

**CHUẨN MỚI THẾ GIỚI MẠNG KHÔNG DÂY KHU VỰC IEEE 802,22
WRAN CHO MẠNG CHÍNH QUYỀN ĐIỆN TỬ Ở VIỆT NAM VÀ ĐỒNG
NAI (NEW WORLD STANDARD IEEE 802,22 WIRELESS REGIONAL
NETWORK WRAN FOR ADMINISTRATION NETWORK IN VIETNAM AND
DONG NAI)**

Trình bày: Đại tá Tiến sỹ Nguyễn Quý Sơn,

Tác giả giới thiệu và đề xuất phát triển của Việt Nam, và Đồng Nai, thiết bị gồm phần cứng, và phần mềm, theo chuẩn 802,22 đáp ứng nhu cầu chính quyền điện tử; sau khi khảo sát ở Châu Âu, Canada, Mỹ, và các thị trường đất rộng, người thưa trên thế giới. Hiện có thể thử các thiết bị này trong vòng 3 tháng cuối 2012. Kinh phí đầu tư phát triển nghiên cứu sản phẩm khoảng vài triệu đô la Mỹ. Nhưng thị trường sẽ rất lớn, vì đây là chuẩn mới, chưa có ai sản xuất và kinh doanh thiết bị này. Tại Việt Nam, tác giả và ông Nguyễn Đình Chiến, Viện trưởng Viện Nghiên cứu Phát triển Viettel, từ hai năm nay đã cùng với các cộng sự ở Canada và Mỹ, nghiên cứu phát triển phần cứng và phần mềm của thiết bị theo chuẩn 802,22. Xuất phát từ đó, và từ nội dung Hội thảo, tôi viết bài này.

Có một hiện trạng là “Chính quyền điện tử” ở Việt Nam và ở các tỉnh lớn có vùng sâu vùng xa, nghèo, dân cư thưa, khó khăn kết nối mạng, như Đồng Nai, rất cần giải pháp băng thông rộng số, cho phép kết nối Internet và các dịch vụ viễn thông có bảo mật an toàn thông tin mạnh. Mở rộng ra, có thể thấy ở trên thế giới, và khu vực, các nước Lào, Campuchia, Indonesia, các nước Châu Á, hay Úc... cũng vậy. Nếu áp dụng chuẩn, hay nhóm các chuẩn của Viện Các kỹ sư Điện và Điện tử (Institute of Electrical and Electronics Engineers IEEE) IEEE 802-22 có thể giải quyết tốt cho Việt Nam, cho Đồng Nai, hay cho các nước khu vực Asean, trên thế giới nói chung bài toán này. Các mạng trên chuẩn 802-22 cho phép truyền tín hiệu không dây, băng rộng trong khoảng tới hàng trăm km (100 km), chỉ ít hàng chục km (10km) là điều mà các mạng trước không dây về trước chưa bao giờ đạt được.

Chuẩn 802-22 là chuẩn mới nhất cho Mạng Không dây Khu vực (Wireless Regional Area Network WRAN), dùng các tần số là Khoảng Trắng (White Space WS) trong phổ tần số Truyền hình (TV). Chuẩn này do Nhóm 22 của Ủy ban chuẩn hóa LAN-MAN, thuộc IEEE phát triển và hoàn thiện. Nó cho phép triển khai một mạng không dây nhờ dùng các băng tần VHF và UHF đã dùng rộng rãi

trong TV. Các băng tần WS này cho phép triển khai mạng không dây trong băng truyền hình mà không nhiễu loạn các dịch vụ đã được cấp phép khác.

Tóm tắt: sự phát triển các tiêu chuẩn WRAN 802,22, là nhằm sử dụng kỹ thuật vô tuyến thông minh (Cognitive Radio CR) cho phép chia sẻ tần số trong không gian phổ tần dịch vụ Truyền hình, trên cơ sở không giao thoa lẫn nhau giữa các dịch vụ truyền hình và dịch vụ không dây. Điều đó cho phép khả năng tiếp cận truy cập băng thông rộng cho các khu vực diện tích rộng, mật độ dân số thấp, điển hình môi trường nông thôn, và do đó đáp ứng kịp thời, và tạo ra tiềm năng mới về mạng không dây, cho một ứng dụng rộng rãi trên toàn thế giới. Đây là nỗ lực toàn cầu đầu tiên, xác định một giao diện chuẩn, dựa trên kỹ thuật vô tuyến không dây thông minh CR cho việc sử dụng hài hòa các băng tần truyền hình trên một cơ sở không ảnh hưởng lẫn nhau. Chuẩn IEEE 802,22 WRAN được thiết kế để khi hoạt động trong băng tần phát sóng truyền hình, vẫn đảm bảo không có nhiễu, hay gây hại cho các hoạt động hiện đã có tồn tại, đang hoạt động: đó là, các kỹ thuật truyền hình số, phát sóng truyền hình tương tự, và các thiết bị năng lượng thấp đã được cấp phép, như micro không dây. Tiêu chuẩn này được dự kiến sẽ được hoàn thành vào Quý 1 năm 2010, nhưng cuối cùng đã được công bố trong tháng 7 năm 2011. Cụ thể:

