ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ ระบบต่อภาพพาโนรามาอัตโนมัติในการตรวจสอบขนาด

ผู้เขียน นายปฏิสนธิ์ ปาลี

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.ศันสนีย์ เอื้อพันธ์วิริยะกุล

บทคัดย่อ

ในอุตสาหกรรมฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟหนึ่งในขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพ คือ การวัดขนาดของส่วนประกอบฮาร์ดดิสก์ไดร์ฟยกตัวอย่างเช่น รูใส่ตลับลูกปืนของแขนแกนหมุน ด้วยกล้องจุลทรรศน์ที่ความละเอียดสูง จากความต้องการวัดขนาดที่ต้องการความแม่นยำสูงและขอบเขตการรับภาพของกล้องจุลทรรศน์ไม่สามารถครอบคลุมทุกส่วนของรูใส่ตลับลูกปืนได้ จึงต้องทำการถ่ายภาพแต่ละส่วนของรูใส่ตลับลูกปืนจากนั้นนำมาสร้างเป็นภาพของรูใส่ตลับลูกปืนทั้งหมดด้วยการต่อภาพพาโนรามา ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้นำเสนอระบบต่อภาพพาโนรามาแบบอัตโนมัติที่ทำงานกับภาพชุดที่เพิ่มพื้นหลังเพื่อช่วยในการต่อภาพ โดยใช้แฮร์ริสคอร์เนอร์ในการหาจุดที่น่าสนใจ ใช้การจับคู่แบบบล็อกร่วมกับค่าความเป็นพื้นผิวของลอว์และลักษณะเด่นของค่าความแตกต่างของระดับสีที่ตัดกันในการหาความสัมพันธ์ของภาพ ในงานวิจัยนี้แบ่งการทดลองออกเป็น 2 การทดลอง ได้แก่ การทดลองเพื่อวัดความถูกต้องของระบบต่อภาพพาโนรามาอัตโนมัติและการทดลองเพื่อวัดจำนวนภาพพาโนรามาที่ระบบสามารถทำการต่อได้กับระดับการปรับค่าพารามิเตอร์ของระบบ โดยในแต่ละการทดลองทำการทดลองกับภาพชุดของชิ้นงานที่มีพื้นหลังที่แตกต่างกัน 21 แบบ โดยในการทดลองแรกจะทำการทดลองกับภาพพาโนรามาที่ไม่มีการหมุนและภาพพาโนรามาที่มีการหมุน โดยวัดความถูกต้องด้วยการให้คะแนนจากอาสาสมัคร 5 คน พบว่าสำหรับการต่อภาพพาโนรามาแบบไม่มีการหมุนคะแนนที่ได้จากอาสาสมัครอยู่ในเกณฑ์ดี โดยพื้นหลังที่มีค่าคะแนนเฉลี่ยที่ดีที่สุดมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 10.0 คะแนนและพื้นหลังที่มีค่าคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.6 คะแนน และการต่อภาพพาโนรามาแบบมีการหมุนคะแนนที่ได้จากอาสาสมัครอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างดี โดยพื้นหลังที่มีค่าคะแนนเฉลี่ยที่ดีที่สุดมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 9.0 และพื้นหลังที่มีค่าคะแนนเฉลี่ยน้อยคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.0 ส่วนการทดลองที่สองจะทำการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ทดลองกับภาพพาโนรามาแบบมีการหมุนโดยแบ่งกลุ่มการทดลองออกเป็น 3 กลุ่ม โดยแบ่งตามร้อยละของการย่อขยายของเมทริกซ์ความสัมพันธ์ คือ การย่อขยายแบบอิสระ การย่อขยายไม่เกินร้อยละ 4 และการย่อขยายไม่เกินร้อยละ 2 เพื่อสังเกตแนวโน้มความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนคู่ของการต่อภาพจากค่าพารามิเตอร์แต่ละชุด พบว่าหากต้องการความถูกต้องในการต่อภาพมากขึ้นโดยการปรับร้อยละของการย่อขยายของเมทริกซ์ความสัมพันธ์ให้น้อยลงจำนวนภาพที่ต่อได้จะน้อยลงตามไปด้วย จากการทดลองทั้งสองการทดลองพบว่าระบบต่อภาพพาโนรามาอัตโนมัติสามารถใช้งานได้ดีในการต่อภาพแบบไม่มีการหมุนและในการต่อภาพแบบมีการหมุนระบบสามารถทำงานได้ค่อนข้างดี สำหรับการต่อภาพทั้งสองระบบลักษณะของพื้นหลังจะมีผลกับความแม่นยำในการต่อภาพเป็นอย่างมาก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Automatic Panorama Image Construction in Dimension Inspection

Author Mr. Patison Palee

Degree Master of Engineering (Computer Engineering)

Thesis Advisor Asst.Prof.Dr. Sansanee Auephanwiriyakul

Abstract

In hard disk drive (HDD) industrials, one of the processes in quality control section is to measure the dimension of the HDD components such as a bore hole in pivot arm using high resolution visualization acquired from microscope. Since measuring dimension is needed to be very accurate and the field of view of the microscope is not wide enough to capture the whole part of the bore hole, we capture several parts of the bore hole and reconstruct the whole part using a panorama image construction. This research proposes the automatic panorama image construction system. The background image is added to help the bore hole image construction. The proposed system uses Harris corner method to find the interesting points of image and block-matching with Laws' texture to find the matching points of image. This research consists of two major experiments. The first experiment is to test the system accuracy. The second experiment is to test a number of images that the system uses per the parameter adjustment level. For each experiment, image sequences of 21 different backgrounds are used. The first experiment is to test the translation panorama image construction system and the rotation panorama image construction system. The accuracy of this experiment is measured by visually scoring from 5 volunteers. The results show that the best background image stitching yields 10.0 average accuracy points and the worst background image stitching yields 2.6 average accuracy points for translation panorama image construction system. The results of rotation panorama image construction system show that the best background image stitching yields 9.0 average accuracy points and the worst background image stitching yields 3.0 average accuracy points. The second experiment is to test the rotation panorama image construction system only. The three groups of testing data for this experiment are categorized by the homography matrix scaling percentage. The first group is the free scaling homography matrix. The second group is the within 4 percent scaling homography matrix. The last group is the within 2 percent scaling homography matrix. For each group, a number of images that the system uses per the parameter adjustment level are tested. The results also show that if the homography matrix scaling percentage decreases, the accuracy of panorama image construction system increases. However, the number of panorama image pairs will decrease. For both systems, the accuracy of the systems depends on the background feature.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved