

ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
KHOA KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT MÁY TÍNH



ĐỒ ÁN ĐA NGÀNH HƯỚNG TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

YOLO HOME

Giảng viên hướng dẫn: Mai Đức Trung

Sinh viên thực hiện: Tô Dịu Quang - 2014251
Trương Hoàng Nguyên Vũ - 2112673
Nguyễn Quốc Thắng - 2114837
Lâm Sơn Tùng - 2112612
Nguyễn Nguyên Nguyễn - 2110405
Phạm Minh Tú - 2012383

Ngày nộp báo cáo: 30th May 2024



Contents

1	Giới thiệu	2
2	Yêu cầu	2
2.1	Yêu cầu chức năng	2
2.2	Yêu cầu phi chức năng	2
3	Thiết bị	3
4	Chi tiết use-case	4
4.1	Mở cửa	4
4.2	Điều khiển thiết bị bằng ứng dụng	6
4.3	Điều khiển thiết bị bằng giọng nói	6
4.4	Xem thông tin môi trường	7
4.5	Bật đèn tự động	8
4.6	Use-case diagram	9
5	Sản phẩm	9
5.1	Giao diện di động	9
5.2	Giao diện server Adafruit	10
5.3	Chức năng nhận diện khuôn mặt để mở cửa	11
6	Deployment View	13
7	Kết luận	13
8	Link Video và Git	13
9	Bảng phân chia công việc	14
	List of Figure	15

1 Giới thiệu

Trong bối cảnh công nghệ hiện đại ngày nay, nhà thông minh là một khái niệm đang trở nên ngày càng phổ biến. Nhà thông minh giúp cải thiện sự tiện nghi, an toàn và nâng chất lượng cuộc sống.

Các thiết bị và cảm biến được tích hợp để tự động hóa các hoạt động hàng ngày và tối ưu hóa môi trường sống. Các yếu tố như ánh sáng, nhiệt độ, độ ẩm, và thậm chí là chất lượng không khí có thể được điều chỉnh tự động để đảm bảo sự thoải mái tối đa cho người dùng. Hơn nữa, những công nghệ này cũng có khả năng tích hợp với các thiết bị di động, cho phép người dùng kiểm soát và giám sát nhà thông minh từ xa thông qua các ứng dụng trên điện thoại.

Yolo:Bit là một nền tảng giáo dục lập trình và điện tử, tập trung vào việc giúp học sinh học lập trình thông qua các dự án sáng tạo và dễ hiểu. YoloBit sử dụng một bo mạch nhỏ tương tự như Arduino hoặc Micro.

Trong dự án này, chúng tôi dự định ứng dụng những thành tựu của internet vạn vật và học máy để triển khai một mô phỏng hệ thống nhà thông minh với các thiết bị, cảm biến tương tác thông qua Yolo:Bit.

2 Yêu cầu

2.1 Yêu cầu chức năng

- Điều khiển hệ thống bằng giọng nói
- Điều khiển hệ thống thông qua ứng dụng di động
- Mở cửa bằng nhiều cách: mật mã, nhận diện khuôn mặt.
- Xem nhật ký sử dụng
- Giám sát môi trường: nhiệt độ, độ ẩm
- Tự động bật đèn khi có người trong phòng
- Tự động bật đèn theo thời gian định sẵn

2.2 Yêu cầu phi chức năng

- Hệ thống đảm bảo hoạt động chính xác 24/7
- Thời gian phản ứng giữa ứng dụng di động và thiết bị tối đa 2s.
- Ứng dụng di động tương thích trên hệ điều hành Android
- Giao diện ứng dụng di động đơn giản, dễ thao tác
- Giao diện màn hình LCD đơn giản và dễ dàng thao tác thông qua bộ điều khiển

3 Thiết bị

1. Cảm biến nhiệt độ độ ẩm DHT20
 - Đo nhiệt độ và độ ẩm phòng và gửi về server
 - Dùng để kiểm tra điều kiện môi trường sống
2. Cảm biến ánh sáng
 - Đo cường độ ánh sáng phòng và gửi thông tin về server
3. Màn hình LCD 16x2
 - Hiển thị thông tin và hỗ trợ tương tác với người dùng
4. Cảm biến khoảng cách
 - Phát hiện vật thể ở gần và gửi thông tin về server
 - Dùng để nhận diện khi có người trong phòng
5. Remote điều khiển từ xa
 - Dùng để nhập mật khẩu mở cửa.
6. Yolo:Bit
 - Bộ điều khiển trung tâm của hệ thống
 - Xử lý giao tiếp giữa các thiết bị và server
7. Mạch mở rộng
 - Kết nối Yolo:Bit và các thiết bị khác

4 Chi tiết use-case

4.1 Mở cửa

Use-case ID	1
Tên use-case	Mở cửa
Actor	Người dùng
Mô tả	Người dùng có thể mở cửa bằng 2 phương pháp là mật mã và khuôn mặt
Trigger	Người dùng nhấn nút "A" trên bộ điều khiển
Tiền điều kiện	Hệ thống hoạt động bình thường
Hậu điều kiện	Cửa được mở
Normal flow	<ol style="list-style-type: none">1. Người dùng nhấn nút "A" trên bộ điều khiển2. Người dùng nhập mật mã3. Hệ thống kiểm tra mật mã đúng4. Màn hình LCD hiển thị mở cửa thành công
Alternate flow	<p>Alternate 1: Tại bước 2, Người dùng nhấn nút "B" trên bộ điều khiển</p> <ol style="list-style-type: none">2.1 Hệ thống mở camera2.2 Hệ thống chụp khuôn mặt người dùng2.3 Hệ thống kiểm tra khuôn mặt đúng (nếu sai quay về Alternate 1 bước 2.2)2.4 Mở khóa bộ điều khiển và chức năng mở cửa bằng mật mã nếu đã bị khóa2.5 Quay về bước 4 <p>Alternate 2: Tại bước 3, Hệ thống kiểm tra mật mã sai</p> <ol style="list-style-type: none">3.a Nếu số lần nhập sai mật mã liên tiếp dưới 5 lần, Quay về bước 23.b Nếu lần nhập sai mật mã liên tiếp lớn hơn hoặc bằng 5 lần, khóa bộ điều khiển và chức năng mở cửa bằng mật mã, Chuyển qua Alternate 1 bước 2.1

