เรือเล็กสำรวจเก็บภาพตามพิกัด

ROBOAT SURVEY AND SNAPSHOT

ว่าที่ร้อยตรีวันชัย พิมพ์งาม

นายวรวิทย์ ผิวคำ

นายวิจักษ์ มาระมิ่ง

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

พ.ศ. 2556

เรือเล็กสำรวจเก็บภาพตามพิกัด

ว่าที่ร้อยตรีวันชัย พิมพ์งาม
นายวรวิทย์ ผิวคำ
นายวิจักษ์ มาระมิ่ง

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
พ.ศ. 2556

ROBOAT SURVEY AND SNAPSHOT

MR.WANCHAI PIM-NGAM

MR.WARAWIT PIWKAM

MR.WIJAK MARAMING

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 เรือเล็กสำรวจเก็บภาพตามพิกัด

นักศึกษา ว่าที่ร้อยตรีวันชัย พิมพ์งาม

นายวรวิทย์ ผิวคำ

นายวิจักษ์ มาระมิ่ง

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์สมรรถชัย จันทรัตน์

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี อนุมัติให้ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

.....หัวหน้าภาควิชาฯ

(อาจารย์มาโนช ประชา)

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(อาจารย์วีระ คมปรียารัตน์)

.....กรรมการ

(อาจารย์วีระชัย แย้มวงี)

.....กรรมการ

(อาจารย์เจษฎา อรุณฤกษ์)

.....กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์สมรรถชัย จันทรัตน์)

ลิขสิทธิ์ของภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

หัวข้อปริญญานิพนธ์ เรือเล็กสำรวจเก็บภาพตามพิกัด

นักศึกษา ว่าที่ร้อยตรีวันชัย พิมพ์งาม รหัส 115330462005-3

นายวรวิทย์ ผิวคำ รหัส 115330462015-2

นายวิจักษ์ มาระมิ่ง รหัส 115330462041-8

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์สมรรถชัย จันทรัตน์

ปีการศึกษา 2555

บทคัดย่อ

ในบางพื้นที่ฝนตกหนักทุกปีเป็นผลให้เกิดปัญหาอุทกภัยในพื้นที่นั้น ๆ นานติดต่อกันหลายวัน การช่วยเหลือผู้ประสบภัยต่าง ๆ ที่ติดอยู่บริเวณอาคาร บ้านเรือนที่ไม่สามารถออกมาได้เนื่องจากการเจ็บไข้ได้ป่วย ว่ายน้ำไม่เป็น หรืออยู่ดูแลข้าวของเครื่องใช้ภายในบ้าน ไม่สามารถออกมารับอาหาร เครื่องใช้ต่าง ๆ จากศูนย์ช่วยเหลือได้ การใช้เรือเล็กสำรวจเก็บภาพตามพิกัดไปสำรวจบริเวณน้ำท่วมแทนมนุษย์ นอกจากจะทำให้สะดวกมากขึ้นแล้วยังปลอดภัยต่อชีวิตมนุษย์อีกด้วย โดยเรือเล็กสำรวจเก็บภาพตามพิกัดสามารถเคลื่อนที่ไปในบริเวณที่น้ำท่วมโดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงต่อกับใบพัดจำนวน 2 ชุด ผลักดันน้ำ โดยใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ที่อยู่ที่ตัวเรือ และยังสามารถเคลื่อนที่ไปด้านหน้า เลี้ยวซ้ายและเลี้ยวขวาตามที่ระบุตำแหน่งของ GPS โดยมีมอเตอร์ติดตั้งไว้ที่ด้านหลังของเรือ ภายในตัวเรือยังสามารถส่งภาพกลับมาแบบ Real-time เพื่อบันทึกเป็นข้อมูลได้ การนำไปใช้งานสามารถใช้งานได้อย่างคล่องตัวเนื่องจากหุ่นยนต์มีขนาดเล็กสามารถขนย้ายได้สะดวก ไม่ต้องมีอุปกรณ์ที่ซับซ้อน ราคาถูกจึงเหมาะกับการนำไปพัฒนาเป็นต้นแบบในการใช้งานจริง

คำสำคัญ เรือเล็กสำรวจเก็บภาพตามพิกัด Roboat Survey Snapshot

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำโครงงานเรือเล็กสำรวจเก็บภาพตามพิกัดครั้งนี้ จะดำเนินงานไปด้วยดีมิได้หากขาดการสนับสนุนช่วยเหลือ ผู้จัดทำโครงงานขอขอบคุณ อาจารย์สมรรถชัย จันทรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน ผู้ให้คำแนะนำ และข้อคิดเห็นต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการจัดทำโครงงาน และขอบคุณอาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ทุกท่านที่แนะนำแนวทางการดำเนินงาน

ขอขอบคุณเพื่อนนักศึกษาของผู้ทำโครงงานที่มีความเอื้อเฟื้อในการใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ในการดำเนินงาน รวมทั้งภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์ สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศที่ให้บริการยืมหนังสือ และเอื้อเฟื้ออินเตอร์เน็ตเพื่อใช้ในการสืบค้นข้อมูลอันเป็นประโยชน์ต่อการจัดทำปริญญานิพนธ์ และทำให้ปริญญานิพนธ์เล่มนี้มีความสมบูรณ์

ท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และบุพการีที่สนับสนุนด้านการเงิน และให้กำลังใจในการศึกษาเสมอมา

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ซ
สารบัญรูป	ฌ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 หลักการและเหตุผล	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตการดำเนินงาน	1
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 บทนำ	4
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.3 ทฤษฎีเบื้องต้นของเรือทั่วไป	5
2.4 ทฤษฎีการส่งข้อมูลระบุตำแหน่ง (GPS : Global Positioning System)	10
2.5 ทฤษฎีของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	18
2.6 ทฤษฎีกล้องถ่ายภาพเบื้องต้น	28
2.7 Arduino Board	29
2.8 Sensor Ultrasonic	30
2.9 Battery Lithium Polymer	33
2.10 GPS Module	33
2.11 ทฤษฎีพื้นฐาน DC เซอร์โวมอเตอร์	34
2.12 ทฤษฎีการทำงานพื้นฐานของ XBee	36
2.13 ทฤษฎีการทำงานของไจโรสโคป (Gyroscope)	44
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	47
3.1 แผนการดำเนินงาน	47
3.2 การออกแบบเรือ	49

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการดำเนินงานและการวิเคราะห์	67
4.1 การทำงานของโปรแกรม	67
4.2 การทำงานของอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์	80
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	84
5.1 สรุป	84
5.2 ปัญหาและอุปสรรค	84
5.3 ข้อเสนอแนะ	85
บรรณานุกรม	86
ภาคผนวก ก	87
คู่มือการใช้งานโปรแกรม Roboat Planner	87
ภาคผนวก ข	88
Code Program Arduino	88
ประวัติผู้ทำปริญญานิพนธ์	89

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	PIN Assignments for XBee	38
2.1	PIN Assignments for XBee (ต่อ)	39
2.2	ระยะรับส่งข้อมูลของสายอากาศตัว XBee	41
2.3	ส่วนประกอบของ IMU Combo Board	45
3.1	แผนการดำเนินงาน	47
3.1	แผนการดำเนินงาน (ต่อ)	48
4.1	ผลการทดลองโหมด Manual	67
4.2	ผลการทดลองโหมด Auto	73
4.3	ผลการทดลองการรับและส่งสัญญาณภาพ	80
4.4	ผลทดลองการทำงานแบตเตอรี่ต่อเนื่อง	80
4.5	การทดลองการหลบสิ่งกีดขวาง	81
4.6	การทดลอง GPS	82

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	แรง และโมเมนต์ ที่เกิดขึ้นบนเรือ และแรงยกที่เกิดขึ้นบนหางเสือ	5
2.2	กราฟสัมประสิทธิ์ของแรงผลัก (K_T) และแรงบิด (K_Q) และ ประสิทธิภาพ η_o	6
2.3	หน้าตัดตามแนวกว้างของเรือ	8
2.4	เรือที่ถูกแรงภายนอกกระทำ ทำให้เอียงไปเป็นมุมเล็กๆ	9
2.5	การโคจรของดาวเทียม	12
2.6	สถานีควบคุมระบบดาวเทียม GPS 5 แห่ง	13
2.7	การโคจรของดาวเทียม GPS รอบโลก	14
2.8	องค์ประกอบของระบบดาวเทียม GPS	15
2.9	ส่วนที่อยู่กับที่ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	18
2.10	ส่วนที่เคลื่อนที่ของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	19
2.11	วงจรมอเตอร์กระแสตรงแบบอนุกรม	20
2.12	วงจรมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบขนาน	20
2.13	วงจรมอเตอร์กระตรงแบบผสมชนิดชอร์ทชั้นท์	21
2.14	วงจรมอเตอร์กระตรงแบบผสมชนิดลองชั้นท์	21
2.15	การปรับฟิลด์รีโอสตาทชนิด 3 ขั้ว	22
2.16	การควบคุมความเร็วมอเตอร์โดยใช้ความต้านทาน	23
2.17	การควบคุมความเร็วโดยการแบ่งขดลวด	23
2.18	การควบคุมความเร็วมอเตอร์อนุกรมให้สูงกว่าความเร็วปกติ	24
2.19	การควบคุมความเร็วมอเตอร์ต่ำกว่าความเร็วปกติ	24
2.20	การปรับความเร็วชั้นท์มอเตอร์ให้มีความเร็วสูงกว่าปกติโดยใช้รีโอสตาร์ท	25
2.21	การปรับความเร็วชั้นท์มอเตอร์ให้มีค่าต่ำกว่าปกติโดยใช้รีโอสตาร์ท	25
2.22	กลับทางหมุนมอเตอร์กระแสตรงแบบอนุกรมโดยสลับขดลวดอาเมเจอร์	26
2.23	วงจรกลับทางหมุนมอเตอร์กระแสตรงแบบอนุกรมโดยสลับขั้วขดลวดอนุกรม	26
2.24	วงจรกลับทิศทางการหมุนของชั้นมอเตอร์ โดยใช้สวิทช์สองขาสับสองทาง	27
2.25	วงจรกลับทิศทางการหมุนของมอเตอร์กระแสตรงแบบผสม	27
2.26	ลักษณะกล้อง Camera key	29

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
2.27	Arduino Board	30
2.28	Sensor Ultrasonic	31
2.29	ระยะสั้นสุดในกรวยเสียง	32
2.30	ระดับพลังงานเสียงเป็น dB ที่มุมต่างๆ กัน	32
2.31	Battery Lithium Polymer	33
2.32	GPS Module	34
2.33	เซอร์โวมอเตอร์ รุ่น S03T STD	34
2.34	Timing Diagram ของ Control Pulse	35
2.35	XBee Series1 Pro Whip Antenna	36
2.36	รูปจาก Datasheet ของ XBee	37
2.37	เครือข่าย ZigBee แบบ Star, Cluster, Mesh	40
2.38	การทำงานของ XBee	42
2.39	Data Throughput ของ XBee	43
2.40	IMU Combo Board	45
3.1	แผนผังการทำงานของเรือเล็กสำรวจเก็บภาพตามพิกัด	49
3.2	การรับและส่งข้อมูลด้วยคลื่นสัญญาณ XBee (แบบ GPS)	50
3.3	โครงสร้างตัวเรือ	51
3.4	วงจร Drive Motor เบอร์ VNH3SP30	52
3.5	XBee Pro	53
3.6	โมดูล GPS	53
3.7	ข้อมูลของ GPS	54
3.8	บอร์ด ATMEGA1280	54
3.9	ส่วนประมวลผลของระบบควบคุม	56
3.10	การทำงานโดยรวมของเรือ	57
3.11	การทำงานแบบ Auto	58
3.12	การหลบหลีกสิ่งกีดขวาง	59
3.13	การเคลื่อนที่ไปยังเป้าหมาย	60

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่		หน้า
3.14	การทำงานแบบ Manual	61
3.15	การทำงานของกล้อง	62
3.16	วงจรรวม	63
3.17	Schematic Diagram	63
3.18	การเชื่อมต่ออุปกรณ์	64
3.19	หน้าหลักโปรแกรม Manual Control	65
4.1	หน้าหลักโปรแกรมโหมด Manual	68
4.2	กดปุ่ม Connect	68
4.3	หน้า Manual Control	69
4.4	หน้าเมื่อกดปุ่ม Manual	70
4.5	หน้าเมื่อกดปุ่ม Camera Connect	70
4.6	หน้าข้อมูลที่รับมาจากเรือ	71
4.7	หน้าจุดที่อยู่ปัจจุบัน	72
4.8	หน้าจบการทำงาน	72
4.9	หน้าหลักโปรแกรมโหมด Auto	74
4.10	กดปุ่ม Connect	74
4.11	เลือกจุดตามเป้าหมายและกดปุ่ม Start	75
4.12	ข้อมูลการทำงานของเรือ	76
4.13	ภาพจากกล้องที่อยู่บนเรือ	76
4.14	ข้อมูลที่ได้รับจากเรือโดยตรง	77
4.15	การเคลื่อนที่ของเรือ	78
4.16	ตำแหน่งเป้าหมายกับการเคลื่อนที่ของเรือ	78
4.17	ภาพจากตำแหน่งได้ถ่ายไว้	79
4.18	ค่าเป้าหมายบน Map	82
4.19	ค่าจริงจาก GPS	83