

## TÓM TẮT NHỮNG ĐÓNG GÓP MỚI CỦA LUẬN ÁN

Họ & tên NCS : Phạm Minh Nam MSNCS: 1727002  
Thuộc chuyên ngành : Kỹ thuật Điện tử Khóa: 2017-2020  
Tên luận án : Nghiên cứu hiệu năng mạng truyền thông vô tuyến đa  
chặng trong điều kiện công suất phát hạn chế.  
Người hướng dẫn chính: TS. Trần Trung Duy  
Người hướng dẫn phụ : PGS.TS. Phan Văn Ca

### Tóm tắt những đóng góp mới về lý luận và học thuật của luận án:

Luận án nghiên cứu và đề xuất những giải pháp nâng cao hiệu năng truyền thông của mạng MUCRN (Multi-hop Underlay Cognitive Radio Networks) bị ràng buộc công suất phát. Hơn thế nữa, luận án cũng nghiên cứu kỹ thuật thu hoạch năng lượng vô tuyến và bảo mật lớp vật lý.

Đầu tiên, luận án đưa ra các mô hình chuyển tiếp đa chặng hiệu quả nhằm nâng cao hiệu năng của mạng thứ cấp với điều kiện ràng buộc công suất phát và sự ảnh hưởng của nhiễu đồng kênh từ mạng sơ cấp. Cụ thể, luận án đề xuất các mô hình chọn đường, chuyển tiếp phân tập, chuyển tiếp cộng tác và các kỹ thuật chọn lựa nút chuyển tiếp hiệu quả. Hơn thế nữa, luận án cũng nghiên cứu các mô hình tổng quát trong đó mạng sơ cấp sử dụng các kỹ thuật thu phát phân tập để nâng cao hiệu năng cho mạng sơ cấp, đồng thời cũng nâng cao khả năng sử dụng phổ tần cho mạng thứ cấp. Bên cạnh đó, các bài toán tối ưu số chặng, số ăng ten cũng đã được nghiên cứu trong luận văn.

Thứ hai, bởi vì các thiết bị vô tuyến thứ cấp bị hạn chế về kích thước và năng lượng, kỹ thuật thu thập năng lượng sóng vô tuyến đã được sử dụng để cung cấp năng lượng cho các thiết bị này. Luận án cũng đề xuất các mô hình thu thập năng lượng hiệu quả từ các trạm phát năng lượng được đặt trong mạng thứ cấp. Về mặt thiết kế, luận văn thiết kế khoảng thời gian thu thập năng lượng tối ưu cho mạng chuyển tiếp đa chặng thứ cấp.

Kế tiếp, bảo mật thông tin cho mạng chuyển tiếp đa chặng là một trong những vấn đề then chốt. Do đó, luận văn nghiên cứu vấn đề bảo mật lớp vật lý cho các mô hình đề xuất. Cụ thể, luận án nghiên cứu các hiệu năng bảo mật và sự đánh đổi giữa độ tin cậy của việc truyền dữ liệu và bảo mật thông tin. Đối với mạng đa chặng đa anten, phân tập phát/thu theo dạng TAS/SC, đề xuất trang bị số lượng anten nhiều hơn để giảm xác suất dừng bảo mật. Đặc biệt, luận án đề xuất giải pháp chọn tuyến thông tin đa chặng theo ba giao thức BEST, MAXV, và RAND có tính thực tiễn cao. Hơn nữa, luận án cũng đề xuất mô hình chuyển tiếp đa chặng cộng tác để đạt được hiệu năng bảo mật cao hơn cho các mạng chuyển tiếp đa chặng với các nút thứ cấp đơn anten.

Cuối cùng, hiệu năng của tất cả các mô hình đều được đánh giá bằng các biểu thức toán học và kiểm chứng sự chính xác thông qua mô phỏng Monte Carlo. Bởi vì hầu hết các biểu thức được đưa ra dưới dạng tường minh, nên chúng có thể được sử dụng hiệu quả trong việc đánh giá và thiết kế hệ thống. Hơn nữa, những mô hình đề xuất của luận án cho thấy việc thiết kế mạng truyền thông đa chặng hoạt động trong điều kiện hạn chế công suất phát là hoàn toàn khả thi. Những đề xuất trong luận án nếu được triển khai hoàn toàn có thể nâng cao hiệu năng truyền thông cũng như bảo mật thông tin.

*Tp. Hồ Chí Minh, ngày 12 tháng 11 năm 2020*

**Nghiên cứu sinh**

**Người hướng dẫn chính**

**Người hướng dẫn phụ**



proposed multi-hop relaying protocols can enhance the secrecy performance via appropriately designing the number of hops, increasing the number of antennas at the secondary transmitters and receivers. Moreover, the thesis also proposes three practical path selection approaches named BEST, MAXV, và RAND to enhance the end-to-end secrecy performance in terms of probability of non-zero secrecy capacity. Finally, a cooperative multi-hop approach is also proposed to improve the secrecy outage performance for multi-hop relaying protocol in MUCRN with single-antenna secondary nodes.

Finally, the performances of all the proposed models are evaluated by mathematical expressions which are verified by Monte Carlo simulations. Because all the derived formulas are in closed form, they are efficiently used in evaluating and designing the considered system. Besides, the proposed models in the thesis can be implemented in practice to enhance the performances of MUCRN, in terms of reliability and security.

**Supervisor**

*HCMC, 12/11/2020*

**PhD candidate**