ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบค้นคืนภาพโดยใช้ค่าความสัมพันธ์ของสีในพื้นที่ติดกัน

CONTENT-BASED IMAGE RETRIEVAL ON CONNECTED COLOR REGIONS

H007142

โดย

สิรภัทร บุญปิยะ

SIRAPAT BOONPIYA

วพ.
ส728ร
2554

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร. สุภวรรณ อันนันหนับ

เลขหมู่ 7142
เลขทะเบียน
วัน,เดือน,ปี 15 ต.ค. 2556

b 12533932
i

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชา การศึกษาอิสระ 2

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CONTENT-BASED IMAGE RETRIEVAL ON CONNECTED COLOR REGIONS

SIRAPAT BOONPIYA

A REPORT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE

REQUIREMENTS OF THE COURSE

INDEPENDENT STUDY 2

MASTER OF SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2/2011

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2012

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อ	ระบบค้นคืนภาพโดยใช้ค่าความสัมพันธ์ของสีในพื้นที่ติดกัน
นักศึกษา	นายสิรภัทร บุญปิยะ
รหัสนักศึกษา	53660520
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	เทคโนโลยีระบบสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2554
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร. สุภวรรณ อันนันหนับ

บทคัดย่อ

สีเป็นลักษณะเด่นที่นิยมนำมาใช้ในการค้นคืนภาพเชิงเนื้อหา ปกติการค้นคืนภาพที่ใช้สีในการค้นคืนมักใช้เทคนิคการทำฮิสโตแกรม เพื่อนำมาใช้ในการอธิบายสีของภาพ แต่เทคนิคนี้ไม่สามารถแยกแยะการเกาะกลุ่มกันของสี หรือการกระจายตัวของสีได้ ดังนั้นในการพัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้ในการค้นคืนภาพนี้ จึงใช้เทคนิคการหาค่าความสัมพันธ์ของสีในพื้นที่ติดกัน (CCR) เพราะ CCR จะให้ข้อมูลเชิงตำแหน่งของสี ซึ่งได้มาจากการพิจารณาค่าการปรากฏร่วมสูงสุดของสี ผลลัพธ์ที่ได้จะมีความใกล้เคียงกับภาพคำถาม มากกว่าการใช้เทคนิคการทำฮิสโตแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Content-based Image Retrieval On Connected Color Regions
Student	Mr.Sirapat Boonpiya
Student ID.	53660520
Degree	Master of Science
Program	Information Technology
Major	Information System Technology
Academic Year	2011
Advisor	Dr. Supawan Annanab

ABSTRACT

Color is commonly feature used in content based image retrieval. The image retrieval using color retrieval technique is often used color histogram. However, this technique cannot distinguish the color of the cluster or distribution of color. Therefore, this developing a program for retrieves the image use Connected Color Regions technique (CCR) because this technique give a location of color data. The result of this technique is better than the histogram technique.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การพัฒนาโปรแกรมการค้นคืนภาพโดยใช้ความสัมพันธ์ของสีในพื้นที่ติดกันประสบความสำเร็จลุล่วงได้ด้วยความอนุเคราะห์ คำปรึกษา จากหลายฝ่าย ผู้จัดทำโปรแกรมจึงใคร่ขอขอบคุณในความช่วยเหลือดังนี้

ขอขอบคุณ อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.สุภวรรณ อันนันหนับ ที่ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมการค้นคืนภาพขึ้นมา

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ นพรัตน์ กระต่ายทอง อาจารย์สอนวิชาสถิติที่มหาวิทยาลัยบูรพา ที่ให้คำปรึกษา ชี้แนะ และอธิบายเกี่ยวกับสูตรทางคณิตศาสตร์

ขอบคุณพี่ เพื่อน ร่วมรุ่น สาขาเทคโนโลยีระบบสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือ และให้คำแนะนำต่างๆ และให้กำลังใจเสมอมา

ผู้เขียนหวังว่าการพัฒนาโปรแกรมนี้จะเป็นประโยชน์ต่อนักศึกษารวมทั้งผู้ค้นคว้าที่สนใจเกี่ยวกับเรื่องการประมวลผลภาพ

สำหรับคุณงานความดีอันใดที่เกิดการศึกษาอิสรฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอบให้กับบิดามารดา ซึ่งเป็นที่รักและเคารพยิ่ง ตลอดจนครูอาจารย์ที่เคารพทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ และถ่ายทอดประสบการณ์ที่ดีให้แก่ข้าพเจ้า

สิรภัทร บุญปิยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II

กิตติกรรมประกาศ III

สารบัญ IV

สารบัญตาราง VIII

สารบัญรูป IX

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมา 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบ 2

1.3 ขอบเขตการพัฒนาระบบ 2

1.4 ทรัยากรที่ใช้ในการพัฒนาระบบ 2

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง และเทคโนโลยีที่นำมาใช้

2.1 ภาพดิจิตอล 3

2.2 แบบจำลองสี 6

2.3 การประมวลผลภาพ 8

2.4 ฮิสโตแกรม (Histogram) 9

2.5 ความสัมพันธ์ของสีในพื้นที่ติดกัน (CCR) 13

2.6 การวัดความเหมือนกันของภาพ 16

2.7 PHP GD Library 17

2.8 AJAX 19

บทที่ 3 การออกแบบระบบ

3.1 ขั้นตอนการทำงาน 23

3.2 รายการฟังก์ชันในแต่ละโมดูล 29

3.3 รายละเอียดของฐานข้อมูล 30

3.4 ส่วนติดต่อผู้ใช้งาน 31

บทที่ 4 การทดลอง และผลการทดลอง

4.1 การเตรียมฐานข้อมูล 36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

4.2 การทดลองและผลการค้นคืน 37

บทที่ 5 สรุปผล ข้อเสนอแนะ และแนวทางการพัฒนา

5.1 สรุปผลโครงงาน 41

5.2 ปัญหาที่พบ 41

5.3 ข้อเสนอแนะ 42

บรรณานุกรม 43

ประวัติผู้เขียน 44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2.1 แสดงการแบ่งช่วงสี 12

2.2 แสดงการเทียบ bin กับ ช่วงสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน 12

2.3 แสดงการพิจารณาสีปรากฏร่วมสูงสุด 15

2.4 แสดงรายละเอียดของสถานะของ Property readyState 22

2.5 แสดงรายละเอียดของสถานะของ status 22

3.1 แสดงรายละเอียดของตารางข้อมูล IMAGE_INFO 30

3.2 แสดงรายละเอียดของตารางข้อมูล CCR_INFO 31

4.1 แสดงภาพตัวอย่างที่เก็บในฐานข้อมูล 36

4.2 แสดงผลการทดลองของพื้นที่ที่ 1 38

4.3 แสดงผลการทดลองของพื้นที่ที่ 2 39

4.4 แสดงผลการทดลองของพื้นที่ที่ 3 40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

2.1 แสดงจุดพิกัดของแต่ละพิกเซลของภาพดิจิตอล 4
2.2 ภาพขาวดำ 5
2.3 ภาพระดับความเข้มเทา 5
2.4 ภาพสี 6
2.5 แบบจำลองสี RGB 7
2.6 แสดงแบบจำลองสี 216 สี RGB 7
2.7 แสดงลูกบาศก์ของRGB 216 Color 8
2.8 การประมวลผลภาพแบบจุด 9
2.9 การประมวลผลภาพแบบบริเวณ 9
2.10 แสดงฮิสโตแกรมของภาพสีแบบแยกองค์ประกอบของสีแดง สีเขียว และน้ำเงิน 11
2.11 บริเวณพื้นที่สีติดกัน ในบริเวณ M x N 13
2.12 แสดงพื้นที่ติดกันของสี 14
2.13 แสดงการพิจารณาความหนาแน่นของสี 16
2.14 แสดงการเปรียบเทียบการทำงานระหว่างเว็บแอปพลิเคชันแบบดังเดิม กับแบบที่ใช้ AJAX 20
2.15 แสดงการติดต่อสื่อสารของเว็บแอพพลิเคชันแบบดั้งเดิม 20
2.16 แสดงการติดต่อสื่อสารของเว็บแอพพลิเคชันที่ใช้ AJAX 21
2.17 แสดงการใช้งาน XMLHttpRequest Object 21
3.1 แสดงผังการทำงานของระบบโดยรวม 23
3.2 แสดงผังการทำงานของขั้นตอนการอัพโหลดไฟล์ภาพ 24
3.3 แสดงผังการทำงานการเลือกพื้นที่ภายในภาพ 25
3.4 แสดงผังการทำงานของการเตรียมค่าสำหรับการคำนวณ 26
3.5 แสดงโมดูลของการสร้างฮิสโตแกรม 27
3.6 แสดงโมดูลที่ใช้สำหรับการหาข้อมูลของ CCR 27
3.7 แสดงผังการเปรียบเทียบข้อมูลของภาพ 28
3.8 แสดงหน้าจอเมนูหลักของโปรแกรม 32
3.9 แสดงหน้าจอส่วนของการ Upload ภาพ และ การ Crop ภาพ (เพิ่มภาพ) 32
3.10 แสดงหน้าจอหลังจาก Upload ภาพต้นฉบับไปยัง Server 33
3.11 แสดงการเลือกพื้นที่ในภาพเพื่อใช้ในการคำนวณค่า CCR 33
3.12 แสดงภาพที่ได้จากการ Crop ภาพแล้ว 34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่ หน้า

3.13 แสดงหน้าจอการดำเนินการการคำนวณค่า CCR และบันทึกข้อมูล 34
3.14 แสดงหน้าจอเสร็จสิ้นการดำเนินการการคำนวณค่า CCR และบันทึกข้อมูล 35
3.15 แสดงหน้าจอผลลัพธ์ของการค้นคืนภาพ 35
4.1 แสดงภาพที่ใช้เป็นภาพคำถามในการทดลอง 37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา

งานที่มีความเกี่ยวข้องกับรูปภาพ เช่น งานออกแบบเว็บไซต์ งานออกแบบกราฟิกนั้น จำเป็นต้องใช้รูปภาพมาเป็นส่วนประกอบ นักออกแบบด้านกราฟิกเหล่านี้ส่วนใหญ่จะประสบปัญหาในการหารูปภาพที่จะนำมาใช้กับงานให้ตรงตามความต้องการได้ยาก เนื่องจากเมื่อมีความต้องการใช้ภาพจะต้องเสียเวลาในการค้นหาภาพที่มีเขตข้อมูล (Field) เดียวกันหรือใกล้เคียงกับที่ตนเองต้องการ และบางครั้งหากนักออกแบบด้านกราฟิกมีภาพที่เป็นต้นฉบับอยู่แล้ว แต่มีความต้องการค้นหาภาพอื่นที่มีลักษณะหรือเนื้อหาของภาพที่ใกล้เคียงกันเพื่อเป็นทางเลือกที่จะนำไปใช้กับงานของตนเอง แต่ไม่ทราบว่าจะค้นหาภาพที่ต้องการได้อย่างไร เนื่องจากการค้นหาข้อมูลประเภทรูปภาพจากเครื่องคอมพิวเตอร์ มีวิธีค้นหาเพียงไม่กี่วิธี วิธีพื้นฐานที่สุดคือการค้นหาไฟล์รูปภาพด้วยตนเอง วิธีนี้ผู้ค้นต้องเปิดโฟลเดอร์แต่ละโฟลเดอร์แล้วเปิดดูภาพทีละภาพ ซึ่งวิธีนี้ทำให้เสียเวลาในการค้นหาเป็นอย่างมาก เพราะหากไม่รู้ตำแหน่งที่เก็บของภาพที่ต้องการที่ชัดเจน ก็ต้องค้นหารูปภาพด้วยตนเองโดยทีค้นหาทีละโฟลเดอร์ ในกรณีที่เครื่องคอมพิวเตอร์นั้นมีไฟล์รูปภาพเก็บอยู่เป็นจำนวนมาก และกระจัดกระจาย หรือโฟลเดอร์มีนั้นๆภาพเป็นจำนวนมาก โดยไม่ได้ทำการจัดเรียงหมวดหมู่ของภาพในเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำให้เสียเวลาในการค้นหามากขึ้น สำหรับวิธีนี้หากต้องการผลลัพธ์อย่างรวดเร็ว ผู้ค้นหาต้องจำตำแหน่งของภาพที่เก็บได้อย่างแม่นยำ อีกวิธีหนึ่งที่ใช้ค้นหาข้อมูลประเภทรูปภาพ คือ ใช้คำสำคัญ (Keyword) ที่เป็นส่วนหนึ่งของชื่อไฟล์มาใช้ในการค้นหา แต่ผลลัพธ์ของการค้นหาอาจจะได้ภาพที่ไม่ตรงกับความต้องการเนื่องมาจากชื่อของไฟล์รูปภาพนั้นบางครั้งหรือส่วนโดยใหญ่ก็ไม่ได้ตั้งชื่อให้สื่อความหมายถึงภาพนั้นๆ ซึ่งทั้งสองวิธีที่กล่าวมามีประสิทธิภาพในการหาผลลัพธ์ที่ยังไม่ดีนัก ดังนั้นวิธีที่ใช้ค้นหาข้อมูลประเภทรูปภาพที่ดีที่สุดคือ ใช้รูปภาพเป็นโจทย์ในการค้นหา เนื่องจากผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้วิธีนี้จะทำให้ได้รายการของภาพที่มีความใกล้เคียงกับภาพที่นำมาเป็นโจทย์หรือเนื้อหาของภาพจะเป็นไปในแนวทางที่ต้องการมากกว่าการใช้วิธีเดิมที่มีอยู่

วิธีการค้นหาภาพโดยใช้ภาพนั้นเป็นประโยชน์ในการทำงาน ทำให้ได้ภาพที่มีลักษณะหรือเนื้อหาของภาพที่ใกล้เคียง รวมทั้งเป็นแนวเดียวกันกับภาพภาพต้นฉบับ หรือมีองค์ประกอบของเฉดสีใกล้เคียงกับภาพที่เป็นคำถาม สามารถนำภาพมาใช้ได้สะดวกขึ้น เสียเวลาในการค้นหาน้อยลง และเพิ่มทางเลือกในการเลือกรูปภาพที่จะนำมาใช้กับงานทางด้านการออกแบบกราฟิกได้มากขึ้น ซึ่งวิธีนี้จะช่วยแก้ปัญหาได้เป็นอย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อให้ได้โปรแกรมที่สามารถค้นคืนภาพโดยใช้ภาพเป็นคำถามแทนการใช้คำสำคัญ หรือการค้นหาด้วยตนเองโดยการเปิดดูภาพทีละภาพ

1.2.2 เพื่อลดเวลาในการค้นหาภาพ

1.2.3 เพื่อเพิ่มความสะดวกสบายในการเลือกไฟล์ภาพมาใช้งาน

1.3 ขอบเขตของการพัฒนาระบบ

1.3.1 พัฒนาบนระบบปฏิบัติการ Windows XP

1.3.2 ภาพที่ใช้ในการพัฒนาเป็นข้อมูลภาพชนิด JPG และเป็นแบบจำลอง RGB เท่านั้น

1.3.3 ภาพที่นำมาใช้ มีขนาด 256 X 384 พิกเซล

1.3.4 ผลลัพธ์ที่ได้นั้นมีคุณลักษณะของสีที่อยู่ในภาพมีโทนเดียวกันกับภาพที่เป็นคำถามโดยไม่จำเป็นต้องเหมือนกับภาพคำถาม

1.4 ทรัพยากรที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

1.4.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีความเร็วของหน่วยประมวลผลกลาง 2.40 GHz. และหน่วยความจำ 4 GB.

1.4.2 ระบบปฏิบัติการ Windows XP พร้อมทั้งติดตั้ง Apache เวอร์ชัน 2.0 Handler

1.4.3 ฐานข้อมูล MySQL

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 การทำงานของบุคคลทางด้านที่เกี่ยวข้องกับรูปภาพ สามารถทำการค้นหารูปภาพที่มีคุณลักษณะของภาพ เช่น โทนสี ของภาพ ที่มีความใกล้เคียงกับภาพที่เป็นคำถาม เพื่อนำมาใช้เป็นตัวเลือกในการนำมาใช้กับงานที่ตนเองต้องการได้เร็วขึ้น และสะดวกขึ้น โดยที่ผลลัพธ์ที่ได้จากการค้นคืนภาพนั้นไม่จำเป็นต้องเหมือนกับภาพคำถาม

1.5.2 ได้ความรู้เพิ่มเติมจากกระบวนการในการประมวลผลภาพ เพื่อเปรียบเทียบความเหมือนกันของภาพโดยใช้วิธีต่างๆ รวมถึงจุดเด่นและจุดด้อยของแต่ละวิธี

1.5.3 ได้ความรู้เกี่ยวกับลักษณะการเก็บข้อมูลของภาพดิจิตอลในเครื่องคอมพิวเตอร์

1.5.4 ระบบการค้นคืนภาพนำไปใช้งานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง และเทคโนโลยีที่นำมาใช้

การประมวลผลภาพ เป็นหัวข้อที่ได้รับความสนใจ และมีการนำไปประยุกต์ใช้เป็นจานวนมาก ทั้งในด้านการตรวจจับวัตถุหรือสิ่งของ (Detection) การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของวัตถุต่างๆ (Identification) คอมพิวเตอร์วิทัศน์ (Computer vision) เพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจทัศนียภาพหรือแยกแยะวัตถุต่างๆได้ เป็นต้น จึงทำให้เทคนิควิธีการต่างๆในการประมวลผลภาพ ได้รับการพัฒนา และก้าวหน้าไปอย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังทำให้เกิดความง่ายดาย และสะดวกสบายในการนำไปใช้งาน รวมทั้งสามารถนาเทคนิควิธีการที่หลากหลายมาประยุกต์รวมกัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้มากขึ้น

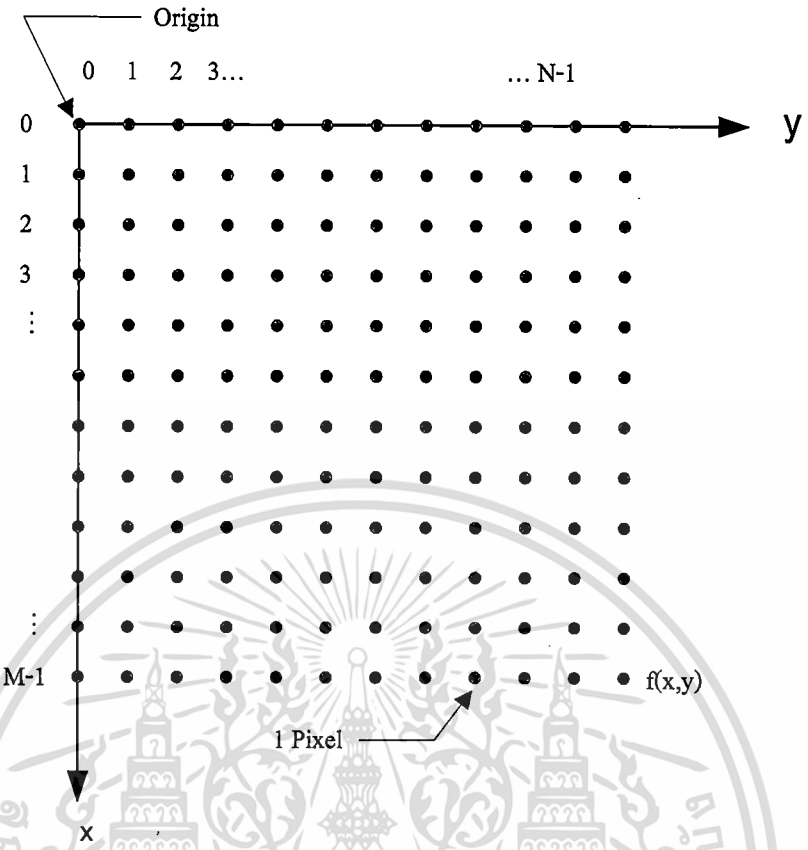
2.1 ภาพดิจิตอล

ระดับความเข้มเทาของข้อมูลภาพดิจิตอลสามารถที่จะเขียนให้อยู่ในรูปของฟังก์ชันสองมิติของค่าระดับความเข้มแสง โดยใช้ ฟังก์ชัน f(x,y) จะแสดงถึงค่าความเข้มแสงที่จุดพิกัดสเปเชียล x,y ใดๆ โดยทั่วไปนิยมเขียนแทนภาพดิจิตอลสองมิติ f(x,y) ขนาด M x N ให้อยู่ในรูปของแมทริกซ์ (Matrix) สองมิติ โดยที่ f(x,y) แทนค่าระดับความเข้มเทาที่จุดพิกัด x,y ใดๆ ดังสมการ

$$\begin{vmatrix} f(0,0) & f(0,1) & \dots & f(0,N-1) \\ f(1,0) & f(1,1) & \dots & f(1,N-1) \\ . & . & \dots & . \\ . & . & \dots & . \\ . & . & \dots & . \\ f(M-1,0) & f(M-1,1) & \dots & f(M-1,N-1) \end{vmatrix} \quad (2.1)$$

x, y คือ จุดพิกัดของลำดับแถวและหลักของภาพ ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.1 แสดงจุดพิกัดของแต่ละพิกเซลของภาพดิจิตอล

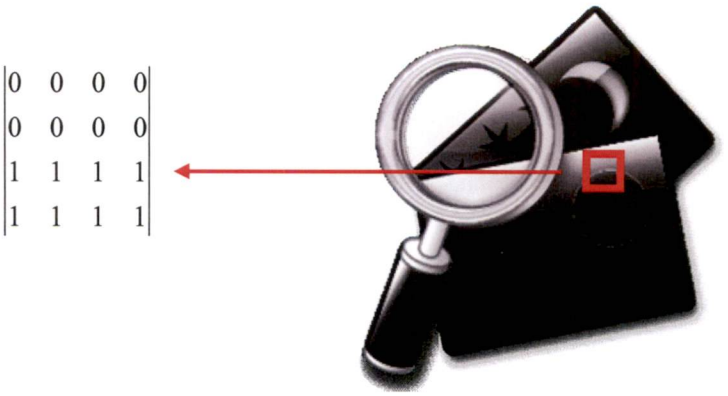
คุณภาพของรูปภาพดิจิตอลขึ้นอยู่กับจำนวนพิกเซลและจำนวนค่าความเข้มเทา ซึ่งจำนวนพิกเซลในแต่ละแถวและแต่ละหลักของรูปภาพดิจิตอลเป็นจำนวนค่าสุ่มตัวอย่างทั้งหมด หรือ เป็นความละเอียดของสัญญาณภาพดิจิตอล

โดยปกติภาพความคมชัดของภาพจะขึ้นอยู่กับจำนวนพิเซล มักจะบอกความละเอียดของภาพโดยดูจากจำนวนพิกเซลต่อนิ้ว (Pixel/Inch: PPI) หรือพิกเซลต่อตารางนิ้ว (Pixel/Inch^2) หากภาพมีจำนวนพิเซลต่อตารางนิ้วมาก ภาพจะมีความละเอียดเหมือนจริงมากตามไปด้วย โดยภาพที่มีความละเอียดมาก เรียกภาพว่ามี ความละเอียดของภาพ (Resolution) สูง หากภาพมีความละเอียดน้อย เรียกภาพว่ามี ความละเอียดของภาพ (Resolution) ต่ำ เช่น ภาพขนาด กว้าง 1 นิ้ว ยาว 1 นิ้ว มีความละเอียด 72 PPI จะมีจำนวนพิเซลทั้งหมด 5,184 จุดพิเซล

2.1.1 ภาพขาวดำ

เป็นภาพดิจิตอลที่ในแต่ละพิกเซลมีค่าที่เป็นไปได้เพียง 2 ค่าเท่านั้น คือ 0 หรือ 1 เท่านั้น โดยที่ 1 หมายถึงจุดภาพสีขาว และ 0 หมายถึงจุดสีดำ

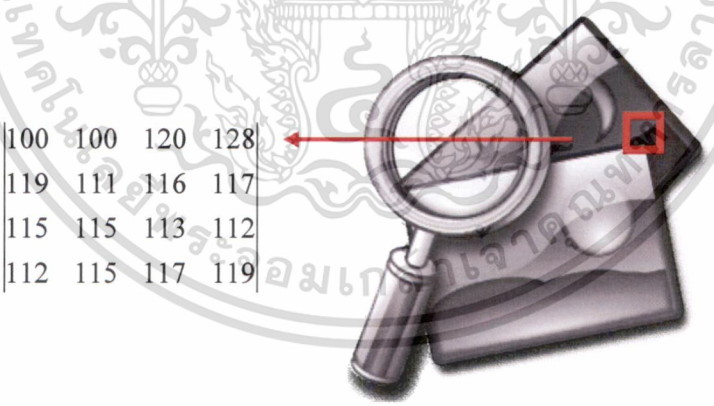
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2 ภาพขาวดำ

2.1.2 ภาพขาวดำเทา

ลักษณะของภาพชนิดนี้ ในแต่ละพิกเซลจะมีค่าความเข้มของแสงในแต่ละระดับที่แตกต่างกันออกไป ตั้งแต่ระดับเทาดำไปยังระดับสีขาว ภาพชนิดนี้จะมีค่าระดับความเข้มเทา 8 บิต ดังนั้นค่าความเข้มแสงจะถูกแบ่งออกเป็น 256 ระดับ เมื่อค่าความเข้มเทามีค่าเป็น 0 หมายถึงจุดภาพนั้นมีค่าความเข้มของแสงต่ำทำให้ภาพเป็นสีดำ หากค่าความเข้มเทามีค่าเป็น 255 หมายถึงจุดภาพนั้นมีค่าความเข้มของแสงสูงทำให้ภาพเป็นสีขาว

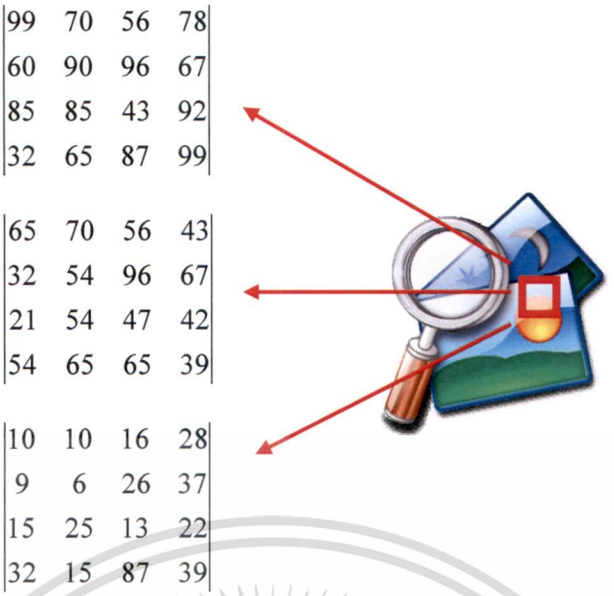


รูปที่ 2.3 ภาพระดับความเข้มเทา

2.1.3 ภาพสี

ภาพชนิดนี้ แต่ละจุดหรือแต่ละพิกเซลของภาพจะเก็บระดับความเข้มเทาของแต่ละแถบแสงของแม่สีหลัก 3 สีที่ซ้อนกันอยู่คือ สีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน ซึ่งแต่ละพิกเซลนั้นจะแสดงผลของค่าสีของแต่ละพิกเซลตามระดับความเข้มในแต่ละแถบแสงสีนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.4 แสดงภาพสี

2.2 แบบจำลองสี

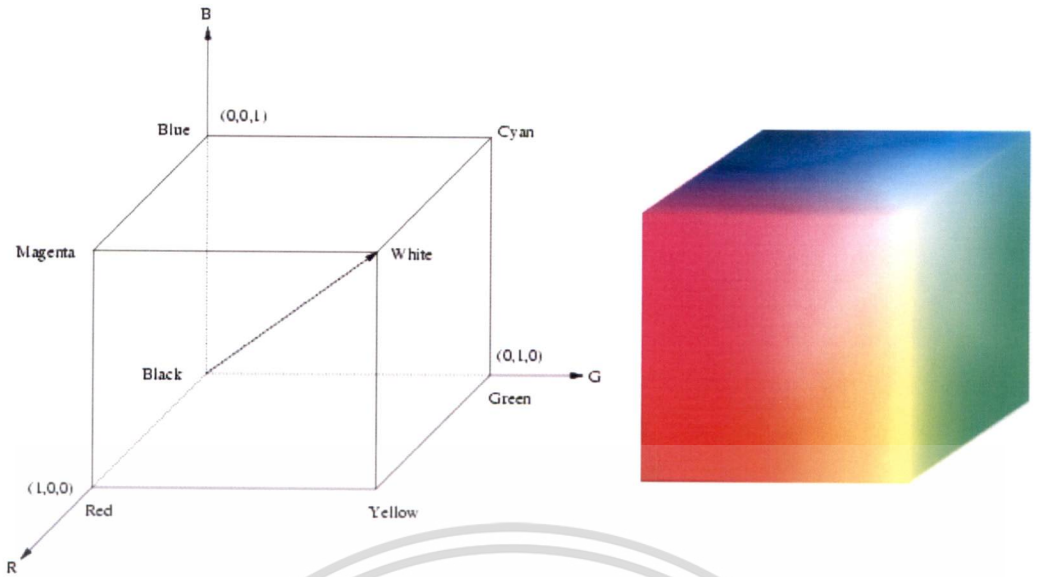
ใช้ในการกำหนดสีต่างๆให้เป็นแบบมาตรฐาน ซึ่งแบบจำลองสีแต่ละแบบมีคุณสมบัติแตกต่างกัน ในแบบจำลองสีจะใช้สีหลักที่เรียกว่าแม่สีมาผสมผสานกลมกลืนกันเพื่อใช้ในการแสดงค่าสีอื่น โดยแม่สีหลักนั้นจะแตกต่างกันไปตามแบบจำลองแต่ละชนิด

2.2.1 แบบจำลองสี RGB

เป็นแบบจำลองสีโดยใช้แม่สีหลัก 3 สี ซึ่งเป็นสีที่เกิดจากการรวมตัวกันของแสง ประกอบด้วยสีสำคัญ 3 สี คือ สีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน ถูกนำมาใช้ในงานด้านการแสดงผลข้อมูลบนจอภาพ และเก็บข้อมูลภาพในระบบคอมพิวเตอร์

แบบจำลองสีชนิดนี้สามารถทำให้เกิดสีได้จำนวนมากที่สุดใกล้เคียงกับสีที่ตาของมนุษย์สามารถมองเห็นได้ แต่จำนวนสีทั้งหมดที่สร้างขึ้นมามีแค่เพียงบางส่วนเท่านั้นที่สามารถพิมพ์ออกทางงานพิมพ์จริงได้

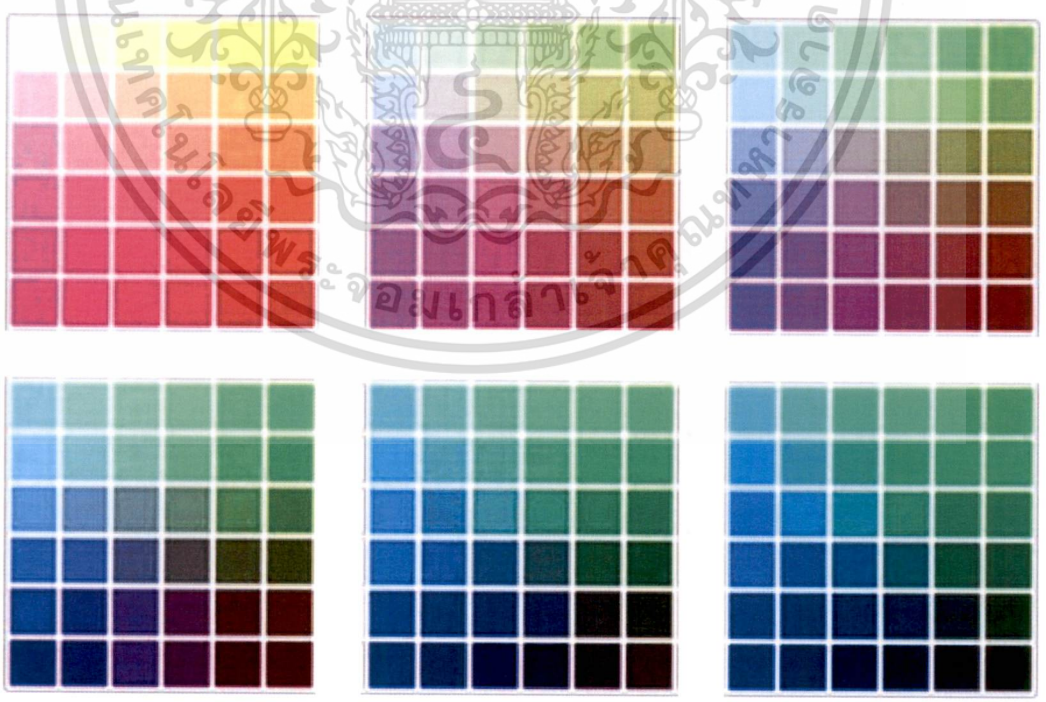
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.5 แบบจำลองสี RGB

2.2.2 แบบจำลองสี RGB 216 สี

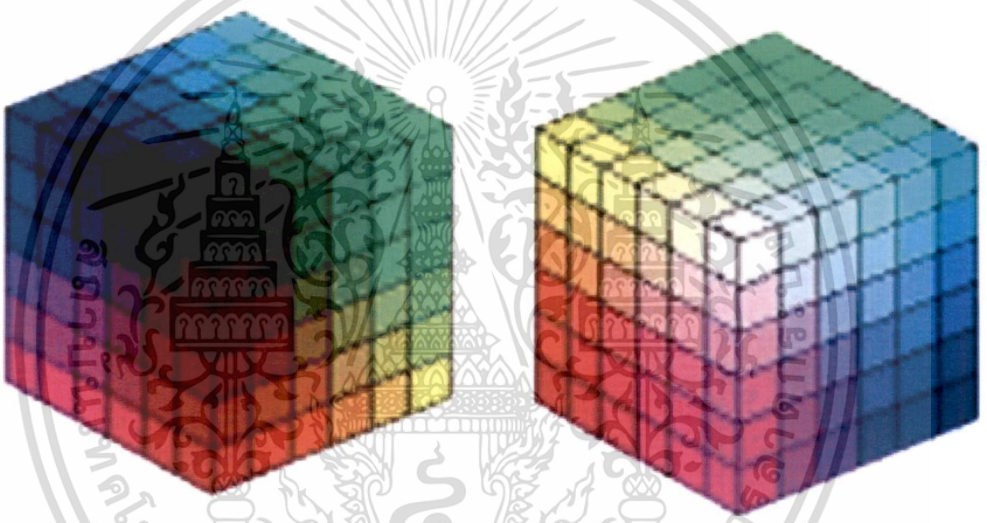
เป็นมาตรฐานสีที่นิยมใช้กันในอินเทอร์เน็ต โดยสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน มีค่าสีของแต่ละสีนั้นมีเพียง 6 ค่าคือ 0 51 102 153 204 หรือ 255 เท่านั้น



รูปที่ 2.6 แสดงแบบจำลองสี 216 สี RGB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 2.6 จะเห็นว่าจะประกอบด้วยอาเรย์ของสีจำนวน 6 ชุด ในแต่ละชุดจะมีสีทั้งหมด 36 สี เมื่อมองที่อาเรย์ชุดแรกซ้ายมือด้านบนจะมีค่า RGB เป็น (255, 255, 255) คือสีขาว สี่เหลี่ยมถัดมาทางขวามีค่าเป็น (255, 255, 204) (255, 255, 153) (255, 255, 102) (255, 255, 51) (255, 255, 0) ตามลำดับ ซึ่งเป็นการไล่เฉดสีมาตั้งแต่สีเหลืองอ่อน มาจนถึงสีเหลืองเข้ม ส่วนในแถวที่ 2 มีค่าสีเรียงจาก (255, 204, 255) (255, 204, 204) (255, 204, 153) (255, 204, 102) (255, 204, 51) (255, 204, 0) ในอาเรย์ชุดที่ 2 (ทางขวามือของชุดแรก) จะเริ่มต้นที่ค่าสี (204, 204, 204) และมีการเรียงในลักษณะนี้ทั้งหมดจนถึงแถวสุดท้ายของอาเรย์ขวามือด้านล่างเป็นสีดำมีค่าสีเป็น (0, 0, 0)



รูปที่ 2.7 แสดงลูกบาศก์ของ RGB 216-color

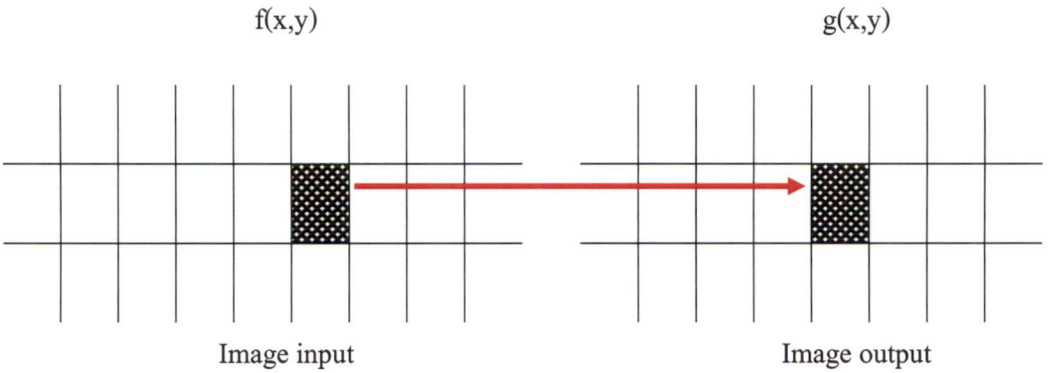
2.3 การประมวลผลภาพ

การประมวลผลภาพ คือการกระทำอย่างใดอย่างหนึ่งกับภาพต้นฉบับเพื่อให้ผลลัพธ์มีลักษณะของภาพเป็นไปตามต้องการ สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

2.3.1 การประมวลผลภาพแบบจุด

เป็นวิธีการกระทำกับภาพต้นฉบับที่ค่าระดับความเข้มเทาที่แสดงในแต่ละพิกเซลของภาพผลลัพธ์จะขึ้นอยู่กับค่าระดับความเข้มเทาของพิกเซลในภาพต้นฉบับพิกเซลต่อพิกเซลที่ตำแหน่งสมนัยกัน โดยที่ค่าเปลี่ยนแปลงของพิกเซลของภาพผลลัพธ์ม่ได้ขึ้นอยู่กับค่าพิกเซลที่อยู่บริเวณใกล้เคียงของภาพต้นฉบับ

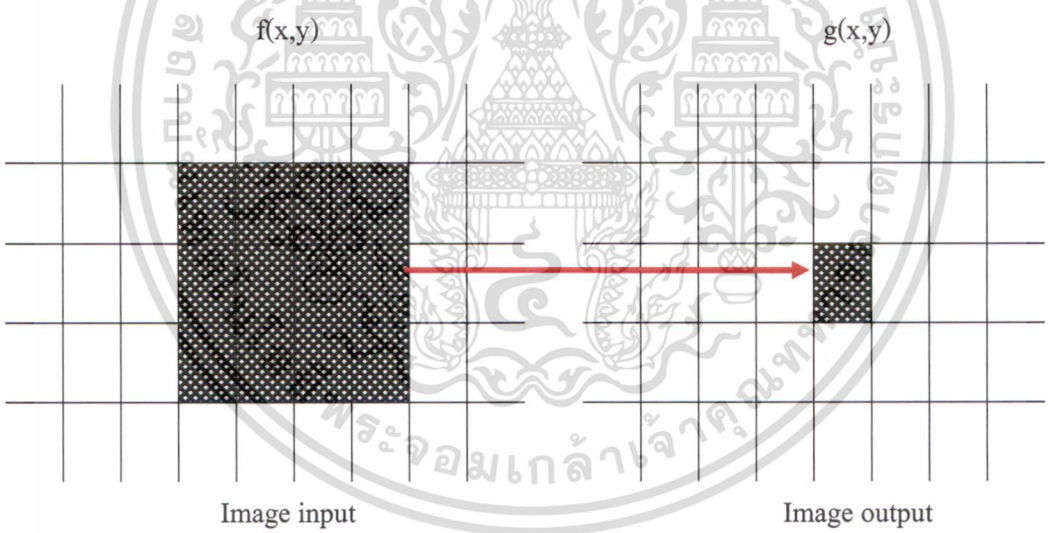
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.8 การประมวลผลภาพแบบจุด

2.3.2 การประมวลผลภาพแบบบริเวณ

ค่าระดับความเข้มเทาของพิกเซลในต่ละจุดในภาพผลลัพธ์จะขึ้นอยู่กับค่าระดับความเข้มเทาของกลุ่มของพิกเซลที่อยู่ในบริเวณข้างเคียงกันของภาพต้นฉบับ



รูปที่ 2.9 การประมวลผลภาพแบบบริเวณ

2.4 ฮิสโตรแกรม(Histogram)

ฮิสโตแกรมของภาพเป็นการเก็บค่าความถี่ของค่าระดับความเข้มแสง หรือสีโดยทำการวัดจำนวนพิกเซลที่มีค่าระดับความเข้มแสงหรือสีค่าต่างๆ การสร้างหรือคำนวณค่าฮิสโตแกรมสามารถทำได้ทั้งสำหรับภาพระดับความเข้มแสงสีเทาและภาพสี การคำนวณค่าฮิสโตแกรมสามารถทำการคำนวณสำหรับทุกระดับความเข้มแสงหรือสีในภาพ หรืออาจคำนวณได้จากช่วงของความเข้มแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือสีได้เช่นเดียวกัน ซึ่งจำนวนระดับความเข้มแสงหรือสีที่สนใจจะเป็นตัวกำหนดจำนวนค่าของฮิสโตแกรม หรือเรียกว่า ฮิสโตแกรมบิน (Histogram bin)

ฮิสโตแกรมเป็นฟังก์ชันที่ใช้อธิบายความน่าจะเป็นของความเข้มแสงหรือสีที่ปรากฏอยู่ในภาพ ลักษณะเด่นของฮิสโตแกรมนอกจากจะมีการคำนวณที่ไม่ซับซ้อนกล่าวคือ ค่าจะไม่เปลี่ยนแปลงไปตามทิศทางการหมุนหรือมุมมองที่เปลี่ยนไปของภาพ เนื่องจากการเปลี่ยนมุมมองจะไม่ส่งผลให้จำนวนจุดภาพรวมของแต่ละระดับเกิดการเปลี่ยนแปลง

2.4.1 ฮิสโตแกรมของภาพระดับความเข้มแสงสีเทา

การคำนวณค่าฮิสโตแกรมทำได้โดยการสร้างอะเรย์(Array) สำหรับเก็บค่าจำนวนจุดภาพที่มีค่าความสัมพันธ์กันกับค่าดัชนี (Index) ของ อะเรย์หรือความเข้มแสงระดับต่างๆ จำนวนค่าของฮิสโตแกรมบินจะเป็นตัวกำหนดจำนวนค่าดัชนีของอะเรย์ที่เก็บค่าฮิสโตแกรม

การคำนวณค่าฮิสโตแกรมทำได้โดยการสร้างอะเรย์(Array) สำหรับเก็บค่าจำนวนจุดภาพที่มีค่าความสัมพันธ์กันกับค่าดัชนี (Index) ของ อะเรย์หรือความเข้มแสงระดับต่างๆ จำนวนค่าของฮิสโตแกรมบินจะเป็นตัวกำหนดจำนวนค่าดัชนีของอะเรย์ที่เก็บค่าฮิสโตแกรม

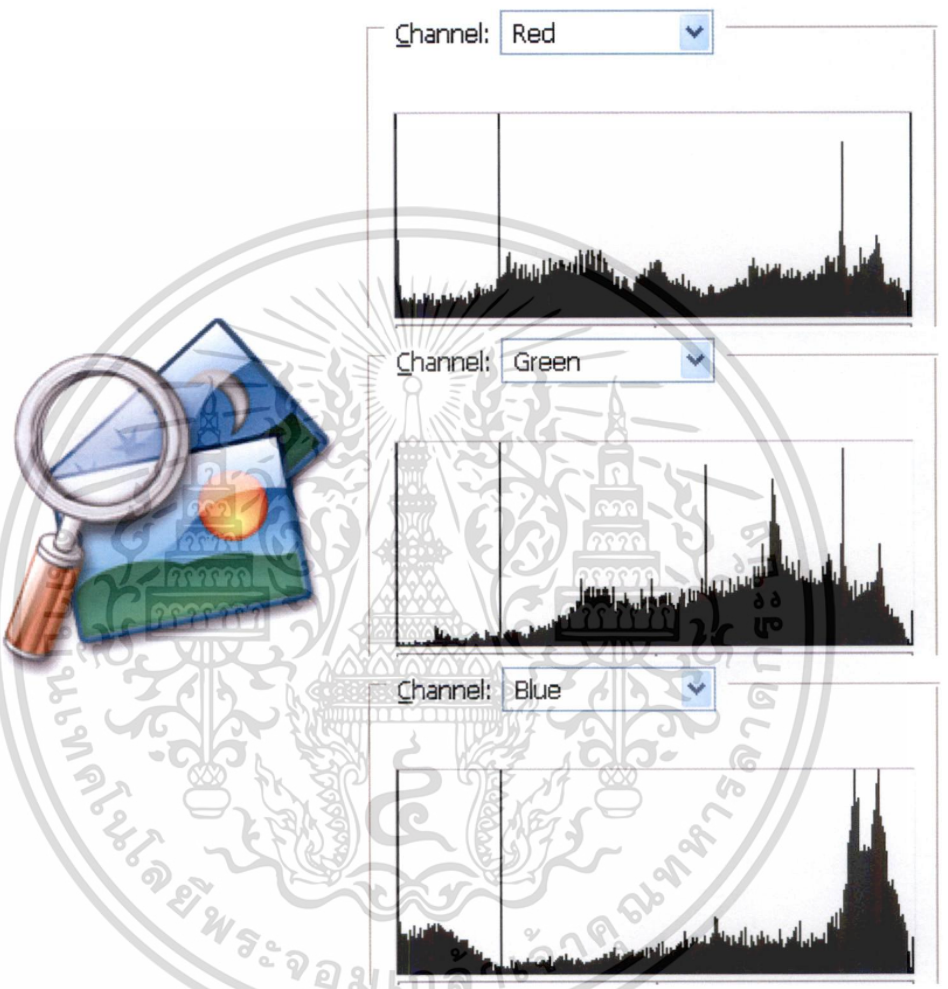
การกำหนดจำนวนฮิสโตแกรมบินสำหรับภาพระดับความเข้มแสงสีเทา 8 บิต หากจำนวนฮิสโต แกรมบินเท่ากับจำนวนระดับความเข้มแสงสีเทาทั้งหมด คือ 256 บิน นั่นคือค่าดัชนีของอะเรย์ที่เก็บค่าฮิสโตแกรมจะตรงกับค่าของระดับความเข้มแสงสีเทา เช่น ฮิสโตแกรมบินที่ 0 หรือดัชนีอะเรย์อ้างอิงที่ 0 นั้นจะนับจำนวนพิกเซลหรือจำนวนครั้งที่มีค่าระดับความเข้มแสงภายในภาพเท่ากับ 0 ส่วนฮิสโต แกรมบินที่ 1 จะนับจำนวนพิกเซลหรือจำนวนครั้งที่มีค่าระดับความเข้มแสงเท่ากับ 1 ทำเช่นนี้ไปจนถึง Bin ที่ 255 แต่ หากจำนวนฮิสโตแกรมบินน้อยกว่าจำนวนระดับความเข้มแสงสีเทาทั้งหมด (น้อยกว่า 256 บิน) ค่าดัชนีของอะเรย์ที่เก็บค่าฮิสโตแกรมจะเป็นตัวชี้ถึงช่วงของระดับความเข้มของแสง เช่น หาก จำนวนฮิสโตแกรมบินเท่ากับ 4 บิน ดังงั้นจะต้องทำการคำนวณค่าของฮิสโตแกรมสำหรับช่วงของความเข้มแสงสีเทา 4 ช่วงที่สนใจ โดยการกำหนดช่วงของความเข้มแสงสีเทาทำได้โดยใช้หลักของการจัดระดับสัญญาณคือ ทำการแบ่งระช่วงความเข้มแสงออกเป็น 4 ช่วงที่เท่ากัน คือ [0 - 63] [64 - 127] [128 - 191] และ [192 - 255] การแบ่งช่วงความเข้มแสงแต่ละช่วงเท่าๆกันนี้เรียกว่า Uniform Quantization หรือ อาจทำการแบ่งช่วงความเข้มแสงเป็น 4 ช่วงที่ไม่เท่ากัน ซึ่งสามารถทำได้ด้วยหลักการของ No uniform Quantization

2.4.2ฮิสโตแกรมของภาพสี

ภาพจะประกอบไปด้วยสีระดับต่างๆมากมาย โดยฮิสโตแกรมสีจะใช้ในการอธิบายปริมาณสีที่ปรากฏในภาพ ฮิสโตแกรมสีจะไม่เปลี่ยนไปตามทิศทางการหมุน หรือมุมมองที่เปลี่ยนไปของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพ เนื่องจากการเปลี่ยนมุมมองจะไม่ส่งผลทำให้จำนวนพิกเซลรวมของแต่ละระดับสีเกิดการเปลี่ยนแปลง ดังนั้น ฮิสโตแกรมจึงเสมือนเป็นฟังก์ชั่นที่ใช้ในการอธิบายความน่าจะเป็นของสีที่ปรากฏอยู่ในภาพซึ่งค่าของสีเดียวกันจะอยู่ในระดับของสีเดียวกัน การหาค่าฮิสโตแกรมสามารถทำได้โดยนับจำนวนพิกเซลทั้งหมดที่อยู่ในระดับความเข้มแสงนั้นๆ



รูปที่ 2.10 แสดงฮิสโตแกรมของภาพสีแบบแยกองค์ประกอบของสีแดง สีเขียว และน้ำเงิน

2.4.3 ฮิสโตแกรม 216 bin

การสร้างฮิสโตแกรมสีขนาด 216 bins ในแบบจำลองสี RGB เพื่อใช้เป็นตัวอธิบายจำนวนพิกเซลของสีต่างๆที่ปรากฏภายในภาพ โดยจะทำการแบ่งช่วงของสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงินออกเป็น 6 ช่วงสีเท่าๆกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่2.1 แสดงการแบ่งช่วงสี

ช่วงสี	เริ่มต้น	สิ้นสุด
1	0	25
2	26	76
3	77	127
4	128	178
5	179	229
6	230	255

ตารางที่ 2.2 แสดงการเทียบ bin กับ ช่วงสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน

Bins	สีแดง	สีเขียว	สีน้ำเงิน
0	0-25	0-25	0-25
1	0-25	0-25	26-76
2	0-25	0-25	77-127
3	0-25	0-25	128-178
4	0-25	0-25	179-229
5	0-25	0-25	230-255
⋮			
215	230-255	230-255	230-255

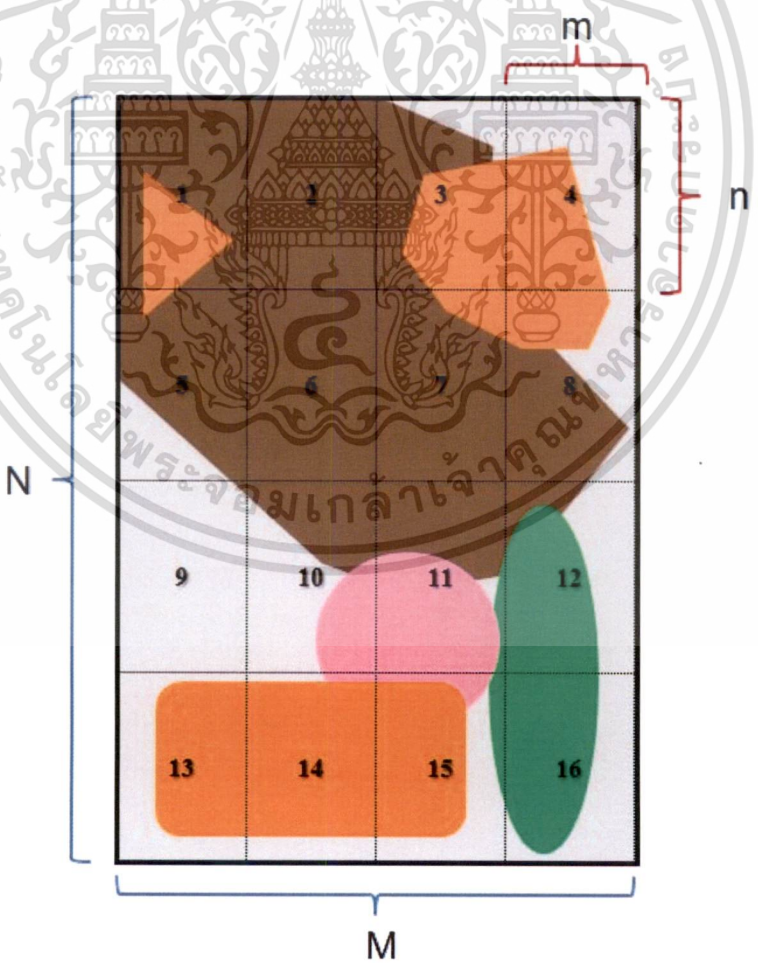
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ความสัมพันธ์ของสีในพื้นที่ติดกัน(CCR)

ความสัมพันธ์ของสีในพื้นที่ติดกัน สามารถแยกการกระจายตัวของสีที่มีค่าฮิสโตแกรมที่เหมือนกันได้ โดยพิจารณาจากปริมาณของสีในแต่ละกลุ่ม และค่าสีที่ปรากฏร่วมสูงสุดของแต่ละกลุ่มสี

2.5.1 บริเวณที่ติดกันของสี

บริเวณที่ติดกันของสีเป็นองค์ประกอบหนึ่งของการมานำใช้ในการพิจารณาความเหมือนกันของภาพ ซึ่งการระบุบริเวณที่ติดกันของสีที่กำลังพิจารณานั้น ทำการพิจารณาโดยการนำภาพมาแบ่งออกเป็นขนาดที่ต้องการ ในกรณีนี้คือ แบ่งภาพออกเป็น 16 บล็อก (4x4) แล้วพิจารณาว่าบล็อกที่มีสีที่กำลังพิจารณาปรากฏอยู่บ้าง หลังจากที่รู้ตำแหน่งของบล็อกที่ปรากฏสีที่กำลังพิจารณาแล้ว ทำการแบ่งกลุ่มให้กับบล็อกที่ปรากฏสีนั้นๆ โดยหากบล็อกที่ปรากฏสีที่กำลังพิจารณาอยู่ติดกับบล็อกที่กำลังพิจารณา(บล็อกเชื่อมต่อกัน) ก็จัดไว้เป็นกลุ่มเดียวกัน หากบล็อกไม่เชื่อมต่อกันก็จะกลายเป็นกลุ่มใหม่ของสีที่กำลังพิจารณา ซึ่งกลุ่มของสีนั้นทั้งภาพอาจมีเพียงกลุ่มเดียว หรือมีหลายกลุ่มก็ได้ ขึ้นอยู่กับการเชื่อมต่อกันของบล็อกที่ปรากฏสีนั้นๆ



รูปที่ 2.11 บริเวณพื้นที่สีติดกัน ในบริเวณ M x N

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 2.10 มีวัตถุทั้งหมด 6 ชิ้น โดยวัตถุแต่ละชิ้นประกอบด้วยหลายบล็อก และในแต่ละบล็อกจะปรากฏสีเพียงสีเดียวหรือหลายสีก็ได้ ดังนั้นภาพหนึ่งอาจมีบริเวณที่ติดกันของสีหลายค่า ที่มีสี จากรูปมีวัตถุทั้งหมด 6 อัน โดยแต่ละอันจะประกอบด้วยหลายบล็อก และในแต่ละบล็อกจะปรากฏสีเพียงสีเดียวหรือหลายสีก็ได้ ดังนั้นภาพหนึ่งอาจมีบริเวณที่ติดกันของสีที่กำลังพิจารณาหลายกลุ่ม ในรูปที่ 2.10 หากพิจารณาวัตถุสีส้มที่ปรากฏในภาพ จะเห็นว่ามีทั้งหมด 3 ชิ้น ซึ่งหากพิจารณาเพื่อระบุพื้นที่ติดกันของสีแล้วจะได้ ทั้งหมด 3 กลุ่ม ดังนี้

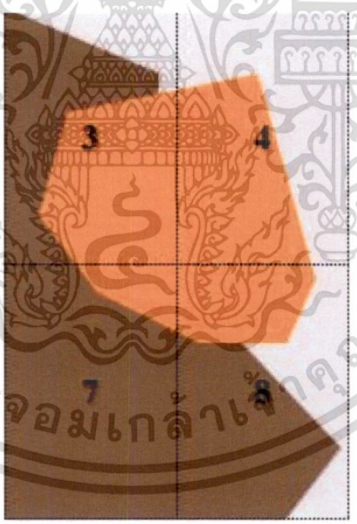
กลุ่มที่ 1 ประกอบไปด้วยบล็อกที่ 1 และ 5

กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยบล็อกที่ 3 4 7 และ 8

กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วยบล็อกที่ 13 14 และ 15

2.5.2 ความหนาแน่นของสี(Density)

เป็นการหาค่าเฉลี่ยของจำนวนพิกเซลในแต่ละกลุ่มของสีที่กำลังพิจารณา โดยสามารถหาได้จากการนำจำนวนพิกเซลรวมในกลุ่มของสีที่กำลังพิจารณา หารด้วยผลต่างของจำนวนบล็อกของกลุ่มที่กำลังพิจารณากับจำนวนของบล็อกของกลุ่มที่ปรากฏสีอื่นร่วมกับสีที่พิจารณาหารสอง



รูปที่ 2.12 แสดงการพิจารณาความหนาแน่นของสี

จากรูปที่ 2.11 สมมติให้จำนวนพิกเซลของสีส้มในกลุ่มนี้นับได้ 1,000 พิกเซล ซึ่งมีจำนวนบล็อกที่มีสีส้มปรากกฏทั้งหมด 4 บล็อก และจำนวนบล็อกที่เกิดสีอื่นร่วมกับสีส้ม มีทั้งหมด 4 บล็อก เช่นเดียวกัน ซึ่งเมื่อได้ค่าที่จะนำมาใช้ในการคำนวณครบแล้ว สามารถนำมาคำนวณโดยใช้สมการ

$$G_{kc} = \frac{H_{kc}}{\left(A_{kc} / (P_{kc}/2)\right)} \tag{2.2}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยที่

G_{kc} เป็นสัญญลักษณ์แทนความหนาแน่นของสีในแต่ละกลุ่ม

H_{kc} เป็นสัญญลักษณ์แทนจำนวนพิกเซลทั้งหมดของกลุ่มของสีที่กำลังพิจารณา ดังตัวอย่าง คือเป็นจำนวนพิกเซลของสีส้มในกลุ่มที่ 2 ซึ่งสมมติว่ามีทั้งหมด 1,000 พิกเซล

A_{kc} เป็นสัญญลักษณ์แทนจำนวนบล็อกของกลุ่มของสีที่พิจารณา จากตัวอย่าง คือ 4 บล็อก

P_{kc} เป็นสัญญลักษณ์แทนจำนวนบล็อกที่มีสีอื่นปรากฏร่วมกับสีที่พิจารณาของกลุ่มของสีที่พิจารณา จากตัวอย่าง คือ 4 บล็อก

หลังจากได้ค่าต่างๆครบถ้วนแล้ว นำมาคำนวณเพื่อหาค่าความหนาแน่นของสีส้มในกลุ่มที่ 2 ผลลัพธ์ของความหนาแน่นของสีส้มในกลุ่มที่2ของภาพที่ 2.10 ที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 500

2.5.3 สีที่ปรากฏร่วมสูงสุด

เป็นอีกหนึ่งองค์ประกอบที่นำมาใช้ประกอบการพิจารณาความเหมือนกันของภาพ ซึ่งเป็นการตรวจสอบว่าสีที่กำลังพิจารณา (จากตัวอย่างสีที่กำลังพิจารณาคือสีส้ม) นั้นมีสีใดที่ปรากฏร่วมกับสีส้มมากที่สุดในกลุ่มที่พิจารณา มีวิธีในการพิจารณาดังนี้

จากรูปที่ 2.11 ทำการพิจารณาสีที่ปรากฏรร่วมกับสีส้มแต่ละบล็อก จากนั้นเปรียบเทียบจำนวนพิกเซลของทุกสีที่ปรากฏร่วมกับสีส้มในบล็อกนั้นโดยเลือกสีที่มีจำนวนพิกเซลมากที่สุดในบล็อกนั้นๆ เมื่อได้สีที่ปรากฏร่วมสูลสุดในแต่ละบล็อกแล้ว ก็ทำการคัดเลือกสีที่ปรากฏร่วมกับสีส้มสูงสุด โดยนับจำนวนบล็อกของสีที่ปรากฏร่วมสูงสุดในแต่ละบล็อก ดังตัวอย่าง สามารถสรุปสีที่ประกฏร่วมกับสีส้มในแต่ละบล็อกได้ดังนี้

ตารางที่ 2.3 แสดงการพิจารณาสีปรากฏร่วมสูงสุด

หมายเลขบล็อก	สีที่ปรากฏร่วม	สีที่ปรากฏร่วมสูงสุด
3	น้ำตาล และสีเทา	สีน้ำตาล
4	สีเทา	สีเทา
7	สีน้ำตาล	สีน้ำตาล
8	สีน้ำตาล และสีเทา	สีน้ำตาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 2.1 จะเห็นว่าสีน้ำตาลเป็นสีที่ปรากฏร่วมกับสีส้มสูงสุด มีจำนวน 3 บล็อก ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า สีส้มกลุ่มที่ 2 มีสีน้ำตาลเป็นสีที่ปรากฏร่วมสูงสุด

เมื่อได้ค่าสีที่ปรากฏร่วมสูงสุดของแต่ละกลุ่มสีแล้ว ต้องทำการหาความเป็นไปได้ที่จะเกิดสีใดๆร่วมกับสีที่พิจารณา(O_{kc}) ซึ่งต้องใช้องค์ประกอบในการคำนวณดังนี้

1 จำนวนผลรวมของบล็อกที่มีสีที่ปรากฏร่วมกับสีที่กำลังพิจารณา โดยที่ต้องมีจำนวนของพิกเซลของสีที่ปรากฏร่วมมากว่าจำนวนพิกเซลของสีที่กำลังพิจารณา แทนโดยใช้สัญญลักษณ์ t_ℓ

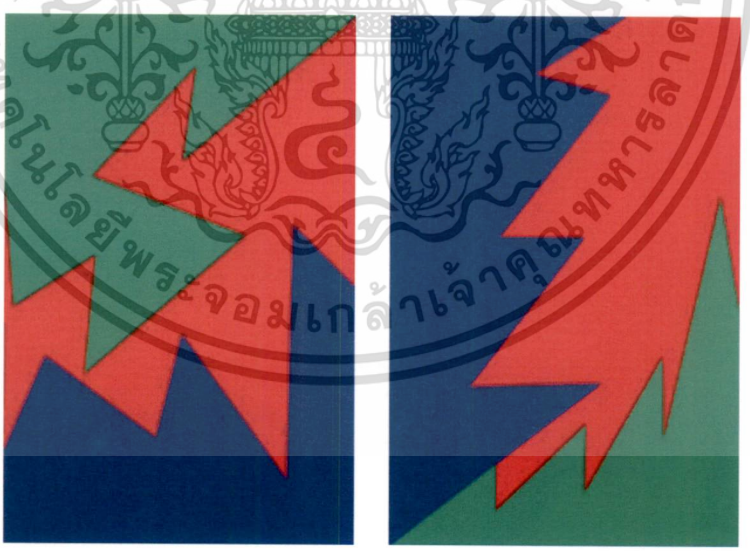
2 จำนวนบล็อกของกลุ่มของสีที่พิจารณา ซึ่งก็คือค่า A_{kc}

สมการที่ใช้สำหรับหาค่าความเป็นไปได้ที่จะเกิดสีใดๆร่วมกับสีที่พิจารณา ดังนี้

$$O_{kc} = \frac{t_\ell}{A_{kc}} \tag{2.3}$$

2.6 การเปรียบเทียบความเหมือนกันของภาพ

การเปรียบเทียบความเหมือนกันของภาพนั้นจะพิจารณาจาก ความเหมือนกันของปริมาณสีในแต่ละกลุ่ม ร่วมกับการพิจารณาสีที่ปรากฏร่วม หากพิจารณาความเหมือนกันของปริมาณสีในแต่ละกลุ่มเพียงอย่างเดียว สามารถบอกได้ว่า รายการของสีที่ปรากฏในภาพทั้ง 2 ภาพเหมือนกันหรือไม่ แต่ไม่สามารถที่จะบอกได้ว่าภาพทั้ง 2 ภาพ เหมือนกัน



(ก) (ข)

รูปที่ 2.13 แสดงความเหมือนกันของสีที่ปรากฏในภาพ

จากรูปที่ 2.12 จะเห็นว่าหากพิจารณาความเหมือนกันของสีในแต่ละกลุ่มเพียงอย่างเดียวนั้น ผลที่ได้คือ ทั้งภาพ ก และ ข เหมือนกัน ซึ่งความจริงแล้วลักษณะหรือเนื้อหาของภาพทั้งสองภาพนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ไม่เหมือนกันเลย แต่ที่สรุปว่าเหมือนกันเนื่องจากมีสีที่ปรากฏเหมือนกัน ดังนั้นทำให้ไม่สามารถที่จะสรุปได้ว่าภาพทั้งภาพนี้เหมือนกัน แต่สามารถสรุปได้ว่าภาพทั้งสองภาพนี้มีสีที่ปรากฏขึ้นภายในภาพเหมือนกันเท่านั้น ดังนั้นจึงต้องนำเอาการพิจารณาสีที่ปรากฏร่วม มาใช้ร่วมในการพิจารณาความเหมือนกันของภาพ ช่วยในการกรองผลลัพธ์ที่ได้จากการพิจารณาความเหมือนกันของสีในแต่ละกลุ่ม ทำให้ผลลัพธ์ที่ได้มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น สามารถเขียนเป็นสมการที่ใช้ในการคำนวณหาความเหมือนกันของภาพได้ดังนี้

$$S = \frac{S_1 + S_2}{2} \tag{2.3}$$

โดยที่

S_1 คือความเหมือนกันของสีในแต่ละกลุ่มสีที่ได้จากการเปรียบเทียบกันของภาพ ซึ่งจะให้ข้อมูลความเหมือนกันของสีที่ปรากฏในภาพ โดย S_1 สามารถมีค่าที่เป็นไปได้ ตั้งแต่ 0 ถึง 1 โดยหากมีค่าเป็น 0 หมายความว่า สีที่ปรากฏในทั้ง 2 ภาพไม่เหมือนกันเลยแม้แต่สีเดียว หากมีค่าเป็น 1 แสดงว่ามีสีที่ปรากฏภายในภาพเหมือนกันทุกสี สามารถหาค่าของ S_1 ได้จากสมการ

$$S_1 = \frac{\sum_{kc} \min\{H_{k\tilde{c}}(R_I), H_{kc}(R_Q)\}}{\sum_{kc} H_{kc}(R_Q)} \tag{2.4}$$

S_2 คือความเป็นไปได้ของสีใดๆที่ปรากฏร่วม เพื่อใช้สำหรับระบุตำแหน่งของสี โดย S_2 มีค่าเป็น 0 เมื่อสีที่ปรากฏร่วมของแต่ละกลุ่มสีแตกต่างกัน

$$S_2 = \sum \begin{cases} \Delta O_{kc} & \text{if} \quad T_{k\tilde{c}}(R_I) = T_{kc}(R_Q) \\ 0 & \text{if} \quad T_{k\tilde{c}}(R_I) \neq T_{kc}(R_Q) \end{cases} \tag{2.5}$$

$$\Delta O_{kc} = \frac{\min(O_{k\tilde{c}}(R_I), O_{kc}(R_Q))}{\sum_{kc} 1} \tag{2.6}$$

2.7 PHP GD Library

GD Library เป็นไลบรารีที่ใช้สำหรับจัดการไฟล์ภาพในการทำงานกับ PHP ซึ่งสามารถจัดการไฟล์ภาพได้หลายรูปแบบ ได้แก่ gif png jpg wbmp และ xpm ในเนื้อหาของหัวข้อนี้จะกล่าวถึงฟังก์ชันของ GD Library ที่นำมาใช้กับการพัฒนาโปรแกรม

2.7.1 ฟังก์ชัน Imagecreatefromjpg

ใช้สำหรับการสร้างภาพขึ้นมาใหม่จากไฟล์หรือจาก URL ซึ่งภาพต้นฉบับต้องมีชนิดเป็น jpeg เท่านั้น โดยรูปแบบของการใช้งานมีวิธีเรียกใช้งานฟังก์ชันนี้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
7142

```
Imagecreatefromjpeg(string $filename);
```

โดยที่ พารามิเตอร์ที่ส่งไปให้ฟังก์ชันนี้เป็นชื่อของไฟล์ภาพ ซึ่งพารามิเตอร์นี้เป็นข้อมูลชนิดสตริงที่ประกอบไปด้วยตำแหน่งที่อยู่ของภาพและชื่อภาพ ตัวอย่างการใช้งาน เช่น

```
Imagecreatefromjpeg( “fish.jpg” );
```

2.7.2 ฟังก์ชัน Imagecolorat

เป็นฟังก์ชันที่ใช้สำหรับอ่านค่าดัชนีของสีของตำแหน่งของพิกเซลของภาพที่กำหนด โดยค่าที่ได้จะเป็นค่าดชนีของสีของพิกเซลที่ระบุให้อ่านค่า โดยรูปแบบของการใช้งานมีวิธีเรียกใช้งานฟังก์ชันนี้ดังนี้

```
Imagecolorat(resource $image, int $x, int $y);
```

โดยที่ พารามิเตอร์ที่ส่งไปให้ฟังก์ชันนี้ใช้ 3 พารามิเตอร์ คือ พารามิเตอร์แรกไฟล์ภาพ ซึ่งพารามิเตอร์นี้เป็นข้อมูลชนิดสตริงที่ประกอบไปด้วยตำแหน่งที่อยู่ของภาพและชื่อภาพ พารามิเตอร์ตัวที่สองเป็นข้อมูลชนิด Integer ระบุค่าตำแหน่งแกน X และพารามิเตอร์สุดท้าย เป็นค่าของตำแหน่งแกน Y ตัวอย่างการใช้งาน เช่น

```
Imagecolorat(“fish.jpg”, 50, 100);
```

จากตัวอย่างเป็นการอ่านค่าของพิกเซลในตำแหน่งที่ (50,100) ของภาพ fish.jpg ซึ่งฟังก์ชันจะส่งค่าดัชนีของสีกลับมา

2.7.3 ฟังก์ชัน Imagecolorsforindex

ใช้สำหรับอ่านค่าสีจากดัชนีของสีของภาพ โดยค่าที่ส่งกลับมาจากฟังก์ชันนี้จะเป็นอะเรย์ขององค่าสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน มีรูปแบบการใช้งานดังนี้

```
imagecolorsforindex ( resource $image , int $index );
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พารามิเตอร์ที่ส่งเข้าไปให้กับฟังก์ชันนี้คือ ภาพ และ ค่าดัชนีของตำแหน่งที่ต้องการ ซึ่งค่าดัชนีได้มาจากการใช้ฟังก์ชัน imagecolorat เช่น

```
imagecolorsforindex($im, imagecolorat($im, 50, 100));
```

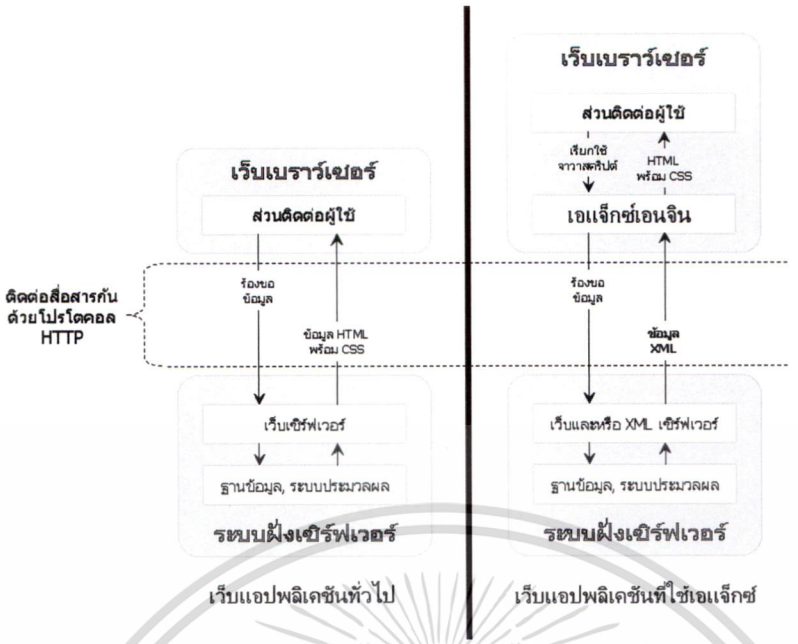
2.8 AJAX

AJAX(Asynchronous JavaScript and XML) เป็นกลุ่มของเทคนิคในการพัฒนาเว็บแอพพลิเคชัน เพื่อให้สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้งานได้ดีขึ้น โดยการรับส่งข้อมูลในฉากหลังทำให้ทั้งหน้าของเว็บเพจไม่ต้องโหลดใหม่ทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนแปลงทำให้เพิ่มความรวดเร็ว AJAX เป็นเทคนิคที่ใช้เทคโนโลยีหลายอย่างที่มีอยู่มาทำงานร่วมกัน ได้แก่ XHTML CSS ECMAScript XMLHttpRequest และXML

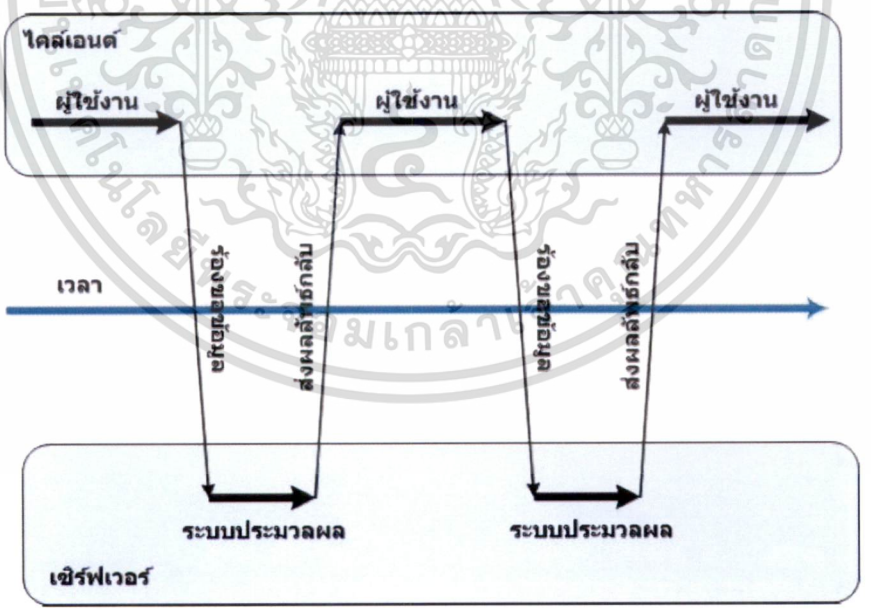
2.8.1หลักการทำงาน

วิธีการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันแบบดั้งเดิมนั้น โดยปกติแล้วเมื่อผู้ใช้ทำการร้องขอข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์ ตัวเว็บเบราว์เซอร์จะทำการส่งข้อมูลการร้องขอโดยใช้โพรโทคอล HTTP เพื่อติดต่อกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ และที่เว็บเซิร์ฟเวอร์จะทำการประมวลผลจากการร้องขอที่ได้รับ และส่งผลลัพธ์เป็นหน้า HTML กลับไปให้ผู้ใช้ วิธีการข้างต้นเป็นวิธีการแบบการร้องขอและการตอบรับ ซึ่งผู้ใช้จะต้องรอระหว่างที่เซิร์ฟเวอร์ประมวลผลอยู่ ซึ่งเป็นหลักการทำงานแบบ Synchronous แต่การทำงานของเว็บแอปพลิเคชันที่ใช้เทคนิค AJAX จะเป็นการทำงานแบบ Asynchronous หรือการติดต่อสื่อสารแบบไม่ต่อเนื่อง โดยเซิร์ฟเวอร์จะทำการส่งผลลัพธ์เป็นเว็บเพจให้ผู้ใช้ทันทีโดยไม่ต้องรอให้ประมวลผลเสร็จก่อน หลังจากนั้นเว็บเพจที่ผู้ใช้ได้รับจะทำการดึงข้อมูลในส่วนต่างๆทีหลัง หรือจะดึงข้อมูลก็ต่อเมื่อผู้ใช้ต้องการเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

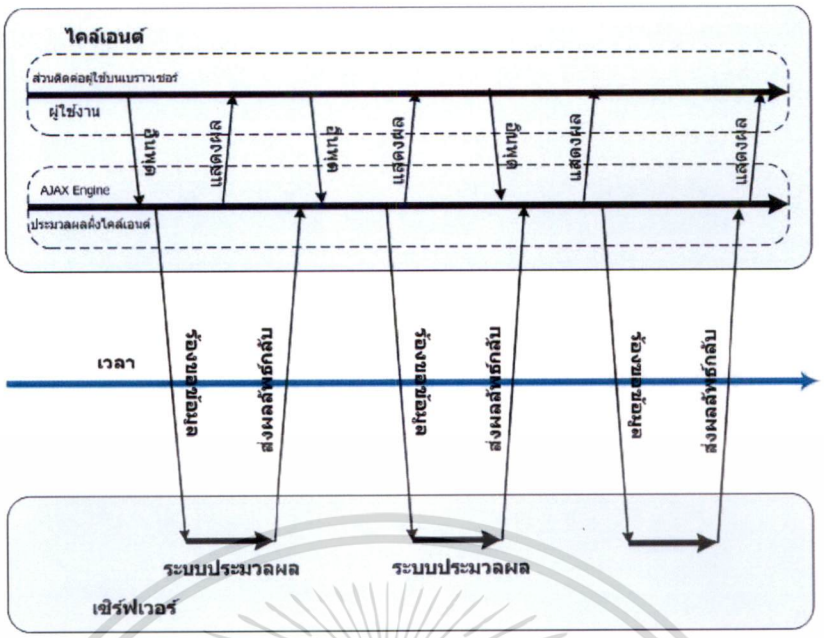


รูปที่ 2.14 แสดงการเปรียบเทียบการทำงานระหว่างเว็บแอปพลิเคชันแบบดังเดิม กับแบบที่ใช้ AJAX



รูปที่ 2.15 แสดงการติดต่อสื่อสารของเว็บแอพพลิเคชันแบบดั้งเดิม

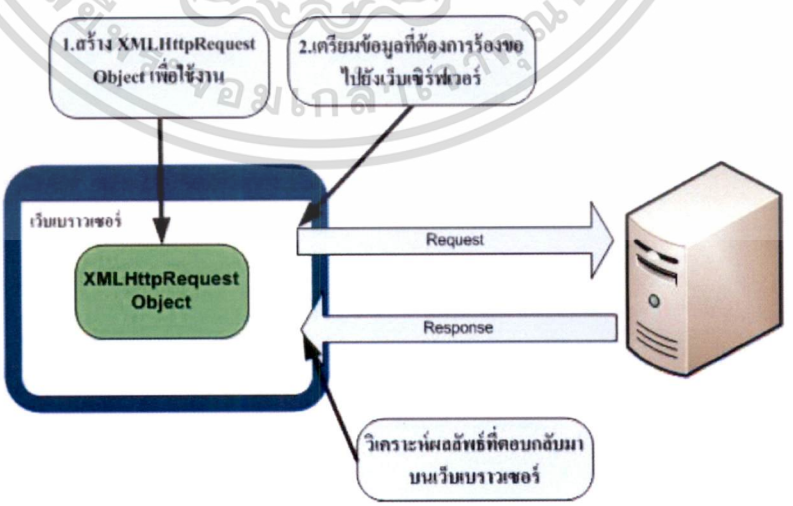
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.16 แสดงการติดต่อสื่อสารของเว็บแอพพลิเคชันที่ใช้ AJAX

2.8.2HTTP Request และHTTP Response

HTTP(Hypertext Transmission Protocol) เป็นเทคโนโลยีที่ใช้ถ่ายดอนข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต แบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วน คือ การถ่ายโอน(Request) และการโอนถ่าย(Response) ซึ่งในกรณีที่เป็นเว็บแอพพลิเคชันแบบ AJAX จะใช้เทคโนโลยี XMLHttpRequest Object ทำหน้าที่ควบคุมการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างเว็บเบราว์เซอร์กับเซิร์ฟเวอร์ด้วยโพรโทคอล HTTP



รูปที่ 2.17 แสดงการใช้งาน XMLHttpRequest Object

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.3 การจัดการกับ Response

เว็บเซิร์ฟเวอร์จะตรวจสอบสถานะการทำงานก่อนที่จะส่ง Response กลับมายังเว็บเบราว์เซอร์ทุกครั้ง เพื่อเป็นการยืนยันการทำงาน โดยมีคุณสมบัติที่จำเป็น คือ

1 readyState เป็น Property แสดงสถานะการทำงานปัจจุบันของเว็บเซิร์ฟเวอร์จากการ Request ข้อมูลด้วย AJAX โดยใช้ตัวเลขแทนสถานะการทำงาน

2 status ทำหน้าที่เก็บสถานะการทำงานของโพรโทคอล HTTP ที่ส่ง Request ไปทั้งแบบ POST และ GET โดยค่าที่ส่งกลับมา

ตารางที่ 2.4 แสดงรายละเอียดของสถานะของ Property readyState

ตัวเลข	สถานะ	รายละเอียด
0	ยังไม่เริ่มการทำงาน	ยังไม่มีการเรียกใช้งาน Method open()
1	กำลังโอนถ่ายข้อมูล	ประมวลผลคำสั่งใน Method open()
2	โอนถ่ายข้อมูลสำเร็จแล้ว	ประมวลผลคำสั่งใน Method send()
3	อยู่ระหว่างการทำงาน	เซิร์ฟเวอร์เริ่มส่งข้อมูลตอบกลับมา
4	สิ้นสุดการทำงานโดยสมบูรณ์	การร้องขอเสร็จสมบูรณ์ และเว็บเซิร์ฟเวอร์สิ้นสุดการส่งข้อมูล

ตารางที่ 2.5 แสดงรายละเอียดของสถานะของ status

ตัวเลข	รายละเอียด
200	URL ที่ร้องขอไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์ถูกต้อง
404	URL ที่ร้องขอไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์ไม่ถูกต้อง

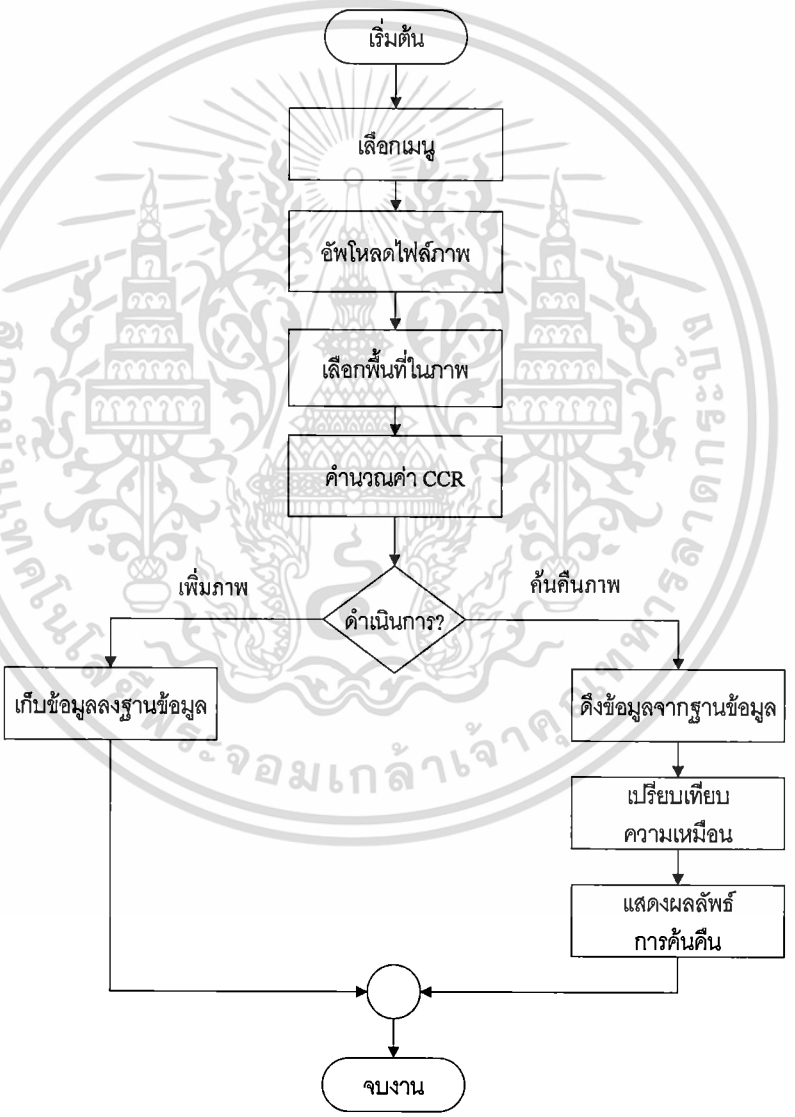
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การออกแบบระบบ

3.1 ขั้นตอนการทำงาน

ขั้นตอนของการทำงานโดยรวมแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก คือส่วนของการเตรียมภาพที่นำมาใช้ในการคำนวณ และการคำนวณหาค่าที่จะนำมาใช้ในการเปรียบเทียบความเหมือนกันของภาพ โดยมีการทำงานโดยรวมดังในภาพที่ 3.1 ซึ่งสามารถแยกออกเป็นกิจกรรมย่อยได้ดังนี้



รูปที่ 3.1 แสดงผังการทำงานของระบบโดยรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.1 การอัพโหลดภาพ

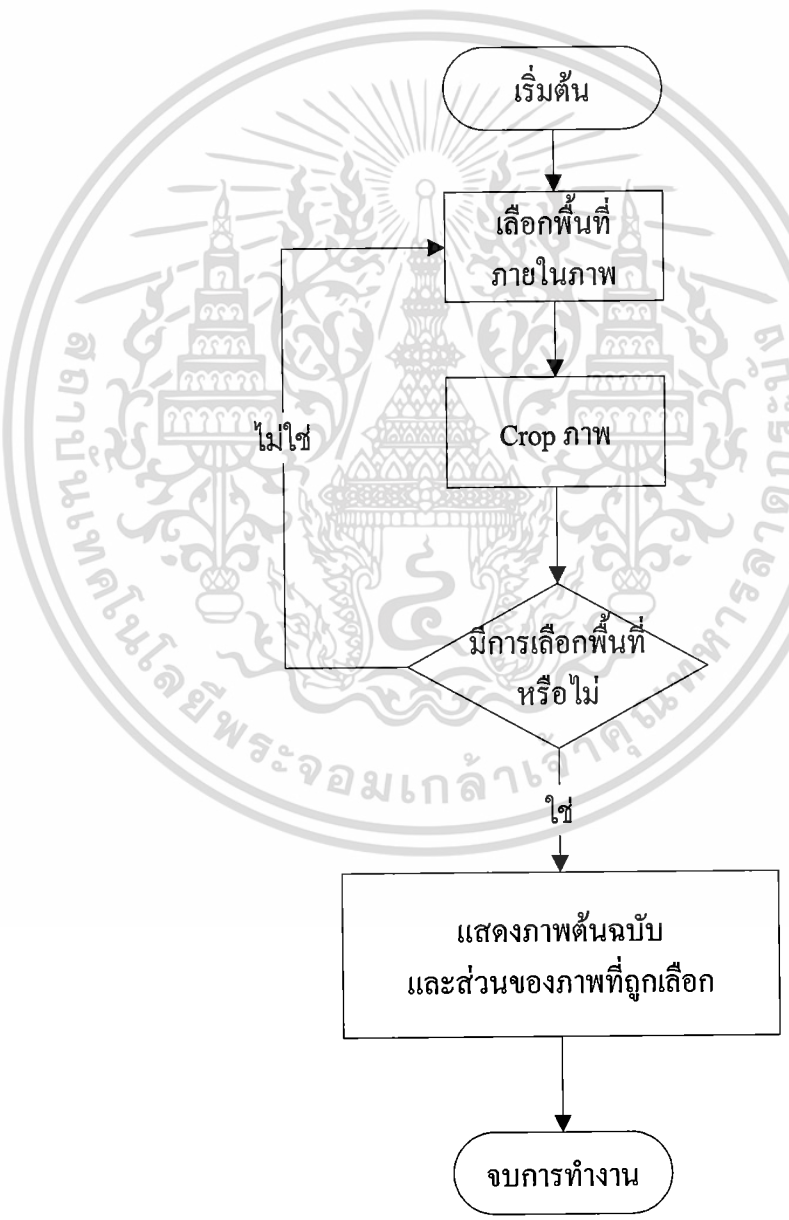
เป็นขั้นตอนการอัพโหลดไฟล์ภาพขึ้นไปที่เซิร์ฟเวอร์ โดยในขั้นตอนนี้จะตรวจสอบฟอร์แมท และขนาดของไฟล์ภาพที่เลือกเพื่อจะทำการอัพโหลด หากไม่ใช่ฟอร์แมทที่กำหนด หรือมีขนาดของไฟล์ภาพมากกว่าที่กำหนด ผู้ใช้งานต้องทำการเลือกภาพให้อยู่ในข้อกำหนดที่ถูกตั้งไว้

รูปที่ 3.2 แสดงผังการทำงานของขั้นตอนการอัพโหลดไฟล์ภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 การเลือกพื้นที่ภายในภาพ

เนื่องจากภาพที่อัพโหลดนั้นมีขนาดที่หลากหลาย แต่ขนาดที่โปรแกรมกำหนดไว้คือ ขนาด 256 x 384 พิกเซล ดังนั้นจึงต้องทำการเลือกพื้นที่ภายในภาพต้นฉบับ(ภาพที่อัพโหลด) มาเพื่อใช้ในการคำนวณหาค่าที่จำเป็นต่อการจำนวณ โดยควรเลือกบริเวณที่เป็นเนื้อหาสำคัญของภาพ เพื่อที่จะได้ผลลัพธ์ออกมาตรงกับความต้องการมากที่สุด โดยหลังจากที่ทำการอัพโหลดไฟล์ภาพเสร็จเรียบร้อยแล้ว โปรแกรมจะแสดงภาพที่อัพโหลด และแสดงภาพของพื้นที่ที่เลือกเริ่มต้นให้เห็น จากนั้นทำการเลือกพื้นที่ที่ต้องการ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

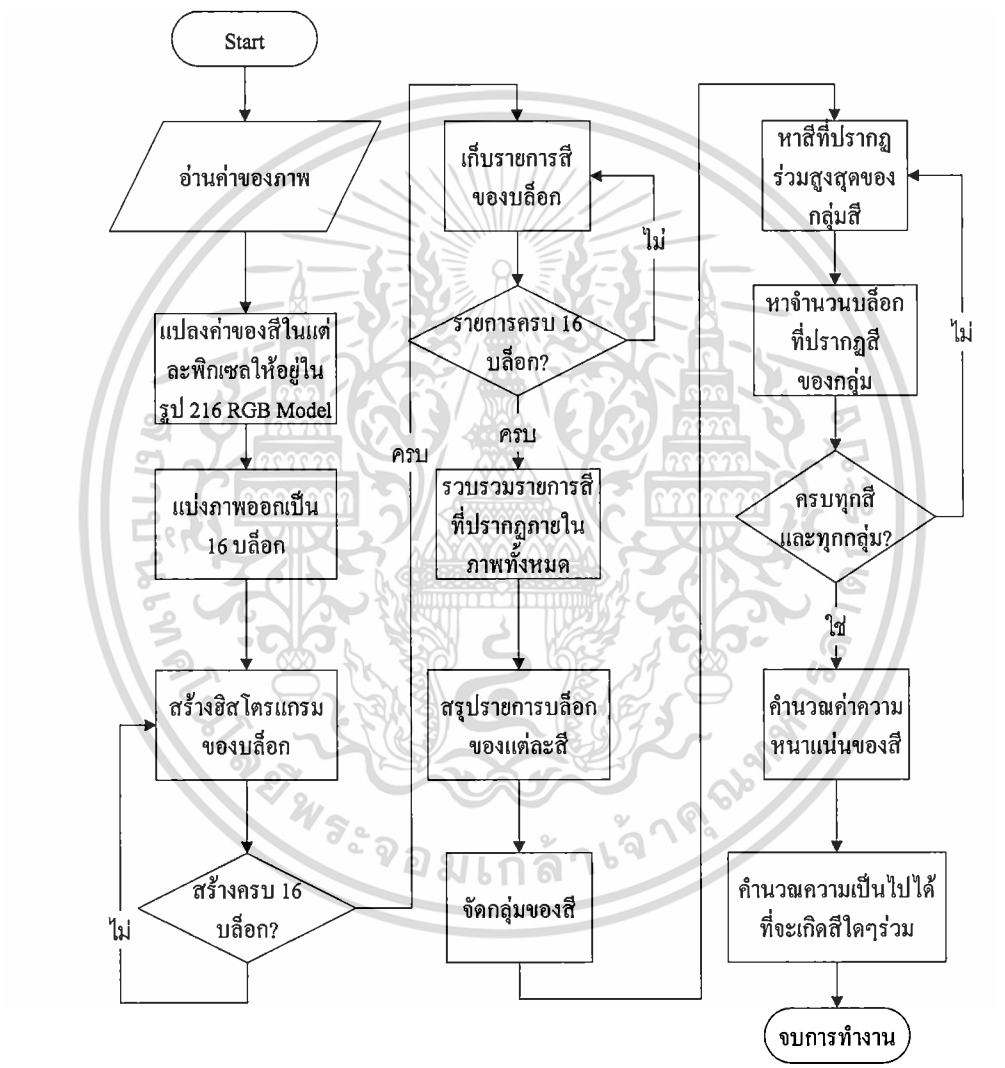


รูปที่ 3.3 แสดงผังการทำงานการเลือกพื้นที่ภายในภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3 การหาค่าสำหรับการคำนวณ

ค่าที่จำเป็นที่นำมาใช้ในการคำนวณ คือ รายการสีที่ปรากฏทั้งหมดภายในภาพ รายการบล็อกที่เป็นสมาชิกของแต่ละกลุ่มสี และสีที่ปรากฏร่วมกับสีในแต่ละกลุ่มสูงสุด ซึ่งก่อนจะได้มาซึ่งค่าดังกล่าว ต้องดำเนินการอ่านค่าแต่ละพิกเซลในภาพมาก่อน แล้วจึงดำเนินการ มีขั้นตอนดังภาพที่ 3.4

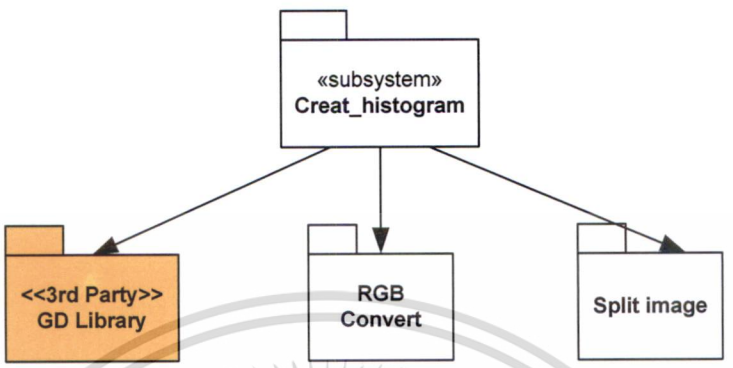


รูปที่ 3.4 แสดงผังการทำงานของการเตรียมค่าสำหรับการคำนวณ

ในขั้นตอนการอ่านค่าของภาพนั้นใช้ ฟังก์ชันในการอ่านค่าจากภาพจาก GD Library ของ PHPในการอ่านค่าสี RGB ในแต่ละพิกเซลของภาพออกมา ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบย่อยในการ

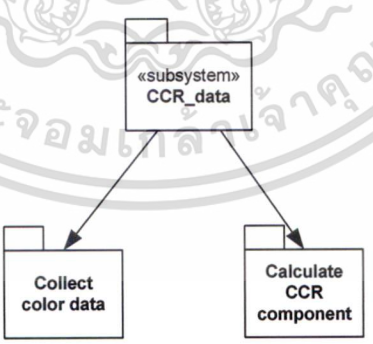
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สร้างฮิสโตรแกรม ซึ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญของการได้มาซึ่งค่าที่จะนำมาใช้ในการคำนวณ ประกอบด้วยโมดูลดังรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 แสดงโมดูลของการสร้างฮิสโตแกรม

การสร้างฮิสโตแกรม 216 bin ของแต่ละบล็อกนั้น ต้องใช้โมดูล Split image เพื่อทำการแบ่งภาพออกเป็นบล็อกก่อน จากนั้นทำการสร้างฮิสโตแกรมของแต่ละบล็อก โดยต้องใช้ฟังก์ชัน Imagecreatefromjpeg ฟังก์ชัน Imagecolorat และฟังก์ชัน imagecolorsforindex ของ GD Library เพื่อที่จะได้มาซึ่งค่าของสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน ของแต่ละพิกเซลออกมา จากนั้นทำการแปลงค่าของสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงินในทุกๆพิกเซลให้อยู่ในรูปของ RGB 216 color Model โดยใช้โมดูล RGB Convert จากนั้นก็ทำการสร้างฮิสโตแกรมสำหรับบล็อกนั้นๆขึ้นมา



รูปที่ 3.6 แสดงโมดูลที่ใช้สำหรับการหาข้อมูลของ CCR

จากรูปที่ 3.6 การหาค่าที่เป็นส่วนประกอบของ CCR มีการเรียกใช้งาน 2 โมดูลคือโมดูลในการเก็บข้อมูลของสีภายในภาพ ซึ่งข้อมูลที่เก็บคือ จำนวนกลุ่มของสีแต่ละสี บล็อกที่เป็นสมาชิกของแต่ละกลุ่มสี สีที่ปรากฏร่วมสูงสุดของแต่ละกลุ่มสี เมื่อได้ค่าเหล่านี้มาแล้ว จึงนำมาดำเนินการคำนวณหาค่าขององค์ประกอบต่างๆของ CCR โดยเรียกใช้โมดูล Calculate CCR component ซึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่าที่คำนวณได้คือ ค่าความหนาแน่นของสีในแต่ละของแต่ละสี ความเป็นไปได้ที่จะเกิดสีใดๆ ร่วมกับสีที่กำลังพิจารณา

3.1.4 การเปรียบเทียบความเหมือนของภาพ

หลังจากได้ค่าที่จำเป็นสำหรับการนำมาใช้เพื่อการเปรียบเทียบแล้ว จะนำเอาค่าต่างๆมาใช้เพื่อการพิจารณาความเหมือนกันของภาพคำถาม และภาพที่อยู่ในฐานข้อมูล

รูปที่ 3.7 แสดงผังการเปรียบเทียบข้อมูลของภาพ

ในขั้นตอนของการเปรียบเทียบข้อมูลของภาพจะนำเอาข้อมูลรายการของสีที่ปรากฏในภาพคำถาม จำนวนกลุ่มของแต่ละสี และสีที่ปรากฏร่วมสูงสุด มาใช้ในการเปรียบเทียบกับข้อมูลของภาพในฐานข้อมูลมีดังนี้

1 นำรายการของสีที่ปรากฏภายในภาพคำถามมาตรวจสอบกับข้อมูลภาพในฐานข้อมูล โดยตรวจสอบครั้งละสี ว่ามีเดียวกันนี้ปรากกฏในภาพของฐานข้อมูลที่กำลังตรวจสอบหรือไม่ หากมีสีเดียวกันปรากกฏอยู่ก็ดำเนินการเปรียบเทียบจำนวนพิกเซลของสีนั้นๆ ทีละกลุ่มจนครบทุกกลุ่ม โดยหากจำนวนพิกเซลของกลุ่มใดมีจำนวนน้อยกว่าจำนวนพิกเซลของสีกลุ่มนั้นๆภาพต้นฉบับ ให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำเอาจำนวนพิกเซลของภาพในฐานข้อมูลไปเพิ่มในผลรวมของจำนวนพิกเซล เมื่อครบทุกสีแล้วนำมาหาค่าของความเหมือนกันของปริมาณสีในแต่ละกลุ่ม โดยนำค่าของผลรวมที่ได้มาหารด้วยผมรวมของจำนวนพิกเซลรวมของทุกสีในภาพคำถาม

2 ทำการเปรียบเทียบสีที่ปรากฏร่วมกับสีที่กำลังพิจารณา หากสีที่ปราฏร่วมของภาพที่เป็นคำถามและภาพที่อยู่ในฐานข้อมูลไม่เป็นเป็นสีเดียวกัน แสดงว่าไม่มีความเป็นไปได้ที่จะเกิดสีเดียวกันร่วมกัน ดังนั้นจะทำให้ค่าของผลรวมมีค่าน้อยลง แสดงว่าความเหมือนกันของภาพก้น้อยลงด้วยเช่นกัน

3.2 รายการฟังก์ชันในแต่ละโมดูล

3.2.1 GD Library

เป็นโมดูลที่เป็นไลบรารีของ PHP ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการกับไฟล์ประเภทภาพดิจิตอล โดยนำฟังก์ชันของไลบรารีนี้มาใช้ทั้งหมด 3 ฟังก์ชันคือ ฟังก์ชัน Imagecreatefromjpeg ฟังก์ชัน Imagecolorat และฟังก์ชัน imagecolorsforindex

3.2.2 RGB Convert

เป็นโมดูลที่ประกอบด้วยฟังก์ชันที่พัฒนาขึ้น ซึ่งหน้าที่ของโมดูลนี้คือการแปลงค่าสีของภาพต้นฉบับ ให้อยู่ในรูปแบบ RGB 216 color model ประกอบด้วยฟังก์ชันดังนี้

- ฟังก์ชัน conver_to_216_model ทำหน้าที่ในการแปลงค่าสีของ สีแดง เขียว และสีน้ำเงิน จากโมเดล RGB ให้มีค่าที่อยู่ในโมเดล RGB 216 color ซึ่งค่าสีที่เป็นไปได้ของสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน นั้น มีทั้งหมด 6 ค่า ดังที่ได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อแบบจำลองสี 216 สี RGB
- ฟังก์ชัน check_bin_number หลังจากที่ใช้ฟังก์ชัน conver_to_216_model แปลงค่าของสี แดงเขียว และสีน้ำเงินแล้ว ก็จะนำค่าของทั้ง 3 สีมาทำการตรวจสอบว่าเมื่อรวมกันแล้วจะมีค่าตรงกับ bin ที่เท่าใดในการสร้าง ฮิสโตแกรม 216 bin ดังที่กล่าวมาแล้วในหัวข้อที่ 2.4.3

3.2.3 Split image

เป็นโมดูลที่ใช้สำหรับการแบ่งภาพออกเป็นบล็อกเพื่อใช้ในการสร้างฮิสโตแกรมของแต่ละบล็อกเพื่อนำมาหาค่าที่จำเป็นสำหรับนำมาใช้ในการคำนวณ โดยจะเรียกใช้ฟังก์ชัน imagecolorsforindex ในโมดูลGD Library เพื่อกำหนดพื้นที่ของแต่ละบล็อก

3.2.4 Collect color data

เป็นโมดูลที่ใช้สำหรับการเก็บข้อมูลของสีที่อยู่ในภาพ โดยข้อมูลดังกล่าว มีดังนี้ คือ รายการของสีที่ปรากฏทั้งในภาพ กลุ่มของแต่ละสี ข้อมูลของฮิสโตแกรมในภาพทั้งหมด โดยมีฟังก์ชันดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- collect_histogram เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการสร้างฮิสโตแกรมของบล็อก
- all_bin_in_image เป็นฟังก์ชันที่ใช้สำหรับสรุปรายการของสีที่ปรากฏทั้งหมดภายในภาพ โดยรวบรวมข้อมูลสีมาจากฮิสโตแกรมของแต่ละบล็อก
- set_group และ merge_group เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการจัดกลุ่มของสีที่ปรากฏภายในภาพ

3.2.5 Calculate CCR component

เป็นโมดูลที่ใช้สำหรับการคำนวณค่าที่จะนำมาใช้ประกอบการพิจารณาความเหมือนกันของภาพ ซึ่งค่าที่จำเป็นมีดังนี้คือ ค่าความหนาแน่นของสี จำนวนของบล็อกที่ปรากฏสีที่กำลังพิจารณา จำนวนบล็อกที่ปรากฏสีอื่นร่วมสีที่พิจารณา และค่าความเป็นไปได้ที่จะเกิดระดับสีใดๆ ร่วมกับสีที่กำลังพิจารณา โดยมีฟังก์ชันในการทำงานดังนี้

- Density เป็นฟังก์ชันที่ใช้สำหรับหาค่าความหนาแน่นของสีแต่ละกลุ่ม
- max_co_color เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการระบุสีที่ปรากฏร่วมกับที่ที่กำลังพิจารณา โดยการเปรียบเทียบจำนวนของพิกเซลระหว่างสีอื่นๆที่ปรากฏภายในบล็อกของกลุ่มสีนั้นๆ ยกเว้นสีที่กำลังพิจารณาอยู่หากสีใดมีจำนวนพิกเซลสูงสุด แสดงว่าเป็นสีที่ปรากฏร่วมสูงสุดกับสีที่กำลังพิจารณาอยู่

3.3 รายละเอียดของฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลสำหรับเก็บค่ารายละเอียดต่างๆของภาพเพื่อใช้ในการเรียกข้อมูลมาเปรียบเทียบในกรณีที่ต้องการค้นคืนภาพ หรือเพื่อทำการเพิ่มข้อมูลรายละเอียดของภาพใหม่ๆเพื่อเก็บไว้ในฐานข้อมูล โดยมีรายละเอียดของแต่ละตารางดังนี้

ตาราง IMAGE_INFO เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดของภาพเพื่อใช้สำหรับการค้นคืนภาพ

ตารางที่ 3.1 แสดงรายละเอียดของตารางข้อมูล IMAGE_INFO

Field name	Meaning	Type	Length	Keys
IMG_ID	รหัสของภาพ	Varchar	10	PK
IMG_NAME	ชื่อของไฟล์ภาพ	Varchar	100	

ตาราง CCR เป็นตารางที่ใช้เก็บข้อมูลเกี่ยวกับ CCR ของภาพเพื่อใช้เปรียบเทียบกับภาพคำถามสำหรับการค้นคืนภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 แสดงรายละเอียดของตารางข้อมูล CCR_INFO

Field name	Meaning	Type	Length	Key
IMG_ID	รหัสของภาพ	Varchar	10	PK,FK
CCR_BIN	ค่าของสีที่ปรากฏในภาพ	Integer		
CCR_GROUP_NUMBER	ตัวเลขกลุ่มของสีที่เกาะกลุ่มกัน	Integer		
CCR_H_kc	จำนวนพิกเซลสีทั้งหมดที่เกาะกลุ่มกันภายในกลุ่มสีนั้น	Integer		
CCR_A_kc	จำนวนรวมของบล็อกที่ปรากฏสีเดียวกัน	Integer		
CCR_P_kc	จำนวนรวมของบล็อกที่เป็นขอบของบริเวณที่อยู่ติดกันของแต่ละกลุ่มสี	Integer		
CCR_G_kc	ความหนาแน่นของการเกาะกลุ่มกันของสี	Integer		
CCR_T_kc	สีที่ปรากฏร่วมมากที่สุดของแต่ละกลุ่มสี	Integer		
CCR_tl	จำนวนรวมของบล็อกที่เป็นสมาชิกของบริเวณที่ติดกันที่มีจำนวนพิกเซลของสีที่ปรากฏร่วมสูงสุด มากว่าจำนวนพิกเซลของสีที่พิจารณา	Integer		
CCR_O_kc	โอกาสที่จะเกิดสีใดๆร่วมกับแต่ละกลุ่มสี	Integer		

3.4 ส่วนติดต่อผู้ใช้งาน

ผู้ใช้งานเปิดโปรแกรมขึ้นมาจะพบกับ เมนูหลักของตัวโปรแกรม จากนั้นทำการเลือกเมนู Add Image เพื่อทำการเพิ่มภาพเข้าไปยังฐานข้อมูลในกรณีที่มีภาพใหม่ และต้องการเก็บไว้ในฐานข้อมูล

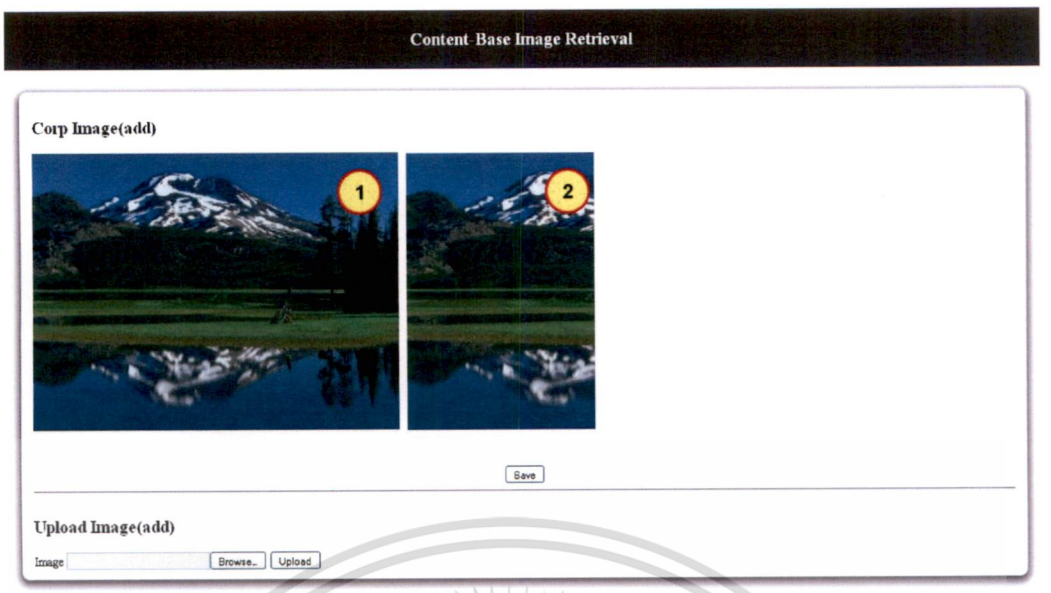
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.8 แสดงหน้าจอเมนูหลักของโปรแกรม

เมื่อเลือกที่เมนู Add images แล้วโปรแกรมจะแสดงหน้าจอในการ Upload ภาพที่ต้องการขึ้นไปยัง Server โดยขั้นแรก ผู้ใช้ต้องทำการเลือกภาพที่ต้องการ ที่มีอยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์ของตนเอง โดยกดที่ปุ่ม Browse แล้วทำการเลือกภาพ แล้วกดที่ปุ่ม Upload เพื่อให้โปรแกรมดำเนินการ Upload ภาพไปยัง Server

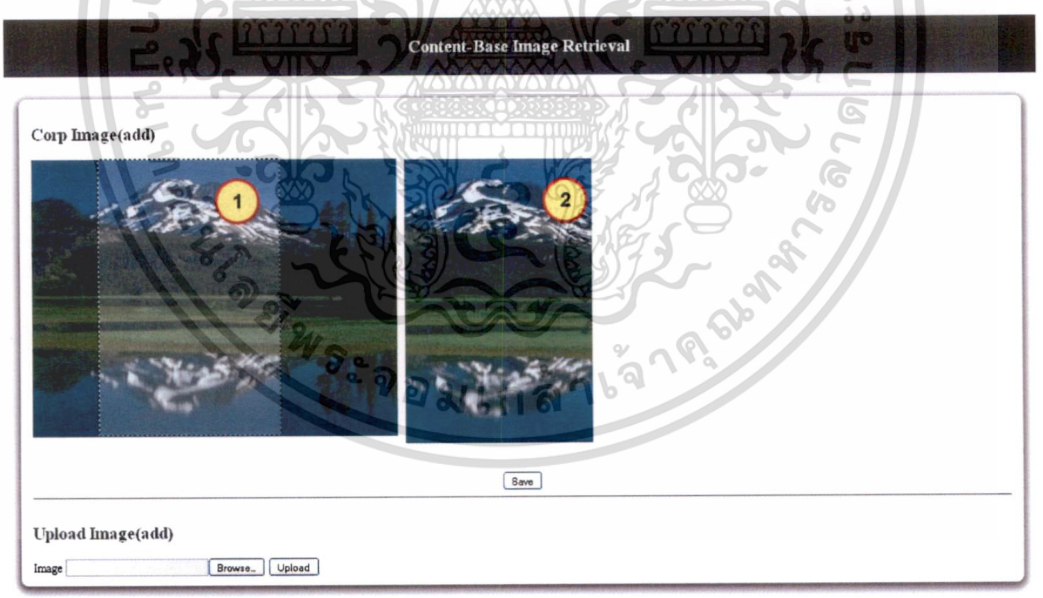
รูปที่ 3.9 แสดงหน้าจอส่วนของการ Upload ภาพ และ การ Crop ภาพ (เพิ่มภาพ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.10 แสดงหน้าจอหลังจาก Upload ภาพต้นฉบับไปยัง Server

จากรูปที่ 4.4 หมายเลข 1 คือภาพที่ Upload ส่วนหมายเลข 2 เป็นส่วนของการแสดงพื้นที่ที่เลือกเพื่อจะทำการ Corp ภาพ ซึ่งเป็นตำแหน่งเริ่มต้น โดยจะมีขนาด 256 x 384 พิกเซล

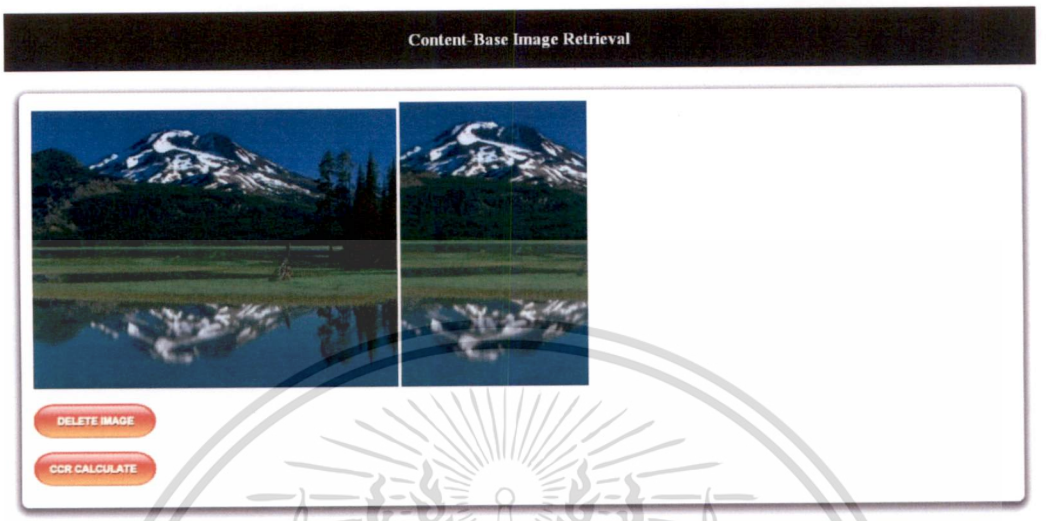


รูปที่ 3.11 แสดงการเลือกพื้นที่ในภาพเพื่อใช้ในการคำนวณค่า CCR

ผู้ใช้งานสามารถกำหนดตำแหน่งภายในภาพเพื่อใช้เป็นคำถามสำหรับการค้นหาได้โดยนำเมาส์ไปคลิ๊กที่ภาพด้านซ้ายมือ จะปรากฏกรอบขึ้นมาดังรูปที่ 4.5 ตำแหน่งมหมายเลข 1 ซึ่งสามารถเลือกตำแหน่งที่ต้องการได้ ตำแหน่งที่เลือกจะแสดงผลทางด้าน ขวามือในตำแหน่งหมายเลข 2 ซึ่งจะ

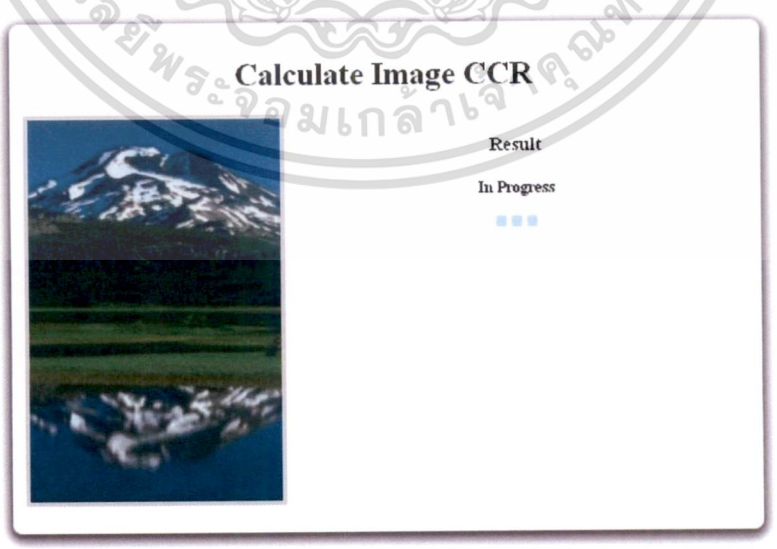
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำภาพนี้มาใช้ในการคำนวณเพื่อหาค่า CCR เมื่อเลือกตำแหน่งภายในภาพแล้วกดที่ปุ่ม Save เพื่ออัพโหลดภาพไปยัง Server



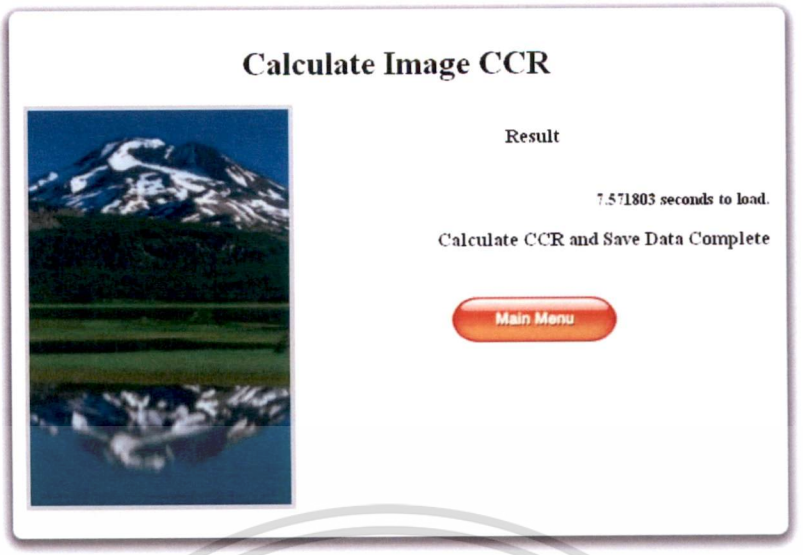
รูปที่ 3.12 แสดงภาพที่ได้จากการ Crop ภาพแล้ว

หลังจากอัพโหลดภาพเสร็จแล้วจะปรากฏปุ่มที่หน้าจอ 2 ปุ่ม คือ ปุ่ม Delete Image ใช้เมื่อต้องการกำหนดตำแหน่งภาพใหม่ หรือเปลี่ยนภาพใหม่ และปุ่ม CCR Calculate ใช้ เพื่อคำนวณหาค่า CCR ของภาพ เมื่อกดที่ปุ่ม Calculate CCR โปรแกรมจะทำการคำนวณค่า CCR ของภาพ แล้วเก็บค่าที่คำนวณได้ลงในฐานข้อมูล



รูปที่ 3.13 แสดงหน้าจอการดำเนินการการคำนวณค่า CCR และบันทึกข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.14 แสดงหน้าจอเสร็จสิ้นการดำเนินการการคำนวณค่า CCR และบันทึกข้อมูล

ส่วนหน้าจอของการแสดงผลการค้นคืนภาพ ประกอบด้วย ภาพคำถามซึ่งเป็นภาพใหญ่ที่อยู่ทางด้านซ้าย ส่วนผลลัพธ์ของการค้นคืนอยู่ทางด้านขวาของภาพคำถาม ซึ่งผลลัพธ์มี 10 ลำดับที่แสดงให้เห็นดังรูป

รูปที่ 3.15 แสดงหน้าจอผลลัพธ์ของการค้นคืนภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

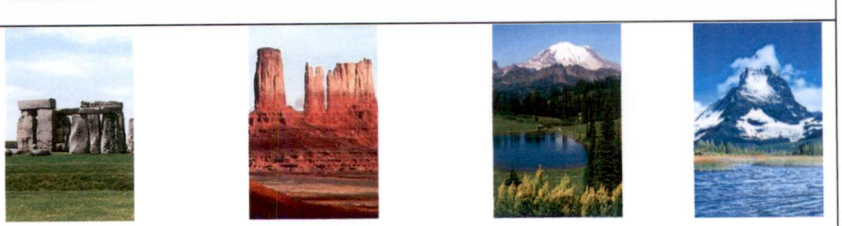
บทที่ 4

การทดลอง และผลการทดลอง

4.1 การเตรียมฐานข้อมูลภาพ

ภาพที่ใช้ในการทดลองเป็นภาพที่เลือกมาจากที่ต่างๆ ที่มีฟอร์แมทของภาพเป็น JPG และมีขนาดของไฟล์ภาพไม่เกิน 1.5MB โดยมีประเภทของภาพคือ ดอกไม้ ผลไม้ อาคาร สัตว์สิ่งมีชีวิต

ตารางที่ 4.1 แสดงภาพตัวอย่างที่เก็บในฐานข้อมูล

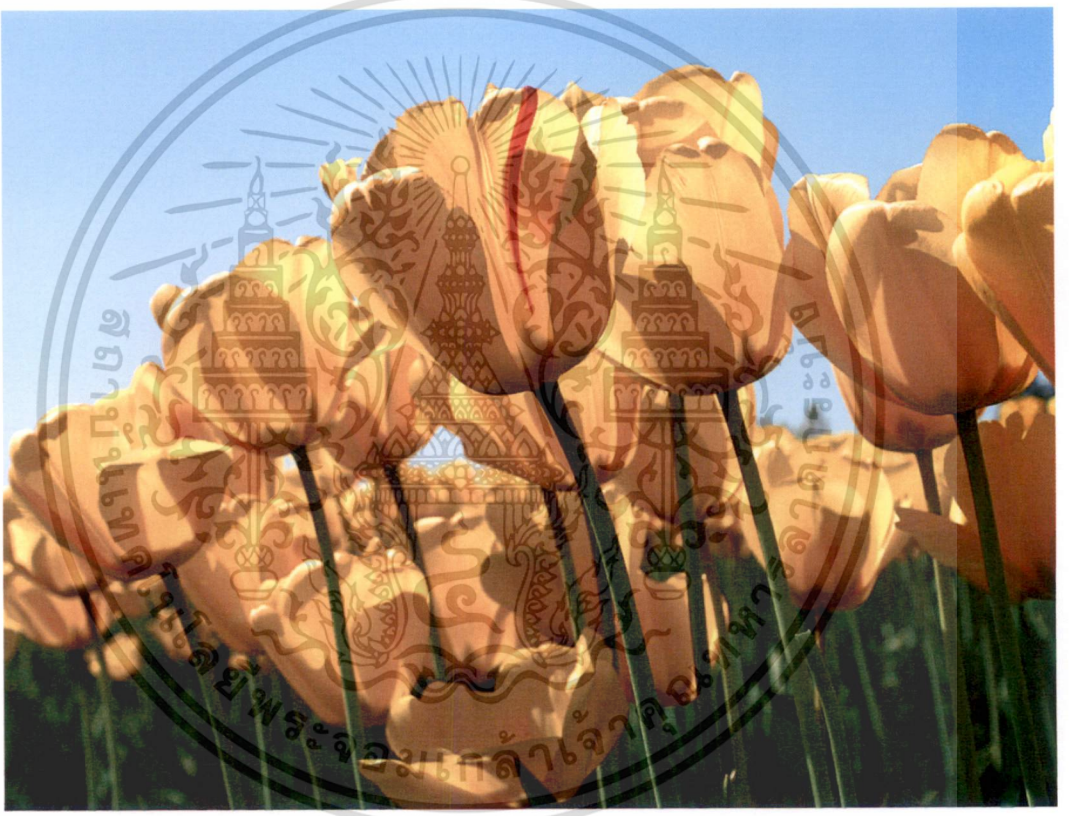
ประเภท	ตัวอย่างภาพในฐานข้อมูล
สิ่งก่อสร้าง	
สิ่งมีชีวิต	
ผลไม้	
ดอกไม้	
ทิวทัศน์ธรรมชาติ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การทดลอง และผลลัพธ์ของการค้นคืน

การทดลองในการหาผลลัพธ์ในการค้นคืนภาพ แบ่งการทดลองออกเป็น 3 แนวทางที่ใช้พิจารณาความเหมือนกันของภาพที่เป็นคำถาม และภาพที่อยู่ในฐานข้อมูล ซึ่งปัจจัยที่นำใช้ในการพิจารณษเพื่อวัดความเหมือนกันของภาพนั้นจะใช้ ความเหมือนกันของปริมาณสีในแต่ละกลุ่ม และสีที่ปรากฏร่วม

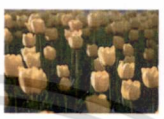
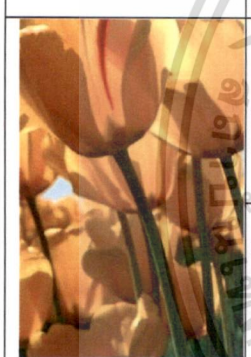
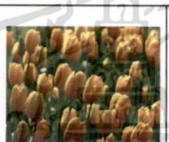
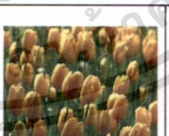
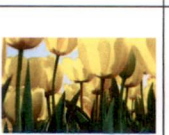
แนวทางในการทดลองจะใช้ภาพที่เป็นคำถามเป็นภาพเดียวกัน ในการค้นคืนภาพ แต่ต่างกันตรงที่การเลือกพื้นที่ภายในภาพมาใช้ในการคำนวน ซึ่งการทดลองจะทำการเลือกพื้นที่ภายในภาพที่แตกต่างกันแล้วนำมาทดลองหาผลลัพธ์ของการค้นคืน



รูปที่ 4.1 แสดงภาพที่ใช้เป็นภาพคำถามในการทดลอง

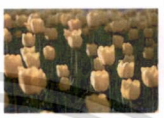
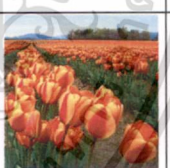
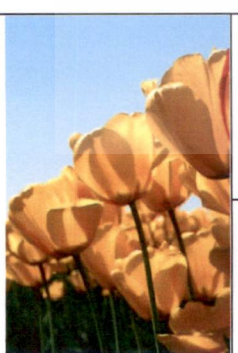
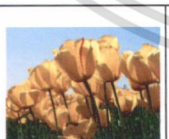
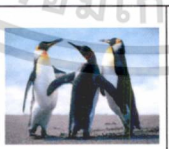
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการทดลองของพื้นที่ที่ 1

พิจารณาโดยใช้ความเหมือนกันของปริมาณสีในแต่ละกลุ่ม					
พื้นที่ที่เลือก	ผลลัพธ์				
					
พิจารณาจากสีที่ปรากฏร่วม					
พื้นที่ที่เลือก	ผลลัพธ์				
					
พิจารณาโดยใช้ความเหมือนกันของปริมาณสีในแต่ละกลุ่ม ร่วมกับ พิจารณาจากสีที่ปรากฏร่วม					
					
					

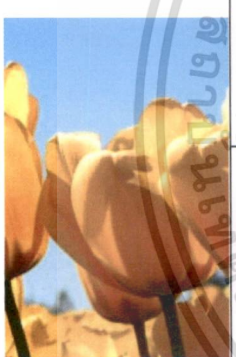
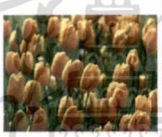
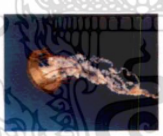
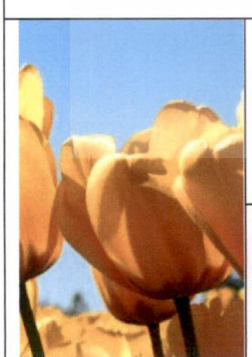
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการทดลองของพื้นที่ที่ 2

พิจารณาโดยใช้ความเหมือนกันของปริมาณสีในแต่ละกลุ่ม					
พื้นที่ที่เลือก	ผลลัพธ์				
					
พิจารณาจากสีที่ปรากฏร่วม					
พื้นที่ที่เลือก	ผลลัพธ์				
					
พิจารณาโดยใช้ความเหมือนกันของปริมาณสีในแต่ละกลุ่ม ร่วมกับ พิจารณาจากสีที่ปรากฏร่วม					
					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการทดลองของพื้นที่ที่ 3

พิจารณาโดยใช้ความเหมือนกันของปริมาณสีในแต่ละกลุ่ม					
พื้นที่ที่เลือก	ผลลัพธ์				
พิจารณาจากสีที่ปรากฏร่วม					
พื้นที่ที่เลือก	ผลลัพธ์				
					
					
พิจารณาโดยใช้ความเหมือนกันของปริมาณสีในแต่ละกลุ่ม ร่วมกับ พิจารณาจากสีที่ปรากฏร่วม					
					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผล ข้อเสนอแนะ และแนวทางการพัฒนา

5.1 สรุปผลของโครงงาน

การค้นคืนภาพโดยใช้คำจำกัดความสีแบบ CCR ผลของการค้นคืนจะขึ้นอยู่กับขนาดของบล็อก ซึ่งมีผลต่อการคำนวณค่า CCR และการแบ่งกลุ่มสีของภาพ โดยบล็อกที่มีขนาดใหญ่การพิจารณาการเกาะกลุ่มกันของสีเกิดความผิดพลาดเพราะสีที่ปรากฏภายในบล็อกอาจไม่ได้เกาะกลุ่มกันอย่างแท้จริง หากบล็อกที่มีขนาดเล็กภาพที่ถูกค้นคืนมานั้นมีลักษณะการเกาะกลุ่มกันของสีที่ใกล้เคียงกับภาพคำถาม

การเลือกพื้นที่ของภาพที่จะนำมาใช้เป็นภาพคำถามหรือใช้สำหรับเป็นข้อมูลเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบ จากภาพต้นฉบับนั้นมีผลต่อการค้นคืนภาพ ดังนั้นการเลือกพื้นที่จากภาพมาใช้เพื่อเป็นคำถามนั้นควรเลือกตรงบริเวณที่เป็นจุดเด่นของภาพที่ต้องการค้นหาให้ครอบคลุมมากที่สุด หากเลือกพื้นที่กว้างเกินไปทำให้มีสีที่ไม่ต้องการพิจารณารวมอยู่ด้วย ผลลัพธ์ของการค้นคืนภาพที่ได้ออกมาจะมีความแตกต่างจากภาพที่เป็นคำถามมาก เพราะต้องพิจารณาทุกสีที่อยู่ในภาพ ทำให้มีผลต่อค่า CCR ที่คำนวณได้ ดังนั้นการเลือกพื้นที่ของภาพที่นำมาใช้คำนวณทั้งในส่วนของการเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในการค้นคืน และส่วนของการค้นคืนข้อมูลจึงมีความสำคัญต่อผลลัพธ์ของการค้นคืนรูป

การประมวลผลในการเปรียบเทียบความเหมือนกันของภาพเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ ขึ้นอยู่กับจำนวนของภาพที่มีอยู่ หากภาพมีจำนวนมากเวลาที่ใช้ในการค้นคืนก็มากตามไปด้วย ส่วนการคำนวณหาค่าของ CCR ของภาพ เวลาที่ใช้ในการคำวณมีความแตกต่างกันเล็กน้อย แม้ว่าจำนวนสีที่ปรากฏในภาพจะแตกต่างกันมากก็ตาม

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

1 เนื่องจากการพิจารณาความเหมือนกันของภาพ พิจารณาจากการเกาะกลุ่มกันของสีแต่ละสีในส่วนของภาพต้นฉบับที่เลือกมา หากทำการเลือกพ้นที่ในส่วนที่มีกลุ่มสีที่ไม่ต้องการพิจารณาปรากฏอยู่ภายในภาพมากจะทำให้ผลลัพธ์ที่ได้แตกต่างจากภาพต้นภาพ ดังนั้นการเลือกพื้นที่จากภาพต้นฉบับจึงควรเลือกบริเวณที่ต้องการพิจารณาเท่านั้น

2 หากเนื้อหาของภาพคำถามนั้นไม่มีอยู่ในฐานข้อมูลภาพ ผลลัพธ์ที่ได้ออกมาจะเป็นภาพที่ที่มีการเกาะกลุ่มกันของสีโดยเปรียบเทียบกับภาพคำถาม แล้วเรียงลำดับตามคะแนนที่ได้ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้ออกมาจะไม่ตรงกับความต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3 หากภาพต้นฉบับมีขนาดเล็กเกินไป จะทำให้เมื่อเลือกพื้นที่ที่จะนำมาคำนวณนั้นมีค่าสีที่เพี้ยนไปเนื่องจาก ขนาดถูกกำหนดไว้

5.3 ข้อเสนอแนะ

เพื่อให้การค้นคืนภาพมีประสิทธิภาพมากกว่านี้ ต้องมีการเพิ่มขั้นตอนในการคำนวณค่า CCR โดยการหาวิธีอื่นๆมาใช้ควบคู่กันกับการคำนวณค่า CCR เพื่อคัดกรองผลลัพธ์

1 หากต้องการผลลัพธ์ที่ได้ผลการค้นหาที่ใกล้เคียงกับภาพคำถามเพิ่มขึ้น ต้องทำการแบ่งภาพให้มีจำนวนบล็อกเพิ่มขึ้น เช่น 8 x 8 16 x 16 หรือมากกว่า

2 หาวิธีในการคัดกรองเข้ามาช่วยเพิ่มเติม เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีขึ้น

3 พัฒนาในส่วนของการคำนวนค่า CCR จากทั้งภาพโดยไม่จำเป็นต้องเลือกส่วนใดส่วนหนึ่งของภาพมาทำการคำนวณ ซึ่งจะทำให้ผลลัพธ์ที่ได้ดีกว่าการเลือกเพียงส่วนใดส่วนหนึ่งของภาพมาทำการคำนวณ

4 เพิ่มความสามารถในการค้นหาโดยภาพที่มีฟอร์แมตอื่นๆ เช่น gif หรือpng

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

Artymiak J. 2007. **Dynamic Bitmap Graphics with PHP and gd.** 2nd ed. Jacek Artymiak.

Gonzalez, R. C. 2010. **Digital image processing. New** Jersey: Prentice-Hall.

Holzner, **S. 2006. Ajax: your visual blueprint for creating rich Internet applications. New Jersey: John Wiley.**

Pass, G. and Zabith, R. 1996. "Histogram refinement for contentbased image Retrieval". **Proceedings of IEEE Workshop and Applications of ComputerVision.** 1: 96-102.

Steven, H. 2008. **PHP: the complete reference. New** York: McGraw-Hill.

Suhasini, P. S. 2005. **"CBIR Using Color Histogram Processing". Journal of Theoretical and Applied Information Technology.** [online] Available: http://www.jatit.org/volumes/research-papers/Vol6No1/13Vol6No1.pdf.

TaeYong, K. and Joon, J. H. 2000. "Partial Image Matching by Measures from Connected Color Regions". **IEEE International Conference on Multimedia and Expo** .1:367- 370.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล	นายสิรภัทร บุญปิยะ
ประวัติการศึกษา	เทคโนโลยีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยบูรพา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้