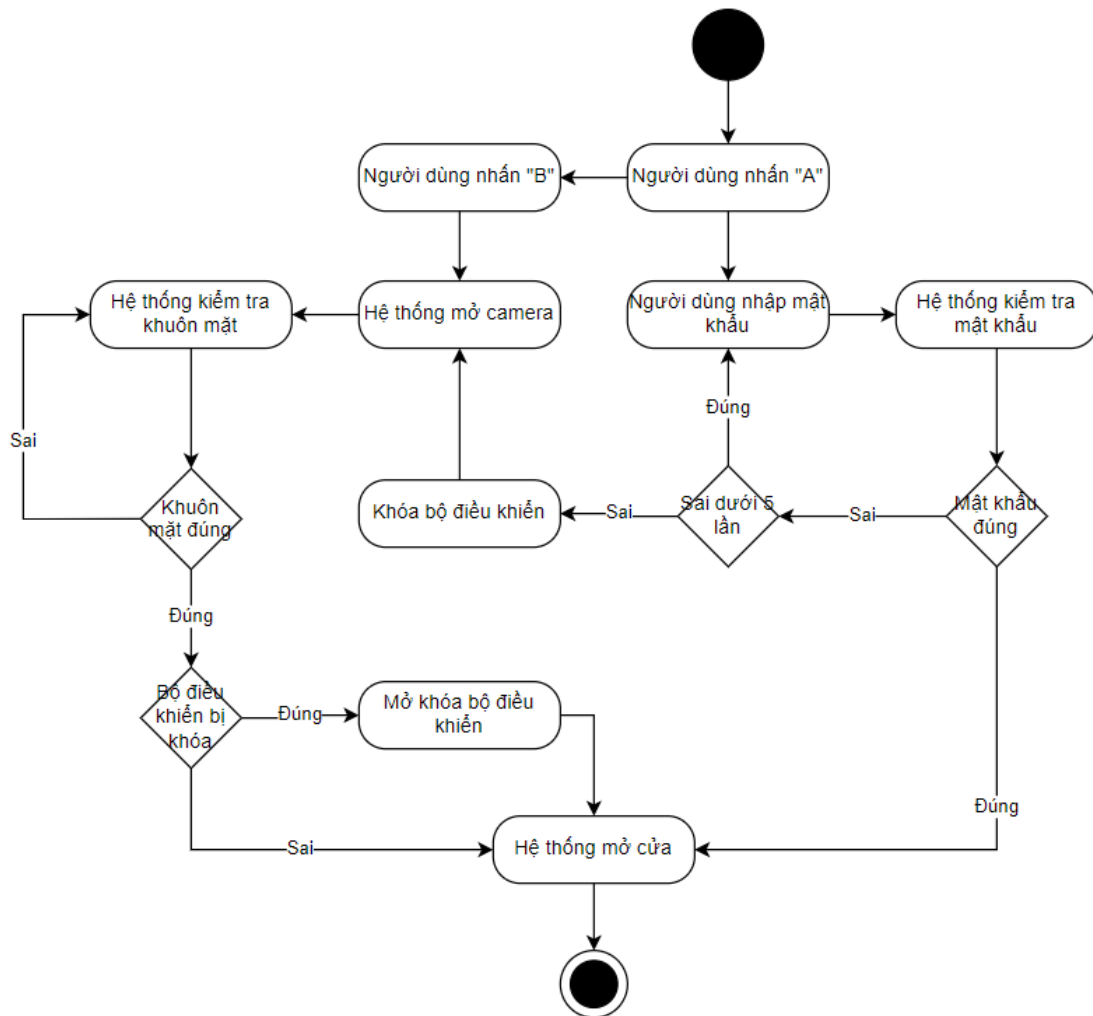


Figure 1: Activity diagram của Mở cửa

Chức năng mở cửa có sử dụng chức năng nhận diện khuôn mặt để mở khóa. Đây là chức năng AI được đề xuất bởi nhóm để ứng dụng AI vào hệ thống. Cách huấn luyện và sử dụng cho hệ thống sẽ được trình bày kỹ hơn ở phần hiện thực.

4.2 Điều khiển thiết bị bằng ứng dụng

Use-case ID	2
Tên use-case	Điều khiển thiết bị bằng ứng dụng
Actor	Người dùng
Mô tả	Người dùng có thể điều khiển các thiết bị từ xa thông qua ứng dụng di động
Tiền điều kiện	Hệ thống hoạt động bình thường và người dùng đăng nhập thành công vào ứng dụng.
Hậu điều kiện	Các thiết bị hoạt động theo điều khiển.
Normal flow	<ol style="list-style-type: none">1. Ứng dụng hiển thị danh sách các thiết bị và trạng thái bật/tắt của chúng ra màn hình chính của ứng dụng2. Người dùng người dùng nhấn nút tương ứng để Bật/Tắt thiết bị tương ứng3. Hệ thống Bật/Tắt các thiết bị tương ứng

4.3 Điều khiển thiết bị bằng giọng nói

Use-case ID	3
Tên use-case	Điều khiển thiết bị bằng giọng nói
Actor	Người dùng, phần cứng
Mô tả	Người dùng có thể xem nhật ký sử dụng của hệ thống thông qua ứng dụng di động
Tiền điều kiện	Hệ thống hoạt động bình thường
Hậu điều kiện	Các thiết bị hoạt động theo điều khiển.
Normal flow	<ol style="list-style-type: none">1. Người dùng nói to câu lệnh2. Hệ thống nhận diện câu lệnh của người dùng3. Nếu câu lệnh tồn tại trong hệ thống, thực hiện câu lệnh. Nếu không, bỏ qua.

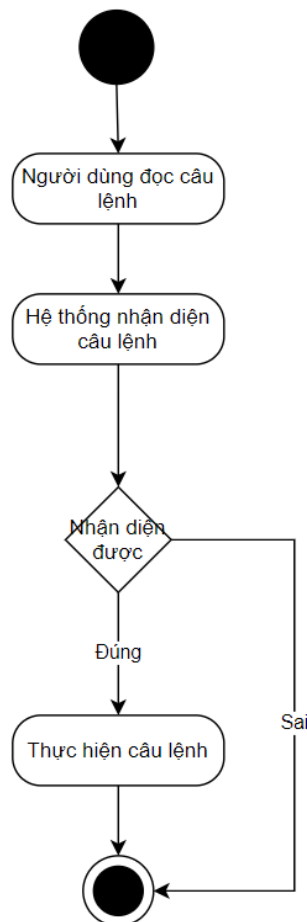


Figure 2: Activity diagram của Điều khiển bằng giọng nói

4.4 Xem thông tin môi trường

Use-case ID	3
Tên use-case	Xem thông tin môi trường
Actor	Người dùng, phần cứng
Mô tả	Người dùng có thể xem thông tin về môi trường của nhà thông minh thông qua ứng dụng di động
Tiền điều kiện	Hệ thống hoạt động bình thường và người dùng đăng nhập thành công vào ứng dụng.
Hậu điều kiện	Thông tin môi trường được hiển thị trên thiết bị di động.
Normal flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng tại trang chủ của ứng dụng. 2. Cảm biến đo nhiệt độ và độ ẩm hiện tại 3. Hệ thống gửi thông tin nhiệt độ và độ ẩm về server 4. Server cập nhật thông tin về nhiệt độ và độ ẩm hiện tại lên ứng dụng.

