สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

โปรแกรมปรับแต่งและต่อเติมภาพ

IMAGE ENHANCING DEVELOPMENT

T036120

พงษ์ศักดิ์ เกี้ยวมาศ

เอกชัย ศิริสอาด

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2542

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 36120
วัน, เดือน, ปี 11 ก.ค. 2543

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

IMAGE ENHANCING DEVELOPMENT

PONGSAK KIAWMAS

EAKACHAI SIRISAARD

A SPECIAL PROJECT SUMBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE

DEPARTMENT OF MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCES

FACULTY OF SCIENCE

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ACADEMIC YEAR 1999

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ	โปรแกรมปรับแต่งและต่อเติมภาพ IMAGE ENHANCING DEVELOPMENT
ชื่อนักศึกษา	นายพงษ์ศักดิ์ เกี้ยวมาศ 39054640 นายเอกชัย ศิริสอาด 39054692
ภาควิชา	คณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์
สาขาวิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ธีรวัฒน์ ประกอบผล

ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้นับปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ประจำปีการศึกษา 2542

คณะกรรมการสอบ		ลายมือชื่อ
ประธานกรรมการ	อาจารย์ไพรบูลย์ พันธรักษ์พงษ์	
กรรมการ	อาจารย์วิสันต์ ตั้งวงษ์เจริญ	
กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ธีรวัฒน์ ประกอบผล	

(อาจารย์ไพรบูลย์ พันธรักษ์พงษ์)

หัวหน้าภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์

ลิขสิทธิ์ของภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปัญหาพิเศษ	โปรแกรมปรับแต่งและต่อเติมภาพ	
ชื่อนักศึกษา	นายพงษ์ศักดิ์ เกี้ยวมาศ	39054640
	นายเอกชัย ศิริสอาด	39054692
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต	
ภาควิชา	คณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์	
สาขาวิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์	
ปีการศึกษา	2542	
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ธีรวัฒน์ ประกอบผล	

บทคัดย่อ

ผู้คนส่วนมากประสบปัญหาจากภาพถ่ายที่ขาดความสมบูรณ์ของภาพไปบ้างในบางส่วน อาจเกิดความผิดเพี้ยนของภาพบ้าง ภาพมืด มัว หรือสว่างไปบ้าง ซึ่งสิ่งเหล่านี้อาจเกิดขึ้นจากสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ หรือความผิดพลาดของผู้ถ่ายหรือสิ่งที่ถูกถ่ายก็ตามนั้น ก่อให้เกิดปัญหาตามมาภายหลัง ไม่ว่าจะต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นเพื่อแก้ไขสิ่งเหล่านี้ อาจต้องทำการถ่ายภาพเหล่านั้นใหม่ ซึ่งทำให้สูญเสียเวลาเพิ่มขึ้น อีกทั้งอาจจะต้องสูญเสียภาพถ่ายเหตุการณ์สำคัญๆที่ต้องการจากการขาดองค์ประกอบที่ก่อให้เกิดความสมบูรณ์ของภาพไปเพราะเราไม่สามารถทำการถ่ายภาพเหตุการณ์นั้นได้อีกครั้ง

ดังนั้นโปรแกรมปรับแต่งและต่อเติมภาพ (Image Enhancing Development) จึงได้ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อที่จะช่วยอำนวยความสะดวกในด้านการสร้างหรือเพิ่มเติมความสมบูรณ์ให้แก่ภาพถ่ายเหล่านั้นในระดับหนึ่ง โดยเป็นแอปพลิเคชันของวินโดวส์ ซึ่งพัฒนาด้วยภาษา Visual C++ เพื่อประโยชน์ในการช่วยลดค่าใช้จ่ายในการถ่ายภาพใหม่อีกครั้ง อีกทั้งช่วยแก้ไของค์ประกอบบางส่วนของภาพเหตุการณ์สำคัญๆไว้ได้บ้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Special Project Title	Image Enhancing Development		
Student	Mr. Pongsak	Kiawmas	39054640
	Mr. Eakachai	Sirisaard	39054692
Degree	Bachelor's Degree of Science		
Department	Mathematics and Computer Sciences, Faculty of Science		
Programme	Computer Sciences		
Academic Year	1999		
Special Project Advisor	Lecturer Teerawat	Prakobphon	

ABSTRACT

Most of people have the problem when they took the photo. It may be lose sharpness, brightness or shining. All of these problem come from external environment such as humid or the mistake of people. According to these problem, it create a lot of expenditure, time consuming and also can't return that situation again.

Therefore, Image Enhancing Development program was developed to accommodate the image though Windows application by visual C++ program. It can help to reduce expenditure in re-photo and also use to adjust the image.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำปัญหาพิเศษเรื่อง โปรแกรมการปรับแต่งและต่อเติมภาพ สามารถสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี คณะผู้จัดทำต้องขอขอบพระคุณ อาจารย์ธีรวัฒน์ ประกอบผล อาจารย์ผู้รับผิดชอบปัญหาฉบับนี้ที่กรุณาให้คำแนะนำและเป็นที่ปรึกษาในการแก้ปัญหาต่างๆ รวมทั้งเป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้องของปัญหาฉบับนี้

นอกจากนี้คณะผู้จัดทำต้องขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่ได้ให้ความสนับสนุนทางด้านกำลังใจและทุนทรัพย์ และอาจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่ได้ประสาทวิชาความรู้ทั้งในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติแก่คณะผู้จัดทำ จนการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยดีทุกประการ รวมทั้งเพื่อนๆ และรุ่นพี่ทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ เกี่ยวกับปัญหาพิเศษไว้ ณ ที่นี้

คณะผู้จัดทำ

มีนาคม 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II
กิตติกรรมประกาศ III
สารบัญ IV
สารบัญภาพ VI
สารบัญตาราง IX
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาพิเศษ 1
1.2 วัตถุประสงค์ของปัญหาพิเศษ 1
1.3 ขอบเขตของปัญหาพิเศษ 2
1.4 ขั้นตอนในการดำเนินงาน 2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3
1.6 การวางแผนงาน 4
บทที่ 2 กฎเกณฑ์ ทฤษฎีและหลักการ 5
2.1 กฎเกณฑ์ต่างๆ 5
2.1.1 Color Image Processing 5
2.1.2 File Formats 9
2.1.3 ตัวภาพ 12
2.2 ทฤษฎีการเซกเมนต์ภาพโดยใช้เอนโทรปีของฮิสโทแกรม 2 มิติ 12
2.3 หลักการ 20
บทที่ 3 ลักษณะทั่วไปของโปรแกรม 22
3.1 ระบบงานของโปรแกรม 22
3.2 รายละเอียดของการออกแบบระบบงาน 23
3.3 ลักษณะของการใช้โปรแกรม 31
บทที่ 4 การประเมินผลระบบ 43
การประเมินผล 43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ 45
สรุปผล 45
ข้อเสนอแนะ 45
ภาคผนวก ก ตัวอย่างชุดภาพ 46
บรรณานุกรม 62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

รูปที่		หน้า
2.1	สี่เหลี่ยมลูกบาศก์ RGB	6
2.2	ทางเลือกการนำเข้าของ Gray level	8
2.3	การแปลง Gray level ไปเป็น RGB	8
2.4	ภาพของการ Scan-Line	12
2.5	ข้อมูลภาพ	17
2.6	ข้อมูลที่ผ่านการกรองแบบมัธยฐาน	17
2.7	ข้อมูลภาพเดิม	18
2.8	ข้อมูลภาพที่ผ่านการกรองแบบมัธยฐาน	18
2.9	ข้อมูลภาพที่ผ่านการทำฮิสโทแกรม 2 มิติ	19
2.10	แนวเส้นทะแยงมุมภายในฮิสโทแกรม 2 มิติ	20
3.1	System Flowchart ระบบการทำงานของโปรแกรม	22
3.1	System Flowchart ระบบการทำงานของโปรแกรม (ต่อ)	23
3.2	อัลกอริทึมการทำภาพ Gray Scale	24
3.3	อัลกอริทึมการทำสมมาตรจากซ้ายไปขวา	25
3.4	อัลกอริทึมการทำสมมาตรจากขวาไปซ้าย	25
3.4	อัลกอริทึมการทำสมมาตรจากขวาไปซ้าย (ต่อ)	26
3.5	อัลกอริทึมการทำสมมาตรจากบนลงล่าง	26
3.6	อัลกอริทึมการทำสมมาตรจากล่างขึ้นบน	26
3.7	อัลกอริทึมการเดาวงกลม	27
3.8	อัลกอริทึมการเดาเส้นตรง	28
3.8	อัลกอริทึมการเดาเส้นตรง (ต่อ)	29
3.9	อัลกอริทึมการเน้นลวดลายภาพ	30
3.10	แสดงการเรียกใช้โปรแกรม	31
3.11	แสดงหน้าจอของโปรแกรม GoodView	31
3.12	ภาพเริ่มต้นก่อนการทำ Grayscale	32
3.13	แสดงการทำงานในการทำ Grayscale	33
3.14	ภาพที่ได้หลังการทำ Grayscale	33
3.15	ภาพก่อนการทำ Segment	34

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ **หน้า**

3.16 แสดงการทำงานในการทำ Segment 35
3.17 ภาพหลังการทำ Segment 35
3.18 ภาพก่อนการทำ Symmetry 36
3.19 แสดงการทำงานในการทำ Symmetry 37
3.20 ภาพหลังการทำ Symmetry 37
3.21 ภาพเริ่มต้นก่อนทำการเดาวงกลม 38
3.22 แสดงการทำงานการเดาวงกลม 38
3.23 ภาพที่ได้จากการเดาวงกลม 39
3.24 ภาพเริ่มต้นก่อนการเดาเส้นตรง 39
3.25 แสดงการทำงานการเดาเส้นตรง 40
3.26 ภาพที่ได้จากการเดาเส้นตรง 40
3.27 ภาพเริ่มต้นก่อนการเน้นลวดลาย 41
3.28 แสดงการทำงานการเน้นลวดลาย 41
3.29 ภาพที่ได้จากการเน้นลวดลาย 42
ก-1 รูปภาพนกยูงก่อนการทำ Grayscale 46
ก-2 รูปภาพนกยูงหลังจากการทำ Grayscale 46
ก-3 รูปภาพวัดก่อนการทำ Grayscale 47
ก-4 รูปภาพวัดหลังจากการทำ Grayscale 47
ก-5 รูปภาพก่อนการทำ Grayscale 48
ก-6 รูปภาพหลังจากการทำ Grayscale 48
ก-7 รูปภาพตัวหนังสือก่อนการทำ Segment 49
ก-8 รูปภาพตัวหนังสือหลังการทำ Segment 49
ก-9 รูปภาพก่อนการทำ Segment 50
ก-10 รูปภาพหลังการทำ Segment 50
ก-11 รูปภาพเจดีย์ก่อนการทำ Segment 51
ก-12 รูปภาพเจดีย์หลังการทำ Segment 51
ก-13 รูปภาพแมงมุมก่อนการทำ Segment 52
ก-14 รูปภาพแมงมุมหลังการทำ Segment 52
ก-15 รูปภาพก่อนการทำ Symmetry 53
ก-16 รูปภาพหลังการทำ Symmetry 53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ **หน้า**

ก-17 รูปภาพก่อนการทำ Symmetry 54
ก-18 รูปภาพหลังการทำ Symmetry 54
ก-19 รูปภาพก่อนการทำ Symmetry 55
ก-20 รูปภาพหลังการทำ Symmetry 55
ก-21 รูปภาพก่อนการทำ Line 56
ก-22 รูปภาพหลังการทำ Line 56
ก-23 รูปภาพกวางก่อนการทำ Wire 57
ก-24 รูปภาพกวางหลังการทำ Wire 57
ก-25 รูปภาพเม่นก่อนการทำ Wire 58
ก-26 รูปภาพเม่นหลังการทำ Wire 58
ก-27 รูปภาพก่อนการทำ Edge 59
ก-28 รูปภาพหลังการทำ Edge 59
ก-29 รูปภาพนกยูงก่อนการทำ Edge 60
ก-30 รูปภาพนกยูงหลังการทำ Edge 60
ก-31 รูปภาพก่อนการทำ Edge 61
ก-32 รูปภาพหลังการทำ Edge 61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

1.1 ระยะเวลาในการทำโครงงานพิเศษ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาพิเศษ

เนื่องจากปัจจุบันคอมพิวเตอร์ เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันอย่างมาก ทั้งด้าน ธุรกิจ การศึกษา การสื่อสาร หรือแม้แต่ในด้านการถ่ายรูปภาพ การถ่ายรูปภาพนั้นบางครั้งรูปภาพที่ได้มาอาจไม่ตรงตามความต้องการของผู้ที่เป็นเจ้าของรูปนั้น เช่น แสงมากไป ภาพไม่คมชัด จุดโฟกัสของภาพไม่ตรงจุด เป็นต้น ปัญหาดังกล่าวนี้สามารถแก้ไขปรับปรุงเพื่อให้ได้ภาพตรงตามความต้องการโดยไม่ต้องกลับไปถ่ายรูปใหม่อีกครั้งด้วยเทคโนโลยีที่มีอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งอุปกรณ์ส่วนหนึ่งที่สำคัญก็คือคอมพิวเตอร์นั่นเอง แต่ก็ยังมีในกรณีที่รูปภาพที่ถ่ายมานั้นมีส่วนหนึ่งส่วนใดของภาพขาดหายไป รายละเอียดของภาพส่วนที่หายไปนี้ จะแก้ไขด้วยการลดแสงของภาพหรือว่าเปลี่ยนจุดโฟกัสภาพเสียใหม่ก็ไม่สามารถทำให้รายละเอียดส่วนที่ขาดหายไปของภาพเพิ่มขึ้นมาได้ เพราะฉะนั้นทางเลือกทางหนึ่ง ก็คือ การกลับไปถ่ายรูปภาพนั้นอีกครั้ง ซึ่งการกลับไปถ่ายรูปนั้นใหม่อีกครั้งนี้คงไม่สามารถทำไม่ได้เสมอไป เมื่อต้องคำนึงถึงผลกระทบที่ตามมาในด้านต่างๆ ที่จะมากหรือน้อยก็แล้วแต่เพราะยังไงก็คือผลกระทบ ดังนั้นทางเลือกหนึ่งที่ดีกว่าการกลับไปถ่ายรูปใหม่อีกครั้ง คือ การเติมรายละเอียดส่วนที่หายไปของภาพ จากการนำเทคโนโลยีที่มีมาพัฒนาภาพเพื่อสร้างส่วนที่ไปของภาพ เพื่อให้ได้ภาพที่มีความสมบูรณ์ตามที่ต้องการ

1.2 วัตถุประสงค์ของปัญหาพิเศษ

- ศึกษาการทำงานและแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับภาพด้วยเทคนิคต่างๆได้
- สามารถทำการปรับแต่งและต่อเติมภาพในรูปแบบต่างๆ ด้วยระบบการทำงานทางด้าน COMPUTER GRAPHIC
- สามารถทำนายองค์ประกอบในส่วนที่ขาดหายไปบางส่วนของภาพได้
- เพื่อการขจัดปัญหาของรูปภาพได้สะดวกรวดเร็วขึ้น
- ช่วยลดความสิ้นเปลืองของเวลาและค่าใช้จ่าย
- เสริมสร้างพื้นฐานทางด้าน COMPUTER GRAPHIC เพื่อให้สามารถนำไปใช้งานได้ต่อไปในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตของปัญหาพิเศษ

ในหัวข้อปัญหาพิเศษนี้ได้นำเอาความรู้ทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีที่ได้รับจากการศึกษามาใช้ในการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นการนำเสนอโปรแกรมการปรับแต่งภาพและต่อเติม โดยจะกล่าวถึงการนำความรู้เกี่ยวกับ Computer graphic และ Image processing อีกทั้งนำแนวคิดทางด้านกรรมวิธีเชิงวัตถุมาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขและปรับเปลี่ยนภาพ ซึ่งภาพที่นำมาใช้ในแก้ไขปรับเปลี่ยนนี้จะต้องมีลักษณะที่สามารถนำมาปรับปรุงแก้ไขได้ กล่าวคือลักษณะของภาพควรจะสามารถอ้างอิงได้กับรูปทางเรขาคณิตหรือสามารถอ้างอิงได้กับสมการทางคณิตศาสตร์ โดย Format ของภาพเป็นแบบ BMP File โหมดสีที่ใช้คือ RGB 256 สี(8 bit/pixel) สำหรับ Software ที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมปรับแต่งภาพคือ Microsoft Visual C++ 6.0

1.4 ขั้นตอนในการดำเนินงาน

- ศึกษาลักษณะของภาพและปัญหาของภาพที่เกิดขึ้นโดยทั่วไป

ศึกษาประเภทของภาพว่าภาพที่เก็บเป็น File ในคอมพิวเตอร์นั้นทำอย่างไรได้บ้าง อีกทั้งศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นกับภาพที่พบเห็นได้บ่อยและมีแนวโน้วที่อาจจะเกิดขึ้น ศึกษาแบบฟอร์มต่างๆเพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบ เพื่อสามารถนำมาพัฒนาโปรแกรมให้ใช้กับงานจริงได้

- ศึกษา image processing และ ทฤษฎีเชิงวัตถุ

เป็นขั้นตอนที่ทำการศึกษาวิธีการและ Algorithm ของ Image processing อีกทั้งยังศึกษาทฤษฎี ความหมาย และวิธีการที่เป็นแบบเชิงวัตถุ โดยในที่นี้จะเป็นส่วนหนึ่งในส่วนของการโปรแกรม

- ศึกษา ซอฟต์แวร์

เป็นขั้นตอนในการศึกษาถึงซอฟต์แวร์ที่นำมาใช้ในการเขียนโปรแกรมโดยจะเน้นการพัฒนาเชิงวัตถุ(OOP) โดยจะใช้ภาษา Visual C++

- การเก็บรวบรวมเอกสารและข้อมูลต่างๆ

เป็นการที่นำเอาเอกสารและข้อมูลที่เกี่ยวข้องมารวบรวม และใช้ประกอบการทำงาน โดยส่วนมากจะเป็นการรวบรวมจากหนังสือ ตำรา โฮมเพจ รวมถึงข้อมูลที่ได้จากผู้มีความรู้ในแต่ละด้านที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานทั้งหมด

- วิเคราะห์และออกแบบการทำงานของโปรแกรม

เป็นการที่นำเอาวิธีการทางคอมพิวเตอร์ที่ได้ศึกษาจากที่เรียนมาช่วยในการวิเคราะห์และออกแบบขั้นตอนการเขียนโปรแกรม โดยจะแบ่งงานออกเป็นส่วนๆเช่น ส่วนรับข้อมูล ส่วนปรับแต่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แก้ไข ส่วนแสดงผลลัพธ์ เพื่อให้ระบบการทำงานของโปรแกรมทำงานได้ดีตามที่ต้องการและเป็นการกำหนดเป้าหมายในการพัฒนาโปรแกรมด้วย

- การพัฒนาโปรแกรม

จะทำการเขียนโปรแกรมตามขั้นตอนที่ได้ออกแบบไว้ในขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบการทำงานของโปรแกรม

- การทดสอบโปรแกรมและปรับปรุงโปรแกรม

เป็นการทดสอบการทำงานของโปรแกรมและบอกถึงความสามารถทั้งหมดที่เป็นไปได้ของโปรแกรม รวมถึงข้อจำกัดและขจัดปัญหาที่เกิดขึ้นกับโปรแกรม

- การทำเอกสารประกอบ

จะเป็นการทำเอกสารประกอบโปรแกรมและเอกสารอ้างอิงในการศึกษาเพื่อทำปัญหาพิเศษ

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่ได้จากการทำปัญหาพิเศษนี้สามารถแบ่งออกเป็นหัวข้อดังต่อไปนี้

ประโยชน์ของผู้ทำปัญหาพิเศษ

-ได้รับความรู้จากการศึกษาซอฟท์แวร์ที่นำมาใช้ในปัญหาพิเศษซึ่งส่วนใหญ่เป็นเทคโนโลยีที่แพร่หลาย และมีการพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่อง

-เรียนรู้หลักการทำงานของ Image processing เพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

-ทราบความสามารถในการทำงานของโหมดสีที่ใช้

-เรียนรู้ระบบในการติดต่อกับอุปกรณ์ของ Windows เพื่อใช้ในการแสดงภาพ

-ได้รับความรู้จากการศึกษาหลักการทฤษฎีเชิงวัตถุ ซึ่งเป็นความรู้ทางด้านเทคโนโลยีที่ปัจจุบันได้นำมาใช้พัฒนาระบบงาน โดยเฉพาะทางด้านการโปรแกรมเชิงวัตถุ

ประโยชน์ต่อผู้ใช้โปรแกรม

-สะดวกในปรับแต่งภาพอีกทำได้ง่ายด้วยตัวเอง

-ลดค่าใช้จ่ายและเวลาในการแก้ไขความไม่สมบูรณ์ของภาพ

ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษาเทคโนโลยี

-รู้จักการใช้วิธีการ Image processing มาช่วยแก้ปัญหาต่างๆได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 การวางแผนงาน

1 ก.ค. – 31 ก.ค.	ศึกษาและรวบรวมข้อมูล
1 ส.ค. – 31 ส.ค.	ศึกษาการใช้ซอฟต์แวร์
1 ก.ย. – 15 ก.ย.	ศึกษาโปรแกรมเชิงวัตถุ
16 ก.ย. – 10 ต.ค.	วิเคราะห์และออกแบบการทำงานของโปรแกรม
	เขียนแผนผังการทำงานของโปรแกรม
11 ต.ค. – 10 ม.ค.	พัฒนาโปรแกรม
11 ม.ค. – 26 ก.พ.	ทดสอบและแก้ไขโปรแกรม
27 ก.พ. – 5 มี.ค.	สรุปโครงงานปัญหาพิเศษ
	จัดทำเอกสารประกอบโครงงานปัญหาพิเศษ

ตารางที่ 1 แสดงระยะเวลาในการทำโครงงานพิเศษ

Task name	July	August	September	October	November	December	January	February	March
ศึกษาและรวบรวมข้อมูล									
ศึกษาการใช้ซอฟต์แวร์									
ศึกษาโปรแกรมเชิงวัตถุ									
วิเคราะห์และออกแบบระบบการทำงานของโปรแกรม									
พัฒนาโปรแกรม									
ทดสอบและแก้โปรแกรม									
สรุปโครงงานปัญหาพิเศษและจัดทำเอกสารประกอบโครงงานปัญหาพิเศษ									

TASK

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

กฎเกณฑ์ ทฤษฎีและหลักการ

2.1 กฎเกณฑ์ต่าง ๆ

2.1.1 Color Image Processing

การประมวลผลสีของภาพแบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ Full color และ pseudo-color ในขั้นแรกถามว่าภาพที่ได้มาโดยปกตินั้นจะเป็นภาพที่เต็มไปด้วยสีสัน เช่น สีของกล้องวีดีโอ หรือสีของสแกนเนอร์ ในขั้นที่สอง คือมีปัญหาในการกำหนดเขตสีว่าจะเป็นสีเข้มสีเดียวหรือกำหนดขอบเขตความเข้มของสี เมื่อไม่นานมานี้มีการเทียบกระบวนการประมวลผลสีของภาพกับกระบวนการอื่นๆ ซึ่งส่วนใหญ่การประมวลผลสีของภาพจะทำเสร็จในขั้น pseudo-color level เป็นที่น่าสังเกตว่า การประมวลผลสีของภาพมีเพิ่มขึ้นในปี 1980 นั้นมีการจัดทำตัว color sensors และการทำอุปกรณ์ในการประมวลผลที่เกี่ยวกับสีภาพนั้นอยู่ในเวลาที่เหมาะสมมากขึ้น ดังนี้เป็นผลมาจาก เทคนิคการประมวลผลสีของภาพแบบ full color นั้นได้แพร่ขยายมากขึ้น

Color model

จุดประสงค์ของ Color model คือ เป็นสิ่งช่วยในการระบุรายละเอียดจากสีในบางมาตรฐาน ทั่วๆไป color model เป็นรายละเอียดจากระบบ 3-D coordinate และ subspace ของระบบซึ่งแต่ละสีจะแสดงในรูปแบบจุดๆเดียว (single point)

Color model ส่วนใหญ่ที่ใช้ในการประมวลผลภาพแบบ RGB, YIQ และ HIS แต่ในที่นี้เราจะกล่าวถึงเพียงแต่ RGB Color Model

