

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG
HOÀNG TIẾN LONG
PHÂN CỤM NÚT MẠNG CẢM BIẾN KHÔNG DÂY
VÀ ỨNG DỤNG

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

THÁI NGUYÊN, THÁNG 10 NĂM 2015

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan: Luận văn “*Phân cụm nút mạng cảm biến không dây và ứng dụng*” là công trình nghiên cứu của riêng tôi, được sự giúp đỡ và hướng dẫn tận tình của thầy giáo PGS TS Lê Bá Dũng.

Trong thời gian làm luận văn này, tôi đã nhận được sự chỉ bảo nhiệt tình của thầy giáo, chính vì sự nhiệt tình đó của thầy đã giúp tôi hoàn thành tốt luận văn này.

Các số liệu và kết quả trong luận văn của tôi bao gồm các công thức và hình ảnh mô tả các quá trình phân chia, năng lượng còn lại và thời gian sống hay sự tồn tại của mạng (cảm biến không dây). Đây là kết quả một quá trình làm việc nhiệt tình nghiêm túc của thầy và trò tạo cơ sở thực tiễn.

Thái nguyên, ngày 10 tháng 5 năm 2015

Hoàng Tiến Long

LỜI CẢM ƠN

Trong suốt quá trình học tập và làm việc để hoàn thành luận văn này, tôi đã nhận được sự hướng dẫn, nhiệt tình quý báu của thầy giáo. Với lòng kính trọng và biết ơn sâu sắc, tôi xin được bày tỏ lời cảm ơn chân thành tới:

Ban giám hiệu, khoa đào tạo sau đại học, ngành khoa học máy tính trường Đại học Công nghệ Thông tin và Truyền thông – Đại học Thái nguyên đã tạo điều kiện thuận lợi giúp đỡ tôi trong quá trình học tập và hoàn thành luận văn. Thầy giáo: PGS TS Lê Bá Dũng, người thầy kính mến đã hết lòng giúp đỡ, dạy bảo động viên, đôn đốc và tạo điều kiện thuận lợi cho tôi, trong suốt quá trình học tập và hoàn thành luận văn tốt nghiệp này. Tôi xin chân thành cảm ơn các thầy cô, các anh, chị và các bạn đi trước, đã nghiên cứu về mạng cảm biến không dây, nhờ đó mà tôi đã có được thông tin bổ sung hữu ích cần thiết trong công việc của mình.

Lời cảm ơn sau cùng, tôi xin chân thành cảm ơn gia đình, lãnh đạo cơ quan, bạn bè và đồng nghiệp đã động viên giúp đỡ tôi trong quá trình học tập và làm việc để hoàn thành chương trình Thạc sĩ của tôi.

Thái nguyên, ngày 10 tháng 5 năm 2015

Hoàng Tiến Long

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN.....	1
LỜI CẢM ƠN	2
MỤC LỤC.....	3
DANH MỤC BẢNG BIỂU	5
DANH MỤC HÌNH VẼ.....	6
DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT.....	8
Chương 1: KHÁI QUÁT VỀ MẠNG CẢM BIẾN KHÔNG DÂY VÀ BÀI TOÁN ĐỊNH TUYẾN	14
1.1: Khái quát về mạng cảm biến không dây	14
1.1.1: Giới thiệu mạng cảm biến không dây	15
1.1.2: Cấu trúc mạng cảm biến không dây.....	15
1.1.2.1: Cấu trúc một nút mạng cảm biến không dây	15
1.1.2.2: Cấu trúc mạng cảm biến không dây.....	17
1.1.3: Mô hình mạng cảm biến không dây.....	19
1.1.4: Đánh giá ưu nhược điểm của mạng cảm biến không dây.....	20
1.1.4.1: Ưu điểm của mạng cảm biến không dây.	20
1.1.4.2: Nhược điểm của mạng cảm biến không dây.....	23
1.1.5: Ứng dụng trong mạng cảm biến không dây.....	24
1.2: Bài toán định tuyến trong mạng cảm biến không dây	25
1.2.1: Bài toán	25
1.2.2: Công thức	25
Chương 2: CÁC GIAO THỨC TRONG MẠNG CẢM BIẾN KHÔNG DÂY. ..	26
2.1: Các kỹ thuật định tuyến trong mạng cảm biến không dây.....	26
2.1.1: Kỹ thuật mạng kiến trúc mạng phẳng	26
2.1.2: Kỹ thuật mạng tiết kiệm năng lượng	27
2.1.3: kỹ thuật phương pháp phân bổ.....	27

2.1.4: Kỹ thuật nút cảm biến không dây	28
2.1.5: kỹ thuật báo cáo số liệu.....	29
2.1.6: Kỹ thuật tập trung và hợp nhất dữ liệu	29
2.2: Giao thức trong mạng cảm biến không dây.....	34
2.2.1: Giao thức mặt phẳng quản lý	34
2.2.2: Giao thức yếu tố ảnh hưởng đến mạng cảm biến không dây.....	36
2.3: Giao thức định tuyến trong mạng cảm biến không dây	39
2.3.1: Định tuyến với chi phí nguồn pin nhỏ nhất (Minimum Battery Cost Routing).....	39
2.3.2: Giao thức định tuyến nhận thức về năng lượng EAR (Energy Aware Routing).....	40
2.3.3: Giao thức định tuyến E-Span (Energy-Aware Spanning Tree Algorithm) .	40
2.3.4: Giao thức định tuyến có sự nhận thức về năng lượng và cân bằng tải	41
2.3.5: Giao thức định tuyến BRE (Bursty Routing Extensions).....	41
2.3.6: Giao thức định tuyến BCTP (Balanced Collection Tree Protocol)	41
2.3.7: Giao thức định tuyến ICTP (Improved Collection Tree Protocol)	42
2.3.8: Giao thức định tuyến tải cân bằng năng lượng (Load-balanced Energy aware routing)	43
2.3.9: Giao thức phân cấp (Hierarchical protocols).....	44
2.3.10: Giao thức dựa trên vị trí (Location-based protocols).....	47
Chương 3: MẠNG CẢM BIẾN KHÔNG DÂY CHO NHÀ MÁY THỦY ĐIỆN HÒA BÌNH.....	48
3.1: Khảo sát mô hình nhà máy thủy điện Hòa Bình.....	48
3.2: Ứng dụng mạng cảm biến không dây vào nhà máy thủy điện Hòa Bình	51
3.2.1: Nút mạng cảm biến không dây.	51
3.2.2: Nút quản lý vùng (Field Management Nodes).....	52
3.2.3: Xây dựng mạng cảm biến không dây ứng dụng cho nhà máy thủy điện Hòa Bình.....	52

3.3: Mô phỏng quá trình thu nhập của mạng cảm biến không dây cho xử lý số liệu nhà máy thủy điện trên cơ sở phân cấp, phân cụm, các nút mạng với quá trình giảm thiểu năng lượng tiêu hao trong mạng.	53
3.4: Phân cụm trong mạng cảm biến không dây.	54
3.4.1: Phân tích năng lượng tiêu thụ trên mạng	54
3.4.2: Phân cụm phân cấp các nút mạng cảm biến với năng lượng tiêu thụ nhỏ..	56
3.5: Mô phỏng quá trình phân cụm và trộn cụm chủ.	60
Kết luận và hướng phát triển.....	67
Tài liệu tham khảo.....	68

DANH MỤC BẢNG

Bảng 3.1: Các thông số ban đầu của hệ thống mạng.	61
Bảng 3.2: Năng lượng cho từng trường hợp.	66

DANH MỤC HÌNH

Hình 1.1: Các thành phần của nút cảm ứng	16
Hình 1.2: Cấu trúc mạng cảm biến không dây.	18
Hình 1.3: Mô hình mạng infrastructure.	19
Hình 1.4: Mô hình vật lý hệ thống mạng	20
Hình 2.1: Mô hình định tuyến điểm điểm.	30
Hình 2.2: Mô hình định tuyến điểm đa điểm.	30
Hình 2.3: Mô hình định tuyến đa điểm điểm	32
Hình 2.4: Kiến trúc giao thức mạng cảm biến không dây.	34
Hình 2.5: Phân chia kênh vô tuyến	35
Hình 2.6: Mô hình mạng LEACH	45
Hình 3.1: Toàn cảnh công trình thủy điện Hòa Bình.	48
Hình 3.2: Hồ chứa nước và cửa nhận nước.	49
Hình 3.3: Giàn máy gồm 8 tổ máy.	49
Hình 3.4: Trạm phân phối ngoài trời 220/110/35kv.	50
Hình 3.5: Minh họa trạm điện 500kv.	51
Hình 3.6: Minh họa mô hình tổng thể của hệ thống.	52
Hình 3.7: Minh họa mô hình giao thức định tuyến phân theo cụm.	53
Hình 3.8: Minh họa nút mạng theo một hàng.	55
Hình 3.9a: Minh họa sơ đồ các cụm được hình thành tại thời điểm (t).	56
Hình 3.9b: Minh họa sơ đồ các cụm được hình thành tại thời điểm (t+1).	56
Hình 3.10: Minh họa sơ đồ thuật toán đề xuất kỹ thuật định tuyến phân cấp.	58
Hình 3.11: Minh họa sơ đồ chọn nút chủ trong cụm.	59
Hình 3.12: Minh họa mô hình các nút mạng được lắp đặt trong hầm turbin theo hình vẽ.	60

Hình 3.13a: Minh họa mô hình các nút mạng cảm biến trong hầm turbin không phân cụm.	61
Hình 3.13b: Minh họa mô hình thời gian sống của các nút mạng qua 300 vòng thiết lập cụm.	62
Hình 3.13c: Minh họa mô hình năng lượng còn lại trung bình trên mạng	62
Hình 3.14a: Các nút mạng cảm biến trong hầm turbin được chia thành 2 cụm.	63
Hình 3.14b: Minh họa mô hình thời gian sống của mạng.	63
Hình 3.14c: Minh họa mô hình năng lượng còn lại của các nút mạng.	64
Hình 3.15a: Minh họa mô hình mạng cảm biến trong hầm chia thành 3 cụm.	64
Hình 3.15b: Minh họa mô hình thời gian sống của các nút mạng.	65
Hình 3.15c: Minh họa mô hình năng lượng các nút mạng và giá trị trung bình của các nút mạng.	65

CHỮ VIẾT TẮT

Từ viết tắt	Từ gốc	Nghĩa tiếng việt
WSN	Wireless Sensor Networks	Mạng cảm biến không dây
N	Node	Nút
IoT	Internet of Things	Tập hợp các thiết bị có khả năng kết nối với nhau
SN	Sink Node	Nút chủ
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers	Chuẩn IEEE
PAN	Personal Area Network	Mạng cá nhân
MAC	Media Access Control	Điều khiển truy cập kênh truyền
FFDs	Full Functional Dependencien	Chức năng đầy đủ
RFDs	Reduced-function Devices	Thiết bị có chức năng hạn chế
SEA	Spokesman Election Algorithm	Thuật toán
MIC	Melage Integrity Code	Mã của gói tin
OSI	Operating System	Hệ điều hành
RAM	Random Access Memory	Bộ nhớ truy xuất ngẫu nhiên
ROM	Read Only Memory	Bộ nhớ chỉ đọc
WPANs	Wireless Personal Area Network	Mạng không dây cá nhân
WLANs	Wireless Local Area Network	Mạng không dây nội bộ
MANET	Mobile Ad-hoc Network	Mạng tùy biến di động