

THIẾT KẾ ỨNG DỤNG INTERNET OF THINGS ĐO, GIÁM SÁT CÁC THÔNG SỐ MÔI TRƯỜNG VÀ ĐIỀU KHIỂN THIẾT BỊ ĐIỆN QUUA NỀN TẢNG BLYNK

AN INTERNET OF THINGS APPLICATION FOR MEASUREMENT, SUPERVISION OF ENVIRONMENTAL PARAMETERS AND CONTROL ELECTRICAL DEVICES ON BLYNK

ĐOÀN HỮU CHỨC

Khoa Điện - Điện tử, Trường Đại học Quản lý và Công nghệ Hải Phòng

Email liên hệ: chuchd@hpu.edu.vn

Tóm tắt

Internet of things (IoT) ngày càng được ứng dụng rộng rãi trong cuộc sống. Bài báo trình bày một ứng dụng IoT cho việc đo lường, giám sát các thông số của môi trường như nhiệt độ, độ ẩm, nồng độ khí gas, phát hiện chuyển động và điều khiển thiết bị điện như quạt điện, đèn chiếu sáng. Các thành phần của hệ thống, lưu đồ thuật toán và giao diện điều khiển hệ thống được trình bày một cách chi tiết. Việc kết nối tới hệ thống qua Internet để giám sát và điều khiển được thực hiện qua trang web của Blynk trên máy tính hoặc Blynk IoT trên điện thoại thông minh. Mô hình hệ thống đã được xây dựng và hoạt động tin cậy.

Từ khóa: Arduino, ESP8266, IoT.

Abstract

Internet of things (IoT) is increasingly widely applied in life. The article presents an IoT application for measuring and monitoring environmental parameters of temperature, humidity, gas concentration, motion detection and control of electrical equipment such as electric fans and lights. The components of the system, the algorithm flowchart and the system control interface are presented in detail. The connection to the system via the Internet for monitoring and control is done via the Blynk website on a computer or Blynk IoT on a smartphone. The system has been built and works reliably.

Keywords: Arduino, ESP8266, IoT.

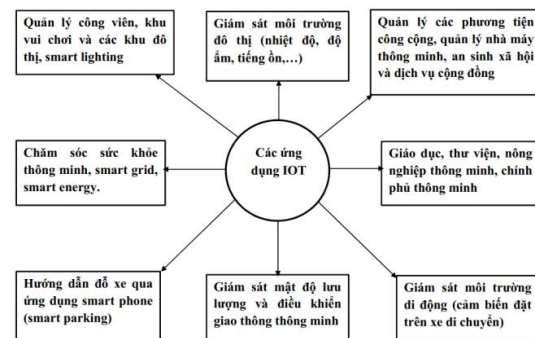
1. Khái niệm IoT (Internet of Things)

Một trong những định nghĩa được chấp nhận rộng rãi về IoT là:

Internet kết nối vạn vật (Internet of things - IoT) là sự phát triển của các dịch vụ Internet, không chỉ

bao gồm các máy tính mà còn bao gồm các hệ thống nhúng kết nối đến các đối tượng vật lý, tất cả được nối vào mạng internet, cho phép các thiết bị có thể tạo, trao đổi, phân tích dữ liệu và đưa ra các quyết định với sự can thiệp của con người là tối thiểu [1].

IoT có tiềm năng thay đổi mọi khía cạnh trong cuộc sống của chúng ta, giống như cách mà Internet đã thay đổi. Internet kết nối vạn vật được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực. Việc kết nối tới Internet được thực hiện qua nhiều cách khác nhau như qua mạng Lan, Wan, chuẩn Zigbee hay mạng wifi [2].



Hình 1. Một số ứng dụng của IoT

Các ứng dụng phổ biến hiện nay là cho những ngôi nhà thông minh, thành phố thông minh, nông nghiệp thông minh, giám sát các thông số sức khỏe, môi trường, nông nghiệp,... [3].

