สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ฐานข้อมูลภาพ

IMAGE DATABASE

โดย

นาย ธนากร ทองมี

นาย นพดล ศรีสังข์

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 46213
วัน, เดือน, ปี 21 มี.ค. 2546

.b.....
.i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2544

ภาควิชา วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ฐานข้อมูลภาพ

ผู้จัดทำ

1.นาย ธนากร ทองมี 42515728

2.นาย นพดล ศรีสังข์ 42515730

(_____)

(รศ.ดร.มนัส สังวรศิลป์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฐานข้อมูลภาพ

Image Database

1.นาย ธนากร ทองมี 42515728

2.นาย นพดล ศรีสังข์ 42515730

โครงงานได้รับการตรวจสอบแล้ว พร้อมที่จะทำการตรวจสอบได้

(_____)

(รศ.ดร.มนัส สังวรศิลป์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฐานข้อมูลภาพ

นาย ธนากร ทองมี 42515728
นาย นพดล ศรีสังข์ 42515730
อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร มนัส สังวรศิลป์
ปีการศึกษา 2544

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันการนำข้อมูลภาพที่ต้องการจะนำมาประมวลผลเพื่อที่จะสามารถแสดงรายละเอียดตามที่ต้องการ อาทิเช่น การทำคอนทราส การปรับปรุงภาพโดยใช้ฮิสโตแกรมอีควอไลเซชัน หรือ การใช้โอเปอเรเตอร์ต่างๆ เพื่อที่จะปรับปรุงภาพให้มีคุณภาพดีขึ้นจากต้นฉบับที่ไม่เหมาะสม ซึ่งอาจเป็นการนำไปใช้ในทางการแพทย์ ทางการทหาร และ นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ในปริญญานิพนธ์นี้จะใช้การประมวลผลภาพในการเก็บข้อมูลภาพ เพื่อที่จะลดข้อมูลภาพที่เก็บให้มีพื้นที่น้อยลง และ สามารถที่จะแสดงผลเป็นภาพย้อนกลับได้ โดยข้อมูลภาพที่ใช้ในการประมวลผลอาจนำมาจากกล้องวิดีโอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Abstract

Image Database

Mr.Tanagone Tongmee 42515728

Mr.Nopadon Sresang 42515730

Advisor Asst.Prof.Dr.Manusungvorasilp

Academic Year 2001

Nowadays imagedata is need to processing . it can imformation present to wish such contrast to adjust by Histrogram Equalization or to employ operator other .For adjust image to the quality of original image is not becoming which used in medically , soldiery and used in lives . This thesis aims is used image processing keep image data for decreat area to memory and can playback.Data is used in image processing to acquire by video cammera.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลงได้เนื่องจากบุคคลหลายฝ่ายที่ได้กรุณาช่วยเหลือให้ผู้จัดทำสามารถทำงานได้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี วิทยานิพนธ์เล่มนี้คงจะไม่สามารถสำเร็จลงได้หากไม่ได้รับความช่วยเหลือทางด้านอุปกรณ์ เครื่องมือ ข้อมูล ตำรา และคำแนะนำจาก รศ.ดร.มนัส สังวรศิลป์

และขอขอบคุณพี่ปริญญาโทที่ได้ให้คำแนะนำต่างๆอันเป็นประโยชน์ในการทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้ สุดท้ายนี้ขอขอบคุณเพื่อนทุกคนที่คอยให้กำลังใจตลอดมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

บทคัดย่อ	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 วัตถุประสงค์	1
1.2 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์	1
บทที่ 2 การประมวลผลภาพ	2
2.1 ความหมายของ Image Processing	2
2.2 การประมวลผลภาพ	2
บทที่ 3 พื้นฐานการประมวลผลภาพดิจิตอล	6
3.1ลักษณะของแฟ้มการเก็บภาพให้อยู่ในระบบข้อมูลแบบดิจิตอล	6
3.2วิธีการสปาเชียลโดเมน	7
3.3ฮิสโตรแกรม (Histrogram)	10
3.4 การปรับค่าความสว่างของภาพ (Bright adjust)	11
3.5 การปรับคอนทราส	12
3.6 การแปลงภาพสีให้เป็นภาพในโทนสีเทา (Gray scale)	12
3.7 สัญญาณข้อมูลภาพจากกล้องวิดีโอ	13
3.8 การหาขอบภาพ (Edge Detection)	14
3.9 BILINEAR FILTER	17
บทที่ 4 คำสั่งพื้นฐานในการติดต่อกับการ์ด NI – IMAQ	20
4.1 การใช้คำสั่ง High – Level function	20
4.1.1 Snap Function	21
4.1.2 Grap Function	21
4.1.3 Ring Function	21
4.1.4 Sequence Function	22
บทที่ 5 การออกแบบโปรแกรม	26
5.1 การนำข้อมูลภาพจากกล้อง	26
5.2 การจัดกลุ่มภาพ	28
5.3 การประมวลผลภาพ	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.4 การบันทึกเป็นไฟล์ .imb 32
บทที่ 6 การทดลองและผลการทดลอง 32
6.1 ขั้นแรกการทดลองเปิดไฟล์ที่ละหลายๆไฟล์ 32
6.2 ทดลองเกี่ยวกับการประมวลผลภาพเบื้องต้น 37
6.3 การทดลองในส่วนของการบันทึกรูปภาพลงในไฟล์ 45
บทที่ 7 สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง 49
หนังสืออ้างอิง
กิตติกรรมประกาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 3.1 เมตริกของรูปขนาด 256 x 256	7
รูปที่ 3.2 แสดงลักษณะของฟังก์ชันการแปลงค่าระดับสีเทาโดยกระทำกับจุดๆเดียวในหนึ่งครั้ง	8
รูปที่ 3.3 แสดงหน้ากากคอนโวลูชันขนาด 3 x 3	8
รูปที่ 3.4 แสดงจุดข้างเคียงต่างๆในบริเวณเมตริกขนาด 3 x 3 ของภาพต้นแบบ	9
รูปที่ 3.5 การขาดจุดข้างเคียงในบริเวณการทำคอนโวลูชันในบริเวณกรอบภาพ	10
รูปที่ 3.6 ฮิสโตรแกรมก่อนการเพิ่มความสว่าง	11
รูปที่ 3.7 ฮิสโตรแกรมที่ถูกเพิ่มความสว่าง	11
รูปที่ 3.8 แสดงการส่งสัญญาณวิดีโอ	13
รูปที่ 3.9 แสดงการหาแกรเดียนมุมฉาก	14
รูปที่ 3.10 ลักษณะของเทมเพลทที่มีขนาด 3 x 3	15
รูปที่ 3.11 แสดงอิมพัลส์เรสป้อนส์ของเกรเดียนโอเปอเรเตอร์ในแนวมุมฉาก	17
รูปที่ 3.12 การทำ Bilinear	17
รูปที่ 4.1 การเชื่อมต่อกล้องกับคอมพิวเตอร์ผ่านการ์ด NI – IMAQ	19
รูปที่ 4.2 แสดง Block Diagram ของ Snap functio	20
รูปที่ 4.3 แสดง Block Diagram ของ Grap function	20
รูปที่ 4.4 แสดง Block Diagram ของ Ring function	21
รูปที่ 4.5 แสดง Block Diagram ของ Ring function	21
รูปที่ 5.1 แสดงการทำงานของบล็อคไดอะแกรมหลัก	26
รูปที่ 5.2 แสดงผังงาน Grab function	27
รูปที่ 5.3 แสดงผังงานการทำงานของโปรแกรมหลัก	28
รูปที่ 5.4 บล็อกไดอะแกรมแสดงการจัดกลุ่มของ File	29
รูปที่ 5.5 ผังงานแสดงการปรับ Brightness	30
รูปที่ 5.6 ผังงานแสดงการทำ Convolution	30
รูปที่ 5.7 ผังงานแสดงการทำ Therdhold	31
รูปที่ 5.8 ผังงานแสดงการหา Histrogram	31
รูปที่ 5.9 ผังงานแสดงการทำ Grayscale	32
รูปที่ 5.10 แสดงบล็อกไดอะแกรมของการบันทึกไฟล์	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

รูปที่ 6.1 การเปิดไฟล์ 33
รูปที่ 6.2 การจัดกลุ่ม 34
รูปที่ 6.3 การประมวลทั้งหมดของภาพกลุ่ม 35
รูปที่ 6.4 การบันทึกไฟล์ 36
รูปที่ 6.5 แสดงภาพหลังจากเปิดไฟล์ 37
รูปที่ 6.6 ภาพต้นแบบที่ใช้ทำการประมวลผล 38
รูปที่ 6.7 ภาพที่ได้จากการทำ Gray Scale 38
รูปที่ 6.8 ภาพที่ได้จากการทำ Threshold 39
รูปที่ 6.9 ภาพที่ได้จากการทำ Histrogram 39
รูปที่ 6.10 ภาพที่ได้จากการทำ Invert color 40
รูปที่ 6.11 ภาพที่ได้จากการทำ Edge Detection 40
รูปที่ 6.12 ภาพที่ได้จากการทำ Gradient (west) 41
รูปที่ 6.13 ภาพที่ได้จากการทำ Emboossing 41
รูปที่ 6.14 ภาพที่ได้จากการทำ convolution 42
รูปที่ 6.15 เมื่อมีการเปลี่ยนแปลง Convolution 42
รูปที่ 6.16 ภาพที่ได้จากการปรับ Brightness 43
รูปที่ 6.17 ผลที่ได้เมื่อปรับ Brightness แล้ว 43
รูปที่ 6.18 ภาพที่ได้จากการปรับ Contrast 44
รูปที่ 6.19 ผลที่ได้เมื่อปรับ Contrast แล้ว 44
รูปที่ 6.20 ภาพที่ปรับ Zoomin 45
รูปที่ 6.21 ผลที่ได้เมื่อปรับ Zoom_in แล้ว 45
รูปที่ 6.18 แสดงโปรแกรมขณะที่ยังไม่กดปุ่ม start 46
รูปที่ 6.19 แสดงโปรแกรมหลังจากกดปุ่ม start 46
รูปที่ 6.20 แสดงไฟล์ที่ได้จากโปรแกรมบันทึกในรูปแบบบิตแมป 47
รูปที่ 6.21 แสดงโปรแกรมหลังจากเปิดไฟล์ที่ได้จากการบันทึก 48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 แสดงจำนวนบิตที่ใช้ในการจัดเก็บที่แปรตามค่า N และ M 4

ตารางที่ 2.2 แสดงจำนวนไบต์กับค่าของ N และ M 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

ในปัจจุบันนี้มีการใช้ประโยชน์จากรูปภาพกันอย่างกว้างขวาง เช่น การส่งข้อมูลผ่านดาวเทียมและยานอวกาศ การส่งข้อมูลและเก็บข้อมูลภายในธุรกิจ เรดาห์ โซนาร์ การตรวจสอบชิ้นส่วนอัตโนมัติภายในโรงงาน รูปที่ได้จะสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ เช่น จากภาพถ่ายดาวเทียมสามารถใช้ในการหาทรัพยากรธรรมชาติการทำแผนที่ การทำนายผลผลิตทางการเกษตร การเติบโตของเมือง การพยากรณ์อากาศ การทหาร และอื่นๆในชีวิตประจำวันของเราก็มีความเกี่ยวข้องกับดิจิตอลอิมเมจโปรเซสซิ่งดังเช่น การส่งและการบันทึกข้อมูลภาพที่ใช้ในการออกอากาศทางโทรทัศน์ การประชุมทางไกล การรับส่งแฟกซ์ การสื่อสารของระบบคอมพิวเตอร์ โทรทัศน์วงจรปิด ในทางการแพทย์เช่น การประมวลผลภาพจากการ x – ray ultrasonic เป็นต้น ซึ่งระบบต่างๆเหล่านี้จะมีความเกี่ยวข้องกับฐานข้อมูล จะเห็นได้ว่าถ้าเรามีระบบฐานข้อมูลที่ดีจะทำให้การประมวลผลภาพและการนำภาพมาใช้งานทำได้รวดเร็วและถูกต้องมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของปริญญานิพนธ์

1. เพื่อจะศึกษาหลักการประมวลผลภาพเบื้องต้น
2. ศึกษาหลักการที่บันทึกภาพเคลื่อนไหวจากกล้องผ่านการ์ด NI-IMAQ ได้
3. นำข้อมูลภาพที่ได้มาเก็บบันทึกเป็นไฟล์ในลักษณะของกลุ่มภาพได้

ขอบเขตของปริญญานิพนธ์

สามารถที่จะบันทึกภาพเคลื่อนไหวจากกล้องลงบนไฟล์ในรูปแบบไฟล์บิตแมป(.bmp) และสามารถที่จะนำไฟล์บิตแมปที่ได้มาทำการประมวลผลภาพเบื้องต้น เช่น การปรับปรุงความสว่างของภาพ การหาฮิสโตแกรมของภาพ การแปลงภาพสีไปเป็นภาพในโทนสีเทา การทำเทรสโฮล การทำคอนโวลูชั่น เป็นต้น และสามารถนำไฟล์ที่ได้มาจัดกลุ่มแล้วนำเก็บบันทึกเป็นไฟล์ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
การประมวลผลภาพ

2.1 ความหมายของ Image Processing

Image Processing หรือ การประมวลผลภาพ หมายถึง การใช้ขั้นตอนหรือกรรมวิธีใดๆ มากระทำกับภาพโดยมีวัตถุประสงค์ให้ได้ภาพใหม่ที่มีคุณสมบัติตามที่ต้องการ เช่น ความคมชัด หรือการประหยัดเนื้อที่ในการเก็บข้อมูล เป็นต้น

2.2 การประมวลผลภาพ

การประมวลผลภาพสามารถแบ่งได้เป็น 2 แบบ ใหญ่ๆ คือ

2.2.1กระบวนการในโดเมนความถี่ (Frequency domain)

กระบวนการในโดเมนความถี่เป็นการนำการแปลงฟูเรียร์มาประยุกต์ใช้โดยมีขั้นตอน 3 ขั้นตอนด้วยกันดังนี้

ก.การนำภาพมาหาผลการแปลงฟูเรียร์

ข.นำผลการแปลงฟูเรียร์มาผ่านขั้นตอนการปรับปรุงภาพ

ค.การแปลงฟูเรียร์กลับ

2.2.2กระบวนการในสปาเชียลโดเมน(Spacial domain)

สปาเชียลโดเมน หมายถึง ตัวระนาบภาพ(Image Plane) กระบวนการในสปาเชียลโดเมนจึงเป็นกระบวนการที่กระทำกับจุดภาพโดยตรง ตัวอย่างเช่น กระบวนการในสปาเชียลโดเมนได้แก่ ฮิสโตแกรมอิควอไลเซชั่น(Histrogram Equalization) การบีบอัดไดนามิกเรนจ์ (Dynamic range compression) การแปลงระดับสีเทา(Gray scaling)

พื้นฐานของภาพ

1. โมเดลของภาพ(Image model)

ภาพ(Image) หมายถึง ฟังก์ชันของความเข้มแสงที่กำหนดโดยฟังก์ชัน f(i , j) เมื่อค่าแอมปริจูด(Amplitude)ของ f(i , j) ที่สปาเชียลโคออดิเนต(Spacial coordinate) (i , j) ให้ค่าความเข้มแสง(Intensity)ที่จุดนั้นเนื่องจากแสงเป็นรูปหนึ่งของพลังงาน f(i , j)จึงไม่เป็นศูนย์และอนันต์ $0 < f(i,j) < \infty$

ภาพที่มองเห็นโดยทั่วไปประกอบด้วยแสงสะท้อนจากวัตถุตามธรรมชาติแล้ว f(i , j)จะถูกกำหนดคุณสมบัติจากองค์ประกอบ 2 ประการคือ

ก.ปริมาณของแสงที่แพร่มาจากแหล่งกำเนิดมายังฉากที่กำลังมอง เรียกองค์ประกอบนี้ว่าความสว่าง(illumination)แทนด้วย i(i , j)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข.ปริมาณแสงสะท้อนออกจากวัตถุในฉากซึ่งเรียกว่า การสะท้อน(reflection)แทนด้วย r(i , j) ซึ่งผลคูณของฟังก์ชัน r(i , j)และ i(i , j)จะได้เป็น f(i , j)

$$f(i,j) = i(i,j) * r(i,j)$$

เมื่อ

$$0 < f(i,j) < \infty$$

$$0 < r(i,j) < 1$$

จากสมการแสดงให้เห็นว่าการสะท้อนมีค่าขอบเขตอยู่ระหว่าง 0 คือ ดูดซับแสงทั้งหมด และเป็น 1 เมื่อสะท้อนแสงทั้งหมด คุณลักษณะของฟังก์ชัน i(i , j) กำหนดโดยแหล่งกำเนิดแสง ส่วนฟังก์ชัน r(i , j)กำหนดโดยคุณสมบัติของวัตถุในฉาก สำหรับภาพโมโนโครมความเข้มของฟังก์ชันภาพ f(i , j)ที่จุด(i , j)ใดๆจะเรียกว่าระดับสีเทา(Gray level) : l ของภาพที่จุดนั้นๆมีค่าอยู่ในช่วงที่กำหนดคือ

$$L_{min} \leq l \leq L_{max}$$

เมื่อ $L_{min} = i_{min} * r_{min}$ เป็นค่าบวก และ $L_{max} = i_{max} * r_{max}$ สามารถหาค่าได้

2.การสุ่มตัวอย่าง(Sampling)และการควอนไตซ์(Quantization)

ในการที่จะทำให้ภาพอยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมกับคอมพิวเตอร์ฟังก์ชันของภาพ f(i , j)ต้องทำให้เป็นดิจิตอลทั้งทางสปาเชียลและทางแอมปลิจูด การทำให้เป็นดิจิตอลทางสปาเชียลโคออดิเนต(i , j)จะเรียกว่าการสุ่มตัวอย่างภาพ(i , j)ในขณะที่การทำให้เป็นจำนวนเชิงเลขในแง่ของแอมปลิจูดจะเรียกว่า การควอนไตซ์ระดับสีเทา(gray level quantization)

การสุ่มตัวอย่างภาพจะต้องมีการคำนึงถึงแถบความถี่ปฏิบัติงาน(bandwidth)ของภาพเนื่องจากเราจะต้องเลือกความถี่ของการสุ่มตัวอย่างให้มีค่าอย่างน้อย 2 เท่า ของความถี่ปฏิบัติงานของภาพมิฉะนั้นค่าตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างจะไม่สามารถใช้เป็นตัวแทนของภาพได้เนื่องจากจะเกิดปัญหาความผิดเพี้ยนเนื่องจากผลการอไลอัสซิง(aliasing effect) จึงต้องศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการเลือกความถี่ของการสุ่มด้วย

ภาพต่อเนื่อง f(i , j) จะได้รับการประมาณค่าโดยการสุ่มตัวอย่างแล้วนำมาเรียงกันในรูปแบบของ N x N อาเรย์ดังแสดง ในสมการเพื่อแต่ละอิลิเมนต์ในอาเรย์เป็นจำนวนเต็มหน่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$f(i,j) = \begin{bmatrix} f(0,0) & f(0,1) & \cdots\cdots & f(0,n-1) \\ - & - & \cdots\cdots & - \\ f(N-1,0) & f(N-1,1) & \cdots\cdots & f(N-1,N-1) \end{bmatrix}$$

ทางด้านขวาของสมการจะเรียกว่าภาพดิจิตอล(digital image) ในขณะที่แต่ละอิลิเมนต์ของอาเรย์จะเรียกว่า องค์ประกอบภาพ(image element , picture element , pixel หรือ pel) กระบวนการทำให้เป็นดิจิตอลต้องการข้อตกลงเกี่ยวกับค่าของ N และจำนวนระดับสีเทาเต็มหน่วย(discrete gray level)ที่ได้ในแต่ละจุดภาพ(pixel) โดยปกติแล้วในทางปฏิบัติค่าทั้งสองจะเป็นค่าของสองยกกำลังจำนวนเต็ม

$$N = 2^n$$

และ

$$G = 2^m$$

เมื่อ G เป็นจำนวนของระดับสีเทาจำนวนของบิตที่ต้องการในการเก็บภาพดิจิตอลแสดงดังสมการ

$$b = NxNxm$$

เมื่อ

N คือ ขนาดเมตริกซ์ของภาพ

n คือ เลขจำนวนเต็ม

m คือ จำนวนบิต

G คือ จำนวนของระดับสีเทา

b คือ จำนวนบิตที่ใช้ในการเก็บข้อมูลภาพดิจิตอล

ตารางที่ 2.1 แสดงจำนวนบิตที่ใช้ในการจัดเก็บที่แปรตามค่า N และ m

N \ m	1	2	3	4	5	6	7	8
32	1024	2048	3072	4096	5120	6144	7168	8192
64	4096	8192	12288	16384	20480	24576	28672	32768
128	16384	32768	49152	65536	81920	98304	114688	131072
256	65536	131072	196608	262144	327680	393216	458752	524288
512	264144	524288	786432	1048576	1310720	1572864	1835008	2097152

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 แสดงจำนวนไบต์กับค่าของ N และ m

N\m	1	2	3	4	5	6	7	8
32	128	256	512	1024	1024	1024	1024	1024
64	512	1024	2048	2048	4096	4096	4096	4096
128	2048	4096	8192	8192	16384	16384	16384	16384
256	8192	16384	32786	32786	65536	65536	65536	65536
512	32786	65536	131072	131072	262144	262144	262144	262144

อย่างเช่นภาพ 128 x 128 กับ 64 ระดับสีเทาต้องการที่เก็บ 98,304 บิต ตารางที่ 2.1 แสดงค่าของ b กับค่าของ N และตารางที่ 2.2 แสดงจำนวนไบต์กับค่าของ N และ m ความละเอียด (resolution)ของภาพขึ้นอยู่กับค่า N และ m อยู่มาก การเพิ่มค่าเหล่านี้จะทำให้ภาพดิจิตอลที่ได้มีค่าใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากขึ้นแต่ว่าจำนวนบิตที่ต้องใช้ในการเก็บข้อมูลจะเพิ่มขึ้นด้วย

ผลกระทบของ N และ m จะมีผลต่อคุณภาพของภาพ การพิจารณาว่าภาพนั้นๆดีเป็นการยากที่จะนิยามเพราะว่าคุณภาพของภาพที่ต้องการแปรผันตามงานที่ใช้ จากรูปที่ 2.1แสดงผลของค่าการสุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
พื้นฐานการประมวลผลภาพดิจิตอล

ก่อนอื่นจะต้องรู้ว่าการเก็บภาพให้อยู่ในระบบข้อมูลดิจิตอลนั้นเป็นอย่างไรและการประมวลผลนั้นสามารถทำได้ด้วยวิธีใดบ้าง

3.1 ลักษณะของแฟ้มการเก็บภาพให้อยู่ในระบบข้อมูลแบบดิจิตอล

โดยทั่วไปแล้ว ข้อมูลภาพจะมีความเข้มตั้งแต่ 2 ระดับขึ้นไปแต่ที่ใช้กันมากจะใช้กันที่ค่าระดับความเข้มของจุดภาพเท่ากับ 256 ระดับ ซึ่งจะทำให้ค่าของจุดภาพอยู่ในช่วง(0 - 255) โดยใช้เนื้อที่เก็บข้อมูลภาพขนาด 1 ไบต์ หรือเท่ากับ 8 บิต สำหรับข้อมูล 1 จุดภาพ($2^8 = 256$)ในกรณีที่ต้องการภาพที่มีความละเอียดของระดับความเข้มสูงๆอาจจะต้องการจำนวนบิตสำหรับเก็บข้อมูลมากกว่า 8 บิต อาจจะเป็น 16 หรือ 24 บิต โดยค่าความเข้มของจุดเท่ากับ 2^{16}และ 2^{24} โดยแยกให้ชัดเจนดังนี้

1. ภาพ 2 ระดับ คือ มีเพียงแค่จุดขาว กับ จุดดำเท่านั้นโดยแต่ละจุดภาพเป็นข้อมูลขนาด 1 บิต
2. ภาพ 16 ระดับ คือ ในแต่ละจุดภาพจะมีขนาดของข้อมูล 4 บิต ซึ่งสามารถทำให้แสดงได้ 16 ระดับสี หรือ 16 ระดับเกรสเกล ขึ้นอยู่กับภาพนั้นเป็นภาพสีหรือขาวดำ
3. ภาพ 256 ระดับ คือ ในแต่ละจุดภาพจะมีขนาดของข้อมูล 8 บิต ซึ่งสามารถทำให้แสดงได้ 256 ระดับสีหรือ 256 เกรย์สเกล ขึ้นอยู่กับภาพนั้นเป็นภาพสีหรือ ขาวดำ
4. ภาพทรูคัลเลอร์(True color) คือ ในแต่ละจุดภาพจะมีขนาดของข้อมูล 24 บิต ทำให้สามารถแสดงผลของภาพได้เหมือนจริงที่สุด เพราะสามารถแสดงได้ถึง 16,777,216 ระดับสี โดยจะแสดงได้แต่ภาพสีเท่านั้นไม่สามารถแสดงภาพขาวดำได้

ลักษณะของแฟ้มข้อมูลภาพจะมีการกำหนดตำแหน่งเหมือนกับเมตริกซ์โดยที่จำนวนคอลัมน์(column) และ แถว(row) จะแทนจำนวนจุดภาพ(pixel) ของภาพเช่น ภาพขนาด 256 x 256 จะหมายถึงแฟ้มข้อมูลของภาพดังกล่าวมีขนาด 256 คอลัมน์ และ 256 แถว จะสามารถแสดงได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$A = \begin{bmatrix} f(1,1) & f(1,2) & f(1,3)..... & f(1,256) \\ f(2,1) & f(2,2) & f(2,3) ..... & f(2,256) \\ f(3,1) & f(3,2) & f(3,3) ..... & f(3,256) \\ - & - & - & - \\ f(256,1) & f(256,2) & f(256,3)..... & f(256,256) \end{bmatrix}$$

รูปที่ 3.1 เมตริกของรูปขนาด 256 x 256

จากรูปที่ 3.1 จะเห็นว่าแฟ้มข้อมูลภาพจะประกอบไปด้วยสมาชิกของเมตริกซ์ทั้งหมด i x j ตัว และที่ตำแหน่งในเมตริกซ์ต่างๆก็จะมี f(i , j) ซึ่งเป็นค่าระดับสีเทา (Gray level) ของภาพที่จุดนั้น โดยที่ค่าระดับสีเทาอาจมีได้ตั้งแต่ 2 ระดับจนถึง 256 ระดับ โดยจะเพิ่มขึ้นในอัตราที่เป็นตัวเลข 2^n โดยที่ n = 1 ,2,3,..... ขึ้นอยู่กับลักษณะของคุณภาพของภาพที่เราต้องการประมวลผล โดยเราจะใช้ค่าระดับสีเทาที่ 256 ระดับสี ซึ่งตัวอย่างของภาพสามารถแสดงได้ในรูปที่ 3.2 ซึ่งจะเห็นว่าภาพหนึ่งภาพนั้นเกิดจากการเรียงตัวกันของจุดภาพที่มีระดับค่าสีเทาต่างๆกันซึ่งการมองภาพใดๆ ให้อยู่ในรูปของเมตริกซ์เราจะเรียกการกระทำโดยตรงกับจุดภาพนี้ว่าวิธีการสปาเชียลโดเมน

3.2 วิธีการสปาเชียลโดเมน

จุดหลักของวิธีการนี้อยู่ที่เราจะปรับปรุงภาพหรือกระทำโดยตรงกับจุดภาพ โดยที่ฟังก์ชั่นในการปรับปรุงภาพสามารถเขียนได้ดังนี้

$$g(i,j) = T\{f(i,j)\}$$

ซึ่ง f(i , j) เป็นฟังก์ชั่นที่นำมาใช้ประมวลผล

g(i , j) คือ ภาพที่ประมวลผลแล้ว

T คือ ตัวปฏิบัติการ(Operator) บน f ที่กำหนดในบริเวณตำแหน่ง (i , j)

จะเห็นได้ว่าวิธีการทางสปาเชียลโดเมนนี้จะทำให้ง่ายในการออกแบบการเขียนโปรแกรม หรือศึกษาอัลกอลิทึม เนื่องจากหากเราทราบขนาดความกว้างและความยาวของภาพโดยกำหนดเป็นจำนวนจุดภาพออกมาแล้วทำการมองภาพนั้นให้เป็นเมตริกซ์ตัวหนึ่งเราก็สามารถจะใช้ตัวปฏิบัติการไปกระทำกับจุดภาพได้ตามหลักการทางคณิตศาสตร์ สำหรับวิธีการทางสปาเชียลโดเมนนี้สามารถแบ่งได้เป็น 2 กรณี คือ

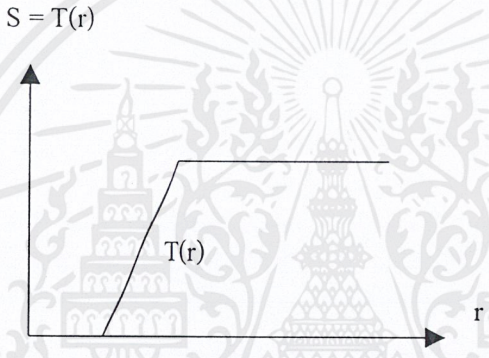
3.2.1 ตัวปฏิบัติการกระทำต่อจุดภาพเพียงจุดเดียวต่อหนึ่งครั้ง หมายถึงว่า เมื่อตัวปฏิบัติการกระทำกับเมตริกซ์ของภาพแล้ว g(i , j) ที่ได้ออกมาจะขึ้นอยู่กับค่าของ f(i , j) เพียงตัวเดียวเท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นั้นและตัวปฏิบัติการจะกลายเป็นฟังก์ชั่นการแปลง(Tranfer Function) หรือฟังก์ชั่นการแมป (Mapping Function)ซึ่งอยู่ในรูป

$$S = T(r)$$

เมื่อ S และ r คือ ตัวแปรที่แทนระดับสีเทาของ f(i , j) และ g(i , j) ที่จุด (i , j) เช่นตัวอย่างในรูป 3.2 เมื่อเราใช้ฟังก์ชั่นการแมปเป็นดังรูปจะทำให้ค่าระดับสีเทาในช่วงที่ค่าระดับสีเทาสูงกว่าระดับ B และสูงกว่าถูกบีบให้อยู่ในช่วงแคบๆของ S และจะมีการกระจายค่าระดับสีเทาในช่วงที่ค่าระดับสีเทาสูงกว่าระดับ B วิธีการนี้เป็นการปรับปรุงระดับค่าสีเทาโดยรวมของภาพเพื่อให้สามารถมองเห็นภาพได้ดีขึ้น



รูป 3.2 แสดงลักษณะของฟังก์ชั่นการแปลงค่าระดับสีเทาโดยกระทำกับจุดๆเดียวในหนึ่งครั้ง

3.2.2 ตัวปฏิบัติการกระทำกับจุดภาพที่อยู่บริเวณรอบๆกับจุดที่กำลังกระทำอยู่ หมายถึง เมื่อเราต้องการจะให้ตัวปฏิบัติการกระทำกับจุดๆใดแล้วนั้นตัวปฏิบัตการจะต้องนำเอาค่าข้างเคียงของจุดนั้นมาคำนวนด้วยเสมอเราเรียกการทำงานแบบนี้ว่าการทำงานที่ต้องใช้จุดข้างเคียง (Neighborhood operation) ซึ่งการปฏิบัติการอย่างนี้เรามักจะใช้วิธีการคอนโวลูชั่น (Convolution) โดยที่การทำคอนโวลูชั่นนี้จะเป็นการคำนวนผลบวกของผลคูณ(Sum of product) รูปที่ 4.3 แสดงหน้ากากของคอนโวลูชั่น

$$M = \begin{bmatrix} m(-1,-1) & m(0,-1) & m(1,-1) \\ m(-1,0) & m(0,0) & m(1,0) \\ m(-1,1) & m(0,1) & m(1,1) \end{bmatrix}$$

รูป 3.3แสดงหน้ากากคอนโวลูชั่นขนาด 3 x 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$F = \begin{bmatrix} F(I-1,J-1) & F(I,J-1) & F(I+1,J-1) \\ F(I-1,J) & F(I,J) & F(I+1,J) \\ F(I-1,J+1) & F(I,J+1) & F(I+1,J+1) \end{bmatrix}$$

รูป 3.4 แสดงจุดข้างเคียงต่างๆในบริเวณเมตริกขนาด 3x3 ของภาพต้นแบบ

ตัวชี้ในหน้ากากจะมีจุดเริ่มต้นที่จุดศูนย์กลางโดยเริ่มที่มุมบนด้านซ้ายของภาพสามารถเขียนสมการคอนโวลูชั่นได้ดังนี้

$$C(I,J) = \sum_{k=1}^{i+1} \sum_{l=1}^{j+1} F(k,l)M(I-k, K-l)$$

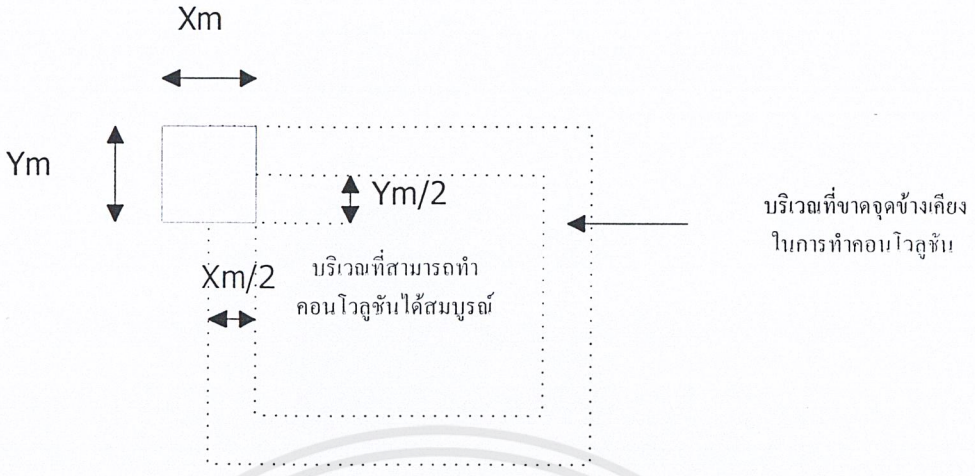
แต่ละจุดภาพจะเป็นการวนเอามาจากจุดรอบข้างและคูณด้วยค่าที่ตรงกันกับตำแหน่งเดียวกันกับหน้ากากนำผลคูณของแต่ละตัวนั้นรวมกันก็จะได้ค่าจุดภาพผลลัพธ์ซึ่งการคำนวนที่ทำนั้นสามารถแสดงการกระจายออกมาได้ดังนี้

$$C(i,j) = F(i-1,j-1)M(1,1)+F(i,j-1)M(0,1)+F(i+1,j+1)M(-1,1)+F(i-1,j)M(1,0)+$$
$$F(i,j)M(0,0)+F(i+1,j)M(-1,0)+F(i-1,j+1)M(1,-1)+F(i,j+1)M(0,-1)+$$
$$F(i+1,j+1)M(-1,1)$$

จากสมการเราพบว่ามีการจัดเรียงเทอมต่างๆโดยลำดับในหน้ากากจัดเรียงจากซ้ายลงไปยังล่างขวาและตำแหน่งที่ตรงกันในหน้ากากจะมีลำดับตรงข้ามกันคือเริ่มจากล่างขวาขึ้นไปถึงมุมบนซ้ายสำหรับขนาดของหน้ากากนั้นจะเป็นเท่าไรก็ได้และไม่จำเป็นต้องมีสมาชิกแนวตั้งเท่ากับแนวนอนเสมอไปแต่โดยทั่วไปแล้วการประยุกต์ที่ใช้กันอยู่จะใช้หน้ากากที่มีจำนวนสมาชิกแนวตั้งเท่ากับแนวนอนมีจำนวนคงที่และเป็นจำนวนคี่เพื่อที่จะทำให้ได้จุดศูนย์กลางของหน้ากากเป็นจุดศูนย์กลางได้

ปัญหาอีกอย่างหนึ่งที่พบในการทำคอนโวลูชั่นภาพ คือการขาดจุดข้างเคียงในบริเวณของการทำคอนโวลูชั่นในบริเวณของกรอบภาพ สามารถแก้ได้โดยใช้วิธีกำหนดจุดในบริเวณกรอบทั้งสี่ด้านให้เป็นค่าเดิมหรือแล้วแต่กรณี ความกว้างของแถบด้านบนและด้านล่างของภาพมีค่าเท่ากับ (Ym-1)/2 ข้างซ้ายและขวาเท่ากับ(Xm-1)/2 เมื่อ Xm คือความกว้างของหน้ากากและ Ym คือความสูงของหน้ากาก เช่น หน้ากากขนาด 3 x 3 จะมีแถบกว้าง 1 จุดภาพซึ่งไม่สามารถคำนวณได้รอบๆภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 3.5 การขาดจุดข้างเคียงในบริเวณการทำคอนโวลูชั่นในบริเวณกรอบภาพ

