

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ



248639

รายงานวิจัย

เรื่อง

การสืบค้นภาพโดยอาศัยความหมายของสีในภาษาไทย

**Image Retrieval using Color Semantic in Thai**

**Language**

โดย

รศ.ดร.ระพีพรรณ พิริยะกุล

ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยรามคำแหง

มีนาคม 2554

600255005

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ



248639

รายงานวิจัย

เรื่อง

การสืบค้นภาพโดยอาศัยความหมายของสีในภาษาไทย

**Image Retrieval using Color Semantic in Thai**

**Language**



โดย

รศ.ดร.ระพีพรรณ พิริยะกุล

ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยรามคำแหง

มีนาคม 2554

# ทุนอุดหนุนวิจัยมหาวิทยาลัยรามคำแหง

## บทคัดย่อ

ชื่องานวิจัย

การสืบค้นภาพโดยอาศัยความหมายของสีในภาษาไทย

Image Retrieval using Color Semantic in Thai Language

ผู้วิจัย

รศ.ดร.ระพีพรรณ พิริยะกุล

ระยะเวลาการทำวิจัย พฤษภาคม 2553 – มีนาคม 2554

248639

การศึกษาในงานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างมูลค่าของสีของภาพในการรับรู้ของคอมพิวเตอร์กับการรับรู้ของมนุษย์ในภาษาไทย ทั้งนี้เพื่อจะได้นำผลการศึกษานี้ไปพัฒนาสู่การสืบค้นรูปภาพ (Image Retrieval) รวมทั้งการสร้างระบบกำกับชื่อของสีให้กับภาพแบบอัตโนมัติโดยใช้ภาษาไทยที่แสดงมูลค่าของสีด้วยคอมพิวเตอร์ ข้อมูลคือภาพ 482 ภาพที่ใช้ในการทดลองได้จากการค้นหาภาพในอินเทอร์เน็ตโดยใช้ Google โดยใช้คำที่เป็นลักษณะของสีในภาษาไทยคือ “แดงอมส้ม” “ส้มอมแดง” “เหลืองอมส้ม” “ส้มอมเหลือง” “เหลืองแกมส้ม” “ส้มแกมเหลือง” “แดงเจือส้ม” และ “ส้มเจือแดง” แล้วจึงนำภาพที่ได้ไปทำการตัดหา ROI ที่ใช้ในการทดลองโดยนำไปให้กลุ่มทดลอง 100 คนตัดสินว่าเป็นสีใดเพื่อสร้าง Supervised Training และ Testing Data หลังจากนั้นจึงนำภาพมาประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ในการรับรู้ภาพด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้ ทฤษฎีสีแบบ HSI

ผลการศึกษานี้ได้จำนวนภาพในสีที่ใช้ในการศึกษาจำนวน 371 ภาพ แบ่งเป็น Supervised Training Data และ Testing Data โดยภาพได้ที่ผ่านการคัดเลือกโดยกลุ่มทดลองที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 ที่ขนาดสัดส่วน 0.6 โดย การทดลองแบ่งเป็น 2 ขั้นตอนคือการจำแนกระดับหยาบในขั้นตอนนี้ ใช้การทดลอง สองแบบคือ แบบที่ 1 ใช้ Multi Layer Perceptron ชนิด Multi Class และแบบที่ 2 ดำเนินการโดยใช้เทคนิค Top Down ร่วมกับ Multi Layer Perceptron แบบ Binary Class การดำเนินงานในระดับหยาบนี้ใช้ Feature Vector ประกอบด้วย 15 Feature จาก HIS model ผลการทดลองพบว่า ได้ค่าเฉลี่ยความถูกต้องร้อยละ 74.038 ในขณะที่ใช้วิธีการแบบ Top Down ที่ละ Binary Class ได้ค่าเฉลี่ยความถูกต้องในทุกๆ ระดับรวมคือร้อยละ 93.941 ในขั้นที่สองเป็นการจำแนกระดับละเอียดในระดับสุดท้าย ได้ทำการลดปัจจัยด้วยวิธี Principal Component Rotation แบบ Varimax เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพใน

การสร้าง Fuzzy membership function ผลการทดลองสามารถสกัดออกมาเป็นปัจจัย Latent Factor ได้ 3 ปัจจัย แล้วจึงนำมาทำการ จำแนกภาพสีในความหมายเชิงภาษาไทยในระดับสุดท้ายด้วยการบูรณาการ Fuzzy logic ที่ใช้ Membership function แบบ Gaussian ร่วมกับ Neural Net Work ที่เรียกว่า ANFIS ผลการทดลองการจำแนก “สีส้มแกมเหลือง” และ “สีเหลืองแกมส้ม” ได้ค่าเฉลี่ยความถูกต้องคือร้อยละ 84.3 การจำแนก “สีส้มอมเหลือง” และ “สีเหลืองอมส้ม” ได้ค่าเฉลี่ยความถูกต้องคือร้อยละ 79.3 การจำแนก “สีแดงเจือส้ม” และ “สีส้มเจือแดง” ได้ค่าเฉลี่ยความถูกต้องคือร้อยละ 81.8

## Abstract

**Research Title** Image Retrieval using Color Semantic in Thai Language

**Researcher** Assoc. Prof. Dr. Rapepun Piriyakul

**Project Duration** May 2553 - March 2554

248639

The objective of this study was to investigate the relationship between the color semantic in Thai language and the color in computer vision. The benefit of the study is the conducting of image retrieval using Thai name-entity and for automatic image archive. 482 experiment images were retrieved from Google search engine, in color domain of : “SOM\_OM\_DANG”(red in orange), “DANG\_OM\_SOM”, (orange in red), “LUANG\_OM\_SOM” (orange in yellow), “SOM\_OM\_LUANG”(yellow in orange), “LUANG\_KAM\_SOM”(yellow glassy orange), “SOM\_KAM\_LUANG” (orange glassy yellow), “DANG\_JUA\_SOM” (impure red with orange), and “SOM\_JUA\_DANG”(impure orange with red). The preparation of supervised data followed these; first, the images were segmented to region of interest (ROI) and then take into account of identifying the semantic colors of each image by 100 persons and then the color name of images were labeled based on the majority vote with 95 % confidence limit for the proportion test of greater than 60%. After the data preparation step, the final 371 image with color label, 15 features in HIS color model were extracted from each image and constructed supervised training and testing data. The experiment consisted of coarse classification and fine classification. In coarse classification, we used two strategies to classify image: Multiclass perceptron and Top Down with Binary class perceptron, and found that the overall average precision was 74.038% and 93.941% respectively. Moreover, to enhance the efficient of rule formulation in Fuzzy logic set for fine classification, we have conducted principal component with rotation varimax to reduce the 15 features to three factors, and used Gaussian membership with the integration of

neural network call ANFIS. The technique was used to classify each image into semantic color in Thai language. We found that ANFIS can identify the color “LUANG\_KAM\_SOM” and “SOM\_KAM\_LUANG” with precision of 84.3% while the precision of “SOM\_OM\_LUANG” and “LUANG\_OM\_SOM” was 79.3% and “SOM\_JUA\_DANG” and “DANG\_JUA\_SOM” was 81.8%.

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จด้วยความร่วมมือของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เวลาในการตัดสินใจในการดูภาพจำนวนมาก และด้วยการสนับสนุนเงินทุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยผ่านทางสถาบันวิจัยและวิชาการ นอกจากนี้ยังต้องอาศัยการสนับสนุนการสืบค้นภาพ คัดเลือก และการทำ Segmentation ภาพ รวมทั้งการเก็บข้อมูลจากกลุ่มทดลอง โดยนักศึกษาที่ช่วยในโครงการวิจัยนี้จนสำเร็จลุล่วงลงด้วยดี

ระพีพรรณ พิริยะกุล  
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์  
คณะวิทยาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยรามคำแหง

## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
สถิติ หลักการประมวลผลภาพ และหลักการทาง Machine learning ที่ใช้ในการวิจัย	30
บทที่ 4 ผลการศึกษา	
การเตรียมข้อมูล	33
การสร้าง Regular Expression	36
Feature ที่ใช้ในการศึกษา	36
ผลการทดลอง	37
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	
วิจารณ์ผลการศึกษา	53
อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	53
บรรณานุกรม	55
ประวัติผู้วิจัย	

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 แสดง Linguistic value for color semantic	24
ตารางที่ 2 ภาพที่สืบค้น	33
ตารางที่ 3 จำนวนภาพที่ได้จากการสืบค้น	35
ตารางที่ 4 จำนวนภาพที่ได้นำไปทำ ROI จากการสืบค้น	36
ตารางที่ 5. แสดง feature ที่ใช้ในการทดลองกับจำนวน 371 Region	37
ตารางที่ 6 ผลการทดลองโดยใช้ Multi Layer Perceptron Multiclass โดย Training data set	38
ตารางที่ 7 ตารางการรวมกลุ่มคำ ในการทำ Binary classification แต่ละระดับ	39
ตารางที่ 8 ผลการทดลองโดยใช้ Binary class โดยใช้ Multi layer perceptron กับ Data set ในระดับที่ 1	41
ตารางที่ 9 ผลการทดลองโดยใช้ Binary class โดยใช้ Multi layer perceptron กับ Data set ในระดับที่ 2	42
ตารางที่ 10 ผลการทดลองโดยใช้ Binary class โดยใช้ Multi layer perceptron กับ Data set ในระดับที่ 3	43
ตารางที่ 11 ผลการทดลองโดยใช้ Binary class โดยใช้ Multi layer perceptron กับ Data set ในระดับที่ 4	44
ตารางที่ 12 ผลจากการวิเคราะห์หลักขนาดของปัจจัย Rotated Component Matrix(a)	45
ตารางที่ 13 การจำแนกกลุ่มย่อยของสีที่ศึกษา	48
ตารางที่ 14 แสดงค่าพารามิเตอร์ในแต่ละกลุ่มของแต่ละปัจจัย	49
ตารางที่ 15 ผลการทดลอง Class 1(สีส้มเกมเหลือง) และ Class 5(สีเหลืองเกมส้ม) โดยใช้เทคนิค ANFIS	51
ตารางที่ 16 ผลการทดลอง Class 2 (สีส้มอมแดง) และ Class 4(สีแดงอมส้ม) โดยใช้เทคนิคANFIS	51
ตารางที่ 17 ผลการทดลอง Class 3 (สีส้มอมเหลือง) และ Class 6 (สีเหลืองอมส้ม) โดยใช้เทคนิค ANFIS	51

## สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 18 ผลการทดลอง Class 8 (สีแดงเจือส้ม) และ Class 9 (สีส้มเจือแดง)  
โดยใช้เทคนิคANFIS

52

## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการทำวิจัย	5
ภาพที่ 2 แสดงภาพสีบนจอภาพโดยใช้ทฤษฎีสีแบบ RGB ส่วนการแสดงสีของเครื่องพิมพ์ใช้ทฤษฎีสีแบบ CMYK	10
ภาพที่ 3 Hue คือค่าของสีแบบต่างๆเช่นแดงเขียว ฟ้า Hue จะเกี่ยวข้องกับ Wavelength ค่าของ Value หรืออาจเรียกว่า Brightness หรือ Lightness (ความสว่าง) และ Saturation หรือที่ เรียกว่าค่า Chroma คือค่าความอิ่มตัวของสี	10
ภาพที่ 4 เปรียบเทียบ Hue, Value และ Saturation ในระดับต่างๆกัน	11
ภาพที่ 5 แสดงสีในระดับต่างๆของ HVS	11
ภาพที่ 6 ตรวจจับแบบจริงเท็จเทียบกับตรวจจับแบบคลุมเครือ	13
ภาพที่ 7 แสดงลักษณะปัญหาในโลกนี้ระหว่างความแน่นอนกับ ความไม่แน่นอน	14
ภาพที่ 8 การกำหนดค่าความเป็นสมาชิกของเซตวินัยและเซตแบบฟัซซี	15
ภาพที่ 9 ตัวอย่างตัวแปรภาษา	19
ภาพที่ 10 ตัวอย่างรูปแบบการจัดกลุ่มด้วยฟัซซี	20
ภาพที่ 11 การประมวลผลแบบฟัซซี	21
ภาพที่ 12 ประเภทของกฎฟัซซี	22
ภาพที่ 13 แสดงภาพการลดปัจจัยด้วยวิธีการของ Principal Component	31
ภาพที่ 14 ข้อมูลภาพตัวอย่างจากสืบค้นด้วย Google โดยใช้คำว่า “ส้มอมแดง” ผลการสืบค้น	34
ภาพที่ 15 วิธีดำเนินการในการแบ่ง Binary class หลังจากนั้นจึงจะไปทำการจำแนกแบบละเอียด โดยใช้ ANFIS (Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System)	40
ภาพที่ 16 กราฟแสดงปัจจัยที่เป็น Latent factor ที่ได้กับสีทั้งหมด 8 กลุ่ม	46
ภาพที่ 17 แสดง สถาปัตยกรรมที่ใช้ในการศึกษา F1,F2,F3 คือปัจจัยที่สกัดได้จาก 15 feature	49
ภาพที่ 18 ตัวอย่างแสดงการเปรียบเทียบปัจจัยทั้งสามบน Surface ของปัจจัยที่ศึกษา	50

## สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 19 แสดง โครงสร้างสถาปัตยกรรมของ ANFIS ที่ใช้ในการจำแนก ในระดับละเอียด	50
ภาพที่ 20 กราฟเปรียบเทียบค่าความถูกต้องเฉลี่ย ในการจำแนกในระดับละเอียด ของภาพในความหมายสีในภาษาไทยโดยใช้เทคนิค ANFIS	52