

ชามา สารพร : การสอบเทียบอัตโนมัติของไจโรสโคปราคาถูกลง 2 แกน (AUTOMATIC CALIBRATION OF TWO AXIS LOW-COST GYROSCOPE) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิระพล ศรีเสริฐผล, 114 หน้า.

ไจโรสโคปเป็นเครื่องมือวัดสถานะเชิงมุมชนิดหนึ่งซึ่งสามารถวัดความเร็วเชิงมุมของวัตถุที่เคลื่อนที่ ซึ่งนิยมประยุกต์ใช้สำหรับการควบคุมวัตถุในการเคลื่อนที่ อาทิเช่น เครื่องบิน ยานไร้คนขับ ยานยนต์ จักรยานไร้คนขับและหุ่นยนต์ เป็นต้น ความถูกต้องของสัญญาณและความไวต่อการตอบสนองของไจโรสโคปมีผลต่อประสิทธิภาพของการควบคุมการเคลื่อนที่ ในปัจจุบันไจโรสโคปได้พัฒนาอยู่ในรูปของ MEMs (Micro-machined Electro-Mechanical Systems) ทำให้มีราคาถูกลง จากการศึกษาพบว่าปัญหาของไจโรสโคปราคาถูกลงคือค่าพารามิเตอร์ที่ผู้ผลิตระบุไว้ในคู่มือการใช้งาน อุณหภูมิและสัญญาณรบกวนส่งผลให้พารามิเตอร์บางตัวนั้นมีค่าเปลี่ยนแปลงไปจากที่ผู้ผลิตกำหนดไว้ เมื่อนำมาใช้งานจะส่งผลให้เกิดความผิดพลาดในกระบวนการวัดและควบคุม ดังนั้นในงานวิจัยนี้ได้นำเสนอการสอบเทียบอัตโนมัติของไจโรสโคปราคาถูกลง 2 แกน โดยออกแบบและสร้างเครื่องมือสอบเทียบไจโรสโคป ทำการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยตัวชดเชยแบบปรับตัวได้ที่ทำงานร่วมกับตัวกรองคาลมานในการลดสัญญาณรบกวนและใช้การทดสอบแบบสุ่มในการสอบเทียบความเร็วเชิงมุมและตำแหน่งเชิงมุมของไจโรสโคป ซึ่งทำให้การนำไจโรสโคปราคาถูกลงไปใช้งานมีประสิทธิภาพในการวัดและควบคุมดีขึ้น

สาขาวิชา วิศวกรรมเครื่องกล
ปีการศึกษา 2556

ลายมือชื่อนักศึกษา _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

CHAMA SARAPORN : AUTOMATIC CALIBRATION OF TWO AXIS

LOW-COST GYROSCOPE . THESIS ADVISOR : ASST. PROF.

JIRAPHON SRISERTPOL, Ph.D., 114 PP.

LOW-COST GYROSCOPE / KALMAN FILTER / CALIBRATION

Gyroscopes are commonly used as sensors for measuring angular velocity of objects in several applications such as unmanned aerial vehicle (UAV), robot balance control, car navigation, etc. Usually, sensitivity and accuracy of response are essential parameters of gyroscopes to affect the performance of the motion control. The gyroscopes based on micro-electromechanical system (MEMs) have been receiving increasing attention since the micro-machining technology was developed. A reduction in cost, size and weight is an attractive aspect of MEMs-based gyroscopes. However, the low-cost MEMs-based gyroscopes have more sensitivity to disturbance noise and scaling factor in their output signal. According to the literature reviews, some parameters of low-cost gyroscopes do not meet the specification mentioned by manufacturers and they are very sensitive to ambient temperature and noise during the operation, leading to error in measurement and control systems. The objective of this research is to propose the automatic calibration to improve the efficiency of two axis low-cost gyroscopes. The calibration technique was developed based on a platform with two axes of rotation and exact orientation feedbacks. The adaptive compensator with the Kalman filter was employed to estimate parameters of gyroscopes and the random test method was applied to calibrate the angular displacement and velocity.

School of Mechanical Engineering

Academic Year 2013

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____