

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ  
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN & TRUYỀN THÔNG**



**LUẬN VĂN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC  
NGÀNH CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

**Đề tài**

**HỆ THỐNG CẢNH BÁO CHÁY  
KẾT HỢP CÔNG NGHỆ IOT**

**Sinh viên: Lê Nguyễn Thái Dương**

**Mã số: B1401035**

**Khóa: 40**

*Cần Thơ, 12/2018*

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ  
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN & TRUYỀN THÔNG**



**LUẬN VĂN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC  
NGÀNH CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

**BỘ MÔN CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

**Đề tài**

**HỆ THỐNG CẢNH BÁO CHÁY  
KẾT HỢP CÔNG NGHỆ IOT**

**Giáo viên hướng dẫn  
TS. Nguyễn Thị Thu An**

**Sinh viên thực hiện  
Lê Nguyễn Thái Dương  
Mã số: B1401035  
Khóa: 40**

*Cần Thơ, 12/2018*

[illegible]

[illegible]

## LỜI CẢM ƠN

Để đề tài hoàn thành và đạt được kết quả như mong muốn, đó không chỉ là sự nỗ lực của bản thân mà còn có sự chỉ dạy tận tình của quý thầy cô cùng với sự giúp đỡ của bạn bè.

Tôi xin được gửi lời cảm ơn chân thành đến cô TS. Nguyễn Thị Thu An, giảng viên bộ môn Hệ thống thông tin, Khoa Công nghệ thông tin và Truyền thông - Trường Đại học Cần Thơ, cô đã giúp đỡ tôi trong những lúc khó khăn để hoàn thành đề tài luận văn của mình, cô đã dành nhiều thời gian tận tình chỉ bảo, hướng dẫn tôi trong suốt quá trình tìm hiểu, triển khai và nghiên cứu đề tài. Cô là người đã định hướng và đưa ra nhiều góp ý quý báu trong quá trình thực hiện luận văn này.

Tôi xin chân thành cảm ơn tới toàn thể các giảng viên trong khoa Công nghệ thông tin và Truyền thông – Trường Đại học Cần Thơ đã dạy bảo tận tình, trang bị cho tôi những kiến thức quý báu, bổ ích và tạo điều kiện thuận lợi cho tôi trong suốt quá trình học tập và nghiên cứu tại trường.

Tôi cũng xin chân thành cảm ơn đến gia đình, bạn bè đã luôn bên cạnh, cổ vũ, động viên và giúp đỡ trong suốt quá trình học tập và nghiên cứu luận văn.

Do có nhiều hạn chế về mặt thời gian và kiến thức nên luận văn không tránh khỏi những thiếu sót, rất mong nhận được những ý kiến đóng góp quý báu của quý thầy cô và các bạn cùng quan tâm.

Cuối cùng tôi xin gửi lời chúc sức khỏe và thành công tới quý thầy cô cùng toàn thể gia đình và bạn bè.

Xin chân thành cảm ơn!

Cần Thơ, ngày 11 tháng 12 năm 2018

Người viết

Lê Nguyễn Thái Dương

## MỤC LỤC

<b>MỤC LỤC .....</b>	<b>ii</b>
<b>DANH MỤC HÌNH .....</b>	<b>v</b>
<b>DANH MỤC BẢNG.....</b>	<b>vii</b>
<b>DANH MỤC KÝ HIỆU, CHỮ VIẾT TẮT.....</b>	<b>ix</b>
<b>TÓM TẮT.....</b>	<b>xi</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xii</b>
<b>PHẦN GIỚI THIỆU .....</b>	<b>1</b>
1. ĐẶT VẤN ĐỀ .....	1
2. LỊCH SỬ GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ.....	1
3. MỤC TIÊU ĐỀ TÀI .....	2
4. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHẠM VI NGHIÊN CỨU.....	2
5. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU .....	2
6. BỐ CỤC LUẬN VĂN .....	3
7. KẾ HOẠCH THỰC HIỆN .....	3
<b>PHẦN NỘI DUNG.....</b>	<b>4</b>
<b>CHƯƠNG 1: MÔ TẢ BÀI TOÁN VÀ CƠ SỞ LÝ THUYẾT .....</b>	<b>4</b>
1. MÔ TẢ CHI TIẾT BÀI TOÁN .....	4
2. CÁC CHỨC NĂNG CỦA HỆ THỐNG.....	4
3. ĐẶC ĐIỂM NGƯỜI DÙNG .....	5
4. MÔI TRƯỜNG VẬN HÀNH.....	6
5. CƠ SỞ LÝ THUYẾT .....	6
5.1 Tổng quan về HTML, CSS .....	6
5.2 Internet of Things (IoT) .....	7
5.3 Cảm biến trong hệ thống.....	9
5.4 ThingSpeak .....	20
5.5 ReactJs .....	23
<b>CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH THIẾT KẾ HỆ THỐNG VÀ MÔ TẢ GIAO DIỆN .....</b>	<b>27</b>
1. PHÂN TÍCH THIẾT KẾ HỆ THỐNG .....	27
1.1 Đặc tả yêu cầu.....	27
1.2 Yêu cầu phi chức năng.....	34
1.3 Sơ đồ phân rã chức năng.....	35
2. SƠ ĐỒ USE CASE THEO TỪNG TÁC NHÂN .....	37

2.1 Quản trị viên .....	37
2.2 Quản lý.....	37
3. THIẾT KẾ DỮ LIỆU .....	38
4. GIAO DIỆN HỆ THỐNG.....	40
4.1 Đăng nhập .....	40
4.2 Đăng ký.....	42
4.3 Xem danh sách người dùng .....	44
4.4 Tạo người dùng mới .....	47
4.5 Xem trang người dùng .....	49
4.6 Hiển thị thông tin người dùng.....	53
4.7 Xuất giá trị cảm biến.....	55
4.8 Hiển thị giá trị cao nhất, thấp nhất của các cảm biến .....	56
4.9 Theo dõi biểu đồ cảm biến.....	58
4.10 Nhận cảnh báo .....	60
4.11 Đăng xuất.....	62
<b>CHƯƠNG 3: KIỂM THỬ VÀ ĐÁNH GIÁ.....</b>	<b>64</b>
1. MỤC TIÊU .....	64
2. PHẠM VI KIỂM THỬ.....	64
3. CHI TIẾT KẾ HOẠCH KIỂM THỬ.....	64
3.1 Các chức năng sẽ kiểm thử .....	64
3.2 Các chức năng không kiểm thử .....	64
3.3 Tiêu chí kiểm thử thành công và thất bại.....	64
3.4 Tiêu chí đình chỉ và yêu cầu bắt đầu lại .....	64
3.5 Sản phẩm bàn giao của kiểm thử .....	64
4. QUẢN LÝ KIỂM THỬ.....	65
4.1 Các hoạt động/ công việc được lập kế hoạch, tiến hành kiểm thử .....	65
4.2 Môi trường .....	65
4.3 Kế hoạch, dự đoán và chi phí.....	65
4.4 Các rủi ro .....	65
5. CÁC TRƯỜNG HỢP KIỂM THỬ WEBSITE .....	66
5.1 Trường hợp kiểm thử 1: Đăng nhập .....	66
5.2 Trường hợp kiểm thử 2: Đăng ký .....	67
5.3 Trường hợp kiểm thử 3: Xem người dùng.....	69
5.4 Trường hợp kiểm thử 4: Tạo người dùng mới.....	70
5.5 Trường hợp kiểm thử 5: Xem trang người dùng .....	72
5.6 Trường hợp kiểm thử 6: Đăng xuất .....	72

5.7 Trường hợp kiểm thử 7: Nhận cảnh báo .....	73
<b>PHẦN KẾT LUẬN .....</b>	<b>74</b>
1. KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC .....	74
2. KHẢ NĂNG ỨNG DỤNG CỦA ĐỀ TÀI .....	74
3. HƯỚNG PHÁT TRIỂN.....	74
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO .....</b>	<b>75</b>



## DANH MỤC HÌNH

Hình 1.1 Sơ đồ hoạt động của IoT .....	8
Hình 1.2 Sơ đồ tổng quan mô hình của hệ thống .....	8
Hình 1.3 Sơ đồ nguyên lý hoạt động của cảm biến .....	9
Hình 1.4 Hình ảnh DHT11 .....	9
Hình 1.5 Kích thước của cảm biến DHT11 .....	10
Hình 1.6 Sơ đồ kết nối với vi điều khiển MCU .....	11
Hình 1.7 Sơ đồ yêu cầu gửi tín hiệu.....	11
Hình 1.8 Sơ đồ phản hồi yêu cầu của DHT11 .....	11
Hình 1.9 Sơ đồ đọc dữ liệu của cảm biến DHT11 .....	12
Hình 1.10 Sơ đồ hoạt động của DHT11 trong đề tài .....	12
Hình 1.11 Hình ảnh MQ02.....	13
Hình 1.12 Cấu tạo chi tiết của MQ02 .....	14
Hình 1.13 Sơ đồ hoạt động theo cơ chế bề mặt của MQ02 .....	14
Hình 1.14 Sơ đồ hoạt động của MQ02 trong đề tài .....	15
Hình 1.15 Độ nhạy của cảm biến MQ02 với các loại khí.....	15
Hình 1.16 Hình ảnh cảm biến lửa .....	16
Hình 1.17 Hình mô phỏng cảm biến lửa .....	17
Hình 1.18 Sơ đồ hoạt động của cảm biến lửa trong đề tài .....	17
Hình 1.19 Ảnh mô phỏng board ESP8266- IoT WiFi Uno .....	18
Hình 1.20 Sơ đồ mô phỏng mạch hệ thống.....	19
Hình 1.21 Sơ đồ mạch hệ thống ngoài thực tế .....	19
Hình 1.22 Trang chủ của ThingSpeak .....	21
Hình 1.23 Giao diện đám mây của ThingSpeak .....	21
Hình 1.24 Sơ đồ nguyên lý hoạt động của ThingSpeak.....	22
Hình 1.25 Sơ đồ hoạt động của hệ thống sử dụng ThingSpeak .....	23
Hình 1.26 Luồng hoạt động của một ứng dụng ReactJS .....	23
Hình 1.27 Cấu tạo của ngôn ngữ JSX .....	24
Hình 1.28 Luồng dữ liệu một chiều của ReactJs .....	24
Hình 1.29 Sự thay đổi giữa DOM ảo và DOM trong ReactJs .....	25
Hình 1.30 Cấu trúc các component trong hệ thống.....	26
Hình 2.1 Sơ đồ phân rã chức năng .....	36
Hình 2.2 Sơ đồ USE CASE theo tác nhân "QUẢN TRỊ" .....	37

Hình 2.3 Sơ đồ USE CASE theo tác nhân "QUẢN LÝ"	38
Hình 2.4 Giao diện đăng nhập	40
Hình 2.5 Sơ đồ xử lý Đăng nhập	41
Hình 2.6 Giao diện đăng ký	42
Hình 2.7 Sơ đồ xử lý Đăng ký	43
Hình 2.8 Giao diện chức năng Xem danh sách người dùng	44
Hình 2.9 Giao diện cảnh báo khi có thông số môi trường vượt ngưỡng	45
Hình 2.10 Giao diện thông tin quản lý viên	46
Hình 2.11 Sơ đồ xử lý Xem danh sách người dùng	47
Hình 2.12 Giao diện tạo người dùng mới	48
Hình 2.13 Sơ đồ xử lý Tạo người dùng mới	49
Hình 2.14 Giao diện cá nhân của người dùng	51
Hình 2.15 Sơ đồ xử lý trang người dùng	52
Hình 2.16 Giao diện Hiển thị thông tin người dùng	53
Hình 2.17 Sơ đồ xử lý Hiển thị thông tin người dùng	54
Hình 2.18 Nút Export recent data	55
Hình 2.19 Giao diện Xuất giá trị cảm biến	55
Hình 2.20 Sơ đồ xử lý Xuất giá trị cảm biến	56
Hình 2.21 Giao diện Hiển thị giá trị cao nhất, thấp nhất của cảm biến	57
Hình 2.22 Sơ đồ xử lý Hiển thị giá trị cao nhất, thấp nhất của cảm biến	58
Hình 2.23 Giao diện Theo dõi cảm biến bằng biểu đồ	58
Hình 2.24 Sơ đồ xử lý Theo dõi cảm biến bằng biểu đồ	60
Hình 2.25 Giao diện Nhận cảnh báo	61
Hình 2.26 Sơ đồ xử lý Nhận cảnh báo	62
Hình 2.27 Giao diện đăng xuất cho quản lý viên	62
Hình 2.28 Sơ đồ xử lý Đăng xuất	63

## DANH MỤC BẢNG

Bảng 1.1 Các chức năng của website .....	5
Bảng 1.2 Thông số kỹ thuật của DHT11 .....	10
Bảng 1.3 Thông số kỹ thuật của MQ02 .....	13
Bảng 1.4 Thông số kỹ thuật của cảm biến lửa .....	16
Bảng 1.5 Các kết nối chân cảm biến với board ESP8266.....	20
Bảng 2.1 Chức năng Quản lý thông tin người dùng .....	27
Bảng 2.2 Chức năng Cập nhật người dùng .....	28
Bảng 2.3 Chức năng Quản lý thông tin quản lý viên .....	29
Bảng 2.4 Chức năng Theo dõi biểu đồ cảm biến .....	30
Bảng 2.5 Chức năng Xuất dữ liệu thời gian thực.....	30
Bảng 2.6 Chức năng Tạo người dùng .....	31
Bảng 2.7 Chức năng Xem thông tin người dùng .....	31
Bảng 2.8 Chức năng Theo dõi thông số cảm biến .....	32
Bảng 2.9 Chức năng Tìm kiếm người dùng.....	32
Bảng 2.10 Chức năng Nhận cảnh báo.....	33
Bảng 2.11 Chức năng Đăng nhập .....	33
Bảng 2.12 Chức năng Đăng xuất .....	34
Bảng 2.13 Chức năng Đăng ký .....	34
Bảng 2.14 Mô hình CSDL của Quản lý viên .....	38
Bảng 2.15 Mô hình CSDL của Người dùng.....	39
Bảng 2.16 Mô hình CSDL của Thông báo.....	39
Bảng 2.17 Thành phần giao diện chức năng Đăng nhập .....	40
Bảng 2.18 Dữ liệu sử dụng của chức năng Đăng nhập .....	41
Bảng 2.19 Thành phần giao diện của chức năng Đăng ký.....	42
Bảng 2.20 Dữ liệu sử dụng của chức năng Đăng ký.....	43
Bảng 2.21 Thành phần giao diện của chức năng Xem danh sách người dùng .....	45
Bảng 2.22 Dữ liệu sử dụng của chức năng Xem danh sách người dùng .....	46
Bảng 2.23 Thành phần giao diện của chức năng Tạo người dùng mới .....	48
Bảng 2.24 Dữ liệu sử dụng của chức năng Tạo người dùng mới .....	49
Bảng 2.25 Dữ liệu sử dụng của chức năng Xem trang người dùng.....	52
Bảng 2.26 Thành phần giao diện của chức năng Hiển thị thông tin người dùng.....	54
Bảng 2.27 Dữ liệu sử dụng của chức năng Hiển thị thông tin người dùng.....	54

Bảng 2.28 Thành phần giao diện của chức năng Xuất giá trị cảm biến.....	55
Bảng 2.29 Dữ liệu sử dụng của chức năng Xuất giá trị cảm biến.....	56
Bảng 2.30 Thành phần giao diện của chức năng Hiện thị giá trị cao- thấp nhất của cảm biến .....	57
Bảng 2.31 Dữ liệu sử dụng của chức năng Hiện thị giá trị cao- thấp nhất của cảm biến.....	57
Bảng 2.32 Thành phần giao diện của chức năng Theo dõi cảm biến bằng biểu đồ..	59
Bảng 2.33 Dữ liệu sử dụng của chức năng Theo dõi cảm biến bằng biểu đồ.....	59
Bảng 2.34 Thành phần giao diện của chức năng Nhận cảnh báo .....	61
Bảng 2.35 Dữ liệu sử dụng của chức năng Nhận cảnh báo .....	61
Bảng 2.36 Thành phần giao diện của chức năng Đăng xuất.....	63
Bảng 2.37 Dữ liệu sử dụng của chức năng Đăng xuất.....	63
Bảng 3.1 Kế hoạch, dự đoán và kinh phí .....	65
Bảng 3.2 Rủi ro và kế hoạch đối phó .....	65
Bảng 3.3 Kịch bản kiểm thử chức năng Đăng nhập .....	66
Bảng 3.4 Giá trị kiểm thử chức năng Đăng nhập.....	67
Bảng 3.5 Kịch bản kiểm thử chức năng Đăng ký .....	68
Bảng 3.6 Giá trị kiểm thử chức năng Đăng ký .....	69
Bảng 3.7 Kịch bản kiểm thử Xem người dùng .....	70
Bảng 3.8 Giá trị kiểm thử Xem người dùng .....	70
Bảng 3.9 Kịch bản kiểm thử chức năng Tạo người dùng mới.....	71
Bảng 3.10 Giá trị kiểm thử chức năng Tạo người dùng mới .....	71
Bảng 3.11 Kịch bản kiểm thử chức năng Xem trang người dùng .....	72
Bảng 3.12 Giá trị kiểm thử chức năng Xem trang người dùng.....	72
Bảng 3.13 Kịch bản kiểm thử chức năng Đăng xuất .....	73
Bảng 3.14 Giá trị kiểm thử chức năng Đăng xuất.....	73
Bảng 3.15 Kịch bản kiểm thử chức năng Nhận cảnh báo .....	73
Bảng 3.16 Giá trị kiểm thử chức năng Nhận cảnh báo .....	73

## DANH MỤC KÝ HIỆU, CHỮ VIẾT TẮT

$\mu$ s (Microsecond)	Đơn vị đo thời gian
3G (Third-generation technology)	Công nghệ điện thoại di động thế hệ thứ 3
4G (Fourth-generation)	Công nghệ điện thoại di động thế hệ thứ 4
AI (artificial intelligence)	Trí tuệ nhân tạo
API (Application Programming Interface)	Giao diện lập trình ứng dụng
Bx (x = 1; 2; 3; 4)	Bước 1; 2; 3; 4
cm (centimeter)	Đơn vị đo chiều dài
CPU (Central Processing Unit)	Bộ xử lý trung tâm của máy tính
CSDL	Cơ sở dữ liệu
CSS (Cascading Style Sheets)	Bảng kiểu xếp chồng
CSV (Comma Separated Values)	Tập tin lưu dưới dạng bảng tính
DC (Direct Current)	Dòng điện một chiều
DNS (Domain Name System)	Hệ thống tên miền
DOM (Document Object Model)	Mô hình đối tượng tài liệu
GB (Gigabyte)	Đơn vị tính dung lượng bộ nhớ
HTML (HyperText Markup Language)	Ngôn ngữ đánh dấu siêu văn bản
HTTP (HyperText Transfer Protocol)	Giao thức truyền tải siêu văn bản
ID (Identification)	Mã số được xác định
IDE (Integrated Development Environment)	Môi trường thiết kế hợp nhất
Iot (Internet of Things)	Internet vạn vật
JSON (Javascript Object Notation)	Định dạng dữ liệu sử dụng các cặp key-value
JSX (JavaScript XML)	Cú pháp mở rộng cho JavaScript viết theo XML
LCD (Liquid crystal display)	Màn hình tinh thể lỏng
LED (Light Emitting Diode)	Điốt phát quang ánh sáng
mA (Milliampere)	Đơn vị đo cường độ dòng điện
Mbps (Megabit per second)	Đơn vị đo tốc độ truyền dẫn dữ liệu
mcu (Multipoint Control Unit)	Vi điều khiển
mDNS (Multicast DNS)	Dịch vụ DNS chạy trên từng máy
mm (Millimeter)	Đơn vị đo chiều dài
ms (Millisecond)	Đơn vị đo thời gian
ppm (parts per million)	Đơn vị đo nồng độ
RAM (Random Access Memory)	Bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên
RH (Relative Humidity)	Độ ẩm không khí tương đối

SSD (Solid-State Drive)	Ổ cứng thể rắn
SSDP (Simple Service Discovery Protocol)	Giao thức chuẩn UPnP
SVG (Scalable Vector Graphics)	Kiểu định dạng hình ảnh sử dụng cấu trúc XML
TCP (Transmission Control Protocol)	Giao thức điều khiển truyền vận
UDP (User Datagram Protocol)	Giao thức không liên kết, thay thế cho TCP
UI (User Interface)	Giao diện người dùng
UID (User ID)	Mã ID của người dùng
V (Volt)	Đơn vị đo hiệu điện thế
XHTML (Extensible HyperText Markup Language)	Ngôn ngữ Đánh dấu Siêu văn bản Mở rộng
XML (eXtensible Markup Language)	Ngôn ngữ đánh dấu mở rộng
XUL (XML User Interface Language)	Ngôn ngữ đánh dấu giao diện người dùng

## TÓM TẮT

Ngày nay, việc công nghệ kết hợp vào đời sống xã hội đang được phát triển rộng rãi ở các nước tiên tiến trên thế giới, điển hình là nhà thông minh, thành phố thông minh, các thiết bị đeo thông minh, IoT trong nông nghiệp và đặc biệt là các hệ thống cảnh báo cháy trong công nghiệp, cảnh báo cháy rừng đang được nghiên cứu và phát triển. Mục tiêu của đề tài là xây dựng hệ thống cảnh báo cháy với quy mô nhỏ hơn chủ yếu dành cho các khu chung cư, phòng học, nhà ở.

Hệ thống gồm các thiết bị có nhiệm vụ cảm biến (nhiệt độ, độ ẩm, khói, khí gas, lửa) và báo động khi có cháy xảy ra. Song song đó, hệ thống còn kết hợp với website để cho quản lý viên theo dõi từ xa và đưa ra cách xử lý kịp thời khi xảy ra cháy.

“Hệ thống cảnh báo cháy kết hợp công nghệ IoT” cung cấp chức năng theo 2 hướng: quản lý viên, quản trị viên. Đối với quản trị viên như là một người cung cấp hệ thống thì quản lý các chức năng như thông tin người dùng, thông tin quản lý viên, theo dõi thông số cảm biến. Ngoài ra quản trị viên có thể thêm, sửa, xóa người dùng, cũng như thao tác trên quản lý viên. Đối với quản lý viên, người trực tiếp quản lý trang web có các chức năng thêm người dùng mới, quản lý người dùng, theo dõi thông số cảm biến, nhận cảnh báo và giải quyết các sự cố có khả năng xảy ra.

“Hệ thống cảnh báo cháy kết hợp công nghệ IoT” được phát triển bằng HTML, CSS, thư viện ReactJs, Bootstrap 4, sử dụng hệ quản trị CSDL của Google Firebase và ThingSpeak để lưu trữ giá trị của cảm biến.

“Hệ thống cảnh báo cháy kết hợp công nghệ IoT” đã xây dựng được các chức năng cơ bản của một hệ thống cảnh báo phòng chống cháy nổ kết hợp công nghệ IoT.

## **ABSTRACT**

Today, technology integration into social life is being developed widely in advanced countries around the world, typically intelligent homes, smart cities, smart wear devices, IoT in the agriculture and especially fire alarm system is in industry, forest fire warning are being researched and developed. The aim of this thesis “Fire Alarm System with IoT technology” is to build a fire alarm system on a smaller scale mainly for apartment buildings, classrooms and houses.

The system consists of sensors (temperature, humidity, smoke, gas, fire) and alarm when a fire occurs. At the same time, the system also combined with the website for the manager to monitor from afar and to provide real time datas in the event of fire.

"Fire Alarm System with IoT Technology" provides two functions: administrator, manager. For administrator as a system vendor, management functions such as user information, manager credentials, and tracking of sensor parameters. Administrator can also add, edit, delete users, as well as manager. For manager, the person who manages the site has the functionality of adding new users, managing users, tracking sensor parameters, receiving alerts and resolving the problems.

"Fire Alarm System with IoT Technology" is developed using HTML, CSS, ReactJs library, Bootstrap 4, using Google Firebase and ThingSpeak database administrators to store sensor values.

"Fire Alarm System with Iot Technology" has built up the basic functions of a fire alarm system combining IoT technology.



## **PHÂN GIỚI THIỆU**

### **1. ĐẶT VẤN ĐỀ**

Hiện nay, mặc dù khái niệm IoT và công nghệ cảm biến không dây đã trở nên quen thuộc và được áp dụng trong khá nhiều lĩnh vực của đời sống con người ở các nước phát triển. Tuy nhiên, những công nghệ này thật sự chưa áp dụng rộng rãi ở Việt Nam. Đặc biệt là kết hợp công nghệ IoT vào đời sống xã hội.

Việc kết hợp giữa công nghệ và đời sống là một trong những cuộc cách mạng mang tính cần thiết trong quá trình phát triển của con người. Và không thể phủ nhận rằng xã hội càng phát triển thì các hệ lụy kéo theo càng nhiều. Một phần trong đó chính là ý thức người dân về phòng chống cháy nổ. Từ những thực tế đó, ý tưởng xây dựng “Hệ thống cảnh báo cháy kết hợp công nghệ Internet of Things” được hình thành và phát triển trong luận văn này.

Mục tiêu của luận văn này là ứng dụng IoT vào việc quản lý và hạn chế tình trạng cháy nổ ở Việt Nam hiện nay bằng cách sử dụng các cảm biến không dây để giám sát các thông số môi trường và đưa ra các cảnh báo kịp thời cho người sử dụng hệ thống bằng ứng dụng website. Sản phẩm đạt được đã khắc phục nhược điểm mà hiện nay nước ta đang gặp phải là không có phương tiện nào theo dõi các thông số môi trường xung quanh nơi mình đang sinh sống nên khi đã cháy hoặc cháy lớn thì mọi người mới phát hiện.

### **2. LỊCH SỬ GIẢI QUYẾT VẤN ĐỀ**

Hiện nay đã có nhiều trường đang nghiên cứu và phát triển Hệ thống phát hiện cháy rừng sử dụng cảm biến không dây [7] hay Hệ thống phát hiện cháy trong công nghiệp [10]. Hai hệ thống này đều sử dụng các cảm biến nhiệt độ, khí để phát hiện cháy và kết hợp công nghệ IoT trong những điều kiện môi trường khác nhau. Tuy nhiên, ở Việt Nam mô hình này vẫn còn rất hạn chế, tuy là hệ thống cảnh báo cháy ở thị trường Việt Nam có rất nhiều nhưng việc kết hợp với công nghệ IoT thì rất hiếm, đơn cử là hệ thống của FireSmart ở Việt Nam đã có sản phẩm Hệ thống cảnh báo cháy kết hợp với IoT. Đặc biệt đối với những nơi có quy mô lớn như ở các hộ kinh doanh, siêu thị,... nên các thiết bị trên khó kiểm soát về độ tin cậy và chi phí bỏ ra rất cao. Mục tiêu của đề tài là muốn xây dựng một Hệ thống cảnh báo cháy kết hợp công nghệ IoT sử dụng nhiều cảm biến hơn nhưng quy mô nhỏ hơn và giảm chi phí để tăng độ tin cậy cho hệ thống.

### 3. MỤC TIÊU ĐỀ TÀI

Xây dựng hệ thống cảnh báo cháy kết hợp công nghệ IoT với quy mô nhỏ dành cho các khu chung cư, phòng học, nhà ở, thực hiện các chức năng sau:

- Đối với quản lý viên:
  - Đăng ký.
  - Đăng nhập.
  - Đăng xuất.
  - Tạo người dùng mới.
  - Tìm kiếm người dùng.
  - Xem thông tin người dùng.
  - Theo dõi thông số cảm biến của mỗi người dùng.
  - Nhận cảnh báo.
  - Xuất giá trị cảm biến theo định dạng file CSV, XML.
- Đối với quản trị viên:
  - Quản lý thông tin quản lý viên.
  - Quản lý thông tin người dùng.
  - Theo dõi thông số cảm biến.
  - Xuất giá trị cảm biến theo định dạng file CSV, XML

### 4. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHẠM VI NGHIÊN CỨU

Để phục vụ cho mục đích giúp cho người dùng biết trước được mức độ, tình trạng và trạng thái các thông số môi trường xung quanh để có thể đưa ra cách giải quyết, giảm thiểu được tình trạng hoả hoạn xảy ra. Đề tài “Hệ thống cảnh báo cháy kết hợp công nghệ Internet of Things” được dùng cho các khu chung cư, phòng học, nhà ở,... với điều kiện mỗi phòng đã lắp đặt một hệ thống.

### 5. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Về mặt lý thuyết:

- Tìm hiểu phân tích, thiết kế hệ thống thông tin.
- Nghiên cứu các ngôn ngữ, thư viện: HTML, CSS, ReactJs.
- Nắm kiến thức cơ bản về Bootstrap 4, Google Firebase, API.
- Các kiến thức nền tảng cho lập trình web.

Về mặt kỹ thuật:

- Xây dựng phần Font-end với HTML, CSS, Bootstrap 4, ReactJs.
- Sử dụng trang web ThingSpeak để lưu trữ dữ liệu của các cảm biến và Google Firebase để lưu trữ thông tin người dùng.
- Dùng Google Firebase quản lý CSDL.

## 6. BỐ CỤC LUẬN VĂN

### Phần giới thiệu

Giới thiệu chung về đề tài, đặt vấn đề, lịch sử giải quyết vấn đề, mục đích, đối tượng, phạm vi, phương pháp nghiên cứu.

### Phần nội dung

**Chương 1:** Mô tả bài toán và cơ sở lý thuyết.

- Trình bày bối cảnh, các chức năng, đặc điểm và môi trường vận hành của hệ thống.
- Giới thiệu qua các thuật ngữ, kỹ thuật, các cảm biến được sử dụng trong hệ thống.

**Chương 2:** Phân tích thiết kế hệ thống và mô tả giao diện.

- Kết quả của quá trình phân tích, thiết kế hệ thống bao gồm: đặc tả yêu cầu, mô hình use case, đặc tả chức năng.
- Giới thiệu và mô tả các giao diện chính của hệ thống khi hoạt động.

**Chương 3:** Mô tả mục tiêu kiểm thử, kịch bản kiểm thử và kết quả kiểm thử.

### Phần kết luận

Trình bày kết quả đạt được và hướng phát triển hệ thống.

## 7. KẾ HOẠCH THỰC HIỆN

S T T	Công việc thực hiện	Tuần																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Khảo sát hệ thống																	
2	Phân tích yêu cầu																	
3	Tìm hiểu, đọc tài liệu về các cảm biến																	
4	Lắp mạch Arduino																	
5	Cài đặt chương trình																	
6	Kiểm thử																	
7	Sửa lỗi chương trình																	
8	Viết báo cáo																	

## **PHẦN NỘI DUNG**

### **CHƯƠNG 1: MÔ TẢ BÀI TOÁN VÀ CƠ SỞ LÝ THUYẾT**

#### **1. MÔ TẢ CHI TIẾT BÀI TOÁN**

Ngày nay, việc kết hợp công nghệ vào đời sống không còn là điều quá xa vời. Đường như mọi lĩnh vực, mọi vấn đề của cuộc sống đều mang xu hướng của công nghệ hiện đại. Chính vì thế, việc đưa công nghệ vào giải quyết thực trạng cháy nổ ở Việt Nam cũng không còn mới lạ nhưng hiện nay vẫn chưa được phát triển rộng rãi.

Với tình hình cháy nổ hiện nay ở Việt Nam cho chúng ta thấy được rằng, việc phòng chống cháy nổ đang mất dần tính chủ động. Người dân không được cảnh báo trước hay bất kì một sự nhắc nhở nào về môi trường đang sinh sống, đến khi sự cố xảy ra thì mọi thứ đã rơi vào thế bị động.

Từ những nhu cầu thực tế, Hệ thống cảnh báo cháy kết hợp công nghệ IoT hướng tới sự tiếp cận công nghệ mới dựa trên nền tảng công nghệ thông tin để xây dựng hệ thống thu thập, giám sát và xử lý dữ liệu lớn. Bên cạnh đó, hệ thống giúp phát hiện các nguy cơ cháy nổ trước khi sự cố thực sự xảy ra, nhằm làm giảm thiệt hại về người và tài sản.

Hệ thống cảnh báo cháy kết hợp công nghệ IoT bao gồm hai nhóm đối tượng chính: quản trị viên, quản lý viên.

#### **2. CÁC CHỨC NĂNG CỦA HỆ THỐNG**

Hệ thống cảnh báo cháy kết hợp công nghệ Internet Of Things cần đảm bảo các chức năng cho người quản trị (quản trị viên, quản lý viên) như sau:

Với quản trị viên:

- Quản lý thông tin người dùng: lưu trữ thông tin cơ bản của người dùng: họ tên, email, kênh, vị trí hệ thống, số điện thoại người dùng trên Google Firebase.
- Thêm, sửa, xóa người dùng trực tiếp trên Google Firebase mà không cần thông qua quản lý viên.
- Quản lý thông tin quản lý viên: lưu trữ thông tin cơ bản của quản lý viên: email, họ tên, số điện thoại của quản lý viên trên Google Firebase.
- Theo dõi biểu đồ biểu thị giá trị các cảm biến trên ThingSpeak.
- Xuất dữ liệu thời gian thực cho mỗi cảm biến trên ThingSpeak theo định dạng XML, CSV, JSON.

Với quản lý viên:

- Tạo người dùng để lưu những thông tin cơ bản như: họ tên, email, kênh, vị trí, số điện thoại người dùng hệ thống trên website.
- Xem thông tin người dùng đã được lưu vào Google Firebase trên website sử dụng ReactJs.
- Tìm kiếm người dùng.
- Nhận cảnh báo khi giá trị của một trong những cảm biến vượt ngưỡng cho phép thì website sẽ đưa ra thông báo cảnh báo và tiếng chuông.
- Theo dõi thông số cảm biến để có thể xuất dữ liệu thời gian thực, theo ngày. Ngoài ra có thể theo dõi bằng biểu đồ và các giá trị cao nhất, nhỏ nhất của thông số môi trường hiện tại.

Các chức năng này được trình bày ở Bảng 1.1

**Bảng 1.1** Các chức năng của website

STT	Mã chức năng	Tên chức năng
1	FW01	Quản lý thông tin người dùng
2	FW02	Cập nhật người dùng.
3	FW03	Quản lý thông tin quản lý viên
4	FW04	Theo dõi biểu đồ cảm biến.
5	FW05	Xuất dữ liệu thời gian thực.
6	FW06	Tạo người dùng.
7	FW07	Xem thông tin người dùng.
8	FW08	Theo dõi thông số cảm biến.
9	FW09	Tìm kiếm người dùng
10	FW10	Nhận cảnh báo.
11	FW11	Đăng nhập
12	FW12	Đăng xuất
13	FW13	Đăng ký

### 3. ĐẶC ĐIỂM NGƯỜI DÙNG

Quản lý: Tạo và xem thông tin người dùng, theo dõi thông số cảm biến, nhận cảnh báo, xuất dữ liệu.

Quản trị: Quản lý thông tin quản lý viên, theo dõi thông số cảm biến, cập nhật người dùng, xuất dữ liệu.

### 4. MÔI TRƯỜNG VẬN HÀNH

Hệ thống cảnh báo cháy kết hợp công nghệ IoT được triển khai theo mô hình Client-Server với máy chủ là Google Firebase để lưu trữ CSDL và ThingSpeak để lưu trữ giá trị cảm biến. Phía Client hoạt động tốt trên trình duyệt Firefox.

Các ràng buộc về thực thi và thiết kế:

- Đảm bảo tính chính xác và nhanh chóng.
- Đảm bảo tính dễ sử dụng, giao diện đơn giản phù hợp cho việc quản lý.
- Đảm bảo chất lượng của hệ thống.

### 5. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

Phần này sẽ giới thiệu qua các khái niệm, kỹ thuật và các cảm biến có trong hệ thống. Bao gồm: Internet of Things, các cảm biến trong hệ thống (DHT11, MQ02, cảm biến lửa), board mạch ESP8266, ThingSpeak, ReactJs, Google Firebase.

#### 5.1 Tổng quan về HTML, CSS [1]

HTML là ngôn ngữ đánh dấu siêu văn bản được dùng để tạo ra các trang web. HTML đã trở thành một chuẩn Internet do tổ chức World Wide Web Consortium (W3C) duy trì. Phiên bản HTML được sử dụng rộng rãi hiện nay là phiên bản 4.01 (1999). Phiên bản HTML 5 là phiên bản mới nhất hiện nay, đang trong quá trình phát triển và được hỗ trợ bởi các trình duyệt phổ biến.

Cấu trúc của một trang web:

---

```
<html>
  <head>
    <title>Tiêu đề trang</title>
  </head>
  <body>
    Nội dung trang web...
  </body>
</html>
```

---

Các thẻ định dạng HTML được gọi là thẻ HTML:

- Thẻ HTML là các từ khóa được đặt trong 2 dấu "<" và ">".
- Thẻ HTML thường đi với nhau thành từng cặp như <b> và </b>.
- Thẻ đầu tiên được gọi là Thẻ bắt đầu, thẻ sau được gọi là Thẻ kết thúc.

---

```
<tên_thẻ>Nội dung</tên_thẻ>
```

---

CSS là một loại ngôn ngữ dùng để định dạng một tài liệu được viết bằng ngôn ngữ đánh dấu. CSS thường được sử dụng để định dạng các trang web viết bằng HTML và XHTML, nhưng CSS có thể dùng với rất nhiều ngôn ngữ khác như: XML, SVG, XUL. Tác dụng của CSS:

- Tách biệt nội dung trang web và phần định dạng, tránh làm rối mã HTML.
- Tạo ra các kiểu định dạng có thể áp dụng vào nhiều trang web khác nhau. Cú pháp cơ bản của CSS:

---

```
CSS selector {  
    Thuộc tính: Giá trị;
```

---

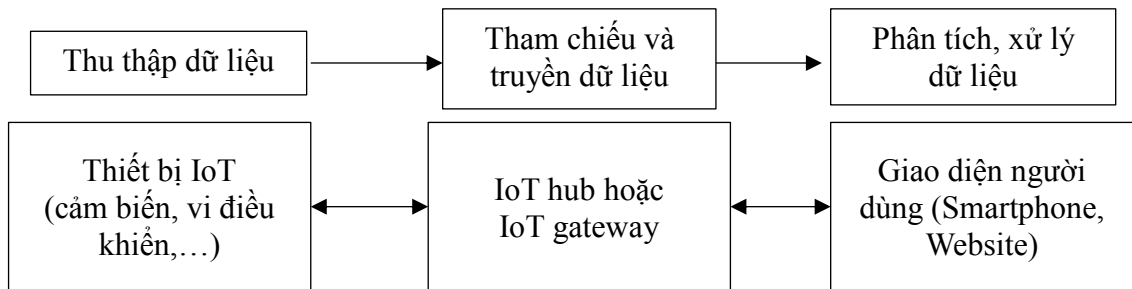
- Mức độ ưu tiên: Inline CSS > Internal CSS > External CSS:
  - Inline CSS: Được đặt bên trong một thẻ HTML bằng thuộc tính style.
  - Internal CSS: Được đặt trong cặp thẻ <style> và </style> nằm trong phần đầu trang web.
  - External CSS: Được đặt trong các tệp có phần mở rộng là css. Các tệp này sẽ được tham chiếu bởi trang web.

### 5.2 Internet of Things (IoT)

Internet of Things là tập hợp các thiết bị vật lý có khả năng kết nối, thu thập và chia sẻ dữ liệu với nhau, việc kết nối có thể thực hiện qua Wi-Fi, mạng viễn thông (3G, 4G), Bluetooth, hồng ngoại,... mà không cần đến sự tương tác trực tiếp giữa người với người, hay giữa người với máy tính.

### 5.2.1 Nguyên lý hoạt động

Dưới đây sơ đồ nguyên lý hoạt động của IoT được thể hiện trong Hình 1.1



**Hình 1.1** Sơ đồ hoạt động của IoT

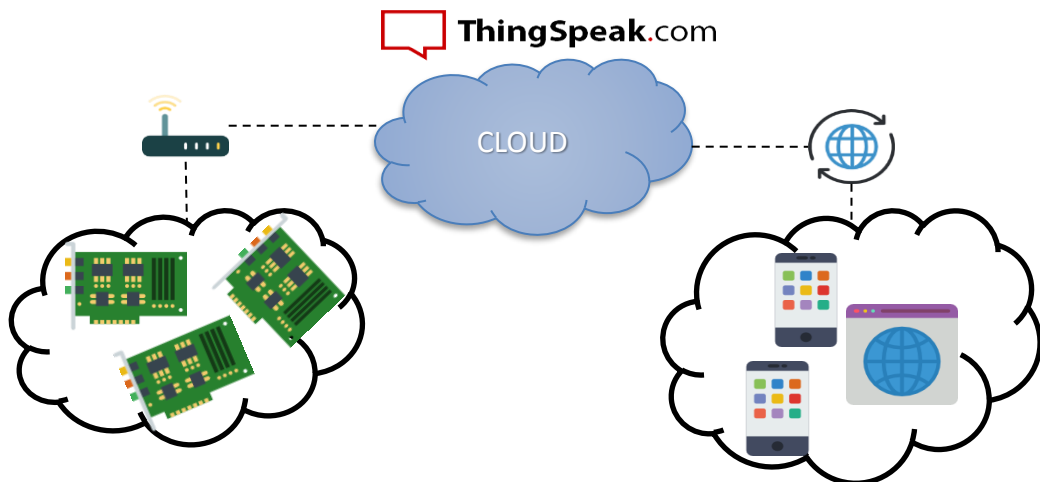
### 5.2.2 Kỹ thuật dùng trong đề tài

Trong đề tài này tôi dùng thiết bị IoT là các cảm biến nhiệt độ, độ ẩm (DHT11), cảm biến khí gas (MQ02) và cảm biến lửa để thu thập dữ liệu môi trường.

Dữ liệu được truyền qua mạng không dây sử dụng sóng vô tuyến (WiFi) và được lưu trên trang <http://thingspeak.com/>. Những dữ liệu này sẽ được lưu theo dạng biểu đồ.

Hệ thống hỗ trợ người dùng theo dõi các dữ liệu môi trường trên website sử dụng thư viện ReactJs, dựa theo mô hình Client-Server.

Sơ đồ tổng quan của hệ thống được thể hiện trong Hình 1.2.



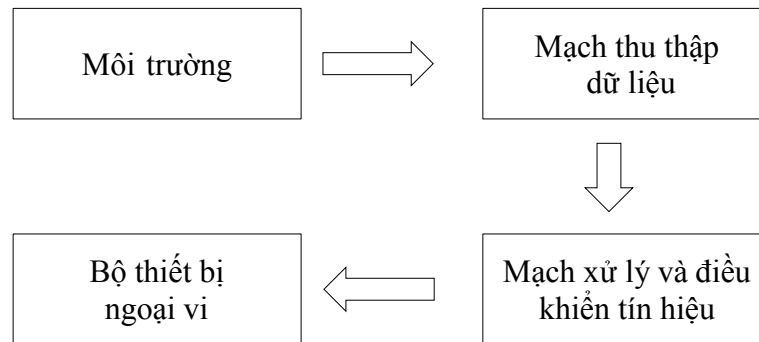
**Hình 1.2** Sơ đồ tổng quan mô hình của hệ thống



### 5.3 Cảm biến trong hệ thống

Cảm biến dùng để xác định sự thay đổi vật lý của môi trường, từ không điện (môi trường) sang có điện (qua bộ thu thập dữ liệu). Tín hiệu được xử lý và điều khiển tùy thuộc vào mục đích sử dụng mà đưa ra các lệnh điều khiển cho các thiết bị ngoại vi.

Sơ đồ nguyên lý hoạt động của cảm biến được thể hiện ở Hình 1.3

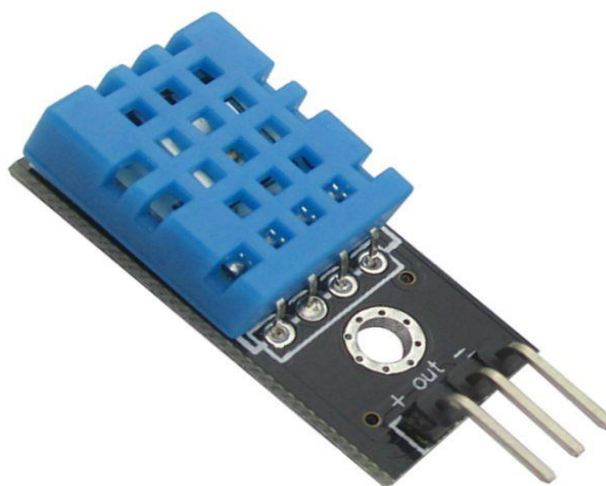


**Hình 1.3** Sơ đồ nguyên lý hoạt động của cảm biến

#### 5.3.1 Cảm biến nhiệt độ, độ ẩm (DHT11) [9]

DHT11 là loại cảm biến tích hợp giữa cảm biến đo nhiệt độ và độ ẩm với đầu ra là tín hiệu số được hiệu chuẩn. Sử dụng kỹ thuật thu nhận tín hiệu kỹ thuật số chuyên biệt và công nghệ cảm biến nhiệt độ và độ ẩm. Cảm biến này bao gồm một thành phần đo độ ẩm kiểu điện trở và bộ phận đo nhiệt độ, và kết nối với bộ vi điều khiển 8 bit.

Hình ảnh ngoài thực tế của cảm biến DHT11 trong Hình 1.4



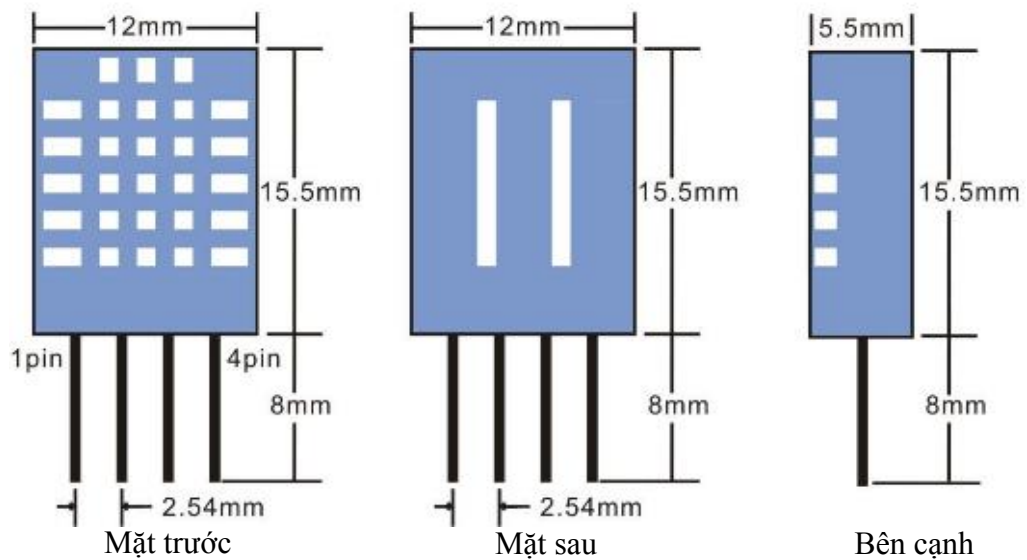
**Hình 1.4** Hình ảnh DHT11

Thông số kỹ thuật của cảm biến DHT 11 được trình bày trong Bảng 1.2.

**Bảng 1.2** Thông số kỹ thuật của DHT11

<b>Nguồn điện</b>	3-3.5V DC
<b>Tín hiệu output</b>	Tín hiệu số thông qua single-bus
<b>Thành phần cảm biến</b>	Điện trở pô-li-me
<b>Phạm vi đo</b>	Nhiệt độ: 0-50 độ C Độ ẩm: 20-90% RH
<b>Độ chính xác</b>	Nhiệt độ: $\pm 2$ độ C Độ ẩm: $\pm 4\%$ RH (Lớn nhất: $\pm 5\%$ RH)
<b>Thời gian đáp ứng</b>	Trung bình 2 giây/1 lần
<b>Kích thước</b>	12*15.5*5.5 mm
<b>Khoảng cách cảm biến nhận được</b>	20 m

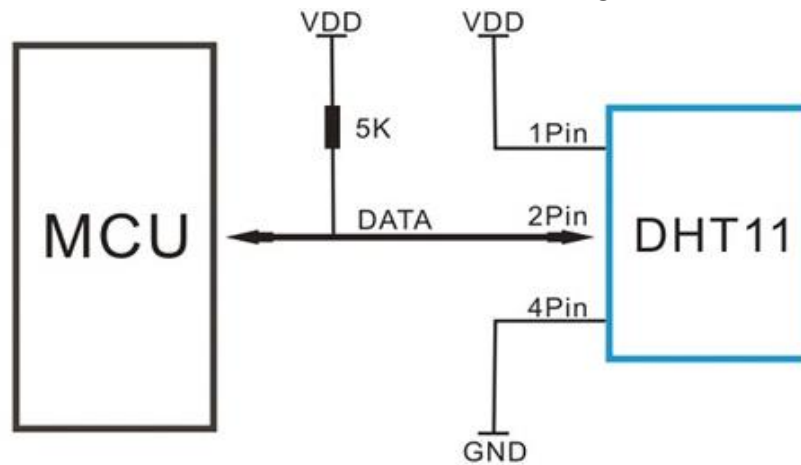
Kích thước và hình cắt lớp của cảm biến DHT11 trong Hình 1.5.



**Hình 1.5** Kích thước của cảm biến DHT11

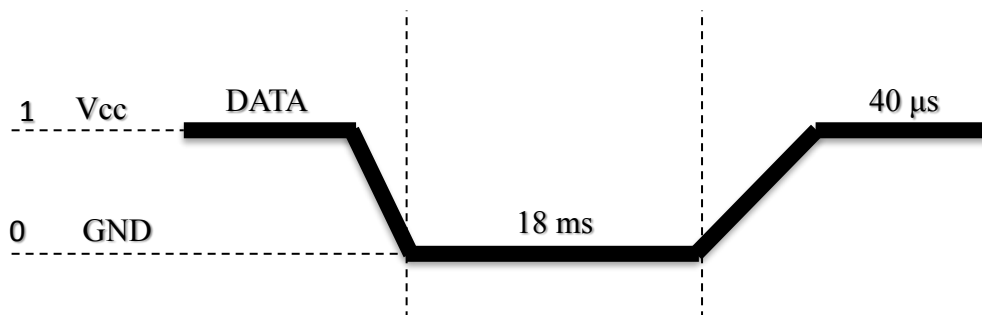
### 5.3.1.1 Nguyên lý hoạt động

Sơ đồ kết nối với vi điều khiển MCU thể hiện trong Hình 1.6.



**Hình 1.6** Sơ đồ kết nối với vi điều khiển MCU

Để có thể giao tiếp với DHT11 theo chuẩn 1 chân vi điều khiển thực hiện như trong sơ đồ Hình 1.7:



**Hình 1.7** Sơ đồ yêu cầu gửi tín hiệu

MCU kéo chân DATA xuống 0 trong khoảng thời gian lớn hơn hoặc bằng 18 ms. Khi đó DHT11 sẽ hiểu là MCU muốn đo nhiệt độ, độ ẩm. Sau đó MCU sẽ đẩy chân DATA lên khoảng 40  $\mu$ s. Sơ đồ được thể hiện trong Hình 1.8.

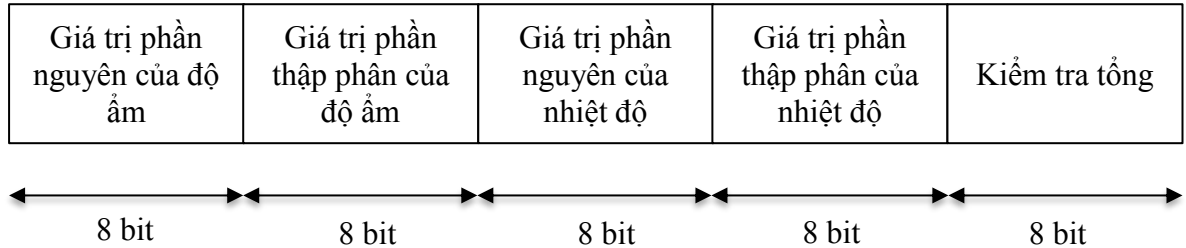


**Hình 1.8** Sơ đồ phản hồi yêu cầu của DHT11

Sau khi hoàn thành yêu cầu gửi tín hiệu từ MCU đến DHT11 thì DHT11 sẽ phản hồi rằng đã nhận được yêu cầu. Chân DATA trong trường hợp này sẽ nằm ở mức 0

trong khoảng từ 54  $\mu$ s đến mức 1 trong khoảng 80  $\mu$ s. Bằng việc giám sát chân DATA, MCU có thể biết được có giao tiếp với DHT11 hay không. Nếu tín hiệu đo được lên cao ở mức 1 khi đó quá trình giao tiếp của MCU với DHT11 thành công.

Sơ đồ đọc dữ liệu của cảm biến DHT11 được thể hiện trong Hình 1.9.

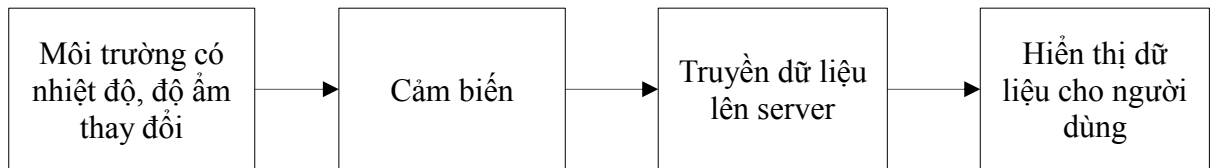


**Hình 1.9** Sơ đồ đọc dữ liệu của cảm biến DHT11

Cuối cùng dữ liệu sẽ đóng gói (packed), mỗi gói có 5 đoạn (segment), mỗi đoạn có 8 bit. Tổng cộng là 40 bits. Nếu Byte 5 = Byte 1 + Byte 2 + Byte 3 + Byte 4 thì giá trị nhiệt độ và độ ẩm là chính xác còn nếu không thì kết quả đo bị sai.

### 5.3.1.2 Sử dụng DHT11 trong đề tài

Sơ đồ hoạt động của DHT11 được ứng dụng vào đề tài trình bày trong Hình 1.10.



**Hình 1.10** Sơ đồ hoạt động của DHT11 trong đề tài

Bên cạnh đó, việc lựa chọn DHT11 vào đề tài là phù hợp vì cảm biến DHT11 có thể cảm biến được trong khoảng cách 20 m, thích hợp cho phạm vi trong một phòng hay một ngôi nhà. Cảm biến DHT11 có chi phí thấp, tiêu thụ ít điện năng, có tính ổn định.

