

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญตาราง	ซ
สารบัญภาพ	ฅ
สัญลักษณ์	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 สรุปสาระสำคัญจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง	2
1.3 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	5
1.4 ขอบเขตการวิจัย	5
บทที่ 2 หลักการ เหตุผล และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 ระบบยานยนต์	6
2.2 ระบบเครือข่ายประสาทเทียม	8
2.3 การประมวลผลภาพ	20
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	21
3.1 แนวทางการดำเนินงานวิจัยโดยรวม	21
3.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ ที่จำเป็นในงานวิจัย	23
3.3 การพัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้ในงานวิจัย	32
3.4 ขั้นตอนการพัฒนากระบวนการควบคุมโดยเครือข่ายประสาทเทียม	37
บทที่ 4 ขั้นตอนการวิจัย ผลการวิจัย และการวิจารณ์ผลการวิจัย	40
4.1 การสอนระบบเครือข่ายประสาทเทียม	40
4.2 การทดสอบระบบเครือข่ายประสาทเทียม	49
4.3 การวิเคราะห์ผลการวิจัยและแนวทางวิจัยในอนาคต	60
บทที่ 5 บทสรุป	64

5.1 สรุปงานวิจัย	64
5.2 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ	65
เอกสารอ้างอิง	68
ภาคผนวก ก ซอร์สโค้ดโปรแกรมโมดูล	70
ภาคผนวก ข ซอร์สโค้ดโปรแกรมแกน	95
ภาคผนวก ค ตัวอย่างภาพสำหรับการสอนระบบเครือข่ายประสาทเทียม	118
ภาคผนวก ง ภาพจากวีดิทัศน์บันทึกการทดสอบระบบยานยนต์	120
ภาคผนวก จ ระบบพลศาสตร์ของยานยนต์และสมการการเคลื่อนที่	126
ภาคผนวก ฉ การใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ แบบ MCS-51	130
ภาคผนวก ช ซอร์สโค้ดของไมโครคอนโทรลเลอร์	138
ภาคผนวก ซ การติดต่อผ่านพอร์ต ต่างๆของคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล	142
ประวัติผู้เขียน	149

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
4.1 การเปรียบเทียบค่าของพิกเซล 5 พิกเซลแรกของรูป 4.1	60
ฉ.1 บิตต่างๆ ของรีจิสเตอร์ SCON	131
ฉ.2 โหมดต่างๆของการรับส่งแบบอนุกรม	131
ฉ.3 รีจิสเตอร์ที่ใช้ในไทม์เมอร์	132
ฉ.4 รีจิสเตอร์ TMOD (Timer Mode)	133
ฉ.5 การใช้โหมดต่างๆของไทม์เมอร์	133
ฉ.6 ความหมายแต่ละบิตของรีจิสเตอร์ TCON	134
ฉ.7 บิตต่างๆ ของรีจิสเตอร์ IE	136
ฉ.8 ลำดับของการอินเทอร์รัพท์ตามค่าเริ่มต้น	136
ฉ.9 บิตและหน้าที่ต่างๆ ของรีจิสเตอร์ IP	137
ฉ.10 อินเทอร์รัพท์เวกเตอร์ของอินเทอร์รัพท์ต่างๆ	137
ซ.1 รายละเอียดของคอนเน็กเตอร์ แบบ D	143
ซ.2 สรุปลักษณะสัญญาณของพอร์ตนานทั้งหมด	148

