**THÔNG TIN VỀ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU**

Tên luận án: THIẾT KẾ VÀ PHÂN TÍCH CÁC GIAO THỨC NÂNG CAO HIỆU NĂNG MẠNG HỢP TÁC HAI CHIỀU.

Chuyên ngành: Kỹ Thuật Điện Tử Mã ngành: 9520203

Họ tên nghiên cứu sinh: Đào Thị Thu Thủy Khóa: 2019-2022

Người hướng dẫn khoa học: TS. Phạm Ngọc Sơn

Cơ sở đào tạo: Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật TP Hồ Chí Minh.

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

Luận án nghiên cứu và đề xuất ba mô hình và giao thức mới để nâng cao hiệu năng của mạng hợp tác hai chiều trong môi trường vô tuyến thông thường và vô tuyến nhận thức dạng nền. Đồng thời, các mô hình được xem xét trong các điều kiện gần với thực tế hơn so với các công trình đã công bố để có thể đánh giá hệ thống một cách toàn diện hơn.

Trong mô hình đầu tiên, luận án nghiên cứu mạng hợp tác hai chiều gồm hai nguồn và một cụm thiết bị chuyển tiếp. Để nâng cao hiệu năng, luận án đề xuất sử dụng kết hợp các kỹ thuật lựa chọn thiết bị chuyển tiếp bán phần, kỹ thuật triệt can nhiễu tuần tự và kỹ thuật mã hóa mạng số. Đồng thời, mô hình được phân tích trong các điều kiện lý tưởng và thực tế của kỹ thuật triệt can nhiễu tuần tự và thông tin trạng thái kênh truyền. Kết quả cho thấy thông lượng hệ thống được cải thiện so với trường hợp không sử dụng kết hợp các kỹ thuật trên. Bên cạnh đó mô hình đạt được thông lượng cực đại tại các vị trí của cụm thiết bị chuyển tiếp nếu chọn hệ số phân chia công suất phù hợp cho hai nguồn.

Nghiên cứu tiếp theo là mạng hợp tác hai chiều trong môi trường vô tuyến nhận thức dạng nền sử dụng bề mặt phản xạ thông minh (RIS). Mô hình gồm hai nguồn thứ cấp truyền tín hiệu cho nhau thông qua RIS, mô hình hoạt động ở chế độ song công và trong điều kiện hạn chế can nhiễu của một cụm máy thu sơ cấp. Ưu điểm của RIS so với thiết bị chuyển tiếp truyền thống là RIS gần như không cần năng lượng khi hoạt động, không có phần cứng phức tạp nên tiết kiệm năng lượng, tiết kiệm chi phí triển khai và vận hành. Đồng thời, công nghệ vô tuyến nhận thức giúp nâng cao hiệu quả sử dụng phổ tần. Hệ thống được phân tích trong điều kiện thực tế còn tồn tại nhiễu vòng lặp ở anten thu của hai nguồn thứ cấp. Xác suất dừng của hai nguồn trong hệ thống thứ cấp được phân tích và đánh giá thông qua các tham số của mạng. Kết quả cho thấy hệ thống hai chiều được bề mặt phản xa thông minh hỗ trợ có xác suất dừng của các nguồn thứ cấp nhỏ hơn rất nhiều so với hệ thống được hỗ trợ bởi thiết bị chuyển tiếp AF tương ứng.

Mô hình thứ ba được nghiên cứu là mạng hợp tác hai chiều có khả năng thu hoạch năng lượng vô tuyến tại thiết bị chuyển tiếp. Mô hình đã xem xét điều kiện thực tể là thu hoạch năng lượng phi tuyến với phương pháp phân chia công suất. Kết quả nghiên cứu cho thấy tồn tại hệ số phân bổ công suất tối ưu để hệ thống có xác suất dừng nhỏ nhất. Đóng góp của đề xuất là sử dụng nguồn năng lượng xanh sạch từ sóng vô tuyến để cải thiện hiệu quả sử dụng năng lượng cho các mạng không dây chi phí thấp và hạn chế về tài nguyên.

Tóm lại, ba mô hình và giao thức được đề xuất của mạng hợp tác hai chiều đã cải thiện các tiêu chí đánh giá hiệu năng khác nhau như giảm xác suất dừng, tăng thông lượng, cải thiện hiệu quả sử dụng phổ, tăng hiệu quả sử dụng năng lượng hoặc giảm chi phí khi triển khai hệ thống. Các tiêu chí đánh giá hiệu năng của các mô hình và giao thức đều được phân tích đánh giá bằng phương pháp toán học và được kiểm chứng bằng mô phỏng Monte Carlo. Các biểu thức toán học được biểu diễn dạng tường minh chính xác, gần đúng và tiệm cận giúp cho các nhà quy hoạch và thiết kế mạng có cái nhìn tổng quan trong việc đánh giá và tối ưu hệ thống. Các mô hình đề xuất của luận án có thể được dùng trong mạng IoT, mạng không đồng nhất, mạng cảm biến không dây.

*Tp. Hồ Chí Minh, ngày 15 tháng 07 năm 2023*

**Người hướng dẫn Nghiên cứu sinh**