The RGB color model

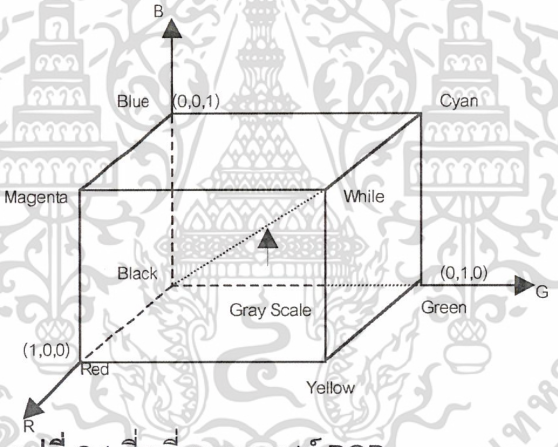
RGB model ในแต่ละตัวโมเดลนั้นจะประกอบไปด้วยสีแดง เขียว น้ำเงิน เป็นพื้นฐาน ตัวโมเดลจะอยู่บนพื้นฐานของระบบ Cartesian coordinate ช่วงต่อของสีจะแสดงดังรูป 2.1 ซึ่งค่าของ RGB จะอยู่ที่มุม 3 มุม คือ Cyan, Magenta และ Yellow ซึ่งแต่ละมุมจะมีสีดำอยู่ ณ จุดกำเนิด และสีขาวที่มุมห่างจากจุดกำเนิด โมเดลตัวนี้ gray scale จะขยายไปจากสีดำไปถึงสีขาวตามแนวเส้นระหว่างจุดทั้งสองและสีต่างๆจะเป็นจุดอยู่บนหรือในสี่เหลี่ยมลูกบาศก์นั้น โดยกำหนดจากเส้นเวกเตอร์ที่ขยายจากจุดกำเนิด เพื่อความสะดวกให้สันนิษฐานว่าค่าของสีทั้งหมดนั้นโดยปกติอยู่ในสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ดังรูปที่ 2.1 เพื่อแสดงว่าค่าทั้งหมดของ R, G, และ B นั้นถูกสมมติให้อยู่ใน [1,0]

ภาพใน RGB Color Model นั้นประกอบด้วยภาพที่อยู่ในแนวราบ 3 แนว โดยจะมีหนึ่งสีในแต่ละแนว เมื่อป้อนเข้าสู่ RGB มอนิเตอร์แล้ว ภาพ 3 ภาพเหล่านี้จะรวมกันอยู่บนฉากแสง ที่จะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตภาพที่ประกอบไปด้วยสีต่างๆ ดังนั้นการใช้ RGB Model สำหรับการประมวลผลภาพเป็นการทำความเข้าใจภาพต่างๆเหล่านั้นเมื่อแสดงอยู่ในข้อกำหนดของแนวราบของสีทั้ง 3 อีกอย่างหนึ่งคือ สีของกล้องวิดีโอได้ใช้ประโยชน์จาก RGB format ในการทำ digital ภาพ ซึ่ง การทำอันนี้สำคัญต่อตัวโมเดลในการประมวลผลภาพ

ตัวอย่างหนึ่งที่ดีที่สุดของประโยชน์ของ RGB Model อยู่ในการประมวลผลจากข้อมูลทางอากาศและการแยกเงาของภาพถ่ายดาวเทียม ยกตัวอย่างเช่น รูปจำลองของ LANDSAT ที่ประกอบด้วยภาพดิจิตอล 4 ภาพ แต่ละภาพจะมีฉากอย่างเดียวกัน แต่จะนำผ่านแนวเงาสีที่ต่างกัน หรือ window (ช่อง) 2 ช่องจากช่องทั้งหมดอยู่ในส่วนของสเปกตรัมที่สามารถมองเห็นได้ จะเห็นคร่าวๆเป็นสีแดงและสีเขียว และ 2 ช่องอื่นๆจะอยู่ในส่วนของสเปกตรัมที่ต่ำกว่าสีแดง ดังนั้นภาพแนวราบแต่ละอันมีความหมายตามหลักฟิสิกส์ และการรวมกันของสีที่ใช้โมเดล RGB และแสดงความเข้าใจเมื่อเห็นสีฉาก เมื่อการแบ่งเส้นสีของภาพอยู่บนพื้นฐานของส่วนประกอบเงาสีของวัตถุ



รูปที่ 2.1 สี่เหลี่ยมลูกบาศก์ RGB

สมมติว่าปัญหาหนึ่งที่เพิ่มขึ้นมาจากสีของภาพหน้าคน เป็นส่วนของเงาที่ถูกบดบังความเท่ากันของฮิสโทแกรมนั้นเป็นบทสร้างหลัก ในเรขาคณิต เพราะการแสดงภาพทั้ง 3 ภาพและความเท่ากันของฮิสโทแกรมจะปฏิบัติกับความเข้มของสีเท่านั้น วิธีที่ชัดเจนคือภาพในแนวราบแต่ละอันมีความเท่ากันของฮิสโทแกรมต่างหากออกมา ส่วนของภาพที่ถูกซ่อนโดยแสงเงาทั้งหมดมีท่าทางว่าจะเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามความเข้มของภาพแนวราบทั้ง 3 จะถูกเปลี่ยนแตกต่างกัน ผลลัพธ์ในการเปลี่ยนแปลงของสีที่สัมพันธ์กันระหว่างตัวมัน ผลจะเป็นส่วนสำคัญที่แสดงถึงคุณสมบัติของสี เช่น สีโทนเนื้อ ซึ่งจะไม่ปรากฏตามธรรมชาติเมื่อมองบน RGB มอนิเตอร์ โมเดลสีบางอันจะโต้ตอบตามทิศทางที่ดีกว่าที่เหมาะสมสำหรับบทสร้างในเรขาคณิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Pseudo-color Image Processing

ตอนนี้จะพูดถึงการกำหนดสีในภาพเป็นสีเดียวบนพื้นฐานของคุณสมบัติต่างๆของ Gray-level

Intensity slicing (ส่วนแบ่งความเข้มสี)

เทคนิคของ Intensity slicing (บางครั้งเรียกว่า density หรือ น้ำหนักวัตถุ) และเส้นสีเป็นหนึ่งในตัวอย่างที่ง่ายที่สุดของกระบวนการทำภาพแบบ Pseudo-color Image Processing ถ้าภาพที่เราเห็นเป็นภาพที่มีความเข้มเป็นภาพ 2 มิติ ขั้นตอนสามารถแสดงให้เห็นว่า หนึ่งในการวางเส้นตามแนวขนานให้เท่ากันกับระดับ (plane) ของภาพ แต่ละระดับ"ที่แบ่ง"นั้นมีหน้าที่พื้นที่เส้นตัด ตัวอย่างของการใช้ plane ที่ f (x, y) = l ให้แบ่งเส้นเขตเป็น 2 ระดับ

ความแตกต่างของสีถูกกำหนดให้อยู่แต่ละข้างของ Plane ดังในรูป ภาพใดๆก็ตามที่มีระดับสีเทาสูงกว่าplane จะถูกกำหนดรหัสกับตัวอื่นๆ ระดับหลายระดับที่วางอยู่บนplane ตัวมันเองอาจจะถูกตัดสินโดยใช้สี 1 ใน 2 สี ผลลัพธ์ภาพที่มี 2 สีนั้นที่เกี่ยวข้องกับรูปร่างที่สามารถถูกควบคุมโดยการเคลื่อนไหวของส่วนแบ่งขึ้นและลงในแกนระดับสีเทาโดยทั่วๆไป เทคนิคอาจจะถูกสรุปได้ตามนี้ สมมติว่า ระดับ M ถูกกำหนดให้อยู่ในระดับ l_1, l_2, ... l_m และนำไปสู่ l_0 ที่แสดงสีดำที่ [f (x,y) = O] และ l_2 แสดงสีขาว [f (x,y) = L] ดังนั้นสมมติว่า O<M<L ระดับ M แบ่งสเกลสีเทา เป็นแนว M+ 1 และ การกำหนดสี เป็นการทำตามความเกี่ยวข้องกัน

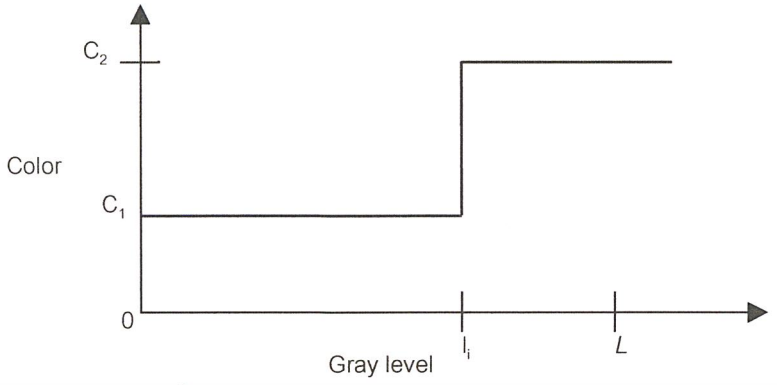
$$f(x,y) = c_k \quad \text{if} \quad f(x,y) \in R_k \qquad (1)$$

ความมุ่งหมายของ Plane เป็นประโยชน์เดิมๆสำหรับการแสดงทางคณิตศาสตร์ของเทคนิคการแบ่งความเข้มสี รูปที่ 2.2 แสดงการแสดงทางเลือกว่าจำกัดแผนภาพที่เหมือนกัน ในรูปที่ 2.2 การกำหนดการนำเข้าระดับสีเทานั้นๆถูกกำหนดโดย 1 ใน 2 สี ขึ้นอยู่กับว่ามันอยู่ในระดับที่สูงกว่าหรือต่ำกว่าค่าของ l_i เมื่อมีระดับที่มากกว่าถูกใช้ หน้าที่ของแผนภาพก็จะถูกนำไปในอีกฟอร์มหนึ่ง

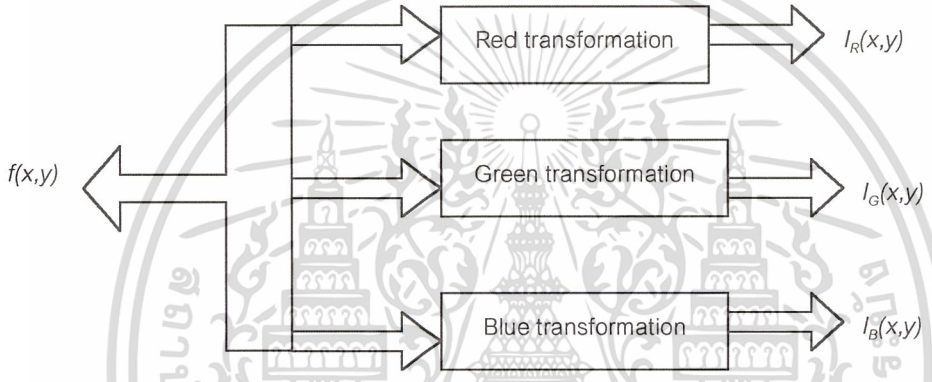
Gray level to color transformation (ระดับสีเทาที่นำไปสู่การเปลี่ยนสี)

การเปลี่ยนแปลงชนิดอื่นๆเป็นเรื่องทั่วไปและการทำเช่นนี้อาจจะได้รับความแพร่หลายของ Pseudo-color ที่สูงขึ้น มากกว่า เทคนิคการแบ่งอย่างง่ายที่กล่าวมาก่อนหน้านี้ วิธีที่ใช้ดึงดูดอย่างเจาะจงแสดงอยู่ในรูปที่ 2.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2 ทางเลือกการนำเข้าของ Gray level



รูปที่ 2.3 การแปลง Gray level ไปเป็น RGB

โดยพื้นฐานทั่วๆไป ความคิดรองๆลงมาที่ใกล้กับการเปลี่ยนแปลง 3 แบบในระดับสีเทาของการนำภาพเข้า ผลลัพธ์ทั้ง 3 อย่างนี้ เป็นการแยกกระบอกฉีดสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงินของสีบนจอโทรทัศน์ กระบวนการนี้ก่อให้เกิดภาพที่ประกอบไปด้วยสีต่างๆ ซึ่งประกอบไปด้วยคลื่นความถี่ที่เปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติ แสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนต่างๆเหล่านี้บนค่าระดับสีเทาของภาพไม่ใช่หน้าที่ที่เหมาะ

การแสดงในตอนก่อนหน้านี้ ขั้นตอนที่แสดงอยู่ในรูปที่ 2.3 เป็นเทคนิคพิเศษที่มีการอธิบายไว้ Piecewise linear of the gray levels ก่อให้เกิดสีต่างๆ อย่างไรก็ตาม วิธีการที่ใช้พิจารณาในตอนนี้สามารถทำให้อยู่บนพื้นฐานความเรียบ nonlinear function ซึ่งอาจจะถูกคาดว่าก่อให้เกิดเทคนิคการพิจารณาที่คล่องมากขึ้น

-Full-color Image Processing

ลงความเห็นได้ว่าการพิจารณาสีภาพโดยการแสดงรายละเอียดบางอย่างด้วยเทคนิคของ Full-color สำหรับการทำภาพให้สูงขึ้น โดยเฉพาะถ้าเราสนใจในโมเดล HSI สำหรับเหตุผลที่ถูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำหนดใน Color model (1) ความเข้มสีและความรู้เรื่องสีในโมเดลจะถูกแยกคู่กัน และ (2) สี และ saturation เกี่ยวข้องกันอย่างใกล้เคียงกับที่จะมนุษย์อธิบายถึงความเข้าใจในเรื่อง

2.1.2 File Formats

เนื่องจากการทำปัญหาพิเศษการทำภาพให้สมบูรณ์ จะใช้วิธีเปิดภาพที่ขาดหายมาแก้ไข ดังนั้นเพื่อให้ทราบถึงแนวทางการจัดเก็บภาพ และสามารถนำไปใช้ทำ Image Processing ได้

BMP (Bitmap File) เป็นไฟล์ภาพมาตรฐานชนิดซึ่งหนึ่งซึ่งจะเก็บภาพเป็นลักษณะของจุดสี ว่าตำแหน่งใดมีสีใด ซึ่งจะสนใจในบิตแมปไฟล์ที่ใช้พื้นที่ 3 ไบต์ต่อหนึ่งจุดสี ซึ่งใน 3 ไบต์นั้นจะประกอบด้วย ค่าสีแดง, สีเขียวและสีน้ำเงิน (แม่สี) อย่างละหนึ่งไบต์ และ บิตแมปไฟล์จะประกอบด้วยเฮดเดอร์ต่างๆเพื่อให้ทราบถึง คุณสมบัติต่างๆของภาพเช่นขนาด, ความสูง, ความกว้าง, ความละเอียดของสี

บิตแมปไฟล์ จะประกอบด้วยข้อมูล 3 ส่วนคือ

1) Bitmap File Header

Bitmap File Header จะเป็นข้อมูลที่อยู่ส่วนแรกสุดของไฟล์บิตแมป ซึ่งมีลักษณะดังนี้

```
typedef struct tagBITMAPFILEHEADER {
        WORD    bfType;
        DWORD   bfSize;
        WORD    bfReserved1;
        WORD    bfReserved2;
        DWORD   bfOffBits;
} BITMAPFILEHEADER, FAR *LPBITMAPFILEHEADER,
*PBITMAPFILEHEADER;
```

- bfType ใช้บอกชนิดของภาพซึ่งจะต้องเป็นค่า 0x4D42
- bfSize ใช้บอกขนาดของภาพทั้งหมด มีหน่วยเป็นไบต์
- bfReserve1 ต้องเป็น 0
- bfReserve2 ต้องเป็น 0
- bfOffBits ใช้บอกขนาดของเฮดเดอร์ทั้งหมด มีหน่วยเป็นไบต์

2) Bitmap Info Header

เป็นข้อมูลส่วนที่อยู่ถัดจาก Bitmap File Header มีลักษณะดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่อนุญาตให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
typedef struct tagBITMAPINFOHEADER{
        DWORD      biSize;
        LONG       biWidth;
        LONG       biHeight;
        WORD       biPlanes;
        WORD       biBitCount;
        DWORD      biCompression;
        DWORD      biSizeImage;
        LONG       biXPelsPerMeter;
        LONG       biYPelsPerMeter;
        DWORD      biClrUsed;
        DWORD      biClrImportant;
} BITMAPINFOHEADER, FAR *LPBITMAPINFOHEADER,
*PBITMAPINFOHEADER;
```

- biSize ใช้บอกขนาดของเฮดเดอร์ส่วนนี้
- biWidth ใช้บอกความกว้างของภาพ
- biHeight ใช้บอกความสูงของภาพ
- biPlanes ใช้บอกจำนวนระนาบของภาพ ค่านี้ต้องเป็น 1
- biBitCount ใช้บอกจำนวนไบต์ที่ใช้บอกค่าสีต่อหนึ่งจุดสี
- biCompression ใช้บอกเรื่องการย่อของภาพว่าย่อแบบใด จะใช้กับ Compressed Bottom-Up Bitmap ซึ่งมีค่าได้ดังนี้
    - BI_RGB หมายถึง ไม่ทำการย่อภาพ
    - BI_RLEB หมายถึง การย่อแบบ Run-Length Encoded(RLE) ซึ่งจะใช้ 8 บิตต่อหนึ่งจุดสี
    - BI_RLE4 หมายถึง การย่อแบบ Run-Length Encoded(RLE) ซึ่งจะใช้ 4 บิตต่อหนึ่งจุดสี
    - BI_BITFIELDS หมายถึง จะใช้ Double Word หนึ่งตัวต่อหนึ่งจุดสี (32 บิต)
    - BI_JPEG หมายถึง การย่อแบบมาตรฐาน JPEG
- biSizeImage ใช้บอกขนาดของภาพ เฉพาะส่วนที่เป็นภาพ มีหน่วยเป็นไบต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- biXPelsPerMeter ใช้บอกค่าความละเอียดของภาพในแนวนอน
- biYPelsPerMeter ใช้บอกค่าความละเอียดของภาพในแนวตั้ง
- biClrUsed ใช้บอกค่าดัชนีสีจากตารางสี เช่นถ้าค่านี้เป็น 0 ภาพจะใช้จำนวนสีเท่ากับ biBitCount ซึ่งจะต้องดูความสัมพันธ์กับค่า biCompression
- biClrImportant ใช้บอกค่าจำนวนสีที่ต้องใช้ ถ้าค่านี้เป็น 0 หมายถึงใช้ทุกสี

บิตแมป เป็นวัตถุเกี่ยวกับรูปภาพที่ถูกสร้างขึ้น เคลื่อนย้าย ย่อขยาย หมุน และเก็บเกี่ยวกับข้อมูลของภาพ

Device Context เป็นรูปร่างของพวกนิยามของกลุ่มวัตถุเกี่ยวกับรูปภาพ คุณสมบัติของรูปภาพ และวิธีเกี่ยวกับรูปภาพมีผลกับการแสดงภาพออกมา

Device independent เป็นลักษณะเด่นที่สำคัญของ Microsoft operating systems ใน Win32-base แอปพลิเคชันสามารถที่จะวาดและเขียนรูปออกมาบนอุปกรณ์ได้หลายชนิด ซึ่งซอฟต์แวร์นั้นจะรองรับอุปกรณ์อิสระต้องบรรจุด้วย two dynamic-link libraries ได้แก่ GDI.DLL ซึ่งจะอ้างอิงถึงส่วนติดต่อกับอุปกรณ์กราฟิก และ ส่วนที่อ้างอิง device driver เช่น VGA.DLL อ้างถึง VGA display, EPSON9.DLL อ้างถึง Epson FX-80 printer

Bitmap classifications ได้แบ่ง device เป็น 2 ประเภท คือ

-Device-independent bitmaps(DIB) เป็น File format ที่ออกแบบมาให้ทราบแน่ชัดว่าเป็น bitmapped เกี่ยวกับรูปภาพที่สร้างขึ้นเพื่อสามารถเรียกใช้ในแอปพลิเคชันอันหนึ่งในขณะนั้นและสามารถนำไปใช้งานในแอปพลิเคชันอื่นได้ และเก็บสิ่งที่ปรากฏไว้เป็นต้นฉบับ

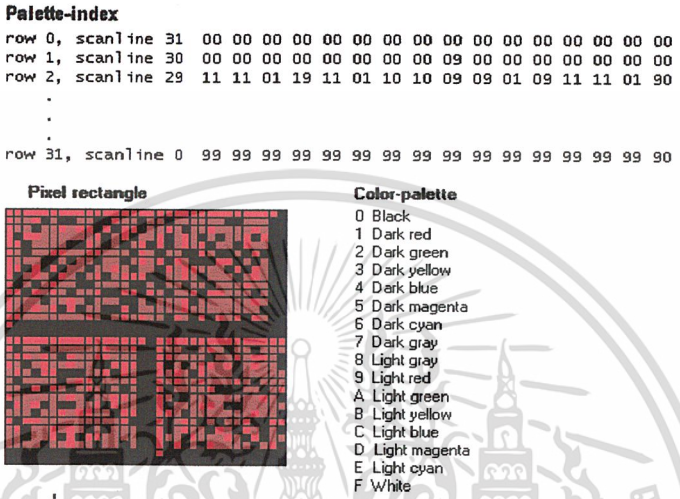
บิตแมปจะเก็บตารางสีเป็นแบบ device-independent ซึ่งในตารางสีจะมีลักษณะอย่างไรค่าของจุดพิกเซลจะต้องตรงกันกับค่า RGB color โดย RGB เป็นโมเดลสำหรับลักษณะของสีที่เกิดขึ้นโดยเปล่งแสงออกมา

-Device-dependent bitmaps(DDB) เป็น File format ที่ใช้รองรับการทำงานเข้าด้วยกันกับแอปพลิเคชันที่เขียนสำหรับ 16-bit Windows จริงๆแล้วกล่าวได้ว่าเป็นบิตแมปที่หาได้ในช่วงเวลานั้น อย่างไรก็ตามด้วยเหตุที่เทคโนโลยีดีขึ้นและความเปลี่ยนแปลงการทำงานของสิ่งประดิษฐ์เพิ่มขึ้น จึงแน่ใจได้ว่าจะเป็นปัญหาที่ฝังติดอยู่แค่ผิวนอก ไหนจะสามารถแก้ปัญหาได้จาก DIBs ยกตัวอย่างคือ ไม่มีวิธีที่จะเก็บหรือได้กลับคืนมาของรายละเอียดของชนิดการทำงานที่สร้างขึ้นมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 ตัวภาพ

ตัวภาพจะเก็บค่าสีของจุดที่ 1 จุดที่สอง จุดที่สาม เรียงลำดับไปเรื่อยๆ (โดยในตัวอย่างนี้จะใช้หนึ่งจุดต่อ 4 บิต) โดยจุดแรกจะเริ่มจาก มุมล่างขวาของภาพ จุดที่สองคือจุดที่อยู่ทางขวาของจุดแรก แล้วไล่ตามจุดไปเรื่อยๆจนหมดแถวแล้วมาเริ่มใหม่ที่บรรทัดที่สองจากข้างล่าง โดยจะสแกนอย่างนี้ไปจนหมดภาพ ซึ่งเรียกว่าการ Scan-Line เช่น



รูปที่ 2.4 ภาพของการ Scan-Line

2.2 ทฤษฎีการเซกเมนต์ภาพโดยใช้เอนโทรปีของฮิสโทแกรม 2 มิติ

การแบ่งแยกภาพเป็นวิธีการพื้นฐาน ในการประมวลผลภาพดิจิตอล ได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้งานในด้านต่างๆ เช่น ในการมองเห็นของหุ่นยนต์(Robot Vision) และ Machine Vision ซึ่งใช้ในการอุตสาหกรรม เพื่อเข้าช่วยทำงานที่เสี่ยงอันตรายแทนมนุษย์ ทางด้านการแพทย์ก็ช่วยในการปรับปรุงภาพจากฟิล์มเอ็กซเรย์(X-Ray) เพื่อให้มองเห็นรายละเอียดมากขึ้นส่วนทางด้านการทหารใช้ในการปรับปรุงภาพถ่ายทางอากาศ การแบ่งแยกภาพ จะทำการแยกส่วนของภาพออกเป็นวัตถุและฉาก หลังจากการแบ่งแยกภาพแล้วจะเห็นความแตกต่างของวัตถุ และฉากอย่างชัดเจน การแบ่งแยกภาพ หรือการเซกเมนต์นั้นทำได้หลายวิธีด้วยกัน วิธีหนึ่งที่สามารถทำได้ แม้ภาพที่นำมาทำจะเป็นภาพที่เบลอ หรือภาพที่โฟกัสไม่ตรงภาพที่ขอบของภาพไม่คมชัดก็สามารถทำได้ ซึ่งก็คือวิธีการหาจุดเปลี่ยนซึ่งอาศัยหลักการพื้นฐานของฮิสโทแกรมของระดับสีเทาของภาพที่กระจายอยู่ในภาพ ซึ่งแต่ละจุดของภาพ (pixel) จะแทนด้วยตัวเลขที่มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 255 ปกติค่าจุดเปลี่ยน หรือจุดเทรชโฮลด์ ผู้ใช้จะต้องเป็นผู้กำหนดเอง ซึ่งค่อนข้างเสียเวลามาก ในการหาเทรชโฮลด์โดยอัตโนมัตินั้น จะใช้หลักการของเอนโทรปีของฮิสโทแกรมช่วยในการหาเอนโทรปีคือ เครื่องมือวัดความแปรปรวน (Measure of Disorder) ของข้อมูลทางสถิติที่นำมาทำการวิเคราะห์ เอนโทร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปีได้นำมาใช้ในวิทยาศาสตร์ (Thermodynamics) โดย Clausius ในปี ค.ศ.1850 และอีกหลายปีต่อมา ได้นำมาพิจารณาในด้านฟิสิกส์ สถิติ โดย Boltman ในปี ค.ศ. 1948 Shannon ได้ค้นพบความสัมพันธ์ ระหว่างเอนโทรปี กับระบบตัวเลขลำดับ (Sequence) ได้นำความสัมพันธ์ อันนี้ไปใช้แก้ปัญหาการเข้ารหัสของข้อมูลในสายส่ง

สมการของเอนโทรปี รวมกำหนดดังสมการที่ (2)

$$H = \sum_{i=1}^{n} P_i \log P_i \qquad (2)$$

H = ค่าเอนโทรปี

P_i = ความน่าจะเป็น

P = (ความถี่ของการเกิดขึ้นของเหตุการณ์) / จำนวนครั้งในการทดลอง

n = จำนวนครั้งในการทดลอง

มีผู้นำหลักการของทฤษฎีเอนโทรปี ของฮิสโทแกรม 1 มิติมาพิจารณาหาเทรชโฮลด์โดยอัตโนมัติหลายท่าน เช่น วิธีการของ Thierry Pun[2] วิธีของ Kapur, Sahoo และ wong[3] ในการทดลองนี้ ได้นำเอาทฤษฎีของ Thierry Pun ซึ่งใช้กับฮิสโทแกรม 2 มิติ ที่ได้จากการพิจารณาค่าระดับ Gray Scale ของภาพนั้นกับค่า Local Median ของภาพนั้น แทนการใช้ฮิสโทแกรม 2 มิติ[4] ที่ได้มาจากการพิจารณา ค่าระดับ Gray Level ของภาพนั้นกับค่า Local Average ของภาพนั้น เพื่อเซกเมนต์ภาพ

จากทฤษฎีของ Thierry Pun การหาจุดเริ่มเปลี่ยนที่จุด S โดยพิจารณาเป็นภาพ 2 ระดับ

H_w เป็นเอนโทรปีของจุดภาพที่ถูกเปลี่ยนเป็นจุดภาพสีขาว

H_b เป็นเอนโทรปีของจุดภาพที่ถูกเปลี่ยนเป็นจุดภาพสีดำ

เรากำหนดให้ H_w และ H_b เป็นเอนโทรปีของฉากและวัตถุตามลำดับ

H = เอนโทรปีของฮิสโทแกรมแบ่งออกเป็น 2 ส่วน H_w และ H_b

$$P_i = p_i = f_i / V \qquad (3)$$

f_i = ความถี่ของแต่ละระดับสีเทาในฮิสโทแกรม

V = จำนวนจุดทั้งหมด

n = จำนวนของระดับสีเทา

เรากำหนดให้ α เป็นพารามิเตอร์มีค่าอยู่ระหว่าง 0 และ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

H = เอนโทรปีรวมของข้อมูลภาพเดิมก่อนแปลงเป็นภาพดิจิตอล

s = เป็นค่าระดับสีเทาในฮิสโทรแกรม

ดังนั้นจะได้

$$H_w = -\sum_{i=1}^{s} p_i \log P_i \tag{4}$$

$$H_b = -\sum_{i=s+1}^{n} P_i \log P_i \tag{5}$$

$$H = \left(-\sum_{i=1}^{s} p_i \log P_i\right) - \sum_{i=s+1}^{n} P_i \log P_i \tag{6}$$

$$H = H_w + H_b \tag{7}$$

$$H_w = aH \tag{8}$$

$$H_b = (1-a)H \tag{9}$$

เมื่อ $0 \le \alpha \le 1$

$$\sum_{i=1}^{s} p_i \log P_i = \alpha\left(\sum_{i=1}^{n} P_i \log P_i\right) \tag{10}$$

$$\sum_{i=s+1}^{n} p_i \log P_i = (1-\alpha)\left(\sum_{i=1}^{n} P_i \log P_i\right) \tag{11}$$

พิจารณาจากสมการที่ (10)

$$\sum_{i=1}^{s} p_i \log P_i \ge \left[\sum_{i=1}^{s} \left[p_1 * \log(\max\{p_1 \ldots p_s\})\right]\right] \tag{12}$$

$$\sum_{i=1}^{s} p_i \log P_i = \log(\max\{p_1 \ldots p_s\}) * \left[\sum_{i=1}^{s} p_i\right] \tag{13}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\sum_{i=1}^{s} p_i \geq \left[\left(\sum_{i=1}^{s} p_i \log P_i \right) / \log(\max \{p_1 \ldots p_s\}) \right] \tag{14}$$

$$\sum_{i=1}^{s} p_i = (-\alpha H) / \log(\max \{p_1 \ldots p_s\}) \tag{15}$$

พิจารณาจากสมการ (11) ในทำนองเดียวกัน

$$\sum_{i=s+1}^{n} p_i \geq \left[\left(\sum_{i=s+1}^{n} P_i \log P_i \right) / \log(\max \{p_{s+1} \ldots p_n\}) \right] \tag{16}$$

$$\sum_{i=s+1}^{s} p_i = -[((1-\alpha)H) / \log(\max \{p_{s+1} \ldots p_n\})] \tag{17}$$

H' = เอนโทรปีสูงสุดเมื่อแปลงเป็นภาพดิจิตอล 2 ระดับ แล้วจะได้

$$H' \leq \left[\left(\left((-\alpha H) \cdot \log \left[\sum_{i=1}^{s} p_i \right] \right) / \log[\max \{p_1 \ldots p_i\}] \right) - \left(\left((1-\alpha) H \cdot \log \left[\sum_{i=s+1}^{s} P_i \right] \right) / \log[\max \{p_{s+1} \ldots p_s\}] \right) \right] \tag{18}$$

ดังนั้นจะได้

$$H' \geq H \left[\left(\left(\alpha \cdot \log \left[\sum_{i=1}^{s} p_i \right] \right) / \log[\max \{p_1 \ldots p_i\}] \right) + \left((1-\alpha) \cdot \log \left[\sum_{s+1}^{n} P_i \right] \right) / \log[\max \{p_{s+1} \ldots p_s\}] \right] \tag{19}$$

$$F_e(\alpha) = \left[\left(\left(\alpha \cdot \log \left[\sum_{i=1}^{s} p_i \right] \right) / \log[\max \{p_1 \ldots p_i\}] \right) + \left((1-\alpha) \cdot \log \left[\sum_{s+1}^{n} P_i \right] \right) / \log[\max \{p_{s+1} \ldots p_s\}] \right] \tag{20}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$F_e(\alpha)$ เป็นตัวฟังก์ชันที่กำหนดค่า H สูงสุด

การทดลองหาเอนโทรปีในฮิสโทแกรมมิติเดียว

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างฮิสโทแกรมมิติเดียว

ในการทำลองครั้งนี้ เราใช้ภาพดิจิตอลขนาด 256*256 จุดภาพ และมีค่าระดับสีเทา 0 ถึง 255 มาทำการทดลองโดยนำภาพนั้นมาหาความถี่สะสมของระดับสีเทา ของจุดภาพทุกจุดในภาพนั้น เราก็จะได้ฮิสโทแกรมมิติเดียว ซึ่งจะได้ความถี่สะสม 256 ความถี่

ขั้นตอนที่ 2 เป็นหารหาร่าเอนโทรปีจากฮิสโทแกรมมิติเดียว เราหาค่าความน่าจะเป็นจากสมการ (3)

P = (ความถี่สะสมของระดับสีเทา) / จำนวนจุดภาพทั้งหมด

หาค่าเอนโทรปี รวมจากสมการ (2)

วิธีหาค่า จุดเริ่มเปลี่ยน ที่เหมาะสม

1. เริ่มต้นคำนวณหาค่า S ในสมการ (10) จากการเริ่มกำหนดค่า α ที่มีค่าน้อยก่อน โดยเริ่มจากค่า 0.01 ในสมการ (10)

2. จากนั้นหาค่า S จากทางซ้ายมือของสมการ (10) โดยใช้ค่าจากทางขวามือในสมการ (10) เมื่อแทนค่าทางขวามือของสมการ (10) ซึ่งจะได้ค่า S มาค่าหนึ่ง

3. นำค่า S ที่ได้จากข้อ 2 และค่า α จากข้อ 1 มาคำนวณหาค่า $F_e(\alpha)$

4. จากนั้นก็เพิ่มค่า α ในขั้นตอนที่ 1 ขึ้นอีก 0.01 แล้วทำตามขั้นตอนที่ 2-3 ทำซ้ำไปจนค่า α มีค่าเท่ากับ 1

5. เลือกค่า α ที่ทำให้ได้ค่า $F_e(\alpha)$ สูงสุดจากนั้นนำค่าที่ได้ ไปหาค่า S สมการ (10) ค่า S ตัวนี้จะตรงตัวกับค่า

ระดับสีเทาค่าหนึ่งซึ่งใช้เป็นจุดเปลี่ยนในการสร้างภาพ 2 ระดับ

การทดลองหาเอนโทรปีในฮิสโทแกรม 2มิติ

ขั้นตอนที่ 1 ในการทดลองนี้ เราใช้ภาพดิจิตอลเหมือนกับที่ใช้ในการทดลองครั้งแรก โดยนำภาพดิจิตอลที่จะทำการหาเทรชโฮลด์มาผ่านขบวนการกรองแบบมัธยฐาน ซึ่งเป็นการประมวลภาพทางดิจิตอล โดยตัวดำเนินการไม่เป็นเชิงเส้น (Non-Linear Operate) และเป็น Low-Pass Filter โดยอาศัยข้อมูลในตารางหน้าต่าง(Window) หรือ Mask ในที่นี้ใช้หน้าต่างขนาด 3*3 กำหนดลงในบริเวณข้อมูลของภาพ แล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาเรียงกันตามค่าของระดับความเข้ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

จากค่าต่ำสุดไปหาค่าสูงสุดตามลำดับ จากนั้นเราก็เลือกข้อมูลที่อยู่ตรงกลางของค่าทั้งหมดมา ในที่นี้เลือกลำดับที่ 5 มาดูรูปที่ 2.5 นำค่าภายในตาราง มาเรียง 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 9 แล้วเลือกค่าลำดับที่ 5 ซึ่งในที่นี้มีค่าเท่ากับ 1 ทำเช่นนี้ไปจนตลอดทั้งข้อมูลภาพรูปที่ 2.6 เป็นข้อมูลที่ผ่านการกรองแล้ว ค่าที่ได้จากการกรองแบบนี้ อาจจะได้ค่าของข้อมูลที่ผ่านการกรองแล้ว ค่าที่ได้จากการกรองแบบนี้ อาจจะได้ค่าของข้อมูลเดิมหรือค่าใหม่ก็ได้ ถ้าหากมีข้อมูลตัวใดที่มีค่าแตกต่างไปจากค่าของจุดภาพใกล้เคียงกันมาก ก็จะถือว่าเป็นสัญญาณรบกวน (Noise) ที่ปะปนมากับข้อมูลภาพ และจะถูกกำจัดออกไป

1	1	1	1	1
1	1	1	9	1
1	9	1	1	1
1	1	1	7	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1

รูปที่ 2.5 ข้อมูลภาพ

1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1
1	1	1	1	1

รูปที่ 2.6 ข้อมูลที่ผ่านการกรองแบบมัธยฐาน

ขั้นตอนที่ 2 เป็นการทำฮิสโทแกรม 2 มิติ ซึ่งมีลักษณะเป็นเมตริกที่มีขนาดเท่ากับช่วงของระดับสีเทา คือ 0 ถึง 255 ดังนั้นในการทดลองนี้จึงเป็นเมตริกขนาด 256*256 โดยที่แนวตั้งแทนระดับสีเทาของภาพเดิม แถวแทนระดับสีเทาของภาพที่ผ่านการกรอง และในแต่ละ Element ของแมตริกนี้จะมีค่าเท่ากับความถี่ที่เกิดขึ้นของการปรากฏขึ้นพร้อมกัน ระหว่างข้อมูลภาพเดิมกับข้อมูลภาพ้ผ่านการกรองแบบมัธยฐานที่ตำแหน่งเดียวกัน คือที่แถว และแนวตั้งเดียวกัน เนื่องจากข้อมูลภาพจริงที่ทำการทดลองมีขนาด 256*256 จุดภาพ มีขนาดใหญ่มากจึงยกตัวอย่างบางส่วนของข้อมูลมา ซึ่งมีขนาด 8*8 จุดภาพในรูปที่ 2.7 และข้อมูลภาพที่ผ่านการกรองแบบมัธยฐานแล้วก็มีขนาด 8*8 จุดภาพดังรูปที่ 2.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

36120

1	1	1	1	1	1	1	1
1	4	2	4	1	6	2	1
1	4	2	3	7	3	1	1
1	3	6	3	4	2	1	1
1	2	1	1	3	1	3	1
1	6	4	2	1	1	2	1
1	1	1	4	3	6	4	1
1	1	1	1	1	1	1	1

รูปที่ 2.7 ข้อมูลภาพเดิม

จากผลการสะสมความถี่ของการเกิดขึ้นพร้อมกันระหว่างข้อมูลภาพทั้งสองในรูปที่ 2.9 ซึ่งเป็นรูปฮิสโทแกรม 2 มิติ ที่เราได้พบว่าที่ตำแหน่งแถวที่ 1 แนวตั้งที่ 1 ในฮิสโทแกรม มีค่าสะสมเท่ากับ 32 ซึ่งค่านี้เกิดจากข้อมูลภาพเดิมที่มีค่าระดับสีเทาเท่ากับ 1 เหมือนกัน ที่ตำแหน่งเดียวกัน คือที่แถวและแนวตั้งเดียวกัน ปรากฏเกิดขึ้นตรงกัน 32 ตำแหน่งทำให้ได้ ความถี่สะสมที่ฮิสโทแกรม 2 มิติที่แถวที่ 1 แนวตั้งที่ 1 มีค่าเท่ากับ 32 คราวนี้เรามาดูแถวที่ 3 แนวตั้งที่ 1 เราจะพบว่ามีความถี่สะสมเท่ากับ 2 ซึ่งเกิดจากค่าระดับสีเทาของภาพเดิม มีค่าเท่ากับ 3 และค่าของระดับสีเทาของภาพ ที่ผ่านการกรองแบบมัธยฐานมาแล้วมีค่าเท่ากับ 1 เกิดตรงกันที่ตำแหน่งแถวและแนวตั้งเดียวกัน 2 ครั้ง จึงทำให้ได้ความถี่สะสมเท่ากับ 2

1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	2	2	3	2	2	1
1	2	3	3	3	3	1	1
1	2	3	3	3	3	1	1
1	2	3	3	2	2	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1

รูปที่ 2.8 ข้อมูลภาพที่ผ่านการกรองแบบมัธยฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	32	2	4	0	0	0	0
2	0	1	3	3	0	0	0	0
3	0	2	2	3	0	0	0	0
4	0	3	3	1	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	2	1	1	0	0	0	0
7	0	0	0	1	0	0	0	0

รูปที่ 2.9 ข้อมูลภาพที่ผ่านการทำฮิสโทแกรม 2 มิติ

ขั้นตอนที่ 3

3.1 ขั้นตอนการหาค่าเอนโทรปีจากฮิสโทแกรม 2 มิติ

$$P_{ij} = f_{ij} / V \tag{21}$$

f = ความถี่ของแต่ละตำแหน่งในฮิสโทแกรม 2 มิติ ตามแนวทะแยงมุม

V = จำนวนจุดภาพทั้งหมดตามแนวเส้นทะแยงมุมของฮิสโทแกรม 2 มิติ

i = จำนวนแถว

j = จำนวนแนวตั้ง

เมื่อ $i = j$

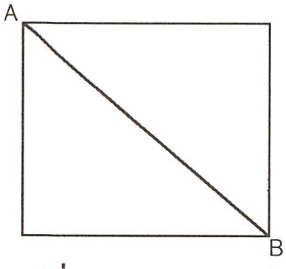
เนื่องจากผลรวมของค่าความน่าจะเป็น ตามแนวเส้นทะแยงมุมของฮิสโทแกรม 2 มิติ ทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 1 ดังรูปที่ 2.10 ดังนั้น จึงใช้ทฤษฎี ของ Therry pun หาค่าจุดเริ่มเปลี่ยนที่เหมาะสม

3.2 หาค่าจุดเริ่มเปลี่ยนที่เหมาะสมในฮิสโทแกรม 2 มิติ

1. เริ่มต้นคำนวณหาค่า S จากการเริ่มกำหนดค่า α ที่มีค่าน้อยมากก่อน โดยเริ่มจากค่า 0.01 ในสมการ (10)

2. จากนั้นหาค่า S จากทางซ้ายมือของสมการ (10) โดยใช้ค่าจากทางขวามือในสมการ(10) เมื่อแทนค่า α แล้วจะหาค่าเอนโทรปีรวมทางซ้ายมือ ที่มีค่าเท่ากับค่าทางขวามือของสมการที่ (10) ซึ่งจะได้ค่า S มาค่าหนึ่ง

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ห้ามมิให้ทำซ้ำ ดัดแปลง ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากเจ้าของเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.10 แสดงแนวเส้นทะแยงมุม
ภายในฮิสโทแกรม 2 มิติ

3. จากนั้นนำค่า S ที่ได้จากข้อ 2 และค่า α จากข้อ 1 มาคำนวณหาค่า $F_e(\alpha)$

4. จากนั้นก็เพิ่มค่า α ในขั้นตอนที่ 1 ขึ้นอีก 0.01 แล้วทำตามขั้นตอน 2 – 3 ทำซ้ำไปจนค่า α มีค่าเท่ากับ 1

5. เลือกค่า α ที่ทำให้ได้ค่า $F_e(\alpha)$ สูงสุดมา จากนั้นนำค่า α ตัวนี้ไปหาค่า S จากสมการ (10) ค่า S ตัวนี้จะตรงกับค่าระดับสีเทาค่าหนึ่ง ซึ่งใช้เป็นจุดเริ่มเปลี่ยนในการสร้างภาพ 2 ระดับต่อไป

การสร้างภาพ 2 ระดับ

ค่า S ที่ได้คือจุดเริ่มเปลี่ยน ในการแปลงจุดภาพให้เป็นจุดภาพสีขาว หรือจุดภาพสีดำ โดยเราจะกำหนดดังนี้

1. กำหนดให้จุดภาพที่มีระดับสีเทาที่มีค่าต่ำกว่าจุดเริ่มเปลี่ยน กำหนดให้เป็นสีขาว

2. กำหนดให้จุดภาพที่มีระดับสีเทาที่มีค่าเท่ากับและสูงกว่าจุดเริ่มเปลี่ยนกำหนดให้เป็นสีดำ ดังนั้นเราก็จะได้ภาพที่แบ่งออกเป็นวัตถุ และฉากเห็นได้ชัดเจน

2.3 หลักการ

จะเริ่มด้วยการนำภาพที่ต้องการจะปรับแต่งเข้ามาสู่โปรแกรม ซึ่งภาพนั้นจะต้องเป็น File Format แบบ Bitmap File (. BMP) 256 สี แล้วจะทำการปรับแต่งภาพในรูปแบบต่างๆ ตามที่ได้มีคำสั่งกำหนดไว้ในโปรแกรมซึ่งจะต้องมีการกำหนดขอบเขตของภาพที่ต้องการจะปรับแต่งและต่อเติมบางส่วนที่ขาดหายไป โดยภาพนั้นจะต้องมีองค์ประกอบที่เพียงกับปรับแต่งหรือการเดาภาพในส่วนที่ขาดหายไป เมื่อได้กำหนดขอบเขตที่ต้องการก็จะทำการเลือกคำสั่งที่จะใช้ในการปรับแต่งต่อเติมส่วนที่ขาดหายไปบางส่วนหรือแปลงภาพที่เป็น Color ให้เป็น Grayscale เพื่อที่จะให้ได้ภาพที่ต้องการ

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นต่อๆไป ขั้นต่อไปก็จะทำการเลือกหาวิธีการที่จะสร้างคำสั่งต่างๆ ที่จะใช้ในโปรแกรมจากทฤษฎี หรือหลักการต่างๆที่ได้ศึกษาหรือคิดได้ เช่น การทำ Segmentation ซึ่งเป็นการแบ่งแยกภาพ เพื่อที่จะทำการแยกส่วนของภาพออกเป็นวัตถุ(object) และฉาก(background) สำหรับหาจุดเริ่มเปลี่ยนซึ่งอาศัยหลักการพื้นฐานของฮิสโทแกรมของระดับสีเทา (gray-level) ที่กระจายอยู่ในภาพ เมื่อได้ค่าจุดเริ่มเปลี่ยน ก็จะนำจุดเหล่านั้นมาคำนวณหาเพื่อให้รายละเอียดของภาพที่ดีกว่า ซึ่งจะทำให้ทราบว่าวัตถุรูปทรงแบบใด หรือเมื่อต้องการทราบว่าภาพที่มีส่วนขาดหายไปนั้นเป็นรูปทรงเรขาคณิตหรือแบบใดๆ และก็ต้องการที่จะทำการต่อเติมภาพในส่วนที่ขาดหายไปนั้นได้ด้วยคำสั่งจากโปรแกรมที่ได้กำหนดไว้ เมื่อทำการปรับแต่งภาพหรือต่อเติมภาพได้เรียบร้อยก็จะทำการแสดงภาพออกมา

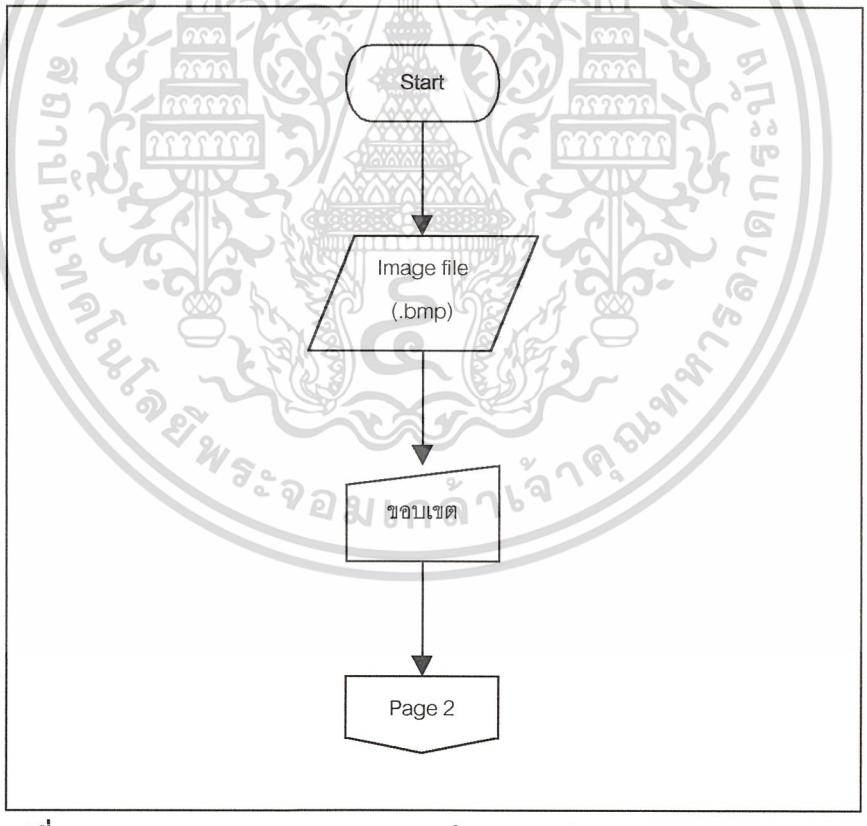
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

ลักษณะทั่วไปของโปรแกรม

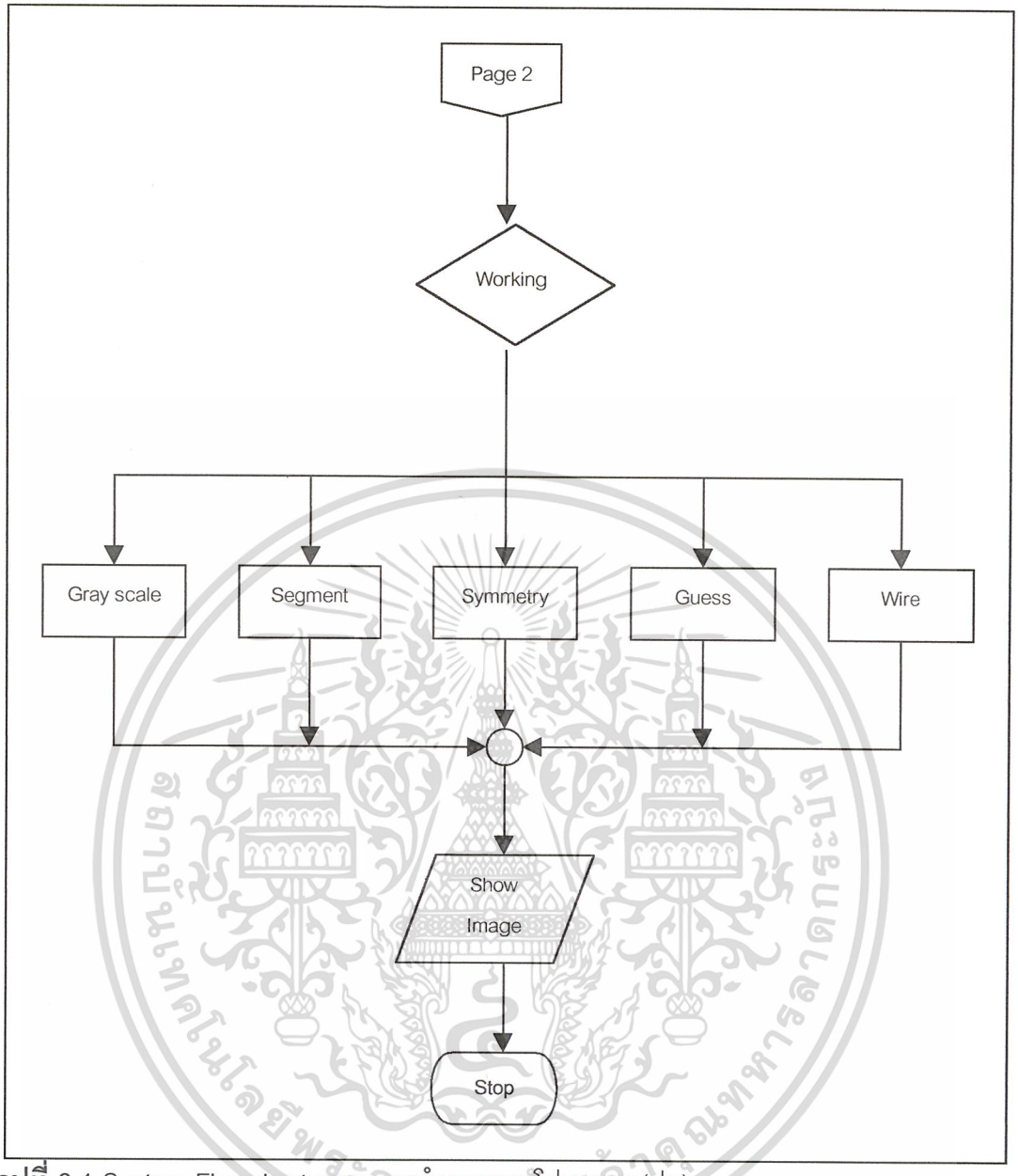
3.1 ระบบงานของโปรแกรม

ในระบบการทำงานของโปรแกรมนั้น จะต้องทำการรับภาพต้นฉบับเพื่อที่จะนำมาใช้ในโปรแกรมนี้ทำการปรับแต่งหรือแก้ไข เพิ่มเติมบางส่วนของภาพ โดยจะต้องเปลี่ยนรูปภาพเหล่านี้ให้อยู่ในรูปแบบไฟล์ที่โปรแกรมนี้ได้กำหนดไว้ก็คือ ไฟล์รูปภาพแบบ BMP 256 สี ซึ่งจะเป็นรูปแบบไฟล์มาตรฐานใช้กันทั่วไปกับวินโดว์ ดอส (ไฟล์รูปแบบนี้รองรับกับโหมดสีแบบ RGB, Indexed-color, Grayscale และ Bitmap แต่ไม่รองรับ Alpha channels) ในส่วนการทำงานของโปรแกรมปรับแต่งภาพให้สมบูรณ์ได้ถูกวิเคราะห์ และกำหนดขั้นตอนของความสัมพันธ์ในการทำงานแสดงได้เป็น System Flowchart ดังต่อไปนี้



รูปที่ 3.1 System Flowchart ระบบการทำงานของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.1 System Flowchart ระบบการทำงานของโปรแกรม (ต่อ)

3.2 รายละเอียดของการออกแบบระบบงาน

3.2.1 การรับภาพ

ภาพที่ถูกรับเข้ามาเพื่อนำไปแสดงในโปรแกรมเพื่อที่จะทำการปรับแต่งนั้นจะต้องเป็นภาพ Bitmap File (. BMP) 256 สี

3.2.2 กำหนดขอบเขตการทำงานบนภาพ

ขอบเขตของภาพนั้นจะมีส่วนช่วยให้โปรแกรมนั้นทำงานได้ง่ายขึ้นและทำให้ได้ภาพที่ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ ซึ่งการกำหนดขอบเขตนั้นจะขึ้นอยู่กับผู้ใช้โปรแกรมเป็นผู้พิจารณาความเหมาะสมที่จะนำขอบเขตนั้นมาใช้ในโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 การเลือกรูปแบบของการทำงานต่าง ๆ

3.2.3.1 การทำ Grayscale เป็นการแปลงจากภาพสี(Color image) ให้เป็นภาพในระดับ Grayscale

จะเป็นการปรับค่าสีในโหมด RGB ให้อยู่ในโหมด Gray-level เพื่อลดความละเอียดของภาพในการทำ Grayscale จะนำค่าสีของแต่ละพิกเซลออกมาแยกค่าสีที่ได้ตามแม่สีในโหมด RGB ดังนั้นเมื่อได้ค่าสีของ สีแดง, สีเขียว และสีน้ำเงิน ก็จะมาแทนค่าลงในสมการ

ผลรวมของค่าสี $= (R)^2 + (G)^2 + (B)^2$

ค่าของสีเทา $= (\text{ผลรวมของค่าสี} / 3)^{1/2}$

ซึ่งผลที่ได้จะทำให้ภาพอยู่ใน Gray-level

อัลกอริทึมการทำภาพ Grayscale

