205795

ศิริชัย พรสรายุทธ : การปรับปรุงความแม่นยำของการควบคุมหุ่นยนต์เคลื่อนที่ทุกทิศทางโดยใช้ไจโรสโกปและมาตรความเร่ง (ACCURACY IMPROVEMENT OF OMNI-DIRECTIONAL MOBILE ROBOT CONTROL USING GYROSCOPE AND ACCELEROMETERS). อ.ที่ปรึกษา : ผศ.ดร. มานพ วงศ์สายสุวรรณ, 88 หน้า.

สำหรับการควบคุมหุ่นยนต์เคลื่อนที่ทุกทิศทางการลื่นไถลของล้อหุ่นยนต์เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้หุ่นยนต์เคลื่อนที่ผิดพลาดไปจากคำสั่งที่ต้องการ เนื่องจากการควบคุมตำแหน่งของมอเตอร์โดยอาศัยการป้อนกลับจากตัวเข้ารหัสมอเตอร์เพียงอย่างเดียว ไม่สามารถตรวจจับการลื่นไถลของล้อหุ่นยนต์ได้ การลื่นไถลของล้อหุ่นยนต์นั้นเกิดจากหลายสาเหตุ อาทิเช่น ความไม่สม่ำเสมอของพื้นสนาม ความไม่ต่อเนื่องของล้อชนิดเคลื่อนที่ทุกทิศทาง และการเร่งความเร็วของหุ่นยนต์ที่มากเกินไป เป็นต้น ตัวรับรู้ที่รับรู้การเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ได้โดยไม่ได้รับผลกระทบจากการลื่นไถลของล้อหุ่นยนต์นั้นมีหลายชนิด ได้แก่ ไจโรสโกป มาตรความเร่ง ตำแหน่งและมุมจากระบบคอมพิวเตอร์วิทัศน์ ดังนั้นเพื่อปรับปรุงสัญญาณป้อนกลับให้แม่นยำมากขึ้น งานวิจัยนำเสนอวิธีรวมสัญญาณตัวรับรู้ด้วยตัวกรองคาลมานเพื่อแก้ปัญหาความผิดพลาดสะสมจากสัญญาณรบกวนกระแสตรง และปัญหาการประวิงเวลาระหว่างสัญญาณตัวรับรู้ต่างชนิด ตัวกรองคาลมานแบบขยายและตัวกรองคาลมานแบบแปลงจุดถูกใช้สำหรับการรวมสัญญาณตัวรับรู้ของสัญญาณที่มีการประวิงเวลา และเปรียบเทียบการจำลองระบบระหว่างการใช้วิธีรวมสัญญาณตัวรับรู้สองชนิดคือ การรวมสัญญาณตัวรับรู้แบบกรองซ้ำและแบบรวมสัญญาณตัวรับรู้ต่างเวลา แบบจำลองคณิตศาสตร์ของหุ่นยนต์ที่ใช้สำหรับตัวกรองคาลมานนั้นเป็นแบบจำลองแบบรวมแรงเสียดทานแนวรัศมีซึ่งได้นำเสนอไว้ในวิทยานิพนธ์นี้เช่นกัน ผลการจำลองการประมาณตัวแปรสถานะแสดงให้เห็นว่า วิธีรวมสัญญาณตัวรับรู้ต่างเวลาที่ใช้ตัวกรองคาลมานแบบขยายใช้รวมสัญญาณตัวรับรู้ที่มีการประวิงเวลาได้เป็นอย่างดี โดยมีความซับซ้อนของการคำนวณน้อยกว่าวิธีรวมสัญญาณตัวรับรู้แบบกรองซ้ำ

205795

##4870486721 : MAJOR ELECTRICAL ENGINEERING
KEYWORDS : OMNI-DIRECTIONAL MOBILE ROBOT / GYROSCOPE / ACCELEROMETER / MODELING / KALMAN FILTER / SENSOR FUSION

SIRICHAI PORNSARAYOUTH : ACCURACY IMPROVEMENT OF OMNI-DIRECTIONAL MOBILE ROBOT CONTROL USING GYROSCOPE AND ACCELEROMETERS. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. MANOP WONGSAISUWAN, 88 pp.

For an omni-directional mobile robot, a movement of the robot is deflected by a slippage of its wheels, since a control using a signal from motor encoder cannot detect its slippage. A bumping field, wheel discontinuity, and over-accelerating command cause wheel slippage. Hence, a gyroscope, two accelerometers and a computer vision system are used to sense the robot movement including the effect of robot slippage. In this work, we use a sensor-fusion technique which is applied to combine these sensors together. We also include a method to handle an accumulated error of the inertial sensors and a delay of data from the computer vision system. A kalman filter is a fusing tool being used to estimate both position and velocity which are the states of the robot. An extended kalman filter (EKF) and an unscented kalman filter (UKF) together with two sensor-fusion techniques were applied to a robotic system which has an effect of time-delay. The simulation results show that a different-time fusion using an extended kalman filter can fuse the delay signal effectively while requiring less computational complexity than a backward-fusion and re-filtering method. Also, we present an effective mathematical model which is applied in the kalman filter. This model includes a radial friction and damper effect.