สารบัญภาพ

รูป		หน้า
1.1	ลักษณะการเชื่อมต่อของตัวควบคุมเครือข่ายประสาทเทียม-พีซีลอคจิก	4
1.2	การเชื่อมต่อของโมดูลตัวควบคุม	4
2.1	โครงสร้างหน่วยต่างๆ ของระบบรถ และการเชื่อมต่อการประมวลผลของแต่ละ หน่วย	6
2.2	วิธีการติดตามเส้นทาง	8
2.3	การเปรียบเทียบระหว่างหน่วยประสาททางชีววิทยา และ ประสาทเทียม, ภาพทางซ้ายมือแสดง รูปจำลอง ของประสาททางชีววิทยา และซ้ายมือแสดงรูปจำลองประสาทเทียม	9
2.4	กราฟของฟังก์ชันกระตุ้นแบบต่างๆ	10
2.5	การเชื่อมต่อพื้นฐานของระบบเครือข่าย	11
2.6	กฎการเรียนรู้ของเครือข่ายประสาทเทียม ด้านบนซ้ายคือการเรียนรู้แบบมีผู้สอน บนขวาคือ การเรียนรู้แบบ เสริมแรง และล่างคือ การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน	12
2.7	ระบบเครือข่ายแบบป้อน ไปข้างหน้าขนาด 3 ชั้น	14
3.1	ส่วนประกอบโดยรวมของรถ	22
3.2	ส่วนประกอบของงานวิจัยแยกตามประเภท	23
3.3	รถบังคับวิทยุ	24
3.4	กล้อง CMOS พร้อมทั้งอุปกรณ์ส่งสัญญาณภาพ	24
3.5	ชุดประกอบชิ้นส่วนกล้องและรถให้เป็นหน่วยเคลื่อนที่	25
3.6	ทีวีจูนเนอร์	26
3.7	อุปกรณ์ส่วนรับสัญญาณภาพ	26
3.8	ชุดประกอบอุปกรณ์จับภาพ	26
3.9	ชุดประกอบอุปกรณ์ขับและชุดส่งบังคับวิทยุ	27
3.10	ชุดไมโครคอนโทรลเลอร์ 89C51AC2	28
3.11	ชุดประกอบหน่วยบังคับเลี้ยว	28
3.12	จอยสติคที่ใช้ในงานวิจัย	29

3.13	การประกอบรวมหน่วยทั้งหมดเข้าด้วยกัน	29
3.14	โมดูลต่างๆที่ใช้ในงานวิจัย	31
3.15	แผนผังการพัฒนาโปรแกรมเพื่องานวิจัย	33
3.16	การใช้งานโมดูลต่างๆในโปรแกรมแกน	35
3.17	การสอนระบบเครือข่ายประสาทเทียม	36
3.18	ขั้นตอนการพัฒนาในระบบเครือข่ายประสาทเทียม	37
4.1	ถนนเส้นตรงเพื่อใช้เก็บข้อมูลการสอน	40
4.2	โค้งต่อเนื่องเพื่อใช้ฝึกสอน	41
4.3	ถนนที่ใช้ในการทดสอบ และสอนแบบชุด	41
4.4	ตัวอย่างบางส่วนของภาพที่เก็บไว้เพื่อทำการสอน	42
4.5	ภาพตัวอย่างถนนสองช่องทางวิ่งที่ใช้ในการสอน	48
4.6	เส้นทางที่ใช้ทำการทดสอบการติดตามเส้นทาง	49
4.7	การแสดงผลการติดตามเส้นทางของรถเมื่อมองจากมุมมองภายในรถ	50
4.8	การแสดงผลการติดตามเส้นทางของรถเมื่อมองจากจากด้านบนของรถ	51
4.9	ลักษณะสิ่งกีดขวางบนเส้นทางเมื่อมองจากมุมมองบน	53
4.10	สิ่งกีดขวางแรกเมื่อมองเข้าด้านหน้า พร้อมทั้งแถบสีดำแทนการรบกวน	53
4.11	สิ่งกีดขวางที่สองเมื่อมองเข้าด้านหน้า มีส่วนที่เป็นสีดำด้านซ้ายล้าออกมาแทนการรบกวน	53
4.12	สิ่งกีดขวางที่สามเมื่อมองจากด้านหน้า โดยมีแถบสีขาวด้านซ้ายเพื่อแทนสิ่งรบกวน	54
4.13	การทดสอบการหลบเลี่ยงสิ่งกีดขวางเมื่อมองจากด้านหน้าของรถ	55
4.14	การทดสอบการหลบเลี่ยงสิ่งกีดขวางเมื่อมองจากด้านบนของรถ	56
4.15	ภาพเส้นทางที่ใช้ทดลองสอนและทดสอบ	57
4.16	การทดสอบติดตามถนนจำลองเมื่อมองจากด้านหน้ารถ	58
4.17	การติดตามถนนจำลองเมื่อมองจากด้านบนของรถ	59
4.18	การเปรียบเทียบรูปที่ใช้สอน	60
4.19	ค่าความผิดพลาดเฉลี่ยของเป้าหมายต่างๆ	62
จ.1	ความเร็วต่างๆ ที่ล้อหลัง	127
จ.2	ความเร็วต่างๆ ที่ล้อหน้า	127
ฉ.1	การส่งข้อมูลแบบขนาน	130
ช.1	คอนเน็กเตอร์	142

ซ.2	คอนเน็กเตอร์ ทั้ง2แบบ	143
ซ.3	เลือกโปรเจค	145
ซ.4	คอนโทรล MsComm	145
ซ.5	พอร์ตขนาน	147



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved