Thiết kế hệ thống nhúng – L02 – Nhóm 5

Danh sách thành viên:

* Nguyễn Ngọc Khanh, 2111474
* Nguyễn Phạm Gia Phát, 2111981
* Hùng Nguyên Vũ, 2112663

**Requirements**

1. **Name**

Hệ thống dùng ESP32 điều khiển motor xi lanh điện tự động đóng/mở cửa sổ khi trời mưa, có tích hợp báo cháy và báo trộm thông qua các cảm biến tương ứng và module sim

1. **Purpose**

Hệ thống gồm 3 mục đích cơ bản: chống trộm, chống cháy và tự động đóng/mở cửa sổ khi trời mưa/hết mưa. Hệ thống được sử dụng khi không có người ở nhà, ESP32 sẽ đọc thông tin từ các cảm biến và ra quyết định điều khiển.

1. **Inputs and Outputs**

* Inputs:

+ Các tín hiệu không có tính chu kỳ từ cảm biến hồng ngoại ngọn lửa KY-026, cảm biến giọt nước FC-37, cảm biến hồng ngoại con người PIR.

+ Tín hiệu có tính chu kì từ cảm biến nhiệt độ/độ ẩm DHT11

* Outputs:

+ Module sim gửi tin nhắn và còi phát tiếng kêu khi có cháy hoặc có trộm.

+ L298N điều khiển động cơ xi lanh điện đóng/mở cửa sổ khi trời có mưa/không mưa

1. **Use cases**
2. **Trường hợp cần sử dụng hệ thống**

Hệ thống được sử dụng khi chủ nhà đi vắng hoặc đang nghỉ ngơi. Hệ thống sẽ tự động đóng/mở cửa sổ khi trời có mưa; còi sẽ báo âm thanh và gọi điện/nhắn tin đến công an/PCCC khi có trộm hoặc có cháy.

1. **Các chức năng hoạt động**

* Chức năng đóng/mở cửa sổ bằng motor xi lanh điện: dùng để đóng/mở cửa sổ đúng lúc khi trời mưa/không mưa, tránh làm ướt, làm hư hỏng các đồ vật trong phòng. Nhóm em kết hợp dùng cảm biến giọt nước FC-37 và cảm biến nhiệt độ/độ ẩm DHT11 để đưa ra quyết định điều khiển chính xác hơn.

+ Motor xi lanh điện được kết nối với cửa sổ cần đóng/mở, cảm biến giọt nước FC-37 và cảm biến nhiệt độ/độ ẩm DHT11 được đặt ngoài trời.

+ Khi chỉ có cảm biến giọt nước FC-37 báo có nước, mà cảm biến nhiệt độ/độ ẩm DHT11 báo độ ẩm thấp thì có thể chỉ có 1 giọt nước nào đó vô tình rơi vào cảm biến mưa, trường hợp này ta sẽ không điều khiển motor xi lanh điện.

+ Khi chỉ có cảm biến nhiệt độ/độ ẩm DHT11 báo độ ẩm cao, mà cảm biến giọt nước FC-37 báo không có nước thì có thể do nắng nóng hoặc sương mù khiến độ ẩm tăng cao, trường hợp này ta cũng không điều khiển motor xi lanh điện.

+ Trường hợp đồng thời cảm biến giọt nước FC-37 báo có nước và cảm biến nhiệt độ/độ ẩm DHT11 báo độ ẩm cao, ta sẽ đưa ra kết luận là có mưa. Khi có mưa/không mưa, ESP32 sẽ nhận được 2 thông tin từ 2 cảm biến: cảm biến giọt nước FC-37 và cảm biến nhiệt độ/độ ẩm DHT11, sau đó ESP32 sẽ phát ra tín hiệu đến module L298N để điều khiển đóng/mở motor xi lanh điện nhằm đóng/mở cửa sổ.

* Chức năng báo cháy: dùng để nhận biết đám cháy trong nhà, kịp thời kêu chuông báo cho mọi người xung quanh và gửi tin nhắn/cuộc gọi đến chủ nhà hoặc cơ quan PCCC. Nhóm em kết hợp dùng cảm biến hồng ngoại ngọn lửa KY-026 và cảm biến nhiệt độ/độ ẩm DHT11 để đưa ra quyết định điều khiển chính xác hơn.

+ Còi báo (cháy) được đặt ở sân nhà, cảm biến hồng ngoại ngọn lửa KY-026 và cảm biến nhiệt độ/độ ẩm DHT11 được đặt trong nhà. Một lưu ý là không đặt 2 cảm biến này gần khu vực bếp gas, vì khi bật bếp gas đồng thời sẽ có lửa và làm tăng nhiệt độ, khiến kết luận có cháy bị sai lệch.

+ Khi chỉ có cảm biến hồng ngoại ngọn lửa KY-026 báo có lửa, mà cảm biến nhiệt độ/độ ẩm DHT11 báo nhiệt độ không cao thì có thể do có người châm lửa hút thuốc, hoặc đốt nhang, trường hợp này ta kết luận là không có cháy.

+ Khi chỉ có cảm biến nhiệt độ/độ ẩm DHT11 báo nhiệt độ cao, mà cảm biến hồng ngoại ngọn lửa KY-026 báo không có lửa thì có thể do có người nấu ăn bằng bếp từ, hơi nóng từ nước sôi phả ra hoặc một số tình huống khác, trường hợp này ta kết luận là không có cháy.

+ Trường hợp đồng thời cả cảm biến hồng ngoại ngọn lửa KY-026 báo có lửa và cảm biến nhiệt độ/độ ẩm DHT11 báo nhiệt độ cao, ta sẽ đưa ra kết luận là có cháy. Khi có cháy, ESP32 sẽ nhận thông tin từ 2 cảm biến này, cấp tín hiệu làm còi hú lên và điều khiển module sim gửi tin nhắn/cuộc gọi đến chủ nhà hoặc PCCC.

* Chức năng chống trộm: dùng để nhận diện người lạ đột nhập vào nhà, kịp thời kêu chuông báo cho mọi người xung quanh và gửi tin nhắn/cuộc gọi đến chủ nhà hoặc cơ quan công an.

+ Còi báo (trộm) được đặt ở sân nhà, cảm biến hồng ngoại được đặt ở trong nhà hoặc ở sân nhà nhưng không hướng ra ngoài cổng vì nếu cảm biến hồng ngoại nhận diện nhầm hàng xóm thành trộm thì sẽ khiến việc kết luận có trộm là không chính xác.

+ Khi cảm biến hồng ngoại PIR nhận diện được có người (người phát ra tia hồng ngoại) ở trong khu vực nhà ở của chủ nhà mà chủ nhà không biết thì ESP32 sẽ nhận được thông tin từ cảm biến, ra quyết định truyền tín hiệu đến còi báo để còi hú và gửi tin nhắn/cuộc gọi đến chủ nhà. Chủ nhà sẽ nhờ hàng xóm xác minh người lạ này và báo công an nếu đó là trộm.

1. **Function**

* Hệ thống dùng MCU là ESP32, ESP32 sẽ được cấp nguồn 5V từ máy tính, 4 cảm biến được sử dụng là cảm biến hồng ngoại ngọn lửa KY-026, cảm biến giọt nước FC-37, cảm biến hồng ngoại con người PIR và cảm biến nhiệt độ/độ ẩm DHT11. ESP32 sẽ lấy tín hiệu analog hoặc digital từ 4 loại cảm biến này, đưa ra quyết định điều khiển đến còi báo, module sim và đưa tín hiệu 1/0 ra L298N để điều khiển motor xi lanh điện. Nhóm em dùng L298N để điều khiển motor xi lanh điện đẩy ra/kéo vào. Sau khi đẩy ra/kéo vào đến tối đa hành trình, motor xi lanh điện sẽ tự dừng lại và không tiêu thụ thêm điện. Motor xi lanh điện là loại 12V, công suất tối đa là 75W, được cấp nguồn 12V từ nguồn tổ ong.
* Khi đồng thời cảm biến giọt nước FC-37 đưa ra tín hiệu có nước và cảm biến nhiệt độ/độ ẩm DHT11 đưa ra tín hiệu có độ ẩm cao vào ESP32, ESP32 sẽ đưa tín hiệu điều khiển ra L298N để motor xi lanh điện kéo cửa sổ vào để mưa không lọt vào trong phòng.
* Khi đồng thời cảm biến hồng ngoại ngọn lửa KY-026 đưa ra tín hiệu có lửa và cảm biến nhiệt độ/độ ẩm DHT11 đưa ra tín hiệu có nhiệt độ cao vào ESP32, ESP32 sẽ đưa ra tín hiệu kích còi báo và điều khiển module sim gửi tin nhắn/cuộc gọi đến chủ nhà/PCCC.
* Khi cảm biến hồng ngoại đưa ra tín hiệu có tia hồng ngoại của người lạ đột nhập vào nhà đến ESP32, ESP32 sẽ đưa ra tín hiệu kích còi báo và điều khiển module sim gửi tin nhắn/cuộc gọi đến chủ nhà/công an.

1. **Perfomance**

* Hệ thống hoạt động tiêu tốn ít năng lượng điện vì motor có công suất tối đa chỉ là 75W và nó không ở trạng thái luôn phải hoạt động.
* Hệ thống hoạt động tốt nếu có tản nhiệt, có thể hoạt động trong thời gian dài

1. **Manufacturing cost**

Giá tham khảo các linh kiện/module sẽ sử dụng:

* ESP32: 100.000 VNĐ
* Nguồn tổ ong 12V 5A: 80.000 VNĐ
* Motor xi lanh điện 12V: 150.000 VNĐ
* Module L298N: 26.000 VNĐ
* Cảm biến hồng ngoại PIR: 20.000 VNĐ
* Cảm biến lửa/khói KY-026: 10.000 VNĐ
* Cảm biến mưa: 15.000 VNĐ
* Cảm biến nhiệt độ/độ ẩm DHT11 & độ ẩm: 10.000 VNĐ
* Module sim 800L: 75.000 VNĐ
* Còi chíp: 3.000 VNĐ
* Pin 3.7V: 5.000 VNĐ

1. **Power**

Nhóm em dùng 3 loại nguồn:

+ Nguồn 5V từ máy tính cấp cho ESP32

+ Nguồn tổ ong 12V cấp cho motor xi lanh điện

+ Nguồn pin 3.7V cấp cho module SIM800L

1. **Physical size**

Kích thước tối đa 50cm x 50cm

1. **Installation**

* ESP32, Module sim được đặt ở trong nhà.
* Cảm biến hồng ngoại con người PIR được đặt ở trong sân, không hướng ra cổng; hoặc đặt ở trong nhà.
* Cảm biến giọt nước FC-37 và cảm biến nhiệt độ/độ ẩm DHT11 & độ ẩm được đặt ở sân nhà.
* Cảm biến hồng ngoại ngọn lửa KY-026 được đặt trong nhà nhưng không hướng vào khu vực bếp, hoặc đặt ở sân nhà
* Còi báo được đặt ở sân nhà.

1. **Certification**

Không có