Chuẩn IEEE P802.22.1 là một tiêu chuẩn được phát triển để tăng cường bảo vệ nhiễu có hại cho thiết bị năng lượng thấp được cấp giấy phép hoạt động trong băng phát sóng truyền hình.

Chuẩn IEEE P802.22.2 là một yêu cầu đòi hỏi cho việc cài đặt và triển khai các hệ thống IEEE 802,22.

Nhóm làm việc (Working Group) IEEE 802,22 WG là một nhóm làm việc IEEE 802 thuộc Ủy ban tiêu chuẩn LAN / MAN được thuê để viết các tiêu chuẩn 802,22. Hai nhóm nhiệm vụ của 802,22 (là TG1 và TG2), là hai nhóm đã viết hai chuẩn 802.22.1 và 802.22.2.

Trong trả lời Thông Báo về Đề xuất Xây dựng Quy tắc (Notice of proposed rulemaking NPRM) do Ủy ban Truyền thông Liên bang Mỹ (Federal Communications Commission, FCC) tháng 5-2004, đã quy định thành lập Nhóm làm việc Mạng Không dây khu vực IEEE 802,22 WRAN vào tháng 10 năm 2004. Dự án chính thức được gọi là Tiêu chuẩn Mạng Không dây Khu vực WRAN- yêu cầu cụ thể - Phần 22 viết: “Mạng không dây thông minh khu vực (CR-RAN)-Môi Trường điều khiển truy cập (Medium Access Control MAC) và lớp vật lý (PHY) Thông số kỹ thuật: chính sách và thủ tục hoạt động trong các dải tần truyền hình tập trung vào xây dựng một mạng không dây quốc gia xác định điểm – đa điểm WRAN, trong đó sử dụng các băng tần truyền hình UHF / VHF giữa 54 và 862 MHz. Kênh truyền hình cụ thể cũng như bảo vệ các băng của các

kênh này được lên kế hoạch sẽ được sử dụng cho truyền thông trong chuẩn IEEE 802,22...”

Tổng quan về cấu trúc liên kết topo WRAN. Dự thảo ban đầu của tiêu chuẩn 802,22 xác định rằng mạng trên cơ sở điểm - đa điểm (point to multipoint P2MP). Hệ thống này sẽ được hình thành bởi các trạm gốc (BS) và khách hàng-thiết bị cơ sở (customer- premises equipment CPE). Các thiết bị CPE sẽ được gắn vào một BS thông qua một liên kết không dây. BS sẽ kiểm soát truy cập trung bình cho tất cả các thiết bị CPE gắn liền với nó. Một tính năng quan trọng trạm gốc BS WRAN là khả năng thực hiện một cảm biến phân bố (distributed sensing). Thiết bị CPE sẽ cảm biến các phổ tần và gửi báo cáo định kỳ tới BS thông báo về những gì chúng cảm nhận được. BS, với các thông tin thu thập được, sẽ đánh giá liệu một sự thay đổi là cần thiết trong các kênh được sử dụng, hoặc ngược lại, nếu nó phải ở lại truyền và nhận như cũ.

