



BÁO CÁO CUỐI KỲ **CƠ SỞ ĐO LƯỜNG VÀ ĐIỀU KHIỂN SỐ** **HỆ THỐNG CỬA TỰ ĐỘNG, ĐẾM NGƯỜI VÀ BÁO ĐỘNG HỎA HOẠN** **(Automatic Door System with People Counting for** **Lighting Control and Fire Alarm)**

Nguyễn Viết Công, Đào Quang Dũng, Vũ Hoàng Hạnh

TÓM TẮT

Hệ thống thông minh đóng mở cửa tự động, bật đèn và đếm số người khi có người vào/ra là một giải pháp tự động hóa hiện đại và tiện lợi. Được cài đặt trong các khu vực như cửa vào của tòa nhà hay các phòng, hệ thống này sử dụng các công nghệ như cảm biến chuyển động, hệ thống xử lý thông tin và thiết bị điều khiển để tạo ra một trải nghiệm tiện ích cho người dùng. Khi có người tiếp cận khu vực được giám sát, cảm biến chuyển động sẽ phát hiện sự hiện diện của họ thông qua việc sử dụng các công nghệ như hồng ngoại. Dữ liệu từ cảm biến chuyển động được chuyển đến hệ thống xử lý thông tin để phân tích và xác định xem có người vào hoặc ra khỏi khu vực, cho phép cửa tự động mở hoặc đóng một cách tự động, không cần sự can thiệp của người dùng. Đồng thời, đèn cũng được kích hoạt để cung cấp ánh sáng cho người đi qua khu vực. Một ưu điểm quan trọng của hệ thống này là khả năng đếm số người khi có người vào hoặc ra khỏi khu vực. Thông qua các cảm biến và hệ thống xử lý thông tin, hệ thống có thể theo dõi và đếm số lượng người di chuyển trong khu vực cụ thể. Điều này có thể hữu ích trong việc quản lý lưu lượng người và cung cấp thông tin liên quan đến sự di chuyển và sử dụng khu vực cho quản lý và tối ưu hóa. Tổng thể, hệ thống thông minh đóng mở cửa tự động, bật đèn và đếm số người là một giải pháp tiện ích và hiệu quả, giúp tăng cường sự thuận tiện và an toàn cho người sử dụng.

I. GIỚI THIỆU

Trong thời đại hiện nay, các hệ thống thông minh đã trở thành một phần không thể thiếu trong cuộc sống của con người. Chúng không chỉ mang lại sự tiện lợi và an toàn mà còn đóng vai trò quan trọng trong việc giảm thiểu tác động tiêu cực của con người đến môi trường. Chính vì vậy chúng em đã xây dựng một giải pháp thông minh và tiện lợi cho việc quản lý người ra vào phòng, điều khiển đèn và phát hiện báo cháy trong một môi trường. Bằng cách kết hợp các công nghệ hiện đại như cảm biến và hệ thống điều khiển, nó tạo ra một môi trường an toàn và tiết kiệm năng lượng. Tích hợp với hệ thống nhà thông minh: Đề tài này có thể được tích hợp với các hệ thống nhà thông minh khác như hệ thống an ninh, hệ thống điều khiển nhiệt độ, hệ thống âm thanh, hệ thống điều khiển thiết bị gia dụng và nhiều hệ thống khác để tạo ra một hệ thống nhà thông minh toàn diện.

Khả năng ứng dụng rộng rãi: Hệ thống cửa thông minh, tự động mở cửa khi có người vào/ra phòng, tự động bật đèn khi có người trong phòng có thể được ứng dụng rộng rãi trong các lĩnh vực như căn hộ, văn phòng, khách sạn, bệnh viện, trường học và nhiều nơi khác.

II. MỤC TIÊU

Hệ thống cửa tự động: Tạo ra một cửa tự động hoạt động một cách tự động và linh hoạt. Hệ thống này có thể nhận diện và đếm số người đi qua cửa, điều khiển cửa mở hoặc đóng dựa trên người ra vào và quản lý thông tin về lưu lượng người ra vào.

Đếm người ra vào phòng để điều khiển đèn: Sử dụng hệ thống cảm biến để đếm và ghi nhận số lượng người ra vào phòng. Thông qua việc phân tích dữ liệu, hệ thống sẽ tự động điều khiển đèn trong phòng, bật hoặc tắt đèn dựa trên sự hiện diện của người.


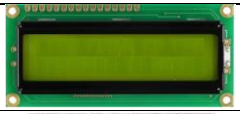










Hệ thống báo cháy: Tạo ra một hệ thống báo cháy đáng tin cậy và an toàn. Hệ thống này sẽ được trang bị cảm biến khói, nhiệt độ và các cảm biến khác để phát hiện sự cố báo cháy. Khi phát hiện sự cố, hệ thống sẽ tự động kích hoạt hệ thống cảnh báo để thông báo cho nhân viên hoặc cơ quan chức năng liên quan.

Tổng thể, mục tiêu của dự án là tạo ra một hệ thống tự động, thông minh và an toàn để quản lý người ra vào phòng, điều khiển đèn và phát hiện báo cháy trong một

môi trường. Điều này giúp tối ưu hóa việc sử dụng năng lượng và nâng cao mức độ an toàn cho người sử dụng.

III. PHƯƠNG PHÁP THỰC HIỆN

1. Chuẩn bị các thiết bị

Hình ảnh	Tên	Số lượng
	Arduino Uno R3	1
	LCD Screen 16x2	1
	Module LCD I2C	1
	Flame sensor LM393	1
	IRSensor LM393	2
	Servo SG90	1
	Module Buzzer	1
	Alarm lights	1
	Led 5V	1
	Breadboard	1
	Điện trở	2
	Dây dẫn	Tùy chỉnh

2. Xây dựng thiết kế phần cứng.

Phần này sẽ trình bày thứ tự thực hiện, điều khiển của hệ thống trong đó quá trình được thực hiện lần lượt như sau :

- Bước 1.** Đầu tiên, cần thiết kế kiến trúc tổng quan của hệ thống.
- Cần xác định các thành phần cần thiết
 - Tiến hành lắp đặt cửa tự động.
 - Lắp đặt cảm biến hồng ngoại ở vị trí phù hợp với chức năng.
 - Phát triển hệ thống điều khiển đèn chiếu sáng

- Lắp đặt hệ thống báo cháy: gồm cảm biến lửa (flame sensor), còi và đèn báo động.
- Cuối cùng kết nối các cổng cảm biến với Arduino.

Bước 2. Xây dựng bộ xử lý cho Arduino

Tín hiệu từ các cảm biến được Arduino tiếp nhận thông qua các chân kết nối. Các giá trị này được thực thi trong vi xử lý Arduino.

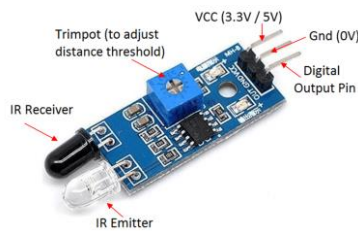
+ Dựa trên kết quả xử lý tín hiệu hệ thống sẽ đưa ra quyết định và hành động.

+ Khi có sự thay đổi về dữ liệu nhận được, hệ thống lại tiếp tục lại các công việc tính toán và xử lý như trên.

a, Xây dựng hệ thống của tự động.

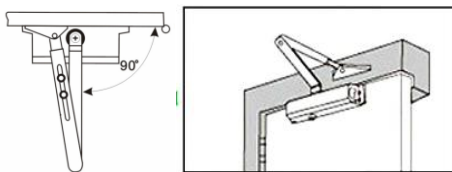
- Thiết bị được sử dụng là hai cảm biến hồng ngoại LM393 (IR Sensor) và động cơ Servo SG90:

- IR Sensor LM393: có khả năng nhận biết vật cản ở môi trường với một cặp LED thu phát hồng ngoại để truyền và nhận dữ liệu hồng ngoại.



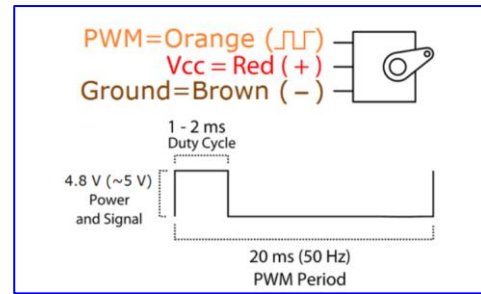
Sơ đồ chân

- VCC: Nguồn 3.3 - 5.5VDC
- OUT: Chân dữ liệu đầu ra
- GND: Nối đất, cực âm
- Servo SG90: Động cơ Servo được điều khiển bằng xung PPM, với góc quay nằm trong khoảng 0° - 180° . Điều này phù hợp với hệ thống cửa tay co.



Thông số hoạt động:

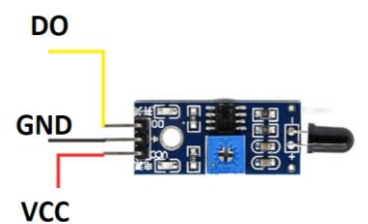
- Tốc độ hoạt động: 60 độ trong 0.1 giây
- Điện áp hoạt động: 4.8V (~5V)
- Nhiệt độ hoạt động: 0°C - 55°C
- Kết nối dây màu đỏ với 5V, dây màu nâu với GND, dây màu cam với chân phát xung của vi điều khiển. Ở chân xung cấp một xung từ 1ms-2ms theo để điều khiển góc quay theo ý muốn.



b, Hệ thống báo động khi xảy ra hỏa hoạn.

- Thiết bị sử dụng: Cảm biến lửa LM393 (Flame Sensor), còi (Buzzer), đèn báo động.

- Flame Sensor LM393: Mạch cảm biến lửa có chức năng phát hiện lửa hoặc nguồn sáng có bước sóng từ 760nm đến 1100nm.



Sơ đồ chân

- VCC: nguồn dương (3.3V - 5V)
- GND: Nối đất, cực âm
- DO: ngõ ra tín hiệu số
- Buzzer: Module còi 5V được sử dụng để phát ra âm thanh khi kích tín hiệu.



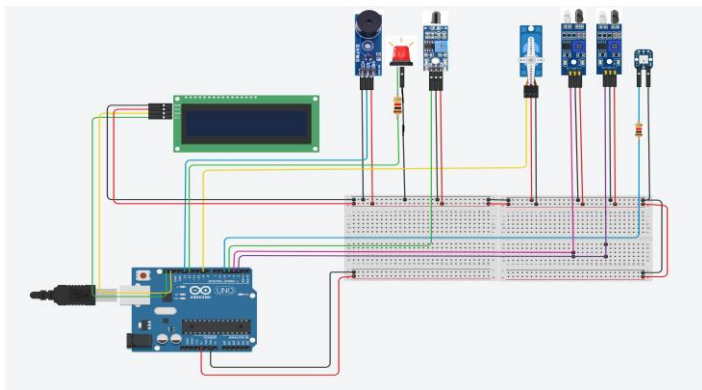
Sơ đồ chân

- VCC Nguồn 3.3V-5V
- GND kết nối với GND
- Cổng MCU IO bên ngoài I/O
- Buzzer: Module còi 5V được sử dụng để phát ra âm thanh khi kích tín hiệu.

c, Màn hình hiện thị

- Thiết bị sử dụng: màn hình LCD 16x2 và Module I2C

3. Sơ đồ kết nối phần cứng.



4. Xây dựng thiết kế Labview lập trình.

Bước 1. Lập trình Arduino

Sử dụng Arduino IDE để viết và nạp code vào Arduino.

