

THIẾT KẾ VÀ XÂY DỰNG HỆ THỐNG BÁO CHÁY NHANH QUA INTERNET SỬ DỤNG GIAO THỨC WEBSOCKET

DESIGN AND DEVELOP QUICK FIRE ALARM SYSTEM ON INTERNET BY USING WEBSOCKET PROTOCOL

Vũ Nguyên Thức^{*a} và Đặng Tuấn Tú^{b, c}

a - Trường Đại học Công nghệ, Đại học Quốc gia Hà Nội

b - Trường Đại học Phòng cháy chữa cháy, Bộ Công an

c - Hệ thống Đào tạo Lập trình viên Quốc tế Aptech

* Corresponding author; E-mail: thucvn@vnu.edu.vn

Ngày tòa soạn nhận được bài báo: 15/8/2019

Ngày phản biện đánh giá: 19/8/2019

Ngày bài báo được duyệt đăng: 19/9/2019

Trong những năm qua cùng với sự phát triển chung của kinh tế, xã hội thì tình hình cháy nổ cũng xảy ra nhiều hơn và có diễn biến ngày càng phức tạp. Có nhiều giải pháp để hạn chế tối đa những thiệt hại do cháy nổ ra gây ra, một trong số đó là nâng cao hiệu quả của việc tiếp nhận và gửi tin báo cháy. Nhiều nhà nghiên cứu và công ty đã phát triển các hệ thống truyền tin báo cháy từ tủ trung tâm qua mạng internet đến trung tâm tiếp nhận tin báo cháy của cảnh sát Phòng cháy chữa cháy và cứu hộ cứu nạn (PCCC & CNCH). Tuy nhiên, các giải pháp trên vẫn còn những nhược điểm như: có độ trễ khi gửi tin báo cháy qua internet, chi phí cao, quá trình sử dụng còn phức tạp với cán bộ chiến sĩ tiếp nhận tin báo cháy.... Nghiên cứu này đề xuất giải pháp thiết kế và xây dựng hệ thống báo cháy nhanh qua internet bằng giao thức Websocket. Websocket là giao thức mới được phát triển có nhiều ưu điểm như: tốc độ nhanh, dữ liệu truyền ít, dễ lập trình, triển khai và bảo mật tốt. Nghiên cứu này cũng sử dụng điện thoại Android làm thiết bị truyền tin. Đây là hướng đi mới, có thể giúp người dùng chủ động trong việc lựa chọn thiết bị và giảm giá thành sản phẩm. Ngoài ra, nghiên cứu cũng xây dựng hệ thống quản lý và tiếp nhận tin báo cháy với nhiều tính năng vượt trội hướng đến triển khai hệ thống đồng bộ, toàn diện trên địa bàn cả nước.

Từ khóa: Báo cháy tự động, Báo cháy nhanh, Websocket.

In recent years, along with the general development of economy and society, the situation of fire and explosion has also occurred more and more complicatedly. There are many solutions to minimize the damage of fire, one of which is to improve the efficiency of receiving and sending fire alarms. Many companies and researcher have developed fire alarm systems from central fire alarm box via the internet to firefighting office, but the above solutions have some disadvantages such as: delay in sending fire alarms, high cost, complicated use process for soldiers who receive fire alarms.... This research proposes a solution to design and develop fire alarm system via the Internet using Websocket protocol. Websocket is a new protocol that has many advantages such as: high speed, low data transmission, easy programming, deployment and good security. This research also uses Android phones as communication devices, this is a new ideal, which can help users to be

proactive in selecting devices and reducing product costs. In addition, the research also develop the fire alarm management with many features, aiming to deploy a comprehensive and comprehensive system on the whole country.

Key words: *Auto fire alarm, Quick fire alarm, Websocket.*

I. TỔNG QUAN

1. Đặt vấn đề

Cùng với sự phát triển chung của nền kinh tế, các điều kiện sống, tất cả các giá trị của cuộc sống của mỗi con người, mỗi gia đình và của toàn xã hội tại nhiều quốc gia trên thế giới, bao gồm cả ở Việt Nam, cũng ngày được nâng cao. Trong những năm gần đây, Việt Nam đã trở thành một quốc gia có xu hướng phát triển xây dựng nhiều tòa nhà cao tầng với các mục đích khác nhau, các trung tâm thương mại, trung tâm vui chơi giải trí, các khu chế xuất, khu công nghiệp trong các đô thị dày đặc. Song song với sự phát triển đó, nguy cơ xảy ra cháy, nổ trong các công trình thì mức thiệt hại cũng sẽ cao hơn so với trước đây. Theo thống kê trong các báo cáo tổng kết hàng năm của Cục Cảnh sát PCCC: năm 2017 xảy ra 4.114 vụ cháy thiệt hại 2000 tỷ đồng; năm 2018 xảy ra 4075 vụ cháy thiệt hại 17,4 nghìn tỷ đồng; trong 9 tháng đầu năm 2019 cả nước xảy ra trên 3000 vụ cháy thiệt hại trên 1000 tỉ đồng [2].

Để hạn chế mức tối đa những thiệt hại đã kể trên, các biện pháp, giải pháp nhằm nâng cao hiệu quả của công tác phòng cháy chữa cháy cần được áp dụng một cách triệt để trong tất cả các lĩnh vực. Không ngoại lệ, trong lĩnh vực báo cháy đã có những bước phát triển rất lớn, các công nghệ báo cháy, thiết bị báo cháy nhiệt, báo khói đang ngày càng chính xác và hiện đại hơn. Tuy nhiên, hiện nay hầu hết các thiết bị mới chỉ truyền tin báo cháy đến tủ báo cháy trung tâm tại tòa nhà, xưởng sản xuất.. trong phạm vi của cơ sở, việc truyền tin báo cháy đến Trung tâm thông tin chỉ huy 114 vẫn chủ yếu được thực hiện bằng cách gọi điện đến tổng đài 114.