4.5 Bật đèn tự động

Use-case ID	3
Tên use-case	Bật đèn tự động
Actor	Phần cứng
Mô tả	Phần cứng có thể bật đèn tự động để hỗ trợ và bảo đảm an toàn cho người dùng
Tiền điều kiện	Hệ thống hoạt động bình thường.
Hậu điều kiện	Đèn được bật.
Normal flow	<ol style="list-style-type: none"> Hệ thống kiểm tra thời gian hiện tại Nếu thời gian hiện tại trong khoảng thời gian được cài đặt trước. Bật các đèn đã được cài đặt.
Alternate flow	<p>Alternate 1: Tại bước 2, Nếu thời gian hiện tại không trong khoảng thời gian được cài đặt trước.</p> <ol style="list-style-type: none"> Hệ thống kiểm tra có người trong phòng hay không Nếu có và độ sáng trong phòng không đạt chuẩn, bật đèn trong phòng. Nếu không, tắt đèn trong phòng.

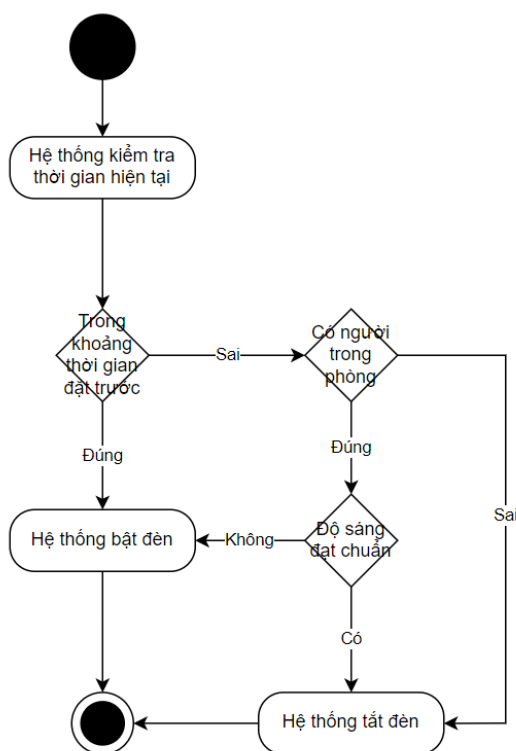


Figure 3: Activity diagram của Tự động bật đèn

4.6 Use-case diagram



Figure 4: Use-case diagram

5 Sản phẩm

5.1 Giao diện di động

Để hiện thực giao diện cho người dùng, chúng tôi đã hiện thực ứng dụng di động chạy trên hệ điều hành Android.

Chúng tôi đã giữ cho những thao tác trên ứng dụng đơn giản để thuận tiện cho người dùng theo dõi và sử dụng bao gồm các số liệu về nhiệt độ, độ ẩm; công tắc đèn và công tắc cảm biến và cũng như là trạng thái đóng mở của cửa.

Giao diện đơn giản và được đồng bộ nhanh chóng với các số liệu trên trang thống kê trên server Adafruit. Dưới đây là ảnh chụp màn hình của ứng dụng. Và code giao diện cũng như android app được nhóm đưa lên link github ở [đây](#)

