



ระบบควบคุมและตรวจสอบลานจอดรถ โดยใช้เครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สาย
CONTROL AND MONITORING SYSTEM PARKING LOT
USING WIRELESS SENSOR NETWORK



นายทศพล จันทวดีทิพย์
นางสาวจริยา วรรณประภา
นายคณศ โคนันท์

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

พ.ศ. 2556

ระบบควบคุมและตรวจสอบลานจอดรถ โดยใช้เครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สาย




ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

พ.ศ. 2556

CONTROL AND MONITORING SYSTEM PARKING LOT
USING WIRELESS SENSOR NETWORK



MR. TOSSAPON JUNTAWADEETIP
Mrs. JARIYA WANNAPRAPHA
MR. KANET LONUN

THIS PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR THE BACHELOR DEGREE OF ENGINEERING
DEPARTMENT OF COMPUTER ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING
RAJAMANGALA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY THANYABURI
YEAR 2013

หัวข้อปริญญานิพนธ์ ระบบควบคุมและตรวจสอบลานจอดรถโดยใช้เครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สาย
นักศึกษา นายทศพล จันทดีทิพย์
นางสาวจริยา วรรณประภา
นายคณศ โฉนันท
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ฉัตรติพงษ์ อุทอง

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
ธัญบุรี อนุมัติให้ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

.....หัวหน้าภาควิชาฯ
(อาจารย์มานิช ประชา)

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(ดร.สุทินัน พรอนุรักษ์)

.....กรรมการ
(อาจารย์วีระ คมปริยารัตน์)

.....กรรมการ
(อาจารย์วีระชัย เข้มวจิ)

.....กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์ฉัตรติพงษ์ อุทอง)

ลิขสิทธิ์ของภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

| | | |
|--------------------|--|---------------------|
| หัวข้อปริญญานิพนธ์ | ระบบควบคุมและตรวจสอบลานจอดรถโดยใช้เครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สาย | |
| นักศึกษา | นายทศพล จันทวดีทิพย์ | รหัส 115210462059-4 |
| | นางสาวจรียา วรรณประภา | รหัส 115210462070-1 |
| | นายคณศ โลงนันท์ | รหัส 115210462074-3 |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | อาจารย์ณัชติพงษ์ อุทอง | |
| ปีการศึกษา | 2555 | |

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการกล่าวถึงระบบควบคุมและตรวจสอบลานจอดรถโดยใช้เครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สายซึ่งการทำงานของระบบลานจอดรถ แต่เดิมเป็นการทำงานโดยใช้บุคลากรเท่านั้น ซึ่งอาจก่อให้เกิดความล่าช้าของการตรวจสอบลานจอดรถว่ามีพื้นที่ในการจอดหรือไม่ ถ้าหากไม่มีพื้นที่เหลือในการจอดรถ ผู้ใช้บริการจะต้องขับรถเพื่อหาพื้นที่ที่ว่างอยู่ ทำให้เกิดการเสียเวลาในการหาพื้นที่ลานจอดที่ว่าง

โครงการระบบควบคุมและตรวจสอบลานจอดรถโดยใช้เครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สายได้จัดทำขึ้นมาเพื่อลดปัญหาดังกล่าว โดยการตรวจสอบลานจอดรถโดยใช้เซ็นเซอร์เป็นตัวตรวจจับพื้นที่จอดรถและใช้ XBee เป็นตัวรับส่งสัญญาณ ส่งสัญญาณแบบไร้สายมายังเครื่องเซิร์ฟเวอร์เพื่อประมวลผลและแสดงผลออกทางเว็บเบราว์เซอร์ เพื่อความสะดวกของผู้มาใช้บริการ

การวิจัยและทดสอบระบบควบคุมและตรวจสอบลานจอดรถโดยใช้เครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สายพบว่า การทำงานของระบบจะสามารถมีประสิทธิภาพการทำงานมากที่สุดเมื่อมากระแสไฟที่คงที่และจากการทดสอบระบบพบว่า ระบบมีประสิทธิภาพการทำงาน เพียง 90 % เนื่องการทดลองได้ใช้แบตเตอรี่ที่มีคุณภาพปานกลางจึงทำให้เกิดปัญหากระแสไฟไม่เพียงพอ

คำสำคัญ ระบบควบคุมและตรวจสอบลานจอดรถ เครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สาย XBee

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์เรื่อง ระบบควบคุมและตรวจสอบลานจอดรถ โดยใช้เครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สาย สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีด้วยการได้รับความกรุณาจาก อาจารย์ณัชติพงศ์ อุทอง ที่ได้สละเวลาให้ คำปรึกษาและข้อเสนอแนะในการจัดทำระบบควบคุมและตรวจสอบลานจอดรถ โดยใช้เครือข่าย เซ็นเซอร์ไร้สาย ขอบกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ขอบพระคุณอาจารย์คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ทุกท่านที่ได้ให้คำปรึกษา ขอบคุณเจ้าหน้าที่ภาควิชาที่ให้ยืมเครื่องมือ และอุปกรณ์ในการจัดทำโครงการ

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ อาจารย์ณัชติพงศ์ อุทอง อาจารย์ดร.สุทินัน พรอนุรักษ์ อาจารย์ วีระ คมปริยารัตน์ และ อาจารย์วีระชัย แยมวิจิ ที่กรุณาสละเวลามาเป็นอาจารย์สอบโครงการพร้อม ทั้งให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ในทุกๆ เรื่องของการสร้างระบบควบคุมและตรวจสอบลานจอดรถ โดยใช้เครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สาย และขอขอบพระคุณผู้เขียนหนังสือที่ช่วยให้ผู้จัดทำได้รับความรู้ และข้อมูลที่เป็นประโยชน์ สามารถอ้างอิงประกอบในรายงานปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ หากเป็น ประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจ ผู้จัดทำขอมอบความดีนั้นเป็นเครื่องบูชาพระคุณต่อบิดา มารดา บุพการี ตลอดจนคณาจารย์ผู้ประสิทธิ์ประสาทความรู้แก่ผู้ศึกษาทุกท่าน

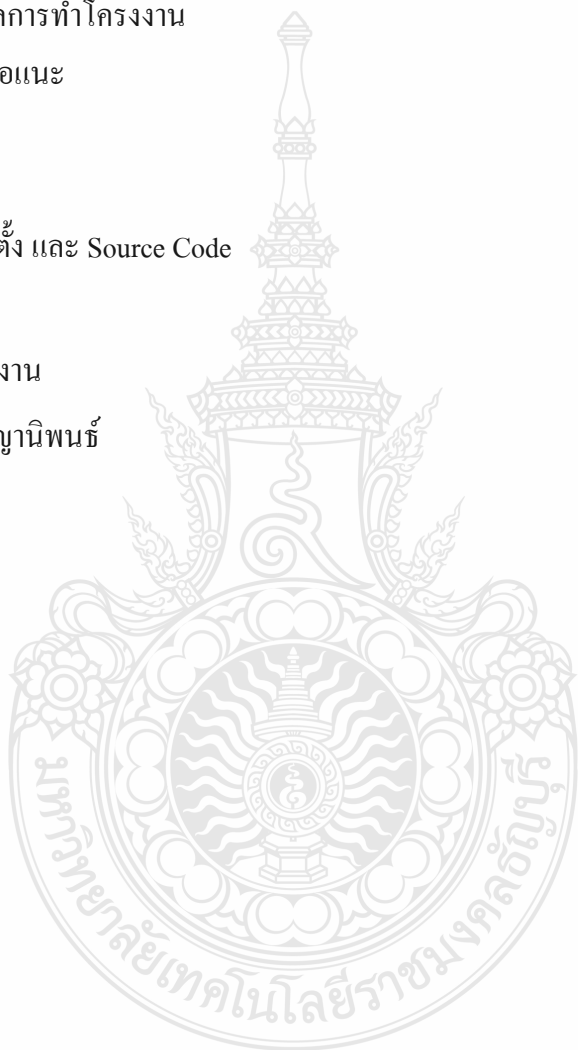
คณะผู้จัดทำ



สารบัญ

| | หน้า |
|--|------|
| บทคัดย่อ | ง |
| กิตติกรรมประกาศ | จ |
| สารบัญ | ฉ |
| สารบัญตาราง | ช |
| สารบัญรูป | ฅ |
| บทที่ 1 บทนำ | 1 |
| 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์ | 1 |
| 1.3 ขอบเขต | 2 |
| 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ | 2 |
| บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง | 3 |
| 2.1 ระบบเครือข่ายตรวจจับสัญญาณแบบไร้สาย (Wireless Sensor Networks) | 3 |
| 2.2 ZigBee And IEEE 802.15.4 | 3 |
| 2.3 XBee | 8 |
| 2.4 Rs232 | 13 |
| 2.5 IC MAX 232 | 14 |
| 2.6 MAX3232 | 15 |
| 2.7 เอเอสพีคอตเน็ต (ASP.NET) | 15 |
| 2.8 แบตเตอรี่ | 17 |
| 2.9 ไมโครคอนโทรลเลอร์ | 19 |
| 2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | 21 |
| บทที่ 3 วิธีดำเนินงาน | 24 |
| 3.1 แผนการดำเนินงาน | 24 |
| 3.2 การออกแบบ | 25 |
| 3.3 ขั้นตอนการสร้าง / ขั้นตอนการดำเนินงาน | 35 |
| 3.4 วิธีการทดสอบ / วิธีการวัดผล | 36 |
| บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน และการวิเคราะห์ | 41 |

| | สารบัญ (ต่อ) | หน้า |
|---------------------------|----------------------------------|------|
| | 4.1 ผลการดำเนินงาน | 41 |
| | 4.2 การทดลอง/วิเคราะห์ | 41 |
| บทที่ 5 | สรุปและข้อเสนอแนะ | 47 |
| | 5.1 สรุปผลการทำโครงการ | 47 |
| | 5.2 ข้อเสนอแนะ | 48 |
| บรรณานุกรม | | 49 |
| ภาคผนวก ก | | 50 |
| | คู่มือการติดตั้ง และ Source Code | 50 |
| ภาคผนวก ข | | 51 |
| | คู่มือการใช้งาน | 51 |
| ประวัติผู้จัดทำปริญญาบัตร | | 52 |



สารบัญตาราง

| ตารางที่ | | หน้า |
|----------|---|------|
| 2.1 | RS232 cable length according to Texas Instruments | 13 |
| 3.1 | แผนการดำเนินงานของ โครงการ | 24 |
| 3.1 | แผนการดำเนินงานของ โครงการ (ต่อ) | 25 |
| 4.1 | แสดงสถิติของระยะการทำงานของเซ็นเซอร์ | 43 |
| 4.2 | แสดงสถิติของระยะการส่งสัญญาณและรับสัญญาณ | 44 |
| 4.3 | แสดงการเก็บสถิติของแบตเตอรี่ | 45 |



สารบัญรูป

| รูปที่ | | หน้า |
|--------|---|------|
| 2.1 | แสดงรูปแบบของเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สาย | 3 |
| 2.2 | แผนภูมิ Wireless | 4 |
| 2.3 | แสดงชั้นการทำงานของ ZigBee และ IEEE 802.15.4 | 5 |
| 2.4 | การประยุกต์ใช้งาน ZigBee | 7 |
| 2.5 | สายอากาศแบบ Wire (Whip) , Chip | 8 |
| 2.6 | สายอากาศแบบ RPSMA Connector , UFL Connector | 8 |
| 2.7 | XBee Series1 Pro Whip ant | 9 |
| 2.8 | แสดงการต่อ XBee กับไมโครคอนโทรลเลอร์ในเบื้องต้น | 9 |
| 2.9 | การเชื่อมต่อ XBee กับ IC 74Lx245 | 10 |
| 2.10 | การต่อ XBee กับไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877 | 11 |
| 2.11 | รูปแบบ TTL | 11 |
| 2.12 | การสื่อสารอนุกรมแบบ Synchronous | 12 |
| 2.13 | รับส่งข้อมูลแบบ Asynchronous | 12 |
| 2.14 | การเปรียบเทียบระหว่าง TTL กับ Rs232 | 13 |
| 2.15 | การทำงานของ MAX232 | 14 |
| 2.16 | การต่อใช้งาน MAX232 | 14 |
| 2.17 | การเชื่อมต่อของ MAX3232 | 15 |
| 2.18 | ภาพตัดขวางของถ่านไฟฉายคาร์บอน-สังกะสี | 19 |
| 2.19 | ไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC 16F887 | 21 |
| 3.1 | บล็อกไดอะแกรมภาพรวมของโครงการ | 25 |
| 3.2 | บล็อกไดอะแกรมภายในของสถานีฐาน | 26 |
| 3.3 | บล็อกไดอะแกรมภายในของอุปกรณ์จัดการเส้นทาง (Router) | 27 |
| 3.4 | บล็อกไดอะแกรมภายในของอุปกรณ์ตรวจวัด (End Device) | 27 |
| 3.5 | แสดงรูปแบบแพ็คเกจข้อมูลที่ใช้ในการสร้างเส้นทางสื่อสาร | 28 |
| 3.6 | การต่ออุปกรณ์ทั้งหมด | 28 |
| 3.7 | แสดงการคำนวณแบตเตอรี่ที่เหลือ | 29 |
| 3.8 | แสดงรูป PIC ไมโครคอนโทรลเลอร์ | 30 |

สารบัญรูป (ต่อ)

| รูปที่ | | หน้า |
|--------|--|------|
| 3.9 | PCB วงจร PIC ไมโครคอนโทรลเลอร์ | 30 |
| 3.10 | แสดงรูปการต่ออุปกรณ์ MAX3232 | 31 |
| 3.11 | แสดงรูปการต่ออุปกรณ์ MAX232 | 31 |
| 3.12 | โปรแกรมที่ใช้ในการเขียนและคอมไพล์ | 33 |
| 3.13 | การต่ออุปกรณ์เพื่อทำการคอมไพล์โปรแกรมลงบนไมโครคอนโทรลเลอร์ | 33 |
| 3.14 | การคอมไพล์โค้ดที่เขียนลงบนบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ | 34 |
| 3.15 | โปรแกรมที่ใช้ในการเขียนในการส่วนของการแสดงผล | 35 |
| 3.16 | แสดง Flow Chart การทำงานของหน้าเว็บเบราว์เซอร์ | 36 |
| 3.17 | หน้าเว็บเบราว์เซอร์ในส่วน Admin | 37 |
| 4.1 | แสดงภาพการทดสอบการเข้าออกของรถยนต์ | 42 |
| 4.2 | แสดงภาพการทำงานที่ระยะทางสูงสุดของเซ็นเซอร์ | 42 |
| 4.3 | แสดงการส่งสัญญาณของตัวส่งสัญญาณกับตัวรับสัญญาณ | 44 |
| 4.4 | แสดงภาพของระบบเมื่อตัวส่งสัญญาณเกิดการเสียหาย | 45 |
| 4.5 | แสดงภาพการแสดงผลของระบบ | 46 |

