

## NGHIÊN CỨU, THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN THIẾT BỊ ĐIỆN THÔNG MINH CHO NGÔI NHÀ BẰNG SMARTPHONE

Nguyễn Văn Đoài, Nguyễn Hữu Tuấn  
Trường Đại học Quảng Bình

**Tóm tắt.** Hiện nay cùng với sự phát triển của xã hội, cuộc sống ngày càng được nâng cao thì việc áp dụng công nghệ khoa học kỹ thuật vào đời sống ngày càng cần thiết. Sự phát triển của công nghệ kỹ thuật điều khiển tự động đóng vai trò quan trọng trong mọi lĩnh vực khoa học kỹ thuật, quản lý, công nghiệp, nông nghiệp, đời sống, quản lý thông tin... Bài viết này trình bày về việc nghiên cứu, thiết kế hệ thống điều khiển các thiết bị điện trong nhà từ xa bằng điện thoại di động (ĐTDD) thông qua module truyền nhận wifi module ESP8266. Xây dựng phần mềm điều khiển trên ĐTDD giúp chúng ta có thể tự động điều khiển và giám sát các thiết bị trong gia đình một cách chủ động và tiện lợi và đặc biệt là ở một khoảng cách xa thông qua hệ thống cơ cấu chấp hành và hệ thống cảm biến.

**Từ khóa:** Wifi, module, relay, smartphone, thuật toán.

### 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cùng với sự phát triển của khoa học và nhu cầu sử dụng các thiết bị điện trong đời sống sinh hoạt. Việc ứng dụng nghiên cứu, kỹ thuật, công nghệ vào trong đời sống đang là xu thế của công nghiệp hóa, hiện đại hóa hiện nay.

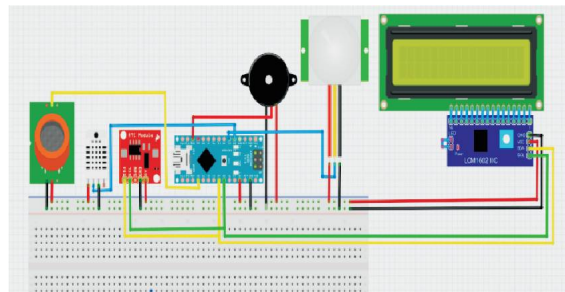
Việc lắp đặt các sản phẩm thông minh đem lại cho ngôi nhà và chủ nhân của nó rất nhiều lợi ích - tương tự như những lợi ích mà công nghệ và máy tính cá nhân đã đem lại cho chúng ta 30 năm qua - bao gồm: sự tiện nghi, tiết kiệm thời gian, tiền bạc và năng lượng.

Có nhiều thương hiệu cho nhà thông minh, tuy vậy chưa có chuẩn công nghiệp nào được đặt ra cho nó. Do vậy thị trường nhà thông minh rất phân mảnh, các gói nhà thông minh hiện nay sử dụng các giao thức riêng cho từng công ty và không tương thích với nhau. Các công ty cung cấp nhà thông minh hạn chế việc cài đặt độc lập của

cá nhân bằng cách không cung cấp tài liệu chi tiết về sản phẩm. Từ thực tế đó, chúng tôi đề xuất mô hình và thuật toán điều khiển các thiết bị điện trong gia đình thông phần mềm điều khiển trên điện thoại di động để chủ động làm chủ công nghệ, đồng thời nâng cao được kiến thức và kỹ năng trong lĩnh vực này.

### 2. THIẾT KẾ ĐIỀU KHIỂN CÁC THIẾT BỊ ĐIỆN THÔNG MINH

#### 2.1 Thiết kế phần cứng



**Hình 1.** Sơ đồ lắp ráp mạch cảm biến

Trong sơ đồ này gồm có 8 linh kiện chính đó là Arduino Nano CH340, cảm

biến nhiệt độ - độ ẩm (DHT11), bộ đếm thời gian (Real Time Clock Module), cảm biến khi ga (MQ), cảm biến chuyển động (HC - SR501), mạch còi, màn hình hiển thị (LCD Screen) và bộ kết nối với màn hình hiển thị (LCM 1602 IIC)[1,2].

