

แสงชัย ไพจิตร : การแสดงผลดิจิทัล 3 มิติ เชิงโต้ตอบของอนุภาครูปรางเส้นจากอินไลน์โฮโลแกรม (INTERACTIVE 3-D DIGITAL DISPLAY OF LINE-SHAPED PARTICLE FROM INLINE HOLOGRAMS) อาจารย์ที่ปรึกษา : ศาสตราจารย์ ดร.ยูวโน วิดจายา, 72 หน้า.

คำสำคัญ : จุลทรรศนศาสตร์โฮโลกราฟิกแบบดิจิทัล/ดิจิทัลโฮโลกราฟี/อนุภาครูปรางเส้น 3 มิติ/การแสดงผลเชิงโต้ตอบ

ตามทฤษฎีด้านความรู้และความเข้าใจ การรับรู้ภาพทางสายตาและความเป็นจริงมีความสำคัญสำหรับการระบุและจดจำวัตถุ 3 มิติ เนื่องจากข้อมูลของวัตถุ 3 มิติถูกกำหนดโดยลักษณะทางเรขาคณิตของรูปร่างพื้นผิวของมัน วิทยานิพนธ์เล่มนี้ได้เสนอวิธีการปรับปรุงการวิเคราะห์ทางสัญญาณวิทยาของอนุภาครูปรางเส้นโดยการแสดงภาพของอนุภาค 3 มิติ เชิงโต้ตอบที่สร้างขึ้นใหม่จากดิจิทัลอินไลน์โฮโลแกรม เพื่อที่จะดำเนินการตามวิธีการที่นำเสนอนี้ การสร้างใหม่เชิงตัวเลขถูกทำสำเร็จโดยที่ละแฉจากดิจิทัลโฮโลแกรมของอนุภาค หลังจากการวัดตำแหน่งของอนุภาคและเส้นผ่านศูนย์กลางในแต่ละแฉของภาพโฮโลแกรมแล้ว รูปร่างทั้งหมดของรูปภาพอนุภาคจะถูกสร้างขึ้นแบบดิจิทัลเป็นข้อมูลอาร์เรย์แบบ 3 มิติ จากนั้นแสดงผลไปยังมอนิเตอร์ของคอมพิวเตอร์ การสร้างภาพเชิงโต้ตอบถูกควบคุมโดยการเคลื่อนไหวของมือของผู้ใช้งานซึ่งตรวจจับโดยกล้องเว็บแคมราคาถูก ผลลัพธ์ที่ได้ คือ มุมการหมุนแบบ 360 องศา ของอนุภาคที่ถูกสร้างขึ้นใหม่สามารถถูกควบคุมเชิงโต้ตอบและแสดงผลไปยังหน้าจอได้ วิธีการที่นำเสนอนี้มีข้อได้เปรียบมากกว่างานที่ผ่านมาในประการแรก คือ ข้อมูลของอนุภาคที่สร้างขึ้นใหม่จากดิจิทัลโฮโลแกรมสามารถถูกมองเห็นได้ในพื้นที่ดิจิทัล แตกต่างจากวินโดว์มิกซ์เรียลลิตี้ที่ยังต้องใช้อุปกรณ์สวมใส่ที่ศีรษะ การนำเสนอภาพของอนุภาค 3 มิติ สามารถถูกควบคุมเชิงโต้ตอบผ่านทางกล้องเว็บแคมของคอมพิวเตอร์ได้ ประการที่สามคือ วิธีการที่นำเสนอนี้ไม่ได้ปรับปรุงเฉพาะการรับรู้ภาพทางสายตาและความรู้สึกสมจริงของผู้ใช้งานเท่านั้น แต่ยังรวมถึงความแม่นยำของการวิเคราะห์ทางสัญญาณวิทยาของอนุภาคอีกด้วย

สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์
ปีการศึกษา 2564

ลายมือชื่อนักศึกษา Sangchai Paijit
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา Dr. Yuwano

SANGCHAI PAIJIT : INTERACTIVE 3-D DIGITAL DISPLAY OF LINE-SHAPED PARTICLE FROM INLINE HOLOGRAMS. THESIS ADVISOR : PROF. JOEWONO WIDJAJA, Ph.D. 72 PP.

Keyword : DIGITAL HOLOGRAPHIC MICROSCOPY/DIGITAL HOLOGRAPHY/THREE-DIMENSIONAL LINE-SHAPED PARTICLE/INTERACTIVE DISPLAY

According to cognitive-field theory, visual perception and reality are important for 3-D object identification and recognition because 3-D object information is defined by the geometry of its surface profile. This thesis proposes a method to improve morphological analysis of line-shaped particles by visualizing interactively 3-D particle images reconstructed from digital inline holograms. In order to implement the proposed method, the numerical reconstruction is done row-by-row from the digital particle holograms. After measuring the particle position and its diameter from each row of the hologram image, the whole shape of the particle image is digitally created as 3-D array data and then displayed onto a computer monitor. The interactive visualization is controlled by the user's hand movements detected by a low-cost webcam. As a result, 360-degree rotation angles of the reconstructed particle can be interactively controlled and displayed onto the monitor. The proposed method has advantages over the previous works in that firstly, the particle information reconstructed from the digital holograms can be visualized in the digital space. Unlike Windows Mixed Reality which requires headsets, the proposed visualization of the 3-D particle can be interactively controlled via a webcam of a computer. Thirdly, the proposed method does not only improve visual perception and a reality sense of a user, but also the accuracy of morphological analysis of the particle.

School of Electronic Engineering
Academic Year 2021

Student's Signature Sangchai Paijit
Advisor's Signature Joewono Widjaja