

## REQUIREMENTS FORM

### 1. Danh sách thành viên

L04 – Nhóm 3

Họ và tên	MSSV
Nguyễn Gia Kiệt	2111587
Phan Phúc Lâm	2110314
Võ Thái Thanh	2014469

### 2. Danh sách danh mục

Danh mục	Chi tiết
Tên sản phẩm	Hệ thống bảo vệ nhà thông minh tích hợp nhận diện bằng hình ảnh. <i>(A smart home security system featuring integrated image recognition)</i>
Mục đích	Dự án nhằm xây dựng một hệ thống kiểm soát ra vào cửa an toàn, tiện lợi và hiện đại, thay thế cho chìa khóa vật lý truyền thống. Mục tiêu chính là: <ul style="list-style-type: none"><li>– <u>Tăng cường An ninh</u>: Sử dụng xác thực sinh trắc học (khuôn mặt) để giảm thiểu rủi ro từ việc mất cắp hoặc sao chép chìa khóa.</li><li>– <u>Tăng sự Tiện lợi</u>: Cho phép người dùng mở cửa một cách tự động mà không cần thao tác vật lý.</li><li>– <u>Cung cấp khả năng Giám sát &amp; Điều khiển từ xa</u>: Cho phép chủ nhà theo dõi lịch sử ra vào và mở cửa cho khách từ bất kỳ đâu thông qua Internet.</li></ul>

