

HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG



PHẠM XUÂN MẠNH

**XÂY DỰNG HỆ THỐNG IOT GIÁM SÁT CÁC TRẠM PHÁT THANH
CẤP XÃ TRONG HỆ THỐNG TRUYỀN THANH KHÔNG DÂY**

Chuyên ngành: Kỹ thuật viễn thông

Mã số: 8.52.02.08

TÓM TẮT LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

HÀ NỘI – 2020

Luận văn được hoàn thành tại:
HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG

Người hướng dẫn khoa học: **TS. NGUYỄN QUỐC UY**

Phản biện 1:

Phản biện 2:

Luận văn sẽ được bảo vệ trước Hội đồng chấm luận văn thạc sĩ tại Học viện
Công nghệ Bưu chính Viễn thông

Vào lúc: giờ ngày tháng năm 2020

Có thể tìm hiểu luận văn tại:

- Thư viện của Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông

LỜI MỞ ĐẦU

1. Lí do chọn đề tài

Trên thế giới, các nghiên cứu về công nghệ Radio số (Internet radio) đã được quan tâm từ khá lâu với nhiều kết quả công bố, đặc biệt các hệ thống truyền thanh qua Internet, tuy nhiên việc ứng dụng công nghệ này tại Việt Nam vẫn chưa được thực sự quan tâm và mới chỉ bắt đầu triển khai mấy năm trở lại đây.

Các ưu điểm của hệ thống truyền thanh qua Internet như sau:

- Tại những khu vực thành thị và tại những vùng sâu, xa, dân tộc thiểu số, hệ thống đều có thể truyền dữ liệu thông qua Internet và sóng FM. Phần mềm trên hệ thống máy chủ phát sóng có thể giám sát trạng thái và điều khiển các máy thu Internet Radio ứng dụng công nghệ IoT.
- Trong các trường hợp thiên tai, cứu nạn, hệ thống ngoài chức năng thu phát, truyền thanh, còn có thể nhận phản hồi trong những tình huống khẩn cấp.

Hệ thống nếu được triển khai trên các tỉnh, để phục vụ phủ sóng cho các vùng sâu, vùng xa, trong những tình huống lưu động khẩn cấp là một giải pháp mang lại lợi ích to lớn cho phát triển kinh tế, ý nghĩa chính trị và đảm bảo an ninh quốc phòng và chủ quyền quốc gia. Chính vì vậy, việc xây dựng hệ thống truyền thông radio số đồng nhất 03 cấp (tỉnh, huyện, xã) phục vụ phổ biến kiến thức thông tin kinh tế, văn hóa, xã hội, an ninh, quốc phòng và các thông tin khẩn cấp của tỉnh Đắk Lắk và khu vực Tây Nguyên, đảm bảo an toàn thông tin và tính dự phòng hệ thống trong trường hợp khẩn cấp có ý nghĩa ứng dụng rất lớn.

2. Tổng quan vấn đề cần nghiên cứu

IOT hiện nay đang là một xu hướng mạnh mẽ trên toàn thế giới, mở ra những cơ hội chưa từng có cho các nền kinh tế, doanh nghiệp, tổ chức và các cá nhân để cạnh tranh trong môi trường mới. Phạm vi ứng dụng công nghệ IoT thực sự rộng lớn và đa dạng, từ quản lý giao thông, quản lý đô thị, quản lý môi trường, ứng phó khẩn cấp đến các dịch vụ y tế chăm sóc sức khỏe, nhà thông minh, hướng tới nữa là thành phố thông minh và tất nhiên là cả hệ thống truyền thanh không dây qua Internet.

Trong quá trình xây dựng hệ thống truyền thanh không dây đồng nhất 03 cấp cho một tỉnh, việc kiểm soát tình trạng hoạt động của hàng trăm xã, hàng trăm điểm thu phát sóng qua Internet Radio là vô cùng cần thiết. Việc này chỉ được thực hiện nếu áp dụng công nghệ IoT vào trong việc xây dựng hệ thống, kết hợp với các quy trình hoạt động của hệ thống truyền thanh qua Internet.

3. Mục đích nghiên cứu của luận văn

Trong khuôn khổ luận văn, tác giả sẽ xây dựng một hệ thống IoT để theo dõi thông số từ các hệ thống Internet Radio phát thanh từ các xã. Dữ liệu sẽ được gửi về hệ thống phần mềm trên server cấp tỉnh. Hệ thống gồm demo phần cứng và phần mềm đáp ứng được yêu cầu đặt ra.

4. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Về cơ bản, IoT platform là một hệ thống theo dõi và quản lý các thông số của máy thu Internet Radio từ xa mà không cần phải đến trực tiếp máy thu Internet Radio. Hệ thống tự động cập nhật các thông số cần thiết cho người quản lý, giúp cho người quản lý dễ dàng theo dõi cũng như quản lý nhiều máy thu Internet Radio một lúc. Việc theo dõi và quản lý thông qua IoT platform này vừa giúp tiết kiệm nhân lực, dễ dàng và đặc biệt là rất nhanh chóng, đáp ứng yêu cầu độ tin cậy cao của hệ thống khi hoạt động trong thực tế.

5. Phương pháp nghiên cứu:

Nhờ sự hướng dẫn cũng như định hướng của thầy hướng dẫn, học viên thực hiện tìm kiếm và thu thập tài liệu, bài báo đã được công bố để tìm hiểu lý thuyết cơ bản về IoT platform, từ đó tìm hiểu và phân tích các kết quả đã có được và xây dựng một IoT platform nhỏ chạy thực tế để khảo sát đưa ra kết quả và định hướng nghiên cứu tiếp sau này.

Nội dung của luận văn gồm 4 phần chính:

- *Chương 1: Nghiên cứu tổng quan, thuyết minh ý tưởng*
- *Chương 2: Mô hình hệ thống truyền thanh không dây và ứng dụng công nghệ iot*
- *Chương 3: Xây dựng hệ thống iot quản lý hoạt động của các trạm phát thanh*
- *Chương 4: Kiểm thử IOT platform với phần cứng mô phỏng máy thu Internet Radio*

CHƯƠNG 1: NGHIÊN CỨU LÝ THUYẾT TỔNG QUAN VỀ INTERNET OF THINGS

1.1. Tổng quan về IoT và IoT platform

Hệ thống IoT được ứng dụng rất rộng rãi trong thực tế. Các lĩnh vực ứng dụng IoT và kiến trúc tổng quát hệ thống IoT có thể được tìm kiếm trong hình vẽ dưới đây.

