

ỨNG DỤNG HỆ THỐNG INTERNET OF THINGS XÂY DỰNG HỆ THỐNG ĐÈN CHIẾU SÁNG THÔNG MINH

Lê Minh Hải, Phan Vũ Đình Nguyên, Trương Quốc Dũng

Khoa: Điện – Điện tử - Trường Đại học Duy Tân

Email: minhaiqn96@gmail.com

TÓM TẮT:

Internet Of Things là một cụm từ không còn xa lạ đối với nền công nghệ phát triển hiện nay trên thế giới, nó được ứng dụng trong mọi lĩnh vực của đời sống và sản xuất. Để nghiên cứu và ứng dụng xu hướng đó vào thực tế ở Việt Nam, đề tài đã nghiên cứu các cơ sở lý thuyết từ phần cứng, phần mềm, giao thức mạng liên quan. Xây dựng được mô hình ứng dụng điều khiển đèn giao thông một các thông minh, có thể điều khiển thông qua website, phần mềm trên điện thoại thông minh với các chế độ điều khiển linh hoạt, tiết kiệm năng lượng, phù hợp tình hình Việt Nam.

Từ khóa: IoT, Internet of Things, Smart light Controller

I. CƠ SỞ LÝ LUẬN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1.1. Lý do chọn đề tài

- Hiện nay việc điều khiển, giám sát các hệ thống đèn chiếu công cộng còn thực hiện rất thủ công nên gặp nhiều khó khăn như: tốn nhiều thời gian, chi phí, nguy hiểm khi trời mưa bão, không cập nhật được trạng thái hư hỏng của thiết bị để thay thế...Chính vì vậy, nhu cầu cấp thiết là cần một hệ thống điều khiển thông minh, tự động để mang lại hiệu quả cao hơn. Đặc biệt là trong giai đoạn ngày càng thiếu hụt năng lượng điện, việc quản lý giờ giấc bật tắt đèn một cách hiệu quả là một nhu cầu cấp thiết.
- Ở nước ta, đã có một số mô hình điều khiển thiết bị điện đã được ứng dụng trong thực tế. Tuy nhiên, còn nhiều vấn đề nan giải chưa được giải quyết một cách triệt để: hầu hết các hệ thống điều khiển và giám sát thiết bị điện được sử dụng trong các quy mô lớn trong khi thực tế mô hình vừa và nhỏ với số lượng ít thiết bị lại rất phổ biến, bên cạnh đó giá cả của các hệ thống đó vượt quá cao so với nhu cầu sử dụng của những cá nhân, tổ chức vừa và nhỏ. Đặc biệt là khả năng bảo mật chưa cao.
- Việc ứng dụng hình thức truyền không dây trong thực tế còn nhiều hạn chế và ít được áp dụng, Với sự phát triển của INTERNET ngày càng mạnh và tận dụng tài nguyên sẵn có của nó, nhằm mang lại sự tiện nghi cho người sử dụng, đề tài sẽ đưa ra một giải pháp điều khiển các thiết bị điện công cộng thông qua INTERNET.

1.2. Mục đích của đề tài

Ứng dụng hệ thống internet of things xây dựng hệ thống đèn chiếu sáng thông minh, hệ thống gồm:

- Phần cứng mô hình điều khiển một số thiết bị đèn chiếu sáng công cộng, kết nối với mạng Internet.
- Phần mềm trên nền Website và phần mềm trên nền Hệ điều hành Android có thể theo dõi trạng thái bật tắt. Điều khiển, hiển thị, lưu trữ, thống kê tình trạng hoạt động của các trụ đèn chiếu sáng.

- Quá trình điều khiển có thể thực hiện bằng tay trên phần mềm, website hoặc được thực hiện một cách tự động theo thời gian đã cài đặt trước. Thời gian cài đặt này có thể thay đổi bằng phần mềm Android.

1.3. Đối tượng và phạm vi

1.3.1. Đối tượng nghiên cứu:

- Nghiên cứu về phương thức truyền dữ liệu qua mạng Internet
- Cách thức giao tiếp và nguyên lý hoạt động của các thiết bị trong mạch: KIT VĐK Arduino, Module Ethernet
- Nghiên cứu xây dựng ứng dụng trên Android

1.3.2. Phạm vi nghiên cứu:

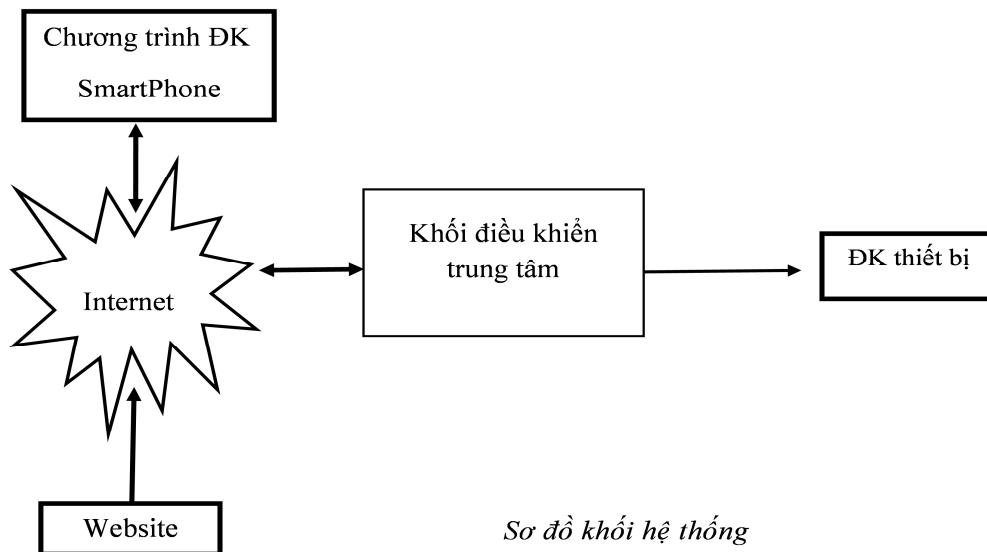
Nghiên cứu lý thuyết, xây dựng mô hình thử nghiệm, phần mềm kiểm thử

1.4. Phương pháp nghiên cứu

- Nghiên cứu lý thuyết liên quan
- Thiết kế, mô phỏng mạch trên phần mềm máy tính
- Xây dựng mô hình phần cứng
- Xây dựng lưu đồ thuật toán, viết chương trình, test thử

II. NỘI DUNG ĐỀ TÀI

2.1. Sơ đồ khối hệ thống:

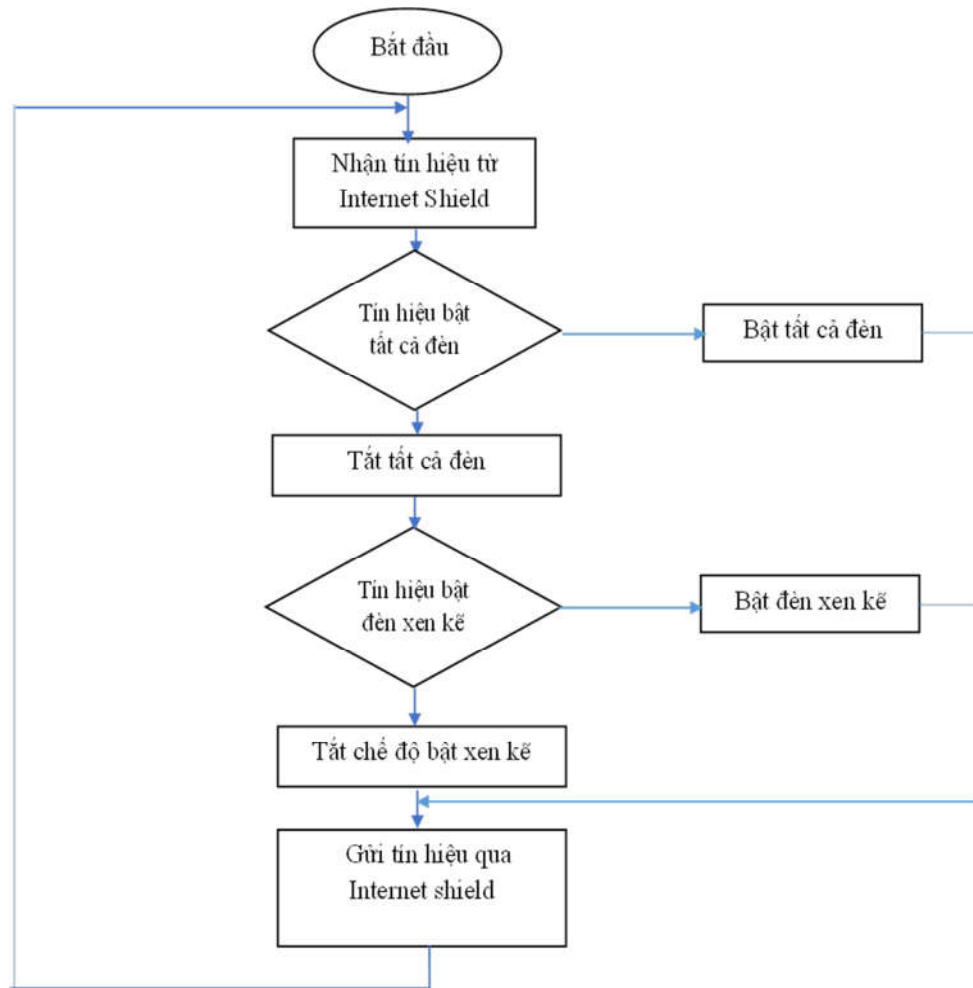


Mô hình thiết kế gồm 4 khối chính:

- **Khối Website:** nội dung website được viết bằng ngôn ngữ html, lưu trữ trong server và truy xuất, hiển thị thông qua trình duyệt web
- **Chương trình điều khiển SmartPhone:** đọc dữ liệu từ khối điều khiển trung tâm thông qua mạng Internet, tương tác với người dùng và đưa ra các tín hiệu điều khiển.
- **Khối điều khiển trung tâm:** dùng để điều khiển đóng ngắt từng cặp xen kẽ hay tất cả các thiết bị điện tùy theo thời gian mong muốn, thiết lập của người dùng. Đồng thời đóng vai trò là Server, chứa webservice tương tác với trình duyệt và phần mềm trên thiết bị di động

- **Khởi điều khiển thiết bị:** dùng để nhận lệnh đóng ngắt các thiết bị điện theo sự điều khiển của khối trung tâm.

2.2. Lưu đồ thuật toán khối điều khiển trung tâm



Lưu đồ thuật toán chương trình trên vi điều khiển

Khi khởi động chương trình, hệ thống sẽ thiết lập các thông số cần thiết, sau đó nhận dữ liệu từ Internet Shield, sau đó đưa ra quyết định bật hay tắt thiết bị phụ thuộc vào dữ liệu nhận được này.

Xét tín hiệu nhận được từ Internet Shield là bật tắt cả các đèn, nếu đúng thì khối điều khiển trung tâm sẽ gửi tín hiệu qua Internet Shield để điều khiển bật tắt cả đèn còn không đúng tín hiệu gửi xuống sẽ là tắt tắt cả đèn. Xét trường hợp bật xen kẽ các đèn cũng tương tự như vậy.

2.3. Giao diện điều khiển trên Website:

Giao diện điều khiển trên website tương đối đơn giản, gồm các chức năng bật, tắt từng thiết bị, chức năng bật, tắt tắt cả và chức năng bật tắt xen kẽ nhằm tiết kiệm năng lượng cũng như tăng tuổi thọ cho các thiết bị

HE THONG DIEU KHIEN THIET BI QUA INTERNET BANG ARDUINO UNO VA MODULE ETHERNET SHIELD

DIEU KHIEN BANG NUT LENH

[MO THIET BI 1](#)
[TAT THIET BI 1](#)

[MO THIET BI 2](#)
[TAT THIET BI 2](#)

[MO THIET BI 3](#)
[TAT THIET BI 3](#)

