

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การคัดแยกคุณภาพยางแผ่นรมควันด้วยการใช้มิติแฟร็กทัลและตัวกรองกabor ร่วมกับ โครงข่ายประสาทเทียม
หน่วยกิต	12
ผู้เขียน	นางสาวภัททิรา อ่ำใหญ่
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร. พินิจ กำหอม รศ.ดร. โกสินทร์ จ่านงไทย
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมไฟฟ้า
ภาควิชา	วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์
พ.ศ.	2554

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้เสนอวิธีการคัดแยกคุณภาพยางแผ่นรมควันเพื่อตัดสินระดับคุณภาพ เป็น 5 ระดับให้เป็นไปตามมาตรฐานกรีนบุคซึ่งกำหนดโดยสมาคมยางพาราโลก ดำเนิน 3 ชนิดซึ่งประกอบด้วย ฟองอากาศ รอยจุดแค้น และราขาว ถูกพิจารณาแยกกัน ฟองอากาศที่เกิดขึ้นจะทำลายความสม่ำเสมอของลายตารางของภาพพื้นหลังยางแผ่นรมควัน ในการตรวจหาฟองอากาศได้ประยุกต์ทฤษฎีของมิติแฟร็กทัล (Fractal Dimension) เพื่อตรวจจับความสม่ำเสมอของรอยตารางบนพื้นผิวแผ่นยางรมควัน โดยนำค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของมิติแฟร็กทัลของพื้นที่ย่อยในแผ่นยางมาเป็นลักษณะเด่นตัวที่หนึ่งในการคัดแยก ในส่วนของรอยจุดแค้นเนื่องจากไม่เกิดการทำลายรอยตารางของพื้นหลัง แต่เนื่องจากลายตารางของพื้นหลังจะส่งผลกระทบต่อ การตรวจหารอยจุดแค้น จึงได้นำทฤษฎีของตัวกรองกabor (Gabor Filter) มาประยุกต์ใช้เพื่อทำการลบรอยตารางบนพื้นผิวแผ่นยางรมควัน และนำค่าอัตราส่วนพื้นที่ของรอยจุดแค้นต่อพื้นที่ทั้งหมดเป็นลักษณะเด่นตัวที่สอง สุดท้ายในกรณีของราขาว ได้ปรับใช้วิธีการในอดีตที่ตรวจหาราขาวด้วยค่าเรดโซลค์ออตโนมิติ และนำค่าอัตราส่วนพื้นที่ราขาวต่อพื้นที่ทั้งหมดเป็นลักษณะเด่นตัวที่สาม ลักษณะเด่นทั้ง 3 กรณีได้ถูกนำไปเป็นอินพุทของโครงข่ายประสาทเทียมแบบแพร่กลับเพื่อคัดแยกคุณภาพ วิธีที่นำเสนอได้รับการทดสอบกับแผ่นยางจำนวน 1000 แผ่น โดยแยกเป็นเป็นชุดเรียนรู้ 500 แผ่น และชุดทดสอบ 500 แผ่น จากการทดลองวิธีการที่นำเสนอสามารถคัดแยกแผ่นยางรมควันได้ถูกต้องร้อยละ 93.6 เทียบกับการตัดสินของผู้เชี่ยวชาญ

คำสำคัญ : แผ่นยางรมควัน / ยางแผ่น / มิติแฟร็กทัล / โครงข่ายประสาทเทียม / การคัดแยกคุณภาพ

Thesis Title	Ribbed Smoked Sheets Classification Using Fractal Dimension and Gabor Filter With Artificial Neural Network
Thesis Credits	12
Candidate	Miss Pattira Umyai
Thesis Advisors	Asst. Prof. Dr. Pinit Kumhom Assoc. Prof. Dr. Kosin Chamnongthai
Program	Master of Engineering
Field of Study	Electrical Engineering
Department	Electronics and Telecommunication Engineering
Faculty	Engineering
B.E.	2554

Abstract

This thesis presents a method to classify a ribbed smoked sheet (RSS) into 5 levels compiling with a standard specified in the Green Book published by the Rubber Manufactures Association Inc. The three defects including air-bubbles, dirt, and white mould are separately considered. Since air-bubbles destroy the regularity of grid on an RSS's background, the fractal dimension is proposed to extract air-bubbles feature represented in term of the standard deviation of fractal dimensions of RSS's subareas. On the other hand, since the grid background is not destroyed by dirt but has similar intensity, the Gabor filter is adapted to eliminate the grid before detecting the dirt images. The ratio between the dirt and sheet areas is used as the second feature. For the white-mold detection, the previous method based on the color characteristics threshold technique is adopted by using the ratio between the white-mould and sheet area as the third feature. All three features are fed as the input of a back propagation artificial neural network to grade the RSS. Experiments using 1000 RSS, 500 for training and the remainder for testing, are used to verify the proposed method. The results show that the average grading accuracy is 93.60 percent using an expert grading as the reference.

Keywords: Ribbed Smoked Sheets / Rubber Sheets / Fractal Dimension / Neural Network / Artificial neural network / Classification

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.พินิจ กำพอม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้การปรึกษาตลอดจนให้คำแนะนำและแนวคิดอันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยเป็นอย่างยิ่งและขอขอบพระคุณดร.โกสินทร์ จำนง ไทย อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมวิทยานิพนธ์ที่กรุณาให้ แนวคิดและสนับสนุนผู้วิจัยเป็นอย่างดี ผศ.ดร.วีรพล จิรจรีต อาจารย์ประจำคณะวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีที่สละเวลาอันมีค่าในการให้คำปรึกษา ดร.กมล จิรเสรีอมรกุล อาจารย์ประจำคณะวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ขอขอบพระคุณ ดร.กฤษฏา สังข์สิงห์ นักวิชาการประจำศูนย์วิจัยยางพาราจังหวัดสุราษฎร์ธานี ที่กรุณาเอื้อเฟื้อข้อมูลเกี่ยวกับยางแผ่นรมและการคัดแยกคุณภาพควัน อันเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยเป็นอย่างยิ่ง ขอขอบพระคุณ คุณปรีชา และพนักงานเจ้าหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ณ ตลาดกลางยางพาราจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่ช่วยเอื้อเฟื้อสถานที่ ให้ตัวอย่างแผ่นยางรมควันและข้อมูลการคัดแยกคุณภาพเพื่อเป็นประโยชน์ในการวิจัย ตลอดจนอำนวยความสะดวกในการวิจัยให้เป็นอย่างดี ขอขอบพระคุณร้านจันทร์เสี้ยวยางพารา และ บริษัทหนองขรี ดี รีบเบอร์ ที่ช่วยเอื้อเฟื้อตัวอย่างแผ่นยางรมควันให้ได้ศึกษาเก็บข้อมูลตลอดจนช่วยอำนวยความสะดวกเป็นอย่างดี ขอขอบพระคุณรศ.ดร.ธำรงรัตน์ อมรรักษ์ อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ดร.ทัฬหพันธ์ เจริญพงษ์ อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ช่วยกรุณาเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์และให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนางานวิจัย

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้มีพระคุณทุกท่าน ขอขอบคุณเพื่อนร่วมห้องปฏิบัติการ VLSI และ Computer Vision โดยเฉพาะอย่างยิ่งนายจักรกริช ศรีงามผ่อง และ นายชนิด การถัก ที่ให้คำปรึกษาแนะนำและช่วยเหลือในทุกๆด้าน และที่สำคัญที่สุดขอขอบคุณบิดา มารดาที่ให้ความช่วยเหลือและสนับสนุนผู้วิจัยอย่างดีและให้กำลังใจที่ดีมาโดยตลอด