IoT platform là trung tâm của việc triển khai IoT, là một phần mềm để khai báo, định nghĩa thiết bị phần cứng, các giao thức kết nối và các ứng dụng phần mềm khác. Nó cung cấp một giải pháp hiệu quả cho việc quản lý và cấu hình thiết bị, thu thập và phân tích dữ liệu, có khả năng kết nối với các dịch vụ đám mây và tích hợp với điện thoại thông minh và các thiết bị khác của người sử dụng. Có rất nhiều các IoT platform khác nhau, tuy nhiên hầu hết tất cả đều có các thành phần cơ bản chung giống nhau:

- Thiết bị kết nối: Chúng là các loại máy móc, cảm biến hay các thiết bị kết nối khác thực hiện một hành động cụ thể: thu thập dữ liệu, kết nối với nhau, truyền và nhận dữ liệu, ...
- Phương thức kết nối: Dựa trên mạng viễn thông mà các thiết bị có thể kết nối, giao tiếp được với nhau và với server/cloud. Điều này phụ thuộc vào yêu cầu của dự án IoT từ đó chọn ra phương thức kết nối hiệu quả nhất.
- Xử lý dữ liệu: Được xử lý ở trên server/cloud. Nhận dữ liệu từ các thiết bị, từ đó phân tích và đưa ra hành động sẽ được thực hiện trong IoT platform.
- Giao diện: Cung cấp cho người dùng một giao diện trực quan để có thể tương tác và nhìn thấy được hoạt động của toàn bộ hệ thống.

1.2. Các yêu cầu và đặc điểm của IoT platform

Các IoT platform đảm bảo việc tích hợp liền mạch các phần cứng khác nhau bằng cách sử dụng một loạt các giao thức giao tiếp phổ biến (như MQTT, HTTP, CoAP, ...). Sử dụng các API do IoT platform cung cấp, ta có thể tải dữ liệu IoT thu thập được vào các hệ thống phân tích, lưu trữ hoặc xử lý dữ liệu tới các thiết bị được kết nối hoặc truyền dữ liệu giữa chúng bằng việc sử dụng các loại ứng dụng người dùng khác nhau. Để đánh giá xem liệu một IoT platform có thật sự tốt hay không, cần dựa vào các tiêu chí sau đây:

- Tính khả mở: Cho phép chạy trên các thiết bị có nền tảng hệ điều hành khác nhau.
- Dễ sử dụng: Cung cấp một giao diện dễ nhìn, thân thiện, cung cấp các API đa dạng để người dùng có thể tùy chỉnh hệ thống theo cách riêng.

- Tương tác và thích hợp: Cung cấp khả năng xử lý nhiều loại thiết bị phần cứng thông qua nhiều loại giao thức kết nối để truyền dữ liệu cho server/cloud.
- Tính bảo mật: Mã hóa thông tin truyền giữa các thiết bị với server/cloud, kiểm soát quyền truy cập vào hệ thống, bảo mật dữ liệu lưu trữ, ...

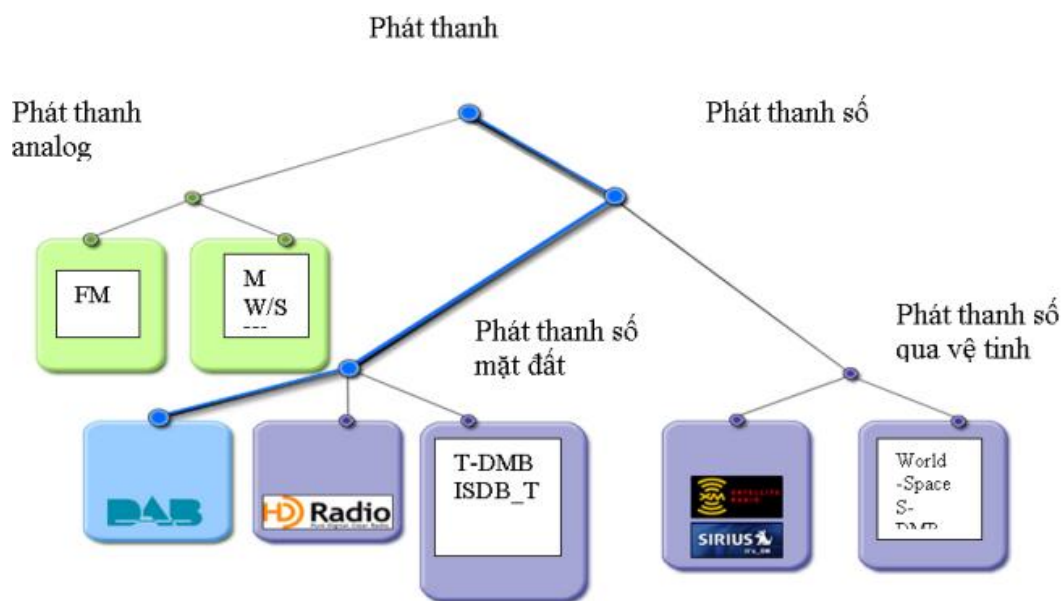
1.3. Kết luận

Ở Việt Nam hiện nay, số lượng các máy thu Internet Radio là rất lớn do đó để quản lý và theo dõi các thông số của máy thu Internet Radio cần một số lượng lớn nhân lực. Điều này dẫn đến việc lãng phí nguồn nhân lực, trong khi nguồn nhân lực đó cần thiết cho những công việc khác quan trọng hơn. Để giải quyết được bài toán thực tế này thì việc xây dựng một IoT platform để quản lý và theo dõi thông số từ máy thu Internet Radio là rất cần thiết. Chính vì thế, trong khuôn khổ đề tài em mong muốn xây dựng một IoT platform dùng để quản lý các máy thu Internet Radio và theo dõi các thông số của các máy thu Internet Radio đó.

