



เรือเก็บตัวอย่างน้ำจากแหล่งน้ำผิวดิน
SURFACE WATER SAMPLING BOAT



นายอคุลย์ มั่นหมาย
นายจตุรงค์ เล่งฮ้อ
นายณรงค์ศักดิ์ สุ่มสุข

ปริญญาานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

พ.ศ. 2556

เรือเก็บตัวอย่างน้ำจากแหล่งน้ำผิวดิน



นายอศุทธิ์ มั่นหมาย
นายจตุรงค์ เล่งฮ้อ
นายณรงค์ศักดิ์ สุ่มสุข

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

พ.ศ. 2556

SURFACE WATER SAMPLING BOAT



MR. ADUL MANMAI
MR. JATURONG LANGHO
MR. NARONGSAK SOONSUK

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

หัวข้อปริญญาโท เรื่องเก็บตัวอย่างน้ำจากแหล่งน้ำผิวดิน
นักศึกษา นายอดุลย์ มั่นหมาย
นายจตุรงค์ เล่งฮ้อ
นายณรงค์ศักดิ์ สุนสุข
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์เจษฎา อรุณฤกษ์

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
ธัญบุรี อนุมัติให้ปริญญาโทนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

.....หัวหน้าภาควิชาฯ
(อาจารย์มานิช ประชา)

คณะกรรมการสอบปริญญาโท

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

.....กรรมการ
(อาจารย์วิระชัย เข้มวจิ)

.....กรรมการ
(อาจารย์วิระ คมปริยรัตน์)

.....กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์เจษฎา อรุณฤกษ์)

ลิขสิทธิ์ของภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

หัวข้อปริญญานิพนธ์	เรือเก็บตัวอย่างน้ำจากแหล่งน้ำผิวดิน		
นักศึกษา	นายอคุลย์ มั่นหมาย	รหัส	115330462003-8
	นายจตุรงค์ เล่งฮ้อ	รหัส	115330462024-4
	นายณรงค์ศักดิ์ สุนสุข	รหัส	115330462028-5
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์เจษฎา อรุณฤกษ์		
ปีการศึกษา	2555		

บทคัดย่อ

มลพิษทางน้ำนับว่าเป็นปัญหาที่สำคัญอย่างอีกอย่างหนึ่งของประเทศไทย เนื่องจากน้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตของประชาชนทั้งในเรื่องอุปโภค บริโภค และเป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจของประชาชน ซึ่งในปัจจุบันมักมีข่าวว่าโรงงานอุตสาหกรรมหรือโรงงานบำบัดน้ำเสียลักลอบปล่อยน้ำเสียลงสู่แม่น้ำลำคลองหรือแหล่งน้ำผิวดิน ทำให้เกิดมลพิษทางน้ำโดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอาจจะปฏิบัติงานได้ไม่เต็มที่เนื่องจากปัญหาต่าง ๆ ที่ต้องพบเจอ

ปริญญานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเรือเก็บตัวอย่างน้ำจากแหล่งน้ำผิวดินเพื่อเพิ่มความสะดวกสบายและลดความเสี่ยงที่เจ้าหน้าที่เก็บน้ำต้องพบเจอระหว่างเก็บตัวอย่างน้ำ โดยการสร้างระบบควบคุมการเก็บตัวอย่างน้ำตามจุดที่กำหนดแบบอัตโนมัติด้วยการนำทางของอุปกรณ์รับสัญญาณดาวเทียม GPS และ Sensor Ultrasonic โดยมีความคลาดเคลื่อนของจุดที่กำหนดน้อยที่สุดสามารถเคลื่อนที่ได้ด้วยความเร็วไม่เกิน 4 กิโลเมตรต่อชั่วโมง บนผิวน้ำที่มีความเร็วผิวน้ำไม่เกิน 0.5 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และสามารถหลบหลีกสิ่งกีดขวางบนผิวน้ำที่อยู่นิ่งได้ เรือเก็บตัวอย่างน้ำจากแหล่งน้ำผิวดินนี้มีการรับส่งข้อมูลแสดงพิกัดที่อยู่โดยใช้ย่านความถี่ Zigbee มีอุปกรณ์ใช้ระดับพลังงาน ตรวจสอบความลึก รวมทั้งอัลกอริทึมในการหาเส้นทางและจุดเก็บน้ำ มีการจดจำเส้นทางบันทึกเป็นแฟ้มข้อมูล (Log File) ภายในเรือเพื่อใช้ในการเดินทางกลับมาจุดเริ่มต้นเมื่อเก็บตัวอย่างน้ำเสร็จสิ้น

