

Giới thiệu

Trong một vài thập kỉ trở lại đây, số lượng các thiết bị di động không dây ngày càng trở nên phổ biến. Đi kèm với nó là các đòi hỏi và nhu cầu sử dụng về các dịch vụ chất lượng cao như truyền thông đa phương tiện, VoIP, VIDEO ngày càng tăng lên. Nhu cầu cấp phát dải tần số cho các dịch vụ mạng không dây tăng lên một cách đáng kể dẫn đến cạn kiệt nguồn tài nguyên tần số. Tuy nhiên, trong quá trình đo đạc về mức độ sử dụng tối ưu tần số đã chỉ ra rằng phần lớn các dải tần cấp phát đang bị sử dụng một cách kém hiệu quả, mà nguyên nhân bao gồm việc cách cấp phát, quản lý và khai thác kém hiệu quả [1], [2],[3].

Để tận dụng một cách hiệu quả các dải tần số, một phương pháp sử dụng và quản lý các dải tần số mới được đề xuất bởi J Mitola với tên gọi mạng vô tuyến nhận thức - Cognitive radio networks (CRNs). Giải pháp này được xem như là một bước tiên phong cho các thế hệ tiếp theo của mạng không dây [4],[5]. Tuy nhiên, CRNs cũng đối mặt với những thách thức. Việc đánh giá, lựa chọn và quản lý phổ tần như thế nào để phù hợp cho nhu cầu truyền hiện tại của các đối tượng trong hệ thống mạng là một trong những thách thức không nhỏ đối với CRNs. Mặt khác, với tính chất truyền thông quảng bá tự nhiên của các mạng không dây nói chung, bất kỳ người nhận nào trong phạm vi của một truyền dẫn không dây đều có khả năng nghe được thông tin truyền đi. Do đó, bảo mật thông tin là mối quan tâm then chốt trong các mạng không dây. Do có độ phức tạp và độ trễ thấp, cũng như tính khả thi ở lớp vật lý và khả năng cùng tồn tại với các cơ chế bảo mật mã hóa hiện có mà nó có thể nâng cao mức độ tổng thể về an toàn thông tin. Vì vậy, bảo mật ở lớp vật lý đã và đang thu hút được sự quan tâm nghiên cứu của các học giả trên khắp thế giới trong thời gian gần đây. Trong phạm vi mô hình mạng CRNs khi có nhiều người dùng đồng thời trong cùng băng tần thì mức công suất của mỗi người dùng cần phải được điều khiển sao cho có thể giảm nhẹ nhiều không mong muốn, đồng thời cũng phải đáp ứng được nhu cầu bảo mật thông tin, bảo vệ chống lại sự xâm nhập hoặc rò rỉ thông tin. Vì vậy, khả năng đảm bảo bảo mật thông tin của mạng CRNs như thế nào là vấn đề được nhiều người quan tâm.

Dựa trên những hiện trạng ở trên, nghiên cứu sinh đã lựa chọn đề tài “Đánh giá hiệu năng bảo mật tại tầng vật lý trong mạng không dây” nhằm nghiên cứu, đánh giá các vấn đề liên quan đến hiệu suất hoạt động và khả năng bảo mật thông tin của các mô hình mạng nêu trên, góp phần vào giải quyết các thách thức và khó khăn trong việc hiện thực hóa hệ thống mạng vô tuyến nhận thức vào thực tiễn, làm cho công nghệ mạng không dây linh hoạt, thích nghi, đạt hiệu quả cao và an toàn trong liên lạc không dây

Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu, tìm hiểu cách phân tích, đánh giá và so sánh khả năng bảo mật ở tầng vật lý. Sau đó sử dụng các phương pháp này thực hiện cho mạng CRNs.

Các phương pháp sẽ thực hiện để đạt được mục tiêu nghiên cứu:

1. Phương pháp thu thập thông tin.

- Thu thập các tài liệu tổng quan về bảo mật tầng vật lý và mạng chuyên tiếp.
- Tìm kiếm các tài liệu trong và ngoài nước, các bài báo và công trình nghiên cứu liên quan. Nhất là các công trình mới nhất trong những năm gần đây

2. Phương pháp so sánh

Tổng hợp và đối chiếu giữa những tài liệu thu được để đưa ra một cái nhìn tổng quan nhất giữa các phương pháp cũng như ưu nhược điểm của nó

