สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

โปรแกรมแนะนำการเสริมบุคลิกภาพ

โดย
นาย ธีรภัทร สุพรรณผิว
นาย นัทที จิรัฐติวงศ์วิบูล

วพ
ภ 378.21
2549

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 72766
วัน,เดือน,ปี 22 มิ.ย. 2550

b 11172402
i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศ
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Expert Stylish Program

By

Mr. Theerapat Supanaphiw

Mr. Nuttea Jirattivongvibul

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF

THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

BACHELOR IN DEPARTMENT OF INFORMATION ENGINEERING

FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2006

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	โปรแกรมแนะนำการเสริมบุคลิกภาพ
ชื่อนักศึกษา	นาย นัททที จิรัฐติวงศ์วิบูล รหัสนักศึกษา 46010352
	นาย ธีรภัทร สุพรรณผิว รหัสนักศึกษา 46010318
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ. ไพศาล สิทธิโยภาสกุล
ระดับการศึกษา	ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
	สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ
ภาควิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2549

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับการอนุมัติเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

.....

(ผศ. ไพศาล สิทธิโยภาสกุล)

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์ โปรแกรมแนะนำการเสริมบุคลิกภาพ
ชื่อนักศึกษา นาย นัททึ จิรัฐติวงศ์วิบูล รหัสนักศึกษา 46010352
นาย ธีรภัทร สุพรรณผิว รหัสนักศึกษา 46010318

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ. ไพศาล สิทธิโยภาสกุล
ระดับการศึกษา ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ
ภาควิชา วิศวกรรมสารสนเทศ
ปีการศึกษา 2549

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันนอกจากความรู้ที่เราต้องมีแล้ว เราจำเป็นต้องมีบุคลิกภาพที่ดีเพื่อส่งเสริมการทำงานและทำให้เราเป็นที่ยอมรับของสังคม จึงเป็นการดีหากมีเทคโนโลยีที่ช่วยเสริมบุคลิกภาพของบุคคล โครงงานนี้จึงได้ศึกษาและออกแบบโปรแกรมในการค้นหารูปลักษณ์ที่เหมาะสำหรับบุคคลนั้นๆ ในความต้องการด้านต่างๆ โดยพิจารณาจากเค้าโครงใบหน้า และลักษณะหน้าตา โดยทำการประมวลผลจากภาพถ่าย เพื่อหาผลลัพธ์ที่เป็นไปได้ของลักษณะบุคลิกที่ผู้ใช้บริการต้องการและเป็นส่วนช่วยเสริมบุคลิกภาพให้แก่บุคคลนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THESIS TITLE	Expert Stylish Program	
STUDENT	Mr. Theerapat Supanaphiw	ID. 46010318
	Mr. Nuttea Jirattivongvibul	ID. 46010352
ADVISOR	Asst. Prof. Pisan Sidthiyopasakul	
COURSE	Bachelor Degree of Information Engineering	
DEPARTMENT	Information Technology	
YEAR	2549	

Abstract

Nowadays, more than knowledge that we have to posses, we need to have a proper image to assist their works and help to be sociable. So it would be good if we have a technology to help everyone. This proposal studies and designs a program to find appropriate images for a specific person in his/her desire by an analysis of face structure and appearance. This process will be done by image processing to find any of suitable appearance and demand of the customer.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้มิอาจสำเร็จลุล่วงได้หากขาดความช่วยเหลือจากบุคคลต่างในหลายๆ ฝ่าย ดังนั้นทางผู้จัดทำจึงใคร่ขอขอบพระคุณบุคคลต่างๆดังต่อไปนี้

ขอขอบพระคุณ ผศ. ไพศาล สิทธิโยภาสกุล รศ. นิกร สุขุตมตันติ และ อาจารย์ กฤดากร กล่อมการ ที่ได้ให้คำปรึกษาและให้คำแนะนำแนวทางในการทำงาน ขอขอบคุณเพื่อนๆที่คอยให้คำแนะนำดีๆอยู่เสมอ รวมทั้งขอขอบคุณ พี่ๆ น้องๆ ที่คอยเป็นกำลังใจให้ตลอดระยะเวลาที่ทำปริญญานิพนธ์ ขอขอบคุณภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศที่ให้ที่พักพิงเป็นเสมือนบ้านหลังที่สองของเรา สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณพ่อแม่ที่ให้กำลังใจทำให้เราก้าวมาจนถึงวันนี้

นาย ธีรภัทร สุพรรณผิว

นาย นัทที จิรัฐติวงศ์วิบูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญรูป	ช
สารบัญตาราง	ฌ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมา	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตของงาน	1
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	1
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	2
2.1 ประวัติความเป็นมาของจาวา	2
2.2 คุณสมบัติเด่นของภาษาจาวา	3
2.3 การประมวลผลภาพขั้นสูงของจาวา	4
2.3.1 ตัวดำเนินการของเจเอไอ	6
2.3.1.1 ตัวดำเนินการสเกล (Scale Operator)	6
2.3.1.2 ตัวดำเนินการคอนโวลูชั่น (Convolution Operator)	7
2.3.1.3 ตัวดำเนินการการเคลื่อนย้าย (Translate Operator)	8
2.3.1.4 ตัวดำเนินการการเลือกแบนด์ (bandSelect Operator)	8
2.3.1.5 ตัวดำเนินการการเพิ่มขอบ (Border Operator)	8
2.3.1.6 ตัวดำเนินการการประกอบภาพ (Composite Operator)	9
2.3.1.7 ตัวดำเนินการหาขนาดความชัน (Gradientmagnitude Operator)	9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง **หน้า**

2.3.2 การเข้าถึงข้อมูลของภาพ 10

2.4 ทฤษฎีประเภทการกระทำต่อภาพ 10

2.4.1 ภาพแท่งความถี่ 10

2.4.2 การกระทำแบบจุดต่อจุด 11

2.4.3 การกระทำเฉพาะบริเวณ 12

2.4.3.1 ตัวกรองความถี่ต่ำ 13

2.4.3.2 ตัวกรองความถี่สูง 13

2.4.4 การกระทำกับภาพทั้งหมด 13

2.4.5 การทำเทรสโฮลด์ดิ้ง 14

2.4.5.1 ค่าเทรสโฮลด์ที่กำหนดล่วงหน้า 14

2.4.5.2 ค่าเทรสโฮลด์ที่กำหนดขึ้นมาจากค่าเฉลี่ย 14

2.4.5.3 ค่าเทรสโฮลด์ที่คำนวณจากวิธีการหาแบบซ้ำๆ 14

2.4.6 การหาจุดศูนย์กลางมวล 15

2.4.7 การขยายภาพ 15

2.4.7.1 เนียเรส เนเบอร์ อินเตอร์โพเลชั่น 16

2.4.7.2 ไบลิเนียร์ อินเตอร์โพเลชั่น 16

2.4.7.3 ไบคิวบิก อินเตอร์โพเลชั่น 16

2.4.8 การค้นหาขอบ 16

2.4.8.1 การหาขอบแบบโซเบล 16

2.4.8.2 การหาขอบแบบพรีวิตต์ 17

2.4.9 การทำภาพให้คมชัด 18

2.4.10 การทำภาพให้ดูนุ่มนวล 18

2.4.11 การทำให้กว้างขึ้นและการกัดกร่อน 18

2.5 หลักการเก็บค่าสีในแต่ละพิกเซลของจาวา 19

2.6 ระบบฐานข้อมูล 19

2.6.1 ความรู้พื้นฐานสำหรับ เจดีบีซี (JDBC) 19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง **หน้า**

2.6.2 เอสคิวแอล (SQL) และฐานข้อมูล 20

2.6.3 จาวา กับ เจดีบีซี 22

บทที่ 3 หลักการออกแบบ 24

3.1 แบบจำลองขั้นตอนการทำงานของระบบ 24

3.1.1 อธิบายแผนภาพบริบท (Context Diagram) 24

3.1.2 อธิบายแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 0 25

3.1.3 อธิบายแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 ของระบบประมวลผลภาพ 26

3.2 การออกแบบลำดับการเชื่อมโยงจอภาพ 27

3.3 ส่วนของการจัดเก็บข้อมูล 27

3.4 โฟลว์ชาร์ตแสดงการทำงานประมวลผลภาพ 33

บทที่ 4 ผลการทดลอง 34

4.1 การทำงานของโปรแกรมเสริมบุคลิกภาพ 34

4.2 การหาส่วนที่เป็นขอบของทรงผม 41

4.3 การทำให้กว้างขึ้น 43

4.4 การทดลองนำมาซ้อนกับในหน้าและทำขอบให้ดูนุ่มนวล 45

บทที่ 5 สรุป 46

5.1 ปัญหาและข้อจำกัด 46

5.2 แนวทางการพัฒนา 46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 2.1 โครงสร้างของพลานาอิมเมจ 5
รูปที่ 2.2 รูปตัวอย่างที่นำมาสร้างภาพแห่งความถี่ 11
รูปที่ 2.3 ภาพแห่งความถี่ที่ได้จากภาพ 11
รูปที่ 2.4 การกระทำเฉพาะบริเวณ สีน้ำเงินแสดงถึงพิกเซลที่อยู่ใน 12
บริเวณเดียวกันจากภาพนำเข้า และสีแดงแสดงถึงพิกเซลเป้าหมาย
รูปที่ 2.5 ตัวอย่างตัวกรองขนาด 3x3 13
รูปที่ 2.6 ตัวอย่างตัวกรองขนาด 3x3 13
รูปที่ 2.7 รูปแสดงตัวอย่างการขยายภาพ 15
รูปที่ 2.8 รูปความสัมพันธ์ระหว่างตารางฐานข้อมูล 21
รูปที่ 3.1 แผนภาพบริบทของระบบ 24
รูปที่ 3.2 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 0 25
รูปที่ 3.3 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 ของระบบประมวลผลภาพ 26
รูปที่ 3.4 แผนภาพหน้าต่าง (Dialogues Diagram) 27
รูปที่ 3.5 รูปโฟลว์ชาร์ตแสดงการประมวลผลภาพ 33
รูปที่ 4.1 หน้าหลักของโปรแกรม 34
รูปที่ 4.2 ส่วนของลูกค้า 35
รูปที่ 4.3 หน้าแสดงผลของลูกค้า 36
รูปที่ 4.4 เป็นหน้าแสดงที่ทำหน้าที่เพิ่มทรงผมเข้าไปในฐานข้อมูล 37
รูปที่ 4.6 ทำหน้าที่แก้ไขหรือลบทรงผมออกจากฐานข้อมูล 38
รูปที่ 4.7 ทำหน้าที่ในการเพิ่มข้อมูลลงในฐานข้อมูล 39
รูปที่ 4.8 ทำหน้าที่เพิ่ม แก้ไขหรือลบประเภทของแว่นออกจากฐานข้อมูล 39
รูปที่ 4.9 ทำหน้าที่เพิ่ม แก้ไขหรือลบลักษณะของตา 40
รูปที่ 4.10 ทำหน้าที่เพิ่ม แก้ไขหรือลบข้อมูลลักษณะใบหน้า 40
รูปที่ 4.11 ทำหน้าที่เพิ่ม แก้ไข หรือลบข้อมูลลักษณะคิ้ว 41
รูปที่ 4.12 ภาพต้นฉบับ 42
รูปที่ 4.13 ผลที่ได้จากมาส์กพรีวิตต์ 42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 4.14 ผลที่ได้จากมาส์กโซเบล 43

รูปที่ 4.15 ผลที่ได้จากเมตริกส์ 3x3 43

รูปที่ 4.16 ผลที่ได้จากเมตริกส์ 5x5 44

รูปที่ 4.17 ผลที่ได้จากเมตริกส์ 7x7 44

รูปที่ 4.18 การทดลองซ้อนทรงผมกับรูปที่ถ่ายโดยไม่สนใจสิ่งแวดล้อม 45

รูปที่ 4.19 การทดลองซ้อนด้วยทรงผมผู้ชายกับรูปถ่ายหน้าตรง 45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 ตำแหน่งบิตที่ใช้เก็บค่าสี 19
ตารางที่ 2.2 ตารางของฐานข้อมูลแบบง่าย 20
ตารางที่ 2.3 ตารางของฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น 21
ตารางที่ 3.1 ตารางส่วนของลูกค้า 28
ตารางที่ 3.2 ตารางรูปแบบผม 29
ตารางที่ 3.3 ตารางชนิดผม 30
ตารางที่ 3.4 ตารางข้อมูลแว่นตา 30
ตารางที่ 3.5 ตารางชนิดของแว่นตา 30
ตารางที่ 3.6 ตารางอายุ 31
ตารางที่ 3.7 ตารางความยาวผม 31
ตารางที่ 3.8 ตารางชนิดของคิ้ว 31
ตารางที่ 3.9 ตารางชนิดของจมูก 31
ตารางที่ 3.10 ตารางชนิดของใบหน้า 32
ตารางที่ 3.11 ตารางชนิดของตา 32
ตารางที่ 3.12 ตารางชนิดของใบหู 32
ตารางที่ 3.13 ตารางชนิดของปาก 32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมา

การมีบุคลิกภาพที่ดี ปัจจัยหนึ่งคือทรงผมและเครื่องแต่งกายซึ่งเราอาจจะไม่สามารถคาดเดาได้แม่นยำนักว่าผลที่ได้ออกมานั้นจะเหมาะกับเราหรือไม่ สิ่งเหล่านี้ก็ขึ้นกับทั้งตัวช่างเองและลูกค้า

เพื่อที่จะได้ตามความความต้องการและความเหมาะสมกับลูกค้าที่สุด ถ้าเราสามารถทดลองดูชนิดหรือรูปแบบของทรงผมที่น่าจะเหมาะกับเราและสามารถวิเคราะห์จากข้อมูลของลูกค้าเพื่อทำให้การเลือกทรงผมให้เป็นไปได้ง่ายขึ้น สามารถเปรียบเทียบหลายๆ รูปแบบเพื่อเลือกทรงที่ลูกค้าพอใจได้มากที่สุด และยังสามารถนำไปใช้เพิ่มเติมในการเลือกเครื่องประดับเช่นรูปแบบของแว่นตาเพื่อให้เหมาะกับทรงผมใหม่ ซึ่งอาจจะรวมเป็นสไตล์เพื่อให้ออกมาแล้วดูดีที่สุด

1.2 วัตถุประสงค์

เป็นการนำเทคโนโลยีมามาใช้เพื่อให้กลุ่มคนต่างๆสามารถปรับปรุงบุคลิกของตนได้หลากหลาย สามารถบอกความต้องการได้ตรงตามที่คิดมากที่สุด ร้านเสริมสวยสามารถจัดแต่งทรงผมให้ลูกค้าประทับใจ ลดโอกาศที่จะเกิดกรณีลูกค้าไม่พอใจกับทรงผมที่ได้ออกมา

1.3 ขอบเขตของงาน

1.3.1 สามารถนำภาพถ่ายของลูกค้ามาวิเคราะห์ลักษณะใบหน้าได้

1.3.2 สามารถจำลองทรงผมลงบนภาพของลูกค้าได้

1.3.3 สามารถนำข้อมูลส่วนตัวของลูกค้ามาช่วยในการเลือกทรงผมที่เหมาะสมได้

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ได้โปรแกรมแนะนำทรงผมที่เหมาะสมกับตัวลูกค้า

1.4.2 สามารถใช้โปรแกรมได้สะดวกโดยใช้คอมพิวเตอร์มาช่วยประมวลผล

1.4.3 สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการเลือกแว่นตาหรือเครื่องประดับอื่นๆได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและหลักการ

2.1 ประวัติความเป็นมาของจาวา (Java)

เมื่อต้องการสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามที่ต้องการ เราจึงเขียนโปรแกรมขึ้น โปรแกรมก็คือลำดับคำสั่งต่าง ๆ ที่เขียนขึ้นด้วยภาษาที่คอมพิวเตอร์เข้าใจ ภาษาที่ใช้สั่งงานให้คอมพิวเตอร์เข้าใจนั้นมีหลายภาษา เช่น ภาษา ฟอทราน (FORTRAN), ซี (C), ซีพลัสพลัส (C++) (พัฒนามาจาก ซี โดยเป็นซูเปอร์เซตของ ซี แล้วทำไมไม่มีชื่อ ซีพลัส คำตอบก็คือ เพราะ ซีพลัสพลัส มีความหมายในภาษานี้เท่ากับ ซี = ซี + 1 , วิชวลเบสิก (Visual Basic) , เดลไฟ (Delphi) , จาวา ฯลฯ โดย จาวาเป็นผลงานของบริษัท ซันไมโครซิสเต็มส์ (Sun Microsystems) ซึ่งถูกคิดขึ้นโดย เจมส์ กอสลิง (James Gosling) ชื่อเดิมของจาวา คือ โอ๊ค (Oak) ซึ่งตั้งมาจากชื่อต้นไม้ที่มองเห็นทางหน้าต่างที่ทำงานของเขา แต่ต่อมาได้เปลี่ยนชื่อเป็นจาวา เนื่องจากชื่อโอ๊คถูกจดเครื่องหมายการค้าไปแล้ว โดยระหว่างที่เลือกเฟ้นหาชื่อที่จะมาแทนที่โอ๊คนั้น ทางทีมงานต้องการชื่อที่บ่งบอกถึงเทคโนโลยีที่มีการเคลื่อนไหวไม่หยุดนิ่ง มีความเร็ว มีชีวิตชีวา ฯลฯ และในที่สุดก็มาลงตัวที่คำว่า "จาวา" ซึ่งเป็นคำที่ไม่ได้มาจากอักษรตัวแรกของคำอื่น (เหมือนเช่น ภาษา เบสิก (BASIC) ที่มาจาก Beginner's All Symbolic Instruction Code) แต่คำว่าจาวา เมื่อฟังแล้วจะได้ความรู้สึก "ร้อนแรง หอมหวน และเป็นสิ่งที่โปรแกรมเมอร์ชอบดื่มกัน" แรกเริ่มเดิมที่ก่อนหน้าที่จะพัฒนามาเป็นจาวา ในปัจจุบันนั้นจาวา เกิดมาจากโครงการชื่อ กรีน ที่ไม่ประสบความสำเร็จในอุตสาหกรรมทางด้าน ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ควบคุม ที่ต้องการให้อุปกรณ์ดังกล่าวสามารถติดต่อสื่อสารกันผ่านทางเน็ตเวิร์ก โดยไม่ขึ้นกับชนิดของไมโครโปรเซสเซอร์และระบบปฏิบัติการ (Operating System) ณ เวลานั้น ปรากฏการณ์ทางด้านเว็บกำลังเป็นที่สนใจ ดังนั้น ซันไมโครซิสเต็มส์ จึงได้นำเทคโนโลยีดังกล่าวมาพัฒนาเป็นจาวา จึงทำให้จาวา มีจุดเด่นพื้นฐานในแง่ของความเป็น ดิสทริบิวเต็ดโปรแกรมมิง (Distributed Programming) โดยจาวา ถูกเปิดตัวอย่างเป็นทางการเมื่อปี 1995 ถึงแม้ว่าความเป็น โปรแกรมแบบเว็บเบส (Web – based program) คือจุดเด่นของจาวา ในช่วงแรก แต่จริง ๆ แล้วจาวา คือ ภาษาที่สามารถใช้สร้างโปรแกรมได้หลากหลายชนิด (general – purpose language) ได้แก่ แอปพลิเคชัน (Application) คือ จาวาโปรแกรม ที่มีลักษณะ สแตนอะโลน (standalone), แอปเพล็ต (Applet) คือจาวาโปรแกรม ที่ถูกรวมเข้าไปในเพจ เอชทีเอ็มแอล (HTML) โดยใช้แท็ก <APPLET> และ </APPLET> ซึ่งจะรันด้วยเบราเซอร์ เช่น ฮอตจาวา (HotJava), เน็ตสเคป (Netscape), อินเตอร์เน็ตเอ็กซ์พลอเรอร์ (IE) ฯลฯ และเซิร์ฟเล็ต (Servlet) ซึ่งคล้าย สคริปซีจีไอ (CGI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

scripts) โดยรันที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์สำหรับสร้างอินเตอร์แอกทีฟเว็บ (interactive web application) ณ เวลานี้เทคโนโลยีจาวา อยู่ในตลาดหุ้น แนสแดค (NASDAQ) ภายใต้ชื่อ SUNW

2.2 คุณสมบัติเด่นของภาษาจาวา

จาวาได้นำเอาข้อดีของภาษา ซี และ ซีพลัสพลัส มาใช้ และได้ตัดบางสิ่งที่ซับซ้อนและอาจสร้างปัญหาทิ้งไป เช่น พอยน์เตอร์ (pointers), การจัดการหน่วยความจำ (memory management ถูกจัดการโดยอัตโนมัติในจาวา), การสืบทอดคุณสมบัติได้หลาย ๆ พ่อแม่มาสู่รุ่นลูก (multiple inheritance) เป็นต้น โดยสิ่งเหล่านี้ผู้อ่านที่ไม่รู้ภาษาซี มาก่อนอาจจะยังไม่เข้าใจก็ไม่ต้องใส่ใจมากนักในตอนนี้ จากที่กล่าวมาจึงทำให้จาวา มีโครงสร้างทางภาษาคล้ายซีพลัสพลัส ทำให้มีบางคนกล่าวว่า จาวา คือ ซีพลัสพลัสไมนัส และ จาวา ถูกกล่าวว่าช้ากว่า ซี และ ซีพลัสพลัส อยู่มาก เพราะจาวา เป็นทั้ง อินเตอเพรต (interpreted) และ คอมไพล์แลงเกวจ (compiled language) ดังนั้นจึงมีความเร็วไม่เท่ากับคอมไพล์แลงเกวจ เพียงอย่างเดียวเหมือนใน ซี และ ซีพลัสพลัส โดยจาวา ตัวแรกคือ จาวา 1.0 ที่ใช้ใน เจดีเค (JDK) 1.0 (เจดีเค คือ Java Development Kit เป็นเครื่องมือแจกฟรีที่ใช้เขียนโปรแกรมจาวา) ถูกกล่าวว่าช้ากว่า ซี ประมาณยี่สิบเท่า และ จาวา 1.1 ที่ใช้ใน เจดีเค 1.1 ก็ยังมีความเร็วเพิ่มขึ้นเพียงแค่ประมาณสองเท่าของจาวา 1.0 (พอมาถึง เจดีเค 1.2 ได้เปลี่ยนชื่อใหม่เป็น จาวา 2 เอสดีเค (SDK) 1.2, (Software Development Kit), โดยเวอร์ชันปัจจุบันอยู่ที่ จาวา 2 เอสดีเค 1.4) แต่ทางซัน เองก็ยังพัฒนาจาวา ให้มีความเร็วเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เพื่อลบคำครหาดังกล่าว โดยใช้หลาย ๆ เทคโนโลยี เช่น จัสต์อินไทม์ (Just In Time (JIT)) ซึ่งจะแปลงไบต์โค้ด (byte code) เป็นเนทีฟโค้ด (เนทีฟโค้ด (native code) คือ โค้ดที่ถูกคอมไพล์โดยเฉพาะสำหรับโปรเซสเซอร์นั้น ๆ) ก่อนเอ็กซีคิวต์ ทำให้มีความเร็วเพิ่มขึ้นถึงหลักสิบเท่า, จาวาฮอตสปอต (Java HotSpot) (เริ่มใช้ใน จาวา 2 เอสดีเค 1.3) และที่จะทำให้จาวา เร็วแบบสุด ๆ คือใช้จาวาชิพ เป็นโปรเซสเซอร์ กล่าวได้ว่า จาวา มีจุดเด่นหลายด้าน เช่น

- จาวา คือการเขียนโปรแกรมในเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming, OOP) แบบสมบูรณ์เมื่อเทียบกับ ซีพลัสพลัส ซึ่งถือว่ายังไม่สมบูรณ์แบบ เพราะยังสามารถเขียนโปรแกรมได้ทั้งแบบ โปรแกรมในเชิงวัตถุ และแบบโพรซีเยอร์ (procedure) อย่าง ซี คือมีลักษณะเป็น ภาษาลูกผสม (hybrid language) กล่าวได้ว่าโปรแกรมในเชิงวัตถุ คือวิธีที่มีประสิทธิภาพในการจัดการและพัฒนาโปรแกรม โดยมองโปรแกรมเป็นกลุ่มของออบเจ็กต์ต่าง ๆ ซึ่ง สมอลทอล์ก (Smalltalk) เป็นภาษาคอมพิวเตอร์แรกที่นำโปรแกรมในเชิงวัตถุ มาใช้ พัฒนาขึ้นโดย ซีรอกซ์ (Xerox)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จาวา คือ แพลตฟอร์มที่เป็นอิสระ ซึ่งก็คือความสามารถของโปรแกรมที่เขียนด้วย จาวา สามารถทำงานได้ในระบบปฏิบัติการที่ต่างกัน โดยไม่ต้องดัดแปลงแก้ไข เช่น ตัวแปรใน จาวา จะมีขนาดเท่ากันในทุก ๆ แพล็ตฟอร์ม (platform) ดังคำกล่าวที่ว่า "Write Once Run Anywhere" (WORA) และระบบจะต้องติดตั้ง จาวาเวอร์ชวลแมชชีน (Java Virtual Machine) ด้วย

- จาวา มีส่วนรวบรวมขยะ (garbage collector) ทำให้โปรแกรมนั้นทนทาน ใน ซีพลัสพลัส เมื่อโปรแกรมใหญ่ขึ้น ความซับซ้อนจะเพิ่มขึ้น จึงเป็นการยากที่จะกำหนดว่าเมื่อไรออบเจ็กต์ควรจะฟรี (free) แต่ส่วนรวบรวมขยะ ก็ให้ความไม่แน่นอน เช่น เมื่อไรที่ส่วนรวบรวมขยะ จะทำงาน และนานเท่าไรที่จัดการ นอกจากนี้ส่วนรวบรวมขยะ ยังต้องการการประมวลผล เพื่อที่จะติดตามออบเจ็กต์ตัวไหนที่ไม่ได้ใช้อีกต่อไปในโปรแกรม (ขยะ (garbage) คือ ออบเจ็กต์ที่ไม่ได้ถูกใช้ในโปรแกรมแล้ว)

- จาวา เขียนด้วยโค้ดน้อยกว่า ซีพลัสพลัส ที่โปรแกรมเดียวกันประมาณสี่เท่า และใช้เวลาในการเขียนโปรแกรม (development time) เร็วกว่า ซีพลัสพลัส ที่โปรแกรมเดียวกันประมาณสองเท่า

- จาวา มีการรักษาความปลอดภัย ทั้ง ระดับต่ำ และระดับสูง ได้แก่ ลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ (electronic signature), การจัดการกุญแจรหัสส่วนตัวและสาธารณะ (public and private key management), การความคุมการเข้าถึง (access control) และ การรับรองตัวตน (certificates)

2.3 การประมวลผลภาพขั้นสูงของจาวา (Java Advance Imaging) [1]

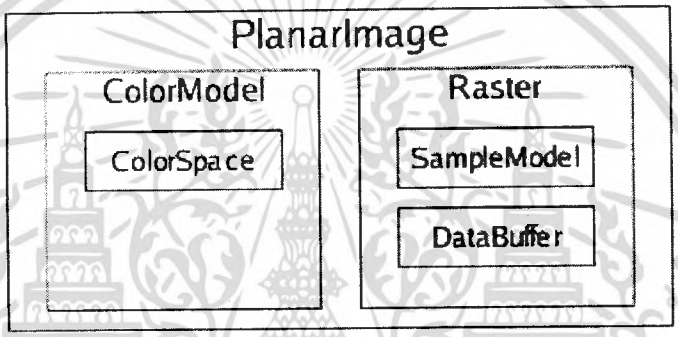
เจเอไอ เอพีไอ (JAI API) สามารถนำมาใช้สำหรับการทำกระบวนการประมวลผลรูปภาพ (image processing) และ การแสดงผล แม้ว่าจะไม่มีความสามารถของซอฟต์แวร์ประมวลผลรูปภาพทั้งหมด แต่ฟังก์ชั่นและการที่สามารถขยายการใช้งาน ทำให้ JAI เป็นทางเลือกที่ดีทางหนึ่งในการพัฒนาชุดขั้นตอนคำสั่งการประมวลผลรูปภาพ

ชุดขั้นตอนคำสั่งการประมวลผลรูปภาพโดยทั่วไปจะต้องการความสามารถในการจัดการข้อมูลของพิกเซล (pixels) โดยภาพในเจเอไอ อาจจะเป็นได้ทั้งแบบ หลายมิติ และ อาจจะมีพิกเซลที่มีค่าเป็นจำนวนเต็มหรือจำนวนทศนิยม พิกเซลอาจจะรวมไว้ด้วยวิธีการต่างๆกันหรือกระจายออกมาอยู่ใน อาเรย์ (array) และรูปแบบของสีนั้นก็สามารถใช้ได้หลายรูปแบบเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการจะแสดงข้อมูลภาพที่หลากหลายก็จะมีคลาสต่างๆกันออกไปมาจัดการดังนี้

พลานาอิมเมจ (PlanarImage): คลาสพื้นฐานของการแสดงภาพในเจเอไอ สามารถแสดงภาพโดยมีความยืดหยุ่นมากกว่า คลาส บัฟเฟออิมเมจ (BuferedImage) ของจาวา โดยทั้ง บัฟเฟออิมเมจ และ พลานาอิมเมจ ก็จะมีคลาสที่ต่างๆกันออกไปเพื่อให้เกิดความยืดหยุ่นในการแสดงภาพ โดยมี แรสเตอร์ (Raster) เป็น อินสแตนส์ (instance) ที่เก็บค่าของพิกเซลตามรูปแบบที่กำหนดโดยอินสแตนส์ของ แซมเปิ้ลโมเดล (SampleModel) ของพลานาอิมเมจ ยังมี คัลเลอร์โมเดล (ColorModel) มาเกี่ยวข้องด้วย ซึ่งบรรจุด้วยอินสแตนส์ของ คัลเลอร์ (ColorSpace) ใช้ในการระบุว่าค่าในพิกเซลจะแปลงเป็นค่าสีอย่างไร ดังรูปที่ 1 แสดงถึงคลาสที่ใช้ในการประกอบกันเป็นอินสแตนส์ของ พลานาอิมเมจ



รูปที่ 2.1 โครงสร้างของพลานาอิมเมจ

พลานาอิมเมจนั้นจะอ่านได้อย่างเดียว โดยจะสร้างขึ้นมาได้และสามารถอ่านค่าของแต่ละพิกเซลออกมาได้หลายวิธี แต่จะไม่มีการอนุญาตให้แก้ไขค่าของพิกเซล พลานาอิมเมจอาจมีจุดพิกัดเริ่มต้นนอกเหนือจาก พิกัด (0,0) ได้ หรือแม้กระทั่งค่าที่เป็นค่าติดลบ

ไทล์อิมเมจ (TiledImage): เป็นคลาสย่อยของพลานาอิมเมจ ซึ่งสามารถนำมาอ่านและเขียนข้อมูลภาพได้

เรนเดอร์ (RenderedOp): คลาสย่อยของพลานาอิมเมจ อีกตัวหนึ่ง ซึ่งจะแสดงเป็นในลักษณะของการสร้างภาพเป็นลูกโซ่ (redered imaging chain) ซึ่งอนุญาตให้มีการประมวลผลภาพเป็นลำดับตามที่กำหนดและนำไปใช้กับภาพเดียวหรือหลายๆภาพได้

ในการสร้างภาพขึ้นมาด้วยเจเอไอ จะเป็นไปตามขั้นตอนดังนี้

1. สร้างข้อมูลของภาพเก็บไว้ในอาเรย์ (array) บนหน่วยความจำอาเรย์นี้ต้องเป็นชนิดมิติเดียว ซึ่งหากสร้างมาเป็นแบบหลายมิติก็ยังสามารถแปลงในภายหลังได้
2. สร้างอินสแตนส์ที่เป็นคลาสย่อยชนิดแบบคอนครีต (concrete subclass) ของ DataBuffer โดยใช้คอนสตรักเตอร์ (constructor) ของตัวมัน และ อาเรย์ข้อมูลภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สร้างอินสแตนส์ของแซมเปิ้ลโมเดล ที่มีชนิดข้อมูลเหมือนกับของ บัฟเฟอร์ข้อมูล (DataBuffer) และกำหนดขนาดที่ต้องการ โดยในการกำหนดอาจจะใช้เมทธอด (method) จาก คลาส แรสเตอร์แฟคทอรี (RasterFactory)

4. สร้างอินสแตนส์ของคัลเลอร์โมเดล ที่เข้ากันได้กับแซมเปิ้ลโมเดล ที่ใช้อยู่ โดยใช้เมทธอดแบบคงที่ (static method) PlanarImage.createColorModel ที่มีอาร์กิวเมนต์ (argument) เป็นโมเดลตัวอย่าง

5. สร้างอินสแตนส์ของ ไรต์เอเบิลแรสเตอร์ (WritableRaster) โดยใช้แซมเปิ้ลโมเดลและอาร์เรย์ของข้อมูลภาพ ใช้เมทธอด RasterFactory.createWritableRaster

6. สร้างอินสแตนส์ของไทล์อิมเมจ ซึ่งเป็นภาพที่อนุญาตให้เขียนได้ โดยใช้ แซมเปิ้ลโมเดล , คัลเลอร์โมเดล และ ขนาดมิติ

7. สร้างความสัมพันธ์อินสแตนส์ของแรสเตอร์ กับ ภาพ โดยใช้เมทธอด setData จาก คลาสไทล์อิมเมจ

8. ทำการประมวลผล แสดงผล หรือบันทึกภาพ โดยกระทำกับอินสแตนส์ของไทล์อิมเมจ

2.3.1 ตัวดำเนินการของเจเอไอ

เจเอไอ เอพีไอ มีอยู่หลายตัวดำเนินการที่สามารถนำมาใช้เพื่อให้เขียนโปรแกรมน้อยลง ตัวดำเนินการเหล่านั้นจำเป็นไปตามแนวคิดของการสร้างภาพเป็นลูกโซ่ ซึ่งแต่ละขั้นตอนจะสามารถกำหนดได้แต่จะดำเนินการจริงๆเมื่อต้องการเท่านั้น

ตัวดำเนินการเหล่านั้นสามารถสร้างขึ้นมาได้ง่ายๆคือ เริ่มจากสร้างอินสแตนส์ของพารามิเตอร์บล็อก (ParameterBlock) ซึ่งพื้นฐานเป็นเวคเตอร์ (vector) ของข้อมูลที่จะถูกนำมาใช้สำหรับการดำเนินการ จากนั้นเมธอดคงที่ create ของคลาสเจเอไอจะเริ่มการดำเนินการ เมธอดนี้จะถูกเรียกมาเป็นชื่ออาร์กิวเมนต์ของการดำเนินการนั้นและอินสแตนส์ของพารามิเตอร์บล็อก และส่งกลับมาเป็นอินสแตนส์ของเรนเดอร์ออพ (RenderedOp) ซึ่งสามารถนำมาจัดการต่อให้กลายเป็นพลานาอิมเมจได้ หรืออาจจะใส่รูปดั้งเดิมลงไปในอินสแตนส์ของพารามิเตอร์บล็อกเป็นพารามิเตอร์หนึ่งลงไปในเมธอด addSource ส่วนพารามิเตอร์อื่นๆสามารถเพิ่มลงไปได้ด้วยเมธอด add

2.3.1.1 ตัวดำเนินการสเกล (Scale Operator)

ตัวนำเนินการสเกลจะทำการสเกลรูปภาพโดยให้ผลออกมาเป็นรูปภาพที่สเกลแล้ว โดยอาจจะนำมาใช้ในการเคลื่อนย้ายรูปภาพก็ได้ ในการใช้ตัวดำเนินการนี้ จะต้องการพารามิเตอร์บล็อก และเพิ่มรูปต้นฉบับ เลขค่าทศนิยมสองค่าไปยังสเกล เอ็กซ์ (X) และ วาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Y) และอีกสองค่าทศนิยมที่สัมพันธ์กับการเคลื่อนย้ายในเอ็กซ์และวายของพิกเซลของรูปภาพ เมื่อทำการสเกลภาพ พิกเซลต้องถูกแทรกเพิ่มเข้าไป ดังนั้นจึงต้องเพิ่มอินสแตนส์ของคอนครีตซับคลาสของ javax.media.jai.Interpolation เข้าไปด้วย ตัวอย่างการใช้งาน

```
float scale=2.0f;
ParameterBlockpb= new ParameterBlock();
pb.addSource(image);
pb.add(scale);
pb.add(scale);
pb.add(0.0f);
pb.add(0.0f);
pb.add(new InterpolationNearest());
PlanarImagescaledImage=JAI.create("scale", pb);
```

2.3.1.2 ตัวดำเนินการคอนโวลูชั่น (Convolution Operator)

คอนโวลูชั่นสามารถทำได้โดยง่ายด้วยเจเอไอ ตัวดำเนินการคอนโวลูชั่นจำทำการคอนโวลูชั่นรูปภาพด้วยเคอร์เนล (kernel) ซึ่งสามารถสร้างเป็นอินสแตนส์ของคลาส KernelJAI อินสแตนส์นี้อาจจะนำไปใช้โดยไม่ต้องพึ่งพารามิเตอร์บล็อก โดยตัวอย่างจะแสดงถึงการสร้าง 15X15 เคอร์เนลการทำภาพให้นุ่มนวล และนำไปใช้ทำให้ภาพที่ป้อนเข้ามาได้ผลออกมาเป็นภาพผลลัพธ์

```
int kernelSize=15;
float[]kernelMatrix= new float[kernelSize*kernelSize];
for(int k=0;k<kernelMatrix.length;k++)
kernelMatrix[k]=1.0f/(kernelSize*kernelSize);
KernelJAIkernel= new KernelJAI(kernelSize,kernelSize,kernelMatrix);
PlanarImageoutput=JAI.create("convolve", input, kernel);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1.3 ตัวดำเนินการการเคลื่อนย้าย (Translate Operator)

การดำเนินการการเคลื่อนย้ายจะทำการเคลื่อนย้ายภาพต้นฉบับไปยังจุดที่ต้องการ โดยตัวนำเนินการนี้ต้องการค่าทศนิยมสองค่า ที่บอกถึงพิกัดเอ็กซ์และวาย ที่จะย้ายไป มีตัวอย่างที่จะทำให้ภาพเลื่อนไปด้านเอ็กซ์และวายด้านละ 10 พิกเซล ดังนี้

```
pb = new ParameterBlock();
pb.addSource(overlayS);
pb.add((float) 10.0f);
pb.add((float) 10.0f);
PlanarImage overlay = JAI.create("translate", pb, null);
```

2.3.1.4 ตัวดำเนินการการเลือกแบนด์ (bandSelect Operator)

ตัวดำเนินการการเลือกแบนด์จะใช้ในการเลือกแบนด์จากภาพที่รับเข้าไปออกมาได้เป็นผลลัพธ์คือภาพที่จะมีแบนด์เฉพาะที่ถูกเลือกออกมา ซึ่งสามารถกำหนดได้ด้วยอาเรย์ของตัวเลข โดยดังตัวอย่างจะเป็นการนำภาพที่รับเข้ามาสร้างเป็นภาพใหม่โดยที่ภาพใหม่จะมีแค่สามแบนด์แรกของภาพต้นฉบับ

```
pb = new ParameterBlock();
int[] bandIndices1 = {0, 1, 2};
pb.addSource(overlay);
pb.add(bandIndices1);
RenderedOp flatOverlay = JAI.create("bandSelect", pb);
```

2.3.1.5 ตัวดำเนินการการเพิ่มขอบ (Border Operator)

ตัวดำเนินการการเพิ่มขอบจะใช้ในการเพิ่มขอบลงไปในภาพโดยใช้เมธอด setParameter แล้วระบุชื่อของพารามิเตอร์นั้นตามด้วยค่าจำนวนของพิกเซลที่จะเพิ่มเข้าไปของด้านแต่ละด้าน และสุดท้ายกำหนดชนิดของการเพิ่มด้วยการสร้างอินสแตนส์ของ บอร์เดอร์เอ็กซ์เทนเดอร์ขึ้นมา โดยจะมีให้เลือกหลายๆแบบเช่น BORDER_ZERO จะเป็นการเติมค่า 0 ลงไปในส่วนที่ต้องการเติมทั้งหมด ตัวอย่างจะแสดงการเพิ่มขอบให้รอบๆของภาพขนาด 20 พิกเซล โดยมีค่าที่ขอบเป็น 0 ทั้งหมด

```
ParameterBlockJAI bPB = new ParameterBlockJAI("Border");
bPB.addSource(alphaOverlay);
bPB.setParameter("leftPad", ShiftX);
bPB.setParameter("rightPad", ShiftX);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
bPB.setParameter("topPad", ShiftY);
bPB.setParameter("bottomPad", ShiftY);
BorderExtender be =
BorderExtenderZero.createInstance(BorderExtender.BORDER_ZERO);
bPB.setParameter("type", be);
RenderedOp alphaOverlayPadded = JAI.create("Border", bPB);
```

2.3.1.6 ตัวดำเนินการการประกอบภาพ (Composite Operator)

เจเอไอ ตัวดำเนินการประกอบภาพต้องการพารามิเตอร์หกตัวคือ สอง แหล่งที่มาของภาพ(ภาพที่สองอาจจะไม่มีค่าก็ได้) บูลีน(Boolean) หนึ่งค่าใช้บอกถึง ว่าอัลฟ่า (alpha) ได้ถูกคูนเข้าไปทั้งซอร์ส(source) และปลายทาง และ แฟลก (Flag) "alphaFirst" ถ้าหากเป็นจริงจะบ่งบอกว่า อัลฟ่านั้นเป็นแบนด์แรกของภาพ ตัวอย่าง

```
pb = new ParameterBlock()
pb.addSource(source1);
pb.addSource(source2);
pb.add(alpha1);
pb.add(null);
pb.add(new Boolean(false));
pb.add(new Boolean(false));
destination = JAI.create("composite", pb, null);
```

ตัวดำเนินการประกอบจะทำการรวมสองภาพเข้าด้วยกันโดยพิจารณาจากค่าอัลฟ่า ของแต่ละพิกเซล โดยจะกระทำแต่ละแบนด์แยกกันและจะคาดว่าภาพทั้งสองภาพนั้นจะมี แบนด์เท่ากันและชนิดของข้อมูลเป็นชนิดเดียวกันด้วย รูปผลลัพธ์ที่ได้จะมีชนิดของข้อมูล แบบเดียวกับรูปต้นฉบับทั้งสองรูป แต่จะมีหนึ่งแบนด์เพิ่มขึ้นมาซึ่งแสดงถึงผลลัพธ์ ของอัลฟ่าแบนด์

พิกเซลผลลัพธ์อาจจะแสดงเป็นส่วนของพิกเซล หรือตัวประกอบของลักษณะ โปร่งแสง

2.3.1.7 ตัวดำเนินการหาขนาดความชัน (Gradientmagnitude Operator)

ตัวดำเนินการนี้จะทำการหาขนาดความชันจากเคอร์เนลที่ป้อนเข้าไปทั้งสองแนว สามารถนำมาใช้ในการหาขอบของภาพ ดังตัวอย่างจะใช้มาส์กของโซเบลในการหา ผลลัพธ์ที่ได้จะออกมาเป็นค่าขนาดความชันที่ได้ซึ่งก็คือส่วนที่เป็นขอบในภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
KernelJAI sobelVertKernel =
KernelJAI.GRADIENT_MASK_SOBEL_VERTICAL;
KernelJAI sobelHorizKernel =
KernelJAI.GRADIENT_MASK_SOBEL_HORIZONTAL;
ParameterBlock pb = new ParameterBlock();
pb.addSource(overlay);
pb.add(sobelHorizKernel);
pb.add(sobelVertKernel);
RenderedOp output1 = JAI.create("gradientmagnitude", pb);
```

2.3.2 การเข้าถึงข้อมูลของภาพ (Image data access)

บ่อยครั้งที่เราต้องการเข้าถึงค่าในแต่ละพิกเซลของภาพเพื่อที่จะดำเนินการบางอย่างกับรูปนั้น ซึ่งจำเป็นต้องการเข้าถึงทุกๆพิกเซลของภาพ

วิธีที่ง่ายที่สุดวิธีหนึ่งที่จะสามารถใช้ในการเข้าถึงทุกพิกเซลคือการใช้ อิเทอเรเตอร์ (iterators) อิเทอเรเตอร์จะยินยอมให้เข้าถึงพิกเซลตามตำแหน่งที่ระบุได้ ดังเช่น อินสแตนส์ของ เรกท์อิเทอ (RectIter) จะไล่ไปตามแต่ละแถว จากแถวบนสุดไปจนถึงแถวล่างสุด โดยจะกระเถิบไปยังพิกเซลถัดไปโดยอัตโนมัติ ทำให้สามารถอ่านทุกๆพิกเซลในแบนด์นั้น อิเทอเรเตอร์อีกชนิดหนึ่งคือ แรนดอมอิเทอเรเตอร์ (RandomIter) จะยอมให้เข้าถึงแต่ละพิกเซลโดยตรงโดยใช้การกำหนดพิกัดเอ็กซ์และวาย

อิเทอเรเตอร์ทั้งสองแบบจริงๆแล้วคืออินเตอร์เฟส (interfaces) ซึ่งสามารถจะสร้างมาได้ด้วยเมธอดในคลาส RectIterFactory และ RandomIterFactory ตามลำดับ เมธอด แฟคตอรี(Factory) ต้องการสองอาร์กิวเมนต์ หนึ่งคือ พลานาอิมเมจ และ หนึ่งอินสแตนส์ของเรคแทงเกิ้ล (Rectangle) ซึ่งเอามาใช้ระบุส่วนย่อยของภาพที่ต้องการจะนำไปประมวลผล ถ้า ไม่มีค่า แทนอินสแตนส์ของเรคแทงเกิ้ล ภาพทั้งภาพจะถูกนำมาประมวลผล

2.4 ทฤษฎีประเภทการกระทำต่อภาพ

2.4.1 ภาพแท่งความถี่(Histogram)

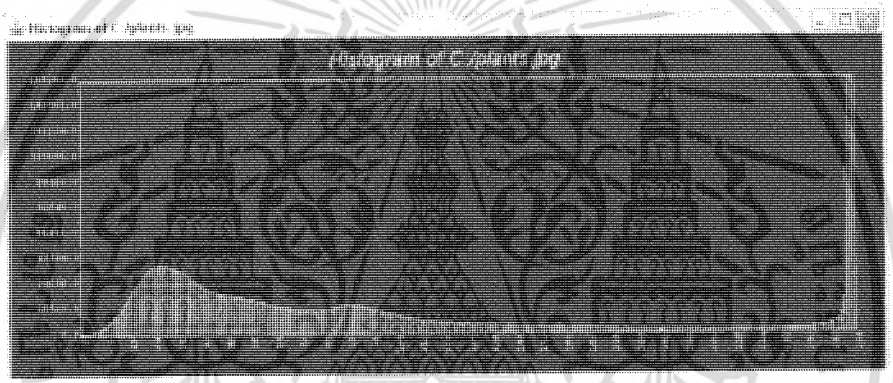
ภาพแท่งความถี่เป็นภาพที่แสดงถึงการกระจายของค่าตัวอย่างสูงต่ำ (ดำ/ขาว) จากภาพ โดยแท่งที่เห็นจะแสดงถึงจำนวนของค่าตัวอย่างความสว่าง/มืด จากภาพ โดยค่าที่มืดจะอยู่ทางซ้ายสุด และส่วนค่าที่สว่างจะอยู่ทางขวา

ในภาพที่มีความแตกต่างของระดับน้อยจะมีภาพแท่งความถี่รวมกันอยู่ที่บริเวณตรงกลาง ภาพสีดำภาพแท่งความถี่จะอยู่ทางขวาเป็นส่วนใหญ่ ภาพที่สว่างแท่งความถี่ส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใหญ่ก็จะอยู่ไปทางขวา ในขณะที่ภาพที่มีความแต่งต่างของระดับมากค่าที่อยู่ในช่วงกลางๆ จะมีน้อย ทำให้ภาพแท่งความถี่นั้นมีลักษณะเหมือนตัว U

รูปที่ 2.2 รูปตัวอย่างที่นำมาสร้างภาพแท่งความถี่



รูปที่ 2.3 ภาพแท่งความถี่ที่ได้จากภาพ

2.4.2 การกระทำแบบจุดต่อจุด (Point Operation)

การกระทำแบบนี้ ค่าความเข้มแสงในแต่ละพิกเซลผลลัพธ์ จะขึ้นอยู่กับความเข้มแสงของพิกเซลในภาพนำเข้า ณ ตำแหน่งที่สมนัยกันดังรูปที่ ลักษณะการกระทำกับภาพประเภทนี้ได้แก่การปรับแสงสว่าง หรือเพิ่มความคมชัด การบวก ลบ คูณ หารภาพดิจิตอล หรือการทำทางตรรกะต่างๆเป็นต้น

ถ้า $f(x,y)$ และ $g(x,y)$ เป็นภาพนำเข้าและภาพผลลัพธ์ตามลำดับ ค่าของพิกเซล $g(x,y)$ จะมีค่าดังนี้

$$g(x_i, y_i) = \tau[f(x_i, y_i)] \quad \text{: เมื่อ } \tau \text{ คือ การกระทำใดกับภาพ} \quad (2.1)$$

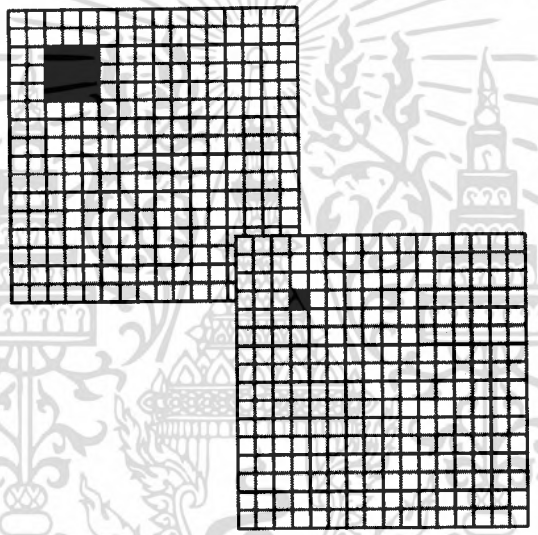
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3 การกระทำเฉพาะบริเวณ (Local Operation)

สำหรับการกระทำประเภทนี้ ค่าความเข้มแสงในแต่ล่ะจุดในภาพผลลัพธ์จะขึ้นอยู่กับค่าความเข้มแสง ของพิกเซลที่อยู่ในบริเวณเดียวกันจากภาพนำเข้า (Neighborhood Pixel) ดังรูป ซึ่งลักษณะการกระทำกับภาพประเภทนี้ได้แก่ การหาขอบ (Edge Detection) การกรองสัญญาณ(Filtering)

ถ้า $f(x,y)$ และ $g(x,y)$ เป็นภาพนำเข้าและภาพผลลัพธ์ตามลำดับ ค่าของพิกเซล $g(x,y)$ จะมีค่าดังนี้

$$g(x_i, y_i) = \tau[neighborhood\ of\ f(x_i, y_i)] \tag{2.2}$$



รูปที่ 2.4 การกระทำเฉพาะบริเวณ สีน้ำเงินแสดงถึงพิกเซลที่อยู่ในบริเวณเดียวกันจากภาพนำเข้า และสีแดงแสดงถึงพิกเซลเป้าหมาย

การใช้งานนั้นสามารถนำมาทำกรองข้อมูลภาพ หรือที่เรียกว่า การคอนโวลูชั่นสองมิติ (2D convolution) ได้ ซึ่งแสดงได้ตามสมการ

$$g(x_i, y_i) = \sum_{k=0}^{n-1}\sum_{l=0}^{m-1} f(k,l).h(x_i - k, y_i - l) \tag{2.3}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3.1 ตัวกรองความถี่ต่ำ (Low pass filter) หน้าต่างตัวกรอง (filter window) จะมีค่าสัมประสิทธิ์ที่ให้ผลเป็นค่าเฉลี่ย โดยเลขจะเป็นค่าบวก และเมื่อรวมกันแล้วจะต้องได้ค่าเท่ากับหนึ่ง สามารถทำให้ภาพมีลักษณะเบลอขึ้นมา

1/9	1/9	1/9
1/9	1/9	1/9
1/9	1/9	1/9

รูปที่ 2.5 ตัวอย่างตัวกรองขนาด 3x3

2.4.3.2 ตัวกรองความถี่สูง (High pass filter) หน้าต่างตัวกรอง (filter window) จะมีค่าสัมประสิทธิ์ที่ให้ผลเป็นค่าผลต่าง โดยเลขจะเป็นค่าบวกหรือลบผสมกันก็ได้ และเมื่อรวมกันแล้วจะต้องได้ค่าเท่ากับศูนย์ สามารถทำให้ภาพมีลักษณะคมชัดขึ้น

-1	-1	-1
-1	8	-1
-1	-1	-1

รูปที่ 2.6 ตัวอย่างตัวกรองขนาด 3x3

2.4.4 การกระทำกับภาพทั้งหมด (Global Operation)

การกระทำแบบนี้ ค่าความเข้มแสงในแต่ละพิกเซลของภาพผลลัพธ์ จะขึ้นอยู่กับค่าความเข้มแสงของทุกพิกเซลในภาพนำเข้า ดังรูปที่ ลักษณะการกระทำภาพประเภทนี้ได้แก่การทำ เทรสโฮลดิ้ง (Thresholding) การทำภาพแท่งความถี่ (Histogram)เป็นต้น

ถ้า $f(x,y)$ และ $g(x,y)$ เป็นภาพนำเข้าและภาพผลลัพธ์ตามลำดับ ค่าของพิกเซล $g(x,y)$ จะมีค่าดังนี้

$$g(x_i,y_i) = \tau[f(x_i,y_i) for\ all\ i] \tag{2.4}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.5 การทำเทรสโฮลด์ดิ้ง (Thresholding)

คือการทำการเปลี่ยนภาพระดับเทา (Gray Scale) ให้เป็นภาพขาวดำ (Binary Image) โดยจะใช้ค่าค่าหนึ่งที่กำหนดขึ้นมาเพื่อใช้ตัดสินใจว่าจุดที่มีระดับสีมากกว่าหรือน้อยกว่าเท่าไรจึงจะเป็นสีขาวหรือสีดำ ดังเช่นตามสมการดังนี้

$$g(x,y)=\begin{cases}0 \;\; for \;\; f(x,y) < Threshold \\ 1 \;\; for \;\; f(x,y) \geq Threshold\end{cases} \tag{2.5}$$

การหาค่าเทรสโฮลด์สามารถหาได้โดยวิธีต่างๆดังนี้

2.4.5.1 ค่าเทรสโฮลด์ที่กำหนดล่วงหน้า

กำหนดค่าเทรสโฮลขึ้นมาตายตัวโดยไม่มีการนำภาพที่ต้องการมาตัดสินใจมาเกี่ยวข้อง

2.4.5.2 ค่าเทรสโฮลด์ที่กำหนดขึ้นมาจากค่าเฉลี่ย (mean) หรือ ค่ากลาง (median) โดยคิดได้จากสมการ

$$Threshold = \frac{\sum_{x=0}^{N-1}\sum_{y=0}^{M-1} f(x,y)}{N * M} \tag{2.6}$$

2.4.5.3 ค่าเทรสโฮลด์ที่คำนวณจากวิธีการหาแบบซ้ำๆ (iterative method)

โดยสามารถหาได้ตามขั้นตอนดังนี้

- เลือกค่าเทรสโฮลด์เริ่มต้นด้วยอาจจะสุ่มขึ้นมาหรือจะคิดจากค่าเฉลี่ยก็ได้
- ภาพจะแบ่งเป็นสองส่วนตามที่ได้ตัดเทรสโฮลด์ไว้ในขั้นแรกโดยจะแบ่งเป็น

พิกเซลของวัตถุ

$$G_1 = \{f(x,y) : f(x,y) > T\} \tag{2.7}$$

พิกเซลของพื้นหลัง

$$G_1 = \{f(x,y) : f(x,y) \leq T\} \tag{2.8}$$

โดย F(row,col) คือค่าของพิกเซลที่ตำแหน่งแถวและสดมภ์นั้นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- คำนวณหาค่าเฉลี่ยของพิกเซลแต่ละกลุ่ม

M_1 = ค่าเฉลี่ยของ G_1 (2.9)

M_2 = ค่าเฉลี่ยของ G_2 (2.10)

- หาเทรสโฮลด์ใหม่โดยนำมาจากค่าเฉลี่ยของ M_1 และ M_2

$$T' = (M_1 + M_2)/2 \quad (2.11)$$

- ย้อนกลับไปทำขั้นตอนที่สองจนกว่าจะได้ค่าเทรสโฮลด์ใหม่ซ้ำเดิม

2.4.6 การหาจุดศูนย์กลางมวล (Center of Mass)

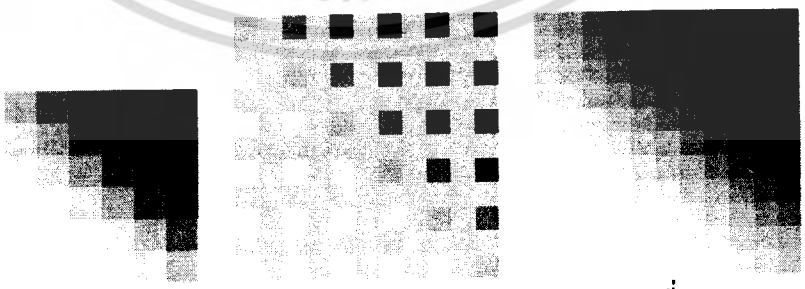
จากภาพสองระดับที่ได้จากการทำเทรสโฮลด์ สามารถนำมาหาจุดศูนย์กลางมวลเพื่อนำมาเป็นค่าอ้างอิงในการใช้งานได้ สมมุติว่าพิกเซลของภาพ F จะมีค่าเป็น 0 หากเป็นพื้นหลัง และ จะเป็น 1 หากเป็นจุดของวัตถุ จะได้สมการดังนี้

$$C_r = \frac{\sum_{row=1}^{NR}\sum_{col=1}^{NC} F(row,col).row}{area(F)} \quad (2.12)$$

$$C_c = \frac{\sum_{row=1}^{NR}\sum_{col=1}^{NC} F(row,col).col}{area(F)} \quad (2.13)$$

2.4.7 การขยายภาพ

การขยายภาพนั้นจะทำโดยการแทรกจุดภาพลงไปในภาพเดิมเพื่อให้ได้ขนาดที่ต้องการ และการกำหนดค่าที่เพิ่มลงไปนั้นจะเป็นในลักษณะของการประมาณค่า



ภาพต้นฉบับ ทำการแทรก ภาพที่ถูกขยาย

รูปที่ 2.7 รูปแสดงตัวอย่างการขยายภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยจะมีวิธีที่ใช้กันทั่วไปดังนี้

2.4.7.1 เนียเรส เนเบอร์ อินเตอร์โพเลชั่น (Nearest Neighbor Interpolation)

เป็นแบบที่ง่ายและใช้การประมวลผมที่น้อยที่สุดของหลักการทำการแทรก เพราะจะพิจารณาเพียงแค่จุดจุดหนึ่งและจุดที่ใกล้ชิดที่สุด

2.4.7.2 ไบลิเนียร์ อินเตอร์โพเลชั่น (Bilinear Interpolation)

จะพิจารณาจุดที่ใกล้เคียง 2X2 ที่เป็นจุดที่ทราบค่าที่อยู่ล้อมรอบจุดที่ต้องการหาค่า แล้วจึงทำการหาค่าเฉลี่ยของทั้งสี่จุดนั้น ทำให้ผลที่ได้จะได้ภาพที่ดูกลมกลืนกว่าเนียเรสเนเบอร์มาก

2.4.7.3 ไบคิวบิก อินเตอร์โพเลชั่น (Bicubic Interpolation)

ไบคิวบิก จะทำเพิ่มต่อไปอีกระดับจาก ไบลิเนียร์ โดยจะพิจารณาจากจุดใกล้เคียง 4X4 ทำให้พิจารณาถึง 16 จุด เนื่องจากแต่ละจุดความไกลต่อจุดที่ต้องการนั้นใกล้ไกลไม่เท่ากัน ดังนั้นจุดที่ใกล้กว่าจะมีน้ำหนักมากกว่าในการคำนวณ ไบคิวบิกนั้นจะได้ภาพที่คมชัดกว่าสองแบบแรกอย่างเห็นได้ชัด ซึ่งการทำงานนี้มีความเหมาะสมในทั้งเรื่องเวลาการประมวลผลและคุณภาพที่ได้ จึงทำให้ ไบลิเนียร์เป็นมาตราฐานในการทำการขยายภาพ

2.4.8 การค้นหาขอบ

การค้นหาขอบภาพเป็นส่วนหนึ่งของการทำงานที่สำคัญในการทำการประมวลผลภาพต่างๆเช่น การแบ่งภาพ การรู้จำภาพ และการวิเคราะห์ภาพ ขอบภาพนั้นจะเป็นเค้าโครงที่เกิดจากความเข้มของภาพเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจน โดยขนาด หรืออัตราการเปลี่ยนแปลงขนาด

2.4.8.1 การหาขอบแบบโซเบล (Sobel Edge Detector)

การหาขอบแบบโซเบลเป็นการทำแบบไม่เชิงเส้น โดยมาส์ก (mask) นั้นจะพิจารณาหาขอบทั้งแนวตั้งและแนวนอน แล้วจึงรวมข้อมูลที่ได้ออกมาเป็นผลลัพธ์ มาส์กนั้นมีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

$$\begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix} \qquad \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

มาส์กแนวนอน มาส์กแนวตั้ง

โดยมาส์กนี้จะถูกนำไปทำคอนโวลูชั่นกับภาพ จะได้ค่ามาสองค่า ณ แต่ละจุดของภาพ โดย s1 จะเป็นค่าที่ได้จากมาส์กแนวนอน และ s2 เป็นค่าที่ได้จากมาส์กในแนวตั้ง เราสามารถใช้สองค่านี้มาคำนวณค่า ขนาดของขอบ (Edge Magnitude) และ ทิศทางของขอบ (Edge Direction) ซึ่งหาได้ดังสมการ

$$\text{ขนาดของขอบ} = \sqrt{s_1^{\,2} + s_2^{\,2}} \tag{2.14}$$

$$\text{ขนาดของขอบโดยประมาน} = |s_1| + |s_2| \tag{2.15}$$

$$\text{ทิศทางของขอบ} = \tan^{-1}\left[\frac{s_1}{s_2}\right] \tag{2.16}$$

ทิศทางขอบขอบที่ได้นั้นจะตั้งฉากกับตัวขอบเองเนื่องจากทิศทางจะบอกถึงทิศทางการเพิ่ม หรือลดของระดับสีที่เปลี่ยนไป

2.4.8.2 การหาขอบแบบพรีวิตต์ (Prewitt Operator)

พรีวิตต์นั้นจะคล้ายๆกับโซเบล แต่ค่าสัมประสิทธิ์ในมาส์กนั้นจะกำหนดดังนี้

$$\begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \qquad \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

มาส์กแนวนอน มาส์กแนวตั้ง

มาส์กที่ได้จะนำไปทำคอนโวลูชั่นกับภาพในแต่ละจุดจะได้ค่ามาสองค่า คือ p1 เป็นค่าที่ได้จากมาส์กแนวนอน และ p2 เป็นค่าที่ได้จากมาส์กแนวตั้ง ซึ่งสามารถนำไปหาขนาดของขอบ และ ทิศทางของขอบได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
72766

$$\text{ขนาดของขอบ} = \sqrt{p_1^{\,2} + p_2^{\,2}} \tag{2.17}$$

$$\text{ขนาดของขอบโดยประมาน} = |p_1| + |p_2| \tag{2.18}$$

$$\text{ทิศทางของขอบ} = \tan^{-1}\left[\frac{p_1}{p_2}\right] \tag{2.19}$$

เหมือนกับโซเบล ทิศทางที่ได้จะตั้งฉากกับแนวทิศทางของขอบ

2.4.9 การทำภาพให้คมชัด (Image Sharpening)

การทำภาพให้คมชัดเป็นการปรับปรุงรายละเอียดของภาพ โดยรายละเอียดนั้นมักจะอยู่ในส่วนที่เป็นความถี่สูงในภาพ ดังนั้นวิธีการส่วนใหญ่นั้นจะเป็นการกระทำในรูปของ ตัวกรองความถี่สูง (highpass filtering) ข้อมูลรายละเอียดต่างๆนั้นรวมไปถึง ขอบและส่วนที่เกี่ยวกับลักษณะของภาพซึ่งเป็นจุดส่วนน้อย ข้อมูลเหล่านี้จะเห็นได้ว่ามีความสำคัญมากเนื่องจากมันจะเป็นสิ่งที่อธิบายถึงวัตถุและลักษณะเด่นของการบ่งบอกขอบเขต และสำคัญสำหรับการแสดงพื้นผิวของวัตถุ

2.4.10 การทำภาพให้ดูนุ่มนวล (Image Smoothing)

การทำภาพให้นุ่มนวลใช้ในสองจุดประสงค์หลัก หนึ่งคือทำให้ภาพดูนุ่นนวลขึ้น หรือ เพื่อกำจัดสิ่งรบกวน การทำนั้นสามารถทำได้โดยพิจารณาจุดภาพและจุดข้างๆและกำจัดจุดใดๆที่มีค่าสูงมากๆออกไปจากกลุ่มนั้น โดยจะทำได้จากหลายๆฟิลเตอร์ค่าเฉลี่ยและฟิลเตอร์ค่ามัธยฐาน และในทางความถี่ สามารถทำได้โดยใช้ตัวกรองความถี่ต่ำบางตัว เพราะว่าส่วนที่เป็นความถี่สูงนั้นจะเก็บในส่วนของรายละเอียดต่างๆ รวมไปถึงขอบ การกำจัดส่วนนี้ทิ้งไปผ่านตัวกรองความถี่ต่ำจะทำให้ภาพนั้นดูนุ่มนวลขึ้น การเคลื่อนไหวที่เร็วและส่วนที่คมจะถูกกรองออกทำให้เกิดผลที่เราต้องการ

2.4.11 การทำให้กว้างขึ้นและการกัดกร่อน (Dilations and Erosions)

การทำให้กว้างขึ้นและการกัดกร่อนเป็นการกระทำพื้นฐาน ซึ่งสามารถกระทำเป็นชุดต่างๆกันเพื่อให้ได้ผลที่ดีขึ้นมาได้ ตัวอย่างการทำงานอย่างหนึ่งคือการกำจัดสิ่งรบกวนออกจากภาพไบนารี่ซึ่งสามารถใช้การทำให้กว้างขึ้นและการกัดกร่อนมาใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยจะมีจุดพิจารณาคือจุดที่ต้องการเลือกและจุดรอบข้างที่ไม่ได้ถูกเลือก ในภาพไบนารี่จุดที่ถูกเลือกจะเป็นพื้นหน้า และจุดที่ไม่ถูกเลือกจะเป็นพื้นหลัง การทำให้กว้างจะทำการเลือกจุดพื้นหน้าที่มีค่าเป็น 1 แล้วทำการกำหนดค่าพื้นหลังที่เชื่อมต่อกับจุดนั้นด้วยค่า 1 ลงไปแทน การกัดกร่อนจะเลือกจุดพื้นหน้าขึ้นมาเช่นเดียวกันแต่ถ้าหากมีพื้นหลังเชื่อมต่อกับจุดนั้นอยู่จุดที่ถูกเลือกนั้นจะถูกกำหนดค่าเป็น 0

2.5 หลักการเก็บค่าสีในแต่ละพิกเซลของจาวา

จาวาจะใช้ 4 ไบต์ในการเก็บเลขจำนวนเต็มในการเก็บค่าสี โดน 8 bits แรกจะเป็นค่า อัลฟ่า (alpha) และตามด้วย 24 bits สำหรับสี แดง, เขียว และ น้ำเงิน โดยแต่ละสีจะใช้ 8 bits ในการเก็บตามลำดับ แต่ละค่าจะมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 255 ซึ่งจาวามีคลาสสำหรับดึงข้อมูลในส่วนนี้ออกมา การแก้ไขค่าสีจึงทำได้โดยตรง

ตารางที่ 2.1 ตำแหน่งบิตที่ใช้เก็บค่าสี

Channel	*Alpha*	*Red*	*Green*	*blue*
Bits	24 .. 31	16 .. 23	8 .. 15	0 .. 7

ดังนั้น ค่าจำนวนสีที่เป็นไปได้คือ 256 x 256 x 256 หรือ มากกว่า 16 ล้านสี และ ค่าอัลฟ่าจะนำมาใช้สำหรับการทำโปร่งใส ซึ่งค่านี้เป็นส่วนสำคัญในการทำการซ้อนภาพซึ่งเราต้องการทำให้บางส่วนของภาพที่นำมาซ้อนนั้นโปร่งใส

2.6 ระบบฐานข้อมูล

ภาษาจาวานั้นสามารถเขียนโปรแกรมออกมาใช้งานได้ดีในหลาย ๆรูปแบบ ซึ่งนอกจากจะสามารถเขียนโปรแกรมให้ทำงานด้วยตัวของมันเองอย่างเดียว หรือทำงานร่วมกับ อินพุต/เอาท์พุต (input/output) ชนิดต่าง ๆ แล้ว เรายังสามารถเขียนโปรแกรมในการใช้งานฐานข้อมูลได้ด้วย ซึ่งการเขียนโปรแกรมเกี่ยวกับฐานข้อมูลนี้ คือ เจดีบีซี (JDBC)

2.6.1 ความรู้พื้นฐานสำหรับ เจดีบีซี

ในการเขียนโปรแกรมให้สามารถทำงานร่วมกันข้อมูลที่มีลักษณะเป็นตารางที่มีความสัมพันธ์กัน หรือที่รู้จักกันว่าฐานข้อมูลนั้นภาษาจาวา ได้มี แอพพลิเคชันโปรแกรมมิ่งอินเตอร์เฟซ (API) หรือชุดคำสั่งมารถฐานไว้สำหรับทำงานเฉพาะ ซึ่งเรียกว่า จาวาดาต้าเบสคอนเนคทิวิตี้ (Java Database Connectivity)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจดีบีซี นั้นทำหน้าที่เชื่อมโยงโปรแกรมจาวากับฐานข้อมูลเข้าด้วยกันอีกทั้งยังสามารถจัดการกับข้อมูลต่าง ๆ ที่อยู่ในฐานข้อมูลนั้นด้วยโดยการใช้งานร่วมกับคำสั่งในภาษาเอสคิวแอล (SQL) พื้นฐานทั่ว ๆ ไป ซึ่ง เอสคิวแอลนั้นเป็นมาตรฐานในการจัดการกับฐานข้อมูลในฐานข้อมูลแทบทุกยี่ห้อที่เราใช้งานกันตั้งแต่ระบบฐานข้อมูลส่วนบุคคล เช่น แอคเซส (Access), ฟอกโปร (Foxpro) ไปจนถึงระบบฐานข้อมูลแบบไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ เช่น โอราเคิล(Oracle), เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ (SQLServer) เป็นต้น

ดังนั้นนอกจากจะต้องเรียนรู้เกี่ยวกับ เจดีบีซี แล้วการทำความเข้าใจเป็นอย่างดีกับภาษาเอสคิวแอล จะทำให้เราสามารถเขียนโปรแกรมที่ใช้งานกับฐานข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นนอกจากจะต้องเรียนรู้เกี่ยวกับ เจดีบีซี แล้วการทำความเข้าใจเป็นอย่างดีกับภาษาเอสคิวแอล จะทำให้เราสามารถเขียนโปรแกรมที่ใช้งานกับฐานข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

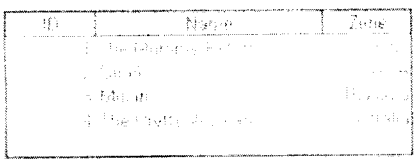
2.6.2 เอสคิวแอลและฐานข้อมูล

จากที่กล่าวมา เอสคิวแอล นั้นเป็นภาษาพื้นฐานที่ถูกใช้ในการสร้าง , เรียกค้น, ตรวจสอบ และจัดการกับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ซึ่งมองข้อมูลในฐานข้อมูลประกอบไปด้วยตารางต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กันอยู่ ซึ่งเราควรจะรู้ถึงคำศัพท์ที่ใช้งานบ่อย ๆ เมื่อพูดถึงฐานข้อมูล และภาษาเอสคิวแอล ดังนี้

- "Column" หน่วยข้อมูลเดี่ยว ๆ ที่มีชื่อ ชนิด และค่ากำหนดไว้
- "Row" (ในเชิงแนวคิด) ใช้รวบรวมกลุ่มของ คอร์ลัมน์ (Column) ที่แตกต่างเอาไว้
- "Table" เป็นที่รวบรวมกลุ่มของ "Row" เข้าด้วยกัน
- "Database" เก็บรวบรวม "Table" ไว้มากมาย โดยแต่ละ "Table"ภายในมีความสัมพันธ์กัน

ตัวอย่างเช่น การสร้างฐานข้อมูลแบบง่ายๆ ทำการเก็บข้อมูลดีวีดี ที่ประกอบไปด้วยหมายเลขแผ่น (ID), ชื่อเรื่อง (Name), หมายเลขพื้นที่ (ZoneID) และพื้นที่ (Zone) ดังตารางเบื้องต้น

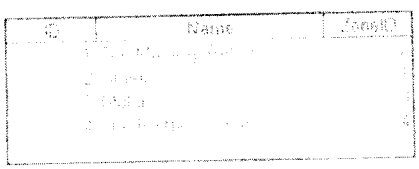
ตารางที่ 2.2 ตารางของฐานข้อมูลแบบง่าย

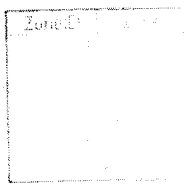


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

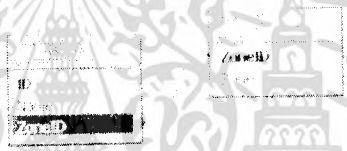
เมื่อนำมาสร้างเป็นฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นดังนี้

ตารางที่ 2.3 ตารางของฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น





จากตารางด้านบน เราจะเรียก ID, Name, ZoneID, และZone ได้ว่าเป็น "Column" และข้อมูลแต่ละแถว เช่น "1 The Mummy Return 2" ว่าเป็นฐานข้อมูล 1 แถว หรือ "Row" ซึ่งทั้งหมดเรียกว่าตาราง หรือ "Table" โดยสองตารางด้านบนเรียกว่าฐานข้อมูล โดยตารางอาจมีความสัมพันธ์กันดังนี้



รูปที่ 2.8 รูปความสัมพันธ์ระหว่างตารางฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลที่กล่าวข้างต้นนี้ สามารถถูกสร้างด้วยคำสั่งเอสคิวแอล โดยจะถูกสร้างในตอนเริ่มต้นเท่านั้นไม่จำเป็นต้องมีการแก้ไขอีกดังนี้

```
CREATE TABLE DVD
(       ID      INTEGER         NOT NULL,
        NAME  VARCHAR       NULL,
        ZoneID INTEGER       NOT,NULL,
        PRIMARY KEY(ID, ZoneID)          )
CREATE TABLE Zone
(       ZoneID INTEGER       NOT NULL,
        Zone    VARCHAR(30) NULL,
        PRIMARY KEY(ZoneID)          )
```

การใส่ข้อมูลลงในตารางใช่คำสั่ง INSERT ดังนี้

```
INSERT INTO Zone Value (1, 'USA')
INSERT INTO Zone Value (2, 'China')
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
INSERT INTO Zone Value (3, 'Thailand')
INSERT INTO DVD Value (1, 'The Mummy Return', 2)
INSERT INTO DVD Value (2, 'Shrek', 1)
INSERT INTO DVD Value (3, 'Mulan', 3)
```

การแก้ไขข้อมูลในตารางใช้คำสั่ง UPDATE ดังนี้ (แก้ Zone ของ Mulan จาก Thailand เป็น USA)

```
UPDATE DVD
SET ZoneID =1
WHERE Name = 'Mulan'
```

สุดท้ายเป็นการเรียกข้อมูลขึ้นมาใช้ตามเงื่อนไขที่ระบุ เนื่องจากบางครั้งตารางหรือฐานข้อมูลอาจมีขนาดใหญ่มาก มีการเชื่อมโยงซับซ้อน ทั้งนี้เราจะใช้คำสั่ง SELECT ในการดึงข้อมูลดังกล่าว โดยยกตัวอย่างด้านล่างนี้เป็นหารเรียกข้อมูลตามตารางในรูป 11-2 แต่จะมีเฉพาะข้อมูลของดีวีดี ในเขตของสหรัฐอเมริกา เท่านั้น

```
SELECT DVD, DVD.Name, Zone.Zone
FROM DVD,Zone
WHERE Zone.ZoneID = 1 AND Zone.ZoneID = DVD.ZoneID
```

ทั้งนั้นจากที่กล่าวมาด้านบนไม่ว่าจะเขียนโปรแกรมด้วยภาษาใดก็ตาม แอสคิวแอลที่ใช้ในการจัดการกับข้อมูลแบบต่างๆ ก็จะยังคงเหมือนเดิม

2.6.3 จาวา กับ เจดีบีซี

การเขียนโปรแกรมจาวาที่มีการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลนั้นเมธอดหรือคลาสต่างๆ ที่ใช้ถูกกำหนดไว้ใน java.sql.* และ javax.sql.* โดยแบ่งชนิดของการติดต่อฐานข้อมูลได้เป็น 2 แบบด้วยกัน

การติดต่อฐานข้อมูลแบบเจดีบีซี โดยตรง

วิธีนี้เป็นการติดต่อฐานข้อมูลกับโปรแกรมจาวาผ่านไดรเวอร์ของเจดีบีซี ที่เขียนขึ้นสำหรับการติดต่อฐานข้อมูลเฉพาะอย่างโดยตรง เช่น การติดต่อกับฐานข้อมูลโอราเคิล และ มายเอสคิวแอล (mySql) ก็จะใช้ไดรเวอร์ที่เขียนขึ้นมาต่างๆกัน โดยสิ่งสำคัญในการใช้พวกไดร์เวอร์เหล่านี้ก็คือ มันมักจะราคาสูงหรืออีกนัยหนึ่งคือ มันจะติดมาด้วยกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฐานข้อมูลทั้งหลาย หรือแม่ว่าจะเป็นฐานข้อมูลที่เปิดให้ใช้ได้ฟรี ก็อาจจำเป็นที่จะต้องลงทุนซื้อเจ้าไดรเวอร์เจดีบีซีนี้มาด้วยราคาแพง

ดังนั้นสำหรับนักพัฒนาทั่วไปที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับธุรกิจที่ต้องใช้ฐานข้อมูลใหญ่ๆ ประสิทธิภาพสูงมากๆ จึงนิยมใช้กันเพียงแค่การติดต่อแบบบริดจ์ (Bridge)

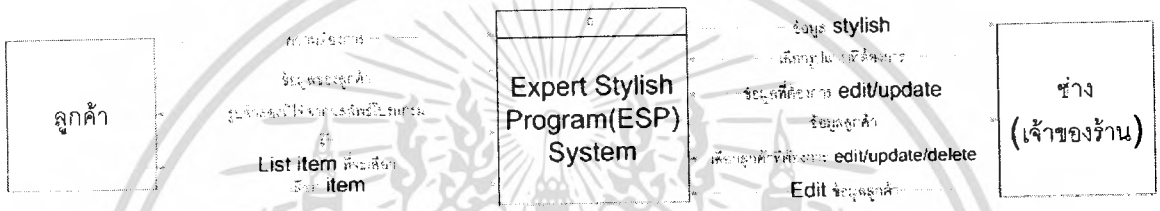
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
หลักการออกแบบ

3.1 แบบจำลองขั้นตอนการทำงานของระบบ

จากที่ได้ทำการเวิเคราะห์ข้อมูลที่ต้องมีในระบบจึงนำมาเขียนออกมาเป็นแผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD) ดังนี้

3.1.1 อธิบายแผนภาพบริบท (Context Diagram)



รูปที่ 3.1 แผนภาพบริบทของระบบ

สัญลักษณ์กระบวนการทำงานจะแสดงการทำงานทั้งหมดของระบบ โดยมีผู้ติดต่อภายนอกที่เกี่ยวข้องคือ ลูกค้า และ ช่างผม ซึ่งมีการติดต่อข้อมูลเข้าออกกับระบบ ทำให้เห็นภาพรวมของการทำงานของระบบว่ามีการทำอะไรและติดต่อกับใครบ้าง โดยอธิบายได้ดังนี้

3.1.1.1 ลูกค้า

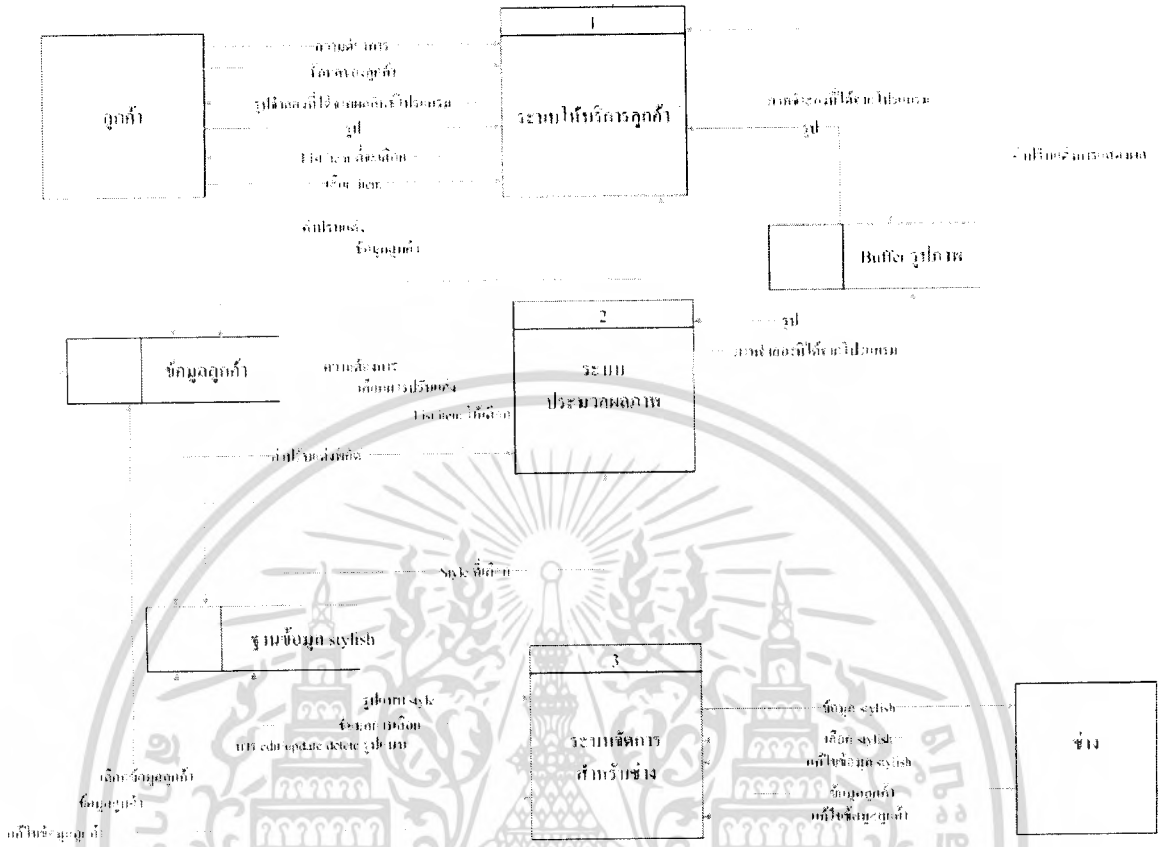
- ลูกค้าทำการกรอกชื่อและข้อมูลรูปแบบภาพลักษณ์ที่ต้องการ
- ลูกค้าจะถูกถ่ายรูปโดยสภาพแวดล้อมที่ควบคุม โดยจะถ่ายรูปหน้าตรงมีการรวบผมให้เห็นส่วนของใบหน้าชัดเจน พร้อมจัดแสงให้เพียงพอ ใส่ผ้าคลุมกันผมโดยผ้าเป็นสีเข้ม และให้ฉากหลังเป็นสีเข้มด้วย เพื่อที่จะสามารถแยกแยะส่วนใบหน้าของลูกค้าได้แม่นยำยิ่งขึ้น

3.1.1.2 ช่าง

- ติดต่อเรียกดูข้อมูลของลูกค้าและแบบทรงผมที่มี โดยสามารถเพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูลเหล่านี้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 อธิบายแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 0



รูปที่ 3.2 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 0

จากแผนภาพบริบท สามารถแบ่งขั้นตอนการทำงานภายในได้เป็น 3 ส่วน โดยแบ่งตามหน้าที่การทำงาน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.1.2.1 ระบบให้บริการลูกค้า

จัดการในส่วนของข้อมูลที่ติดต่อรับส่งให้ลูกค้า เมื่อลูกค้าเข้ามาใช้บริการจะป้อนข้อมูลของตนเองเข้าระบบ ประกอบไปด้วยข้อมูลลักษณะของลูกค้า ความต้องการของลูกค้า และ รูปถ่ายของลูกค้า

3.1.2.2 ระบบประมวลผลภาพ

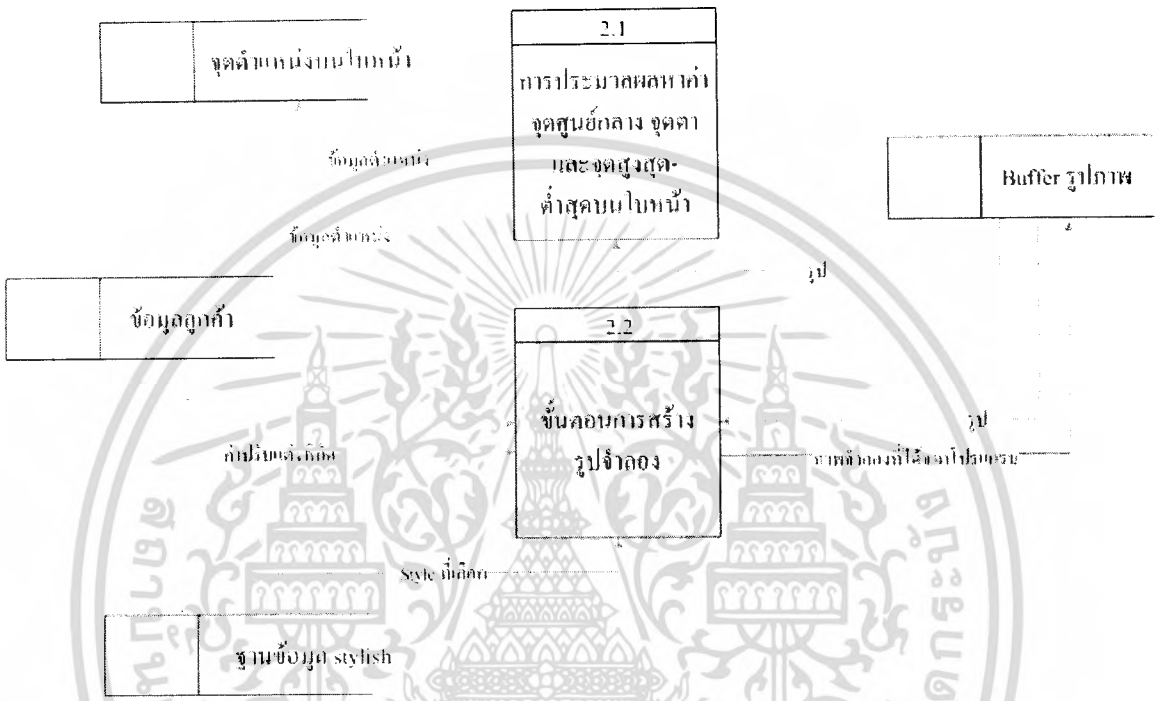
ทำการรับภาพและความต้องการของลูกค้ามาประมวลผลเพื่อสร้างเป็นรูปจำลองออกมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2.3 ระบบจัดการสำหรับช่าง

เป็นส่วนที่ยินยอมให้ช่างเรียกดูทั้งในส่วนของข้อมูลลูกค้าและข้อมูลแบบผม พร้อมทั้งเพิ่ม ลบ และแก้ไขข้อมูล

3.1.3 อธิบายแผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 ของระบบประมวลผลภาพ



รูปที่ 3.3 แผนภาพกระแสข้อมูลระดับที่ 1 ของระบบประมวลผลภาพ

3.1.3.1 ระบบประมวลผลหาค่าจุดศูนย์กลาง จุดตา และจุดสูงสุดต่ำสุดบนใบหน้า

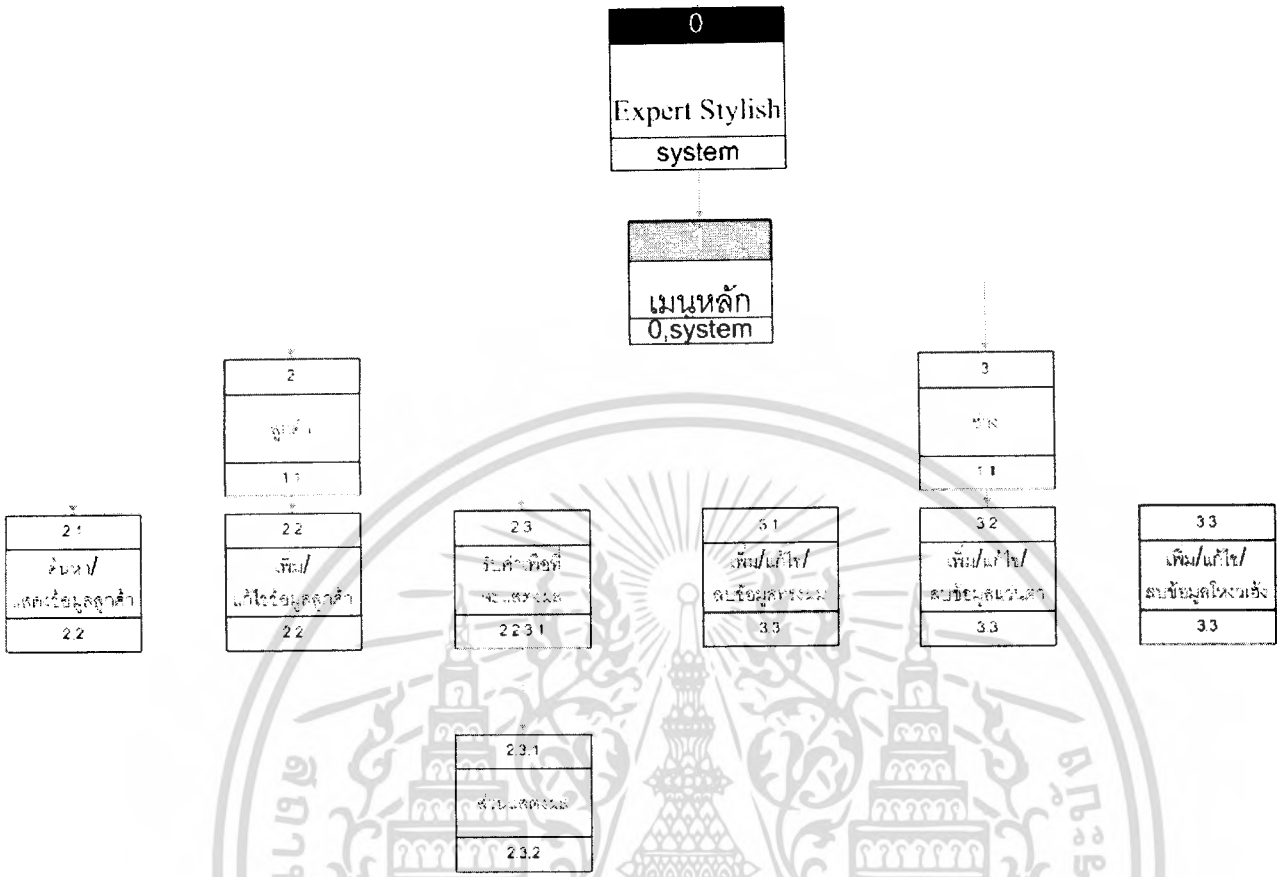
จัดการวิเคราะห์หน้าพื้นที่ส่วนที่เป็นใบหน้าและบันทึกค่าจุดศูนย์กลาง จุดตา และจุดสูงสุดต่ำสุดบนใบหน้า เพื่อนำไปใช้ในการสร้างรูปจำลองต่อไป

3.1.3.2 ขั้นตอนการสร้างรูปจำลอง

นำรูปภาพมาซ้อนกับภาพแบบทรงผมที่คัดกรองได้จากข้อมูลของลูกค้า พร้อมทั้งใช้ค่าจุดพิกัดต่างๆมาประมวลผลเพื่อสร้างเป็นรูปจำลองผลลัพธ์ออกมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การออกแบบลำดับการเชื่อมโยงจอภาพ



รูปที่ 3.4 แผนภาพหน้าต่าง (Dialogues Diagram)

3.3 ส่วนของการจัดเก็บข้อมูล

ข้อมูลจะแบ่งการจัดเก็บข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน

- ส่วนของลูกค้า จะจัดเก็บข้อมูล ชื่อ-สกุล เพศ อีเมล์ และรูปแบบลูกค้าเลือกทำ ดังแสดงในตารางตัวอย่างข้างล่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 ตารางส่วนของลูกค้า

Customer				
SEQ.	ATTRIBUTE	TYPE	LENGTH	DESCRIPTION
1	ID	Number	7	รหัสของลูกค้า
2	Name	Character	40	ชื่อของลูกค้า
3	Gender	Number	1	เพศของลูกค้า 1 = ชาย 2 = หญิง
4	Surname	Character	40	นามสกุลลูกค้า
5	StyleID	Number	7	รหัสของรูปแบบสไตล์ทรงผม
6	File	Character	80	ชื่อไฟล์รูปลูกค้า
7	Length	Number	5	รหัสความยาวผม
8	OriginX	Number	7	ค่าพิกัดศูนย์กลางของแกนในแนวนอน
9	OriginY	Number	7	ค่าพิกัดศูนย์กลางของแกนในแนวตั้ง
10	Width	Number	7	ความกว้างของใบหน้าลูกค้า
11	Pork	Boolean	True/false	ลักษณะใบหน้าคางหมู
12	Circle	Boolean	True/false	ลักษณะใบหน้าวงกลม
13	Oval	Boolean	True/false	ลักษณะใบหน้าวงรี
14	Triangle	Boolean	True/false	ลักษณะใบหน้าสามเหลี่ยม
15	Egg	Boolean	True/false	ลักษณะใบหน้าทรงไข่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนของรูปแบบสไตล์ จะแบ่งออกเป็น ตารางได้ดังนี้

ตารางที่ 3.2 ตารางรูปแบบผม

Hair				
SEQ.	ATTRIBUTE	TYPE	LENGTH	DESCRIPTION
1	ID	Number	7	รหัสของทรงผม
2	Age	Number	7	รหัสของอายุ
3	Type	Number	7	รหัสของชนิดทรงผม
4	Gender	Number	5	รหัสเพศ 1 = ชาย 2 = หญิง
5	File	Character	80	ชื่อไฟล์รูปทรงผม
6	OriginX	Number	7	พิกัดศูนย์กลางทรงผมในแนนแกนนอน
7	OriginY	Number	7	พิกัดศูนย์กลางทรงผมในแนนแกนตั้ง
8	Width	Number	7	ความกว้างของทรงผม
9	Name	Character	50	ชื่อทรงผม
10	Length	Number	7	รหัสความยาวทรงผม
11	Description	Character	100	รายละเอียดของทรงผม
12	Pork	Boolean	True/False	ลักษณะใบหน้าคางหมู
13	Circle	Boolean	True/false	ลักษณะใบหน้าวงกลม
14	Oval	Boolean	True/false	ลักษณะใบหน้าวงรี
15	Triangle	Boolean	True/false	ลักษณะใบหน้าสามเหลี่ยม
16	Egg	Boolean	True/false	ลักษณะใบหน้าทรงไข่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 ตารางชนิดผม

Hair_Type				
SEQ.	ATTRIBUTE	TYPE	LENGTH	DESCRIPTION
1	ID	N	7	รหัสของทรงผม
2	Type	C	30	ชื่อสไตล์ทรงผม

ตารางที่ 3.4 ตารางข้อมูลแว่นตา

Glasses				
SEQ.	ATTRIBUTE	TYPE	LENGTH	DESCRIPTION
1	ID	Number	7	รหัสของแว่นตา
2	Name	Character	50	ชื่อของแว่นตา
3	OriginX	Number	7	พิกัดศูนย์กลางแว่นตาในแนนแกนนอน
4	OriginY	Number	7	พิกัดศูนย์กลางแว่นตาในแนนแกนตั้ง
5	Width	Number	7	ความกว้างของแว่นตา
6	Type	Number	5	รหัสประเภทแว่นตา
7	File	Character	80	ชื่อไฟล์ของรูปแว่นตา
8	Description	Character	100	รายละเอียดของแว่นตา
9	Male	Boolean	True/False	เพศชาย
10	Female	Boolean	True/False	เพศหญิง

ตารางที่ 3.5 ตารางชนิดของแว่นตา

Glasses_Type				
SEQ.	ATTRIBUTE	TYPE	LENGTH	DESCRIPTION
1	ID	Number	7	รหัสของชนิดแว่นตา
2	Type_Name	Character	50	ชื่อประเภทแว่นตา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 ตารางอายุ

Age				
SEQ.	ATTRIBUTE	TYPE	LENGTH	DESCRIPTION
1	ID	Number	7	รหัสของช่วงอายุ
2	Age	Character	50	ช่วงอายุ
3	Min	Number	7	ค่าขอบล่างช่วงอายุ
4	Max	Number	7	ค่าขอบบนช่วงอายุ

ตารางที่ 3.7 ตารางความยาวผม

Length				
SEQ.	ATTRIBUTE	TYPE	LENGTH	DESCRIPTION
1	ID	Number	7	รหัสของความยาวผม
2	Length	Character	50	ช่วงความยาวผม

- ส่วนของรูปโหงวเฮ้ง จะแบ่งออกเป็น ตารางได้ดังนี้

ตารางที่ 3.8 ตารางชนิดของคิ้ว

Brow_Type				
SEQ.	ATTRIBUTE	TYPE	LENGTH	DESCRIPTION
1	ID	Number	7	รหัสของลักษณะคิ้ว
2	Brow_Type	Character	50	ลักษณะของคิ้ว
3	Description	Character	100	รายละเอียดของลักษณะคิ้ว

ตารางที่ 3.9 ตารางชนิดของจมูก

Nose_Type				
SEQ.	ATTRIBUTE	TYPE	LENGTH	DESCRIPTION
1	ID	Number	7	รหัสของลักษณะจมูก
2	Nose_Type	Character	50	ลักษณะของจมูก
3	Description	Character	100	รายละเอียดของลักษณะจมูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.10 ตารางชนิดของใบหน้า

Face_Type				
SEQ.	ATTRIBUTE	TYPE	LENGTH	DESCRIPTION
1	ID	Number	7	รหัสของลักษณะใบหน้า
2	Face_Type	Character	50	ลักษณะของใบหน้า
3	Description	Character	100	รายละเอียดของลักษณะใบหน้า

ตารางที่ 3.11 ตารางชนิดของตา

Eye_Type				
SEQ.	ATTRIBUTE	TYPE	LENGTH	DESCRIPTION
1	ID	Number	7	รหัสของลักษณะตา
2	Eye_Type	Character	50	ลักษณะของตา
3	Description	Character	100	รายละเอียดของลักษณะตา

ตารางที่ 3.12 ตารางชนิดของใบหู

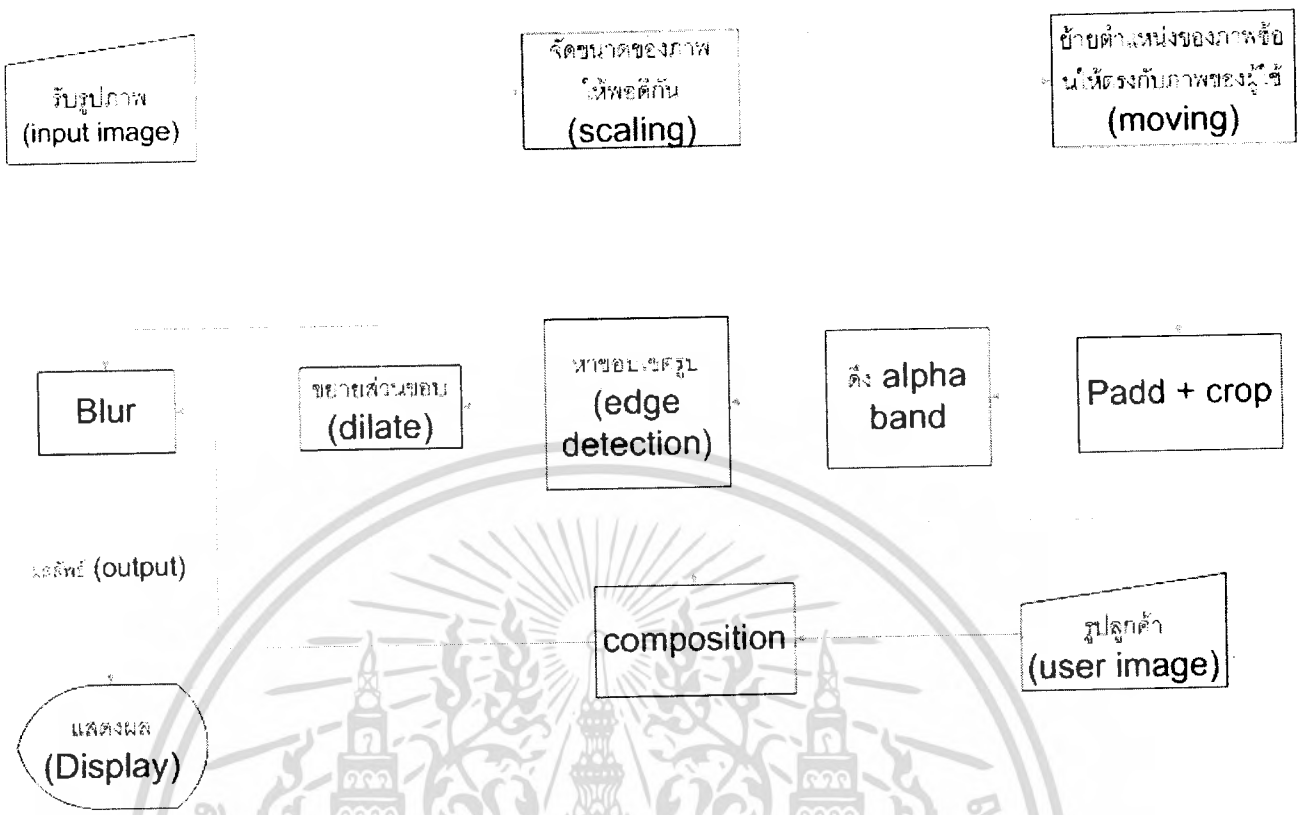
Ear_Type				
SEQ.	ATTRIBUTE	TYPE	LENGTH	DESCRIPTION
1	ID	Number	7	รหัสของลักษณะหู
2	Ear_Type	Character	50	ลักษณะของหู
3	Description	Character	100	รายละเอียดของลักษณะหู

ตารางที่ 3.13 ตารางชนิดของปาก

Mouth_Type				
SEQ.	ATTRIBUTE	TYPE	LENGTH	DESCRIPTION
1	ID	Number	7	รหัสของลักษณะปาก
2	Mouth_Type	Character	50	ลักษณะของปาก
3	Description	Character	100	รายละเอียดของลักษณะปาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 โฟลว์ชาร์ตแสดงการทำงานประมวลผลภาพ



รูปที่ 3.5 รูปโฟลว์ชาร์ตแสดงการประมวลผลภาพ

การประมวลผลภาพจะเริ่มจากการรับรูปภาพเข้ามาแล้วเริ่มทำการจัดขนาดของภาพ โดยพิจารณาจากค่าความกว้างที่ป้อนเข้ามาโดยจะปรับให้พอดีกัน เสร็จแล้วย้ายตำแหน่งของภาพที่ได้ไปยังจุดศูนย์กลางของภาพหลัก แพด (Padd) ด้วยค่า0 เพื่อที่จะทำให้ภาพที่เลื่อนไปมีข้อมูลอยู่เต็ม พร้อมทั้งตัดให้มีขนาดพอดีกับภาพที่จะซ้อนลงไป จากภาพที่ได้ส่วนอัลฟาแบนด์จะถูกดึงออกมาหาขอบและขยายขึ้นเพื่อนำมาพิจารณาจุดที่ต้องการทำให้นุ่มนวลซึ่งคือส่วนขอบของภาพที่ทับเข้าไป สุดท้ายแล้วจะได้ภาพที่พร้อมจะนำไปแสดงผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 การทำงานของโปรแกรมเสริมบุคลิกภาพ

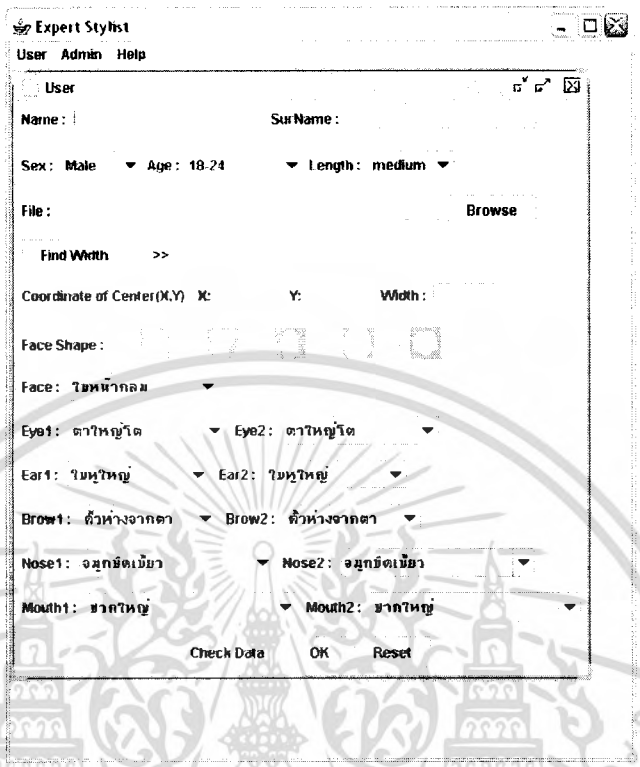
เมื่อเปิดโปรแกรมเข้าหน้าหลักลักษณะของโปรแกรมจะมีรูปแบบดังรูป

รูปที่ 4.1 หน้าหลักของโปรแกรม

ในหน้าหลักจะมีเมนูแบ่งออกเป็น 3 ส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

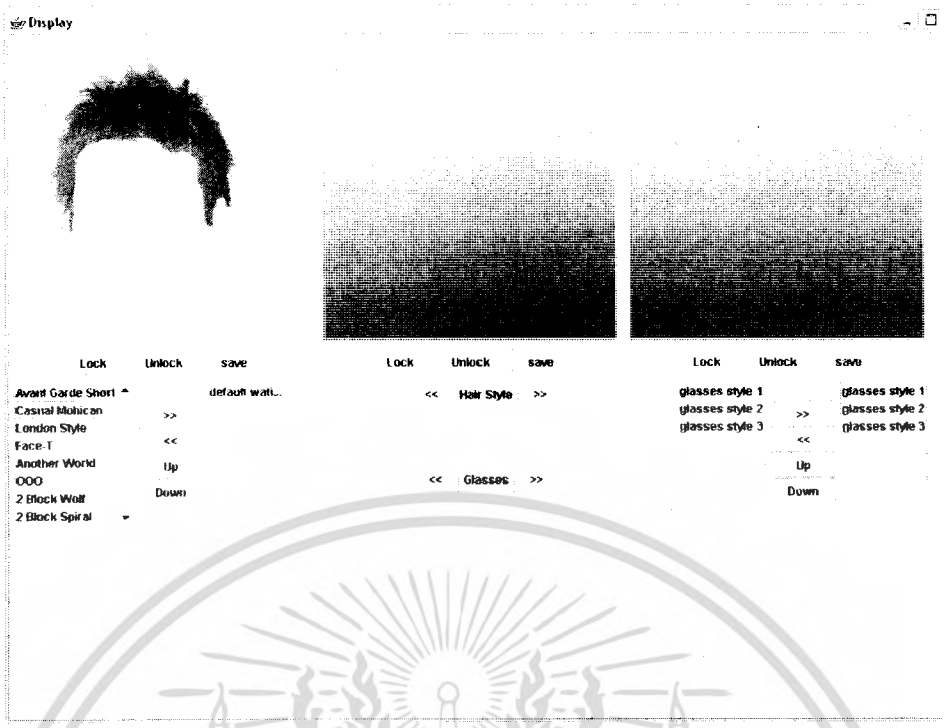
1) ส่วนของลูกค้า จะทำหน้าที่รับข้อมูลของลูกค้าซึ่งจะค่าไปประมวลผลในกระบวนการต่อไป



รูปที่ 4.2 ส่วนของลูกค้า

เมื่อกรอกข้อมูลครบแล้วจะกดที่ปุ่มโอเค (ok) ข้อมูลของลูกค้าจะส่งไปยังหน้าแสดงผลซึ่งจะมีทรงผม,แว่นตา และโหงวเฮ้ง แสดงขึ้นมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



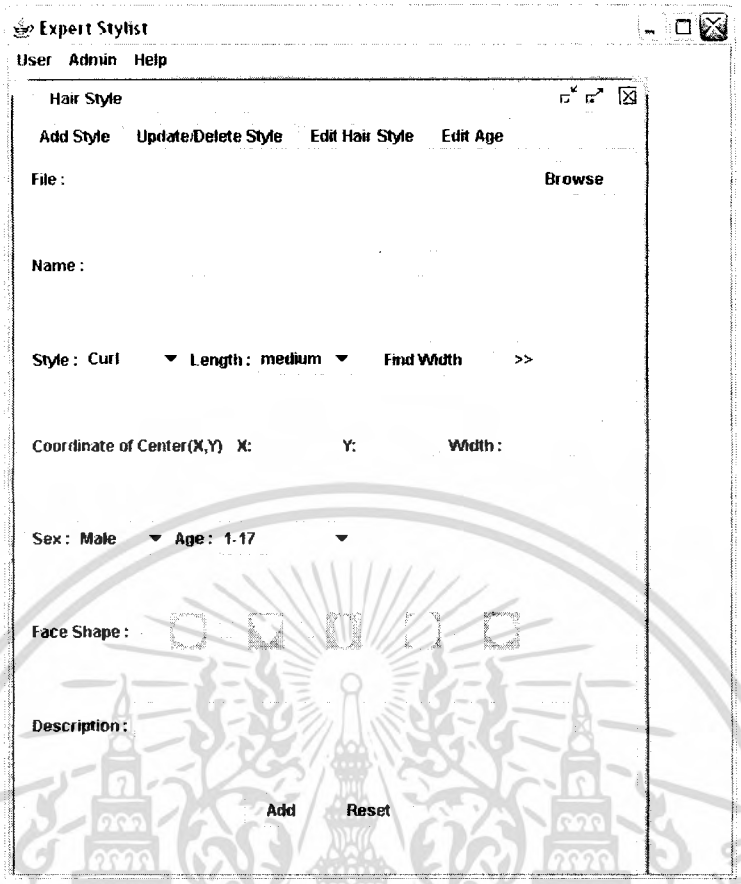
รูปที่ 4.3 หน้าแสดงผลของลูกค้า

- ส่วนของทรงผมและแว่นตา สามารถเลือกเพิ่มได้จากค่าที่โปรแกรมคำนวณมาให้ แต่ถ้าลูกค้าไม่ต้องการแสดงแว่นตาก็สารมารถตัดส่วนแว่นตาออกได้
- ส่วนของโหงวเฮ้ง จะแสดงให้เห็นในแถบข้างล่าง

2) ส่วนของช่าง (Admin) จะแบ่งเมนูย่อยออกเป็น 3 เมนูที่สำคัญคือ

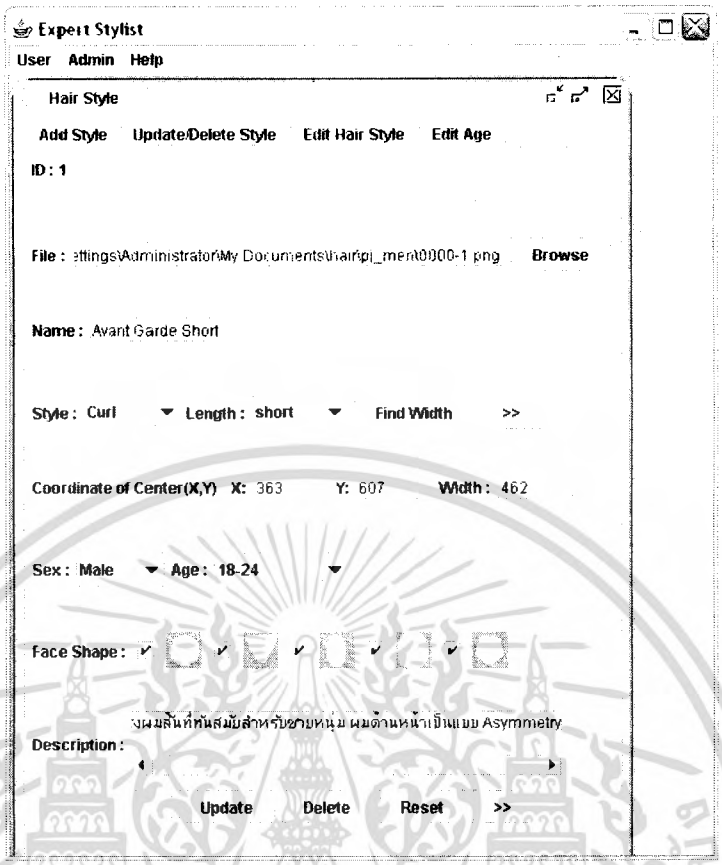
- Hair Style ทำหน้าที่จัดการกับข้อมูลของทรงผม ซึ่งสามารถเพิ่ม แก้ไข หรือลบออกจากฐานข้อมูลได้ ส่วนของรูปแบบทรงผมจะมีทั้งหมด 4 แทบในแต่ละแทบจะทำหน้าที่ต่าง ๆ กันดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.4 เป็นหน้าแสดงที่ทำหน้าที่เพิ่มทรงผมเข้าไปในฐานข้อมูล

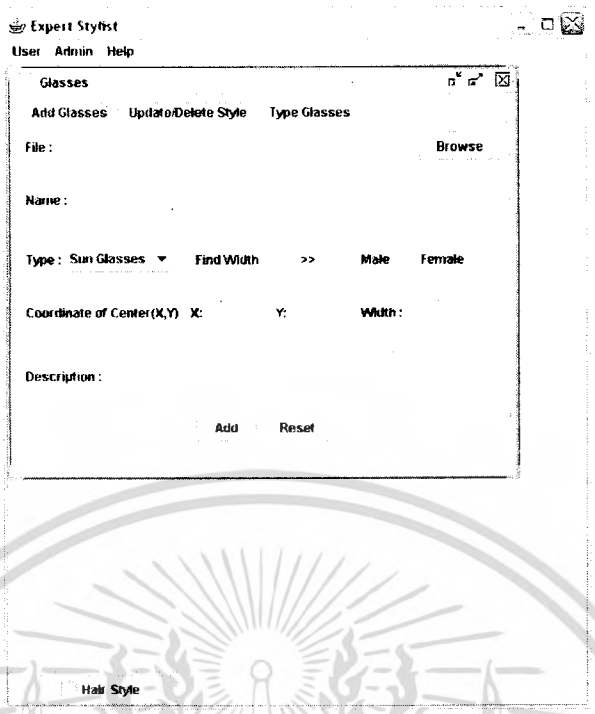
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



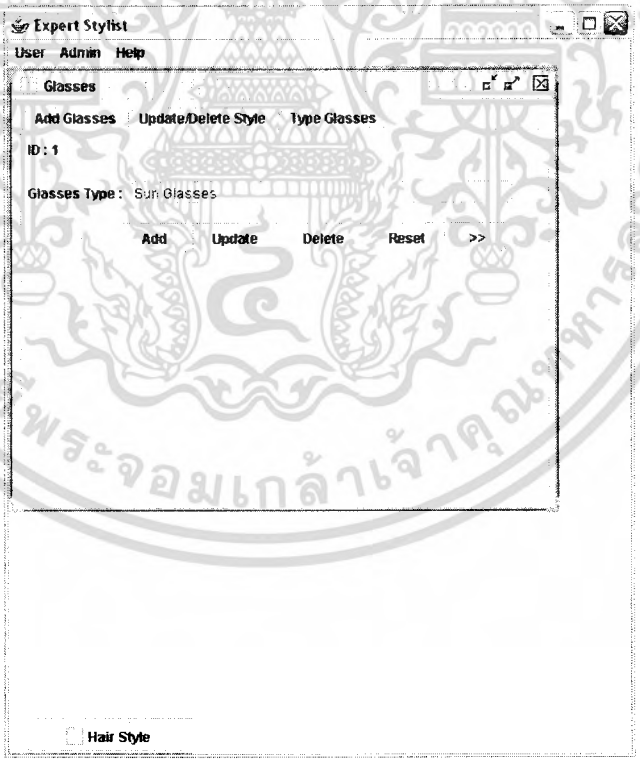
รูปที่ 4.6 ทำหน้าที่แก้ไขหรือลบทรงผมออกจากฐานข้อมูล

- Glasses ทำหน้าที่จัดการเกี่ยวกับแว่นตาทั้งหมด สามารถเพิ่ม แก้ไขหรือลบข้อมูลออกจากฐานข้อมูลได้ ซึ่งจะมีทั้งหมด 3 แท็บ (tab) ทำหน้าที่ต่างกันดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



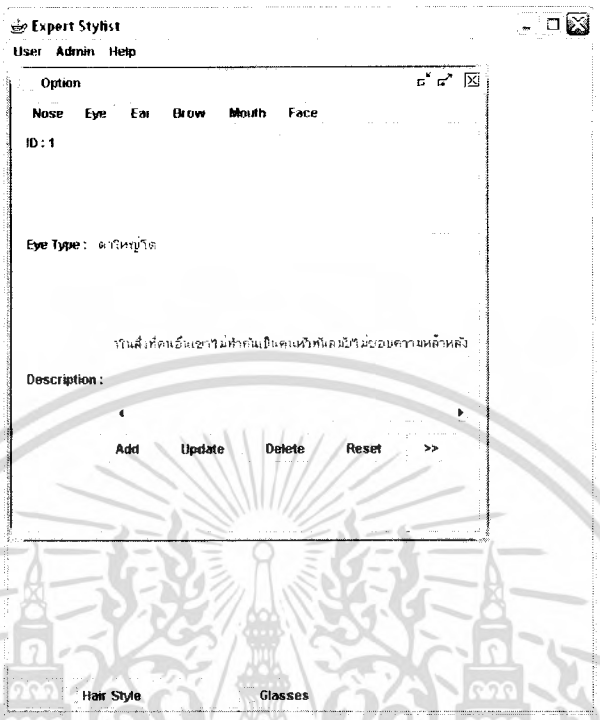
รูปที่ 4.7 ทำหน้าที่ในการเพิ่มข้อมูลลงในฐานข้อมูล



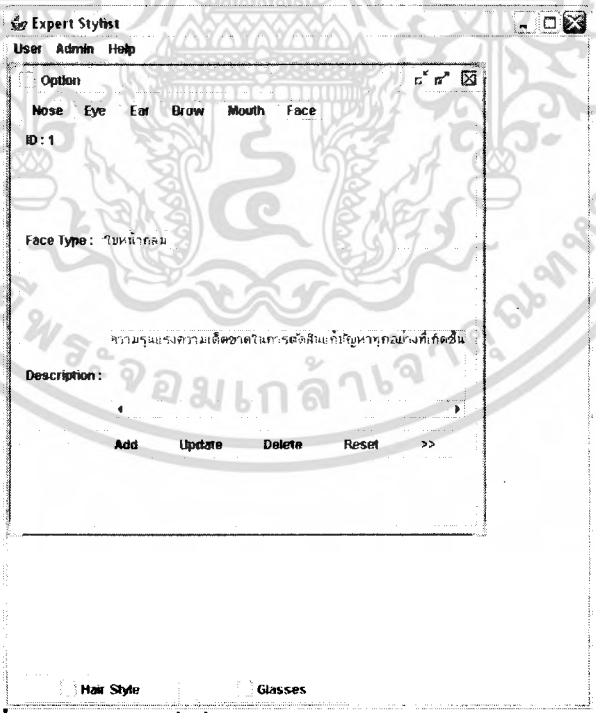
รูปที่ 4.8 ทำหน้าที่เพิ่ม แก้ไขหรือลบประเภทของแว่นออกจากฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Option ทำหน้าที่จัดข้อมูลเกี่ยวกับโหงวเฮ้ง ซึ่งจะเป็นลักษณะของ ใบหน้า หู ตา คิ้ว ปาก จมูก จะมีทั้งหมด 6 แท็บ ทำหน้าที่ต่างกันตามชื่อของแท็บ

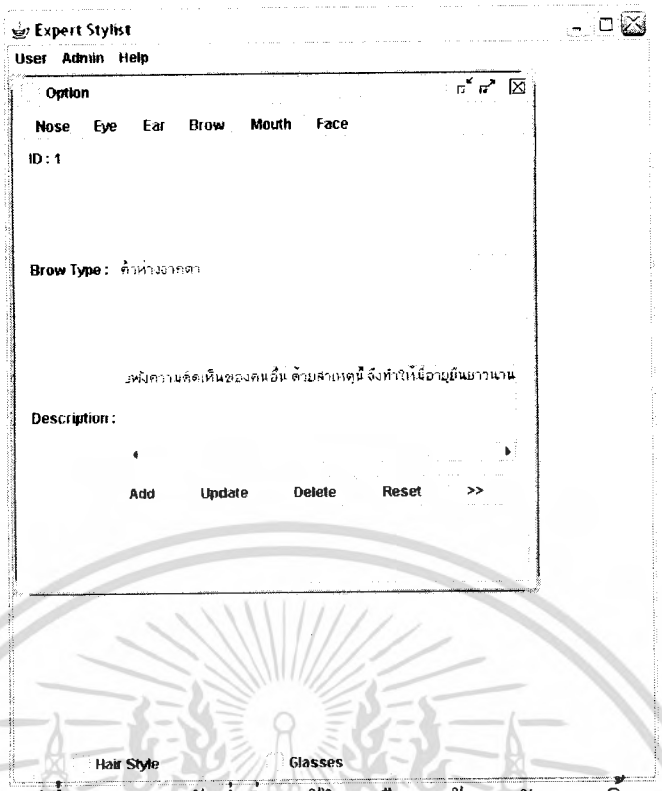


รูปที่ 4.9 ทำหน้าที่เพิ่ม แก้ไขหรือลบลักษณะของตา



รูปที่ 4.10 ทำหน้าที่เพิ่ม แก้ไขหรือลบข้อมูลลักษณะใบหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.11 ทำหน้าที่เพิ่ม แก้ไข หรือลบข้อมูลลักษณะคิ้ว

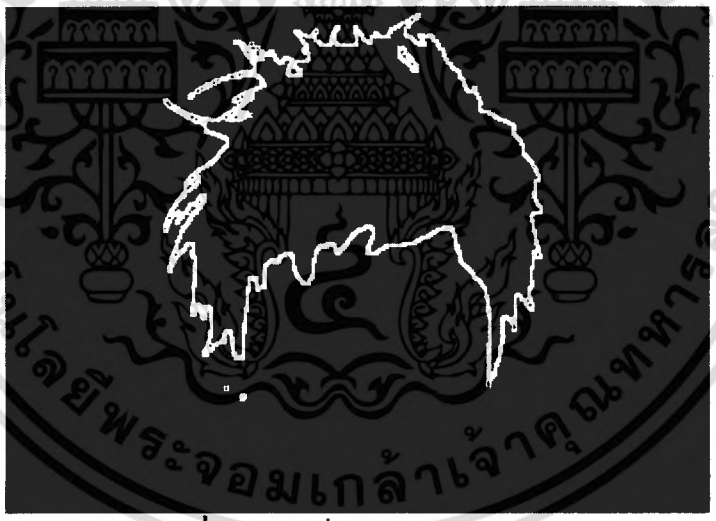
3) เมนูเฮลพ์ (Help) จะแสดงข้อมูลของคณะผู้จัดทำเพื่อใช้ในการติดต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การหาส่วนที่เป็นขอบของทรงผม

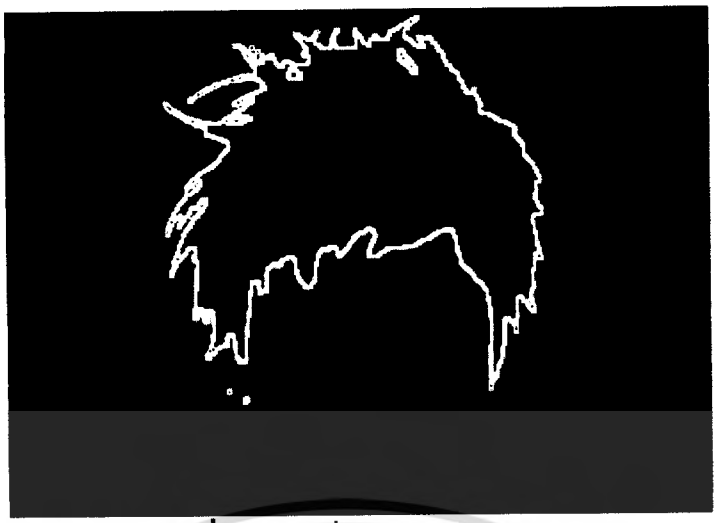
โปรแกรมจะเปิดรูปทรงผมและทำการขาขอบของภาพโดยพิจารณาเพียงอัลฟาแบนด์เพียงแบนด์เดียว จากนั้นจึงทำการทดสอบโดยใช้มาส์กแบบที่ต่างๆกันเพื่อเลือกมาส์กที่ดีที่สุด

รูปที่ 4.12 ภาพต้นฉบับ



รูปที่ 4.13 ผลที่ได้จากมาส์กพรีวิตต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.14 ผลที่ได้จากมาส์กโซเบล

จะเห็นได้ว่าผลที่ได้จากโซเบล จะดูมีขอบที่สมบูรณ์กว่าแบบที่ใช้จากพรีวิตต์ โดยที่การประมวลผลนั้นไม่แต่งต่างกัน เปลี่ยนเพียงแค่มาส์กที่ใช้

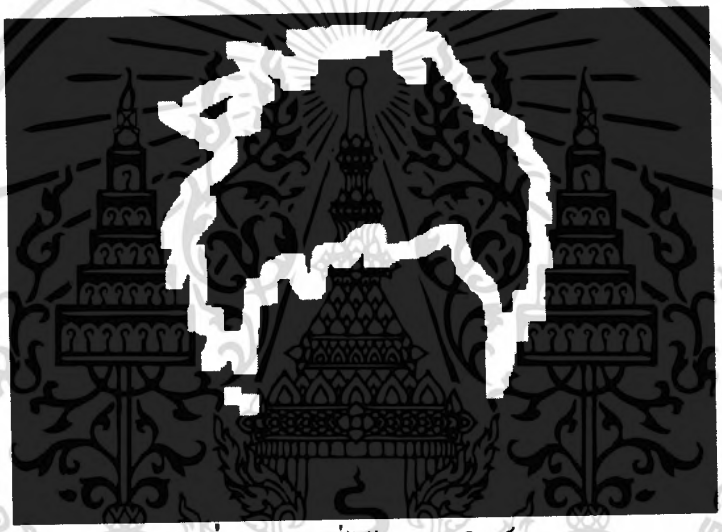
4.3 การทำให้กว้างขึ้น

เมื่อได้ส่วนที่เป็นขอบมาแล้ว โดยส่วนที่เป็นขอบจะนำมาใช้เป็นตัวบอกถึงพิกเซลที่จะทำการคอนโวลูชั่นด้วยตัวกรองความถี่ต่ำ ซึ่งจะได้ภาพที่ส่วนขอบผมนั้นดูนุ่มนวลขึ้นมา มาส์กที่ใช้ทำการขยายจะมีผลต่อพิกเซลที่สนใจที่จะทำ จึงได้ทำการทดลองทำด้วยมาส์กต่างๆกันดังนี้

รูปที่ 4.15 ผลที่ได้จากเมตริกส์ 3x3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.16 ผลที่ได้จากเมตริกส์ 5x5



รูปที่ 4.17 ผลที่ได้จากเมตริกส์ 7x7

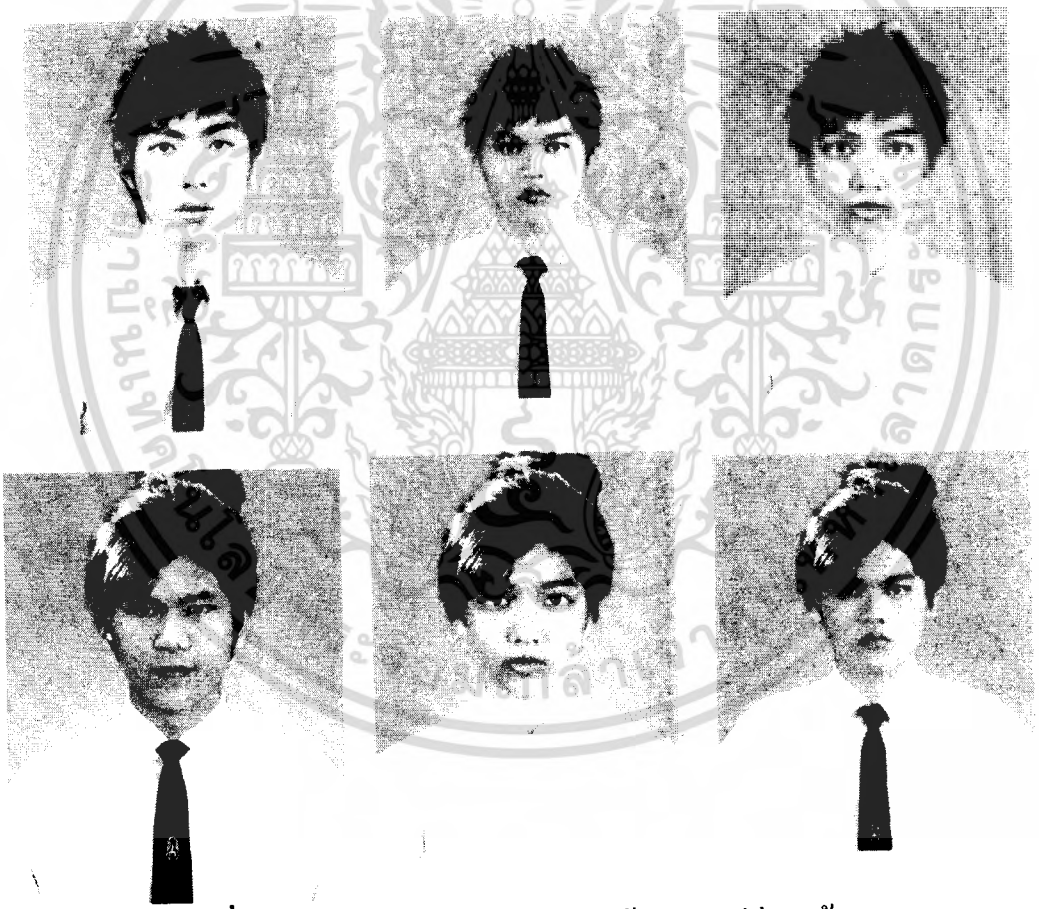
ในการใช้งานจริงจะใช้มาส์กขนาด 3x3 ก็เพียงพอที่จะครอบคลุมส่วนที่เป็นขอบของทรงผม ส่วนมาส์กขนาดที่ใหญ่กว่านั้น ขนาดที่จะทำให้นุ่มนวลจะมีขอบเขตที่กว้างเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 การทดลองนำมาซ้อนกับในหน้าและทำขอบให้ดูนุ่มนวล

นำทรงผมและแว่นตามาทดลองกับหน้าจริงในรูปลักษณะหลายๆแบบ ทั้งแบบที่บังคับขนาดและระยะตายตัว และแบบถ่ายเองโดยไม่สนใจสิ่งแวดล้อม

รูปที่ 4.18 การทดลองซ้อนทรงผมกับรูปที่ถ่ายโดยไม่สนใจสิ่งแวดล้อม



รูปที่ 4.19 การทดลองซ้อนด้วยทรงผมผู้ชายกับรูปถ่ายหน้าตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุป

5.1 ปัญหาและข้อจำกัด

- ส่วนของการแสดงผล มีข้อผิดพลาดเล็กน้อยคือไม่สามารถกำหนดขนาดของส่วนที่แสดงให้ตายตัวได้ ทำให้เวลาแสดงผลจะทำให้ส่วนประกอบต่าง ๆ ของส่วนแสดงผลจะขยับเล็กน้อย
- ส่วนของฐานข้อมูล ระบบฐานข้อมูลของโครงงานนี้เลือกใช้ ไมโครซอฟท์แอคเซส(MS Access) มีข้อจำกัดในการเรียกใช้ข้อมูลซึ่งดัชนีของฐานข้อมูลไม่สามารถถอยกลับได้จะเป็นลักษณะเลื่อนไปข้างหน้าได้เพียงอย่างเดียว และในบางครั้งในการเรียกใช้ข้อมูลเริ่มต้นดัชนีจะไม่เริ่มที่ข้อมูลเริ่มต้นของฐานข้อมูล
- ขนาดของภาพทรงผมและแว่นตา พบว่าหากมีขนาดใหญ่เกินไปเมื่อนำมาซ้อนทับจะอยู่ผิดตำแหน่ง แต่ถ้าหากขนาดเล็กลงจะไม่พบปัญหานี้
- ในการกำหนดตำแหน่งรูปภาพพบว่าการกำหนดจุดที่ขอบบนสุดของรูปจะมีพิกกัดในแนวตั้ง เริ่มต้นที่ 30 ทำให้การใส่ข้อมูลนั้นคลาดเคลื่อนไปเนื่องจากจาวา มีการนับพิกเซลของหน้าต่างรวมเข้าไปด้วย
- รูปทรงผมและรูปแว่นที่ได้บางรูปได้มาจากแหล่งที่มีคุณภาพไม่ดีนัก การตัดส่วนที่เป็นหน้าให้เหลือแต่สิ่งที่ต้องการนั้นทำได้ยาก ทำให้เมื่อนำไปใช้งานอาจจะไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร

5.2 แนวทางการพัฒนา

- ส่วนของการแสดงผล ใช้อิดิทเตอร์ (editor) ที่มีเครื่องมือในการสร้างหน้าแสดงผลที่ง่ายขึ้น เช่น เนทบีน (netbean) , อิคลิปส์ (eclipse) เป็นต้น ซึ่งจะช่วยให้สามารถกำหนดขนาดที่ตายตัวได้
- ส่วนของระบบฐานข้อมูล สร้างอัลกอริทึมที่สามารถทำงานเข้ากับกับฐานข้อมูลที่เลื่อนไปข้างหน้าได้อย่างเดียว หรือเลือกใช้ระบบฐานข้อมูลชนิดใหม่ที่มีประสิทธิภาพดีขึ้น
- พยายามหลีกเลี่ยงที่จะใช้รูปที่มีขนาดใหญ่ ๆ
- กำหนดค่าเริ่มต้นของการกำหนดพิกัดในแนวแกนตั้งไว้เป็นค่าคงที่ เพื่อใช้ในการคำนวณซึ่งจะทำให้ผลลัพธ์ที่ออกมามีข้อผิดพลาดน้อยที่สุด
- พยายามเลือกรูปแหล่งที่มาที่มีคุณภาพ เพื่อให้ผลลัพธ์ที่ออกมาสวยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

[1] Santos, R. **JAIStuff(Tutorial)** : https://jaistuff.dev.java.net

[2] Scott E. Umbaugh, 1998. **Computer vision and image processing : a practical approach using CVIPtools**. International ed. Upper Saddle River, NJ : Prentice Hall International.

[3] Gerhard X. Ritter, Joseph N. Wilson, 2001. **Handbook of computer vision algorithms in image algebra**. 2nd ed. Boca Raton : CRC Press.

[4] วรรณิกา เนตรงาม. 2545. **คู่มือการเขียนโปรแกรมภาษา Java ฉบับผู้เริ่มต้น.** นนทบุรี : อินโฟเพรส.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้