### **5.3.2 Cảm biến khói, khí gas (MQ02) [2] [5] [6] [11]**

Cảm biến MQ02 là loại cảm biến dùng cho việc phát hiện rò rỉ khí (trong nhà và trong công nghiệp). Nó có thể phát hiện các khí có khả năng gây cháy như LPG, H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, CO, khói,... Độ nhạy có thể điều chỉnh được bằng biến trở.

Hình ảnh ngoài thực tế của MQ02 trong Hình 1.11.



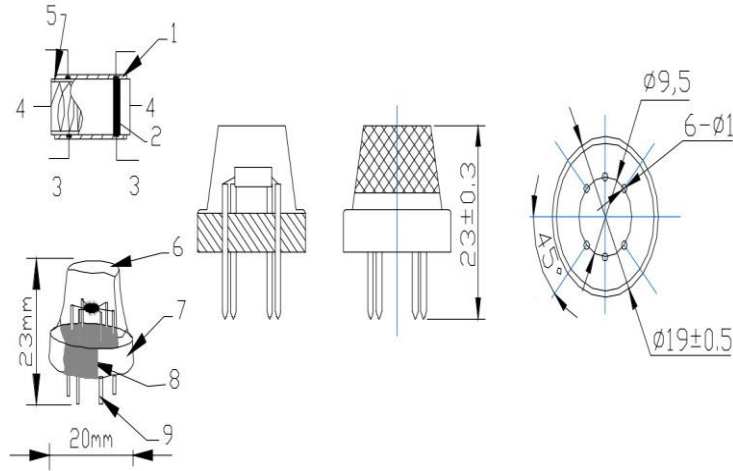
**Hình 1.11** Hình ảnh MQ02

Thông số kỹ thuật của MQ02 được trình bày trong Bảng 1.3.

**Bảng 1.3** Thông số kỹ thuật của MQ02

<b>Nguồn điện</b>	4.5V đến 5V DC
<b>Phạm vi đo</b>	LPG và (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> ): 200 – 5000 ppm C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> : 300 – 5000 ppm CH <sub>4</sub> : 5000 – 20000 ppm H <sub>2</sub> : 300 – 5000 ppm ROH: 100 – 2000 ppm
<b>Tín hiệu output</b>	Analog và Digital
<b>Điều kiện làm việc</b>	Nhiệt độ: -20 độ C ~ 55 độ C Độ ẩm: ≤ 95%RH Hàm lượng oxi: 21%
<b>Thời gian đáp ứng</b>	≤ 10 giây
<b>Thời gian phục hồi</b>	≤ 30 giây
<b>Kích thước</b>	35*20*23mm
<b>Khoảng cách</b>	Tuỳ thuộc vào độ nhạy của điện trở
<b>Lớp cảm biến</b>	Vật liệu SnO <sub>2</sub>

Cấu tạo chi tiết của cảm biến MQ02 được thể hiện trong Hình 1.12.



**Hình 1.12** Cấu tạo chi tiết của MQ02

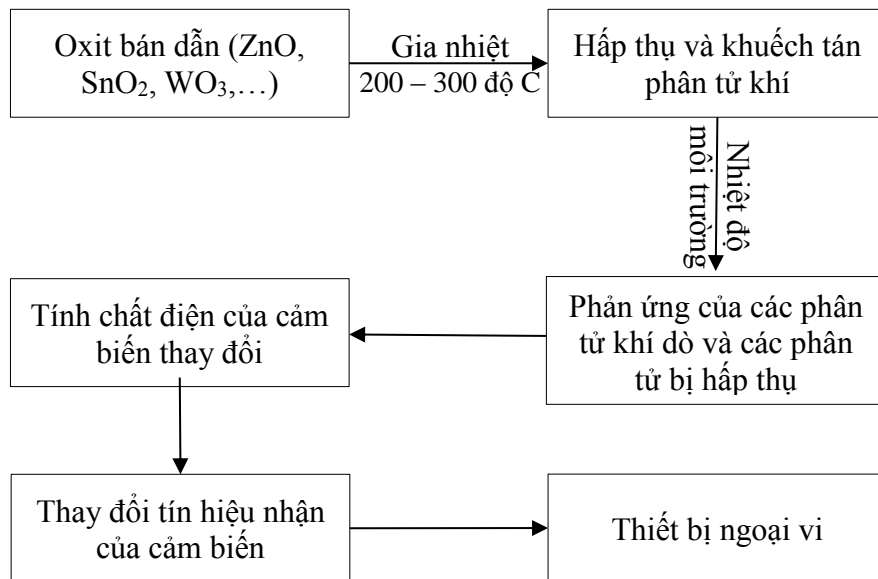
### 5.3.2.1 Nguyên lý hoạt động

Cảm biến MQ02 được chia thành hai loại hoạt động theo cơ chế khối và cơ chế bề mặt.

Cơ chế khối: do sự tương tác giữa pha rắn với pha khí, loại này làm việc ở môi trường nhiệt độ cao.

Cơ chế bề mặt: hấp phụ khí dẫn đến sự thay đổi độ dẫn bề mặt của vật liệu, dùng cho việc dò khí, loại này làm việc ở môi trường có nhiệt độ thấp hơn cơ chế khối.

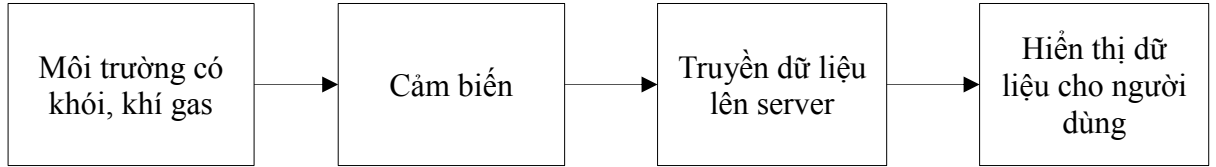
Sơ đồ hoạt động theo cơ chế bề mặt của cảm biến MQ02 trong Hình 1.13.



**Hình 1.13** Sơ đồ hoạt động theo cơ chế bề mặt của MQ02

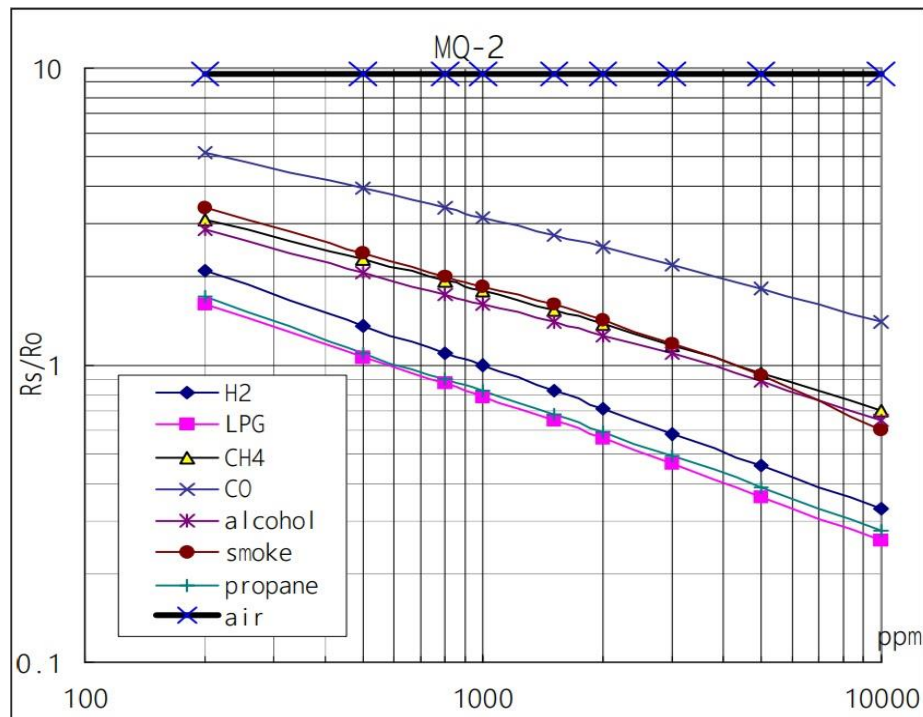
### 5.3.2.2 Sử dụng MQ02 trong đề tài

Sơ đồ hoạt động của MQ02 ứng dụng trong đề tài được trình bày trong Hình 1.14.



**Hình 1.14** Sơ đồ hoạt động của MQ02 trong đề tài

Bên cạnh đó, tôi chọn MQ02 trong đề tài là vì cảm biến này có độ nhạy cao với nhiều loại khí - đặc biệt là khí gas và khói, cảm biến ở diện rộng, dễ sử dụng, thời gian xử lý tín hiệu nhanh, độ bền cao và ổn định, chi phí thấp.



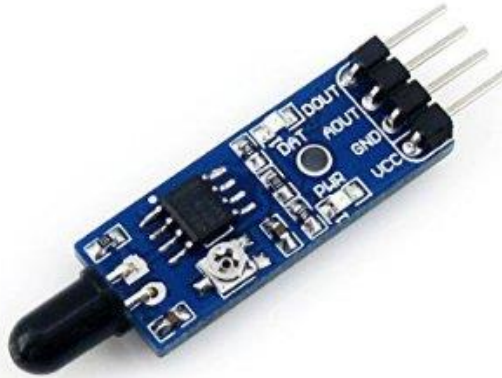
**Hình 1.15** Độ nhạy của cảm biến MQ02 với các loại khí

Trong các đám cháy hoàn toàn, chủ yếu xảy ra ngoài trời khi lượng oxy cung cấp cho đám cháy luôn đầy đủ, thành phần của khói chủ yếu là tro, khí CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, các oxit nitơ và nước. Còn tại các đám cháy trong nhà, phòng kín do lượng oxy cung cấp không đủ, xảy ra sự cháy không hoàn toàn làm sinh ra các loại khí rất độc như khí CO, HCN, NH<sub>3</sub>. Hình 1.15 thể hiện đường khí CO nằm gần không khí nhất cho chúng ta biết cảm biến này nhạy với khí CO nhất. Ngoài ra, LPG, propane là các chất có trong khí gas cũng được MQ02 nhận biết được.

### 5.3.3 Cảm biến lửa [4]

Cảm biến chuyên dùng để phát hiện lửa, thường dùng trong các hệ thống báo cháy thông qua tia hồng ngoại có trong ngọn lửa.

Hình ảnh thực tế của cảm biến lửa trong Hình 1.16.



*Hình 1.16 Hình ảnh cảm biến lửa*

Thông số kỹ thuật của cảm biến lửa được trình bày trong Bảng 1.4.

*Bảng 1.4 Thông số kỹ thuật của cảm biến lửa*

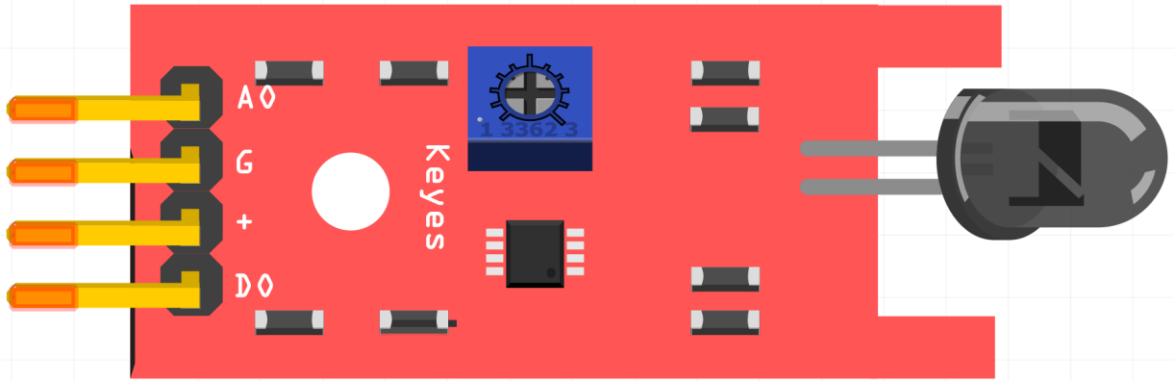
<b>Nguồn</b>	3.3V – 5V, 15 mA
<b>Tín hiệu output</b>	Analog và Digital
<b>Khoảng cách</b>	Khoảng 80 cm
<b>Góc quét</b>	0 - 60 độ
<b>Kích thước</b>	3*1.5*0.5 cm
<b>Khoảng cách phát hiện</b>	< 1 m

#### 5.3.3.1 Nguyên lý làm việc

Mọi vật có nhiệt độ lớn hơn 0 độ K đều phát ra tia hồng ngoại ở các bước sóng khác nhau. Cảm biến lửa dựa vào tính chất này để bắt tín hiệu hồng ngoại của ngọn lửa ở dãy 760 nm – 1100 nm bằng một đèn LED thu tín hiệu hồng ngoại trên cảm biến lửa. Khi module hoạt động các chân tín hiệu sẽ báo tín hiệu về thiết bị điều khiển. Lúc đó tín hiệu chân DO (DO) ở mức cao là không có lửa và ngược lại, tín hiệu thấp là có lửa. AO (AO) cũng cho ra tín hiệu tương tự.



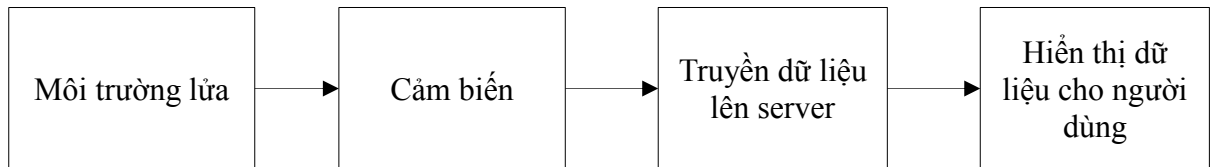
Hình ảnh mô phỏng cảm biến lửa trong Hình 1.17.



*Hình 1.17 Hình mô phỏng cảm biến lửa*

### 5.3.3.2 Sử dụng cảm biến lửa trong đề tài

Sơ đồ hoạt động của cảm biến lửa ứng dụng trong đề tài trình bày trong Hình 1.18.



*Hình 1.18 Sơ đồ hoạt động của cảm biến lửa trong đề tài*

Cảm biến lửa rất nhạy với ánh sáng thông thường nên đó là lý do chúng tôi chọn cảm biến này sử dụng trong hệ thống báo cháy này. Ngoài ra, cảm biến lửa hoạt động tốt trong điều kiện nhiệt độ -25 độ C ~ 85 độ C nên phù hợp với nhiệt độ phòng. Khi cảm biến phát hiện ra ngọn lửa lập tức phát tín hiệu cảnh báo ra thiết bị ngoại vi và truyền dữ liệu lên server.

### 5.3.4 ESP8266 – IoT WIFI UNO [9]

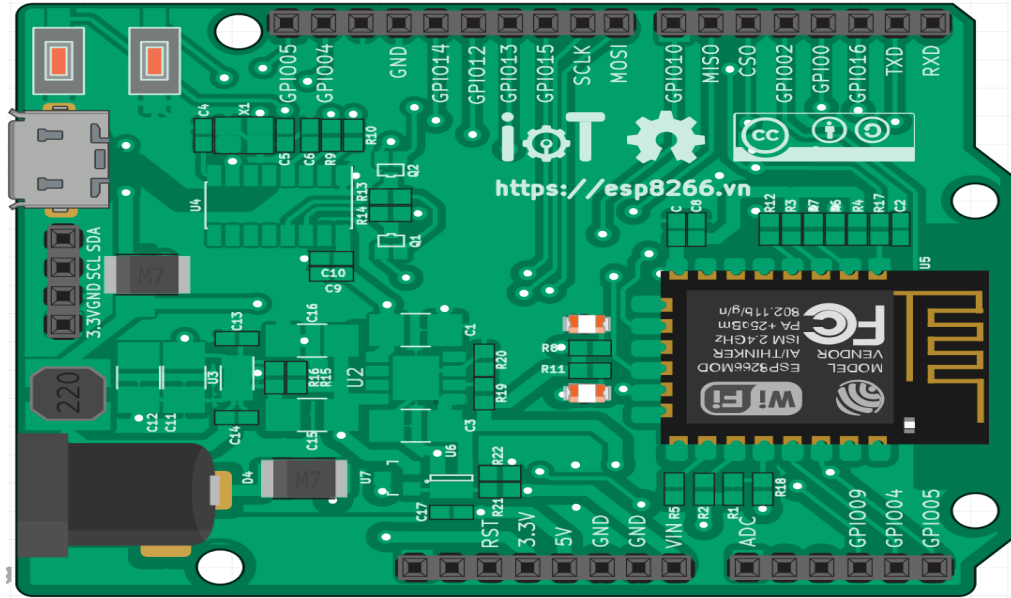
ESP8266 là board mạch dùng để phát triển ứng dụng IoT mã nguồn mở, với thiết kế tương thích với Arduino Uno, có MCU là module ESP-12E, hỗ trợ firmware chương trình Arduino dễ dàng lập trình. Đặc biệt mạch có thể chạy các ứng dụng thu thập và điều khiển dữ liệu qua WiFi hỗ trợ TCP, UDP và các giao thức HTTP, mDNS, SSDP, DNS Server.

#### 5.3.4.1 Đặc điểm

- CPU ESP8266.
- Hỗ trợ kết nối WiFi.
- Tương thích với Arduino UNO.
- Có thể lập trình bằng C/C++, Arduino IDE, Micropython, NodemCU – Lua.
- Nguồn 9-24V hay 5V từ USB.
- 11 IO, 1 Analog.

- 4 Mbytes Flash.
- Module ESP-12F chỉ 3.3VDC (tối đa 3.6 VDC).

Ảnh mô phỏng board mạch ESP8266- IoT WiFi Uno trong Hình 1.19.



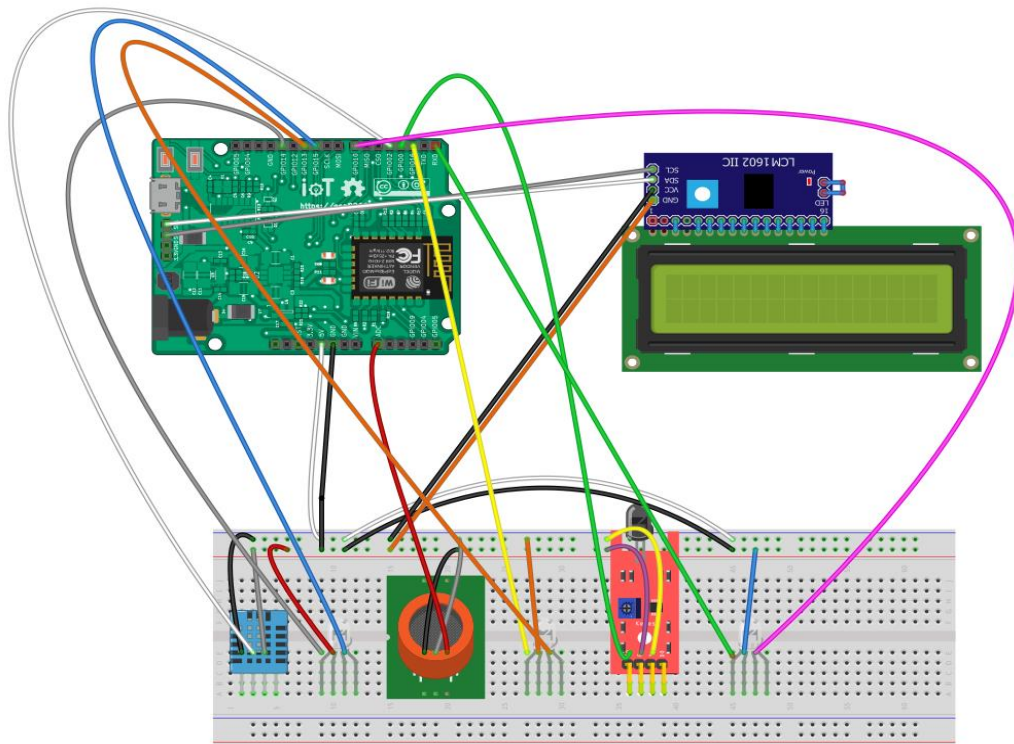
**Hình 1.19** Ảnh mô phỏng board ESP8266- IoT WiFi Uno

#### 5.3.4.2 Sử dụng ESP8266- IoT WIFI UNO trong đề tài

Trong đề tài này, chúng tôi sử dụng board mạch ESP8266- IoT Wifi Uno:

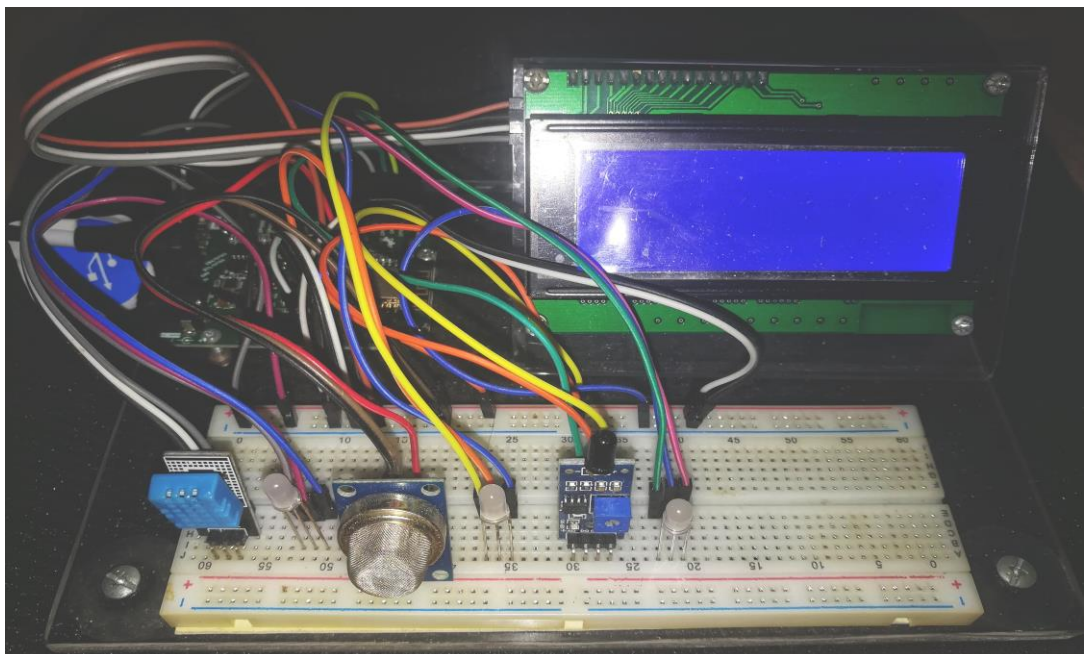
- Kết nối với server, gửi, nhận dữ liệu và thực thi các lệnh từ server.
- Phần cứng sử dụng là System On Chip (SoC) ESP 8266- có khả năng kết nối WiFi và không cần bất kì vi điều khiển nào khác, việc này hỗ trợ hệ thống kết nối với các Router có sẵn trong gia đình, công ty,... nơi mà hệ thống được lắp đặt.

Để có thể nhận và truyền dữ liệu từ các cảm biến, chúng tôi đã thiết kế mạch như hình dưới đây:



**Hình 1.20** Sơ đồ mô phỏng mạch hệ thống

Thiết kế mạch ngoài thực tế trong Hình 1.21.



**Hình 1.21** Sơ đồ mạch hệ thống ngoài thực tế

Trong mạch bao gồm các cảm biến DHT11, MQ02 và cảm biến lửa được kết nối với board mạch ESP8266. Ngoài việc truyền và nhận dữ liệu trên Server thì hệ thống còn truyền dữ liệu ra thiết bị ngoại vi, cụ thể là hiện thông số của các cảm biến lên màn hình LCD và chúng tôi sử dụng 3 đèn LED để biểu thị mức độ cảnh báo cho 3 cảm biến DHT11, MQ02 và cảm biến lửa.

Các kết nối chân cảm biến với board ESP8266 trình bày trong Bảng 1.5

**Bảng 1.5** Các kết nối chân cảm biến với board ESP8266

Các cảm biến, thiết bị ngoại vi	Chân kết nối tương ứng trên board ESP8266
Cảm biến DHT11	GPI002
Cảm biến MQ02	ADC
Cảm biến lửa	GPI00
Đèn LED cho DHT11	Màu đỏ chân GPI014 Màu xanh chân GPI015
Đèn LED cho MQ02	Màu đỏ chân GPI013 Màu xanh chân GPI016
Đèn LED cho cảm biến lửa	Màu đỏ chân GPI03 Màu xanh chân GPI010
Màn hình LCD	GPI04 và GPI05

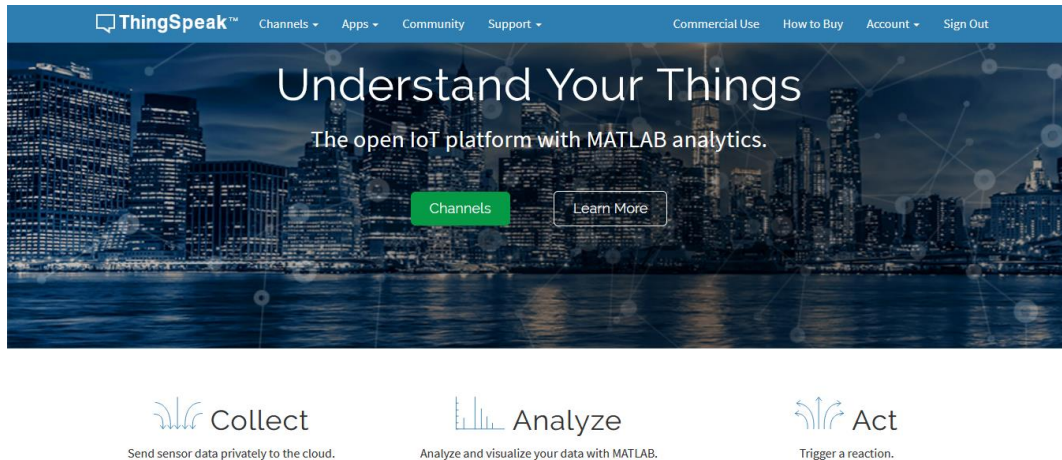
### 5.3.5 Kết luận

Trong hệ thống sử dụng ba cảm biến. Cảm biến DHT11 để đo sự thay đổi của nhiệt độ và độ ẩm, cảm biến MQ02 để theo dõi điều kiện môi trường có khói, khí và cảm biến lửa để phát hiện lửa có trong môi trường. Các cảm biến này kết hợp lại nhằm tăng độ tin cậy và chính xác cao trong việc cảnh báo cháy. Bên cạnh đó, không thể thiếu board mạch ESP8266 để kết nối các cảm biến này lại và có nhiệm vụ thu thập và gửi giá trị cảm biến lên server, cụ thể là gửi giá trị lên trang ThingSpeak.

### 5.4 ThingSpeak

ThingSpeak, một giao diện lập trình ứng dụng (API) và web service cho “Internet of Things”, cho phép các đối tượng hoặc các thiết bị đơn giản được xác định và giao tiếp thông qua Internet. ThingSpeak API là một giao diện mã nguồn mở thu thập dữ liệu đến tại thời gian thực, và xuất nó cho cả người dùng (thông qua các đồ thị trực quan) và các máy (thông qua mã phân tích dễ dàng). [8]

Hình 1.22 là giao diện trang chủ của ThingSpeak.