Trong [1] nhóm tác giả đã sử dụng các KIT Arduino và ESP8266 để thực hiện một số ứng dụng điều khiển thiết bị điện trong nhà như các thiết bị chiếu sáng, quạt điện, tivi,... Tuy nhiên việc sử dụng thêm kit Arduino Uno khi đã dùng ESP 8266 làm tăng độ phức tạp và tăng giá thành của hệ thống.

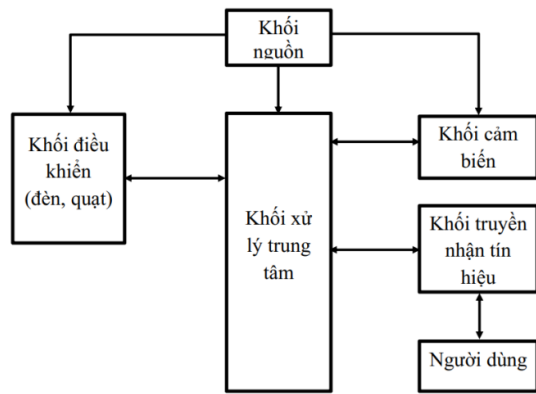
Trong [2] đã tổng kết cũng như so sánh các ưu điểm của việc sử dụng các nền tảng kết nối mạng Internet cho ứng dụng IoT. Qua đó cho thấy việc sử dụng kết nối qua mạng Internet - Wifi là hiệu quả và kết nối toàn cầu. Mặc dù vậy giá thành có thể tăng

lên. Điều này có thể được khắc phục bằng cách dùng ESP 8266 và tận dụng tài nguyên của nó cho việc kết nối các cảm biến để thu nhận tín hiệu đo cũng như sử dụng nó cho việc điều khiển thiết bị điện.

Trong bài báo này, tác giả trình bày thiết kế ứng dụng IoT sử dụng các cảm biến đo lường các thông số môi trường từ đó có tín hiệu điều khiển thiết bị phù hợp sử dụng ESP8266 kết nối mạng Internet qua Wifi.

2. Thiết kế ứng dụng IoT điều khiển thiết bị điện

Để thiết kế một ứng dụng về IoT, ở đây ta sử dụng các cảm biến để đo các thông số môi trường như nhiệt độ, độ ẩm, độ ẩm đất, nồng độ khí gas, cảm biến chuyển động từ đó lấy tín hiệu điều khiển quạt, điều hòa, thiết bị chiếu sáng hoặc bất kỳ một cơ cấu chấp hành nào khác. Mô hình bao gồm cảm biến nhiệt độ, độ ẩm, nồng độ khí gas, cảm biến chuyển động, cảm biến ánh sáng, các bộ vi xử lý, các module truyền nhận tín hiệu không dây như NodeMCU ESP8266 để điều khiển thiết bị trong nhà, giám sát các thông số của cảm biến cũng như trạng thái của thiết bị thông qua các thiết bị ngoại vi như điện thoại và máy tính mà trực tiếp là qua app Blynk [4, 5]. Sơ đồ của hệ thống được trình bày chi tiết trên Hình 2.



Hình 2. Mô hình hệ thống IoT giám sát các thông số môi trường

Khối trung tâm

Ý tưởng thiết kế là sử dụng nhiều module cảm biến kết hợp, vì vậy sẽ cần một số lượng chân kết nối cụ thể. Module Wifi ESP8266 NODE MCU với 14 chân digital I/O và 1 chân analog, 1 cổng micro USB rất phù hợp để làm khối xử lý trung tâm. Sơ đồ chân nguyên lý chi tiết được trình bày trên Hình 3.

Các thông số kỹ thuật chính:

Chip: ESP8266EX.

WiFi: 2,4GHz hỗ trợ chuẩn 802,11 b/g/n.

Điện áp hoạt động: 3,3V.

Điện áp vào: 5V thông qua cổng USB.

Số chân I/O: 11 (tất cả các chân I/O đều có Interrupt/PWM/I2C/Onewire, trừ chân D0).

Số chân Analog Input: 1 (điện áp vào tối đa 3,3V).

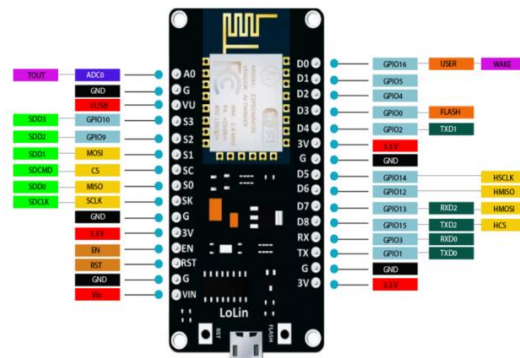
Bộ nhớ Flash: 4MB.

Giao tiếp: Cáp Micro USB.

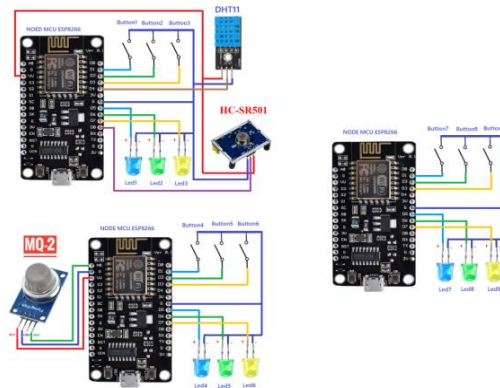
Hỗ trợ bảo mật: WPA/WPA2.

Tích hợp giao thức TCP/IP.

Để thuận lợi cho việc lắp đặt trong thực tế, nhóm sử dụng 3 module ESP8266 cho từng phòng riêng biệt. Chi tiết như trên Hình 4.



Hình 3. Sơ đồ chân của ESP8266



Hình 4. Sơ đồ nguyên lý khối điều khiển trung tâm

Khối cảm biến

- Cảm biến đo nhiệt độ và độ ẩm DHT11 có chức năng thu thập giá trị các thông số nhiệt độ và độ ẩm của môi trường trong vùng tác động và gửi về cho module arduino mega.

- Để đo nồng độ các loại khí gas có thể gây cháy nổ, trong thiết kế này sử dụng cảm biến MQ2. Tín hiệu từ cảm biến được về module aduino mega hoặc ESP8266.

- Cảm biến PIR làm nhiệm vụ phát hiện chuyển động của các đối tượng thông qua việc thu nhận tín hiệu hồng ngoại của nguồn phát và gửi về cho module arduino mega.

Khởi truyền nhận dữ liệu

- Những thiết bị ngoại vi như điện thoại và máy tính được kết nối truy cập ứng dụng Blynk qua Internet để hiển thị các giá trị của cảm biến cũng như điều khiển thiết bị điện qua các ứng dụng trên thông qua Wifi.

- Các dữ liệu từ thiết bị ngoại vi được nhận từ NodeMCU qua Wifi để giám sát và đồng thời gửi dữ liệu cho NodeMCU để điều khiển.

Khởi điều khiển

Sử dụng các relay để tắt mở các thiết bị trong nhà như đèn, quạt.

Khởi nguồn

Sử dụng adapter 5V/3A để cấp nguồn cho các thiết bị, các module và cảm biến.

Hệ thống giám sát này có thể lắp đặt trực tiếp vào trong nhà, căn hộ hoặc những nơi cần thiết. Người dùng sẽ nắm bắt được tình hình các thông số môi trường như nhiệt độ, độ ẩm, khí dễ cháy nổ và chuyển động bất cứ lúc nào kết nối Wifi cùng với một chiếc điện thoại thông minh và có thể điều khiển thiết bị điện theo nhu cầu của người sử dụng.

Trên cơ sở phần cứng này, nhóm thực hiện xây dựng thuật toán và viết chương trình điều khiển. Để ứng dụng IoT, nhóm tác giả sử dụng ứng dụng Blynk. Hình 5 trình bày chi tiết lưu đồ thuật toán. Quy trình như sau:

- NodeMCU ESP8266 được cấu hình nhận sóng wifi và mật khẩu của modem nhà mạng có kết nối tới Internet, đặt tốc độ Baud phù hợp, cấu hình ngõ vào ra và cảm biến, sau đó sẽ đọc các giá trị cảm biến, tạo 1 chuỗi gồm các thông số của các cảm biến, trạng thái các thiết bị.

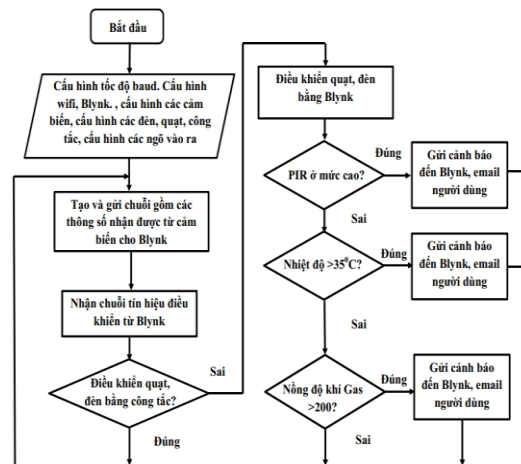
- Tiếp theo đẩy các thông số này lên ứng dụng Blynk qua wifi để giám sát theo dõi. Đồng thời NodeMCU cũng nhận tín hiệu điều khiển từ Blynk, để điều khiển các thiết bị tương ứng.

- Việc truyền và nhận tín hiệu của NodeMCU đều được kết nối qua mạng Internet. Khi các thông số của môi trường cần giám sát như nhiệt độ, độ ẩm, độ ẩm đất, nồng độ khí dễ cháy,... vượt quá mức quy định thì bộ xử lý trung tâm ESP8266 gửi cảnh báo đến điện thoại và qua email của người dùng.

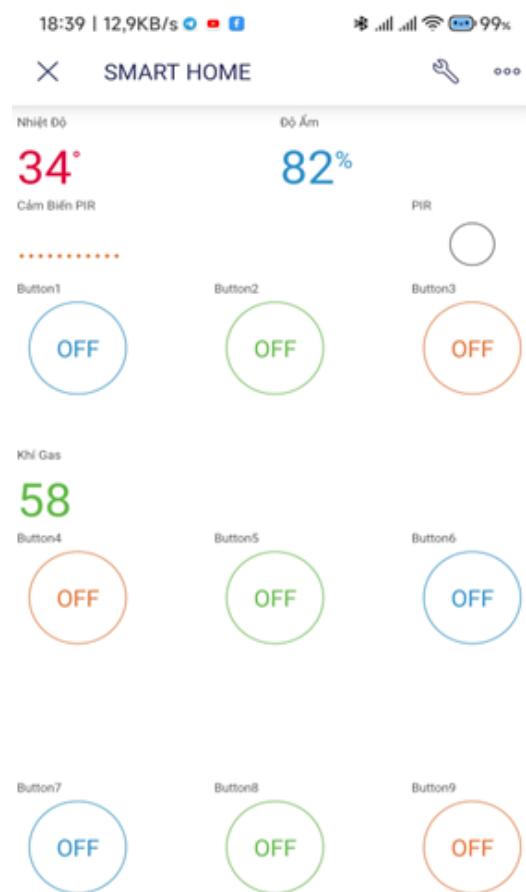
- Các bước trên sẽ được lặp lại liên tục để đảm bảo hệ thống luôn điều khiển đúng thiết bị và cập

nhật chính xác các giá trị thu được từ các cảm biến.

Giao diện thực hiện điều khiển hệ thống trên nền tảng Web và điện thoại thông minh như Hình 6 và 7.



Hình 5. Lưu đồ thuật toán điều khiển hệ thống

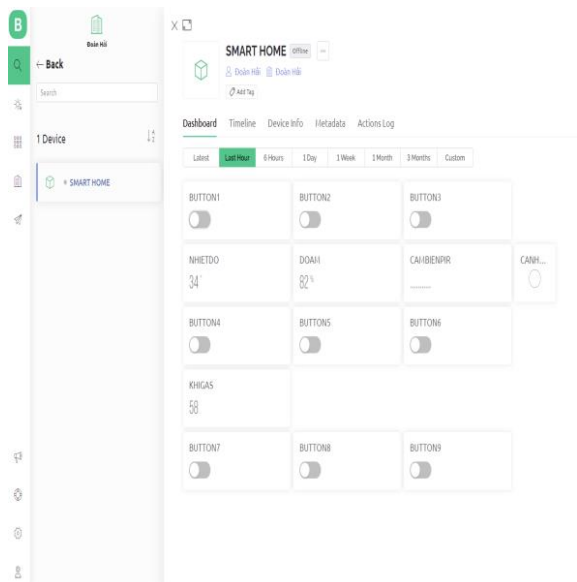


Hình 6. Giao diện điều khiển trên điện thoại

Giao diện Blynk của hệ thống bao gồm 2 khối:

Khối điều khiển: Bao gồm 9 nút để điều khiển bật tắt các thiết bị như đèn quạt trong ngôi nhà.

Khởi hiển thị: Bao gồm 3 màn hình thị những thông tin về môi trường được giám sát như giá trị của nhiệt độ phòng, độ ẩm phòng, khí gas và sự chuyển động trong ngôi nhà.



Hình 7. Giao diện điều khiển trên web.

3. Kết luận

Hệ thống sau khi được thiết kế, lắp đặt và chạy thử nghiệm cho kết quả hoạt động ổn định và tin cậy. Người sử dụng có thể giám sát và điều khiển hệ thống chỉ qua những thao tác đơn giản, dễ sử dụng trên các nút điều khiển ảo của điện thoại hoặc máy tính có kết nối mạng Internet và trang web Blynk. Hệ thống có tính bảo mật và an toàn cao cho người sử dụng.

Việc điều khiển thiết bị điện trong nhà như quạt điện, điều hòa hay thiết bị chiếu sáng được thực hiện qua ứng dụng Blynk. Các cảm biến sử dụng đều hoạt động tốt. Dữ liệu và trạng thái của các thiết bị và cảm biến được truyền nhận liên tục qua serve ứng dụng Blynk. Người dùng có thể nhận đầy đủ thông tin về hệ thống trên các điện thoại thông minh hoặc máy tính truy cập Internet.

Hệ thống tiến hành cảnh báo cho người dùng bằng cách gửi mail và thông báo qua điện thoại.

Những tồn tại chưa được xử lý như khi nhà đột ngột mất điện hay là khi đã cấp điện cho thiết bị nhưng thiết bị chấp hành hoạt động không ổn định hoặc hỏng thì trạng thái thiết bị không được cập nhật chính xác. Chưa đáp ứng được điều khiển trong thời gian thực.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Lalit Mohan Satapathy, Samir Kumar Bastia, Nihar Mohanty (2018), *Arduino based home automation using Internet of things (IoT)*, International Journal of Pure and Applied Mathematics, Vol.118, No.17.
- [2] Mehedi Hasan, MD Toufiqul Islam Bilash, Parag Biswas, Md. Ashik Zafar Dipto (2018), *Smart Home Systems: Overview and Comparative Analysis*, 2018 Fourth International Conference on Research in Computational Intelligence and Communication Networks (ICRCICN).
- [3] Vincent Riquebourg, David Menga, David Durand, Bruno Marhic, Laurent Delahoche, Christophe (2006), *The Smart Home Concept: our immediate future*, 2006 1ST IEEE International Conference on E-Learning in Industrial Electronics.
- [4] Adeel Javed (2016), *Building Arduino Projects for the Internet of Things*, Building Arduino Projects for the Internet of Things.
- [5] Marco Schwartz (2016), *Internet of Things with Arduino Cookbook*, Packt Publishing Ltd.,

Ngày nhận bài:	02/8/2022
Ngày nhận bản sửa:	13/8/2022
Ngày duyệt đăng:	19/8/2022