

พรทิพย์ เชื้อมชัยตระกูล : การสกัดข้อมูลขนาดวัตถุจากอินไลน์ฮอโลแกรมโดยใช้การกระจายวิกเนอร์-วิลล์ (OBJECT SIZE EXTRACTION FROM IN-LINE HOLOGRAMS BY USING WIGNER-VILLE DISTRIBUTION) อาจารย์ที่ปรึกษา : ศาสตราจารย์ ดร. ยูโคโน วจิยา, 85 หน้า.

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอ วิธีการใหม่แบบไม่คำนวณซ้ำในการสกัดข้อมูลขนาดวัตถุจากอินไลน์ฮอโลแกรมโดยใช้การกระจายวิกเนอร์-วิลล์ (ดับเบิลยูวีดี) สมการคณิตศาสตร์ของดับเบิลยูวีดีของอินไลน์ฮอโลแกรมวัตถุรูปทรงแท่งแสดงให้เห็นว่า ที่ตำแหน่งเท่ากับครึ่งหนึ่งของความยาวฮอโลแกรม สัมประสิทธิ์ของดับเบิลยูวีดีสองส่วน ปรากฏความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันโดยตรงระหว่างข้อมูลขนาดวัตถุกับความถี่เฉพาะถิ่น คุณลักษณะสำคัญนี้ได้นำไปพัฒนาวิธีการสกัดข้อมูลขนาดวัตถุ แบบไม่อาศัยการคำนวณสร้างภาพย้อนกลับตามแบบดั้งเดิม และพบว่าข้อมูลขนาดวัตถุที่สกัดได้ ขึ้นอยู่กับความละเอียดของความถี่เชิงพื้นที่ของดับเบิลยูวีดี ดังนั้นเพื่อให้ข้อมูลขนาดวัตถุมีความถูกต้องยิ่งขึ้น ความยาวของฮอโลแกรมได้ยึดออกด้วยเทคนิคการพลิกกลับและทำซ้ำ (เอพอาร์ที) ความเป็นไปได้ของวิธีการสกัดข้อมูลขนาดวัตถุที่นำเสนอทั้งแบบใช้เอพอาร์ทีและไม่ใช้เอพอาร์ที พิสูจน์ได้จากการยืนยันทางการทดลอง ผลการทดลองพบว่า ความถูกต้องของข้อมูลขนาดวัตถุเพิ่มสูงขึ้นเมื่อใช้เอพอาร์ที ซึ่งวิธีการสกัดขนาดวัตถุที่นำเสนอนี้เหมาะสำหรับอินไลน์ฮอโลแกรมที่บันทึกด้วยตัวตรวจรูขนาดเล็ก

สาขาวิชาฟิสิกส์

ปีการศึกษา 2560

ลายมือชื่อนักศึกษา พรทิพย์ เชื้อมชัยตระกูล

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา 

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม Hirayuki Yoshimura

PORNTIP CHUAMCHAITRAKOOL : OBJECT SIZE EXTRACTION  
FROM IN-LINE HOLOGRAMS BY USING WIGNER-VILLE  
DISTRIBUTION. THESIS ADVISOR : PROF. JOEWONO WIDJAJA,  
Ph.D. 85 PP.

IN-LINE HOLOGRAPHY/WIGNER-VILLE DISTRIBUTION/OBJECT SIZE  
MEASUREMENT/ROD-SHAPED OBJECT

A non-iterative method for extracting object size from an in-line hologram by using Wigner-Ville distribution (WVD) is proposed in this thesis. To implement the proposed method, the mathematical expression of the WVD of a simplified in-line hologram of a rod-shaped object is first derived. From the mathematical derivation of the WVD of the hologram, it is found that two coefficients of the WVD output at the half length of the holograms give a direct relationship between the object size and the local frequencies. By taking this property into account, the WVD can give information on the object size. The object size calculated by the proposed method is found dependent upon the spatial-frequency resolution of the WVD. This causes the accuracy of the object size measurement to directly rely on the resolution of the CCD sensor being used for the hologram recording. In order to improve the measurement accuracy of the proposed object sizing method, the hologram length is extended by using a flip and a replication process. The feasibilities of the object sizing method with and without using a flip and replication technique (FRT) are experimentally verified. The results show that the object size can be precisely extracted by using the


WVD. The accuracy of object size measurement at the shorter recording distance is able to be improved by using the FRT. Thus, the proposed method is suitable for sizing in-line object holograms recorded by low-resolution image sensors.



School of Physics

Academic Year 2017

Student's Signature พรทิพย์ เชื้อมชัยตระกูล

Advisor's Signature 

Co-advisor's Signature Hiroynki Yoshimura