PHÁT HIỆN NGƯỜI ĐEO KHẨU TRANG TRONG THỜI GIAN THỰC

Trần Sinh Biên
Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

Việc đeo khẩu trang nơi công cộng đã góp phần hạn chế được sự lây lan của dịch bệnh COVID-19 trên toàn cầu. Tuy nhiên, vẫn còn nhiều người dân chủ quan, thờ ơ không đeo khẩu trang nơi công cộng, đây là một trong những nguyên nhân gây ra sự lây lan dịch bệnh. Từ thực trạng trên, nhóm nghiên cứu của Trường Đại học Hàng hải đã thực hiện đề tài "Phát hiện người đeo khẩu trang trong thời gian thực" bằng mô hình mạng nơ-ron tích chập (CNN). Chương trình sẽ phát hiện người dân có đeo khẩu trang hay không và nhắc nhở những người không đeo khẩu trang bằng giọng nói. Kết quả nghiên cứu cho thấy, mô hình CNN đạt độ chính xác tới 98,28% khi phát hiện người không đeo khẩu trang ngay cả trên điện thoại hoặc thực tế.

Đeo khẩu trang giúp phòng ngừa lây nhiễm virus SARS-CoV-2

Ngày 11/3/2020, Tổ chức Y tế Thế giới (WHO) đã ra tuyên bố gọi COVID-19 là "Đại dịch toàn cầu" [1]. Để ngăn chặn tình trạng lây lan nhanh chóng của đại dịch, bên cạnh khuyến nghị mà WHO đưa ra về việc đeo khẩu trang ở nơi đông người, Chính phủ Việt Nam cũng đã yêu cầu người dân phải đeo khẩu trang tại các điểm công cộng để hạn chế sự lây lan của dịch bệnh. Khẩu trang giúp hạn chế việc hít thở trực tiếp các giọt không khí có chứa virus và các tác nhân gây bệnh khác hoặc khi tiếp xúc với người mang mầm bệnh; việc đeo khẩu trang cũng giúp ngăn ngừa virus xâm nhập trực tiếp qua đường hít thở khi người đó hắt hơi, ho hoặc nói chuyện.

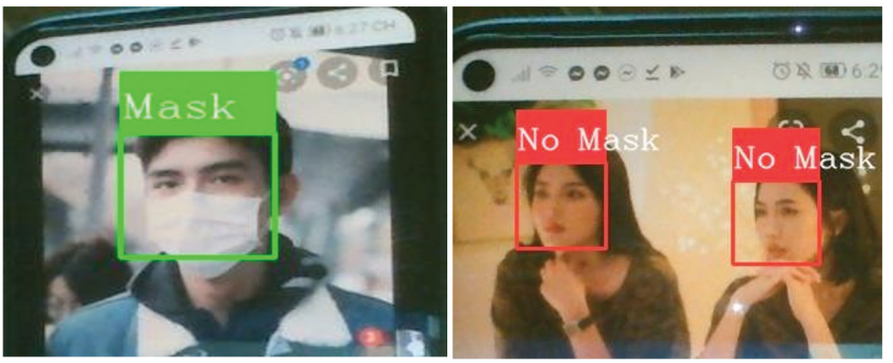
Hải Phòng là một trong những đô thị lớn của cả nước với mật độ dân số cao, lượng hàng hóa lưu thông ra vào thành phố lớn, là địa phương có nguy cơ lây lan virus SARS-CoV-2 cao. Nhận thấy số ca nhiễm trong cộng đồng ngày càng gia tăng, nhóm nghiên cứu của Trường Đại học Hàng hải Việt Nam đã tiến hành khảo sát thực tế vào tháng 4/2021 tại 5 tuyến phố chính trên địa bàn thành phố Hải Phòng bao gồm: Lạch Tray, Lê Lợi, Quang Trung, Tô Hiệu và Tôn Đức Thắng (những tuyến phố có mật độ dân cư đông). Khảo sát cho thấy, người dân vẫn còn lơ là, chủ quan với việc phòng, chống dịch COVID-19. Đặc biệt tại các khu chợ (Con và Lương Văn Can) vẫn còn tình trạng có người không đeo khẩu trang, hoặc có đeo khẩu trang trong quá trình đến chợ, nhưng khi hỏi mua hàng, tiếp xúc với tiểu thương lại bỏ khẩu trang xuống để giao tiếp. Nhiều người đeo khẩu trang nhưng không đúng quy định, không có tác dụng phòng chống dịch bệnh, tiềm ẩn rất nhiều nguy cơ lây nhiễm. Để giám sát người dân thực hiện theo đúng chỉ đạo của Chính phủ là khá khó khăn và tốn kém vì thiếu nguồn nhân lực để thực hiện. Nhằm hỗ trợ, nâng cao công tác giám sát và nhắc nhở người dân, nhóm nghiên cứu Trường Đại học Hàng hải đã triển khai thực hiện đề tài "Phát hiện người đeo khẩu trang trong thời gian thực" nhằm góp phần nhắc nhở, quản lý người đeo khẩu trang, cùng chung tay nâng cao ý thức cộng đồng, đẩy lùi đại dịch COVID-19.

Ứng dụng mô hình CNN phát hiện người không đeo khẩu trang

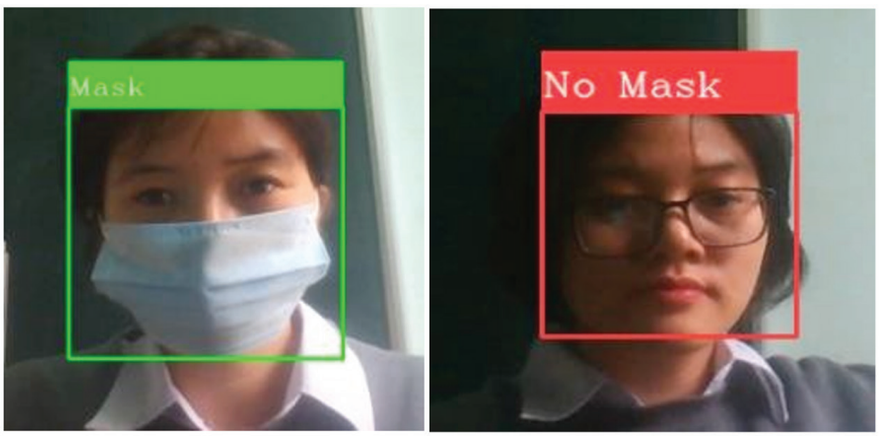
Với sự phát triển nhanh chóng của học sâu (một chi của ngành học máy), đặc biệt là mô hình CNN, thị giác máy tính đã đạt được những tiến bộ đáng kể trong những năm gần đây về nhận dạng và phát hiện đối tượng. Nhóm nghiên cứu đã phát hiện người không đeo khẩu trang dựa trên mô hình CNN. Cụ thể, chương trình sẽ đưa ra cảnh báo trực tiếp nhắc nhở người không đeo khẩu trang nơi công cộng bằng giọng nói kết hợp gửi thông tin người vi phạm tới cơ quan giám sát.

Nhóm nghiên cứu đã xây dựng cấu trúc chương trình gồm 3 bước sau:

- Bước 1: thu thập dữ liệu chương trình bằng Python (ngôn ngữ lập trình bậc cao), sử dụng thư viện phần mềm mã nguồn mở OpenCV để phát hiện khuôn mặt người. Dữ liệu sau khi thu thập dưới dạng file ảnh (JPG) sẽ được lưu trữ ở hai file riêng biệt gồm: một file chứa 500 bức ảnh mô tả khuôn mặt đeo khẩu



Hình 1. Kết quả khi phát hiện khẩu trang với khuôn mặt người trên điện thoại.



