การทำดัชนีโดยใช้จุดเด่นของภาพ

Image Indexing Photograph with Region of Interest

นายวโรดม ปัญญายงค์ รหัส 45370269

i 507827 ค 2

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์
วันที่รับ 13 มิ.ย. 2549
เลขทะเบียน 4900119
เลขเรียกหนังสือ ปร.
มหาวิทยาลัยนเรศวร 2548
ค.2

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ปีการศึกษา 2548

การทำดัชนีโดยใช้จุดเด่นของภาพ

Image Indexing Photograph with Region of Interest

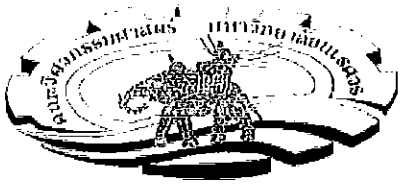
นายวโรดม ปัญญายงค์ รหัส 45370269

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ปีการศึกษา 2548



ใบรับรองโครงงานวิศวกรรม

หัวข้อโครงงาน	การทำดัชนีโดยใช้จุดเด่นของภาพ
ผู้ดำเนินโครงงาน	นายวโรดม ปัญญายงค์ รหัส 45370269
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ แย้มเม่น
สาขาวิชา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
ภาควิชา	วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา	2548

.....

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อนุมัติให้โครงงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะกรรมการสอบโครงงานวิศวกรรม

.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ แย้มเม่น)

.....กรรมการ
(ดร.ไพศาล มุณีสว่าง)

.....กรรมการ
(ดร.พนมขวัญ ริยะมงคล)

หัวข้อโครงงาน	การทำดัชนีโดยใช้จุดเด่นของภาพ
ผู้ดำเนินโครงงาน	นายวโรดม ปัญญายงค์ รหัสนิสิต 45370269
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ แย้มเม่น
สาขาวิชา	วิศวกรรมศาสตร์คอมพิวเตอร์
ภาควิชา	วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา	2548

.....

บทคัดย่อ

โครงงานนี้เป็นการศึกษาและพัฒนาโปรแกรมสำหรับใช้เพื่อการค้นหาภาพ โดยการทำดัชนีโดยใช้จุดเด่นของภาพมาทำการเปลี่ยนภาพเป็น Gray scale เพื่อทำการหาค่าความเข้มของแต่ละสีแล้วนำมาเก็บค่าไว้เพื่อทำดัชนีให้กับภาพที่ผู้ใช้ต้องการ และเมื่อผู้ใช้ต้องการที่ทำการค้นหาภาพผู้ใช้จะนำภาพต้นแบบที่ต้องการค้นหามาทำการวิเคราะห์ โดยที่ผู้ใช้ไม่ต้องคิดหา Keyword ที่อาจไม่ตรงกับความหมายหรือความต้องการของผู้ใช้ที่ต้องการภาพนั้นๆ ทำให้มีความสะดวกและรวดเร็วในการค้นหาภาพที่ต้องการ ไม่เสียเวลาในการคิดหา Keyword เพื่อนำมาค้นหาภาพนั้นๆ และโปรแกรมจะแสดงภาพที่มีความคล้ายคลึงกับความต้องการของผู้ใช้ออกมา เพื่อนำภาพที่ต้องการไปใช้งานได้

ผลที่ได้จากโครงงานนี้ คือ โปรแกรมที่สามารถทำดัชนีและค้นหาโดยใช้จุดเด่นของภาพ และผู้ที่สนใจสามารถนำไปพัฒนาต่อเพื่อเพิ่มความสามารถนี้ต่อไปได้

Project Title	Image Indexing Photograph with Region of Interest
Name	Mr. Warodom Punyayong ID. 45370269
Project Advisor	Assistant Professor ,Ph.D. Suchart Yammen
Major	Computer Engineering
Department	Electrical and Computer Engineering
Academic Year	2006

ABSTRACT

This program is a study for searching image by indexing with region of interest which converts into Gray scale image. It converts to Gray scale for searching color in intensity. Then, it will save the color intensity for image indexing to the users. When the users would like to search for image, they can bring the image to analyze with region of interest. They will not use any keywords which can make them confuse. This searching image makes the users convenient and speedy to search for their image without thinking of any keywords. The program will also show the similar images if the users would like to use.

As a result of this project, the users can search for image by indexing with region of interest. Moreover, it can be used as data for others to develop.

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สำเร็จได้ด้วยดีก็เนื่องด้วยความอนุเคราะห์จากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน คือ ท่านผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ แย้มเม่น ผู้ซึ่งกรุณาให้ความรู้ คำแนะนำและเอาใจใส่เป็นอย่างดีระหว่างการดำเนินโครงงาน อีกทั้งยังตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนโครงงานนี้เสร็จสมบูรณ์ คณะผู้จัดทำจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณท่านอาจารย์ ดร.ไพศาล มุณีสว่าง และ ท่านอาจารย์ ดร.พนมขวัญ ริยะมงคล ที่กรุณารับเป็นกรรมการตรวจสอบโครงงานและให้คำแนะนำ ตรวจสอบแก้ไขโครงงานทำให้โครงงานนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ในโอกาสนี้ทางผู้จัดทำโครงงานจึงขอขอบคุณทุก ๆ ท่านที่มีส่วนช่วยทำให้โครงงานนี้ประสบความสำเร็จได้ด้วยดี

นายวโรดม ปัญญายงค์

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ก

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... ข

กิตติกรรมประกาศ..... ค

สารบัญ..... ง

สารบัญตาราง..... จ

สารบัญรูป..... ฉ

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงงาน..... 1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน..... 2

1.3 ขอบข่ายของงาน..... 2

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ..... 2

1.5 แผนการดำเนินงาน..... 3

1.6 งบประมาณของโครงการ..... 3

บทที่ 2 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 อิมเมจดิจิตอล..... 4

2.2 วิธีการอ่านข้อมูลพิกเซลของอิมเมจ..... 5

2.3 ระบบสี..... 5

2.4 โมเดลสี (Color Model)..... 6

2.5 การสลับสี (Invert Color)..... 7

2.6 ฮิสโตรแกรม (Histogram)..... 8

บทที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินการ

3.1 ดำเนินการแปลงภาพต้นแบบเป็นภาพ..... 9

3.2 เคลียร์ตัวแปรที่ใช้เก็บข้อมูล..... 12

3.3 การถอดข้อมูลภาพต้นแบบ..... 12

3.4 การนำข้อมูลฮีสโตรแกรมมาเขียนเป็นกราฟ..... 12

3.5 การโหลดภาพต้นแบบ..... 13

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.6 ทำการรวมค่ายีสโตรแกรมที่ได้มา..... 13

3.7 นำข้อมูลที่ได้จากจุดเด่นของภาพไปค้นหาดัชนีภาพ..... 13

3.8 การค้นหาภาพจากความน่าจะเป็นของภาพจากข้อมูลทั้งหมด..... 14

บทที่ 4 ผลการทดลอง

4.1 การทดลองการทำดัชนีภาพ..... 15

4.2 การทดลองการค้นหาภาพ..... 17

บทที่ 5 สรุปผลและวิเคราะห์ผล

5.1 สรุปผลการทดลองที่ได้จากการพัฒนาโปรแกรม..... 20

5.2 ข้อเสนอแนะ..... 20

5.3 ปัญหาที่พบในการทำโครงงานวิจัย..... 21

5.4 แนวทางในการพัฒนาโครงงานวิจัย..... 21

เอกสารอ้างอิง..... 22

ประวัติผู้จัดทำโครงงาน..... 23

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
2.1	ระบบพิกัด Space	7
2.2	โมเดลทางสีและการผสมสีทางแสง	8
2.3	การแปลงแบบ Negative	9
2.4	ฮิสโตรแกรม (Histogram)	10
3.1	แสดงรูปต้นแบบรูปแมว	11
3.2	แสดงรูปแมวเป็น Gray Scale	11
3.3	แสดงการนำข้อมูลฮีสโตรแกรมมาเขียนเป็นกราฟ	12
3.4	แสดงขั้นตอนการค้นหารูปภาพจากฐานข้อมูลด้วยจุดเด่นของภาพ	13
3.5	แสดงผลของการค้นหาภาพที่มีชื่ออยู่ในหมวดหมู่ชื่อเดียวกัน	14
4.1	เริ่มต้นโปรแกรม	15
4.2	แสดงการทำดัชนีภาพ	16
4.3	แสดงการทำงานเมื่อทำการอัพเดทลงในฐานข้อมูล	16
4.4	ตารางดัชนีภาพ	17
4.5	ทำการเลือกภาพต้นแบบ	17
4.6	เมื่อผู้ใช้ทำการค้นหาภาพ	18
4.7	ผลการค้นหา	18

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
4.1	ผลการทดลองจากการค้นหาโดยใช้จุดเด่นของภาพจำนวน 10 กลุ่ม.....	19

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงงาน

ปัจจุบันนี้กล้องดิจิตอลได้มีราคาถูกลง ความสามารถสูงขึ้น หน่วยความจำถูกลงทำให้การเก็บข้อมูลสามารถเก็บได้มาก จึงได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในปัจจุบัน เพราะว่ากล้องที่ใช้ฟิล์มนั้น ราคาฟิล์มราคาค่อนจะข้างสูงและไม่สะดวกเมื่อถ่ายภาพแล้ว เช่น ถ้ามีความผิดพลาดในขั้นตอนการถ่ายภาพนั้นจะไม่สามารถลบภาพนั้นได้ แต่ว่ากล้องดิจิตอลนั้นสามารถลบภาพที่ไม่ต้องการได้และสามารถเก็บได้ทีละเป็นจำนวนมาก เป็นร้อยๆภาพต่อหน่วยความจำหนึ่งหน่วย เพราะหน่วยความจำนั้นมีขนาดใหญ่ขึ้นแต่มีราคาที่ถูกลงและสามารถใช้ได้หลายครั้ง แต่ถ้าฟิล์มนั้นสามารถเก็บได้น้อย ใช้ได้เพียงครั้งเดียวและมีราคาที่แพง ระยะเวลาในการล้างอัดรูปนั้นใช้เวลาพอสมควร แต่ถ้าเป็นระบบดิจิตอลนั้นจะใช้เวลาในการอัดล้างที่เร็วกว่า และยังสามารถใช้คอมพิวเตอร์ตกแต่งภาพได้ เช่น อาจทำให้รูปนั้นมีความคมชัดขึ้น มีคุณภาพของภาพถ่ายที่ดีขึ้น สามารถตัดต่อภาพได้ เป็นต้น

และด้วยเหตุนี้การทำคีย์เวิร์ดให้กับรูปภาพที่มีมากขึ้นในปัจจุบันนั้นอาจมีคีย์เวิร์ดที่ซ้ำกัน เช่น galleryภาพ หรือภาพจากฐานข้อมูล การใช้คีย์เวิร์ดในการค้นหาภาพที่ต้องการนั้นอาจได้ภาพที่ไม่ตรงกับคีย์เวิร์ดหรือภาพตามที่ต้องการได้ เพราะการที่ใช้คีย์เวิร์ดในการทำดัชนีนั้นอาจจะตั้งชื่อที่ไม่ตรงกับรูปภาพนั้น เช่น ภาพดอกกุหลาบนั้นอาจใช้คำอธิบายเป็น “DFX74001” เกาะช้างอาจจะเป็น “FC236778” จะเห็นว่าคำหรือคีย์เวิร์ดในการอธิบายภาพนั้นจะไม่ตรงกับรูปภาพนั้นๆ ซึ่งอาจจะเป็นปัญหาในการค้นหารูปภาพนั้นๆและเป็นการเสียเวลาที่ต้องมาจดจำคีย์เวิร์ดหรือคิดคีย์เวิร์ดที่มีความหมายเดียวกับภาพตามที่ต้องการ เช่น ถ้าต้องการค้นหาภาพดอกกุหลาบเราจะใช้คีย์เวิร์ดในการค้นหาเป็น “ดอกกุหลาบ” ซึ่งอาจจะไม่ได้ภาพของดอกกุหลาบตามที่ต้องการ ความต้องการบางอาจต้องการดอกกุหลาบสีแดงแต่คีย์เวิร์ดอาจจะไม่สามารถอธิบายลักษณะของภาพได้คลอบคลุมพอ

ทำไมเราต้องใช้จุดเด่นของภาพมาทำดัชนี เพราะตามธรรมชาติของมนุษย์นั้นเวลาถ่ายภาพ สิ่งที่ต้องการจะถ่ายนั้นมักอยู่ตรงกลางของภาพหรืออาจจะบอกได้ว่าจุดเด่นของภาพนั้นมักจะอยู่ตรงกลางของภาพ เพราะฉะนั้นถ้าใช้จุดเด่นนี้ตรงนี้ทำเป็นดัชนีและดัชนีนี้จะมีความใกล้เคียงกับความหมายของภาพ และการใช้จุดเด่นของภาพมาทำดัชนีจะดีกว่าการใช้ภาพทั้งภาพมาทำดัชนีเพราะถ้าใช้ภาพทั้งภาพนั้นจะมีองค์ประกอบอื่นเข้ามาด้วย เช่น Background หรือส่วนที่ไม่สำคัญของภาพ และถ้านำส่วนเหล่านี้มาทำดัชนี อาจจะมีความผิดเพี้ยนไป อาจจะไม่ตรงกับความหมายของภาพ อาจจะทำให้ค่าของดัชนีมีค่าที่ผิดเพี้ยนไป

ดังนั้นโครงงานนี้จะแก้ปัญหาคือ

1.1.1 คำที่ใช้อธิบายที่เป็นคีย์เวิร์ดที่มีความหมายที่ไม่ตรงกับรูปภาพ

1.1.2 จัดทำดัชนีของภาพให้มีความหมายตรงกับรูปภาพนั้น

1.1.3 การค้นหาสามารถที่จะได้รูปภาพที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้

1.1.4 มีความสะดวกขึ้นเพราะว่าเราใช้จุดเด่นของภาพเป็นตัวอธิบายความหมายของภาพ

1.1.5 ไม่ต้องเสียเวลาในการคิดหาคีย์เวิร์ด

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.2.1 เพื่อพัฒนาการทำดัชนีโดยใช้จุดเด่นของภาพ

1.2.2 เพื่อให้ง่ายต่อการค้นหาภาพ

1.2.3 เพื่ออำนวยความสะดวกในการค้นหารูปภาพ

1.3 ขอบข่ายของงาน

การพัฒนา Software ที่ใช้ทำดัชนีภาพและการค้นหาภาพที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ที่ต้องการค้นหาภาพ โดยการทำภาพให้เป็น Gray Scale เพื่อทำการเก็บค่าสีของแต่ละสีเพื่อไว้ใช้ทำเป็นดัชนีของภาพ ทำให้สะดวกกว่าการใช้คีย์เวิร์ดเพื่ออธิบายภาพที่ผู้ใช้ต้องการ

1.3.1 พัฒนาเพื่อให้ได้ Software ที่สามารถทำดัชนีและค้นหาภาพ

1.3.2 เพื่อพัฒนาระบบการสืบค้นข้อมูลประเภทภาพ

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ได้ Software ที่จัดทำขึ้นมาเพื่อใช้ทำดัชนีและค้นหาภาพ

1.4.2 ผู้ใช้ Software สามารถที่จะจัดทำดัชนีภาพให้ง่ายต่อการค้นหาภาพ

1.4.3 เป็นแนวทางในการค้นคว้าและพัฒนาเทคนิคต่างๆ ให้ได้องค์ความรู้ใหม่ในทางด้านการใช้คอมพิวเตอร์แก่นักศึกษาทั้งในระดับปริญญาตรีและผู้ที่สนใจทางด้าน Image Processing

1.5 แผนการดำเนินงาน

กิจกรรม	ปี2547		ปี2548									
	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.
1. ศึกษาและหาข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวกับโครงงานวิจัยพร้อมด้วยทฤษฎีต่างๆที่เข้ามาเกี่ยวข้อง	←	→										
2. ทำความเข้าใจกับทฤษฎีต่างๆ			←			→						
3. พัฒนาโปรแกรมการทำดัชนีโดยใช้จุดเด่นของภาพ						←		→				
4. ทดสอบการทำงาน										↔		
5. สรุปผลการทดลอง และจัดรูปเล่มรายงาน											↔	

1.6 งบประมาณของโครงการ

- ค่าถ่ายเอกสาร 300 บาท
- ค่าหมึกพิมพ์งาน 300 บาท
- ค่ากระดาษพิมพ์ 200 บาท
- ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด 200 บาท

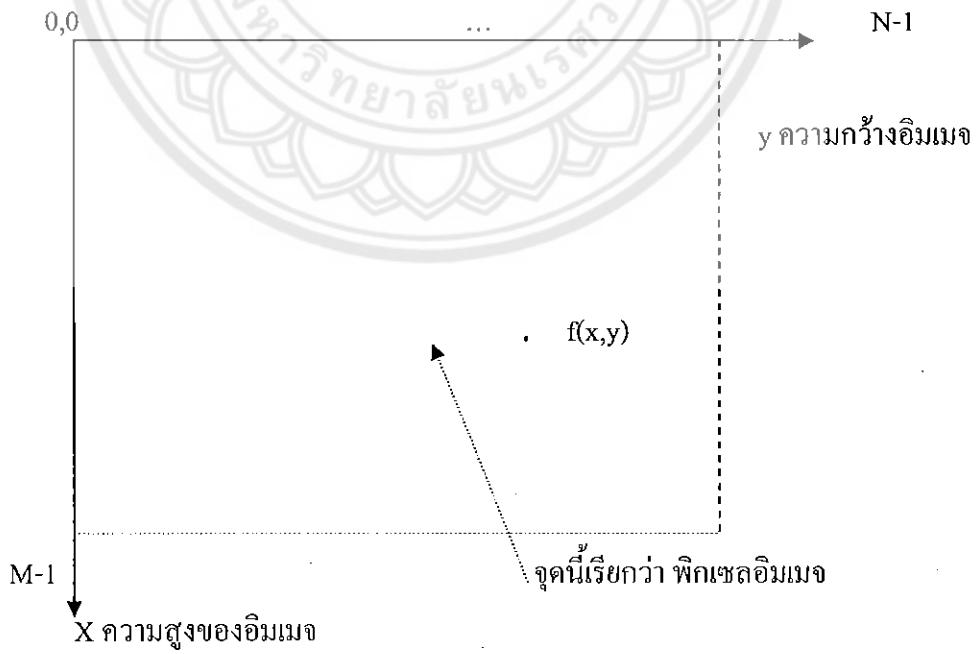
รวมเป็นเงินทั้งสิ้น 1000 บาท

บทที่ 2
หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีที่ใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับโครงงานนี้มีอยู่หลายหัวข้อ แต่ทางผู้จัดทำมุ่งสนใจในเรื่องประโยชน์ของการทำกระบวนการอิมเมจดิจิตอล โดยกระบวนการจุดพิกเซล โดยใช้องค์ประกอบของระบบสีและองค์ประกอบของข้อมูลประเภทรูปภาพในระดับส่วนย่อย ๆ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาและการทำโครงงาน จึงขออธิบายถึงส่วนของเนื้อหาที่นำมาใช้ในการทำโครงงานเป็นหัวข้อย่อย ๆ ดังต่อไปนี้

2.1 อิมเมจดิจิตอล

อิมเมจดิจิตอลเป็นผลมาจากการสุ่มค่าในระบบพิกัด Space ดังรูปที่ 2.1และการทำQuantization ของค่าระดับความสว่างหรือความเข้ม ระบบพิกัด Space นี้จะใช้กับการอิมเมจดิจิตอล ซึ่งจะมีขนาดความกว้างและความสูงของอิมเมจมาแสดงในแกน Y และ X ตามลำดับ ส่วนจุดใดๆที่วางบนระนาบ XY จะเป็นฟังก์ชั่น f(x,y) และเรียกพิกเซลที่แสดงถึงค่าระดับความเข้ม ซึ่งเป็นจำนวนที่นับได้จำกัด (Finite Number) แบบไม่ต่อเนื่องหรือเรียกว่า Discrete Quantity ค่า Discrete Quantity เป็นผลมาจากการทำ Quantization



รูปที่ 2.1 ระบบพิกัด Space

2.2 วิธีการอ่านข้อมูลพิกเซลของอิมเมจ

จากรูปที่ 2.1 จุดที่วางอยู่ในพิกัด Space นี้ก็คือพิกเซลหรือ Picture Element ซึ่งก็คือความสว่างหรือค่า Luminance (L) ของอิมเมจ ถ้าอิมเมจนั้นเป็นภาพขาวดำขนาด 8 บิต จะมีค่า L เท่ากับ 2^8 หรือเท่ากับ 256 ระดับ คือตั้งแต่ระดับ 0 (พิกเซลเป็นสีดำ) จนถึง 255 (พิกเซลจะเป็นสีขาว) ($0 \leq L \leq 255$) บางครั้งค่าความสว่าง (L) อาจมีความหมายถึงระดับความระเอียดของอิมเมจ (Image Resolution) ถ้าพิกเซลเป็นภาพขาวดำ จะอ่านค่าพิกเซลจากอิมเมจดิจิตอลในรูปแบบเมตริก 2 มิติ ขนาด M*N ได้ดังนี้

$$f(x,y) = \begin{bmatrix} f(0,0) & f(0,1) & . & f(0,N-1) \\ f(1,0) & f(1,1) & . & f(1,N-1) \\ . & . & . & . \\ f(M-1,0) & f(M-1,1) & . & f(M-1,N-1) \end{bmatrix} \quad M*N$$

โดยที่ค่า f(x,y) จะอยู่ในช่วง 0 ถึง 255 ($0 \leq f(x,y) \leq L$) สมมุติว่าอ่านค่าจากพิกเซลจากอิมเมจหนึ่งได้ f(x,y) เท่ากับ 10 แสดงว่า จุดพิกเซลนั้นมีความสว่างน้อยมาก

2.3 ระบบสี

2.3.1 ระบบสี RGB

ระบบสี RGB เป็นระบบสีของแสง ซึ่งเกิดจากการหักเหของแสงผ่านแท่งแก้วปริซึมจะเกิดแถบสีที่เรียกว่า สีรุ้ง(Spectrum) ซึ่งแยกสีตามที่สายตามองเห็นได้ 7 สี คือ แดง แสดเหลือง เขียว น้ำเงิน คราม ม่วง ซึ่งเป็นพลังงานอยู่ในรูปของรังสีที่มีช่วงคลื่นที่สายตาสามารถมองเห็นได้แสงสีม่วงมีความถี่คลื่นสูงที่สุดคลื่นแสงที่มีความถี่สูงกว่าแสงสีม่วงเรียกว่าอุลตราไวโอเลต (Ultraviolet)และคลื่นแสงสีแดงมีความถี่คลื่นต่ำที่สุดคลื่นแสงที่ต่ำกว่าแสงสีแดงเรียกว่า อินฟราเรด(Infrared) คลื่นแสงที่มีความถี่สูงกว่าสีม่วงและต่ำกว่าสีแดงนั้นสายตาของมนุษย์ไม่สามารถรับได้ และเมื่อศึกษาดูแล้วแสงสีทั้งหมดเกิดจาก แสงสี 3 สี คือ สีแดง(Red) สีน้ำเงิน (Blue) และสีเขียว (Green) ทั้งสามสีถือเป็นแม่สีของแสง เมื่อนำมาฉายรวมกันจะทำให้เกิดสีใหม่อีก 3 สีคือ สีแดงมาเจนต้า สีฟ้าไซแอนและสีเหลือง และถ้าฉายแสงสีทั้งหมดรวมกันจะได้แสงสีขาว จากคุณสมบัติของแสงนี้เราได้นำมาใช้ประโยชน์ทั่วไป ในการฉายภาพยนตร์ การบันทึกภาพวิดีโอภาพโทรทัศน์การสร้างภาพเพื่อการนำเสนอทางจอคอมพิวเตอร์ และการจัดแสงสีในการแสดง เป็นต้น

2.3.2ระบบสี HSV

ระบบสี HSV (Hue Saturation Value) เป็นการพิจารณาสีโดยใช้ Hue Saturation และ Value ซึ่ง Hue คือค่าสีของสีหลัก(แดง เขียวและน้ำเงิน)ในทางปฏิบัติจะอยู่ระหว่าง 0 และ 255 ซึ่งถ้า Hue มีค่าเท่ากับ 0 จะแทนสีแดง และเมื่อ Hue มีค่าเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ สีก็จะเปลี่ยนแปลงไปตามสเปกตรัมของสีจนถึง 256 จึงจะกลับมาเป็นสีแดงอีกครั้ง ซึ่งสามารถแทนให้อยู่ในรูปขององศาได้ ดังนี้คือ สีแดง = 0 องศา สีเขียวเท่ากับ 120 องศา สีน้ำเงินเท่ากับ 240 องศา

Hue สามารถคำนวณได้จากระบบสี RGB ได้ดังนี้

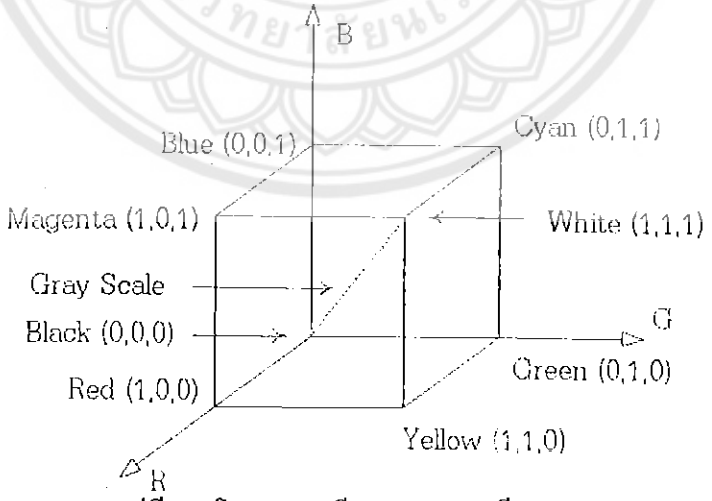
$$red_k = red - \min(red, green, blue)$$

$$green_k = green - \min(red, green, blue)$$

$$blue_k = blue - \min(red, green, blue)$$

2.4 โมเดลสี (Color Model)

โมเดลสีหรือ Color Space ประกอบด้วย 3 แม่สีหลัก ได้แก่ สีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน ถ้านำแต่ละแม่สีมาพล็อตกราฟในระบบ Color Space โดยแต่ละสีจะมีค่า 0 ถึง 1(0 หมายถึงความมืด และ 1 แสดงถึงความสว่าง) จะได้ภาพการผสมสีทางแสงหรือการบวกแม่สีเข้าด้วยกัน (Additive Primary Color) ดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 โมเดลทางสีและการผสมสีทางแสง

ถ้าแต่ละแม่สีเป็นขนาด 8 บิต รวมทั้งหมด เท่ากับ 24 บิต ซึ่งสามารถสร้างสีใหม่ได้ถึง 256*256*256 เท่ากับ 16,777,216 สี ในที่นี้จะใช้พิกเซลอิมเมจที่มีแต่ละแม่สีเท่ากับ 8 บิต หรือเรียกว่า

ความลึกเท่ากับ 24 บิตเป็นหลัก ถ้าพิกเซลเป็นภาพสีขนาด 24 บิต จะอ่านค่าอิมเมจดิจิตอลในรูปแบบเมตริก 2 มิติ ขนาด M*N เหมือนในสมการ (1.) แต่ค่า f(x,y) จะอยู่ในช่วงที่ประกอบด้วย

R ระดับ 0 จนถึง 255 ($0 \leq R \leq 255$)

G ระดับ 0 จนถึง 255 ($0 \leq G \leq 255$)

และ B ระดับ 0 จนถึง 255 ($0 \leq B \leq 255$)

ในบางครั้งถ้าต้องการแปลงโมเดลสี ให้เป็นขาวดำ ซึ่งก็คือ Gray Scale จะใช้สมการ

Gray Scale = 0.299*R+0.578*G+0.114*B

2.5 การสลับสี (Invert Color)

เราจะพบได้บ่อยในฟิล์ม Negative ซึ่งจะสลับสีจากสว่างเป็นสีมืดแทน โดยปกติแต่ละสีจะมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 255 ถ้าเราเขียนการแปลงการสลับสีในรูปสมการจะได้ดังนี้

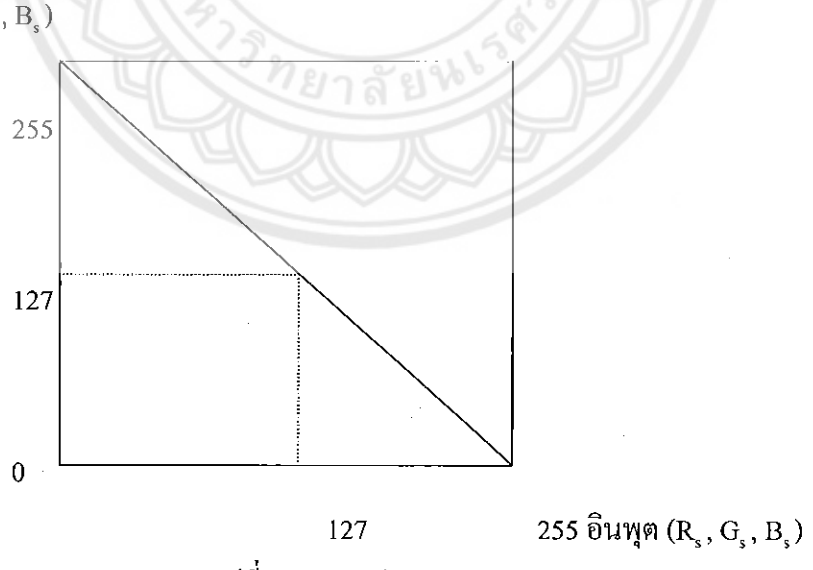
$R_s = 256\text{-}1 - R_r$

$G_s = 256\text{-}1 - G_r$

$G_s = 256\text{-}1 - G_r$

โดยที่ S คือ เอาต์พุต และ r คือ อินพุต

จากสมการ จะได้ความสัมพันธ์แสดงดังรูปที่ 2.3

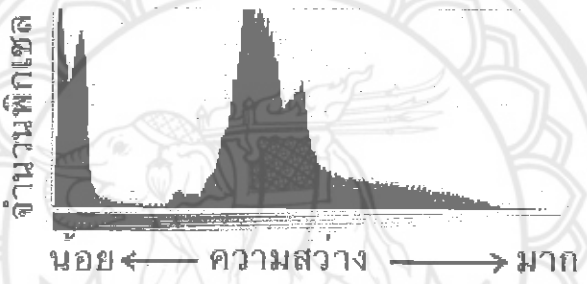


รูปที่ 2.3 การแปลงแบบ Negative

จากรูปที่ 2.3 ถ้าอินพุตเป็น 0 เอาต์พุตจะเป็น 255 และอินพุตเป็น 255 เอาต์พุตจะเป็น 0 แทน ประโยชน์ในการใช้การสลับสีนั้น จะเหมาะกับการดูบริเวณที่มืดๆ ของอิมเมจ ซึ่งเมื่อกลับสีแล้ว จะกลายเป็นบริเวณสว่างแทน

2.6 ฮิสโตรแกรม (Histogram)

ฮิสโตรแกรม เป็นกราฟแสดงจำนวนพิกเซลที่ความสว่างต่างๆ ของภาพ สังเกตได้จากภาพแรกด้านล่าง แกนนอนเป็นระดับความสว่างที่แบ่งระดับเป็น 256 ระดับ (มักเรียกว่าระดับสีเทา หรือ gray level) โดยมีค่าตั้งแต่ 0-255 เมื่อระดับสีเทามีค่าต่ำ (ด้านซ้ายมือ) หมายถึงมีความสว่างน้อย จะมองเห็นเป็นสีดำ ค่าระดับสีเทามาก (ด้านขวามือ) หมายถึงมีความสว่างมากจะมองเห็นเป็นสีขาว แกนตั้งของกราฟแสดงจำนวนพิกเซลในแต่ละความระดับสีเทาซึ่งเป็นค่าสัมพัทธ์



รูปที่ 2.4 ฮิสโตรแกรม (Histogram)

จากภาพฮิสโตรแกรมด้านบน มีจำนวนพิกเซลครอบคลุมอยู่ตั้งแต่ค่าระดับ สีเทาน้อยๆ ในส่วนเงา ไปจนค่าระดับสีเทามากๆ ในส่วนสว่าง

บทที่ 3
ขั้นตอนการดำเนินการ

ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.1 ดำเนินการแปลงภาพต้นแบบเป็นภาพ Gray Scale (Convert to Grayscale)

3.2 เคลียร์ตัวแปรที่ใช้เก็บข้อมูลฮีสโตรแกรมของภาพต้นแบบ (Clear Histogram)

3.3 ทำการถอดข้อมูลภาพต้นแบบให้อยู่ในรูปข้อมูลฮีสโตรแกรม (Get Histogram)

3.4 ทำการนำข้อมูลฮีสโตรแกรมมาเขียนเป็นกราฟ (Draw Histogram)

3.5 ทำการโหลดภาพต้นแบบกลับมา (Load Original Image)

3.6 ทำการรวมค่าฮีสโตรแกรมที่ได้มา (Update Histogram Search)

3.7 นำข้อมูลที่ได้จากจุดเด่นของภาพไปค้นหาดัชนีภาพที่ได้ทำการเก็บค่าไว้ในหมวดหมู่ชื่อเดียวกันทั้งหมด(Active Search Database)

3.8 ทำการค้นหาภาพจากความน่าจะเป็นของภาพจากข้อมูลทั้งหมด (Active Find Probability)

ในแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังนี้

3.1 ดำเนินการแปลงภาพต้นแบบเป็นภาพ Gray Scale (Convert to Grayscale)

สำหรับคอมพิวเตอร์ ข้อมูลของรูปภาพจะถูกเก็บเป็นข้อมูลเชิงเลข (Digital) ของไฟล์รูปภาพนั้นๆ โดยแต่ละพิกเซลของรูปภาพจะเก็บข้อมูลเพื่อบ่งชี้ว่า สีของพิกเซลนั้นๆ จะเป็นสีใด โดยข้อมูลของสีจะถูกเก็บในลักษณะของเลขฐานสอง สำหรับภาพต้นแบบที่ข้อมูลจะอยู่ในลักษณะ RGB Color กล่าวคือจะบันทึกค่าสีในโทนสีแดง (R) สีเขียว (G) และสีน้ำเงิน (B) เพื่อนำมาผสมกันเป็นสีธรรมชาติ (16.7 ล้านสี) และในแต่ละโทนสีจะแบ่งเป็น 256 ระดับสี ข้อมูลที่คอมพิวเตอร์ต้องการในการบ่งชี้สีจึงมีได้256 ค่า คือ 0 ถึง 255 ค่าในแต่ละโทนสี สำหรับภาพ Gray Scale นั้นจะมีระดับสีที่เป็นไปได้จากสีขาวไปถึงสีดำ 256 ระดับสี ดังนั้นข้อมูลที่คอมพิวเตอร์ต้องการในการบ่งชี้สีจึงมีได้ 256 ค่า คือ 0 ถึง 255 จะเห็นว่าข้อมูลของภาพสีจะมากกว่าข้อมูลของภาพแบบ Gray Scale ถึงสามเท่า ดังนั้นเพื่อความสะดวกในการคำนวณและประมวลผล จึงจะทำการแปลงภาพต้นแบบให้เป็นภาพ Gray Scale ก่อน โดยมีวิธีการคำนวณดังนี้

$$\text{Gray Scale} = 0.299*R + 0.587*G + 0.114*B$$

แต่เราสามารถใช้อีกสมการ โดยการหาค่าเฉลี่ยทั้งสามสีดังนี้

$$GrayScale = \frac{R+G+B}{3}$$

การเปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวกับความสว่าง (Luminance Transformation)

บางครั้งการแปลงนี้อาจจะเรียกว่า การแปลงความเข้ม (Intensity Transformation) โดยการใช้สมการ $\frac{1}{3}$(R + G + B) หรือ 0.299R + 0.587G + 0.114B ค่าที่ได้จากการแปลงจะอยู่ในระดับความสว่าง ตั้งแต่ 0 ถึง 255 โดยที่ 0 แสดงถึงความมืด ถ้าแสดงบนจอคอมพิวเตอร์จะเป็นสีดำ และ 255 แสดงถึงความสว่าง ถ้าแสดงบนจอคอมพิวเตอร์จะเป็น สีขาว

วิธีการแปลง เริ่มต้นด้วยการหาพอยน์เตอร์ที่ชี้ไปยังพิกเซล ณ ตำแหน่งพิกัดที่ต้องการแปลง โดยใช้ฟังก์ชั่น PicView.Point(lCol, lRow) จากนั้นจึงอ่านข้อมูลของแต่ล่ะสี มาเข้าสมการข้างต้นนี้ เราก็จะได้พิกเซลใหม่ที่จะมาแทน พิกเซลเดิม

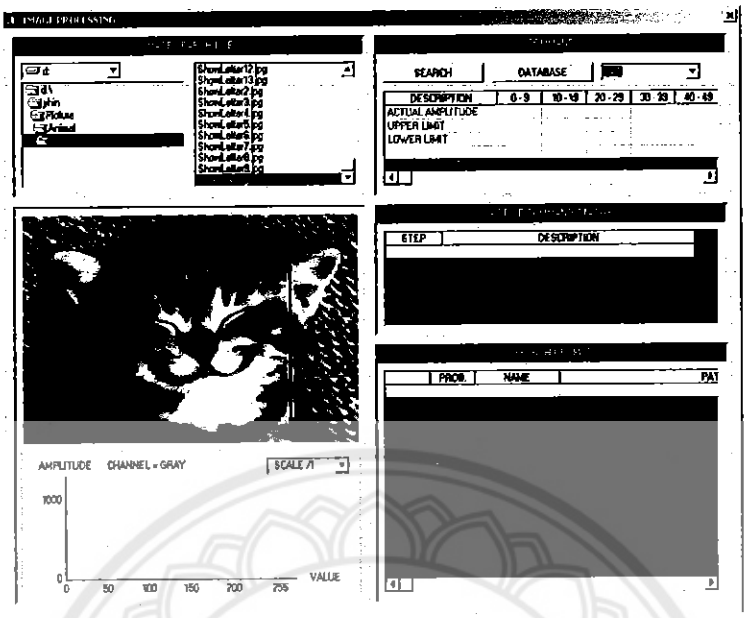
ในการใช้พอยน์เตอร์ที่ได้จากฟังก์ชั่น PicView.Point(lCol, lRow) จะชี้ไปยังสีน้ำเงินก่อน ตามด้วยสีเขียว และสีแดง (ไม่ใช้สีแดง เขียว และน้ำเงิน)

ถ้าต้องการแปลงพิกเซลสี ให้เป็นขาวดำตลอดทั้งอิมเมจ เราก็แทรกทุกแถวทุกคอลัมน์ด้วยการใช้คำสั่งลูป for ซึ่งสามารถเขียนโปรซีเจอร์ได้ดังนี้

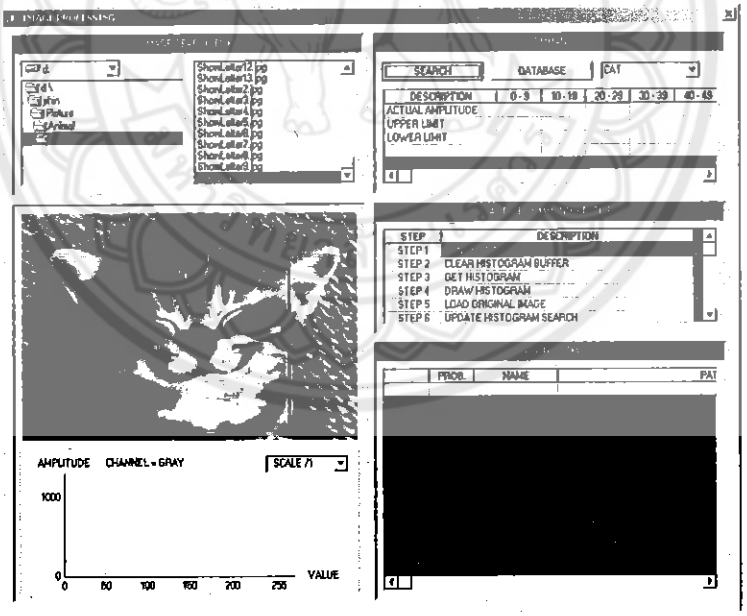
```
Dim lRow As Integer
Dim lCol As Integer
Dim lPValue As Single
Dim lPRed As Single
Dim lPGreen As Single
Dim lPBlue As Single
Dim lPGray As Single

For lRow = 0 To 269
   For lCol = 0 To 399
      lPValue = PicView.Point(lCol, lRow)
      lPRed = ((lPValue / 1) Mod 256)
      lPGreen = ((lPValue / 256) Mod 256)
      lPBlue = ((lPValue / 65536) Mod 256)
      lPGray = Fix((lPRed * 0.299) + (lPGreen * 0.587) + (lPBlue * 0.114))
      PicView.PSet (lCol, lRow), RGB(lPGray, lPGray, lPGray)
   Next lCol
Next lRow
```

หลังจากที่ทำดำเนินการนี้แล้วจะได้รูปออกมาดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แสดงรูปต้นแบบรูปแมว



รูปที่ 3.2 แสดงรูปแมวเป็น Gray Scale

3.2 เคลียร์ตัวแปรที่ใช้เก็บข้อมูลฮีสโตรแกรมของภาพต้นแบบ (Clear Histogram)

เนื่องจากขอบเขตของค่าฮีสโตรแกรมมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 255 เราจึงได้มีการสร้างตัวแปรขึ้นมาเพื่อใช้เก็บค่าของฮีสโตรแกรมซึ่งเป็นตัวแปรแบบอาร์เรย์ เพื่อให้ง่ายต่อการจัดเก็บข้อมูล ดังนั้นก่อนการจัดเก็บข้อมูลไว้ในตัวแปรที่เราสร้างขึ้นจึงควรมีการเคลียร์ข้อมูลให้เป็นศูนย์

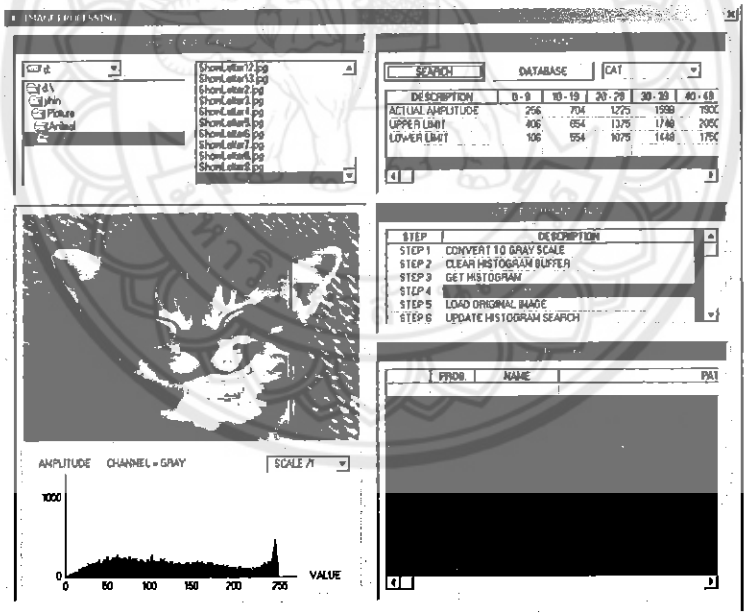
3.3 ทำการถอดข้อมูลภาพต้นแบบให้อยู่ในรูปข้อมูลฮีสโตรแกรม (Get Histogram)

จากข้อมูลภาพที่อยู่ในรูปแบบ Gray Scale แล้ว จากนั้นจะต้องทำการเก็บข้อมูลของภาพให้อยู่ในรูปฮีสโตรแกรมเพื่อที่จะได้สะดวกต่อการวิเคราะห์ โดยข้อมูลของภาพต้นแบบจะถูกนำมาวิเคราะห์ที่ละพิกเซลว่ามีระดับของสีอยู่ในระดับใด แล้วนำข้อมูลนี้ไปเก็บในรูปแบบของการสะสมจำนวนของค่าเม็ดสี โดยใช้สมการดังนี้

$$S_k = \sum_{j=0}^{k} \frac{n_j}{n}; k = 0,1,2,\ldots,L-1$$

3.4 ทำการนำข้อมูลฮีสโตรแกรมมาเขียนเป็นกราฟ (Draw Histogram)

จากข้อมูลที่ได้ในข้อที่ 3.3 จะสามารถนำมาเขียนกราฟได้โดยแสดงดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 แสดงการนำข้อมูลฮีสโตรแกรมมาเขียนเป็นกราฟ

3.5 ทำการโหลดภาพต้นแบบกลับมา (Load Original Image)

หลังจากประมวลผลภาพเสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงทำการโหลดภาพต้นแบบกลับมาเหมือนเดิม ดังรูปที่ 3.4

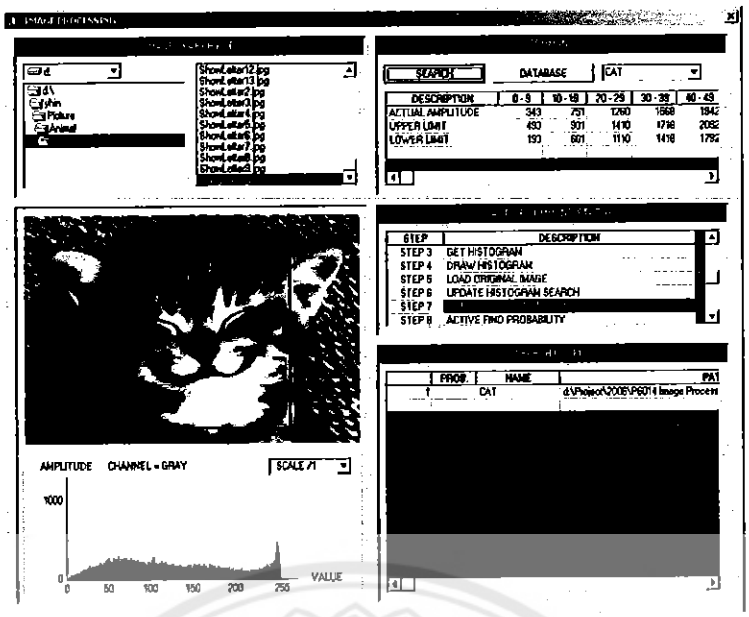
รูปที่ 3.4 แสดงขั้นตอนการค้นหารูปภาพจากฐานข้อมูลด้วยจุดเด่นของภาพ

3.6 ทำการรวมค่าฮีสโตรแกรมที่ได้มา (Update Histogram Search)

นำค่าฮีสโตรแกรมมาวิเคราะห์ โดยการรวมค่าฮีสโตรแกรมเป็นช่วงๆ โดยแต่ละช่วงจะมีค่า 10 ค่า เช่น ช่วงที่ 1 จะมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 9 ช่วงที่ 2 จะมีค่าตั้งแต่ 10 ถึง 19 เพื่อนำไปค้นหาในขั้นตอนต่อไป

3.7 นำข้อมูลที่ได้จากจุดเด่นของภาพไปค้นหาดัชนีภาพที่ได้ทำการเก็บค่าไว้ในหมวดหมู่ชื่อเดียวกันทั้งหมด(Active Search Database)

จากจุดเด่นของภาพคือข้อมูลที่ต้องการค้นหา จะถูกนำมาใช้ในการค้นหาค่าฮีสโตรแกรมจากฐานข้อมูล ในหมวดหมู่ชื่อเดียวกับภาพที่ต้องการค้นหา และจะถูกนำมาแสดงในตารางเพื่อรอการทำการวิเคราะห์หาค่า Probability ดังรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 แสดงผลของการค้นหาภาพที่มีชื่ออยู่ในหมวดหมู่ชื่อเดียวกัน

3.8 **ทำการค้นหาภาพจากความน่าจะเป็นของภาพจากข้อมูลทั้งหมด** (Active Find Probability)

