

การศึกษาเวฟเลตฟิลเตอร์ริงโดยใช้อินโคฮีเร้นท์ออฟติคอลลเทคนิก

(Study of Wavelet Filtering Using Incoherent Optical Technique)

Associate Professor Dr. Joewono Widjaja

สาขาวิชาเทคโนโลยีเลเซอร์และโฟตอนิกส์

บทคัดย่อ

การศึกษาวิธีการใหม่สำหรับสร้างตัวกรองเวฟเลตด้วยวิธีการทางแสงแบบไม่โคฮีเร้นท์ ซึ่งวิธีการแรกจะคำนวณตัวกรองเวฟเลตแบบหลายช่องทางโดยใช้การซ้อนกันเป็นแถวของตัวแปลงเวฟเลตทางแสงแบบสองมิติ ซึ่งตัวแปลงทางแสงนี้จะเป็นการเชื่อมต่อกันระหว่าง holographic lens array (HLA) กับ optically addressed spatial light modulator (OASLM) ซึ่งกลุ่มของเวฟเลตจะถูกสร้างขึ้นมาเป็นแบบไม่โคฮีเร้นท์จากหน้าจอโทรทัศน์ที่เชื่อมต่ออยู่กับเครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับวิธีการที่สองเราใช้ข้อดีจากคุณสมบัติของฟูเรียร์ทัศนศาสตร์ นั่นก็คือขนาดของการแปลงฟูเรียร์จะถูกเปลี่ยนไปตามความยาวของคลื่นแสงที่ใช้ ซึ่งการใช้แสงสีขาวที่มีการตอบสนองทางความถี่กว้างจะทำให้กลุ่มของเวฟเลตถูกสร้างขึ้นมาจากเวฟเลตแม่ในทันทีทันใด ผลที่ได้คือตัวกรองเวฟเลตแบบหลายช่องทางสามารถสร้างได้จากตัวแปลงเวฟเลตทางแสงเพียงชุดเดียว การเปรียบเทียบผลการทดลองเบื้องต้นและประสิทธิภาพของทั้งสองวิธีพบว่าการใช้วิธีที่สองจะได้จำนวนช่องทาง และค่าผลคูณระหว่าง space กับ bandwidth (SBWP) สูงกว่า และจากการที่ไม่ต้องใช้ HLA และ OASLM ทำให้วิธีที่สองมีราคาถูกและง่ายกว่าวิธีแรก

Abstract

New methods for implementing wavelet filtering by using incoherent optical technique are proposed. The first method computes a multi-channel wavelet filtering by using an array of the 2-D optical wavelet transformers. The optical transformers are constructed from a combination of a holographic lens array (HLA) and an optically addressed spatial light modulator (OASLM) in which a set of the daughter wavelets is incoherently generated from a TV monitor connected to a personal computer. In the second method, we take an advantage of the Fourier optics property where the Fourier transformation is inherently scaled by a wavelength of the illuminating light. By using a white light source having a wide spectral response, a set of daughter wavelets could be simultaneously generated from the mother wavelet. As the result the multi-channel wavelet filtering could be performed by a single 2-D optical WT. Preliminary experimental results and the throughput performance of the two methods are presented. In comparison with the first method, the second one has a higher number of channel and a space bandwidth product (SBWP). It is also low cost and simpler because it does not use the HLA and OASLM.