

บทที่ 6

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผล

วิทยานิพนธ์นี้ได้ทำการวิจัยและพัฒนาระบบควบคุมคุณภาพอัตโนมัติสำหรับการพิมพ์ขวดพลาสติก ระบบประกอบไปด้วย เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล, กล้องวิดีโอแบบซีซีดี (CCD Video Camera) , การ์ดสำหรับจับภาพวิดีโอ (Video Capture Card), กล้องกันแสงภายนอก และแหล่งกำเนิดแสง โดยได้ทำการพัฒนาขั้นตอนวิธีสำหรับตรวจสอบหาจุดบกพร่องฉลากที่พิมพ์บนขวดพลาสติก โดยใช้เทคนิคการเปรียบเทียบภาพแบบจุดต่อจุด (Pixel by Pixel Comparison) ระหว่างภาพฉลากอ้างอิงที่ไม่มีจุดบกพร่อง (ซึ่งได้ทำการเก็บภาพไว้ล่วงหน้าก่อนการตรวจสอบ) กับภาพของขวดที่ต้องการตรวจสอบ ส่วนสำคัญที่สุดของขั้นตอนวิธีนี้คือ การทำให้ภาพที่ต้องการตรวจสอบตรงกัน (Image Registration) โดยทำการปรับภาพที่ต้องการตรวจสอบให้ตรงกับภาพอ้างอิงก่อนการเปรียบเทียบ

หลังจากนั้นได้นำเอาขั้นตอนวิธีมาทดสอบ กับฉลากที่พิมพ์บนภาพขวดตัวอย่างจำนวน 100 ขวดที่มีทั้งขวดดีและเสียหลายๆแบบ โดยใช้คอมพิวเตอร์พีซีรุ่น Pentium IV 1.8 GHz ผลการทดลองสรุปได้ว่า ระบบมีความถูกต้องแม่นยำในการตรวจสอบสูงโดยในระดับความละเอียด 1 ตารางมิลลิเมตร สามารถตรวจสอบขวดที่มีความบกพร่องได้ถูกต้องมากกว่าร้อยละ 90

6.2 ข้อเสนอแนะ

1. การตรวจสอบภาพแบบจุดต่อจุดอาจจะได้ผลไม่ตรงกับการตรวจสอบของมนุษย์ เนื่องจากการมองภาพของมนุษย์ว่าถูกหรือผิดนั้นจะมองในภาพรวม และอาศัยการอ้างอิงจากจุดอื่นๆในภาพ เพื่อระบุระยะห่าง ความเอียง ขนาดของวัตถุ แต่การเปรียบเทียบภาพนั้นจะเปรียบเทียบกับภาพอ้างอิงซึ่งไม่มีความยืดหยุ่นในด้านระยะห่าง ความเอียง และขนาดของวัตถุที่ปรากฏในภาพ ดังนั้นการตรวจสอบด้วยการเปรียบเทียบภาพด้วยคอมพิวเตอร์จะมีความถูกต้องสูงถ้าภาพที่ต้องการตรวจสอบต้องการความแม่นยำของตำแหน่งและขนาดของวัตถุในภาพ และวัตถุในภาพไม่มี การเลื่อนตำแหน่งไปจากภาพอ้างอิงหรือตำแหน่งที่กำหนด เช่น การพิมพ์สิ่งพิมพ์แบบสี่สี ซึ่งต้องการความแม่นยำของตำแหน่งของขวดลายในแต่ละสีเพื่อให้ขวดลายที่พิมพ์ออกมาคมชัด เป็นต้น แต่ถ้าภาพที่ต้องการตรวจสอบไม่ต้องการความแม่นยำของตำแหน่ง ของวัตถุในภาพแต่ต้องการให้มนุษย์มองแล้วเข้าใจได้ ก็อาจจะใช้ขั้นตอนวิธีอื่นๆมาตรวจสอบ

2. ขั้นตอนวิธีที่ใช้หลักการปรับภาพให้ตรงกัน แล้วเปรียบเทียบภาพแบบจุดต่อจุดนี้อาจจะนำไปใช้ในการตรวจสอบความคล้ายของบรรจุภัณฑ์อื่นๆได้ ไม่จำเป็นต้องเป็นขวดพลาสติก เช่น กล่อง เป็นต้น

3. เวลาที่ใช้จริงในการทำงานของระบบเมื่อทำงานร่วมกับสายการผลิตจริง อาจจะใช้เวลานานกว่าที่ใช้ในการทดลอง ดังนั้นต้องมีการปรับปรุงทางด้านฮาร์ดแวร์ที่ใช้ และพัฒนาซอฟต์แวร์ให้มีความเร็วสูง ซึ่งอาจจะทำให้ความละเอียดและความถูกต้องในการตรวจสอบลดลงไปบ้าง