

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

NGUYỄN THỊ HỒNG VÂN

**NGHIÊN CỨU ĐÁNH GIÁ MỘT SỐ GIAO THỨC
TIẾT KIỆM NĂNG LƯỢNG Ở LỚP MAC CHO
MẠNG CẢM BIẾN
KHÔNG DÂY**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT VIỄN THÔNG

Thái Nguyên – 2019

LỜI CAM ĐOAN

Tên tôi là: Nguyễn Thị Hồng Vân, học viên lớp cao học K16 – Kỹ thuật viễn thông – Trường đại học Công nghệ thông tin và Truyền thông Thái Nguyên.

Tôi xin cam đoan đề tài **“Nghiên cứu đánh giá một số giao thức tiết kiệm năng lượng ở lớp Mac cho mạng cảm biến không dây”** do Thầy giáo TS. Vũ Chiến Thắng hướng dẫn, là công trình nghiên cứu do bản thân tôi thực hiện, dựa trên sự hướng dẫn của Thầy giáo hướng dẫn khoa học và các tài liệu tham khảo đã trích dẫn.

Tôi xin chịu trách nhiệm với lời cam đoan của mình.

Thái Nguyên, năm 2019

Học viên

Nguyễn Thị Hồng Vân

LỜI CẢM ƠN

Để hoàn thành luận văn này, trong suốt quá trình thực hiện đề tài nghiên cứu, tôi luôn nhận được sự quan tâm giúp đỡ của:

Thầy giáo hướng dẫn trực tiếp TS. Vũ Chiến Thắng, đã giúp đỡ tận tình về phương hướng và phương pháp nghiên cứu cũng như hoàn thiện luận văn.

Các thầy, cô giáo trong khoa Công nghệ điện tử viễn thông, Trường đại học Công nghệ thông tin và Truyền thông Thái Nguyên đã tạo điều kiện về thời gian, địa điểm nghiên cứu, phương tiện vật chất cho tác giả.

Tôi xin bày tỏ lời cảm ơn chân thành đến tất cả những sự giúp đỡ quý báu đó.

Thái Nguyên, 2019

Học viên

Nguyễn Thị Hồng Vân

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN	iii
MỤC LỤC	iv
DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT	vii
DANH MỤC BẢNG BIỂU	ix
DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ	xi
MỞ ĐẦU	xiii
1. Tính cấp thiết của đề tài	xiii
2. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu	xv
3. Mục tiêu của đề tài	xv
4. Phương pháp nghiên cứu	xv
5. Nội dung của luận văn	xv
6. Những đóng góp của luận văn	xvi
Chương 1. TỔNG QUAN VỀ MẠNG CẢM BIẾN KHÔNG DÂY	1
1.1. Khái niệm về mạng cảm biến không dây	1
1.2. Những thách thức đối với mạng cảm biến không dây	2
1.2.1. Những thách thức ở cấp độ nút	2
1.2.2. Những thách thức ở cấp độ mạng	4
1.2.3. Sự chuẩn hóa	7
1.2.4. Khả năng cộng tác	9
1.3. Kiến trúc ngăn xếp giao thức của mạng cảm biến không dây	9
1.3.1. Lớp vật lý	11
1.3.2. Lớp liên kết dữ liệu	12
1.3.3. Lớp mạng	13
1.3.4. Lớp giao vận	14
1.3.5. Lớp ứng dụng	15
1.4. Mô hình truyền thông trong mạng cảm biến không dây	17

1.4.1. Mô hình truyền thông Điểm - Điểm.....	17
1.4.2. Mô hình truyền thông Điểm - Đa điểm.....	18
1.4.3. Mô hình truyền thông Đa Điểm - Điểm.....	19
1.5. Chuẩn truyền thông IEEE 802.15.4 cho mạng cảm biến không dây.....	21
1.5.1. Định dạng địa chỉ theo chuẩn IEEE 802.15.4.....	23
1.5.2. Lớp vật lý theo chuẩn IEEE 802.15.4.....	24
1.5.3. Lớp điều khiển truy nhập kênh truyền theo chuẩn IEEE 802.15.4.....	27
1.5.4. Cấu trúc khung dữ liệu theo chuẩn IEEE 802.15.4.....	28
1.6. Kết luận chương 1.....	30
Chương 2. GIAO THỨC TIẾT KIỆM NĂNG LƯỢNG Ở LỚP MAC CHO MẠNG CẢM BIẾN KHÔNG DÂY.....	31
2.1. Các thành phần tiêu thụ năng lượng trong cấu trúc phần cứng của một nút cảm biến không dây.....	31
2.1.1. Cấu trúc phần cứng cơ bản của một nút mạng cảm biến không dây.....	31
2.1.2. So sánh các thành phần tiêu thụ năng lượng trong cấu trúc phần cứng của nút mạng cảm biến không dây.....	32
2.2. Giao thức tiết kiệm năng lượng ở lớp MAC cho mạng cảm biến không dây.....	35
2.2.1. Các giao thức không đồng bộ thời gian.....	38
2.2.2. Các giao thức đồng bộ thời gian.....	42
2.3. Thực thi một số giao thức tiết kiệm năng lượng ở lớp MAC trên hệ điều hành Contiki.....	44
2.3.1. Hệ điều hành Contiki.....	44
2.3.2. Thực thi giao thức ContikiMAC.....	50
2.3.3. Thực thi giao thức XMAC.....	58
2.4. Kết luận chương 2.....	61
Chương 3. MÔ PHỎNG VÀ ĐÁNH GIÁ GIAO THỨC LỚP MAC TIẾT KIỆM NĂNG LƯỢNG CHO MẠNG CẢM BIẾN KHÔNG DÂY.....	62

3.1. Cấu hình giao thức lớp MAC trong hệ điều hành Contiki	62
3.1.1. Giới thiệu chung	62
3.1.2. Cấu hình các giao thức lớp MAC tiết kiệm năng lượng trong hệ điều hành Contiki	63
3.2. Công cụ mô phỏng và mô hình kết nối.....	64
3.2.1. Giới thiệu về công cụ mô phỏng Cooja	64
3.2.2. Mô hình kết nối giữa các nút mạng cảm biến không dây trong Cooja	65
3.2.3. Mô hình nhiễu giữa các nút mạng cảm biến không dây trong Cooja	67
3.3. Kịch bản mô phỏng đánh giá.....	69
3.3.1. Cấu trúc liên kết mạng	69
3.3.2. Các giả thiết cho bài toán mô phỏng.....	72
3.3.3. Kịch bản đánh giá.....	74
3.4. Các thước đo đánh giá hiệu năng.....	76
3.5. Kết quả đánh giá	78
3.6. Phân tích và đưa ra khuyến nghị	80
3.7. Kết luận chương 3.....	82
KẾT LUẬN	83
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	84

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

Chữ viết tắt	Chữ đầy đủ
AODV	Adhoc Ondemand Distance Vector Routing
ARQ	Automatic Repeat Request
ACK	Amsterdam Compiler Kit
BPSK	Binary Phase Shift Keying
B-MAC	Berkeley- Multiplexed Analogue Components
CCA	Clear Channel Assessment
CRC	Cyclic Redundancy Check
DAG	Directed Acyclic Graph
DAO	Destination Advertisement Object
DDR	Data Delivery Ratio
DODAG	Destination Oriented DAG
DIS	DODAG Information Solicitation
DIO	DODAG Information Object
EC	Error Control
ETX	Expected Transmission
FEC	Forward Error Control
FCS	Frame Check Sequence
FFD	Full Function Device
IP	Internet Protocol
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IoT	Internet of Things
LO	Local Oscillator
MAC	Medium Access Control

MIC	Message Integrity Check
OSI	Open Systems Interconnection Reference Model
OUI	Organizational Unique Identifier
PAN	Personal Area Network
PLC	Power Line Communication
P2P	Point to Point
QPSK	Quadature Phase Shift Keying
RAM	Random Access Memory
RPL	IPv6 Routing Protocol for Low power and Lossy network
ROM	Read-Only Memory
RSSI	Received Signal Strength Indicator
RFD	Reduced Function Device
RDC	Research Development Committee
SFD	Start of Frame Delimiter
S-MAC	Social Mobile Analytics Cloud
SICS	Swedish Institute of Computer Science
SINR	Signal to interference plus noise ratio
TCP	Transport Control Protocol
TDMA	Time Division Multiple Access
TSMP	Time Synchronized Mesh Protocol
TCP/IP	Transmission Control Protocol (TCP) và Internet Protocol (IP)
UDP	User Datagram Protocol
UDG	Unit Disk Graph

UDI	UDG with Distance Interference
WiFi	Wireless Fidelity
WSN	Wireless Sensor Networks

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 3.1: Kịch bản đánh giá mô phỏng.....	75
Bảng 3.2: Mô hình năng lượng của Tmote Sky tại công suất phát là 0dBm..	77

