บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันเทคโนโลยีทางด้านหุ่นยนต์ ได้รับการพัฒนาจากอดีตมาอย่างต่อเนื่อง เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกของมนุษย์เพิ่มมากขึ้น หรืออาจจะกล่าวได้ว่าเทคโนโลยีหุ่นยนต์ได้เข้ามามีส่วนในชีวิตประจำวันของเราเพิ่มมากขึ้นงานวิจัยนี้มุ่งเน้นในการศึกษาการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ โดยสามารถนำเอาหุ่นยนต์ไปประยุกต์ใช้กับงานทางด้านปัญญาประดิษฐ์ได้ ฟัซซีลอจิกเป็นศาสตร์ด้านการคำนวณที่เข้ามามีบทบาทมากขึ้น ในวงการวิจัยด้านคอมพิวเตอร์และได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้ในงานต่าง ๆ มากมาย เช่น ด้านการแพทย์ ด้านการทหาร ด้านธุรกิจ ด้านอุตสาหกรรม เป็นต้น ทฤษฎีฟัซซีเซตเป็นอีกแนวทางหนึ่งซึ่งสามารถนำมาใช้ในแบบจำลองเพื่อช่วยในการตัดสินใจในการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์โดยใช้เกณฑ์ หรือเงื่อนไขแบบฟัซซีแทนฟังก์ชั่นที่มีความซับซ้อนไม่เป็นเชิงเส้น การสร้างจากฐานความรู้โดยกำหนดตัวแปรในรูปแบบภาษา เช่น มาก น้อย ปานกลาง จึงควรจะได้ศึกษาเพื่อทำความเข้าใจในศาสตร์ฟัซซีลอจิกให้ลึกซึ้งมากยิ่งขึ้นทั้งนี้ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้งานด้านต่างๆซึ่งนับวันจะยิ่งมีความต้องการระบบคอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถในการปรับเปลี่ยนระบบได้ โดยอัตโนมัติตามสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไป มีการตัดสินใจแบบชาญฉลาดเยี่ยงมนุษย์ได้มากขึ้น ซึ่งมนุษย์สามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่ไม่เคยพบได้โดยอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิมที่ได้เรียนรู้มาประยุกต์ในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การเพิ่มประสิทธิภาพการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ที่ได้นำเอาฟัซซีลอจิกมาใช้เพราะจะทำให้สามารถควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์ได้แม่นยำ ถูกต้องตามตำแหน่งที่กำหนดไว้ ซึ่งก่อนนี้ก็เคยได้มีการวิจัยทางด้านฟัซซีมาบ้างแล้วจากที่ได้ยกตัวอย่างผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แต่จากการวิเคราะห์ผลงานวิจัยต่างๆ ยังมีข้อบกพร่องที่ต้องนำมาพัฒนาต่อยอดในการใช้ฟัซซีลอจิกกับการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ให้ดีและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งงานวิจัยนี้ได้พยายามลดขนาดของหน่วยความจำลงและจัดสรรทรัพยากรของตัวหุ่นยนต์ให้มีประสิทธิภาพมากกว่าเดิม และเพิ่มกฎของฟัซซีให้ครอบคลุมมากขึ้นกว่าเดิม ทั้งหมดนี้จะทำให้หุ่นยนต์มีการตัดสินใจที่ชาญฉลาดมากขึ้นด้วย

ด้วยเหตุนี้จึงได้มีแนวคิดที่จะทำการวิจัยเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ด้วยฟัซซีลอจิก เนื่องจากพฤติกรรมทางด้านพลศาสตร์ของหุ่นยนต์มีความซับซ้อนและไม่แน่นอนของตัวแปรเกิดขึ้นขณะที่หุ่นยนต์เคลื่อนที่ โดยส่วนใหญ่การทำงานของมอเตอร์จะเป็นแบบเปิด – ปิดธรรมดาคือการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงที่มีการเปิดและปิดวงจรแบบทันทีทันใด มีการทำงาน 2 สถานะ คือ สถานะ “ปิด” เป็นการทำให้มอเตอร์ทำงาน และสถานะ “เปิด” เป็นการหยุดการทำงานของมอเตอร์ ซึ่งวิธีนี้มีความเสี่ยงที่จะทำให้มอเตอร์เกิดความเสียหายและอาจทำให้หุ่นยนต์เคลื่อนที่ออกนอกเส้นทางที่กำหนดได้ง่ายเพราะไม่มีระบบชลอความเร็วของมอเตอร์ที่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้มีการศึกษาควบคุมความเร็วมอเตอร์ด้วยฟัซซีลอจิก ซึ่งระบบจะควบคุมความเร็วในการเพิ่มหรือลดแบบเป็นลำดับตามตัวแปรของระยะทางที่ต้องการได้

ในด้านความปลอดภัยการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์จะถูกควบคุมด้วยระบบฟัซซีลอจิกกล่าวคือถ้าวิ่งทางตรงหุ่นยนต์จะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วปกติและถ้ามีสิ่งกีดขวางข้างหน้าระบบจะทำการประมวลผลตามระยะเพื่อลดความเร็วของมอเตอร์ลง ถ้ามีอุบัติเหตุโดยที่วัตถุหรือสิ่งกีดขวางเข้าใกล้หุ่นยนต์ในระยะวิกฤต ระบบจะสั่งให้หุ่นยนต์หยุดการเคลื่อนที่ทันทีเพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้น และหุ่นยนต์สามารถเลี้ยวซ้ายหรือขวาได้อย่างนุ่มนวลและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 เพื่อออกแบบระบบการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ในการประมวลผลเชิงปัญญาประดิษฐ์ได้