```
for (int i=0; i<nColors; i++)
{
    long lSquareSum = bmInfo.bmiColors[i].rgbRed * bmInfo.bmiColors
    [i].rgbRed
            + bmInfo.bmiColors[i].rgbGreen * bmInfo.bmiColors
    [i].rgbGreen
            + bmInfo.bmiColors[i].rgbBlue * bmInfo.bmiColors
    [i].rgbBlue;
    int nGray = (int)sqrt(((double)lSquareSum)/3);
        pLP->palPalEntry[i].peRed = nGray;
        pLP->palPalEntry[i].peGreen = nGray;
        pLP->palPalEntry[i].peBlue = nGray;
        pLP->palPalEntry[i].peFlags = nGray;
}
```

รูปที่ 3.2 อัลกอริทึมการทำภาพ Grayscale

3.2.3.2 การทำ Segment เป็นการแบ่งแยกภาพของวัตถุกับฉากให้ชัดเจนขึ้น

จะเป็นการทำงานเพื่อให้เห็นความแตกต่างของวัตถุและฉาก ซึ่งในการแบ่งแยกภาพนั้นจะสามรถทำได้แม้ภาพที่นำมาจะเป็นภาพที่เบลอ หรือภาพที่โฟกัสไม่ตรง ภาพที่ขอบภาพไม่คมชัดก็ทำได้ โดยเราจะใช้วิธีการหาจุดเริ่มเปลี่ยน ซึ่งอาศัยหลักการของเอนโทรปีของฮิสโทแก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รมช่วย ด้วยการนำภาพมาหาจุดเริ่มเปลี่ยนที่เหมาะสม โดยการเอาภาพนั้นมาผ่านการกรองแบบมัธยฐานเพื่อประมวลผลภาพ แล้วจึงนำมาทำฮิสโทรแกรม 2 มิติ ซึ่งจะมีลักษณะเป็นเมตริกที่มีขนาดเท่ากับช่วงของระดับสีเทา จึงค่อยทำการหาค่าเอนโทรปีจากฮิสโทรแกรม 2 มิติ และหาค่าของจุดเริ่มเปลี่ยนที่เหมาะสมในฮิสโทแกรม 2 มิติ หลังจากนั้นจะทำการสร้างภาพ 2 ระดับ ซึ่งจะได้ภาพที่แบ่งออกเป็นวัตถุและฉากเห็นได้ชัดเจน

3.2.3.3 **การทำ** Symmetry เป็นการทำสมมาตรภาพนั่นเอง

ในการทำสมมาตรภาพนั้น การกำหนดขอบเขตของภาพจะต้องขึ้นอยู่กับผู้ใช้โปรแกรมโดยผู้ใช้จะต้องทราบว่าทิศทางของภาพว่าจะต้องการสมมาตรไปในทางทิศไหน ซึ่งการทำงานจะต้องอาศัยขอบเขตที่กำหนดเป็นตัวหลัก กล่าวคือภายในขอบเขตที่ถูกสร้างขึ้นโดยผู้ใช้นั้น ภายในจะมีการกำหนดแกนหลักให้อยู่ตรงกึ่งกลางของขอบเขต จากนั้นจะทำการเปลี่ยนค่า Bit ที่ pixel ที่อยู่ฝั่งตรงกันข้ามให้เหมือนกัน ซึ่งคล้ายการส่องกระจก โดยได้เขียนการทำสมมาตรไว้ 4 ทิศทาง คือ บน, ล่าง, ซ้าย และขวา

อัลกอริทึมการทำภาพ Symmetry

```
for(int y = rect.top; y <= rect.bottom; y++)
{
    for(int x = rect.left; x < middle; x++)
    {
        int xr = rect.left + (rect.right - x);
        pImage[y][xr] = pImage[y][x];
    }
}
```

รูปที่3.3 อัลกอริทึมการทำสมมาตรจากซ้ายไปขวา

```
for(int y = rect.top; y <= rect.bottom; y++)
{
    for(int x = rect.right; x > middle; x--)
    {
        int xl = rect.left + (rect.right - x);
```

รูปที่ 3.4 อัลกอริทึมการทำสมมาตรจากขวาไปซ้าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
                pImage[y][xl] = pImage[y][x];
        }
}
```

รูปที่ 3.4 อัลกอริทึมการทำสมมาตรจากขวาไปซ้าย (ต่อ)

```
for(int y = rect.top; y < middle; y++)
{
        for(int x = rect.left; x <= rect.right; x++)
        {
                int yb = rect.top + ( rect.bottom - y);
                pImage[yb][x] = pImage[y][x];
        }
}
```

รูปที่ 3.5 อัลกอริทึมการทำสมมาตรจากบนลงล่าง

```
for(int y = rect.bottom; y > middle; y--)
{
        for(int x = rect.left; x <= rect.right; x++)
        {
                int yt = rect.top + (rect.bottom - y);
                pImage[yt][x] = pImage[y][x];
        }
}
```

รูปที่ 3.6 อัลกอริทึมการทำสมมาตรจากล่างขึ้นบน

3.2.3.4 **การเดาภาพ** มี 2 แบบคือ วงกลมและเส้นตรง

การเดาภาพวงกลม

โดยภาพวงกลมที่สามารถเดาภาพได้นั้นภายในวงกลมจะต้องเป็นสีเดียวกันทั้งหมด โดยจะเริ่มต้นทำงานด้วยจากการรับค่าของจุดสีในวงกลมเข้ามาเก็บไว้ แล้วผู้ใช้จะต้องกำหนดว่าวัตถุเป็นรูปร่างอะไรพร้อมทั้งกำหนดขอบเขตในการเดาภาพด้วยตนเองและให้เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พอที่จะเดาภาพได้ เมื่อกำหนดขอบเขตให้แก่โปรแกรมแล้ว ก็จะทำงานต่อด้วยการเปรียบเทียบค่าสีของแต่ละพิกเซลในขอบเขตที่กำหนดไว้

อัลกอริทึมการเดาภาพวงกลม

```
for(int lr = rect.left; lr <= rect.right; lr++)
{
        dx1 = (traceX1[y1][lr]==C)?dx1+1:dx1;
        dx2 = (traceX2[y2][lr]==C)?dx1+1:dx2;
        if(dx2==1) xbigin = lr;
        dx3 = (traceX3[y3][lr]==C)?dx1+1:dx3;
}
for(int tb = rect.top; tb <= rect.bottom; tb++)
{
        dy1 = (traceY1[tb][x1]==C)?dy1+1:dy1;
        dy2 = (traceY2[tb][x2]==C)?dy1+1:dy2;
        if(dy2==1) ybigin = lr;
        dy3 = (traceY3[tb][x3]==C)?dy1+1:dy3;
}
if( (abs(dx2 - dy2)<8) && ((abs(dx1-dy1)<8) || (abs(dx3-dy3)<8)) )
{
        int xc = xbigin + (dx2 / 2);
        int yc = ybigin + (dy2 / 2);
        DrawCIrcle( pImage,
                xc,
                yc,
                (dx2+10) / 2,
                pImage[xc][yc],
                TRUE );
}
```

รูปที่ 3.7 อัลกอริทึมการเดาวงกลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเดาภาพเส้นตรง

จะเป็นเดาในส่วนของเส้นตรงบางส่วนที่ขาดหายไป ซึ่งเราจะต้องมีส่วนของเส้นตรงเพียงพอที่จะช่วยในการเดาภาพ โดยจะทำการกำหนดขอบเขตวัตถุว่าเป็นเส้นตรงและกำหนดค่าจุดที่เป็นส่วนของเส้นตรงที่อยู่ระหว่างส่วนที่หายไปเพื่อมาใช้ในการเดา ซึ่งผู้ใช้โปรแกรมจะเป็นผู้กำหนดให้จากภาพของเส้นตรงดังกล่าว และยังต้องกำหนดขอบเขตที่จะทำการเดานั้นด้วย

อัลกอริทึมการเดาภาพเส้นตรง

```
for (int r = -100; r < 100; r++)
{
        Intercept_b1[i] = (int)(p1y - p1x * r);
        Slope_a1[i] = p1x!=0?(int)((p1y - r)/p1x):0;
        Intercept_b2[i] = (int)(p2y - p2x * r);
        Slope_a2[i] = p2x!=0?(int)((p2y - r)/p2x):0;
        i++;
}
int a = 0;
for(int j = 0; j < 200; j++)
{
        for( int k = 0; k < 200; k++)
        {
                if( (Slope_a1[j] == Slope_a2[k]) && (Intercept_b1[j] ==
Intercept_b2[k]) )
                {
                        Cell_a[a] = h;
                        Cell_b[a] = e;
                        Cell_a[a] = Slope_a1[j];
                        Cell_b[a] = Intercept_b1[j];
                        a++;
                }
```

รูปที่ 3.8 อัลกอริทึมการเดาเส้นตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        else if((Slope_a1[j] == Slope_a2[k]))
    {
                Cell_a[a] = Slope_a1[j];// c;
                Cell_b[a] = Intercept_b1[j];
                Cell_a[a+1] = Slope_a1[j];; //c;
                Cell_b[a+1] = Intercept_b2[k]; //u;
                Cell_b[a+1] = t;
                a++;
            }
            else if (Intercept_b1[j] == Intercept_b2[k])
            {
                Cell_a[a] =  Slope_a1[j];  //v;
                Cell_a[a+1] = v;
                Cell_b[a] = Intercept_b1[j]; //q;
                Cell_b[a+1] = p;
                Cell_a[a+1] = Slope_a1[j];; //c;
                Cell_b[a+1] = Intercept_b2[k]; //u;
                  a++;
            }
    }
}
```

รูปที่ 3.8 อัลกอริทึมการเดาเส้นตรง (ต่อ)

3.2.3.5 **การเน้นลวดลายให้กับภาพ**

การเน้นลวดลายให้กับภาพจะกระทำโดยวิธีการรับค่าจุดสีของวัตถุ และขอบเขตในการเน้นลวดลายโดยผู้ใช้โปรแกรม เมื่อได้ค่าจุดสีแล้วจะทำการตรวจสอบที่แต่ละ pixel ด้วยการตรวจสอบว่า pixel ที่เปรียบเทียบอยู่ตอนนี้มีค่าสีอะไร เท่ากับค่าสีที่รับเข้ามาหรือไม่ ถ้าไม่เท่ากันก็จะทำการตรวจสอบกับ pixel ตัวถัดไปอีก 1 ตำแหน่ง และ 2 ตำแหน่ง ถ้าเท่ากันก็จะทำการเปลี่ยนค่าสี pixel ตำแหน่งที่อยู่ตอนนี้ และในกรณีเดียวกัน ถ้า pixel ตำแหน่งที่อยู่ตอนนี้ มีค่าสีเท่ากับค่าสีที่รับเข้ามาเก็บไว้ แล้วตำแหน่งที่อยู่ถัดไปทั้ง 2 ตำแหน่ง มีค่าสีไม่เท่ากับ ค่าสีที่รับเข้ามาก็จะทำการเปลี่ยนค่าสีในตำแหน่ง pixel+1 โดยสีที่จะทำการแทนค่าลงไปแทนที่จุดที่บ่งบอกว่าจะเป็นลวดลายของภาพจากการทำงานนั้นด้วยค่าสีขาว

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปใช้ในการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัลกอริทึมการเน้นลวดลายภาพ

