

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(6)
รายการตาราง	(8)
รายการภาพประกอบ	(9)
บทที่	
1 บทนำ (Introduction)	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของหัวข้อวิจัย	1
1.2 การตรวจเอกสาร	1
1.3 วัตถุประสงค์	4
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	4
1.5 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย	4
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
2 วิธีการวิจัย (Research Methodology)	5
2.1 ทฤษฎีเบื้องต้นที่นำไปสู่การวิจัย	5
2.2 วิธีการดำเนินการวิจัย	22
2.3 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้	26
3 ผลการวิจัย (Result of Research)	27
3.1 ผลการรับภาพยานพาหนะจากหน่วยรับภาพ	27
3.2 การค้นหาลักษณะสำคัญของยานพาหนะ	29
3.3 การจัดกลุ่มและการจำแนกประเภทยานพาหนะ	31
3.4 ผลการทดลองโปรแกรม	41
4 บทวิจารณ์ (Discussions)	44
4.1 ผลการทดลองในส่วนของการรับภาพจากกล้องวีดีทัศน์	44
4.2 ผลการทดลองในส่วนของการค้นหาข้อมูลสำคัญของยานพาหนะ	44
4.3 ผลการทดลองการจำแนกประเภทยานพาหนะด้วยพีชซีเคมिन	45
4.4 ผลการทดลองในการใช้ภาพเคลื่อนไหวเป็นข้อมูลนำเข้า	45

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.5 การวิเคราะห์ภาพที่ไม่สามารถจำแนกประเภทยานพาหนะได้	47
4.6 ประสิทธิภาพของระบบ	49
5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ (Conclusions)	50
5.1 บทสรุป	50
5.2 ข้อเสนอแนะ	50
เอกสารอ้างอิง	52
ภาคผนวก	
ก ผลการทดลอง	54
ข ภาพการหาเส้นขอบ ภาพ Error 22 ภาพ	83
ค การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงาน (การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical Engineering Conference หรือ EECON 28) ครั้งที่ 28	89
ประวัติผู้เขียน	94

รายการตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ตัวอย่างรัศมีของล้อยานพาหนะแต่ละประเภท	25
2.2 ตัวอย่างระยะห่างระหว่างล้อของยานพาหนะแต่ละประเภท	25
3.1 ข้อมูลภาพยานพาหนะที่ใช้จัดกลุ่มข้อมูลต้นแบบ	31
3.2 สรุปผลการแบ่งกลุ่มข้อมูลต้นแบบของยานพาหนะประเภท 4 ล้อ	35
3.3 สรุปผลการแบ่งกลุ่มข้อมูลต้นแบบของยานพาหนะประเภท 6-10 ล้อ	36
3.4 สรุปผลการแบ่งกลุ่มข้อมูลต้นแบบของยานพาหนะประเภทมากกว่า 10 ล้อ	38
3.5 สรุปค่าความเป็นสมาชิกของข้อมูลระยะห่างระหว่างล้อและรัศมีของล้อ	41
3.6 ผลการทดลองการใช้เวลาการทำงานของหน่วยการทำงานต่าง ๆ	42

รายการภาพประกอบ

ภาพที่	หน้า
2.1 ภาพยานพาหนะและฮิสโตแกรมก่อนการทำ Histogram Equalization	7
2.2 ภาพยานพาหนะและฮิสโตแกรมหลังการทำ Histogram Equalization	7
2.3 ความแตกต่างของระดับความเข้มของสีและการหาขอบภาพ	10
2.4 การหาขอบภาพด้วยวิธีต่าง ๆ	11
2.5 การตรวจหาเส้นตรงด้วยเทคนิคการแปลงฮัฟ	13
2.6 การตรวจหาวงกลมด้วยเทคนิคการแปลงฮัฟ	15
2.7 ผลการลงคะแนนใน Hough Space	15
2.8 การตรวจสอบหาวงกลมด้วยเทคนิคการแปลงฮัฟ	16
2.9 การแบ่งกลุ่มแบบเคมีน	18
2.10 เปรียบเทียบฟังก์ชันความเป็นสมาชิกของฟัซซีลอจิกกับตรรกศาสตร์แบบเดิม	19
2.11 การสร้างแบ่งกลุ่มข้อมูลด้วยฟัซซีเคมีน	21
2.12 ขั้นตอนการทำงานในการจำแนกประเภทยานพาหนะ	23
2.13 รูปแบบและระยะการติดตั้งกล้องวิดีโอ	24
3.1 ภาพเริ่มต้น (I_0) และภาพที่มียานพาหนะ (I_n)	27
3.2 ภาพยานพาหนะก่อนและหลังการทำ Histogram Equalization	28
3.3 ผลการตรวจหาขอบภาพด้วยตัวกรองโซเบล ที่ค่า T ต่างกัน	29
3.4 ยานพาหนะและผลการโหวตหาจุดศูนย์กลางของวงล้อด้วยเทคนิคการแปลงฮัฟ	30
3.5 ผลการทดลองการตรวจหาวงล้อยานพาหนะ ที่มีค่า T ต่างกันของตัวกรองโซเบล	30
3.6 ข้อมูลต้นแบบในการสร้างกฎของฟัซซีในการจำแนกประเภทยานพาหนะ	33
3.7 ข้อมูลการแบ่งกลุ่มข้อมูลต้นแบบของยานพาหนะประเภท 4 ล้อ	35
3.8 ข้อมูลการแบ่งกลุ่มข้อมูลต้นแบบของยานพาหนะประเภท 6-10 ล้อ	36
3.9 ข้อมูลการแบ่งกลุ่มข้อมูลต้นแบบของยานพาหนะประเภทมากกว่า 10 ล้อ	38
3.10 ก. ภาพ car2 ข. ภาพ car10 ค. ภาพ car24	42
4.1 จับเวลาการเคลื่อนที่ของ ภาพ Car34 ที่ใช้เวลา 04.15 วินาทีในการผ่าน เส้นตรวจจับตำแหน่ง	46
4.2 ภาพ Car111	47
4.3 ภาพการหาเส้นขอบบริเวณวงล้อยานพาหนะ Car111	48
4.4 ผลการโหวตหาจุดศูนย์กลางของวงล้อ ด้วยเทคนิคการแปลงฮัฟ ภาพ Car111	48