CHƯƠNG 2: MÔ HÌNH HỆ THỐNG TRUYỀN THANH KHÔNG DÂY VÀ ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ IOT

2.1. Lý thuyết về hệ thống truyền thanh không dây

Radio Internet phát triển mạnh mẽ ở mảng cá nhân, khi họ khởi đầu từ những công việc yêu thích như hát, kể chuyện, làm Vlog... rồi sau đó khi lượng người dùng quan tâm, số lượng người theo dõi tăng lên, họ phát triển kênh Internet Radio của họ trở thành một kênh truyền thông rất mạnh, nội dung phong phú, đáp ứng yêu cầu của thính giả. Vì tính cá nhân, phát thanh truyền hình qua Internet có tập khách hàng rất hẹp, ví dụ, sinh viên của nhạc phim, các bạn trẻ, yêu thích bóng đá... Bằng cách này, ngày càng có nhiều đài phát thanh Internet được lấp đầy khoảng trống đã tồn tại nhiều năm trong phát thanh truyền hình truyền thống. Chúng tương ứng với các yêu cầu và nhu cầu của khán giả mà các đài phát thanh truyền thống, vì nhiều lý do, sẽ không bao giờ có thể cung cấp cụ thể.

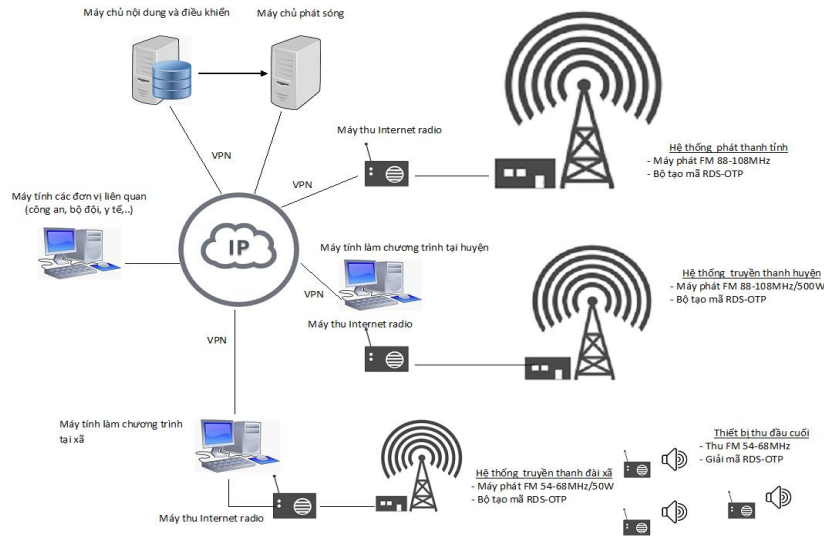


Hình 0.1: Tiến trình phát triển của phát thanh trên thế giới

2.2. Mô hình hệ thống truyền thanh không dây đồng nhất 3 cấp

Truyền thanh Radio số đồng nhất ba cấp, có nghĩa là hệ thống sử dụng công nghệ truyền thanh qua Internet. Nội dung được truyền từ máy chủ cấp Tỉnh, thông qua Internet (cáp quang, wifi, 3G) để truyền sóng đến các đài truyền thanh cấp Huyện, cấp Xã. Tại các điểm cấp Huyện, Xã có trang bị máy thu Internet Radio. Do đó các đài truyền thanh tại Tỉnh, Huyện, Xã đều có thể đồng loạt phát đi cùng một nội dung (đồng nhất về phát nội dung). Ngoài ra nội dung có thể được gửi lên máy chủ từ cấp Xã, cấp Huyện và cấp Tỉnh, và nội

dung này có thể được lấy từ xã này, huyện này rồi phát sang xã khác, huyện khác (đồng nhất về nội dung).



Hình 0.2: Mô hình hệ thống truyền thông không dây đồng nhất 3 cấp

Qua khảo sát và nghiên cứu lý thuyết, em đề xuất mô hình hệ thống phần cứng, được mô tả như trong hình 2.2, bao gồm:

- Hệ thống máy chủ nội dung phát sóng;
- Hệ thống máy chủ phát sóng qua internet (streaming server);
- Hệ thống máy trạm làm chương trình tại tỉnh, huyện, xã;
- Hệ thống máy thu Internet Radio tại các huyện, xã; Máy tạo mã RDS-OTP; Hệ thống máy phát FM cấp huyện (88-108 MHz/500W) và cấp xã (54-68 MHz/50W) có tích hợp máy phát mã RDS-OTP;
- Hệ thống thiết bị đầu cuối có tích hợp module giải mã RDS-OTP, nhận tín hiệu và phát trực tiếp ra loa. Hệ thống sử dụng kết hợp (hybrid) giữa truyền phát qua FM và qua Internet.

2.3. Nhu cầu xây dựng hệ thống truyền thanh không dây mới

Từ những số liệu thu thập được, chúng ta rút ra một số kết luận sau:

- Nhu cầu của Phát thanh tại các địa phương nói chung hiện nay là rất lớn, nội dung chương trình yêu cầu phải đa dạng, hấp dẫn.
- Nhiều khu vực mật độ dân cư thưa thớt, trình độ dân trí thấp, hệ thống thông tin liên lạc, phát thanh được đầu tư hạn chế, chưa đáp ứng được nhu cầu. chuyển tải thông tin của chính quyền.

- Hệ thống truyền thanh cơ sở hiện nay sử dụng chủ yếu là truyền thanh qua sóng FM, không đảm bảo chất lượng tín hiệu khi truyền tới các khu vực vùng sâu, vùng xa, vùng trũng phát sóng.

Do đó cần xây dựng hệ thống truyền thông radio số đồng nhất 03 cấp (tỉnh, huyện, xã) phục vụ phổ biến kiến thức thông tin kinh tế, văn hóa, xã hội, an ninh, quốc phòng và các thông tin khẩn cấp, đảm bảo an toàn thông tin và tính dự phòng hệ thống trong trường hợp khẩn cấp.

2.4. Vai trò của hệ thống IoT trong việc quản lí hệ thống truyền thanh không dây

Trong quá trình xây dựng hệ thống truyền thanh không dây đồng nhất 03 cấp, việc quan trọng nhất là kiểm soát quá trình hoạt động của các trạm thu phát sóng cấp dưới. Do đó việc xây dựng một hệ thống phần mềm có thể theo dõi hoạt động của hệ thống các trạm thu phát Radio Internet theo thời gian thực là vô cùng quan trọng, và ở đây công nghệ IoT sẽ được sử dụng.

Công nghệ IoT cho phép máy chủ qua Internet có thể thu thập dữ liệu được gửi lên từ các máy Internet Radio từ xa. Với mô hình hệ thống truyền thanh không dây đồng nhất 03 cấp như trong hình 2.2, các máy Internet Radio, ngoài việc thu sóng từ server phát sóng, có thể gửi dữ liệu ngược lại từ cấp cơ sở lên. Dữ liệu đó có thể là dữ liệu các cảm biến (nhiệt độ, độ ẩm trong phòng), hay tình trạng hoạt động của máy (đang hoạt động, tắt hay tạm nghỉ,...). Ngoài ra còn có thể tích hợp thêm các nút như cảnh báo nguy hiểm, báo cháy hay thiên tai lũ lụt. Với các chức năng cảnh báo, thay vì người dùng phải gọi điện thì chỉ cần nhấn nút là tín hiệu cảnh báo sẽ được gửi thẳng lên hệ thống.

2.5. Kết chương

Trong chương này, em đã nghiên cứu tìm hiểu về hệ thống truyền thanh không dây, từ đó xây dựng được mô hình hệ thống truyền thanh không dây, đồng nhất 03 cấp. Tiếp theo đó, với kiến thức về hệ thống IoT, em đề xuất xây dựng hệ thống IoT cho phép kết nối giữa máy chủ điều khiển hệ thống truyền thanh không dây, với các máy Internet Radio theo mô hình hệ thống IoT – tức là trao đổi dữ liệu 2 chiều, phục vụ mục đích theo dõi, kiểm tra tình trạng hoạt động của các trạm phát thanh cấp cơ sở và cảnh báo trong các tình huống khẩn cấp.

CHƯƠNG 3: XÂY DỰNG HỆ THỐNG IOT QUẢN LÝ HOẠT ĐỘNG CỦA CÁC TRẠM PHÁT THANH

Trong các mục sau, chúng ta sẽ nghiên cứu và xây dựng hoàn thiện hệ thống IoT quản lý các trạm phát thanh.

3.1. Mô hình hệ thống và phương thức trao đổi dữ liệu trong hệ thống IoT

Trong mô hình hệ thống IoT đơn giản, việc phân cấp thiết bị gồm 2 lớp: Lớp máy chủ và Lớp IoT gateway, phù hợp cho mô hình các trạm phát thanh, khi dữ liệu trao đổi trực tiếp từ máy thu Internet Radio lên máy chủ quản lý. IoT Gateway chính là Internet Radio, được tích hợp các module phần mềm đọc dữ liệu từ các cảm biến (dữ liệu đây có thể là nhiệt độ, độ ẩm, tình trạng hoạt động của máy) hay đọc trạng thái các nút nhấn cảnh báo khẩn cấp. Mô hình đơn giản của hệ thống sẽ được thấy như trong hình 3.1 dưới đây.

Socketio là một phương thức truyền dữ liệu giúp xây dựng một ứng dụng realtime. Socketio sẽ giúp các bên ở những địa điểm khác nhau kết nối với nhau, truyền dữ liệu ngay lập tức thông qua server trung gian. Socketio có thể được sử dụng trong nhiều ứng dụng như chat, game online, cập nhật kết quả của một trận đấu đang xảy ra...

3.2. Nghiên cứu, xây dựng giao diện phần mềm quản lý, giám sát và cảnh báo

3.2.1. Lựa chọn ngôn ngữ xây dựng frontend với ReactJS

React.js là một thư viện Javascript đang nổi lên trong những năm gần đây với xu hướng Single Page Application. Trong khi những framework khác cố gắng hướng đến một mô hình MVC hoàn thiện thì React nổi bật với sự đơn giản và dễ dàng phối hợp với những thư viện Javascript khác. Nếu như AngularJS là một Framework cho phép nhúng code javascript trong code html thông qua các attribute như ng-model, ng-repeat...thì với react là một library cho phép nhúng code html trong code javascript nhờ vào JSX, bạn có thể dễ dàng lồng các đoạn HTML vào trong JS. Tích hợp giữa javascript và HTML vào trong JSX làm cho các component dễ hiểu.

Lí do lựa chọn ReactJS:

- Trong lĩnh vực phát triển công nghệ, các chủ doanh nghiệp và developer luôn tìm kiếm những phương pháp tốt nhất để giúp doanh nghiệp của họ có những lợi thế cạnh tranh tốt hơn. Và một trong những công nghệ tốt nhất có thể giúp những doanh nghiệp vượt mặt đối thủ trong việc tạo ra những ứng dụng web chính là ReactJS.

- ReactJS cho phép các doanh nghiệp tạo ra những ứng dụng web với UI tốt hơn để nâng cao trải nghiệm người dùng. Đây cũng chính là công nghệ mà các doanh nghiệp cần để có được lượng tương tác của người dùng, tỉ lệ click cũng như chuyển đổi cao hơn. Hơn thế, các doanh nghiệp sử dụng ReactJS được đảm bảo có giao diện tốt hơn so với những doanh nghiệp sử dụng các framework khác bởi ReactJS giúp ngăn chặn việc cập nhật của DOM giúp ứng dụng nhanh hơn và truyền tải tốt hơn UX.

3.2.2. Xây dựng giao diện phần mềm quản lý các máy phát sóng

Frontend của IoT platform quản lý Internet Radio được xây dựng bằng ReactJS và chia thành các trang chính:

Trang Auth: Thực hiện chức năng đăng ký, đăng nhập tài khoản, cho phép người dùng tạo một tài khoản mới và đăng nhập vào trang quản lý.

