

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอวิธีการตรวจสอบข้อบกพร่องบนภาพถ่ายของพื้นผิวที่มีลวดลายด้วยแบบจำลองทางสถิติหลายตัวแปร วิธีการตรวจสอบมีสามขั้นตอนคือ การหาพารามิเตอร์อ้างอิง การหาพารามิเตอร์ทดสอบและการตั้งค่า (threshold) สำหรับงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาและเปรียบเทียบแบบจำลองทางสถิติหลายตัวแปรสามแบบจำลองได้แก่ แบบจำลองเกาส์เซียน แบบจำลองเกาส์เซียนทั่วไป และแบบจำลองแอลฟาสเตเบิ้ล ในขั้นตอนแรกทำการจำลองภาพอ้างอิง (ภาพถ่ายของพื้นผิวที่ไม่มีข้อบกพร่อง) ด้วยแบบจำลองทางสถิติหลายตัวแปรเพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์อ้างอิง ขั้นตอนที่สองนำภาพถ่ายของพื้นผิวที่ทำการทดสอบมาแปลงเป็นภาพย่อย (ภาพย่อยเป็นภาพขนาดเล็ก ๆ ของภาพทดสอบที่ซ้อนทับกัน) และทำการจำลองภาพย่อยด้วยแบบจำลองทางสถิติหลายตัวแปรเพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์ทดสอบและเปรียบเทียบภาพอ้างอิงกับภาพทดสอบด้วยการเปรียบเทียบความแตกต่างของแบบจำลองทางสถิติจากพารามิเตอร์อ้างอิงและพารามิเตอร์ทดสอบด้วย Kullback-Leibler distance ซึ่งจะได้ภาพระยะความแตกต่าง ขั้นตอนสุดท้ายนำภาพระยะความแตกต่างมาผ่านการตั้งค่า (การตั้งค่าได้จากค่าระยะทางความแตกต่างสูงสุดของภาพอ้างอิง) เพื่อแยกภาพถ่ายของพื้นผิวที่ปกติกับพื้นผิวที่มีข้อบกพร่อง วัดประสิทธิภาพของวิธีการตรวจสอบภาพถ่ายของพื้นผิวที่มีลวดลายด้วยการทดลองโดยใช้ภาพถ่ายของพื้นผิวโลหะจำนวน 20 ภาพและภาพถ่ายของพื้นผิวผ้าจำนวน 40 ภาพ ผลการตรวจสอบพบว่าการตรวจสอบข้อบกพร่องบนภาพถ่ายของพื้นผิวที่มีลวดลายด้วยแบบจำลองที่มีการแจกแจงแบบเกาส์เซียนทั่วไปหลายตัวแปรมีความเหมาะสมมากที่สุด โดยให้ร้อยละความถูกต้องในการตรวจสอบภาพถ่ายทั้งหมดเท่ากับ 96.67

Abstract

This thesis proposes the method of defect inspection on texture image using multivariate statistical models. The method of defect inspection has reference parameter, test parameter and threshold. The thesis studies and compares three multivariate statistical models: multivariate Gaussian distribution (MGD), multivariate generalized Gaussian distribution (MGGD), and multivariate symmetric alpha stable distribution (MS α S). Firstly, the reference image (image of non-defective textured) is modeled with multivariate statistical models to obtain the reference parameters. Secondly, the test image (image of non-defective and defective texture) is transformed to subimages and is modeled with multivariate statistical models to obtain the test parameters. Then, the difference image is obtained from the comparison of the reference image and the test image using reference parameter and test parameter by Kullback-Leibler distance. Finally, the defect detection step or the thresholding step uses maximum-valued distance obtained from the reference image as a threshold. The efficiency of the proposed method is evaluated with experiments on twenty metallic images and forty fabric images. The experiment results show that the defect inspection on texture images using multivariate generalized Gaussian distribution is the best among the three distributions with 96.67% accuracy.