➤ Bộ nhiệt độ - độ ẩm (DHT11):

Chân âm nguồn GND của Arduino nối với âm nguồn “-” của DHT11 và chân Vcc 5V của Arduino nối với dương nguồn “+” của DHT11 để cung cấp nguồn phù hợp cho hệ thống hoạt động. Chân 2 (Data) của DHT11 được nối với chân D2 của Arduino gửi dữ liệu cho Arduino Nano CH340 xử lý.

Module thời gian thực (Real Time Clock Module):

Chân GND của Arduino nối với GND của RTC Module và chân Vcc 5V của Arduino nối với chân Vcc của RTC Module để cung cấp nguồn phù hợp cho hệ thống hoạt động. Hai chân SDA và SCL của RTC Module nối lần lượt hai chân A4 và A5 của Arduino có nhiệm vụ gửi dữ liệu và xử lý thông tin.

Bộ màn hình hiển thị (LCD Screen và LCM 1602 IIC):

Chân GND của Arduino nối với GND của bộ màn hình hiển thị và chân Vcc 5V của Arduino nối với chân Vcc của bộ màn hình hiển thị để cung cấp nguồn phù hợp cho hệ thống hoạt động. Hai chân SDA và SCL của bộ màn hình hiển thị nối lần lượt hai chân A4 và A5 của Arduino có nhiệm vụ gửi dữ liệu và xử lý thông tin.

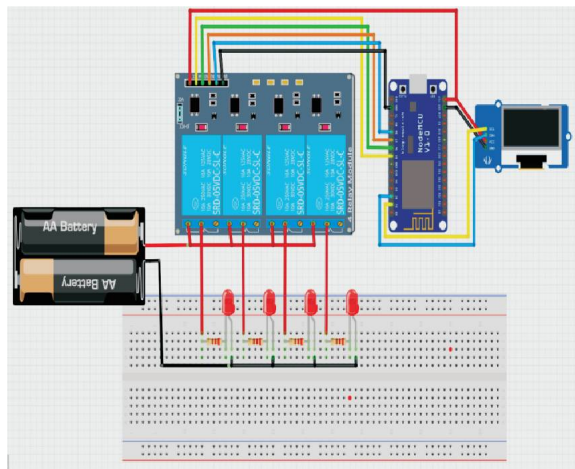
➤ Bộ cảm biến chuyển động và mạch còi

Chân GND của Arduino nối với GND của bộ cảm biến chuyển động và chân Vcc 5V của Arduino nối với chân Vcc của cảm biến chuyển động để cung cấp nguồn phù hợp cho hệ thống hoạt động. Chân SIG của cảm biến chuyển động nối với chân D3 của Arduino có nhiệm vụ gửi dữ liệu và xử lý thông tin.

Còn mạch còi có 2 chân: chân 1 nối với GND và chân 2 nối với D10, 2 chân này cùng kết nối với bộ Arduino.

➤ Bộ cảm biến khí ga (MQ)

Bộ này có 4 chân: 2 chân Vcc và GND lần lượt được nối với 2 chân Vcc và GND của bộ Arduino để cung cấp nguồn phù hợp cho hệ thống hoạt động. Chân Analog được kết nối với chân D10 của Arduino có nhiệm vụ gửi dữ liệu và xử lý thông tin.

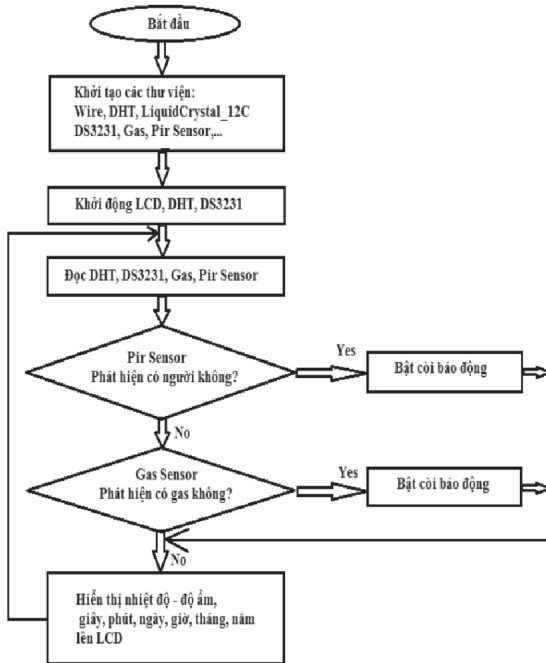


**Hình 2.** Sơ đồ lắp ráp mạch Module 4 Relay

Trong sơ đồ này gồm có 4 linh kiện chính đó là Module Wifi ESP8266, Module 4 Relay, nguồn điện 5V và oled.

## 2.2 Thiết kế phần mềm

2.2.1 Lưu đồ thuật toán giám sát nhiệt độ, độ ẩm và các cảm biến



**Hình 3.** Lưu đồ thuật toán cảm biến

Giải thích lưu đồ thuật toán của phần cứng: Hệ thống khi được bắt đầu hoạt động sẽ tiến hành việc khởi tạo thư viện cho Wire, DHT, LiquidCrystal-12C, DS3231, cảm biến khí gas MQ, Pir Sensor.... Khởi động LCD, DHT. DS3231. Chương trình sẽ đọc DHT, DS3231, Gas. Pir Sensor.

Nếu cảm biến chuyển động (Pir Sensor) phát hiện có người vào nhà thì bật còi báo động; nếu không có người thì hệ thống hoạt động bình thường.

Nếu cảm biến khí gas (Gas Sensor) phát hiện có gas trong nhà sẽ bật còi báo động. Nếu không có Gas thì hệ thống hoạt động bình thường.

Tiếp theo xuất ra LCD hiển thị nhiệt độ - độ ẩm. thời gian giây, phút, giờ, ngày, tháng, năm.

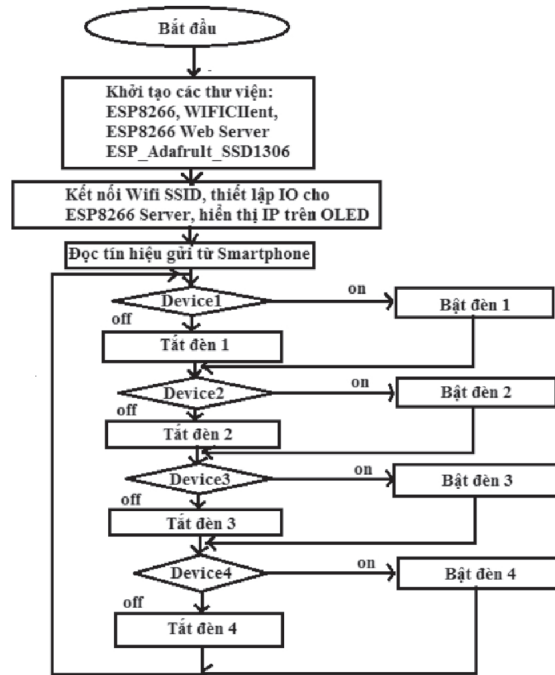
**Lưu ý:** Nếu Module thời gian thực sau một thời gian sử dụng sẽ hết pin thì chúng ta thay pin mới sau đó ta Reset và nạp lại

chương trình, là hệ thống sẽ hoạt động như bình thường.



**Hình 4.** Màn hình LCD hiển thị thông số nhiệt độ, độ ẩm, và thời gian

2.2.2 Lưu đồ thuật toán hệ thống điều khiển các thiết bị điện bằng smartphone



**Hình 5.** Lưu đồ thuật toán mạch Module 4 Relay

Giải thích lưu đồ thuật toán của phần cứng: Hệ thống khi được bắt đầu hoạt động sẽ tiến hành việc khởi tạo thư viện cho ESP8266, Wifi Client, ESP8266 Webserver, ESP Adafruit-SSD1306. ESP hoạt động ở chế độ TCP Client kết nối với tới điểm truy cập internet. Hệ thống chiếu

sáng (4 bóng đèn của các phòng) sẽ có hoạt động bật tắt từ tín hiệu gửi từ Smartphone.

### 2.3 Cài đặt phần mềm ứng dụng trên Smartphone

ESP8266 Wifi kiểm soát ứng dụng, kiểm soát các thiết bị đầu ra của bạn (rơ le) với ESP8266 Wifi Module[3-5].

Đây là một Internet cơ bản của sự vật (IOT).

➤ Đặc tính:

Đầu ra Digital Control ON/OFF (Relay).

Điều khiển với mạng Wifi.

Thay đổi tên thiết bị của bạn.

Lưu địa chỉ IP (Port 80).

Phiên bản miễn phí có quảng cáo.

➤ Phần cứng:

Wifi Module ESP8266.

Module 4 Relay.

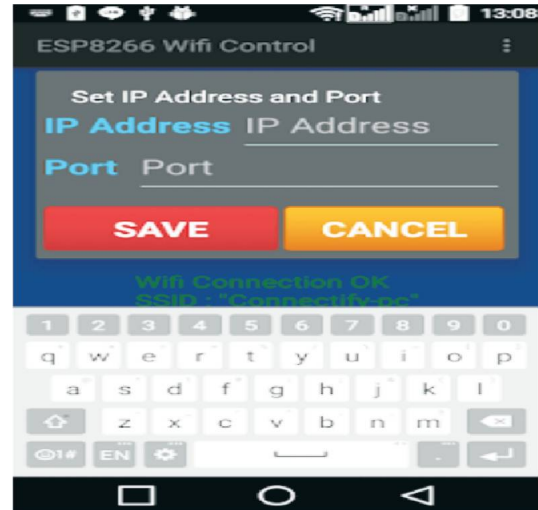
Hiển thị Oled (Option).

➤ Hướng dẫn sử dụng:

a. Mở ứng dụng sau đó nhập vào CONNECT.



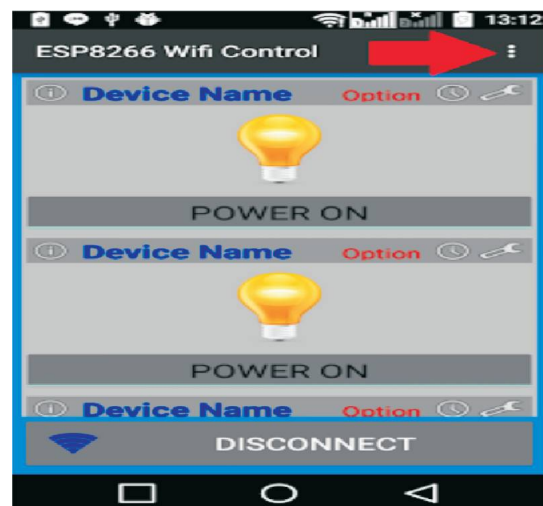
b. Đặt địa chỉ IP của bạn xxx.xxx.xx.xx từ ESP8266 Serial Monitor hoặc OLED Display và Cổng (80).



c Bạn có thể kiểm soát thiết bị.

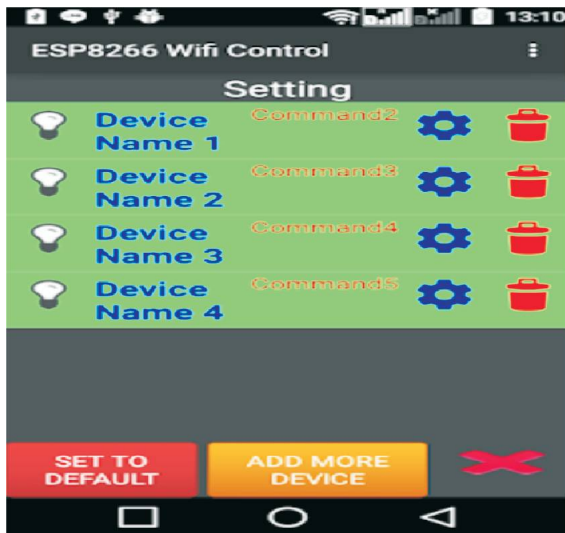


➤ Cài đặt:





➤ Đổi tên lại các thiết bị:



### 3. KẾT LUẬN

Hệ thống điều khiển thiết bị điện cho ngôi nhà thông minh đã thiết kế được một số tính năng của ngôi nhà như sau:

+ Điều khiển hệ thống chiếu sáng cho ngôi nhà bằng ứng dụng Smartphone kết nối với Wifi ESP8266.

+ Giám sát nhiệt độ, độ ẩm cho ngôi nhà.

+ Hiện thị thời gian theo thời gian thực.

+ Cảnh báo nồng độ khí ga trong ngôi nhà.

+ Cảnh báo chống trộm, phát hiện người đi vào nhà và bật còi báo động.

Ngoài ra, sản phẩm của nghiên cứu có thể phát triển thêm với các tính năng như: nhỏ gọn, ưu việt, tối ưu hơn, đảm bảo chất

lượng, tính chính xác, tính ổn định, duy trì và tự động kết nối mạng khi có yêu cầu. Tích hợp thêm nhiều chức năng khác như thêm tính năng giám sát chất lượng khí môi trường, thực hiện các công việc cụ thể khác khi cài đặt nhiệt độ - độ ẩm quá ngưỡng như trong tưới tiêu nông nghiệp....Bổ sung các kết nối không dây khác Bluetooth, RF,.. để có thể giám sát, cảnh báo, thực thi công việc trên các thiết bị cầm tay (ví dụ: Smartphone, tay phát RF...). Sản phẩm thu thập và đánh giá nhiệt độ - độ ẩm môi trường có thể được ứng dụng thực tiễn trong các ngôi nhà thông minh, áp dụng trong nông nghiệp ở các trang trại cần sự đảm bảo về nhiệt độ - độ ẩm (trang trại chăn nuôi gà, trồng nấm, vườn ươm cây, lò ấp trứng,...), ứng dụng trong công nghiệp để đảm bảo tính chính xác trong sản xuất.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Kiều Xuân Thực, Vũ Thị Hương và Vũ Trung Kiên (2008), *Vi điều khiển cấu trúc lập trình và ứng dụng*, Nxb Giáo dục Hà Nội.
- [2] Charalampos Doukas (2012), *Building Internet of Things with the Arduino*.
- [3] Cuno Pfister (2011), *Getting Started with the Internet of Things Paperback*.
- [4] <http://nguyensum.simplesite.com/431208435>.
- [5] <https://nguyensumiot.wordpress.com/>

## STUDY DESIGN ELECTRICITY CONTROL SYSTEM FOR SMART HOUSE BY SMARTPHONE

**Abstract.** Together with the development of society, life is increasingly enhanced, the application of technology in the work life increasingly necessary. The development of electronic technology in which automatic control technology plays an important role in all

*fields of science, technology, management, industry, agriculture, life, management information and etc. This article discusses the research and design of remote control of home electrical appliances by mobile phones via ESP8266 wifi module. Building mobile control software allows us to automatically control and monitor home appliances in a proactive and convenient manner and especially at long distances through the actuator system and sensor systems.*

**Key word:** *Wifi, Module, Relay, smartphone, Algorithm.*

*Liên hệ:*

**ThS. Nguyễn Văn Đoài**

Khoa Kỹ thuật - Công nghệ thông tin, Trường Đại học Quảng Bình, 312 Lý Thường Kiệt,  
Đông Hới, Quảng Bình.

Email: doaidhqb@gmail.com