**ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA**

**KHOA ĐIỆN TỬ VIỄN THÔNG**

**BÁO CÁO M1 CỦA CAPSTONE PROJECT**

**CHUYÊN NGÀNH: KỶ THUẬT ĐIỆN TỬ**

**ĐỀ TÀI:**

**FPT SMARTHOME SYSTEM**

Người hướng dẫn: **TS. PHAN TRẦN ĐĂNG KHOA**

Sinh viên thực hiện: **LÊ XUÂN BẮC**

Số thẻ sinh viên: **106120010**

Lớp**: 12DT1**

1. Tổng quan

Smarthome đang dần đi vào cuộc sống hằng ngày của mỗi hộ gia đình, khi mà mọi đồ vật trong nhà đều có thể điều khiển từ xa. Đây là kiểu nhà được lắp đặt các thiết bị điện, điện tử có tác dụng tự động hoá hoàn toàn hoặc bán tự động, thay thế con người trong thực hiện một hoặc một số thao tác quản lý, điều khiển. Hệ thống điện tử này giao tiếp với chủ nhân nhà thông qua bảng điện tử đặt trong nhà, phần mềm điện thoại di động, máy tính bảng hoặc một giao diện web.



Trong căn nhà thông minh, đồ dùng trong nhà từ phòng ngủ, phòng khách đến toilet đều gắn các bộ điều khiển điện tử có thể kết nối với Internet và điện thoại di động, cho phép chủ nhân điều khiển vật dụng từ xa hoặc lập trình cho thiết bị ở nhà hoạt động theo lịch. Thêm vào đó, các đồ gia dụng có thể hiểu được ngôn ngữ của nhau và có khả năng tương tác với nhau.

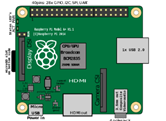
Tại Việt Nam, công nghệ nhà thông minh cũng đang dần trở nên phổ biến trong các công trình kiến trúc hiện đại. Ví dụ như tập đoàn công nghệ Bkav. Những trải nghiệm trong ngôi nhà thông minh quả là rất hấp dẫn và đáng kì vọng. Với sự phát triển từng ngày của ngành khoa học công nghệ thì không lâu nữa, hàng loạt những căn nhà sử dụng công nghệ nhà thông minh với đầy đủ mọi tiện nghi cần thiết sẽ được ra đời.

1. Chức năng hệ thống

* Điều khiển ,quản lý thiết bị từ xa.
* Thêm một hay nhiều thiết bị vào hệ thống
* Hiển thị một số thông tin cần thiết: nhiệt độ, độ ẩm, trạng thái thiết bị lên màn hình trên Gateway, Smartphone
* Cảnh báo an ninh
* Bảo mật hệ thống

1. Mô hình

Gateway Cloud Server

 Publish dữ liệu lên server

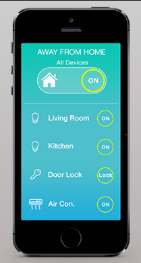
Subscrible từ Server

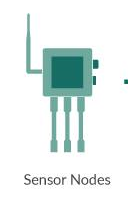
## 

Subscrible Publish

Gửi dữ liệu từ Điều khiển

Cảm biến thiết bị





Device Application

**User Case Diagram**

<<include>>

<<extend>>

<<include>>

<<extend>>



User

1. Giải pháp
   1. Gateway

Đóng vai trò là cầu nối giữa server và thiết bị đầu cuối. Sử dụng board Raspberry Pi 3 Model B chạy hệ điều hành Raspbian. Dùng Qt, QML và C++ để tạo giao diện người dùng hiển thị và điều khiển thiết bị trên nền Linux, giao diện này được sử dụng trong nhà.

Sử dụng mạng dây Ethernet để kết nối vào internet, gửi dữ liệu lên server thông qua giao thức MQTT

Giao tiếp với các thiết bị đầu cuối thông qua module nRF24L01

* 1. Thiết bị đầu cuối

Sử dụng board mạch nhúng họ ARM STM32F104C8T6 truyền nhận tín hiệu với Raspberry thông qua nRF24L01 để điều khiển thiết bị trong nhà đồng thời thu thập dữ liệu từ cảm biến và gửi lên Raspberry.

* 1. Cloud

Server lưu trữ và xử lý dữ liệu

Giao thức MQTT gồm 2 thành phần là Broker và Client, Broker như là máy chủ, Client ở đây là Application và Raspberry. Application sẻ đăng kí vào một vài kênh để nhận/gửi dữ liệu, gọi là subscribe. Ví dụ như hiển thị nhiệt độ, độ ẩm... Vì vậy mỗi khi Raspberry Public (gửi giá trị lên) thì ngay lập tức các giá trị đó sẻ được gửi đến Application với các thông số đã đăng kí trước đó để hiển thị cũng như là việc gửi tín hiệu trở lại server để điều khiển thiết bị.

* 1. Application

Hiển thị thông tin và điều khiển từ xa

Truy cập đến server thông qua MQTT.

* 1. Vấn đề kiểm tra lỗi và bảo mật thông tin

Việc truyền/nhận dữ liệu trên đường truyền sẽ không tránh khỏi các lỗi bit, xây dựng thuật toán checksum để kiểm tra lỗi bit.

Bảo mật cho hệ thống thông qua việc thay đổi key ID của các thiết bị mỗi khi đăng kí thiết bị mới vào hệ thống hoặc mỗi lần điều khiển bằng việc sử dụng thuật toán mã hóa AES128.

1. Thời gian thực hiện

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tuần | Ngày | Công việc thực hiện |
| 1-7 | 6/2-3/3 | Training C,C++, Linux, Qt Framework |
| 8-9 | 6/3-17/3 | Thiết kế Sequence của hệ thống |
| 10-15 | 20/3-19/5 | Hoàn thành Đề tài |

Tài liệu tham khảo:

Tài liệu mạng: <https://www.raspberrypi.org/>

<http://doc.qt.io/>

http://tmrh20.github.io/RF24/

HOME MONITORING SYSTEM

**Thiết kế và thi công hệ thống giám sát và điều khiển không dây các thiết bị trong nhà sử dụng Raspberry Pi 3**

Chương 1 GIỚI THIỆU

1.1 Xu thế công nghệ và ý tưởng đề tài

- Trình bày xu thế công nghệ mới trong tương lai gần, vấn đề tất yếu

- Tương quan giữa công nghệ và ý tưởng đề tài đặt ra

1.2 Sơ lược về đề tài

- Giới thiệu sơ bộ về đề tài

- Các chức năng khác biệt với các hệ thống đã có trên thị trường

Chương 2 TỔNG QUAN VỀ CÔNG NGHỆ INTERNET OF THING

2.1 Giới thiệu

- Định nghĩa IoT

Internet of Things là khi tất cả mọi thứ đều được kết nối với nhau qua mạng Internet, người dùng (chủ) có thể kiểm soát mọi đồ vật của mình qua mạng mà chỉ bằng một thiết bị thông minh, chẳng hạn như smartphone, tablet, PC

-Ưu, nhược điểm khi công nghệ này ra đời

2.1 Mô hình hệ thống IoT

- Phân tích các lớp của một hệ thống IoT hoàn chỉnh

- Mối tương quan giữa các lớp

2.2 Các giao thức và kiểu mạng sử dụng trong IoT

Sơ lược các giao thức: CoAp, MQTT, http..

-[MQTT](https://kipalog.com/tags/MQTT) (Message Queuing Telemetry Transport) là một giao thức gởi dạng publish/subscribe sử dụng cho các thiết bị [Internet of Things](https://kipalog.com/tags/IoT) với băng thông thấp, độ tin cậy cao và khả năng được sử dụng trong mạng lưới không ổn định.

Publish, subscribe

Trong một hệ thống sử dụng giao thức MQTT, nhiều node trạm (gọi là mqtt client - gọi tắt là client) kết nối tới một MQTT server (gọi là broker). Mỗi client sẽ đăng ký một vài kênh (topic), ví dụ như "/client1/channel1", "/client1/channel2". Quá trình đăng ký này gọi là "subscribe", giống như chúng ta đăng ký nhận tin trên một kênh Youtube vậy. Mỗi client sẽ nhận được dữ liệu khi bất kỳ trạm nào khác gởi dữ liệu và kênh đã đăng ký. Khi một client gởi dữ liệu tới kênh đó, gọi là "publish".

QoS

Ở đây có 3 tuỳ chọn \*QoS (Qualities of service) \* khi "publish" và "subscribe":

QoS0 Broker/client sẽ gởi dữ liệu đúng 1 lần, quá trình gởi được xác nhận bởi chỉ giao thức TCP/IP, giống kiểu đem con bỏ chợ.

QoS1 Broker/client sẽ gởi dữ liệu với ít nhất 1 lần xác nhận từ đầu kia, nghĩa là có thể có nhiều hơn 1 lần xác nhận đã nhận được dữ liệu.

QoS2 Broker/client đảm bảm khi gởi dữ liệu thì phía nhận chỉ nhận được đúng 1 lần, quá trình này phải trải qua 4 bước bắt tay.

Một gói tin có thể được gởi ở bất kỳ QoS nào, và các client cũng có thể subscribe với bất kỳ yêu cầu QoS nào. Có nghĩa là client sẽ lựa chọn QoS tối đa mà nó có để nhận tin. Ví dụ, nếu 1 gói dữ liệu được publish với QoS2, và client subscribe với QoS0, thì gói dữ liệu được nhận về client này sẽ được broker gởi với QoS0, và 1 client khác đăng ký cùng kênh này với QoS 2, thì nó sẽ được Broker gởi dữ liệu với QoS2.

Sơ lược các kiểu mạng: Mesh, Star..

Chương 3 TỔNG QUAN HỆ THỐNG GIÁM SÁT NGÔI NHÀ

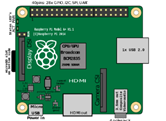
3.1 Tìm hiểu về sơ đồ khối

-Vẻ và phân tích sơ đồ các khối của hệ thống, chức năng của từng khối, mối liên hệ giữa các khối

1. Chức năng hệ thống

* Điều khiển ,quản lý thiết bị từ xa.
* Thêm một hay nhiều thiết bị vào hệ thống
* Hiển thị một số thông tin cần thiết: nhiệt độ, độ ẩm, trạng thái thiết bị lên màn hình trên Gateway, Smartphone
* Cảnh báo an ninh
* Bảo mật hệ thống

Gateway Cloud Server

 Publish dữ liệu lên server

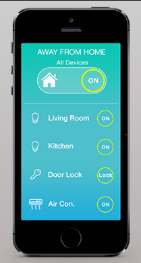
Subscrible từ Server

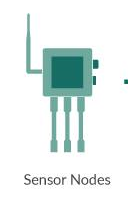
## 

Subscrible Publish

Gửi dữ liệu từ Điều khiển

Cảm biến thiết bị





Device Application

**User Case Diagram**

<<include>>

<<extend>>

<<include>>

<<extend>>



User

3.2 Tìm hiểu về giản đồ Usecase Diagram

-Vẻ và phân tích giản đồ trong việc thể hiện đầy đủ các chức năng của hệ thống

Chương 4 HƯỚNG GIẢI QUYẾT ĐỀ TÀI

Với những vấn đề đặt ra như trên chúng ta cần có giải pháp để thực hiện cho hợp lý nhất:

4.1 Tìm hiểu và lựa chọn phần cứng

-Tìm hiểu phần cứng, lý do chọn phần cứng

4.2 Tìm hiểu và lựa chọn giao thức và kiểu mạng

- Tập trung phân tích giao thức MQTT

- Tập trung phân tích kiểu mạng Mesh

4.3 Tìm hiểu và lựa chọn Server

4.4 Tìm hiểu và lựa chọn Tools

Chương 5 THIẾT KẾ VÀ THI CÔNG

5.1 Gateway

5.1.1 Thiết kế Sequence xử lý dữ liệu trên Gateway

- Vẻ và phân tích giản đồ trong việc thể hiện trình tự thực hiện trong từng chức năng trong hệ thống