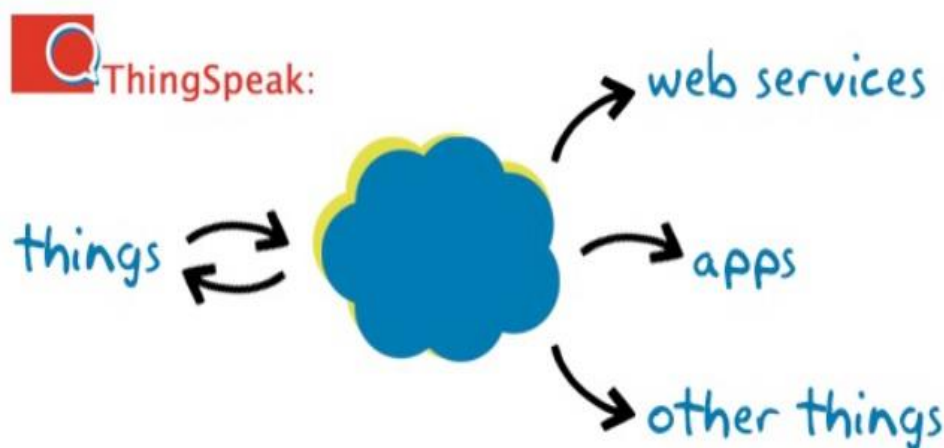


**Hình 1.22** Trang chủ của ThingSpeak

### 5.4.1 Đặc điểm của trang web ThingSpeak [3]

- 8 trường để lưu trữ dữ liệu của bất kỳ dữ liệu nào. Đây là nơi có thể sử dụng để lưu trữ các dữ liệu từ một cảm biến hoặc một thiết bị nhúng.
- 3 vị trí dùng để lưu trữ các vĩ độ, kinh độ và độ cao. Rất hữu ích cho việc theo dõi thiết bị di chuyển.
- Tất cả dữ liệu nhận được đều có 1 ID phân biệt.
- Dữ liệu được gửi qua giao thức HTTP, sau đó được tải lên đám mây và có thể sử dụng cho nhiều mục đích khác nhau.

Hình 1.23 trình bày mô hình giao diện đám mây của ThingSpeak.



**Hình 1.23** Giao diện đám mây của ThingSpeak [8]



### 5.4.2 Ưu điểm và khuyết điểm của Thingspeak [8]

#### Về ưu điểm:

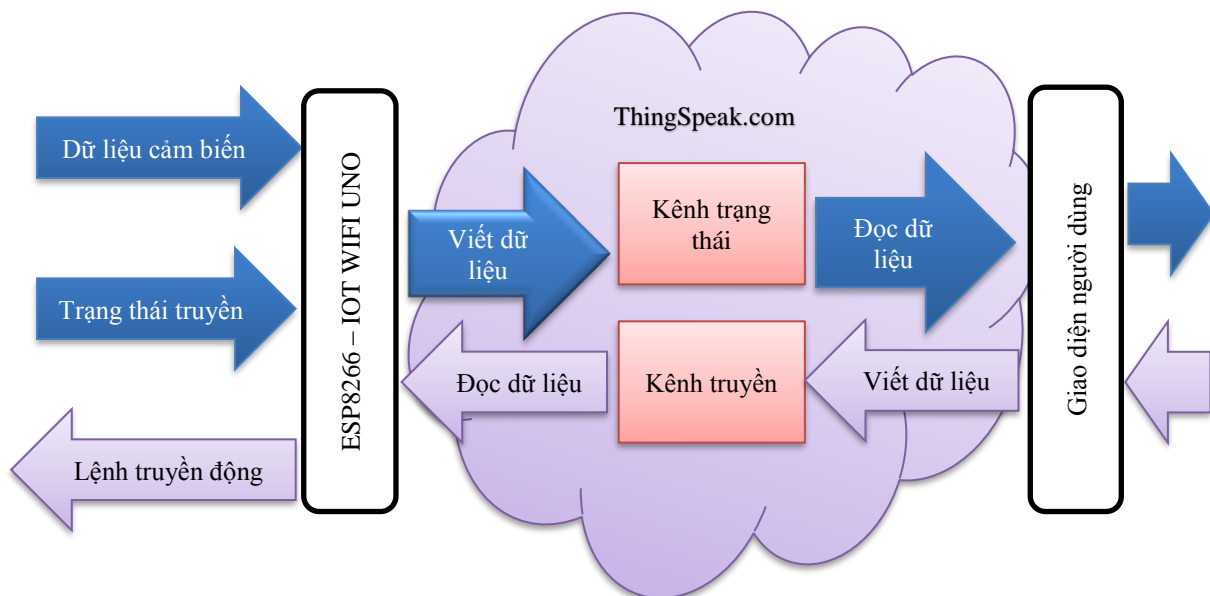
- ThingSpeak sử dụng Phusion Passenger Enterprise, một web server và ứng dụng, do đó API cung cấp có thể hỗ trợ nhiều ngôn ngữ như Ruby, Python và Node.js.
- API ThingSpeak là mã nguồn mở, có thể được tích hợp với bất kỳ thiết bị phần cứng nào, bao gồm Arduino, Raspberry Pi và bất kỳ bộ điều khiển vi mô nào.
- ThingSpeak xử lý các yêu cầu HTTP, lưu trữ dữ liệu số (chữ số và số), xử lý dữ liệu số, theo dõi vị trí và cập nhật trạng thái.
- ThingSpeak còn cung cấp miễn phí hosting cho các kênh dữ liệu.
- Kênh theo mặc định được đặt ở chế độ riêng tư và người dùng hoặc máy cần có khóa đọc hoặc ghi để truy cập dữ liệu. Thay đổi kênh thành công khai sẽ cung cấp dữ liệu cho tất cả mọi người mà không cần khóa đọc.

#### Về khuyết điểm:

- Giới hạn mỗi lần cập nhật cho mỗi kênh là 15 giây.
- ThingSpeak không thông báo trên trang web của họ nơi dữ liệu được lưu trữ và cách dữ liệu được bảo mật.
- Không được hỗ trợ nhiều ở cộng đồng ThingSpeak.

### 5.4.3 Nguyên lý hoạt động

Sơ đồ nguyên lý hoạt động của ThingSpeak trong Hình 1.24.

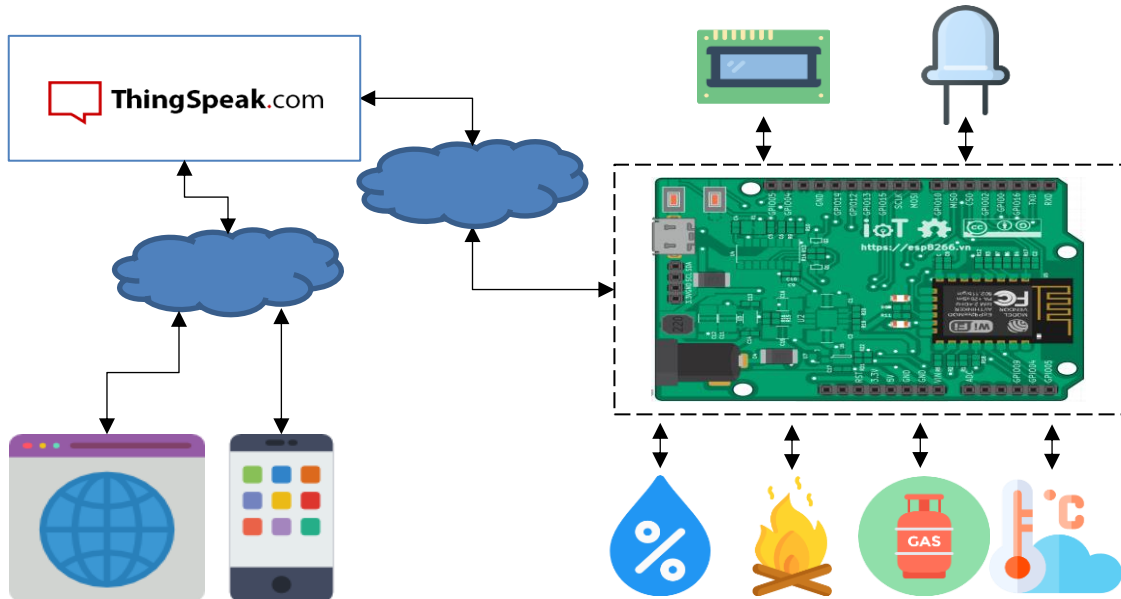


**Hình 1.24** Sơ đồ nguyên lý hoạt động của ThingSpeak

### 5.4.4 Thingspeak trong đề tài

Trong hệ thống, board ESP8266 sẽ lấy giá trị của các cảm biến để truyền dữ liệu lên trang ThingSpeak thông qua phương thức POST của giao thức HTTP và giá trị sẽ được lưu dưới dạng các biểu đồ cảm biến. Các giá trị đó sẽ được lấy từ trang ThingSpeak thông qua API mà ThingSpeak cung cấp và hiển thị cho người dùng theo thời gian thực.

Hình 1.25 trình bày sơ đồ hoạt động của hệ thống sử dụng ThingSpeak.

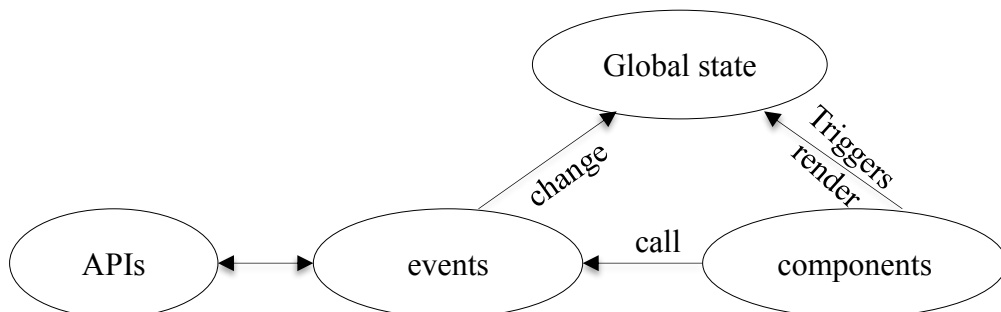


**Hình 1.25** Sơ đồ hoạt động của hệ thống sử dụng ThingSpeak

### 5.5 ReactJs

ReactJs là một thư viện Javascript mã nguồn mở được sử dụng dùng để xây dựng giao diện người dùng, đặc biệt cho các ứng dụng trang đơn, chịu nhiệm vụ xử lý các giao diện cho web. Ngoài ra, ReactJs cũng cho phép tạo ra các thành phần UI có thể tái sử dụng. Được tạo ra và phát triển bởi Facebook từ năm 2011.

Luồng hoạt động của một ứng dụng ReactJS trong Hình 1.26.

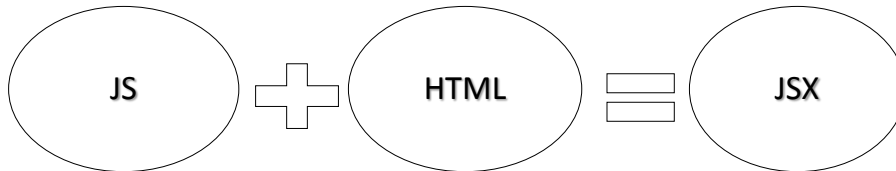


**Hình 1.26** Luồng hoạt động của một ứng dụng ReactJS

### 5.5.1 Đặc điểm

JSX: Trong ReactJs, việc sử dụng JSX thay cho JavaScript. JSX cho phép trích dẫn các thẻ HTML và sử dụng cú pháp các thẻ HTML để hiển thị các thành phần UI. Cú pháp HTML được xử lý thành các lời gọi JavaScript, nhưng cũng có thể viết bằng JavaScript thuần cho ReactJs.

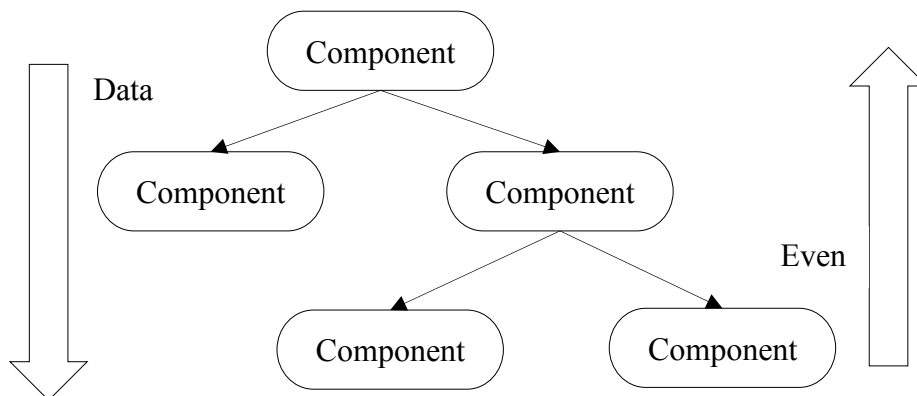
Cấu tạo của ngôn ngữ JSX trong Hình 1.27.



**Hình 1.27** Cấu tạo của ngôn ngữ JSX

Luồng dữ liệu một chiều: ReactJs không có những module chuyên xử lý dữ liệu, vì thế ReactJs chia nhỏ các view thành các thành phần nhỏ có mối quan hệ chặt chẽ với nhau và luồng dữ liệu một chiều từ cha xuống con. Quá trình hoàn chỉnh này được gọi là "thuộc tính chảy xuống; hành động chảy lên".

Hình 1.28 thể hiện luồng dữ liệu một chiều của ReactJs.



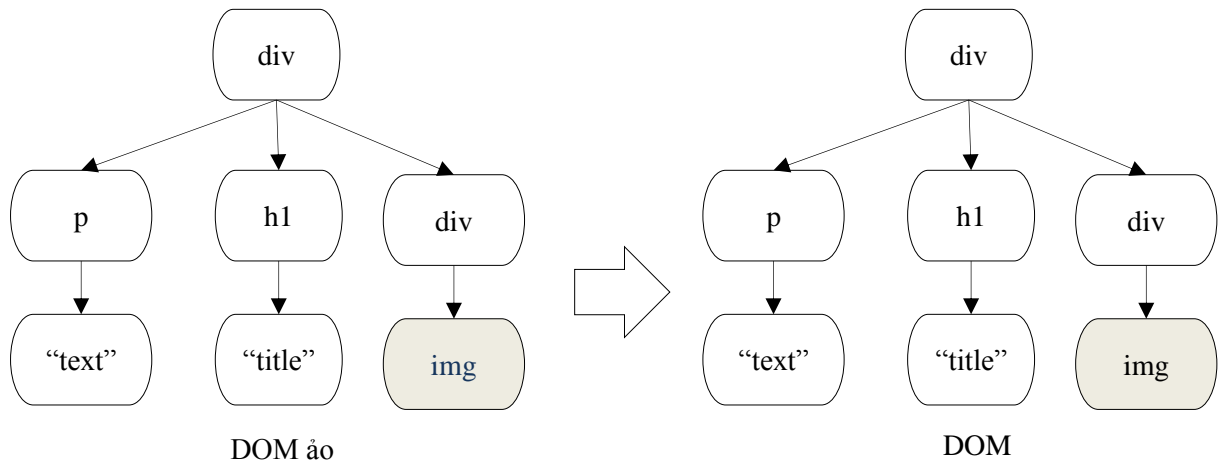
**Hình 1.28** Luồng dữ liệu một chiều của ReactJs

DOM ảo: Khi DOM ảo thay đổi thì không cần thao tác trực tiếp với DOM trên View mà vẫn phản ánh được sự thay đổi đó. Có nghĩa là khi dữ liệu của thành phần thay đổi, ReactJs cần phải render lại giao diện. Thay vì tạo ra thay đổi trực tiếp trên mô hình DOM của View, nó tạo ra thay đổi trên mô hình DOM ảo, chỉ cập nhật các khác biệt cho DOM của View, nhằm tăng hiệu năng của ứng dụng.



Hình 1.29 thể hiện sự thay đổi giữa DOM ảo và DOM trong ReactJs.

**Hình 1.29** Sự thay đổi giữa DOM ảo và DOM trong ReactJs

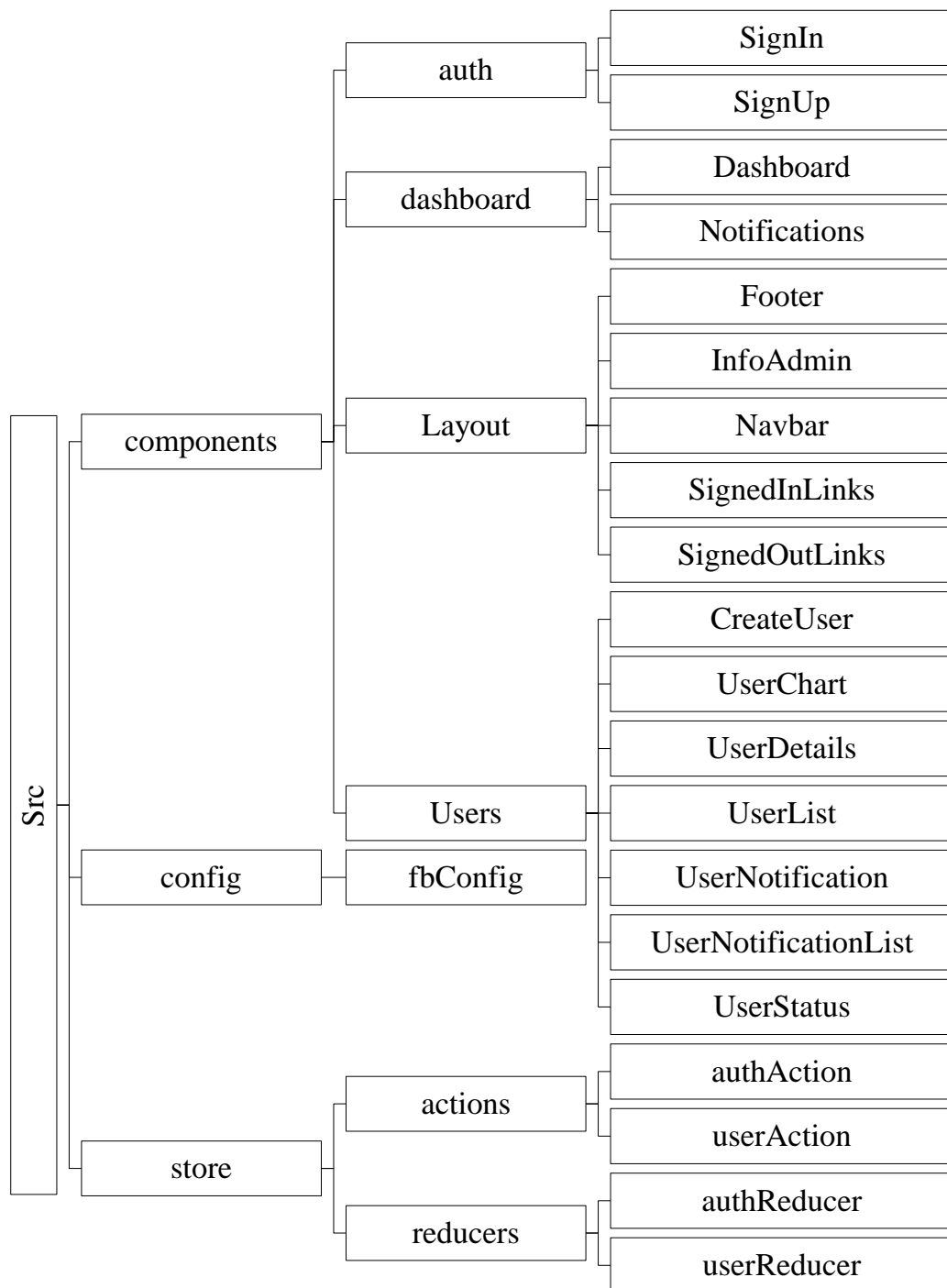


Hình minh họa cho sự thay đổi của thẻ `<img />` của DOM ảo, ReactJs chỉ cần cập nhật phần tử này ở mô hình DOM thật.

### 5.5.2 ReactJs sử dụng trong hệ thống

Để xây dựng một website dành cho quản lý viên có thể theo dõi, quản lý người dùng dễ dàng thì hệ thống có xây dựng một ứng dụng Web sử dụng ReactJs kết hợp với một số thư viện có sẵn hỗ trợ cho ReactJs và một số thư viện hỗ trợ giao diện như Bootstrap 4. Với mục tiêu: đơn giản, dễ sử dụng và nâng cao hiệu quả.

Cấu trúc các component trong hệ thống được thể hiện trong Hình 1.30:



**Hình 1.30** Cấu trúc các component trong hệ thống

**CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH THIẾT KẾ HỆ THỐNG VÀ MÔ TẢ GIAO DIỆN****1. PHÂN TÍCH THIẾT KẾ HỆ THỐNG****1.1 Đặc tả yêu cầu****1.1.1 Yêu cầu chức năng****1.1.1.1. Quản lý thông tin người dùng**

Chức năng Quản lý thông tin người dùng được trình bày trong Bảng 2.1.

**Bảng 2.1** Chức năng Quản lý thông tin người dùng

<b>Mã yêu cầu</b>	FW01
<b>Tên chức năng</b>	Quản lý thông tin người dùng
<b>Mô tả</b>	Cung cấp các chức năng quản lý người dùng cho quản trị viên lựa chọn. Các chức năng này có sẵn trên Google Firebase, gồm cập nhật thông tin người dùng (thêm, sửa, xoá) và chỉnh sửa xác thực, tìm kiếm người dùng.
<b>Đối tượng sử dụng</b>	Quản trị viên
<b>Tiền điều kiện</b>	Đã đăng nhập vào Google Firebase bằng tài khoản quản trị.
<b>Cách xử lý</b>	Xem thông tin người dùng B1: Chọn Database trong Develop B2: Chọn bảng users để Xem thông tin người dùng. B3: Thực hiện các thao tác thêm, sửa xoá trực tiếp trên các trường dữ liệu. Xem xác thực người dùng B1: Chọn Authentication trong Develop B2: Xem danh sách xác thực người dùng B3: Thực hiện các thao tác thêm, sửa, xoá, tìm kiếm người dùng thì thực hiện FW02
<b>Kết quả</b>	Xem thông tin thành công hay thất bại.
<b>Ghi chú</b>	Thông tin kết quả được xem đáp ứng yêu cầu của quản trị. Và bắt buộc phải có thông tin đầu vào.

**1.1.2 Chức năng Cập nhật người dùng**

Chức năng Cập nhật người dùng được trình bày trong Bảng 2.2.

**Bảng 2.2** Chức năng Cập nhật người dùng

<b>Mã yêu cầu</b>	FW02
<b>Tên chức năng</b>	Cập nhật người dùng
<b>Mô tả</b>	Cung cấp các chức năng thêm, sửa, xoá, tìm kiếm người dùng bằng cách chức năng có sẵn trên Google Firebase
<b>Đối tượng sử dụng</b>	Quản trị viên
<b>Tiền điều kiện</b>	Đã đăng nhập vào Google Firebase bằng tài khoản quản trị.
<b>Cách xử lý</b>	Xem thông tin người dùng B1: Chọn Database trong Develop B2: Chọn bảng users để Xem thông tin người dùng. B3: Thực hiện các thao tác thêm, sửa xoá trực tiếp trên các trường dữ liệu. Xem xác thực người dùng B1: Chọn Authentication trong Develop B2: Tìm kiếm người dùng: nhập nội dung tìm kiếm vào ô input để tìm email, UID, số điện thoại (nếu có) của người dùng. B3: Thêm người dùng: chọn nút Add user để thêm thông tin xác thực và tạo tài khoản cho người dùng. B4: Sửa, xoá người dùng: tại mỗi dòng trong danh sách người dùng, chọn chức năng sửa hoặc xoá để thao tác với người dùng đó.
<b>Kết quả</b>	Cập nhật thông tin người dùng thành công hay thất bại.
<b>Ghi chú</b>	Thông tin kết quả được Xem và cập nhật đáp ứng yêu cầu của quản trị

**1.1.3 Quản lý thông tin quản lý viên**

Chức năng Quản lý thông tin quản lý viên được trình bày trong Bảng 2.3.

**Bảng 2.3** Chức năng Quản lý thông tin quản lý viên

<b>Mã yêu cầu</b>	FW03
<b>Tên chức năng</b>	Quản lý thông tin quản lý viên
<b>Mô tả</b>	Cung cấp các chức năng quản lý thông tin quản lý viên cho quản trị viên lựa chọn. Các chức năng này có sẵn trên Google Firebase, gồm cập nhật thông tin quản lý viên (thêm, sửa, xóa) và chỉnh sửa xác thực, tìm kiếm quản lý viên.
<b>Đối tượng sử dụng</b>	Quản trị viên
<b>Tiền điều kiện</b>	Đã đăng nhập vào Google Firebase bằng tài khoản quản trị.
<b>Cách xử lý</b>	Xem thông tin quản lý viên B1: Chọn Database trong Develop B2: Chọn bảng admins để Xem thông tin quản lý viên. B3: Thực hiện các thao tác thêm, sửa xóa trực tiếp trên các trường dữ liệu. Xem xác thực quản lý viên B1: Chọn Authentication trong Develop B2: Xem danh sách xác thực quản lý viên B3: Thực hiện các thao tác thêm, sửa, xóa, tìm kiếm quản lý viên thì thực hiện FW02
<b>Kết quả</b>	Xem thông tin thành công hay thất bại.
<b>Ghi chú</b>	Thông tin kết quả được Xem đáp ứng yêu cầu của quản trị. Và bắt buộc phải có thông tin đầu vào.

**1.1.4 Theo dõi biểu đồ cảm biến**

Chức năng Theo dõi biểu đồ cảm biến được trình bày trong Bảng 2.4.

**Bảng 2.4** Chức năng Theo dõi biểu đồ cảm biến

<b>Mã yêu cầu</b>	FW04
<b>Tên chức năng</b>	Theo dõi biểu đồ cảm biến
<b>Mô tả</b>	Cung cấp các chức năng có sẵn trên ThingSpeak cho quản trị viên theo dõi các thông số môi trường mà cảm biến thu được thông qua các biểu đồ trực quan.
<b>Đối tượng sử dụng</b>	Đã đăng nhập vào ThingSpeak bằng tài khoản quản trị.
<b>Tiền điều kiện</b>	Mở được Website Tra cứu thông tin dinh dưỡng thực phẩm.
<b>Cách xử lý</b>	B1: Chọn Channels trên thanh menu. B2: Hiển thị danh sách các hệ thống đang được sử dụng. B3: Chọn hệ thống muốn Xem biểu đồ, mỗi hệ thống được gán cho một channel.
<b>Kết quả</b>	Theo dõi biểu đồ các cảm biến thành công hay thất bại
<b>Ghi chú</b>	Thông tin kết quả đúng với thông tin quản trị cần

**1.1.5 Xuất dữ liệu thời gian thực**

Chức năng Xuất dữ liệu thời gian thực được trình bày trong Bảng 2.5.

