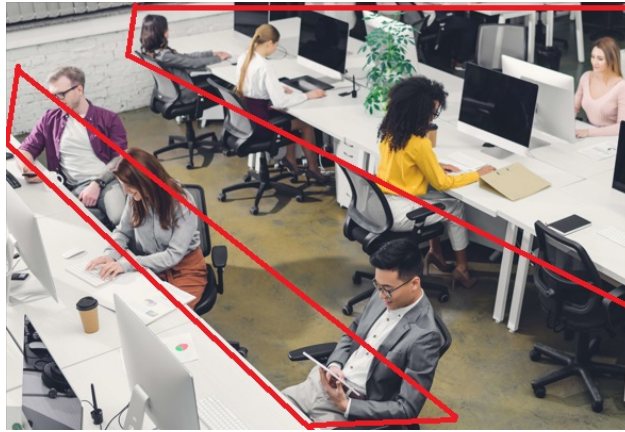
Bài toán này có thể giúp phụ huynh có thể trông con em mình, ví dụ như thông qua camera giám sát và các điểm thiết lập đã được cài đặt sẵn, phụ huynh có thể giám sát được xem là trẻ có đang trong khu vực an toàn hay không,...



Hình 2: Trong trường hợp gia đình.

- Trong văn phòng:

Trong văn phòng, có thể giám sát xem, nhân viên có đang làm việc trong khu vực chỉ định hay không,...



Hình 3: Trong trường hợp văn phòng.

- Trong sản xuất:

Trong sản xuất, việc các công nhân có làm đúng được vị trí của mình được phân công hay không,...



Hình 4: Trong trường hợp xí nghiệp.

2.2 Giải Pháp

Để giải quyết các vấn đề trên, mô hình nhận diện đối tượng YOLO và bộ OpenCV được ứng dụng vào giải pháp theo dõi con người và đánh giá an toàn.

CHƯƠNG 3: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

3.1 Giới thiệu về YOLO

YOLO (You Only Look Once) là một trong những thuật toán hàng đầu trong việc nhận diện vật thể. Thuật toán này nổi bật nhờ vào khả năng thực hiện nhận diện rất nhanh chóng và hiệu quả, ngay cả trên những tập dữ liệu lớn và phức tạp. Ý tưởng chính của YOLO là biến bài toán nhận diện vật thể thành một bài toán hồi quy duy nhất, thay vì tiếp cận từng bước như các phương pháp truyền thống.



Hình 5: Logo YOLOv5

Nguyên Lý Hoạt Động của YOLO:

- Phân Chia Ảnh:

Ảnh đầu vào được chia thành một lưới $S \times S$

- Dự Đoán Bounding Boxes và Xác Suất:

Mỗi ô trong lưới dự đoán số lượng các bounding boxes (khung chứa) và xác suất để mỗi khung chứa một vật thể.

- Kết Hợp Bounding Boxes:

Các bounding boxes có xác suất cao sẽ được kết hợp và lọc để đưa ra dự đoán

cuối cùng.

Các phiên bản khác nhau của YOLO (như YOLOv1, YOLOv2, YOLOv3, YOLOv4) đã mang đến nhiều cải tiến về mặt kiến trúc và hiệu năng, nhưng tất cả đều dựa trên nguyên lý cơ bản này.

YOLOv5

YOLOv5 là phiên bản mới của dòng thuật toán YOLO và được phát triển bởi công ty Ultralytics. YOLOv5 kế thừa các ưu điểm của các phiên bản trước và đưa ra nhiều cải tiến quan trọng, cả về mặt tốc độ lẫn độ chính xác.

YOLOv5

3.1.1 Các Đặc Điểm Nổi Bật của YOLOv5:

- **Kiến Trúc Nhẹ và Hiệu Quả:** YOLOv5 được thiết kế nhẹ nhàng và hiệu quả, cho phép triển khai dễ dàng trên các thiết bị có phần cứng hạn chế.
- **Cải Tiến về Huấn Luyện:** YOLOv5 sử dụng các kỹ thuật mới như Mosaic Augmentation, auto-learning bounding box anchors, và tích hợp sẵn các chiến lược training tốt nhất như cosine learning rate annealing.
- **Tối Ưu Hóa Hiệu Năng:** YOLOv5 có các phiên bản nhỏ gọn (YOLOv5s), trung bình (YOLOv5m), lớn (YOLOv5l), và rất lớn (YOLOv5x) để phù hợp với nhiều loại ứng dụng khác nhau.
- **Khả Năng Chuyển Giao (Transfer Learning):** YOLOv5 hỗ trợ tốt cho việc fine-tuning mô hình trên các tập dữ liệu riêng biệt, giúp dễ dàng tùy chỉnh cho các bài toán cụ thể.

3.1.2 Quá Trình Hoạt Động của YOLOv5

- Tiền Xử Lý: Ảnh đầu vào được điều chỉnh kích thước và áp dụng các kỹ thuật tăng cường dữ liệu (data augmentation).
- Trích Xuất Đặc Trưng: Sử dụng một backbone CNN (như CSPDarknet) để trích xuất các đặc trưng từ ảnh.
- Đầu Ra của Mạng: Mạng chia ảnh thành các lưới và dự đoán bounding boxes cùng với xác suất cho từng lưới.
- Hậu Xử Lý: Sử dụng các kỹ thuật như Non-Maximum Suppression (NMS) để lọc và kết hợp các bounding boxes, đưa ra dự đoán cuối cùng.

3.1.3 Cải tiến và hiệu năng

- Tốc Độ và Độ Chính Xác: YOLOv5 vượt trội ở khả năng xử lý ảnh thời gian thực với độ chính xác cao.
- Thân Thiện với Người Dùng: Được triển khai bằng PyTorch, YOLOv5 dễ dàng tùy chỉnh và tích hợp vào các hệ thống khác.
- Khả Năng Mở Rộng: YOLOv5 có thể mở rộng và tinh chỉnh cho nhiều loại ứng dụng từ giám sát an ninh đến phân tích y tế.

3.1.4 Ứng Dụng của YOLOv5

- Giám Sát An Ninh: Nhận diện các hành vi bất thường hoặc phát hiện kẻ xâm nhập.
- Y Tế: Phân tích hình ảnh y tế để phát hiện bệnh tật.

- Giao Thông: Phân tích lưu lượng giao thông, nhận diện phương tiện.
- Thương Mại Điện Tử: Tự động gán nhãn sản phẩm và quản lý kho hàng.

YOLOv5 không chỉ tiếp tục di sản của dòng YOLO mà còn mở rộng khả năng của nó, đem lại những tiến bộ vượt bậc trong lĩnh vực nhận diện vật thể. Với sự phát triển liên tục, YOLOv5 hứa hẹn sẽ tiếp tục là công cụ mạnh mẽ và hữu ích cho các ứng dụng trong tương lai.

3.2 Giới thiệu về OpenCV

OpenCV (Open Source Computer Vision Library) là một thư viện mã nguồn mở mạnh mẽ, được thiết kế để cung cấp các công cụ và giải thuật cho xử lý ảnh và thị giác máy tính. Được phát triển bởi Intel vào năm 1999, OpenCV nhanh chóng trở thành một trong những thư viện phổ biến nhất trong lĩnh vực xử lý ảnh và thị giác máy tính, nhờ tính linh hoạt, hiệu suất cao và khả năng hỗ trợ đa nền tảng.



Hình 6: Logo OpenCV

3.2.1 Các Đặc Điểm Nổi Bật của OpenCV

- Đa Nền Tảng: Hỗ trợ Windows, Linux, macOS, Android và iOS.
- Hỗ Trợ Ngôn Ngữ Đa Dạng: Python, C++, Java và nhiều ngôn ngữ lập trình khác.
- Thư Viện Đa Dạng: Cung cấp hơn 2500 thuật toán và hàm xử lý ảnh, bao gồm nhận diện khuôn mặt, phát hiện chuyển động, phân đoạn ảnh, và nhiều hơn nữa.
- Hiệu Suất Cao: Được tối ưu hóa cao để sử dụng các phần cứng như CPU và GPU.

3.2.2 Vẽ với OpenCV

OpenCV cung cấp nhiều hàm vẽ cơ bản để tạo và xử lý các hình ảnh. Các hàm vẽ này bao gồm vẽ đường thẳng, hình chữ nhật, hình tròn, đa giác và thêm văn bản lên ảnh.

- `cv2.line()`: Vẽ đường thẳng.
- `cv2.rectangle()`: Vẽ hình chữ nhật.
- `cv2.circle()`: Vẽ hình tròn.
- `cv2.ellipse()`: Vẽ hình ellipse.
- `cv2.polylines()`: Vẽ đa giác.
- `cv2.putText()`: Thêm văn bản lên ảnh.

3.2.3 Các Bước Thao Tác với Camera

- Mở Camera: Sử dụng `cv2.VideoCapture()` để mở camera.

- Đọc Khung Hình: Sử dụng `cap.read()` để đọc từng khung hình từ camera.
- Thi Khung Hình: Sử dụng `cv2.imshow()` để hiển thị khung hình.
- Lý Khung Hình: Áp dụng các thuật toán xử lý ảnh lên từng khung hình.
- Video: Sử dụng `cv2.VideoWriter()` để lưu lại video nếu cần.

3.2.4 Ứng Dụng của OpenCV

OpenCV được sử dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực khác nhau:

Giám Sát An Ninh: Phát hiện chuyển động, nhận diện khuôn mặt. Y Tế: Phân tích hình ảnh y tế, nhận diện bệnh lý. Giao Thông: Phân tích lưu lượng giao thông, nhận diện biển số xe. Thương Mại Điện Tử: Quản lý kho hàng, phân loại sản phẩm.