

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP**

NINH XUÂN PHONG

**NGHIÊN CỨU CÁC PHƯƠNG PHÁP THU THẬP DỮ LIỆU
MỚI TRONG MẠNG CẢM BIẾN KHÔNG DÂY ẢO HÓA**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT VIỄN THÔNG

THÁI NGUYÊN 2020

LỜI CAM ĐOAN

Tôi – Ninh Xuân Phong - cam đoan đây là công trình nghiên cứu của bản thân tôi dưới sự hướng dẫn của PGS.TS.Nguyễn Tuấn Minh.

Các số liệu, kết quả nêu trong luận văn là trung thực và chưa từng được ai công bố trong bất kỳ công trình nào khác.

Tác giả luận văn

Ninh Xuân Phong

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ MẠNG CẢM BIẾN.....	7
KHÔNG DÂY WSN.....	7
1.1 Giới thiệu về các nút cảm biến	7
1.2 Ứng dụng	8
1.2.1 Vận tải	8
1.2.2 Giám sát và điều khiển công nghiệp	8
1.2.3 Nông nghiệp	10
1.2.4 Theo dõi sạt lở đá và giám sát động vật.....	11
1.3 Các cấu trúc liên kết cơ bản của mạng cảm biến không dây ảo	11
1.3.1 Cấu trúc liên kết mạng dạng sao.	11
1.3.2 Cấu trúc liên kết mạng dạng cây	12
1.3.3 Cấu trúc liên kết dạng lưới	13
1.4 Các giao thức truyền thông mạng cảm biến không dây.....	14
1.4.1 ZigBee.	14
1.4.2 Bluetooth (BLE)	15
1.4.3 Wifi.....	17
1.4.4 RF – Tín hiệu tần số vô tuyến	17
1.5 Nền tảng phần cứng	18
1.5.1 Nhà cung cấp hạ tầng cảm biến (SInP).	18
1.5.2 Nhà cung cấp dịch vụ mạng ảo hóa cảm biến (SVNSP).....	18
1.5.3 Ứng dụng người dùng (ALU).....	19
1.6 Công nghệ hiện đại	19
1.6.1 Ảo hóa cấp nút.....	19
1.6.2 Ảo hóa cấp mạng.....	22
1.6.3 Giải pháp ảo hóa kết hợp.....	24
1.7 Ưu điểm và nhược điểm của ảo hóa mạng	24
1.7.1 Ưu điểm.....	24
1.7.2 Nhược điểm	25

CHƯƠNG 2: CÁC DỰ ÁN ẢO HÓA MẠNG.....	30
2.1 Đặc điểm	30
2.1.1 Công nghệ mạng.....	30
2.1.2 Lớp ảo hóa	30
2.1.3 Miền kiến trúc	30
2.1.4 Mức độ chi tiết của ảo hóa	31
2.2 Công nghệ mạng.....	31
2.2.1 Mạng IP : X-Bone	31
2.2.2 Mạng ATM: Tempest.....	32
2.3 Lớp ảo hóa	32
2.3.1 Lớp vật lý UCLP	32
2.3.2 Lớp liên kết VNET.....	33
2.3.3 Lớp mạng AGAVE.....	33
2.3.4 Lớp ứng dụng VIOLIN	34
2.4 Miền kiến trúc	34
2.4.1 Quản lý mạng: VNRMS	34
2.4.2 Mạng hoạt động ảo: NetScript	35
2.4.3 Mạng tái sinh : Genesis	35
2.4.4 Cơ sở thí nghiệm: FEDERICA.....	35
2.5 Độ chi tiết của ảo hóa	36
2.5.1 Ảo hóa nút: PlanetLab	36
2.5.2 GENI	37
2.5.3 VINI.....	37
2.5.4 4WARD.....	38
2.5.5 Ảo hóa hoàn toàn: CABO	39
CHƯƠNG 3: CÁC GIAO THỨC ĐỊNH TUYẾN TRONG THU THẬP DỮ LIỆU VÀ TIẾT KIỆM NĂNG LƯỢNG	40
3.1 Định tuyến PA tối đa.	41
3.2 Định tuyến năng lượng thấp nhất (ME).....	41
3.3 Định tuyến đường đi ngắn nhất (Min-Hop).....	41
CHƯƠNG 4: MÔ PHÒNG	43

