

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

VŨ THỊ MAI DUYÊN

**MỘT SỐ KỸ THUẬT ĐỊNH VỊ VÔ TUYẾN VÀ ỨNG DỤNG
TRONG DẪN ĐƯỜNG THEO NGŨ CẢNH**

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**

LỜI CAM ĐOAN

Em xin cam đoan tất cả các kết quả được trình bày trong luận văn: “*Một số kỹ thuật định vị vô tuyến và ứng dụng trong dẫn đường theo ngữ cảnh*” 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.

Nếu sai em xin hoàn toàn chịu trách nhiệm.

Thái Nguyên, ngày 20 tháng 7 năm 2016

Học viên

Vũ Thị Mai Duyên

LỜI CẢM ƠN

Trước hết em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến thầy giáo PGS.TS Phạm Việt Bình –Nguyên Hiệu trưởng Trường Đại học Công nghệ thông tin và truyền thông – Đại học Thái Nguyên là người đã trực tiếp hướng dẫn, chỉ bảo tận tình và hết lòng giúp đỡ em trong suốt thời gian làm luận văn này.

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 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.

Cuối cùng em xin gửi lời chúc sức khỏe và thành công tới tất cả quý thầy cô và gia đình cùng toàn thể các bạn.

Thái Nguyên, ngày 20 tháng 7 năm 2016

Học viên

Vũ Thị Mai Duyên

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN	iii
DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ, ĐỒ THỊ	vii
MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG 1:TỔNG QUAN VỀ ĐỊNH VỊ VÔ TUYẾN	3
1.1. Giới thiệu	3
1.2. Các thành phần của hệ thống GPS [1]	3
1.2.1. Trạm không gian	4
1.2.2. Trung tâm điều khiển	4
1.2.3. Máy thu GPS	5
1.2.4. Quỹ đạo vệ tinh GPS	5
1.3. Nguyên tắc hoạt động của GPS	6
1.4. Độ chính xác của hệ thống GPS	7
1.5. Đặc điểm tín hiệu GPS	8
1.6. Một số hệ thống định vị khác	13
1.6.1. Hệ thống định vị toàn cầu Glonass	13
1.6.2. Galileo của Châu Âu	15
1.6.3. Hệ thống định vị Beidou	16
1.6.4. IRNSS	18
1.7. Định vị vô tuyến dựa vào cường độ tín hiệuRFID[7]	19
1.8. Một số phương pháp định vị vô tuyến trong nhà	21
1.9. Ứng dụng của hệ thống định vị	22
1.9.1. Ứng dụng định vị trong quản lý giao thông	22
1.9.2. Ứng dụng định vị trong trợ giúp người thân	22
1.9.3. Ứng dụng định vị quản lý kho hàng và hỗ trợ mua sắm	22
1.9.4. Ứng dụng định vị quản lý động vật hoang dã	22
CHƯƠNG 2:MỘT SỐ KỸ THUẬT ĐỊNH VỊ VÔ TUYẾN	24

2.1. Giới thiệu	24
2.2. Kỹ thuật định vị vô tuyến dựa vào tín hiệu GPS	24
2.2.1. Phân tích bản tin định vị NMEA 0183	24
2.2.2. Nguyên tắc định vị của hệ thống định vị GPS	30
2.3. Kỹ thuật định vị vô tuyến sử dụng tín hiệu Wi-Fi	35
2.3.1. Một số khái niệm	35
2.3.2. Kỹ thuật định vị dựa vào khoảng cách	36
2.3.3. Kỹ thuật định vị K-Nearest Neighbor	41
2.3.4. Kỹ thuật định vị SVM (Support Vector Machine) [9]	43
2.3.5. Kỹ thuật định vị sử dụng mạng neural	44
2.3.6. Thách thức của hệ thống định vị không dây	45
2.3.6.1. Thách thức của kỹ thuật định vị bằng GPS.	45
2.3.6.2. Thách thức của kỹ thuật định vị vô tuyến trong nhà.	45
CHƯƠNG 3: ỨNG DỤNG KỸ THUẬT ĐỊNH VỊ GPS XÂY DỰNG HỆ THỐNG DẪN ĐƯỜNG THEO NGŨ CẢNH	47
3.1. Đặt vấn đề	47
3.2. Cài đặt hệ thống	48
3.2.1. Mô hình hệ thống	48
Hình 3.1: Mô hình hệ thống dẫn đường theo ngữ cảnh	48
3.2.2. Lập bản đồ 2D của trường Đại học Công nghệ thông tin và Truyền thông.	49
3.2.3. Cài đặt thuật toán phần mềm trên smartphone	52
3.3. Kết quả cài đặt	58
3.4. Đánh giá kết quả cài đặt	61
KẾT LUẬN	63
TÀI LIỆU THAM KHẢO	64

DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT

Từ viết tắt	Từ gốc	Nghĩa tiếng việt
GPS	Global Positioning System	Hệ thống định vị toàn cầu
WAAS	Wide Area Augmentation System	Hệ thống bổ sung diện rộng
IRNSS	Indian Regional Navigational Satellite System	Hệ thống vệ tinh dẫn đường khu vực Ấn Độ
RFID	Radio Frequency Identification	Nhận dạng tần số vô tuyến điện
NMEA	National Marine Electronics Association	Hiệp hội Hàng hải điện tử quốc gia
TOA	Time of Arrival	Thời gian đến
TDOA	Time Difference of Arrival	Sai khác thời gian đến
RSS	Received Signal Strength	Cường độ tín hiệu thu được
SVM	Support Vector Machine	Máy vector hỗ trợ
SRM	Structural Risk Minimization	Cấu hình giảm thiểu rủi ro

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ, ĐỒ THỊ

Hình 1.1: Mô hình quỹ đạo hệ thống định vị GPS[1]	4
Hình 1.2: Phân bố các trạm điều khiển mặt đất. [1]	5
Hình 1.3: Mô hình hoạt động GPS. [1]	7
Hình 1.4: Phổ tín hiệu GPS. [1]	8
Hình 1.5: Nguyên lý hoạt động của hệ thống. [1]	9
Hình 1.6: Sơ đồ khối điều chế tín hiệu GPS. [1]	11
Hình 1.7: Sơ đồ giải điều chế tín hiệu GPS.[1]	12
Hình 1.8: Phương pháp tạo mã C/A.	13
Hình 1.9: Các nhóm phương pháp định vị vô tuyến trong nhà[3]	21
Hình 2.1. Cấu trúc dữ liệu GPS. [1]	28
Hình 2.2: Vị trí các vật thể được xác định qua 4 phép đo.[1]	30
Hình 2.3: Định vị điểm bằng vệ tinh. [1]	31
Hình 2.4: Kỹ thuật định vị TOA với 2 thiết bị phát sóng [8]	37
Hình 2.5: Kỹ thuật định vị TOA với 3 thiết bị phát sóng [8]	38
Hình 2.6: Minh họa định vị bằng kỹ thuật TDOA[3]	40
Hình 2.7: Phương pháp Neural Network với hàm xử lý phi tuyến tính.[9]	45
Hình 3.1: Mô hình hệ thống dẫn đường theo ngữ cảnh	48
Hình 3.2: Mô hình hệ thống dẫn đường theo ngữ cảnh	50
Hình 3.3: Bản đồ xác định điểm GPS	52
Hình 3.4: Thuật toán đọc vị trí hiện tại của thiết bị	53
Hình 3.5: Thuật toán đọc vị trí đối tượng tiếp cận	55
Hình 3.6: Thuật toán xác định thông tin ngữ cảnh	57
Hình 3.7: Thuật toán dẫn đường	58
Hình 3.8: Kết quả định vị khi ở giảng đường C5	59
Hình 3.9: Kết quả định vị khi ở giảng đường C1	60
Hình 3.10: Kết quả định vị khi ở giảng đường C3	61

MỞ ĐẦU

Ngày nay, với sự phát triển mạnh mẽ của khoa học và công nghệ, đặc biệt là trong lĩnh vực công nghệ điện tử và công nghệ thông tin đã tạo động lực thúc đẩy sản xuất, nghiên cứu và ứng dụng trên thiết bị di động trở lên ngày càng phổ biến trên thế giới, cũng như ở Việt Nam. Bởi vậy, hàng loạt các hướng nghiên cứu trên thiết bị di động đang được triển khai, trong đó có hướng nghiên cứu phát triển kỹ thuật định vị vô tuyến cho thiết bị di động ở môi trường khác nhau (ngoài trời, trong nhà, hầm lò,...).

Bài toán định vị hay xác định vị trí thiết bị di động được xem là bài toán rất quan trọng trong hệ thống truyền thông di động. Thông qua kết quả định vị sẽ cho phép chúng ta có thể xác định vị trí, tính khoảng cách để thực hiện các ứng dụng và phát triển dịch vụ mới như xác định vị trí sản phẩm trong kho hàng, phát hiện vị trí nhân viên y tế, bệnh nhân trong bệnh viện, phát hiện vị trí đối tượng thất lạc, hay dựa theo vị trí đáp ứng ngữ cảnh phù hợp, hay ứng dụng dò đường, cứu nạn,... Nhờ đó, chúng ta tiết kiệm thời gian và chi phí trong cuộc sống hiện đại khi mà nhu cầu định vị ngày càng gia tăng cùng với sự phát triển của thế giới. Bởi thế, trong nhiều năm qua, hệ thống định vị được phát triển và độ chính xác ngày càng cao thông qua việc phát triển hệ thống định vị toàn cầu (GPS - Global Positioning System) hay hệ thống định vị vệ tinh toàn cầu (GNSS - Global Navigation Satellite System). Trong nhiều năm qua, hệ thống định vị vô tuyến được phát triển rất đa dạng và việc nghiên cứu nâng cao độ chính xác trong kỹ thuật định vị luôn được nhiều nhà khoa học quan tâm nghiên cứu.

