

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	(3)
Abstract.....	(4)
กิตติกรรมประกาศ.....	(5)
สารบัญ.....	(6)
รายการตาราง.....	(8)
รายการภาพประกอบ.....	(9)
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและที่มา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	5
1.3 ขอบเขตการดำเนินงาน.....	5
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	5
1.5 ระยะเวลาการดำเนินงาน.....	6
1.6 สถานที่ดำเนินงาน.....	6
1.7 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินงาน.....	6
1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	7
2 เอกสารหรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
2.1 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	8
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	26
3 การออกแบบระบบ.....	31
3.1 ชุดอุปกรณ์ต้นแบบและการทำงาน.....	31
3.2 โปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์.....	34
3.3 โปรแกรมคอมพิวเตอร์.....	42
4 การพัฒนาและผลของระบบ.....	45
4.1 ชุดอุปกรณ์ต้นแบบ.....	45
4.2 โปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์.....	48
4.3 โปรแกรมคอมพิวเตอร์.....	51
4.4 ผลการทำงานของระบบ.....	59

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5 บทสรุป.....	61
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	61
5.2 อุปสรรคและปัญหาในการวิจัย.....	61
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	64
บรรณานุกรม.....	67
ประวัติผู้เขียน.....	72

## รายการตาราง

ตาราง	หน้า
2-1 ชนิดและชื่อเรียกของคลื่นวิทยุ.....	10
3-1 โครงสร้างแฟ้มข้อมูลสัตว์ป่า.....	43
3-2 โครงสร้างแฟ้มข้อมูลซีพจร.....	43

## รายการภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
2-1 องค์ประกอบของระบบการสื่อสาร .....	8
2-2 องค์ประกอบของชุดอุปกรณ์ต้นแบบ .....	9
2-3 เสาอากาศส่งและเสาอากาศรับ .....	11
2-4 รถวิทยุบังคับ .....	11
2-5 แผนภาพแสดงการทำงานของเครื่องส่ง (รีโมตคอนโทรลวิทยุบังคับ) .....	12
2-6 แผนภาพแสดงการทำงานของเครื่องรับ (ตัวรถวิทยุบังคับ) .....	12
2-7 โครงสร้างหลักของไมโครคอนโทรลเลอร์ .....	13
2-8 ไมโครคอนโทรลเลอร์ AT89C2051 .....	13
2-9 การจัดเรียงขาของไมโครคอนโทรลเลอร์ AT89C2051 .....	14
2-10 หน่วยความจำทั่วไป .....	15
2-11 หน่วยความจำทั่วไปที่ใช้งานในลักษณะบิตได้ .....	15
2-12 รีจิสเตอร์ที่ทำหน้าที่เฉพาะและค่าเริ่มต้นของรีจิสเตอร์ .....	16
2-13 พอร์ตสื่อสารแบบอนุกรมของคอมพิวเตอร์ .....	25
2-14 การจัดเรียงขาของพอร์ตสื่อสารแบบอนุกรมของคอมพิวเตอร์ .....	25
2-15 การเชื่อมต่อแบบใช้สายน้อยที่สุดของพอร์ตสื่อสารแบบอนุกรม .....	25
2-16 อุปกรณ์ติดที่หาง .....	26
2-17 อุปกรณ์ติดที่หลัง .....	26
2-18 อุปกรณ์ที่มีลักษณะเป็นสร้อยคอ .....	27
2-19 อุปกรณ์ที่มีลักษณะเป็นปลอกคอ .....	27
2-20 อุปกรณ์ที่ฝังเข้าไปในร่างกาย .....	27
2-21 อุปกรณ์ลักษณะเป็นหลอดสำหรับปลา .....	28
2-22 อุปกรณ์สำหรับนกเหยี่ยว .....	28
2-23 อุปกรณ์สำหรับสุนัขและแมว .....	29
3-1 การออกแบบอุปกรณ์ในส่วนของการส่งข้อมูล .....	32
3-2 รูปแบบของข้อมูล .....	32
3-3 การออกแบบอุปกรณ์ในส่วนของการรับข้อมูล .....	33
3-4 การออกแบบอุปกรณ์ในส่วนของการส่งข้อมูลที่ใช้สัญญาณเดินทางอย่างเดี่ยว .....	33
3-5 การออกแบบอุปกรณ์ในส่วนของการรับข้อมูลที่ใช้สัญญาณเดินทางอย่างเดี่ยว .....	34
3-6 แผนภาพแสดงการทำงานของโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ที่เครื่องส่ง .....	36
3-7 แผนภาพแสดงการทำงานของโปรแกรมตอบสนองอินเทอร์รัพท์ TO .....	37
3-8 แผนภาพแสดงการทำงานของโปรแกรมตอบสนองอินเทอร์รัพท์ INTO (เครื่องส่ง) .....	38

## รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
3-9 แผนภาพแสดงการทำงานของโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ที่เครื่องรับ.....	40
3-10 แผนภาพแสดงการทำงานของโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ที่เครื่องรับ (ต่อ)...	41
3-11 แผนภาพแสดงการทำงานของโปรแกรมตอบสนองอินเทอร์รัพท์ INTO (เครื่องรับ)	41
3-12 แผนภาพแสดงการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอรื.....	44
4-1 ส่วนประกอบของชุดอุปกรณ์ต้นแบบ .....	45
4-2 วงจรกำเนิดสัญญาณซีพจร.....	45
4-3 แผนภาพแสดงการทำงานของวงจรถูกกำเนิดสัญญาณซีพจร .....	45
4-4 บอร์ด CP-2051 .....	46
4-5 แผนภาพบอร์ด CP-2051 .....	46
4-6 หม้อแปลงไฟฟ้า.....	46
4-7 สายสัญญาณสื่อสารแบบอนุกรม .....	47
4-8 วงจรเครื่องส่ง (รีโมตคอนโทรลวิทยุบังคับ) .....	47
4-9 วงจรเครื่องรับ (ตัวรับวิทยุบังคับ).....	47
4-10 ชุดอุปกรณ์ต้นแบบ.....	47
4-11 บอร์ดทดสอบ.....	48
4-12 บอร์ด CP-2051 เชื่อมต่อโดยตรงกับบอร์ดทดสอบ.....	48
4-13 บอร์ด CP-2051 เชื่อมต่อโดยตรงกับบอร์ด CP-2051 .....	49
4-14 บอร์ด CP-2051 เชื่อมต่อโดยผ่านวิทยุบังคับกับบอร์ดทดสอบ.....	49
4-15 บอร์ด CP-2051 เชื่อมต่อโดยผ่านวิทยุบังคับกับบอร์ด CP-2051 .....	50
4-16 โปรแกรมซีพจรออนไลน์.....	52
4-17 เมนูข้อมูลสัตว์ป่า .....	52
4-18 เมนูย่อยเพิ่มรายการสัตว์ป่า .....	53
4-19 เมนูย่อยลบหรือค้นหารายการสัตว์ป่า .....	53
4-20 เมนูย่อยแก้ไขข้อมูลสัตว์ป่า .....	54
4-21 เมนูย่อยแสดงรายการสัตว์ป่าทั้งหมด.....	54
4-22 เมนูแสดงรายการซีพจร .....	55
4-23 เมนูย่อยค้นหารายการซีพจรตามเลขประจำตัวสัตว์ป่า.....	55
4-24 เมนูย่อยค้นหารายการซีพจรตามวันที่ .....	56
4-25 เมนูย่อยแสดงรายการซีพจรทั้งหมดตามเลขประจำตัวสัตว์ป่า.....	56
4-26 เมนูย่อยแสดงรายการซีพจรทั้งหมดตามวันที่.....	57
4-27 เมนูระบบ.....	57

## รายการภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
4-28 เมนุย่อยช่วยเหลือ .....	58
4-29 เมนุย่อยเกี่ยวกับโปรแกรม .....	58
4-30 เมนุย่อยออกจากโปรแกรม .....	59
4-31 ผลการทำงานกรณีซีพจรปกติ .....	59
4-32 ผลการทำงานกรณีซีพจรผิดปกติ .....	60
5-1 อิเล็กทรอนิกส์แบบหนีบ .....	61
5-2 ส่วนประกอบของชุดอุปกรณ์ต้นแบบที่ใช้อิเล็กทรอนิกส์ .....	62
5-3 Smart RF-Communicator .....	62
5-4 Piezo Electric Pulse Transducer .....	63
5-5 Micro-Pip .....	64
5-6 กล้องจุฬ .....	65