คำสำคัญ เรือเก็บน้ำ เรือเก็บตัวอย่างน้ำ เก็บน้ำตามพิกัด GPS

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณ อ.เจษฎา อรุณฤกษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา ตลอดจนตรวจและแก้ไขข้อบกพร่องจนปริญญาานิพนธ์สำเร็จไปได้ด้วยดีและขอขอบคุณ ดร.สุทินัน พรอนุรักษ์ ประธานกรรมการ อ.วิระ คมปริยารัตน์ คณะกรรมการ รวมทั้ง อ.วิระชัย แยมวจิ คณะกรรมการและอาจารย์ประจำวิชา ที่กรุณาสละเวลามาให้คำชี้แนะและคำแนะนำจนทำให้ปริญญาานิพนธ์นี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ขอขอบคุณที่ ๑ ในภาควิชาที่ได้กรุณาช่วยอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ตลอดการทำงาน

ท้ายที่สุดนี้ ขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ได้เคยประสิทธิ์ประสาทวิชาให้แก่คณะผู้จัดทำมาจนถึงปัจจุบัน รวมไปถึงทุกท่านที่มีส่วนให้ความช่วยเหลือในการทำปริญญาานิพนธ์เฉพาะเรื่องแต่ไม่สามารถกล่าวถึงได้หมดในที่นี้

คณะผู้จัดทำ



คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

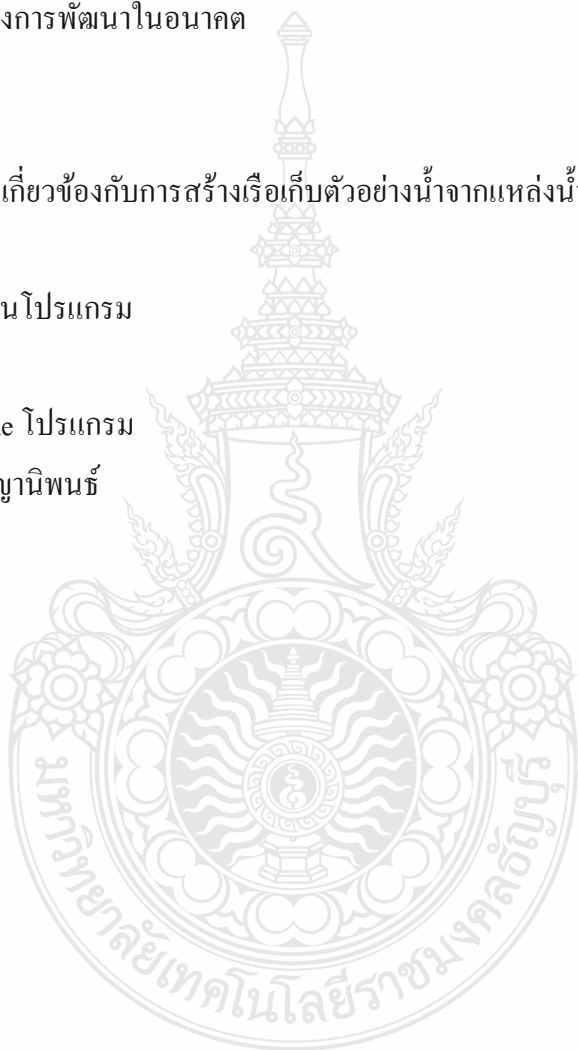
GPS	Global Positioning Satellite System
GSM	Global System For Mobile Communications
CDMA	Code Division Multiple Access
Wireless LAN	Wireless Local Area Network
WI-FI	Wireless Fidelity
WIMAX	Worldwide Interoperability For Microwave Access
IC	Integrated Circuit
RF	Radio Frequency
SPI	Serial Peripheral Interface
I2C	Inter-IC Communication
LAN	Local Area Network
TCP/IP	Transmission Control Protocol / Internet Protocol
USB	Universal Serial Bus
OSI	Open System Interconnection
UART	Universal Asynchronous Receiver Transmitter
RS232	มาตรฐานการรับส่งข้อมูล
RS485	มาตรฐานการรับส่งข้อมูล
Kbps	กิโลบิตต่อวินาที

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูป	ฅ
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตของโครงการ	2
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ	3
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องวิธีปฏิบัติสำหรับการเก็บตัวอย่างน้ำจากแหล่งน้ำ	5
2.3 ทฤษฎีระบบ Zigbee	7
2.4 ทฤษฎีระบบ GPS (Global Positioning System)	9
2.5 ทฤษฎีระบบอัลตราโซนิก (Ultrasonic)	10
บทที่ 3 วิธีดำเนินงาน	12
3.1 แผนการดำเนินงาน	12
3.2 การออกแบบ / เครื่องมือ	13
3.3 ขั้นตอนการสร้าง / ขั้นตอนการดำเนินงาน	26
3.4 วิธีการทดสอบ / วิธีการวัดผล	45
บทที่ 4 ผลการดำเนินงานและการวิเคราะห์	46
4.1 ผลที่ได้จากการทดสอบและวัดผล	46
4.2 การวิเคราะห์ / การวิจารณ์	47
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	51
5.1 สรุป	51