หลังจากที่โปรแกรมได้วิเคราะห์ภาพต้นแบบที่ผู้ใช้ต้องการนำมาค้นหาแล้ว จะได้ค่าของ Actual Limit **ออกมา ซึ่งค่านี้จะนำไปเปรียบเทียบกับดัชนีของภาพอื่นๆที่ได้ทำการเก็บค่าไว้ก่อนหน้านี้ ที่ละช่วงตั้งแต่** 0-255 **ค่า ซึ่งจะทำการเปรียบเทียบค่า** Actual Limit **ของภาพอื่นทุกๆภาพที่มีใน ฐานข้อมูลทีละภาพ และแสดงผลออกมาว่าถ้าหากภาพใดมีค่า** Actual Limit **ใกล้เคียงกับภาพต้นแบบ ให้แสดงค่าเป็น** 1 **และถ้าหากไม่มีความใกล้เคียงกับภาพต้นแบบจะกำหนดให้มีค่าเท่ากับ 0 จนครบ ทั้งหมด 26 ช่วง แล้วนำค่าที่ได้มาหาค่า** Probability **โดยจะกำหนดให้ค่า** Probability **ของภาพต้นแบบมี ค่าเท่ากับ 1 และภาพที่มีความคล้ายกันกับภาพต้นแบบจะมีค่าได้ไม่เกิน** 1 **การหาค่า** Probability **นั้นหา ได้จากการนำค่าที่ได้ทั้งหมด** 26 **ช่วงของแต่ละภาพนำมาบวกกันทั้งหมดแล้วหารด้วย 26 ซึ่งจะได้ค่า** Probability **ของแต่ละภาพออกมา โดยโปรแกรมนี้จะกำหนดให้แสดงภาพที่มีค่า** Probability **ไม่น้อย กว่า** 0.3 **ซึ่งจะแสดงผลการค้นหาได้อย่างใกล้เคียงกับภาพต้นแบบ และจะไม่แสดงภาพที่ไม่มีความ ใกล้เคียงกับภาพต้นแบบ**

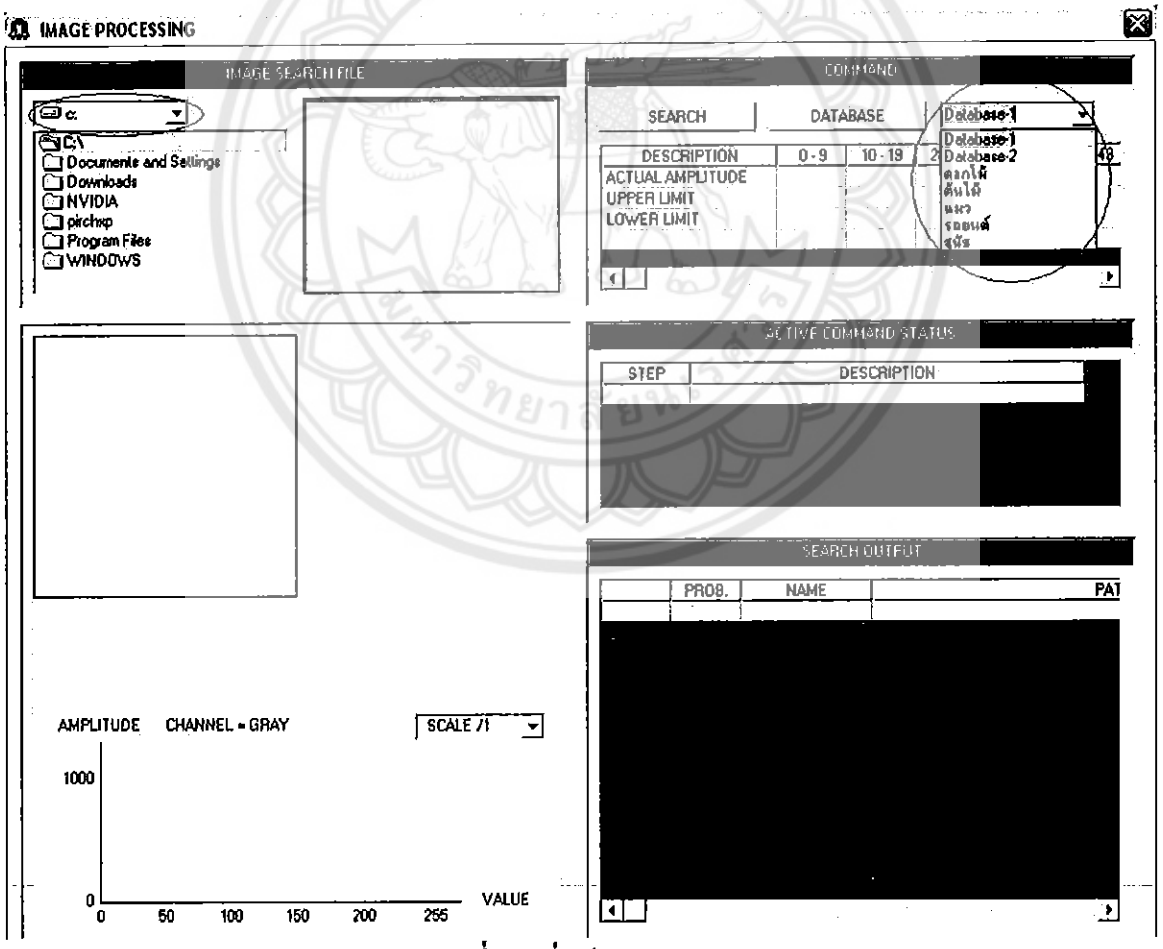
ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์
4900119
i 5078271
ฟก
ว339ก
2548
ฉ.2

บทที่ 4
ผลการทดลอง

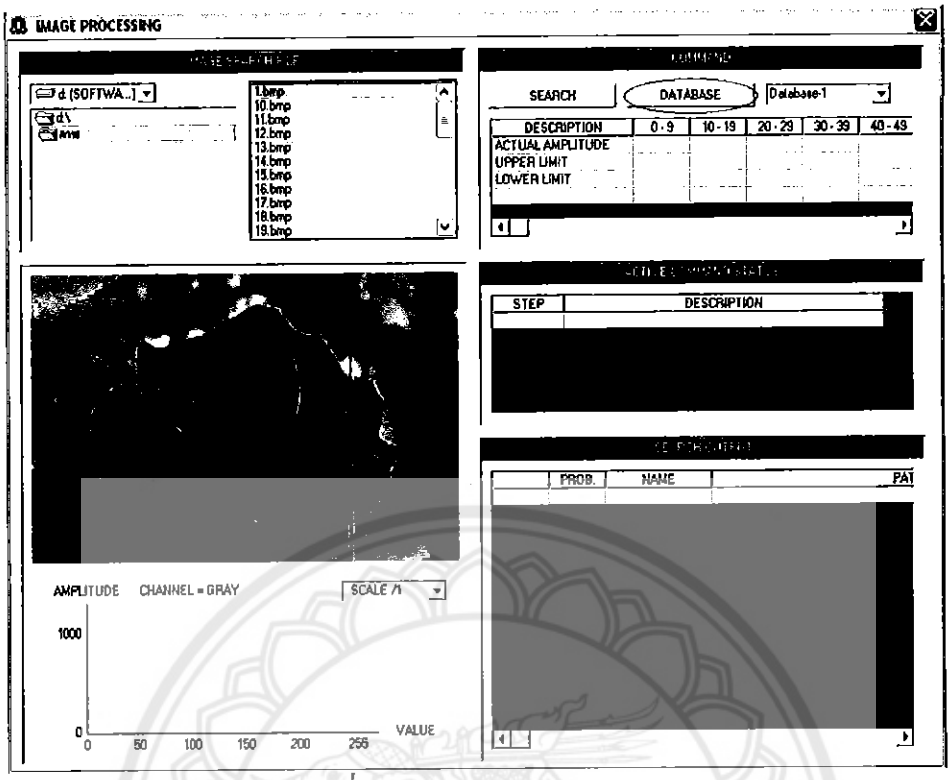
จากการที่ได้ศึกษาทฤษฎี ทำการออกแบบโปรแกรม และการดำเนินการพัฒนาโปรแกรมการทำดัชนีโดยใช้จุดเด่นของภาพ โปรแกรมสามารถทำงานได้ดังนี้

4.1 การทดลองการทำดัชนีภาพ

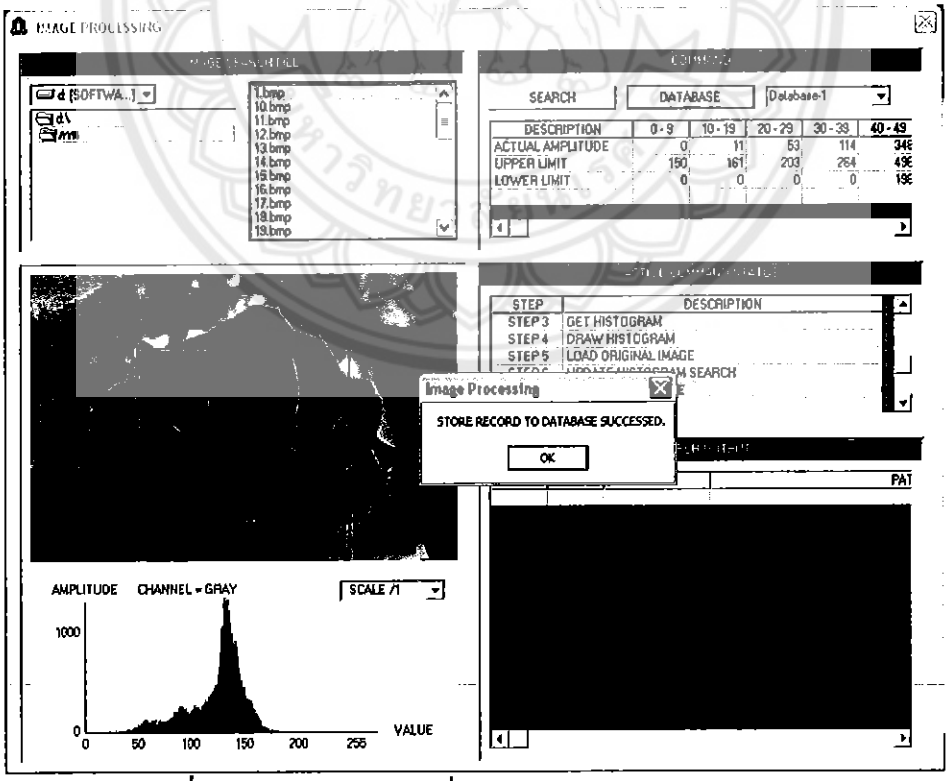
โปรแกรมทำการทำดัชนีภาพเมื่อผู้ใช้เริ่มต้นโปรแกรม จะมีปุ่มทางมุมด้านซ้ายให้กดเลือกตำแหน่งที่เก็บภาพ แล้วทำการเลือกภาพที่ต้องการเพื่อนำมาทำการเก็บดัชนีหรือทำการค้นหา ส่วนปุ่มกดทางด้านขวามีไว้เพื่อให้ผู้ใช้ได้ทำการเลือกเก็บดัชนีว่าจะเลือกเก็บไว้ในที่ใด เพื่อเป็นการแยกย่อยเป็นหมวดต่างๆ ของภาพ



รูปที่ 4.1 เริ่มต้นโปรแกรม



รูปที่ 4.2 แสดงการทำดัชนีภาพ



รูปที่ 4.3 แสดงการทำงานเมื่อทำการอัพเดทลงในฐานข้อมูล

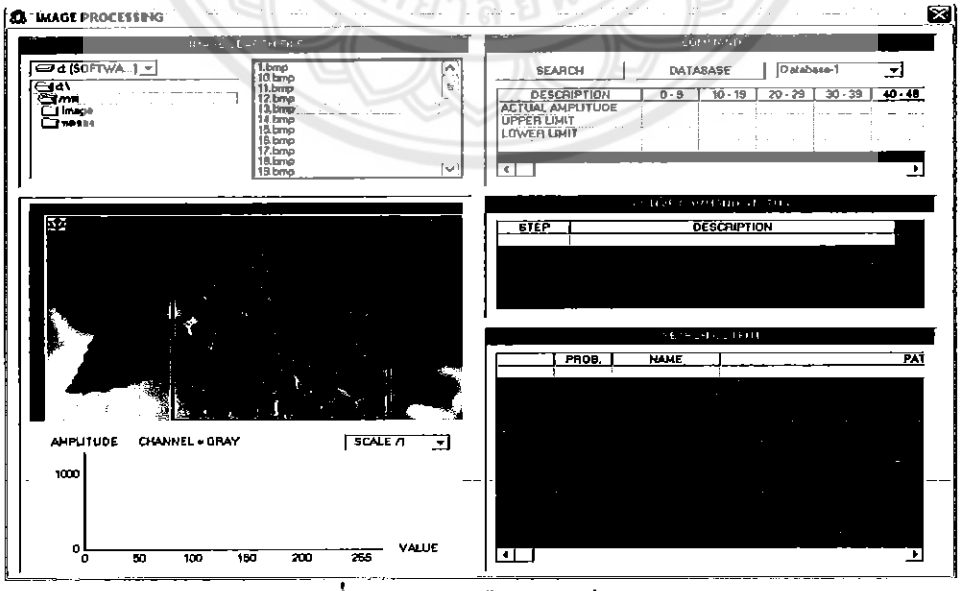
จะเห็นว่าเมื่อโปรแกรมทำการทำดัชนีภาพแล้ว จะแสดง Scale สีของรูปภาพนั้น เพื่อนำไปเก็บลงในฐานข้อมูล ซึ่งจะทำการเก็บเป็นแบบ Array โดยจะทำการทำเก็บค่าเป็นช่วง ช่วงละ 10 ค่า ตั้งแต่ 0 จนถึง 255 เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบเพื่อการค้นหาภาพ

Path	Name	000To009	010To019	020To029	030To039	040To049
d:\mm/1.bmp	Database-1	0	11	53	114	346
d:\mm/10.bmp	Database-1	2663	1612	2730	3691	2421
d:\mm/11.bmp	Database-1	0	3	121	768	3371
d:\mm/12.bmp	Database-1	10	283	627	614	613
d:\mm/13.bmp	Database-1	0	0	0	0	36
d:\mm/14.bmp	Database-1	1	12	110	757	1245
d:\mm/15.bmp	Database-1	18	220	1053	3653	4240
d:\mm/16.bmp	Database-1	94	124	274	973	1336
d:\mm/17.bmp	Database-1	1	27	202	703	1680
d:\mm/18.bmp	Database-1	1	32	105	172	224
d:\mm/2.bmp	Database-1	8	334	1447	2443	2685
d:\mm/20.bmp	Database-1	9	88	276	470	901
d:\mm/21.bmp	Database-1	126	230	372	418	617
d:\mm/22.bmp	Database-1	3	19	156	552	1033
d:\mm/23.bmp	Database-1	320	1806	1825	1329	767
d:\mm/24.bmp	Database-1	4	29	143	756	1039
d:\mm/25.bmp	Database-1	23	114	680	1134	867
d:\mm/26.bmp	Database-1	3	20	287	339	402
d:\mm/27.bmp	Database-1	17	43	756	930	1680
d:\mm/28.bmp	Database-1	0	0	1	49	194
d:\mm/29.bmp	Database-1	92	840	1332	1654	1814
d:\mm/3.bmp	Database-1	32	111	748	1555	1848
d:\mm/30.bmp	Database-1	573	3643	3094	1986	1849
d:\mm/31.bmp	Database-1	2	17	266	946	1433
d:\mm/32.bmp	Database-1	0	0	1	25	150
d:\mm/33.bmp	Database-1	28	1442	3461	2402	2496

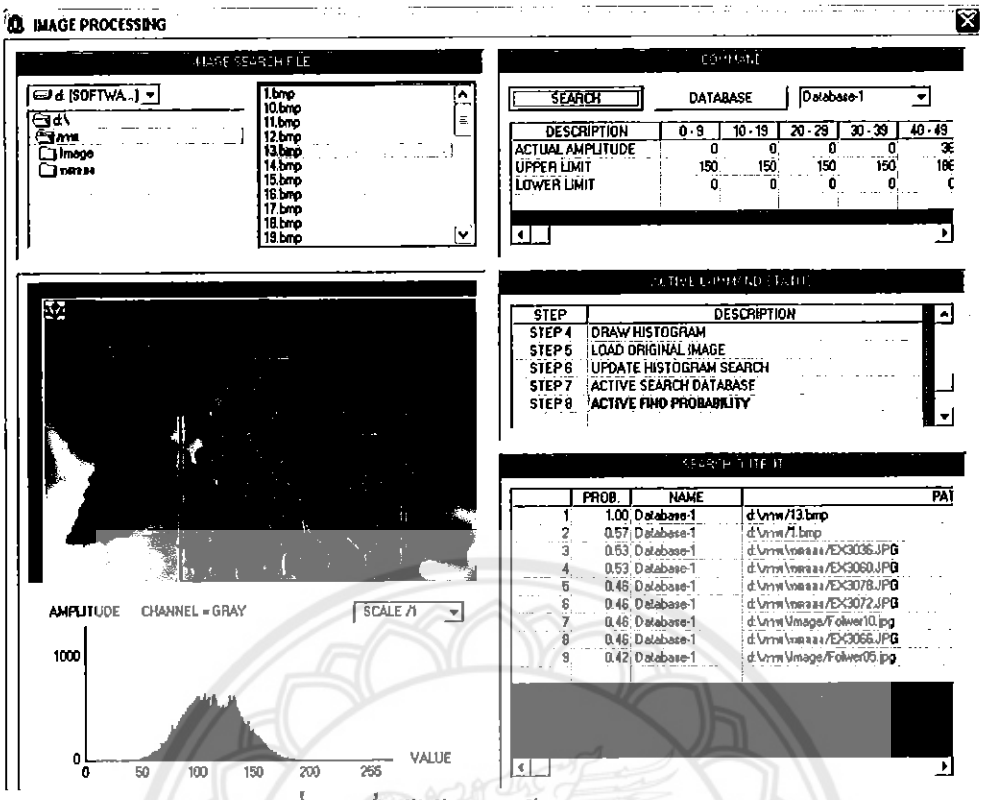
รูปที่ 4.4 ตารางดัชนีภาพ

4.2 การทดลองการค้นหาภาพ

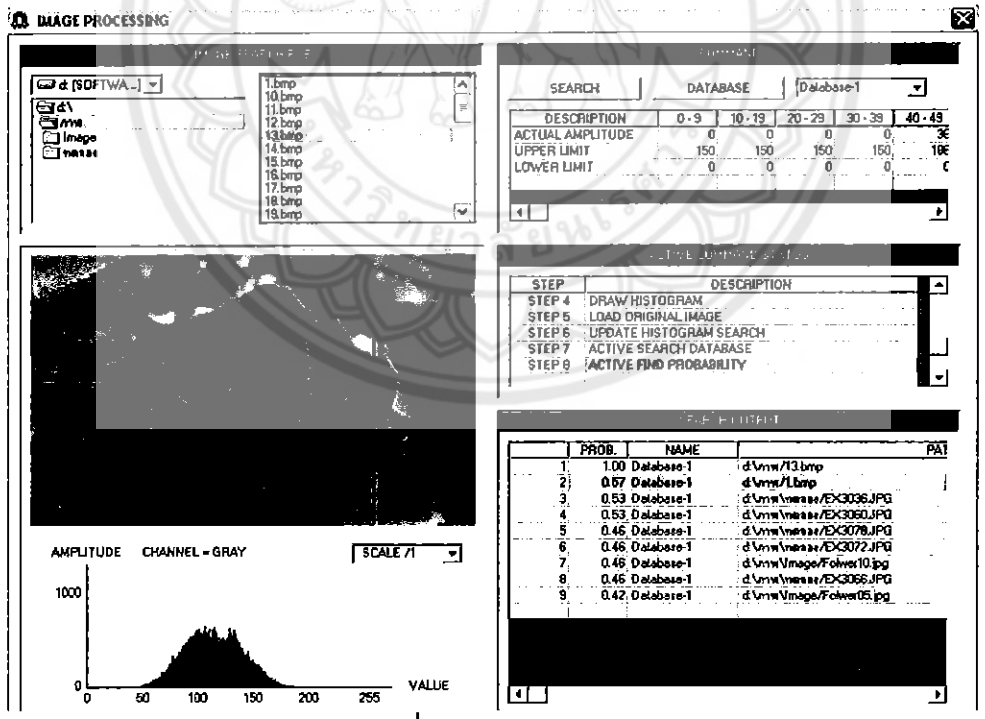
หลังจากที่ผู้ใช้ได้ทำการทำดัชนีของภาพแล้วนั้น ผู้ใช้จะได้ฐานข้อมูลภาพมาเพื่อใช้ในการค้นหาภาพครั้งต่อไป และเมื่อผู้ใช้ต้องการค้นหาจะใช้เพียงจุดเด่นของภาพ



รูปที่ 4.5 ทำการเลือกภาพต้นแบบ



รูปที่ 4.6 เมื่อผู้ใช้ทำการค้นหาภาพ



รูปที่ 4.7 ผลการค้นหา

เมื่อผู้ใช้ทำการค้นหาภาพแล้วนั้น โปรแกรมจะทำการหาค่าของภาพต้นแบบ แล้วทำการเปรียบเทียบค่ากับภาพที่ได้ทำการเก็บดัชนีไว้แล้ว โดยหาจากการเปรียบเทียบค่าที่ตาราง Description ซึ่งจะเก็บค่าของแต่ละสีไว้ มีทั้งหมด 256 ค่า ซึ่งการเปรียบเทียบนั้นเราจะใช้ดัชนีของภาพต้นแบบ โดยจะมีค่า Upper Limit และ Lower Limit ถ้าค่าสีของภาพที่ต้องการนั้นอยู่ในระหว่างค่าของ Upper Limit และ Lower Limit จะกำหนดค่าในตาราง Search output ให้เป็น 1 และหาค่า Probability ออกมาโดยจำนวนค่าในตาราง Search output ที่ได้ในแต่ละภาพหารด้วย 26 จะได้ค่า Probability ออกมาโดยภาพต้นแบบจะมีค่าเท่ากับ 1 และภาพใกล้เคียงจะเรียงลำดับค่า Probability จากมากไปหาน้อย และโปรแกรมยังแสดงถึงที่อยู่ของภาพได้อีกด้วย

ตารางที่ 4.1 ผลการทดลองจากการค้นหาโดยใช้จุดเด่นของภาพจำนวน 10 กลุ่ม

กลุ่ม	จำนวนภาพในกลุ่มฐานข้อมูล	ความถูกต้อง	
		จำนวนภาพที่ใกล้เคียง	เปอร์เซ็นต์ (%)
1. ดอกกุหลาบสีแดง	30	14	46%
2. ดอกดาวเรือง	30	9	30%
3. กล้วยไม้	30	12	40%
4. ลิง	10	4	40%
5. สุนัข	10	5	50%
6. แมว	10	3	30%
7. ค้างคาว	10	6	60%
8. ภูเขา	10	4	40%
9. ต้นไม้	10	6	60%
10. ทะเล	10	5	50%

จากการทำการทดลองการค้นหาภาพโดยใช้จุดเด่นของภาพ จากจำนวน 10 กลุ่ม จึงสรุปได้ว่าเปอร์เซ็นต์ของความถูกต้องของการทดลองเฉลี่ย เท่ากับ 44%

บทที่ 5
สรุปผลและวิเคราะห์ผล

โครงงานนี้พัฒนาขึ้นมาเพื่อความสะดวกในการค้นหาภาพ ที่มีจำนวนมากขึ้นในปัจจุบันเพราะการจะค้นหาภาพโดยใช้ Keyword อย่างเดียวอาจยังไม่เพียงพอในการสืบค้น ซึ่งโปรแกรมนี้จะมาช่วยแก้ปัญหา ซึ่งทำให้การค้นหาโดยการทำดัชนีภาพนั้น มีความใกล้เคียงกับความต้องการของผู้ใช้ การทำดัชนีภาพนั้นใช้หลักการโดยการทำเป็น Gray Scale เพื่อหาค่าของจำนวนสีแต่ละสีของในแต่ละภาพ ว่ามีจำนวนของสีใดที่มีจำนวนใกล้เคียงกันมากที่สุด

โครงงานนี้พัฒนาด้วย Microsoft Visual Basic 6.0 และใช้ Microsoft Access เป็นฐานข้อมูล

5.1 สรุปผลการทดลองที่ได้จากการพัฒนาโปรแกรม

การทำดัชนีภาพนั้น ผู้ใช้ต้องกำหนดจุดเด่นของภาพให้ชัดเจนที่สุด เพราะถ้าหากกำหนดจุดเด่นของภาพได้ไม่ดีนั้น อาจจะทำให้ดัชนีของภาพนั้นมีค่าที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งอาจจะส่งผลไปยังขั้นตอนของการค้นหาภาพ เพราะฉะนั้นผู้ใช้ต้องระวังในส่วนของการกำหนดจุดเด่น ส่วนการค้นหาก็เช่นเดียวกับการทำดัชนีภาพเช่นกัน ผู้ใช้ต้องกำหนดให้ชัดเจนเช่นกันเพราะ ภาพที่ใช้ค้นหานั้น ในการค้นหาแต่ละครั้งอาจจะได้ภาพที่แตกต่างกันไป เพราะอาจจะมีสีที่ไม่ได้ต้องการนำมาทำการคำนวณด้วย ซึ่งทำให้การค้นหาทำได้อย่างไม่เต็มประสิทธิภาพ

5.2 ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากโครงงานนี้เป็นการเริ่มการวิจัยโครงงานในขั้นแรก ถ้ามีผู้ที่ต้องการพัฒนาโครงงานนี้ต่อไป ทางผู้ทำโครงงานวิจัยในครั้งนี้มีข้อเสนอแนะนำดังต่อไปนี้

5.2.1 ควรจะได้มีการเปลี่ยนการใช้ฐานข้อมูลในการทำงาน เนื่องจากฐานข้อมูลเดิมรองรับข้อมูลได้จำนวนไม่มากนัก

5.2.2 ควรใช้ทฤษฎีลักษณะพื้นฐานของภาพแบบอื่นด้วย เช่น ลักษณะพื้นผิว (Texture) รูปร่างของภาพ (Shape) และเทคนิคการตัดภาพ (Image segmentation) ซึ่งจะทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพ

5.2.3 เนื่องจากในการกำหนดจุดเด่นของภาพในแต่ละครั้งนั้นอาจมีความคลาดเคลื่อนของค่าของแต่ละสี ค่าที่ได้อาจจะเปลี่ยนแปลงไป ทำให้การค้นหานั้นไม่ดีพอ

5.3 ปัญหาที่พบในการทำโครงงานวิจัย

5.3.1 ในการทำดัชนีและการค้นหาภาพนั้น การใช้สีเพียงอย่างเดียวอาจจะไม่เพียงพอ ในการที่จะให้ได้ผลที่ดีนั้นจะต้องมีข้อมูลอื่นเข้ามาช่วย

5.3.2 การทำการประมวลผลข้อมูลจำเป็นจะต้องใช้เซิร์ฟเวอร์ที่มีประสิทธิภาพสูง คือCPU จะต้องทำงานเร็ว, HDD จะต้องมีความเร็วรอบที่สูง

5.3.3 ถ้ามีจำนวนภาพเป็นจำนวนมาก อาจจะต้องใช้เวลาในการทำดัชนีเป็นเวลานาน เพราะเป็นการทำดัชนีครั้งละภาพ

5.3.4 เนื่องจากขนาดของภาพที่จะนำมาใช้กับโปรแกรมนี้ ยังมีขนาดเล็กเกินไปถ้ามีภาพขนาดใหญ่ ตัวโปรแกรมจะวิเคราะห์ได้เพียงบางส่วน

5.4 แนวทางในการพัฒนาโครงงานวิจัย

5.4.1 พัฒนาการค้นหาโดยใช้ทฤษฎีอื่นมาประกอบด้วย ซึ่งจะทำให้ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

5.4.2 พัฒนาให้โปรแกรมเก็บดัชนีภาพโดยอัตโนมัติ

5.4.3 พัฒนาให้โปรแกรมใช้ได้กับภาพที่มีขนาดใหญ่มากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] ยุทธนา ลีลาศวัฒนกุล. **คู่มือการเขียนวินโดว์ขั้นสูงด้วย Visual C++.** กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ไทยเจริญการพิมพ์. 2546

[2] สิทธิ สิทธิธรรมชารี. **สร้างโปรแกรมบน WINDOWS ด้วย VISUAL BASIC.** กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์เอช.เอ็น. กรุ๊ป.2548

[3] ยุทธนา ลีลาศวัฒนกุล. **คู่มือการเขียนโปรแกรมและการใช้งาน Visual C++ 6.0 ฉบับโปรแกรมเมอร์.** กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์อินโฟเพรส. 2546

[4] นิภาภรณ์ เอื้อตรงจิตต์ . **Computer Graphics.** [Online]. Available : http://www.payap.ac.th/~geng/cs341/chapter12.pdf

[5] ดร.มนตรี กาญจนะเดชะ. **การประมวลผลภาพ (Image Processing)** [Online]. Available : http://fivedots.coe.psu.ac.th/~montri/Teaching/image/chap1.html

ประวัติผู้เขียนโครงงาน

ชื่อ นายวโรดม ปัญญายงค์

ภูมิลำเนา 48/1 ม.3 ต.วังหลุม อ.ตะพานหิน จ.พิจิตร

ประวัติการศึกษา

- จบระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนตะพานหิน
- ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

e-mail : guide_gear@hotmail.com