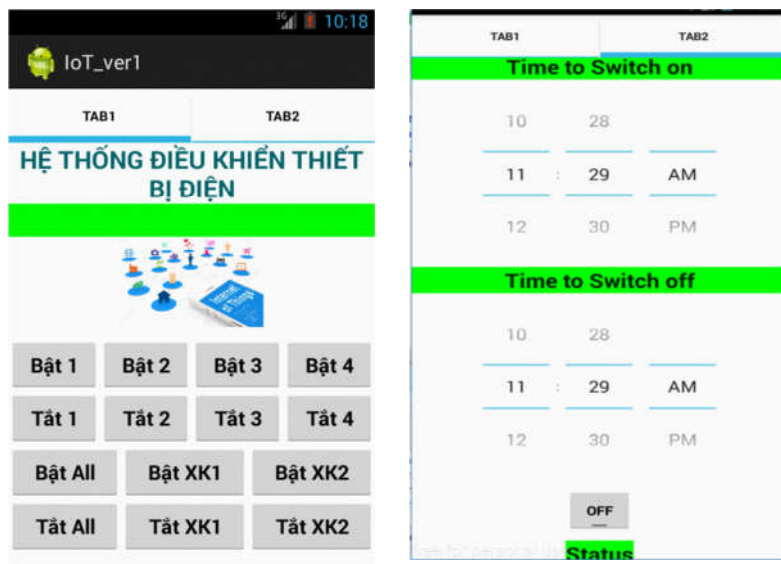
[MO THIET BI 4](#)
[TAT THIET BI 4](#)

[MO ALL THIET BI](#)
[TAT ALL THIET BI](#)

[MO XK THIET BI](#)
[TAT XK THIET BI](#)

Giao diện điều khiển trên website

2.4. Phần mềm điều khiển trên thiết bị di động:



Giao diện kiểu khiển trên thiết bị di động Android

Giao diện điều khiển trên phần mềm Android goomd 2 Tabselector: Tab 1 có chức năng tương tự như giao diện điều khiển trên website được trình bày ở trên, Tab 2 có chức năng hẹn giờ. Người quản lý chỉ cần cài đặt giờ bật, tắt hằng ngày, hệ thống sẽ tự động điều khiển

2.5. Nguyên lí hoạt động toàn hệ thống:

- Khi hoạt động, hệ thống sẽ kiểm tra Module Shield Ethernet có kết nối Internet chưa và xuất ra địa chỉ IP của module.
- Ta truy cập trên trình duyệt web tại địa chỉ 192.168.1.9 (được cài đặt trong server Arduino) hoặc phần mềm Android trên thiết bị điện thoại Smartphone có kết nối Internet Lan để điều khiển thiết bị.
- Khi thực hiện lệnh điều khiển bật tắt đèn, thì tín hiệu điều khiển đó sẽ được truyền qua bộ xử lý trung tâm thông qua mạng LAN, việc kết nối này được thực hiện bằng cách gán cho

bộ xử lý trung tâm 1 địa chỉ IP giống với địa chỉ IP của mạng nội bộ. Tại đây Module Ethernet sẽ nhận các giá trị bật tắt từ trên Website hoặc App Android và trả về Arduino thông qua API.

- Trong khi Arduino đang thực hiện công đoạn quét giá trị trả về, khi này nhận được giá trị bật hoặc tắt sẽ điều khiển ra các chân đã cài đặt sẵn là kích hoạt các role hoạt động.

*** Chức năng hẹn giờ đặc biệt :**

- Chúng ta có thể đặt lịch tự động bật/tắt thiết bị điện tùy mong muốn người sử dụng thông qua thiết lập trên thiết bị di động của mình. App Android đã được tích hợp thời gian thực. Nên khi đến thời điểm hẹn giờ, sẽ có tín hiệu tự động báo về bộ xử lý trung tâm và công việc cứ tiếp tục như khi chúng ta nhấn nút thủ công bằng tay vậy. Ở chế độ hẹn giờ, ta có thể hẹn giờ cho sáng tắt toàn hệ thống, hoặc sáng tắt xen kẽ các đèn chần lẻ theo ngày để tiết kiệm năng lượng và tăng tuổi thọ cho đèn

2.6. Hình ảnh mô hình thực tế:



Mô hình thực tế

III. KẾT LUẬN

3.1. Kết quả test hệ thống:

Hệ thống đã được kiểm thử trong môi trường mạng LAN thông qua Modum wifi và cả ADSL, kết quả như sau:

- Trong điều kiện kết nối tốt
 - 10/10 lần nhấn thành công trên website mạng nội bộ
 - 10/10 lần nhấn trên phần mềm di động
- Trong điều kiện kết nối không tốt khoảng 4 giây
 - 10/10 lần nhấn thành công trên website mạng nội bộ

- 10/10 lần thành công trên phần mềm di động.

➤ Giá thành sản phẩm:

STT	Tên Thiết Bị	Giá Thành(nghìn đồng)
1	Arduino Ethernet Shield	160
2	Arduino Uno R3	120
3	Modum wifi 4 cổng FPT	550
4	Rơ-le, bóng đèn và các thiết bị khác	150
	Tổng Tiền	980

3.2. Ưu điểm:

- Dễ dàng cài đặt trên hầu hết các Modum wifi, ADSL
- Tốc độ xử lý và trả về kết quả tương đối nhanh. Trung bình khoảng 2s đối với tình trạng mạng hoạt động tốt, thời gian này có thể gia tăng lên 4s đối với những trường hợp kết nối không tốt
- Có thể biết được trạng thái thiết bị chắc chắn thông qua tín hiệu phản hồi.
- Điều khiển được nhiều thiết bị thông qua việc thêm nhiều Module Rơ le và dùng thêm board mở rộng.
- Chế độ điều khiển thông minh, tiện dụng thông qua phần mềm cài đặt hệ điều hành Android

3.2. Nhược điểm:

- Chưa thực hiện tính năng bảo mật
- Độ trễ tín hiệu phụ thuộc nhiều vào điều kiện mạng INTERNET.
- Giao thức xử lý trên điện thoại, website còn đơn giản, chưa tối ưu.
- Chưa chạy được trên đa nền tảng

3.3. Hướng phát triển:

Do thời gian thực hiện đề tài có hạn và lượng kiến thức nhóm chúng em là nhất định nên đề tài thực hiện xong chỉ đáp ứng được một phần nhỏ của một hệ thống hoàn chỉnh. Vì vậy, để đề tài này thêm phong phú hơn, mang nhiều tính thực tế hơn nữa, có khả năng ứng dụng cao hơn thì em đề xuất đưa thêm vào những yêu cầu như sau:

- Cải thiện phần mềm điện thoại: Xây dựng dưới dạng service socket và chạy khi có tín hiệu kiểu service nhằm tăng khả năng xử lý và ít gây tốn tài nguyên trên điện thoại.
- Thuê, cài đặt hosting, server để có thể điều khiển mọi lúc, mọi nơi và đảm bảo tốt hơn về đường truyền
- Mở rộng điều khiển được nhiều hơn nữa các thiết bị.
- Có thể áp dụng cho ngôi nhà thông minh vì tính tiện lợi, gọn nhẹ, không cần đi dây nhiều.
- Xây dựng một mạng lưới để thu thập dữ liệu ở khoảng cách xa hơn .
- Sử dụng kit nhúng để thu thập dữ liệu của camera từ xa .

- Khi cần thu thập số lượng dữ liệu lớn thì có thể phát triển thành vi điều khiển là một client để thu thập dữ liệu gửi lên 1 server trên máy tính , liên kết SQL để giám sát.
- Cài đặt thêm 1 module Sim900 (reset hoặc tắt module Ethernet) giao tiếp UART và một module Arduino (chạy khi module Ethernet không hoạt động, liên kết với Sim900 để điều khiển thiết bị điện qua tin nhắn thoại).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Phạm Minh Hà (2009), “Kỹ Thuật Mạch Điện tử”, NXB Khoa Học Và kỹ thuật.
- [2] Ngô Diên Tập (2010), “Lập trình C cho Vi điều khiển”, Nhà xuất bản đại học Quốc gia Hà Nội.
- [3] Phạm Quang Huy, Nguyễn Trọng Hiếu (2014), “Vi Điều Và Ứng Dụng Arduino Dành Cho Người Tự Học”, NXN Bách Khoa Hà Nội.
- [4] Trương Thị Ngọc Phượng (2012), “Lập trình Android”, Nhà xuất bản Thời Đại
- [5] <https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoEthernetShield>
- [6] <http://www.instructables.com/id/Arduino-Ethernet-Shield-Tutorial/>
- [7] <http://developer.android.com/>
- [8] <https://www.youtube.com/watch?v=eHjGpDHjhMc>