ในการใช้งานจะต้องรู้ว่าจะนำภาพที่ได้จากการประมวลผลแล้วไปทำอะไรต่อไป เพราะอาจเป็นไปได้ที่ผลลัพธ์อาจมีขนาดเล็กกว่าต้นแบบ บางระบบต้องการการคำนวณที่ถูกต้องสมบูรณ์แบบอย่างแท้จริงโดยนำข้อมูลในบริเวณอื่นๆมาแทนบริเวณ แถวและคอลัมน์ของจุดภาพที่เลยออกจากต้นแบบไป วิธีการหนึ่งนั้นทำได้โดย การใช้ แถวทางด้านล่างของภาพมาเป็นข้อมูลที่ต้องการของการคำนวณทางด้านบนและในทำนองเดียวกันที่ใช้แถวทางด้านบนมาเป็นข้อมูลที่ต้องการของการคำนวณทางด้านล่าง ในลักษณะที่คล้ายกันโดยนำคอลัมน์ของภาพทางด้านขวามาใช้เป็นข้อมูลในการคำนวณคอลัมน์ทางด้านซ้ายและข้อมูลของคอลัมน์ทางด้านซ้ายของภาพก็นำมาคำนวนทางด้านขวาเช่นกัน ถึงแม้ว่าวิธีนี้จะไม่เหมาะสมนักก็ตามแต่ผลลัพธ์ที่ได้ก็ให้ภาพผลลัพธ์ที่มีขนาดเท่ากับต้นแบบ เนื่องจากการทำคอนโวลูชั่นนี้ค่อนข้างจะใช้การคำนวณมากครั้ง เช่น หากเป็นหน้ากากขนาด 3 x 3 ในการที่จะได้ผลลัพธ์ 1 จุดต้องมีการคูณ 9 ครั้ง การบวก 9 ครั้ง และการหารอีกครั้งและหากเรามีการใช้ขนาดของหน้ากากที่ใหญ่ขึ้นก็ต้องมีการคำนวณมากครั้งขึ้น เราจึงต้องพยายามใช้ขนาดของหน้ากากที่เล็กที่สุดเท่าที่จะทำได้ในการทำคอนโวลูชั่น

3.3 ฮิสโตรแกรม(Histrogram)

การประมวลผลทางดิจิตอลที่มีการแสดงผลเป็นระดับสีเทา 256 ระดับ และสามารถแสดงคุณลักษณะของภาพที่จะทำการประมวลผลได้อีกวิธีหนึ่งนั้น คือการแสดงลักษณะของภาพด้วยฮิสโตรแกรมโดยที่ฮิสโตรแกรมคือกราฟที่แสดงปริมาณของจุดสีที่ระดับสีเทาต่างๆว่ามีการกระจายตัวในลักษณะใด ฮิสโตรแกรมนี้จะเป็นตัวแสดงให้เราเห็นลักษณะของภาพได้เป็นอย่างดีว่าควรปรับปรุงภาพด้วยวิธีใดโดยที่ภาพที่มีลักษณะของฮิสโตรแกรมไม่กระจายไปทั่วย่านของค่าระดับสีเทา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

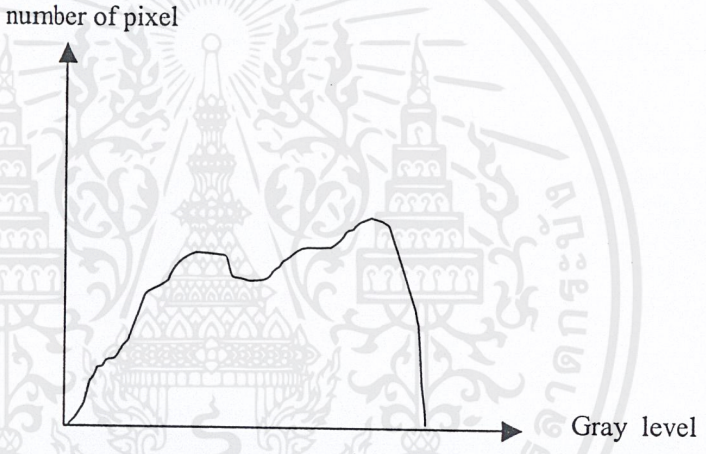
แล้วจำเป็นต้องมีการปรับปรุงหรือบางครั้งลักษณะของฮิสโตรแกรมก็มีการค่อนไปในทางด้านใดด้านหนึ่งซึ่งจะทำให้ภาพมืดเกินไปหรือสว่างเกินไป

3.4 การปรับค่าความสว่างของภาพ(Bright adjust)

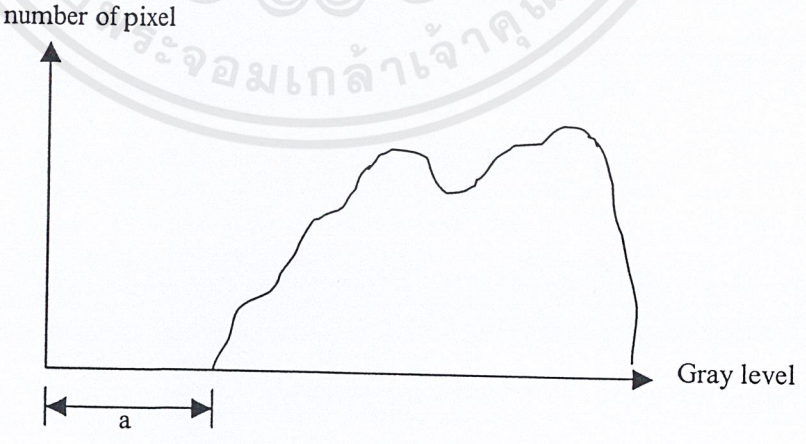
ในการเพิ่มความสว่างของภาพนี้มีหลักการง่ายๆว่าเราจะต้องเพิ่มหรือลดระดับสีเทาของแต่ละจุดภาพให้สูงขึ้นหรือน้อยลงเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$B(i,j) = F(i,j) \pm A$$

หรือพูดได้อีกในหนึ่งว่าการเพิ่มความสว่างของภาพไปทางซ้ายหรือขวาของภาพเราจะแสดงลักษณะของฮิสโตรแกรมของภาพก่อนจะทำการเพิ่มค่าความสว่างได้ดังรูป 6.1



รูป 3.6 ฮิสโตรแกรมก่อนการเพิ่มความสว่าง



รูป 3.7 ฮิสโตรแกรมที่ถูกเพิ่มความสว่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การปรับ Contrast

การปรับ Contrast จะเป็นการปรับความคมชัดของแม่สี สามารถอธิบายเป็นหลักการง่ายๆ ดังนี้

ในการปรับจะมีค่ากลางค่าหนึ่งซึ่งสามารถจะกำหนดค่าได้ตามความต้องการแต่จะต้องมีค่าอยู่ในช่วง 0x00 ถึง 0xff ในโครงงานนี้จะกำหนดค่ากลางที่ 0x7f เป็นค่าสีเทา ถ้าต้องการปรับ contrast ให้สูงขึ้นจะต้องปรับค่าของแม่สีของภาพเดิมนั้นให้มีค่าความเข้มมากขึ้น กล่าวได้ว่าจะต้องให้ค่าของแม่สีห่างจากค่ากลางมากขึ้น โดยที่ ถ้าค่าของแม่สีมีค่ามากกว่าค่ากลางก็ให้เพิ่มค่าขึ้น ถ้าค่าของแม่สีมีค่าน้อยกว่าค่ากลางก็ให้ลดค่าแม่สีลง ถ้าต้องการปรับ contrast ให้ต่ำลงก็จะมีลักษณะตรงกันข้ามกับการปรับ contrast ให้สูงขึ้น คือจะต้องให้ค่าของแม่สีเข้าใกล้ค่ากลาง โดยที่ ถ้าค่าของแม่สีมีค่ามากกว่าค่ากลางก็ให้ลดค่าแม่สีลง ถ้าค่าของแม่สีมีค่าน้อยกว่าค่ากลางก็ให้เพิ่มค่าของแม่สีขึ้น สามารถที่จะสรุปเป็นสูตรคำนวณได้ดังนี้

ค่าใหม่ของแม่สี = ((ค่าเดิมของแม่สี – ค่ากลาง)*Contrast) + ค่ากลาง

โดยที่ค่าของ Contrast จะเป็นเลขจำนวนจริงที่มีค่าตั้งแต่ 0.00 ขึ้นไป ในโครงงานนี้ค่าของ Contrast จะใช้ scollbar ในการปรับค่าตามต้องการ

3.6 การแปลงภาพสีให้เป็นภาพในโทนสีเทา(Gray scale)

สีในโทนสีเทานั้นจะมีค่าสีเท่ากับ 256 สี หรือเป็นภาพขาวดำนั้นเอง และ สีในโทนสีเทาจะมีค่าแม่สีของแสงสีแดง เขียว และน้ำเงินเป็นค่าเดียวกัน ดั้งนั้นจึงต้องทำการเปลี่ยนค่าแม่สีให้มีค่าเท่ากัน แต่ว่าแม่สีจะมีค่าความสว่างต่างกันแสงสีแดงจะมีความสว่างน้อยกว่าสีเขียว แต่มากกว่าสีน้ำเงิน ส่วนสีเขียวจะมีความสว่างมากกว่าสีน้ำเงินจะสว่างน้อยที่สุด) เพื่อให้ได้ ภาพที่มีโทนสีที่ใกล้เคียงกับภาพต้นฉบับมากที่สุด ดังนั้น การนำค่าของแม่สีแต่ละสีมารวม หรือผสมกันให้เป็นค่าของสีเทา เราจะต้องดึงค่าสีมาตามความสว่างของแต่ละแม่สี แล้วจึงนำมารวมกันก็จะได้ค่าของสีเทาที่ต้องการ มาตรฐานของเปอร์เซ็นต์การดึงค่าสีตามความสว่างของแม่สี ที่นิยมใช้กันนั้น จะใช้วิธีดึงค่าของสีแดงมา 29.9% สีเขียว 58.7% และสีน้ำเงิน 11.4% เช่น เราอ่านค่าสีระดับสี 24 บิต ได้ 0xc68bf3 ดั้งนั้นค่าจะได้ค่าแม่สีแดงเท่ากับ 198 สีเขียวเท่ากับ 139 สีน้ำเงินเท่ากับ 243 ดั้งนั้น

ค่าสีโทนสีเทา = (0.299 x 198) + (0.587 x 139) + (0.114 x 243)

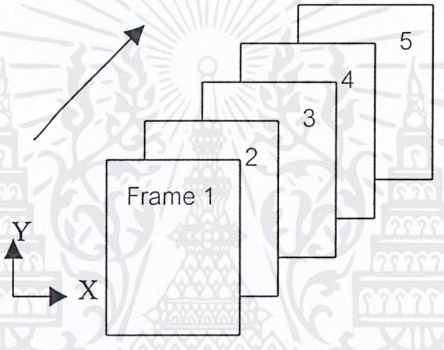
= 168.497

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แปลงค่าสีที่ได้ให้เป็นเลขจำนวนเต็ม ซึ่งได้เท่ากับ 168 แปลงเป็นเลขฐาน 16 ได้เท่ากับ 0xa8 ดั้งนั้นค่าสีโทนสีเทาเท่ากับ 0xa8a8a8 ซึ่งค่าที่ได้จะมีค่าระหว่าง 0 - 255

3.7 สัญญาณข้อมูลภาพจากกล้องวิดีโอ

การส่งสัญญาณข้อมูลภาพจากวิดีโอ จะมีลักษณะการส่งที่เป็นลำดับภาพเดี่ยวหรือเฟรม(frame) ที่ฉายต่อเนื่องกันดังรูป 3.8 เช่น ระบบวิดีโอ NTSC จะส่งด้วยอัตราเร็ว 30 เฟรมต่อวินาทีโดย ดิจิตอลวิดีโอแต่ละเฟรมจะเป็นข้อมูลภาพดิจิตอลในลักษณะของเมตริกซ์ ซึ่งแต่ละจุดจะเรียกว่าพิกเซล มีค่าระดับของความเข้มสี โดยทั่วไปจะใช้เกรย์สเกลที่มีค่าตั้งแต่ 0 – 255 โดย 0 แทน ความมืดมากที่สุด และ 255 แทนความสว่างมากที่สุด



รูปที่ 3.8 แสดงการส่งสัญญาณวิดีโอ

3.8 การหาขอบภาพ(Edge Detection)

วิธีการเบื้องต้นที่ใช้สำหรับการหาขอบภาพในลำดับแรก(First order Derivative Detection)มีอยู่ 2 วิธีด้วยกัน วิธีแรกคือการหาเกรเดียนท์(gradient) ในทิศทางมุมฉาก คือตามแนวนอนและแนวตั้ง และ อีกวิธีเราจะหาเกรเดียนท์ในหลายทิศทาง

การสร้างเกรเดียนท์มุมฉาก(Orthogonal Gradient Generation)

ถ้ากำหนดให้ G(x , y) คือ เกรเดียนท์ใน 1 มิติ และ θ คือมุมที่พิจารณาโดยเทียบกับแนวระดับดังนั้นจะทำการคำนวณหาเกรเดียนท์สำหรับขอบภาพจาก

$$G(j,k) = (\partial F(x,y)/\partial x)\cos\theta + (\partial F(x,y)/\partial y)\sin\theta$$

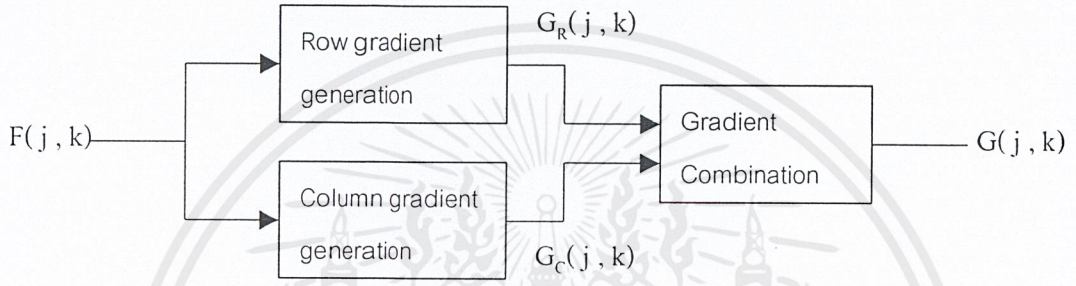
ในรูปที่ 3.9 แสดงการสร้างเกรเดียนท์ของขอบภาพ [G(j , k)] ในขอบเขตที่ไม่ต่อเนื่อง โดยจะแยกเป็นเกรเดียนท์ของแถว(row edge gradient) และ เกรเดียนท์ของหลัก(column edge gradient) และค่าแอมปลิจูดของเกรเดียนท์ซึ่งหมายความถึงความเข้มของแสงแสดงได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$G(j,k) = \{[Gr(j,k)]+[Gc(j,k)]\}^{1/2}$$

การคำนวณค่าเกรเดียนท์บางครั้งอาจประมาณค่าจาก

$$G(j,k) = |Gr(j,k)|+|Gc(j,k)|$$



รูป 3.9 แสดงการหาเกรเดียนท์มุมฉาก

และทิศทางของเกรเดียนท์ตามแนวนอนคือ

$$\theta(j,k) = \tan^{-1}\{Gc(j,k)/Gr(j,k)\}$$

ซึ่งวิธีการที่ง่ายที่สุดสำหรับการหาเกรเดียนท์คือ การหาค่าความแตกต่างของความเข้มในแต่ละจุดตามแนวแกนนอน(row) และตามแนวแกนตั้ง(column) ซึ่งเกรเดียนตามแนวนอนหาได้จาก

$$Gr(j,k) = F(j,k) - F(j,k-1)$$

และเกรเดียนท์ตามแนวตั้งหาได้จาก

$$Gc(j,k) = F(j,k) - F(j+1,k)$$

โดยเกรเดียนท์นี้นำมาใช้หาขอบภาพก็ต่อเมื่อ Gc และ Gr มีค่าเป็นบวกจากซ้ายไปขวาหรือจากล่างขึ้นบนของภาพอิมเมจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับเกรเดียนของขอบในแนวทแยง(diagonal edge gradient)จะหาได้จากผลต่างของจุดแต่ละคู่ตามแนวทแยงซึ่งในเรื่องนี้จะใช้วิธีการเรียกว่า โรเบิร์ตดิฟเฟอเรนซ์โอเปอเรเตอร์(Robert Difference Operator)

โรเบิร์ตดิฟเฟอเรนซ์โอเปอเรเตอร์

สำหรับโอเปอเรเตอร์ชนิดนี้หาได้จาก

$$G(j,k) = |G1(j,k)| + |G2(j,k)|$$

หรืออาจหาได้จาก

$$G(j,k) = \{[Gr(j,k)]^2 + [Gc(j,k)]^2\}^{1/2}$$

เมื่อ

$$G1(j,k) = F(j,k) - F(j+1,k+1)$$

$$G2(j,k) = F(j,k+1) - F(j+1,k)$$

และทิศทางของขอบภาพคือ

$$\theta(j,k) = \pi/4 + \tan^{-1}\{Gc(j,k)/Gr(j,k)\}$$

การหาขอบในทิศทางเดียวเช่นนี้จะไม่ค่อยสมบูรณ์นักสำหรับภาพอิมเมจที่มีความสว่างเพียงเล็กน้อย ซึ่งการแก้ปัญหานี้ทำได้โดยการหาเกรเดียนท์ใน 2 มิติคือ ทำการหาผลต่างใน 1 ทิศทางแต่จะแสดงค่าออกมาเป็นค่าเฉลี่ยทั้งหมดในทิศทางมุมฉาก

พรีวิทท์โอเปอเรเตอร์(Prewitt Operator)

A0	A1	A2
A7	F(j,k)	A3
A6	A5	A4

รูปที่ 3.10 ลักษณะของเทมเพลทที่มีขนาด 3 x 3

โอเปอเรเตอร์ชนิดนี้จะใช้เทมเพลทที่มีขนาด 3 x 3 ในการหาเกรเดียนโอเปอเรเตอร์ถ้าสมมติให้แต่ละจุดมีการเรียงลำดับตามรูป3.10 ดังนั้นเกรเดียนของขอบคือ

$$G(j,k) = \{[Gr(j,k)]^2 + [Gc(j,k)]^2\}^{1/2}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดย

$$Gr(j,k) = 1/(k+2)[(A2 + kA3 + A4) - (A0 + kA7 + A6)] \quad (1)$$

$$Gr(j,k) = 1/(k+2)[(A0 + kA1 + A2) - (A6 + kA5 + A4)] \quad (2)$$

การหาโอเปอเรเตอร์แบบพรีวิทท์ค่า k ที่นำมาใช้มีค่าเท่ากับ 1 เมื่อแทนค่าลงไปในสูตรข้างต้นของแกรเดียนทั้งในแนวนอนและในแนวตั้งสุดท้ายจะได้ยูนิตเกน(unit gain)ที่มีค่าเป็นบวกและลบของค่าเฉลี่ยความเข้มเพื่อหาตำแหน่งของขอบภาพ

โซเบลโอเปอเรเตอร์(Sobel operator)

การหาขอบภาพแบบโซเบลนี้จะแตกต่างจากแบบพรีวิท์ตรงที่ค่าความเข้มของภาพในทิศบน ล่าง ซ้าย และ ขวา จะมีค่าเพิ่มขึ้นอีกเท่าตัวในที่นี้คือค่า k ในสมการที่(1) และ (2) มีค่าเท่ากับ 2 ดังนั้นค่าน้ำหนัก(weight)ที่เปลี่ยนไปในแต่ละจุดคือตัวที่แสดงการกระจายของเกรเดียน

พรีวิทท์โอเปอเรเตอร์จะใช้สำหรับการหาขอบภาพในแนวตั้งและในแนวนอนได้ดีกว่าโอเปอเรเตอร์แบบโซเบล แต่โซเบลโอเปอเรเตอร์จะใช้ในการหาขอบภาพในทิศแนวทแยงได้ดี การใช้โอเปอเรเตอร์แบบพรีวิทท์ และ โซเบล จะทำให้ได้ขอบภาพของวัตถุที่มีความชัดเจนกว่าการใช้โรเบิร์ตโอเปอเรเตอร์ทั้งนี้เพราะว่ามีขนาดของโอเปอเรเตอร์ที่ใหญ่กว่าทำให้การเฉลี่ยค่าความเข้มในส่วนที่มีความสว่างน้อยได้ดีกว่าเกรเดียนในแนวนอนและแนวตั้งของดีเทคเตอร์(detector)ชนิดต่างๆที่กล่าวในข้างต้นจะประกอบด้วยการนำความเข้มรอบๆจุดที่ต้องการหาค่ามารวมกัน ดังนั้นเกรเดียนในแนวนอนและแนวตั้งจะคำนวนจากความสัมพันธ์ดังนี้คือ

$$Gr(j,k) = F(j,k) \times Hr(j,k)$$

$$Gc(j,k) = F(j,k) \times Hc(j,k)$$

โดยที่ $Hr(j,k)$ คือ อิมพัลส์เรสปอนส์ในแนวแกนนอน

และ $Hc(j,k)$ คือ อิมพัลส์เรสปอนส์ในแนวแกนตั้ง

ในรูปต่อไปนี้จะแสดงเกรเดียนในแนวแกนนอนและแนวแกนตั้งของโอเปอเรเตอร์ชนิดต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

Operator	Row gradient	Column gradient
Pixel difference	$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$
Robert	$\begin{bmatrix} 0 & 0 & -1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$
Prewitt	$1/3 \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & -1 \end{bmatrix}$	$0 \begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$
Sobel	$1/4 \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 2 & 0 & -2 \\ 1 & 0 & -1 \end{bmatrix}$	$\begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$

รูป 3.11 แสดงอิมพัลส์เรสปอนส์ของเกรเดียนโอเปอเรเตอร์ในแนวมุมฉาก

โอเปอเรเตอร์ที่กล่าวมาทั้งหมดนี้มีข้อจำกัดตรงที่จะไม่สามารถหาขอบภาพได้ถูกต้องเม่นยำในสภาพที่มีการรบกวนสูงซึ่งปัญหานี้อาจแก้ไขได้โดยการใช้โอเปอเรเตอร์ที่มีขนาดใหญ่ขึ้น

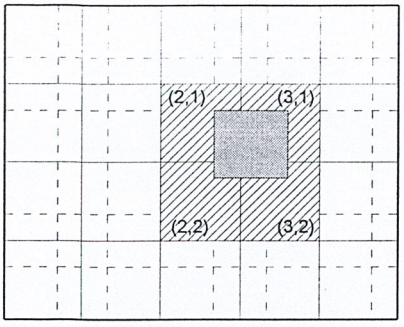
3.9 BILINEAR FILTER

ในการขยายภาพ เมื่อภาพถูกขยายภาพจะแตกจนมองเห็นเป็นบล็อกสี่เหลี่ยม หรือถ้าย่อก็จะทำให้รายละเอียดของภาพบางอย่างหายไป ดังนั้นจึงได้มีการแก้ไขให้ภาพดูกลมกลืนไม่แตกหรือสูญเสียรายละเอียดน้อยที่สุดในที่นี้ใช้วิธีแบบ Bilinear Filter

Bilinear Filter คือ วิธีการเกลี่ยสีระหว่างรอยต่อของบล็อกที่ขยายเหล่านั้นซึ่งจะต้องทำทั้งในแนวตั้งและในแนวนอน ดังนั้นจะต้องทำอย่างน้อย 4 จุด ซึ่งเป็นการเลือกตำแหน่งของ Texel ที่ตำแหน่งรอบๆของจุดที่เราต้องการทำ Bilinear Filter

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

46213



รูป 3.12 แสดงการทำ bilinear

เช่น จากรูป เราต้องการทำ Bilinear Filter ในตำแหน่ง(4,2) จะต้องใช้ Texel ที่ตำแหน่ง (2,1) (3,1) (2,2) (3,2) มาทำการคำนวณเพื่อเกลี่ยสี

สำหรับขั้นตอนการเกลี่ยสี จะต้องทำกันในระดับของแม่สี คือ R G B ของ Texel ทั้ง 4 จุดแต่ในการเกลี่ยสีนั้นจะต้องหาสัดส่วนหรือน้ำหนักของสีที่จะดึงมา
การหาค่าน้ำหนัก มีสูตรดังนี้

1. น้ำหนักสำหรับ Texel ด้านบนซ้าย (U, V) คือ (1 - u) * (1 - v)
2. น้ำหนักสำหรับ Texel ด้านบนขวา (U + 1, V) คือ u * (1 - v)
3. น้ำหนักสำหรับ Texel ด้านล่างซ้าย (U, V + 1) คือ (1 - u) * v
4. น้ำหนักสำหรับ Texel ด้านล่างขวา (U + 1, V + 1) คือ u * v

มีข้อสังเกตคือ ถ้านำค่าทั้งสี่มาบวกกันแล้ว จะได้เท่ากับ 1 พอดี ซึ่งเท่ากับพื้นที่ของสี่เหลี่ยมกรอบสีเทาที่มีความกว้าง 1 หน่วย และสูง 1 หน่วย
จากนั้นก็นำค่าน้ำหนักที่ได้ไปคูณกับแม่สีของแต่ละ Texel แล้วนำมาบวกกันก็จะได้แม่สี RGB ที่ถูกเกลี่ยตามสูตร

1. แม่สีแดง = (แม่สีแดงของ Texel ด้านบนซ้าย * น้ำหนักสำหรับ Texel ด้านบนซ้าย) + (แม่สีแดงของ Texel ด้านบนขวา * น้ำหนักสำหรับ Texel ด้านบนขวา)+ (แม่สีแดงของ Texel ด้านล่างซ้าย * น้ำหนักสำหรับ Texel ด้านล่างซ้าย) + (แม่สีแดงของ Texel ด้านล่างขวา * น้ำหนักสำหรับ Texel ด้านล่างขวา)

2. แม่สีเขียว = (แม่สีเขียวของ Texel ด้านบนซ้าย * น้ำหนักสำหรับ Texel ด้านบนซ้าย) + (แม่สีเขียวของ Texel ด้านบนขวา * น้ำหนักสำหรับ Texel ด้านบนขวา)+ (แม่สีเขียวของ Texel

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

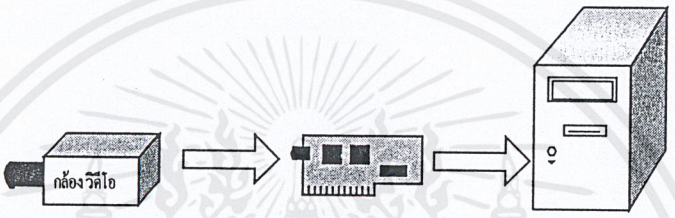
ด้านล่างซ้าย * น้ำหนักสำหรับ Texel ด้านล่างซ้าย) + (แม่สีเขียวของ Texel ด้านล่างขวา * น้ำหนักสำหรับ Texel ด้านล่างขวา)

3. แม่สีน้ำเงิน = (แม่สีน้ำเงินของ Texel ด้านบนซ้าย * น้ำหนักสำหรับ Texel ด้านบนซ้าย) + (แม่สีน้ำเงินของ Texel ด้านบนขวา * น้ำหนักสำหรับ Texel ด้านบนขวา)+ (แม่สีน้ำเงินของ Texel ด้านล่างซ้าย * น้ำหนักสำหรับ Texel ด้านล่างซ้าย) + (แม่สีน้ำเงินของ Texel ด้านล่างขวา * น้ำหนักสำหรับ Texel ด้านล่างขวา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
คำสั่งพื้นฐานในการติดต่อกับการ์ด NI-IMAQ

ในการเก็บข้อมูลภาพเคลื่อนไหวนั้นเราใช้กล้อง CCTV ซึ่งเป็นกล้องขาวดำเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านการ์ด NI-IMAQ ซึ่งการที่จะเชื่อมต่อกับการ์ด NI-IMAQ จำเป็นที่จะต้องรู้คำสั่งในการเชื่อมต่อกับการ์ด นอกจากคำสั่งในการเชื่อมต่อแล้วยังมีคำสั่งอื่นอีกมากมายที่เอื้อประโยชน์ในการนำไปใช้งาน



รูปที่ 4.1 การเชื่อมต่อกล้องกับคอมพิวเตอร์ผ่านการ์ด NI-IMAQ

วิธีการนำภาพจากการมาแสดงผลมี 2 วิธี คือ ใช้คำสั่งใน High – Level function และ Low – Level function การใช้คำสั่ง High – Level function นั้นจะรวดเร็วและเขียนโปรแกรมง่ายกว่าแบบ Low – Level function แต่การใช้คำสั่งแบบ Low – Level function จะกำหนดรายละเอียดเฉพาะได้ดีกว่าแบบ High – Level function แต่ในบางครั้งเราอาจใช้ทั้งสองแบบผสมกันก็ได้ แต่ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะแบบ High – Level function

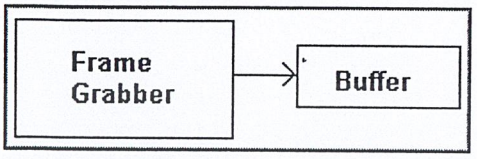
4.1 การใช้คำสั่ง High – Level function

การใช้คำสั่ง High – Level function นั้นจะรวดเร็วและเขียนโปรแกรมง่ายกว่าแบบ Low – Level function ซึ่งมีทั้งหมด 4 แบบ ด้วยกัน โดยก่อนจะใช้คำสั่งจำเป็นต้องรู้ Session ID ก่อน โดย Session ID จะได้มาจาก คำสั่ง imgSessionOpen

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.1 Snap Function

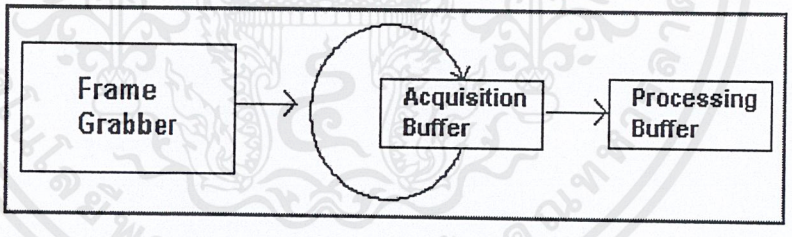
เป็นวิธีการนำภาพมาทีละ 1 เฟรม เมื่อได้ภาพมาแล้วก็จะจบการทำงาน โดยจะใช้ Buffer ใน system memory ในการเก็บภาพ รูปที่ แสดง Block Diagram ของ Snap function



รูปที่ 4.2 แสดง Block Diagram ของ Snap functio

4.1.2 Grap Function

เป็นการนำภาพเข้ามาแบบต่อเนื่องมาเก็บใน Buffer อันเดียว โดยจะเฟรมใหม่จะเข้ามาทับ Buffer เดิมไปเรื่อยจนจบการทำงาน รูปที่4.3 แสดง Block Diagram ของ Grap function

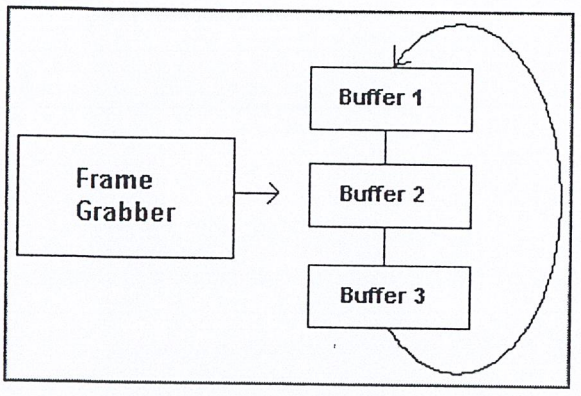


รูปที่ 4.3 แสดง Block Diagram ของ Grap function

4.1.3 Ring Function

เป็นการนำภาพเข้ามาแบบต่อเนื่องเหมือนกับ Grab function ต่างกันที่ Ring function จะกำหนด Buffer ขึ้นมาจำนวนหนึ่งเมื่อเฟรมภาพมาเก็บที่ buffer ตัวสุดท้ายแล้วก็จะวนกลับไปที่ buffer ตัวแรก

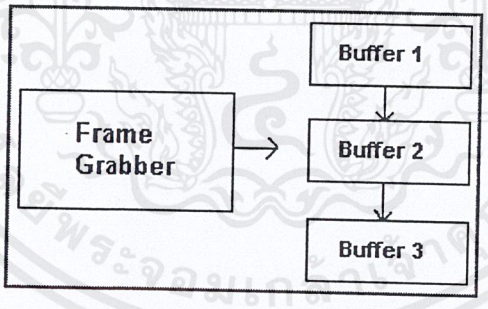
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.4 แสดง Block Diagram ของ Ring function

4.1.4 Sequence function

เป็นการนำภาพเข้ามาแบบต่อเนื่อง โดยมีการกำหนด buffer ขึ้นมาจำนวนหนึ่งเหมือนกับ Ring functio แต่จะแตกต่างตรงที่เมื่อการทำงานมาถึง buffer ตัวสุดท้ายก็จะจบการทำงาน รูปที่ 4.5 แสดง Block Diagram ของ Ring function



รูปที่ 4.5 แสดง Block Diagram ของ Ring function

คำสั่ง IN-IMAQ

คำสั่ง IN-IMAQ แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ในที่นี้จะขอยกตัวอย่างจะเฉพาะคำสั่งที่ใช้งานและคำสั่งที่สำคัญ

1. กลุ่มคำสั่งในการ Interface ติดต่อกับ Card มี ดังนี้

1.1 imgInterfaceOpen(char* interface name , INTERFACE_ID * pifid) เป็นคำสั่งที่เปิดชื่อในการ Interface โดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- interface name เป็นค่าที่ ระบุชื่อที่ทำการ interface เช่น img0 , img1 เป็นต้น
- pifid เป็นค่าที่ชี้ค่า interface ID

1.2 imgSessionOpen(INTERFACE_ID ifid , SESSION_ID* psid) เป็นคำสั่งที่ เปิดการทำงานที่ไม่ทราบชนิดโดยจะส่งค่า session ID กลับมา โดย

- ifid เป็นค่าที่ชี้ค่า interface ID โดยได้มาจากคำสั่ง imgInterfaceOpen
- psid เป็นค่าที่ส่งกลับมาซึ่งชี้ค่า session ID

1.3 imgClose(void_ id , freeResourse) เป็นคำสั่งที่ใช้ปิดการทำงาน sesion หรือ interface

2. กลุ่มคำสั่งในการนำโอ้นย้ายข้อมูลและกลุ่มคำสั่งในส่วน High – Level Function

2.1 imgSnap(SESSION_ID sid , void* bufAddr)

- sid เป็นค่าที่ชี้ session id
- bufAddr เป็นค่าที่ชี้ค่า buffer Address

2.2 imgGrabSetup(SESSION_ID , startNow) เป็นคำสั่งที่ใช้เซตค่าการทำงานในลักษณะ Grab function โดย

- sid เป็นค่าที่ชี้ session id
- startNow เป็นค่าที่ระบุว่าจะเริ่มต้นนำภาพเข้ามาเมื่อใดถ้าค่านี้ไม่เท่ากับศูนย์จะเป็นการเริ่มต้นนำภาพเข้าหลังจากใช้เรียกใช้คำสั่งนี้ทันที แต่ถ้าเป็นศูนย์ จะเริ่มต้นหลังจากเรียกใช้คำสั่ง imgSessionStartAcquisition

2.3imgGrab(SESSION ID sid , void* bufAddr , syncOnVB) เป็นคำสั่งในการนำข้อมูลหรือภาพเข้ามา โดยเรียกใชคำสั่งนี้หลังคำสั่ง imgGrabSetup

- sid เป็นค่าที่ชี้ session id
- bufAddr เป็นค่าที่ชี้ ตำแหน่ง buffer

2.4 imgRingSetup(SESSION ID sid , numberBuffer , bufferList[] , skipCount , startNow) เป็นคำสั่งในการเตรียมที่จะทำงานในลักษณะ Ring function

- sid เป็นค่าที่ชี้ session id
- numberBuffer จำนวน buffer ที่ใช้ใน buffers list
- bufferList[] คือ buffer ที่มีเป็น Array
- skipCount จำนวน frame ที่ต้องการข้ามก่อนการเริ่มต้นทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- startNow เป็นค่าที่ระบุว่าจะเริ่มต้นนำภาพเข้ามาเมื่อใดถ้าค่านี้ไม่เท่ากับศูนย์จะเป็นการเริ่มต้นนำภาพเข้าหลังจากใช้เรียกใช้คำสั่งนี้ทันที แต่ถ้าเป็นศูนย์ จะเริ่มต้นหลังจากเรียกใช้คำสั่ง imgSessionStartAcquisition

2.5 imgSequnceSetup จะมีลักษณะคล้ายกับ imgRingSetup

2..6 imgSessionStartAcquisition(SESSION ID sid) เป็นคำสั่งในการเริ่มต้นนำภาพเข้ามา โดยใช้ร่วมกับกลุ่มคำสั่ง Grab , Ring และ Sequence

2.7imgSessionStopAcquisition(SESSION ID sid) เป็นคำสั่งที่ใช้หยุดการทำงาน โดยใช้ร่วมกับกลุ่มคำสั่ง Grab , Ring และ Sequence

2.8imgSessionSetROI(SESSION ID sid , top , left , height , width) เป็นคำสั่งกำหนดค่าบริเวณที่ต้องการ

- sid เป็นค่าที่ชี้ session id
- top ค่าตำแหน่งบนสุดของภาพ
- left ค่าตำแหน่งซ้ายมือสุดของภาพ
- height ค่าความสูงของภาพขนาดเป็น pixel
- width ค่าความกว้างของภาพขนาดเป็น pixel

2.9 imgSessionGetROI(SESSION ID sid , top , left , height , width) เป็นคำสั่งในการอ่านค่าซึ่งตรง กันข้ามกับคำสั่ง imgSessionSetROI

2.10 imgSessionGetBufferSize(SESSION ID sid , sizeneed) เป็นคำสั่งในการหาจำนวนขนาด buffer ที่น้อยที่สุดสำหรับเฟรมภาพ

- sid เป็นค่าที่ชี้ session id
- sizeneed ค่าที่ส่งกลับมาเป็นขนาด buffer ที่ใช้

3.กลุ่มคำสั่งทั่วไป

3.1 imgPlot(window , *buffer , leftbufoffset , topbufoffset , xsize , ysize , xpos , ypos , flag) เป็นคำสั่งในการแสดงผล

- window เป็นหน้าต่างในการแสดงผล
- *buffer เป็นค่าที่ระบุตำแหน่ง buffer ข้อมูลภาพ
- leftbufoffset ตำแหน่งซ้ายที่จะเริ่มต้นอ่านข้อมูลใน buffer
- topbufoffset ตำแหน่งขว้าที่จะเริ่มต้นอ่านข้อมูลใน buffer
- xsize ขนาดความกว้างของภาพ
- ysize ขนาดความสูงของภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- xpos ตำแหน่ง x เริ่มต้นที่จะทำการแสดงผลบน window
- ypos ตำแหน่ง y เริ่มต้นที่จะทำการแสดงผลบน window
- flag เป็นค่าที่เซตคุณสมบัติในการแสดงผล

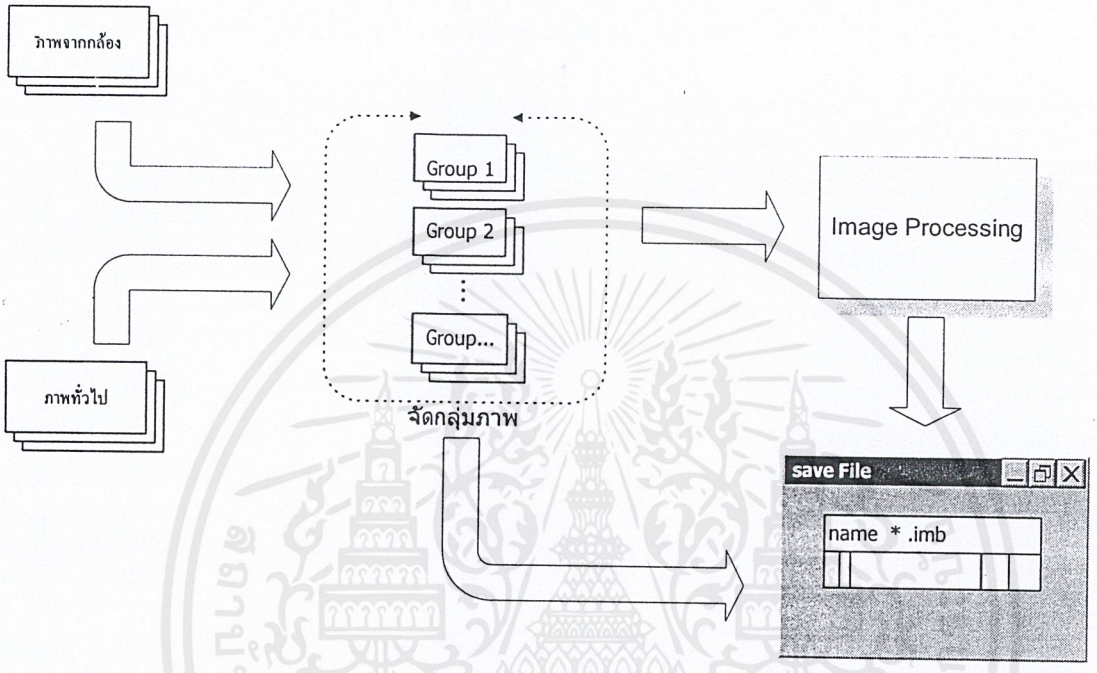
3.2 imgSessionSaveBufferEx(SESSION_ID sid , *buffer , fllename) เป็นคำสั่งในบันทึกข้อมูลในรูปแบบไฟล์บิตแมป (.BMP)

- sid เป็นค่าที่ชี้ session id
- *buffer เป็นค่าที่ชี้ตำแหน่ง buffer ที่ต้องการจะบันทึก
- filename เป็นชื่อไฟล์ที่ต้องการจะบันทึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
การออกแบบโปรแกรม

ในการออกแบบโปรแกรมนั้นสามารถอธิบายได้ดังรูปที่ 5.1



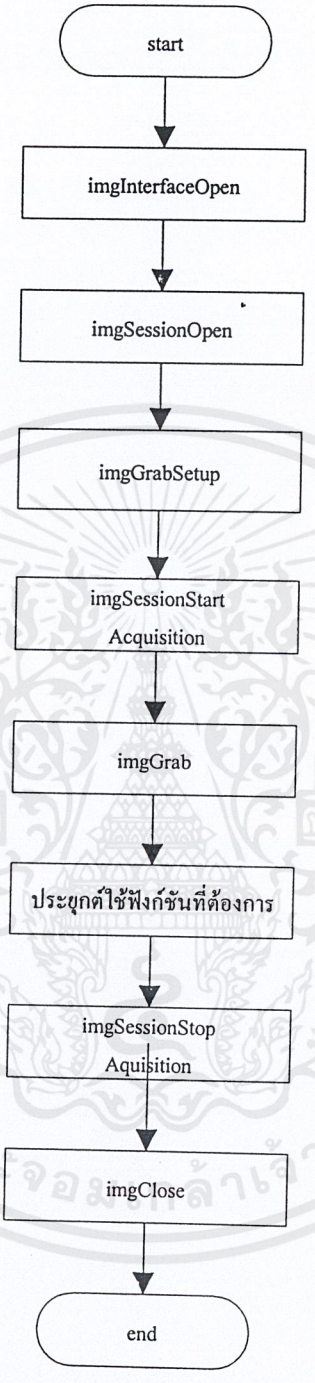
รูปที่ 5.1 แสดงการทำงานของบล็อคไดอะแกรมหลัก

จากบล็อคไดอะแกรมหลัก การออกแบบจะแบ่งได้เป็น 4 ส่วน คือ ส่วนของการนำข้อมูลภาพจากกล้อง การจัดกลุ่มภาพ การประมวลผลภาพ และ การบันทึกเป็นไฟล์ .imb ดั้งนั้นการออกแบบจึงมีทั้งหมด 4 ส่วนดังนี้

5.1 การนำข้อมูลภาพจากกล้อง

ในส่วนนี้นั้นเป็นการเขียนโปรแกรมเพื่อนำภาพเคลื่อนไหวจากกล้อง CCTV ที่เชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านการ์ด NI-IMAQ แล้วนำภาพที่ได้บันทึกอยู่ในรูปแบบไฟล์บิตแมปซึ่งในการเขียนโปรแกรมนั้นจะใช้วิธีการเขียนในรูปแบบ Grab function เพราะว่าเขียนโปรแกรมง่ายและสะดวกกว่าแบบอื่น โดยรูปที่ 5.6 แสดงบล็อคไดอะแกรมของ Grab function

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

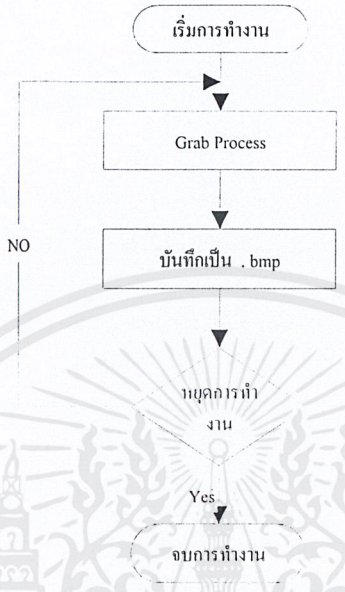


รูปที่ 5.2 แสดงผังงาน Grab function

จากผังงาน Grab function อธิบายการทำงานของโปรแกรมได้ดังนี้ ในตอนเริ่มต้นโปรแกรมต้องมีการติดต่อกับการ โดยใช้คำสั่ง imgInterfaceOpen และ imgSessionOpen ซึ่งราย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ละเอียดคำสั่งต่าง ๆ ได้อธิบายไว้ในบทที่ 4 แล้ว เมื่อทำการติดต่อกับการ์ดเสร็จแล้ว จะเป็นการกำหนดค่าให้ทำงานในลักษณะต่อเนื่อง แล้วเริ่มการรับภาพเข้ามาเก็บไว้ใน buffer

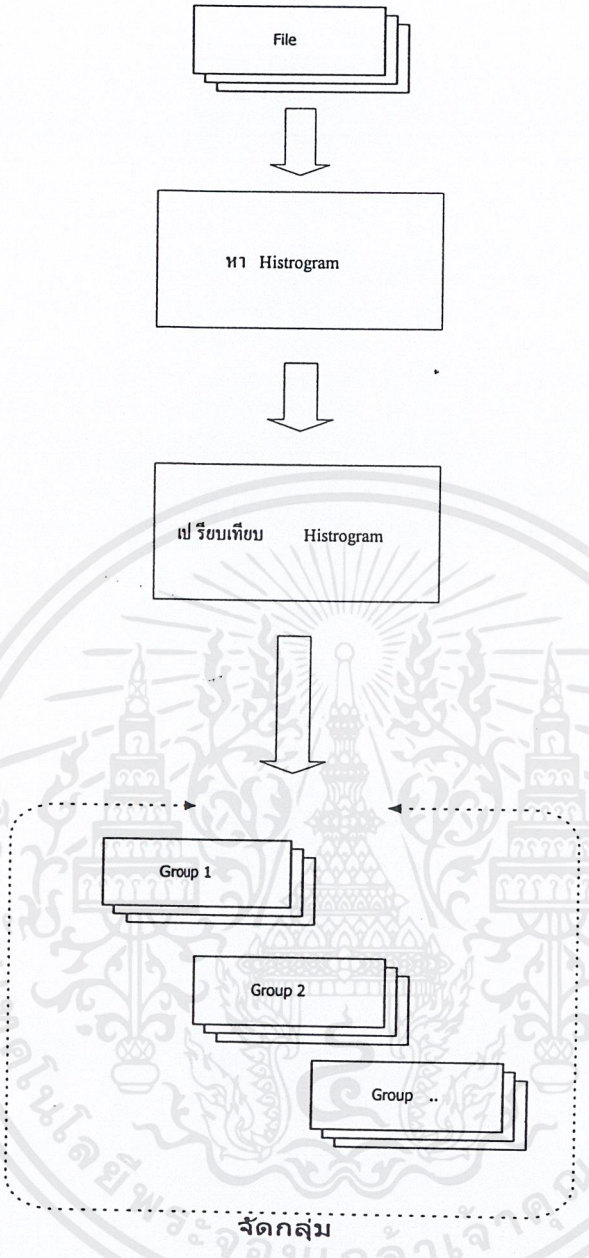


รูปที่ 5.3 แสดงผังงานการทำงานของโปรแกรมหลัก

5.2 การจัดกลุ่มภาพ

ในการจัดกลุ่มภาพใช้ฮิทโทแกรมของภาพในระดับสี 0-255 มาเป็นตัวช่วยในการจัดกลุ่ม เพราะว่าภาพที่คล้ายกันจะมีฮิทโทแกรมของภาพใกล้เคียงกัน การทำงานจะเริ่มจากอ่านไฟล์ภาพทีละภาพแล้วหาฮิทโทแกรม แล้วอ่านภาพมาใหม่ทำการหาฮิทโทแกรมแล้วมาเปรียบเทียบกันโดยทำการนำค่าฮิทโทแกรมไปลบกับภาพก่อนหน้านี้แล้วผลรวมที่ได้มีค่าอยู่ในช่วง X ที่กำหนดไว้ก็ให้ภาพนั้นอยู่ในกลุ่มเดียวกันแล้วก็วนนำภาพจนครบ และสามารถกำหนดค่า X ได้ จะเห็นว่าถ้าภาพไม่คล้ายกันจะต้องทำการประมวลผล = N-1 ครั้ง แต่ถ้าภาพคล้ายกันบ้างหรือสามารถจัดกลุ่มได้จะต้องทำการประมวลผล = จำนวนกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

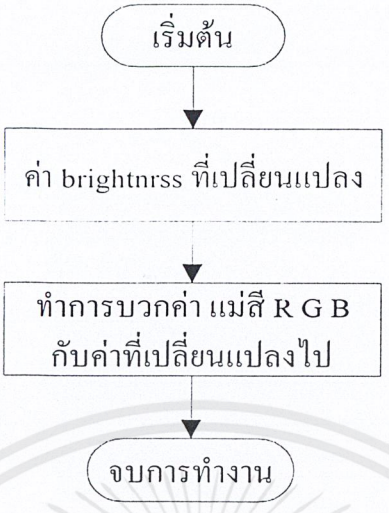


รูปที่ 5.4 บล็อกไดอะแกรมแสดงการจัดกลุ่มของ File

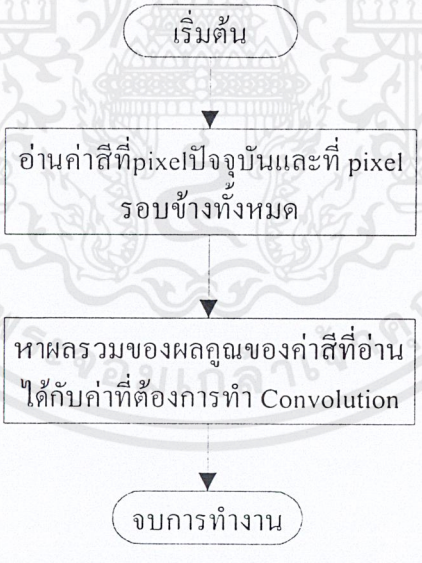
5.3 การประมวลผลภาพ

ในส่วนนี้นั้นการออกแบบโปรแกรมจะประกอบด้วยขั้นตอนการนำภาพในรูปแบบไฟล์บิตแมปไปทำการประมวลผลต่างๆ เช่น การทำการปรับความสว่างของภาพ การแปลงภาพสีให้เป็นภาพขาวดำ การหาฮิทโทแกรมของภาพ และการทำคอนโวลูชันเป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

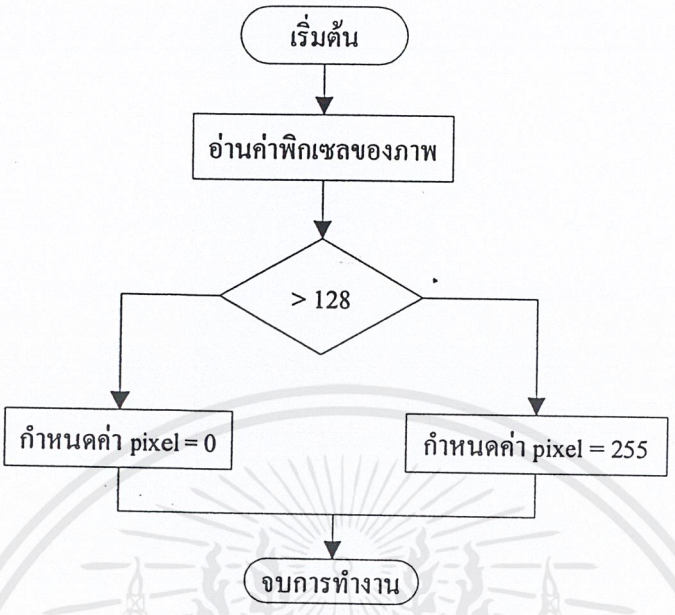


รูปที่ 5.5 ผังงานแสดงการปรับ Brightness

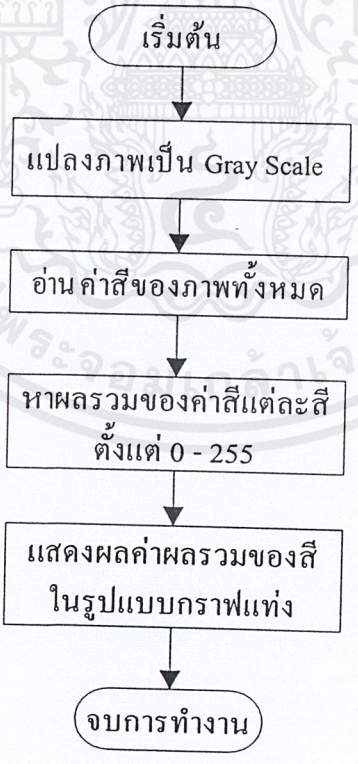


รูปที่ 5.6 ผังงานแสดงการทำ Convolution

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

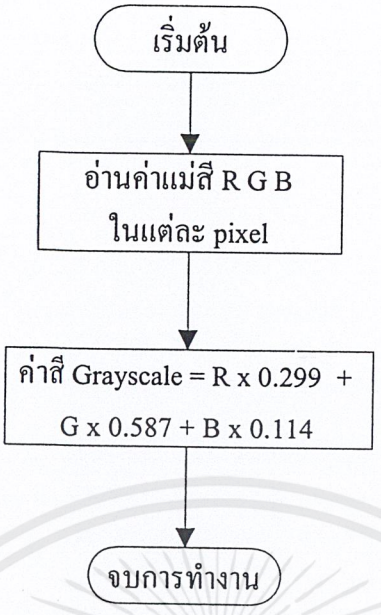


รูปที่ 5.7 ผังงานแสดงการทำ Therdhold



รูปที่ 5.8 ผังงานแสดงการหา Histrogram

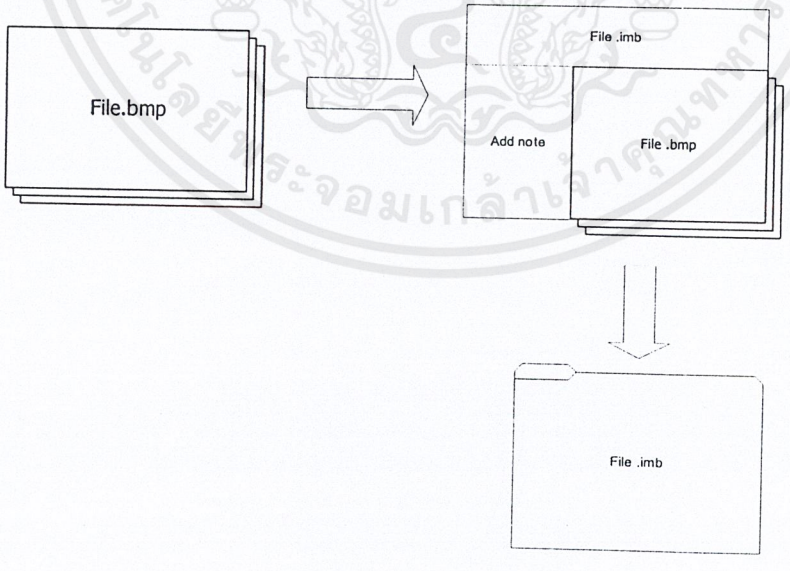
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.9 ผังงานแสดงการทำ Grayscale

