

# Thiết kế hệ thống check-in lot phục vụ kiểm soát quy định 5k của bộ y tế

Phước An Thái<sup>1,2</sup>, Thanh Long Lê<sup>1,2,\*</sup>, Thị Hồng Nhi Vương<sup>3,2</sup>, Như Phan Thiện Vũ<sup>1,2</sup>, Trần Hanh Phùng<sup>1,2</sup>, Thành Hải Nguyễn<sup>1,2</sup>, Quang Minh Nguyễn<sup>1,2</sup>



Use your smartphone to scan this QR code and download this article

<sup>1</sup>Khoa Cơ khí, Trường Đại học Bách khoa TP.HCM, Việt Nam

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

<sup>3</sup>Khoa Kỹ thuật Giao thông, Trường Đại học Bách khoa TP.HCM, Việt Nam

## Liên hệ

**Thanh Long Lê**, Khoa Cơ khí, Trường Đại học Bách khoa TP.HCM, Việt Nam

Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh, Việt Nam

Email: ltlong@hcmut.edu.vn

## Lịch sử

- Ngày nhận: 20-07-2023
- Ngày sửa đổi: 13-10-2023
- Ngày chấp nhận: 07-05-2025
- Ngày đăng: 30-06-2025

## DOI:

<https://doi.org/10.32508/stdjet.v6iSI2.1115>



Check for updates

## Bản quyền

© ĐHQG TP.HCM. Đây là bài báo công bố mở được phát hành theo các điều khoản của the Creative Commons Attribution 4.0 International license.



## TÓM TẮT

Covid-19 đã gây ra rất nhiều tác động tiêu cực đến cuộc sống hàng ngày của con người. Để ngăn chặn sự lan truyền của dịch bệnh, một loạt các biện pháp phòng chống đã được áp dụng, bao gồm việc đeo khẩu trang, sử dụng dung dịch sát khuẩn và kiểm tra nhiệt độ cơ thể. Để giảm chi phí và tăng hiệu quả triển khai, các phương pháp này đã được tích hợp vào một thiết bị duy nhất. Một nhóm tác giả tại Đại học Bách khoa TP.HCM đã thực hiện một nghiên cứu và thiết kế một mô hình hỗ trợ phòng chống Covid-19. Mô hình này được thiết kế với trí tuệ nhân tạo để quét thẻ nhận dạng và kiểm tra sự đeo khẩu trang chính xác. Ngoài ra, thiết bị có thể kiểm tra nhiệt độ cơ thể và tự động phun dung dịch sát khuẩn để đảm bảo sự an toàn. Khi hoạt động, máy cung cấp hướng dẫn và các cảnh báo thông qua giọng nói để hỗ trợ người sử dụng. Công nghệ Internet of Things (IoT) được sử dụng để kết nối các thiết bị và quản lý dữ liệu. Mô hình này đã được kiểm chứng là hoạt động hiệu quả trong việc hỗ trợ phòng chống Covid-19. Dù đại dịch đã qua đi, các mô hình này vẫn có thể tiếp tục được nghiên cứu, phát triển và sản xuất với chi phí phù hợp để sử dụng trong các khu vực công cộng và các cơ quan nhà nước với nhiều mục đích khác nhau. Việc sử dụng các mô hình này có thể đem lại sự an toàn và đảm bảo công khai cho các cơ quan nhà nước, trường học và các khu vực công cộng, giúp hỗ trợ các biện pháp phòng chống bệnh trong tương lai.

**Từ khoá:** Thiết kế, Công nghệ IoT, Trí tuệ nhân tạo

## TỔNG QUAN

Thành phố Hồ Chí Minh đã đối mặt với nhiều khó khăn do đại dịch COVID-19, với mỗi ngày ghi nhận khoảng 8000 ca mắc bệnh, làm quá tải hệ thống y tế<sup>1</sup>. Trong bối cảnh đó, khi thành phố mở cửa lại các địa điểm và doanh nghiệp địa phương để phục hồi kinh tế và giáo dục, việc quản lý và giám sát nghiêm ngặt quá trình giãn cách là cần thiết để tránh lây nhiễm<sup>2</sup>. Để đáp ứng tình hình khi đó, một hệ thống Check-in IoT đã được phát triển và triển khai tại các tòa nhà và địa điểm công cộng để giám sát và quản lý người vào ra<sup>3</sup>. Hệ thống này đã được thử nghiệm tại HCMUT cho thấy hiệu quả trong việc kiểm tra trạng thái ID-nhiệt độ-khẩu trang và thời gian hoàn tất kiểm tra ban đầu là khoảng 18 giây. Sự ra đời của hệ thống này giúp đảm bảo sự giãn cách xã hội và hiệu quả trong quá trình quản lý và giám sát đám đông người vào khu vực đông người theo sơ đồ nguyên lý hoạt động như Hình 1.

## HỆ THỐNG IoT CHECK-IN

### Mô tả hệ thống

Tên gọi sản phẩm: Hệ thống IoT Check-in IoT.

Cấu trúc sản phẩm: Khung hình chữ nhật.

Khung sản phẩm: được làm từ 70% tấm nhôm và 30% thép không gỉ có thể chịu được các điều kiện thời tiết. Phần máy ảnh: nằm ở giữa bên trái của máy, là một máy ảnh 720p30 được sử dụng để đọc mã vạch ID của sinh viên, mã QR tiêm chủng, được sử dụng để xác định một người, cũng như kiểm tra trang thiết bị khẩu trang cho người sử dụng.

Phần cảm biến: là cảm biến dựa trên nhiệt kế thông thường đã được chứng nhận bởi Bộ Y tế Việt Nam.

Phần vòi phun: là một vòi phun tự động phun ra dung dịch rửa tay khi người dùng đặt tay lên.

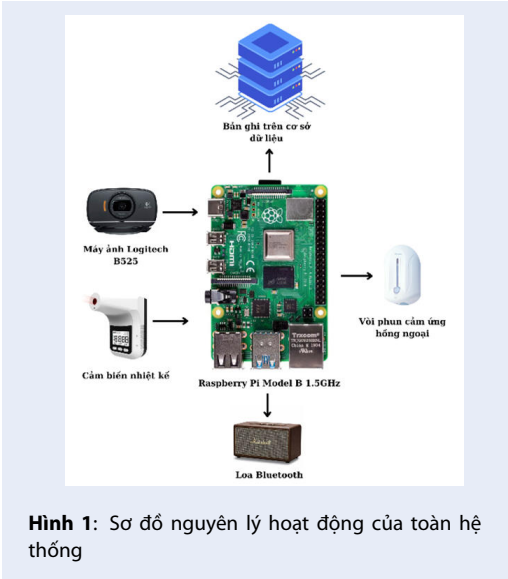
Phần âm thanh: là một loa Bluetooth báo cho người dùng và các vùng xung quanh khi có nghi ngờ về nhiễm bệnh.

Phần xử lý: sử dụng một máy tính mini đa năng (hiện tại là Raspberry Pi 4 Model B) để lưu trữ và xử lý tất cả các dữ liệu tiềm năng từ các phần khác của hệ thống.

### Nguyên lý hoạt động

Để sử dụng máy kiểm tra đeo khẩu trang và xác thực ID, người sử dụng phải tuân theo chuỗi các bước sau đây theo đúng thứ tự (Hình 2 và Hình 3):

**Trích dẫn bài báo này:** Thái P A, Lê T L, Vương T H N, Vũ N P T, Phùng T H, Nguyễn T H, Nguyễn Q M. **Thiết kế hệ thống check-in lot phục vụ kiểm soát quy định 5k của bộ y tế.** *Sci. Tech. Dev. J. - Eng. Tech.* 2025; 8(2):2565-2572.



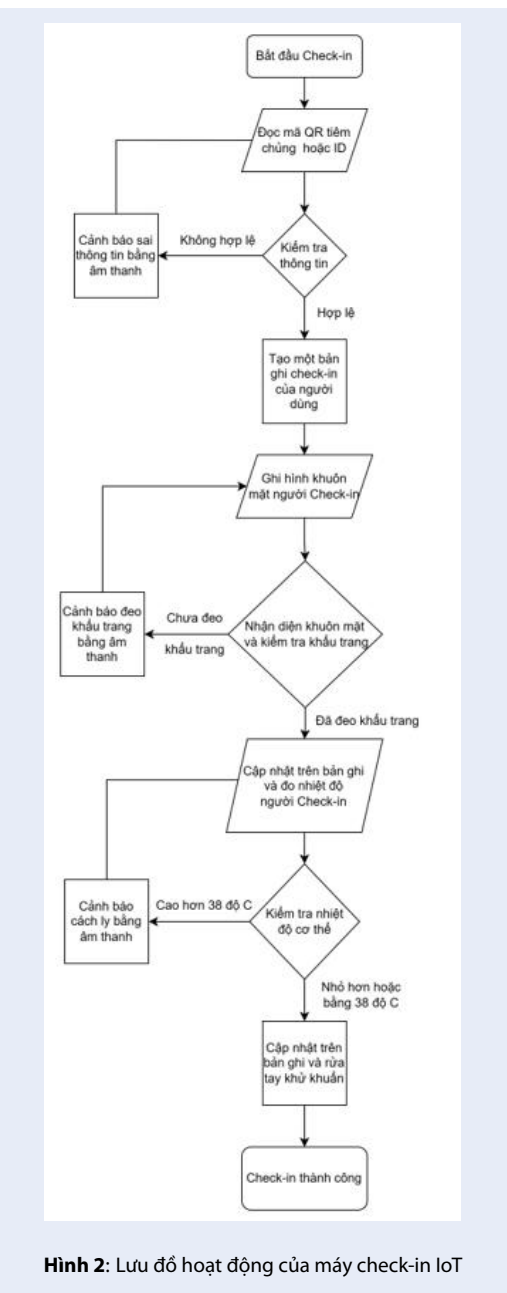
- Bước xác thực: Người sử dụng sử dụng thẻ ID hoặc mã QR tiêm chủng và đưa nó vào phần Camera. Sau đó, máy sẽ đọc mã vạch hoặc mã QR để tạo một bản ghi check-in liên kết với người dùng.
- Bước nhận diện khẩu trang (chức năng phụ): Người sử dụng hiển thị khuôn mặt của mình cho máy để kiểm tra trang thiết bị khẩu trang của họ. Nếu trang thiết bị không đủ, máy sẽ cảnh báo qua phần Âm thanh. Phần nhận diện này chứa một mô hình cho phát hiện khuôn mặt và một mô hình cho nhận diện khẩu trang, cho một khuôn mặt được phát hiện.
- Bước đo nhiệt độ cơ thể: Người sử dụng đứng trước cảm biến nhiệt độ. Máy sẽ đo nhiệt độ, nếu kết quả lớn hơn 38 độ C, máy sẽ cảnh báo qua phần Âm thanh để cách ly cần thiết.
- Bước rửa tay: Người dùng sẽ đặt tay của họ lên vòi nước và rửa tay, sau đó được phép vào bên trong khuôn viên.

Bảng 1 thể hiện thông số kỹ thuật của hệ thống IoT Check in. Hệ thống check in IoT được thiết kế và chế tạo thực tế như Hình 4 dựa trên khung sản phẩm tối ưu kích thước đã thiết kế trước đó (Hình 5).

PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Phương pháp

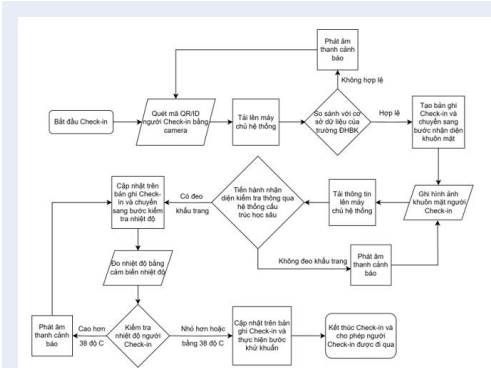
Phần khó nhất trong việc xây dựng một máy như thế này là phần xử lý, đặc biệt là trong việc xử lý ảnh, mà liên quan chặt chẽ đến ngành công nghiệp học máy, học cấu trúc sâu đang chưa hoàn thiện. Vì chúng tôi đang làm việc với phần cứng thấp như Raspberry



Hình 2: Lưu đồ hoạt động của máy check-in IoT

Bảng 1: Thông số kỹ thuật hệ thống IoT check-in

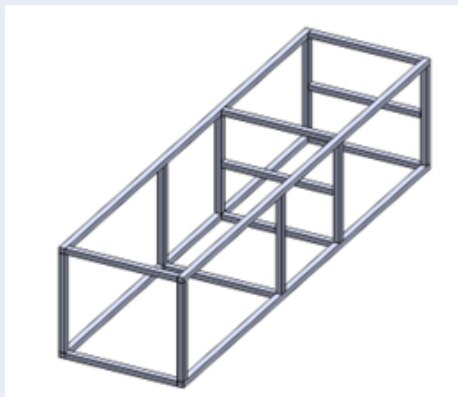
|                                               |
|-----------------------------------------------|
| Điện áp: 5.1V                                 |
| Màu sắc: Trắng                                |
| Phần cảm biến: lấy từ nhiệt kế                |
| Phần vòi phun: Khoảng cách cảm ứng hồng ngoại |
| Công suất tiêu thụ tối đa: ~ 20W              |



**Hình 3:** Lưu đồ xử lý thông tin để kết luận các trường hợp người Check-in được phép hay không được phép đi qua



**Hình 4:** Máy thực tế (trái) và thiết kế 3D của nó bằng phần mềm Inventor (phải)



**Hình 5:** Khung sản phẩm sau khi tối ưu kích thước

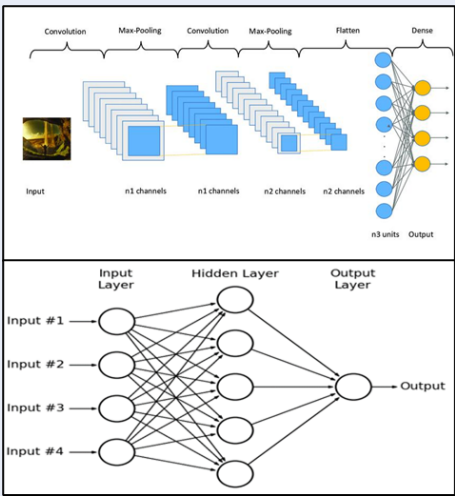
Pi 4, chúng tôi quyết định lập trình phần nhận diện này bằng C++ với OpenCV để đạt hiệu quả tối đa<sup>4 5</sup>. Ngoài ra, chúng tôi sẽ xem xét hệ thống cơ sở dữ liệu của sản phẩm.

### Mô hình thực tế Hệ thống học cấu trúc sâu

Đối với phần nhận diện khuôn mặt, chúng tôi sẽ sử dụng mô hình mặc định từ OpenCV, đó là bộ nhận diện khuôn mặt ResNet SSD. Mô hình nhận diện này mạnh mẽ hơn đối với việc nhận diện khuôn mặt khi đeo khẩu trang hơn so với bộ phân loại Haar Cascade<sup>6</sup>.

Đối với phát hiện khẩu trang, chúng tôi sẽ sử dụng một số mô hình học cấu trúc sâu phổ biến cho phân loại như Hình 6, với đầu vào là phần khuôn mặt được phát hiện ở bước nhận diện khuôn mặt phía trên và đầu ra là phân loại nhị phân<sup>7</sup> (đeo khẩu trang hoặc không đeo khẩu trang):

- Mạng Nơ-ron Đa Tầng (MLP)
- Mạng Nơ-ron Tích Chập (CNN)



**Hình 6:** Mạng nơ-ron truyền thẳng đa tầng (trên) và Mạng nơ-ron tích chập (dưới)

Chúng tôi đã huấn luyện cả hai mô hình bằng cách sử dụng một tập dữ liệu gồm 4000 hình ảnh, gồm 50% được gắn nhãn là “unmasked” (không đeo khẩu trang) và 50% được gắn nhãn “masked” (đã đeo khẩu trang). Trong đó, những trường hợp khẩu trang được đeo sai cách cũng nằm trong số 50% khuôn mặt không đeo khẩu trang. Chúng tôi đã chọn lọc và sử dụng hình ảnh mang nhiều loại khẩu trang khác nhau, bao gồm cả khẩu trang y tế thông dụng, khẩu trang vải,....

Phần cứng được sử dụng để huấn luyện là Intel Core i7 10750H 2.6GHz.

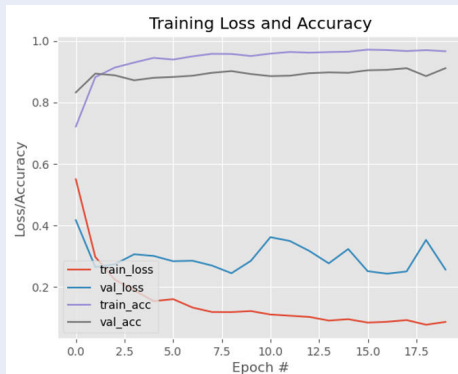
Thuật toán tối ưu hóa là SGD và hàm mất mát là hàm entropy chéo nhị phân:

$$L(o) = -\gamma \log(o) + (1 - \gamma) \log(1 - o) \quad (1)$$

Trong đó:  $\gamma$  là nhãn đúng của mẫu dữ liệu, có giá trị là 0 hoặc 1.

là đầu ra dự đoán của mô hình, là một số thực trong khoảng từ 0 đến 1, đại diện cho xác suất mẫu dữ liệu thuộc vào lớp dương.

Chúng tôi sử dụng biểu đồ Training Loss và Training Accuracy để theo dõi và đánh giá hiệu suất của mô hình theo thời gian trong suốt quá trình huấn luyện (Hình 7).



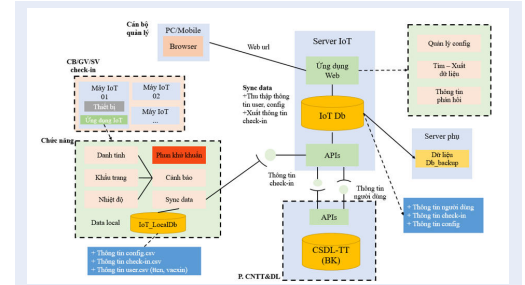
### Hình 7: Biểu đồ Training loss và Training accuracy

Trong nghiên cứu này, chúng tôi đã đạt được kết quả thích hợp với sự thay đổi hành vi của con người trong giai đoạn ứng dụng hệ thống và đại dịch Covid-19 diễn ra. Ban đầu, khi thói quen đeo khẩu trang chưa rộng rãi do con người chưa nhận thức được tác dụng của việc đeo khẩu trang, chức năng nhận diện khuôn mặt có đeo khẩu trang hay không đeo khẩu trang đóng vai trò quan trọng trong việc nhắc nhở việc đeo khẩu trang. Tuy nhiên, trong thời gian ngắn, khẩu trang trở thành vật bất ly thân và có tác dụng rất tốt trong việc phòng chống Covid-19. Do đó, chức năng nhận diện khẩu trang trở thành chức năng phụ và không sử dụng nữa để tránh lãng phí, vì hầu hết mọi người đeo khẩu trang đầy đủ trong thời gian thực hiện nghiên cứu.

## Cơ sở dữ liệu hệ thống

Đối với cơ sở dữ liệu của chúng tôi, chúng tôi sử dụng một cơ sở dữ liệu quan hệ, cụ thể là MySQL (Hình 8), sẽ được đặt trên một máy chủ trung tâm và có thể được truy cập khi cần thiết.

Dưới đây là danh sách chức năng phần mềm và thiết bị được sử dụng trong Bảng 2 và các dữ liệu ràng buộc của phần mềm trong Bảng 3 được sử dụng trong hệ thống.



**Hình 8:** Tương tác giữa các cơ sở dữ liệu của hệ thống

## KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

Để kiểm tra độ chính xác của mô hình học cấu trúc sâu trên khuôn mặt, chúng tôi đã sử dụng 10.000 hình ảnh không được đánh nhãn và áp dụng cả hai mô hình để suy luận. Sau đó, chúng tôi đã so sánh kết quả với nhãn thực tế. Chúng tôi đã sử dụng tập dữ liệu kiểm định để đánh giá hiệu quả của mô hình sau quá trình huấn luyện và đã ngẫu nhiên hóa trọng số của các mô hình và huấn luyện chúng nhiều lần.

Kết quả cho thấy mô hình CNN có độ chính xác tổng thể tốt hơn so với mô hình MLP, như được thể hiện trong Bảng 4. Điều này có thể được giải thích bởi vì CNN có khả năng xử lý dữ liệu ảnh phức tạp và có kích thước lớn tốt hơn so với MLP. CNN có khả năng học được các đặc trưng cục bộ trong ảnh qua việc sử dụng các bộ lọc tích chập, giúp nâng cao khả năng đại diện và tổng quát hóa của mô hình trên dữ liệu kiểm tra. Trong khi đó, MLP không có kiến thức về cấu trúc không gian của dữ liệu ảnh, điều này giải thích tại sao mô hình này thường không có khả năng xử lý được dữ liệu ảnh phức tạp.

**Bảng 4: So sánh độ chính xác thực giữa MLP và CNN**

|                           |        |
|---------------------------|--------|
| Độ chính xác xác thực MLP | 95%    |
| Độ chính xác xác thực CNN | 98.54% |

Máy được thiết kế để hoạt động hiệu quả trong mọi điều kiện thời tiết như mưa, nắng hay ngập lụt mà không ảnh hưởng đến độ chính xác của kết quả đo nhiệt độ. Ngoài ra, thiết kế nhẹ và dễ dàng di chuyển giúp cho việc sử dụng được linh hoạt hơn. Hệ thống cung cấp một ứng dụng để cập nhật thông tin vắc-xin cho người dùng, thông tin này sẽ được kiểm tra và đồng bộ trên cơ sở dữ liệu của HCMUT. Ứng dụng mà hệ thống cung cấp cho phép quản trị viên tra cứu thông tin vào/ra của người dùng và xem thống kê lưu

**Bảng 2: Danh sách chức năng phần mềm và thiết bị**

| TT | Chức năng                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Ghi chú                 |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 1  | Phần mềm trên máy IoT<br>-Nhận dạng danh tính người vào trường (thông tin cá nhân và vắc-xin)<br>-Kiểm tra tình trạng đeo khẩu trang. (đã loại bỏ chức năng)<br>-Kiểm tra nhiệt độ.<br>-Cảnh báo, thông báo kết quả kiểm tra.<br>-Lưu trữ dữ liệu cục bộ<br>-Reset phần mềm, máy IoT<br>-Module Đồng bộ dữ liệu cục bộ và Cơ sở dữ liệu (CSDL)<br>-Tập trung (cần mạng wifi) | Phần mềm                |
| 2  | Ứng dụng cho cán bộ quản lý<br>-Xác thực<br>-Giao diện Khai thông tin vaccin<br>-Giao diện Xác nhận thông tin vaccin.<br>-Quản lý cấu hình<br>-Giao diện Tra cứu thông tin ra-vào của Cán bộ/Giảng viên/ Sinh viên (CB/GV/SV)<br>-Các thống kê lưu lượng người ra-vào hằng ngày ở các cổng/vị trí.<br>-Trích xuất dữ liệu thông tin ra-vào của CB/GV/SV                      | Phần mềm                |
| 3  | Service APIs đồng bộ dữ liệu (APIs)<br>- APIs đồng bộ dữ liệu check-in giữa MayIoT_Local & IoTDb<br>- APIs đồng bộ dữ liệu check-in giữa IoTDb và CSDL-TT của trường.                                                                                                                                                                                                        | Phần mềm                |
| 4  | Thiết bị trên máy IoT (Accessory)<br>- Máy tính PC-mạch.<br>- Camera (đọc barcode thẻ CB/SV; kiểm tra khẩu trang)<br>- Sensor cảm biến nhiệt độ.<br>- Thiết bị phun kháng khuẩn tay.<br>- Màn hình video hướng dẫn và tương tác.<br>- Hệ thống dây tích hợp các thiết bị.                                                                                                    | Phần cứng Thiết bị cứng |

lượng khách thăm quan. Ngoài ra, quản trị viên cũng có thể cấu hình các thông tin hoạt động của máy IoT như đồng bộ dữ liệu thời gian và các nhóm hoạt động của chức năng. Kết quả vận hành thực tế của máy được thể hiện trong Hình 9.



**KẾT LUẬN**

Trong bối cảnh phòng chống Covid-19, việc xác định người vào trường là rất quan trọng. Hệ thống đã được thiết kế để đọc mã vạch trên thẻ nhân viên, sinh viên và khách, kiểm tra tình trạng tiêm chủng, đo nhiệt độ, và xác định việc đeo khẩu trang bằng trí tuệ nhân tạo. Hệ thống cũng lưu trữ thông tin và dữ liệu về lưu lượng người vào ra cổng trường và khuôn mặt của những người vào và ra. Việc sử dụng hệ thống này sẽ giúp quản lý việc vào ra của nhân viên, giảng viên, sinh viên và khách trong thời gian dịch bệnh hiện tại để phục vụ cho công tác giảng dạy và học tập. Trong tương lai, nhóm tác giả sẽ xây dựng một hệ thống phần mềm-thiết bị tích hợp để đáp ứng các yêu cầu

