

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

Trần Thị Thu Thảo

NGHIÊN CỨU PHƯƠNG PHÁP
ĐỊNH TUYẾN HIỆU QUẢ TRÊN CƠ SỞ
ĐỊNH TUYẾN ĐA ĐƯỜNG CÓ CÂN BẰNG TẢI
CHO MẠNG AD HOC

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

Thái Nguyên - 2020

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

Trần Thị Thu Thảo

NGHIÊN CỨU PHƯƠNG PHÁP
ĐỊNH TUYẾN HIỆU QUẢ TRÊN CƠ SỞ
ĐỊNH TUYẾN ĐA ĐƯỜNG CÓ CÂN BẰNG TẢI
CHO MẠNG AD HOC

Ngành: Khoa học máy tính

Mã số: 8480101

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC
PGS.TS. NGUYỄN VĂN TAM

Thái Nguyên - 2020

LỜI CẢM ƠN

Sau thời gian học tập và nghiên cứu tại trường Đại học Công nghệ thông tin và Truyền thông – Đại học Thái Nguyên, em đã hoàn thành luận văn tốt nghiệp thạc sĩ ngành Khoa học máy tính. Để có được kết quả này, em xin bày tỏ sự kính trọng và lòng biết ơn sâu sắc tới:

- PGS. TS. Nguyễn Văn Tam là cán bộ hướng dẫn khoa học đã luôn tận tình giúp đỡ và chỉ bảo em trong suốt quá trình làm luận văn.
- Các cán bộ, giảng viên Khoa Công nghệ thông tin và Phòng Đào tạo cùng toàn thể các thầy, cô giáo trong trường Trường Đại học CNTT & TT - ĐHTN đã tận tình chỉ bảo, hướng dẫn và giúp đỡ em trong suốt quá trình em thực hiện đề tài luận văn này.

Bên cạnh đó sự giúp đỡ của gia đình, bạn bè và người thân đã luôn ủng hộ và tạo điều kiện tốt nhất để em có thể tập trung nghiên cứu hoàn thành luận văn.

Do về mặt kiến thức và thời gian còn hạn chế, luận văn còn nhiều khiếm khuyết. Tôi mong được sự đóng góp ý kiến của các thầy, cô và mọi người để luận văn hoàn thiện hơn.

Xin trân trọng cảm ơn!

Thái Nguyên, ngày ... tháng năm 2020

Học viên

Trần Thị Thu Thảo

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU.....	1
CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN MẠNG MANET VÀ ĐỊNH TUYẾN ĐA ĐƯỜNG TRONG MẠNG MANET	4
1.1. Tổng quan về mạng MANET.....	4
1.1.1. Khái niệm mạng MANET.....	4
1.1.2. Đặc điểm của mạng MANET.....	5
1.1.3. Ứng dụng của mạng MANET	6
1.2. Một số chiến lược định tuyến trong mạng MANET	8
1.2.1. Phân loại các chiến lược định tuyến	8
1.2.2. Chiến lược định tuyến tìm đường trước và tìm đường theo yêu cầu	9
1.2.3. Định tuyến cập nhật định kỳ và cập nhật theo sự kiện	9
1.2.4. Định tuyến phẳng và định tuyến phân cấp.....	10
1.2.5. Định tuyến với kỹ thuật tính toán tập trung và tính toán phân tán	12
1.2.6. Định tuyến nguồn và định tuyến từng chặng	12
1.2.7. Định tuyến đơn đường và định tuyến đa đường	13
1.3. Vấn đề cân bằng tải trong định tuyến đa đường	14
1.4. Một số kỹ thuật định tuyến đa đường và cân bằng tải	16
1.5. Tổng kết Chương 1	17
CHƯƠNG 2. ĐỊNH TUYẾN HIỆU QUẢ TRÊN CƠ SỞ ĐỊNH TUYẾN ĐA ĐƯỜNG VÀ CÂN BẰNG TẢI.....	19
2.1. Ý tưởng thiết kế của giao thức LCMR.....	19
2.2. Cơ chế hoạt động của giao thức LCMR.....	20
2.2.1. Mô tả cơ chế hoạt động	20
2.2.2. Thuật toán tại nút nguồn	22
2.2.3. Thuật toán tại nút trung gian	23
2.2.4. Thuật toán tại nút đích	25
2.3. Phân tích hiệu năng giao thức LCMR theo lý thuyết.....	25
2.4. Tổng kết Chương 2	32
CHƯƠNG 3. THỬ NGHIỆM VÀ ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ.....	33