Cùng với sự tiến bộ của khoa học, kỹ thuật, ngành Công nghệ Thông tin đã có những tiến bộ vượt bậc và đặc biệt là ứng dụng của mạng internet trong bối cảnh cuộc cách mạng công nghiệp 4.0. Với các công nghệ hiện nay, việc ứng dụng các thành tựu của Công nghệ Thông tin và đặc biệt là mạng internet, IoT để xây dựng hệ thống báo cháy nhanh trực tuyến để gửi tin báo cháy tự động từ tủ báo cháy Trung tâm đến trung tâm thông tin chỉ huy 114 là hoàn toàn mang tính khả thi và cấp thiết.

Hiện tại, việc xây dựng hệ thống báo cháy nhanh thông qua mạng internet đã có một vài đơn vị triển khai như Hệ thống báo cháy nhanh Gsafe của Cục hậu cần - Bộ Công an, Hệ thống Safe One của tập đoàn Viettel. Các hệ thống trên về cơ bản đã giải quyết được vấn đề truyền tin báo cháy từ tủ trung tâm qua internet đến trung tâm thông tin chỉ huy 114. Tuy nhiên, các thiết bị trên đều có mức giá cao, tốc độ truyền tin còn có nhiều độ trễ do còn ứng dụng giao thức truyền tin cũ trên mạng internet, ngoài ra việc sử dụng còn gây nhiều khó khăn cho cơ sở cũng như cán bộ chiến sĩ làm nhiệm vụ trực tin báo cháy.

2. Hệ thống báo cháy tự động

Hệ thống báo cháy tự động là hệ thống thiết bị tự động phát hiện và thông báo địa điểm cháy (theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5738-2001). Hệ thống báo cháy tự động bao gồm: Trung tâm báo cháy, các đầu báo cháy, các tổ hợp chuông, đèn, nút ấn và các thiết bị ngoại vi khác... [1].

Khi cháy xảy ra ở các khu vực bảo vệ, các yếu tố môi trường sự cháy (nhiệt độ, khói, ánh sáng) thay đổi sẽ tác động lên các đầu báo cháy. Khi các yếu tố này đạt tới ngưỡng làm việc thì các đầu báo cháy sẽ làm việc tạo ra tín hiệu truyền về trung tâm báo cháy. Tại trung tâm báo cháy sẽ diễn ra các hoạt động xử lý tín hiệu truyền về theo chương trình đã cài đặt để đưa ra tín hiệu thông báo khu vực xảy ra cháy qua loa trung tâm và màn hình tinh thể lỏng LCD. Đồng thời sẽ kích hoạt các thiết bị ngoại vi tương ứng để phát tín hiệu báo động cháy và thực hiện các nhiệm vụ đã đề ra.

3. Giao thức WebSocket

WebSockets mới xuất hiện trong HTML5, là một kỹ thuật lập trình mạng cho phép các kênh giao tiếp song song hai chiều và hiện đã được hỗ trợ trong nhiều trình duyệt (Firefox, Google Chrome và Safari). Trong WebSocket kết nối được mở thông qua một TCP/IP request và có những header đặc biệt. Kết nối được duy trì để lập trình viên có thể viết code nhận gửi dữ liệu bằng JavaScript như khi đang sử dụng một TCP socket đơn thuần. Mặc dù được thiết kế để chuyên sử dụng cho các ứng dụng web, lập trình viên vẫn có thể đưa chúng vào bất kỳ một loại ứng dụng nào [6].

Không giống với giao thức HTTP hay các giao thức cũ khác cần client chủ động gửi yêu cầu cho server, với WebSocket, server có thể chủ động gửi thông tin đến client mà không cần phải có yêu cầu từ client.

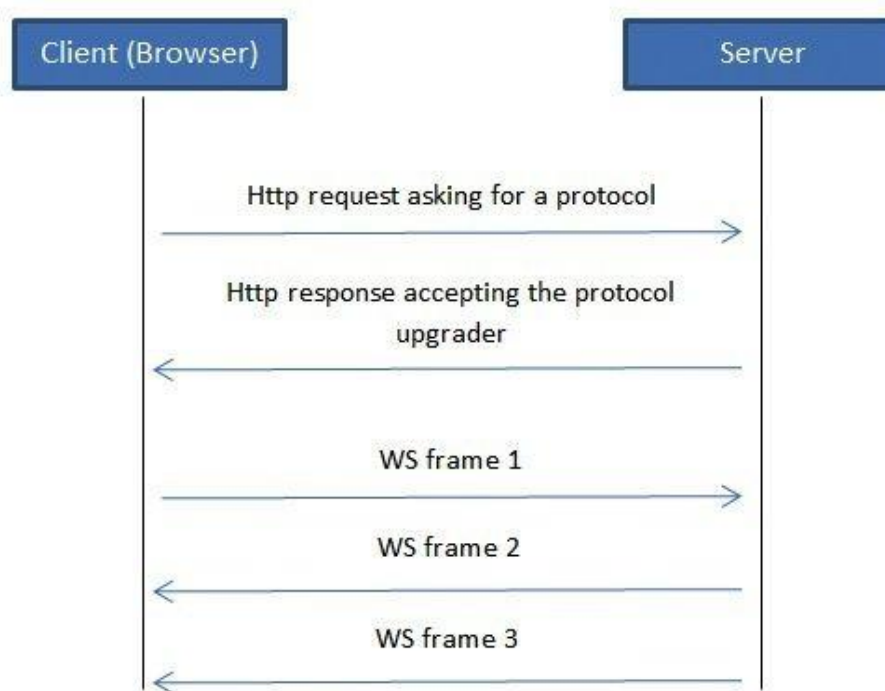
Tất cả dữ liệu giao tiếp giữa client-server sẽ được gửi trực tiếp qua một kết nối cố định làm cho thông tin được gửi đi nhanh chóng và liên tục khi cần thiết. WebSocket làm giảm độ trễ bởi vì một khi kết nối WebSocket được thành lập, server không cần phải chờ đợi cho một yêu cầu từ client. Tương tự như vậy, client có thể gửi tin nhắn đến server bất cứ lúc nào. Cách hoạt động này giúp làm giảm đáng kể độ trễ của gói tin gửi và nhận.

Để có thể sử dụng được WebSocket thì không phải chỉ cần trình duyệt hỗ trợ mà còn phải có server WebSocket. Server WebSocket có thể được tạo ra bằng bất kỳ ngôn ngữ server-side nào nhưng NodeJS được sử dụng rộng rãi hơn cả vì nó viết bằng Javascript nên mang nhiều ưu điểm so với các ngôn ngữ server-side truyền thống khác.

Dữ liệu truyền tải thông qua giao thức HTTP (thường dùng với kỹ thuật Ajax) chứa nhiều dữ liệu không cần thiết trong phần header. Một header request/response của HTTP có kích thước khoảng 871 byte, trong khi với WebSocket, kích thước này chỉ là 2 byte (sau khi đã kết nối). Vậy giả sử bạn làm một ứng dụng có thể tới 10,000 người sử dụng đăng nhập cùng lúc, và mỗi giây họ sẽ gửi/nhận dữ liệu từ server. Hãy so sánh lượng dữ liệu header mà giao thức HTTP và WebSocket trong mỗi giây:

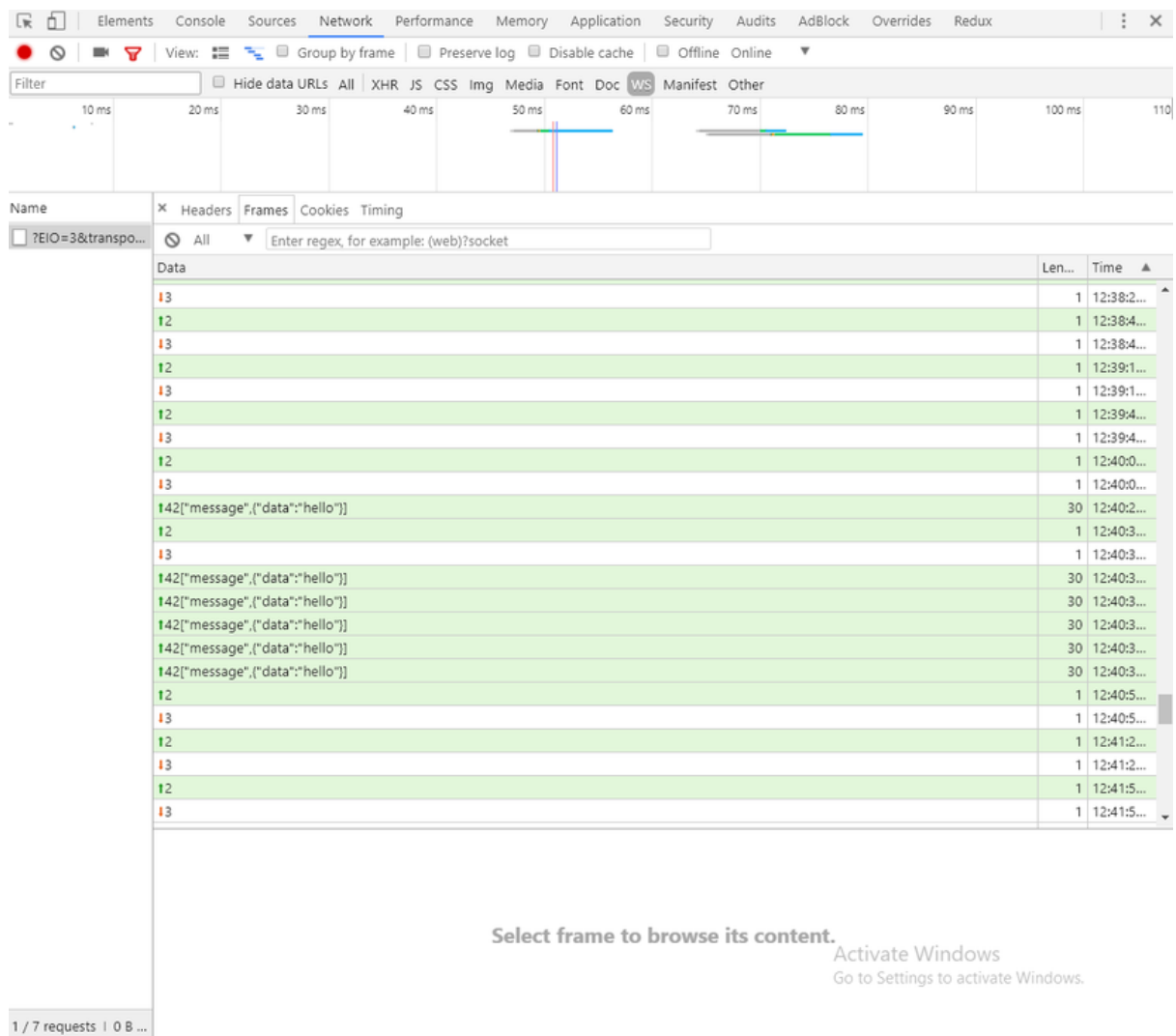
HTTP: $871 \times 10,000 = 8,710,000 \text{ bytes} = 69,680,000 \text{ bits per second (66 Mbps)}$

WebSocket: $2 \times 10,000 = 20,000$ bytes = 160,000 bits per second (0.153 Kbps) Như vậy chỉ riêng phần header thôi cũng đã chiếm một phần lưu lượng đáng kể với giao thức HTTP truyền thống.



Hình 1. Mô hình hoạt động của giao thức WebSocket

Cơ chế hoạt động của WebSocket: Ban đầu client sẽ gửi yêu cầu khởi tạo kết nối WebSocket đến server, server kiểm tra và gửi trả kết quả chấp nhận kết nối, sau đó kết nối được tạo và quá trình gửi dữ liệu có thể được thực hiện, dữ liệu chính là các WebSocket frame (WS frame). Dữ liệu sẽ được truyền thông qua một kết nối duy nhất được tạo ra sau quá trình bắt tay. Ta có thể thấy các frame chứa dữ liệu của WebSocket khi bật tính năng debug của trình duyệt lên.



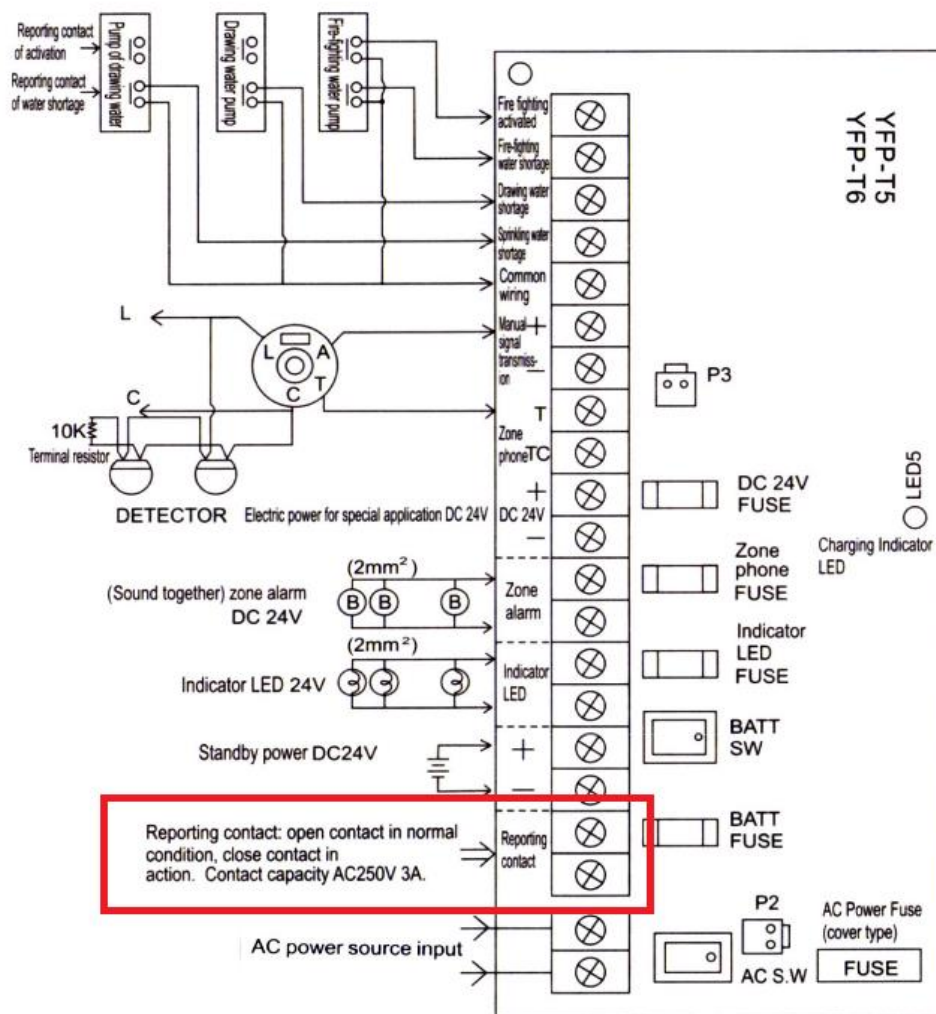
Hình 2. Hình ảnh quá trình truyền tin qua giao thức WebSocket

Ưu điểm của websocket: WebSockets cung cấp khả năng giao tiếp hai chiều mạnh mẽ, có độ trễ thấp và dễ xử lý lỗi. Không cần phải có nhiều kết nối như phương pháp Comet long-polling và cũng không có những nhược điểm như Comet streaming. Thư viện lập trình của WebSocket cũng rất dễ sử dụng trực tiếp mà không cần bất kỳ các thư viện bổ sung nào, so với Comet, thường đòi hỏi một thư viện tốt để xử lý kết nối lại, thời gian chờ timeout, các Ajax request (yêu cầu Ajax), các tin báo nhận và các dạng truyền tải tùy chọn khác nhau (Ajax long-polling và jsonp polling).

II. THIẾT KẾ VÀ XÂY DỰNG HỆ THỐNG

2.1 Phát triển thiết bị kết nối với tủ báo cháy để truyền tin báo cháy

Khi nhận được tin báo cháy từ các đầu báo cháy, ngoài việc phát ra các tín hiệu báo cháy thì tủ báo cháy trung tâm cần gửi được tín hiệu báo cháy để điều khiển các thiết bị ngoại vi khác như: chuông, đèn, máy bơm chữa cháy, hệ thống thang máy, hệ thống điện.... Trong công trình nghiên cứu này nhóm tác giả sử dụng ngõ ra tín hiệu báo cháy của tủ báo cháy trung tâm dạng thường để làm tín hiệu đầu vào cho thiết bị truyền tin báo cháy.



Hình 3. Sơ đồ các chân kết nối của tủ báo cháy trung tâm

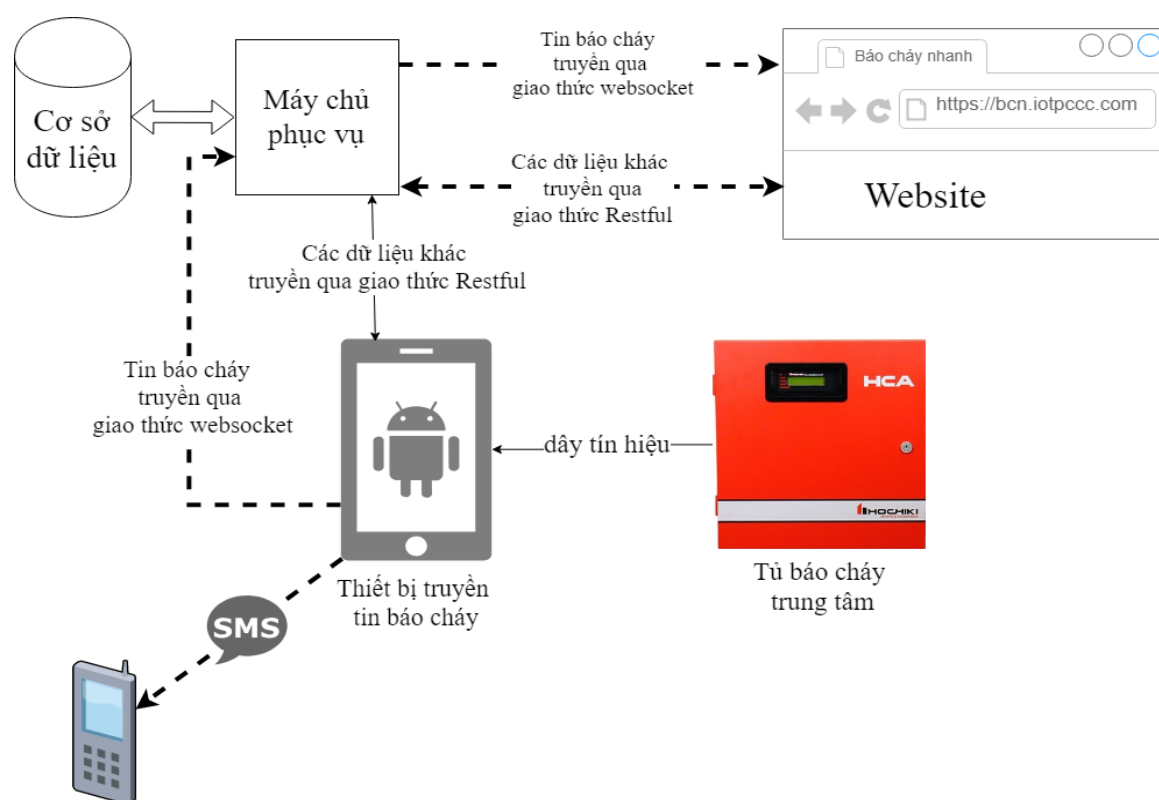
Thiết bị nhận tín hiệu báo cháy từ tủ trung tâm và truyền tin báo cháy tới máy chủ trung tâm cần đáp ứng các yêu cầu sau:

- Có cổng để kết nối với ngõ ra tín hiệu của tủ báo cháy trung tâm;
- Có thể kết nối mạng internet qua các đường truyền như wifi, mạng di động 3G, 4G;
- Có pin dự phòng để đảm bảo hoạt động tốt kể cả khi mất điện;
- Có thể lập trình được các chức năng như nhận tín hiệu báo cháy, sự cố từ tủ trung tâm, truyền tin báo cháy thông qua internet với giao thức Websocket tới máy chủ nhận tin báo cháy.

Trên cơ sở những hiểu biết hiện thời nhóm nghiên cứu đã chọn giải pháp là sử dụng điện thoại thông minh chạy hệ điều hành Android để làm nền tảng chế tạo, lập trình thiết bị trên. Do điện thoại thông minh chạy hệ điều hành Android có đầy đủ các tính năng cần thiết như trên và có thể dễ dàng lập trình các giao thức kết nối mạng internet khác nhau trong đó có Websocket. Hơn nữa chi phí cho một chiếc điện thoại thông minh cơ bản cũng không quá cao, chỉ khoảng dưới 1 triệu đồng, nếu phát triển sản phẩm có thể đặt hàng các công ty sản xuất riêng, khi đó sẽ cắt bỏ tất cả các chức năng không cần thiết như camera, màn hình lớn v.v.. thì giá thành sẽ giảm nữa. Việc kết nối từ tủ báo cháy đến thiết bị có thể thực hiện qua cổng tai nghe 3.5 hoặc cổng USB.

2.2 Thiết kế và xây dựng hệ thống quản lý dữ liệu và nhân tin báo cháy

Do máy chủ nhận tin báo cháy cần cho phép các thiết bị báo cháy (điện thoại Android) kết nối và gửi được tin báo cháy qua Websocket, gửi nhận các dữ liệu khác như số điện thoại gửi tin nhắn báo cháy, mã số thiết bị đến máy chủ. Đồng thời hệ thống cần giao diện cho cán bộ trực cháy nhận được tin báo cháy, giao diện quản trị các thông tin thiết bị báo cháy, phân khu vực, phân quyền... Do vậy nhóm tác giả quyết định xây dựng mô hình hệ thống theo 3 lớp: lớp máy chủ phục vụ, lớp thiết bị truyền tin báo cháy (điện thoại Android), lớp web. Trong đó máy chủ phục vụ sẽ kết nối với cơ sở dữ liệu, hai lớp thiết bị và lớp web sẽ kết nối với lớp máy chủ phục vụ. Lớp web sẽ có các chức năng như hiện bản đồ theo dõi tin báo cháy, quản lý toàn bộ hệ thống. Tin báo cháy được truyền giữa các lớp thông qua giao thức Websocket, các dữ liệu khác được truyền qua giao thức restful. Khi có cháy xảy ra thiết bị truyền tin báo cháy sẽ gửi tin báo thông qua tin nhắn SMS tới các số điện thoại được cài sẵn. Mô hình cụ thể của hệ thống được mô tả như hình dưới:



Hình 4. Sơ đồ kết nối các lớp của hệ thống

Để dữ liệu trên hệ thống cập nhật nhanh chóng, kịp thời khi có tin báo cháy và đảm bảo khả năng xử lý của hệ thống khi liên tục có tin báo cháy từ nhiều nơi thì nhóm lựa chọn cơ sở dữ liệu MongoDB để lưu trữ dữ liệu. MongoDB là loại cơ sở dữ liệu hướng tài liệu (document), dữ liệu trong MongoDB được lưu trữ dưới dạng các cặp khóa – giá trị tương ứng (key-value) và toàn bộ dữ liệu này được tập hợp thành các tài liệu JSON. Do đó MongoDB cho phép lưu trữ dữ liệu một cách linh hoạt, tốc độ truy vấn nhanh.

Để lập trình máy chủ nhận tin báo cháy nhóm nghiên cứu sử dụng ngôn ngữ Java script trên nền tảng NodeJS. Đây là nền tảng mã nguồn mở, phổ biến, dễ triển khai các ứng dụng có sử dụng Websocket và cơ sở dữ liệu MongoDB. Các hệ thống được lập trình bằng NodeJS luôn cho hiệu năng cao, tốc độ xử lý nhanh, giá thành rẻ.