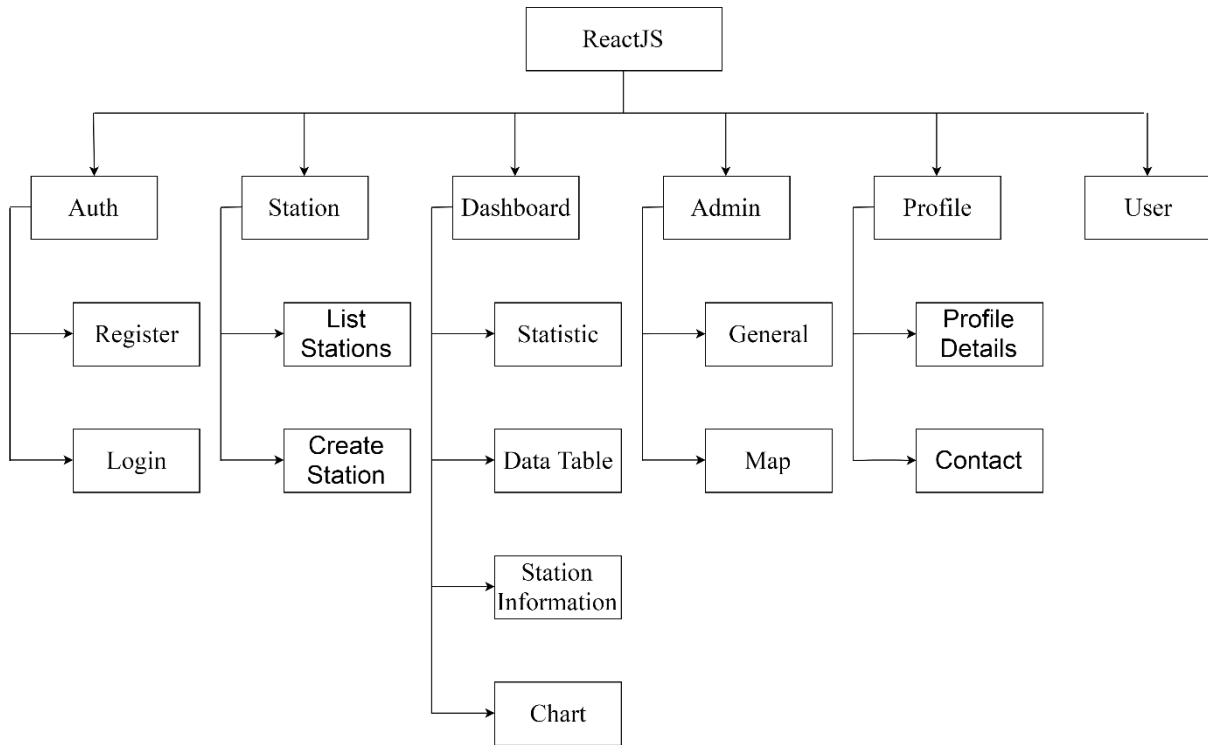
Trang Station: Liệt kê danh sách các Internet Radio mà người dùng tham gia theo dõi, quản lý. Cho phép admin tạo ra các Internet Radio mới.

Trang Dashboard: Thống kê các thông số của Internet Radio theo thời gian thực; tổng hợp các thông số dưới dạng bảng theo thời gian; đưa ra các thông tin của Internet Radio cũng như bản đồ và giá trị cảnh báo; dựa vào số liệu vẽ đồ thị. Đặc biệt, cho phép xuất ra file để dễ dàng quản lý.

Trang Admin: Trang dành riêng cho admin, cho phép admin chỉnh sửa các thông tin của Internet Radio hoặc xóa một trạm bất kỳ.

Trang Profile: Cung cấp các thông tin chi tiết của người dùng, cho phép người dùng chỉnh sửa các thông tin của mình. Đồng thời cung cấp các thông tin liên lạc của các user khác đang tham gia quản lý Internet Radio.

Trang Users: Liệt kê các users đã đăng ký tài khoản. Admin được quyền thêm user vào quản lý các Internet Radio hoặc xóa user đó ra khỏi hệ thống.



Hình 3.1: Sơ đồ frontend của IoT platform quản lý Internet Radio

3.3. Nghiên cứu, xây dựng phần mềm backend trên máy chủ

Sau khi xây dựng giao diện phần mềm (frontend) dựa trên ReactJS như đã mô tả ở mục trên, phần tiếp theo chúng ta sẽ xây dựng phần mềm backend cho máy chủ. Để phần frontend của một website có thể hoạt động, thì backend phải được xây dựng đủ tốt. Phần backend bao gồm một máy chủ, một ứng dụng và một cơ sở dữ liệu.

3.3.1. RESTful API

API là viết tắt của Application Programming Interface (giao diện lập trình ứng dụng) là một tập các quy tắc và cơ chế mà theo đó, một ứng dụng hay một thành phần sẽ tương tác với một ứng dụng hay thành phần khác. Mỗi bộ API dành cho từng đối tượng đều có sự khác biệt nhất định. Thực tế, khi sử dụng bất kì phần mềm hay ứng dụng nào, những trải nghiệm mà nó mang đến không đơn thuần chỉ dựa vào một phần mềm hay ứng dụng độc lập. Tối thiểu, nó cần đến sự kết hợp giữa phần mềm, ứng dụng với hệ điều hành để có thể hiển thị và người dùng có thể tương tác. Một phần mềm hay ứng dụng riêng biệt được thiết kế về giao diện, cơ chế hoạt động ... nhưng không thể bao gồm tất cả các công việc còn lại như một hệ điều hành. Chính bởi vậy, giống như một sự phân công lao động, từng phần mềm sẽ có trách nhiệm riêng, được thiết kế để đảm bảo khả năng thực hiện công việc đó và API là cầu nối để những phần mềm này kết nối, tận dụng những điều kiện sẵn có của nhau.

Hiện tại đa số lập trình viên viết RESTful API giờ đây đều chọn JSON làm format chính thức nhưng cũng có nhiều người chọn XML làm format, tùy thuộc sự tiện lợi và nhanh chóng.

3.3.2. *ExpressJS*

ExpressJS là một framework được xây dựng trên nền tảng của NodeJS. Nó cung cấp các tính năng mạnh mẽ để phát triển web hoặc mobile. ExpressJS hỗ trợ các method HTTP và middleware tạo ra API vô cùng mạnh mẽ và dễ sử dụng.

ExpressJS có một số chức năng chính như sau:

- Thiết lập các lớp trung gian để trả về các HTTP request.
- Define router cho phép sử dụng với các hành động khác nhau dựa trên phương thức HTTP và URL.
- Cho phép trả về các trang HTML dựa vào các tham số.

3.3.3. *Socket-io*

Socket-io không phải là một ngôn ngữ, mà chỉ là 1 công cụ giúp thực hiện những ứng dụng realtime. Vì thế, không thể sử dụng socket-io để thay thế hoàn toàn cho một ngôn ngữ, mà phải sử dụng kết hợp với một ngôn ngữ khác. Ngôn ngữ đó có thể là php, asp.net, nodejs, ...

3.3.4. *MongoDB*

MongoDB là một cơ sở dữ liệu mã nguồn mở và là cơ sở dữ liệu NoSQL hàng đầu, được hàng triệu người sử dụng. MongoDB được viết bằng C++, chính vì thế nên nó có khả năng tính toán với tốc độ cao chứ không giống như các hệ quản trị CSDL hiện nay. Ngoài ra, MongoDB là một cơ sở dữ liệu đa nền tảng, hoạt động trên các khái niệm Collection và Document, nó cung cấp hiệu suất cao, tính khả dụng cao và khả năng mở rộng dễ dàng.

3.3.5. *NodeJS và lý do lựa chọn NodeJS*

NodeJS là một nền tảng (Platform) phát triển độc lập được xây dựng ở trên JavaScript Runtime của Chrome mà chúng ta có thể xây dựng được các ứng dụng mạng một cách nhanh chóng và dễ dàng mở rộng. Phần Core bên dưới của NodeJS được viết hầu hết bằng C++ nên cho tốc độ xử lý và hiệu năng khá cao. NodeJS sử dụng kiến trúc hướng sự kiện event-driven, mô hình non-blocking I/O làm cho nó nhẹ và hiệu quả hơn. NodeJS tạo ra được các ứng dụng có tốc độ xử lý nhanh, realtime thời gian thực. Hệ thống nén của NodeJS, npm, là hệ thống

thư viện nguồn mở lớn nhất thế giới. NodeJS áp dụng cho các sản phẩm có lượng truy cập lớn, cần mở rộng nhanh, cần đổi mới công nghệ, hoặc tạo ra các dự án Startup nhanh nhất có thể.

3.3.6. Nghiên cứu xây dựng module backend thu thập, lưu trữ, trao đổi dữ liệu

Phần mềm backend của hệ thống máy chủ bao gồm các module Controller và Database, chi tiết được thể hiện trong hình 3.11. Khối Backend được xây dựng bằng NodeJS, thực hiện một số chức năng như:

- Thực hiện kết nối với Internet Radio thông qua giao thức MQTT. Sau đó, phân tích dữ liệu nhận được rồi lưu vào database.
- Tạo các API để xử lý các yêu cầu truy cập dữ liệu từ database của user. Các API này sẽ được kiểm tra qua các middleware nhằm xác thực, kiểm tra quyền của user.
- Xây dựng server socket-io.

Bằng việc xây dựng hoàn thiện backend và frontend cho toàn bộ hệ thống, IoT platform được tạo ra sẽ có thể đáp ứng được hết các yêu cầu như thu thập dữ liệu, lưu trữ và hiển thị thông tin. Ngoài ra còn có thể điều khiển thiết bị bằng việc thay đổi giá trị các topic của SocketIO.

3.4. Nghiên cứu xây dựng module phần mềm xác thực người dùng trong hệ thống

Đầu tiên user yêu cầu đăng ký tài khoản trong trang đăng ký. Sau đó yêu cầu đăng ký được đưa đến registerCtrl, registerCtrl kiểm tra thông tin đăng ký tài khoản nếu thông tin đăng ký không hợp lệ nó sẽ báo về cho user là thông tin không hợp lệ. Sau đó, tiếp tục kiểm tra thông tin user đã tồn tại hay chưa, nếu user đã tồn tại trong cơ sở dữ liệu sẽ báo về là user đã tồn tại. Nếu thông tin đăng ký hợp lệ và user chưa tồn tại trong cơ sở dữ liệu nó sẽ thêm người dùng mới vào cơ sở dữ liệu và báo thành công.

Sau registerCtrl thêm người dùng mới vào cơ sở dữ liệu và báo về thành công nó sẽ gửi yêu cầu tạo mã OTP đến OTP_Ctrl, sau đó OTP_Ctrl gửi mã OTP qua email.

- API Login: api/v1/auth với method POST.

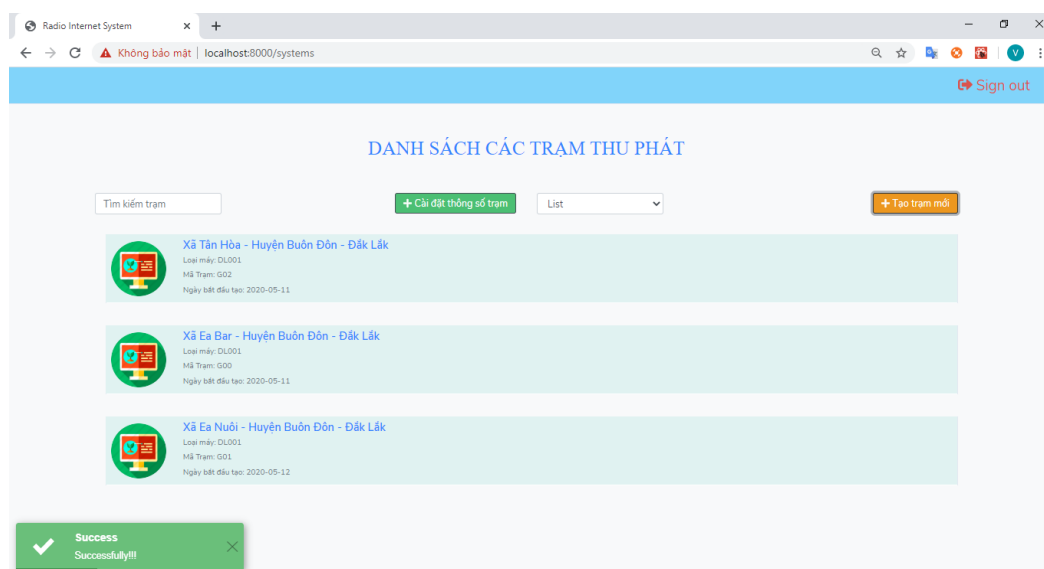
Đầu tiên user đăng nhập tài khoản trong trang Login. Sau đó, yêu cầu đăng nhập được gửi đến loginCtrl, loginCtrl kiểm tra thông tin đăng nhập nếu thông tin đăng nhập không hợp lệ nó sẽ báo về cho user là thông tin không hợp lệ. Nếu thông tin hợp lệ thì tiếp tục kiểm tra xem user đã được kích hoạt hay chưa, nếu chưa kích hoạt thì báo về là user chưa kích hoạt. Nếu user đã được kích hoạt thì thông tin được chuẩn hóa và cho phép user đăng nhập.