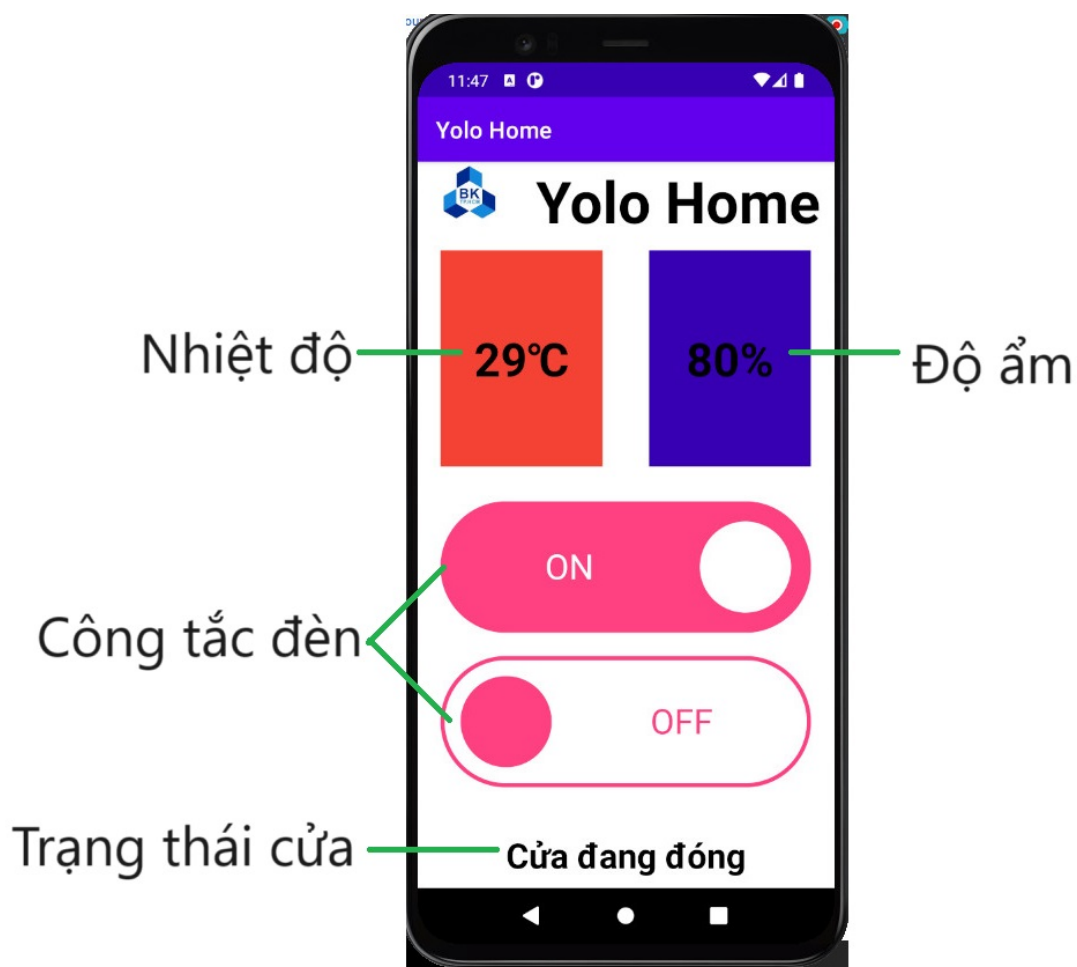


Figure 5: Màn hình ứng dụng di động

5.2 Giao diện server Adafruit

Về giao diện điều hành của Adafruit, nhóm ghi nhận những thông tin từ cảm biến như nhiệt độ, độ ẩm. Trạng thái tắt bật của cảm biến, đèn và cửa.

Ngoài ra lịch sử thay đổi của nhiệt độ và độ ẩm cũng được nhóm ghi nhận lại và theo dõi trên giao diện của server

Các thông tin từ cảm biến, đèn, cửa được thu thập và hiển thị thay đổi đến server thông qua API của Adafruit. Các dữ liệu được đồng bộ nhanh chóng và có sự chậm trễ trong đồng bộ do mạng mà máy tính hay thiết bị Yolo:Bit sử dụng.