**Bảng 2.5** Chức năng Xuất dữ liệu thời gian thực

<b>Mã yêu cầu</b>	FW05
<b>Tên chức năng</b>	Xuất dữ liệu thời gian thực.
<b>Mô tả</b>	Cung cấp các chức năng có sẵn trên ThingSpeak cho quản trị viên xuất các giá trị của cảm biến thu nhận được từ môi trường thành các file XML, CSV, JSON.
<b>Đối tượng sử dụng</b>	Quản trị viên, Quản lý viên
<b>Tiền điều kiện</b>	Đã đăng nhập vào ThingSpeak bằng tài khoản quản trị
<b>Cách xử lý</b>	B1: Chọn Channels trên thanh menu. B2: Hiển thị danh sách các hệ thống đang được sử dụng. B3: Chọn hệ thống muốn Xem biểu đồ B4: Trong mục Data Import / Export, chọn file cần xuất (đối với quản trị viên). Hoặc có thể bấm vào nút Export recent data để xuất file (đối với quản lý viên)
<b>Kết quả</b>	Xuất dữ liệu thành công hay thất bại.
<b>Ghi chú</b>	Người quản trị, quản lý chọn kiểu dữ liệu cần xuất trong 3 dạng xml, csv và json

**1.1.6 Tạo người dùng**

Chức năng Tạo người dùng được trình bày trong Bảng 2.6.

**Bảng 2.6** Chức năng Tạo người dùng

<b>Mã yêu cầu</b>	FW06
<b>Tên chức năng</b>	Tạo người dùng
<b>Mô tả</b>	Tạo thông tin cơ bản và tài khoản cho mỗi người dùng khi người dùng muốn đăng nhập vào ứng dụng trên thiết bị di động.
<b>Đối tượng sử dụng</b>	Quản lý viên
<b>Tiền điều kiện</b>	Đã đăng nhập vào trang web bằng tài khoản quản lý
<b>Cách xử lý</b>	B1: Chọn New User trên thanh menu để tạo người dùng mới B2: Nhập các thông tin vào ô input. B3: Sau khi nhập xong chọn nút Đăng ký. B4: Người dùng mới sẽ được hiển thị trong danh sách List User ngoài trang Home.
<b>Kết quả</b>	Tạo người dùng thành công hay thất bại.
<b>Ghi chú</b>	Quản lý viên nhập đầy đủ các thông tin trên form đăng ký

**1.1.7 Xem thông tin người dùng**

Chức năng Xem thông tin người dùng được trình bày trong Bảng 2.7.

**Bảng 2.7** Chức năng Xem thông tin người dùng

<b>Mã yêu cầu</b>	FW07
<b>Tên chức năng</b>	Xem thông tin người dùng.
<b>Mô tả</b>	Thông tin người dùng sẽ được hiển thị để người quản lý dễ dàng theo dõi và biết được hệ thống cảm biến của người dùng nào đang sử dụng
<b>Đối tượng sử dụng</b>	Quản lý viên
<b>Tiền điều kiện</b>	Đã đăng nhập vào trang web bằng tài khoản quản lý
<b>Cách xử lý</b>	B1: Chọn biểu tượng ở cột Action trong danh sách List User B2: Trang tự chuyển vào trang cá nhân của người dùng và hiển thị các thông tin của người dùng.
<b>Kết quả</b>	Xem thông tin người dùng thành công hay thất bại.
<b>Ghi chú</b>	

**1.1.8 Theo dõi thông số cảm biến**

Chức năng Theo dõi thông số cảm biến được trình bày trong Bảng 2.8.

**Bảng 2.8** Chức năng Theo dõi thông số cảm biến

<b>Mã yêu cầu</b>	FW08
<b>Tên chức năng</b>	Theo dõi thông số cảm biến
<b>Mô tả</b>	Quản lý viên có thể theo dõi các thông số môi trường mà cảm biến thu nhận được bằng các biểu đồ, giá trị cảm biến cao nhất, thấp nhất.
<b>Đối tượng sử dụng</b>	Quản lý viên
<b>Tiền điều kiện</b>	Đã đăng nhập vào trang web bằng tài khoản quản lý.
<b>Cách xử lý</b>	B1: Chọn biểu tượng ở cột Action trong danh sách List User B2: Trang tự chuyển vào trang cá nhân của người dùng và hiển thị các biểu đồ theo thời gian thực, theo ngày và các giá trị cảm biến lớn nhất, nhỏ nhất.
<b>Kết quả</b>	Các thông số hiển thị thành công hay thất bại.
<b>Ghi chú</b>	

**1.1.9 Tìm kiếm người dùng**

Chức năng Tìm kiếm người dùng được trình bày trong Bảng 2.9.

**Bảng 2.9** Chức năng Tìm kiếm người dùng

<b>Mã yêu cầu</b>	FW09
<b>Tên chức năng</b>	Tìm kiếm người dùng
<b>Mô tả</b>	Trong danh sách người dùng có chức năng tìm kiếm bằng họ tên, email, quản lý viên nào đã tạo, số điện thoại người dùng.
<b>Đối tượng sử dụng</b>	Quản lý viên
<b>Tiền điều kiện</b>	Đã đăng nhập vào trang web bằng tài khoản quản lý.
<b>Cách xử lý</b>	B1: Nhập thông tin cần tìm vào ô input trong List User B2: Trả về kết quả tìm kiếm
<b>Kết quả</b>	Tìm kiếm người dùng thành công hay thất bại.
<b>Ghi chú</b>	



**1.1.10 Nhận cảnh báo**

Chức năng Nhận cảnh báo được trình bày trong Bảng 2.10.

**Bảng 2.10** Chức năng Nhận cảnh báo

<b>Mã yêu cầu</b>	FW10
<b>Tên chức năng</b>	Nhận cảnh báo
<b>Mô tả</b>	Khi giá trị cảm biến vượt ngưỡng cho phép thì trang web sẽ đưa ra cảnh báo cùng với âm thanh phát ra
<b>Đối tượng sử dụng</b>	Quản lý viên
<b>Tiền điều kiện</b>	Đã đăng nhập vào trang web bằng tài khoản quản lý
<b>Cách xử lý</b>	B1: Nếu giá trị cảm biến nào vượt ngưỡng cho phép. B2: Hiển thị cảnh báo và phát ra âm thanh.
<b>Kết quả</b>	Nhận cảnh báo thành công hay thất bại.
<b>Ghi chú</b>	Âm cảnh báo phát ra cho tới khi các thông số trở về mức bình thường

**1.1.11 Đăng nhập**

Chức năng Đăng nhập được trình bày trong Bảng 2.11.

**Bảng 2.11** Chức năng Đăng nhập

<b>Mã yêu cầu</b>	FW11
<b>Tên chức năng</b>	Đăng nhập
<b>Đối tượng sử dụng</b>	Quản trị viên, Quản lý viên
<b>Tiền điều kiện</b>	Mở được website Fire Warning System
<b>Cách xử lý</b>	B1: Mở website Fire Warning System B2: Nhập tên đăng nhập, mật khẩu. B3: Nhấn “LOGIN” hoặc ENTER. B4: Kiểm tra thông tin tài khoản: <ul style="list-style-type: none"><li>- Nếu tài khoản tồn tại và mật khẩu đúng. Sẽ chuyển sang trang dành cho quản trị phù hợp với đối tượng sử dụng.</li><li>- Nếu tài khoản sai hay không tồn tại. Sẽ quay lại trang đăng nhập và báo lỗi</li></ul>
<b>Kết quả</b>	Đăng nhập thành công hay thất bại
<b>Ghi chú</b>	Tên đăng nhập và mật khẩu phải được nhập.

**1.1.12 Đăng xuất**

Chức năng Đăng xuất được trình bày trong Bảng 2.12.

**Bảng 2.12** Chức năng Đăng xuất

<b>Mã yêu cầu</b>	FW12
<b>Tên chức năng</b>	Đăng xuất
<b>Đối tượng sử dụng</b>	Quản trị viên, Quản lý viên
<b>Tiền điều kiện</b>	Mở được Website Fire Warning System và đã đăng nhập thành công vào trang quản trị của website.
<b>Cách xử lý</b>	B1: Nhấn “LOG OUT”. B2: Hệ thống xóa thông tin phiên làm việc của đối tượng sử dụng ra khỏi trình duyệt Web và chuyển về trang đăng nhập.
<b>Kết quả</b>	Đăng xuất thành công hay thất bại.
<b>Ghi chú</b>	

**1.1.13 Đăng ký**

Chức năng Đăng ký được trình bày trong Bảng 2.13.

**Bảng 2.13** Chức năng Đăng ký

<b>Mã yêu cầu</b>	FW13
<b>Tên chức năng</b>	Đăng xuất
<b>Đối tượng sử dụng</b>	Quản lý viên
<b>Tiền điều kiện</b>	Mở được Website Fire Warning System
<b>Cách xử lý</b>	B1: Nhấn “Create One” B2: Nhập đầy đủ thông tin vào form đăng ký B3: Nhấn “SIGN UP”
<b>Kết quả</b>	Đăng nhập thành công với tài khoản vừa đăng ký
<b>Ghi chú</b>	

**1.2 Yêu cầu phi chức năng****1.2.1 Yêu cầu thực thi**

- Phải hoạt động tốt trên mọi hệ điều hành có thể duyệt web.
- Các hoạt động xử lý phải đảm bảo trong thời gian ngắn nhất có thể.

**1.2.2 Yêu cầu chất lượng phần mềm**

- Ngôn ngữ sử dụng tiếng Anh, từ ngữ đơn giản, dễ hiểu, không sai chính tả.
- Giao diện thân thiện, dễ sử dụng, không gây khó khăn cho người dùng khi mới bắt đầu sử dụng.
- Đảm bảo tuân thủ các quy định của pháp luật.
- Phải có tài liệu hướng dẫn sử dụng.

### ***1.2.3 Yêu cầu bảo mật***

Phân quyền rõ ràng với từng loại người dùng. Kiểm tra quyền người dùng trước khi thao tác lên CSDL. Đáp ứng đủ các chức năng đã phân rõ cho từng loại người dùng ở phần đặc điểm người dùng.

Thông tin tài khoản đăng nhập của người dùng được bảo mật, mã hóa trước khi lưu vào CSDL. Và được xóa dữ liệu tạm sau khi người dùng đã đăng xuất khỏi hệ thống.

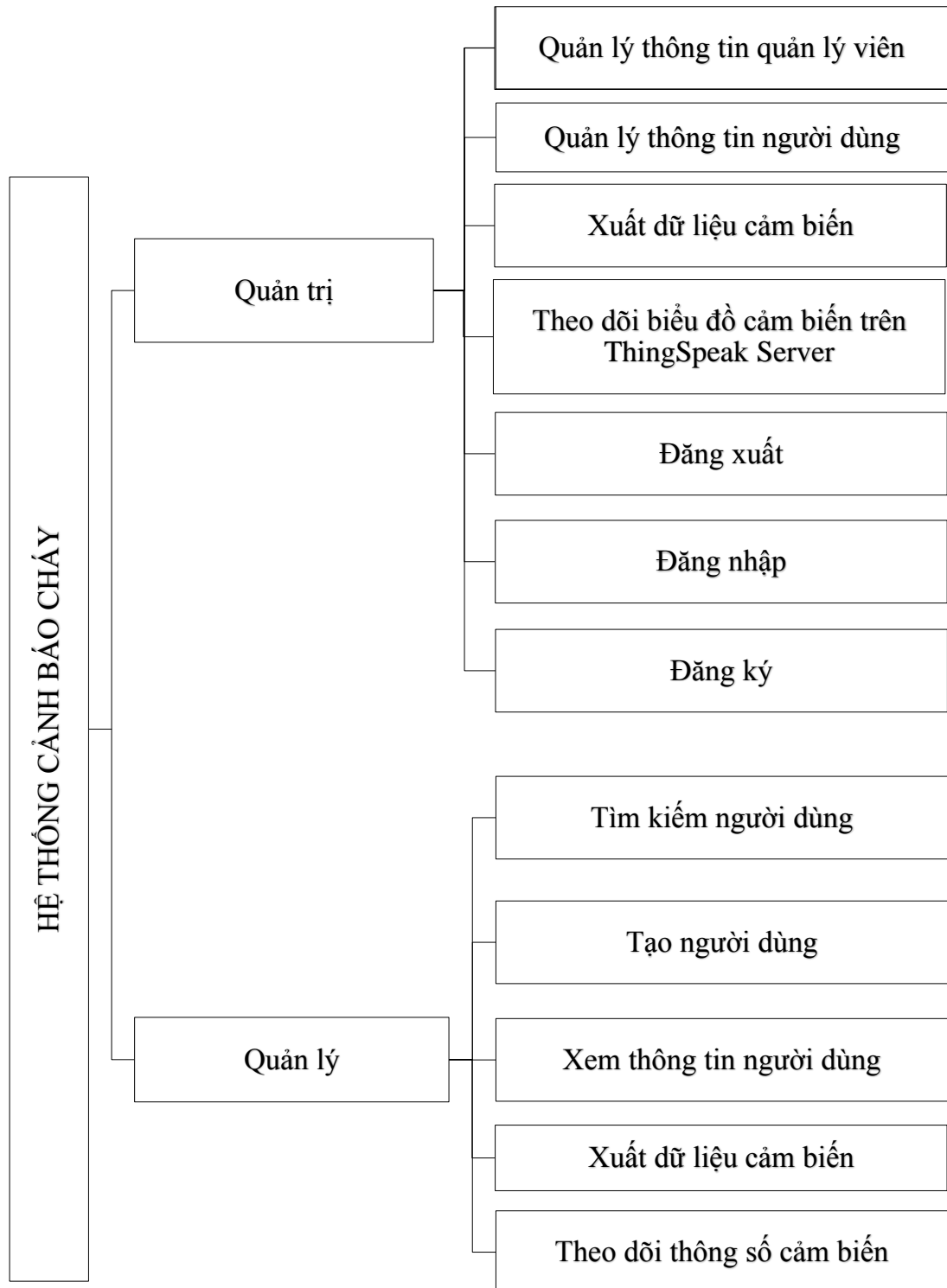
### **1.3 Sơ đồ phân rã chức năng**

Hệ thống có hai đối tượng thực hiện các chức năng chính là Quản trị và Quản lý.

Quản trị là người sẽ cung cấp các hệ thống phần cứng như board mạch, cảm biến và thiết bị ngoại vi đã được lắp đặt. Đồng thời, quản trị viên sẽ đăng ký cho mỗi board mạch là một kênh trên ThingSpeak. Quản trị viên sẽ có các chức năng như Quản lý thông tin quản lý viên và thông tin người dùng (thêm, sửa, xóa, tìm kiếm); Theo dõi biểu đồ cảm biến trên ThingSpeak và Xuất dữ liệu theo thời gian thực hoặc theo ngày. Ngoài ra, Quản trị viên có các chức năng cơ bản như Đăng nhập, Đăng ký, Đăng xuất.

Quản lý viên là người trực tiếp sử dụng web để quản lý người dùng (thêm, xem, tìm kiếm); Theo dõi các biểu đồ để quản lý các thông số cảm biến (xem giá trị cao nhất, thấp nhất của cảm biến); Xuất dữ liệu theo thời gian thực hoặc theo ngày.

Sơ đồ chức năng phân ra được thể hiện trong Hình 2.1.



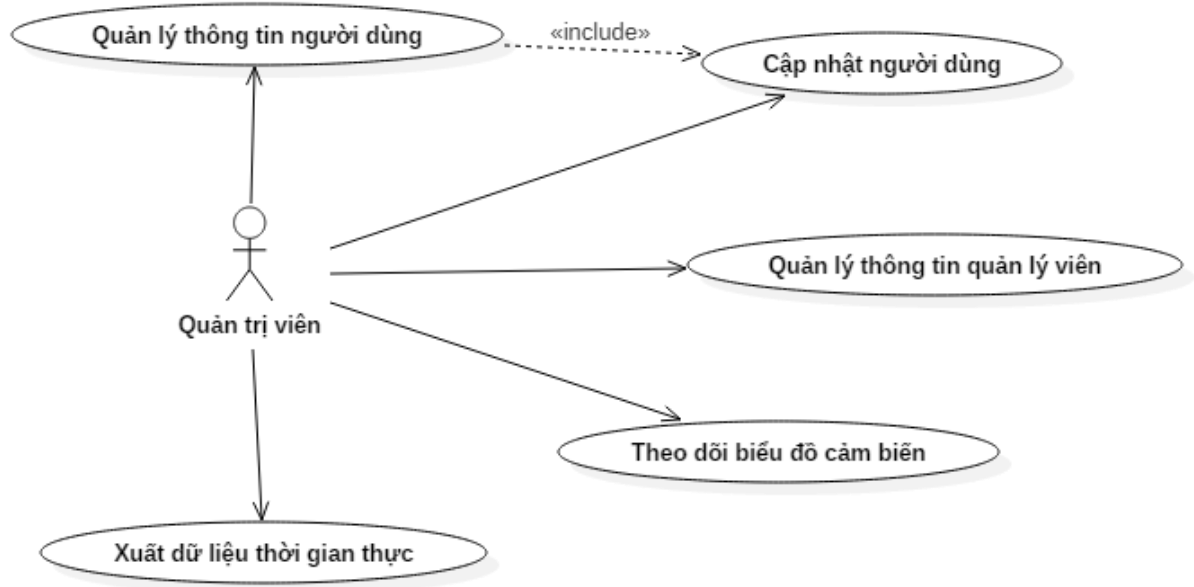
**Hình 2.1** Sơ đồ phân rã chức năng

## 2. SƠ ĐỒ USE CASE THEO TỪNG TÁC NHÂN

### 2.1 Quản trị viên

Quản trị viên có các chức năng như: Quản lý thông tin người dùng, Quản lý thông tin quản lý viên, Theo dõi biểu đồ cảm biến, Xuất dữ liệu thời gian thực.

Sơ đồ USE CASE của Quản trị như Hình 2.2.

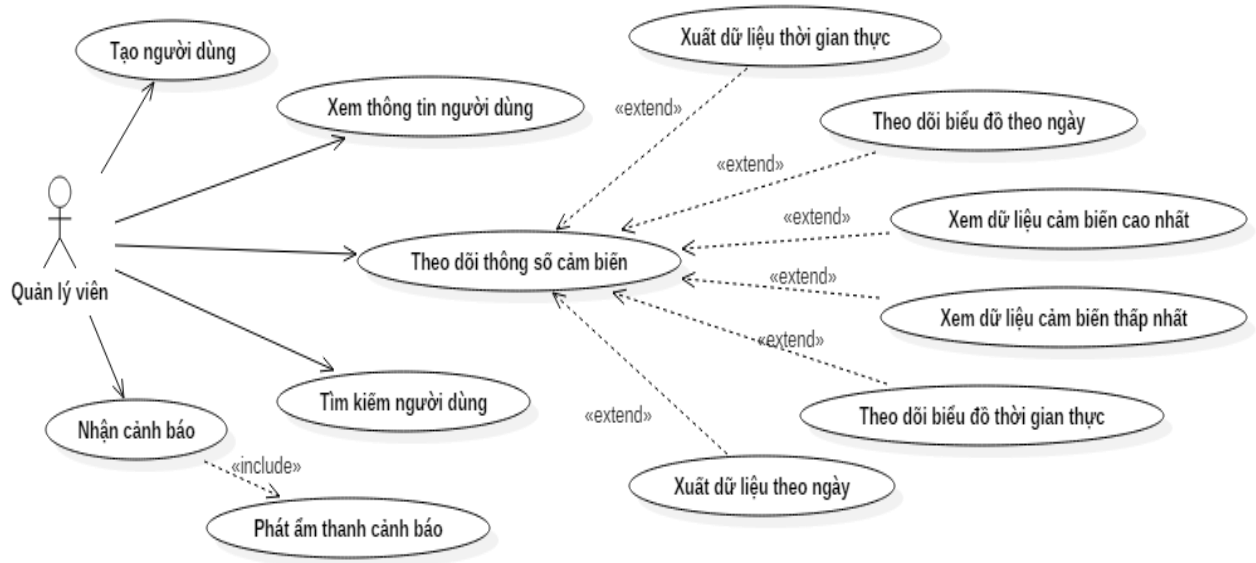


**Hình 2.2** Sơ đồ USE CASE theo tác nhân "QUẢN TRỊ"

### 2.2 Quản lý

Quản lý viên có các chức năng như: Quản lý thông tin người dùng, Theo dõi biểu đồ cảm biến, Tạo người dùng, Nhận cảnh báo.

Sơ đồ USE CASE của Quản lý như Hình 2.3.



**Hình 2.3** Sơ đồ USE CASE theo tác nhân "QUẢN LÝ"

### 3. THIẾT KẾ DỮ LIỆU

Dữ liệu được chia làm 3 collection (managers, users, notifications) với những thuộc tính cơ bản mà một Document cần phải có và được lưu trữ trên Google Firebase.

Mô hình CSDL của Quản lý viên được trình bày trong Bảng 2.14.

**Bảng 2.14** Mô hình CSDL của Quản lý viên

COLLECTION	DOCUMENT	FIELD
managers	id	email firstName lastName initials password phoneNumber
	...	...

Mỗi quản lý viên sẽ có một mã id xác định và mỗi quản lý viên đều có các thông tin được lưu trữ bao gồm địa chỉ email, họ tên, tên đại diện, mật khẩu, số điện thoại.

Mô hình CSDL của Người dùng được trình bày trong Bảng 2.15.

**Bảng 2.15** Mô hình CSDL của Người dùng

COLLECTION	DOCUMENT	FIELD
users	id	authorFirstName authorLastName authorId channel createAt email userFistName userLastName fullName password location phoneNumber
	...	...

Mỗi người dùng sẽ có một id xác định và có các thuộc tính như họ tên quản lý viên đã tạo, id của quản lý viên, kênh để kết nối với ThingSpeak, ngày tạo, địa chỉ email, họ tên người dùng, tên đầy đủ, mật khẩu, vị trí lắp đặt hệ thống, số điện thoại của người dùng.

Mô hình CSDL Thông báo được trình bày trong Bảng 2.16.

**Bảng 2.16** Mô hình CSDL của Thông báo

COLLECTION	DOCUMENT	FIELD
notifications	id	key admin contentone contenttwo name time
	...	...

Trong phần thông báo, mỗi trường thông báo cũng sẽ có một id xác định. Phục vụ cho chức năng thông báo khi quản lý viên đăng ký tài khoản mới hoặc quản lý viên tạo người dùng. Trong trường hợp website có nhiều quản lý viên thì có thể xác định được thời gian quản lý viên đăng nhập vào hệ thống, quản lý viên nào đã thêm người dùng mới với các thuộc tính tên quản lý viên, nội dung, tên người dùng và thời gian.

### 4. GIAO DIỆN HỆ THỐNG

#### 4.1 Đăng nhập

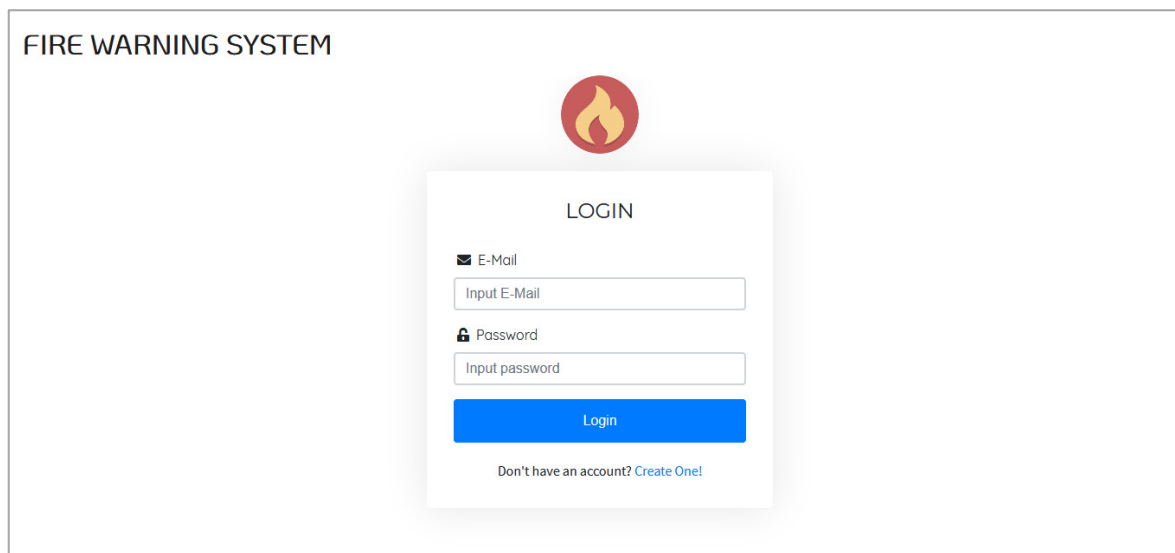
##### 4.1.1 Mục đích

Giúp quản lý viên truy cập vào hệ thống để quản lý người dùng và theo dõi các cảm biến.

##### 4.1.2 Giao diện

Trang giao diện bao gồm một Form đăng nhập gồm có địa chỉ email và mật khẩu dành cho quản lý viên đăng nhập vào hệ thống. Nếu như quản lý viên chưa có tài khoản đăng nhập thì có một đường dẫn để giúp quản lý viên chuyển sang trang Đăng ký với dòng chữ Create One.

Giao diện trang đăng nhập ở Hình 2.4.



FIRE WARNING SYSTEM

LOGIN

E-Mail  
Input E-Mail

Password  
Input password

Login

Don't have an account? [Create One!](#)

**Hình 2.4** Giao diện đăng nhập

##### 4.1.3 Các thành phần giao diện

Thành phần giao diện chức năng Đăng nhập được thể hiện trong Bảng 2.17.

**Bảng 2.17** Thành phần giao diện chức năng Đăng nhập

STT	Loại điều khiển	Nội dung thực hiện	Giá trị mặc định	Lưu ý
1	Input	Nhập địa chỉ email	NULL	Phải có ký tự “@”
2	Input	Nhập password	NULL	Độ dài lớn hơn 6
3	Button	Đăng nhập vào hệ thống		
4	a	Đường dẫn tới trang Đăng ký		



**4.1.4 Dữ liệu sử dụng**

Dữ liệu sử dụng của chức năng đăng nhập được thể hiện trong Bảng 2.18.

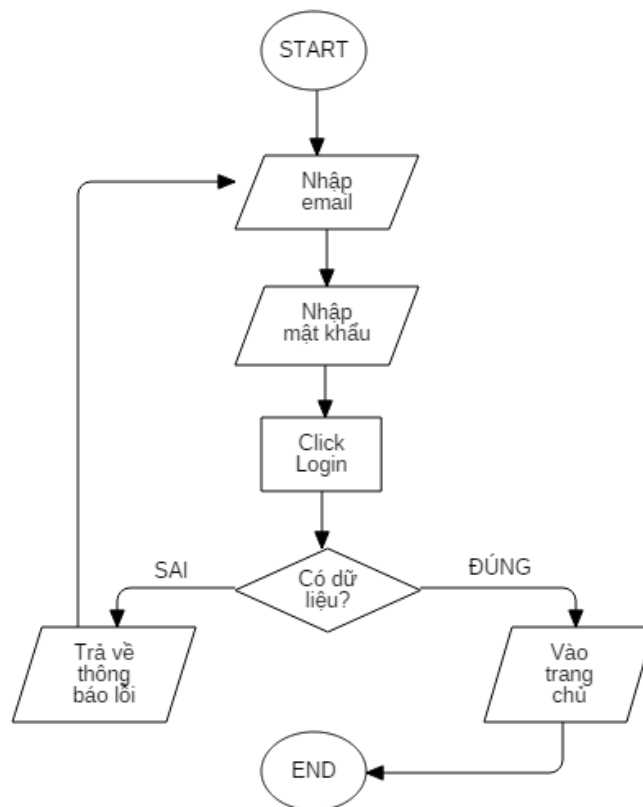
**Bảng 2.18** Dữ liệu sử dụng của chức năng Đăng nhập

STT	Tên collection/ Cấu trúc dữ liệu	Phương thức			
		Thêm	Sửa	Xóa	Truy vấn
1	managers				X

**4.1.5 Cách xử lý**

Quản lý viên sẽ nhập địa chỉ email và mật khẩu khi đã đăng ký thành công. Authentication của Google Firebase sẽ kiểm tra tài khoản đã đăng ký hay chưa. Nếu tài khoản chưa đăng ký hoặc nhập tài khoản sai thì hệ thống sẽ thông báo lỗi và cần phải nhập lại vào Form đăng nhập. Ngược lại, quản lý viên sẽ vào được hệ thống.

