

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN & TRUYỀN THÔNG
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

----- □ □ □ -----

NGUYỄN THỊ HIẾU

MỘT SỐ KỸ THUẬT ĐỊNH TUYẾN TỐI ƯU NĂNG LƯỢNG
CỦA MẠNG CẢM BIẾN KHÔNG DÂY ỨNG DỤNG
TRONG ĐIỀU KHIỂN VÀ GIÁM SÁT MÔI TRƯỜNG NHÀ KÍNH

Chuyên ngành: Khoa học máy tính

Mã số: 60480101

Luận văn Thạc sỹ khoa học máy tính

Người hướng dẫn khoa học: PGS.TS Phạm Việt Bình

THÁI NGUYÊN - 2016

LỜI CAM ĐOAN

Em xin cam đoan tất cả các kết quả được trình bày trong luận văn: ***“Một số kỹ thuật định tuyến trong mạng cảm biến không dây ứng dụng trong điều khiển và giám sát môi trường nhà kính”*** là công trình nghiên cứu của riêng em, không sao chép từ bất kỳ một công trình nào khác. Các số liệu, kết quả nghiên cứu trong luận văn được sử dụng là trung thực, đã được kiểm chứng và chưa được công bố trong bất kỳ công trình của tác giả nào khác.

Thái Nguyên, ngày 20 tháng 7 năm 2016

HỌC VIÊN

Nguyễn Thị Hiếu

LỜI CẢM ƠN

Em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến PGS.TS Phạm Việt Bình - trường Đại học Công nghệ thông tin và truyền thông Thái Nguyên đã tận tình hướng dẫn, chỉ bảo và định hướng cho em trong suốt quá trình thực hiện luận văn.

Xin trân trọng cảm ơn tới Ban lãnh đạo, các thầy cô giáo trường Đại học Công nghệ thông tin và truyền thông Thái Nguyên đã chia sẻ và động viên, tạo điều kiện giúp em vượt qua mọi khó khăn để hoàn thành tốt công việc nghiên cứu của mình.

Xin chân thành cảm ơn gia đình, bạn bè và những người đã luôn ủng hộ, quan tâm, giúp đỡ, động viên, tạo điều kiện tốt nhất và là chỗ dựa vững chắc giúp em có thể hoàn thành luận văn.

Thái Nguyên, ngày 20 tháng 7 năm 2016

HỌC VIÊN

Nguyễn Thị Hiếu

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN.....	iii
DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT.....	vi
DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ, ĐỒ THỊ.....	vii
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ MẠNG CẢM BIẾN KHÔNG DÂY... 3	
1.1. Giới thiệu.....	3
1.2. Đặc điểm của mạng cảm biến không dây	4
1.3. Kiến trúc giao thức mạng cảm biến không dây	5
1.3.1. Lớp vật lý	6
1.3.2. Lớp liên kết dữ liệu	8
1.3.3. Lớp mạng	9
1.3.4. Lớp truyền tải	9
1.3.5. Lớp ứng dụng	9
1.4. Phân loại giao thức định tuyến trong WSN.....	9
1.5. Cấu trúc mạng cảm biến không dây	10
1.6. Các tham số đánh giá hiệu quả của giao thức định tuyến	12
1.7. Một số thách thức trong định tuyến của mạng cảm biến không dây	13
1.8. Vấn đề tối ưu năng lượng trong mạng cảm biến không dây	16
1.9. Các ứng dụng hệ thống mạng cảm biến không dây [1][4][5].....	17
1.9.1. Ứng dụng trong nông nghiệp, lâm nghiệp	17
1.9.2. Ứng dụng trong y tế	18
1.9.3. Ứng dụng trong giám sát môi trường.....	18
1.9.4. Ứng dụng WSNs trong giao thông.....	18
1.9.5. Ứng dụng trong gia đình	19
CHƯƠNG 2: MỘT SỐ THUẬT TOÁN ĐỊNH TUYẾN TỐI ƯU	
NĂNG LƯỢNG CỦA MẠNG CẢM BIẾN KHÔNG DÂY.....	21
2.1. Giới thiệu.....	21

2.2. Thuật toán định tuyến SPIN-EC [4][5].....	22
2.3. Thuật toán định tuyến LEACH [4][5].....	24
2.4. Thuật toán định tuyến CTP [6].....	32
2.5. Thuật toán định tuyến AODV	37
CHƯƠNG 3: ỨNG DỤNG THUẬT TOÁN ĐỊNH TUYẾN AODV TRONG HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN VÀ GIÁM SÁT MÔI TRƯỜNG NHÀ KÍNH	47
3.1. Đặt vấn đề	47
3.2. Mô hình nhà kính thử nghiệm	47
3.3. Thiết lập hệ thống	48
3.3.1. Phần cứng.....	48
3.3.2. Ứng dụng thuật toán định tuyến AODV cho hệ thống giám sát môi trường nhà kính	50
3.3.3. Thuật toán cài đặt trên các nút	55
3.4. Kết quả thử nghiệm	59
3.4.1. Giao diện phần mềm	59
3.4.2. Phần cứng của hệ thống giám sát môi trường nhà kính.....	61
KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN.....	63
TÀI LIỆU THAM KHẢO	64

DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT

Từ viết tắt	Từ gốc	Nghĩa tiếng việt
AODV	Ad hoc On Demand Distance Vector	Định tuyến dựa vào chuỗi chỉ hướng theo yêu cầu tạm thời
ACK	Acknowledgement	Bản tin xác nhận
ADV	ADvertisement	Bản tin thông báo
API	Application Programming Interface	Các giao diện lập trình ứng dụng
CDMA	Code Division Multiple Access	
CSMA	Carrier Sense Multiple Access	Đa truy nhập cảm nhận theo sóng mang
CTP	Collection Tree Protocol	Giao thức cây thu thập dữ liệu
ETX	Expected Transmission	Số lần truyền kỳ vọng
IEEE	Institute of Electrical and Electronic Engineers	Viện kỹ thuật điện và điện tử
LEACH	Low Energy Adaptive Clustering Hierarchy	Kiến trúc phân cụm thích ứng năng lượng thấp
MAC	Media Access Control	Điều khiển truy nhập kênh truyền
RREQ	Route Request packet	Gói yêu cầu tuyến
REQ	Request message	Bản tin yêu cầu
QoS	Quality of Service	Chất lượng dịch vụ
SPIN-EC	Sensor Protocols for information via Negotiation – Energy	Giao thức định tuyến thông qua thương lượng – Bảo tồn năng lượng
TDMA	Task Assignment and Data Advertisement Protocol	công nghệ đa truy nhập phân chia theo thời gian
WSN	Wireless Sensor Network	Mạng cảm biến không dây

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ, ĐỒ THỊ

Hình 1.1 mô hình mạng cảm biến không dây.....	4
Hình 1. 2. Kiến trúc giao thức mạng cảm biến [4][5].....	6
Hình 1.3 Phân chia kênh vô tuyến trong dải 24Ghz.....	7
Hình 1.4: Phân loại các giao thức định tuyến cho mạng cảm biến không dây.....	15
Hình 1.5: Ứng dụng hệ thống cảm biến không dây trong nông nghiệp..	17
Hình 1.6 Minh họa ứng dụng hệ thống cảm biến trong giao thông.....	19
Hình 1.7. Minh họa ứng dụng hệ thống cảm biến trong dân dụng.....	20
Hình 2.1. Các bước bắt tay của thuật toán SPIN-EC [5].....	22
Hình 2.2. Các bước của thuật toán SPIN-EC [4][5]......	23
Hình 2.3. Các bước của thuật toán LEACH [5].....	25
Hình 2.4: Lưu đồ thuật toán pha thiết lập của LEACH.....	27
Hình 2.5: Sơ đồ thuật toán pha ổn định trong LEACH.....	29
Hình 2.6: Minh họa hoạt động của một pha ổn định trong LEACH.....	30
Hình 2.7: Minh họa ETX_{link} của một liên kết.....	33
Hình 2.8: Minh họa ETX_{link} của một liên kết [6].....	34
Hình 2.9: Minh họa các thành phần của kỹ thuật CTP.....	34
Hình 2.10: Mô tả quá trình tìm đường trong AODV.....	38
Hình 3.1. Mô hình thử nghiệm.....	47
Hình 3.2. Sơ đồ khối của nút cảm biến.....	49
Hình 3.3. Thiết lập chức năng nút chủ.....	51
Hình 3.4. Thiết lập tham số cho nút chủ.....	52
Hình 3.5. Thiết lập chức năng nút định tuyến.....	52
Hình 3.6. Thiết lập tham số cho nút định tuyến.....	53
Hình 3.7. Thiết lập nút thu thập.....	53
Hình 3.8. Thiết lập tham số cho nút thu thập.....	54

Hình 3.9. Thuật toán cho nút thu thập.....	55
Hình 3.10. Thuật toán cho nút định tuyến	56
Hình 3.13. Giao diện giám sát môi trường không khí	59
Hình 3.14. Giao diện giám sát môi trường giá thể.....	60
Hình 3.15. Giao diện cài đặt truyền thông	60
Hình 3.16. Nút thu thập số liệu môi trường không khí.....	61
Hình 3.17. Nút thu thập số liệu môi trường giá thể	61
Hình 3.18. Mô hình hệ thống giám sát môi trường nhà kính.....	62

MỞ ĐẦU

Những năm gần đây, nhờ có sự phát triển mạnh mẽ của khoa học kỹ thuật cùng với những tiến bộ vượt bậc trong công nghệ chế tạo đã tạo điều kiện cho một thế hệ mạng mới ra đời - mạng cảm biến không dây (Wireless Sensor Network-WSN). Với kích thước nhỏ gọn, tiêu thụ ít năng lượng và đa chức năng, mạng cảm biến không dây đang được nghiên cứu, phát triển và ứng dụng sâu rộng trong đời sống hàng ngày trên khắp các lĩnh vực như y tế, quân sự, môi trường, giao thông....

Tuy nhiên do mạng cảm biến không dây sử dụng truyền dẫn thông tin bằng môi trường vô tuyến, nên với cách thức truyền thông này xảy ra sự mất mát dữ liệu do môi trường vô tuyến không ổn định. Đây là thách thức lớn đối với quá trình truyền thông trong WSN, cũng như cần phải thiết kế được những mạng cảm biến truyền thông đa chặng và có thể giảm thiểu tối đa sự mất mát dữ liệu trong quá trình truyền thông.

Trong khi đó, các nghiên cứu về WSN đã chỉ ra rằng có tới trên 70% năng lượng của hệ thống mạng bị tiêu hao là do quá trình truyền thông. Bởi vậy, việc tiết kiệm năng lượng trong quá trình định tuyến cho giao thức định tuyến là bài toán đang được nhiều nhà nghiên cứu quan tâm bởi tính khoa học và khả năng ứng dụng trong thực tiễn.

Nhận thấy tầm quan trọng này, em đã lựa chọn và nghiên cứu đề tài “Một số kỹ thuật định tuyến tối ưu năng lượng của mạng cảm biến không dây ứng dụng trong điều khiển và giám sát môi trường kính”. Đề tài tập trung vào việc nghiên cứu một số kỹ thuật định tuyến tối ưu năng lượng và từ đó lựa chọn xây dựng mô hình hệ thống này để làm cơ sở đánh giá một số thuật toán định tuyến tối ưu năng lượng trong mạng cảm biến không dây.

Luận văn gồm có 3 chương:

Chương 1. Tổng quan về mạng cảm biến không dây

Tìm hiểu về khái niệm, cấu trúc, đặc điểm và ứng dụng của mạng cảm biến không dây.

Chương 2. Một số thuật toán tối ưu năng lượng của mạng cảm biến không dây.

Chương này tìm hiểu một số thuật toán định tuyến và vấn đề tối ưu năng lượng trong mạng cảm biến, làm cơ sở khoa học để nghiên cứu các thuật toán định tuyến tối ưu năng lượng ứng dụng trong môi trường nhà kính.

Chương 3. Ứng dụng thuật toán định tuyến AODV trong hệ thống giám sát môi trường nhà kính.

Nội dung trình bày về cách thức cài đặt thuật toán định tuyến AODV ứng dụng trong môi trường nhà kính, kết quả thử nghiệm, đánh giá.

Cuối cùng là phần kết luận về kết quả thực hiện và hướng phát triển của Luận văn.