

SỬ DỤNG ESP8266 VÀ INUT PLATFORM THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN THÔNG MINH CHO CĂN HỘ TRONG DẠY HỌC THỰC HÀNH KỸ THUẬT ĐIỆN, ĐIỆN TỬ

Phạm Hoàng Nam*, Đỗ Mai Trang*,
Lưu Văn Phúc*

ABSTRACT

In this report, we introduce a typical procedure for designing an apartment-based smart power models using a combination of Arduino Mega, ACS712 and iNut Sensor R2. The study shows the use of the model, firstly for the practice purpose for electrical engineering student at Vinh University, then it can be developed further to apply not only for an apartment but for a larger building such as supermarkets.

Keywords: power supply, electrical system, arduino, iot, inut.

Ngày nhận bài: 30/1/2020; Ngày phản biện: 4/2/2020; Ngày duyệt đăng: 11/2/2020.

1. Đặt vấn đề

Cách mạng công nghiệp 4.0 đã có những tác động sâu rộng đến hầu hết các lĩnh vực. Trong giáo dục và đào tạo, việc cải tiến phương pháp tiếp cận để thích nghi và bắt kịp những phát triển nhanh chóng của công nghệ là một trong những thách thức lớn và đòi hỏi một quá trình cải tổ các phương thức đào tạo, cập nhật chương trình và đổi mới nội dung đào tạo. Chương trình đào tạo kỹ sư ngành Công nghệ kỹ thuật điện, điện tử trường Đại học Vinh đã chú ý tới những đổi mới bắt kịp xu thế phát triển của công nghệ hiện đại, luôn chú ý lồng ghép những kiến thức công nghệ mới trong từng mô-đun môn học và trong các bài thực hành [1]. Tích hợp các tổ hợp điện thông minh đang dần trở nên một xu thế trong các ngôi nhà hiện đại, vì thế việc cung cấp cho SV ngành kỹ sư điện những hiểu biết căn bản về hệ thống điện thông minh và những kỹ năng lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng hệ thống là cần thiết. Chương trình đào tạo ngành học tuy đã có những cải cách trong cấu trúc môn học nhưng thực tế cơ sở vật chất hiện tại của nhà trường phần nào vẫn còn chưa đáp ứng được – chưa có bài thực hành trong việc tích hợp các tổ hợp điện thông minh vào hệ thống điện cung cấp cho một tòa nhà, điều này dẫn đến việc triển khai thực hành cho SV đang còn hạn chế.

Nhằm khắc phục hạn chế nêu trên, chúng tôi tiến hành quá trình nghiên cứu và triển khai thử nghiệm một số tổ hợp điện thông minh cho tòa nhà.

Những bộ điều khiển thông minh tích hợp sẵn như Broadlink RM-Pro, Smart control, công tắc thông minh Sonoff,... không thích hợp cho mục đích thực hành vì giá thành đắt đỏ, thiếu tính linh hoạt. Những tổ hợp khả dĩ khác là sự kết hợp các thiết bị vi điều khiển họ Arduino với dòng chip ESP8266. Tổ hợp này, mặc dù giá thành rẻ hơn và thích hợp với mục đích thực hành, vẫn bộ lộ ra những hạn chế nhất định - chip ESP8266 không tương thích với các công tắc của các hãng khác cung cấp dẫn đến sự hạn chế trong việc sử dụng đồng thời các thiết bị này trong cùng một hệ thống thực hành. Sử dụng các công tắc như vậy sẽ dẫn tới việc thiết bị không đọc được chế độ bật/tắt của các thiết bị. Trường hợp bộ điều khiển thông minh bị sự cố hay hỏng hóc, cả hệ thống sẽ mất kiểm soát và không thể điều khiển bằng tay.

Sau khi tìm hiểu và nghiên cứu về module Arduino Mega, ACS712, iNut Sensor R2 [2], một số loại cảm biến khác và hệ thống cung cấp điện trong các tòa nhà chúng tôi đã tiến hành xây dựng mô hình cung cấp điện và hệ thống điện thông minh cho một căn hộ. Mô hình này khắc phục được các nhược điểm như đã nêu ở trên và vì thế thích hợp để triển khai các bài thực hành về điện thông minh cho các tòa nhà.

2. Thiết kế hệ thống

2.1. Tạo mô hình căn hộ và thiết kế hệ thống điện cho căn hộ

Hình 1 mô tả phối cảnh mặt bằng của căn hộ dùng trong mô hình thực hành điện thông minh trong một căn hộ. Căn hộ mô hình có diện tích 1,6 m², bao gồm 03 phòng ngủ, 01 phòng khách, 01 bếp và 02

* Viện Kỹ thuật và Công nghệ, Trường Đại học Vinh

nhà vệ sinh. Căn hộ mô hình được làm từ vật liệu nhựa composite, các bức tường và vách có cấu trúc hai lớp và ở giữa có khe hở giúp cho việc đi dây dễ dàng.

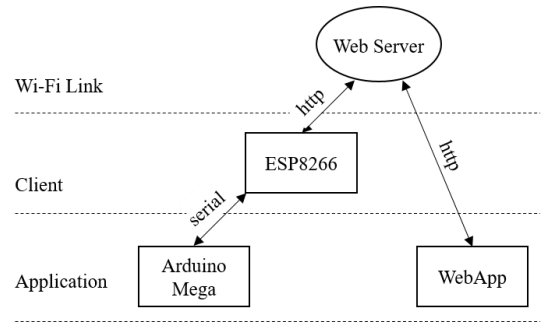


Hình 1. Phối cảnh mặt bằng căn hộ dùng trong mô hình thực hành

Hệ thống điện cho căn hộ gồm hệ thống ổ cắm và đèn chiếu sáng. Đèn trong các phòng ngủ có thể bật tắt tại ba vị trí, trong đó hai vị trí bật tắt bằng các công tắc cơ thông thường và một vị trí bật tắt bằng bộ điều khiển thông minh. Các đèn hành lang, nhà vệ sinh sử dụng cảm biến chuyển động và cảm biến ánh sáng. Cửa ra vào được điều khiển bằng động cơ điện servo. Để đảm bảo an toàn trong thực hành chúng tôi sử dụng nguồn điện cấp 12Vdc. Danh mục các thiết bị được trình bày chi tiết trong Bảng 1.

2.2. Phương thức giao tiếp của bộ điều khiển thông minh

Sử dụng ESP8266 trong mô hình này với vai trò là một mạch vi điều khiển có nhiều ưu điểm, trong đó nổi bật nhất phải kể đến giao thức kết nối không dây bằng Wi-fi. Hình 2.2 mô tả sơ đồ giao tiếp tổng thể của mô hình điện thông minh. Trong mô hình này, Web server nằm ở tầng cao nhất –tầng Link;



Hình 2.2 Sơ đồ giao tiếp các khối hệ thống

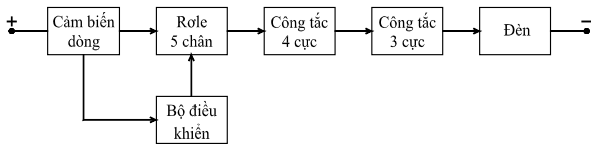
ESP8266 nằm ở tầng Client, và Arduino nằm ở tầng thấp nhất - tầng Application. Trong cấu hình này, một khi Web Server được thiết lập, ESP8266 đóng vai trò như một điểm kết nối không dây và là một phần của mạng cục bộ (Local Area Network – LAN) và có thể giao tiếp với bất cứ thiết bị kết nối mạng LAN nào khác trong hệ thống thông qua địa chỉ IP của thiết bị đó. Nó cũng có thể kết nối với trạm thứ hai, chẳng hạn như một máy tính cá nhân hay điện thoại thông minh. Với mục tiêu là từ ứng dụng chạy trên một thiết bị kết nối với mạng LAN, một Webapp được viết ra chạy trên hệ điều hành Android để điều khiển thiết bị thông qua bo mạch Arduino Mega, tín hiệu từ thiết bị hay cảm biến sẽ theo chiều ngược lại chuyển về Webapp để xử lý.

Trong mô hình này, việc tạo ra một Web Server là điểm mấu chốt trong sơ đồ giao tiếp. Một Web Server như vậy có thể được tạo miễn phí, nhưng cần có những hiểu biết tối thiểu về lập trình PHP và phương thức giao tiếp với Web Server [3]. Thực hiện điều này khá mất thời gian và là một trong những cản trở đối với SV ngành điện, điện tử. Khắc phục khó khăn này, ở đây chúng tôi sử dụng thiết bị iNut Sensor R2 – một thiết bị hạ tầng với nền tảng Inut platform hỗ trợ sẵn Server [4] cho phép thực hiện giao tiếp qua lại giữa ESP8266 và Webapp thông qua giao thức truyền siêu văn bản (HyperText Transfer Protocol – HTTP.) Với phương thức giao tiếp như vậy chúng tôi đã xây dựng thành công bộ điều khiển điện thông minh cho căn hộ.

Bảng 1. Bảng danh mục các thiết bị được sử dụng trong mô hình

TT	Tên thiết bị	Hãng sản xuất	Số lượng
1	iNut Sensor R2	INut JSC	01
2	Arduino Mega 2560 ADK R3	Arduino.cc	01
3	Cảm Biến Dòng Điện ACS712 – 5A	Tongling	08
4	Bộ Role 8 kênh 5V	Elegoo	02
5	Động cơ servo SG90	Tower Pro	01
6	Cảm Biến Chuyển Động HC-SR501	Adraxx	01
7	Cảm biến ánh sáng quang trở CDS	Chipskey	01
8	Bộ nguồn 12 Vdc – 10A	Meanwell	01
9	Công tắc 3 cực WNV5002-7W-250Vac-16A	Panasonic	15
10	Công tắc 4 cực WEVH5004 -250Vac-16A	Panasonic	08
11	Hạt công tắc 1 chiều WNV5001-7W-250Vac-16A	Panasonic	09
12	Bóng đèn LED DC 12V – 5W	Solarhouse	13

2.3. Sơ đồ khối điều khiển chiếu sáng



Hình 2.3a. Sơ đồ khối điều khiển chiếu sáng



Hình 2.3b. Giao diện Webapp

Với phương thức điều khiển hệ thống dùng Webapp như mô tả ở trên, hệ chiếu sáng của căn hộ được thực hiện dễ dàng. Hình 2.3b mô tả sơ đồ khối cung cấp điện và điều khiển cho một đèn. Với sơ đồ này chúng ta có thể bật tắt đèn tại ba vị trí. Trong đó, hai vị trí tại công tắc 3 cực và công tắc 4 cực, vị trí còn lại tại bộ điều khiển từ xa thông qua Webapp. Khi bật đèn tại vị trí nào, nhờ có cảm biến dòng chúng ta có thể nhận biết được đèn bật hay tắt trên giao diện Webapp Hình 2.3b. Nếu bộ điều khiển trung tâm bị mất điện, chúng ta vẫn có thể bật tắt đèn bằng các công tắc thông thường.

2.4. Mô hình thực hành điện thông minh cho căn hộ

Dựa trên sơ đồ khối điều khiển chiếu sáng, sơ đồ giao tiếp của bộ điều khiển và kết quả tìm hiểu về arduino, các loại cảm biến chúng tôi đã tiến hành xây dựng mô hình thực hành điện thông minh cho căn hộ như Hình 2.4.



Hình 2.4. Mô hình thực hành điện thông minh cho căn hộ

Mô hình này có tỷ lệ 1:90 so với kích thước thực. Với mô hình này, chúng ta có thể điều khiển, hẹn giờ bật tắt và hiển thị trạng thái các thiết bị trên mô hình thông qua Webapp, có thể thực hành đấu nối lại dây dẫn và viết lại Webapp để điều khiển các thiết bị.

3. Kết luận

Trong bài báo này, chúng tôi đã giới thiệu mô hình thực hành điện thông minh cho căn hộ, mô hình này giúp cho SV có mô hình thực hành điện thông minh cho một căn hộ như trong thực tế mà không tốn nhiều sức. Thông qua việc thực hành trên mô hình này SV sẽ nắm được cách sử dụng các loại cảm biến, arduino, vi điều khiển và các phương thức giao tiếp, cách lập trình một ứng dụng Web và đặc biệt giúp hiểu rõ hơn về các mạch điều khiển chiếu sáng trong tòa nhà từ đó có thể chủ động trong việc thiết kế các mô hình mới. Chúng tôi sẽ tiếp tục phát triển bộ điều khiển thông minh bằng cách mở rộng thêm các đầu vào/ra, sử dụng thêm các loại cảm biến, contactor,... và viết lại Webapp để có thể áp dụng bộ điều khiển thông minh này cho một siêu thị.

Tài liệu tham khảo

1. Trường Đại học Vinh (2014) , *Chương trình đào tạo ngành Công nghệ kỹ thuật điện, điện tử*
2. https://mysmarthome.com.vn/sanpham/?product_id=273
3. Schneider electric S.A, *Electrical installation guide According to IEC international standards*, 2018.
4. Pham Hoang Nam, Tran Dinh Dung, Doan Van Phuc Uoc, *Building the practice model of power supply for an aptment*, Austrian Journal of Technical and Natural Sciences, 2019, pp 83-87.