

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

Hồ Thị Hương

**ĐÁNH GIÁ SỰ TÁC ĐỘNG CỦA TỐC ĐỘ DI CHUYỂN
VÀ TẢI DỮ LIỆU ĐỐI VỚI HIỆU NĂNG ĐỊNH TUYẾN
TRONG MẠNG AD HOC**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

Thái Nguyên - 2019

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

Hồ Thị Hương

**ĐÁNH GIÁ SỰ TÁC ĐỘNG CỦA TỐC ĐỘ DI CHUYỂN
VÀ TẢI DỮ LIỆU ĐỐI VỚI HIỆU NĂNG ĐỊNH TUYẾN
TRONG MẠNG AD HOC**

Ngành: Khoa học máy tính

Mã số: 8 48 01 01

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC
TS. NGUYỄN ĐÌNH DŨNG

Thái Nguyên - 2019

LỜI CẢM ƠN

Sau thời gian học tập và rèn luyện tại Trường Đại học Công nghệ thông tin và Truyền thông – Đại học Thái Nguyên, bằng sự biết ơn và kính trọng, tôi xin gửi lời cảm ơn chân thành 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 các thầy, cô giáo đã nhiệt tình hướng dẫn, giảng dạy và tạo mọi điều kiện thuận lợi giúp đỡ tôi trong suốt quá trình học tập, nghiên cứu và hoàn thiện luận văn này.

Đặc biệt, tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới Thầy TS. Nguyễn Đình Dũng, người đã trực tiếp hướng dẫn, giúp đỡ tôi trong quá trình thực hiện đề tài.

Xin chân thành cảm ơn gia đình, bạn bè cùng đồng nghiệp đã tạo điều kiện sát, nghiên cứu để tôi hoàn thành đề tài này.

Tuy nhiên điều kiện về năng lực bản thân còn hạn chế, luận văn chắc chắn không tránh khỏi những thiếu sót. Kính mong nhận được sự đóng góp ý kiến của các thầy cô giáo, bạn bè và đồng nghiệp để luận văn của tôi được hoàn thiện hơn.

Xin trân trọng cảm ơn!

Thái Nguyên, ngày ... tháng năm 2019

Học viên

Hồ Thị Hương

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU.....	1
CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ MẠNG AD HOC.....	3
1.1. Giới thiệu về mạng ad hoc	3
1.1.1. Khái niệm mạng ad hoc	3
1.1.2. Đặc điểm của mạng ad hoc	4
1.1.3. Ứng dụng của mạng ad hoc.....	5
1.2. Chuẩn IEE 802.11 và giao thức tầng MAC của mạng ad hoc	6
1.2.1. Vấn đề trạm ẩn trong mạng không dây IEEE 802.11b	6
1.2.2 DCF và CSMA/CA tại tầng MAC	7
1.2.3. Mạng ad-hoc với IEEE 802.11b	11
1.3. Một số chiến lược định tuyến trong mạng ad hoc.....	15
1.3.1. Định tuyến tìm đường trước và tìm đường theo yêu cầu.....	15
1.3.2. Định tuyến cập nhật định kỳ và cập nhật theo sự kiện	16
1.3.3. Định tuyến phẳng và định tuyến phân cấp.....	16
1.3.4. Định tuyến với kỹ thuật tính toán tập trung và tính toán phân tán	17
1.3.5. Định tuyến nguồn và định tuyến từng chặng	17
1.3.6. Định tuyến đơn đường và định tuyến đa đường	18
1.4. Đánh giá hiệu năng mạng ad hoc	18
1.5. Tổng kết Chương 1	20
CHƯƠNG 2. MỘT SỐ GIAO THỨC ĐỊNH TUYẾN PHỔ BIẾN TRONG MẠNG AD HOC	22
2.1. Yêu cầu đối với giao thức và thuật toán định tuyến trong mạng ad hoc	22
2.2. Giao thức định tuyến DSDV	23
2.2.1. Tổng quan về giao thức định tuyến DSDV.....	23
2.2.2. Bảng định tuyến và thông tin quảng bá đường	24
2.2.3. Tần suất quảng bá đường	26
2.2.4. Hoạt động của giao thức DSDV ở Tầng 2.....	29

2.3. Giao thức định tuyến AODV	30
2.3.1. Giới thiệu về giao thức AODV	30
2.3.2. Cơ chế hoạt động của giao thức AODV	32
2.4. Giao thức định tuyến DSR	38
2.4.1. Tổng quan về giao thức DSR.....	38
2.4.2. Thủ tục tìm đường cơ bản của DSR.....	39
2.4.3. Thủ tục duy trì đường cơ bản của DSR	42
2.5. Tổng kết Chương 2	43
CHƯƠNG 3. MÔ PHỎNG VÀ ĐÁNH GIÁ HIỆU NĂNG ĐỊNH TUYẾN.....	45
3.1. Tổng quan về mô phỏng mạng.....	45
3.1.1. Khái niệm mô phỏng mạng	45
3.1.2. Các thành phần của mô phỏng	45
3.2. Giới thiệu về phần mềm mô phỏng NS2.....	47
3.2.1. Kiến trúc cơ bản của NS2	48
3.2.2. Mô phỏng sự kiện rời rạc bằng NS2	50
3.2.3. Cấu hình mạng ad hoc trong NS2	51
3.3. Mục đích và phạm vi của việc đánh giá hiệu năng các giao thức.....	53
3.4. Các thông số thiết lập mô phỏng.....	54
3.5. Mô phỏng và đánh giá ảnh hưởng của tốc độ di chuyển	56
3.5.1. Ảnh hưởng của tốc độ di chuyển	56
3.5.2. Ảnh hưởng của thời gian tạm dừng	61
3.6. Mô phỏng và đánh giá ảnh hưởng của tải dữ liệu.....	66
3.6.1. Ảnh hưởng của số lượng kết nối.....	66
3.6.2. Tác động của số lượng nút.....	72
3.7. Tổng kết Chương 3	77
KẾT LUẬN	80
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	82

MỞ ĐẦU

Trong mô hình mạng 4GN, xoay quanh hệ thống mạng lõi Internet, cùng với mạng viễn thông tế bào, mạng viễn thông vệ tinh, mạng không dây diện rộng, mạng không dây cục bộ, đã có sự xuất hiện của mạng ad hoc. Sự xuất hiện này cho thấy tầm quan trọng của mạng ad hoc trong công nghệ mạng truyền thông hiện đại và khả năng ứng dụng rộng rãi của nó vào nhiều lĩnh vực khác nhau từ hỗ trợ tác chiến trong quân đội; dự báo và cảnh báo thiên tai, thảm họa; ứng dụng thương mại, gia đình, văn phòng, giáo dục và giải trí; theo dõi và điều hành giao thông tới các dịch vụ theo dõi và chăm sóc sức khỏe cho con người.

Trong nhiều năm qua, các nghiên cứu để giải quyết các vấn đề cơ bản của mạng ad hoc trải từ tầng Ứng dụng tới tầng Vật lý trong mô hình OSI đã và đang được rất nhiều nhà khoa học quan tâm nhằm đưa mạng ad hoc có khả năng ứng dụng ngày càng rộng rãi hơn phục vụ cuộc sống của con người. Do tính chất di động cũng như khả năng thêm mới rời bỏ kết nối mạng tự do của các nút mạng di động nên topo mạng ad hoc thường xuyên thay đổi. Thêm vào đó, không có các bộ định tuyến cố định trong mạng ad hoc. Vì vậy, giao thức định tuyến trong mạng ad hoc cần được thiết kế để thích ứng với những tính chất đặc biệt này.

Trong thời gian qua, đã có nhiều giao thức định tuyến dành cho mạng ad hoc được nghiên cứu và công bố. Việc đánh giá tính hiệu quả và mức độ phù hợp của các giao thức định tuyến này đối với các mô hình mạng ad hoc thực tế là rất khó triển khai đối với các nghiên cứu về mạng ad hoc vì lý do kinh tế và các công nghệ, sản phẩm trên thị trường đối với các thiết bị của mạng ad hoc chưa thực sự hoàn thiện. Vì vậy, phần lớn các nghiên cứu về đánh giá hiệu năng định

tuyến dành cho mạng ad hoc hiện nay đang tập trung vào việc sử dụng các hệ thống mô phỏng.