- Đối với chức năng cửa tự động và đếm số người ra vào phòng.

+ Kết nối 2 cảm biến hồng ngoại, động cơ Servo để thực hiện đồng thời đọc giá trị cảm biến và điều khiển Servo để đóng và mở cửa.

+ Hai cảm biến hồng ngoại có chức năng xác định xem người có đi vào hay ra hay không. Nếu có người đi vào/ra thì sẽ tính số người và điều khiển đèn chiếu sáng.

- Chức năng báo động khi xảy ra hỏa hoạn.

+ Kết nối chân cảm biến lửa, còi và đèn báo động, đọc tín hiệu từ cảm biến và điều khiển còi và đèn.

- Thực hiện nạp code cho mạch và chạy mô hình để dữ liệu gửi từ Arduino đến máy tính thông qua cổng Serial.

Bước 2. Thiết kế giao diện LabVIEW

Trên phần mềm Labview tạo mọi sơ đồ hiển thị và giao tiếp với cổng Serial.

- Xây dựng các khối “VISA Serial” dùng để kết nối cổng Serial Arduino.

- Sử dụng khối “Property Node” nhận đọc hoặc ghi (dữ liệu byte) các thuộc tính của một tham chiếu.

- Thiết lập khối “VISA Read” trong LabVIEW để đọc dữ liệu qua cổng “Byte A Port”.

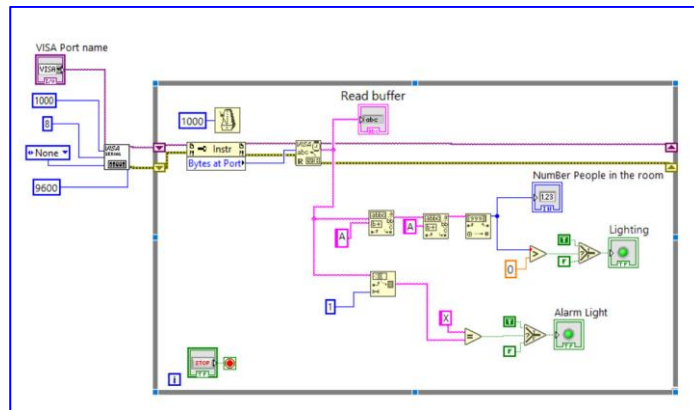
- **Khởi tạo hàm để xử lý tín hiệu đọc được.**

Bước 3. Kết nối Arduino và LabVIEW

- Kết nối Arduino với máy tính thông qua cổng USB.

Bước 4. Chạy thử nghiệm mô hình.

5. Sơ đồ thiết kế Labview.

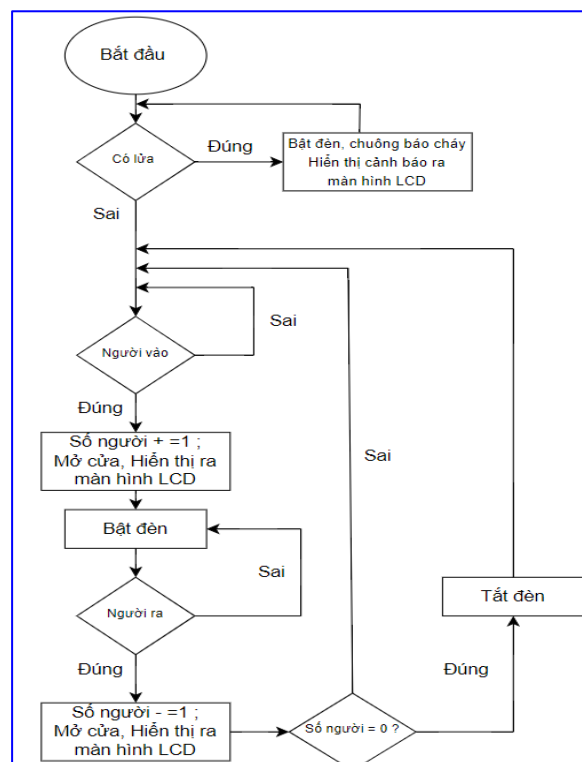


Sơ đồ Block Diagram

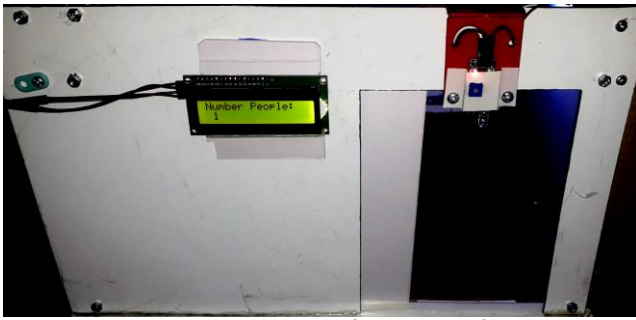


Giao diện hiển thị trạng thái

6. Nguyên lý hoạt động của hệ thống.



IV. KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC



Mô hình thực tế của hệ thống.



Mô hình hệ thống cửa.



Mô hình hệ thống báo động hỏa hoạn

Kết quả qua các thực nghiệm thấy hệ thống cửa tự động mang lại sự thuận tiện và tiết kiệm thời gian cho người sử dụng. Người ra vào phòng không cần phải mở hoặc đóng cửa bằng tay, mà hệ thống sẽ tự động thực hiện việc này. Điều này giúp tạo ra một trải nghiệm người dùng thuận tiện và hiện đại.

Chức năng đếm người ra vào phòng để điều khiển đèn giúp tối ưu hóa sử dụng năng lượng. Hệ thống sẽ tự động bật đèn khi có người trong phòng và tắt đèn khi không còn người. Điều này giúp giảm lãng phí năng lượng và tiết kiệm chi phí điện năng.

Tuy nhiên do cảm biến hồng ngoại còn hạn chế nên tín hiệu vẫn còn chưa chính xác hoàn toàn.

Hệ thống báo cháy đảm bảo an toàn cho môi trường sử dụng. Với cảm biến lửa và còi báo động được cài đặt, hệ thống có khả năng phát hiện và cảnh báo ngay khi có sự cố báo cháy xảy ra.

Tóm lại, hệ thống cửa tự động, đếm người ra vào phòng để điều khiển đèn và hệ thống báo cháy mang lại những kết quả tích cực. Nó tăng cường hiệu suất, tiết kiệm năng

lượng và đảm bảo an toàn trong việc sử dụng không gian. Với sự thuận tiện và tự động hóa của hệ thống này, người sử dụng có trải nghiệm tốt hơn và môi trường làm việc hoặc sống trở nên hiệu quả hơn.

V. HƯỚNG PHÁT TRIỂN CỦA SẢN PHẨM

- Đầu tiên cần khắc phục được các vấn đề đã nêu ra ở trên.
- Thêm cảm biến khói và chữa cháy cho hệ thống
- Chức năng điều hòa nhiệt độ.
- Tích hợp hệ thống quản lý an ninh: Hệ thống có thể tích hợp với các giải pháp quản lý an ninh như hệ thống giám sát video, hệ thống kiểm soát truy cập hoặc hệ thống báo động để tăng cường khả năng quản lý an ninh trong không gian.
- Tích hợp thêm khả năng điều khiển từ xa thông qua smart phone.

Kết quả thực nghiệm: [Video demo hệ thống cửa thông minh \(BTL CK CSDL&DKS - UET - VNU \) - YouTube](#)

Tài liệu tham khảo

- (1) Mô hình đếm số người ra vào phòng một cửa dùng cảm biến hồng ngoại | People Counter with IR Sensor - YouTube
- (2) Arduino Flame Sensor Tutorial - How Flame Sensor Works and Interfacing it with Arduino (circuitdigest.com)
- (3) <https://github.com/MuballighHossain/Fire-Detection-System-Arduino-Proteus-LabView.git>