Hình 2. Kết quả khi phát hiện khẩu trang trong thời gian thực.

trang, file còn lại chứa 500 bức ảnh mô tả khuôn mặt không đeo khẩu trang. Các bức ảnh này sẽ đi qua tập Training set (chiếm 80% quá trình phân tích). Ở đây, nếu đầu vào (input) của bức ảnh là con người thì đầu ra (output) cũng sẽ là con người, ngược lại nếu input là bức ảnh con mèo thì output cũng sẽ trả kết quả con mèo. Mục đích của tập này nhằm phân biệt giữa con người và con vật. Sau đó, các bức ảnh một lần nữa qua tập Validation set (chiếm 20%) để kiểm thử độ chính xác của mô hình trong điều kiện ánh sáng, nhằm loại trừ trường hợp ánh sáng của bức ảnh làm ảnh hưởng tới chất lượng mô hình.

- Bước 2: sử dụng nguồn dữ liệu đã thu thập được ở bước 1 để phân tích dựa trên mô hình CNN. Ở giai đoạn này, xử lý tiền dữ liệu nhằm đưa tất cả các ảnh về cùng kích thước, sau đó các ảnh này sẽ được chuyển đổi để phục vụ cho quá trình xử lý ảnh ở bước sau. Dựa vào mô hình CNN, các nơ-ron tích chập được thiết kế đặc biệt để xử lý các phần tử quan trọng nhất trên bức ảnh nhằm đưa ra kết quả dữ liệu chính xác.

- Bước 3: phát hiện người đeo khẩu trang hay không. Bước này sẽ tiến hành phân tích so sánh dữ liệu được trích xuất từ camera (sau khi đã được xử lý dữ liệu đầu vào) với kết quả dữ liệu đã được phân tích để cảnh báo bằng giọng nói. Dựa vào kết quả thu được từ bước 2, dữ liệu sẽ hiển thị lên màn hình kết quả người dân có đeo khẩu trang hay không. Nếu người đó không đeo khẩu trang thì sẽ lập tức nhắc nhở thông qua lời nói trực tiếp. Việc nhắc nhở này sẽ được thực thi nhờ sự hỗ trợ của thư viện "pyttxs3 - thư viện hỗ trợ chuyển đổi văn bản thành giọng nói".

Sau khi tiến hành kiểm tra trong nhiều điều kiện khác nhau, bao gồm cả những hình ảnh khuôn mặt được hiển thị thực tế hoặc trên điện thoại thì độ chính xác của mô hình do nhóm nghiên cứu xây dựng đã đạt tới 98,28% (hình 1, 2).

*
* *

Có thể nói, việc xây dựng thành công chương trình phát hiện và nhắc nhở người không đeo khẩu trang có ý nghĩa quan trọng trong việc góp phần thực hiện nghiêm túc các biện pháp phòng chống dịch COVID-19, bởi khẩu trang chính là rào chắn đơn giản nhưng hiệu quả giúp ngăn các giọt bắn từ đường hô hấp của người tiếp xúc với người khác, từ đó hạn chế được sự lây lan dịch bệnh tới cộng đồng, nhất là vào thời điểm hiện tại, khi dịch bệnh còn diễn biến rất phức tạp. Bên cạnh đó, dựa vào những kết quả thu được, có thể kết hợp chương trình này với các thiết bị phần cứng như Raspberry [2], Arduino [3]… để xây dựng hệ thống giám sát và nhắc nhở người dân đeo khẩu trang ở những nơi đông người như: trung tâm thương mại, trường học, công viên…

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] https://vnexpress.net/dai-dich-thay-doi-the-gioi-nam-2020-4207154html.

[2] W. Gay (2014), "Raspberry pi hardware reference", *Technology in Action*, **1**, pp.45-81.

[3] L. Louis (2016), "Working principle of arduino and using it as a tool for study and research", *International Journal of Control*, **1**, pp.1-10.