5.4 การบันทึกเป็นไฟล์ .imb

ในส่วนของการบันทึกไฟล์ จะเริ่มต้นบันทึก Note หรือ ส่วนที่เป็นคำบรรยายภาพไปเป็นส่วนหัวของไฟล์ แล้วจะรวมค่าจำนวนภาพ จำนวน bit ของภาพไปด้วย แล้วก็จะทำการบันทึกส่วนที่เป็นข้อมูลภาพ



รูปที่ 5.10 แสดงบล็อกไดอะแกรมของการบันทึกไฟล์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

การทดลองและผลการทดลอง

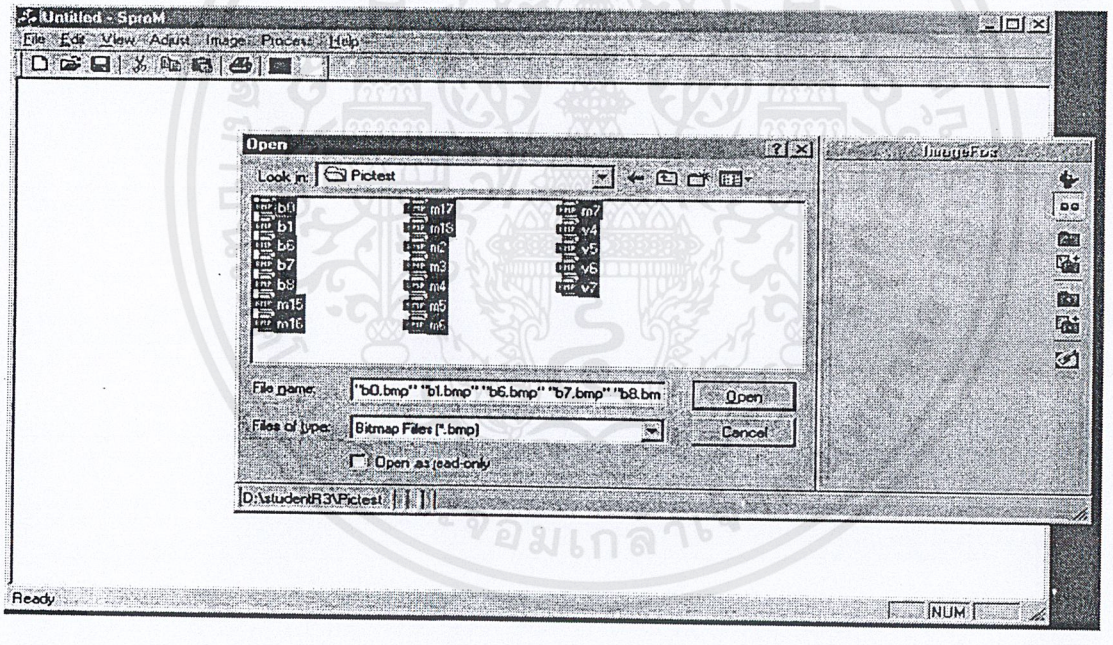
การทดลองนี้ได้จัดทำขึ้นเพื่อแสดงให้เห็นว่าโครงงานนี้สามารถที่จะทำการประมวลผลภาพในขั้นพื้นฐาน และ การเก็บภาพที่ได้จากกล้อง

ขั้นตอนการทดลอง

ลำดับการทดลองสามารถที่จะแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนด้วยกัน

6.1 ขั้นตอนแรก

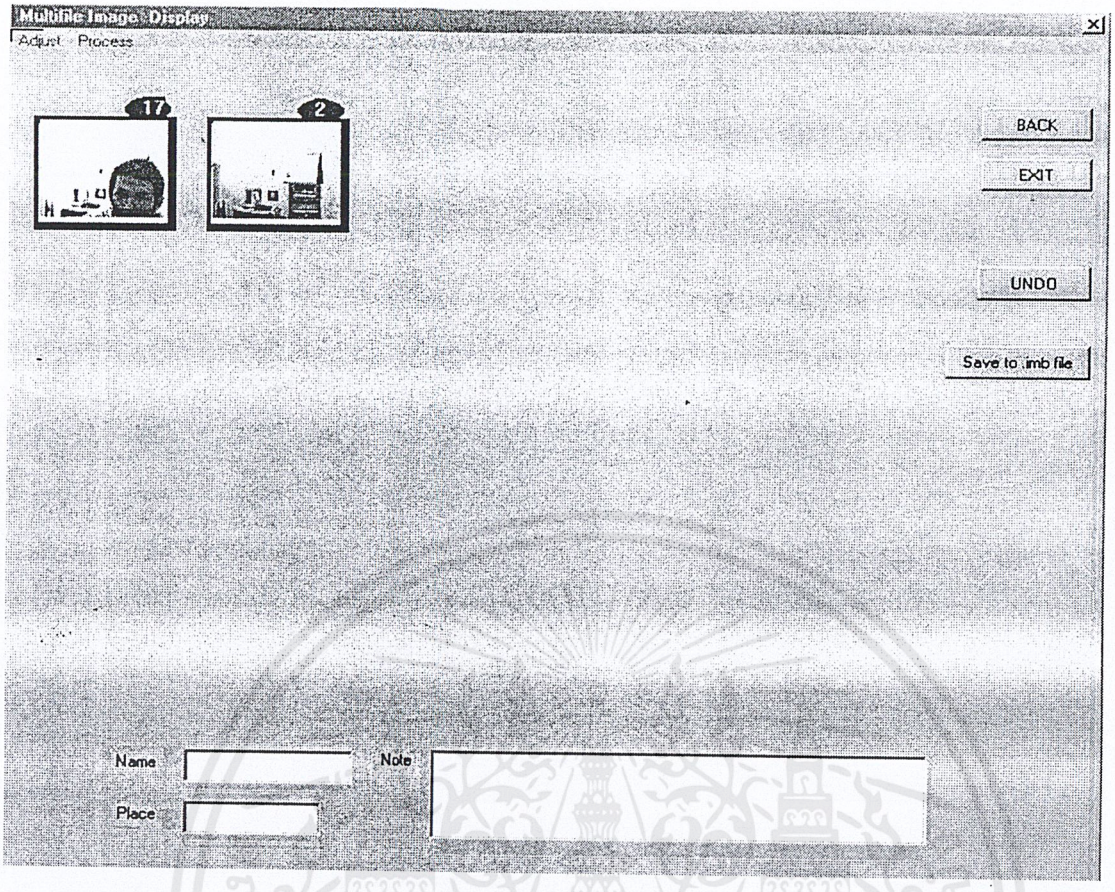
การทดลองในส่วนนี้เป็นการทดลองเปิดไฟล์ที่ละหลายๆไฟล์ โดยทดลองเปิดไฟล์ .bmp ดังรูปที่ 6.1



รูปที่ 6.1 การเปิดไฟล์

หลังจากเปิดไฟล์แล้วจะทำการประมวลผลเพื่อทำการจัดกลุ่มภาพ แสดงดังรูปที่ 6.1

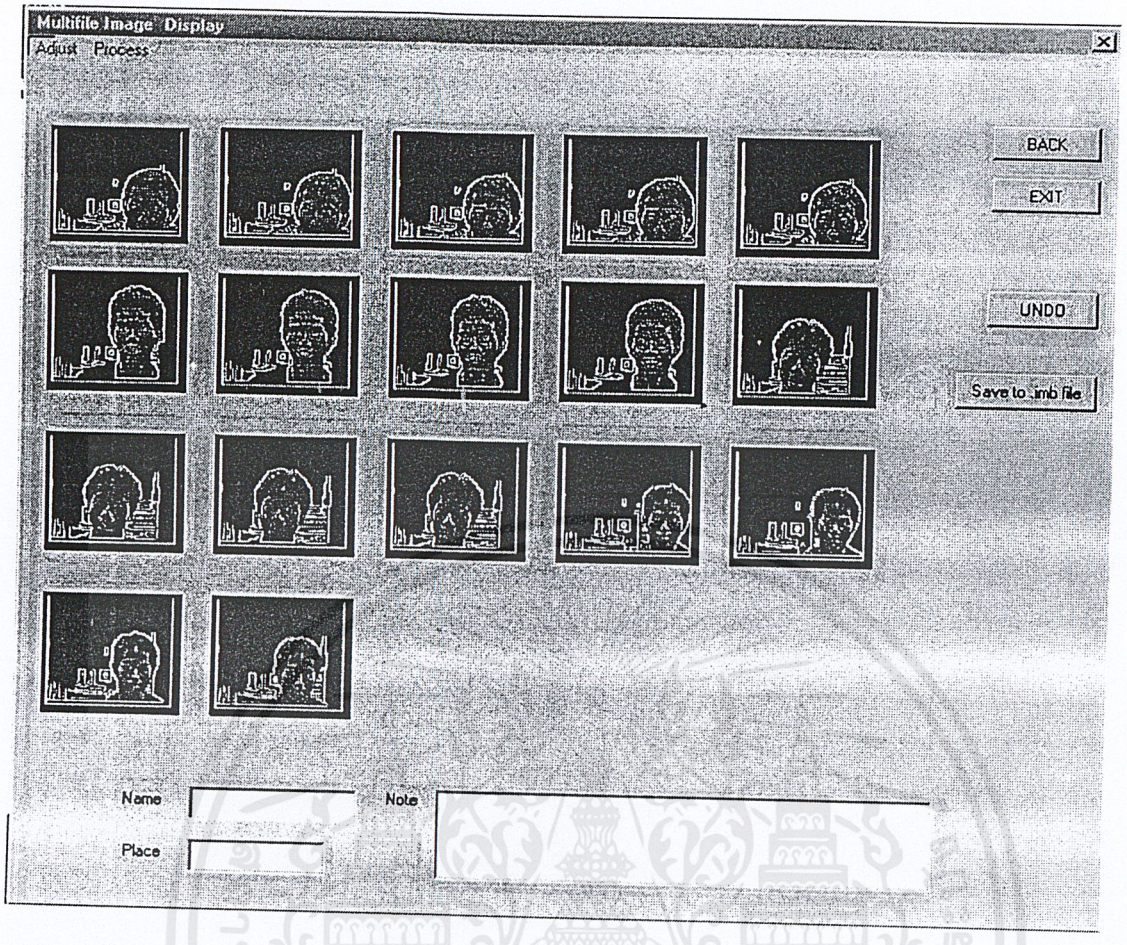
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ รูปที่ 6.2 การจัดกลุ่มไฟล์

เมื่อทำการจัดกลุ่มภาพแล้วเราสามารถที่นำไปทำการประมวลผล หรือ บันทึกเป็นไฟล์ ได้โดยเพียงแต่เลือกกลุ่มไฟล์ที่ต้องการถ้าทำการประมวลผลก็จะทำการประมวลทั้งหมดของภาพกลุ่มนั้น ในส่วนนี้จะทดลองโดยการทำ Edge detection เพียงอย่างเดียว แสดงดังรูป 6.3

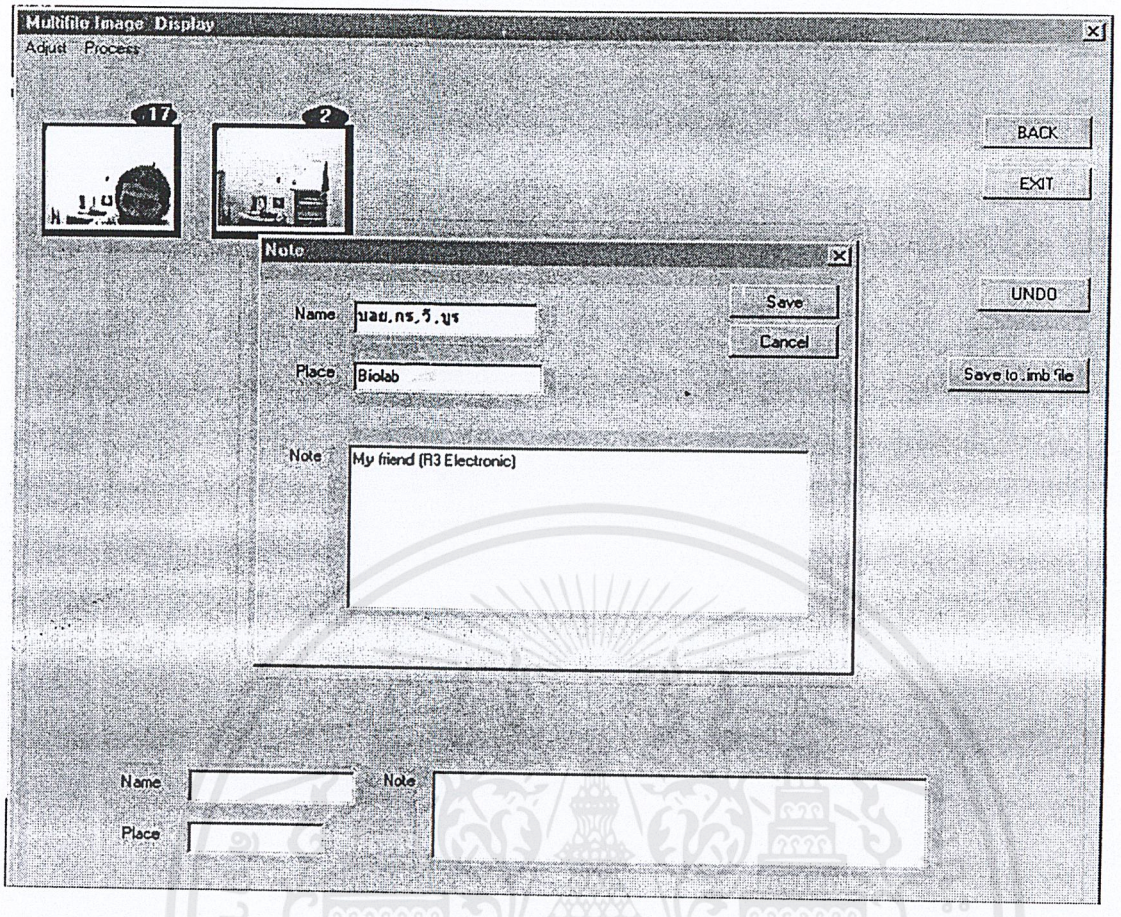
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.3 การประมวลทั้งหมดของกลุ่มภาพ

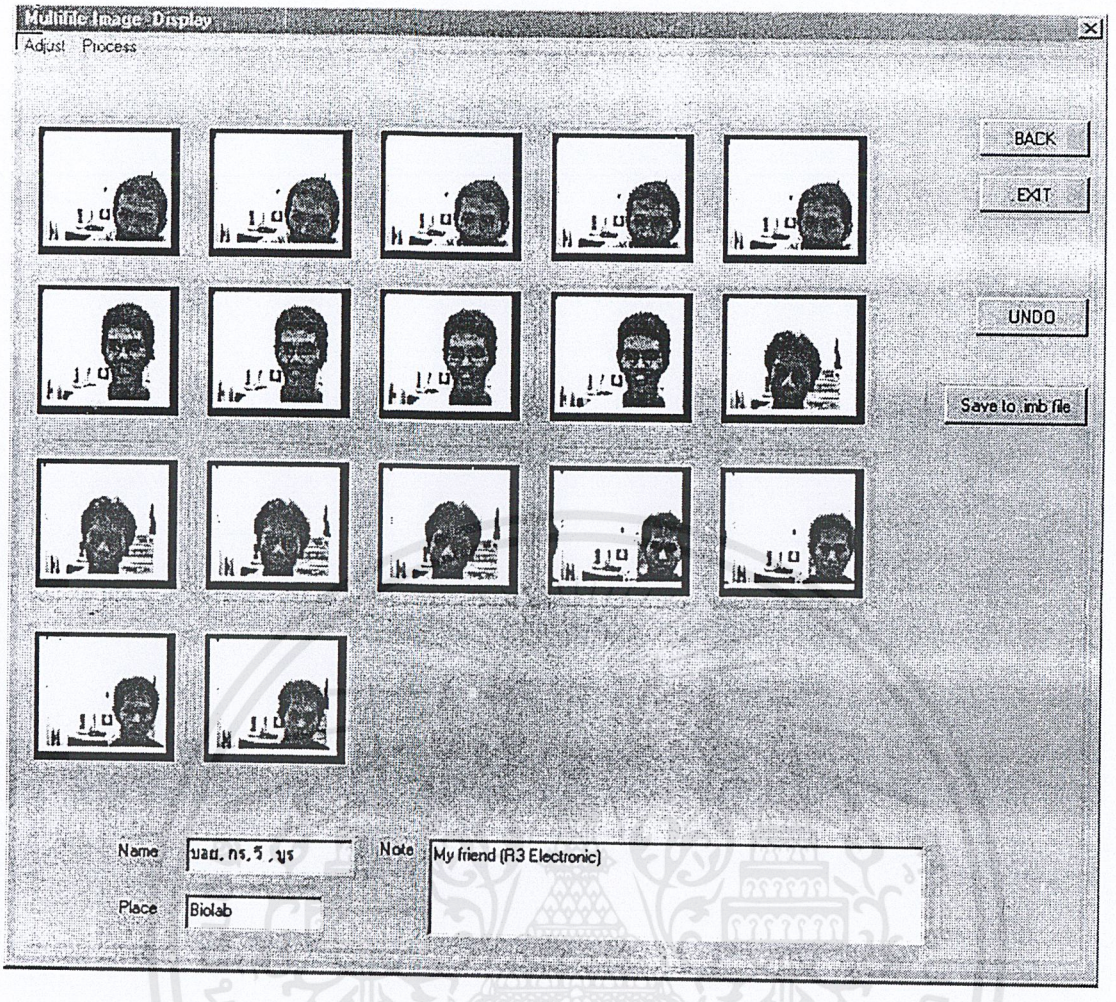
ในส่วนของการทดลองบันทึกไฟล์นั้นจะทำการเพิ่มส่วนที่เป็นตัวอักษรไปด้วย ทดลอง โดยใส่ข้อมูลที่เป็นตัวอักษรดังรูปที่ 6.4 แล้วทำการบันทึกแล้วตรวจสอบความถูกต้องโดย การเปิดไฟล์โดยรูปที่ 6.5 แสดงภาพหลังจากเปิดไฟล์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.4 การบันทึกไฟล์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



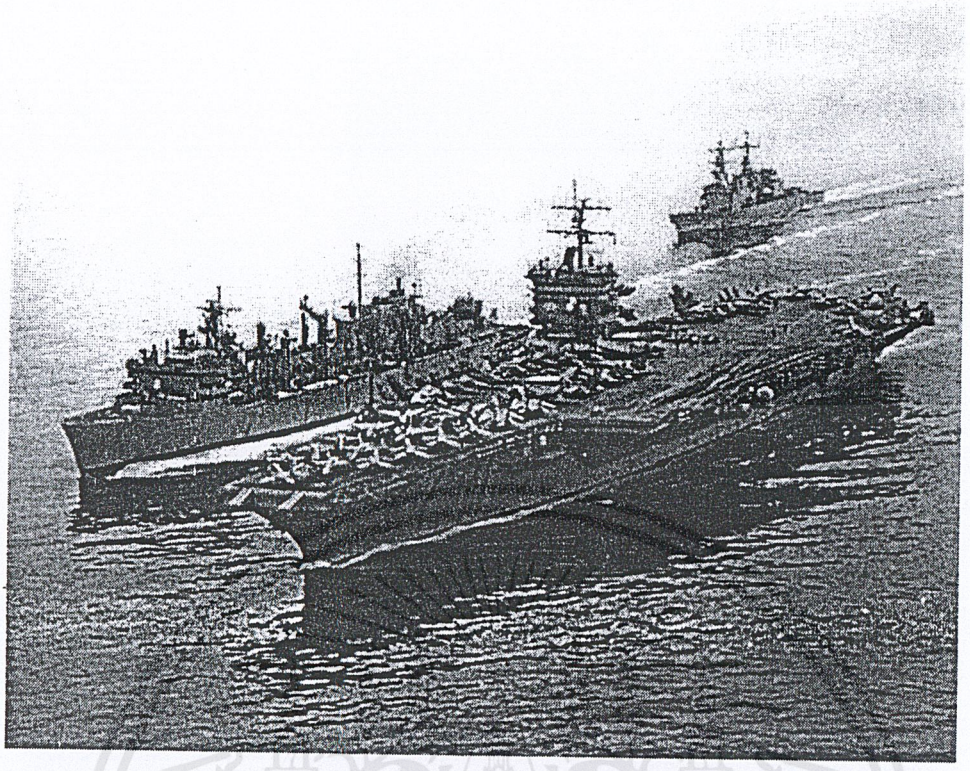
รูปที่ 6.5 แสดงภาพหลังจากเปิดไฟล์

6.2 ขั้นที่สอง ทดลองเกี่ยวกับการประมวลผลภาพเบื้องต้น

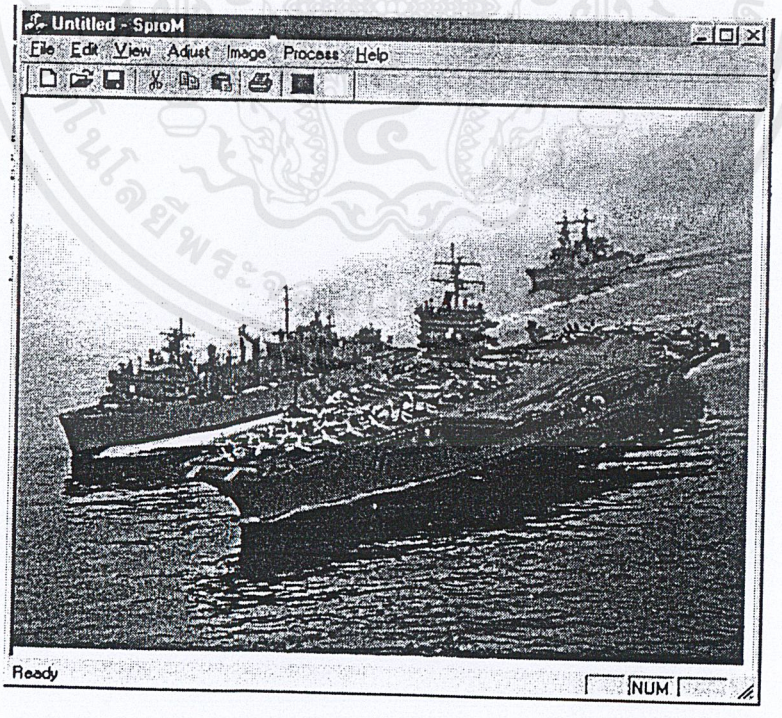
เป็นการประมวลผลภาพที่เป็นภาพนิ่งหรือรูปภาพที่ต้องการนำมาทำการประมวลผล ในโครงงานนี้จะทำการประมวลผลคือ การทำ Gray Scale ,Threshold,Histrogram,Inverst color , Light Edge Detection , Gradient (west , east , south , nouth , south – west , south – east , north – east , north - west) , Emboosing , Convolution และ Brightness

ผลที่ได้จากการทำการทดลองมีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

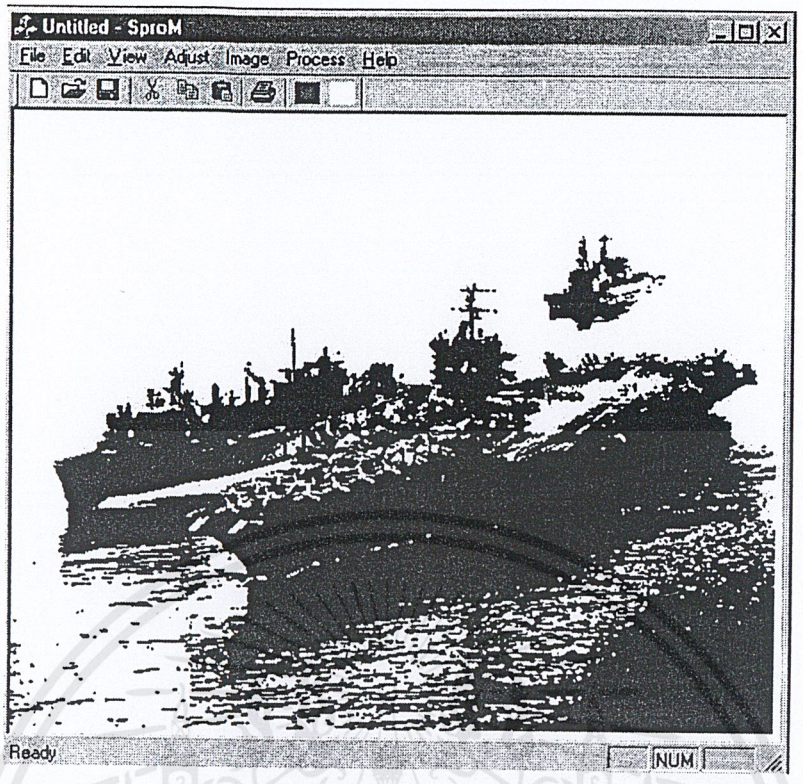


รูป6.6 ภาพต้นแบบที่ใช้ทำการประมวลผล

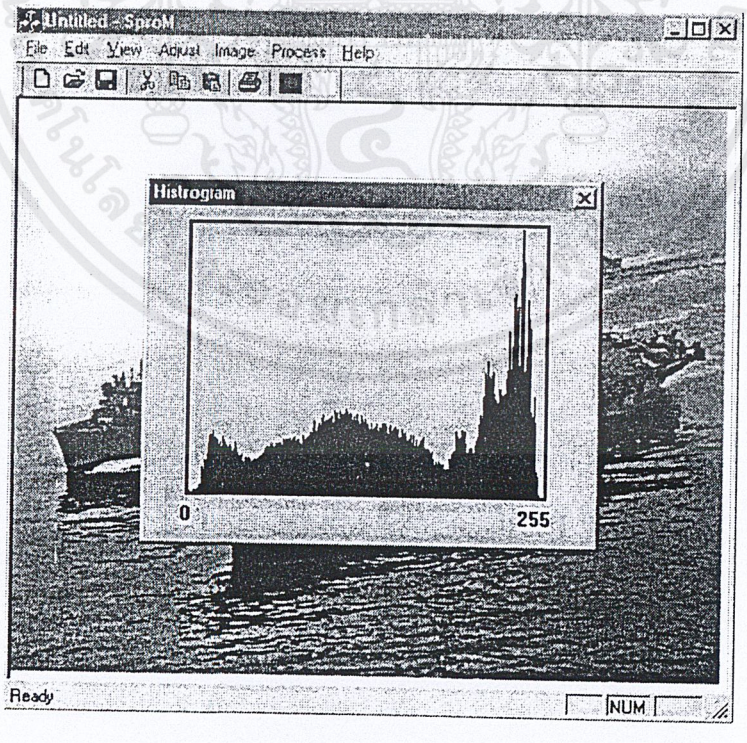


รูปที่ 6.7 ภาพที่ได้จากการทำ Gray Scale

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

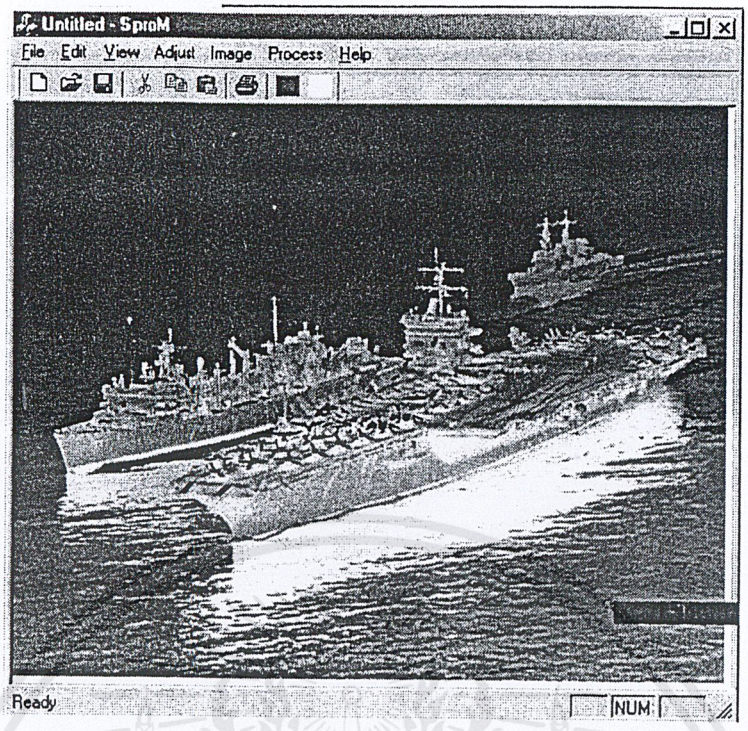


รูปที่ 6.8 ภาพที่ได้จากการทำ Threshold

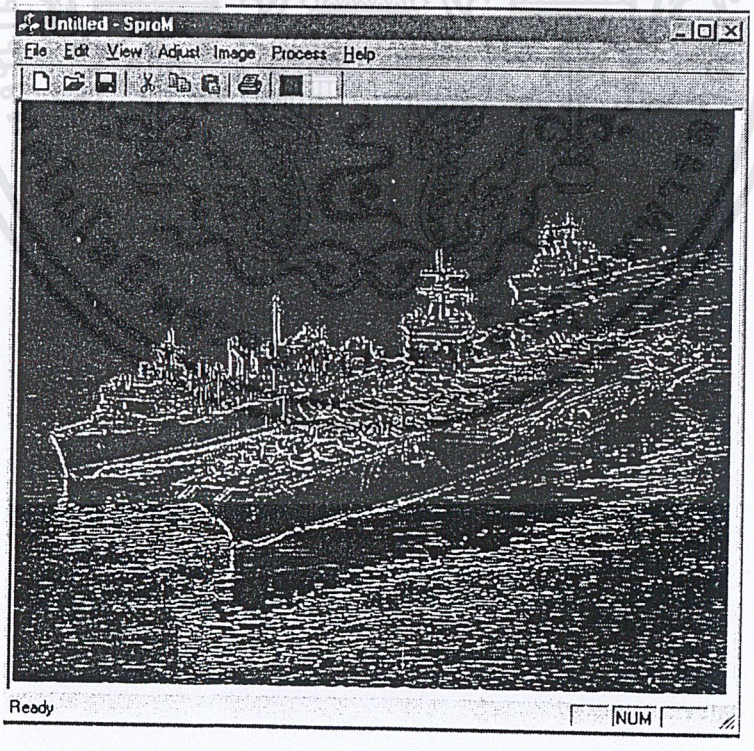


รูปที่ 6.9 ภาพที่ได้จากการทำ Histrogram

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

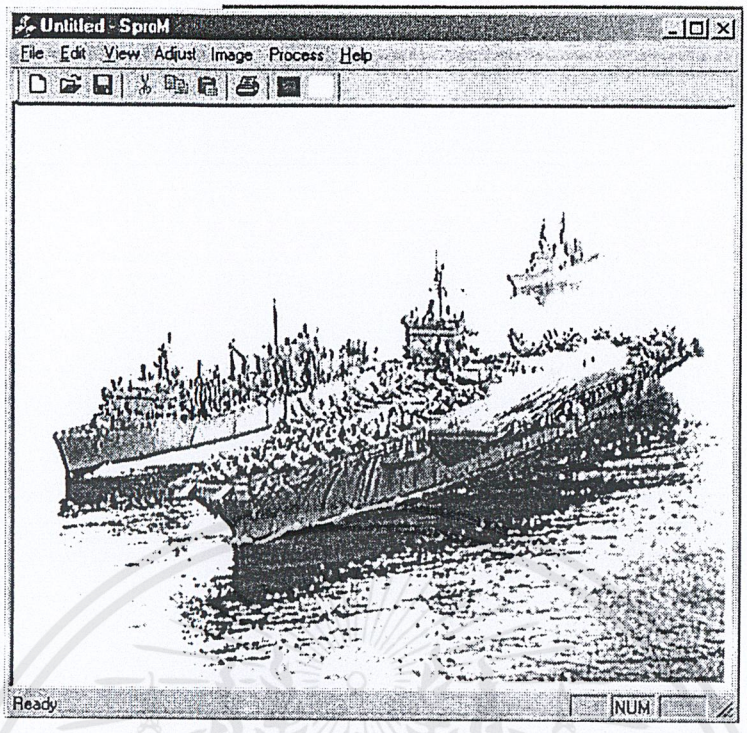


รูปที่ 6.10 ภาพที่ได้จากการทำ Invert color



รูปที่6.11ภาพที่ได้จากการทำ Edge Detection

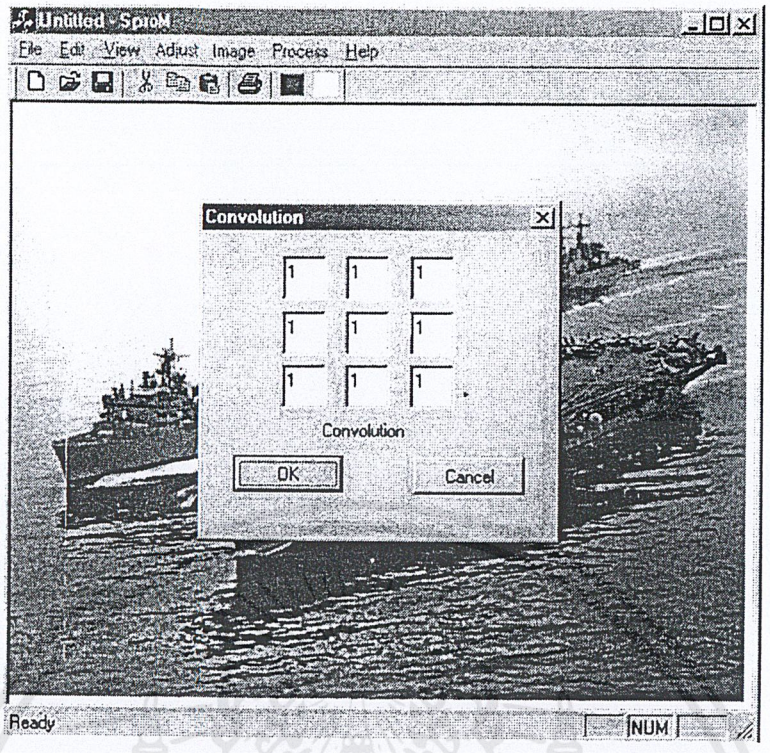
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



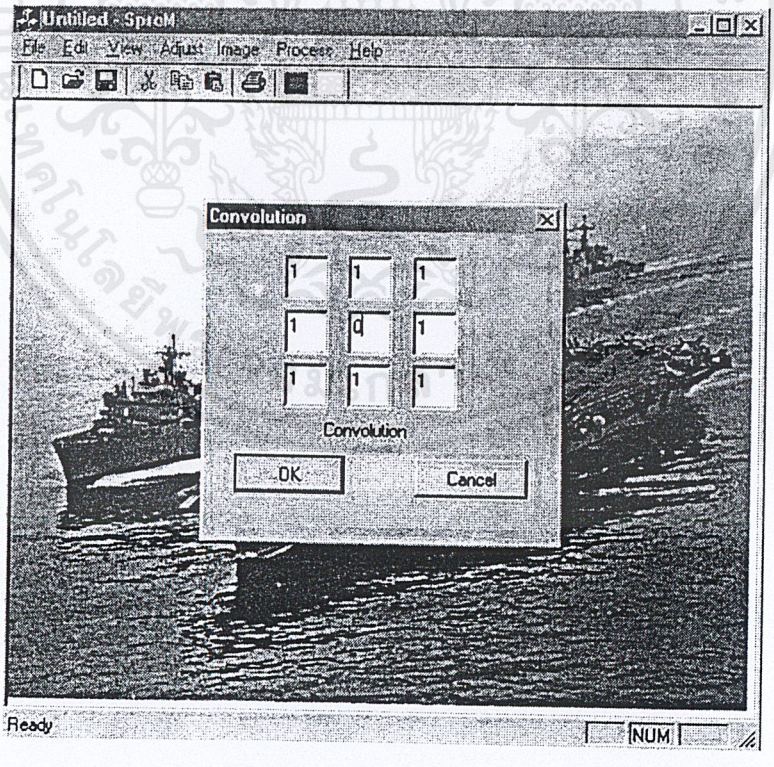
รูปที่6.12ภาพที่ได้จากการทำ Gradient (west)

รูปที่6.13ภาพที่ได้จากการทำ Emboossing

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

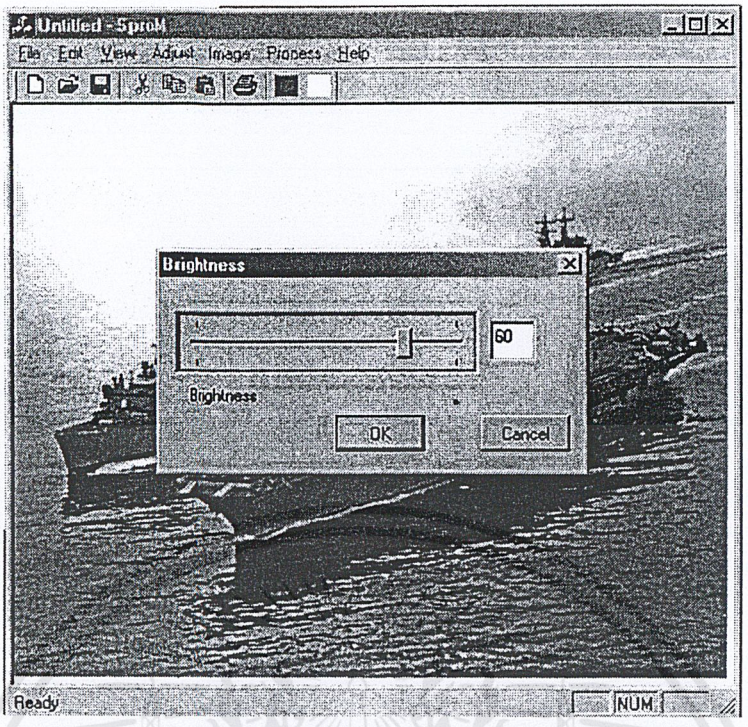


รูปที่6.14ภาพที่ได้จากการทำ convolution

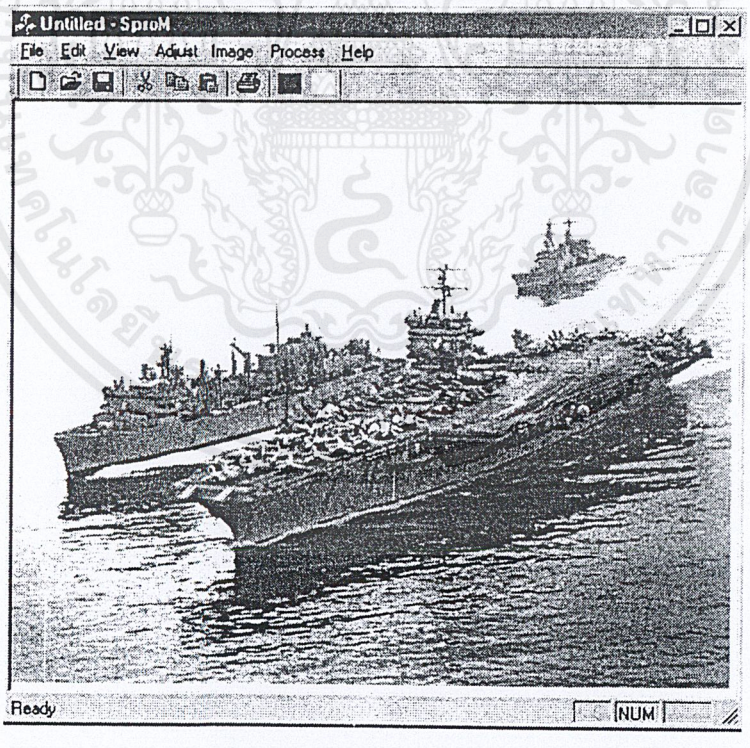


รูปที่6.15เมื่อมีการเปลี่ยนแปลง Convolution

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

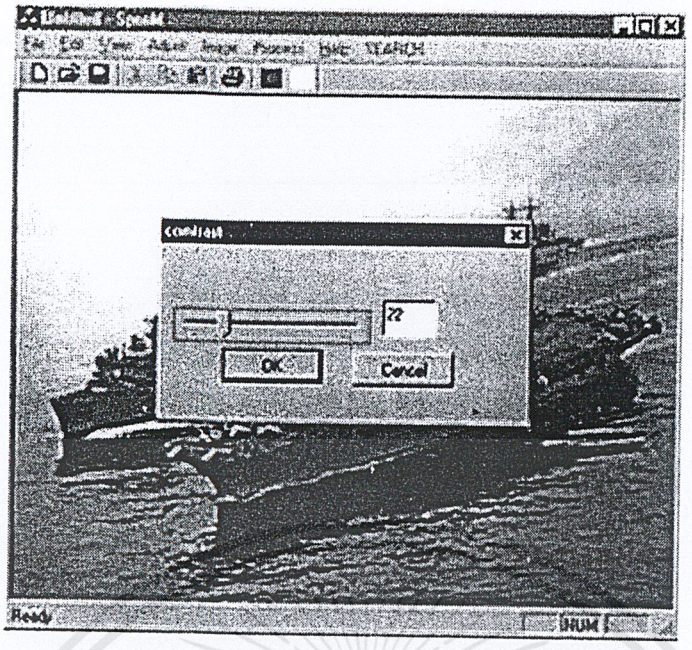


รูปที่6.16ภาพที่ได้จากการปรับ Brightness



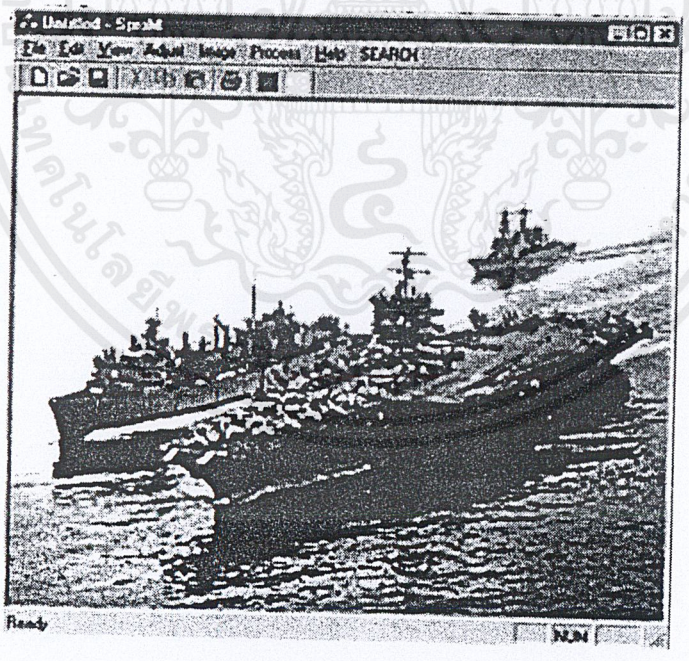
รูปที่6.17 ผลที่ได้เมื่อปรับ Brightness แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



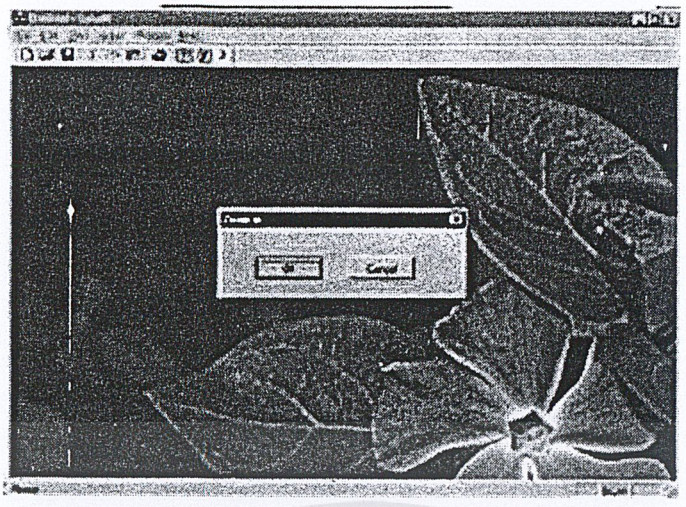
I

รูปที่ 6.18 ภาพที่ได้จากการปรับ contrast

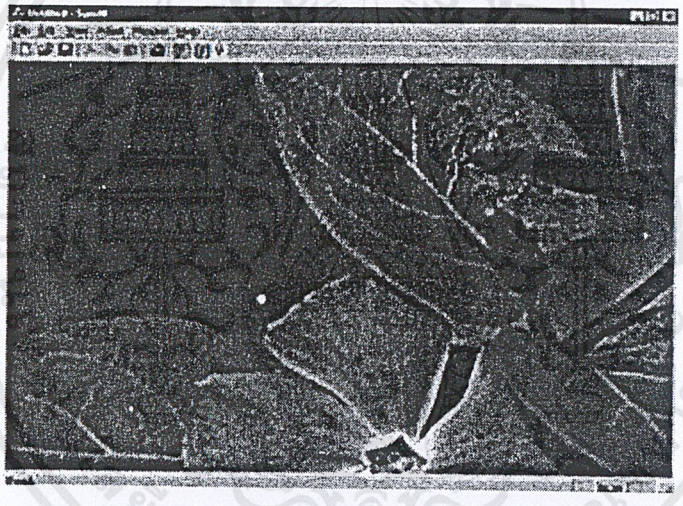


รูปที่6.19 ผลที่ได้เมื่อปรับ Contrast แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่6.20 ภาพที่ปรับ Zoomin

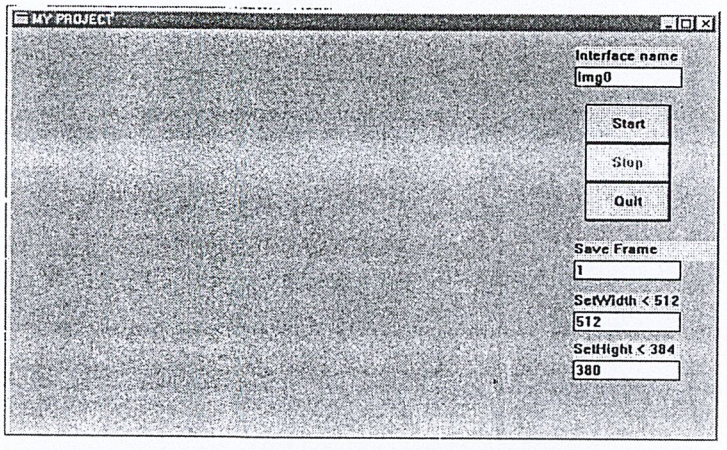


รูปที่6.21 ผลที่ได้เมื่อปรับ Zoom_in แล้ว

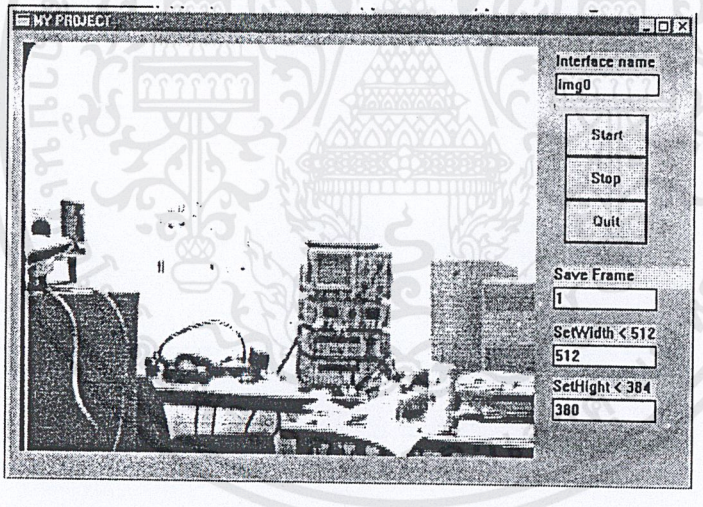
6.3 การทดลองในส่วนของการบันทึกรูปภาพลงในไฟล์

การทดลองในส่วนนี้ประกอบด้วยการทดลองในส่วนของการแสดงภาพต่อเนื่องแล้วบันทึกภาพทุกเฟรมที่แสดงลงในไฟล์ในรูปแบบบิตแมป รูปที่ 6.22 แสดงโปรแกรมขณะที่ยังไม่กดปุ่ม start

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.22 แสดงโปรแกรมขณะที่ยังไม่กดปุ่ม start

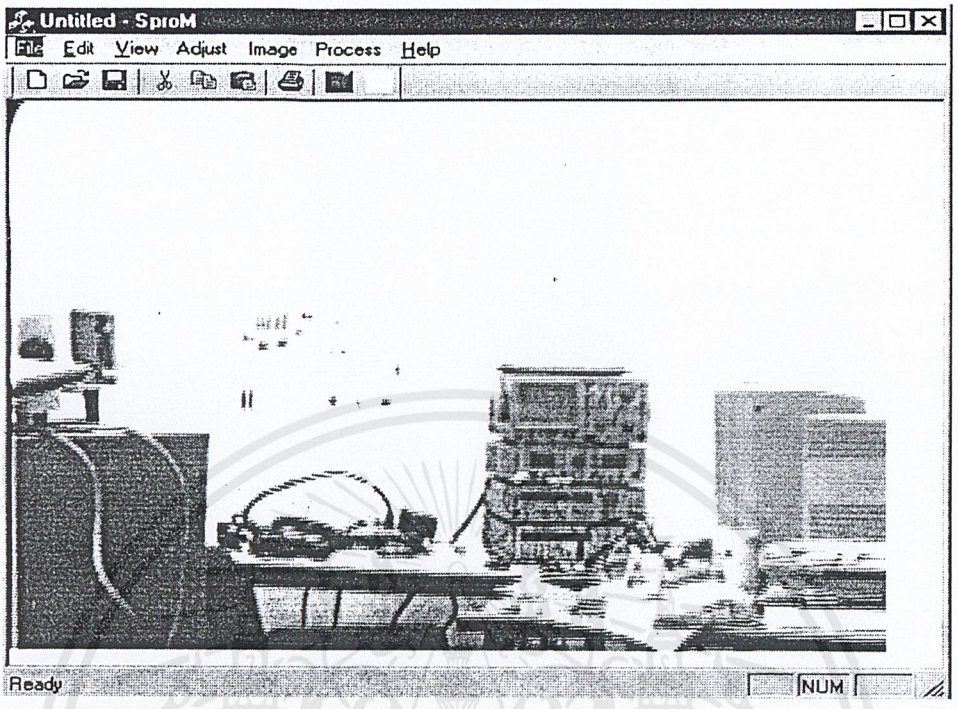


รูปที่ 6.23 แสดงโปรแกรมหลังจากกดปุ่ม start

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 6.24 แสดงไฟล์ที่ได้จากโปรแกรมบันทึกในรูปแบบบิตแมป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.25 แสดงโปรแกรมหลังจากเปิดไฟล์ที่ได้จากการบันทึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7
สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดลองนั้นในส่วนของการประมวลผลภาพนั้นภาพที่ได้จากการประมวลผลค่อนข้างมีความถูกต้องมากแต่บางส่วนของการทดลองยังคงมีความผิดพลาดบ้างในบางส่วน และจะใช้เวลาในการประมวลผลค่อนข้างมาก และถ้าภาพมีขนาดใหญ่ก็จะทำให้การประมวลผลนั้นยิ่งนานตามไปด้วยและโปรแกรมสามารถเปิดได้เฉพาะไฟล์ในรูปบิตแมปอย่างเดียวทำให้ไม่ยืดหยุ่นในการใช้งาน ในส่วนของโปรแกรมการบันทึกภาพนั้นจำเป็นต้องใช้พื้นที่ในการเก็บข้อมูลมากทำให้ถ้านำโปรแกรมไปใช้งานจำเป็นต้องมีพื้นที่ฮาร์ดดิสมากด้วยและในการจัดกลุ่มภาพนั้นยังมีความผิดพลาดอยู่มาก ในการบันทึกเป็นไฟล์ .imb เมื่อทำการเปิดไฟล์แล้วรูปภาพท้ายๆยังมีความผิดพลาดอยู่บ้าง

ปัญหาและอุปสรรค

ในส่วนของโปรแกรมการบันทึกภาพนั้นจำเป็นต้องมีการ์ดและกล้องในการทดลองด้วยทำให้ต้องทดลองอยู่ในที่ที่จำกัดและเมื่อมีการย้ายโปรแกรมไปทำที่อื่นจำเป็นต้องนำการ์ดและกล้องไปด้วย ในส่วนของโปรแกรมการประมวลผลไฟล์ที่นำมาทำการทดลองต้องเป็นไฟล์ในรูปแบบบิตแมปเท่านั้นดังนั้นก่อนทำการทดลองต้องนำไฟล์เหล่านั้นไปแปลงเป็นไฟล์ในรูปแบบบิตแมปเสียก่อน

การพัฒนาโครงการ

เป็นโปรแกรมที่สามารถพัฒนาไปได้อีกมากมายในส่วนของโปรแกรมการประมวลผลภาพนั้นถ้าสามารถเปิดไฟล์ในรูปแบบต่างๆได้ เช่น .jpg และถ้าสามารถทำการบันทึกไฟล์ที่ทำการประมวลผลได้ก็จะทำให้สามารถนำภาพที่ได้ไปใช้งานต่อไป และ ในส่วนการบันทึกภาพจากกล้องถ้าให้บันทึกเฉพาะภาพที่มีการเคลื่อนไหวอย่างเดียวจะทำให้ประหยัดเนื้อที่ในการเก็บข้อมูลภาพได้มากขึ้น

ในส่วนของการบันทึกไฟล์นั้นถ้าทำการบีบอัดข้อมูลนั้นด้วยจะทำให้ลดขนาดข้อมูลลงได้มาก ในส่วนของการจัดกลุ่มภาพนั้นสามารถพัฒนาความสามารถในการจัดกลุ่มภาพให้มีความถูกต้องมากขึ้น โดยอาจใช้กระบวนการรู้จำเข้ามาช่วยในการแยกแยะรูปภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนังสืออ้างอิง

Image acquisition , Michael W. Burke , London : chapman , c 1996

Image processing in C , Dwaync Philips , Lawrence KS : R&D , c1994

The Image processing handbook , John C.Russ , Boca Raton : CRC Press , c1995

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้