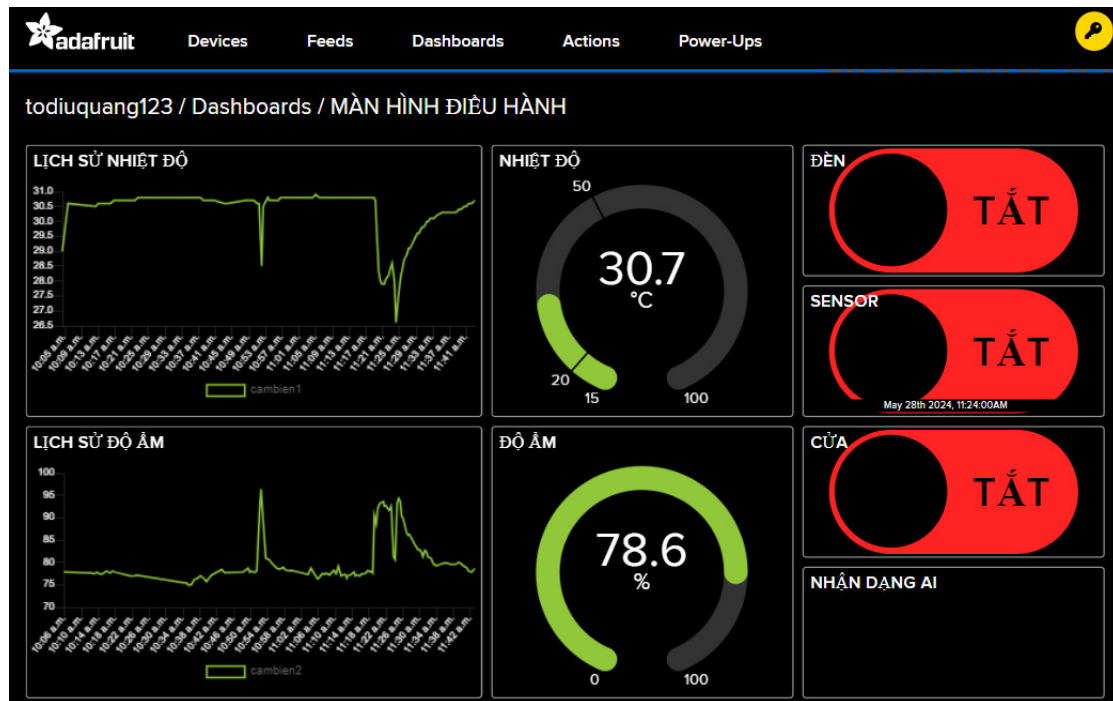


Figure 6: Giao diện server Adafruit

5.3 Chức năng nhận diện khuôn mặt để mở cửa

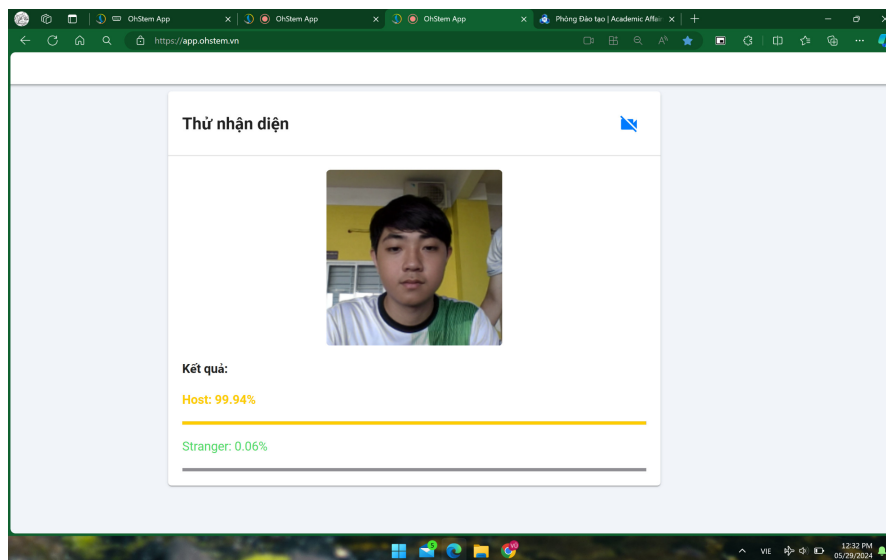


Figure 7: Nhận diện gương mặt chủ nhà

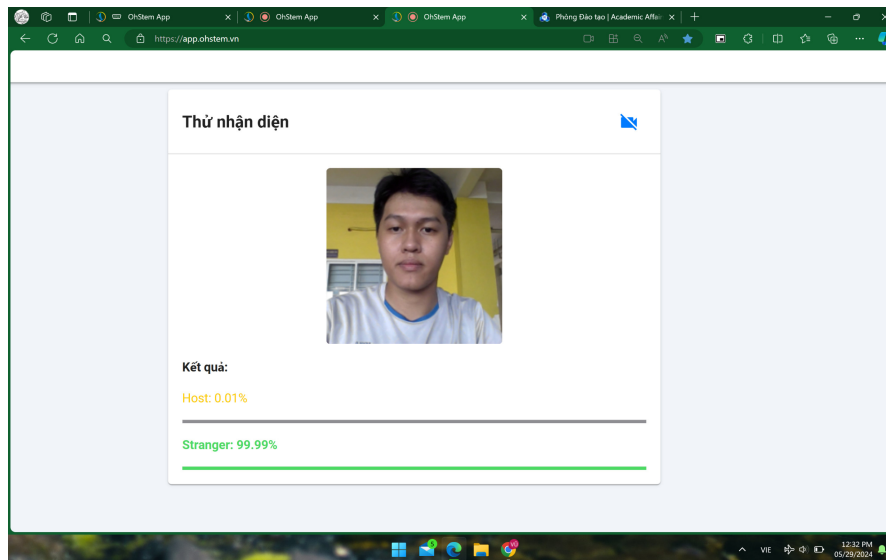


Figure 8: Từ chối gương mặt người lạ

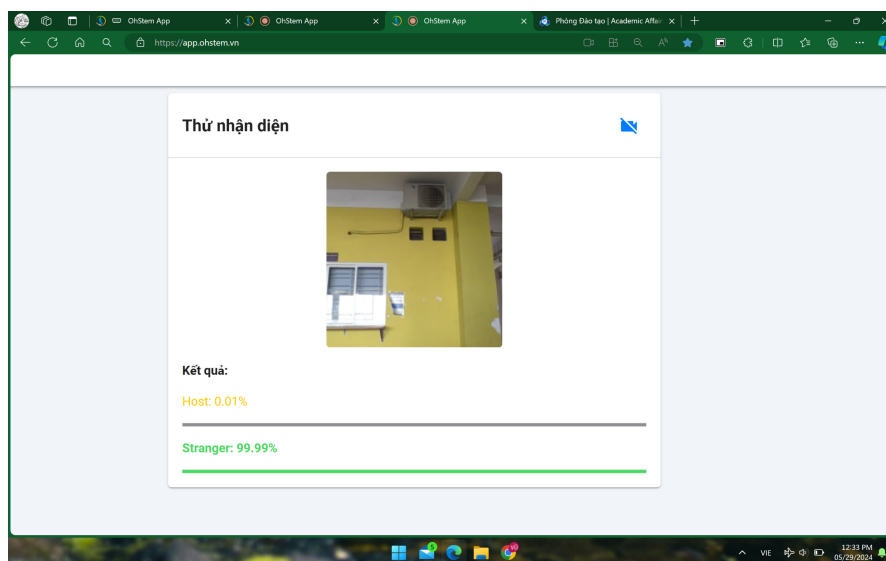


Figure 9: Trạng thái không có khuôn mặt

Chức năng được hiện thực trên phần mềm Ohstem sử dụng trực tiếp camera từ máy tính để quét khuôn mặt. Khi ứng dụng trên thực tế thì có thể cài đặt nguồn camera ở cửa để nhận diện.

Với khuôn mặt của chủ nhà được huấn luyện vào mô hình, mô hình AI sẽ nhận diện được đây là chủ nhà và sẽ thay đổi trạng thái cửa từ đóng sang mở.

Với những khuôn mặt chưa được huấn luyện thì hệ thống sẽ xác nhận là người lạ và không thay đổi trạng thái cửa

Code OhSteam được nhóm thực hiện ở [đây](#)

