

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. 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. 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.

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. 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 phản tác dụng, gây phản ứng xấu cho người nghe.

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.

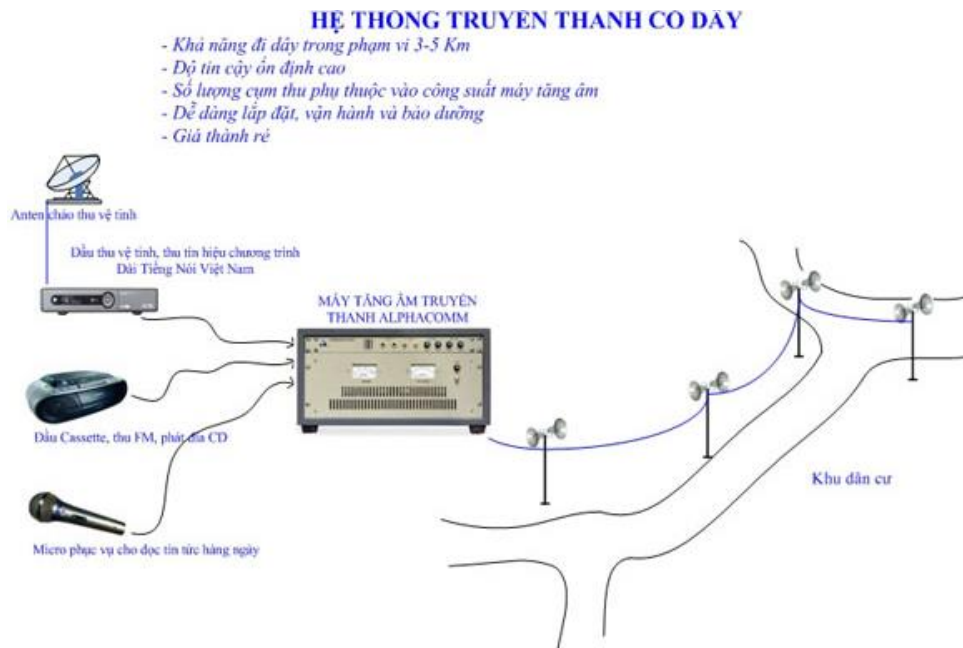
1.1. Tổng quan về các công nghệ đang sử dụng trên các hệ thống truyền thanh tại Việt Nam

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 dòng điện 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.



Hình 1.1: Hệ thống truyền thanh có dây

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 1.1: Hệ thống truyền thanh không dây

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, chạm 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.

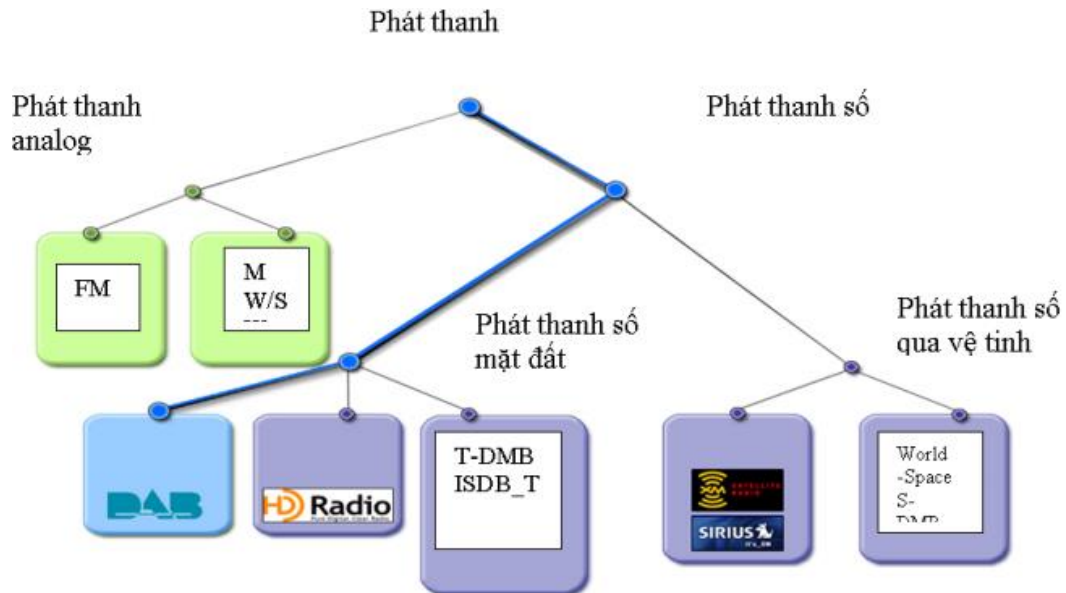
Với các hệ thống truyền thanh không dây thế hệ cũ:

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).
- 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!

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

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). 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

hiệu 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.