Sơ đồ xử lý đăng nhập được thể hiện trong Hình 2.5.



**Hình 2.5** Sơ đồ xử lý Đăng nhập

### 4.2 Đăng ký

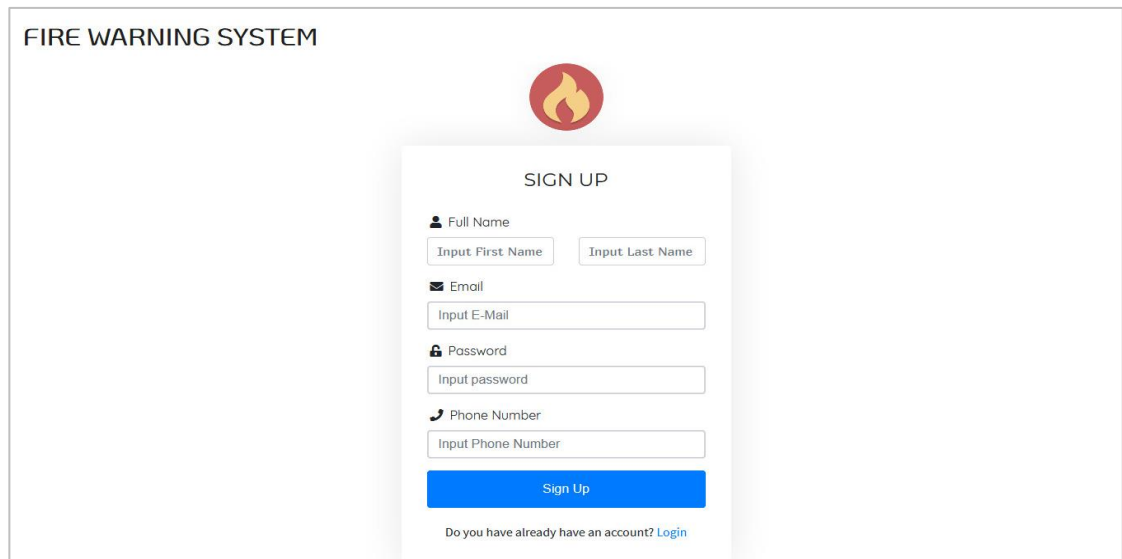
#### 4.2.1 Mục đích

Giúp quản lý viên đăng ký tạo một tài khoản để đăng nhập vào hệ thống để quản lý người dùng và theo dõi các cảm biến.

#### 4.2.2 Giao diện

Trang giao diện bao gồm một Form đăng ký gồm có địa chỉ email, mật khẩu, họ, tên dành cho quản lý viên đăng ký vào hệ thống. Việc đăng ký này để tạo một tài khoản đăng nhập và tài khoản được lưu vào Authentication và Database của Google Firebase.

Giao diện trang đăng ký ở Hình 2.6.

The image shows a web interface for a "FIRE WARNING SYSTEM". At the top, there is a red circular icon with a yellow flame. Below the icon is a "SIGN UP" form. The form contains five input fields: "Full Name" (with sub-fields for "Input First Name" and "Input Last Name"), "Email" (with "Input E-Mail"), "Password" (with "Input password"), and "Phone Number" (with "Input Phone Number"). Below these fields is a blue "Sign Up" button. At the bottom of the form, there is a link that says "Do you have already have an account? Login".

**Hình 2.6** Giao diện đăng ký

#### 4.2.3 Các thành phần giao diện

Thành phần giao diện của chức năng Đăng ký được thể hiện trong Bảng 2.19.

**Bảng 2.19** Thành phần giao diện của chức năng Đăng ký

STT	Loại điều khiển	Nội dung thực hiện	Giá trị mặc định	Lưu ý
1	Input	Nhập họ tên	NULL	
2	Input	Nhập địa chỉ email	NULL	Phải có ký tự "@"
3	Input	Nhập password	NULL	Độ dài lớn hơn 6
4	Input	Nhập số điện thoại	NULL	
5	Button	Đăng ký vào hệ thống		
6	a	Đường dẫn tới trang Đăng nhập		

**4.2.4 Dữ liệu sử dụng**

Dữ liệu sử dụng của chức năng Đăng ký được thể hiện trong bảng 2.20.

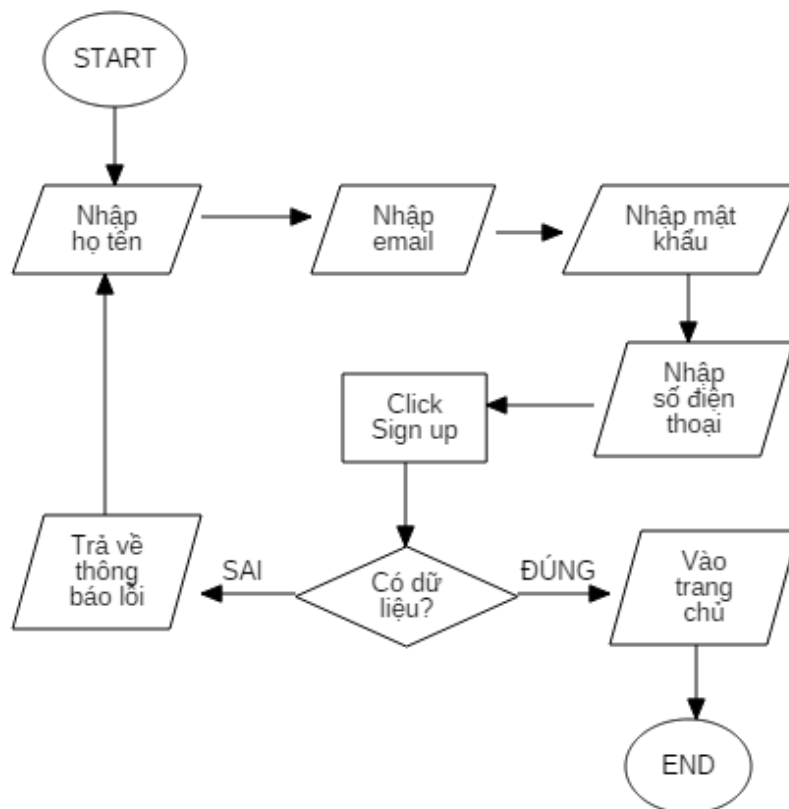
**Bảng 2.20** Dữ liệu sử dụng của chức năng Đăng ký

STT	Tên collection/ Cấu trúc dữ liệu	Phương thức			
		Thêm	Sửa	Xóa	Truy vấn
1	managers				X

**4.2.5 Cách xử lý**

Quản lý viên sẽ nhập địa chỉ email, mật khẩu và các thông tin khác. Nếu quản lý viên nhập thông tin không chính xác hoặc sai quy định như email thiếu @, mật khẩu ít hơn 6 ký tự thì hệ thống sẽ thông báo lỗi và quản lý phải nhập lại vào form Đăng ký.

Sơ đồ xử lý đăng ký được thể hiện trong Hình 2.7.



**Hình 2.7** Sơ đồ xử lý Đăng ký

### 4.3 Xem danh sách người dùng

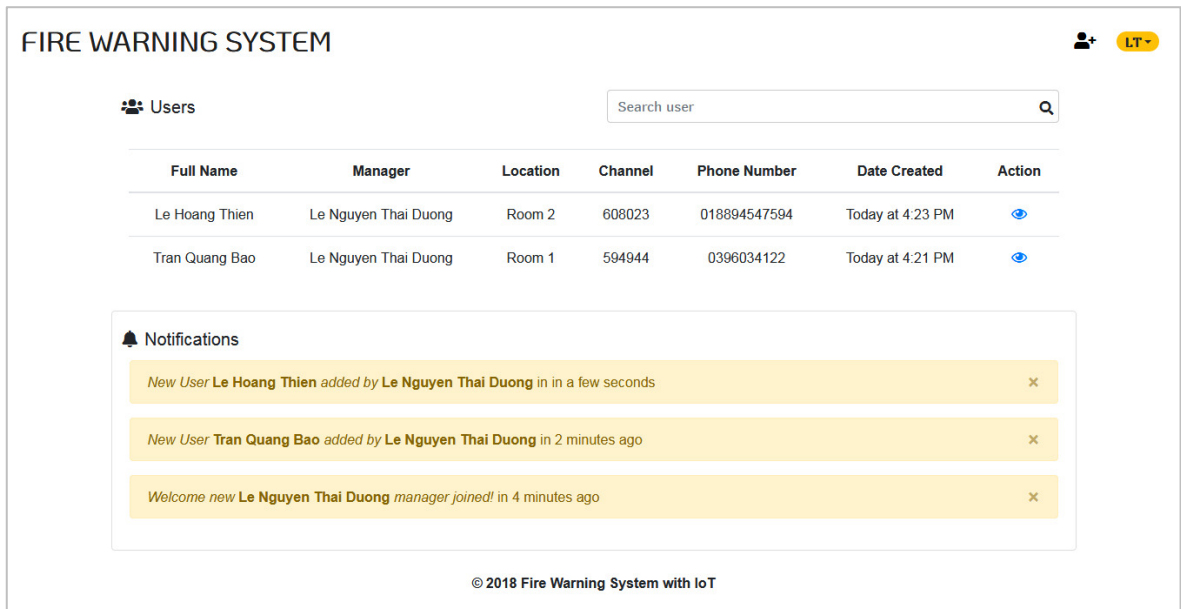
#### 4.3.1 Mục đích

Giúp quản lý viên có thể theo dõi số lượng người dùng thông qua danh sách.

#### 4.3.2 Giao diện

Trang chủ của hệ thống bao gồm danh sách người dùng đang sử dụng hệ thống. Gồm có các thông tin cơ bản như: Họ tên, Họ tên quản lý viên đã tạo, Vị trí đặt mạch báo cháy, Kênh, Thời gian tạo. Ngoài ra, trang giao diện này sẽ hiện các thông báo khi quản lý viên tạo một người dùng mới hay khi quản lý viên đăng nhập vào hệ thống.

Trang giao diện được thể hiện trong Hình 2.8.



*Hình 2.8 Giao diện chức năng Xem danh sách người dùng*

#### 4.3.3 Các thành phần giao diện

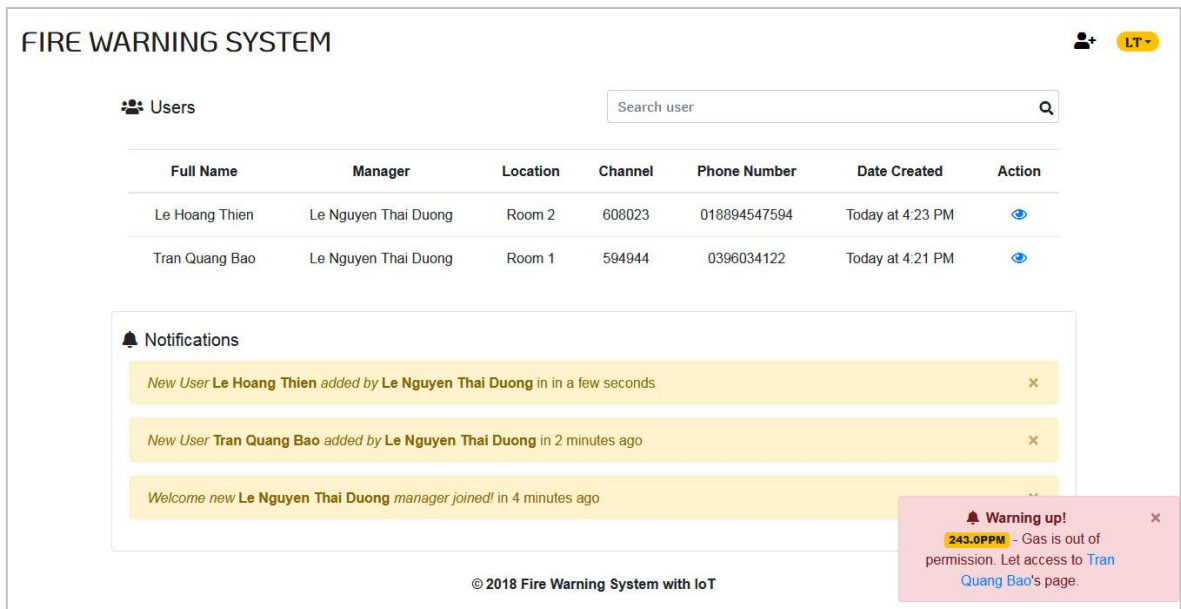
Thành phần giao diện của chức năng Xem danh sách người dùng được trình bày trong Bảng 2.21.

**Bảng 2.21** Thành phần giao diện của chức năng Xem danh sách người dùng

STT	Loại điều khiển	Nội dung thực hiện	Giá trị mặc định	Lưu ý
1	Text	Thông tin quản lý viên	NULL	
2	Table	Danh sách người dùng	NULL	
3	Input	Tìm kiếm người dùng	NULL	
4	Alert	Thông báo khi quản lý viên đăng ký người dùng mới	NULL	
5	Alert	Cảnh báo khi thông số môi trường vượt ngưỡng	NULL	
6	Button	Xem thông tin người dùng	NULL	
7	Button	Tạo người dùng	NULL	

Ở trang chủ của hệ thống còn có chức năng hiện cảnh báo khi có một hệ thống mạch báo thông số môi trường vượt ngưỡng cho phép.

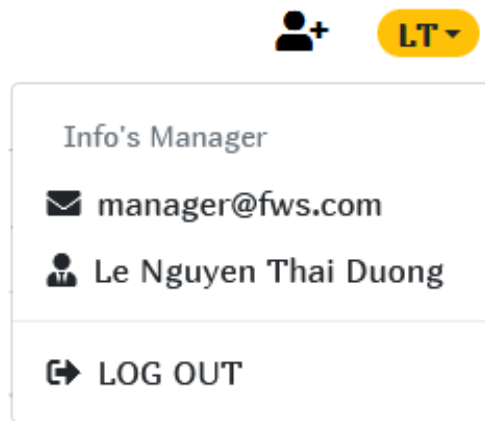
Giao diện cảnh báo khi có thông số cảm biến vượt ngưỡng, một thông báo sẽ hiện lên ở góc dưới bên phải màn hình, bao gồm các thông tin như giá trị vượt ngưỡng, cảm biến và yêu cầu truy cập vào trang cá nhân của người dùng đó để biết thêm chi tiết. Giao diện cảnh báo khi có thông số môi trường vượt ngưỡng thể hiện ở Hình 2.9.



**Hình 2.9** Giao diện cảnh báo khi có thông số môi trường vượt ngưỡng

Quản lý viên có thể xem thông tin của mình ở góc phải màn hình gồm có địa chỉ email, họ tên và chức năng Đăng xuất.

Giao diện thông tin quản lý viên được thể hiện trong Hình 2.10.



**Hình 2.10** Giao diện thông tin quản lý viên

### 4.3.4 Dữ liệu sử dụng

Dữ liệu sử dụng của chức năng Xem danh sách người dùng trình bày trong Bảng 2.22.

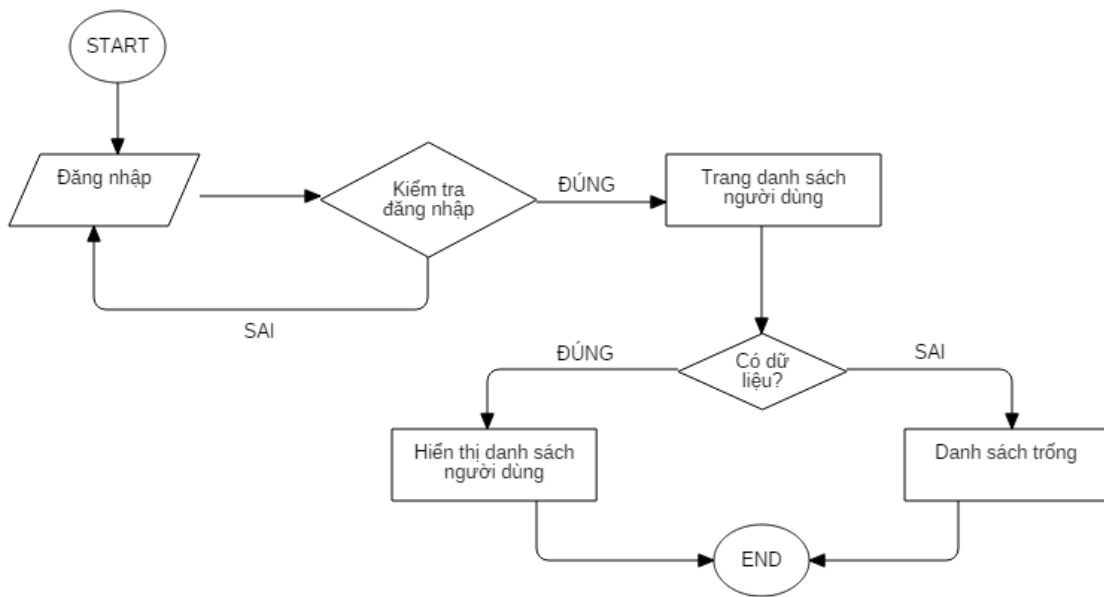
**Bảng 2.22** Dữ liệu sử dụng của chức năng Xem danh sách người dùng

STT	Tên collection/ Cấu trúc dữ liệu	Phương thức			
		Thêm	Sửa	Xóa	Truy vấn
1	managers				X
2	notifications				X
3	users				X

### 4.3.5 Cách xử lý

Sau khi quản lý viên đăng nhập, Authentication của Google Firebase sẽ kiểm tra tài khoản đó. Nếu sai, quản lý viên sẽ phải đăng nhập lại. Ngược lại, quản lý viên sẽ được chuyển vào trang chủ của hệ thống, danh sách người dùng sẽ được hiển thị. Nhưng nếu không có người dùng nào được tạo thì danh sách người dùng sẽ bị trống.

Sơ đồ xử lý Xem danh sách người dùng được trình bày trong Hình 2.11.



*Hình 2.11 Sơ đồ xử lý Xem danh sách người dùng*

### 4.4 Tạo người dùng mới

#### 4.4.1 Mục đích

Giúp cho quản lý viên có thể tạo ra người dùng mới để có thể sử dụng hệ thống trên thiết bị di động.

#### 4.4.2 Giao diện

Trang giao diện là một form để nhập các thông tin như địa chỉ email, mật khẩu, họ tên, kênh, vị trí đặt hệ thống, số điện thoại của người dùng. Quản lý viên sẽ nhập đầy đủ các thông tin đó và hoàn tất bằng việc bấm vào nút Tạo người dùng. Sau khi tạo người dùng thành công thì thông tin người dùng sẽ được hiển thị ở trong danh sách người dùng.

Giao diện tạo người dùng trong Hình 2.12.

The screenshot shows a web interface for a 'FIRE WARNING SYSTEM'. In the top right corner, there is a user icon and a dropdown menu labeled 'LT'. The main content area features a central form titled 'ADD NEW USER'. This form contains several input fields: 'Full Name' (split into 'Input first name' and 'Input last name'), 'E-Mail' (labeled 'Input E-Mail'), 'Password' (labeled 'Input password'), 'Phone Number' (labeled 'Input phone number'), 'Channel' (labeled 'Input channel'), and 'Location' (labeled 'Input location'). At the bottom of the form is a blue button labeled 'Create User'.

**Hình 2.12** Giao diện tạo người dùng mới

### 4.4.3 Các thành phần giao diện

Thành phần giao diện của chức năng Tạo người dùng trình bày trong Bảng 2.23.

**Bảng 2.23** Thành phần giao diện của chức năng Tạo người dùng mới

STT	Loại điều khiển	Nội dung thực hiện	Giá trị mặc định	Lưu ý
1	Input	Nhập họ tên	NULL	
2	Input	Nhập địa chỉ email	NULL	Phải có ký tự “@”
3	Input	Nhập password	NULL	Độ dài lớn hơn 6
4	Input	Nhập số điện thoại	NULL	
5	Input	Nhập kênh kết nối ThingSpeak	NULL	
6	Input	Nhập vị trí hệ thống được đặt	NULL	
7	Button	Tạo người dùng		

### 4.4.4 Dữ liệu sử dụng

Dữ liệu sử dụng của chức năng Tạo người dùng mới trình bày trong Bảng 2.24.



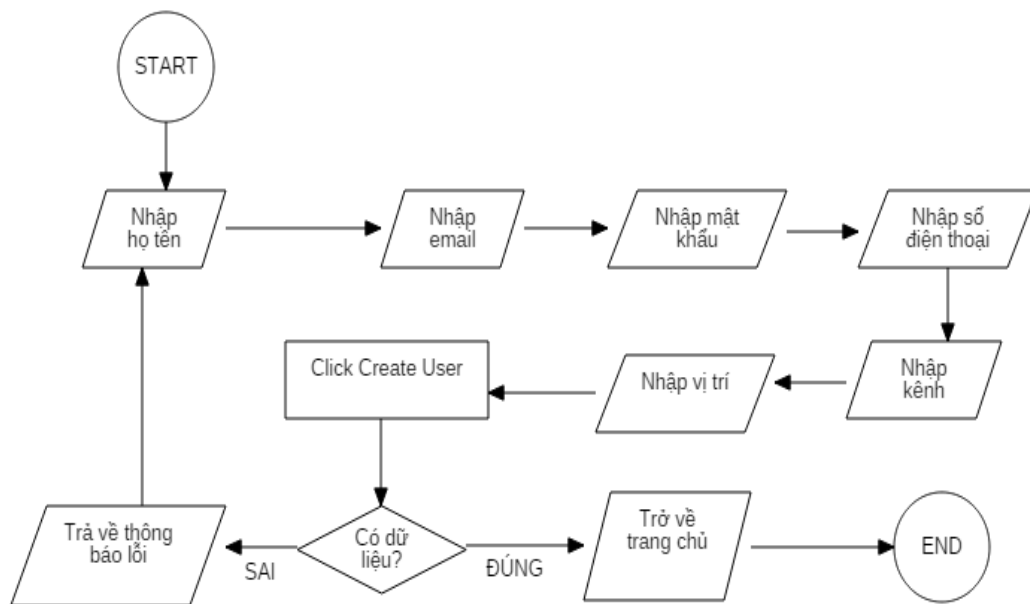
**Bảng 2.24** Dữ liệu sử dụng của chức năng Tạo người dùng mới

STT	Tên collection/ Cấu trúc dữ liệu	Phương thức			
		Thêm	Sửa	Xóa	Truy vấn
1	users				X

#### 4.4.5 Cách xử lý

Quản lý viên vào trang tạo người dùng và nhập các thông tin như địa chỉ email, mật khẩu và các thông tin có liên quan đến người dùng, các trường không được để trống. Nếu trong quá trình kiểm tra email hoặc mật khẩu không đúng yêu cầu thì quản lý viên sẽ phải nhập lại thông tin trong form tạo người dùng.

Sơ đồ xử lý tạo người dùng được trình bày trong Hình 2.13.



**Hình 2.13** Sơ đồ xử lý Tạo người dùng mới

### 4.5 Xem trang người dùng

#### 4.5.1 Mục đích

Giúp cho quản lý viên theo dõi cụ thể thông tin người dùng và biểu đồ cảm biến.

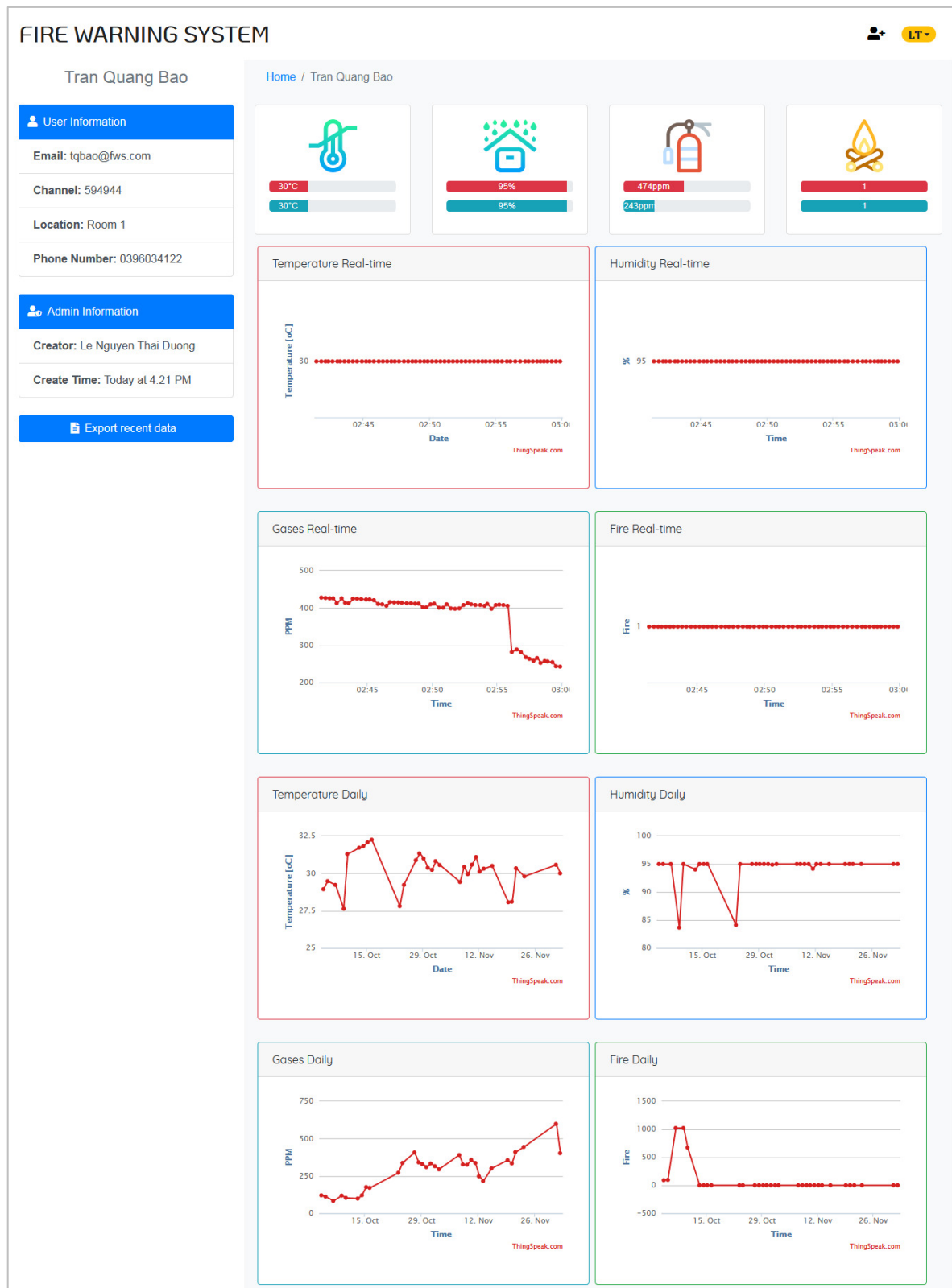
#### 4.5.2 Giao diện

Giao diện xem trang người dùng hiển thị thông tin người dùng ở bên phải gồm có các thông tin cơ bản như email, kênh, vị trí lắp đặt hệ thống. Ngoài ra còn có thông tin của quản lý viên gồm có tên quản lý viên tạo người dùng và thời gian tạo.