**Bảng 3: Các ràng buộc chức năng của phần mềm và thiết bị**

| TT  | Ràng buộc                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Phần mềm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 1.1 | Tổng Thời gian kiểm tra danh tính-nhiệt độ không quá 05 giây.<br>+ Thời gian lưu trữ dữ liệu check-in xuống IoT_LocalDb: 1-2 giây.                                                                                                                                                                                                    |
| 1.2 | Module Kiểm tra danh tính-vắc xin<br>+ Thời gian kiểm tra danh tính 2 - 3 giây với dữ liệu “Info User” tại IoT_LocalDb đạt 30.000 trừ 150.000 người dùng.<br>+ Khi không tìm thấy thông tin CB/GV/SV, module cần xuất ra thông báo qua màn hình và âm thanh. + Khoảng cách từ camera tới thẻ CB/SV: 0.1 trừ 0.5 m                     |
| 1.3 | Module kiểm tra tình trạng đeo khẩu trang (đã loại bỏ chức năng)<br>+ Thời gian kiểm tra: 2-3 giây.<br>+ Khoảng cách từ camera tới thẻ CB/SV: 0.3 - 1 m<br>+ Nhận diện được các tình huống đeo khẩu trang khác nhau.                                                                                                                  |
| 1.4 | Module kiểm tra nhiệt độ<br>+ Thời gian kiểm tra: 2-3 giây.<br>+ Đo nhiệt độ đúng với các tình huống giả định với sai số cho phép.                                                                                                                                                                                                    |
| 1.5 | Module Cảnh báo và nhắc nhở<br>+ Module cảnh báo nhắc nhở có thể nhận dữ liệu tùy chỉnh từ 3 module check danh tính-nhiệt độ.<br>+ Phát ra cảnh báo thông qua tín hiệu đèn-âm thanh theo đúng bảng cấu hình                                                                                                                           |
| 2   | Thiết bị                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 2.1 | Thiết bị phải đảm bảo các chức năng và cơ động<br>+ Quét thẻ, nhận dạng đeo khẩu trang<br>+ Cảnh báo và nhắc nhở kết quả kiểm tra<br>+ Màn hình hướng dẫn cách sử dụng, hiển thị thông tin<br>+ Đo nhiệt độ<br>+ Rửa tay tự động<br>+ Có bánh xe di chuyển                                                                            |
| 2.2 | Thiết bị phải có khả năng thay thế và bổ sung dung dịch sát khuẩn nhanh chóng.<br>+ Thời gian thay thế và bổ sung dung dịch: 5 - 10 phút.<br>+ Dung dịch sát khuẩn đạt tiêu chuẩn theo hướng dẫn của Bộ Y tế. Dung dịch sát khuẩn dạng nước, không bỏ phụ gia Glycerin.<br>+ Khoảng cách đáp ứng từ bàn tay tới cảm biến: 0,1 - 0,2 m |

này. Máy có khả năng đọc mã vạch trên thẻ, kiểm tra nhiệt độ và tình trạng đeo khẩu trang và cảnh báo khi có trường hợp không hợp lệ. Ngoài ra, máy sẽ được tích hợp với thiết bị phun dung dịch rửa tay và màn hình hiển thị video hướng dẫn để tuyên truyền và hỗ trợ các nhân viên, giảng viên, sinh viên và khách. Hơn nữa, hệ thống sẽ có khả năng đồng bộ hoá dữ liệu với cơ sở dữ liệu về thông tin tiêm chủng, thời gian vào-ra, nhiệt độ và tình trạng đeo khẩu trang của người dùng tại HCMUT. Đồng thời, nhóm tác giả sẽ phát triển mô hình học cấu trúc sâu cho những chức năng của hệ thống và đưa ra kết luận về độ chính xác và khả năng tổng quát hóa của mô hình.

**DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT**

- IoT: Internet of things
- ID: Identification
- QR: Quick Response
- MLP: Multilayer perceptron
- CNN: Convolutional neural network
- APIs: Application Programming Interface
- SGD: Stochastic gradient descent
- MySQL: My Structured Query Language
- ResNet: Residual neural network
- SSD: Single Shot MultiBox Object Detector
- OpenCV: Open Computer Vision

## **XUNG ĐỘT LỢI ÍCH**

Nhóm tác giả xác nhận không có xung đột lợi ích liên quan đến công trình nghiên cứu.

## **ĐÓNG GÓP CỦA TÁC GIẢ**

Nhóm tác giả lập trình bằng C++ với OpenCV trên phần cứng Raspberry Pi 4 để xử lý hình ảnh và sử dụng phần mềm Autodesk Inventor để thực hiện thiết kế. Các thành viên đều có đóng góp như nhau trong nghiên cứu này.

## **LỜI CẢM ƠN**

Nhóm nghiên cứu xin cảm ơn Trường Đại học Bách Khoa, ĐHQG-HCM đã hỗ trợ thời gian, phương tiện và cơ sở vật chất cho nghiên cứu này.

## **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. La VP, Pham TH, Ho MT, Nguyen MH, Nguyen KLP, Vuong TT, et al. Policy Response, Social Media and Science Journalism for

the Sustainability of the Public Health System Amid the COVID-19 Outbreak: The Vietnam Lessons. *Social Public Health System and Sustainability* . 2020;12:2931.

2. Tran LTT, E-O M, Vo DP, P-V D, V-N H, Cassim R, et al. The COVID-19 global pandemic: a review of the Vietnamese Government response. *Journal of Global Health Reports* (2021). 2021;5.
3. Herbert J, Horsham C, Ford H, Wall A, Hacker E. Deployment of a Smart Handwashing Station in a School Setting During the COVID-19 Pandemic: Field Study. *JMIR Public Health Surveill* (2020). 2020;6(4).
4. Bradski G, Kaebler A. *Computer Vision with the OpenCV Library, Learning OpenCV* (2008). vol. 1; 2008.
5. Ismail AP, Aziz FAA, Kasimand NM, Daud K. Hand gesture recognition on python and opencv. In: *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (2020). vol. 1 of 012043; 2020. p. 1045.
6. Nguyen VD, Tran KXHN, Nguyen VC, Debnath NC. Robust and Real-Time Deep Learning System for Checking Student Attendance. *Journal of Advances in Information Technology* . 2021;12:296–299.
7. O'Shea K, Nash R. *An Introduction to Convolutional Neural Networks. Neural and Evolutionary Computing*. 2015;2(4).

# Design of an IoT check-in system controlling the ministry of health's 5k regulation

Thai Phuoc An <sup>1,2</sup>, Le Thanh Long <sup>1,2,\*</sup>, Vuong Thi Hong Nhi <sup>3,2</sup>, Vu Nhu Phan Thien <sup>1,2</sup>, Phung Tran Hanh <sup>1,2</sup>, Nguyen Thanh Hai <sup>1,2</sup>, Nguyen Quang Minh <sup>1,2</sup>



Use your smartphone to scan this QR code and download this article

## ABSTRACT

Covid-19 has had many negative impacts on people's daily lives. To prevent the spread of the disease, a series of preventative measures have been implemented, including wearing masks, using sanitizing solutions, and checking body temperature. To reduce costs and increase effectiveness, these methods have been integrated into a single device. A group of authors at the Ho Chi Minh City University of Technology have conducted a study and designed a support model for Covid-19 prevention. This model is designed with artificial intelligence to scan identification cards and accurately check for mask-wearing. Additionally, the device can check body temperature and automatically spray sanitizing fluids to ensure safety. When in operation, the machine provides guidance and warnings via voice to support users. Internet of Things (IoT) technology is used to connect devices and manage data. This model has been proven to be effective in supporting Covid-19 prevention. Although the pandemic has passed, these models can continue to be researched, developed, and produced at a suitable cost for use in public areas and government agencies for various purposes. The use of these models can provide safety and ensure transparency for government agencies, schools, and public areas, helping to support disease prevention measures in the future.

**Key words:** Design, IoT technology, Artificial intelligence

<sup>1</sup>Faculty of Mechanical Engineering, Ho Chi Minh City of Technology (HCMUT), 268 Ly Thuong Kiet Street, District 10, Ho Chi Minh City, Việt Nam

<sup>2</sup>Vietnam National University Ho Chi Minh City, Linh Trung Ward, Thu Duc District, Vietnam, Quarter 6, Linh Trung Ward, Thu Duc City, Ho Chi Minh City, Việt Nam

<sup>3</sup>Faculty of Transportation Engineering, Ho Chi Minh City of Technology (HCMUT), 268 Ly Thuong Kiet Street, District 10, Ho Chi Minh City, Việt Nam

## Correspondence

**Le Thanh Long**, Faculty of Mechanical Engineering, Ho Chi Minh City of Technology (HCMUT), 268 Ly Thuong Kiet Street, District 10, Ho Chi Minh City, Viet Nam

Vietnam National University Ho Chi Minh City, Linh Trung Ward, Thu Duc District, Vietnam, Quarter 6, Linh Trung Ward, Thu Duc City, Ho Chi Minh City, Viet Nam

Email: ltlong@hcmut.edu.vn

**Cite this article :** Thai P A, Le T L, Vuong T H N, Vu N P T, Phung T H, Nguyen T H, Nguyen Q M. Design of an IoT check-in system controlling the ministry of health's 5k regulation. *Sci. Tech. Dev. J. – Engineering and Technology* 2025; 8(2):2565-2572.