3. Phương pháp phân tích

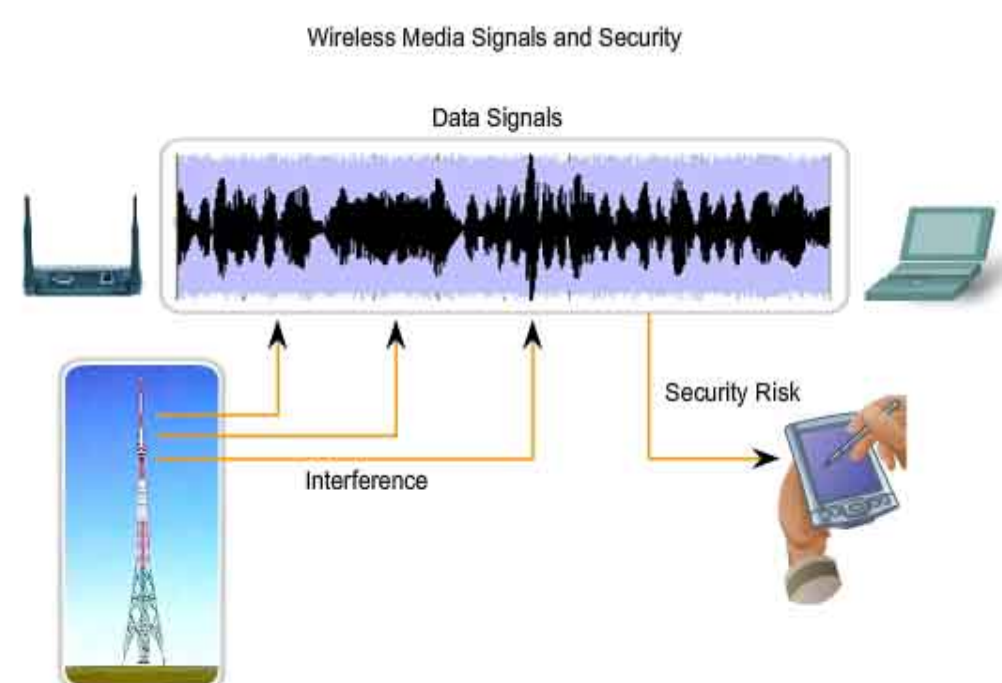
- Phân tích các mô hình mạng CRNs.
- Xây dựng các mô hình toán học nhằm đánh giá và kiểm chứng hiệu năng bảo mật của hệ thống thông qua các tham số đánh giá hiệu năng chính: Dung lượng bảo mật của hệ thống (Secrecy Capacity), xác suất hệ thống có dung lượng bảo mật khác không (Probability of non-zero Secrecy Capacity), và xác suất dừng bảo mật của hệ thống (Secure Outage Probability).
- Kết hợp với một số ràng buộc nhằm đánh giá hiệu năng hoạt động và khả năng bảo mật thông tin.

Phương pháp chuyên gia

- Tham vấn từ các chuyên gia trong lĩnh vực này nhằm hoàn thiện các nội dung cần nghiên cứu

Phương pháp thực nghiệm

- Thực hiện mô phỏng kiểm nghiệm lại kết quả tính toán, rút ra các kết luận về tác động qua lại của các tham số lên hiệu năng hoạt động của hệ thống và đề xuất các giải pháp nhằm cải thiện hiệu năng và an toàn cho hệ thống.



Kết quả dự kiến

- Nghiên cứu và đề xuất được các mô hình và chính sách điều khiển công suất truyền tin hiệu đảm bảo khả năng bảo mật thông tin và hiệu suất hoạt động trong mạng không dây dựa trên các ràng buộc nhiều trong mạng vô tuyến nhận thức.
- Nghiên cứu đề xuất được các mô hình truyền/nhận năng lượng không dây, thực hiện mô hình hóa toán học, và đánh giá được hiệu suất hoạt động của mô hình đề xuất.
- Tìm ra được các công thức toán học dùng để đánh giá nhanh hiệu suất và về mối liên hệ giữa các tham số trong các hệ thống được xem xét và các hệ thống tương đương.
- Xây dựng các chương trình mô phỏng nhằm kiểm nghiệm lại độ tin cậy của các công thức tìm được.

Các kết quả nghiên cứu trên được thể hiện qua các công bố khoa học như sau:

- Công bố 02 bài báo trên tạp chí khoa học chuyên ngành.
- Công bố 02 bài báo trên kỷ yếu hội thảo khoa học quốc tế chuyên ngành.

Tham khảo

- [1] Spectrum Policy Task Force Report, TR02-155, Federal Communications Commission (FCC), Nov.2002.
- [2]. M. Islam, C. Koh, S. Oh, X. Qing, Y. Lai, C. Wang, Y.-C. Liang, B. Toh, F. Chin, G. Tan, and W. Toh, “Spectrum survey in Singapore: Occupancy measurements and analyses,” in Proc. of International Conference on Cognitive Radio Oriented Wireless Networks and Communications, Singapore, pp. 1–7, May 2008
- [3]. D. Datla, A. Wyglinski, and G. Minden, “A spectrum surveying framework for dynamic spectrum access networks,” IEEE Trans. Veh. Technol., vol. 58, no. 8, pp. 4158–4168, Oct. 2009.
- [4]. S. Haykin, “Cognitive radio: Brain-empowered wireless communications,” IEEE J. Sel. Areas Commun., vol. 23, no. 2, pp. 201–220, Feb. 2005;
- [5]. J. Mitola, “Cognitive radio architecture evolution” Proc.IEEE, vol. 97, no.4, pp. 626–641, Apr. 2009