Song song đó, ở bên phải màn hình còn có chức năng xuất dữ liệu theo thời gian thực hoặc theo ngày. Ở bên phải màn hình có trạng thái các cảm biến như giá trị cao nhất, giá trị thấp nhất. Các biểu đồ đường biểu diễn các giá trị cảm biến cách nhau khoảng 15 giây cập nhật một lần và có bốn biểu đồ biểu diễn theo thời gian thực và bốn biểu đồ biểu diễn theo trung bình một ngày.

Giao diện xem trang người dùng ở Hình 2.14.

## Chương 2: Phân tích thiết kế hệ thống và Mô tả giao diện



Hình 2.14 Giao diện cá nhân của người dùng

#### 4.5.3 Dữ liệu sử dụng

Dữ liệu sử dụng của chức năng xem trang người dùng trình bày trong Bảng 2.25.

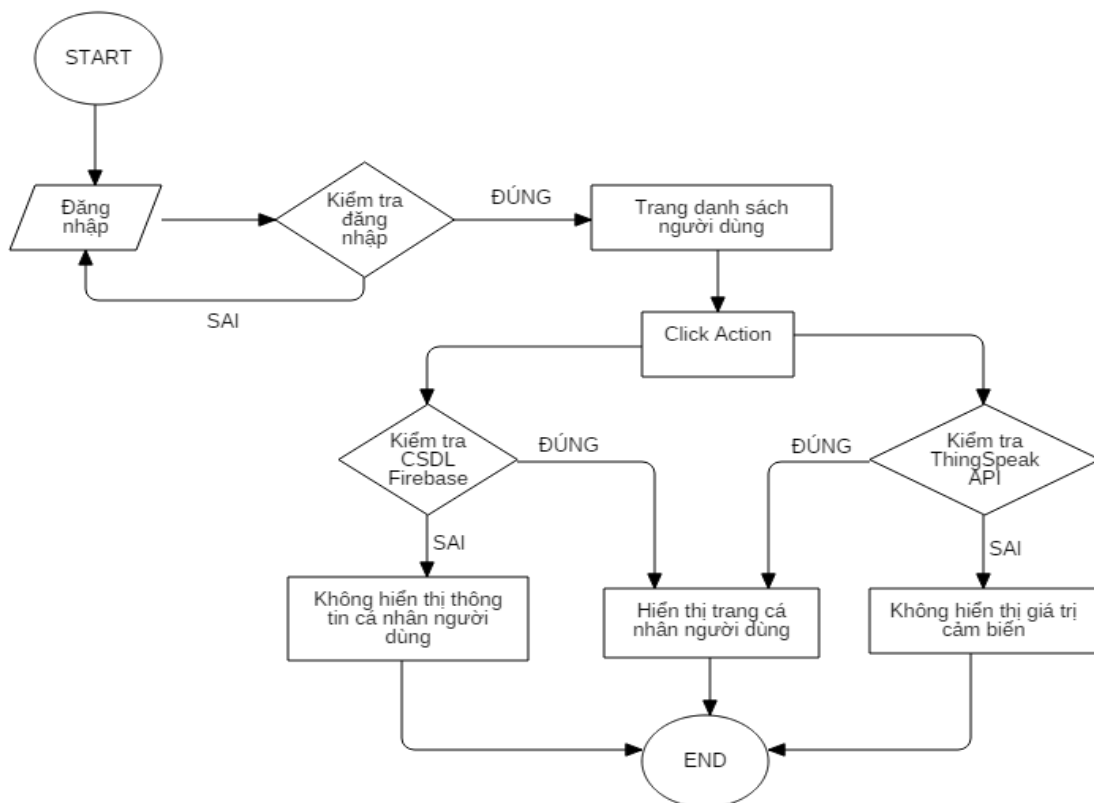
**Bảng 2.25** Dữ liệu sử dụng của chức năng Xem trang người dùng

STT	Tên collection/ Cấu trúc dữ liệu	Phương thức			
		Thêm	Sửa	Xóa	Truy vấn
1	users				X
2	managers				X

#### 4.5.4 Cách xử lý

Sau khi hoàn tất việc đăng nhập, trang danh sách người dùng hiển thị. Khi quản lý viên click vào biểu tượng trong cột Action ở danh sách người dùng. Nếu tồn tại người dùng và có nối kết với hệ thống mạch thông qua kênh thì quản lý viên sẽ được chuyển sang trang người dùng và hiển thị thông tin người dùng. Ngược lại, trang người dùng không hiển thị thông tin và giá trị cảm biến.

Sơ đồ xử lý trang người dùng được trình bày ở Hình 2.15.



**Hình 2.15** Sơ đồ xử lý trang người dùng

### 4.6 Hiển thị thông tin người dùng

#### 4.6.1 Mục đích

Giúp cho quản lý viên nắm được thông tin của người dùng để liên hệ hoặc theo dõi được vị trí lắp đặt hệ thống.

#### 4.6.2 Giao diện

Thông tin người dùng được hiển thị ở bên trái màn hình. Họ tên người dùng để trên cùng để quản lý viên có thể dễ dàng nhìn thấy. Trong các thẻ bên dưới chia làm hai thẻ chính là thông tin người dùng và thông tin của quản lý viên. Giao diện Hiển thị thông tin người dùng được thể hiện trong Hình 2.16.

Tran Quang Bao

User Information
Email: tqbao@fws.com
Channel: 594944
Location: Room 1
Phone Number: 0396034122

Admin Information
Creator: Le Nguyen Thai Duong
Create Time: Today at 4:21 PM

**Hình 2.16** Giao diện Hiển thị thông tin người dùng

#### 4.6.3 Các thành phần giao diện

Thành phần giao diện của chức năng Hiện thị thông tin người dùng trình bày trong Bảng 2.26.

**Bảng 2.26** Thành phần giao diện của chức năng Hiển thị thông tin người dùng

STT	Loại điều khiển	Nội dung thực hiện	Giá trị mặc định	Lưu ý
1	Text	Họ tên người dùng	NULL	
2	Card	Thông tin người dùng	NULL	
3	Card	Thông tin quản lý viên	NULL	

#### 4.6.4 Dữ liệu sử dụng

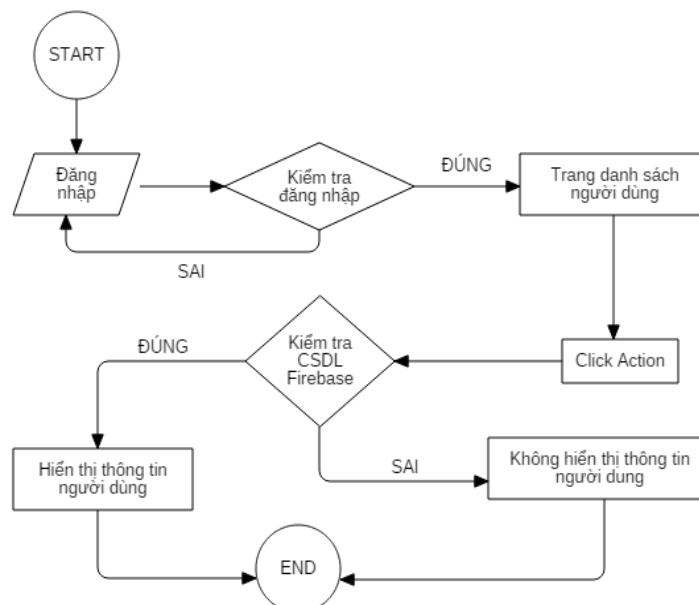
Dữ liệu sử dụng của chức năng Hiển thị thông tin người dùng trong Bảng 2.27.

**Bảng 2.27** Dữ liệu sử dụng của chức năng Hiển thị thông tin người dùng

STT	Tên collection/ Cấu trúc dữ liệu	Phương thức			
		Thêm	Sửa	Xóa	Truy vấn
1	users				X
2	admins				X

#### 4.6.5 Cách xử lý

Quản lý viên vào trang cá nhân của người dùng bằng cách click vào biểu tượng ở cột Action trong danh sách người dùng. Quản trị viên sẽ được chuyển vào trang cá nhân của người dùng đó. Nếu thành công, Database của Firebase sẽ trả về dữ liệu của người dùng và hiển thị trên trang web. Ngược lại, thông tin người dùng không được hiển thị. Sơ đồ xử lý Hiển thị thông tin người dùng được thể hiện trong Hình 2.17.



**Hình 2.17** Sơ đồ xử lý Hiển thị thông tin người dùng

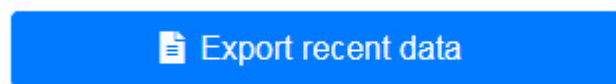
### 4.7 Xuất giá trị cảm biến

#### 4.7.1 Mục đích

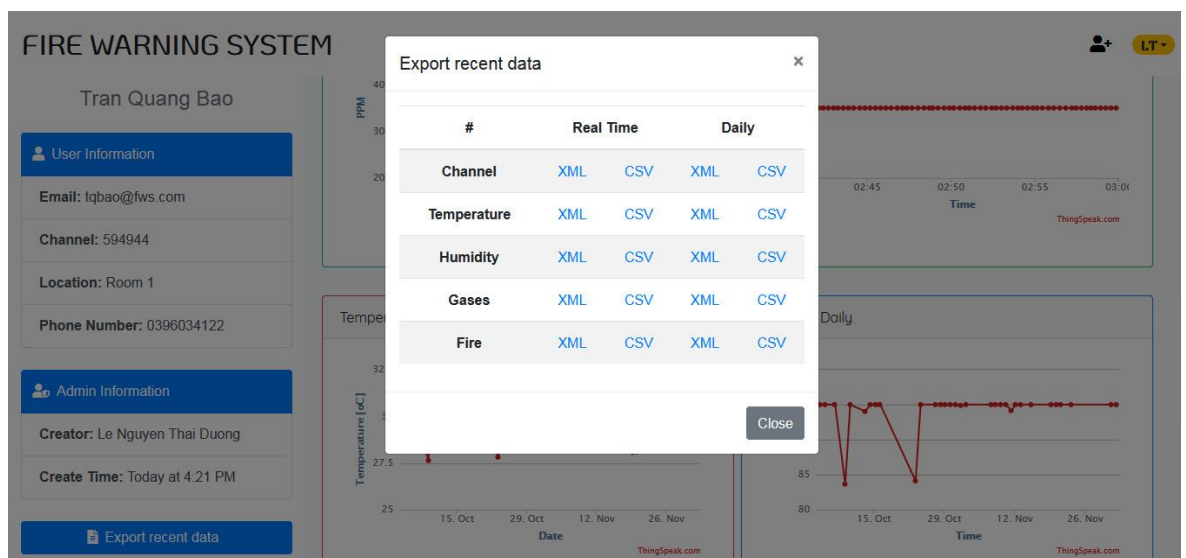
Giúp cho quản lý viên có thể thống kê, tổng hợp bằng cách xuất các giá trị cảm biến về định dạng file CSV, XML theo thời gian thực hoặc theo ngày.

#### 4.7.2 Giao diện

Quản lý viên sẽ bấm vào nút Export recent data thể hiện ở Hình 2.18, một hội thoại mới sẽ được hiện ra chứa bảng các file theo định dạng dựa trên các cảm biến, khi đó quản lý viên có thể click vào định dạng mong muốn và tải về. Giao diện xuất giá trị cảm biến được thể hiện trong Hình 2.19.



Hình 2.18 Nút Export recent data



Hình 2.19 Giao diện Xuất giá trị cảm biến

#### 4.7.3 Các thành phần giao diện

Thành phần giao diện của chức năng xuất giá trị cảm biến được trình bày trong Bảng 2.28.

Bảng 2.28 Thành phần giao diện của chức năng Xuất giá trị cảm biến

STT	Loại điều khiển	Nội dung thực hiện	Giá trị mặc định	Lưu ý
1	Button	Nút xuất dữ liệu	NULL	
2	Table	Chứa file giá trị cảm biến	NULL	Định dạng file: CSV, XML

#### 4.7.4 Dữ liệu sử dụng

Dữ liệu sử dụng của chức năng xuất giá trị cảm biến được trình bày trong Bảng 2.29.

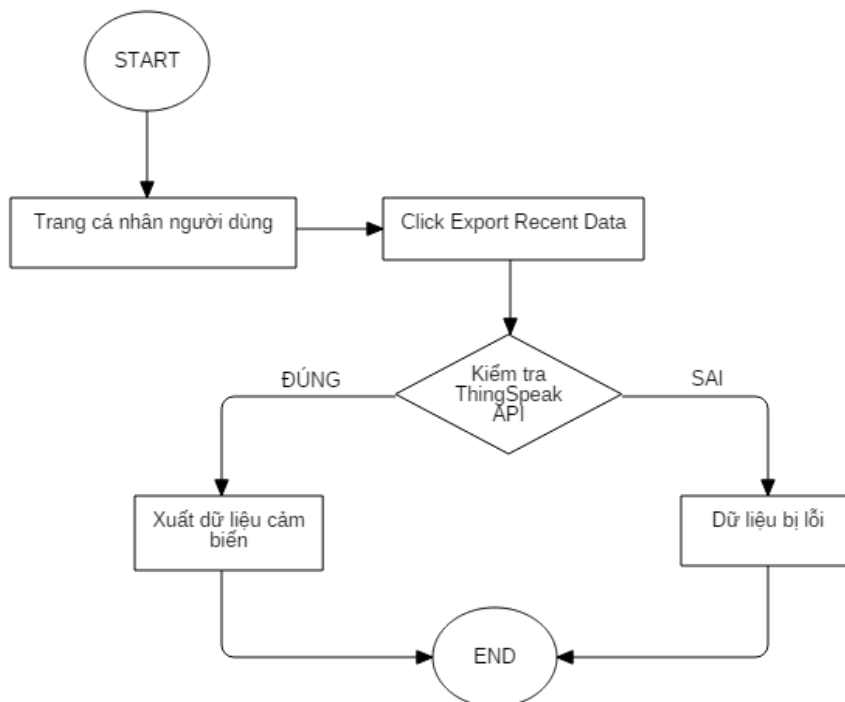
**Bảng 2.29** Dữ liệu sử dụng của chức năng Xuất giá trị cảm biến

STT	Tên collection/ Cấu trúc dữ liệu	Phương thức			
		Thêm	Sửa	Xóa	Truy vấn
1	API Thingspeak				X

#### 4.7.5 Cách xử lý

Quản lý viên có thể xuất giá trị cảm biến bằng cách click vào nút xuất giá trị cảm biến. Khi đó yêu cầu sẽ được gửi về ThingSpeak. Nếu thành công, giao diện sẽ hiển thị một hộp thoại có đường dẫn file theo định dạng CSV và XML để quản lý viên có thể tải về. Ngược lại, file không tồn tại, quản lý viên không thể tải được.

Sơ đồ xử lý xuất giá trị cảm biến được trình bày trong Hình 2.20.



**Hình 2.20** Sơ đồ xử lý Xuất giá trị cảm biến

### 4.8 Hiển thị giá trị cao nhất, thấp nhất của các cảm biến

#### 4.8.1 Mục đích

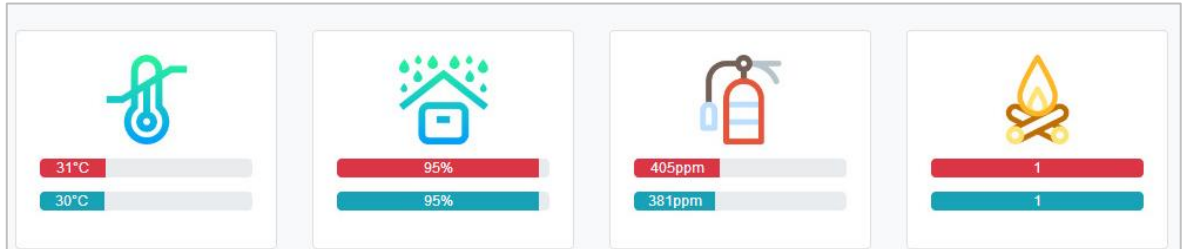
Hiển thị các giá trị cao nhất, thấp nhất của cảm biến để cho quản lý viên có thể theo dõi và nhận biết mức độ bất thường của môi trường.



### 4.8.2 Giao diện

Giao diện hiển thị trạng thái của cảm biến được chia thành các thẻ và mỗi thẻ sẽ là một cảm biến có giá trị cao nhất và giá trị thấp nhất ở thời điểm hiện tại. Thời gian cập nhật phụ thuộc và thời gian giá trị truyền từ mạch lên ThingSpeak.

Giao diện Hiển thị giá trị cao nhất, thấp nhất của cảm biến trong Hình 2.21.



**Hình 2.21** Giao diện Hiển thị giá trị cao nhất, thấp nhất của cảm biến

### 4.8.3 Các thành phần giao diện

Giao diện Hiển thị giá trị cao nhất, thấp nhất của cảm biến được trình bày trong Bảng 2.30.

**Bảng 2.30** Thành phần giao diện của chức năng Hiển thị giá trị cao- thấp nhất của cảm biến

STT	Loại điều khiển	Nội dung thực hiện	Giá trị mặc định	Lưu ý
1	Text	Giá trị cao nhất	NULL	
2	Text	Giá trị thấp nhất	NULL	

### 4.8.4 Dữ liệu sử dụng

Dữ liệu sử dụng của chức năng Hiển thị giá trị cao- thấp nhất của cảm biến được trình bày trong Bảng 2.31.

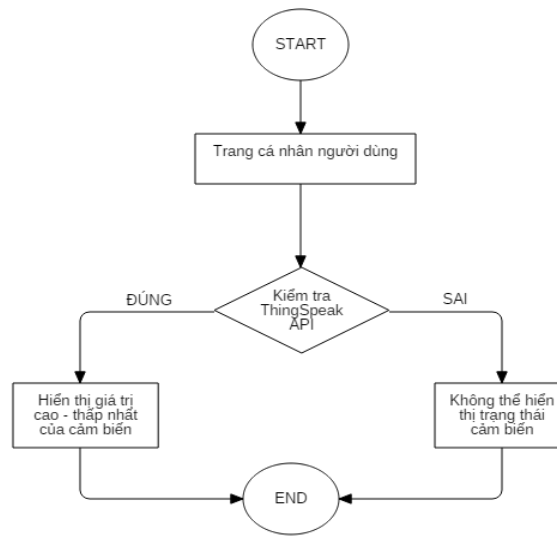
**Bảng 2.31** Dữ liệu sử dụng của chức năng Hiển thị giá trị cao- thấp nhất của cảm biến

STT	Tên collection/ Cấu trúc dữ liệu	Phương thức			
		Thêm	Sửa	Xóa	Truy vấn
1	API Thingspeak				X
2	API Thingspeak				X

### 4.8.5 Cách xử lý

Quản lý viên có thể theo dõi giá trị cảm biến trong các thẻ trạng thái của cảm biến. Yêu cầu sẽ luôn được gửi về ThingSpeak. Nếu thành công, giá trị cao nhất và thấp nhất của cảm biến ở thời điểm hiện tại sẽ được trả về cho quản lý viên. Ngược lại, yêu cầu thất bại, giá trị không được trả về.

Sơ đồ xử lý hiển thị giá trị cao – thấp nhất cảm biến được trình bày trong Hình 2.22.



**Hình 2.22** Sơ đồ xử lý Hiển thị giá trị cao nhất, thấp nhất của cảm biến

### 4.9 Theo dõi biểu đồ cảm biến

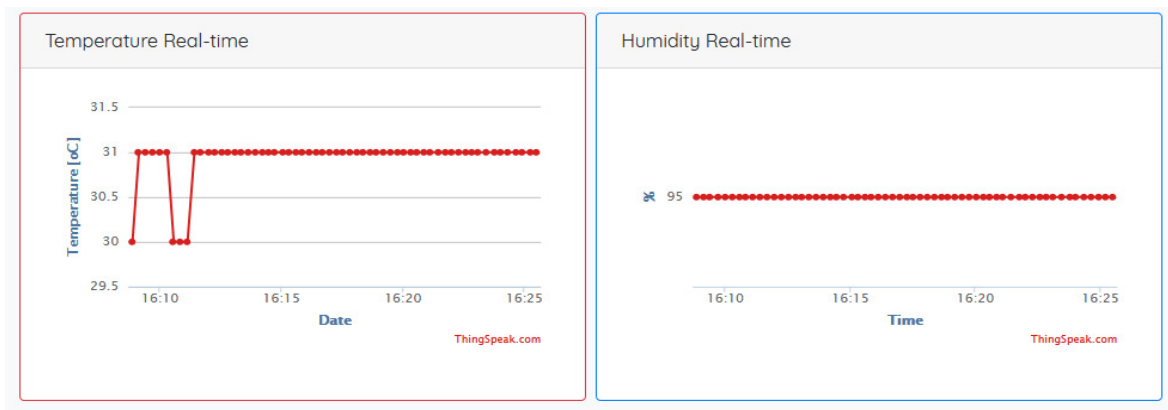
#### 4.9.1 Mục đích

Giúp cho quản lý viên theo dõi giá trị cảm biến một cách trực quan và dễ hơn bằng các biểu đồ cảm biến.

#### 4.9.2 Giao diện

Biểu đồ đường biểu diễn các giá trị cảm biến một cách liên tục, mỗi chấm đỏ thể hiện một giá trị của cảm biến tại điểm đó. Trục tung thể hiện đơn vị của cảm biến, trục hoành biểu diễn thời gian trong một ngày.

Hình 2.23 là giao diện theo dõi cảm biến bằng biểu đồ.



**Hình 2.23** Giao diện Theo dõi cảm biến bằng biểu đồ

#### **4.9.3 Các thành phần giao diện**

Thành phần giao diện của chức năng Theo dõi cảm biến bằng biểu đồ được trình bày trong Bảng 2.32.

**Bảng 2.32** Thành phần giao diện của chức năng Theo dõi cảm biến bằng biểu đồ

<b>STT</b>	<b>Loại điều khiển</b>	<b>Nội dung thực hiện</b>	<b>Giá trị mặc định</b>	<b>Lưu ý</b>
1	iframe	Biểu đồ cảm biến	NULL	
2	iframe	Biểu đồ cảm biến	NULL	

#### **4.9.4 Dữ liệu sử dụng**

Dữ liệu sử dụng của chức năng Theo dõi cảm biến bằng biểu đồ được trình bày trong Bảng 2.33.

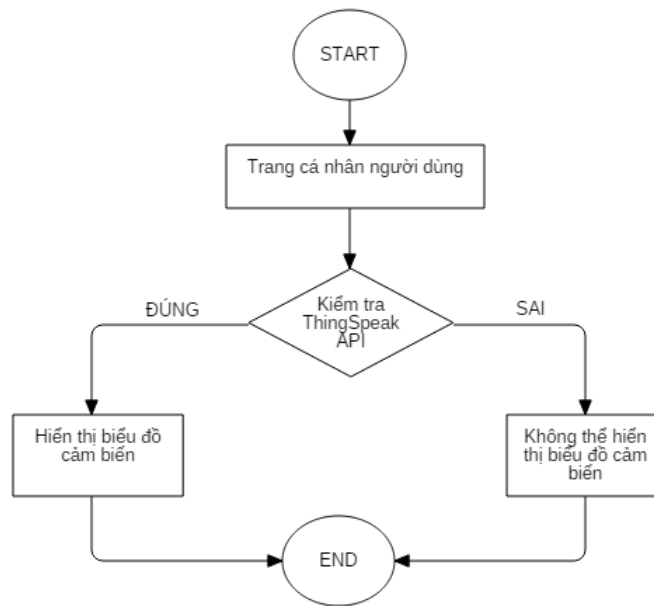
**Bảng 2.33** Dữ liệu sử dụng của chức năng Theo dõi cảm biến bằng biểu đồ

<b>STT</b>	<b>Tên collection/ Cấu trúc dữ liệu</b>	<b>Phương thức</b>			
		<b>Thêm</b>	<b>Sửa</b>	<b>Xóa</b>	<b>Truy vấn</b>
1	API Thingspeak				X
2	API Thingspeak				X

#### **4.9.5 Cách xử lý**

Quản lý viên có thể theo dõi giá trị cảm biến bằng biểu đồ đường thông qua API cập nhật giá trị liên tục của ThingSpeak. Nếu thành công, giá trị của cảm biến sẽ được hiển thị bằng các chấm màu đỏ. Ngược lại, biểu đồ không hiển thị được giá trị.

Sơ đồ xử lý hiển thị giá trị cảm biến bằng biểu đồ được trình bày trong Hình 2.24.



**Hình 2.24** Sơ đồ xử lý Theo dõi cảm biến bằng biểu đồ

### 4.10 Nhận cảnh báo

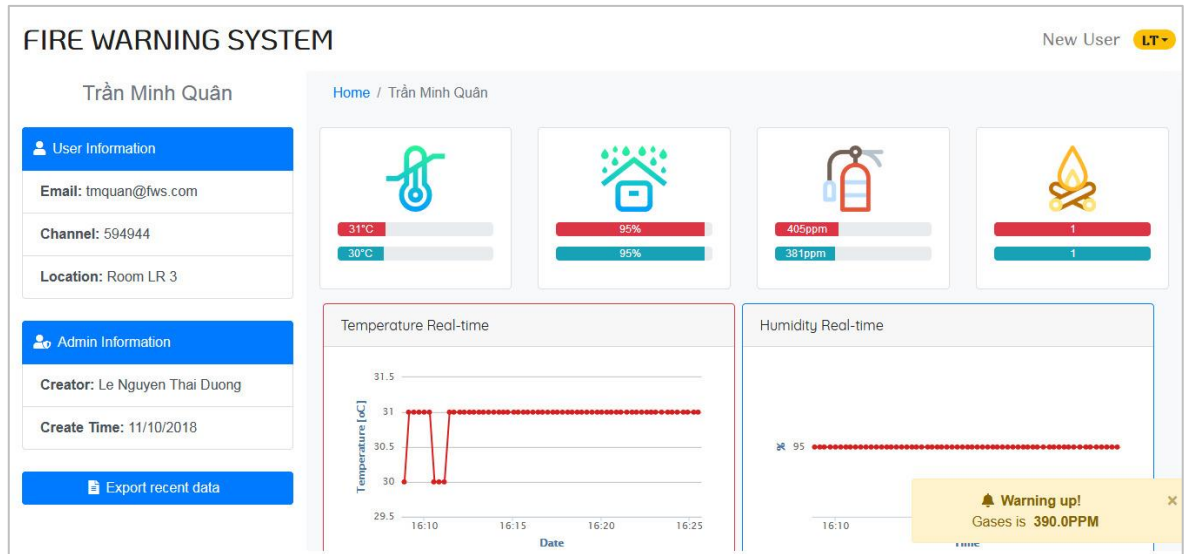
#### 4.10.1 Mục đích

Giúp quản lý viên biết được khi một cảm biến nào đó có giá trị vượt ngưỡng cho phép và phát âm thanh cảnh báo cho quản lý viên để có thể đưa ra biện pháp giải quyết nhanh chóng.

#### 4.10.2 Giao diện

Khi giá trị cảm biến vượt ngưỡng cho phép. Một thông báo sẽ được hiện lên ở góc dưới bên phải màn hình, thông báo hiển thị tên cảm biến và giá trị vượt ngưỡng. Ngoài thông báo, hệ thống còn phát âm thanh để quản lý viên có thể nghe được và xử lý tình huống khi cần thiết.

Giao diện nhận cảnh báo trong Hình 2.25.



**Hình 2.25** Giao diện Nhận cảnh báo

### 4.10.3 Các thành phần giao diện

Thành phần giao diện của chức năng Nhận cảnh báo được trình bày trong Bảng 2.34.

**Bảng 2.34** Thành phần giao diện của chức năng Nhận cảnh báo

STT	Loại điều khiển	Nội dung thực hiện	Giá trị mặc định	Lưu ý
1	alert	Hiện thị cảnh báo	NULL	

### 4.10.4 Dữ liệu sử dụng

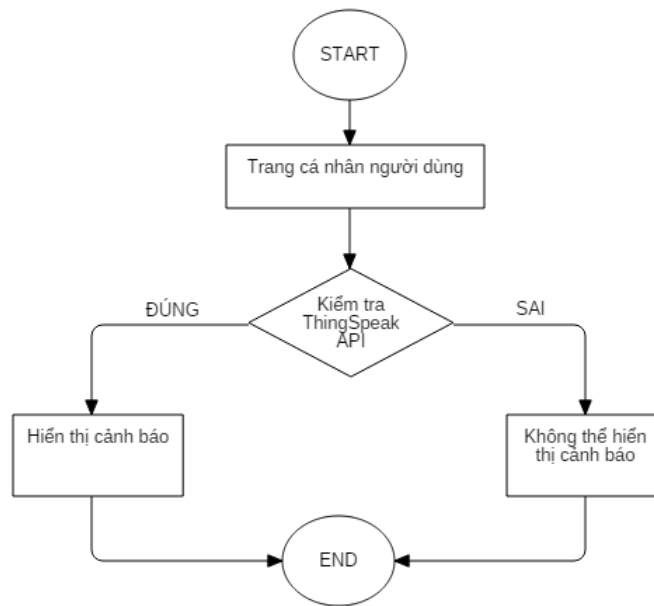
Dữ liệu sử dụng của chức năng Nhận cảnh báo được trình bày trong Bảng 2.35.

**Bảng 2.35** Dữ liệu sử dụng của chức năng Nhận cảnh báo

STT	Tên collection/ Cấu trúc dữ liệu	Phương thức			
		Thêm	Sửa	Xóa	Truy vấn
1	API Thingspeak				X

### 4.10.5 Cách xử lý

Sơ đồ xử lý Nhận cảnh báo được thể hiện như trong Hình 2.26.



**Hình 2.26** Sơ đồ xử lý Nhận cảnh báo

### 4.11 Đăng xuất

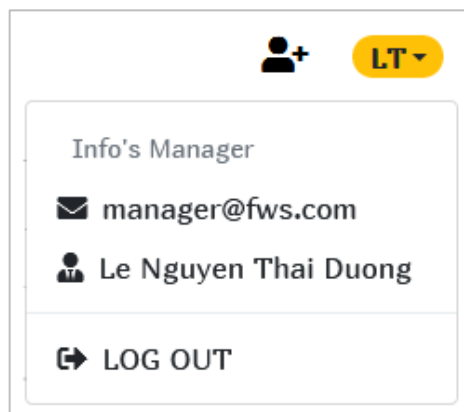
#### 4.11.1 Mục đích

Giúp quản lý viên kết thúc phiên làm việc, đảm bảo thông tin được bảo mật.

#### 4.11.2 Giao diện

Quản lý viên có thể đăng xuất thông qua giao diện quản lý thông tin quản lý viên. Khi bấm vào nút LOG OUT, quản lý viên sẽ được chuyển ra trang đăng nhập.

Giao diện đăng xuất cho quản lý viên ở Hình 2.27.



**Hình 2.27** Giao diện đăng xuất cho quản lý viên

#### 4.11.3 Các thành phần giao diện

Thành phần giao diện của chức năng Đăng xuất được trình bày trong Bảng 2.36.

**Bảng 2.36** Thành phần giao diện của chức năng Đăng xuất

STT	Loại điều khiển	Nội dung thực hiện	Giá trị mặc định	Lưu ý
1	button	Đăng xuất	NULL	

#### 4.11.4 Dữ liệu sử dụng

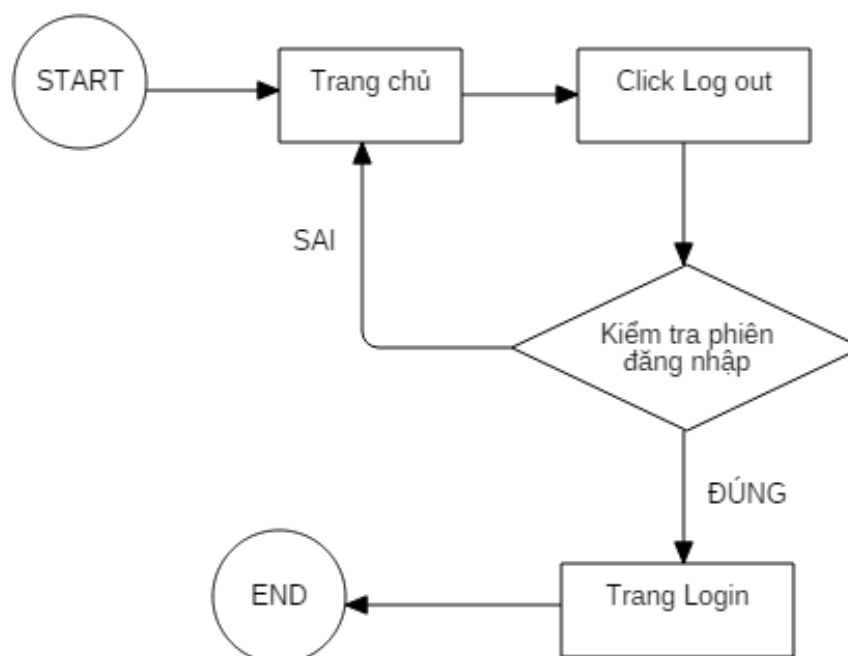
Dữ liệu sử dụng của chức năng Đăng xuất được trình bày trong Bảng 2.37.

**Bảng 2.37** Dữ liệu sử dụng của chức năng Đăng xuất

STT	Tên collection/ Cấu trúc dữ liệu	Phương thức			
		Thêm	Sửa	Xóa	Truy vấn
1	admins				X

#### 4.11.5 Cách xử lý

Tại giao diện trang chủ, quản lý viên chọn chức năng Đăng xuất. Hệ thống sẽ kiểm tra phiên đăng nhập. Nếu tồn tại phiên đăng nhập thì phiên đăng nhập sẽ kết thúc, chuyển về trang đăng nhập. Ngược lại, quay trở lại trang chủ. Sơ đồ xử lý Đăng xuất được thể hiện trong Hình 2.28.



**Hình 2.28** Sơ đồ xử lý Đăng xuất

## **CHƯƠNG 3: KIỂM THỬ VÀ ĐÁNH GIÁ**

### **1. MỤC TIÊU**

- Nhằm phát hiện lỗi tiềm ẩn, kiểm tra xem hệ thống có chạy đúng với yêu cầu đã được đặc tả hay không.
- Tạo ra tài liệu cho giai đoạn bảo trì dễ dàng hơn.

### **2. PHẠM VI KIỂM THỬ**

- Việc kiểm thử chỉ thực hiện trên một số chức năng so với toàn bộ các chức năng trên tài liệu đặc tả.
- Các chức năng cùng một trang màn hình sẽ được kiểm thử chung một lần.

### **3. CHI TIẾT KẾ HOẠCH KIỂM THỬ**

#### **3.1 Các chức năng sẽ kiểm thử**

Các chức năng kiểm thử bao gồm: đăng nhập, đăng ký, tạo người dùng, tìm kiếm, nhận thông báo, nhận dữ liệu biểu đồ.

#### **3.2 Các chức năng không kiểm thử**

Kiểm thử về bảo mật của website.

#### **3.3 Tiêu chí kiểm thử thành công và thất bại**

- Tiêu chí kiểm thử thành công: Kết quả kiểm thử đúng như kết quả mong đợi.
- Tiêu chí kiểm thử thất bại: Kết quả kiểm thử có sai lệch so với kết quả mong đợi, Website xuất hiện lỗi chưa từng được xử lý hoặc xử lý thất bại trước đó.

#### **3.4 Tiêu chí đình chỉ và yêu cầu bắt đầu lại**

- Tiêu chí đình chỉ: Dừng lại mọi hoạt động khi một chức năng sinh ra lỗi khiến các chức năng liên tiếp sau đó không còn hoạt động như mong muốn.
- Tiêu chí yêu cầu bắt đầu lại: Bắt đầu lại khi chức năng bị đình chỉ đã được chỉnh sửa xong, hoạt động trở lại như mong muốn.

#### **3.5 Sản phẩm bàn giao của kiểm thử**

- Tài liệu kế hoạch kiểm thử.
- Các trường hợp kiểm thử.
- Các ghi chú kiểm thử.
- Báo cáo kiểm thử.



**4. QUẢN LÝ KIỂM THỬ****4.1 Các hoạt động/ công việc được lập kế hoạch, tiến hành kiểm thử**

- Xây dựng trường hợp kiểm thử. Viết các trường hợp kiểm thử cho các chức năng cần kiểm thử.
- Chuẩn bị môi trường kiểm thử: các môi trường phần cứng, phần mềm như trong kế hoạch kiểm thử.
- Tiến hành kiểm thử: thực hiện kiểm thử với các trường hợp đã xây dựng.
- Ghi nhận và đánh giá kết quả kiểm thử.
- Lập báo cáo kiểm thử.

**4.2 Môi trường**

- Phần cứng máy tính: CPU Core i3, RAM 8GB.
- Hệ điều hành: Microsoft Windows 7 64bit.
- Trình duyệt: FireFox.
- Kết nối internet: Tốc độ 5 Mbps trở lên.

**4.3 Kế hoạch, dự đoán và chi phí***Bảng 3.1 Kế hoạch, dự đoán và kinh phí*

<b>Loại kiểm thử</b>	<b>Thời gian (ngày)</b>	<b>Công cụ</b>	<b>Nhân sự (người)</b>	<b>Chi phí</b>
Kiểm thử giao diện	1	Máy tính đáp ứng được môi trường vận hành	2	0
Kiểm thử chức năng	2	Máy tính đáp ứng được môi trường vận hành	2	0

**4.4 Các rủi ro***Bảng 3.2 Rủi ro và kế hoạch đối phó*

<b>Rủi ro</b>	<b>Kế hoạch đối phó</b>
Thực hiện kiểm thử không đúng lịch đã đề ra	Cân bằng thời gian giữa các lần kiểm thử. Điều chỉnh lịch biểu cho phù hợp để tiến độ công việc không bị trễ.
Không thể thực hiện kiểm thử do xảy ra đình chỉ kiểm thử	Ghi chú kiểm thử bị đình chỉ và tiến hành khắc phục sớm vấn đề phát sinh của kiểm thử đó. Khởi động lại việc kiểm thử ngay khi giải quyết lỗi.
Có sự thay đổi về số yêu cầu cần kiểm thử	Nếu thêm một số chức năng vào kế hoạch kiểm thử. Người kiểm thử cần tăng tiến độ làm việc. Thay đổi lịch biểu phù hợp hơn.

**5. CÁC TRƯỜNG HỢP KIỂM THỬ WEBSITE****5.1 Trường hợp kiểm thử 1: Đăng nhập**

- Mục tiêu: Kiểm thử chức năng đăng nhập có hoạt động tốt hay không, có phát sinh lỗi tìm ẩn xảy ra hay không.
- Mã chức năng: FW11.
- Tài khoản đăng nhập hợp lệ:
  - **Quản lý**
    - Tên đăng nhập: manager@fws.com
    - Mật khẩu: 123456
- Kịch bản kiểm thử:
  - **Quản lý:**

*Bảng 3.3 Kịch bản kiểm thử chức năng Đăng nhập*

STT	Các bước thực hiện	Kết quả mong đợi
1	B1. Nhập email sai, mật khẩu sai. B2. Nhấn nút đăng nhập	“Please input in the email address ‘....’ is missing ‘@’”
2	B1. Nhập email sai, mật khẩu đúng. B2. Nhấn nút đăng nhập	“Please input in the email address ‘....’ is missing ‘@’”
3	B1. Nhập email đúng, mật khẩu sai. B2. Nhấn nút đăng nhập	“Login failed”
4	B1. Nhập email, để trống mật khẩu. B2. Nhấn nút đăng nhập	“Please fill out this field”
5	B1. Nhập mật khẩu, để trống email. B2. Nhấn nút đăng nhập	“Please fill out this field”
6	B1. Để trống email và mật khẩu. B2. Nhấn nút đăng nhập	“Please fill out this field”
7	B1. Nhập email đúng, mật khẩu đúng. B2. Nhấn nút đăng nhập	Đăng nhập thành công

- **Mảng giá trị:**
  - **Quản lý:**

*Bảng 3.4 Giá trị kiểm thử chức năng Đăng nhập*

<b>Kịch bản</b>	<b>Các giá trị</b>	<b>Thực tế</b>	<b>Kết quả</b>
1	Email: ma@fws.com Mật khẩu: 213456	“Please input in the email address ‘....’ is missing ‘@’”	Thành công
2	Email: ma@fws.com Mật khẩu: 123456	“Please input in the email address ‘....’ is missing ‘@’”	Thành công
3	Email: manager@fws.com Mật khẩu: 213456	“Login failed”	Thành công
4	Email: manager@fws.com Mật khẩu: null	“Please fill out this field”	Thành công
5	Email: null Mật khẩu: 123456	“Please fill out this field”	Thành công
6	Email: null Mật khẩu: null	“Please fill out this field”	Thành công
7	Email: manager@fws.com Mật khẩu: 123456	Đăng nhập thành công	Thành công

### **5.2 Trường hợp kiểm thử 2: Đăng ký**

- Mục tiêu: Kiểm thử chức năng đăng ký dành cho quản lý viên có hoạt động tốt hay không, có phát sinh lỗi tìm ẩn xảy ra hay không.
- Mã chức năng: FW13.

- Kịch bản kiểm thử:

**Bảng 3.5** Kịch bản kiểm thử chức năng Đăng ký

STT	Các bước thực hiện	Kết quả mong đợi
1	B1. Nhập first name và last name B2. Nhập email thiếu @ B3. Nhập password từ 6 ký tự trở lên B4. Nhập phone number B5. Nhấn Sign Up	“Please input in the email address ‘....’ is missing ‘@’”
2	B1. Nhập email có @ B2. Nhập password B3. Không nhập first name hoặc last name hoặc phone number hoặc cả 3 trường B4. Nhấn Sign Up	“Please fill out this field”
3	B1. Nhập email có @ B2. Nhập password dưới 6 ký tự B3. Nhập first name và last name B4. Nhấn Sign Up	“Password should be at least 6 characters”
4	B1. Nhập email có @ B2. Nhập password từ 6 ký tự trở lên B3. Nhập first name và last name B4. Nhấn Sign Up	Chuyển trang quản lý

- Mảng giá trị:

***Bảng 3.6** Giá trị kiểm thử chức năng Đăng ký*

<b>Kịch bản</b>	<b>Các giá trị</b>	<b>Kết quả thực tế</b>	<b>Kết quả</b>
1	Email: managerfws.com Password: 123456 First name: Le Nguyen Last name: Thai Duong Phone number: 0396034135	“Please input in the email address ‘...’ is missing ‘@’”	Thành công
2	Email: manager@fws.com Password: 123456 First name: null Last name: null Phone number: null	“Please fill out this field”	Thành công
3	Email: manager@fws.com Password: 12345 First name: Le Nguyen Last name: Thai Duong Phone number: 0396034135	“Password should be at least 6 characters”	Thành công
4	Email: manager@fws.com Password: 123456 First name: Le Nguyen Last name: Thai Duong Phone number: 0396034135	Chuyển trang danh sách người dùng	Thành công

### **5.3 Trường hợp kiểm thử 3: Xem người dùng**

- Mục tiêu: Kiểm thử chức năng xem bao nhiêu người dùng sử dụng hệ thống và có cảnh báo hệ thống liên quan tới người dùng không.
- Mã chức năng: FW01, FW02, FW03, FW09, FW10.

- Kịch bản kiểm thử:

**Bảng 3.7** Kịch bản kiểm thử Xem người dùng

STT	Các bước thực hiện	Kết quả mong đợi
1	B1. Nhập vào ô tìm kiếm từ khóa chưa có trong CSDL B2. Nhấn Enter	Không hiển thị danh sách người dùng (các thông tin rỗng)
2	B1. Nhập vào ô tìm kiếm từ khóa có trong CSDL B2. Nhấn Enter	Hiển thị danh sách người dùng dùng tìm được
3	B1. Hiện cảnh báo B2. Click chuột vào cảnh báo để vào trang người dùng	Chuyển sang trang người dùng

- Mảng giá trị:

**Bảng 3.8** Giá trị kiểm thử Xem người dùng

Kịch bản	Các giá trị	Kết quả thực tế	Kết quả
1	Tìm kiếm từ khóa “Minh”	Không hiển thị danh sách người dùng (các thông tin rỗng)	Thành công
2	Tìm kiếm từ khóa “Bao”	Hiển thị danh sách 1 người dùng tên Tran Quang Bao	Thành công
3	Warning up! 390.0PPM - Gas is out of permission. Let access to Tran Quang Bao's page.	Chuyển sang trang người dùng Tran Quang Bao	Thành công

#### **5.4 Trường hợp kiểm thử 4: Tạo người dùng mới**

- Mục tiêu: Kiểm thử chức năng tạo người dùng mới có hoạt động tốt không, có phát sinh lỗi tiềm ẩn không.
- Mã chức năng: FW06.

- Kịch bản kiểm thử:

**Bảng 3.9** Kịch bản kiểm thử chức năng Tạo người dùng mới

STT	Các bước thực hiện	Kết quả mong đợi
1	B1. Chọn biểu tượng thêm người dùng B2. Nhập đầy đủ thông tin vào form Create User (4 trường đầu kiểm thử tương tự như FW13) B3. Bỏ trống trường Channel hoặc Location hoặc Phone Number hoặc cả ba. B5. Chọn Create User	Thông báo “Please fill out this field”
2	B1. Chọn “New User” B2. Nhập đầy đủ thông tin vào form Create User (4 trường đầu kiểm thử tương tự như form Sign Up) B3. Nhập đầy đủ trường Channel, Location và Phone Number B5. Chọn Create User	Tạo người dùng thành công và trở lại trang quản lý

- Mảng giá trị:

**Bảng 3.10** Giá trị kiểm thử chức năng Tạo người dùng mới

Kịch bản	Các giá trị	Kết quả thực tế	Kết quả
1	Email: thaيدuong@fws.com Password: 123456 First name: Dương Last name: Lê Channel: null Location: null Phone number: null	Thông báo “Please fill out this field”	Thành công
2	Email: tqbao@fws.com Password: 123456 First name: Tran Quang Last name: Bao Channel: 594944 Location: Room 1 Phone number: 0396034135	Tạo người dùng thành công và trở lại trang quản lý	Thành công

**5.5 Trường hợp kiểm thử 5: Xem trang người dùng**

- Mục tiêu: Kiểm tra xem trang người dùng có hiển thị đủ các biểu đồ, có thông báo khi xảy ra sự cố hệ thống không.
- Mã chức năng: FW04, FW05, FW07, FW08.
- Kịch bản kiểm thử:

**Bảng 3.11** Kịch bản kiểm thử chức năng Xem trang người dùng

STT	Các bước thực hiện	Kết quả mong đợi
1	B1. Click vào “Action” tương ứng với người dùng muốn xem trang	Chuyển vào trang người dùng tương ứng, hiển thị các biểu đồ realtime, thông tin người dùng và giá trị lớn nhất, nhỏ nhất mà hệ thống đo được
2	B1. Chọn “Export recent data” B2. Chọn kiểu dữ liệu và tập dữ liệu cần xuất ra	Tập dữ liệu được chọn sẽ tải về máy tính cá nhân.

- Mảng giá trị:

**Bảng 3.12** Giá trị kiểm thử chức năng Xem trang người dùng

Kịch bản	Các giá trị	Kết quả thực tế	Kết quả
1	Click vào “Action” của người dùng Tran Quang Bao	Chuyển vào trang người dùng Tran Quang Bao, hiển thị các biểu đồ realtime, thông tin người dùng và giá trị lớn nhất, nhỏ nhất mà hệ thống đo được	Thành công
2	B1. Chọn “Export recent data” B2. Chọn kiểu dữ liệu CSV của tập dữ liệu Gas Realtime	Tập dữ liệu CSV của Gas Realtime được chọn sẽ tải về máy tính cá nhân.	Thành công

**5.6 Trường hợp kiểm thử 6: Đăng xuất**

- Mục tiêu: Kiểm tra xem trang người dùng có hiển thị đủ các biểu đồ, có thông báo khi xảy ra sự cố hệ thống không.
- Mã chức năng: FW12.



- Kịch bản kiểm thử:

**Bảng 3.13** Kịch bản kiểm thử chức năng Đăng xuất

STT	Các bước thực hiện	Kết quả mong đợi
1	B1. Click vào “Log Out”	Chuyển về trang Đăng nhập

- Mảng giá trị:

**Bảng 3.14** Giá trị kiểm thử chức năng Đăng xuất

Kịch bản	Các giá trị	Kết quả thực tế	Kết quả
1	Click vào “Log Out”	Chuyển về trang Đăng nhập	Thành công

### **5.7 Trường hợp kiểm thử 7: Nhận cảnh báo**

- Mục tiêu: Kiểm tra xem Web có nhận cảnh báo khi các yếu tố nhiệt độ, độ ẩm, khói, khí gas, lửa vượt ngưỡng an toàn.
- Mã chức năng: FM02.
- Kịch bản kiểm thử:

**Bảng 3.15** Kịch bản kiểm thử chức năng Nhận cảnh báo

STT	Các bước thực hiện	Kết quả mong đợi
1	B1. Tại trang bất kì trong Web B2. Nhận cảnh báo khi các thông số vượt ngưỡng	Nhận được cảnh báo

- Mảng giá trị:

**Bảng 3.16** Giá trị kiểm thử chức năng Nhận cảnh báo

Kịch bản	Các giá trị	Kết quả thực tế	Kết quả
1	Tại trang Home Nhận cảnh báo khi các thông số vượt ngưỡng	Nhận được cảnh báo	Thành công
2	Tại trang cá nhân người dùng Nhận cảnh báo khi các thông số vượt ngưỡng	Nhận được cảnh báo	Thành công

## **PHÂN KẾT LUẬN**

### **1. KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC**

Đề tài đã xây dựng được hệ thống gồm các thiết bị có nhiệm vụ cảm biến (nhiệt độ, độ ẩm, khói, khí gas, lửa) và báo động khi có cháy xảy ra. Song song đó, hệ thống còn kết hợp với website sử dụng thư viện ReactJs, HTML, CSS và các framework như Bootstrap, sử dụng hệ quản trị CSDL của Google Firebase và ThingSpeak để cho quản lý viên theo dõi từ xa và đưa ra cách xử lý kịp thời khi xảy ra cháy.

Ngoài ra, đề tài cung cấp chức năng theo 2 hướng: quản lý viên, quản trị viên. Đối với quản trị viên như là một người cung cấp hệ thống thì quản lý các chức năng như thông tin người dùng, thông tin quản lý viên, theo dõi thông số cảm biến. Ngoài ra quản trị viên có thể thêm, sửa, xóa người dùng, cũng như thao tác trên quản lý viên. Đối với quản lý viên, người trực tiếp quản lý trang web có các chức năng thêm người dùng mới, quản lý người dùng, theo dõi thông số cảm biến, nhận cảnh báo và giải quyết các sự cố có khả năng xảy ra.

“Hệ thống cảnh báo cháy kết hợp công nghệ IoT” đã xây dựng được các chức năng cơ bản của một hệ thống cảnh báo phòng chống cháy nổ kết hợp công nghệ IoT.

### **2. KHẢ NĂNG ỨNG DỤNG CỦA ĐỀ TÀI**

Các công nghệ được chọn để áp dụng cho đề tài đang là xu hướng công nghệ và sẽ được tiếp tục phát triển hơn trong tương lai.

Đề tài được phát triển nhằm hỗ trợ các căn hộ, chung cư, tòa nhà dễ dàng theo dõi và đưa ra dự báo sớm trước khi xảy ra hỏa hoạn. Hơn nữa, chi phí cho việc ứng dụng đề tài lại rất thấp phù hợp với mọi gia đình sử dụng. Sản phẩm của đề tài sẽ được ứng dụng thực tế vào đời sống, đáp ứng được các nhu cầu cơ bản về phòng chống cháy nổ, nguy cơ xuất phát điểm cháy, người dùng có thể chủ động hơn trong đảm bảo an toàn cả về người và tài sản.

### **3. HƯỚNG PHÁT TRIỂN**

Đề tài đáp ứng được một số nhu cầu cơ bản cho người dùng và quy mô nhỏ. Vì vậy, đề tài sẽ được tiếp tục nghiên cứu và mở rộng thêm các hướng sau:

- Xây dựng thêm ứng dụng trên iOS để phục người dùng ở mức thuận tiện và tốt nhất.
- Cung cấp các chức năng cảnh báo lỗi, gỡ rối và tự động xử lý khi phát sinh lỗi.
- Phát triển chức năng Chatbot tương tác với người dùng, hỗ trợ khi xảy ra cháy.
- Cảnh báo bằng giọng nói nhờ vào công nghệ AI.
- Cải tiến, phát triển giao diện Web thân thiện, dễ sử dụng và đẹp mắt hơn.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

### Tiếng Việt

- [1] Trần Hiếu Nghĩa (2013), *Xây dựng dịch vụ xem mô hình 3D Thực tế ảo*, Luận văn tốt nghiệp Đại học, Khoa Công nghệ Thông tin và Truyền Thông – Đại học Cần Thơ, Cần Thơ.
- [2] ThS. Vương Tấn Sĩ, *Giáo trình Cảm biến*, Khoa Sư phạm Đại học Cần Thơ.
- [3] Võ Thị Bảo Trân (2018), *Đo và ổn định độ ẩm đất*, Luận văn Tốt nghiệp Đại học, Khoa Khoa học Tự nhiên – Đại học Cần Thơ, Cần Thơ.
- [4] Cộng đồng Arduino Việt Nam, <http://arduino.vn/>.
- [5] Tài liệu Màn hình hoá, <http://www.mientayvn.com/>.

### Tiếng Anh

- [6] Hanwei Electronics Co., Ltd, Technical Data MQ-2 Gas Sensor.
- [7] Harjinder Singh (2016), “Forest Fire Detection using Wireless”, International Journal of Scientific & Engineering Research, Volume 7, Issue 7.
- [8] Marcello A. Gómez Maureira, Daan Oldenhof, Livia teernstra, ThingSpeak- an API and Web Service for the Internet of Things, Leiden University.
- [9] Mouser Electronics, DHT11 Humidity & Temperature Sensor.
- [10] S. Harika, V. Srikanth and P. Vikram (2017), “Fire Accident Detection System in Industries”, Indian Journal of Science and Technology, Vol 10(4).
- [11] T. A. Miller, S. D. Bakrania, C. Perez, M. S. Wooldridge (2006), Nanostructured Tin Dioxide Materials for Gas Sensor Applications, Kurt E. Geckeler and Edward Rosenberg, Functional Nanomaterials.