<b>Đầu vào (Input)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <u>Luồng video thời gian thực</u>: Từ webcam của PC để nhận diện khuôn mặt.</li> <li>– <u>Trạng thái cửa</u>: Tín hiệu từ cảm biến từ để biết cửa đang đóng hay mở.</li> <li>– <u>Chống tác động cửa</u>: Tín hiệu cảm biến rung gắn trên cửa để phát hiện tác động mạnh.</li> <li>– <u>Dữ liệu nồng độ khói/khí gas</u>: cảm biến khói MQ-2.</li> <li>– <u>Dữ liệu nhập</u> từ bàn phím ma trận 4x4.</li> <li>– <u>Tín hiệu/Lệnh từ máy tính</u>: STM32F4/ESP32 sẽ nhận lệnh từ máy tính khi máy tính phát hiện sự kiện dựa trên hình ảnh. Ví dụ: "motion_detected", "face_recognized", "intruder_alert".</li> </ul>
<b>Đầu ra (Output)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <u>Tín hiệu điều khiển khóa</u>: Tín hiệu điện 5V từ STM32 tới module relay để đóng/mở khóa chốt điện 12V.</li> <li>– <u>Phản hồi trực quan</u>: Đèn LED trạng thái (Xanh: Mở, Đỏ: Khóa/Lỗi) và hiển thị thông tin trạng thái, hướng dẫn lên màn hình LCD 16x2 (hoặc 20x4).</li> <li>– <u>Phản hồi âm thanh</u>: Còi báo (buzzer) phát ra khi có cảnh báo hoặc mở cửa thành công.</li> <li>– <u>Dữ liệu nhật ký (Log)</u>: Thông tin về các lần truy cập (người dùng, thời gian, phương thức) được gửi lên dashboard.</li> <li>– Dữ liệu cảnh báo được gửi đến module ESP32 để đẩy lên Internet (sau khi nhận lệnh từ máy tính hoặc tự phát hiện).</li> </ul>
<b>Trường hợp sử dụng</b>	<p><u>Nhận diện người trong giá đình</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Hệ thống nhận diện khuôn mặt hợp lệ.</li> <li>– Cửa tự động mở khóa trong 5 giây.</li> <li>– Nhật ký truy cập được ghi lại trên dashboard.</li> </ul> <p><u>Mở cửa từ xa cho khách</u>:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Khách đến nhà và gọi điện cho chủ nhà.</li> <li>– Chủ nhà mở dashboard trên điện thoại, nhấn nút "Mở Khóa".</li> <li>– ESP32 nhận lệnh và ra hiệu cho STM32 mở cửa.</li> <li>– Hệ thống ghi lại nhật ký "Remote Unlock".</li> </ul> <p><u>Khi có đột nhập:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Camera liên tục theo dõi khu vực</li> <li>– Một người không có trong CSDL đứng trước webcam quá 15 giây.</li> <li>– Hệ thống chụp ảnh, gửi cảnh báo lên dashboard.</li> <li>– Khi hệ thống phát hiện chuyển động bất thường hoặc nhận diện khuôn mặt lạ khi hệ thống đang ở chế độ "Armed", nó sẽ gửi lệnh "intruder_alert" đến dashboard.</li> <li>– Trả về STM32F4 để hú còi, phát tín hiệu, gửi cảnh báo cho gia chủ.</li> </ul> <p><u>Khi có người phá khóa:</u> Cảm biến rung/tù phát hiện lực phá cửa/cửa mở, hệ thống ngay lập tức hú còi, bật đèn báo động và gửi cảnh báo đến điện thoại.</p> <p><u>Khi có hỏa hoạn:</u> Cảm biến khói phát hiện nồng độ khói vượt ngưỡng, hệ thống hú còi báo cháy và gửi cảnh báo khẩn cấp đến điện thoại.</p>
<b>Chức năng</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <u>Xác thực người dùng:</u> Nhận diện và xác thực khuôn mặt của người dùng đã đăng ký.</li> <li>– <u>Điều khiển truy cập:</u> Điều khiển khóa chốt điện tử dựa trên kết quả xác thực.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <u>Vân hành từ xa</u>: Cho phép mở khóa thông qua dashboard trên nền tảng web/di động.</li> <li>– <u>Ghi nhật ký truy cập</u>: Lưu trữ và hiển thị lịch sử của tất cả các lần truy cập.</li> <li>– <u>Cảnh báo an ninh</u>: Phát hiện và thông báo về các truy cập không hợp lệ hoặc các hoạt động đáng ngờ.</li> <li>– <u>Báo cháy</u>: Liên tục đo nồng độ khói. Tự động kích hoạt báo động và gửi thông báo khi có nguy cơ hỏa hoạn.</li> </ul>
<b>Hiệu năng</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <u>Tốc độ nhận diện và mở khóa</u>: Dưới 2 giây kể từ khi khuôn mặt hợp lệ xuất hiện rõ trong khung hình.</li> <li>– <u>Xử lý tín hiệu từ cảm biến và kích hoạt còi báo động tại chỗ</u>: Gần như tức thì (&lt; 500ms).</li> <li>– <u>Độ chính xác</u>: Mô hình nhận diện đạt độ chính xác &gt; 99% đối với người dùng đã đăng ký trong điều kiện ánh sáng bình thường. Tỷ lệ Chấp nhận Sai (False Acceptance Rate) phải ở mức tối thiểu.</li> <li>– <u>Độ trễ điều khiển từ xa</u>: Thời gian từ lúc nhấn nút trên dashboard đến lúc cửa mở khóa phải dưới 3 giây.</li> <li>– <u>Độ tin cậy</u>: Cơ cấu khóa cục bộ (PC -&gt; STM32) phải hoạt động ổn định ngay cả khi mất kết nối Internet. Camera cần được đặt ở vị trí cố định, không bị che khuất và có đủ ánh sáng. Cảm biến nhạy nhưng có thể báo động giả, cần hiệu chỉnh.</li> </ul>
<b>Chi phí</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– STM32F411VET6: 600,000 VND</li> <li>– ESP32 DevKit V1: 150,000 VND</li> <li>– Khóa chốt điện Solenoid 12V: 120,000 VND</li> <li>– Module Relay 5V 1 kênh: 20,000 VND</li> <li>– Nguồn 12V 2A &amp; mạch hạ áp LM2596: 80,000 VND</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Webcam rapoo: 800,000 VND</li> <li>– Cảm biến khói MQ-2: 35,000 VND</li> <li>– Cảm biến rung SW-420: 25,000 VND</li> <li>– Linh kiện phụ (dây, Led, hộp,...): 100,000 VND</li> </ul> <p><b>Tổng công (chưa bao gồm PC):</b> 1,930,000 VND (<i>có thể thay đổi tùy thuộc vào thiết bị vật tư thay thế</i>)</p>
<b>Nguồn cấp</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Hệ thống sẽ được cấp nguồn bởi một adapter 12V 2A duy nhất.</li> <li>– Nguồn 12V sẽ cấp trực tiếp cho khóa chốt điện (qua relay).</li> <li>– Một mạch hạ áp (buck converter) sẽ chuyển đổi 12V xuống 5V để cấp nguồn cho board STM32, ESP32 và module relay cùng cảm biến và thiết bị ngoại vi kết nối board mạch.</li> <li>– PC và webcam sử dụng nguồn điện riêng.</li> </ul>
<b>Kích thước/ trọng lượng</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <u>Hộp điều khiển trung tâm</u>: Chứa STM32, ESP32, relay và mạch nguồn. Có thể đặt trong hộp nhựa kỹ thuật kích thước khoảng 15cm x 10cm x 5cm, trọng lượng dưới 500g, được gắn trên tường gần cửa.</li> <li>– <u>Cơ cấu khóa</u>: Kích thước và trọng lượng phụ thuộc vào loại khóa chốt điện được chọn, sẽ được lắp âm vào khung cửa.</li> </ul>
<b>Lắp đặt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <u>Lắp đặt cơ khí</u>: Lắp đặt khóa chốt điện avf các cảm biến vào cửa và khung cửa.</li> <li>– <u>Lắp đặt điện tử</u>: Gắn hộp điều khiển lên tường, đi dây từ hộp đến khóa điện và nguồn.</li> </ul>

- Lắp đặt Webcam: Gắn webcam ở vị trí có góc nhìn thẳng và đủ sáng vào khuôn mặt người đứng trước cửa.
- Cài đặt phần mềm: Chạy script Python trên PC, cấu hình cổng COM, Wi-Fi và thông tin dashboard. Dựng dashboard thông qua webserver. Thiết lập STM qua các phần mềm như STMcubeIDE,...