T144296

วิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอวิธีการกำจัดเสียงรบกวนด้วยวิธีการใหม่คือการแปลงเวฟเล็ต ร่วมกับวิธีค่าเฉลี่ยกำลังสองน้อยสุด โดยใช้หลักการกำจัดเสียงแบบ Single-Channel Narrowband Feedforward ANC ซึ่งสมมุติว่าเสียงเดินทางในมิติเดียวโดยการแปลงเวฟเล็ตนั้นจะมีคุณสมบัติในการแยกองค์ประกอบความถี่ได้ดี จึงมีความสามารถในการจะแยกสัญญาณที่มีหลายๆสัญญาณออกจากกัน และด้วยเวฟเล็ตฟังก์ชันมีลักษณะของการออสซิเลทที่มีการลดลงอย่างรวดเร็ว จึงเหมาะกับสัญญาณที่เป็นทรานเซียล ด้วยหลักการนี้จึงนำมาประยุกต์เข้ากับการกำจัดเสียงรบกวนโดยใช้หลักการแปลง-เวฟเล็ตโดยอาศัย Mallat Algorithm ในการแปลงสัญญาณ

โดยเริ่มจากการแปลงสัญญาณที่ออกมาจากแหล่งกำเนิด ซึ่งมีส่วนของการความต่างจากสัญญาณจริงเนื่องจากระยะทาง (Delay) ด้วยวิธีการแปลงเวฟเล็ต แล้วใช้วิธีค่าเฉลี่ยกำลังสองน้อยสุดกับสัญญาณที่ได้จากการแปลงเวฟเล็ตแล้วทั้งสองส่วนคือส่วนของ Approximation กับส่วนของ Detail (ระดับความละเอียดที่ 1) แล้วนำสัญญาณที่ได้ทำการแปลงเวฟเล็ตย้อนกลับ และนำไปหักลบกับสัญญาณจริง ซึ่งจะได้สัญญาณผิดพลาดออกมา ซึ่งสัญญาณผิดพลาดที่ได้นี้จะต้องมีค่าเข้าใกล้ศูนย์ซึ่งแสดงถึงประสิทธิภาพของวิธีการ ซึ่งในการทดลองจะใช้ค่า Percent Root Mean Square Difference (PRD) ในการเปรียบเทียบความสามารถในการลดข้อมูลกับวิธีค่าเฉลี่ยกำลังสองน้อยสุด และวิธีค่าเฉลี่ยกำลังสองน้อยสุดร่วมกับการแปลงฟูเรียร์อย่างเร็ว ซึ่งผลที่ได้สามารถลดข้อมูลได้ค่าใกล้เคียงกับวิธีค่าเฉลี่ยกำลังสองน้อยสุด โดยจะได้ผลที่ดีกว่าเมื่อสัญญาณเป็นทรานเซียลพร้อมทั้งมีสัญญาณรบกวน ดังนั้นจึงเป็นวิธีใหม่ที่สามารถปรับปรุงจนสามารถทดแทนวิธีเดิมได้ โดยการเพิ่มระดับความละเอียดหรือเปลี่ยนไปใช้เวฟเล็ตฟังก์ชันตระกูลอื่นแทน Daubechies เพื่อความเหมาะสมของแต่ละสัญญาณ

The objective of this thesis is to introduce a new method for noise reduction.(eg. toning ,transient signal) This method involves wavelet transform with the least mean square algorithm by using the principle of single narrowband feedforward ANC. In this study, it is assumed that noise travel in one dimension. The wavelet transform can be distinguished from multitone signal. The wavelet function is suitable for transient signal duc to its oscillating and decay properties. Mallat algorithm is used in transforming the wavelet for noise reduction.

The delay signal from the primary source is extracted and transformed into the wavelet domain to give approximation and detail (decomposition level 1). After transforming process, signal is then computed with least mean square algorithm. The result is then inverted and subtracted from original signal to produce signal error. The efficiency of the process increases as the signal error is approach to zero. Percent root mean square difference (PRD) is used to compare noise cancellation ability. Other method that has also been applied to calculate the error signal are the least mean square method and the least mean square with fast fourier transform. The result from all these three methods proved to be similar but the least mean square with wavelet transform give the best result when primary source are transient signal with noise. The method presented in this thesis, can replace two older method by increasing decomposition level or involving another wavelet function instead of daubechies for each signal.