CHƯƠNG 4: KIỂM THỬ IOT PLATFORM VỚI PHẦN CỨNG MÔ PHỎNG MÁY THU INTERNET RADIO

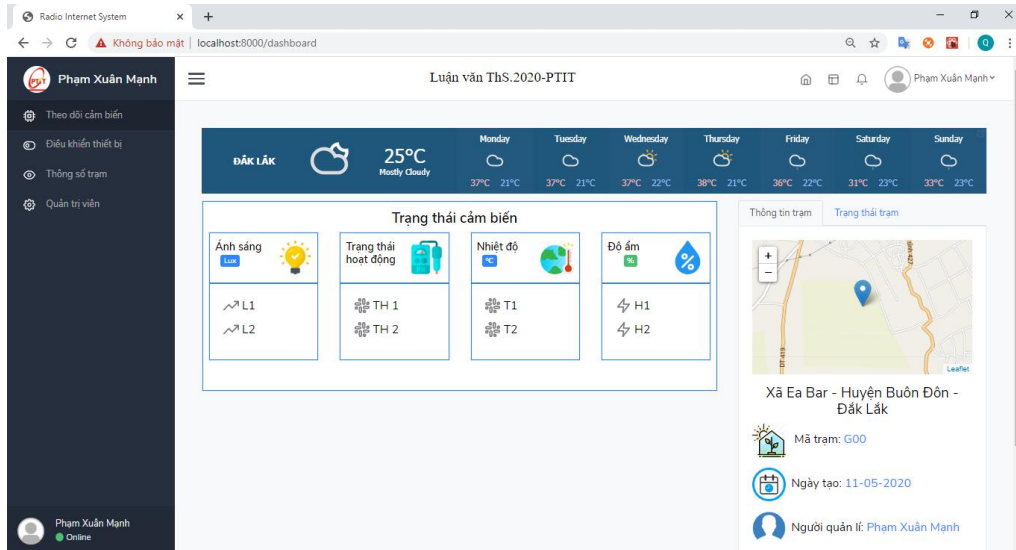
4.1. Kiểm thử giao diện phần mềm

Sau khi đăng nhập vào tài khoản, nhân viên có thể nhìn thấy tình trạng hoạt động của các trạm thu phát sóng do mình quản lý (được phân quyền quản lý). Nhân viên quản lý có thể tạo ra một trạm phát sóng mới và phân quyền quản lý cho một nhân viên khác ở cấp cơ sở. Danh sách các trạm được thể hiện như trong hình 4.1 dưới đây.

Sau đó, dữ liệu từ các trạm thu phát sóng sẽ được cập nhật thời gian thực trên phần mềm theo dõi, quản lý, giám sát các trạm thu phát sóng. Dữ liệu bao gồm: Nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng môi trường, tình trạng máy phát (on/off), được thể hiện như trong hình 4.2. Vị trí và các thông tin chi tiết của Internet Radio cũng được thể hiện ở sidebar bên phải.



Hình 4.1: Giao diện quản lý các trạm thu phát sóng

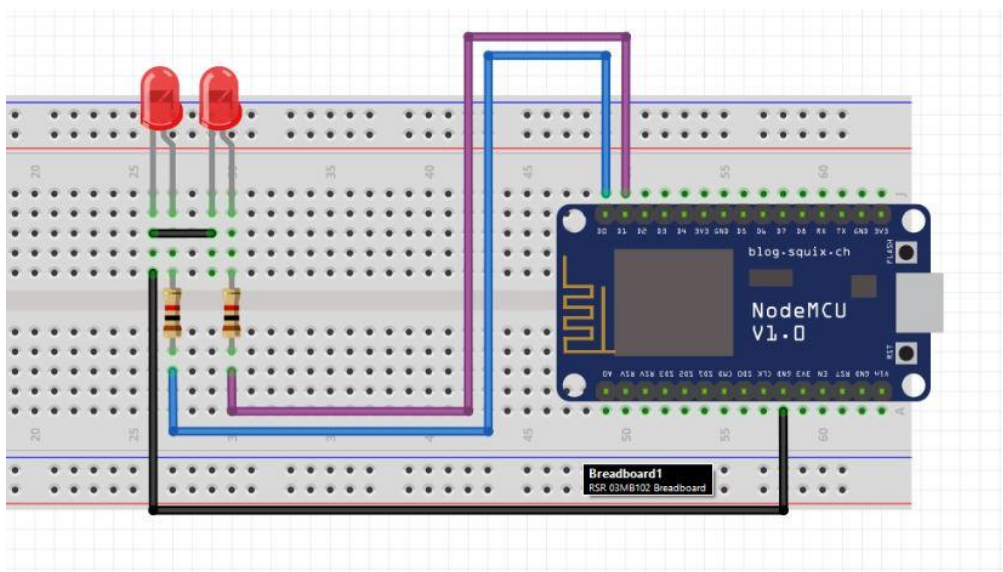


Hình 4.2: Giao diện quản lý các trạm thu phát sóng (internet radio)

Bằng việc sử dụng các thuật toán giả lập các dữ liệu được gửi về từ các máy thu Internet Radio, tác giả đã hoàn thiện giao diện phần mềm để đáp ứng các yêu cầu phân quyền nhân viên, theo dõi, giám sát và quản lý một trạm thu phát sóng. Trong mục dưới đây, tác giả xin trình bày tiếp về tính năng điều khiển thiết bị từ xa.

