

HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG



Phạm Hoàng Việt

**NGHIÊN CỨU, THIẾT KẾ MÔ HÌNH HỆ THỐNG TRUYỀN
THÔNG RADIO SỐ ĐỒNG NHẤT 03 CẤP TỈNH, HUYỆN, XÃ
QUA INTERNET VÀ SÓNG FM**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

(Theo định hướng ứng dụng)

HÀ NỘI - 2020

HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG



Phạm Hoàng Việt

**NGHIÊN CỨU, THIẾT KẾ MÔ HÌNH HỆ THỐNG TRUYỀN THÔNG
RADIO SỐ ĐỒNG NHẤT 03 CẤP TỈNH, HUYỆN, XÃ
QUA INTERNET VÀ SÓNG FM**

Chuyên ngành : Kỹ thuật viễn thông

Mã số : 8.52.02.08

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT
(Theo định hướng ứng dụng)

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC: PGS.TS. ĐẶNG HOÀI BẮC

HÀ NỘI - 2020

LỜI CAM ĐOAN

Em xin cam đoan đề tài: “*Nghiên cứu, thiết kế mô hình hệ thống truyền thông Radio số đồng nhất 03 cấp Tỉnh, huyện, xã qua Internet và sóng FM*” là công trình nghiên cứu độc lập dưới sự hướng dẫn của PGS TS. Đặng Hoài Bắc. Nội dung của luận văn có tham khảo và sử dụng các tài liệu, thông tin được đăng tải trên những tạp chí và các trang web theo danh mục tài liệu tham khảo. Tất cả các tài liệu tham khảo đều có xuất xứ rõ ràng và được trích dẫn hợp pháp.

Tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm và chịu mọi hình thức kỷ luật theo quy định cho lời cam đoan của mình.

Hà Nội, ngày 10 tháng 5 năm 2020

Người cam đoan

Phạm Hoàng Việt

LỜI CẢM ƠN

Để có thể hoàn thành tốt luận văn của mình, đầu tiên em xin gửi lời cảm ơn chân thành tới thầy PGS.TS. Đặng Hoài Bắc, người đã đồng hành cùng em trong suốt chặng đường vừa qua và cũng là người luôn tận tình hướng dẫn em trong suốt quá trình thực hiện luận văn này.

Em xin chân thành cảm ơn Ban giám đốc Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông, quý thầy cô trong Học viện đã tận tâm giảng dạy và truyền đạt những kiến thức cũng như những kinh nghiệm quý báu trong suốt quá trình học tập của em tại Học viện. Vốn kiến thức được tiếp thu trong quá trình học tập không chỉ là nền tảng cho quá trình thực hiện luận văn tốt nghiệp mà còn là hành trang quý báu cho sự nghiệp của em sau này.

Em cũng xin cảm ơn sự ủng hộ và giúp đỡ nhiệt tình của gia đình, bạn bè, những người thân đã động viên, giúp đỡ em trong suốt quá trình học tập và thực hiện luận văn tốt nghiệp này.

Mặc dù đã cố gắng hết sức, song chắc chắn luận văn không tránh khỏi những thiếu sót. Em rất mong nhận được sự thông cảm và góp ý của quý thầy cô để em có thể rút kinh nghiệm và hoàn thành tốt hơn luận văn tốt nghiệp này.

Cuối cùng em xin kính chúc quý thầy cô, gia đình và bạn bè dồi dào sức khỏe, thành công trong sự nghiệp.

Em xin chân thành cảm ơn!

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN.....	i
LỜI CẢM ƠN.....	ii
MỤC LỤC.....	iii
DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT.....	v
DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ.....	vi
LỜI MỞ ĐẦU.....	1
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ CÔNG NGHỆ TRUYỀN THANH TRONG NƯỚC VÀ QUỐC TẾ.....	5
1.1. Tổng quan về các công nghệ đang sử dụng trên các hệ thống truyền thanh tại Việt Nam.....	5
1.1.1. Phương thức truyền thanh hữu tuyến (truyền thanh có dây)..	5
1.1.2. Phương thức truyền thanh vô tuyến (truyền thanh không dây phát sóng FM).....	6
1.1.3. Nhược điểm của các phương thức cũ.....	8
1.2. Nghiên cứu, tìm hiểu một số hệ thống truyền thanh tiên tiến trên thế giới hiện nay.....	10
1.3. Nghiên cứu lý thuyết về hệ thống truyền thanh qua Internet.....	12
1.3.1. Điều kiện cần thiết để phát triển Internet Radio.....	12
1.3.2. Sự khác biệt giữa Radio Internet và Radio cổ điển.....	13
1.3.3. Công nghệ truyền dẫn.....	15
1.4. Kết chương.....	17
CHƯƠNG 2: NHU CẦU THỰC TẾ VÀ ĐỀ XUẤT MÔ HÌNH HỆ THỐNG TRUYỀN THANH KHÔNG DÂY ĐỒNG NHẤT 3 CẤP.....	18
2.1. Yêu cầu của hệ thống truyền thanh không dây đồng nhất 03 cấp...	18
2.1.1. Thực trạng hiện nay của hệ thống truyền thanh.....	18
2.1.2. Yêu cầu của hệ thống truyền thanh không dây đồng nhất 03 cấp	19
2.2. Mô hình hệ thống truyền thanh không dây đồng nhất 3 cấp.....	22
2.3. Kết chương.....	24

CHƯƠNG 3: HOÀN THIỆN HỆ THỐNG PHẦN CỨNG VÀ PHẦN MỀM CHO MÔ HÌNH TRUYỀN THANH KHÔNG DÂY ĐỒNG NHẤT 03 CẤP25

3.1. Hệ thống máy chủ nội dung.....	25
3.2. Hệ thống máy chủ phát sóng.....	26
3.2.1. Module phần mềm điều khiển phát thanh.....	28
3.2.2. Module phần mềm lập lịch phát sóng.....	33
3.3. Máy thu Internet Radio.....	35
3.3.1. Thiết kế, chế tạo máy thu.....	35
3.3.2. Module phần mềm chứng thực kết nối giữa máy chủ phát sóng và máy thu Internet Radio.....	37
3.3.3. Module phần mềm tương tác với máy thu Internet Radio từ xa	39
3.3.4. Module phát thanh bản tin khẩn cấp.....	41
3.4. Máy phát mã và giải mã RDS-OTP.....	44
3.5. Máy phát FM.....	49
3.6. Thiết bị đầu cuối.....	50
3.7. Kết chương.....	51
KẾT LUẬN.....	53
DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	54

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT

FM	Frequency Modulation
DAB	digital audio broadcasting
Internet Radio	
RDS	Radio Data System
OTP	One Time Password
IoT: Internet of Things	Vạn vật kết nối
MQTT	Message Queue Telemetry Transport
Database	Cơ sở dữ liệu (CSDL)

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ

<i>Hình 1.1: Hệ thống truyền thanh có dây.....</i>	<i>10</i>
<i>Hình 1.1: Hệ thống truyền thanh không dây.....</i>	<i>15</i>
<i>Hình 1.3: Tiến trình phát triển của phát thanh trên thế giới.....</i>	<i>20</i>
<i>Hình 2.1: Mô hình hệ thống truyền thông không dây đồng nhất 3 cấp.....</i>	<i>30</i>
<i>Hình 3.1. Kiến trúc tổng thể mô đun điều khiển phát thanh.....</i>	<i>38</i>
<i>Hình 3.2. Sơ đồ khối module hiển thị danh sách các điểm thu sóng.....</i>	<i>39</i>
<i>Hình 3.3. Mô đun phần mềm điều khiển bật tắt và âm lượng điểm thu.....</i>	<i>40</i>
<i>Hình 3.4. Kiến trúc tổng thể mô đun lập lịch phát sóng</i>	<i>42</i>
<i>Hình 3.5. Kiến trúc chi tiết của mô đun phần mềm tạo lịch phát sóng.....</i>	<i>43</i>
<i>Hình 3.6: Sơ đồ khối hệ thống máy thu Internet Radio.....</i>	<i>45</i>
<i>Hình 3.7. Sơ đồ tuần tự của việc xác thực clients.....</i>	<i>48</i>
<i>Hình 3.8. Sơ đồ khối chi tiết mô đun tương tác với máy thu Internet radio.....</i>	<i>55</i>
<i>Hình 3.9: Sơ đồ khối máy phát mã RDS-OTP.....</i>	<i>57</i>
<i>Hình 3.10: Sơ đồ khối máy thu FM tích hợp bộ giải mã RDS-OTP.....</i>	<i>58</i>

LỜI MỞ ĐẦU

1. Lí do chọn đề tài

Kể từ khi ra đời đến nay đã trên 70 năm, hệ thống phát thanh tại Việt Nam đã có những bước tiến rất lớn, hiện đại hóa từ hệ thống máy phát, biên tập chương trình, quảng bá nội dung với quy mô rộng khắp, thu hút được nhiều thính giả. Tuy nhiên, trái ngược với sự phát triển mạnh mẽ của hệ thống phát thanh (Đài tiếng nói Việt Nam và đài phát thanh các Tỉnh, Thành phố), hệ thống truyền thanh cơ sở bộc lộ nhiều điểm yếu, chưa đáp ứng được tốc độ phát triển thời đại cũng như chưa phát huy hết tiềm năng của hệ thống truyền thanh cơ sở.

Qua khảo sát tình hình thực tế của đài phát thanh truyền hình các tỉnh, đài truyền thanh truyền hình các huyện và các xã trên địa bàn tỉnh cho thấy một vấn đề, hệ thống phát thanh và truyền thanh trên địa bàn tỉnh chỉ mới dừng lại ở cấp quản lý về tin bài, cấp tỉnh nhận tin bài của cấp huyện cấp huyện có nhận một số tin bài của cấp xã chuyển lên, và có nhuận bút theo quy định trả cho tác giả. Mới chỉ quản lý về chuyên môn. Việc quản lý nhà nước do sở Thông tin và Truyền thông tỉnh quản lý. Theo quy trình phát sóng tuyên truyền các đường lối chủ trương chính sách của Đảng, Nhà nước, cấp xã ngoài việc thông báo các kế hoạch của Đảng uỷ xã, Hội đồng nhân dân xã và các thông tin của các ban ngành đoàn thể khi có yêu cầu. Đồng thời đài truyền thanh xã cũng có chức năng viết bài, biên tập một số tình hình hiện trạng của các thôn bản của xã như người tốt, việc tốt... Ngoài các thông tin nói trên đài truyền thanh xã có nhiệm vụ là tiếp sóng đài huyện và Đài tiếng nói Việt Nam. Những tồn tại của hệ thống truyền thanh cơ sở phải kể đến như sau:

- **Hệ thống thiếu đồng bộ:** Nếu nói về phương thức truyền tải âm thanh thì có 2 phương pháp là: Truyền thanh có dây và Truyền thanh không dây (chủ yếu dùng sóng FM). Cả hai hệ thống đều bộc lộ nhiều điểm bất cập, trong đó đặc biệt là hệ thống không dây dùng sóng FM. Hệ thống không dây được triển khai ồ ạt, thay thế rất nhiều hệ truyền thanh có dây từ đầu những năm 2000 bởi rất nhiều nhà cung cấp khác nhau. Tại thời điểm đó, chưa có một quy chuẩn nào về máy phát và máy thu FM được áp dụng, dẫn đến tình trạng mỗi phường xã một loại máy khác nhau, chất lượng khác nhau và đặc biệt là không thể thay thế lẫn cho nhau. Hệ quả của nó là mạng lưới truyền

thanh không dây rất lớn nhưng không có tính tương tác với nhau và cũng không thể tương tác với đài phát thanh cấp tỉnh.

- ***Hệ thống chưa đảm bảo chất lượng:*** Như đã nói ở trên, do có quá nhiều nhà cung cấp và vấn đề hợp chuẩn chưa được quan tâm dẫn đến rất nhiều hạng mục chưa đảm bảo chất lượng:
 - + Máy phát kém chất lượng, hãng sản xuất không uy tín.
 - + Cụm thu FM độ nhạy thấp, kém ổn định, thiếu mỹ quan.
 - + Loa truyền thanh chất lượng kém, gây phản ứng tiêu cực cho người nghe.
 Vị trí treo loa, cụm thu, cột loa thường là tận dụng cột điện, cột tre, gây lộn xộn, rất thiếu thẩm mỹ và mất an toàn. Đây là vấn đề gần đây được báo chí quan tâm với cụm từ “Loa phường”.
- ***Hệ thống thiếu an toàn, tin cậy:*** Khác với hệ thống truyền thanh có dây, hệ thống truyền thanh không dây FM có ưu điểm trong việc triển khai, không phụ thuộc nhiều vào địa hình, dễ dàng bổ sung thêm điểm thu đầu cuối, không làm ảnh hưởng đến công suất máy phát tại trung tâm. Tuy nhiên, do đặc thù công nghệ là dùng sóng vô tuyến, nên độ ổn định, tin cậy phụ thuộc nhiều vào chất lượng của máy phát và ăng-ten đặt tại trung tâm. Trong bối cảnh các máy phát không được chuẩn hóa, chất lượng của các nhà cung cấp nội địa cũng rất khác nhau, làm ảnh hưởng chung đến chất lượng của toàn mạng lưới. Mặt khác, vì là sóng vô tuyến nên vấn đề bảo mật đường truyền là cần thiết, tránh tình trạng thu sóng ngoài ý muốn hoặc thu sóng của đài phát nước ngoài có mục đích xấu. Trên thực tế, vấn đề bảo mật đường truyền của các nhà cung cấp nói chung là rất sơ sài, thậm chí là không dùng bất kể phương thức bảo mật nào. Yếu điểm về tính an toàn, độ tin cậy thể hiện rất rõ tại các tỉnh Tây Nguyên nói chung, Đắk Lắk nói riêng, luôn là điểm nóng về an ninh, quốc phòng trong những năm gần đây. Việc các đài phát thanh bị hack dẫn đến phát những bản tin tuyên truyền tiếng nước ngoài, hay chống phá nhà nước vẫn còn xảy ra.
- ***Thông tin đến người nghe chưa kịp thời và chưa đủ hấp dẫn:*** Như đã nói ở trên, chất lượng âm thanh của hệ thống truyền thanh còn nhiều bất ổn, nhiều địa phương còn có thể nói là chất lượng âm thanh rất kém, do vậy không thể dùng hệ thống loa này để phát những nội dung giải trí được, vô

tình làm phân tác dụng, gây phản ứng xấu cho người nghe. Chưa kể đến, có nhưng phường xã đang phát theo kiểu "khoán" cho đủ giờ phát, nên nội dung phát thường trùng lặp và không có nội dung cập nhật.

2. Tổng quan vấn đề cần nghiên cứu

Hướng giải quyết mà trong khuôn khổ luận văn cần nghiên cứu là thiết kế hệ thống truyền thông radio số đồng nhất 3 cấp (tỉnh, huyện, xã), kết hợp giữa công nghệ truyền thanh qua Internet và sóng FM. Mục tiêu đạt được là nâng cao chất lượng dịch vụ, hệ thống phải bảo mật, có thể phát thanh đồng nhất 3 cấp, qua Internet và không dây (truyền thanh qua sóng FM). Để cụ thể hóa mục tiêu trên, những nội dung cần nghiên cứu của đề tài như sau:

- Nghiên cứu lý thuyết, thiết kế mô hình hệ thống truyền thông radio số đồng nhất 3 cấp (tỉnh, huyện, xã), bao gồm nghiên cứu lý thuyết chính về xây dựng hệ thống Radio số, truyền thanh qua Internet, thiết kế mô hình phần cứng truyền phát thông tin, thiết kế mô hình cơ sở dữ liệu, thiết kế chức năng phần mềm lưu trữ dữ liệu và thiết kế phần mềm quản lý cho hệ thống máy chủ phát thanh.
- Nghiên cứu đề xuất mô hình hệ thống máy chủ sản xuất nội dung số, máy chủ phát sóng và các hệ thống máy thu Internet Radio (đặt cạnh máy phát FM), kết hợp nghiên cứu. Đây là bộ giải pháp tổng thể đảm bảo rằng hệ thống phát thanh được bảo mật, tin cậy, đồng nhất 3 cấp.

3. Mục đích nghiên cứu của luận văn

Trong khuôn khổ luận văn, tác giả sẽ nghiên cứu, thiết kế mô hình hệ thống truyền thông radio số đồng nhất 3 cấp (tỉnh, huyện, xã), kết hợp giữa công nghệ truyền thanh qua Internet với sóng FM, sử dụng các nền tảng phần cứng, phần mềm mới nhất.

4. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

- Đối tượng nghiên cứu: Mô hình truyền thông số Radio qua Internet, kết hợp sóng FM.
- Phạm vi nghiên cứu: Nghiên cứu về các mô hình truyền thông số qua internet và các mô hình kết hợp giữa Internet với sóng FM, từ đó đưa ra thiết kế hệ thống truyền thông radio số đồng nhất 3 cấp (tỉnh, huyện, xã), kết hợp giữa công nghệ truyền thanh qua Internet với sóng FM. Cuối cùng là đề

xuất lựa chọn đúng đắn để ứng dụng vào xây dựng hệ thống truyền thông không dây đồng nhất 3 cấp Tỉnh, Huyện, Xã qua Internet.

5. Phương pháp nghiên cứu:

Luận văn được thực hiện dựa trên các phương pháp nghiên cứu:

- Thu thập và phân tích các tài liệu liên quan đến đề tài.
- Nghiên cứu tài liệu về lý thuyết các mô hình truyền thông số qua internet và các mô hình kết hợp giữa Internet với sóng FM.
- Đề xuất mô hình và đưa ra kết luận về tính khả thi của hệ thống truyền thông radio số đồng nhất 3 cấp (tỉnh, huyện, xã), kết hợp giữa công nghệ truyền thanh qua Internet với sóng FM.

Nội dung của luận văn gồm 4 phần chính:

- *Chương 1: Tổng quan về hệ thống truyền thông số qua internet và hệ thống truyền thanh qua sóng FM*
- *Chương 2: Đề xuất mô hình hệ thống truyền thông đồng nhất 3 cấp*
- *Chương 3: Hoàn thiện mô hình hệ thống với các phân hệ phần cứng, phần mềm*
- *Kết luận*

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ CÔNG NGHỆ TRUYỀN THANH TRONG NƯỚC VÀ QUỐC TẾ

Trong chương này, chúng ta tìm hiểu về các khái niệm, công nghệ mới và cũ của hệ thống truyền thanh AM, truyền thanh qua sóng FM và qua Internet, từ đó đưa ra ưu điểm, nhược điểm của mỗi loại hình và lí do tại sao nên đề xuất một mô hình truyền thanh mới.

1.1. Tổng quan về các công nghệ đang sử dụng trên các hệ thống truyền thanh tại Việt Nam

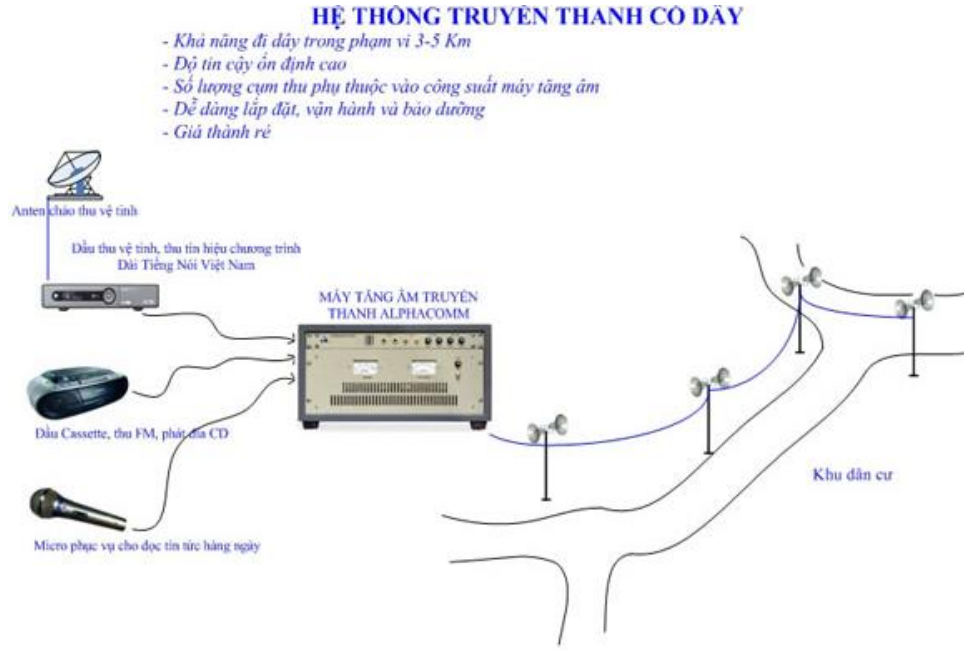
Phát thanh Việt Nam là phương tiện truyền thông đại chúng quan trọng trong xã hội, khẳng định vai trò to lớn trong việc tuyên truyền đường lối, phổ biến các chủ trương chính sách của Đảng và Nhà nước, quảng bá các thông tin về kinh tế, chính trị, khoa học giáo dục văn hóa xã hội và thông tin dịch vụ cho mọi tầng lớp nhân dân trong xã hội. Cùng với sự phát triển của công nghệ điện tử - viễn thông và tin học, ngành phát thanh đã không ngừng hiện đại hóa về các trang thiết bị và ứng dụng các công nghệ mới nhằm đáp ứng nhu cầu nghe ngày càng đa dạng, chất lượng cao, góp phần đưa ngành phát thanh trở thành một ngành công nghiệp giải trí đem lại lợi nhuận lớn, đóng góp tích cực vào mức tăng trưởng kinh tế chung của đất nước, góp phần làm giảm khoảng cách về công nghệ so với các nước phát triển.

Tuy nhiên, hiện nay các đài truyền thanh xã, phường, thị trấn chủ yếu hoạt động theo 2 phương thức đây đều là phát thanh Analog AM và FM:

- Truyền thanh hữu tuyến (*truyền thanh có dây*).
- Truyền thanh vô tuyến (truyền thanh không dây phát sóng FM).

1.1.1. Phương thức truyền thanh hữu tuyến (*truyền thanh có dây*)

Truyền thanh hữu tuyến là hệ thống truyền tải âm thanh từ điểm phát tới các điểm thu thông qua đường truyền hữu tuyến. Tín hiệu âm thanh được chuyển đổi thành tín hiệu điện được truyền tải trên đường dây kim loại bằng đồng và được khôi phục lại thành tín hiệu âm thanh ở phía thu. Hiện nay ở rất nhiều địa phương trên nước ta vẫn đang sử dụng phương thức truyền thanh này. Đầu thu kết nối với Anten chảo thu vệ tinh thu tín hiệu từ chương trình Đài Tiếng Nói Việt Nam thu được tín hiệu, hoặc tín hiệu thu từ đầu caset, thu FM, đĩa CD, từ các Micro phục vụ chính quyền thông báo các tin tức hàng ngày đến người dân, các tín hiệu này được đưa đến máy tăng âm, từ máy tăng âm đưa đến các cụm loa ở khu dân cư thông qua dây dẫn kim loại.



Hình 1.1: Hệ thống truyền thanh có dây

Truyền thanh tăng âm được sử dụng hiệu quả ở các trụ sở thôn, khu phố hoặc những vùng lõm do đồi núi cao che chắn sóng phát thanh FM không vươn tới được. Truyền thanh tăng âm (truyền thanh hữu tuyến) có *ưu điểm* không gây ảnh hưởng và cũng không bị ảnh hưởng của các hệ thống thu phát sóng điện từ khác. Tuy nhiên, việc sử dụng hệ thống truyền thanh hữu tuyến cũng bộc lộ nhiều *nhược điểm* như: Gây mất mỹ quan đô thị do các tuyến dây dẫn kết nối giữa các thiết bị thu với máy phát trên các tuyến đường liên thôn, khu phố; âm thanh phát không đồng nhất (âm thanh phát ra ở những điểm đầu gần máy phát thì quá to gây khó chịu cho người nghe, trong khi đó âm thanh phát ra ở các điểm phát cuối thì quá nhỏ làm cho người nghe không nghe rõ tuyên truyền nội dung gì) và không đồng bộ (độ trễ và sự suy hao của tín hiệu điện lan truyền trên dây dẫn); dễ bị chập vào hệ thống điện lưới gây cháy nổ khi có gió giật mạnh hoặc do giông sét gây ra trong mùa mưa bão.

1.1.2. Phương thức truyền thanh vô tuyến (truyền thanh không dây phát sóng FM)

Hệ thống truyền thanh không dây cho phường xã không còn xa lạ gì đối với mọi người dân. Nó là thứ rất quen thuộc với mọi người dân. Mỗi chiều tối hay sáng sớm nghe những câu nói như: “ Đây là Đài Tiếng Nói Việt Nam, phát thanh từ Hà Nội, thủ đô nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam”. Dưới đây là sơ đồ của hệ thống truyền thanh không dây lắp đặt cho xã phường:



Hình 1.2: Hệ thống truyền thanh không dây

Các thiết bị chính trong hệ thống truyền thanh không dây cho phường xã:

1. Máy phát sóng FM 50W, với model: INT-OP-50W đi kèm bộ anten phát sóng FM inox/nhôm, vô hướng, phân cực đứng, với model: SGETFM-LB. Trụ anten phát sóng FM cao từ 21m tới 30m.
2. Cáp dẫn sóng cao tần RG8 gồm 2 đầu connector, với model RG8 A/U
3. Cụm thu truyền thanh không dây kỹ thuật số 60W/120W, với model RCV60L, RCV120L, RCV60H, RCV120H đi kèm loa phóng thanh Việt Nam 25W/16 Ohm vành loa nhựa với model KT-25 hoặc loa TOA 30W với model TC-631.
4. Bộ phát mã điều khiển RDS, điều khiển từ xa các đầu thu không dây FM, với model CTR 08.
5. Bàn trộn âm thanh (Mixer) và bộ Micro thông báo để bàn, đi kèm tai nghe không dây FM kiểm âm (kiểm tra chất lượng âm thanh phát sóng), với model C-360.
6. Đầu thu sóng FM chuyên dụng, có lập lịch hẹn giờ tự động phát đài, với model FM-02CD, kết hợp với bộ loa kèn phát thanh công suất lớn đặt tại trung tâm. Với model : LK-50KVH, LK-75KVH, LK-150KVH và bộ tăng âm truyền thanh dùng cho loa kèn. với model: PA-200, PA-400.
7. Ổn áp 3KVA với thiết bị chống sét trên đường dây feeder: Với model: KO-3GN, KO-4GN, KO-5GN, KO-6GN và hệ thống tiếp đất cho phòng máy.
8. Bộ máy vi tính để bàn, dùng thu và phát chương trình phát thanh.

9. Bộ lọc chống nhiễu ghép qua đường nguồn với model: SGET-NF và thiết bị cắt lọc sét lan truyền 1 pha cho đường nguồn với model SGET-1P.

10. Bàn, ghế để máy (hoặc tủ Rack 19”).

Trong mục vừa nêu, chúng ta đã tìm hiểu kỹ về những thiết bị quan trọng trong hệ thống truyền thanh FM cấp xã. Trên thực tế hệ thống còn nhiều thiết bị máy tính, chống sét, chống nhiễu, hay các thiết bị xử lý âm thanh tại chỗ, nguồn dự phòng.

Ngoài các hệ thống truyền thanh cũ (có dây, FM), trong những năm gần đây, chúng ta đã đưa ra một số đề án thử nghiệm truyền thanh số và cũng đang được triển khai như hệ thống phát thanh số theo tiêu chuẩn DAB+ tại Việt Nam.

1.1.3. Nhược điểm của các phương thức cũ

Với hệ thống truyền thanh có dây:

Hệ thống truyền thanh có dây bằng dây đồng và tăng âm đã được xây dựng và tồn tại ở Việt Nam trên 30 năm qua, công nghệ thiết bị lạc hậu, chất lượng âm thanh kém và không đồng đều trên toàn tuyến.

Truyền thanh có dây thường xảy ra sự cố đường dây trong mùa mưa bão. Việc bảo trì sửa chữa đường dây rất vất vả và nguy hiểm do sét đánh, chập điện lưới vào dây truyền thanh... Khi triển khai hệ thống truyền thanh có dây ở vùng sâu, vùng xa có nhiều đồi núi hoặc sông rạch thì việc trồng cột trụ và kéo dây sẽ rất gian nan và tốn kém.

Với các hệ thống truyền thanh không dây thế hệ cũ:

Hệ thống không dây công nghệ cũ phát sóng ở băng tần FM (87.5108MHz), tuy khắc phục được 3 nhược điểm của mạng có dây, nhưng lại phát sinh 3 nhược điểm mới:

- Các cụm loa không dây công nghệ cũ rất dễ bị nhiễu sóng lạ, phát tiếng ồn vào ban đêm, gây phiền hà cho người dân.
- Việc tiếp tục sử dụng băng tần FM (87.5108MHz) cho truyền thanh cơ sở là đi ngược lại với lộ trình phát triển toàn cầu và vi phạm các luật lệ Quốc tế về viễn thông và phát thanh truyền hình (ITU-T và ITU-R). Hiện nay thế giới, các nước chỉ sử dụng băng tần FM này cho phát thanh cấp tỉnh và huyện thị ... không sử dụng nó cho truyền thanh cấp xã phường. Do vậy khi gia nhập WTO, hoạt động của các hệ thống truyền thanh không dây công nghệ cũ (FM 87,5-108 MHz) sẽ bị đình chỉ là điều tất yếu.

- Do sử dụng tần số không phù hợp, cho nên khi thiết kế chọn tần số FM để phân chia cho mỗi xã (phường) là điều rất nan giải! Phải làm sao để tần số của một xã A không trùng với tần số các xã khác trong Huyện và các xã của Huyện lân cận, không trùng tần số với các đài Huyện, đài Tỉnh của chính nó và vùng lân cận Khó khăn nhất là hiện tượng sóng đài FM của xã sẽ gây nhiễu sóng truyền hình và xóa sóng FM của Đài Huyện, gây cản trở cho việc tiếp sóng chương trình Đài Huyện. Tình trạng này làm giảm hiệu quả của Hệ thống truyền thanh 3 cấp dẫn đến khó đồng bộ.

Hệ thống chưa đảm bảo chất lượng: Như đã nói ở trên, do có quá nhiều nhà cung cấp và vấn đề hợp chuẩn chưa được quan tâm dẫn đến rất nhiều hạng mục chưa đảm bảo chất lượng:

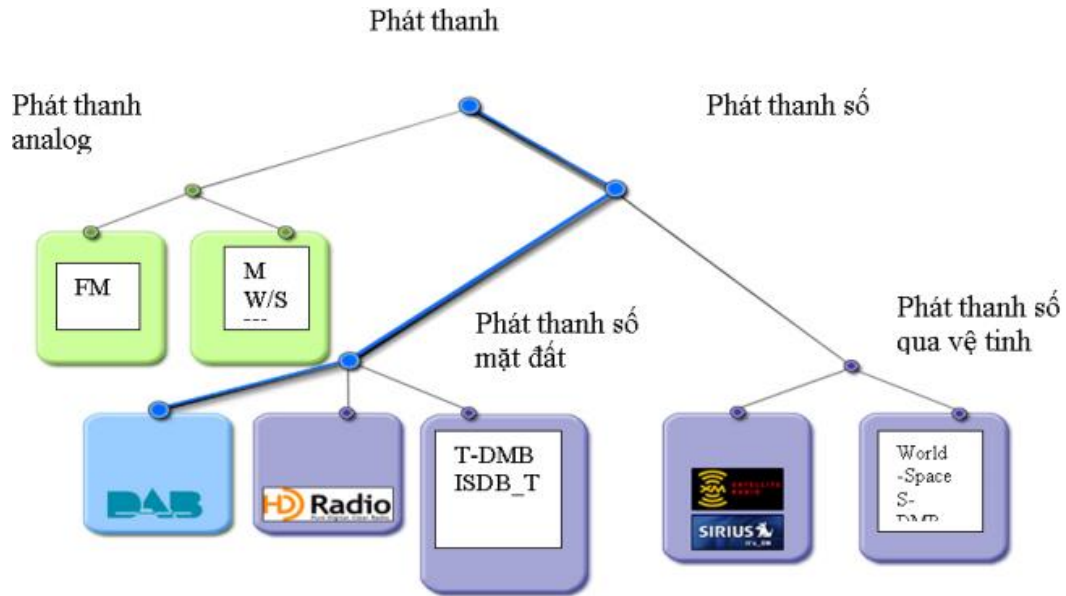
- Máy phát kém chất lượng, hãng sản xuất không uy tín.
- Cụm thu FM độ nhạy thấp, kém ổn định, thiếu mỹ quan
- Loa truyền thanh chất lượng kém, gây phản ứng tiêu cực cho người nghe
- Vị trí treo loa, cụm thu, cột loa thường là tận dụng cột điện, cột tre, gây lộn xộn, rất thiếu thẩm mỹ và mất an toàn. Đây là vấn đề gần đây được báo chí quan tâm với cụm từ “Loa phòrông”.

Hệ thống thiếu an toàn, tin cậy: Khác với hệ thống truyền thanh có dây, hệ thống truyền thanh không dây FM có ưu điểm trong việc triển khai, không phụ thuộc nhiều vào địa hình, dễ dàng bổ sung thêm điểm thu đầu cuối, không làm ảnh hưởng đến công suất máy phát tại trung tâm. Tuy nhiên, do đặc thù công nghệ là dùng sóng vô tuyến, nên độ ổn định, tin cậy phụ thuộc nhiều vào chất lượng của máy phát và anten đặt tại trung tâm. Trong bối cảnh các máy phát không được chuẩn hóa, chất lượng của các nhà cung cấp nội địa cũng rất khác nhau, làm ảnh hưởng chung đến chất lượng của toàn mạng lưới. Mặt khác, vì là sóng vô tuyến nên vấn đề bảo mật đường truyền là cần thiết, tránh tình trạng thu sóng ngoài ý muốn hoặc thu sóng của đài phát nước ngoài có mục đích xấu. Trên thực tế, vấn đề bảo mật đường truyền của các nhà cung cấp nói chung là rất sơ sài, thậm chí là không dùng bất kể phương thức bảo mật nào.

Yếu điểm về tính an toàn, độ tin cậy thể hiện rất rõ tại các tỉnh Tây Nguyên nói chung, Đắk Lắk nói riêng, luôn là điểm nóng về an ninh, quốc phòng trong những năm gần đây. Việc các đài phát thanh bị tấn công dẫn đến phát những bản tin tuyên truyền tiếng nước ngoài, hay chống phá nhà nước vẫn còn xảy ra.

1.2. Nghiên cứu, tìm hiểu một số hệ thống truyền thanh tiên tiến trên thế giới hiện nay

Tại những nước trên thế giới như Mỹ hay trong khu vực như Đài Loan, Hàn Quốc, Trung Quốc... hay như những quốc gia lớn tại châu Âu, hệ thống truyền thanh vẫn được duy trì và phát triển, tùy vào đặc thù và cách thức khác nhau của từng nước.



Hình 1.3: Tiến trình phát triển của phát thanh trên thế giới

Vào ngày 7 tháng 11 năm 1994, công ty WXYC (89.3 FM Chapel Hill, North Carolina , USA) đã trở thành đài phát thanh truyền thống đầu tiên thông báo phát sóng trên Internet. WXYC đã sử dụng đài FM kết nối với hệ thống tại SunSite, sau này được gọi là Ibiblio, chạy phần mềm CU-SeeMe của Cornell. WXYC đã bắt đầu thử nghiệm phát sóng và thử nghiệm băng thông vào đầu tháng 8 năm 1994.

Tại Vương quốc Anh, BBC bắt đầu phát sóng FM vào năm 1955, với ba mạng lưới quốc gia sử dụng băng tần 88.0–94.6 MHz. Băng tần 94.6–97.6 MHz sau đó được sử dụng cho BBC và các dịch vụ thương mại địa phương. Tuy nhiên, chỉ khi phát sóng thương mại đã được giới thiệu đến Anh vào năm 1973 FM mới được trở nên phổ biến tại Anh. Với sự phổ biến của cộng đồng người dùng (đặc biệt là các dịch vụ công cộng như cảnh sát, cứu hỏa và cấp cứu) và việc mở rộng băng tần FM lên 108.0 MHz trong giai đoạn 1980 và 1995, FM đã mở rộng nhanh chóng khắp các đảo Anh. Trong năm 2010, khoảng 450 giấy phép như vậy đã được ban hành.

Italia (Ý) đã thông qua phát sóng FM rộng rãi vào đầu những năm 1970, nhưng các thí nghiệm đầu tiên được thực hiện bởi RAI từ năm 1950, khi "phong trào phát thanh miễn phí" nở rộ, buộc phải công nhận quyền tự do ngôn luận thông qua việc sử

dụng "phương tiện vô tuyến miễn phí như máy phát sóng". Tòa án cuối cùng đã quyết định ủng hộ Đài phát thanh miễn phí. Chỉ vài tuần sau khi quyết định cuối cùng của tòa án có một "bùng nổ radio FM" liên quan đến các đài phát thanh riêng nhỏ trên toàn quốc. Vào giữa những năm 1970, mỗi thành phố ở Ý đều có một đài phát thanh FM đông đúc. Hiện nay FM vẫn đang được sử dụng rộng rãi.

Ở Đức có hơn 65 triệu người sử dụng Internet, 16% trong số họ nghe radio trên Internet (6% mỗi tháng một lần, 10% ít hơn). Cơ sở hạ tầng tiên tiến và gia tăng dân số tiềm năng làm cho Đức một thị trường hấp dẫn đối với sự phát triển của Internet Radio. Điều này cũng đúng đối với các đài truyền hình của đài phát thanh truyền thống. Tại Đức hơn 200 đài phát thanh Internet là chi nhánh tại Radio-ring. Nó là một tổ chức mà chủ yếu cung cấp một diễn đàn để trao đổi kinh nghiệm giữa các đài truyền hình. Ngoài ra, nó đại diện cho quyền lợi của các thành viên và các tổ chức công cộng khác.

Tại Ba Lan, khoảng 50% hộ gia đình có truy cập Internet bằng thông rộng, trong khi vào năm 2009 30% có Internet, và trung bình của EU là 56%. Tốc độ tăng trưởng nhanh có thể vượt qua mức trung bình này trong năm 2011. Nên Radio Internet được phát triển. Một số đài phát thanh Internet cũng có sẵn thông qua cổng thông tin này, ngoài các trạm phát sóng truyền thống. RMF FM đã phát sóng qua mạng kể từ 1996. Điều này là do phương tiện truyền thông như đài truyền hình Internet có khả năng tiếp cận với những sinh viên nước ngoài và vượt ra ngoài tầm với của sóng radio.

Tiến bộ của công nghệ nói chung trên thế giới

Ngoài FM, hiện nay, một trong những công nghệ tiên tiến nhất đang được phát triển và triển khai rộng rãi là "phát sóng âm thanh kỹ thuật số" (DAB). Đây là một tiêu chuẩn vô tuyến kỹ thuật số để phát sóng các dịch vụ vô tuyến âm thanh kỹ thuật số, được sử dụng ở các quốc gia trên khắp Châu Âu, Trung Đông và Châu Á Thái Bình Dương. Tiêu chuẩn DAB được khởi xướng như một dự án nghiên cứu châu Âu vào những năm 1980. Công nghệ này đã có mặt ở nhiều quốc gia kể từ cuối những năm 1990. DAB hiệu quả hơn trong việc sử dụng phổ tần hơn so với đài FM hay AM, và do đó có thể cung cấp nhiều dịch vụ vô tuyến hơn cho cùng băng thông đã cho. DAB mạnh mẽ hơn đối với nhiễu để nghe di động, mặc dù chất lượng tiếp nhận DAB giảm nhanh khi cường độ tín hiệu giảm xuống dưới ngưỡng quan trọng, trong khi chất

lượng tiếp nhận FM giảm chậm với tín hiệu giảm, cung cấp độ che phủ hiệu quả diện tích lớn hơn.

Khái niệm radio số không còn bị bó hẹp trong khuôn khổ của chiếc radio thu sóng vô tuyến dạng số nữa, mà ngày nay đã được đưa vào rất nhiều công nghệ truyền dẫn, phổ biến nhất là truyền dẫn trên nền tảng Internet. Công nghệ radio số mới (truyền phát qua Internet) cho phép tương tác hai chiều giữa trung tâm và các thiết bị đầu cuối, chính điều này đã cho phép một hệ thống radio công nghệ số dễ dàng trở thành một hệ thống âm thanh thông báo trên diện rộng và cũng có thể thông báo trong phạm vi nhỏ, tùy theo lựa chọn từ trung tâm. Không những thế, tại mỗi điểm đầu cuối cũng có thể trở thành điểm thu thập thông tin và yêu cầu hỗ trợ từ phía người dân thông qua hệ thống camera gắn tại mỗi điểm đầu cuối. Hệ thống này cho phép gửi thông tin một cách đồng bộ đến tất cả các điểm đầu cuối trong những trường hợp thiên tai, dịch họa hay trong tình huống khẩn cấp khác. Hệ thống này là một phần trong một thế giới hiện đại, nó tích hợp với các hệ thống khác như an ninh, cứu hỏa, cứu thương... Nó tương tác một cách tự động và linh hoạt trong những tình huống các hệ thống khác.

Qua khảo sát tại một số nước, hệ thống radio hầu hết đã được nâng cấp thành hệ thống số, hàm chứa nhiều công nghệ, làm thay đổi hoàn toàn cách nhìn về một hệ thống radio truyền thống. Trong mục tiếp theo, tác giả sẽ tìm hiểu kỹ hơn về truyền thanh qua Internet, công nghệ đã được phát triển trong những năm gần đây, thay thế FM và DAB.

1.3. Nghiên cứu lý thuyết về hệ thống truyền thanh qua Internet

1.3.1. Điều kiện cần thiết để phát triển Internet Radio

Internet rất quan trọng, bởi vì nó là yếu tố tiên quyết để một đài phát thanh có khả năng giao tiếp với người nghe, không chỉ trong nước mà còn quốc tế nữa. Hiện nay, các thiết bị sử dụng phổ biến nhất chủ yếu là máy tính xách tay, để bàn và điện thoại di động. Chúng ta không thể quên về điện thoại di động, đặc biệt là các thiết bị nghe nhạc bỏ túi như iPod của Apple. Trong năm 2010 và 2011 Internet Radio đã trở thành xu hướng mới trong việc phát triển khả năng kết nối Internet. Mục đích chính là cung cấp cho người dùng truy cập vào một loạt các nội dung thông tin, đặc biệt là thông qua các mạng truyền thông toàn cầu. Kết nối Internet tương tự có thể được thực hiện cả trong cách truyền thông, ví dụ - thông qua cáp kết nối được đến thiết bị - thông

qua việc sử dụng công nghệ không dây. Ví dụ về các công nghệ như là sóng radio FM và tín hiệu vệ tinh hoặc cơ sở hạ tầng điện thoại di động, cho phép chuyển hàng Megabit mỗi giây, đảm bảo nội dung có chất lượng rất cao. Sự phát triển của Internet là cần thiết nhưng chưa đủ cho Internet Radio. Sự xuất hiện của Internet radio sẽ không thể thực hiện được mà không có phát triển đáng kể của công nghệ truyền âm thanh theo thời gian thực trên phạm vi toàn cầu. Với mục đích này cần phải có kết nối Internet với băng thông lớn.