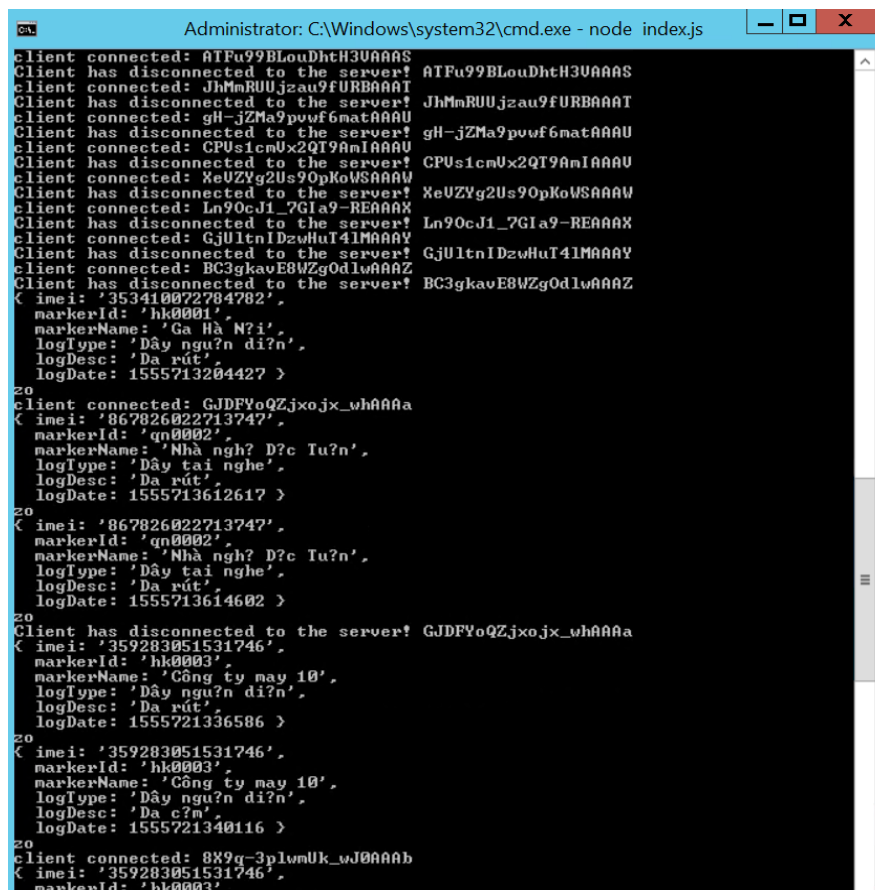
Để lập trình website quản trị hệ thống và theo dõi tin báo cháy, nhóm nghiên cứu sử dụng các công nghệ lập trình web thông thường như: HTML5, CSS3, JavaScript, ReactJS. Để theo dõi trạng thái của các thiết bị, tủ báo cháy hệ thống có tích hợp thêm bản đồ Google Map vào website theo dõi tin báo cháy.

Để bảo mật, hệ thống sử dụng JSON Web Token (JWT) để mã hóa các dữ liệu được gửi nhận từ client đến server.

III. THỬ NGHIỆM HOẠT ĐỘNG

3.1 Thử nghiệm kết nối và truyền tin báo cháy từ tủ báo cháy lên máy chủ

Sau khi kết nối thành công thiết bị với tủ trung tâm, nhóm nghiên cứu tiến hành thử nghiệm gửi tin báo cháy từ thiết bị tới máy chủ thông qua internet với giao thức WebSocket. Địa chỉ IP internet của máy chủ đã được cài đặt sẵn trong phần mềm chạy trên điện thoại. Điện thoại được kết nối với internet thông qua mạng di động 3G. Mặc dù đây không phải là cách thức kết nối internet mang lại tốc độ cao nhưng 3G là mạng phổ biến, có phạm vi phủ sóng rộng, kết nối ổn định, giá thành rẻ. Tuy nhiên, việc giới hạn của tốc độ mạng được khắc phục thông qua việc sử dụng giao thức WebSocket như đã đề cập trong phần 1.2.3. Thử nghiệm thực tế cho thấy thời gian máy chủ nhận được gói tin truyền qua internet từ thiết bị là nhỏ hơn 1 giây.



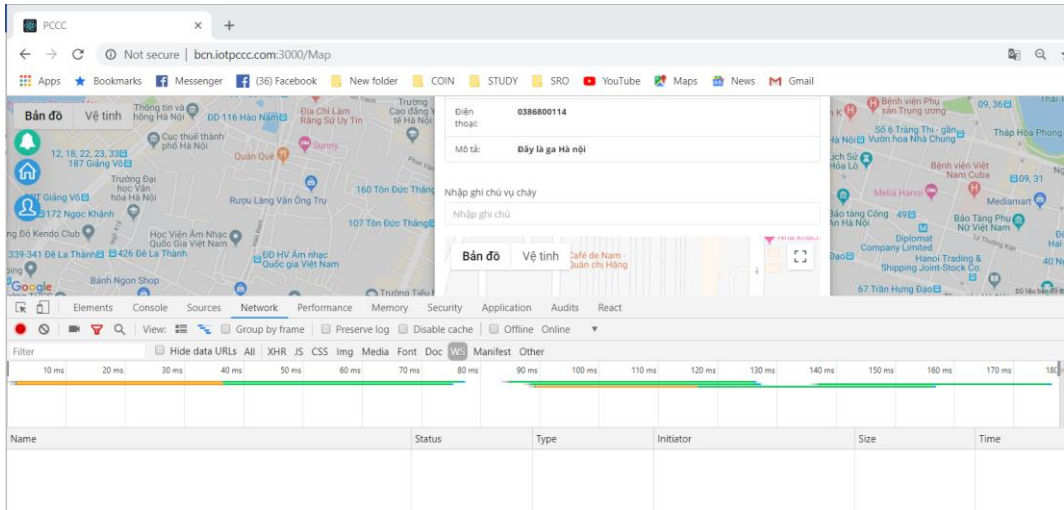
```
Administrator: C:\Windows\system32\cmd.exe - node index.js
client connected: ATFu99BLouDhtH3UAAAS
Client has disconnected to the server! ATFu99BLouDhtH3UAAAS
client connected: JhMmRUUjzau9fURBAAAT
Client has disconnected to the server! JhMmRUUjzau9fURBAAAT
client connected: gH-jZMa9pwvf6matAAAU
Client has disconnected to the server! gH-jZMa9pwvf6matAAAU
client connected: CPUslcmUx2QT9AmIAAAU
Client has disconnected to the server! CPUslcmUx2QT9AmIAAAU
client connected: XeUZYg2Us9OpKoWSAAAW
Client has disconnected to the server! XeUZYg2Us9OpKoWSAAAW
client connected: Ln90cJl_?Gla9-REAAAX
Client has disconnected to the server! Ln90cJl_?Gla9-REAAAX
client connected: GjuUtnIDzwHuT41MAAAV
Client has disconnected to the server! GjuUtnIDzwHuT41MAAAV
client connected: BC3gkavE8MZgOdlwAAAZ
Client has disconnected to the server! BC3gkavE8MZgOdlwAAAZ
{
  imei: '353410072784782',
  markerId: 'hk0001',
  markerName: 'Ga Hà N?i',
  logType: 'Dây ngu?n di?n',
  logDesc: 'Da rút',
  logDate: 1555713204427 }
zo
client connected: GJDFYoQZjxoxjx_whAAAA
{
  imei: '867826022713747',
  markerId: 'qn0002',
  markerName: 'Nhà ngh? D?c Tu?n',
  logType: 'Dây tai nghe',
  logDesc: 'Da rút',
  logDate: 1555713612617 }
zo
{
  imei: '867826022713747',
  markerId: 'qn0002',
  markerName: 'Nhà ngh? D?c Tu?n',
  logType: 'Dây tai nghe',
  logDesc: 'Da rút',
  logDate: 1555713614602 }
zo
Client has disconnected to the server! GJDFYoQZjxoxjx_whAAAA
{
  imei: '359283051531746',
  markerId: 'hk0003',
  markerName: 'Công ty may 10',
  logType: 'Dây ngu?n di?n',
  logDesc: 'Da rút',
  logDate: 1555721336586 }
zo
{
  imei: '359283051531746',
  markerId: 'hk0003',
  markerName: 'Công ty may 10',
  logType: 'Dây ngu?n di?n',
  logDesc: 'Da c?m',
  logDate: 1555721340116 }
zo
client connected: 8X9g-3plvmUK_wJ0AAAb
{
  imei: '359283051531746',
  markerId: 'hk0003',
```

Hình 5. Hình ảnh màn hình máy chủ ghi nhận tin báo cháy qua WebSocket

3.2 Thử nghiệm nhận tin báo cháy trên màn hình theo dõi

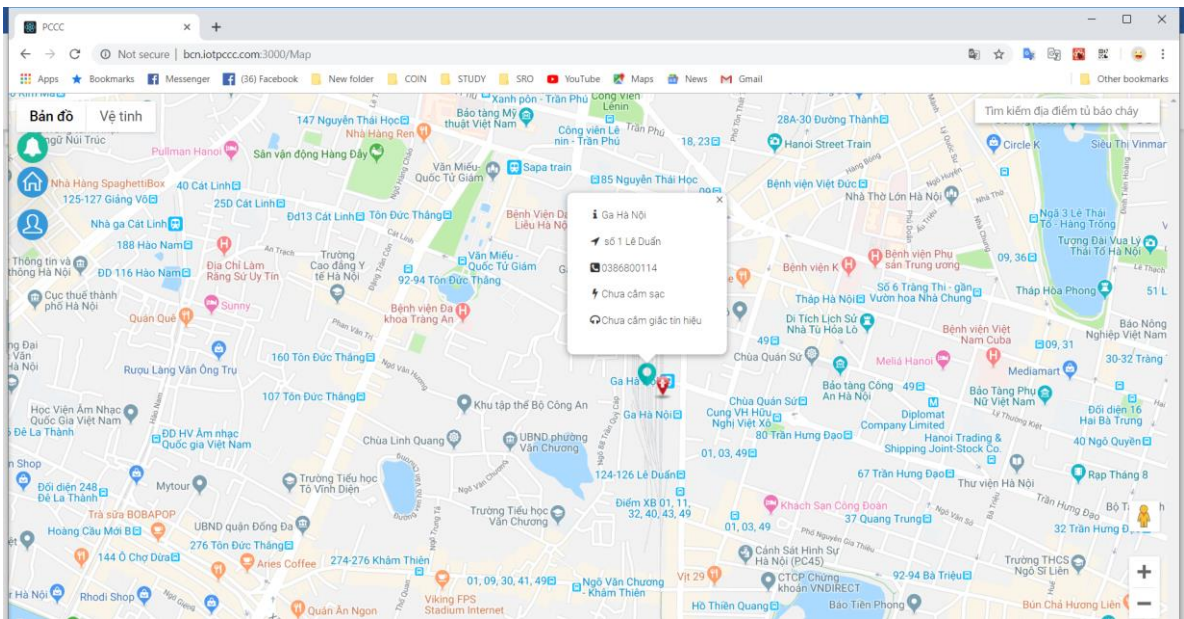
Sau khi máy chủ nhận được tin báo cháy của thiết bị, nó sẽ gửi tin báo cháy đó đến tất cả các website đang theo dõi khu vực có thiết bị báo cháy đó. Quá trình truyền tin này cũng

được thực hiện thông qua internet với giao thức Websocket. Thực tế cho thấy độ trễ của quá trình truyền tin trên với các website cũng rất nhỏ thấp hơn 500 mili giây.



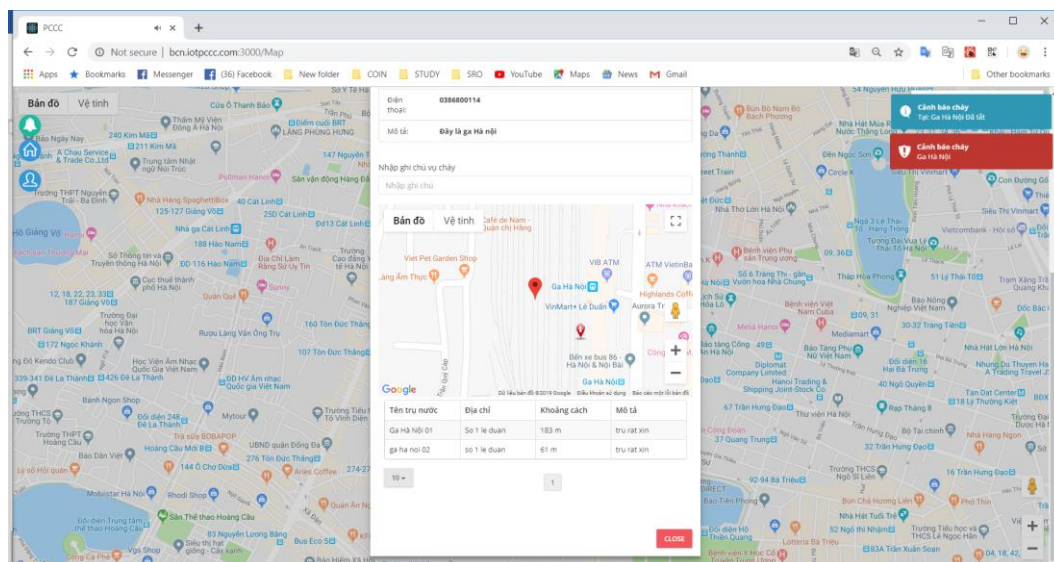
Hình 6. Hình ảnh màn hình hệ thống

Để theo dõi vị trí các tủ báo cháy và nhận tin báo cháy cần vào danh mục Bản đồ. Tại đây có thể theo dõi thông tin các tủ báo cháy đã được gắn thiết bị báo cháy nhanh và đưa vào hệ thống.



Hình 7. Bản đồ theo dõi tin báo cháy

Khi có tin báo cháy màn hình sẽ ngay lập tức thông báo vị trí địa điểm có tin báo cháy, đồng thời màn hình sẽ hiện thông tin chi tiết về cơ sở và cả bản đồ thể hiện các nguồn nước chữa cháy gần nơi có tin báo cháy.



Hình 8. Màn hình nhận tin báo cháy

3.3 Thử nghiệm các chức năng khác của hệ thống

Chức năng quản lý thiết bị đã kết nối: Chức năng này để quản lý các thiết bị đã kết nối. Ta có thể vào danh mục Danh sách thiết bị và tiến hành các thao tác thêm, duyệt thiết bị.

Chức năng quản lý tủ báo cháy, thông tin cơ sở: Chức năng này để quản lý tủ báo cháy, và thông tin các cơ sở. Tại đây ta có thể quản lý các thông tin liên quan đến cơ sở có tủ báo cháy và được gắn thiết bị báo cháy nhanh.

Chức năng quản lý người dùng và thiết lập theo dõi khu vực: Mỗi người dùng sẽ được cung cấp tài khoản để đăng nhập vào hệ thống và sử dụng các chức năng tương ứng. Ngoài ra mỗi người dùng sẽ được phân khu vực theo dõi tin báo cháy. Sau khi đăng nhập người dùng sẽ chỉ nhận được các tin báo cháy của các thiết bị nằm trong khu vực mình được phân công theo dõi. Việc này đảm bảo cho mỗi cán bộ theo dõi tin báo cháy không bị quá tải khi có nhiều thiết bị kết nối tới và đảm bảo việc phân cấp, phân khu vực quản lý. Để thực hiện phân khu vực ta vào danh mục Quản lý khu vực, tại đây sẽ có các khu vực trong hệ thống và được phân cấp từ tỉnh, thành phố, đến quận, huyện...

Chức năng quản lý thông tin nguồn nước: Cán bộ quản lý hệ thống sẽ có quyền đưa thông tin các vị trí thông tin về nguồn nước phục vụ công tác chữa cháy, khi có cháy xảy ra các nguồn nước xung quanh điểm báo cháy sẽ được hiện lên trên bản đồ để hỗ trợ công tác chữa cháy.

IV. KẾT LUẬN

Như vậy, nhóm nghiên cứu đã hoàn thành việc thiết kế và xây dựng hệ thống truyền tin báo cháy từ tủ trung tâm tới máy chủ theo dõi tin báo cháy qua internet dựa trên giao thức Websocket. Đồng thời hệ thống cũng đã có đầy đủ các tính năng như: Quản lý thiết bị báo cháy nhanh trên bản đồ số, Phân khu vực theo dõi báo cháy, Phân quyền, Cài đặt và cấu hình thiết bị truyền tin báo cháy, Quản lý các nguồn nước chữa cháy và đưa ra gợi ý nguồn nước gần nơi báo cháy. Đây là một sản phẩm quan trọng có thể ứng dụng trong việc hiện đại hóa Trung tâm thông tin chỉ huy 114 tại các đơn vị cảnh sát PCCC&CNCH, tiến tới trở thành một phần của hệ thống vạn vật kết nối, thành phố thông minh.

Toàn bộ sản phẩm của nghiên cứu này (thiết bị, máy chủ nhận tin báo cháy, website theo dõi tin báo cháy...) có thể trở thành một kênh truyền tin báo cháy tốc độ cao song song với các kênh thông tin hiện có như: Tổng đài 114, kênh nội bộ. Đây là một giải pháp dễ triển khai hơn, giá thành rẻ hơn với các giải pháp báo cháy qua internet khác trên thị trường.

Để sản phẩm hoàn thiện hơn cần có các nghiên cứu chuyên sâu với sự đầu tư nhiều thêm về công sức, kinh tế, từ đó đưa sản phẩm vào ứng dụng trong thực tế.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bùi Đình Thành, Trần Đình Tường, Nguyễn Đức Ánh (2003), *Giáo trình báo cháy, chữa cháy tự động*, Nhà xuất bản Khoa học kỹ thuật.
2. Quốc hội nước Cộng hòa Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam (2019), *Báo cáo kết quả giám sát: Việc thực hiện chính sách, pháp luật về phòng cháy, chữa cháy giai đoạn 2014 - 2018*.
3. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 3890:2009: *Phương tiện Phòng cháy chữa cháy cho nhà và công trình - Trang bị, bố trí, kiểm tra, bảo dưỡng*.
4. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 5738:2001: *Hệ thống báo cháy tự động - Yêu cầu kỹ thuật*.
5. Trang web <https://www.android.com/> cập nhật tháng 8/2019.
6. Trang web <https://www.websocket.org/> cập nhật tháng 8/2019.
7. Trang web <https://nodejs.org> cập nhật tháng 8/2019.