ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ ระบบฟัซซีลอจิกแบบอินเทอวัลไทป์ทูสำหรับการควบคุมทิศทางและความเร็วของหุ่นยนต์เคลื่อนที่

ผู้เขียน นายสิทธิโชค จันทร์รัตนสิริ

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร. ศันสนีย์ เอื้อพันธ์วิริยะกุล

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้สร้างระเบียบวิธีการควบคุมความเร็วและทิศทางของหุ่นยนต์ให้มีประสิทธิภาพ โดยใช้ระบบฟัซซีลอจิกแบบอินเทอวัลไทป์ทู เพื่อหลบหลีกสิ่งกีดขวางที่อยู่คงที่และสิ่งกีดขวางที่เคลื่อนที่ที่มีรูปแบบการเคลื่อนที่ไม่แน่นอน ตัวแปรที่ใช้คำนวณคือ ตำแหน่ง ความเร็วเชิงเส้น ความเร็วเชิงมุมและทิศทางของสิ่งกีดขวางโดยตัวแปรทั้ง 3 ตัวจะถูกอธิบายด้วยตัวเลขฟัซซีเพื่อประมาณตำแหน่งในอนาคตของสิ่งกีดขวางที่เคลื่อนที่ในรูปแบบฟัซซีเวกเตอร์ และคาดเดาเวลาที่สิ่งกีดขวางกับหุ่นยนต์ จะเกิดการชนในอนาคต เพื่อนำไปสร้างเป็นพื้นที่อันตราย หุ่นยนต์จะใช้พื้นที่อันตรายในการพิจารณาการหลบหลีกสิ่งกีดขวาง และคำนวณหาเส้นทางที่ดีที่สุดที่มีความปลอดภัยและมีระยะทางที่สั้นที่สุด ทำให้การควบคุมความเร็วและทิศทางของหุ่นยนต์ มีประสิทธิภาพในการหลบหลีกสิ่งกีดขวางที่เคลื่อนที่ โดยตัวแปรที่เป็นอินพุตของระบบ คือความแตกต่างระหว่างมุมของเส้นทางที่ดีที่สุดกับมุมทิศทางเดิมของหุ่นยนต์ ค่าความอันตรายของการเลือกเส้นทางที่ดีที่สุด และ ความเร็วปัจจุบันของหุ่นยนต์ และเอาต์พุตของระบบคือ ความเร็วเชิงเส้นและความเร็วเชิงมุมของหุ่นยนต์ จากผลการทดลองเห็นได้ว่าหุ่นยนต์ที่เคลื่อนที่ในสิ่งแวดล้อมจำลองสามารถหลบหลีกสิ่งกีดขวางและหาเส้นทางไปยังเป้าหมายได้ดี โดยมีความสำเร็จในการหลบหลีกสิ่งกีดขวางเฉลี่ยมากกว่าร้อยละ 90 ในสถานการณ์ที่สิ่งแวดล้อมมีสิ่งกีดขวางมีความเร็วเชิงเส้นหรือเชิงมุมที่ไม่แน่นอน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Interval Type-2 Fuzzy Logic System for Mobile Robot Steering and Velocity Control

Author Mr. Sittichok Junratanasiri

Degree Master of Engineering (Computer Engineering)

Thesis Advisor Asst.Prof.Dr. Sansanee Auephanwiriyakul

ABSTRACT

This research proposes an effective system for steering and controlling velocity of mobile robot using the interval type-2 fuzzy logic, the system is designed so that the robot can avoid static and dynamic obstacles with uncertain motion pattern. The variables involved are position, linear velocity, angular velocity and direction of the obstacles that are described by fuzzy numbers. The future position of an obstacle is modeled using a fuzzy vector. The future collision prediction time between each obstacle and the robot are calculated. The future position and the predicted collision time are used to create a dangerous region. A robot uses this dangerous region to avoid obstacles and choose the safe path with the shortest distance. This selected path is used to control velocity and direction of the robot. The input variables of the system are the angular difference between the best path and direction of robot, the danger value of the best path and the current speed of the robot. The outputs of the interval type-2 fuzzy logic system are linear velocity and angular velocity of the robot. The result shows that the mobile robot in simulated environments can successfully avoid obstacles with over 90 percent success in case of the environment with unpredictable moving obstacles.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved