

**IMAGE RETRIEVAL USING COLOR-BASED
AFFECTIVE FEATURES**



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE (COMPUTER SCIENCE)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
2010**

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

Copyright by Mahidol University

IMAGE RETRIEVAL USING COLOR-BASED AFFECTIVE FEATURES

JINNAWAT KONG-AM 4937287 ITCS/M

M.Sc. (COMPUTER SCIENCE)

THESIS ADVISORY COMMITTEE: SUKANYA PHONGSUPHAP, Ph.D.,
RAWESAK TANAWONGSUWAN, Ph.D.**ABSTRACT**

This research proposed a method of image retrieval using color-based affective features. All of these features, used for image retrieval, together are called the color code, which are generated from the color data of an image. Image colors in the $L^*a^*b^*$ model are divided into 20 groups of emotional color based on a psychological study using the CIE delta E measurement-based color quantization. The proposed method can be applied to image retrieval by using both keywords and query images, and can explain image emotional semantics. For image retrieval using a query image, our system uses the color code as features. The retrieval results are derived from the measurement of similarity between the color code of the query image and the color code of images in the database. Concerning image retrieval by keyword, the system converts an affective word obtained from a user into the color code using a mapping table. Then the values of similarity between the color code of the query keyword and the color code of images in the database are calculated and image retrieval results are displayed in order of similarity values.

In image retrieval experiments, we used 960 similar-tone natural scene images and 400 mixed-tone natural scene images to evaluate performance of the retrieval by query image in terms of objective evaluation, and we used 2,000 natural scene images to evaluate the consistency of the retrieval results in terms of subjective evaluation. Results were as follows: the average precision from an evaluation on the similar-tone natural scene images was 0.78 and on the mixed-tone natural scene images was 0.99, and the average consistency score of retrieval results from both the retrieval by keyword and by query image were at a good level (3.50-4.49 out of 5.00 points), with both consideration of image retrieval results image by image, and consideration of overall image retrieval results one at a time. The results showed that the proposed method can retrieve images by using the relationship between color content in an image and emotion, and it can yield results that correspond well to the users' emotional semantics.

KEY WORDS: COLOR CODE/ COLOR HISTOGRAM/ EMOTIONAL COLOR/
NATURAL SCENE IMAGE/IMAGE RETRIEVAL

168 pages

การค้นคืนภาพโดยใช้ลักษณะสำคัญของสีที่สัมพันธ์กับความรู้สึกเชิงอารมณ์
IMAGE RETRIEVAL USING COLOR-BASED AFFECTIVE FEATURES

จิณณวัตร คงอ่ำ 4937287 ITCS/M

วท.ม. (วิทยาการคอมพิวเตอร์)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: สุกัญญา พงษ์สุภาพ, Ph.D., รวีศักดิ์ ธนวงศ์สุวรรณ, Ph.D.

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เสนอวิธีการค้นคืนภาพโดยใช้ลักษณะสำคัญของสีที่สัมพันธ์กับความรู้สึกเชิงอารมณ์ เราได้สร้างลักษณะสำคัญที่ใช้ในการค้นคืนภาพเรียกว่ารหัสสี (Color Code) ซึ่งสร้างขึ้นจากข้อมูลสีภายในภาพ โดยทำการแบ่งกลุ่มข้อมูลสีของภาพ ในโมเดล $L^*a^*b^*$ ออกเป็น 20 กลุ่มสีที่สัมพันธ์กับความรู้สึกตามที่ได้มีการศึกษาไว้ในทางจิตวิทยา โดยใช้ค่า CIE Delta E ในการพิจารณาจัดกลุ่มสี วิธีการที่เสนอสามารถค้นคืนภาพได้ทั้งใช้ค่าสำคัญ และภาพคำถาม พร้อมทั้งสามารถอธิบายความหมายของภาพในเชิงความรู้สึก สำหรับวิธีการค้นคืนภาพโดยใช้ภาพคำถาม ระบบจะใช้รหัสสีเป็นลักษณะสำคัญ ภาพผลลัพธ์จากการค้นคืน ได้จากการวัดค่าความคล้าย คลึงระหว่าง รหัสสีของภาพคำถาม และรหัสสีของภาพในฐานข้อมูล ส่วนวิธีการค้นคืนภาพโดยใช้ค่าสำคัญ ระบบจะรับค่าสำคัญที่ใช้ในการสอบถามจากผู้ใช้ และทำการแปลงให้อยู่ในรูปรหัสสี โดยใช้ Mapping Table จากนั้นจะทำการวัดความคล้ายคลึงระหว่างรหัสสีของค่าสำคัญ และรหัสสีของภาพในฐานข้อมูล และแสดงภาพผลลัพธ์ตามลำดับค่าความคล้ายคลึง

ในการทดลองการค้นคืนภาพ เราใช้ข้อมูลภาพธรรมชาติโทนสี คล้ายกัน จำนวน 960 ภาพ และภาพธรรมชาติโทนสีผสมจำนวน 400 ภาพ เป็นฐานข้อมูลภาพเพื่อทดสอบการค้นคืนภาพ และการ ประเมินผล ประสิทธิภาพการค้นคืน แบบภาวะวิสัย และเราใช้ข้อมูลภาพธรรมชาติจำนวน 2,000 ภาพ เป็นฐานข้อมูลภาพ สำหรับทดสอบการค้นคืน และการ ประเมินผลความสอดคล้องของภาพผลลัพธ์ที่ได้จากการค้นคืนแบบอัติวิสัย ผลจากการ ทดลองสรุปดังนี้ ค่าเฉลี่ย Precision ที่ได้จากการค้นคืนภาพโดยใช้ฐานข้อมูลภาพธรรมชาติ โทนสีคล้ายกัน คือ 0.78 และ ค่าเฉลี่ย Precision ที่ได้จากการค้นคืนโดยใช้ฐานข้อมูลภาพธรรมชาติโทนสีผสมคือ 0.99 และค่าเฉลี่ยความสอดคล้องของภาพผลลัพธ์ที่ได้จากการค้นคืนโดยใช้ค่าสำคัญ และการค้นคืนโดยใช้ภาพมีค่า คะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ระดับดี (3.50-4.49 จาก 5.00 คะแนน) ทั้งจากการพิจารณาภาพผลลัพธ์ครั้งละภาพ และจากการพิจารณาภาพผลลัพธ์ในภาพรวม จากผลการทดลองสรุปได้ว่า วิธีการที่เสนอสามารถค้นคืนภาพโดยใช้ความ สัมพันธ์ระหว่างสี ของภาพ กับความรู้สึก เชิงอารมณ์ และสามารถ ให้ภาพผลลัพธ์ที่สอดคล้องกับความรู้สึกของผู้ใช้งานอยู่ในระดับดี