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. 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. 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 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 để 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.

1.3.3. Công nghệ truyền dẫn

a) Unicast và Multicast

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.

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.

b) 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. Việc mã hóa MP3 là một cuộc cách mạng và làm cho nó có thể dễ dàng 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.

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.

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.
- 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 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.
- 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.
- 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.

- 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.

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...

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.

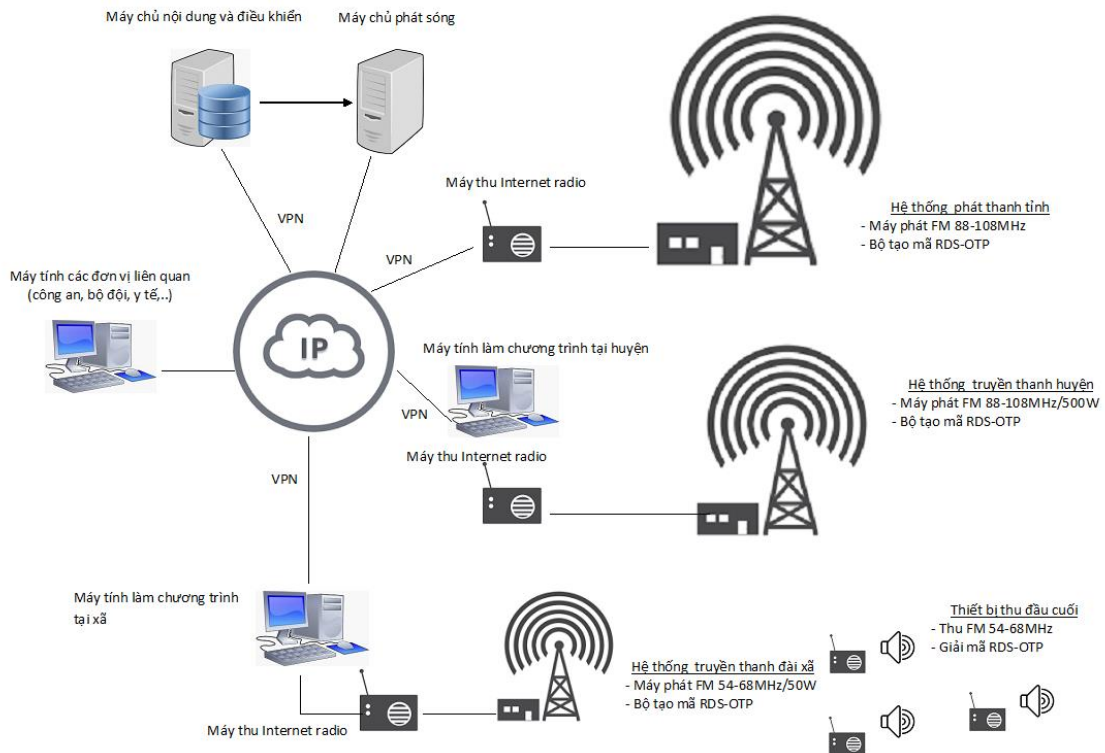
2.2. Mô hình hệ thống truyền thanh không dây đồng nhất 3 cấp

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.
- 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 dẻo 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:

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. 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.