4.1 CONTIKI OS	43
4.1.1 Định nghĩa CONTIKI OS.....	43
4.1.2 COOJA là gì ?	43
4.1.3 Đặc tính của Contiki.....	43
4.1.5 Mô phỏng các giao thức mạng.	51
4.2.2 Ứng dụng hệ điều hành Tiny.....	60
4.2.3 Ưu điểm và nhược điểm của TinyOS.....	61
4.3 So sánh hệ điều hành CONTIKI OS và TINY OS	74
4.4 Ưu điểm và nhược điểm của mô phỏng.....	75
KẾT LUẬN	76
DANH MỤC CÁC TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	77

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1 : Giải pháp ảo hóa cấp nút.....	3
Hình 2 : Giải pháp dựa trên cụm mạng cảm biến không dây WSN.....	4
Hình 3 : Giải pháp dựa trên mạng ảo VSN	4
Hình 4a : Các giải pháp dựa trên cụm và phần mềm trung chuyên	5
Hình 4b: Các giải pháp dựa trên lớp trung gian và mạng ảo	5
Hình 5 : Kiến trúc nút cảm biến	8
Hình 7 : Ứng dụng WSN trong công nghiệp	10
Hình 8 : Ảo hóa WSN theo dõi đá lở và giám sát động vật.....	11
Hình 9 : Cấu trúc liên kết mạng sao	12
Hình 10: Cấu trúc liên kết mạng cây.....	12
Hình 11: Cấu trúc liên kết dạng lưới.....	13
Hình 12 : Module Xbee.....	14
Hình 13: Bluetooth.....	16
Hình 14: Wifi	17
Hình 15: Những module RF phổ biến.....	18
Hình 16: Kiến trúc mạng cảm biến ảo	19
Hình 17: Ảo hóa cấp độ nút	20
Hình 18: Ảo hóa cấp mạng.....	23
Hình 19: Giải pháp ảo hóa kết hợp.	26
Hình 20: Năng lượng có sẵn (PA) và các tuyến đường	40
Hình 21 : Giá trị định tuyến của các đường dẫn	42
Hình 22: Boot Ubuntu	45
Hình 23: Đăng nhập	46
Hình 24: Mở cửa sổ.....	47
Hình 25: Khởi động Cooja	47
Hình 26: Tạo mô phỏng	48
Hình 27: Cài đặt tùy chọn mô phỏng	48
Hình 28: Cửa sổ làm việc.....	49

Hình 29: Thêm mote	50
Hình 31: Ứng dụng Contiki.....	51
Hình 32 : Thêm mote	51
Hình 33: Mô phỏng 10 mote	52
Hình 34 : Địa chỉ IPv6	52
Hình 35. Giao thức định tuyến Contiki cho mạng năng lượng thấp và tổn thất (RPL).53	
Nếu thay đổi IP của mote lân cận thay vì IP máy chủ, bạn sẽ thấy dữ liệu truyền của mote đó.....	53
Hình 36: Mote dữ liệu	53
Hình 37: Mô phỏng với 50 mote.....	54
Hình 38: RPL - Theo dõi năng lượng 50 mote sau 3 phút.....	54
Hình 44: Cách biên dịch tập tin Tiny OS.....	60
Hình 45: Terminal Ubuntu	63
Hình 46: Cài đặt công cụ trong TinyOS	64
Hình 47: Kết thúc cài đặt	64
Hình 48: Mô phỏng Tossim	68
Hình 49: Python	68
Hình 51: Mô phỏng mạng JTossim.....	70
Hình 52: Project Wizard mới	70
Hình 53: Nạp Project.....	71
Hình 54: Mô phỏng các mote.....	71
Hình 55: Tin nhắn xuất ra trong Jtossim.....	72
Hình 56: TinyOS CTP.....	73

DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT

WSNs	Wireless Sensor Network	Mạng cảm biến không dây
IoTs	Internet of Things	Mạng lưới vạn vật kết nối Internet
IoS	Internet of Services	Dịch vụ mạng
VSN	Virtual Sensor Network	Mạng cảm biến ảo
CTP	Collection Tree Protocol	Giao thức cây thu thập dữ liệu
API	Application provider interface	Giao thức lập trình ứng dụng
ADC	Analog-Digital Converter	Bộ chuyển đổi tương tự số
VWSN	Virtual Wireless Sensor Network	Ảo hóa mạng cảm biến
WPAN	Wireless Personal Area Network	Mạng không dây cá nhân
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers	Viện kỹ nghệ điện và điện tử
PHY	Physical layer	Lớp vật lý
WLAN	Wireless Local Area Network	Mạng cục bộ không dây
SInP	Sensor Infrastructure Provider	Nhà cung cấp hạ tầng cảm biến
SGR	Sensor Gateway Routers	Bộ định tuyến mạng cảm biến
SVNSP	Sensor Virtualization Network Service Provider	Nhà cung cấp dịch vụ mạng cảm biến ảo
ALU	Application Level User	Ứng dụng người dùng
VR	Virtual Router	Bộ định tuyến ảo
VH	Virtual host	Máy chủ ảo
NP	Network Planes	Mặt phẳng mạng
VL	Virtual Link	Liên kết ảo
MAC	Medium Access Control	Điều khiển truy cập kênh

		truyền
VPN	Virtual Private Network	Mạng cá nhân ảo
M2M	Machine to Machine	Giao tiếp máy với máy
VANET	Vehicular Ad-hoc Area Network	Mạng khu vực dành cho phương tiện
TCP	Transmission Control Protocol	Giao thức điều khiển truyền vận
RPL	Routing Protocol for Low Power and Lossy Networks	Giao thức định tuyến cho mạng suy hao và mạng công suất thấp
BLE	Bluetooth Lower Energy	Bluetooth năng lượng thấp
CoAP	Constrained Application Protocol	Giao thức ứng dụng ép buộc
QoS	Quality of Service	Chất lượng dịch vụ
RF	Radio Frequency	Tần số vô tuyến
NFC	Near Field Communication	Giao thức giao tiếp trường gần

MỞ ĐẦU

Trong quá trình phát triển của con người, những cuộc cách mạng về công nghệ đóng một vai trò rất quan trọng, chúng làm thay đổi từng ngày từng giờ cuộc sống của con người, theo hướng hiện đại hơn. Song song với quá trình phát triển của con người, những thay đổi do tác động của con người trong tự nhiên, trong môi trường sống cũng đang diễn ra, tác động trở lại chúng ta, như ô nhiễm môi trường, khí hậu thay đổi, v.v... Dân số càng tăng, nhu cầu cũng tăng theo, các dịch vụ, các tiện ích từ đó cũng được hình thành và phát triển theo. Đặc biệt là áp dụng các công nghệ của các ngành điện tử, công nghệ thông tin và viễn thông vào trong thực tiễn cuộc sống con người. Công nghệ cảm biến không dây được tích hợp từ các kỹ thuật điện tử, tin học và viễn thông tiên tiến vào trong mục đích nghiên cứu, giải trí, sản xuất, kinh doanh, v.v..., phạm vi này ngày càng được mở rộng, để tạo ra các ứng dụng đáp ứng cho các nhu cầu trên các lĩnh vực khác nhau.

Hiện nay, công nghệ cảm biến không dây chưa được áp dụng một cách rộng rãi ở nước ta, do những điều kiện về kỹ thuật, kinh tế, nhu cầu sử dụng. Song nó vẫn hứa hẹn là một đích đến tiêu biểu cho các nhà nghiên cứu, cho những mục đích phát triển đầy tiềm năng. Để áp dụng công nghệ này vào thực tế trong tương lai, đã có không ít các nhà khoa học đã tập trung nghiên cứu, nắm bắt những thay đổi trong công nghệ này.

Được sự định hướng và chỉ dẫn của thầy Nguyễn Tuấn Minh, tôi đã chọn đề tài luận văn “NGHIÊN CỨU CÁC PHƯƠNG PHÁP THU THẬP DỮ LIỆU MỚI TRONG MẠNG CẢM BIẾN KHÔNG DÂY ẢO”. Với mục đích tìm hiểu về mạng cảm biến không dây, ảo hóa mạng cảm biến không dây, các giao thức định tuyến và phương pháp thu thập dữ liệu và tiết kiệm năng lượng. Trong luận văn còn thực hiện một số mô phỏng các giao thức mạng, các giao thức định tuyến với mục đích tìm hiểu phương pháp mô hình hoá, mô phỏng mạng và phân tích đánh giá kết quả từ một chương trình mô phỏng. Nội dung của luận văn được thể hiện qua 5 chương :

Chương 1: Tổng quan về mạng cảm biến không dây (WSN)

Chương 2: Các dự án ảo hóa mạng

Chương 3: Các giao thức định tuyến trong thu thập dữ liệu và tiết kiệm năng lượng

Chương 4: Mô phỏng các giao thức mạng và giao thức định tuyến

Chương 5: Kết luận.