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5.2 ปัญหาที่พบ	51
5.3 ข้อเสนอแนะ	52
5.4 แนวทางการพัฒนาในอนาคต	52
บรรณานุกรม	53
ภาคผนวก ก	54
โปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเรือเก็บตัวอย่างน้ำจากแหล่งน้ำผิวดิน	55
ภาคผนวก ข	64
วิธีการใช้งานโปรแกรม	65
ภาคผนวก ค	71
Source Code โปรแกรม	71
ประวัติผู้จัดทำปริญญาานิพนธ์	72



สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	แผนการดำเนินงานของโครงการ	12
4.1	ผลการทดสอบระยะการรับส่งข้อมูลและควบคุม	47
4.2	ผลการทดสอบการเคลื่อนที่	47
4.3	ผลการทดลองระบบวัดความลึก	48
4.4	ผลการทดลองระบบเก็บตัวอย่างน้ำ	48
4.5	ผลการทดลองการทดสอบพิกัดการเก็บน้ำ	49
4.6	ผลการทดลองการหลบหลีกสิ่งกีดขวาง	49



สารบัญรูป

ภาพที่		หน้า
2.1	การเก็บตัวอย่างน้ำแบบจ้วง	6
2.2	การเก็บตัวอย่างน้ำแบบผสมรวม	6
2.3	ย่านความถี่	8
3.1	แผนผังการทำงานของเรือเก็บตัวอย่างน้ำจากแหล่งน้ำผิวดิน	13
3.2	การรับ-ส่งข้อมูลของเรือเก็บตัวอย่างน้ำ	14
3.3	โครงสร้างเรือเก็บตัวอย่างน้ำที่ออกแบบ	15
3.4	การสร้างเรือเก็บตัวอย่างน้ำ	16
3.5	วงจรรวม	17
3.6	หน้าโปรแกรมที่ออกแบบไว้	18
3.7	อัลกอริทึมแสดงการทำงาน	20
3.8	อัลกอริทึมจุดเก็บน้ำ	21
3.9	อัลกอริทึมจุดเก็บน้ำสำรอง	22
3.10	อัลกอริทึมหลบหลีก	23
3.11	อัลกอริทึมการเคลื่อนที่	24
3.12	เมื่อ m_w น้อยกว่า m_n เรือจะเลี้ยวขวาตามอัลกอริทึมการเคลื่อนที่	25
3.13	เมื่อ m_w มากกว่า m_n เรือจะเลี้ยวซ้ายตามอัลกอริทึมการเคลื่อนที่	25
3.14	โครงสร้างเรือเก็บตัวอย่างน้ำ	26
3.15	ชุดมอเตอร์ขับเคลื่อน	27
3.16	ชุดวัดความลึกและวัดระยะเก็บน้ำ	27
3.17	ชุดเก็บตัวอย่างน้ำ	28
3.18	บอร์ด ET- ET-MINI LOGIC LEVEL SHIFTER	29
3.19	วงจร ET- ET-MINI LOGIC LEVEL SHIFTER	29
3.20	ไดร์มอเตอร์	30
3.21	วงจรไดร์มอเตอร์	30
3.22	XBee Series 1 Pro Whip ant	31
3.23	แสดงโมดูลวงจรภาครับ-ส่งสัญญาณ	31
3.24	วงจรรับส่งสัญญาณ XBee	32

สารบัญรูป (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
3.25	การตั้งค่า XBee ผ่านโปรแกรม X-CTU	33
3.26	โมดูล GPS	34
3.27	วงจรเชื่อมต่อโมดูล GPS	34
3.28	การตั้งค่า GPS	35
3.29	ผลจากการตั้งค่า GPS	35
3.30	บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ET-BASE PIC18F8722	36
3.31	ไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC18F8722	36
3.32	โปรแกรมควบคุมบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ET-BASE PIC18F8722	37
3.33	ภาคจ่ายไฟ	38
3.34	การต่อวงจรรวม	38
3.35	หน้าโปรแกรมติดต่อเรือเก็บตัวอย่างน้ำ	39
3.36	แสดงพิกัดเก็บน้ำ	40
3.37	การสร้างจุดเคลื่อนที่	41
3.38	การแจ้งเตือนเมื่อเคลื่อนที่	41
3.39	แจ้งเตือนเมื่อเรือไม่สามารถเคลื่อนที่ได้	42
3.40	แสดงการแจ้งเตือนวัดความลึก	43
3.41	แสดงสถานะการเก็บน้ำ	43