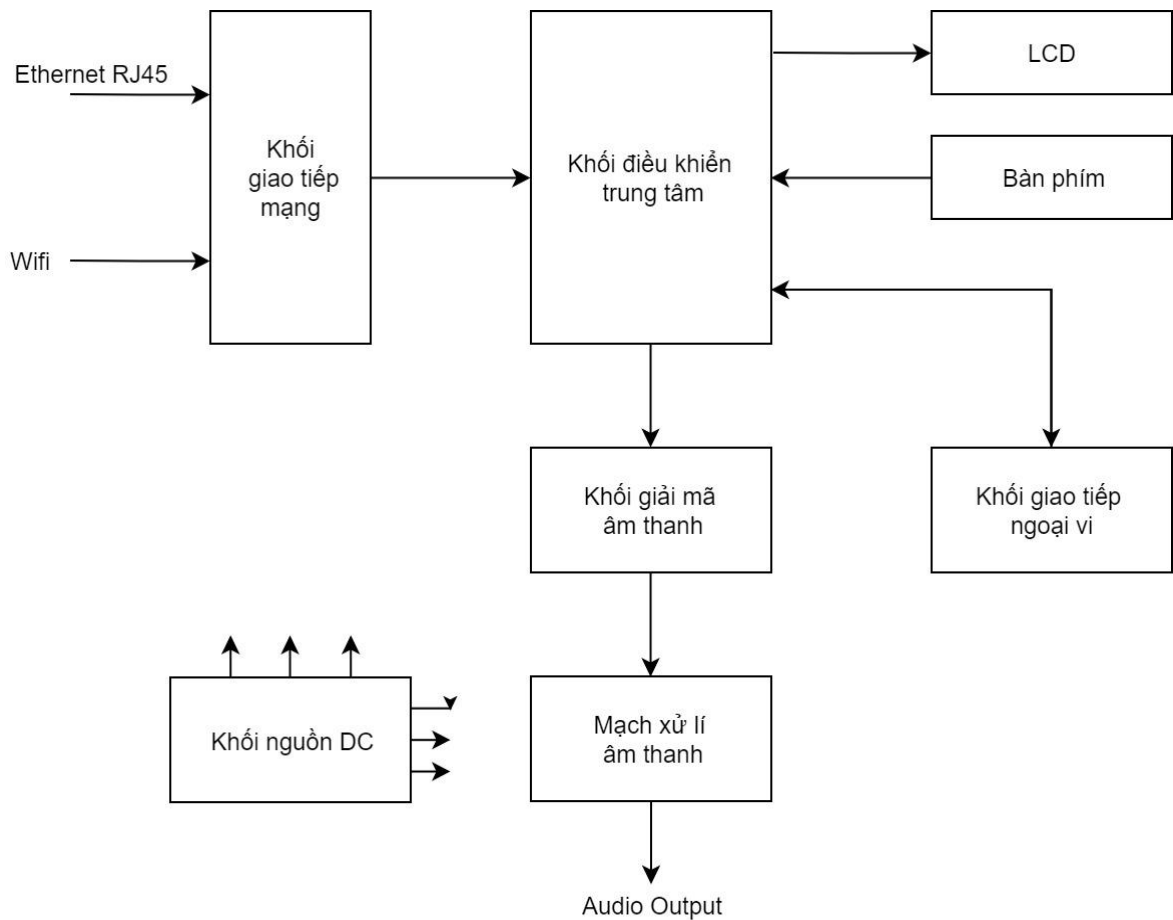
3.2. Hệ thống máy chủ phát sóng

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:

- 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.

3.3. Máy thu Internet Radio

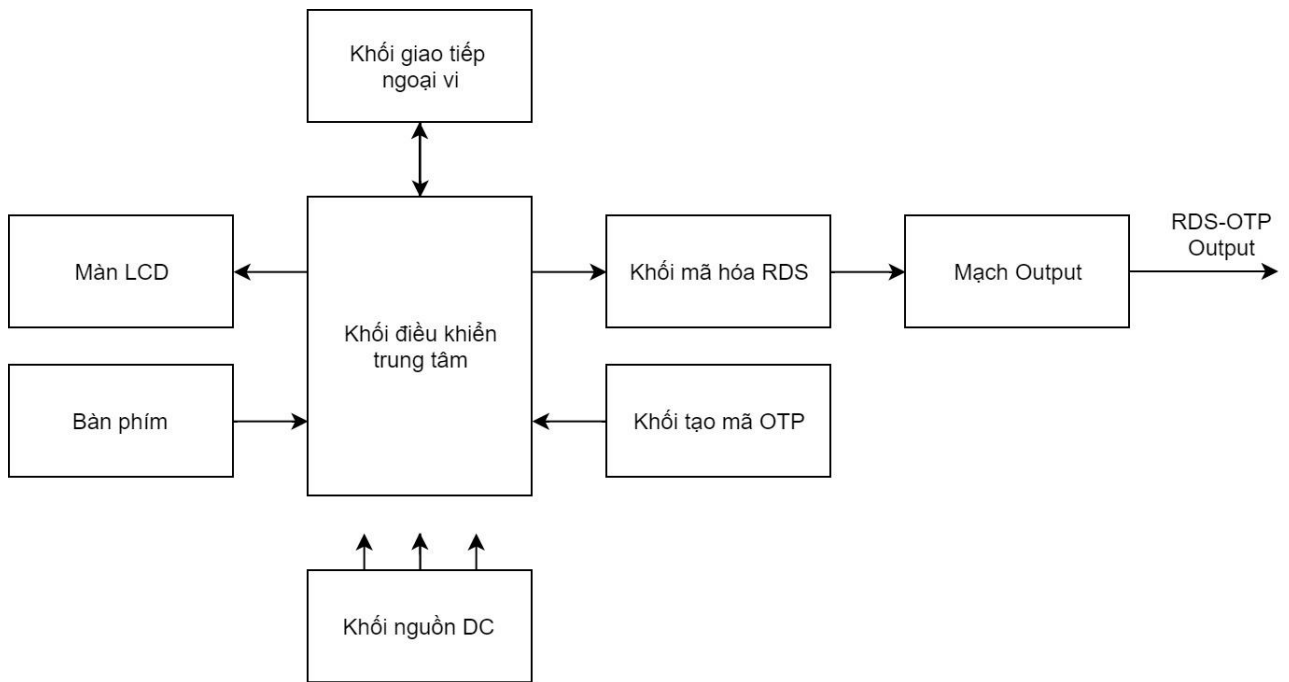
Nội dung các bản tin được phát đi từ máy chủ phát sóng, sau đó sẽ được thu bởi máy thu Internet Radio. Máy thu Internet Radio sẽ được đặt tại cả 3 cấp tỉnh, huyện, xã, phía trước các máy phát FM. Tại cấp huyện, máy thu Internet Radio sẽ được đặt gần máy phát FM công suất vừa (500W) để phát qua an-ten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