5.1.1.1 Đăng kí thiết bị mới

5.1.1.2 Xóa thiết bị đã đăng kí

5.1.1.3 Truyền nhận dữ liệu giữa hai thiết bị

5.1.1.4 Thiết lập Gateway

5.1.1.5 Điều khiển thiết bị

5.1.1.5.1 Điều khiển tương tự

5.1.1.5.2 Điều khiển số

5.1.1.5.3 Điều khiển từ công tắc

5.1.1.5.4 Điều khiển từ Gateway

5.1.1.5.5 Điều khiển từ Smart phone

5.1.1.5.6 Update firmware

5.1.1.6 Thay đổi kênh hoạt động khi bị nhiễu

5.1.1.7 Khôi phục trạng thái khi mất điện

5.1.1.8 Trao đổi Key

5.1.1.9 Checksum

5.1.2 Thiết kế giao diện điều khiển trong nhà trên Gateway

5.2 Device

5.2.1 Module RF

5.2.2 Module cảm biến chuyển động

5.2.3 Module cảm biến rung

5.2.4 Module cảm biến nhiệt độ, độ ẩm

5.2.5 Module cảm biến cửa từ

5.3 Server

5.3.1 Thiết kế Sequence xử lý dữ liệu trên server

5.3.1.1 Đăng kí thêm nhà từ Gateway

5.3.1.2 Đăng kí thêm nhà từ App

5.3.1.3 Xóa một nhà từ Gateway

5.3.1.4 Xóa một nhà từ App

5.3.1.5 Đăng nhập từ server

5.3.1.6 Đăng nhập từ App

5.3.2 Thiết kế server

Chương 6 KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC

Trình bày kết quả đạt được ban đầu, demo hoạt động

Chương 7 ĐÁNH GIÁ VÀ KẾT LUẬN

Ưu nhược điểm, tính ổn định, tính bảo mật...

Chương 8 HƯỚNG PHÁT TRIỂN ĐỀ TÀI

Những vấn đề chưa thực hiện, chưa tối ưu và đưa ra giải pháp

HOME MONITORING SYSTEM

Chương 1 GIỚI THIỆU

1.1 Xu thế công nghệ và ý tưởng đề tài

- Trình bày xu thế công nghệ mới trong tương lai gần, vấn đề tất yếu

- Tương quan giữa công nghệ và ý tưởng đề tài đặt ra

1.2 Sơ lược về đề tài

- Giới thiệu sơ bộ về đề tài

- Các chức năng khác biệt với các hệ thống đã có trên thị trường

Chương 2 TỔNG QUAN VỀ CÔNG NGHỆ INTERNET OF THING

2.1 Giới thiệu

- Định nghĩa IoT

Internet of Things là khi tất cả mọi thứ đều được kết nối với nhau qua mạng Internet, người dùng (chủ) có thể kiểm soát mọi đồ vật của mình qua mạng mà chỉ bằng một thiết bị thông minh, chẳng hạn như smartphone, tablet, PC hay thậm chí chỉ bằng một chiếc smartwatch nhỏ bé trên tay. -Ưu, nhược điểm khi công nghệ này ra đời

2.1 Mô hình hệ thống IoT

- Phân tích các lớp của một hệ thống IoT hoàn chỉnh

- Mối tương quan giữa các lớp

2.2 Các giao thức và kiểu mạng sử dụng trong IoT

Sơ lược các giao thức: CoAp, MQTT, http..

Sơ lược các kiểu mạng: Mesh, Star..

Chương 3 TỔNG QUAN HỆ THỐNG GIÁM SÁT NGÔI NHÀ

3.1 Tìm hiểu về sơ đồ khối

-Vẻ và phân tích sơ đồ các khối của hệ thống, chức năng của từng khối, mối liên hệ giữa các khối

3.2 Tìm hiểu về giản đồ Usecase Diagram

-Vẻ và phân tích giản đồ trong việc thể hiện đầy đủ các chức năng của hệ thống

Chương 4 HƯỚNG GIẢI QUYẾT ĐỀ TÀI

Với những vấn đề đặt ra như trên chúng ta cần có giải pháp để thực hiện cho hợp lý nhất:

4.1 Tìm hiểu và lựa chọn phần cứng

-Tìm hiểu phần cứng, lý do chọn phần cứng

4.2 Tìm hiểu và lựa chọn giao thức và kiểu mạng

- Tập trung phân tích giao thức MQTT

- Tập trung phân tích kiểu mạng Mesh

4.3 Tìm hiểu và lựa chọn Server

4.4 Tìm hiểu và lựa chọn Tools

Chương 5 THIẾT KẾ VÀ THI CÔNG

5.1 Gateway

5.1.1 Thiết kế Sequence xử lý dữ liệu trên Gateway

- Vẻ và phân tích giản đồ trong việc thể hiện trình tự thực hiện trong từng chức năng trong hệ thống

5.1.1.1 Đăng kí thiết bị mới

5.1.1.2 Xóa thiết bị đã đăng kí

5.1.1.3 Truyền nhận dữ liệu giữa hai thiết bị

5.1.1.4 Thiết lập Gateway

5.1.1.5 Điều khiển thiết bị

5.1.1.5.1 Điều khiển tương tự

5.1.1.5.2 Điều khiển số

5.1.1.5.3 Điều khiển từ công tắc

5.1.1.5.4 Điều khiển từ Gateway

5.1.1.5.5 Điều khiển từ Smart phone

5.1.1.5.6 Update firmware

5.1.1.6 Thay đổi kênh hoạt động khi bị nhiễu

5.1.1.7 Khôi phục trạng thái khi mất điện

5.1.1.8 Trao đổi Key

5.1.1.9 Checksum

5.1.2 Thiết kế giao diện điều khiển trong nhà trên Gateway

5.2 Device

5.2.1 Module RF

5.2.2 Module cảm biến chuyển động

5.2.3 Module cảm biến rung

5.2.4 Module cảm biến nhiệt độ, độ ẩm

5.2.5 Module cảm biến cửa từ

5.3 Server

5.3.1 Thiết kế Sequence xử lý dữ liệu trên server

5.3.1.1 Đăng kí thêm nhà từ Gateway

5.3.1.2 Đăng kí thêm nhà từ App

5.3.1.3 Xóa một nhà từ Gateway

5.3.1.4 Xóa một nhà từ App

5.3.1.5 Đăng nhập từ server

5.3.1.6 Đăng nhập từ App

5.3.2 Thiết kế server

Chương 6 KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC

Trình bày kết quả đạt được ban đầu, demo hoạt động

Chương 7 ĐÁNH GIÁ VÀ KẾT LUẬN

Ưu nhược điểm, tính ổn định, tính bảo mật...

Chương 8 HƯỚNG PHÁT TRIỂN ĐỀ TÀI

Những vấn đề chưa thực hiện, chưa tối ưu và đưa ra giải pháp

1.Tìm hiểu board Raspberry pi 3

Đặc tính của Raspberry Pi xây dựng xoay quanh bộ xử lí SoC Broadcom BCM2835 ( là chip xử lí mobile mạnh mẽ có kích thước nhỏ hay được dùng trong điện thoại di động ) bao gồm CPU , GPU , bộ xử lí âm thanh /video , và các tính năng khác … tất cả được tích hợp bên trong chip có điện năng thấp này .

SoC 700MHz với 512MB RAM .

* 1 cổng HDMI cho đầu ra âm thanh / video số .
* 1 cổng video RCA cho đầu ra video Analog .
* Jack Headphone Stereo 3.5mm cho đầu ra âm thanh Analog .
* 02 cổng USB .
* 01 đầu đọc thẻ nhớ SD để tải hệ điều hành .
* 01 cổng Ethernet LAN.
* 01 giao diện GPIO (General Purpose Input/Output) .

2.Tai sao su dung stm32 mà k phải stm8:

-Chi phí vừa phải mà hiệu suất cao.→sp công nghiệp

-Bộ nhớ flash có thể lên đến 128k.

-Nó có thể xử lý nhiều task (pthread)