Vai trò của Internet Radio rất quan trọng, đặc biệt trong trường hợp truyền tải đa phương tiện, đòi hỏi kết nối Internet tốc độ cao, đi kèm chi phí đang tăng lên tương ứng với số lượng người dùng. Công nghệ tiên bộ kỹ thuật trong việc truyền tải hiệu quả của âm thanh cũng là một yếu tố quan trọng, được thực hiện bởi các phương pháp mới và hiệu quả hơn trong việc nén dữ liệu. Với việc nén dữ liệu, chúng ta chỉ cần ít băng thông để gửi cùng một lượng dữ liệu. Từ đó, sự ra đời công nghệ streaming, công nghệ mà cho phép bạn truyền âm thanh và video trong nhiều luồng. Công nghệ streaming hiện nay có thể được thực hiện bởi các phần mềm độc quyền hoặc mã nguồn mở để truyền và nhận sóng vô tuyến hoặc các tin tức đa phương tiện. Chương trình đầu tiên đã được thực hiện vào tháng 04/1996 khi công ty Real Networks, tác giả của phần mềm Real Player nổi tiếng và coder đặc trưng bởi tỷ lệ nén tốt. Kết quả là các định dạng phương tiện truyền thông trực tuyến đã được giới thiệu bởi những người khổng lồ CNTT như Microsoft với định dạng file WMA (Windows Media Audio) và Windows Media Player hay như Apple với công nghệ Quick Time.

Công nghệ Shoutcast được phát triển như một phương pháp cho phép truyền phát các file nhạc ở định dạng MP3, đi kèm với công nghệ Podcasting cho phép tự động lựa chọn và tải các chương trình này, có thể được chạy lại khi nào muốn. Sự kết hợp Shoutcast và Podcast mang đến một giải pháp Internet Radio khá hoàn thiện. Điều này dẫn đến việc các thiết bị nghe nhìn không cần thiết phải là các đài có sóng FM, không cần thiết phải là các máy tính để bàn, laptop mà chỉ cần đơn giản là thiết bị nhỏ gọn mà kết nối được Internet, qua 3G, wifi là có thể đài phát thanh Internet.

1.3.2. Sự khác biệt giữa Radio Internet và Radio cổ điển

Sự khác biệt giữa các đài phát thanh cổ điển và đài phát thanh Internet không chỉ nằm ở các giải pháp công nghệ mà còn nằm ở khía cạnh pháp luật. Trước hết, phát thanh Radio Internet không cần phải xin giấy phép như trong trường hợp của đài phát

thanh truyền thống. Lí do là không có nhu cầu về phân bổ tần số. Internet là một phương tiện dễ chung và tất cả mọi người trên thế giới có thể sử dụng nó. Họ có quyền lựa chọn được nghe gì, xem gì. Internet Radio sẽ là giải pháp tốt nếu nội dung phong phú, dẫn đến số người nghe có thể lên đến hàng triệu. Đài phát thanh Internet đã có một sự phát triển cực kỳ mạnh mẽ bởi chi phí phát triển và vận hành Radio Internet là rất thấp so với hệ thống Radio cổ điển.

Ưu điểm của hệ thống truyền thanh truyền thống

Hạ tầng truyền dẫn phát sóng được đầu tư công nghệ mới, hiện đại, hiệu quả. Hạ tầng truyền dẫn phát sóng được chuyển đổi dần từ công nghệ tương tự sang công nghệ số nhằm nâng cao chất lượng dịch vụ và tiết kiệm băng tần, cụ thể là:

- Việc ứng dụng công nghệ số vào sản xuất chương trình phát thanh cho phép thực hiện các chương trình trực tiếp thuận tiện và dễ dàng hơn theo hướng mở, tương tác với thính giả, đáp ứng nhu cầu thông tin đa chiều.
- Việc thực hiện số hóa hệ thống sản xuất chương trình phát thanh đã góp phần quan trọng trong việc cung cấp tới công chúng những sản phẩm báo chí với chất lượng âm thanh và hình ảnh cao
- Việc phát triển phát thanh số, đưa các chương trình phát thanh tích hợp trên các thiết bị thông minh như điện thoại di động sẽ là xu thế phát triển của phát thanh hiện đại.

Nhược điểm của hệ thống truyền thanh truyền thống

Hệ thống truyền thanh hiện nay ở Việt Nam cũng còn tồn tại các nhược điểm như:

- Một số các trang thiết bị trong dây truyền phát thanh được đầu tư từ rất lâu, quản lý, khai thác khó khăn phức tạp, đặc biệt khó khăn trong công tác sửa chữa. Giá thành thiết bị thay mới lại quá cao.
- Hệ thống truyền thanh được đầu tư tại nhiều tỉnh, thành phố hiện tại đã cũ. Nhiều hệ thống loa truyền thanh chất lượng chưa tốt gây phản ứng tiêu cực cho người nghe. Điển hình có thể kể tới hiện tượng “thu được sóng phát thanh trên một số chuyến bay” mà một số cơ quan báo chí phản ánh.
- Khả năng đảm bảo an toàn dữ liệu thấp, hệ thống truyền thanh không dây FM dễ bị hack, phát những bản tin tuyên truyền tiếng nước ngoài, hay chống phá nhà nước vẫn còn xảy ra. Hiện có rất nhiều nơi trên lãnh thổ

Việt Nam có thể bắt được các đài của Trung Quốc. Giải pháp hiện giờ vẫn là dùng các đài phát có công suất phát lớn hơn phát sóng cùng tần số, “đề” lên sóng phát thanh Trung Quốc.

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

Các Radio truyền thống có một phạm vi rộng lớn, chất lượng âm thanh tốt, nhưng thiếu một con đường thuận tiện cho việc áp dụng công nghệ mới. Việc phải được cấp giấy phép hoạt động bởi cơ quan có thẩm quyền làm hạn chế số lượng đài phát thanh truyền thống. Mặt khác, phát thanh truyền hình qua Internet có thể được mô tả như một hình thức giao tiếp với phạm vi không giới hạn (vì nó có thể được sử dụng từ bất cứ nơi nào trên thế giới), và nó có một điểm mạnh vô cùng đó là khả năng tương tác với người nghe, mặc dù số lượng không nhiều. Chi phí phát triển một kênh Internet Radio cũng thấp hơn rất nhiều so với truyền thống là một ưu điểm nổi trội dẫn đến việc lép vế của Radio truyền thống.

1.3.3. Công nghệ truyền dẫn

a) Unicast

Unicast là một mô hình truyền dữ liệu trong đó các gói dữ liệu được gửi trực tiếp đến một điểm duy nhất. gọi là máy phát và một/nhiều máy thu. Card mạng Ethernet được sử dụng cho loại truyền tải này. Nó được dựa trên các giao thức: TCP, HTTP, SMTP, FTP, ARP. Unicast đòi hỏi một kết nối riêng biệt từ máy chủ đến mọi khách hàng. Việc này sử dụng hầu hết băng thông rộng, bởi vậy giải pháp này được sử dụng chủ yếu cho việc xây dựng mạng lưới khu vực địa phương.

b) Multicast

Multicast là một cách để phân phối thông tin, nơi số người nhận thông tin này được giả định là ngẫu nhiên. Người nhận được chia thành các nhóm riêng biệt. Nói cách khác, sử dụng nhiều luồng Multicast để gửi cùng một thông điệp sẽ tiết kiệm được băng thông.

Công nghệ MULTICAST phụ thuộc vào một số giao thức mạng:

- IGMP - Internet Group Management Protocol,
- MLD - Multicast Listener Discovery
- PIM-SM - Protocol Independent Multicast - Sparse Mode
- PIM-DM - Protocol Independent Multicast - Dense Mode
- MRD - Multicast Router Discovery.

Trong quá trình truyền bởi unicast, mỗi bên phải được gán một địa chỉ IP cụ thể. Trong trường hợp của multicast, hạn chế này gần như không tồn tại, bởi vì việc truyền dữ liệu trực tiếp tới toàn bộ nhóm các địa chỉ trong nhóm, đó là 224.0.0 - 239.255.255.255. Đây chắc chắn là vấn đề kỹ thuật liên quan đến phần cứng mạng và multicasting có thể được sử dụng trong mạng cục bộ hoặc mạng Internet. Sự chuyển đổi sử dụng từ IPv4 sang IPv6, sẽ hỗ trợ đầy đủ cho MULTICAST hơn.

Tại thời điểm này, các giải pháp được áp dụng trên toàn cầu chủ yếu là sự kết hợp giữa unicast và multicast. Các dòng dữ liệu được gửi từ máy chủ kết hợp 1-1, nơi các máy chủ có vai trò có thể thực hiện như một máy tính khác hoặc router, và dữ liệu sẽ được gửi đến các máy tính khác một mạng nội bộ sử dụng multicast.

c) Công nghệ Shoutcast và Podcast

Hệ thống Shoutcast được sử dụng cho việc truyền âm thanh hoặc hình ảnh trong hình thức của một dòng dữ liệu, sử dụng giao thức HTTP. Hệ thống này được phát triển cho các ứng dụng như Winamp.

Quá trình truyền phát có thể thực hiện thông qua các hoạt động của giao thức HTTP. Nó là sự kết hợp của media player MP3. Việc mã hóa MP3 là một cuộc cách mạng và làm cho nó có thể dễ thuận tiện hơn hẳn trong quá trình chuyển tải các tập tin âm thanh. Quan trọng hơn là Shoutcast là nền tảng phần mềm hoàn toàn miễn phí, có sẵn cho hầu hết nền tảng phần cứng. Các nguồn âm thanh để phát có thể là một tập tin MP3 hoặc tín hiệu âm thanh đến từ dòng đầu vào, microphone, hoặc bất kỳ nguồn nào khác có hỗ trợ âm thanh trực tiếp. Phiên bản mới nhất của phần mềm cho phép bạn dễ dàng chuyển đổi giữa các thiết bị và trộn âm thanh. các đoạn audio có thể được truyền

trong băng thông từ 16kbps đến 320kbps, cho phép người nghe nhận được âm thanh chất lượng tốt.

1.4. Kết chương

Trong chương này, tác giả đã đi tìm hiểu về các loại hình truyền thanh truyền thống như FM, truyền thanh có dây, đến các loại hình truyền thanh hiện đại hơn như DAB, Internet Radio. Việc khảo sát nghiên cứu không chỉ thực hiện trên hệ thống truyền thanh không dây của Việt Nam mà còn nghiên cứu trên các hệ thống truyền thanh khác trên thế giới, với việc đưa ra các thách thức lớn với hệ thống truyền thanh của Việt Nam trong giai đoạn tiếp theo. Tác giả cũng đưa ra ưu điểm, nhược điểm của các loại hình truyền thanh, từ đó đưa ra được ưu điểm lớn nhất của loại hình truyền thanh qua Internet.

Nhu cầu của các tỉnh xây dựng hệ thống truyền thanh không dây. Từ những số liệu thu thập được, chúng ta rút ra một số kết luận sau:

- Nhu cầu của Phát thanh tại các địa phương nói chung hiện nay là rất lớn, nội dung chương trình yêu cầu phải đa dạng, hấp dẫn.
- Nhiều khu vực mật độ dân cư thưa thớt, trình độ dân trí thấp, hệ thống thông tin liên lạc, phát thanh được đầu tư hạn chế, chưa đáp ứng được nhu cầu. chuyển tải thông tin của chính quyền.
- Hệ thống truyền thanh cơ sở hiện nay sử dụng chủ yếu là truyền thanh qua sóng FM, không đảm bảo chất lượng tín hiệu khi truyền tới các khu vực vùng sâu, vùng xa, vùng trũng phát sóng.

Trong chương tiếp theo, tác giả sẽ đề xuất mô hình hệ thống truyền thanh không dây, phù hợp với tình hình Việt Nam.

CHƯƠNG 2: NHU CẦU THỰC TẾ VÀ ĐỀ XUẤT MÔ HÌNH HỆ THỐNG TRUYỀN THANH KHÔNG DÂY ĐỒNG NHẤT 3 CẤP

Trong chương này, chúng ta sẽ tìm hiểu về yêu cầu thực tế của hệ thống truyền thanh trong thời đại mới, từ đó đưa ra mô hình hệ thống truyền thanh không dây đồng nhất 03 cấp.

2.1. Yêu cầu của hệ thống truyền thanh không dây đồng nhất 03 cấp

2.1.1. Thực trạng hiện nay của hệ thống truyền thanh

Hiện nay hạ tầng truyền dẫn phát sóng được đầu tư công nghệ mới, hiện đại, hiệu quả. Hạ tầng truyền dẫn phát sóng được chuyển đổi dần từ công nghệ tương tự sang công nghệ số nhằm nâng cao chất lượng dịch vụ và tiết kiệm băng tần. Hệ thống truyền thanh hiện nay đã đạt được khá nhiều thành tựu so với trước kia, cụ thể là:

- Việc ứng dụng công nghệ số vào sản xuất chương trình phát thanh cho phép thực hiện các chương trình trực tiếp thuận tiện và dễ dàng hơn theo hướng mở, tương tác với thính giả, đáp ứng nhu cầu thông tin đa chiều.
- Các hệ thống lưu trữ âm thanh được đầu tư nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho việc khai thác, sử dụng tư liệu và tạo ra một kho lưu trữ âm thanh có giá trị về nhiều mặt, đặc biệt là giá trị về văn hóa.
- Việc thực hiện số hóa hệ thống sản xuất chương trình phát thanh; thực hiện phát thanh, truyền hình trực tuyến và phát thanh, truyền hình theo yêu cầu, trên internet; truyền dẫn qua vệ tinh... đã góp phần quan trọng trong việc cung cấp tới công chúng những sản phẩm báo chí với chất lượng âm thanh và hình ảnh cao, phù hợp với đời sống hiện đại.
- Việc phát triển phát thanh số, đưa các chương trình phát thanh tích hợp trên các thiết bị thông minh như điện thoại di động, tiến tới hội tụ trên hạ tầng viễn thông băng rộng đang được nhiều cơ quan, tổ chức quan tâm nghiên cứu thực hiện vì đây sẽ là xu thế phát triển của phát thanh hiện đại.

Bên cạnh các ưu điểm đã đạt được, hệ thống truyền thanh hiện nay ở Việt Nam cũng không tránh khỏi các nhược điểm như:

Một số các trang thiết bị trong dây truyền phát thanh đa phần được đầu tư từ rất lâu, công tác quản lý, khai thác khó khăn phức tạp, đặc biệt khó khăn trong công tác

sửa chữa. Khi xảy ra hư hỏng, nhiều bộ phận phải gửi về chính hãng để sửa chữa trong khi một số linh kiện hiện không còn sản xuất nữa. Giá thành thiết bị thay mới lại quá cao.

Hệ thống truyền thanh được đầu tư tại nhiều tỉnh, thành phố hiện tại đã cũ, kém ổn định, nhiều máy phát hiện phát không đủ công suất như thiết kế ban đầu. Trong khi đó, chất lượng máy phát không đạt tiêu chuẩn kỹ thuật, thường phát ra tín hiệu phát xạ không mong muốn, vượt quá tiêu chuẩn cho phép. Từ quý 3-2011 đến quý 1-2012, trong số 241 máy phát truyền thanh không dây mà Cục Tần số vô tuyến điện đo kiểm chất lượng, có đến 156 máy không đạt tiêu chuẩn quy định (chiếm 64%) [12]. Chính các thành phần phát tín hiệu không mong muốn này (vượt quá chuẩn cho phép) đã gây nhiễu có hại cho các hệ thống thông tin vô tuyến điện khác, đặc biệt là hệ thống thông tin dẫn đường bay.

Khả năng đảm bảo an toàn dữ liệu thấp, hệ thống truyền thanh không dây FM dễ bị hack, phát những bản tin tuyên truyền tiếng nước ngoài, hay chống phá nhà nước vẫn còn xảy ra. Giải pháp hiện giờ vẫn là dùng các đài phát có công suất phát lớn hơn phát sóng cùng tần số, “đè” lên sóng phát thanh nước lạ.

Ở nhiều địa phương, rất là khu vực vùng sâu, vùng xa, rất nhiều thôn bản vẫn chưa được tiếp xúc với sóng phát thanh, cũng không có hệ thống trang thiết bị cảnh báo thiên tai, lũ lụt cho bà con. Nhiều khi lãnh đạo huyện, xã,.. biết thông tin mà không thể nào thông báo hết cho toàn thể bà con trong vùng được biết, gây ra nhiều thiệt hại về người và của trong bão lũ.

Hệ thống trang thiết bị truyền thanh còn chưa được đầu tư đồng bộ, theo kiểu “có tiền đến đâu đầu tư đến đó”, nhưng lại không được quy hoạch thống nhất ngay từ đầu nên các thiết bị đầu tư còn chưa đồng bộ, chưa có hướng đưa thông tin đồng nhất từ cấp tỉnh xuống cấp huyện, cấp xã.

Do hạn chế về nguồn nhân lực và trang thiết bị, tốc độ truyền tin, bài từ xã lên huyện, rồi từ huyện lên đến cấp tỉnh còn khá chậm.

2.1.2. Yêu cầu của hệ thống truyền thanh không dây đồng nhất 03 cấp

a) Yêu cầu đầu tiên của hệ thống truyền thanh không dây mới là phải đáp ứng được hoạt động với quy trình phát thanh cũ. Quy trình phát thanh cũ bao gồm quy trình sản xuất nội dung, quy trình phát tin bài, quy trình duyệt bài... Các Đài phát thanh và truyền hình tỉnh, huyện, xã hiện do Ủy ban nhân dân địa phương quản lý, là

các đơn vị sự nghiệp thực hiện chức năng cơ quan báo chí của Đảng bộ, chính quyền địa phương.

Đài PT-TH địa phương chịu sự quản lý Nhà nước về báo chí, về truyền dẫn và phát sóng chịu sự quản lý của Bộ Thông tin và Truyền thông. Sở Thông tin và Truyền thông các địa phương thực hiện quản lý nhà nước các đài PT-TH địa phương trên địa bàn theo phân công của Ủy ban nhân dân tỉnh, huyện, xã.

Các đài phát thanh cấp tỉnh, huyện thực hiện các nhiệm vụ và quyền hạn sau đây trong quy trình phát thanh 03 cấp:

- Lập kế hoạch hàng năm và dài hạn để thực hiện nhiệm vụ được giao; thực hiện quy hoạch, kế hoạch đã được phê duyệt theo sự phân công của Ủy ban nhân dân địa phương và cấp có thẩm quyền.
- Sản xuất và phát sóng các chương trình phát thanh, các chương trình truyền hình, nội dung thông tin trên trang thông tin điện tử bằng tiếng Việt, bằng các tiếng dân tộc và tiếng nước ngoài theo quy định của pháp luật.
- Trực tiếp vận hành, quản lý, khai thác hệ thống kỹ thuật chuyên ngành để sản xuất chương trình, truyền dẫn tín hiệu và phát sóng các chương trình phát thanh.
- Phối hợp với Đài Tiếng nói Việt Nam, Đài Truyền hình Việt Nam sản xuất các chương trình phát thanh, truyền hình phát sóng trên sóng đài quốc gia.
- Hướng dẫn về chuyên môn, nghiệp vụ, kỹ thuật đối với các Đài Truyền thanh - Truyền hình hoặc Đài Truyền thanh thuộc Ủy ban nhân dân cấp dưới theo quy định của pháp luật.
- Phối hợp trong thanh tra, kiểm tra thực hiện chế độ chính sách và các quy định của pháp luật; đề xuất các hình thức kỷ luật đối với đơn vị, cá nhân vi phạm các quy định trong hoạt động phát thanh, theo quy định của pháp luật.
- Thực hiện công tác thông tin, lưu trữ tư liệu theo quy định của pháp luật.

Các đài truyền thanh cấp xã thực hiện các nhiệm vụ sau đây trong quy trình phát thanh 03 cấp:

- Sản xuất và phát sóng chương trình phát thanh, nhằm thông tin, tuyên truyền chủ trương đường lối của Đảng, chính sách, pháp luật của Nhà nước;
- Tổ chức phát sóng các chương trình tuyên truyền do Sở Thông tin và Truyền thông, Phòng Văn hóa và Thông tin cấp huyện cung cấp.
- Tiếp âm, tiếp sóng các chương trình thời sự của Đài Tiếng nói Việt Nam, Đài Phát thanh và Truyền hình tỉnh, Đài Truyền thanh - Truyền hình cấp huyện vào các buổi sáng, trưa và chiều.
- Phối hợp, cộng tác tin, bài, chương trình truyền thanh với Đài cấp trên.
- Lưu trữ các chương trình phát thanh tự sản xuất đã được Ban Biên tập kiểm duyệt dưới dạng văn bản giấy và tệp điện tử.

b) Yêu cầu thứ 2 là phải tận dụng được nền tảng phần cứng sẵn có, nhưng lại phát triển thêm các module phần mềm và phần cứng, đảm bảo khắc phục được những yếu điểm của hệ thống cũ:

- Nội dung hệ thống phát thanh phải đồng bộ từ cấp Tỉnh đến cấp Huyện và Xã. Hệ thống truyền thanh qua Internet có thể kiểm soát nội dung toàn bộ hệ thống bằng phần mềm.
- Hệ thống kết hợp linh hoạt giữa sóng FM và Internet. Lí do là bởi trên địa bàn các tỉnh biên giới, rất khó khăn để Internet có thể được truyền đến tận các thôn bản, các địa điểm xa cách trung tâm hàng chục km đường núi rừng, mà chỉ có thể truyền đến trụ sở cấp xã mà thôi. Sóng FM được sử dụng để truyền phát nội dung từ cấp xã xuống các thôn bản.
- Hệ thống có khả năng stream audio qua hệ thống máy chủ, trên Internet, hỗ trợ việc nghe đài không chỉ qua các máy thu Internet Radio mà còn có thể nghe qua ứng dụng trên di động (tương tự công nghệ nghe nhạc trực tuyến)
- Hệ thống có thiết bị phần cứng lắp đặt tại các xã (máy thu Internet Radio), có thể kết nối tới máy chủ streaming qua Internet. Máy thu, ngoài tính năng thu Internet Radio, còn có thể thu âm qua Micro cắm trực tiếp, và truyền dữ liệu ra loa hoặc ra máy phát FM loại nhỏ, dùng cho các xã.
- Hệ thống có thể bảo vệ kênh truyền, kết nối giữa máy phát FM cấp xã đến các thôn bản.

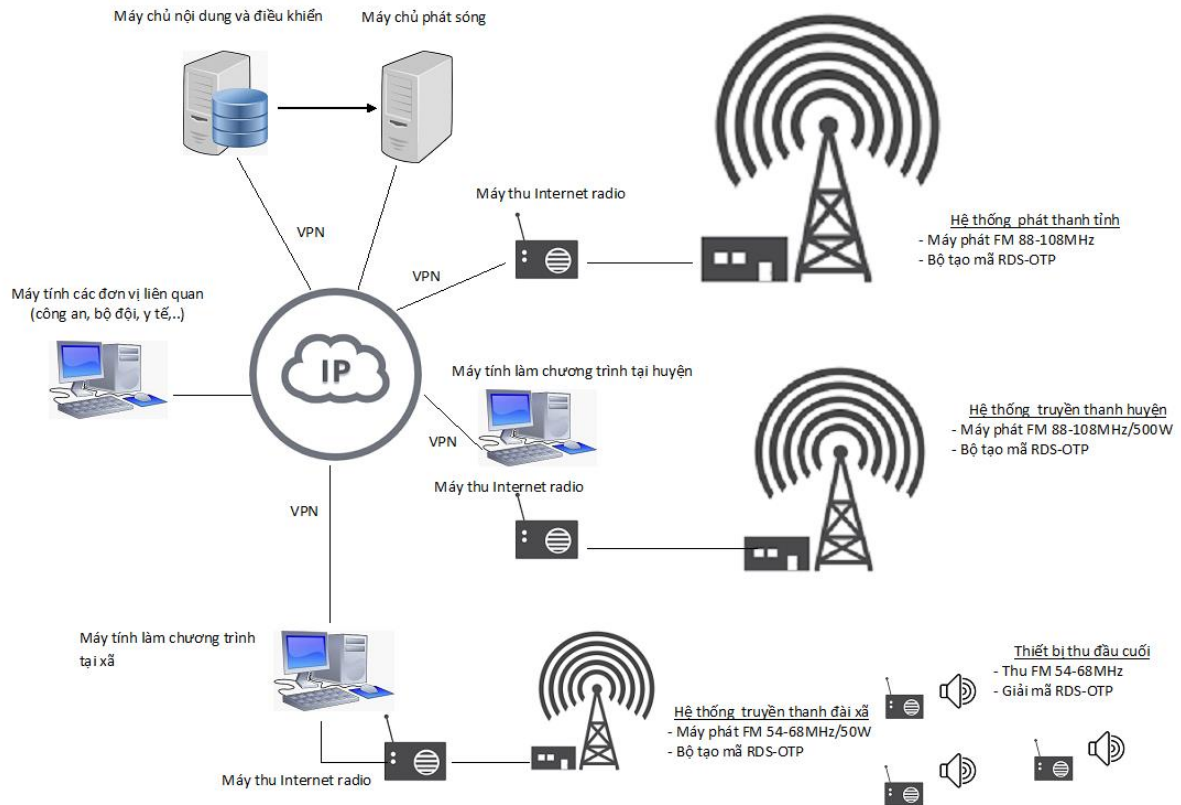
2.2. Mô hình hệ thống truyền thanh không dây đồng nhất 3 cấp

Trong mục dưới đây, sau khi nghiên cứu về các yêu cầu cấp thiết của hệ thống truyền thanh trong thời đại mới, tác giả sẽ đưa ra những đề xuất từ phần cứng đến phần mềm để xây dựng mô hình hệ thống truyền thanh không dây đồng nhất 03 cấp.

- Tận dụng tối đa hệ thống thiết bị hiện có của mạng truyền thanh cơ sở. Hệ thống điều khiển mới phải tương thích với các hệ thống cũ, nếu không tương thích, yêu cầu nhà cung cấp mới phải nâng cấp phần mềm của tất cả thiết bị cũ không phù hợp. Kiên quyết loại những thiết bị không đạt chuẩn trên mạng lưới, nhằm nâng cao chất lượng chung của toàn hệ thống. Cải tạo hệ thống cũ cho chuẩn hóa với hệ thống điều khiển mới
- Áp dụng công nghệ bảo mật tiên tiến trên thế giới, đảm bảo an ninh tuyên truyền cho mạng truyền thanh. Áp dụng các công nghệ mới về radio số, truyền thanh qua Internet nhằm nâng cao chất lượng dịch vụ.
- Nâng cao hàm lượng công nghệ thông tin trong hệ thống, tập trung vào mạng truyền dẫn nội dung và công tác biên tập nội dung, đảm bảo tốt hai mục tiêu là tuyên truyền đồng bộ rộng khắp từ cấp tỉnh đến huyện đến xã.

Những thiết bị chủ yếu khi nâng cấp hệ thống như sau:

- Máy chủ phát thanh và máy chủ nội dung đặt tại trung tâm tỉnh, đảm bảo nội dung trên hệ thống 3 cấp tỉnh, huyện, xã luôn được đồng nhất.
- Máy thu Internet thông minh (Smart Internet Radio) đặt tại trạm truyền thanh tỉnh, huyện, xã.
- Máy phát mã RDS-OTP và bộ phận giải mã RDS-OTP trong máy thu FM (điểm đầu cuối).



Hình 0.1: Mô hình hệ thống truyền thông không dây đồng nhất 3 cấp

Qua khảo sát và nghiên cứu sơ bộ tại địa bàn tỉnh Đắk Lắk, em đề xuất mô hình hệ thống phần cứng, được mô tả như trong hình 2.1, bao gồm:

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

Trong tình huống bình thường, hệ thống hoạt động qua đường truyền Internet từ cấp tỉnh đến cấp huyện, xã. Các máy thu Internet radio tại xã, huyện sẽ thu sóng trực tiếp từ hệ thống máy chủ phát sóng (streaming server), sau đó phát sóng đến các điểm thu FM tại các cụm dân cư. Trong các tình huống Internet bị đứt cáp, thậm chí cả 3G cũng mất (thiên tai, gây đứt), hệ thống có thể tự động chuyển qua phát thanh qua FM từ đài phát thanh cấp Tỉnh đến các đài cấp huyện, xã. Đây chính là sự kết hợp mềm

đeo giữa Internet Radio và FM Radio. Các mục sau đây sẽ làm rõ các phân hệ phần cứng, phần mềm trong hệ thống truyền thanh không dây đồng nhất 03 cấp vừa được đề xuất:

Quy trình tạo lịch phát sóng trải qua các bước như sau:

- Đăng nhập phần mềm, lựa chọn giao diện tạo lịch phát sóng
- Lựa chọn tính năng tạo/sửa/xóa lịch phát sóng. Trong hình dưới đây là kiến trúc chi tiết của mô đun tạo lịch phát sóng.
- Nhập các thông tin cần thiết của lịch phát sóng, bao gồm: Nhập tên lịch phát sóng, loại lịch phát sóng, chế độ ưu tiên, ngày phát, thời lượng phát sóng, chế độ lặp lại (hàng ngày) và cuối cùng là nội dung phát sóng có để mặc định hay không?
- Tương tự cho các tính năng sửa, xóa lịch phát sóng

Sau khi kết thúc quy trình khởi tạo lịch phát sóng, bước tiếp theo quản lý/người dùng sẽ lựa chọn lịch phát sóng, sau đó chỉnh sửa nội dung hoặc xóa lịch phát sóng đi. Kết thúc quá trình tạo lịch, toàn bộ dữ liệu sẽ được gửi lên Database để lưu lại. Sau đó quản lý đến bước tiếp theo là xây dựng mô đun phần mềm cung cấp nội dung cho quá trình phát sóng được xác định trước trong lịch phát sóng

2.3. Kết chương

Trong chương này, tác giả đã nghiên cứu khảo sát tình trạng thực tế của các đài phát thanh, những khó khăn bất cập đang gặp phải. Tác giả cũng tìm hiểu về các yêu cầu của hệ thống truyền thanh mới: phải khắc phục được những nhược điểm của hệ thống truyền thanh cũ, trong khi đó vẫn phải đáp ứng những yêu cầu trong thực tế: Đó là tăng cường sự bảo mật của hệ thống thu phát sóng FM, đó là tăng chất lượng dịch vụ với hệ thống phát sóng qua Internet, đó là giữ nguyên quy trình sản xuất tin bài, phát thanh... Kết hợp với việc nghiên cứu các công nghệ mới nhất của hệ thống phát thanh trên thế giới (chương 1), tác giả đưa ra mô hình hệ thống truyền thanh không dây đồng nhất 03 cấp hoàn toàn mới, kết hợp giữa FM Radio và Internet Radio.

Trong chương tiếp theo, tác giả sẽ đi sâu vào chi tiết từng phân hệ trong hệ thống mình đã đề xuất để đảm bảo hệ thống đáp ứng được yêu cầu đặt ra.

CHƯƠNG 3: HOÀN THIỆN HỆ THỐNG PHẦN CỨNG VÀ PHẦN MỀM CHO MÔ HÌNH TRUYỀN THANH KHÔNG DÂY ĐỒNG NHẤT 03 CẤP

Trong chương này, tác giả sẽ làm rõ chức năng từng phân hệ phần cứng, phần mềm trong hệ thống truyền thanh không dây đồng nhất 03 cấp đã được đề xuất, đảm bảo hệ thống đáp ứng được những yêu cầu đã được nêu trên.

3.1. Hệ thống máy chủ nội dung

Máy chủ nội dung là hệ thống máy chủ dành cho việc thu nhận, lưu trữ nội dung các bản tin, xây dựng hệ thống phần mềm quản lý và điều khiển nội dung số. Chi tiết các tính năng cần thiết của phần mềm dành cho máy chủ nội dung như sau:

- Là nơi lưu trữ tập trung và trao đổi dữ liệu: có chức năng cho các tuyến tỉnh, huyện, xã upload, lưu trữ nội dung. Hệ thống phần mềm có thể được thiết kế để lưu trữ dữ liệu theo kiểu phân tán hoặc tập trung với mục đích tối ưu hóa hoạt động, tốc độ xử lý của hệ thống.
- Sao lưu nội dung hệ thống: Module phần mềm sao lưu hệ thống là đặc biệt quan trọng để tránh mất mát dữ liệu. Nó có thể được thực hiện theo thời gian định sẵn (sao lưu tự động) hay sao lưu khi cần thiết.
- Module phần mềm quản lý phải có giao diện người dùng đơn giản, sẽ giúp cho việc sử dụng các chương trình trên hệ thống được dễ dàng và nhanh chóng. Ngoài ra phần mềm quản lý giúp cho các thao tác gửi, xóa bản tin, nội dung số được dễ dàng. Đây là điều rất quan trọng bởi đa phần những người sử dụng hệ thống là ở các xã chưa có nhiều khả năng về CNTT.
- Phần mềm có khả năng xác thực người dùng: Để đảm bảo an toàn và chuẩn hóa việc gửi, tải, chỉnh sửa, xóa nội dung tin bài lên máy chủ, hệ thống phần mềm chứng thực người dùng có thể sử dụng 1-2 lớp bảo mật. Lớp đầu tiên là mật khẩu, lớp thứ 2 là email hoặc số điện thoại (SMS OTP).
- Phần mềm chứng thực tin bài: Để đảm bảo nội dung phát sóng được kiểm duyệt (đúng quy trình sản xuất tin bài), thì tính năng phục vụ cho người có quyền hạn, trách nhiệm dễ dàng chứng thực nội dung tin bài để phát sóng là rất cần thiết và bắt buộc phải có. Sau khi chứng thực tin bài, bài sẽ được

chuyển qua quy trình tiếp theo để phát sóng. Đây chính là yếu tố đảm bảo hệ thống mới sẽ hoạt động ổn định với quy trình cũ.

- Phần mềm có phân quyền cho người dùng: Để đảm bảo sự đồng nhất 3 cấp, hệ thống phải được bảo mật và đảm bảo quyền truy cập của một số cơ quan hay cá nhân cụ thể (cấp tỉnh, huyện, xã). Ngoài ra việc phân quyền cho các cán bộ cấp huyện hay xã có thể truy xuất dữ liệu máy chủ cũng là một trong những công việc quan trọng trong quy trình hoạt động của hệ thống. Quy trình hoạt động cụ thể cho hệ thống truyền thanh đồng nhất 3 cấp là điều vô cùng quan trọng để đảm bảo tính đồng nhất, xuyên suốt và tin cậy của hệ thống. Việc này đưa ra trách nhiệm cụ thể cho từng cá nhân, từng cấp, tránh chồng chéo gây mất hiệu quả trong quá trình hoạt động.
- Phần mềm phải đáp ứng quy trình sản xuất tin bài cho hệ thống trong các trường hợp bình thường: công việc này có thể dựa trên quy trình cũ hoặc xây dựng quy trình mới, từ việc sản xuất nội dung tại xã, cách gửi lên huyện, sản xuất nội dung tại huyện, đối tượng được quyền tải tin bài, nội dung lên máy chủ. Việc xây dựng quy trình sẽ quy trách nhiệm cụ thể cho người kiểm soát quy trình và chọn bài để gửi từ máy chủ sản xuất và điều khiển nội dung số sang máy chủ phát thanh, từ đó sẽ phát qua máy phát FM tại cấp tỉnh hoặc cấp huyện.
- Ngoài ra việc đáp ứng quy trình sản xuất tin bài cho hệ thống trong các trường hợp khẩn cấp như lũ lụt, xả lũ hoặc bạo động đòi hỏi phải có một phương án ứng phó nhanh kịp thời, để đưa thông tin đến nhân dân trong tỉnh cần phải có một quy trình thật chuẩn và đồng bộ của các cấp. Do vậy thông tin này phải được phân cấp ai có quyền thông báo thông tin và ra quyết định để đội ngũ sản xuất chương trình thực hiện thông báo tin tức khẩn cấp đến người dân là rất quan trọng, mọi thông tin thông báo khi phát ra có sự ảnh hưởng rất lớn đến cả tỉnh, thậm chí vượt ra ngoài khu vực của tỉnh chỉ trong vài phút.

3.2. Hệ thống máy chủ phát sóng

Hệ thống máy chủ phát sóng (streaming server), như trong hình 2.1, nhận nội dung tin bài từ máy chủ sản xuất và điều khiển nội dung, sau đó phát các bản tin qua

Internet và thu thập số liệu từ các máy thu Internet Radio. Hệ thống phần mềm quản lý phát sóng sẽ phải có các module phần mềm đáp ứng một số yêu cầu như sau:

Module phần mềm điều khiển phát thanh qua Internet, cho phép phát ra các luồng stream audio khác nhau qua Internet.

Module phần mềm lập lịch cho phép phát sóng tự động, nhiều trạm, nhiều chương trình và lịch phát sóng thay đổi linh hoạt. Nhân viên quản lý có thể linh hoạt thay đổi lịch phát sóng, với việc thêm các tùy chọn ưu tiên cho tin bài phát sóng.

Module phần mềm chứng thực kết nối giữa máy chủ phát sóng và máy thu Internet Radio. Tính năng này cho phép đảm bảo kết nối ổn định, bảo mật để tránh việc hệ thống bị hack vào và truyền tin tức không chính xác.

Module phần mềm theo dõi, giám sát, quản lý thông tin hệ thống máy thu Internet Radio và điều khiển máy thu Internet Radio từ xa. Để thực hiện module phần mềm này, cần áp dụng công nghệ Internet of Things.

Module phát thanh bản tin khẩn cấp. Module này làm việc trực tiếp với module quản lý nội dung của máy chủ nội dung.

Hệ thống Shoutcast sẽ được cài trên Streaming Server, sẽ được sử dụng cho việc truyền âm thanh hoặc hình ảnh trong hình thức của một dòng dữ liệu, sử dụng giao thức HTTP. Hệ thống này được phát triển cho các ứng dụng như Winamp.

Quá trình truyền phát có thể thực hiện thông qua các hoạt động của giao thức HTTP. Máy chủ DNAS sử dụng cổng 8000 theo mặc định, truyền tải âm thanh Mpeg (hay được gọi là MP3). Nó là sự kết hợp của media player MP3. Việc mã hóa MP3 là một cuộc cách mạng và làm cho nó có thể dễ thuận tiện hơn hẳn trong quá trình chuyển tải các tập tin âm thanh. Quan trọng hơn là Shoutcast là nền tảng phần mềm hoàn toàn miễn phí, có sẵn cho hầu hết nền tảng phần cứng. Các nguồn âm thanh để phát có thể là một tập tin MP3 hoặc tín hiệu âm thanh đến từ dòng đầu vào, microphone, hoặc bất kỳ nguồn nào khác có hỗ trợ âm thanh trực tiếp. Phiên bản mới nhất của phần mềm cho phép bạn dễ dàng chuyển đổi giữa các thiết bị và trộn âm thanh. các đoạn audio có thể được truyền trong băng thông từ 16kbps đến 320kbps, cho phép người nghe nhận được âm thanh chất lượng tốt.

Người nghe phải có một chương trình mà đóng file MP3 với sự hỗ trợ cho các stream. Để kết nối với một máy chủ trên máy nghe nhạc MP3 của bạn, nhập địa chỉ và cổng của máy chủ HTTP và mất vài giây để nghe thấy âm thanh sau khi kết nối. Hiện

nay, hầu như tất cả người nghe, dùng từ smartphone đến những trình duyệt Web riêng đều có thể nghe nhạc, âm thanh qua Internet.

Podcasting đã được sử dụng để xuất bản âm thanh và nội dung video qua mạng trong một loạt các tập phim trong cùng series. Về mặt kỹ thuật, đó là mô hình "host" kết nối thuê bao thông qua mạng Internet.

Nhiều podcast cung cấp một liên kết đến các podcast trên các blog, các trang web của họ, hoặc những nơi công cộng khác trên Internet. Người tạo podcast có thể làm phong phú nó với rất nhiều thông tin bổ sung. Một thính giả (thuê bao) có thể đăng ký các dịch vụ tích hợp. Việc này chỉ thực hiện một lần - khi người nghe đã được thêm vào podcast, người đó có thể sử dụng các dịch vụ đã đăng ký.

Podcatcher (nghĩa đen: "podcast catcher") gọi là chương trình phần mềm máy khách (client) sử dụng để tải về một loạt các tập tin đa phương tiện thông qua RSS hoặc XML. Podcast của khách hàng được biết đến chủ yếu từ việc chuyển giao các tập tin âm nhạc (chủ yếu là MP3) trên một máy nghe di động. Các khách hàng podcast đầu tiên dùng dịch vụ này vào năm 2003.

3.2.1. Module phần mềm điều khiển phát thanh

Nằm trong phần mềm quản lý hệ thống máy chủ phát sóng, module này đáp ứng được hết yêu cầu của đề tài và đảm bảo được sự an toàn, ổn định, bảo mật khi hoạt động. Một điều quan trọng khác là hệ thống phần mềm phải hoàn toàn tương thích với quy trình hoạt động của hệ thống truyền thanh không dây đồng nhất 3 cấp. Một số tính năng của các phần mềm trong hệ thống máy chủ phát thanh như sau: Phân quyền truy cập trạm phát sóng: giám sát/điều khiển, lập lịch phát sóng; Các yêu cầu phát sóng ưu tiên, chứng thực người dùng và chứng thực thiết bị đầu cuối.

Việc xây dựng module phần mềm điều khiển phát thanh thực hiện trên server phát sóng (trong nội dung công việc 3), sẽ sử dụng ngôn ngữ C# hoặc ReactJS. Hệ thống có thể được truy cập qua website hoặc truy cập trực tiếp thông qua màn hình máy tính. Trong phiên bản đầu tiên, nhóm tác giả sẽ xây dựng hệ thống sử dụng ngôn ngữ C# với ưu điểm nhanh chóng thực hiện, các form đơn giản để điều khiển các thiết bị phát thanh từ xa.

Module phần mềm điều khiển phát thanh có 2 module nhỏ hơn là: module phần mềm lựa chọn điểm thu/phát (máy thu Internet Radio) và module phần mềm bật/tắt, lựa chọn luồng audio đến máy thu.

Yêu cầu chức năng của mô đun chọn điểm thu sóng là phải xác thực được số lượng các máy thu internet radio trên mạng đang truy cập đến máy chủ (thông qua dải IP internet hoặc ID hoặc IP trong mạng VPN), sau đó list ra danh sách các máy thu internet radio:

- Đăng nhập phần mềm
- Xây dựng mô hình phát hiện điểm thu thông qua IP hoặc ID.
- Định kỳ tự động cập nhật danh sách điểm thu.

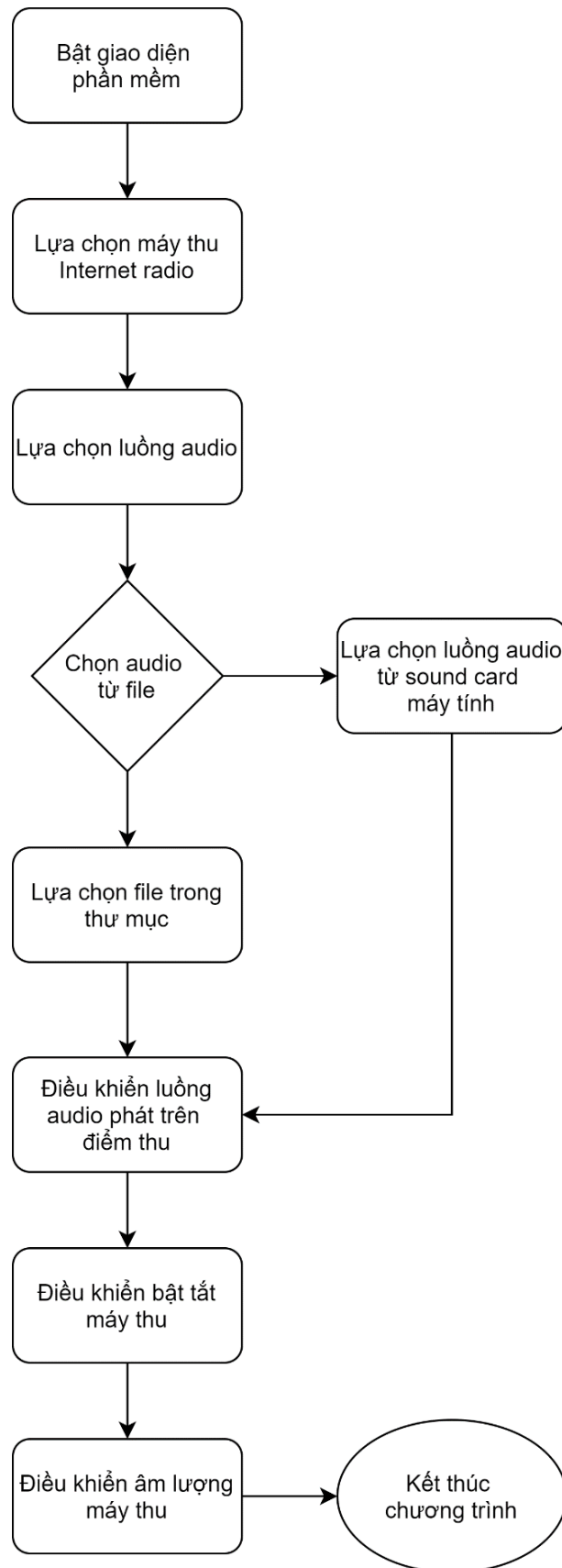
Yêu cầu chung của mô đun phát bật tắt/lựa chọn luồng audio đến các điểm thu cụ thể bao gồm:

- Xây dựng tính năng lựa chọn luồng audio đến từng điểm phát (sau khi đã lựa chọn được điểm phát). Luồng audio được hiểu là nguồn phát audio: từ file audio có sẵn hoặc từ micro cắm vào sound card của máy tính kết nối với máy thu.
- Bật hoặc tắt được luồng tín hiệu
- Điều chỉnh được âm lượng cho luồng tín hiệu

Yêu cầu phi chức năng:

- Đảm bảo tốc độ bật tắt theo thời gian thực
- Có khả năng chống bị hack tự bật tắt thiết bị trái phép.

Hình 3.1 biểu diễn kiến trúc tổng thể mô đun điều khiển phát thanh. Mô đun phát hiện điểm thu thực hiện bằng giao thức MQTT trong IoT. Đầu tiên sẽ có một gói tin được gửi đến một topic để xác thực tình trạng kết nối. Các máy thu Internet radio sẽ nhận được gói tin và phản hồi nếu đường truyền vẫn tốt. Gói tin phản hồi sẽ chứa ID máy, hoặc IP máy trên internet và trạng thái của máy. Trạng thái phản hồi sẽ là đang làm việc hay nghỉ hay tắt. Dựa vào phản hồi, module phần mềm sẽ đối chiếu ID của máy thu với dữ liệu có trong Database. Mục xác thực kết nối này sẽ được trình bày trong phần công việc sau. Sau quá trình kiểm tra, xử lý, module phần mềm này sẽ trả lại kết quả là danh sách các kết nối ổn định có thể điều khiển được.

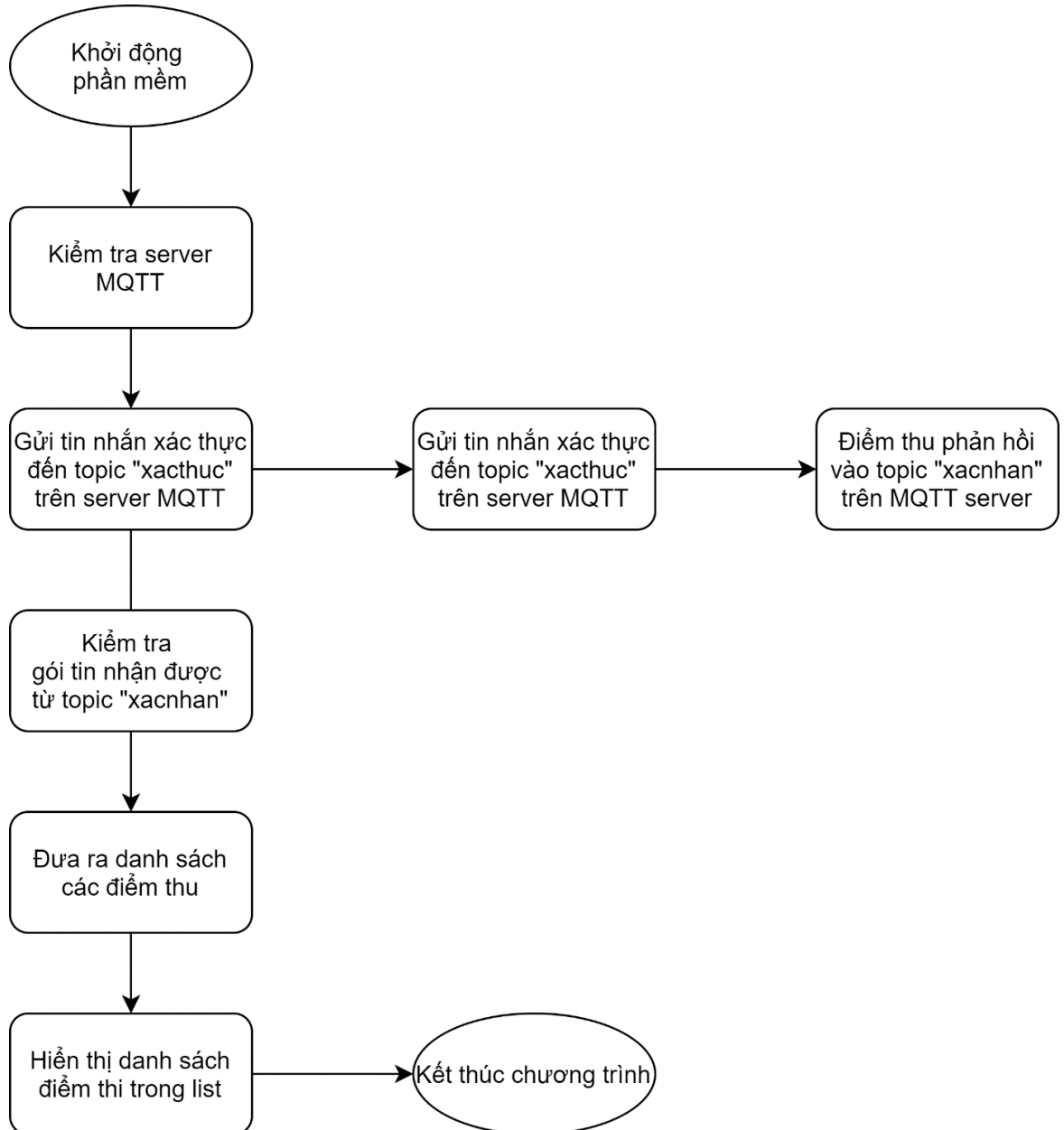


Hình 3.1. Kiến trúc tổng thể mô đun điều khiển phát thanh

Sau khi có danh sách, việc hiển thị sẽ được tùy chọn theo ID hoặc IP máy. Đây có thể là yêu cầu khi hệ thống vận hành thực tế. Nếu hệ thống chạy trên nền tảng VPN,

các máy có các IP cố định từ đó ID máy cũng có thể là IP máy. Tuy nhiên khi hệ thống hoạt động trên nền tảng mở ngoài Internet

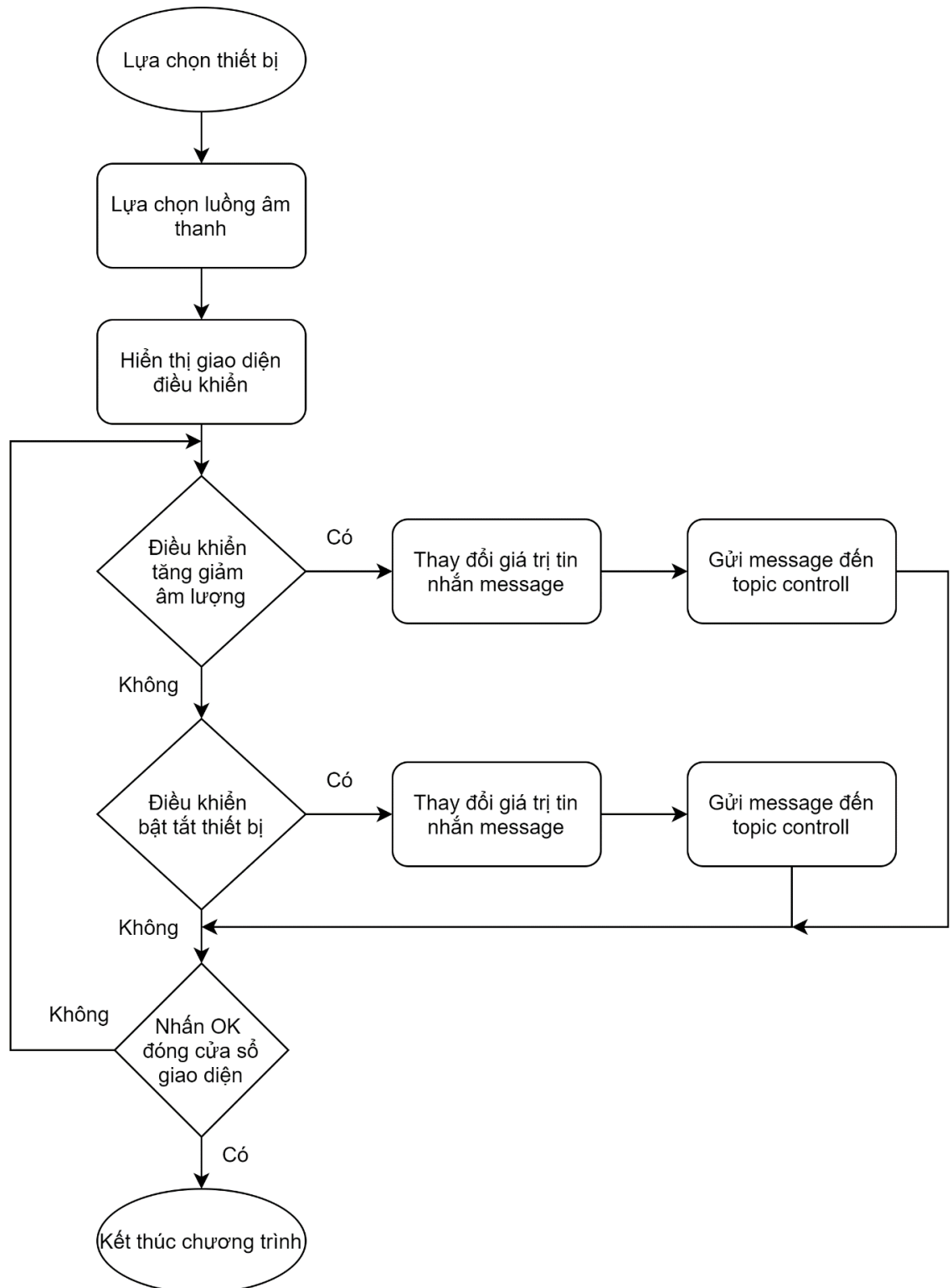
Các tác vụ chi tiết cho việc phát hiện điểm thu và hiển thị danh sách điểm thu được trình bày chi tiết trong hình 3.2. Việc xây dựng hệ thống điều khiển phát thanh sử dụng nguyên lý hoạt động như xây dựng hệ thống IoT điều khiển từ xa, với khác biệt là các thiết bị điều khiển là các máy thu Internet radio.



Hình 3.2. Sơ đồ khối module hiển thị danh sách các điểm thu sóng

Sau khi người dùng lựa chọn điểm thu sóng trong danh sách các điểm thu, bước tiếp theo là các tác vụ điều khiển cho điểm thu đó từ xa. Tác vụ điều khiển bao gồm chọn luồng âm thanh: file audio - để đẩy trực tiếp vào phần mềm streaming, hoặc chọn luồng âm thanh từ sound card, được lấy từ Microphone của PC gắn liền với máy thu

Internet radio đặt tại điểm thu. Nếu lựa chọn lấy qua sound card, phần mềm sẽ gửi tin nhắn cho máy thu để máy thu chuyển sang hoạt động với nguồn âm thanh từ soundcard gắn kèm. Sau khi lựa chọn nguồn âm thanh, việc tiếp theo là điều khiển bật tắt, tăng giảm âm lượng cho thiết bị. Sơ đồ khối module phần mềm được thể hiện trong hình 3.3 bên dưới đây.



Hình 3.3. Mô đun phần mềm điều khiển bật tắt và âm lượng điểm thu

Phần trên đã trình bày các nội dung phân tích và thiết kế mô đun điều khiển phát thanh trong máy chủ phát sóng, với hai chức năng chính là thu thập hiển thị danh sách máy thu, bao gồm các yêu cầu chức năng, kiến trúc tổng thể, và luồng hoạt động của từng thành phần phần mềm. Trong mục tiếp theo chúng ta sẽ tìm hiểu về module khác.

3.2.2. Module phần mềm lập lịch phát sóng

Module phần mềm lập lịch phát sóng nằm trong phần mềm quản lý hệ thống máy chủ phát sóng: Module này đáp ứng được hết yêu cầu của đề tài và đảm bảo được sự an toàn, ổn định, bảo mật khi hoạt động. Một điều quan trọng khác là hệ thống phần mềm phải hoàn toàn tương thích với quy trình hoạt động của hệ thống truyền thanh không dây đồng nhất 3 cấp. Một số tính năng của module phần mềm lập lịch là: Phần mềm có thể thêm/sửa/xóa các lịch phát sóng, sau đó lựa chọn thiết bị đầu cuối, lựa chọn thời gian phát kênh, lựa chọn luồng (nguồn) audio và thiết lập lịch phát. Module có thể thiết lập cho một hay nhiều thiết bị đầu cuối cùng lúc.

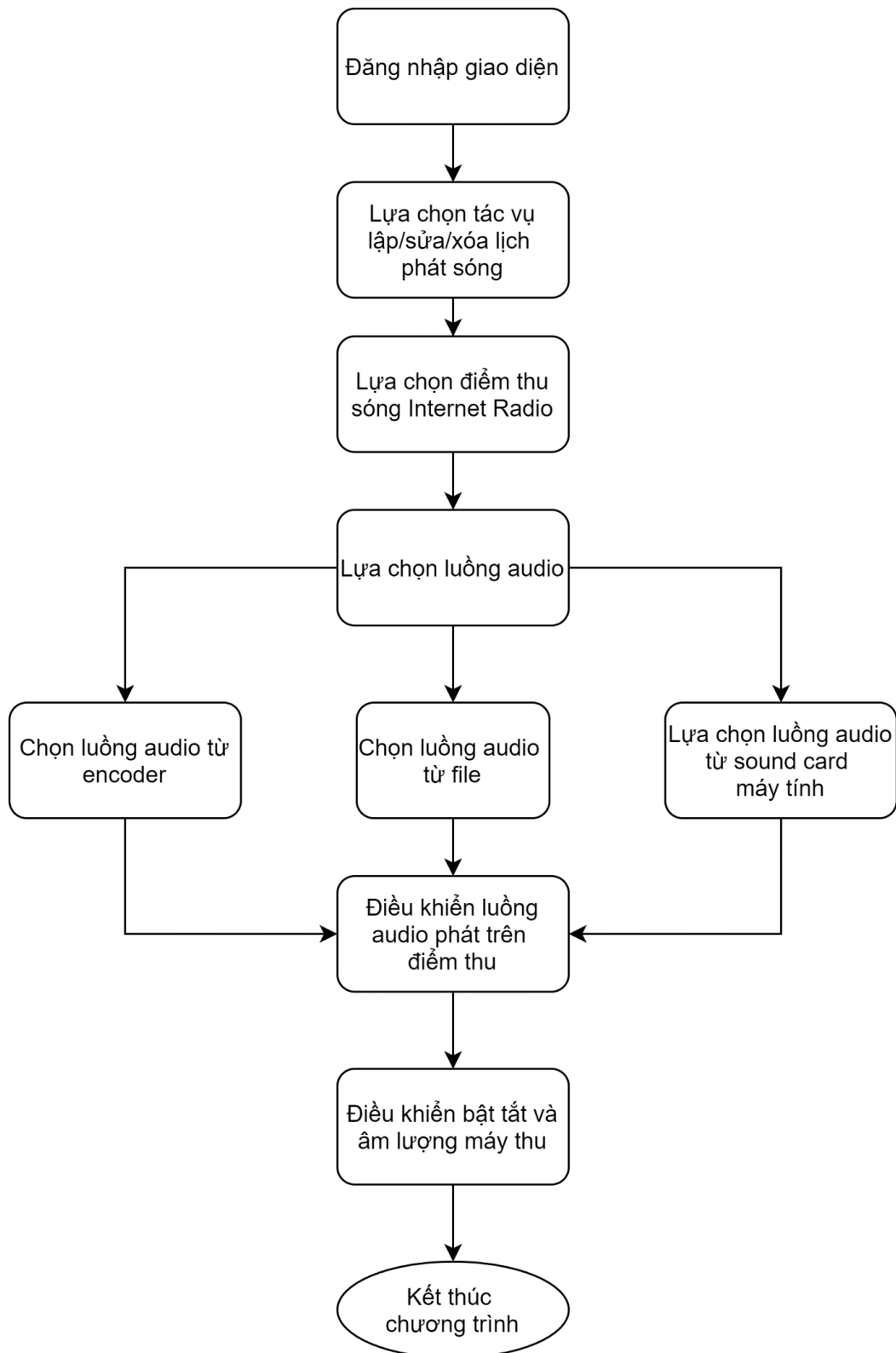
Yêu cầu chung của module phần mềm tạo lịch phát sóng là phải có các chức năng quản lý lịch phát sóng, quản lý đối tượng của mỗi lịch và nội dung phát sóng:

- Đăng nhập phần mềm với tài khoản được phân quyền
- Tạo lịch phát sóng
- Xóa, chỉnh sửa lịch phát sóng
- Hiển thị các lịch phát sóng, có thể sắp xếp theo thời gian
- Lựa chọn thiết bị đầu cuối (kết quả được trả về từ công việc 3.2.1)
- Xây dựng tính năng lựa chọn luồng audio đến từng điểm phát (sau khi đã tạo lịch phát sóng). Luồng audio được hiểu là nguồn phát audio: từ file audio có sẵn hoặc từ micro cắm vào sound card của máy tính kết nối với máy thu. Phần công việc này được tích hợp từ tính năng trong mục 3.2.1 (đã giới thiệu trên).

- Dừng phát sóng
- Đảm bảo tốc độ bật tắt theo thời gian thực
- Có khả năng chống bị hack tự bật tắt thiết bị trái phép

Hình 3.4 biểu diễn kiến trúc tổng thể lập lịch phát sóng. Khi tạo lịch, dữ liệu sẽ được lưu trong bảng trong cơ sở dữ liệu. Dữ liệu bao gồm điểm phát, thời gian phát, ngày giờ cụ thể và tùy chọn 03 nội dung phát sóng. Về cơ bản đây là phần mềm làm việc trên server, nhưng hỗ trợ tương tác trực tiếp đến Client. Tức là máy có thể setup

làm việc trên máy tính tại các trạm cuối, dùng để đặt lịch cho thiết bị thu phát Internet Radio đầu cuối.

