

**TEXTURE CLASSIFICATION USING
WAVELET TRANSFORM AND
DYNAMIC FEATURE SELECTION**

SURACHAI DIDSAWAT

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
(COMPUTER SCIENCE)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
2006**

**ISBN 974-04-7466-7
COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY**

การจำแนกภาพเท็กเจอร์โดยใช้การแปลงเวฟเลตและการเลือกลักษณะสำคัญแบบพลวัต
(TEXTURE CLASSIFICATION USING WAVELET TRANSFORM AND DYNAMIC
FEATURE SELECTION)

สุรัชย์ ดิศวัฒน์ 4437186 SCCS/M

วท.ม. (วิทยาการคอมพิวเตอร์)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : สุกัญญา พงษ์สุภาพ, Ph.D., สุพัฒนา เอื้อทวีเกียรติ, Ph.D.

บทคัดย่อ

การแปลงเวฟเลตเป็นเทคนิคการวิเคราะห์แบบหลายสเกลซึ่งได้รับความนิยมในการใช้วิเคราะห์ภาพ และมีการนำไปประยุกต์ใช้ในงานหลายๆด้านซึ่งวิธีนี้จะใช้การแบ่งภาพต้นฉบับออกเป็นหลายสเกลโดยการสังวัตนาการ กับ เวฟเลตแม่ ที่มีการเลื่อนขนาน และ การปรับสเกล ทำให้ได้ภาพย่อย จากนั้นจะทำการแยกลักษณะสำคัญออกจากภาพย่อยซึ่งจะนำไปใช้ในการอธิบายรายละเอียดของภาพนั้นๆ

จากการศึกษาวิจัยที่ผ่านมาซึ่งทำการจำแนกภาพเท็กเจอร์โดยใช้การแปลงเวฟเลตซึ่งส่วนใหญ่ทำการทดลองกับกลุ่มของภาพทดสอบจำนวนน้อยจาก Brodatz texture ซึ่งได้ค่าความถูกต้องมากกว่า 90% แต่เมื่อทำการทดลองกับกลุ่มของภาพทดสอบทั้งหมด 112 ประเภท จะพบว่าค่าความถูกต้องลดลงอย่างมาก เหลือประมาณ 70% จากปัญหาดังกล่าวในงานวิจัยนี้ได้เสนอวิธีการใช้การแปลงเวฟเลตร่วมกับการเลือกลักษณะสำคัญแบบพลวัตซึ่งจะทำการเลือกลักษณะสำคัญโดยการ vote จากทุกลักษณะซึ่งลักษณะสำคัญที่ใช้ในงานวิจัยนี้มี 5 ลักษณะ คือ norm-1(average energy), standard deviation, average residual, entropy(log energy) และ maximum probability

ในงานวิจัยนี้ใช้ภาพเท็กเจอร์จาก Brodatz textures โดยแบ่งการทดลองเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ทดลองกับกลุ่มของภาพเท็กเจอร์จำนวน 20 ประเภท ซึ่งผลการทดลองกับวิธีการแปลงเวฟเลตแบบโครงสร้างต้นไม้ร่วมกับการเลือกลักษณะสำคัญแบบพลวัต ได้ค่าความถูกต้องเป็น 97.9% ส่วนที่ 2 ทดลองกับกลุ่มของภาพเท็กเจอร์จำนวน 112 ประเภท ซึ่งผลการทดลองกับวิธีการแปลงเวฟเลตแบบพีระมิดและการแปลงเวฟเลตแบบโครงสร้างต้นไม้ ได้ค่าความถูกต้องเป็น 77.7%, 74% ตามลำดับ แต่เมื่อใช้วิธีการแปลงเวฟเลตแบบโครงสร้างต้นไม้ร่วมกับการเลือกลักษณะสำคัญแบบพลวัต ได้ค่าความถูกต้องเพิ่มขึ้นเป็น 87% จะเห็นได้ว่าวิธีที่ใช้การแปลงเวฟเลตแบบโครงสร้างต้นไม้ร่วมกับการเลือกลักษณะสำคัญแบบพลวัตสามารถปรับปรุงประสิทธิภาพในการจำแนกภาพเท็กเจอร์

**TEXTURE CLASSIFICATION USING WAVELET TRANSFORM
AND DYNAMIC FEATURE SELECTION****SURACHAI DIDSAWAT 4437186 SCCS/M****M.Sc.(COMPUTER SCIENCE)****THESIS ADVISORS : SUKANYA PHONGSUPHAP, Ph.D., SUPATANA
AUETHAVEKIAT, Ph.D.****ABSTRACT**

Wavelet transform is a multi-scale technical analysis which is popular for image analysis and it has been applied to many aspects of it. The method is to divide the original image into multi-scales through the convolution with the mother wavelet, where the translation and scaling can acquire subimages. Then, the texture feature will be extracted from subimages, which can be used to describe the image in more detail.

Previous research which has discriminated texture image through wavelet transform and which only used a small number of Brodatz textures. It had an accuracy rate of more than 90%. However, in trials of the entire 112 texture categories, it was found that the accuracy rate decreased to approximately 70%. Because of this, this research proposed the wavelet transform and dynamic feature selection, which chooses the feature for the adoption on the automatic discrimination of the texture category through the vote from each feature. There are 5 features implemented in this research, i.e. norm-1(average energy), standard deviation, average residual, entropy (log energy) and maximum probability.

This research used two experimental methods on Brodatz textures. The first experiment was tried on 20 texture categories. The trial with the tree structure wavelet transform and the dynamic feature selection acquired an accuracy rate of 97.9%. The second experiment was tried on 112 texture categories. The outcome of the trial on the pyramid wavelet transform and tree structure wavelet transform had accuracy rates of 77.7% and 74% respectively. However, upon adopting the tree structure wavelet transform and dynamic feature transform the accuracy rate increased to 87%. It is apparent that the tree structure wavelet transform and dynamic feature selection can improve the classification result.

**KEY WORDS : TEXTURE CLASSIFICATION, WAVELET TRANSFORM,
MULTI-SCALE, IMAGE ANALYSIS, FEATURE SELECTION**

140 P. ISBN 974-04-7466-7