3.1. Kịch bản mô phỏng và các độ đo đánh giá hiệu năng	33
3.2. Kết quả mô phỏng với một cặp nút nguồn-đích.....	35
3.2.1. Thời gian định tuyến một gói tin	35
3.2.2. Số gói tin được gửi từ nút nguồn	36
3.2.3. Thời gian định tuyến dữ liệu theo lý thuyết.....	39
3.2.3. Thời gian định tuyến dữ liệu của mô phỏng	41
3.3. Kết quả mô phỏng với nhiều cặp nút nguồn-đích.....	42
3.3.1. Tác động của số đường tới thời gian định tuyến	43
3.3.2. Tác động của số gói dữ liệu tới thời gian định tuyến	50
3.4. Đánh giá kết quả.....	53
3.5. Tổng kết Chương 3	54
KẾT LUẬN	55
TÀI LIỆU THAM KHẢO	57

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1.1. Phân loại các chiến lược định tuyến của mạng MANET	8
Bảng 3.1. Giá trị của các tham số mô phỏng.....	33
Bảng 3.2. Thời gian định tuyến một gói tin qua các đường tách biệt theo nút.....	35
Bảng 3.3. Thời gian định tuyến một gói tin qua các đường có chung liên kết.....	36
Bảng 3.4. Số gói tin gửi từ nút nguồn qua các đường tách biệt theo nút.....	37
Bảng 3.5. Số gói tin gửi từ nút nguồn qua các đường có chung liên kết	38
Bảng 3.6. Tổng thời gian định tuyến dữ liệu qua các đường tách biệt theo nút.....	39
Bảng 3.7. Tổng thời gian định tuyến dữ liệu qua các đường có chung liên kết.....	40
Bảng 3.8. Tổng thời gian định tuyến dữ liệu của mô phỏng qua các đường tách biệt theo nút.....	41
Bảng 3.9. Tổng thời gian định tuyến dữ liệu của mô phỏng qua các đường có chung liên kết	42
Bảng 3.10. Thời gian yêu cầu cho 10.000 gói với mạng di động ngẫu nhiên.....	43
Bảng 3.11. Thời gian yêu cầu cho 10.000 gói với mô hình mạng dạng lưới	43
Bảng 3.12. Thời gian yêu cầu cho 8.000 gói với mạng di động ngẫu nhiên	44
Bảng 3.13. Thời gian yêu cầu cho 8.000 gói với mô hình mạng dạng lưới	45
Bảng 3.14. Thời gian yêu cầu cho 6.000 gói với mạng di động ngẫu nhiên	46
Bảng 3.15. Thời gian yêu cầu cho 6.000 gói với mô hình mạng dạng lưới	46
Bảng 3.16. Thời gian yêu cầu cho 4.000 gói với mạng di động ngẫu nhiên	47
Bảng 3.17. Thời gian yêu cầu cho 4.000 gói với mô hình mạng dạng lưới	48
Bảng 3.16. Thời gian yêu cầu cho 2.000 gói với mạng di động ngẫu nhiên	49
Bảng 3.17. Thời gian yêu cầu cho 2.000 gói với mô hình mạng dạng lưới	49

DANH MỤC HÌNH

Hình 1.1. Minh họa của mạng MANET	4
Hình 1.2. Đường truyền dữ liệu theo chiến lược định tuyến phẳng	11
Hình 1.3. Đường truyền dữ liệu theo chiến lược định tuyến phân cấp	11
Hình 1.4. Truyền dữ liệu theo chiến lược định tuyến nguồn	13
Hình 1.5. Truyền dữ liệu theo chiến lược định tuyến từng chặng	13
Hình 1.6. Nhiều đường đi được hình thành giữa một cặp nút nguồn-đích.....	15
Hình 3.1. Tác động của số lượng đường tới thời gian định tuyến 10.000 gói dữ liệu	44
Hình 3.2. Tác động của số lượng đường tới thời gian định tuyến 8.000 gói dữ liệu	46
Hình 3.3. Tác động của số lượng đường tới thời gian định tuyến 6.000 gói dữ liệu	47
Hình 3.4. Tác động của số lượng đường tới thời gian định tuyến 4.000 gói dữ liệu	49
Hình 3.5. Tác động của số lượng đường tới thời gian định tuyến 2.000 gói dữ liệu	50
Hình 3.6. Tác động của số gói tin tới thời gian định tuyến qua 5 đường.....	51
Hình 3.7. Tác động của số gói tin tới thời gian định tuyến qua 4 đường.....	51
Hình 3.8. Tác động của số gói tin tới thời gian định tuyến qua 3 đường.....	52
Hình 3.9. Tác động của số gói tin tới thời gian định tuyến qua 2 đường.....	52
Hình 3.10. Tác động của số gói tin tới thời gian định tuyến qua 1 đường	53

MỞ ĐẦU

Mạng ad hoc di động (MANET) được hình thành bởi kết nối tạm thời giữa các nút mạng. Đây là công nghệ mạng nền tảng để phát triển các công nghệ mạng được ứng dụng rộng rãi ngày nay như mạng cảm biến, mạng giao thông, mạng tác chiến,... Trong mạng MANET, mỗi nút mạng vừa đóng vai trò là một thiết bị đầu cuối, vừa đóng vai trò là một bộ định tuyến. Do tính chất di động của các nút mạng nên bài toán định tuyến trong mạng MANET có nhiều điểm khác biệt so với bài toán định tuyến trong các mạng truyền thống. Từ góc nhìn số lượng đường định tuyến sử dụng, có thể phân chia các giao thức định tuyến trong mạng MANET theo hai nhóm là định tuyến đơn đường và định tuyến đa đường.

Định tuyến trong mạng MANET là một vấn đề đã được nhiều nhà nghiên cứu quan tâm. Giao thức định tuyến theo yêu cầu dạng véc tơ khoảng cách trong mạng ad hoc (AODV) là một trong những giao thức phổ biến nhất và được sử dụng rộng rãi trong MANETs. Kỹ thuật định tuyến có khả năng nhận biết và thích ứng với vấn đề tắc nghẽn cũng đã được một số nhà nghiên cứu xem xét. Trong thời gian qua, một số giao thức đã được đề xuất trên cơ sở ước lượng thời gian định tuyến làm độ đo định tuyến thay vì độ đo số chặng như trong giao thức AODV. Các giao thức này sẽ chọn đường có độ đo thời gian định tuyến tối thiểu trong tiến trình khám phá đường. Những giao thức định tuyến như vậy có tính đến độ trễ của liên kết dựa trên hiệu suất của kênh truyền cũng như độ trễ hàng đợi do vấn đề tắc nghẽn tại các nút trung gian.

Đối với các giao thức định tuyến đơn đường, chỉ có tối đa một con đường tối ưu theo độ đo định tuyến của chúng được cài đặt vào bảng định tuyến sau mỗi tiến trình tìm đường mặc dù chúng có thể nhận được thông tin về nhiều con đường tới cùng một đích trong cùng một tiến trình tìm đường. Tại mỗi nút mạng, các gói tin dữ liệu sẽ được chuyển tiếp theo con đường thích hợp có

trong bảng định tuyến. Khi một liên kết trên con đường đó bị lỗi, nút mạng này phải khởi tạo lại tiến trình tìm đường.

Một lớp giao thức định tuyến khác trong MANET hoạt động dựa trên cơ chế tìm nhiều đường giữa một cặp nút nguồn đích cho trước, sau đó phân phối tải dữ liệu của các gói từ nguồn đến đích theo tất cả các con đường tìm được. Ngoài việc giảm thời gian định tuyến tất cả các gói tin thông qua nhiều con đường, một ưu điểm khác của định tuyến đa đường là làm tăng độ tin cậy trong truyền thông.

Giao thức FMLB (Fibonacci sequence based Multipath Load Balancing) là một giao thức định tuyến đa đường hoạt động theo cơ chế phân phối tải dữ liệu trên cơ sở chuỗi Fibonacci để cân bằng tải dữ liệu trên nhiều đường khác nhau.

Mục tiêu của đề tài này là nghiên cứu một kỹ thuật định tuyến hiệu quả trên cơ sở định tuyến đa đường có cân bằng tải được triển khai trong một giao thức định tuyến mới gọi là LCMR sử dụng trong mạng MANET. Các vấn đề được nghiên cứu bao gồm: Cơ chế tìm đường cho phép tìm nhiều đường giữa một cặp nguồn-đích; kỹ thuật ước lượng thời gian định tuyến theo mỗi con đường; chiến lược cân bằng tải dữ liệu trên các đường để giảm thiểu thời gian định tuyến. Việc so sánh đánh giá hiệu năng định tuyến của các kỹ thuật và chiến lược được đề xuất trong giao thức LCMR được thực hiện thông qua việc phân tích lý thuyết và mô phỏng, đánh giá hiệu năng giữa giao thức LCMR với các giao thức cùng lớp đã được đề xuất trước đó là FMLB và MAODV.

Luận văn có cấu trúc như sau: Chương 1 trình bày tổng quan về mạng MANET và vấn đề định tuyến trong mạng MANET. Một giao thức định tuyến hiệu quả trên cơ sở định tuyến đa đường và cân bằng tải được trình bày chi tiết trong Chương 2 từ ý tưởng thiết kế, cơ chế hoạt động đến việc phân tích hiệu năng của giao thức theo lý thuyết toán học. Kết quả của việc cài đặt, mô phỏng, so sánh đánh giá hiệu quả của giao thức định tuyến LCMR với 4 giao thức định

tuyến đa đường khác là FLMBRT, FLMBHC, MAODVRT và MAODVHC được trình bày trong Chương 3. Nội dung tổng kết và hướng phát triển của đề tài được đưa ra trong phần kết luận.