```
for(int tb = rect.top; tb <= rect.bottom; tb++)
{
        for(int lr = rect.left; lr <= rect.right; lr++)
        {
                if( (C!=traceX1[tb][lr]) && (C=traceX1[tb][lr+1]) )
                {
                        pImage[tb][lr] = RGB(0,0,0);
                }
                else
                if( (C!=traceX1[tb][lr+1]) && (C=traceX1[tb][lr]) )
                {
                        pImage[tb][lr+1] = RGB(0,0,0);
                }
        }
}
```

รูปที่ 3.9 อัลกอริทึมการเน้นลวดลายภาพ

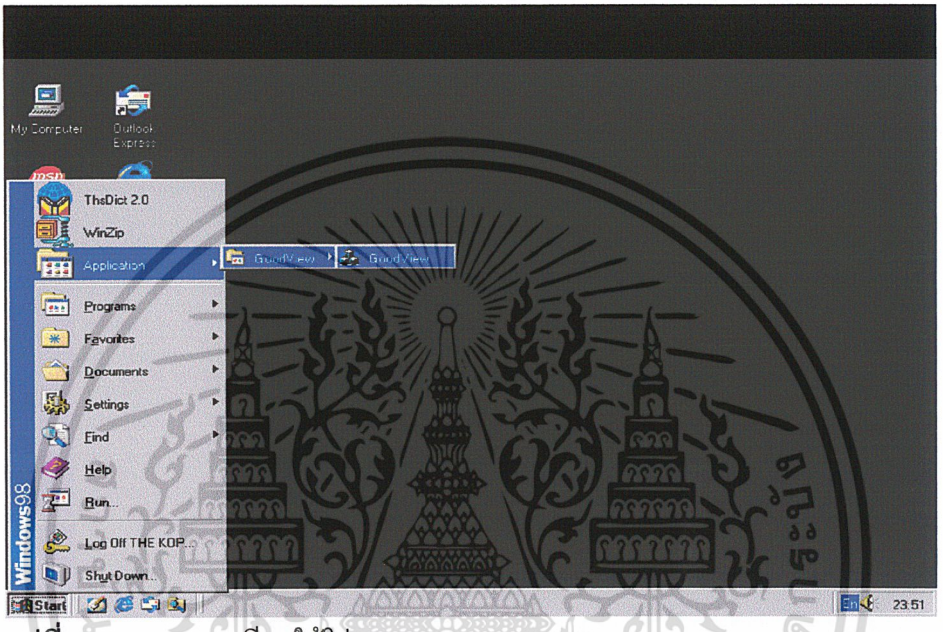
3.2.4 การแสดงภาพที่ได้จากการปรับแต่ง

การแสดงภาพในส่วนนี้ก็จะเป็นการนำภาพที่ได้ผ่านการปรับแต่งและต่อเติมภาพจากการทำงานของโปรแกรม GoodView ด้วยการเรียกใช้คำสั่งต่างๆ ที่ได้ถูกสร้างไว้โดยผู้พัฒนาโปรแกรมและนำไปบรรจุในโปรแกรม GoodView นั่นเอง ไม่ว่าจะการทำงานด้วยคำสั่ง Gray scale, segment, symmetry, การเดาภาพทั้งวงกลมหรือเส้นตรง และการเน้นลวดลาย โดยจะเป็นการแสดงภาพออกมาในรูปแบบของไฟล์ภาพนามสกุล BMP ขนาด 8 บิต (256 สี) ซึ่งภาพที่ได้จากการทำ Gary scale นั้นจะแสดงออกมาในรูปแบบของภาพที่มีสีในลักษณะของสีเทา ภาพที่ได้จากการทำ Segment จะเป็นภาพที่อยู่ในลักษณะที่มีสีสันแต่จะแตกต่างจากภาพต้นแบบ เนื่องจากต้องการเน้นเพื่อให้เห็นความแตกต่างระหว่างวัตถุกับฉาก ส่วนภาพที่ได้จากการทำ Symmetry, การเดาภาพวงกลมหรือเส้นตรง และการเน้นลวดลายของภาพ ก็จะได้ภาพที่มีสีสันในลักษณะเช่นเดียวกับภาพต้นแบบ

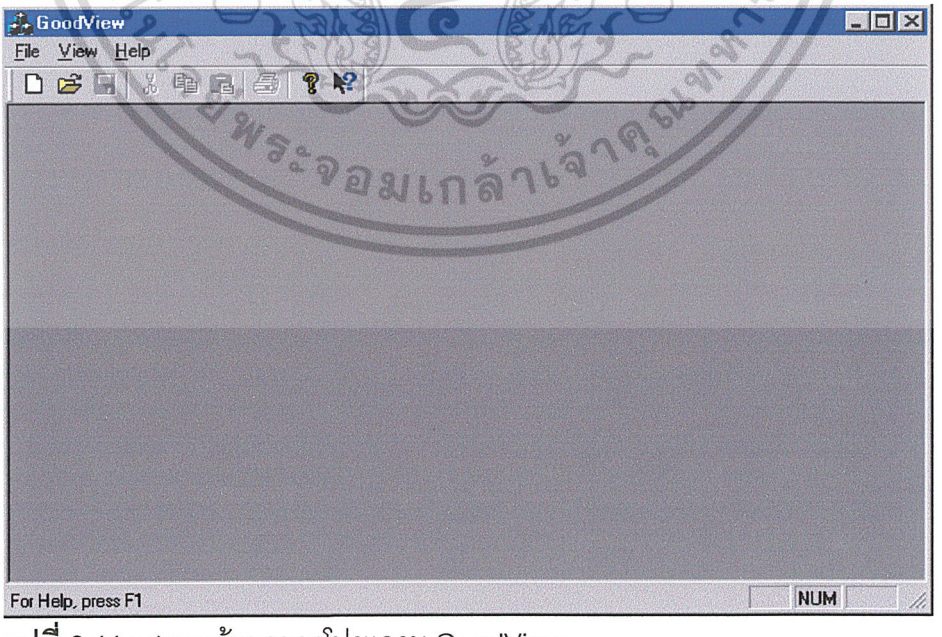
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ลักษณะของการใช้โปรแกรม

โปรแกรม GoodView นี้เป็นโปรแกรมแอปพลิเคชันบน Windows ซึ่งในการใช้งานของโปรแกรมนี้นั้น ผู้ใช้จะต้องทำงานอยู่บนระบบปฏิบัติการ Windows 98 และเมื่อได้ทำการลงโปรแกรม GoodView นี้ไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์แล้ว ก็จะสามารถเรียกใช้งานโปรแกรมนี้ได้โดยการเข้าไปที่ GoodView.exe ได้ดังรูปที่ 3.10



รูปที่ 3.10 แสดงการเรียกใช้โปรแกรม



รูปที่ 3.11 แสดงหน้าจอของโปรแกรม GoodView

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

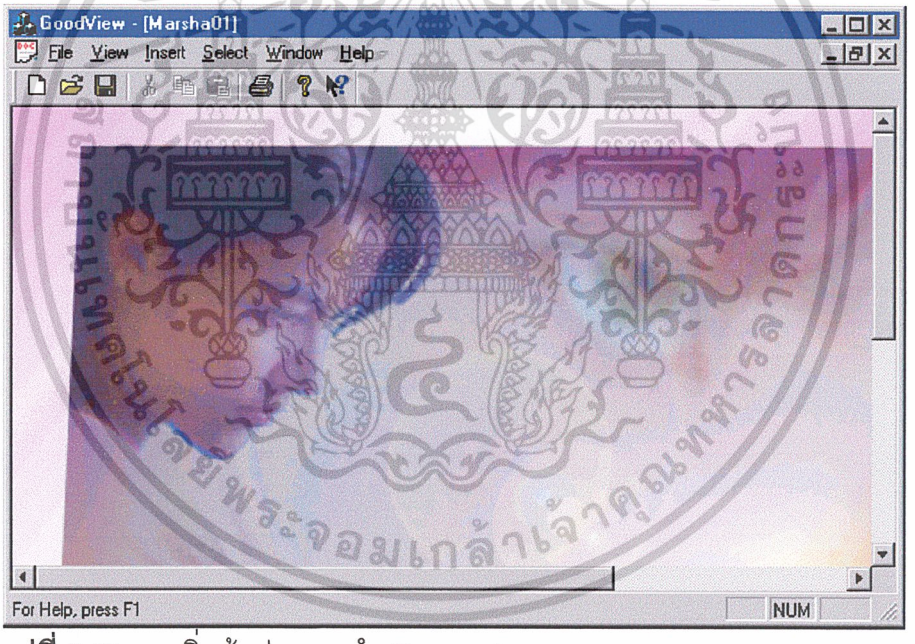
เมื่อโปรแกรม GoodView ได้ถูก execute มาแล้ว ลักษณะรูปร่างหน้าตาของโปรแกรมก็จะคล้ายกับโปรแกรมแอปพลิเคชันบน Windows โดยทั่วไป ซึ่งจะมี menu มาให้เลือกการทำงานของโปรแกรมว่ามีอะไรบ้าง ดังรูปที่ 3.11

3.3.1 คำสั่งของการทำงานต่างๆ ในโปรแกรม GoodView

ในส่วนต่อไปนี้จะเป็นการแสดงการเรียกใช้งานในส่วนการทำงานแต่ล่ะอย่างของโปรแกรมและผลของการทำงานของโปรแกรมในแต่ละส่วน ซึ่งได้แบ่งการทำงานต่างๆ ดังนี้

1) การทำ Grayscale

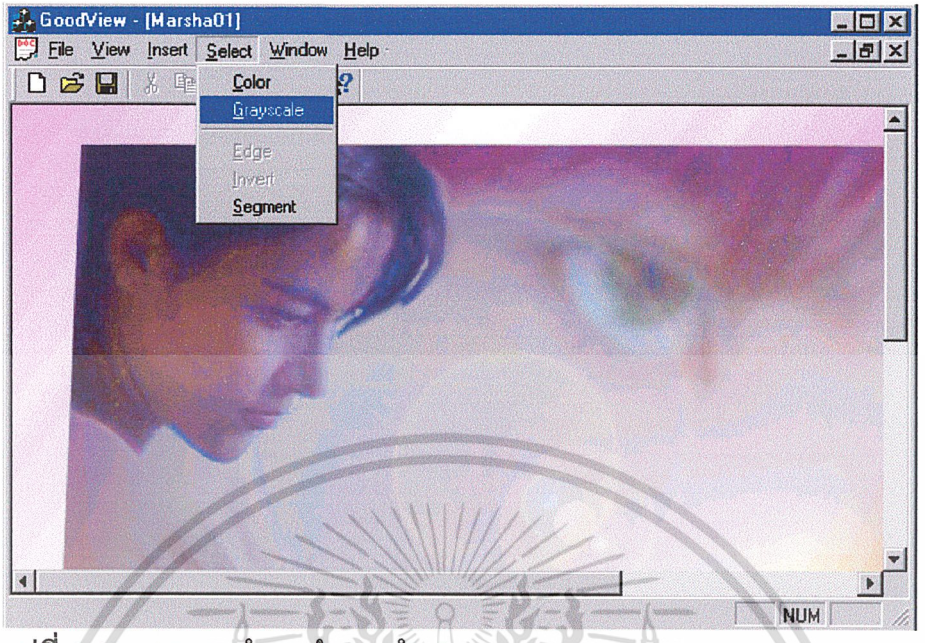
ในส่วนนี้ก็จะทำการรับภาพที่ต้องการปรับเปลี่ยนให้เป็นภาพ Grayscale เข้าสู่โปรแกรม ซึ่งภาพนั้นจะต้องเป็น Bitmap File (.BMP) 256 สี เพราะถ้าไม่ใช่ภาพตามที่กำหนดแล้วจะไม่สามารถที่จะกระทำกระบวนการปรับแต่งต่างๆ ที่มีอยู่ในโปรแกรมได้ และเมื่อได้ภาพที่จะนำเข้ามาเพื่อปรับเปลี่ยนเป็น Grayscale ดังรูปที่ 3.12



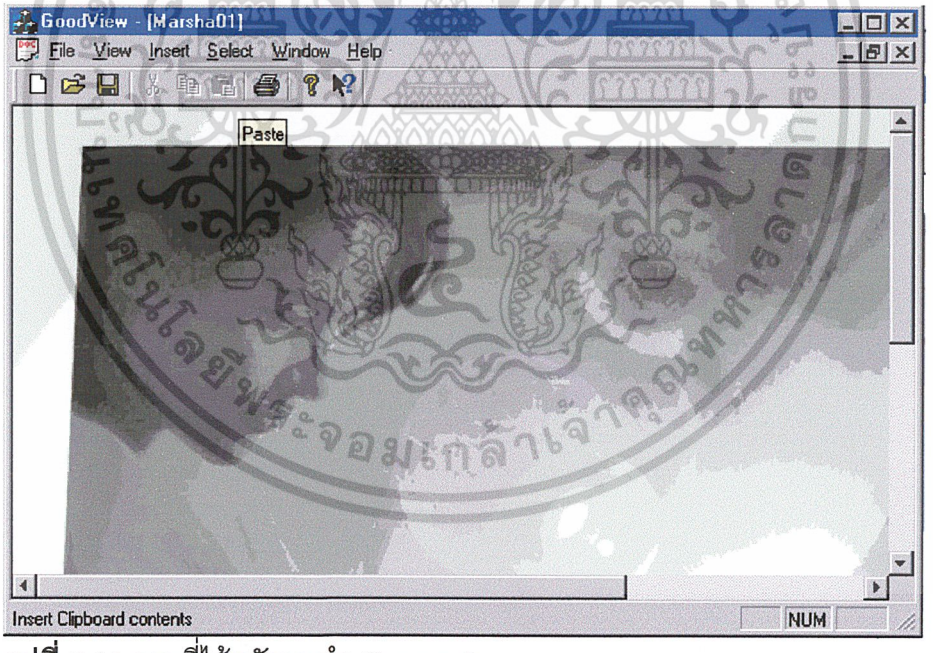
รูปที่ 3.12 ภาพเริ่มต้นก่อนการทำ Grayscale

หลังจากนั้นก็จะทำการเลือกการทำงานในเมนูที่มีอยู่โดยจะเลือกเมนู Select ซึ่งในนั้นจะมีคำสั่งต่างปรากฏขึ้นมาให้เลือก ก็จะทำการเลือกคำสั่ง Grayscale ดังรูปที่ 3.13 เพื่อที่จะทำการแปลงภาพจากภาพที่มีสีสันสดใสเป็นภาพในลักษณะสีขาวดำ เมื่อโปรแกรมได้กระทำการตามคำสั่งที่กำหนดให้ไปแล้วนั้นจะได้ผลลัพธ์ของภาพที่ได้เป็นภาพ Grayscale ตามต้องการดังรูปที่ 3.14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.13 แสดงการทำงานในการทำ Grayscale

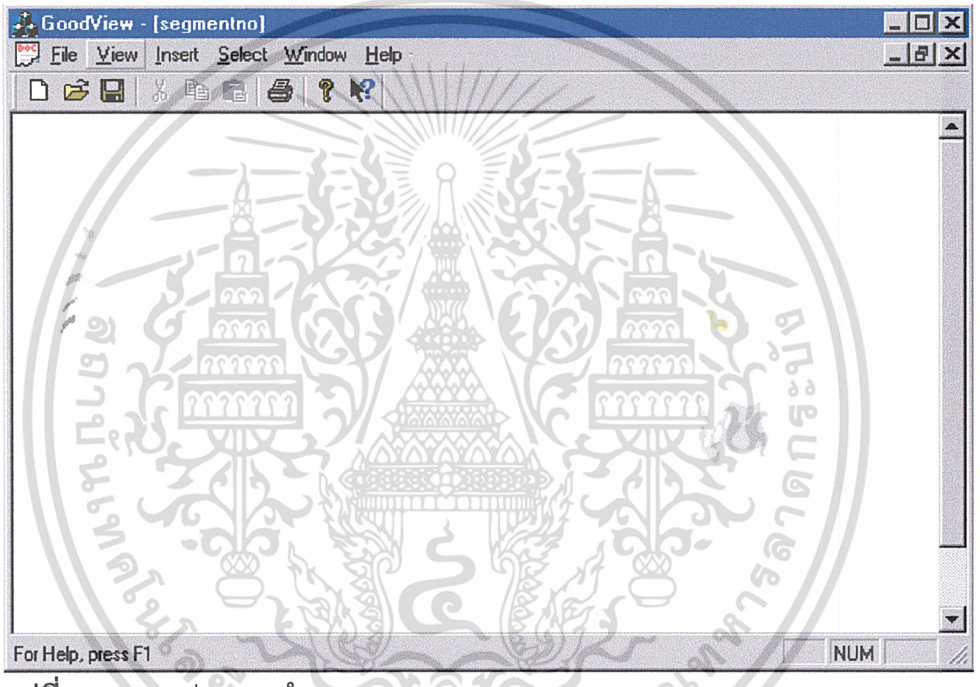


รูปที่ 3.14 ภาพที่ได้หลังการทำ Grayscale

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) การทำ Segment

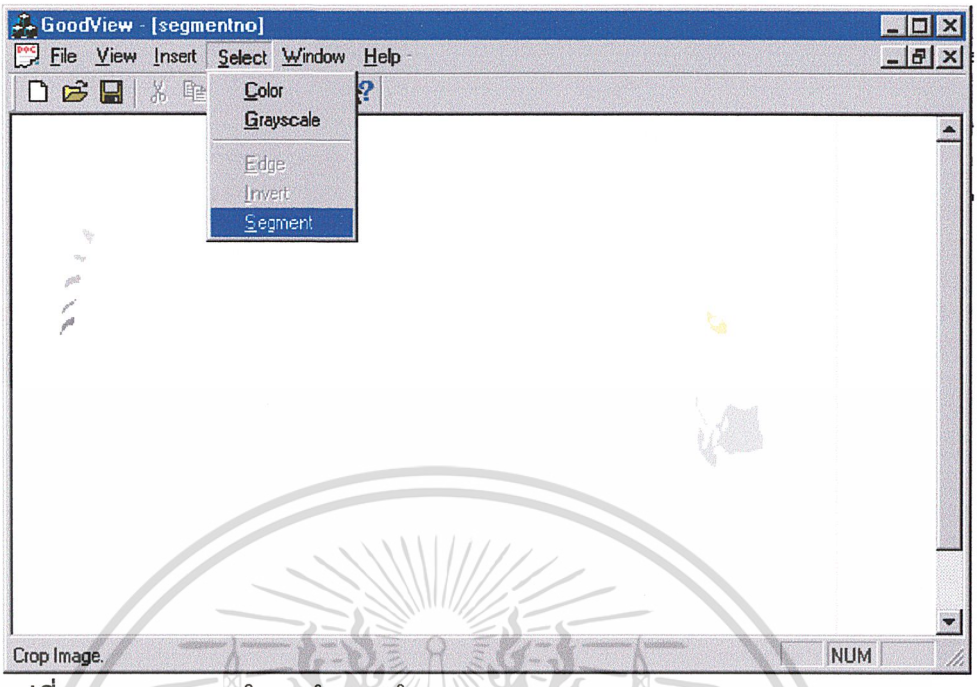
จะเริ่มด้วยการนำรูปภาพที่ต้องปรับแต่งเข้าสู่โปรแกรมเพื่อที่จะทำการปรับแต่งด้วยคำสั่งที่มีอยู่ในโปรแกรม เมื่อได้นำรูปที่ต้องการมายังโปรแกรมดังรูปที่ 3.15 ที่แสดงอยู่ด้านล่างนี้นั้นเป็นรูปของม้าลาย แต่ว่าเป็นภาพม้าลายที่ค่อนข้างเลือนลางจนไม่สามารถมองออกได้ว่าเป็นรูปม้าลายหรือว่ารูปอะไร เพราะภาพนั้นได้รับความสว่างมากจนพร่ามองเห็นได้ไม่ชัดเจน ดังนั้นจึงต้องการที่จะทำให้ได้ภาพที่สามารถเห็นรูปร่างของม้าลายคมชัดขึ้น เราจะทำได้โดยการทำ Segment ซึ่งจะเป็นการทำให้รูปของม้าลายมีความชัดเจนมากขึ้นจนสามารถบอกได้ว่าว่ารูปนี้คือรูปของม้าลาย



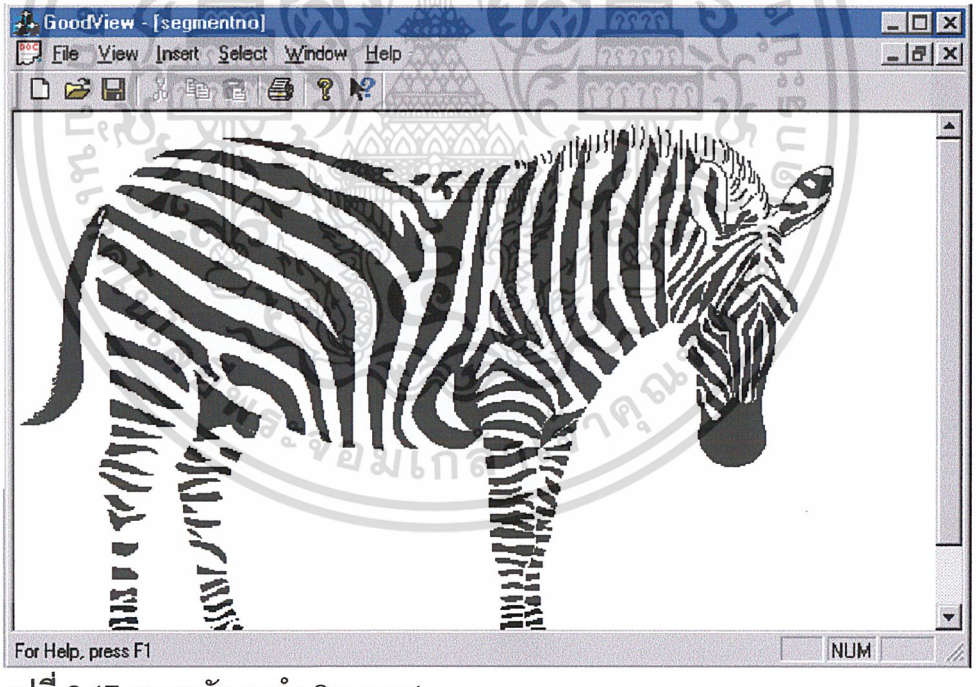
รูปที่ 3.15 ภาพก่อนการทำ Segment

ซึ่งจะสามารถทำได้ด้วยโปรแกรมนี้ด้วยการเลือกเมนู Select ซึ่งจะมีคำสั่งต่างๆ ขึ้นมาให้เลือก แล้วก็ให้เลือกใช้คำสั่ง Segment ดังรูปที่ 3.16 ซึ่งคำสั่งนี้จะเป็นคำสั่งที่ทำการแบ่งแยกภาพโดยจะทำการแบ่งแยกส่วนของภาพออกเป็นวัตถุและฉาก และเมื่อโปรแกรมได้กระทำตามคำสั่งที่ได้กำหนดแล้วก็จะได้ภาพที่มีความชัดเจนยิ่งขึ้น โดยจะสามารถเห็นภาพวัตถุที่แยกออกจากฉากอย่างเด่นชัด ดังรูปที่ 3.17 จะเห็นได้ว่าเป็นรูปม้าลายที่มีความคมชัดจากตอนแรกที่แทบมองไม่ออกเลยว่ารูปนี้เป็นรูปภาพอะไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.16 แสดงการทำงานในการทำ Segment

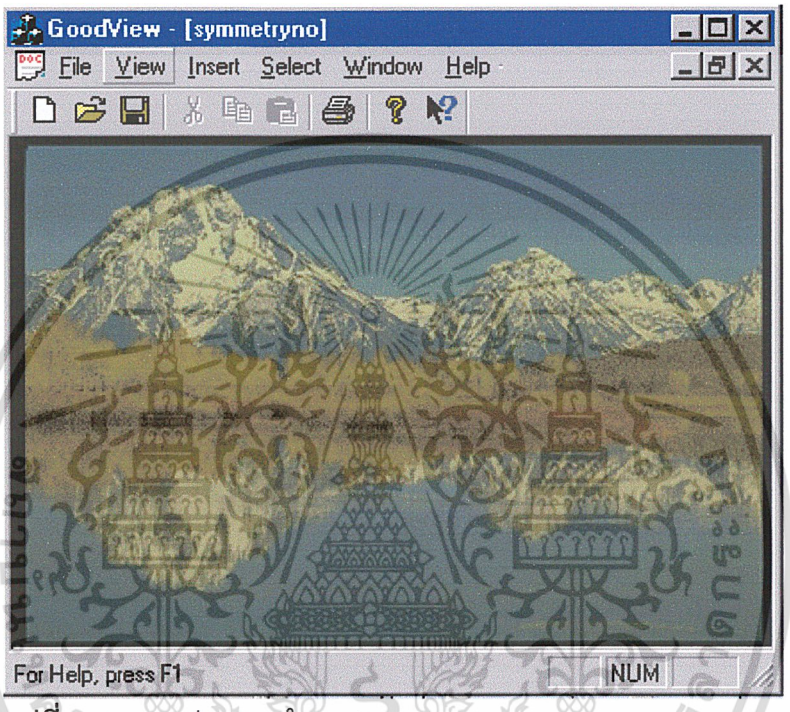


รูปที่ 3.17 ภาพหลังการทำ Segment

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) การทำ Symmetry

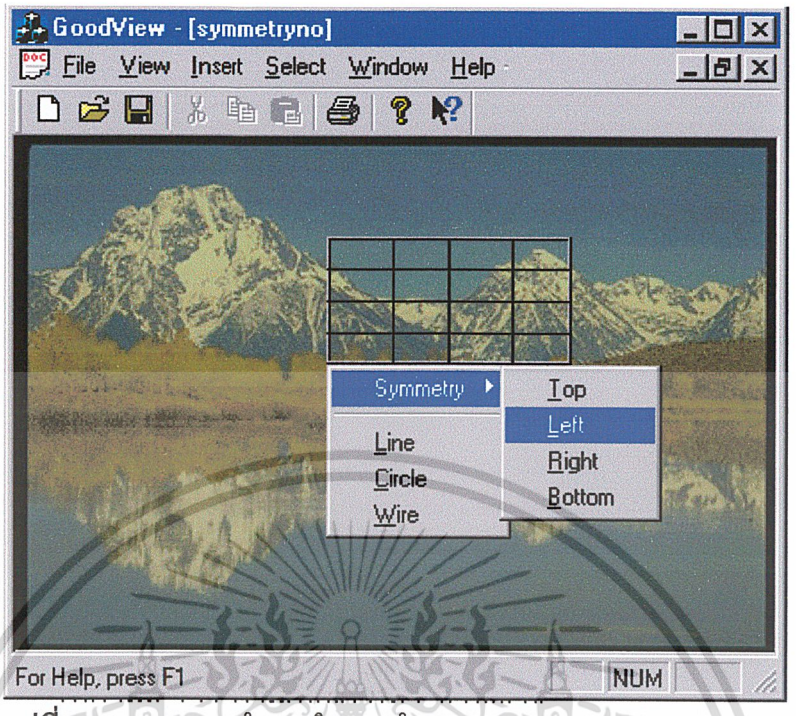
ในการทำงานของโปรแกรมส่วนนี้ต้องการที่จะปรับแต่งภาพให้มีองค์ประกอบภายในภาพมากขึ้น โดยจะเป็นการทำสมมาตรภาพ ดังรูปที่ 3.18 ที่แสดงอยู่ทางด้านล่างนี้มองดูโดยทั่วไปแล้วก็คงเป็นรูปไม่มีอะไรพิเศษ มีภูเขาและหนองน้ำที่สะท้อนภาพของภูเขา แต่ว่าเราต้องการที่จะเพิ่มรูปภูเขาเข้าไปอีกเพื่อเพิ่มรายละเอียดของภาพทำให้ดูสวยงามมากขึ้น จะกระทำได้โดยการสมมาตรด้วยคำสั่งของโปรแกรมนี้