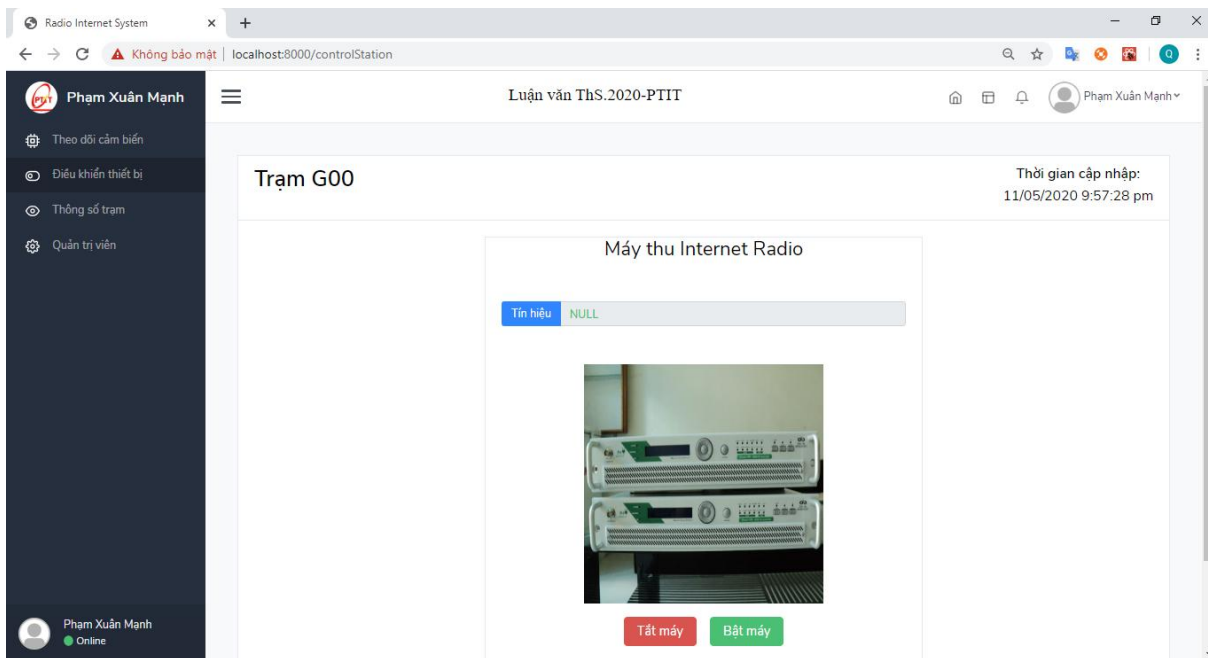
4.2. Kiểm thử tương tác giữa phần cứng mô phỏng Internet radio với phần mềm

Thiết bị mô phỏng là một con chip ESP8266 trong bộ kit Node MCU, có chức năng thu phát dữ liệu qua Wifi/Internet. Lí do lựa chọn module Node MCU bởi vì khả năng đọc dữ liệu cảm biến, điều khiển led, truyền nhận dữ liệu qua Internet, tương tự như module bên trong của Internet Radio. Dữ liệu theo chiều thuận, được gửi liên tục từ Node MCU lên IoT Platform và hiển thị thời gian thực đã được kiểm tra trong mục trên. Dưới đây là mô hình kết nối đèn Led để điều khiển từ xa qua giao diện web.



Hình 4.3: Mô phỏng Internet Radio bằng Node MCU

Trong hình 4.8 dưới đây là giao diện điều khiển thiết bị từ xa. Tình trạng tín hiệu cho biết tình trạng đang hoạt động hay không của máy thu. Việc điều khiển tắt/bật máy có thể được thực hiện từ xa, thông qua 02 button trên giao diện website.



Hình 4.4: Giao diện điều khiển Internet radio từ xa

KẾT LUẬN

Sau thời gian thực hiện luận văn với sự nỗ lực của bản thân cùng với các kiến thức và kinh nghiệm được truyền đạt từ các thầy cô trong khoa, đặc biệt là sự hướng dẫn tận tình của giảng viên hướng dẫn, thầy TS. Nguyễn Quốc Uy, em đã hoàn thành đồ án “*Xây dựng hệ thống iot giám sát các trạm phát thanh cấp xã trong hệ thống truyền thanh không dây*” với các kết quả đạt được như sau:

- Hiểu được kiến trúc tổng thể của IoT platform, tại sao cần thiết xây dựng IoT Platform để quản lý các máy thu Internet Radio trong hệ thống truyền thanh không dây.
- Xây dựng backend cho hệ thống IoT platform sử dụng NodeJS.
- Xây dựng frontend cho hệ thống IoT platform sử dụng ReactJS.

Sau đó em hoàn thiện IoT platform với các chức năng sau:

- + Có trang đăng ký, đăng nhập cho người dùng.
- + Trang chủ: Liệt kê các máy thu Internet Radio mà người dùng tham gia quản lý. Người dùng có thể nhìn thấy một cách tổng quát về các máy thu, cũng như có thể tìm kiếm một cách dễ dàng. Nếu là Admin thì có thêm quyền tạo ra các máy thu Internet Radio mới và phân công cho một user nào đó quản lý và chỉ có Admin mới có quyền làm điều này.
- + Lấy được dữ liệu từ sensor box gửi về backend lưu vào database. Hiển thị các dữ liệu cần theo dõi và quản lý của các máy thu/phát theo thời gian thực, có thể xuất dữ liệu qua file excel để dễ dàng quản lý.
- + Trang users: Liệt kê danh sách các người dùng đã đăng ký tài khoản. Trang users cung cấp một số thông tin về user như: ảnh đại diện, họ và tên, email, là member hay admin và đang tham gia quản lý các máy thu Internet Radio nào.
- + Trang profile: Cung cấp thông tin của user đang đăng nhập hoặc một user bất kỳ nào đó. Nếu là user đang đăng nhập thì của thể chỉnh sửa hoặc cập nhật thông tin người dùng. Ngoài ra, trang profile còn cung cấp thông tin của những user khác cũng tham gia quản lý các máy thu Internet Radio khác để khi cần ta có thể liên lạc với họ.
- + Trang admin: Dành cho admin để quản lý các trạm, chỉnh sửa và cập nhật thông tin của máy thu Internet Radio hoặc cũng có thể xóa một máy thu Internet Radio bất kỳ.
- + Có thông báo cho người dùng trên web nếu có sự thay đổi hoặc được thêm vào quản lý một máy thu Internet Radio.