

การวิเคราะห์ทางด้วยอัลตราโซนิกเซนเซอร์โดยอาศัยเทคนิคการประมวลผลสัญญาณดิจิทัล

ทิววรรณ เนตรผล สราวุฒิ สุจิตจร กิตติ อรรถกิจมงคล และอาทิตย์ ศรีแก้ว

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

รังสรรค์ ทองทา

สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทคัดย่อ

การวิเคราะห์ทางในงานอุตสาหกรรมที่เกี่ยวกับระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ ส่วนใหญ่จะใช้อัลตราโซนิกเซนเซอร์เป็นเครื่องมือวัด เนื่องจากมีต้นทุนต่ำและใช้งานง่าย โดยการวิเคราะห์ทางนั้นจะมีพื้นฐานมาจากการหาเวลาที่คลื่นเหนือเสียง (ultrasonic wave) เคลื่อนที่จากตัวส่งผ่านตัวกลางและสะท้อนกลับมายังตัวรับหรือที่เรียกว่า Time of Flight (ToF) ในการหาค่า ToF ให้มีความแม่นยำสูงสามารถทำได้สองวิธีใหญ่ๆ คือ การออกแบบระบบส่งและรับคลื่นแบบเทคโนโลยีแอนะล็อกให้มีประสิทธิภาพสูงและใช้เทคโนโลยีดิจิทัล สำหรับวิธีแรกนั้นใช้ต้นทุนสูงเพราะอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เกี่ยวข้องจะต้องมีความเที่ยงตรงสูงและมีราคาแพง อีกทั้งยังไม่อ่อนตัว ในส่วนของเทคโนโลยีดิจิทัลซึ่งพึ่งพาเพียงเทคนิคประมวลผลสัญญาณดิจิทัลมีความอ่อนตัวสูงกว่า สามารถปรับความเที่ยงให้สูงได้ตามกระบวนการของการประมวลผลสัญญาณและยังใช้ต้นทุนที่ต่ำกว่า บทความนี้จึงได้นำเสนอเทคนิคการวิเคราะห์สัญญาณคลื่นเหนือเสียงที่สะท้อนกลับมายังตัวรับเพื่อหาค่า ToF สองเทคนิคที่แตกต่างกันได้แก่ เทคนิคการตั้งค่าจุดเริ่มเปลี่ยนแบบเหมาะสมที่สุด โดยนำวิธีจินเนติกอัลกอริทึม (genetic algorithm) มาหาค่าจุดเริ่มเปลี่ยนที่เหมาะสมที่สุด และเทคนิควิเคราะห์ทางเวลา-ความถี่ด้วยวิธีการแปลงเวฟเลต (wavelet transform) ซึ่งเป็นเทคนิคการประมวลผลสัญญาณดิจิทัล เพื่อให้ผลการวิเคราะห์ทางด้วยอัลตราโซนิกเซนเซอร์คลาดเคลื่อนน้อยที่สุด เทคนิคการวิเคราะห์สัญญาณคลื่นเหนือเสียงที่ได้นำเสนอนี้เป็นการพัฒนาอัลกอริทึมและทดสอบด้วย MATLAB ในการตรวจสอบประสิทธิภาพของอัลกอริทึมดังกล่าวอาจทำได้โดยเปรียบเทียบความแม่นยำของระยะทางที่วัดได้ระหว่างวิธีการทั้งสองวิธี

ตีพิมพ์ในการประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาของประเทศไทยครั้งที่ 3 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ก.ค.