6 Deployment View

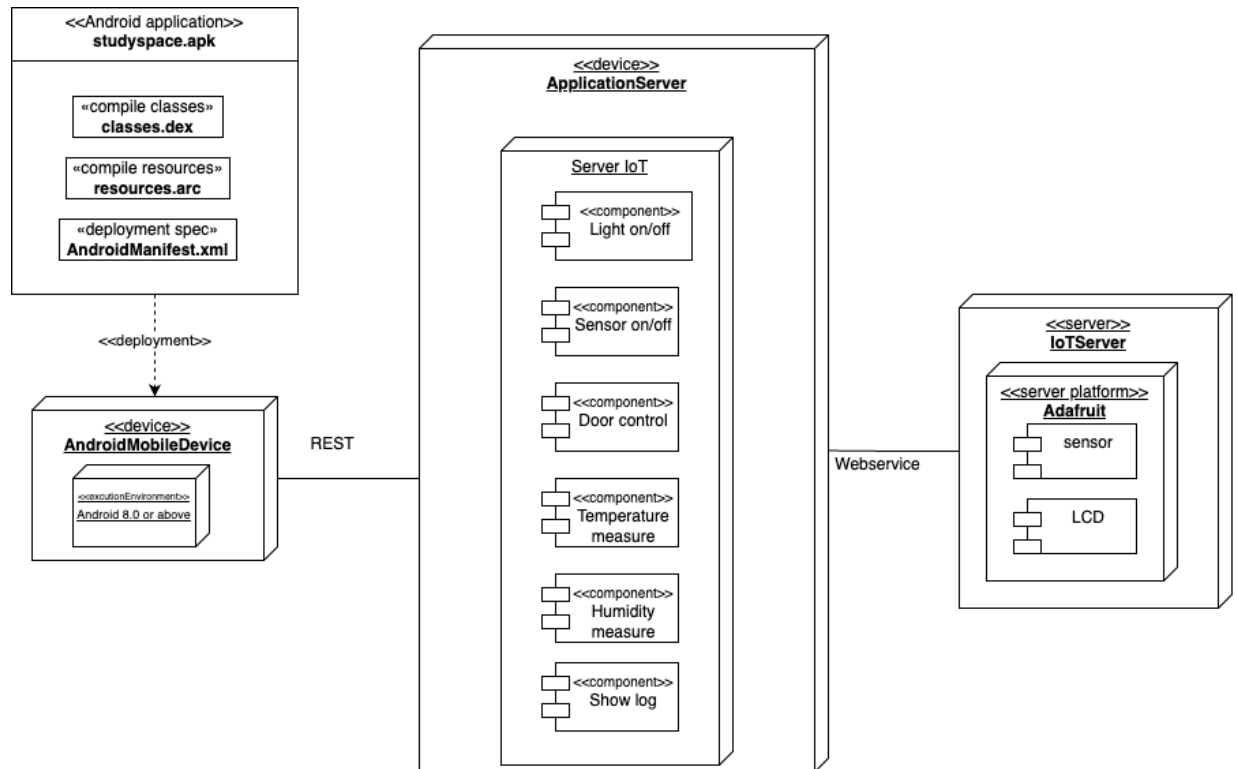


Figure 10: Deployment diagram

7 Kết luận

Một vài điều mà nhóm đã học được từ dự án:

- Tổ chức thành công một ứng dụng để kết nối giữa các thiết bị phần cứng (ví dụ: cảm biến) và người dùng nhằm nâng cao cuộc sống của con người. Có thể quản lý nhà ở của họ một cách thông minh hơn và tiện lợi hơn.
- Luyện tập quy trình hiện thực Công nghệ phần mềm.
- Nâng cao kỹ năng về các framework: Android, MQTT, OhSteam (Python), v.v.
- Kỹ năng làm việc nhóm.

8 Link Video và Git

Link Git: [Tại đây](#)
Link Video demo: [Tại đây](#)

9 Bảng phân chia công việc

MSSV	Họ và tên	Công việc thực hiện	Đánh giá
2014251	Tô Dịu Quang	Hiện thực Android App, truyền dữ liệu từ thiết bị qua sever AdaFruit IO, từ Adaruit IO sang Android App, hiện thực tính năng tự động gửi dữ liệu từ cảm biến qua thiết bị sau một thời gian nhất định	100%
2112673	Trương Hoàng Nguyên Vũ	Góp phần thực hiện chức năng mở cửa bằng mật mã, mở cửa bằng gương mặt, thay đổi mật mã, góp phần làm Usecase	100%
2114837	Nguyễn Quốc Thắng	Góp phần thực hiện chức năng mở cửa bằng mật mã, mở cửa bằng gương mặt, thay đổi mật mã	100%
2112612	Lâm Sơn Tùng	Thực hiện chức năng điều khiển thiết bị bằng giọng nói, điều khiển đèn dựa vào khoảng cách, hiển thị trạng thái đèn trên LCD	100%
2110405	Nguyễn Nguyễn	Góp phần đặc tả Usecase, trình bày báo cáo	100%
2012383	Phạm Minh Tú	Góp phần đặc tả Usecase, trình bày báo cáo, vẽ deployment view cho hệ thống	100%

Table 1: Bảng phân chia công việc



List of Figures

1	Activity diagram của Mở cửa	5
2	Activity diagram của Điều khiển bằng giọng nói	7
3	Activity diagram của Tự động bật đèn	8
4	Use-case diagram	9
5	Màn hình ứng dụng di động	10
6	Giao diện server Adafruit	11
7	Nhận diện gương mặt chủ nhà	11
8	Từ chối gương mặt người lạ	12
9	Trạng thái không có khuôn mặt	12
10	Deployment diagram	13