

NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ MÔ HÌNH TỐI ƯU HÓA HỆ THỐNG KHÓA CỬA BẰNG VÂN TAY

RESEARCH DESIGN MODELS TO OPTIMIZE DOOR LOCK SYSTEM WITH FINGERPRINT

Hoàng Văn Quang¹, Nguyễn Kim Huy¹,
Nguyễn Văn Sơn¹, Đặng Đình Chung^{2,*}

TÓM TẮT

Ngày nay, ứng dụng của cảm biến vân tay ngày càng phổ biến bởi tính bảo mật và đơn giản cho người sử dụng. Cùng với sự phát triển của cuộc Cách mạng công nghiệp 4.0 đem đến tiện ích khi các thiết bị có thể kết nối với Smart phone. Việc nghiên cứu, phát triển hệ thống khóa cửa bằng vân tay kết hợp kết nối, kiểm soát qua Smartphone đem đến sự tối ưu cho hệ thống, tiện ích và tính linh hoạt cho người dùng. Hệ thống này cho phép người dùng có thể cài đặt, kiểm soát vân tay dễ dàng qua điện thoại: ghi mới, xóa vân tay, theo dõi thời gian đóng mở cửa, mở khóa từ xa cho người thân, thiết lập các chế độ hoạt động.

ABSTRACT

Today, the application of Fingerprint sensors is increasingly popular by the security and simplicity for users. Along with the development of the Industrial Revolution 4.0 brings convenience when devices can connect to Smart phones. The research and development of a fingerprint door lock system incorporating pot and control via Smartphone brings the system optimization, utility and flexibility to users. This system allows users to install, control Fingerprint easily by phone: new, fingerprint eraser, monitor opening time, remote unlock for relatives, set modes work.

¹Lớp Điện 6 - K11, Khoa Điện, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

²Khoa Điện, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

*Email: dangdinhchung.hau@gmail.com

1. GIỚI THIỆU

Ngày nay, vấn đề bảo an và tự động hoá ngày càng được các doanh nghiệp, cơ quan, cá nhân coi trọng. Hệ thống kiểm soát ra vào bằng thẻ cảm ứng, vân tay và mặt khẩu... là một giải pháp tuyệt vời phục vụ các mục đích như kiểm soát ra/vào phòng thiết bị, kĩ thuật..., kiểm soát thời gian làm việc và phân quyền truy cập địa điểm một cách nhanh chóng, hiệu quả và hoàn toàn tự động.

Từ những yêu cầu thực tế, những đòi hỏi ngày càng cao của cuộc sống, cộng thêm sự hợp tác, phát triển mạnh mẽ của khoa học kỹ thuật với Cuộc cách mạng công nghiệp 4.0 nên nhóm tác giả đã nghiên cứu, thiết kế mô hình tối ưu hóa hệ thống khóa cửa bằng vân tay. Hệ thống cơ bản là sự kết hợp của lập trình vi điều khiển và các module cảm biến cùng hệ thống dữ liệu trực tuyến.

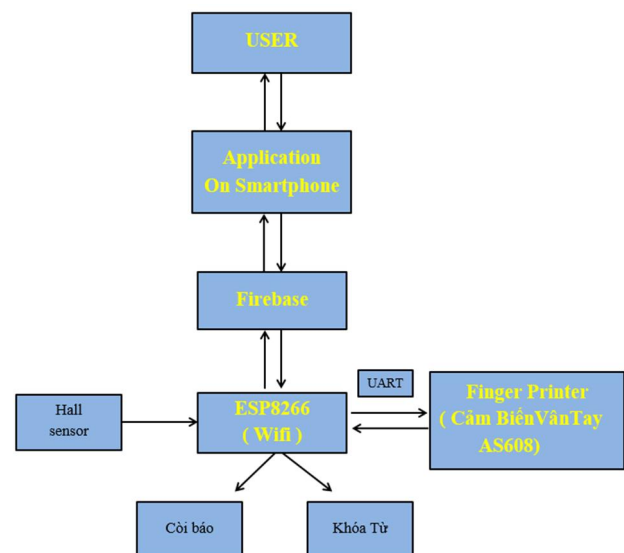
Hiện nay có rất nhiều sản phẩm, hệ thống ứng dụng cảm biến vân tay cho khóa cửa. Tuy nhiên các sản phẩm, hệ

thống trên lại có hạn chế: phải cài đặt, điều khiển trực tiếp thiết bị, thiếu sự kiểm soát ra vào cửa,...

Chính vì vậy nhóm tác giả đã nghiên cứu, thiết kế mô hình tối ưu hóa hệ thống khóa cửa bằng vân tay. Với hệ thống này đáp ứng nhu cầu quản lý tòa nhà, căn hộ, văn phòng muốn kiểm soát những người ra vào. Quy định những ai được phép ra vào văn phòng, căn hộ, phân quyền ra vào đến từng khu vực, theo dõi nhật ký ra vào qua điện thoại Smartphone. Như một thiết bị đầu cuối được thiết kế cho những người dùng yêu cầu kiểm soát truy cập phổ biến, hệ thống kiểm soát ra vào bằng vân tay có thể hoạt động độc lập hoặc đồng bộ với các thiết bị bên thứ ba như khóa điện, nút thoát, cảm biến cửa, báo động và chuông.

2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Nguyên lý của hệ thống



Hình 1. Sơ đồ nguyên lý của hệ thống

Nguyên lý sơ đồ:

- Điện thoại kết nối với thiết bị (khóa cửa bằng vân tay) qua Internet. Người dùng thao tác cài đặt, thiết lập thiết bị qua App được cài trên điện thoại.

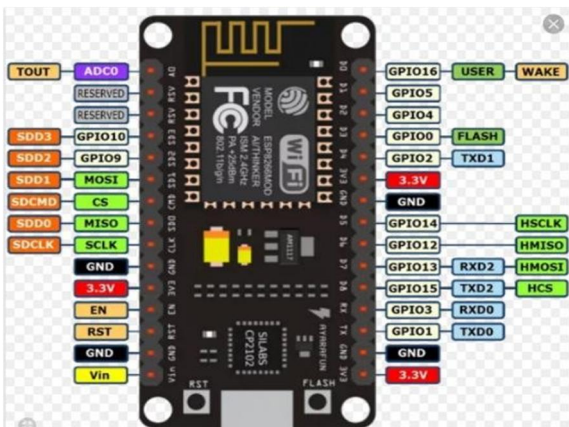
- Vi điều khiển (Module Wifi ESP8266) giao tiếp với Module cảm biến vân tay AS608 qua chuẩn giao tiếp UART để đọc vân tay.

- Cảm biến Hall phát hiện cửa đóng hay mở để truyền tín hiệu về xác định thời gian đóng mở cửa.
- Khối đầu ra: Khóa từ để đóng/mở cửa và còi để cảnh báo cho người dùng.
- Firebase có nhiệm vụ lưu trữ dữ liệu trực tuyến, điểm trung gian giao tiếp dữ liệu giữa App và thiết bị.

2.2. Các bộ phận chính

2.2.1. Khối vi điều khiển

Module ESP8266 là board mạch rất được ưa chuộng trong việc học tập và nghiên cứu. Nó cho phép người dùng kết nối với Internet qua Wifi cách dễ dàng. Với IC chính: ESP8266 Wifi SoC, phiên bản firmware: Node MCU, chip nạp và giao tiếp UART: CP2102, GPIO tương thích hoàn toàn với firmware Node MCU.



Hình 2. ESP8266

2.2.2. Khối cảm biến

- Cảm biến vân tay AS608.

Cảm biến vân tay AS608 là thiết bị điện tử có chức năng đọc vân tay đối tượng được quét trên bề mặt cảm biến. Cảm biến sử dụng công nghệ quét quang học có độ phân giải 500 dpi. Cảm biến vân tay nhận dạng vân tay để truy cập hơn và dễ dàng thêm dữ liệu qua chương trình lập trình sẵn. Điều này có nghĩa là rất dễ dàng để thực hiện thu thập dấu vân tay, đăng ký, so sánh và tìm kiếm.

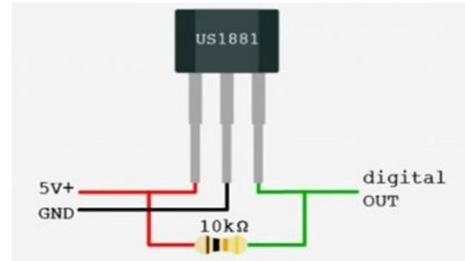


Hình 3. Cảm biến vân tay AS608

- Cảm biến Hall

Là loại cảm biến dùng để phát hiện từ tính của nam châm. Khi đưa một nam châm lại gần cảm biến Hall, cảm biến sẽ phát ra một tín hiệu mà từ đó thực hiện hành động

đã đặt. Dựa vào nguyên lý đó nhóm nghiên cứu đã dùng một nam châm và 1 cảm biến hall để phát hiện cửa đóng hay mở mà lưu lại thời gian.



Hình 4. Cảm biến Hall

2.2.3. Khối đầu ra

- Khóa điện

Nhóm tác giả sử dụng khóa điện loại 12V. Để điều khiển khóa sử dụng thêm module Relay 5V để điều khiển.



Hình 5. Khóa điện 12V

- Còi chip

Còi chip chỉ phát ra một loại âm thanh do đó chỉ cần cấp nguồn một chiều sẽ có tín hiệu tự phản hồi về tạo dao động. Còi Chip 3V 9.5x12MM dùng trong báo động nhỏ hai chân cắm, giá thành rẻ, hoạt động tốt với trong điều kiện khắc nghiệt, linh kiện dễ tìm kiếm và thay thế.



Hình 6. Còi Chip

2.2.4. Xây dựng ứng dụng trên điện thoại

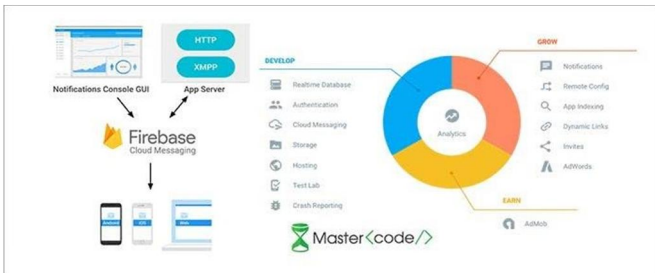


Hình 7. Giao diện trên Web

Sử dụng dịch vụ của Google: Mit Appinventor 2. Đây là dịch vụ được sử dụng trực tiếp trên WEB cho phép tạo ra ứng dụng trên điện thoại rất dễ dàng không đòi hỏi người dùng biết nhiều về kiến thức lập trình. Ngôn ngữ lập trình được sử dụng là *Drag and Drop* (ngôn ngữ kéo thả).

