

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG

Nguyễn Phương Thanh

NGHIÊN CỨU VÀ ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ CỦA MỘT SỐ
KỸ THUẬT DUY TRÌ VÀ CẬP NHẬT TRẠNG THÁI ĐƯỜNG
TRUYỀN TRONG MẠNG KHÔNG DÂY PHI CẤU TRÚC

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

Thái Nguyên - 2023

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG

Nguyễn Phương Thanh

NGHIÊN CỨU VÀ ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ CỦA MỘT SỐ
KỸ THUẬT DUY TRÌ VÀ CẬP NHẬT TRẠNG THÁI ĐƯỜNG
TRUYỀN TRONG MẠNG KHÔNG DÂY PHI CẤU TRÚC

Ngành: Khoa học máy tính
Mã số: 8480101

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC
TS. ĐỖ ĐÌNH CƯỜNG

Thái Nguyên - 2023

LỜI CẢM ƠN

Tôi muốn bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến Ban Giám hiệu, Phòng Đào tạo và Khoa Công nghệ thông tin thuộc Trường Đại học Công nghệ thông tin và Truyền thông - Đại học Thái Nguyên cùng với các thầy cô đã tận tình hướng dẫn và tạo điều kiện thuận lợi giúp tôi trong suốt quá trình học tập, nghiên cứu và hoàn thiện luận văn này.

Tôi đặc biệt muốn bày tỏ lòng biết ơn đến TS. Đỗ Đình Cường - người thầy đã hướng dẫn tôi trực tiếp trong quá trình thực hiện đề tài.

Tôi cũng muốn gửi lời cảm ơn đến gia đình, bạn bè và đồng nghiệp đã cùng tạo điều kiện cho tôi nghiên cứu và hoàn thành đề tài này.

Tuy nhiên, tôi hiểu rằng khả năng nghiên cứu và viết luận văn của tôi còn hạn chế, do đó tôi rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến từ các thầy cô giáo, bạn bè và đồng nghiệp để hoàn thiện hơn công trình của tôi.

Xin chân thành cảm ơn!

Thái Nguyên, ngày ... tháng năm 2023

Học viên

Nguyễn Phương Thanh

MỤC LỤC

DANH MỤC HÌNH VẼ.....	1
DANH MỤC BẢNG BIỂU	2
MỞ ĐẦU.....	3
CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ BÀI TOÁN PHÂN VÙNG ĐỊNH TUYẾN TRONG MẠNG KHÔNG DÂY PHI CẤU TRÚC.....	6
1.1. Khái niệm và đặc điểm của mạng không dây phi cấu trúc	6
1.1.1. Khái niệm mạng không dây phi cấu trúc	6
1.1.2. Đặc điểm của mạng không dây phi cấu trúc	7
1.1.3. Ứng dụng của mạng không dây phi cấu trúc	9
1.2. Một số kỹ thuật phân vùng trong mạng không dây phi cấu trúc	10
1.3. Một số kỹ thuật duy trì thông tin định tuyến giữa các vùng.....	15
1.5. Tổng kết Chương 1	18
CHƯƠNG 2. MỘT SỐ KỸ THUẬT DUY TRÌ VÀ CẬP NHẬT THÔNG TIN ĐỊNH TUYẾN TRONG MẠNG KHÔNG DÂY PHI CẤU TRÚC PHÂN VÙNG	20
2.1. Một số ký hiệu và thuật ngữ.....	20
2.2. Kỹ thuật không dựa vào nút quản lý vùng.....	21
2.3. Kỹ thuật dựa vào nút quản lý vùng.....	28
2.4. Kỹ thuật khai thác thông tin nút lân cận	32
2.5. Độ phức tạp của các kỹ thuật bảo trì thông tin định tuyến vùng	34
2.6. Tổng kết Chương 2	36
CHƯƠNG 3. MÔ PHỎNG VÀ ĐÁNH GIÁ HIỆU NĂNG MẠNG KHÔNG DÂY PHI CẤU TRÚC PHÂN CỤM THEO KỸ THUẬT DUY TRÌ VÀ CẬP NHẬT THÔNG TIN ĐỊNH TUYẾN	37
3.1. Các độ đo đánh giá hiệu năng	37
3.2. Kịch bản mô phỏng.....	38

3.3. Kết quả mô phỏng và đánh giá.....	39
3.3.1. Mô hình nút di động ngẫu nhiên.....	39
3.3.2. Mô hình nút di động dạng lưới	46
3.4. Tổng kết Chương 3	51
KẾT LUẬN.....	53
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	55

DANH MỤC HÌNH VẼ

Hình 1.1. Một ví dụ của mạng không dây phi cấu trúc.....	6
Hình 2.1. Xây dựng bảng định tuyến trong CWOHO	21
Hình 2.4. Định tuyến trong CWHO	31
Hình 3.1. Tỷ lệ truyền thành công theo số lượng vùng	40
Hình 3.2. Số chặng trung bình theo số lượng vùng	41
Hình 3.3. Tỷ lệ truyền thành công theo tốc độ di chuyển.....	42
Hình 3.4. Số chặng trung bình theo tốc độ di chuyển.....	43
Hình 3.5. Tỷ lệ truyền thành công theo thời gian tạm dừng.....	44
Hình 3.6. Số chặng trung bình theo thời gian tạm dừng.....	44
Hình 3.7. Chi phí điều khiển theo số vùng.....	45
Hình 3.8. Chi phí điều khiển theo thời gian tạm dừng.....	46
Hình 3.12. Tỷ lệ truyền thành công theo số lượng vùng	47
Hình 3.13. Số chặng trung bình theo số lượng vùng	47
Hình 3.14. Tỷ lệ truyền thành công theo kích thước khối	48
Hình 3.15. Số chặng trung bình theo kích thước khối	49
Hình 3.16. Tỷ lệ truyền thành công theo tốc độ di chuyển tối đa.....	50
Hình 3.17. Số chặng trung bình theo tốc độ di chuyển tối đa.....	50

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 2.1. Một số kỹ thuật phân vùng tiêu biểu	18
Bảng 2.1. Một số kí hiệu và thuật ngữ	20
Bảng 2.2. Ví dụ về bảng định tuyến của nút 2	26
Bảng 2.3. ClusterID dạng tuần tự trong CNI	33
Bảng 3.1. Giá trị các tham số mô phỏng	39

MỞ ĐẦU

Mạng không dây phi cấu trúc [1] là một hệ thống mạng bao gồm các nút mạng di động không dây được kết nối với nhau mà không cần sự hỗ trợ của các trạm truy cập cơ sở cố định. Mỗi nút mạng vừa là một thiết bị đầu cuối, vừa là một bộ định tuyến để chuyển tiếp các gói tin dữ liệu được truyền đi trong mạng.

Trong mạng không dây phi cấu trúc có số lượng nút lớn, phân vùng [2] là kỹ thuật đã được đề xuất để thích ứng với tính chất di động của các nút mạng và khả năng mở rộng của mạng. Các giao thức định tuyến theo vùng có khả năng mở rộng tốt hơn các giao thức định tuyến phẳng vì kỹ thuật phân vùng làm giảm kích thước của bảng định tuyến và chi phí cần thiết để duy trì thông tin định tuyến. Phân vùng có thể làm tăng tính sẵn sàng của thông tin trong mạng, chẳng hạn như vị trí của các nút di động, bằng cách nhân bản thông tin tới các nút trong các vùng khác nhau. Khi triển khai truyền thông quảng bá hoặc truyền thông đa điểm, kỹ thuật phân vùng cho phép lan truyền thông tin một cách có chọn lọc để giảm các gói tin quảng bá dư thừa. Hơn nữa, việc phân vùng sẽ tạo hỗ trợ cho việc quản lý tài nguyên một cách hiệu quả bằng cách kiểm soát được việc chia sẻ và tiết kiệm tài nguyên nhằm đáp ứng các yêu cầu QoS của ứng dụng.

Trong thời gian qua, đã có những kết quả nghiên cứu về kỹ thuật phân vùng trong mạng không dây phi cấu trúc [3 - 6], chẳng hạn như sử dụng tập quản lý vùng, phân vùng phân tán, phân vùng trên cơ sở tín hiệu và trên cơ sở vị trí. Các nghiên cứu này tập trung vào việc xây dựng các vùng để quản lý sự di động của nút hoặc tối ưu hóa sức mạnh/chi phí của các nút quản lý vùng.

Đối với các mạng không dây phi cấu trúc đã được phân vùng, nghiên cứu trong [7] đã đề xuất các kỹ thuật và kỹ thuật khác nhau để triển khai một tầng con phía trên thực hiện nhiệm vụ bảo trì và quản lý trạng thái động của các

vùng, bao gồm trạng thái các nút và dữ liệu/tệp sẵn sàng, kết nối mạng, băng thông, khả năng xử lý và những thông tin khác. Mục tiêu của kỹ thuật này là ẩn đi tính động của các vùng để cải thiện hiệu năng của các ứng dụng trong mạng không dây phi cấu trúc đã được phân vùng.

Để duy trì trạng thái của các vùng liên quan đến thu thập và phân phối thông tin trong mạng không dây phi cấu trúc, ta phải giải quyết vấn đề bảo trì. Trong giai đoạn thu thập, các nút mạng sẽ thu thập thông tin cục bộ trong vùng. Trong giai đoạn phân phối, thông tin sẽ được chia sẻ với các vùng khác. Tuy nhiên, tính di động của các nút và sự thay đổi thường xuyên của trạng thái các vùng là một thách thức trong việc bảo trì mạng. Điều này dẫn đến tăng chi phí cho các hoạt động thu thập và phân phối. Để giải quyết vấn đề này, cần thiết phải có một kỹ thuật bảo trì tốt, cân bằng giữa khối lượng công việc và mức tiêu thụ năng lượng của các nút, tối thiểu hoá chi phí và theo dõi các thay đổi một cách kịp thời và chính xác.

Một cách tiếp cận phổ biến để giải quyết vấn đề duy trì trạng thái trong mạng không dây phi cấu trúc phân vùng là sử dụng các nút quản lý vùng để giữ cho thông tin trạng thái của vùng được duy trì và chia sẻ giữa các đầu quản lý vùng khác. Các nút trong vùng chỉ cần duy trì đường tới nút quản lý vùng của chúng. Khi một nút trong vùng cần truy xuất thông tin trạng thái của vùng lân cận, nó có thể yêu cầu thông tin từ nút quản lý vùng tương ứng và nhận được thông tin trạng thái thông qua cơ chế truyền thông giữa các nút trong vùng. Vì vậy, việc duy trì thông tin trạng thái của vùng trở nên hiệu quả hơn và giảm thiểu tải cho các nút trong vùng.

Mục đích của đề tài này là nghiên cứu một số kỹ thuật bảo trì thông tin định tuyến trong mạng không dây phi cấu trúc đã phân vùng nhằm nâng cao hiệu quả định tuyến. Các kỹ thuật này cũng được so sánh, đánh giá về mức độ

hiệu quả so với một số kỹ thuật đã đề xuất khác bằng cách sử dụng phần mềm mô phỏng.

Cấu trúc luận văn được trình bày như sau: Chương 1 trình bày tổng quan về mạng không dây phi cấu trúc và vấn đề định tuyến trong mạng không dây phi cấu trúc phân vùng. Một số kỹ thuật bảo trì thông tin định tuyến trong mạng không dây phi cấu trúc phân vùng được trình bày và phân tích chi tiết trong chương 2. Kết quả của việc cài đặt, mô phỏng, so sánh đánh giá hiệu quả của một số kỹ thuật bảo trì thông tin định tuyến trong mạng không dây phi cấu trúc phân vùng được trình bày trong Chương 3. Nội dung tổng kết và hướng phát triển của đề tài được đưa ra trong phần kết luận.