1.2.2 เพื่อออกแบบระบบตรวจวัดระยะทาง, ระบบตรวจวัดทิศทางและระบบเก็บข้อมูลสิ่งแวดล้อมจากการเคลื่อนที่

1.2.3 เพื่อศึกษาและออกแบบระบบการเรียนรู้การเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์โดยใช้ฟัซซีลอจิก

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1.3.1 หุ่นยนต์สามารถเคลื่อนที่ได้ในพื้นราบ โดยใช้การขับเคลื่อนแบบล้อจำนวน 3 ล้อ

1.3.2 สามารถตรวจจับสิ่งกีดขวางโดยใช้โมดูลตรวจจับระยะทางแบบอินฟราเรด จำนวน 3 จุด ประกอบด้วย ด้านข้างซ้าย ตรงกลางและด้านข้างขวา

1.3.3 กำหนดระยะทางเป้าหมายของการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ประมาณ 5 เมตร

1.3.4 ฮาร์ดแวร์ทั้งหมดควบคุมด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ Peripheral Interface Controller (PIC) เบอร์ 16F877 จำนวน 2 ตัว

1.3.5 ออกแบบระบบการเรียนรู้การเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์แบบฟัซซีลอจิก

1.4 วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยสามารถสรุปโดยย่อได้เป็นลำดับดังนี้

1.4.1 ศึกษาหลักการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ Peripheral Interface Controller (PIC)

1.4.2 ศึกษาการทำงานวงจรควบคุมมอเตอร์และเซนเซอร์แบบอินฟราเรด

1.4.3 ออกแบบ Software and Hardware และโครงสร้างโดยรวมของงานวิจัย

1.4.4 ออกแบบระบบการควบคุมการเคลื่อนที่และจำเส้นทางแบบฟัซซีลอจิก

1.4.5 ติดตั้งอุปกรณ์และระบบต่างๆ

1.4.6 ทดสอบและแก้ไข Software and Hardware และโครงสร้างโดยรวมของงานวิจัยให้สมบูรณ์

1.4.7 บันทึกผลและสรุปผลการวิจัย

1.4.8 รวบรวมข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการวิจัย

1.4.9 จัดทำรูปเล่มรายงาน และตีพิมพ์เผยแพร่

1.5 แผนการดำเนินงานตลอดโครงการ

ตารางที่ 1-1 แสดงระยะเวลาการดำเนินงาน

ว.ด.ป / ขั้นตอน	พ.ค. 54	มิ.ย. 54	ก.ค. 54	ส.ค. 54	ก.ย. 54	ต.ค. 54	พ.ย. 54	ธ.ค. 54	ม.ค. 55	ก.พ. 55	มี.ค. 55	เม.ย. 55	พ.ค. 55
1.4.1	←—	—→											
1.4.2		←—	—→										
1.4.3				←—	—	—→							
1.4.4						←—	—→						
1.4.5								←—	—	—→			
1.4.6										←—	—→		
1.4.7											←—	—→	
1.4.8												←—	—→
1.4.9													←— —→

<u>หมายเหตุ</u> ←—→ แสดงช่วงระยะเวลาการดำเนินงาน

1.6 ระยะเวลาการทำวิจัย ใช้เวลาการทำทั้งหมด 1 ปี

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 ได้ระบบการเรียนรู้ในการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์แบบฟัซซีลอจิก

1.7.2 ได้มีโอกาสในการพัฒนาหุ่นยนต์เพื่อสามารถนำไปใช้ในระดับที่นอกเหนือไปจากงานวิจัย เช่นนำไปใช้เป็นต้นแบบในงานหุ่นยนต์อุตสาหกรรม หรืองานประชาสัมพันธ์ของสาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ เป็นต้น

1.7.3 สามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนในวิชาระบบดิจิตอลและไมโครโพรเซอร์เซอร์ของสาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

1.7.4 สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับหุ่นยนต์เพื่อแข่งขันโดยนำเอาระบบฟัซซีลอจิกมาใช้

รายงานการวิจัยฉบับนี้ได้แบ่งเนื้อหาสำคัญออกเป็น 5 บท โดยในบทที่ 2 จะทำการกล่าวถึงผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่มีการนำเอาระบบฟัซซีเข้ามาประยุกต์ใช้กับหุ่นยนต์ และรวมถึงการอธิบายทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับหุ่นยนต์ ในบทที่ 3 จะกล่าวถึงวิธีการออกแบบสร้างหุ่นยนต์เคลื่อนที่งานวิจัย ในบทที่ 4 อธิบายผลการทดสอบการใช้งานหุ่นยนต์ที่ได้ โดยทำการพัฒนาตัวอย่างการประยุกต์ ใช้งานการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ด้วยฟัซซีลอจิก(Mobile robot control system by Fuzzy Logic) และในบทที่ 5 เป็นการสรุปงานวิจัย