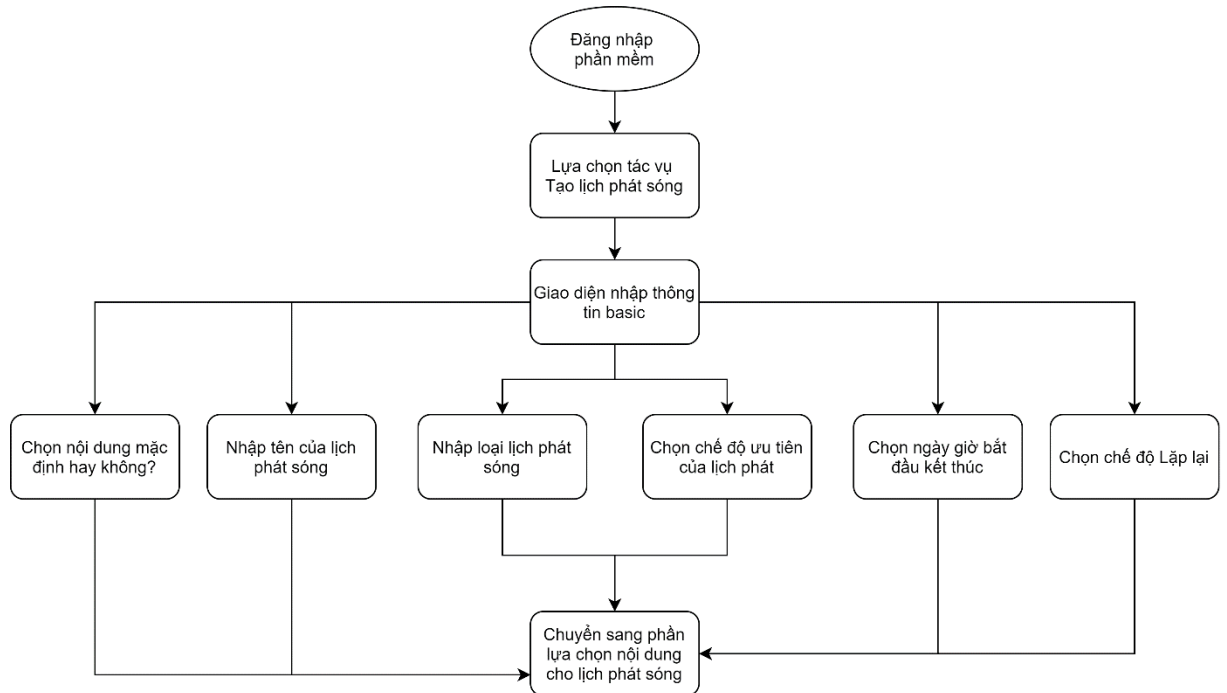


Hình 3.4. Kiến trúc tổng thể mô đun lập lịch phát sóng

Sau khi có danh sách các lịch phát sóng, việc hiển thị sẽ được tùy chọn theo ID hoặc IP máy hoặc thời gian lập lịch. Đây có thể là yêu cầu khi hệ thống vận hành thực

tế. Các lịch sẽ được tùy chọn thiết lập ở chế độ chạy tự động theo giờ hoặc quản lý có thể khởi động bất cứ khi nào có nhu cầu bằng cách chỉnh sửa thời gian phát.

Các tác vụ lựa chọn điểm thu được gọi ra từ các api của backend, là kết quả của công việc đã được thực hiện trong mục 3.2.1. Các giao diện lựa chọn luồng audio vẫn sẽ giữ nguyên như kết quả trước.



Hình 3.5. Kiến trúc chi tiết của mô đun phần mềm tạo lịch phát sóng

Mục vừa rồi đã trình bày các nội dung phân tích và thiết kế mô đun lập lịch phát sóng tự động, cho một hay nhiều máy, với hai chức năng chính là lập/sửa/xóa lịch phát sóng và thiết lập nội dung cho lịch phát sóng ứng với một điểm hay nhiều điểm thu phát cuối. Nội dung chi tiết bao gồm các yêu cầu chức năng, kiến trúc tổng thể, và luồng hoạt động của từng thành phần phần mềm. Phần tiếp theo chúng ta tìm hiểu về máy thu Internet Radio và cách thức chứng thực kết nối giữa máy chủ phát sóng và máy thu Internet Radio.

3.3. Máy thu Internet Radio

3.3.1. Thiết kế, chế tạo máy thu

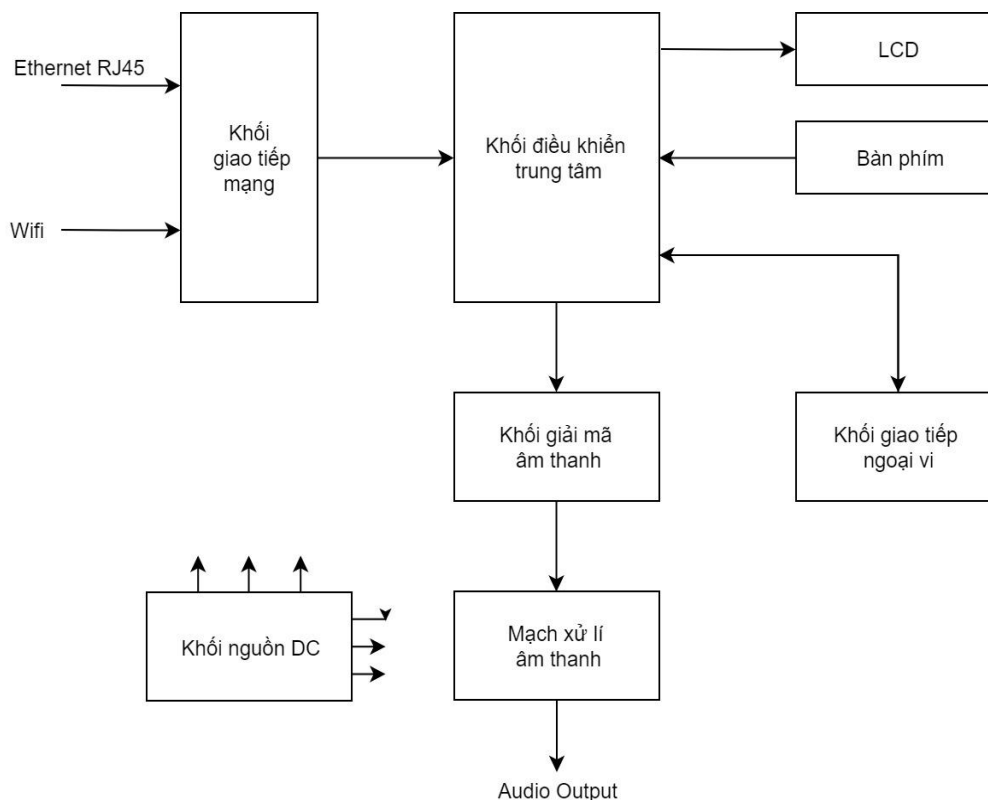
Nội dung các bản tin được phát đi từ máy chủ phát sóng, sau đó sẽ được thu bởi máy thu Internet Radio. Máy thu Internet Radio sẽ được đặt tại cả 3 cấp tỉnh, huyện, xã, phía trước các máy phát FM. Tại cấp huyện, máy thu Internet Radio sẽ được đặt gần máy phát FM công suất vừa (500W) để phát qua an-ten cấp huyện. Tại cấp xã, máy thu Internet Radio sẽ được đặt gần máy phát FM công suất nhỏ (50W) để phát

qua an-ten cáp xã đến các điểm đầu cuối. Do tính quan trọng của máy thu Internet Radio trong hệ thống truyền thanh không dây đồng nhất 3 cấp, để đảm bảo an toàn thông tin, nhóm thực hiện đề tài sẽ nghiên cứu, thiết kế, xây dựng, chế tạo từ phần cứng đến phần mềm. Chi tiết các tính năng của Internet Radio cần đáp ứng như sau:

Máy thu Internet Radio phải đảm bảo hoạt động 24/7, trong các tình huống bình thường và bất thường. Máy hoạt động trong điều kiện kết hợp với mạng internet (mạng IP VPN hoặc mạng Internet thông thường).

Máy thu Internet Radio có phần chính là máy tính nhúng Linux, có thể giao tiếp qua wifi và ethernet, có thể hiển thị thông tin sử dụng LCD.

Hỗ trợ giao tiếp với thiết bị ngoại vi và hỗ trợ việc điều khiển từ xa thông qua máy chủ phát sóng



Hình 3.6: Sơ đồ khối hệ thống máy thu Internet Radio

Trong hệ thống truyền thanh không dây đồng nhất 03 cấp, máy thu Internet Radio là rất quan trọng. Nó sẽ được thiết kế, lập trình để liên tục kết nối đến máy chủ phát sóng (streaming audio) qua Internet, VPN... Nó có vai trò như thiết bị đầu cuối, kết nối đến máy chủ, trong một hệ thống gần giống như Internet of Things. Chúng ta cũng đã thấy rõ công nghệ, sự phát triển của nó trên thế giới cũng như vai trò quan trọng của nó trong hệ thống truyền thông không dây đồng nhất 03 cấp hiện nay.

3.3.2. Module phần mềm chứng thực kết nối giữa máy chủ phát sóng và máy thu Internet Radio

Xác thực là một tính năng quan trọng đối với ứng dụng phần mềm vì để bảo mật dữ liệu của hệ thống và chỉ cho phép người dùng truy cập, chúng ta cần biết những người dùng đó là ai. Dữ liệu có thể chỉ đơn giản bao gồm dữ liệu cá nhân mà người dùng của bạn cung cấp, nội dung trên cơ sở dữ liệu mà họ truy cập để đọc hay chỉnh sửa, hoặc có thể là một kiến trúc backend mà hệ thống sử dụng để giám sát hoạt động của chính hệ thống.

Như trong các mục công việc trước đã giới thiệu về công nghệ radio số mới (truyền phát qua Internet) cho phép truyền dữ liệu giữa server đến các clients (điểm thu phát cuối). Một vấn đề đặt ra là phải xác thực các thiết bị thu phát cuối (Internet Radio) để đảm bảo đường truyền an toàn và server không bị tấn công. Việc xây dựng module phần mềm xác thực kết nối giữa máy chủ phát sóng và các máy thu là rất cần thiết. Ngoài việc xác thực kết nối vật lý, việc xây dựng tính năng tạo người dùng để xác thực người dùng cũng rất quan trọng. Công việc này sẽ được thực hiện trong mục công việc 2, tuy nhiên nhóm phát triển phần mềm cũng đưa luôn tính năng đó vào phần mềm này để đảm bảo an toàn hệ thống. Một điều quan trọng khác là hệ thống phần mềm phải hoàn toàn tương thích với quy trình hoạt động của hệ thống truyền thanh không dây đồng nhất 3 cấp. Module phần mềm có thể được cài đặt trên hệ thống riêng biệt (server riêng) hoặc cài trực tiếp lên máy chủ phát sóng.

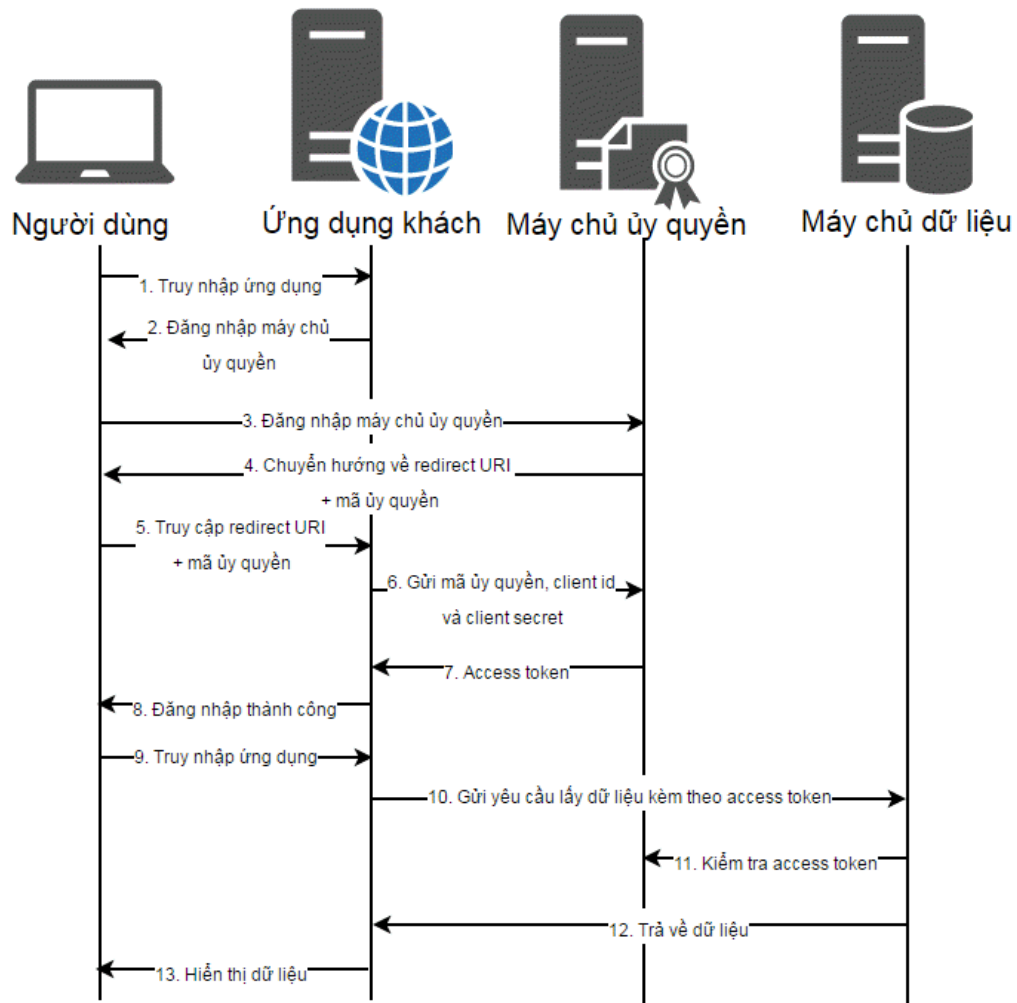
Yêu cầu chức năng:

Các nhân viên của các trạm phát thanh cấp xã cần có tài khoản để truy cập lên server, và phía server phải đảm bảo kết nối này được an toàn, bảo mật:

- Đảm bảo kết nối theo chuẩn OAuth2
- Cho phép tạo người dùng và xác thực người dùng khi truy cập
- Gán người dùng vào hệ thống, phân quyền cho người dùng với các thiết bị tương ứng.

Yêu cầu phi chức năng:

- Có khả năng chống bị hack với những bản nâng cấp tính năng tiếp theo.



Hình 3.7. Sơ đồ tuần tự của việc xác thực clients

Hình 3.7 biểu diễn sơ đồ tuần tự của các kết nối đến hệ thống máy chủ phát sóng. Đầu tiên người dùng truy cập đến server thông qua giao diện website, thông tin sẽ được xác thực trên máy chủ ủy quyền, ở đây chính là một module phần mềm độc lập trong hệ thống, cho phép liên kết với cơ sở dữ liệu để xác thực người dùng.

Sau khi truy cập được xác thực là thành công, server sẽ trả về dữ liệu cho người dùng, cho phép người dùng tương tác với hệ thống. Cũng theo quy trình tương tự, máy thu Internet Radio cũng sẽ gửi các yêu cầu xác thực từ phía client đến phía server, với mã ID đi kèm một token đã được mã hóa. Phía server sẽ kiểm tra, nếu trong phần setting có bật chế độ xác thực thiết bị đầu cuối thì server sẽ xác thực token.

Quy trình xác thực kết nối vật lí có thể thực hiện như sau:

Clients gửi yêu cầu kết nối đến server streaming

Server streaming kiểm tra cài đặt hệ thống. Nếu hệ thống mở, server cho phép kết nối, nếu hệ thống “đóng”, server sẽ yêu cầu gửi mã xác thực (hoặc mã xác thực có thể được gửi kèm ID của clients khi gửi yêu cầu).

Nếu xác thực OK, phía server sẽ cho phép kết nối.

Quy trình này có thể hoặc không sử dụng server riêng tư để kiểm tra xác thực trong các bước trên.

Sau khi kết thúc quy trình xác thực, dữ liệu sẽ được truyền từ server streaming đến các clients thông qua các giao thức trong tiêu chuẩn streaming audio. Do server không lưu giữ bất kỳ thông tin nào của request trước. Nên mỗi request gửi lên server đều phải phải chứng thực lại, mặc dù là request của cùng một user đã được chứng thực. Điều bất tiện này được giải quyết bằng cách đơn giản theo quy trình 02 bước:

Xác thực một user (thường là request đầu tiên).

Lưu giữ đăng nhập (cho các request phía sau).

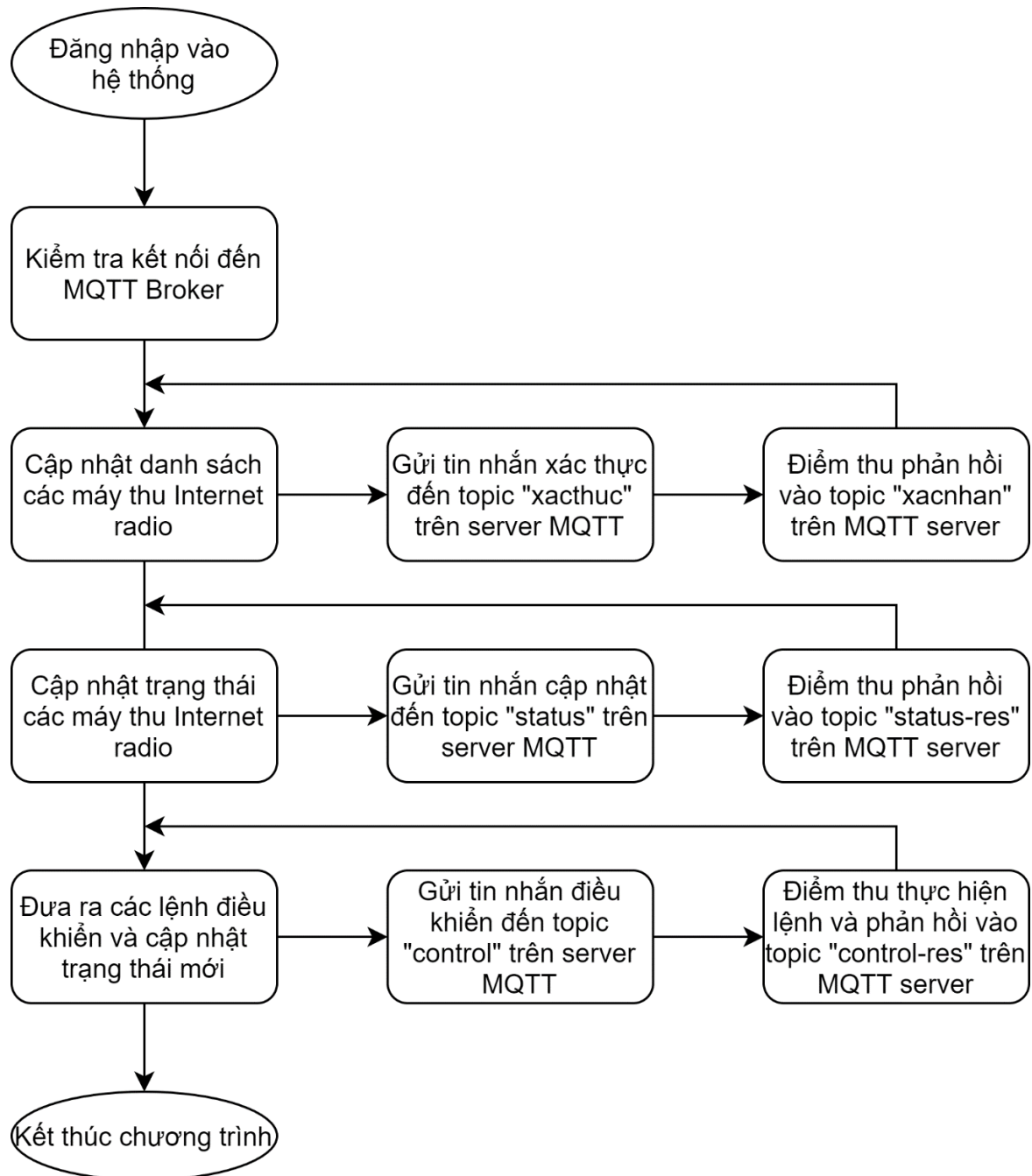
Mục trên đã trình bày các nội dung phân tích và thiết kế mô đun xác thực kết nối giữa máy chủ phát sóng và máy thu internet radio, cũng như cách xác thực kết nối giữa người dùng phía clients đến server streaming. Nội dung chi tiết bao gồm các yêu cầu chức năng, kiến trúc tổng thể, và luồng hoạt động của từng thành phần phần mềm.

3.3.3. Module phần mềm tương tác với máy thu Internet Radio từ xa

Module phần mềm tương tác với máy thu Internet Radio từ xa nằm trong phần mềm quản lý hệ thống máy chủ phát sóng: Module này cần đáp ứng được hết yêu cầu của đề tài và đảm bảo được sự an toàn, ổn định, bảo mật khi hoạt động.

Các tác vụ chi tiết cho việc tương tác với thiết bị thu Internet Radio được trình bày chi tiết trong hình 3.8. Việc xây dựng hệ thống tương tác (điều khiển và nhận phản hồi) từ xa, sử dụng nguyên lý hoạt động như xây dựng hệ thống IoT, với khác biệt là các thiết bị điều khiển là các máy thu Internet radio.

Ngay khi người dùng đăng nhập vào hệ thống, danh sách thiết bị và trạng thái hiện nay của thiết bị đó cũng sẽ được cập nhật thời gian thực lên hệ thống.



Hình 3.8. Sơ đồ khối chi tiết mô đun tương tác với máy thu Internet radio

Sau khi người dùng lựa chọn điểm thu sóng trong danh sách các điểm thu, bước tiếp theo là các tác vụ điều khiển cho điểm thu đó từ xa. Tác vụ điều khiển bao gồm bật tắt luồng âm thanh ra loa (trong trường hợp máy phát audio gắn trực tiếp với loa), hoặc bật tắt nguồn máy phát FM (tương đương với bật tắt toàn bộ cụm loa của một xã – vì trong dự án, mỗi xã chỉ được cấp 01 bộ thu Internet radio, hoặc bật tắt bộ phát mã RDS – tùy yêu cầu bảo mật của hệ thống).

Dữ liệu được gửi theo topic xác định sẵn trong Broker MQTT. Giai đoạn thu thập dữ liệu từ các máy thu, thông tin về máy thu sẽ được đối chiếu và so sánh với dữ

liệu trong Database. Chỉ những dữ liệu được xác thực mới được hiển thị lên danh sách các thiết bị thu sóng.

Nếu dữ liệu máy thu chưa tồn tại (danh sách máy thu trong Database chưa có) thì dữ liệu mới sẽ được chèn vào trong Database. Dữ liệu sau khi được thu thập sẽ được gửi thời gian thực lên Frontend để hiển thị trên giao diện dropdown list.

Đầu vào: Dữ liệu về user đang đăng nhập và danh sách các điểm thu tương ứng.

Xử lý: Trích xuất thông tin các điểm thu, so sánh đối chiếu trong database và lưu dữ liệu vào database xuất hiện dữ liệu mới. Đối chiếu quyền điều khiển các điểm thu với user tương ứng. Chỉ hiển thị những thiết bị mà user được gán quyền.

Đầu ra: ID hoặc IP của điểm thu, hiển thị dạng danh sách trên giao diện phần mềm điều khiển phát thanh.

Mô đun hiển thị trạng thái thiết bị và điều khiển luồng audio:

Người dùng chọn máy thu và toàn bộ dữ liệu từ máy thu sẽ được đổ lên giao diện “Điều khiển máy thu từ xa” của Frontend. Giai đoạn điều khiển từ xa cần được thực hiện theo thời gian thực. Dữ liệu điều khiển và phản hồi đều được thực hiện thông qua Broker message MQTT của bên thứ 3.

Đầu vào: Trạng thái hiện tại của một máy thu đã được lựa chọn

Xử lý: Xử lý dữ liệu trạng thái điểm thu, các luồng audio hiện tại đang có, trạng thái kết nối các thiết bị ngoại vi hiện tại (máy FM, RDS). Tiếp nhận các thao điều khiển, xử lý các tác vụ và đẩy các lệnh điều khiển lên các topic tương ứng. Ngay khi có lệnh điều khiển, lịch sử điều khiển sẽ được lưu trữ vào log file để đảm bảo an toàn và minh bạch trong quá trình phát hiện lỗi nếu có của hệ thống. Tiếp theo dữ liệu được phản hồi sẽ được lưu vào log và database sau khi kết thúc quá trình điều khiển (người dùng nhấn nút OK).

Đầu ra: Hiển thị thông tin trạng thái mới của thiết bị sau khi điều khiển trên cửa sổ phần mềm.

Trong luồng dữ liệu điều khiển, các tín hiệu điều khiển được gửi lên Broker, từ đó được trung chuyển đến các điểm cuối, sau đó các máy phát thực hiện điều khiển thiết bị và phản hồi lại theo chiều ngược lại. Dữ liệu sau khi phản hồi sẽ được cập nhật lên giao diện điều khiển để người quản lý nắm rõ.

3.3.4. Module phát thanh bản tin khẩn cấp

Hệ thống Phát thanh Khẩn cấp là một hệ thống báo công cộng trên toàn quốc gia, hoặc toàn tỉnh, hoặc theo một huyện – xã được chọn. Đây thường được dùng khi chính quyền địa phương muốn gửi đi những thông tin khẩn cấp quan trọng, chẳng hạn như các cảnh báo về thời tiết hoặc bạo động, đến cho các cộng đồng bị ảnh hưởng thông qua đài phát thanh (radio). Các bên tham gia trong Hệ thống Phát thanh Khẩn cấp – nhà đài phát sóng radio, nhà cung cấp nội dung radio và hệ thống thiết bị thu phát đầu cuối. Hệ thống hoạt động khi người có quyền hạn trong hệ thống sẽ ra lệnh phát sóng khẩn cấp một bản tin trong hệ thống. Phần lớn các cảnh báo trong Hệ thống Phát thanh/Cảnh báo Khẩn cấp là từ Cơ quan Khí tượng thủy văn để đáp ứng cho các sự kiện thời tiết cực đoan, nhưng cũng có ngày càng nhiều các báo động được gửi đi từ cơ quan chính quyền khi muốn cảnh báo dịch bệnh hay bạo loạn. Trong quá trình triển khai tại Đắk Lắk, tính năng khẩn cấp mà Đài phát thanh Tỉnh yêu cầu là: Cảnh báo lũ quét, cảnh báo bạo động và dịch bệnh. Trong giai đoạn cuối năm 2019, bên Trung Quốc xuất hiện dịch bệnh NCoV, đây cũng là một vấn đề cấp thiết, cần được cảnh báo rộng rãi đến người dân, và đó là lúc hệ thống Phát thanh Khẩn cấp được sử dụng.

Một điều quan trọng khác là hệ thống phần mềm phát thanh khẩn cấp phải hoàn toàn tương thích với quy trình hoạt động của hệ thống truyền thanh không dây đồng nhất 3 cấp. Một số tính năng của module phần mềm lập lịch là: Phần mềm có thể phân loại các luồng (nguồn) audio/tin bài phát sóng và thiết lập các mức độ ưu tiên khác nhau của các lịch phát sóng. Module này có thể kết hợp với module phần mềm thiết lập lịch cho một hay nhiều thiết bị đầu cuối cùng lúc để có thể phát bản tin khẩn cấp trên nhiều địa điểm cùng lúc. Việc này có thể thực hiện được dễ dàng bằng cách thay đổi độ ưu tiên của luồng audio trong module phần mềm lập lịch. Khi phát bản tin khẩn cấp, chỉ cần nâng mức độ ưu tiên lên cao nhất, sau đó thiết lập lịch phát sóng là “ngay lập tức”, thì bản tin khẩn cấp sẽ được phát ngay lúc đó và ghi đè lên mọi bản tin khác trên đó.

Yêu cầu chung của module phần mềm phát thanh bản tin khẩn cấp là phải có các chức năng phát sóng các bản tin “ngay lập tức” cho một địa điểm – vùng dân cư (điểm đầu cuối) nhất định. Mô đun phần mềm này hoạt động kết hợp với mô đun lịch phát sóng, bao gồm thời gian, địa điểm phát và nội dung phát sóng. Nội dung phát sóng ở đây chính là bản tin khẩn cấp

- Đăng nhập phần mềm với tài khoản được phân quyền cho phép chạy bản tin khẩn cấp.

- Kết hợp với module tạo lịch phát sóng, cho phép chỉnh sửa lịch phát sóng với một cụm thiết bị đầu cuối chọn trước.

- Thêm nội dung bản tin khẩn cấp.

- Lựa chọn mức độ ưu tiên cao nhất khi phát sóng bản tin khẩn cấp. Mặc định lựa chọn khi mức độ ưu tiên cao nhất, thời gian phát sóng sẽ là ngay lập tức.

Các yêu cầu phi chức năng cần thoả mãn bao gồm:

- Đảm bảo các lịch phát sóng phải hoạt động theo thời gian thực

- Lựa chọn chính xác cụm thiết bị đầu cuối (điểm cuối) cần phát sóng khẩn cấp

- Lưu lại log và lịch sử phát sóng khẩn cấp.

Dữ liệu quyền ưu tiên được nhập từ bước đầu tiên, từ form khi tạo lịch. Về cơ bản, luồng hoạt động sẽ giống như luồng hoạt động của quy trình tạo lịch. Mục tạo chương trình phát thanh khẩn cấp chỉ là đưa thêm quyền ưu tiên và một số tùy chọn trên frontend (âm lượng, thời gian phát...) tương ứng với quyền ưu tiên cấp cao nhất – trường hợp khẩn cấp và xử lý backend ghi đè các luồng audio của chương trình đang phát sóng với luồng audio có quyền ưu tiên mức khẩn cấp. Quyền ưu tiên của lịch phát sóng sẽ được nhập ngay từ form tạo lịch. Quyền ưu tiên mức độ khẩn cấp (cao nhất) sẽ kéo theo các giá trị default của thời gian phát (ngay lập tức). Dữ liệu này sẽ lưu vào bảng trong cơ sở dữ liệu. Bảng dữ liệu chứa toàn bộ thông tin của lịch phát sóng khẩn cấp: tên lịch phát sóng, loại lịch phát sóng, chế độ ưu tiên, ngày phát, thời lượng phát sóng, chế độ lặp lại (hàng ngày), người kích hoạt lịch và cuối cùng là nội dung phát sóng. Ở đây có chú ý về chế độ ưu tiên bao gồm 255 mức ưu tiên từ 1 đến 255 theo thứ tự 1 là mức ưu tiên cao nhất. Trong đó, những trường hợp khẩn thì tin tức sẽ được đánh mã ưu tiên cao nhất và sẽ được phát sóng đè lên các chương trình đang được phát hiện nay tại điểm thu phát cuối.

Chỉ có người dùng có quyền mới được tạo lịch phát sóng với quyền ưu tiên mức độ cao nhất. Việc này triển khai trong thực tế cũng cần phụ thuộc vào yêu cầu của bên đài phát thanh Tỉnh để đưa ra cấu hình hay phân quyền cho hợp lí.

Sau mỗi lần phát thanh khẩn cấp, dữ liệu sẽ được cập nhật vào trong bảng dữ liệu và sẽ được gửi thời gian thực lên Frontend để hiển thị trên giao diện thống kê, báo

cáo. Các tác vụ sắp xếp, hiển thị, tìm kiếm cũng sẽ được thực hiện trực tiếp trên Frontend trong khi số lượng các lần phát sóng khẩn cấp trở lên nhiều hơn.

Trong mỗi lịch sử, nhân viên quản lý sẽ chọn một hoặc nhiều máy thu và để thiết lập tin bài phát thanh khẩn cấp cho chỉ 1 điểm thu phát hay nhiều điểm thu phát. Tiếp theo đó là quy trình chọn nội dung phát sóng, chọn luồng audio – đã được trình bày trong mục công việc trước đây.

- Đầu vào: Dữ liệu các lịch phát sóng, thông tin lịch phát, nội dung phát, điểm phát sóng, Quyền ưu tiên của lịch phát khi chọn mức ưu tiên là “khẩn cấp” hoặc mức cao nhất.

- Xử lý: Trích xuất thông tin các lịch phát hiện tại, lịch phát “khẩn cấp” lưu trữ, tiếp theo xử lý luồng audio “khẩn cấp”.

- Đầu ra: Kiểm tra luồng audio khẩn cấp và các điểm thu phát cuối. Luồng stream audio, được sử dụng thông qua phần mềm streaming audio chuyên nghiệp, sẽ được đẩy lên máy chủ phát sóng ngay sau khi được tạo ra.

Mục trên đã trình bày các nội dung phân tích và thiết kế mô phần mềm phát thanh bản tin khẩn cấp, cho một hay nhiều máy, hay cụm máy, với chức năng chính là tạo ra quyền ưu tiên cho lịch phát sóng. Từ đó khi người dùng muốn tạo chương trình phát thanh khẩn cấp, người dùng chỉ việc thiết lập/sửa một lịch phát sóng, thiết lập nội dung cho lịch phát sóng ứng với một điểm hay nhiều điểm thu phát cuối và cuối cùng, quan trọng nhất là thiết lập quyền ưu tiên cho lịch phát sóng đó ở mức cao nhất. Nội dung chi tiết bao gồm các yêu cầu chức năng, kiến trúc tổng thể, và luồng hoạt động của từng thành phần phần mềm phát thanh bản tin khẩn cấp.

3.4. Máy phát mã và giải mã RDS-OTP

Hệ thống truyền dữ liệu vô tuyến **RDS** (Radio Data System) là một công nghệ được phát triển để cung cấp dịch vụ dữ liệu giá trị gia tăng sử dụng cho các trạm phát vô tuyến FM có tần số từ 87.5MHz đến 108 MHz. Mục đích của RDS là làm tăng thêm chức năng của hệ thống truyền dẫn vô tuyến, đặc biệt là khi người sử dụng thu tín hiệu vô tuyến khi đang di động. RDS chuẩn hóa một số loại thông tin được truyền, bao gồm thời gian, mã trạm và thông tin chương trình. Đài phát thanh có thể sử dụng RDS để gửi đi các bản tin quảng bá ngắn gọn cho người sử dụng hiển thị trên màn hình như thông tin thời tiết, giá cả, tình hình giao thông, thông tin quảng cáo. Đặc biệt có thể phát thanh chia theo từng khu vực và nội dung phát thanh không

bị ảnh hưởng. Sóng FM sử dụng băng tần UHF (tần số từ 87.5 tới 108 Mhz) cho phép phủ sóng trong vòng bán kính từ 80 tới 160 km. Trạm phát sóng FM sử dụng phương pháp đa truy nhập theo tần số (FDMA) để chia sẻ băng tần UHF, một trạm phát FM có thể truyền một hoặc nhiều kênh.

Hệ thống này cho phép các trạm phát sóng truyền thêm các loại thông tin thông qua các tín hiệu số được mã hóa, các tín hiệu này sau đó được nhận và hiển thị trên thiết bị thu tín hiệu. Nhờ đó mà có thể hiển thị được trên máy thu tiêu đề, tên ca sĩ hoặc tên bài hát đang phát, các thông tin về giao thông, số điện thoại của nhà quảng cáo,... trong khi vẫn phát các chương trình hiện tại mà không làm ảnh hưởng đến chất lượng của chương trình đang phát.

Một tham số quan trọng khác để đạt được mục đích này là mức xâm nhập của dữ liệu. Mức xâm nhập của dữ liệu càng cao thì dịch vụ dữ liệu càng thô (more rugged); tuy nhiên dưới điều kiện truyền dẫn đa đường, nhiễu ở các kênh âm thanh cũng sẽ tăng lên. Các thử nghiệm nhận thấy sóng mang phụ có độ lệch tối thiểu là ± 1 kHz, và thường được chọn ở mức ± 2 kHz. Tại mức này, không phát hiện thấy nhiễu từ kênh dữ liệu trong quá trình nghe radio.

Bộ phát mã tín hiệu RDS hay còn gọi là tín hiệu điều khiển, sẽ phát 1 tín hiệu điều chế chung với sóng cao tần. Sau đó tới máy thu sẽ được giải mã để điều khiển tắt mở *cum thu FM* từ xa hoặc chống nhiễu khi có những tín hiệu lạ cùng tần số phát.

RDS có khả năng cung cấp nhiều dịch vụ, nhưng những dịch vụ này thường được các đài truyền hình khai thác, đặc biệt là ở Pháp. Trong số các dịch vụ phổ biến nhất, tác giả tìm thấy:

- PS (Dịch vụ chương trình): Tên của trạm, bao gồm tám ký tự chữ và số, có thể được hiển thị trên màn hình máy thu. Trừ những trường hợp đặc biệt, tất cả các trạm đều cung cấp dịch vụ này. Tiêu chuẩn RDS nói rằng tám ký tự phải được cố định và thể hiện tên của trạm 6. Trên thực tế, một số radio đã chuyển hướng dịch vụ này để truyền tải thông tin động. Tại Pháp, CSA cấp phép cho thử nghiệm thực hành này cho đến cuối năm 2009. Tuy nhiên, RDS bao gồm một dịch vụ phù hợp với thông tin động, radiotexte (xem infra).
- AF (Tần suất thay thế): Các máy phát phát danh sách tần số của các máy phát lân cận của cùng một trạm. Do đó, radio xe hơi có thể tìm kiếm tần số

tốt nhất có sẵn. Do đó, bạn có thể nghe cùng một trạm từ đầu này sang đầu kia mà không thay đổi tần số theo cách thủ công (tần số được "tải xuống" vào RAM của radio trên ô tô).

- CT (Giờ đồng hồ): RDS cho phép truyền thời gian, và do đó cài đặt đồng hồ của máy thu. Dịch vụ này được cung cấp bởi nhiều trạm, nhưng không có gì đảm bảo độ tin cậy của thời gian truyền (một cách tốt cho các trạm là đồng bộ hóa bộ mã hóa RDS trên đồng hồ điều khiển vô tuyến, ví dụ như trên máy phát DCF77 của Frankfurt ở Đức Kopitz 2).
- TP (Chương trình giao thông)/TA (Thông báo giao thông): TP là một lá cờ cho biết liệu trạm nhận được có khả năng đưa ra thông báo đường bộ hay không. Hầu như tất cả các đài phát hành cờ này, ngay cả khi họ không bao giờ phát sóng trong thực tế quảng cáo đường bộ.
- EON (Mạng khác nâng cao): Thông tin EON được tham chiếu chéo giữa các chương trình khác nhau thuộc cùng một mạng. Mỗi trạm phát các tham chiếu của các trạm khác trong mạng: tên (PS), mã nhận dạng (PI), tần số (AF), loại chương trình (PTY), phổ biến thông tin giao thông (TP/TA). Điều này cho phép người nhận chuyển sang trạm khác khi quảng cáo trên đường được phát. Việc chuyển đổi chỉ kéo dài thời gian phát sóng thông báo; người nhận sau đó tính toán lại trên chương trình gốc. Ví dụ, ở Pháp, các bộ đàm của nhóm Radio France đề cập đến nhau, cũng như 107,7 MHz, tần số đường cao tốc. Do đó, khi một người lái xe nghe một trong những chiếc radio này, anh ta có thể hưởng lợi từ thông tin giao thông được phát trên bất kỳ thiết bị nào khác.
- Hiện thị văn bản radio trong đài phát thanh trên xe hơi: khẩu hiệu của trạm KBPI (khu vực Denver), "KBPI Rocks the Rockies".
- RT (Văn bản vô tuyến): Các radiotexte cho phép khuếch tán các văn bản thông qua RDS. Các văn bản trong câu hỏi sau đó có thể được hiển thị theo yêu cầu trên màn hình máy thu. Ví dụ như radiotexte được sử dụng để truyền tải các tiêu đề của các chương trình hoặc tác phẩm âm nhạc đang được phát sóng.
- PTY (Loại chương trình) và PTYN (Tên loại chương trình): Bạn có thể chỉ định loại chương trình phát từ 32 loại đặt trước (tính năng PTY). Một số

máy thu cho phép quét chọn lọc các trạm được lưu trữ, tùy thuộc vào loại chương trình bạn thích. Một số trạm liên tục sửa đổi mã PTY của họ để phù hợp nhất với lượng khí thải của họ, nhưng những trạm khác không muốn chỉ định loại chương trình để chúng được đưa vào thường xuyên trong các lần quét. Nhờ dịch vụ liên kết PTYN, về mặt lý thuyết có thể tinh chỉnh loại chương trình bằng cách phát hành một tiêu đề trên tám ký tự (ví dụ: PTY tương ứng với loại "thể thao" chung, PTYN có chứa văn bản "bóng đá"). PTYN không được sử dụng trong thực tế.

- TMC (Kênh tin nhắn giao thông): RDS hiện là kênh truyền tải chính cho dữ liệu thông tin lưu lượng có cấu trúc TMC.

Dịch vụ bổ sung:

RDS có thể được sử dụng cho các mục đích khác: truyền dữ liệu công cộng (TDC, kênh dữ liệu minh bạch) hoặc riêng tư (IH, ứng dụng nội bộ), phân trang , các dịch vụ công khai khác và đăng ký hợp lệ (ODA, ứng dụng dữ liệu mở).

Mã OTP là từ viết tắt của One Time Password. Có nghĩa là mật khẩu sử dụng một lần. Mã xác thực OTP là một chuỗi số hoặc một chuỗi kết hợp cả số với ký tự. Nhưng khác mật khẩu thông thường, mã xác thực OTP được tạo ra ngẫu nhiên không phải từ người dùng, chỉ sử dụng được một lần và sau đó không còn tác dụng. Thậm chí, thời hạn của mật khẩu OTP thường rất ngắn, có thể chỉ sau 30 giây, 60 giây hay một vài phút, nó sẽ vô tác dụng và lại được thay thế bằng mã mới. OTP sẽ giảm thiểu nguy cơ bị đánh cắp dữ liệu, cung cấp sự bảo vệ tốt hơn nhiều cho các tài khoản ngân hàng trực tuyến, mạng công ty và các hệ thống khác có chứa dữ liệu nhạy cảm. Nó cung cấp kỹ thuật bảo mật nâng cao hơn so với mật khẩu tĩnh (Không thay đổi qua các phiên đăng nhập khác nhau). OTP hoạt động thông qua các thuật toán ngẫu nhiên, luôn được tạo mới và ngẫu nhiên với mỗi phiên đăng nhập hoặc giao dịch. Vì vậy, tin tặc hay cracker không thể đoán được mật khẩu kế tiếp.

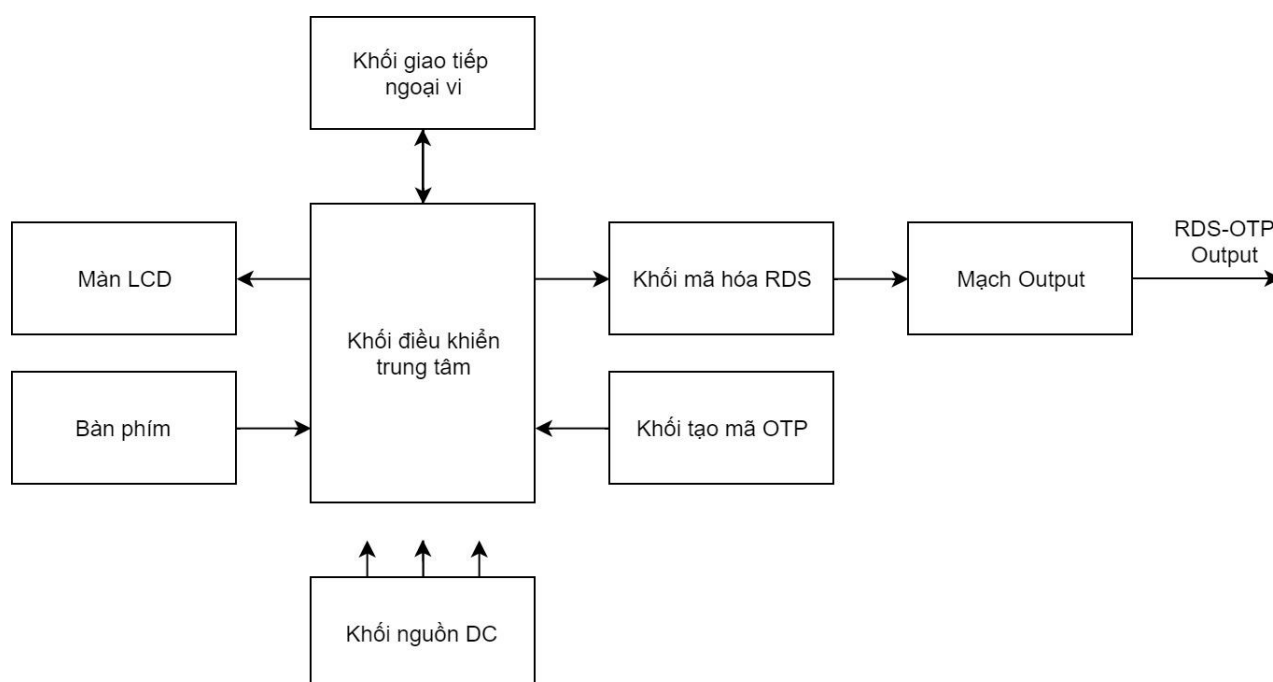
Ưu điểm của công nghệ OTP

- An toàn: Giải quyết tốt các vấn đề giả mạo, đánh cắp, Key logger. Đối với hai yếu tố xác thực, thiết bị này có thể được kết hợp với một mã PIN hoặc mật khẩu.
- Dễ dàng sử dụng: Việc nhận dạng và xác thực được thực hiện trong vài giây tránh được nguy cơ bị lỗi khi gõ các mã OTP dài qua các mã từ một thiết bị

chứng thực vào một máy tính (Ví dụ OTP Token sử dụng màn hình hiển thị). Nó hoạt động với tài nguyên và đăng nhập được trên tất cả các nền tảng máy tính, và trình duyệt không cần phần mềm cài đặt Client. Nhanh chóng và tích hợp dễ dàng vào bất kỳ ứng dụng web nào (Windows, Linux, Mac, Internet Explorer, Firefox,...).

- Linh hoạt: Người dùng dễ dàng sử dụng cho các máy tính khác nhau và dễ mang theo bên mình.

Sơ đồ khối máy phát mã RDS-OTP như hình dưới đây:



Hình 3.9: Sơ đồ khối máy phát mã RDS-OTP

Lựa chọn giải pháp OTP cho hệ thống truyền thanh không dây

Theo như đã trình bày ở trên, công nghệ OTP mang lại giải pháp hữu ích trong việc bảo mật hệ thống, xác thực người dùng, nhất là trong quá trình đăng ký, đăng nhập vào hệ thống. Tác giả đã nghiên cứu và đề xuất giải pháp áp dụng công nghệ này để xác thực đường truyền để đảm bảo mát phát phát đúng nội dung được cho phép.

Đầu tiên, RDS sẽ cộng mã OTP được gửi đi từ máy phát FM đến máy thu. Việc này được thực hiện bằng cách chèn một bit OTP nhỏ vào trong chuỗi mã hoá dữ liệu của RDS. Mã OTP được tạo ra bởi thuật toán theo thời gian hoặc dựa trên bảng mã có sẵn trên máy phát. Mã này được đồng bộ bằng cách nào đó với mã của máy thu, nên chỉ có máy thu FM mới có thể nhận biết mã này và tránh được kiểu tấn công replay.

Mỗi khi máy phát gửi mã, máy thu sẽ giải mã. Nếu đúng là mã OTP thì máy thu FM lúc này mới đồng ý phát sóng chương trình. Như vậy ở đây hiệu rõ là máy phát

FM và máy thu FM dùng OTP như là một phương thức xác thực, để bật tắt máy phát chứ không phải là kỹ thuật mã hoá tín hiệu trên đường truyền.

Ý tưởng ở đây không phải là mã hoá tín hiệu FM mà là truyền chuỗi OTP xác thực đi kèm với sóng sử dụng công nghệ RDS. Chuỗi mã hoá sẽ được gửi kèm với chuỗi sóng mang và sẽ được xác thực bởi máy thu FM tại các điểm phát cuối. Khi các điểm phát cuối xác thực được chuỗi OTP đó thì mới tiến hành phát sóng. Quá trình này sẽ diễn ra nhanh, và không mang lại cảm giác bị gián đoạn đường truyền. Chuỗi OTP cũng sẽ được thay đổi liên tục bằng thuật toán, do đó có thể tránh được Replay attack trong việc chiếm quyền phát sóng FM. Câu hỏi đặt ra là phải xây dựng hệ thống phần mềm đồng bộ mã OTP giữa máy phát FM tại các huyện, xã và máy thu FM rồi phát ra loa tại các thôn, bản. Chi tiết phần kỹ thuật sẽ được thực hiện trong các mục tiếp theo.

Trong mục trên, nhóm thực hiện đã nghiên cứu lý thuyết về mã hóa OTP: nhằm mục đích tìm hiểu được các nguyên tắc mã hóa OTP và đề ra phương án tích hợp trong hệ thống truyền thông không dây đồng nhất 3 cấp; nghiên cứu lý thuyết xây dựng module phát mã và giải mã OTP, để xây dựng được sơ đồ khối module phát mã và giải mã cũng như đề ra các đặc tính kỹ thuật nhằm phục vụ nội dung thiết kế chế tạo module này khi tích hợp vào hệ thống truyền thông không dây.

3.5. Máy phát FM

FM là viết tắt của (Fryquency Moducation : Điều chế tần số) là điều chế theo phương thức làm thay đổi tần số của tín hiệu cao tần theo biên độ của tín hiệu âm tần, khoảng tần số biến đổi là 150KHz

Sóng FM là sóng cực ngắn đối với tín hiệu Radio, sóng FM thường phát ở dải tần từ 76MHz đến 108MHz. Với mạch điều chế tần số thì sóng mang có biên độ không đổi, nhưng tần số thay đổi theo biên độ của tín hiệu âm tần, khi biên độ tín hiệu âm tần tăng thì tần số cao tần tăng, khi biên độ âm tần giảm thì tần số cao tần giảm. Như vậy sóng mang FM có tần số tăng giảm theo tín hiệu âm tần và giới hạn tăng giảm này là +150KHz và -150KHz , như vậy tần số sóng mang điều tần có dải thông là 300KHZ.

Thí dụ nếu đài tiếng nói việt nam phát trên sóng FM 100MHz thì nó truyền đi một dải tần từ 99,85 MHz đến 100,15 MHz.

Quá trình phát sóng FM:

Điều chế FM là quá trình điều chế tín hiệu tần số thấp(như tín hiệu âm tần, tín hiệu video) vào tần số cao tần theo phương thức => Biến đổi biên độ tín hiệu cao tần theo hình dạng của tín hiệu âm tần => Tín hiệu cao tần thu được gọi là sóng mang. Sóng mang sau khi điều chế cũng được khuếch đại rồi đưa ra Anten để phát xạ truyền đi xa..

Ưu và nhược điểm của sóng FM: Sóng FM có nhiều ưu điểm về mặt tần số, dải tần âm thanh sau khi tách sóng điều tần có chất lượng rất tốt, cho âm thanh trung thực và có thể truyền âm thanh Stereo , sóng FM ít bị can nhiễu hơn so với sóng AM.

Nhược điểm của sóng FM là cự ly truyền sóng ngắn, chỉ truyền được cự ly từ vài chục đến vài trăm Km , do đó sóng FM thường được sử dụng làm sóng phát thanh trên các địa phương

Truyền FM cung cấp chất lượng hoàn hảo và khi một trong các máy phát được sử dụng trong một ngôi nhà và nhận được trên một đài phát thanh có chất lượng tốt, bạn không thể nói nếu người đang thực sự nói chuyện trong phòng kế tiếp hoặc thông qua một liên kết FM, nghe radio.

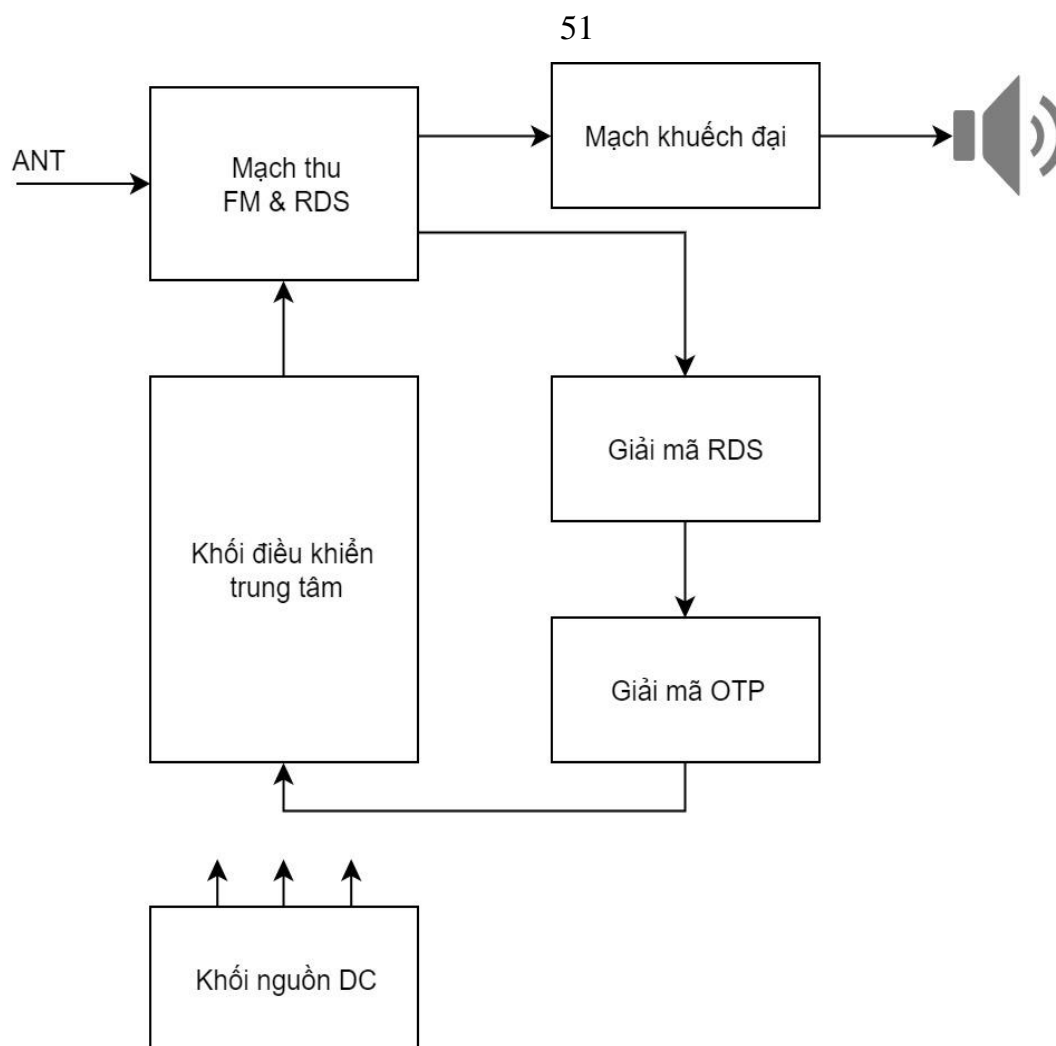
Hệ thống máy phát FM cấp huyện (88-108 MHz/500W) sử dụng công suất 500W phát công suất lớn bao trùm toàn huyện. Hệ thống máy phát FM cấp xã (54-68 MHz/50W) thì dùng công suất nhỏ hơn. Máy phát của huyện và xã không sử dụng chung một tần số, chống bị nhiễu đường truyền. Máy phát đều thích hợp máy phát mã RDS-OTP để truyền dữ liệu liên kết giữa các xã và huyện.

3.6. Thiết bị đầu cuối

Trong hệ thống truyền thanh không dây, thiết bị đầu cuối ở đây là các máy phát tín hiệu qua loa phóng thanh (máy thu FM đặt tại thôn bản, thu tín hiệu từ cấp xã, huyện, tỉnh) và phát trực tiếp qua loa. Thiết bị đầu cuối là các điểm xâm nhập tiềm ẩn cho các mối đe dọa an ninh mạng và cần được bảo vệ chặt chẽ vì chúng thường là mắt xích yếu nhất trong bảo mật mạng.

Quản lý bảo mật thiết bị đầu cuối là gì?

Đây là bộ quy tắc xác định mức độ bảo mật mà mỗi thiết bị kết nối với mạng trong hệ thống phải tuân thủ. Các chương trình giúp bảo vệ thiết bị của hệ thống tránh khỏi việc bị tấn công, bị mất kiểm soát trong quá trình phát sóng nội dung. Bảo mật thiết bị đầu cuối là thuật ngữ được dùng rộng rãi, đề cập đến một số biện pháp bảo mật, nhưng vẫn nằm trong phạm trù bảo mật mạng nói chung



Hình 3.10: Sơ đồ khối máy thu FM tích hợp bộ giải mã RDS-OTP

Với việc áp dụng tổng thể kỹ thuật RDS-OTP ở trên, hệ thống đầu cuối sẽ chỉ bật lên phát tín hiệu nếu nhận ra đúng luồng dữ liệu có mã OTP phù hợp, còn nếu không, hệ thống sẽ ở trạng thái tắt và không phát sóng.

Trong sơ đồ trên là sơ đồ khối máy thu FM tại các thôn bản, đáp ứng được đầy đủ yêu cầu đặt ra, với việc tiếp sóng các tần số phát thanh từ cấp Tỉnh, huyện, xã, tích hợp mạch thu RDS-OTP, kèm bộ giải mã RDS và giải mã OTP để đảm bảo xác thực đường truyền.

3.7. Kết chương

Để xây dựng hệ thống truyền thanh không dây đồng nhất 03 cấp, cần phải làm chủ cả phần cứng và phần mềm hệ thống.

Mục đích trong hệ thống phần mềm là xây dựng hệ thống máy chủ nội dung và máy chủ phát sóng, để nhận nội dung tin bài từ các đơn vị sản xuất và điều khiển luồng nội dung nội dung, sau đó phát các bản tin qua Internet và thu thập số liệu từ các máy thu Internet Radio, thông qua hệ thống sử dụng công nghệ IoT.

Về hệ thống phần cứng, nhóm sẽ chế tạo Máy thu Internet Radio sẽ được đặt tại cả 3 cấp tỉnh, huyện, xã, phía trước các máy phát FM. Tại cấp huyện, máy thu Internet Radio sẽ được đặt gần máy phát FM công suất vừa (500W) để phát qua an-ten cấp huyện. Tại cấp xã, máy thu Internet Radio sẽ được đặt gần máy phát FM công suất nhỏ (50W) để phát qua an-ten cấp xã đến các điểm đầu cuối. Do tính quan trọng của máy thu Internet Radio trong hệ thống truyền thanh không dây đồng nhất 3 cấp, để đảm bảo an toàn thông tin, nhóm thực hiện đề tài sẽ nghiên cứu, thiết kế, xây dựng, chế tạo từ phần cứng đến phần mềm. Để đảm bảo an ninh an toàn phát sóng, đòi hỏi tín hiệu điều khiển phải được kiểm soát và không thể bị tấn công. Việc nghiên cứu chế tạo máy phát mã RDS-OTP phải thỏa mãn 2 điều kiện: Có thể truyền được tín hiệu điều khiển và bảo mật được tín hiệu điều khiển. Tín hiệu truyền bằng sóng RDS, tín hiệu được mã hóa sử dụng OTP. Từ yêu cầu đó, nhóm nghiên cứu phải tiến hành nghiên cứu, phát triển, chế tạo phần cứng và phát triển phần mềm máy phát mã RDS-OTP. Máy thu FM chuyên dụng ở điểm đầu cuối cần phải có tích hợp bộ giải mã RDS-OTP để đảm bảo chất lượng âm thanh và đảm bảo an toàn thông tin. Sau khi thiết kế, chế tạo máy phát mã RDS-OTP để mã hóa tín hiệu được gửi đi từ máy phát FM, để đồng bộ hệ thống, nhóm nghiên cứu phải tiến hành thiết kế, xây dựng và chế tạo từ phần cứng đến phần mềm máy thu FM có tích hợp bộ giải mã RDS-OTP. Chỉ khi tín hiệu, sau khi được giải mã RDS, được kiểm nghiệm mã code OTP chính xác thì âm thanh mới được đi qua mạch khuếch đại và đi ra loa. Do đó nếu tín hiệu bị chèn mà không mang kèm mã bảo mật (khi bị tấn công) thì cụm loa sẽ không được phát thanh, đảm bảo những thông tin trái phép không được phát tán.

KẾT LUẬN

Sau thời gian thực hiện luận văn với sự nỗ lực của bản thân cùng với các kiến thức và kinh nghiệm được truyền đạt từ các thầy cô trong khoa, đặc biệt là sự hướng dẫn tận tình của giảng viên hướng dẫn, thầy PGS TS. Đặng Hoài Bắc, em đã hoàn thành đồ án “*Nghiên cứu, thiết kế mô hình hệ thống truyền thông radio số đồng nhất 03 cấp tỉnh, huyện, xã qua internet và sóng FM*” với các kết quả đạt được như sau:

- Khảo sát mô hình hệ thống truyền thanh tại Việt Nam và trên thế giới. Đưa ra các công nghệ đang được áp dụng, ưu và nhược điểm của từng công nghệ.
- Khảo sát tình hình hệ thống truyền thanh tại Việt Nam, các yếu điểm cần khắc phục và các tính năng cần phát triển thêm.
- Xây dựng mô hình hệ thống truyền thông radio số đồng nhất 3 cấp (tỉnh, huyện, xã), kết hợp giữa công nghệ truyền thanh qua Internet với sóng FM được chứng minh tính khả thi và phương thức triển khai có thể đưa vào thử nghiệm trong thực tế.
- Đề xuất tính năng cụ thể của các mô đun phần cứng cũng như phần mềm trong hệ thống để đáp ứng được yêu cầu trong thực tế.

DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] J. P. Hoffbeck and M. M. Sugiyama, "Real-time FM radio for teaching DSP and communication systems," *2013 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, Oklahoma City, OK USA, 2014, pp. 1087-1090.
- [2] L. Li, L. Sun, G. Xing, W. Huangfu, R. Zhou and H. Zhu, "ROCS: Exploiting FM Radio Data System for Clock Calibration in Sensor Networks," in *IEEE Transactions on Mobile Computing*, vol. 14, no. 10, pp. 2130-2144, 2015.
- [3] A. F. Pratiwi, G. M. Aji, Purwiyanto, Chairunnisa and A. Munir, "Wireless electronic information board for tsunami early warning system based on FM radio," *2017 7th International Annual Engineering Seminar (InAES)*, Yogyakarta, 2017, pp. 1-4.
- [4] H. Fuchs and N. Firber, "ISMA Interoperability and Conformance," in *IEEE MultiMedia*, vol. 12, no. , pp. 96-102, 2005.
- [5] D. Radović, M. Čupić, S. Stefanović and D. Majstorović, "Internet radio player implementation using FFmpeg software support," *2017 International Conference on Smart Systems and Technologies (SST)*, Osijek, 2017, pp. 259-262.
- [6] James A. Robertson (2016). *U.S. Patent No. US9230084B2*. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office. Method and system for enabling secure one-time password authentication.
- [7] Sung, Jong-Yeop; Lee, Sang-Duck; Ryu, Chang-Ju; Han, Seung-Jo, "Mutual Authentication Protocol using One Time Password for Mobile RFID System," *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, Volume 18, Issue 7, pp.1634-1642, 2014
- [8] Gotimukul Venkatesh, Sunkara Venu Gopal, Mrudula Meduri, C. Sindhu, "Application of session login and one time password in fund transfer system using RSA algorithm," *International conference of Electronics, Communication and Aerospace Technology (ICECA)*, 2017
- [9] Icecast [Online]. Available: <https://icecast.org>
- [10] Shoutcast [Online]. Available: <https://www.shoutcast.com>
- [11] RVR eletronica <http://www.rvr.it/en/>
- [12] <http://www.cuctanso.vn/hoidap/Pages/hd-cap-phep.aspx?ItemID=1490>