Mục đích của đề tài là nghiên cứu về lý thuyết hoạt động của các giao thức định tuyến và thực nghiệm bằng hệ thống mô phỏng sự tác động của tốc độ di chuyển và tải dữ liệu đối với hiệu năng của một số giao thức định tuyến phổ biến trong mạng ad hoc. Qua đó, rút ra các kết luận và khuyến nghị về việc sử dụng giao thức định tuyến phù hợp đối với các mô hình mạng ad hoc trong các điều kiện cụ thể.

Luận văn được bố cục như sau: Phần mở đầu giới thiệu ý nghĩa, mục tiêu nghiên cứu và bố cục của luận văn. Trong Chương 1, các vấn đề tổng quan về mạng ad hoc, các chuẩn và giao thức tầng MAC dành cho mạng ad hoc, các chiến lược định tuyến dành cho mạng ad hoc và vấn đề đánh giá hiệu năng mạng ad hoc sẽ được trình bày. Nội dung của Chương 2 trình bày chi tiết về cơ chế hoạt động của một số giao thức và thuật toán định tuyến phổ biến trong mạng ad hoc. Chương 3 trình bày vấn đề mô phỏng mạng máy tính và bộ công cụ mô phỏng NS-2, kết quả mô phỏng và những phân tích đánh giá hiệu năng của một số giao thức định tuyến dưới góc nhìn về mức độ ảnh hưởng của tốc độ di chuyển và tải dữ liệu. Cuối cùng là phần kết luận và hướng phát triển của luận văn.

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ MẠNG AD HOC

1.1. Giới thiệu về mạng ad hoc

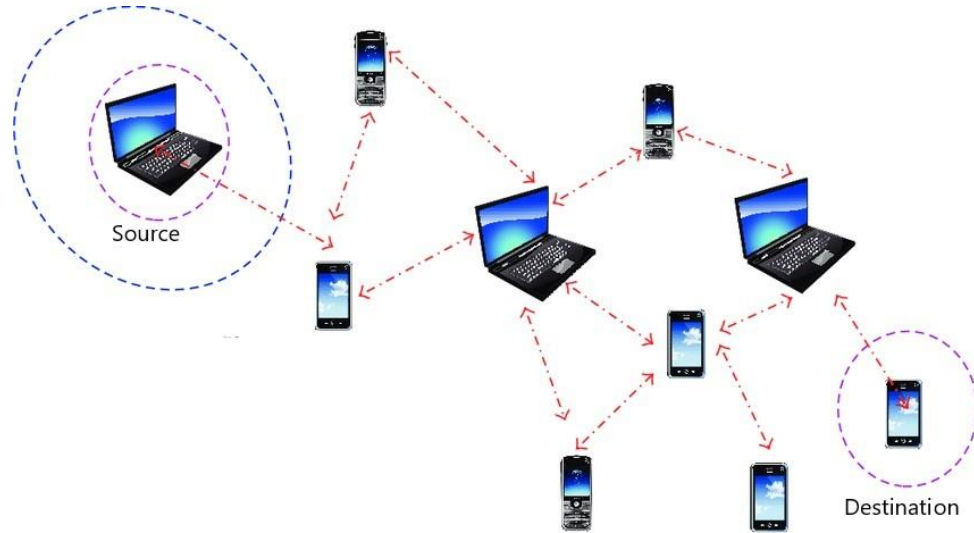
1.1.1. Khái niệm mạng ad hoc

Mạng ad hoc [4] là một tập các nút di động có khả năng tự kết nối và tự tổ chức để hình thành một mạng mà không cần các thiết bị hạ tầng mạng cơ sở đóng vai trò trung gian để thu/phát tín hiệu và chuyển tiếp dữ liệu. Do mỗi nút di động sử dụng công nghệ truyền thông không dây chỉ có thể truyền thông một phạm vi giới hạn nên cần có sự hỗ trợ của các nút lân cận để chuyển tiếp các gói dữ liệu.

Các nút trong mạng ad hoc thông thường sẽ kết nối với nhau trong một khoảng thời gian để trao đổi thông tin. Trong khi trao đổi thông tin, các nút này vẫn có thể di chuyển, do đó, mạng này phải đáp ứng được yêu cầu truyền dữ liệu trong khi hình trạng mạng có thể thay đổi liên tục. Các nút mạng phải có cơ chế tự tổ chức thành một mạng để thiết lập các đường truyền dữ liệu mà không cần sự hỗ trợ từ bên ngoài. Trong mô hình này, mỗi nút mạng có thể đóng vai trò là một nút đầu cuối để chạy các chương trình ứng dụng của người sử dụng hoặc là một bộ định tuyến để chuyển tiếp các gói tin cho các nút mạng khác.

Thuật ngữ “Ad hoc” áp dụng cho mạng không dây mô tả một mạng không có cơ sở hạ tầng cố định, trong đó hình trạng mạng được tạo thành bởi chính các nút mạng. Chế độ “Ad hoc” của chuẩn IEEE 802.11 hoạt động theo mô hình này, mặc dù nó chỉ hỗ trợ để thiết lập một mạng đơn chặng. Các mạng di động không dây kiểu không cấu trúc đã mở rộng khái niệm “Ad hoc” đa chặng theo nghĩa: một nút mạng có thể định tuyến và chuyển tiếp một gói tin nó nhận được từ một nút mạng khác. Nói cách khác, con đường chuyển tiếp gói tin từ nút nguồn tới

nút đích có thể chứa các nút trung gian khác. Các nút trung gian sẽ đọc thông tin trong phần header của các gói tin dữ liệu và chuyển tiếp chúng tới chặng kế tiếp trên một con đường đã được hình thành.



Hình 1.1. Một ví dụ của mạng ad hoc

Hình 1.1 minh họa một mạng ad hoc. Trong ví dụ này, các gói tin từ nút nguồn là một máy tính cần chuyển tới một nút đích là một điện thoại thông minh không nằm trong phạm vi truyền của nút nguồn. Vì vậy, cần có sự trợ giúp của các nút trung gian để chuyển tiếp gói tin từ nút nguồn tới nút đích. Để thực hiện được công việc này, các nút mạng phải sử dụng giao thức định tuyến phù hợp cho mạng ad hoc.

1.1.2. Đặc điểm của mạng ad hoc

Do ad hoc là một mạng không dây hoạt động không cần sự hỗ trợ của hạ tầng mạng cơ sở trên cơ sở truyền thông đa chặng giữa các thiết bị di động vừa đóng vai trò là thiết bị đầu cuối, vừa đóng vai trò là bộ định tuyến nên mạng ad hoc còn có một số đặc điểm nổi bật sau [1]:

- Cấu trúc động.
- Chất lượng liên kết hạn chế.
- Các nút mạng có tài nguyên hạn chế.
- Độ bảo mật thấp ở mức độ vật lý.

Đây là những đặc điểm ảnh hưởng rất nhiều đến hiệu năng của mạng ad hoc. Để có thể triển khai được mạng ad hoc trong thực tế, các thiết kế mạng ad hoc phải giải quyết được những thách thức sinh ra do những đặc điểm đã nêu trên của mạng ad hoc.

1.1.3. Ứng dụng của mạng ad hoc

Ngày nay, mạng ad hoc có nhiều những ứng dụng trong đời sống, kinh tế, xã hội của con người. Mô hình mạng này phù hợp đối với những tình huống cần triển khai hệ thống mạng một cách nhanh chóng, linh động và thường xuyên có sự biến đổi trong cấu trúc mạng. Mạng ad hoc có tiềm năng ứng dụng rất lớn trong những lĩnh vực sau:

- Ứng dụng trong thương mại
- Ứng dụng trong quân sự
- Ứng dụng trong phòng chống thiên tai, thảm họa
- Ứng dụng trong giáo dục
- Ứng dụng trong quản lý giao thông
- Ứng dụng trong mạng cảm biến