Hình 3.1: Sơ đồ khối hệ thống máy thu Internet Radio

3.4. Máy phát mã và giải mã RDS-OTP

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 *cụm thu FM* từ xa hoặc chống nhiễu khi có những tín hiệu lạ cùng tần số phát.



Hình 3.2: Sơ đồ khối máy phát mã RDS-OTP

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 hiểu 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.

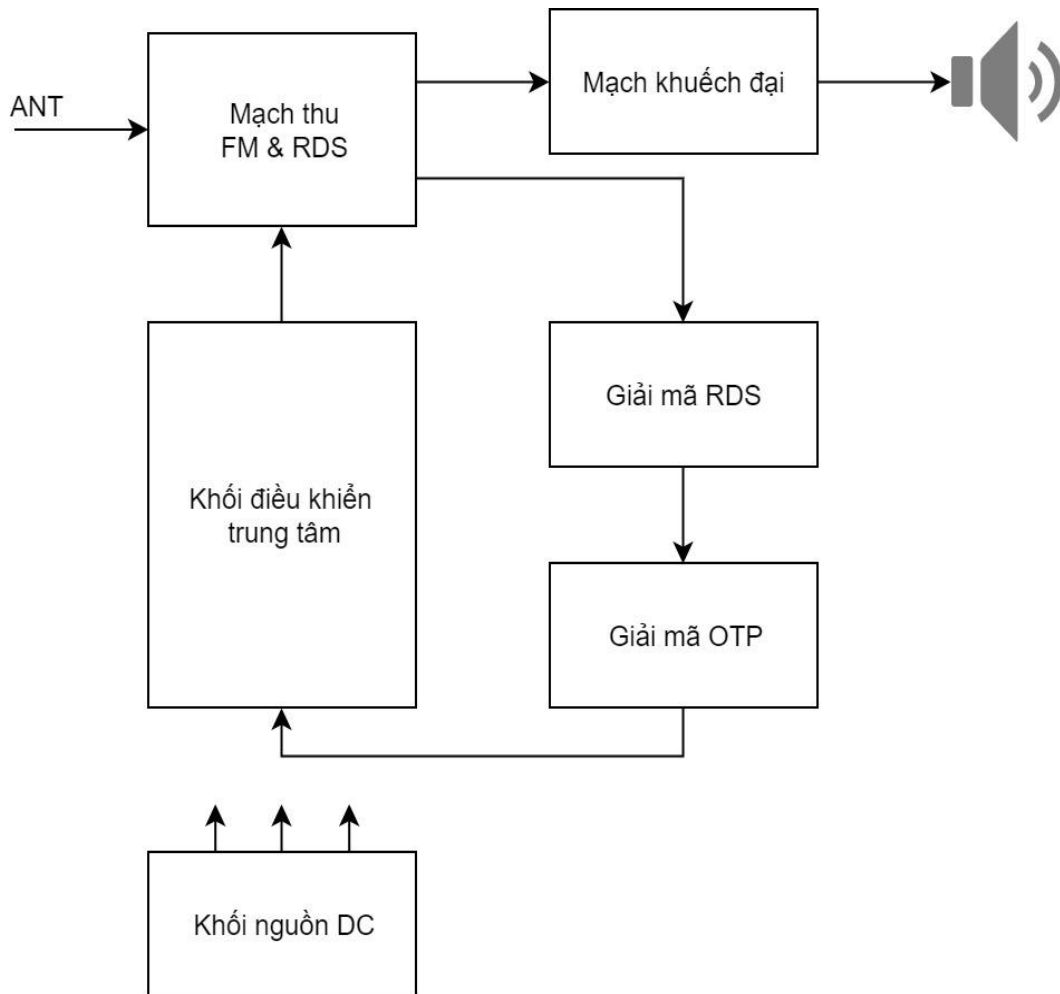
3.5. Máy phát FM

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.



Hình 3.3: Sơ đồ khối máy thu FM tích hợp bộ giải mã RDS-OTP

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.

KẾT LUẬN

Sau thời gian thực hiện luận văn với sự nỗ lực của bản thân cùng với các kiến thức và kinh nghiệm được truyền đạt từ các thầy cô trong khoa, đặc biệt là sự hướng dẫn tận tình của giảng viên hướng dẫn, thầy TS. 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>