Tuy nhiên, khi ở phạm vi nhỏ hay đối tượng cụ thể (tòa nhà, địa điểm lịch sử) thì độ chính xác vị trí của thiết bị di động so với đối tượng nhỏ này sẽ không xác định được hoặc thiếu chính xác. Đặc biệt là khi ở môi trường trong nhà thì tín hiệu của hệ thống GPS gần như mất do bị che khuất. Do đó, việc xác định vị trí

hay định vị thiết bị di động trong phạm vi hẹp hay ở môi trường trong nhà đang là bài toán cần thiết được nghiên cứu nhằm nâng cao độ chính xác cho việc định vị thiết bị di động trong nhà với môi trường vô tuyến.

Chính vì vậy, việc nghiên cứu một số kỹ thuật định vị vô tuyến như định vị dựa hệ thống định vị toàn cầu (GPS - Global Positioning System), định vị dựa vào hệ thống wifi và ứng dụng trong hệ thống dẫn đường theo ngữ cảnh là vấn đề nghiên cứu có tính khoa học và ý nghĩa thực tiễn. Do đó, em lựa chọn đề tài của luận văn là “Một số kỹ thuật định vị vô tuyến và ứng dụng trong dẫn đường theo ngữ cảnh”. Đề tài tập trung nghiên cứu về một số kỹ thuật định vị vô tuyến và từ đó làm nền tảng cơ sở cho việc cài đặt thử nghiệm hệ thống định vị ứng dụng cho dẫn đường theo ngữ cảnh.

Luận văn gồm có 3 chương:

Chương 1. Tổng quan về định vị vô tuyến. Chương này tìm hiểu tổng quan về khái niệm, kiến trúc, đặc điểm, những vấn đề và ứng dụng của hệ thống định vị vô tuyến.

Chương 2. Một số kỹ thuật định vị vô tuyến. Chương này trình bày một số kỹ thuật định vị vô tuyến, phân tích, đánh giá các kỹ thuật đó. Trên cơ sở đó lựa chọn một kỹ thuật để cài đặt ở chương 3.

Chương 3. Ứng dụng kỹ thuật định vị xây dựng hệ thống dẫn đường theo ngữ cảnh. Chương này trình bày về quá trình cài đặt thuật toán định vị bằng GPS, kết quả thử nghiệm và đánh giá.

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

CHƯƠNG 1:TỔNG QUAN VỀ ĐỊNH VỊ VÔ TUYẾN

1.1. Giới thiệu

Sự ra đời của nhiều loại phương tiện tiên tiến như máy bay, tàu vũ trụ đòi hỏi 1 kỹ thuật mà các hệ thống cũ không thể đáp ứng được đó là định vị trong không gian 3 chiều, đứng trước sự đòi hỏi đó chính phủ Mỹ đã tài trợ 1 chương trình nghiên cứu hệ thống định vị và dẫn đường trong vũ trụ. Với Bộ quốc phòng Mỹ là cơ quan thiết kế và điều khiển hệ thống định vị toàn cầu. Trong nhóm tham gia điều hành dự án GPS cần phải kể đến Phd. Ivan Getting và Bradford Parkinson đã góp phần đáng kể trong dự án. GPS là hệ thống bao gồm các vệ tinh bay trên quỹ đạo, thu thập thông tin toàn cầu và được xử lý bởi các trạm điều khiển trên mặt đất. Ngày nay, khó hình dung rằng có một máy bay, một con tàu hay phương tiện thám hiểm trên bộ nào lại không lắp đặt thiết bị nhận tín hiệu từ vệ tinh. Hệ GPS là hệ thống dẫn đường bằng vệ tinh do Hoa Kỳ kiểm soát và duy trì hoạt động, ngoài ra Nga và Trung Quốc cũng phát triển mở rộng có hệ thống định vị riêng cho mình.

1.2. Các thành phần của hệ thống GPS [1]

Hệ thống GPS bao gồm ba thành phần: Trạm không gian (Space Segment), trung tâm điều khiển (Control Segment), và máy thu tín hiệu GPS (User Segment).