Các lớp vật lý PHY. Các lớp PHY phải có khả năng thích ứng với điều kiện khác nhau và cũng cần phải linh hoạt để nhảy từ kênh này đến kênh khác mà không có lỗi trong truyền tải hoặc mất khách hàng CPE. Sự linh động này cũng được yêu cầu để có thể tự động điều chỉnh băng thông, điều chế và các phương án mã hóa. Điều chế ở đây dùng Ghép kênh Phân chia theo Tần số trực giao OFDMA (Orthogonal frequency-division multiplexing OFDMA) dùng để điều chế để truyền lên và xuống (up-downlinks) đáp ứng các yêu cầu truyền thông của BS-CPE. Bằng cách sử dụng chỉ là kênh truyền hình 1 (một kênh truyền hình có băng thông 6 MHz; ở một số nước họ có thể là 7 hoặc 8 MHz). tốc độ truyền bit tối đa xấp xỉ 19 Mbit/s ở khoảng cách 30 km. Tuy nhiên tốc độ và khoảng cách đạt được là không đủ để thực hiện đầy đủ các yêu cầu của tiêu chuẩn 802,22 đặt ra. Cần các tính năng kết dính kênh (Channel Bonding) để giải quyết với vấn đề này. Kênh kết dính sử dụng nhiều hơn một kênh cho thu/phát (Tx / Rx). Điều này cho phép hệ thống có băng thông cao, hiệu suất hệ thống tốt hơn. OFDM là một trường hợp đặc biệt của phương pháp điều chế đa sóng mang, trong đó các sóng mang phụ trực giao với nhau, nhờ vậy phổ tính hiệu ở các sóng mang phụ cho phép chồng lấn lên nhau mà phía thu vẫn có thể khôi phục lại tín hiệu ban đầu. Sự chồng lấn phổ tín hiệu làm cho hệ thống OFDM có hiệu suất sử dụng phổ lớn hơn nhiều so với kỹ thuật điều chế thông thường.

Một cách tiếp cận lớp điều khiển môi trường phương tiện truy cập (Medium Access Control MAC). Lớp này sẽ được dựa trên công nghệ vô tuyến thông minh CR (Cognitive Radio CR). Một thiết bị vô tuyến thông minh CR là một bộ thu phát tự động phát hiện các kênh có sẵn trong phổ tần không dây và phù hợp thay đổi truyền dẫn của nó hoặc các thông số tiếp nhận không dây và vì vậy nhiều thông tin liên lạc có thể chạy đồng thời trong một băng tần được đưa ra tại một nơi. Quá trình này còn được gọi là quản lý phổ tần động. Một thiết bị

vô tuyến thông minh, như được định nghĩa bởi các nhà nghiên cứu tại Virginia Polytechnic Institute Mỹ, là "một phần mềm xác định vô tuyến SDR với công cụ đầu não tạo ra nhận thức ("a software defined radio with a cognitive engine brain"). Lớp MAC cũng cần để có thể thích ứng năng động với những thay đổi trong môi trường cảm biến phổ tần số. Các lớp MAC sẽ bao gồm hai cấu trúc: Khung (Frame) và Siêu khung (Superframe). Siêu khung sẽ được hình thành bởi nhiều Khung. Siêu khung sẽ có một bộ kiểm soát tiêu đề Siêu khung SSCH (Superframe Control Header) và "đoạn đầu" (a preamble). Đây sẽ được gửi bởi trạm gốc BS trong mỗi kênh mà nó có thể truyền tải và không gây nhiễu. Khi một CPE được bật, nó sẽ cảm nhận phổ tần số, tìm ra các kênh có sẵn và sẽ nhận được tất cả các thông tin cần thiết để đính kèm vào các trạm gốc BS. Hai loại khác nhau của phép đo phổ sẽ được thực hiện bởi các CPE: trong băng và ngoài băng (in-band and out-of-band). Đo lường trong băng bao gồm cảm biến các kênh thực tế đang được sử dụng bởi các BS và CPE. Đo lường ngoài băng sẽ bao gồm cảm biến phần còn lại của các kênh. Các lớp MAC sẽ thực hiện hai loại khác nhau của cảm biến trong cả hai phép đo in-band và out-of-band: cảm biến nhanh và cảm biến tốt (fast sensing and fine sensing). "Cảm biến nhanh" bao gồm cảm biến ở tốc độ dưới 1ms cho mỗi kênh. Cảm biến này được thực hiện bởi các CPE và các BS và các BS sẽ thu thập tất cả các thông tin và sẽ quyết định nếu có một cái gì đó mới được thực hiện. Các "cảm biến tốt" cần có thời gian nhiều hơn (khoảng 25 ms trên một kênh hoặc nhiều hơn) và nó được sử dụng dựa vào kết quả của cơ chế "cảm ứng nhanh" trước. Các cơ chế cảm biến này chủ yếu được sử dụng để xác định nếu có một truyền thống đang nhiệm được cấp phép đang hoạt động, và nếu có một nhu cầu để tránh can nhiễu nó.

Để thực hiện các cảm biến đáng tin cậy, trong chế độ hoạt động cơ bản trên một dải tần số duy nhất như mô tả ở trên (chế độ nghe trước khi nói "listenbefore-talk") người ta phải phân bổ các "thời gian lặng" (Quiet Times), trong đó không có việc truyền dữ liệu được phép. Như vậy định kỳ gián đoạn truyền tải dữ liệu có thể ảnh hưởng làm suy chất lượng dịch vụ (Quality of Service) của hệ thống vô tuyến thông minh CR. Vấn đề này được giải quyết bằng một chế độ hoạt động thay thế được đề xuất trong IEEE 802,22 gọi là nhảy tần số động (Dynamic Frequency Hopping DFH), nơi dữ liệu truyền dẫn của hệ thống WRAN được thực hiện song song với cảm biến phổ tần mà không bị một gián đoạn bất kỳ. Một Điều đó giải quyết một trong những thách thức chính của mạng vô tuyến không dây thông minh, mạng không dây trong khu vực (WRAN) 802,22, gồm hai yêu cầu dường như mâu thuẫn: đảm bảo sự hài lòng chất lượng dịch vụ (QoS) cho các dịch vụ được cung cấp bởi các mạng vô tuyến

thông minh, trong khi cung cấp phổ đáng tin cậy cảm biến để đảm bảo có thể bảo vệ người dùng được cấp phép.

Như vậy, IEEE, cùng với FCC, đưa ra phương pháp tiếp cận, gọi là “tập trung” trong đó phát hiện phổ tần khoảng trắng WS sẵn có trong truyền hình. Cụ thể, họ đề nghị mỗi trạm gốc (Base Station BS) sẽ được trang bị một máy thu GPS sẽ cho phép định vị trạm BS. Thông tin này sẽ được gửi trở lại các máy chủ tập trung (ở Mỹ các máy chủ này sẽ được quản lý bởi Ủy ban Truyền thông Liên bang (FCC), để phản ứng thích hợp với các thông tin về kênh truyền hình và các băng tần được bảo vệ trong khu vực của BS. Một đề nghị khác sẽ cho phép các BS tự quyết định mà các kênh WS có sẵn để giao tiếp, trên các phổ tần số chỉ có ở khu vực này. Ngoài ra khuyến nghị một sự kết hợp của hai tiếp cận này. Thiết bị hoạt động trong băng tần truyền hình khoảng trắng (TVWS) chủ yếu là hai loại: cố định, cá nhân / di động. Các thiết bị cố định sẽ có khả năng định vị bởi một thiết bị nhúng GPS. Các thiết bị cố định cũng giao tiếp với cơ sở dữ liệu trung tâm để xác định các thiết bị phát sóng khác trong khu vực điều hành TVWS. Các biện pháp khác được đề xuất bởi FCC và IEEE để tránh gây nhiễu các cảm biến phổ động và điều khiển nguồn.

Hiện nay, ở Mỹ và Canada bắt đầu phát triển các thiết bị phần cứng và phần mềm theo chuẩn này, nhưng chưa từng được thử nghiệm và thương mại hóa.

Đây là cơ hội cho Việt Nam và Đông nai, đầu tư phát triển các thiết bị theo chuẩn 802-22. Đối tác tiềm năng nhất hiện nay là Canada, Mỹ về công nghệ, và các nước nghèo đất rộng người thưa.

Nhóm chuẩn IEEE 802-22 gồm các chuẩn chủ yếu sau (chưa đủ):

Chuẩn (Standard)	Ngày Date	Mô tả (Description)
IEEE 802.22.1-2010	01.11.2010	Chuẩn bảo vệ giao thoa tăng cường cho các thiết bị được cấp phép (Standard for the Enhanced Interference Protection of the Licensed Devices)
IEEE 802.22-2011	01.07.2011	Chuẩn cho Mạng Khu vực Không dây Thông minh cho các vận hành trên các băng TV (Standard for Cognitive Wireless Regional Area Networks (WRAN) for Operation in TV Bands)

IEEE 802.22.2	<i>Đang phát triển</i>	Chuẩn cho các yêu cầu trong thực hiện lắp cài đặt và triển khai của các hệ thống 802.22 (Standard for Recommended Practice for Installation and Deployment of 802.22 Systems)
------------------	------------------------	---

Kết luận: Thứ nhất, Việt Nam và Đồng Nai nên nhanh chóng phát triển thiết bị theo chuẩn 802,22 để áp dụng cho vùng sâu, vùng xa, và cho các ứng dụng đặc biệt của chính quyền điện tử, đảm bảo phát triển kinh tế và quốc phòng.

Đồng Nai, có thể cùng Viện nghiên cứu phát triển Viettel và Viện tin học ứng dụng cùng các đối tác Mỹ và Canada thử nghiệm các thiết bị này trong cuối năm 2012.

Hết