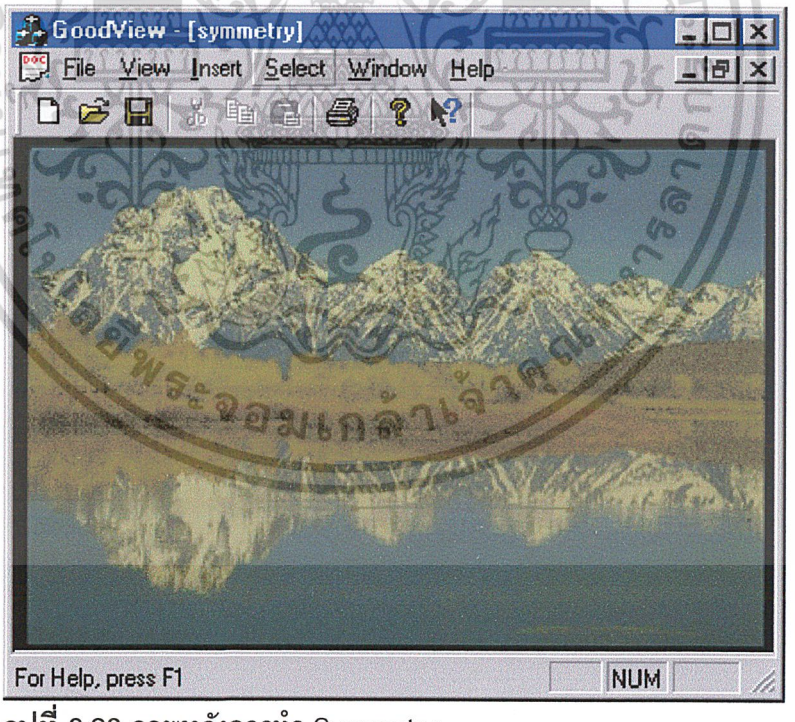
รูปที่ 3.18 ภาพก่อนการทำ Symmetry

เมื่อได้นำภาพที่ต้องการปรับแต่งเข้ามาในโปรแกรมแล้ว ก็จะทำการกำหนดขอบเขตในการทำสมมาตรด้วยตัวของผู้ใช้โปรแกรมเอง โดยจะต้องกำหนดขอบเขตภาพอยู่ในลักษณะที่สามารถพับครึ่งไปอีกฝั่งหนึ่งได้ ซึ่งคำสั่งนี้จะทำการเอาภาพที่อยู่ในขอบเขตสี่เหลี่ยมนั้นมาแบ่งครึ่งแล้วเอาครึ่งหนึ่งต้องการไปแทนที่อีกครึ่งหนึ่งนั่นเอง และถ้าต้องการทำการสมมาตรดังกล่าวก็จะทำได้โดยเรากำหนดขอบเขตที่จะทำการสมมาตร แล้วจะมีคำสั่งขึ้นมาให้เลือกก็ให้เลือกคำสั่ง Symmetry แล้วก็จะมีคำสั่งต่อไปให้เลือก คือ Top, Left, Right และBottom ซึ่งในที่นี้เราต้องการจะทำการสมมาตรไปทางซ้าย ดังรูปที่ 3.19 ซึ่งก็จะได้รูปภูเขาเพิ่มขึ้นมาอีกหนึ่งลูกตรงกลางภาพ แต่ว่าภาพเงาในน้ำยังไม่ปรากฏรูปภูเขาที่เราได้ทำการสมมาตรขึ้นมาให้เห็น เราก็จะต้องทำการสมมาตรเงาของภูเขาในน้ำเช่นเดียวกับที่ได้กระทำผ่านมาแล้วนั้นอีกครั้ง เพื่อที่จะให้ได้ภาพที่มีความสมบูรณ์ดังที่ต้องการ และเมื่อได้กระทำการด้วยคำสั่งของโปรแกรมเรียบร้อยแล้วก็จะได้ภาพผลลัพธ์เป็นที่น่าพอใจ ดังรูปที่ 3.20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.19 แสดงการทำงานในการทำ Symmetry

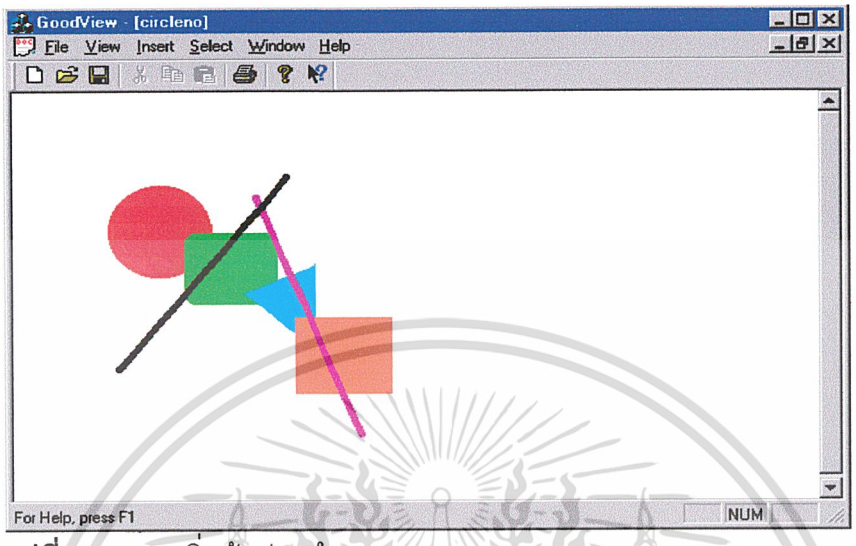


รูปที่ 3.20 ภาพหลังการทำ Symmetry

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

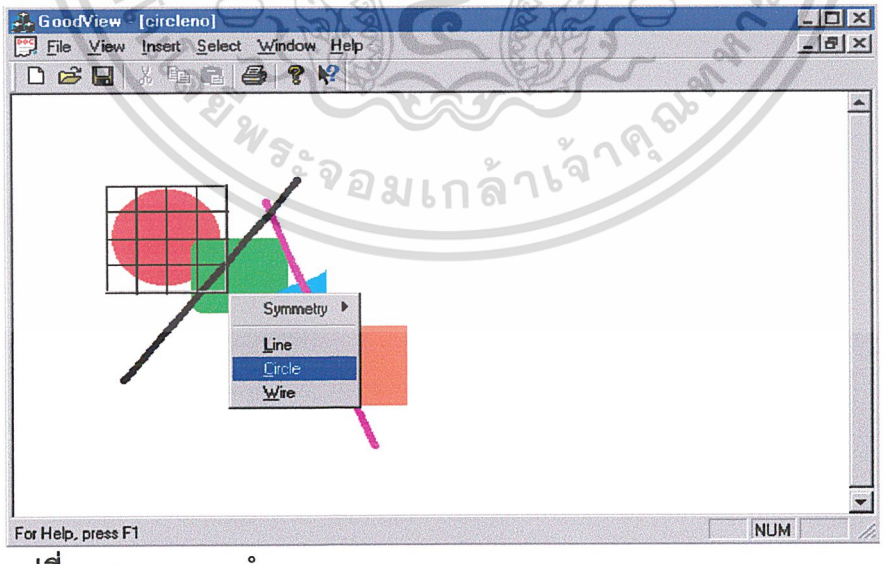
4) **การเดาภาพวงกลม**

การทำงานของโปรแกรมจะเริ่มด้วยการรับภาพที่ต้องการเดาภาพเข้าสู่โปรแกรม เมื่อนำภาพเข้าสู่โปรแกรมแล้วดังรูปที่ 3.21



รูปที่ 3.21 ภาพเริ่มต้นก่อนทำการเดาวงกลม

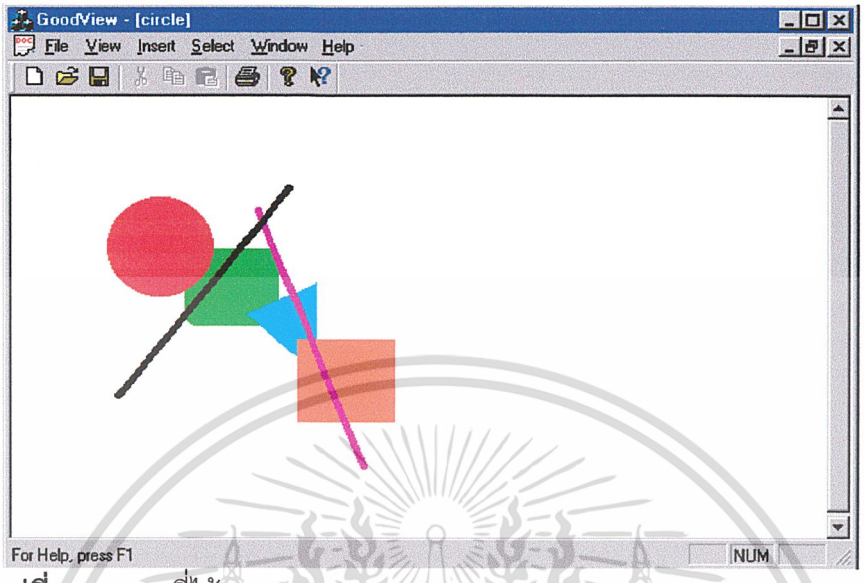
ผู้ใช้จะต้องทำการกำหนดวัตถุที่จะทำการเดาเสียก่อนว่าส่วนไหนเป็นส่วนที่ต้องการจะเดา ซึ่งในที่นี้ก็คือ ภาพวงกลม เพื่อที่จะสามารถใช้คำสั่งจากโปรแกรมนี้ได้ จากนั้นก็ทำการกำหนดขอบเขตเพื่อใช้ในการเดาภาพแล้วจะเรียกใช้คำสั่ง Circle เพื่อเพิ่มเติมวงกลมบางส่วนของรูปเข้าไป ดังรูปที่ 3.22



รูปที่ 3.22 แสดงการทำงานการเดาวงกลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

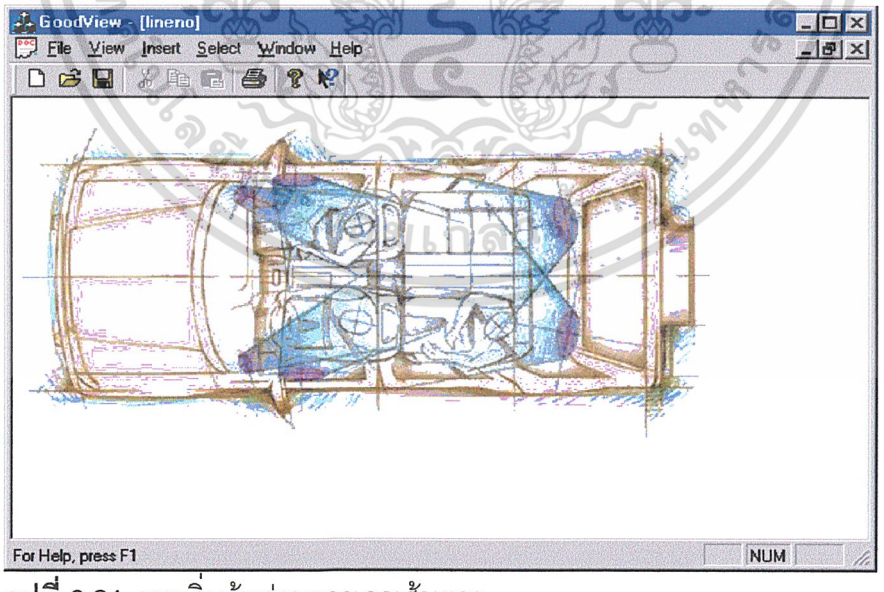
ซึ่งเมื่อโปรแกรมได้ทำงานตามคำสั่ง Circle เรียบร้อยแล้ว จะได้ผลลัพธ์ของภาพที่ได้เพิ่มเติมบางส่วนของวงกลมเข้าไป ดังรูปที่ 3.23



รูปที่ 3.23 ภาพที่ได้จากการเดาวงกลม

5) **การเดาภาพเส้นตรง**

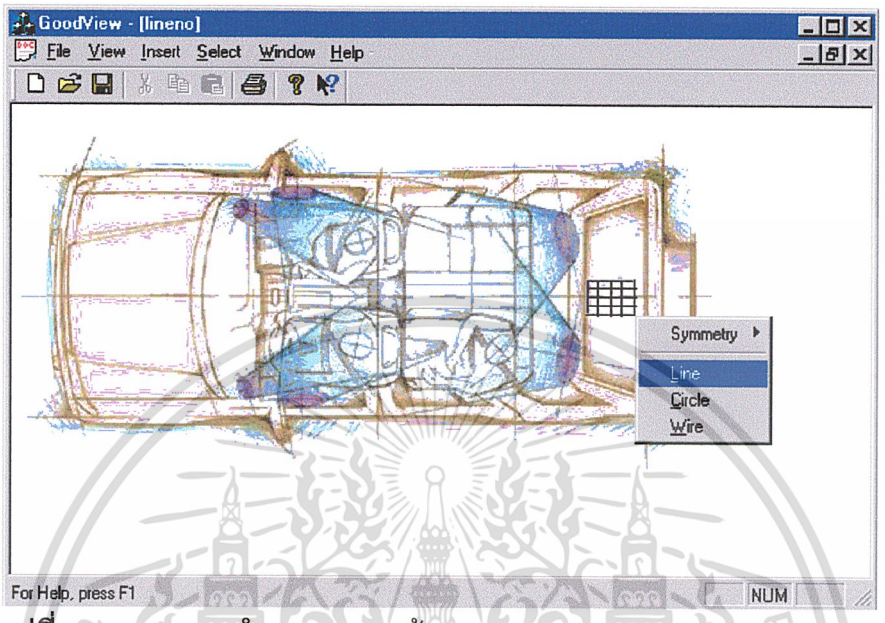
การทำงานของโปรแกรมจะเริ่มด้วยการรับภาพที่ต้องการเดาภาพส่วนของเส้นตรงเข้าสู่โปรแกรม เมื่อนำภาพเข้าสู่โปรแกรมแล้วดังรูปที่ 3.24



รูปที่ 3.24 ภาพเริ่มต้นก่อนการเดาเส้นตรง

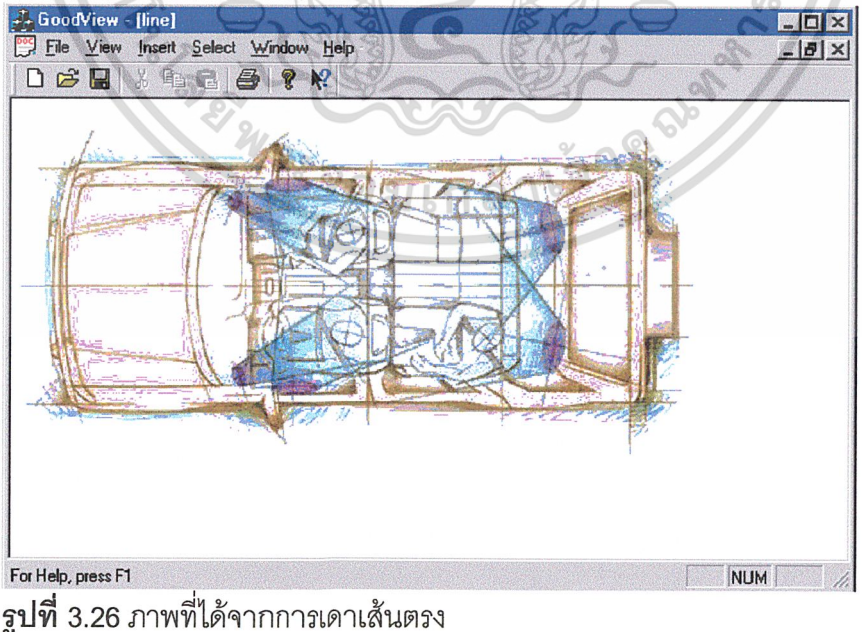
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ใช้จะต้องทำการกำหนดวัตถุที่จะทำการเดาเสียก่อนว่าส่วนไหนเป็นส่วนที่ต้องการเดา ซึ่งในที่นี้ก็คือ ภาพเส้นตรง จากนั้นก็ทำการกำหนดขอบเขตเพื่อใช้ในการเดาภาพแล้วจะเรียกใช้คำสั่ง Line เพื่อเพิ่มเติมเส้นตรงบางส่วนของรูป ดังรูปที่ 3.25



รูปที่ 3.25 แสดงการทำงานการเดาเส้นตรง

ซึ่งเมื่อโปรแกรมได้ทำงานตามคำสั่ง Line เรียบร้อยแล้ว จะได้ผลลัพธ์ของภาพที่ได้เพิ่มเติมบางส่วนของเส้นตรงเข้าไป ดังรูปที่ 3.26

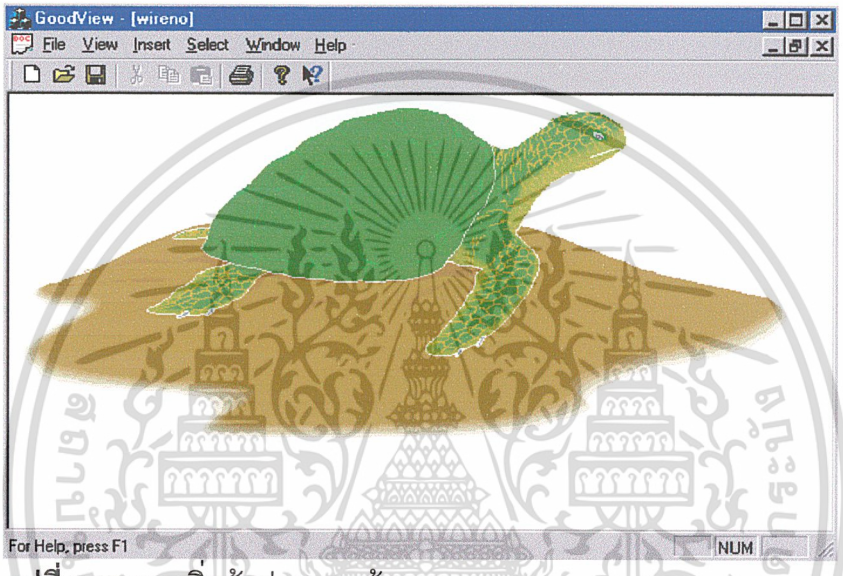


รูปที่ 3.26 ภาพที่ได้จากการเดาเส้นตรง

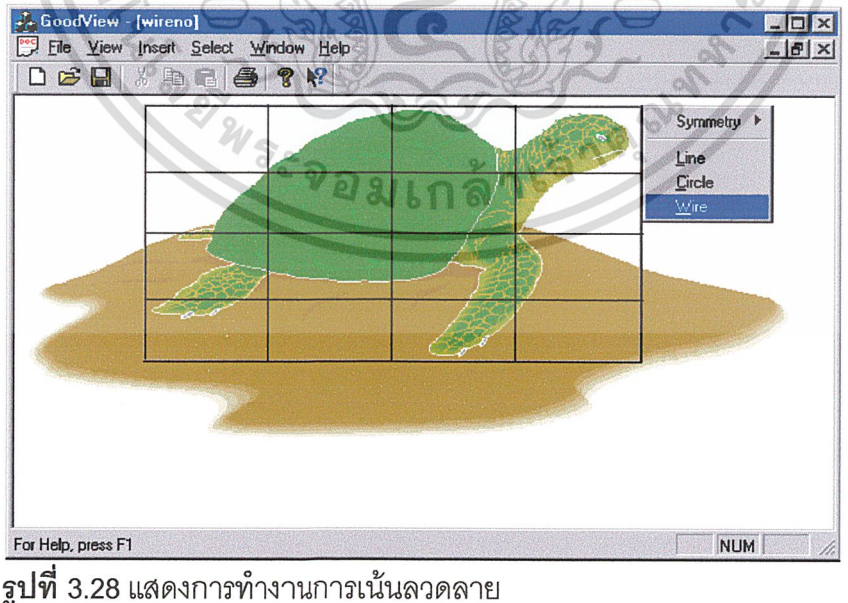
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) **การเน้นลวดลายภาพ**

การที่จะทำการเน้นความชัดเจนของลวดลายนั้นจะกระทำโดยนำภาพที่ต้องการเน้นลวดลายนั้นเข้ามาสู่โปรแกรมดังรูป 3.27 เมื่อเรามีภาพที่ต้องการจะทำการเน้นลวดลายอยู่ในโปรแกรม เราก็จะต้องทำการกำหนดสีพื้นของวัตถุ ซึ่งโปรแกรมก็จะเก็บค่าของสีนั้นไว้เพื่อที่จะไว้ใช้เปรียบเทียบในการทำงานของโปรแกรม หลังจากนั้นผู้ใช้ก็จะต้องทำการกำหนดขอบเขตในการทำงานของโปรแกรมด้วยตนเองเพื่อให้เหมาะสมกับการทำงาน แล้วจึงเรียกใช้คำสั่ง Wire ซึ่งแสดงดังรูปที่ 3.28



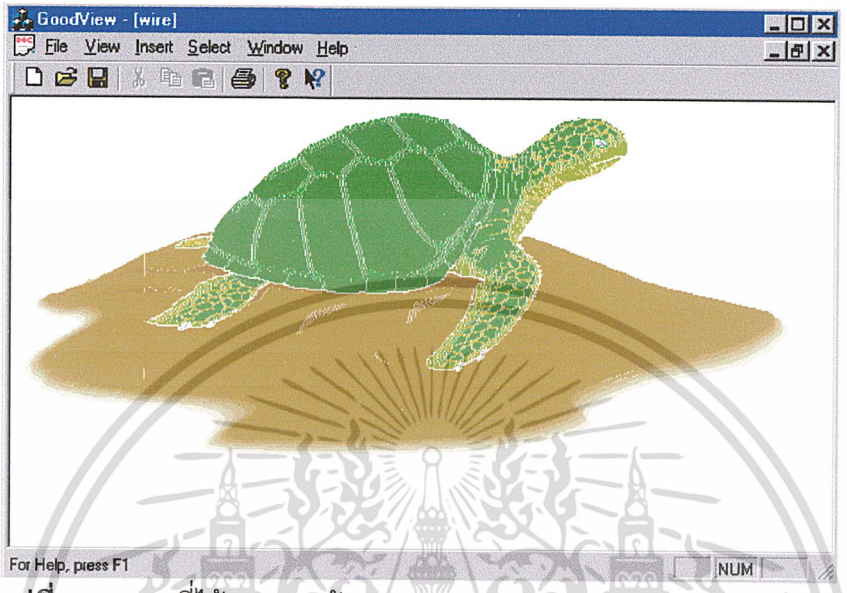
รูปที่ 3.27 ภาพเริ่มต้นก่อนการเน้นลวดลาย



รูปที่ 3.28 แสดงการทำงานการเน้นลวดลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกำหนดสีพื้นให้กับภาพนี้ก็คือสีเขียวซึ่งเป็นสีของกระดองเต่า ผลของภาพที่ได้คือลวดลายที่เด่นชัดขึ้นของตัวเต่า โดยในโปรแกรมนี้ได้กำหนดให้ส่วนที่เป็นลายนี้มีสีขาวเพื่อให้ตัดกับสีพื้นของวัตถุได้อย่างชัดเจน ดังรูปที่ 2.29



รูปที่ 3.29 ภาพที่ได้จากการเน้นลวดลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การประเมินผลระบบ

การประเมินผล

โปรแกรมนี้เป็นต้นแบบที่ได้จากการพัฒนาระบบภาพ โดยใช้เทคนิคในการปรับแต่งภาพต่างๆ เช่น การหา Segment ของภาพ การทำ Grayscale และนำหลักการของสมการทางคณิตศาสตร์มาใช้ เป็นโปรแกรมที่ต้องทำงานบน Windows โปรแกรมนี้จะทำการประมวลผลภาพ bitmap (. BMP) 256สี จากนั้นการทำงานต่างๆของโปรแกรมส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับผู้ใช้เป็นผู้ทำการกำหนดขอบเขตการทำงาน ซึ่งก็คือ การกำหนดขอบเขตการทำงานของโปรแกรมว่าต้องทำงานแค่ไหน หรือการกำหนดวัตถุที่ต้องการจะทำการปรับแต่ง ด้วยคำสั่งต่างๆที่มีอยู่ในโปรแกรม เช่น การทำ segment ของวัตถุนั้นจะต้องทำกับภาพที่มีการขาดความชัดเจนพอสมควรที่โปรแกมจะสามารถทำงานได้ และถ้าภาพมีความชัดเจนอยู่แล้วเมื่อมาทำการ segment ก็จะไม่สามารถเห็นความแตกต่างที่เกิดจากการทำงานของโปรแกรมได้ และในการเดาส่วนที่หายไปนั้น ภาพจะต้องมีรูปทรงในเชิงเรขาคณิตที่ทางโปรแกรมได้กำหนดไว้ คือ ต้องเป็นภาพวงกลมหรือเส้นตรง จึงจะสามารถเดาส่วนที่หายไปของวัตถุเพื่อที่จะทำการเพิ่มเติมบางส่วนได้

จากการที่ได้ทดลองใช้โปรแกรม GoodView นี้ ทำงานกับภาพต่างๆ ดังที่ได้แสดงให้เห็นมาแล้ว การทำงานของคำสั่งที่มีอยู่ในโปรแกรมนั้น จะต้องขึ้นอยู่กับผู้ใช้โปรแกรมเองด้วยเพื่อจะช่วยทำให้โปรแกรมสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ ดังที่จะกล่าวต่อไปนี้

การทำ Segment และ Grayscale นั้นต้องใช้ภาพตามที่โปรแกรมได้กำหนดไว้จึงจะทำงานได้ ซึ่งส่วนการทำงานนี้ผู้ใช้เพียงแต่เรียกใช้คำสั่งเหล่านี้เท่านั้นยังไม่ต้องช่วยกำหนดขอบเขตให้แก่โปรแกรม

การทำ Symmetry ผู้ใช้จะได้มีส่วนร่วมในการพิจารณาภาพว่าผู้ใช้ต้องการจะปรับแต่งส่วนไหน เพิ่มเติมภาพเข้าไปยังส่วนไหนของภาพ อีกทั้งการช่วยกำหนดขอบเขตของการทำงานของคำสั่งนี้ รวมถึงการเลือกที่จะทำการสมมาตรไปในทิศทางใด ซึ่งสามารถกล่าวได้ว่าการทำงานของคำสั่งนี้จะกระทำการได้ดีมากน้อยเพียงใดก็ขึ้นอยู่กับผู้ใช้ด้วยนั่นเอง

การเดาภาพวงกลมและเส้นตรง ผู้ใช้ก็จะต้องช่วยกำหนดวัตถุที่ต้องการเดาภาพและกำหนดขอบเขตในการเดาว่าจะอยู่ส่วนไหนในภาพ เพื่อช่วยให้การทำงานของโปรแกรมได้ผลใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด

การเน้นลวดลายของภาพ ภาพที่ต้องการจะเน้นลวดลายนั้นผู้ใช้จะมีส่วนช่วยโปรแกรมโดยพิจารณาว่าส่วนที่เป็นลวดลายมีสีอย่างไร หลังจากนั้นก็กำหนดค่าของจุดสีที่จะใช้เปรียบเทียบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อีกทั้งกำหนดขอบเขตในการเน้นลวดลายของภาพด้วย จึงทำให้โปรแกรมสามารถที่จะเน้นลวดลายของภาพออกมาให้เห็นได้ชัดเจนขึ้น

โปรแกรมต้นแบบที่พัฒนาขึ้นนี้ ยังมีข้อที่ควรปรับปรุงแก้ไขดังนี้

1. เนื่องจากภาพวัตถุไม่มีรูปทรงตายตัว ดังนั้นจึงต้องอ้างเฉพาะวัตถุที่มีรูปทรงเชิงเรขาคณิต ทำให้ขอบเขตของภาพที่เราจะเดาได้ลดลงไปด้วย
2. ในการกำหนดขอบเขตของวัตถุที่เราจะเดา ทำได้ยากอีกเช่นกัน เนื่องจากถ้าวัตถุที่ถูกกำหนดในขอบเขตนั้น มีส่วนที่อ้างอิงได้น้อย การเดาส่วนที่หายไปของวัตถุก็จะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อน
3. ควรจะมีการเพิ่มส่วนที่จะทำการแปลงภาพจากไฟล์รูปแบบต่างๆ เป็นไฟล์รูปภาพที่สามารถใช้ได้ในโปรแกรม
4. โปรแกรมนี้ไม่สามารถใช้กับภาพ Bitmap 256 สี ขนาด 8 บิต บางภาพได้และยังไม่สามารถระบุได้ว่าเป็นภาพไหนที่ไม่สามารถนำมาใช้ได้จนกว่าจะนำใช้ในโปรแกรม ซึ่งเมื่อนำภาพดังกล่าวมาใช้แล้วเมื่อทำการด้วยคำสั่งต่างๆ ในโปรแกรมภาพที่ออกมาจะเกิดความผิดเพี้ยนไป โดยในขณะทำการพัฒนาโปรแกรมนี้อยู่ยังไม่สามารถหาคำตอบได้ว่าเกิดจากสาเหตุอะไร จึงหวังว่าถ้ามีผู้พัฒนาโปรแกรมนี้ต่อจะช่วยค้นหาคำตอบให้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

สรุปผล

ผลที่ได้จากการพัฒนาการปรับแต่งภาพ โดยใช้เทคนิคและหลักการต่างๆที่ได้กล่าวมาแล้วในบทที่ 2 จะทำให้เราได้ความหลากหลายของรูปภาพมากขึ้น ทั้งได้ส่วนที่เพิ่มเติมขึ้นมาของภาพ เพิ่มส่วนที่ขาดหายไปของภาพในบางส่วน ซึ่งถ้าต้องการให้ภาพที่ขาดหายไปบางส่วนเพิ่มขึ้นได้หรือไม่นั้น ก็ขึ้นอยู่กับภาพที่รับเข้ามาว่ามีคุณสมบัติเพียงพอที่จะสามารถใช้คำสั่งในโปรแกรมได้และการกำหนดขอบเขตวัตถุของผู้ใช้โปรแกรม

ความสามารถของโปรแกรมที่จะทำการปรับแต่งรูปภาพได้นั้น มีอยู่ดังนี้

1. ทำการแปลงภาพให้อยู่ในรูป Gray scale
2. ทำการแบ่งแยกภาพวัตถุออกจากฉากให้ดูชัดเจนขึ้น หรือการทำ Segment
3. ทำการสมมาตรภาพ หรือการ Symmetry
4. ทำการเดาภาพวงกลมหรือเส้นตรง
5. ทำการเน้นลวดลายของภาพ

ข้อจำกัดของระบบ คือ โปรแกรมนี้ต้องทำงานบน Windows98 กับภาพที่มีขนาด 8 บิต แบบ pixel รูปแบบของไฟล์ต้นทางต้องเป็นแบบ bitmap 256 สี และติดต่อกับผู้ใช้โดยใช้เมาส์

ข้อเสนอแนะ

1. จำนวนบิตต่อ pixel ของภาพต้นทาง ควรสามารถมีได้มากกว่า 8 บิต
2. ควรสามารถใช้กับไฟล์รูปแบบอื่นๆ ได้นอกเหนือจาก bitmap 256 สี
3. ควรเพิ่มเติมความสามารถในปรับแต่งและต่อเติมภาพกับรูปทรงอื่นๆ ที่นอกเหนือไปจากรูปทรงเรขาคณิตด้วย
4. ควรจะมีความสามารถในการเดาภาพให้ได้มากกว่าภาพที่เป็นรูปทรงเรขาคณิตทั่วๆ ไป
5. เนื่องจากโปรแกรมนี้ได้ถูกออกแบบโดยการเขียนโปรแกรมในเชิงวัตถุ(OOP : Object Oriented Programming) ดังนั้นจึงนำคลาส(CLASS) ซึ่งออกแบบไว้ไปพัฒนาต่อ เพื่อประยุกต์กับระบบที่จะถูกพัฒนาต่อไป
6. การที่จะทำการพัฒนาโปรแกรมนี้ต่อไปเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ผู้ที่จะพัฒนาควรที่จะต้องเน้นการศึกษาเกี่ยวกับเรื่อง Image processing และComputer Graphic

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

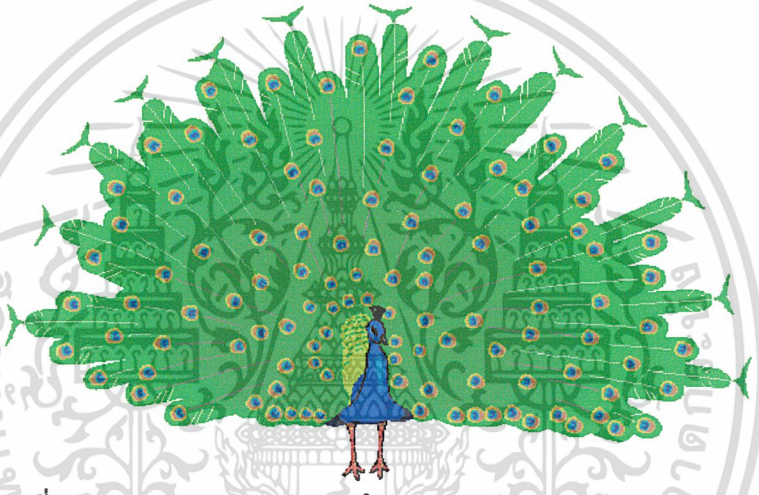
ภาคผนวก ก ตัวอย่างชุดภาพ

ตัวอย่างของชุดภาพที่นำมาปรับแต่งและต่อเติมด้วยโปรแกรม GoodView

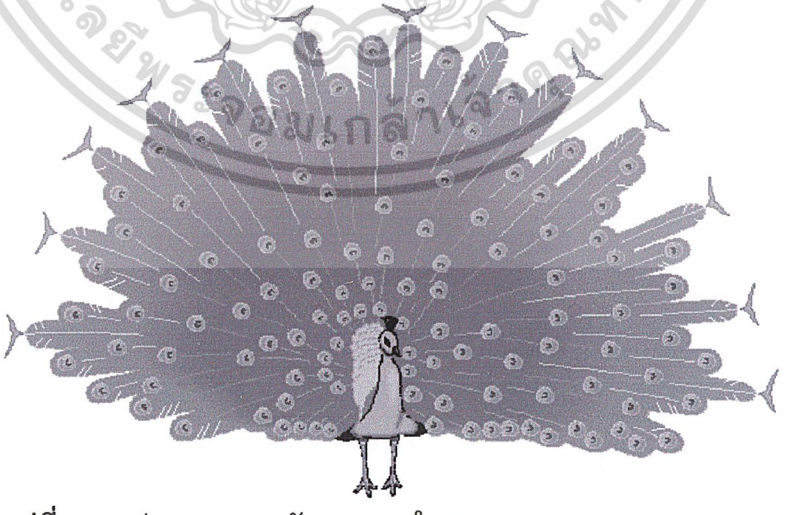
ภาคผนวกนี้เป็นตัวอย่างของภาพก่อนที่จะทำการปรับแต่งและต่อเติมภาพแล้ว ซึ่งภาพที่ที่ได้หลังจากทำการปรับแต่งด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่มีอยู่ในโปรแกรม

ภาพที่ได้จากการทำ Grayscale

ภาพนกยูงที่เห็นในรูปที่ ก-1 นี้เป็นภาพก่อนการทำด้วยคำสั่ง Grayscale และเมื่อผ่านการทำ Grayscale แล้วจะได้ภาพที่เป็นดังรูปที่ ก-2



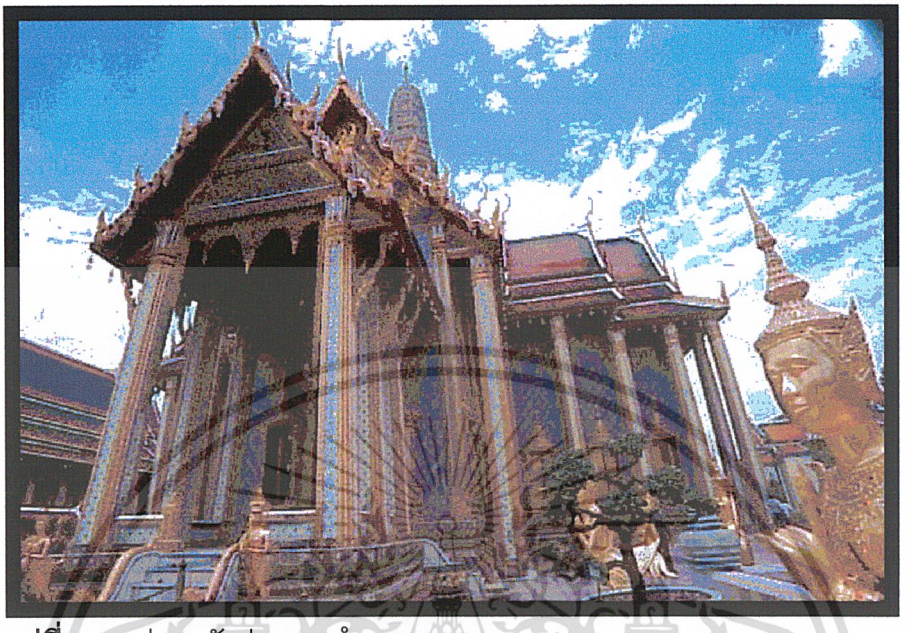
รูปที่ ก-1 รูปภาพนกยูงก่อนการทำ Grayscale



รูปที่ ก-2 รูปภาพนกยูงหลังจากการทำ Grayscale

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพวัดที่เห็นอยู่ในรูปที่ ก-3 เป็นภาพก่อนที่จะถูกนำมาทำด้วยคำสั่ง Grayscale และเมื่อได้ทำการ Grayscale แล้วจะได้ภาพวัดเป็นดังรูปที่ ก-4

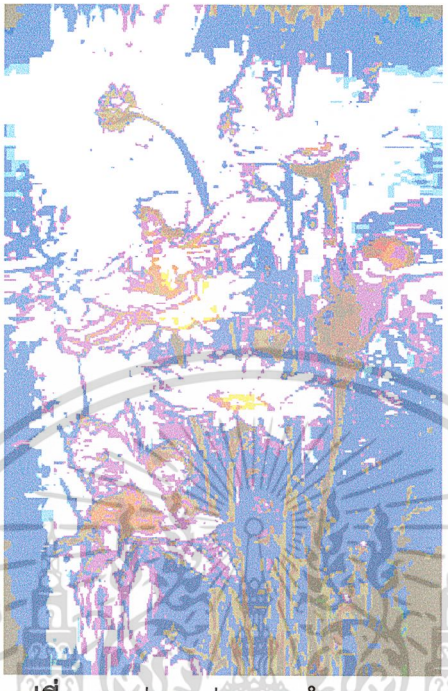


รูปที่ ก-3 รูปภาพวัดก่อนการทำ Grayscale

รูปที่ ก-4 รูปภาพวัดหลังจากการทำ Grayscale

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่เห็นอยู่ในรูปที่ ก-5 เป็นภาพก่อนที่จะถูกนำมาทำด้วยคำสั่ง Grayscale และเมื่อได้ทำการ Grayscale แล้วจะได้ภาพเป็นดังรูปที่ ก-6



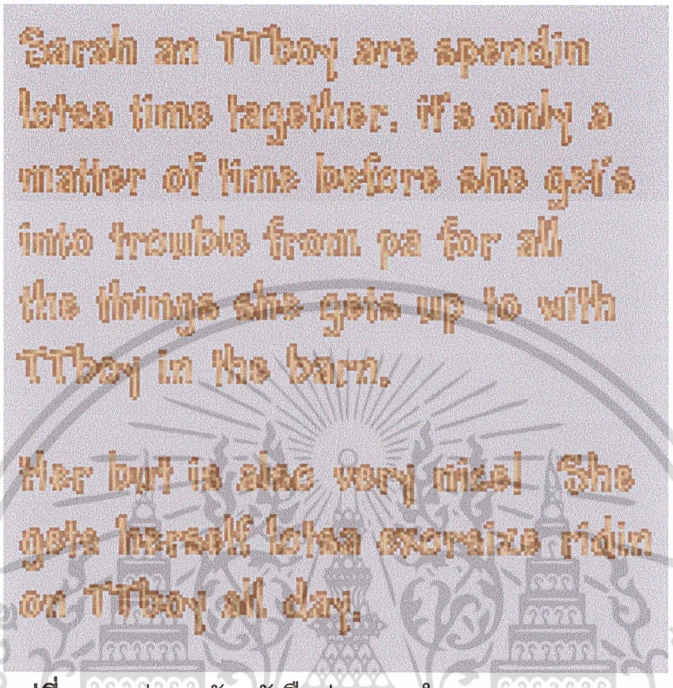
รูปที่ ก-5 รูปภาพก่อนการทำ Grayscale

รูปที่ ก-6 รูปภาพหลังจากการทำ Grayscale

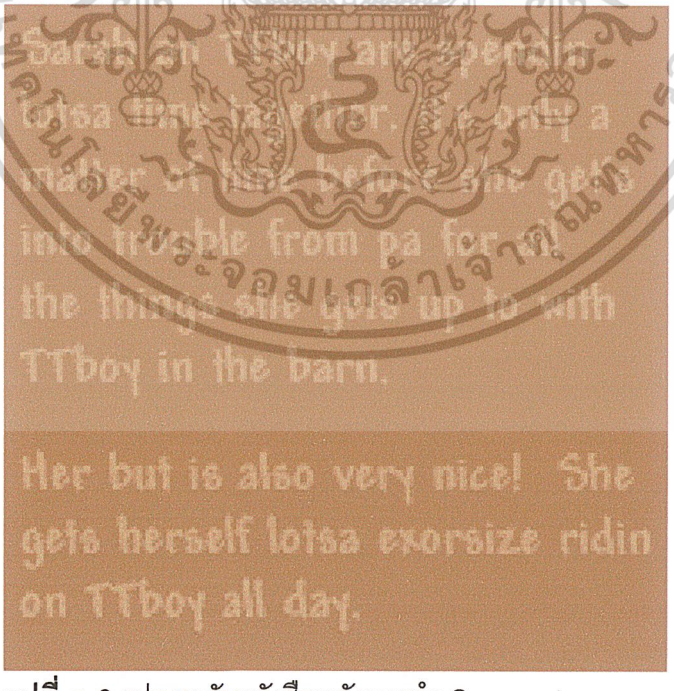
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ได้จากการทำ Segment

ภาพตัวหนังสือที่เห็นอยู่ในรูปที่ ก-7 เป็นภาพก่อนที่จะถูกนำมาทำด้วยคำสั่ง Segment และเมื่อได้ทำการ Segment แล้วจะได้ภาพตัวหนังสือเป็นดังรูปที่ ก-8



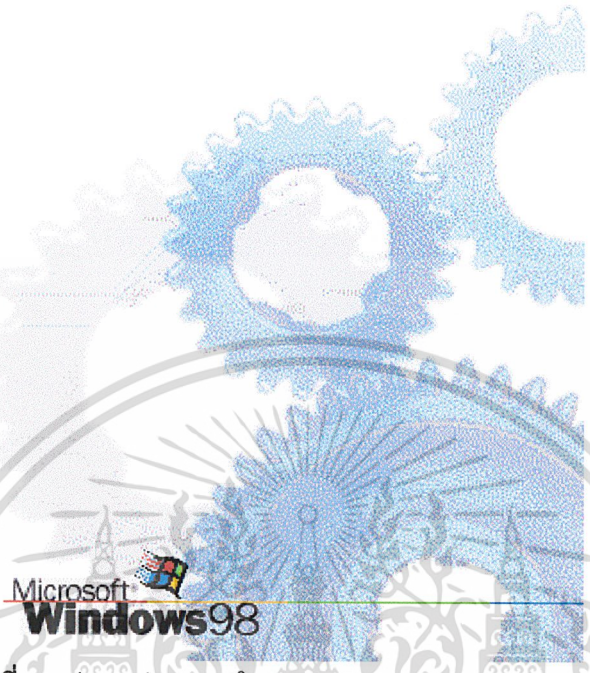
รูปที่ ก-7 รูปภาพตัวหนังสือก่อนการทำ Segment



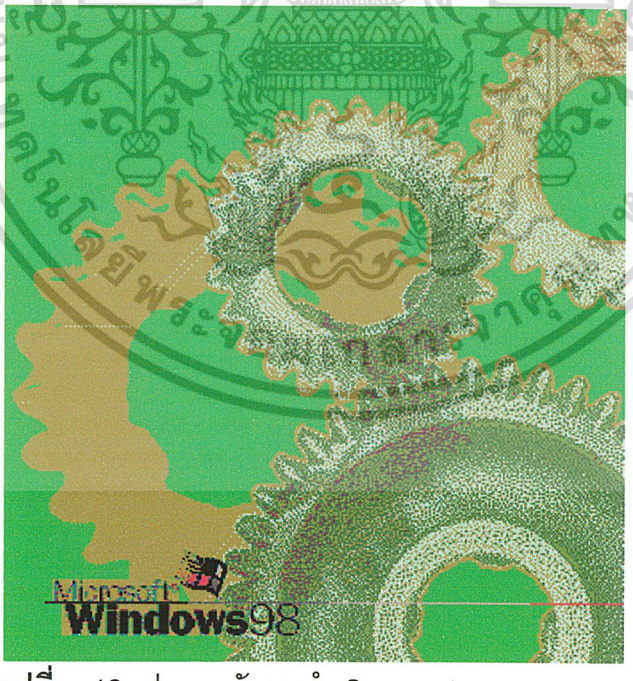
รูปที่ ก-8 รูปภาพตัวหนังสือหลังการทำ Segment

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่เห็นอยู่ในรูปที่ ก-9 เป็นภาพก่อนที่จะถูกนำมาทำด้วยคำสั่ง Segment และเมื่อได้ทำการ Segment แล้วจะได้ภาพเป็นดังรูปที่ ก-10



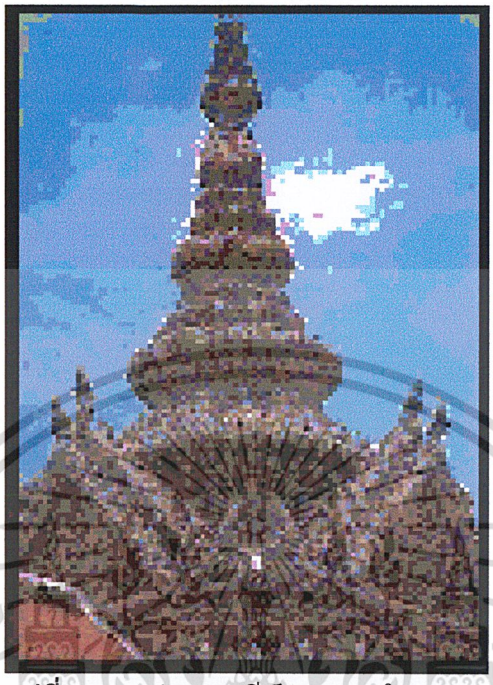
รูปที่ 9 รูปภาพก่อนการทำ Segment



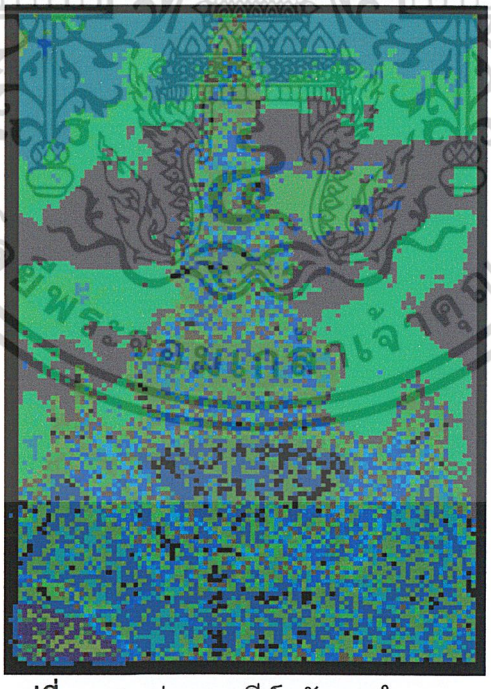
รูปที่ ก-10 รูปภาพหลังการทำ Segment

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพเจดีย์ที่เห็นอยู่ในรูปที่ ก-11 เป็นภาพก่อนที่จะถูกนำมาทำด้วยคำสั่ง Segment และเมื่อได้ทำการ Segment แล้วจะได้ภาพเจดีย์เป็นดังรูปที่ ก-12



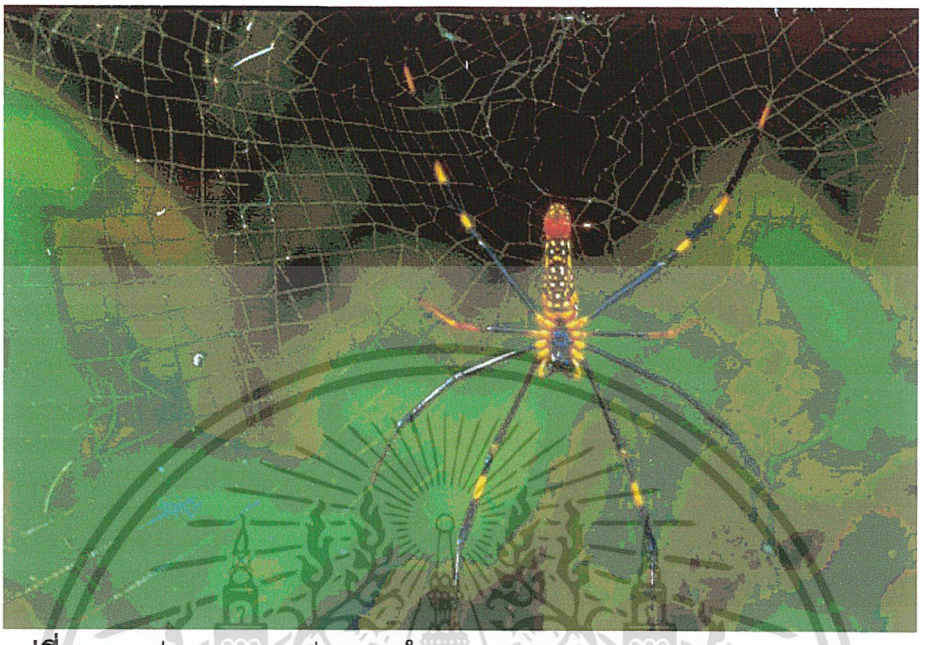
รูปที่ ก-11 รูปภาพเจดีย์ก่อนการทำ Segment



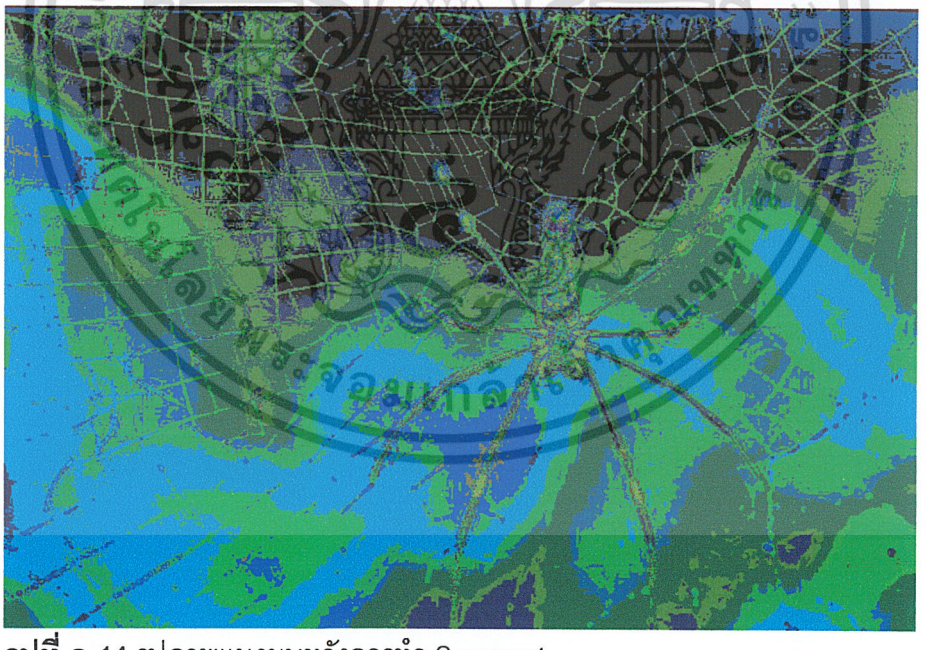
รูปที่ ก-12 รูปภาพเจดีย์หลังการทำ Segment

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพแมงมุมที่เห็นอยู่ในรูปที่ ก-13 เป็นภาพก่อนที่จะถูกนำมาทำด้วยคำสั่ง Segment และเมื่อได้ทำการ Segment แล้วจะได้ภาพแมงมุมเป็นดังรูปที่ ก-14



รูปที่ ก-13 รูปภาพแมงมุมก่อนการทำ Segment

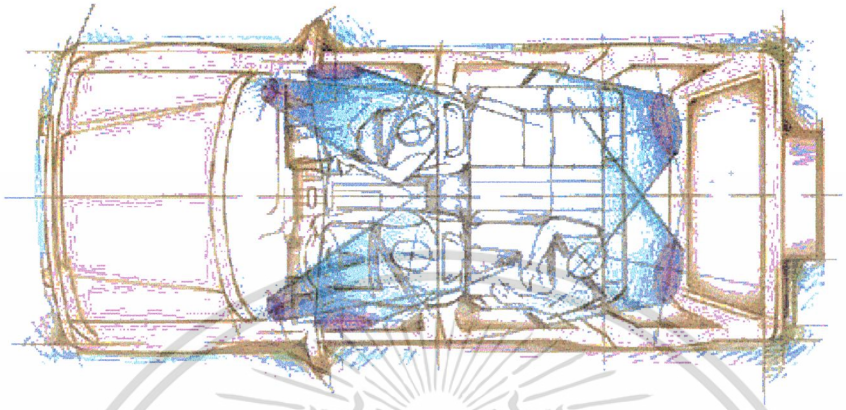


รูปที่ ก-14 รูปภาพแมงมุมหลังการทำ Segment

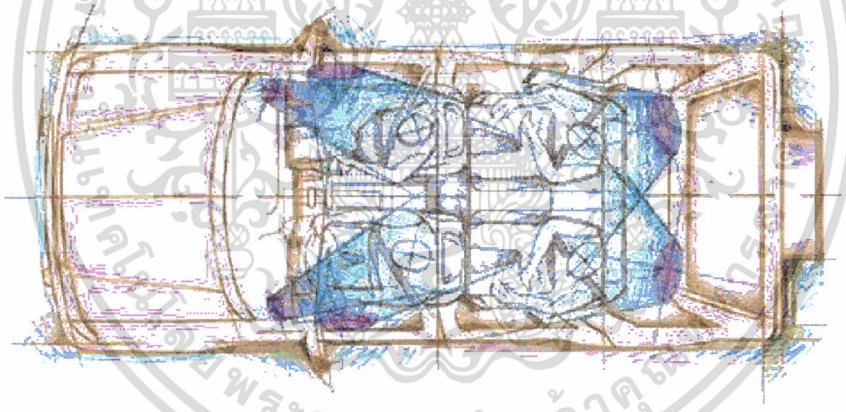
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ได้จากการทำ Symmetry

ภาพที่เห็นอยู่ในรูปที่ ก-15 เป็นภาพก่อนที่จะถูกนำมาทำด้วยคำสั่ง Symmetry และเมื่อได้ทำการ Symmetry แล้วจะได้ภาพเป็นดังรูปที่ ก-16



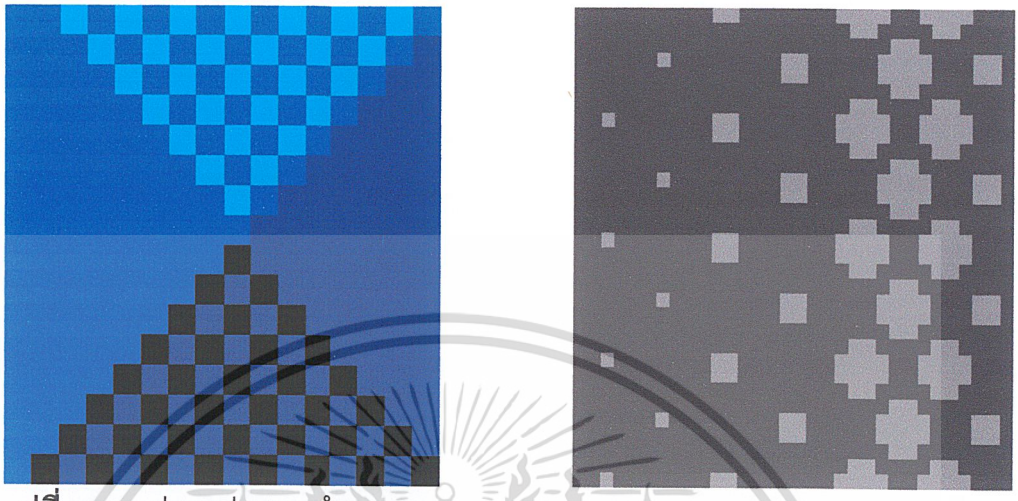
รูปที่ ก-15 รูปภาพก่อนการทำ Symmetry



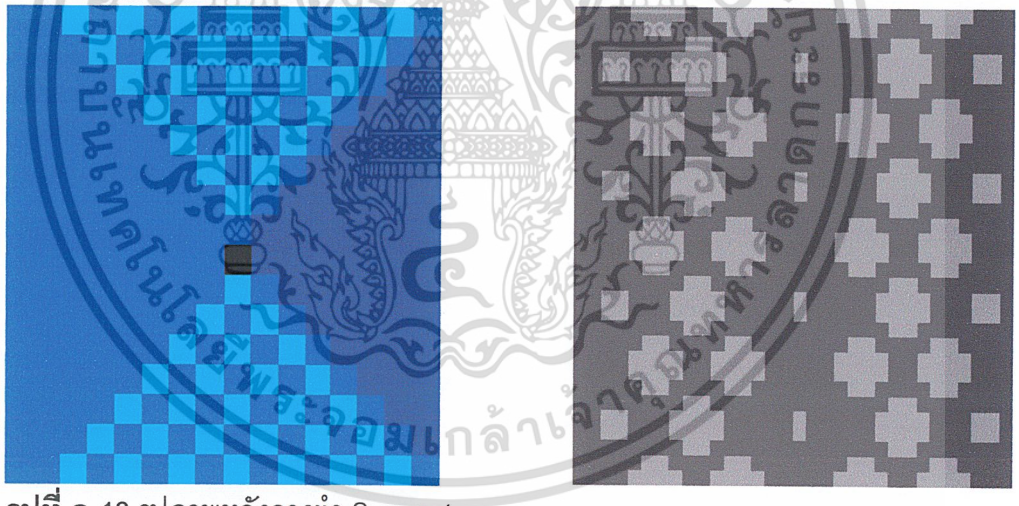
รูปที่ ก-16 รูปภาพหลังการทำ Symmetry

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่เห็นอยู่ในรูปที่ ก-17 เป็นภาพก่อนที่จะถูกนำมาทำด้วยคำสั่ง Symmetry และเมื่อได้ทำการ Symmetry แล้วจะได้ภาพเป็นดังรูปที่ ก-18



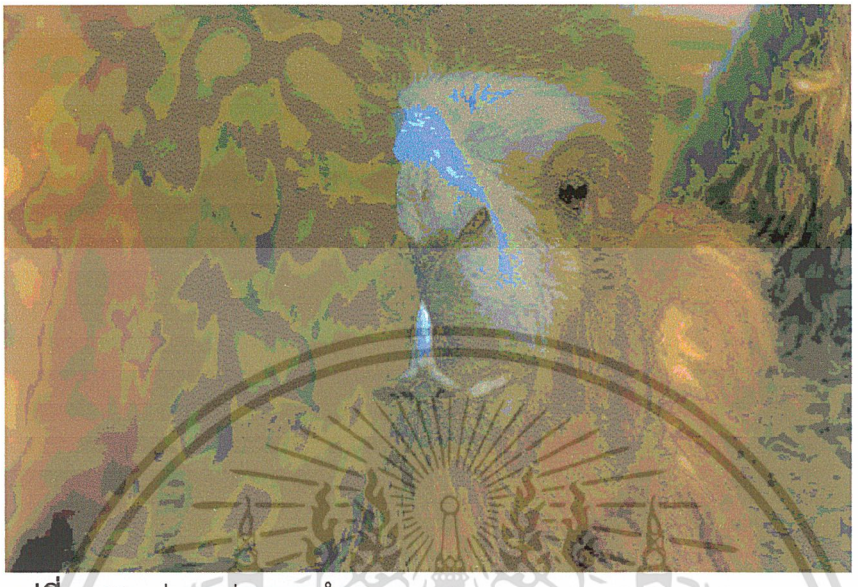
รูปที่ ก-17 รูปภาพก่อนการทำ Symmetry



รูปที่ ก-18 รูปภาพหลังการทำ Symmetry

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่เห็นอยู่ในรูปที่ ก-19 เป็นภาพก่อนที่จะถูกนำมาทำด้วยคำสั่ง Symmetry และเมื่อได้ทำการ Symmetry แล้วจะได้ภาพเป็นดังรูปที่ ก-20



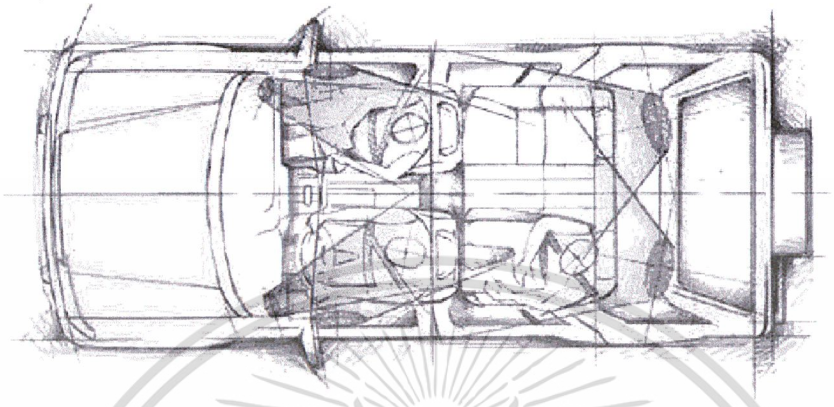
รูปที่ ก-19 รูปภาพก่อนการทำ Symmetry

รูปที่ ก-20 รูปภาพหลังการทำ Symmetry

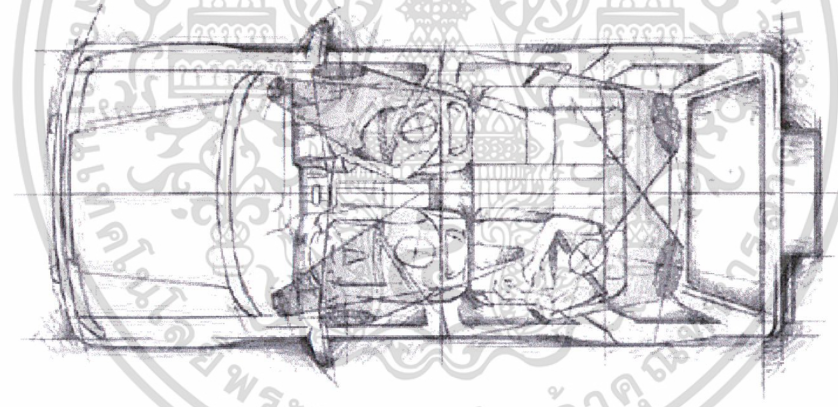
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ได้จากการทำ Line

ภาพที่เห็นอยู่ในรูปที่ ก-21 เป็นภาพก่อนที่จะถูกนำมาทำด้วยคำสั่ง Line และเมื่อได้ทำการด้วยคำสั่ง Line แล้วจะได้ภาพเป็นดังรูปที่ ก-22



รูปที่ ก-21 รูปภาพก่อนการทำ Line

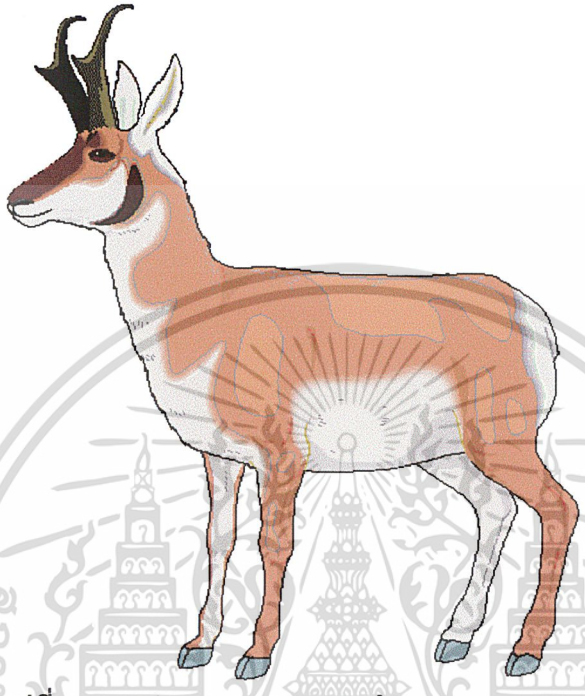


รูปที่ ก-22 รูปภาพหลังการทำ Line

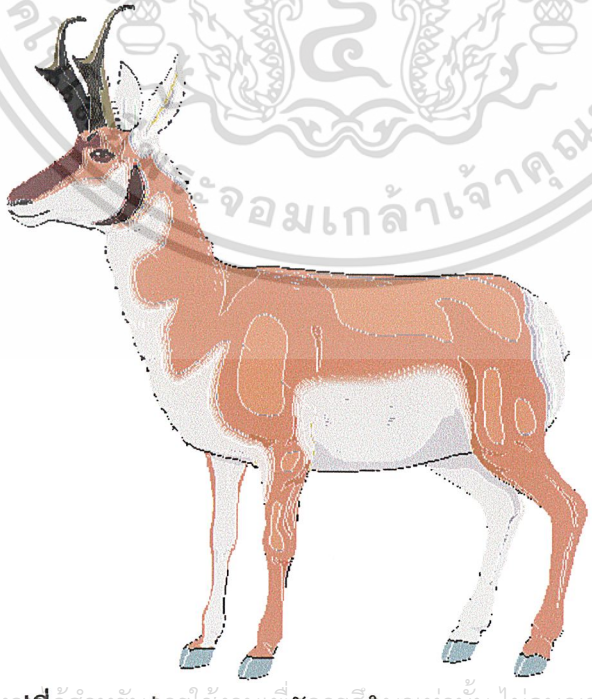
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ได้จากการทำ Wire

ภาพกวางที่เห็นอยู่ในรูปที่ ก-23 เป็นภาพก่อนที่จะถูกนำมาทำด้วยคำสั่ง Wire และเมื่อได้ทำการ Wire แล้วจะได้ภาพกวางเป็นดังรูปที่ ก-24



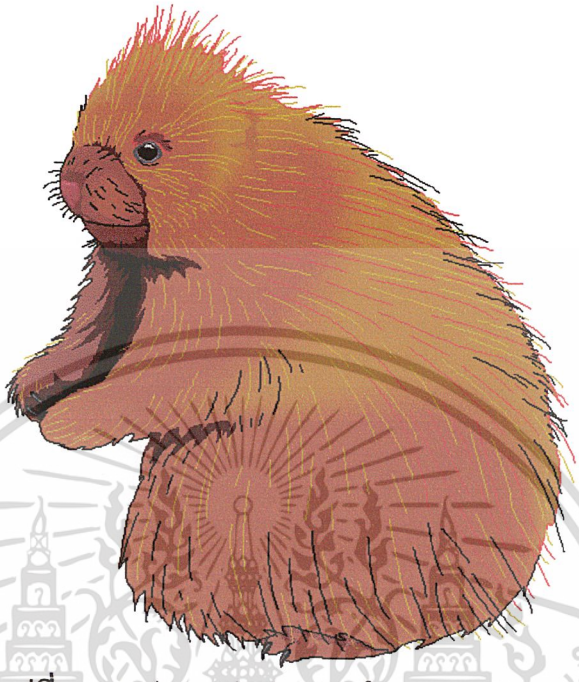
รูปที่ ก-23 รูปภาพกวางก่อนการทำ Wire



รูปที่ ก-24 รูปภาพกวางหลังการทำ Wire

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพเม่นที่เห็นอยู่ในรูปที่ ก-25 เป็นภาพก่อนที่จะถูกนำมาทำด้วยคำสั่ง Wire และเมื่อได้ทำการ Wire แล้วจะได้ภาพเม่นเป็นดังรูปที่ ก-26



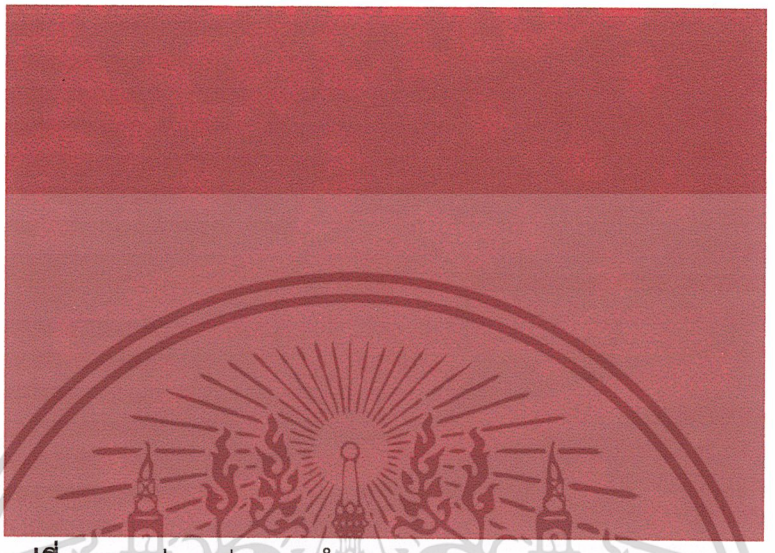
รูปที่ ก-25 รูปภาพเม่นก่อนการทำ Wire

รูปที่ ก-26 รูปภาพเม่นหลังการทำ Wire

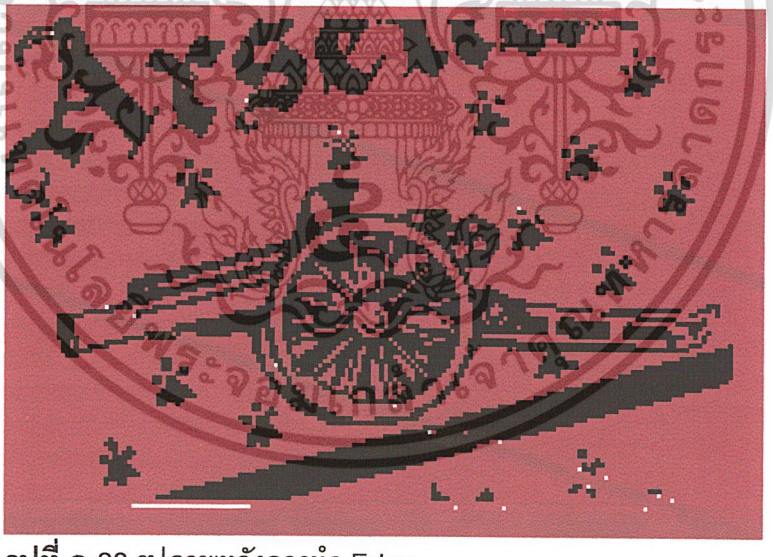
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ได้จากการทำ Edge

ภาพที่เห็นอยู่ในรูปที่ ก-27 เป็นภาพก่อนที่จะถูกนำมาทำด้วยคำสั่ง Edge และเมื่อได้ทำการ Edge แล้วจะได้ภาพเป็นดังรูปที่ ก-28



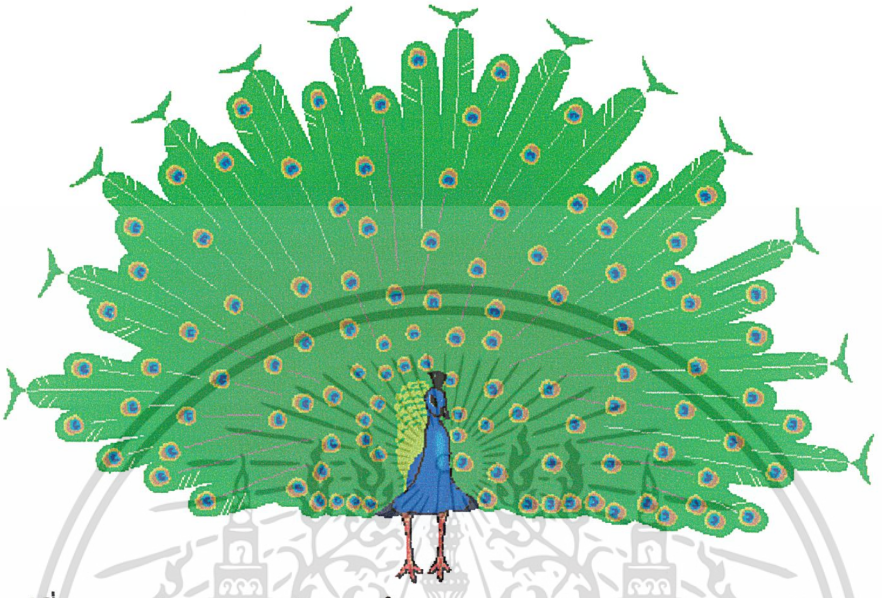
รูปที่ ก-27 รูปภาพก่อนการทำ Edge



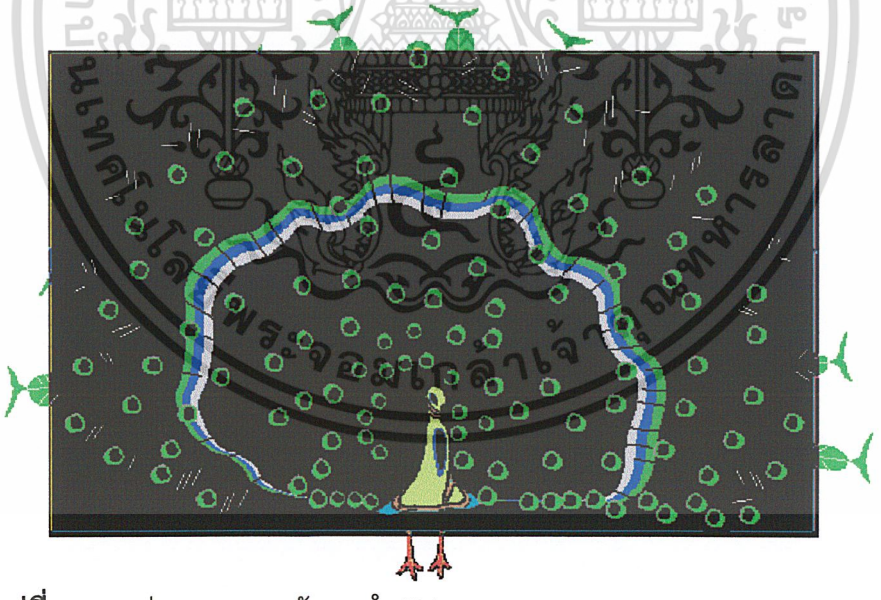
รูปที่ ก-28 รูปภาพหลังการทำ Edge

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพนกยูงที่เห็นอยู่ในรูปที่ ก-29 เป็นภาพก่อนที่จะถูกนำมาทำด้วยคำสั่ง Edge และเมื่อได้ทำการ Edge แล้วจะได้ภาพนกยูงเป็นดังรูปที่ ก-30



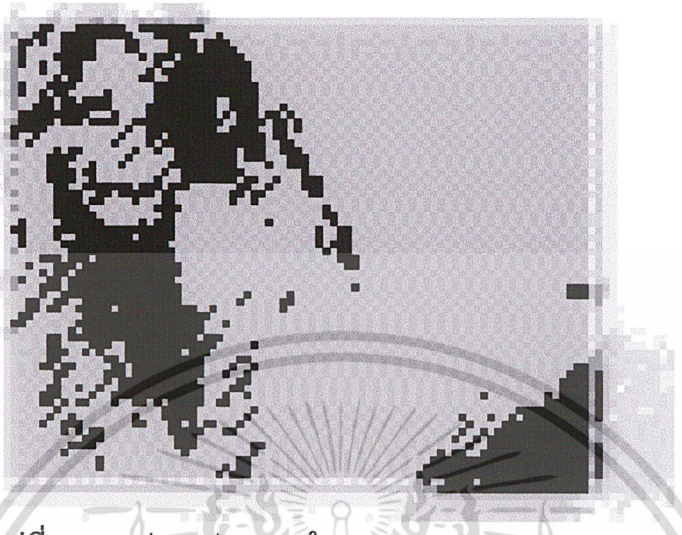
รูปที่ ก-29 รูปภาพนกยูงก่อนการทำ Edge



รูปที่ ก-30 รูปภาพนกยูงหลังการทำ Edge

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่เห็นอยู่ในรูปที่ ก-31 เป็นภาพก่อนที่จะถูกนำมาทำด้วยคำสั่ง Edge และเมื่อได้ทำการ Edge แล้วจะได้ภาพเป็นดังรูปที่ ก-32



รูปที่ ก-31 รูปภาพก่อนการทำ Edge

รูปที่ ก-32 รูปภาพหลังการทำ Edge

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

นิรุธ อำนวยศิลป์. 2542. **คู่มือการเขียนโปรแกรม** Microsoft Visual C++ version 6.0. กรุงเทพฯ : ซัคเซส มีเดีย.

Adrian Low. **Introductory Computer Vision And Image Processing.** McGraw – Hill, 1991.

J. N. Kapur, P.K. Sahoo, and A. K. C. Wong. " A New Method for Gray – level picture Thresholding Using the Entropy of the Histogram, " Comp. Vision Graph. And Image Proc., Vol. 29, 1992. pp. 273 – 285.

T.Pun. " A New Method for Gray – level picture Thresholding Using the Entropy of the Histogram, " Signal Processing, Vol. 2,1980. pp. 223 – 237.

Wayne Niblack. **An Introduction Digital Image Processing.** Prentice-Hall, 1986.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้