2.2.5. Lưu trữ trực tuyến Firebase

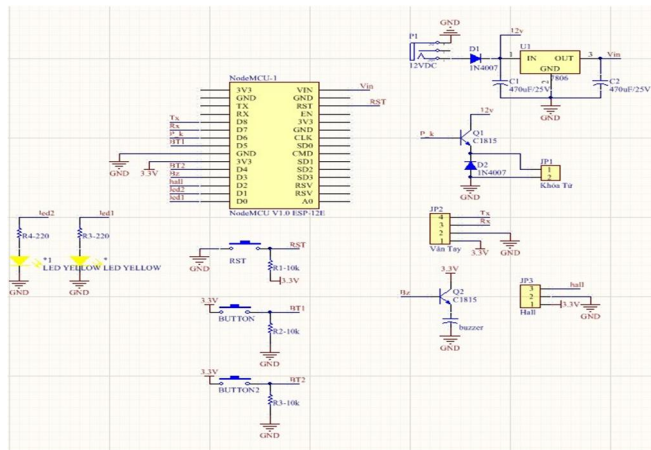
Firebase là một dịch vụ hệ thống backend được Google cung cấp sẵn cho ứng dụng Mobile của bạn, với Firebase bạn có thể rút ngắn thời gian phát triển, triển khai và thời gian mở rộng quy mô của ứng dụng mobile mình đang phát triển. Hỗ trợ cả hai nền tảng Android và IOS, Firebase mạnh mẽ, đa năng, bảo mật và là dịch vụ cần thiết đầu tiên để xây dựng ứng dụng. Với chế độ database cho phép dữ liệu được cập nhật thường xuyên, thích hợp với yêu cầu đề ra.



Hình 8. Cấu trúc Firebase

3. THIẾT KẾ MẠCH ĐIỆN TỬ VÀ XÂY DỰNG MÔ HÌNH THỰC NGHIỆM

3.1. Sơ đồ của hệ thống



Hình 9. Sơ đồ tổng quát của hệ thống mô tả bằng phần mềm Altium 2D

3.2. Mô hình thực nghiệm sau khi hoàn thành

Mô hình tổng quát như hình 10.



Hình 10. Mô hình tổng quát

Ứng dụng trên điện thoại có giao diện đăng nhập như hình 11.



Hình 11. Màn hình đăng nhập

3.3. Thử nghiệm mô hình và kết quả

Khi khởi động, hệ thống mặc định chế độ Auto và ở chế độ quét và so sánh vân tay để mở cửa. Bên cạnh đó, Vi điều khiển luôn kiểm tra có sự thay đổi dữ liệu trên Firebase hay không để đáp ứng hoạt động ở các chế độ. Có ba chế độ chính:

- So sánh, mở khóa: Khi so sánh vân tay thành công: còi sẽ báo và khóa điện sẽ được tác động mở cửa sau 5s rồi đóng lại và ở chế độ so sánh. Tiếp tục, dữ liệu cũng được đẩy lên firebase thông báo cửa đã mở và thời gian mở.

- Mở cửa từ xa: Khi người sử dụng chọn chế độ này. Người muốn mở khóa sẽ phải nhập vân tay của họ (lưu vân tay mới) có ý nghĩa như bằng chứng. Khi đã hoàn thành cửa sẽ mở và thông tin về vân tay cũng như thời gian mở được đưa lên firebase. Người sử dụng có thể biết mọi thông tin qua điện thoại.

- Cài đặt, thiết lập: Người dùng có thể thao tác các thiết lập cài đặt thiết bị dễ dàng qua điện thoại.

4. KẾT LUẬN

Từ nghiên cứu, tính toán và thực nghiệm, nhóm tác giả đã nghiên cứu, thiết kế mô hình tối ưu hóa hệ thống khóa cửa bằng vân tay. Mô hình đã mang đến được sự tối ưu cho hệ thống khóa cửa bằng vân tay qua sự kết hợp với ứng dụng trên điện thoại đem đến tiện ích và linh hoạt cho người dùng. Với mô hình này, chúng em sẽ mở rộng, tích hợp thêm yếu tố bảo mật khác như: thẻ RF, nhận diện hình ảnh,... Xây dựng hệ thống với mô hình thực nhỏ gọn, hoàn chỉnh hơn, đảm bảo dễ dàng tích hợp với khóa cửa truyền thống. Trong thời gian tới nhóm tác giả vẫn sẽ tiếp tục nghiên cứu và tính toán để mô hình ngày càng hoàn thiện và phát triển hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. <https://hocarm.org/esp8266-va-firebase/> <http://ai2.appinventor.mit.edu/>
 [2]. <https://firebase.google.com/>