

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การเปรียบเทียบการปรับปรุงคุณภาพระหว่างตัวกรองมัชฐานแบบปรับเปลี่ยนหน้าต่างเวลา-ปริภูมิและตัวกรองค่าต่ำกว่า-สูงกว่า-กึ่งกลางสองมิติสำหรับข้อมูลคลื่นไหวสะเทือนที่มีสัญญาณรบกวน
ผู้เขียน	นางสาวศิริพร สมศรี
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ธรณีฟิสิกส์ประยุกต์)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ.ดร. พิษณุ วงศ์พรชัย

บทคัดย่อ

สัญญาณรบกวนในข้อมูลคลื่นไหวสะเทือนมีผลกระทบต่ออัตราส่วนของสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน ทำให้บดบังรายละเอียด และทำให้การวิเคราะห์ข้อมูลส่วนที่มีประโยชน์เกิดความซับซ้อนยิ่งขึ้น สัญญาณรบกวนในข้อมูลคลื่นไหวสะเทือนไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ขณะที่ทำการบันทึกข้อมูล อย่างไรก็ตาม ตัวกรองสัญญาณไม่เชิงเส้นสามารถกำจัดสัญญาณรบกวนได้ ในการศึกษานี้ ใช้ตัวกรองไม่เชิงเส้นทั้งหมดสี่วิธีในการทดสอบคือ ตัวกรองค่าต่ำกว่า-สูงกว่า-กึ่งกลางหนึ่งมิติ ตัวกรองค่าต่ำกว่า-สูงกว่า-กึ่งกลางสองมิติ ตัวกรองมัชฐานแบบปรับเปลี่ยนหน้าต่างเวลา และ ตัวกรองมัชฐานแบบปรับเปลี่ยนหน้าต่างเวลา-ปริภูมิ ซึ่งตัวกรองค่าต่ำกว่า-สูงกว่า-กึ่งกลางหนึ่งมิติและสองมิติ เป็นตัวกรองแบบดั้งเดิมที่มีการใช้หน้าต่างขนาดคงที่ในการกรอง ส่วนตัวกรองมัชฐานแบบปรับเปลี่ยนหน้าต่างเวลา ได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อเพิ่มความสามารถในการรักษาสัญญาณในขณะที่กำจัดสัญญาณรบกวนด้วย โดยการปรับเปลี่ยนขนาดของหน้าต่างอย่างอัตโนมัติ จากนั้นตัวกรองมัชฐานแบบปรับเปลี่ยนหน้าต่างเวลา-ปริภูมิจึงถูกพัฒนาขึ้นจากตัวกรองมัชฐานแบบปรับเปลี่ยนหน้าต่างเวลาที่สามารถปรับเปลี่ยนขนาดของหน้าต่างในสองมิติได้

ความสามารถของตัวกรองที่ถูกพัฒนาขึ้นได้ถูกนำมาเปรียบเทียบกับตัวกรองแบบดั้งเดิม โดยตัวกรองจะถูกใช้กับข้อมูลคลื่นไหวสะเทือนก่อนซ้อนทับกัน ข้อมูลคลื่นไหวสะเทือนหลังจาก

ทำดีคอนโวลูชัน และข้อมูลเคลื่อนไหวสะท้อนหลังซ้อนทับกัน ผลต่างระหว่างอัตราส่วนการลดลงของพลังงานรบกวนต่อการลดลงของพลังงานของข้อมูล รวมไปถึงพลังงานของสัญญาณและข้อมูลของสัญญาณรบกวนที่กำจัดได้ ถูกใช้เป็นตัวชี้วัดเพื่อหาขนาดของหน้าต่างที่เหมาะสมของตัวกรอง

สำหรับตัวกรองแบบหน้าต่างหนึ่งมิติ ตัวกรองค่าต่ำกว่า-สูงกว่า-กึ่งกลางหนึ่งมิติและตัวกรองมัธยฐานแบบปรับเปลี่ยนหน้าต่างเวลา สามารถกรองสัญญาณรบกวนแบบสุ่มและกำจัดสัญญาณรบกวนที่สอดคล้องกัน แต่ตัวกรองค่าต่ำกว่า-สูงกว่า-กึ่งกลางหนึ่งมิติจะลดสัญญาณของข้อมูลมากกว่าตัวกรองมัธยฐานแบบปรับเปลี่ยนหน้าต่างเวลา

สำหรับตัวกรองแบบหน้าต่างสองมิติ ตัวกรองค่าต่ำกว่า-สูงกว่า-กึ่งกลางสองมิติและตัวกรองมัธยฐานแบบปรับเปลี่ยนหน้าต่างเวลา-ปริภูมิ สามารถกรองสัญญาณรบกวนแบบสุ่มและกำจัดสัญญาณรบกวนที่สอดคล้องกัน แต่ตัวกรองค่าต่ำกว่า-สูงกว่า-กึ่งกลางสองมิติจะทำลายสัญญาณของข้อมูลมากกว่าตัวกรองมัธยฐานแบบปรับเปลี่ยนหน้าต่างเวลา-ปริภูมิ ดังนั้นตัวกรองมัธยฐานแบบปรับเปลี่ยนหน้าต่างเวลา-ปริภูมิ ทำงานได้อย่างดีเยี่ยมสำหรับการกำจัดสัญญาณรบกวนแบบสุ่มและสัญญาณรบกวนที่สอดคล้องกันบนข้อมูลเคลื่อนไหวสะท้อน

อย่างไรก็ตาม ตัวกรองเหล่านี้ควรใช้ก่อนจะทำกระบวนการอื่นๆ เช่น กระบวนการทำดีคอนโวลูชัน และกระบวนการซ้อนทับกันของข้อมูลเคลื่อนไหวสะท้อน หลังจากข้อมูลเคลื่อนไหวสะท้อนผ่านกระบวนการดังกล่าวแล้ว สัญญาณข้อมูลที่ต้องการจะถูกทำให้เพิ่มขึ้น และ สัญญาณรบกวนจะถูกทำให้ลดลง ดังนั้นการเปรียบเทียบผลของตัวกรองสัญญาณอาจไม่ชัดเจนมากพอ และตัวกรองทำงานได้ไม่ดีนักสำหรับกรณีนี้

Thesis Title	Quality Improvement Comparison Between Time-Space Window Varying Median Filter and Two-Dimension Lower-Upper-Middle Filter for Noisy Seismic Data
Author	Miss Siriphon Somsri
Degree	Master of Science (Applied Geophysics)
Thesis Advisor	Assoc. Prof. Dr. Pisanu Wongpornchai

ABSTRACT

Noise in seismic data affects the signal to noise ratio and makes obscure details, leads to complicated identification for useful information. The noises in seismic data cannot be avoided during the data recording. However, non-linear filters can eliminate these noises. For this study, four non-linear filters; one-dimensional lower-upper-middle filter (1-D LUM filter), two-dimensional lower-upper-middle filter (2-D LUM filter), time window varying median filter (TVMF) and time-space window varying median filter (TSWVMF); were tested. The 1-D and 2-D LUM filters were classical filters with the fixed filter window size. The TVMF was developed to enhancing the ability of signal preservation and noise elimination by the automatic adjustment window size. Then the TSWVMF was developed based on TVMF with 2-D varied window size.

The ability of developed filters was compared with that of classical filters. The filters were applied on un-stacked, deconvolved and stacked noisy seismic data section. The subtraction between noise energy and signal energy reduction ratios (ΔERR) combined with signal energy and elimination data sections were used as indicators to find the optimum window size of the filters.

For 1-D filters, the 1-D LUM filter and TVMF could remove random noise and coherent noise but the 1-D LUM filter decreased the signal amplitude more than the TVMF.

For 2-D filters, the 2-D LUM filter and TSWVMF also removed random noise and coherent noise but the 2-D LUM filter destroyed the signal amplitude more than the TSWVMF. Therefore, the TSWVMF works very well for removing the random and coherent noise on seismic data.

However, these filters should apply before other processes such as deconvolution and stacking. After deconvolution and stacking, signal amplitude was improved and noise amplitude was reduced, so result of the filters by using the principle of amplitude comparison may not distinguish between signal amplitude and noise amplitude and filters cannot work well for these cases.