สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

โปรแกรมสร้างสมุดภาพสารพัดประโยชน์

MACACA PHOTOBOOK EDITOR

ชนินทร์ ไพบูลย์ภราดร

วีระชัย พานชัยเจริญ

ปพ.
ช1542
2550

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 82034
วัน,เดือน,ปี - 4 ก.ค. 2551

b 11943579
i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2550

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง โปรแกรมสร้างสมุดภาพ

MACACA PHOTOBOOK EDITOR

ผู้จัดทำ

1. นายชนินทร์ ไพบูลย์ภราดร รหัสนักศึกษา 47010143
2. นายวีระชัย พานชัยเจริญ รหัสนักศึกษา 47010731

ชุติเมษฎ์ ศรีนิลทา อาจารย์ที่ปรึกษา

(อาจารย์ชุติเมษฎ์ ศรีนิลทา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรมสร้างสมุดภาพสารพัดประโยชน์

นายชนินทร์ ไพบูลย์ภราดร 47010143
นายวีระชัย พานชัยเจริญ 47010731
อาจารย์ชุติเมษฎ์ ศรีนิลทา อาจารย์ที่ปรึกษา
ปีการศึกษา 2550

บทคัดย่อ

จากแนวความคิดที่ต้องการพัฒนาโปรแกรมสร้างสมุดภาพสารพัดประโยชน์ ที่มีฟังก์ชั่นในการแต่งภาพและฟังก์ชั่นของการสร้างสมุดภาพที่ใช้งานได้ง่าย นอกเหนือจากการสร้างและสั่งพิมพ์ออกเป็นสมุดภาพแล้ว โปรแกรมยังรองรับการอิมพอร์ท (Import) จากแหล่งอื่นเช่น ไฟล์เอกสารเอ็กเซล (Excel files) เข้ามาในการสร้างเป็นหนังสือรุ่น หรือการเอ็กพอร์ท (Export) ตัวสมุดภาพออกเป็น html slideshow เพื่อนำไปใช้ในงานนำเสนอ โดยสมุดภาพจะถูกจัดเก็บในรูปแบบของ XML เพื่อให้สามารถนำไปใช้งานต่อไปได้

ความสัมพันธ์ของเทคโนโลยี XML ที่นำมาใช้เก็บโครงสร้างของสมุดภาพ เทคนิคของการประมวลผลภาพที่ถูกใช้สร้างคุณสมบัติในการแต่งภาพเช่นภาพขาวดำ, ภาพเบลอ และภาพซีเปีย โดยโปรเจ็คนี้ใช้โปรแกรมวิชวลสตูดิโอดอทเน็ต C# ในการพัฒนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MACACA PHOTOBOOK EDITOR

Mr.Chanin Paiboonparadorn 47010143
Mr.Verachai Panchaicharone 47010731
Dr. Chutimet Srinita Advisor
Academic Year 2007

ABSTRACT

The aim of the project was to develop a user friendly photobook editor program. User can drag and drop images, make image adjustment, preview book, save book for future editing and print book. Predefined templates are available. The program is flexible in such a way that user can create a fixed format photobook, such as a yearbook, in a few clicks. Also, photobook can be printed out on papers as well as published as web pages.

XML related technologies were used to describe photobook structure. Image processing techniques were employed to provide features including grayscale, blur and sepia. The project was developed with Visual Studio .Net (C#).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เกิดขึ้นได้เนื่องจากการทำงานร่วมกันในหลายๆ ส่วน บุคคลแรกที่ต้องกล่าวถึงคือ อาจารย์ชุติเมษฎ์ ศรีนิลทา ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาที่ให้ความเอาใจใส่ แนะนำ และช่วยเหลือเสมอ รวมไปถึงอาจารย์ท่านอื่นที่มิได้กล่าวถึง ที่ได้คอยแนะนำและให้คำปรึกษา ซึ่งต้องขอขอบพระคุณเป็นอย่างมาก

และต้องขอขอบพระคุณบุคคลสำคัญที่สุดที่ทำให้ข้าพเจ้ามีวันนี้ ก็คือ บิดา มารดา อันเป็นที่เคารพรักยิ่ง ซึ่งได้เลี้ยงดูผู้เขียนมาเป็นอย่างดี พร้อมทั้งให้โอกาสในการศึกษาอย่างเต็มที่ และยังให้กำลังใจเอาใจใส่เสมอมาในทุกๆ ด้าน อันหาที่เปรียบมิได้ ข้าพเจ้าขอระลึกในพระคุณอันสุดประมาณ และขอกราบขอบพระคุณ

ชนินทร์ ไพบูลย์ภราดร

วีระชัย พานชัยเจริญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... II

กิตติกรรมประกาศ..... III

สารบัญ IV

สารบัญตาราง VIII

สารบัญภาพ IX

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการ 1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน 1

1.3 ขอบเขตในการดำเนินงาน..... 2

1.4 วิธีการดำเนินการ 2

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....3

2.1 บทนำ 3

2.2 ทฤษฎี Image Processing 3

2.2.1 องค์ประกอบและลักษณะต่างๆของรูปภาพ.....3

2.2.1.1 องค์ประกอบของรูปภาพ 3

2.2.1.2 คุณลักษณะต่างๆของรูปภาพ 4

2.2.1.3 ภาพระดับสีเทาและภาพสี 4

2.2.2 แบบจำลองสี (Color Model) 5

2.2.2.1 แบบจำลองสี RGB 5

2.2.2.2 แบบจำลองสี HSI 6

2.2.2.3 การแปลงภาพสีให้เป็นระดับสีเทา 7

2.2.3 การคัดแยกคุณลักษณะสี.....7

2.2.3.1 ฮิสโตแกรม (Histogram) 7

2.2.3.2 การตั้งชื่อสี (Color Name) 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.2.4 Spatial Filtering 9

2.2.4.1 Convolution/Enhancement Filters 9

2.2.4.2 Non-Convolution/Morphological Filters 10

2.2.5 Enhancement Filtering.....11

2.2.5.1 การปรับความคมชัดของภาพ (Sharpen Image) 12

2.2.5.2 การทำภาพเบลอ (Blurred Image) 13

2.2.6 การหาขอบภาพ (Edge Detection) 14

2.2.7 อัลกอริทึม 15

2.2.7.1 ที่ใช้ในการแก้ไขไฟล์รูปภาพ 15

2.2.7.2 ฟิลเตอร์ 17

2.2.8 Image Library Documentation 20

2.3 โปรเจ็คเกี่ยวกับการออกแบบตัว Controls ของโปรแกรม.....22

2.3.1 การสร้าง TreeView Explorer 22

2.3.2 การสร้าง Thumbnail Viewer 23

2.3.3 การสร้าง Drag and Drop ListView 24

2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับ XML ไฟล์.....25

2.4.1 รูปแบบของ XML ไฟล์ 25

2.4.2 รูปแบบ Attribute 26

2.4.3 การประกาศ XML ไฟล์ 26

2.4.4 โครงสร้างของเอกสาร XML ไฟล์ 26

2.4.5 การตรวจสอบความถูกต้องของ XML ไฟล์ 27

2.4.6 ข้อดีของ XML 27

2.4.7 ข้อเสียของ XML 27

บทที่ 3 การออกแบบและการพัฒนา.....28

3.1 บทนำ 28

3.1.1 แนวคิดของโปรแกรม 28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.1.2 ส่วนประกอบต่างๆของโปรแกรม 28

3.2 Use Case Diagram 29

3.3 Class Diagram 30

3.4 โครงสร้างของ XML ไฟล์ที่ใช้เก็บรายละเอียดโปรแกรม 31

3.4.1 ไฟล์ที่ใช้เก็บไอเท็มในตะกร้าภาพ 31

3.4.2 ไฟล์ที่ใช้เก็บไอเท็มในแต่ละหน้าของสมุดภาพ 33

3.5 ภาพรวมของขั้นตอนในการสร้างสมุดภาพ 37

3.6 การบันทึกสมุดภาพ 38

3.7 การนำสมุดภาพที่สร้างแล้วมาแก้ไข 38

3.8 การสั่งพิมพ์สมุดภาพ 39

3.9 การ Import Excel ไฟล์เข้ามาสร้างไฟล์หนังสือรุ่น.....39

3.10 การ Export สมุดภาพออกเป็น Slideshow 40

บทที่ 4 ผลการทดลอง.....41

4.1 วัตถุประสงค์ในการทดสอบ.....41

4.2 ขั้นตอนต่างๆ ในการใช้โปรแกรม.....41

4.2.1 Step I – Get Photo.....42

4.2.2 Step II– Make Book.....43

4.2.3 Step III-Preview Book 44

4.3 อธิบายฟังชั่นของปุ่มการทำงานต่างๆ.....46

4.3.1 ปุ่มบนแถบ Menu.....46

4.3.2 ปุ่มในการเปลี่ยนขั้นตอน.....47

4.3.3 ปุ่มในขั้นตอนของการสร้างสมุดภาพ.....47

4.3.4 ปุ่มในหน้าต่างของการแต่งภาพ.....48

4.3.5 ปุ่มในขั้นตอนของการแสดงภาพ.....49

4.4 ฟังก์ชั่นเสริมพิเศษของตัวโปรแกรม.....49

4.4.1 การพรีวิวแสดงไฟล์วิดิโอ.....49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.4.2 การเอ็กพอร์ทสมุดภาพออกเป็น Slide Show บนเว็บ.....50
4.4.3 การส่งภาพจากอุปกรณ์ USB เข้ามาทำงานโดยตรง.....51
4.4.4 การ Import ไฟล์ Excel เข้ามาสร้างสมุดหนังสือรุ่น.....52

บทที่ 5 บทวิจารณ์และสรุป.....53
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน.....53
5.2 แนวทางการพัฒนาต่อ.....53

บรรณานุกรม.....54

ภาคผนวก.....55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

2.1 ตารางกำหนดกลุ่มสีตามการมองเห็นของมนุษย์ตามแนวคิดของ Lai 8

ก.1 แสดงจำนวนของค่า gray level 56

ก.2 แสดงค่า CDF ของค่า gray level 56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

2.1 แสดงจุดแต่ละพิกเซลในภาพที่ไล่ระดับความเข้มแสง 4

2.2 แสดงการแทนค่าสีขาว-ดำด้วยเลข 0 และ 1 บิต 5

2.3 แสดงแบบจำลองสี RGB 6

2.4 แสดงแบบจำลองสี HIS 6

2.5 แสดงฮิสโตแกรมในระดับสีเทาและภาพสี RGB 7

2.6 แสดงค่าจุดสีที่จะนำมาทำคอนโวลูชั่น 11

2.7 แสดงค่าสีหลังการทำคอนโวลูชั่น 12

2.8 แสดงรูปต้นฉบับ, รูปที่ผ่านการ LowPass และรูปผ่านการ HighPass ตามลำดับ 13

2.9 กราฟแสดงการหาขอบภาพแรกแสดงถึงความแตกต่างของระดับความเข้มของสี ภาพที่สอง โดยวิธี Gradient method และภาพล่างสุดใช้วิธี Laplacian method 14

2.10 แสดงรูปที่ถูกทำ Lock Bit 17

2.11 รูปซ้ายแสดงรูปต้นฉบับ รูปขวาผ่านการ Invert 18

2.12 รูปซ้ายแสดงรูปต้นฉบับ รูปขวาผ่านการ Grayscale 19

2.13 แสดงรูปต้นฉบับ, ภาพที่เพิ่ม Brightness และภาพแสดงที่ลด Brightness 19

2.14 แสดง Image Stride 21

2.15 แสดงการสร้างตัว TreeView Explorer 22

2.16 แสดงการสร้าง Thumbnail Viewer 23

2.17 แสดงการ Drag and Drop เพื่อทำการ re-order ลำดับ 24

3.1 แสดง Use Case ของโปรแกรมสร้างสมุดภาพสารพัดประโยชน์ 29

3.2 แสดง Class Diagram ของโปรแกรมสร้างสมุดภาพสารพัดประโยชน์ 30

3.3 แสดง XML Schema ของไอเท็มในตะกร้าภาพ 31

3.4 แสดงตัวอย่างไอเท็มในตะกร้าภาพ 31

3.5 แสดงตัวอย่างของ XML ไฟล์ที่ใช้เก็บไอเท็มในตะกร้าภาพ(ภาพที่ 3.4) 32

3.6 แสดงตัวโค๊ดของ XML Schema ของไอเท็มในตะกร้า 32

3.7 แสดงตัวอย่างที่จะได้รับจากไฟล์ XML ไฟล์ที่เก็บไอเท็ม Page 33

3.8 แสดงตัวอย่างที่จะได้รับจากไฟล์ XML ไฟล์ที่เก็บไอเท็ม Page (จากภาพที่ 3.7) 33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ **หน้า**

3.9 แสดง XML Schema ที่เก็บไอเท็มของ Page ในสมุดภาพ 34
3.10 แสดงตัวโค้ดของ XML Schema ของไอเท็มใน Page 36
3.11 แสดงภาพรวมของขั้นตอนการสร้างสมุดภาพ 37
3.12 แสดงภาพรวมของการบันทึกสมุดภาพ 38
3.13 แสดงภาพรวมของการนำสมุดภาพที่สร้างแล้วมาแก้ไข 38
3.14 แสดงภาพรวมของการสั่งพิมพ์สมุดภาพ 39
3.15 แสดงภาพรวมของการ Import Excel ไฟล์เข้ามาสร้างไฟล์หนังสือรุ่น 39
3.16 แสดงภาพรวมของการ Export สมุดภาพออกเป็น Slideshow 40
4.1 แสดงหน้าต่าง Splash Screen ของโปรแกรม 41
4.2 แสดงหน้าต่าง Get Photo ในขั้นตอนที่หนึ่ง 42
4.3 แสดงหน้าต่าง New Album เพื่อสร้างสมุดภาพของเราขึ้นมา 42
4.4 แสดงหน้าต่าง Make Book ในขั้นตอนที่สอง 43
4.5 แสดงการเลือก Template ที่ต้องการและ Drag รูปใส่ 43
4.6 แสดงหน้าต่างของการแต่งภาพ 44
4.7 แสดงขั้นตอนที่ 3 Preview Book 44
4.8 แสดงการสั่งพิมพ์สมุดภาพที่สร้างเสร็จ 45
4.9 แสดงฟังก์ชั่นบนปุ่มของแถบ Menu 46
4.10 แสดงฟังก์ชั่นบนปุ่มในการเปลี่ยนขั้นตอน 47
4.11 แสดงปุ่มในขั้นตอนการสร้างสมุดภาพ 47
4.12 แสดงแถบ Filter ในการแต่งภาพ (ด้านซ้าย) 48
4.13 แสดงเครื่องมือในการแต่งภาพ (ด้านล่าง) 49
4.14 แสดงปุ่มในขั้นตอนของการแสดงภาพ 49
4.15 แสดง Icon ใน Path ที่มีการเก็บไฟล์เพลงและไฟล์วิดิโอ 49
4.16 แสดงคุณสมบัติเพิ่มเติมที่สามารถใช้ preview ไฟล์ Video ได้ 50
4.17 แสดงหน้าเว็บที่ได้จากการสร้างผ่านตัวโปรแกรมสร้างสมุดภาพ 50
4.18 แสดงตัวโปรแกรมเมื่อมีอุปกรณ์ USB มาเชื่อมต่อ 51
4.19 แสดงผลลัพธ์ภาพที่ได้จากการเลือกลงตะกร้าภาพของอุปกรณ์ USB 51
4.20 แสดงฟังก์ของการ Import เอกสาร Excel เข้ามาในตัวโปรแกรม 52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ **หน้า**

5.1 แสดงภาพรวมการติดต่อกับโปรแกรมโดย XML 53
ก.1 แสดงค่าของ gray level ขนาด 8x8 ที่จะนำมาทำ Histogram Equalization 55
ก.2 แสดงค่าของ gray level ขนาด 8x8 หลังจากผ่านการทำ Histogram Equalization 57
ก.3 แสดงรูปก่อนทำการ Histogram Equalization 58
ก.4 แสดงรูปหลังทำการ Histogram Equalization 58
ข.1 แสดง AForge.NET ที่แสดง Motion Detector 60
ข.2 แสดง Blobs Filtering 60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มา

ปัจจุบันโปรแกรมที่ใช้จัดการกับภาพเพื่อสร้างเป็นสมุดภาพนั้นยังมีให้เลือกใช้ไม่มาก และส่วนใหญ่เป็นของผู้ทำธุรกิจพิมพ์สมุดภาพ ซึ่งโปรแกรมเกี่ยวกับรูปภาพมักจะเป็นเพียงโปรแกรมที่ใช้ในการแสดงภาพหรือเพื่อแต่งภาพเท่านั้น แรงบันดาลใจของโครงงานนี้คือความต้องการที่จะพัฒนาโปรแกรมสร้างสมุดภาพสารพัดประโยชน์ ที่มีฟังก์ชั่นหลักของการแต่งภาพและฟังก์ชั่นสร้างอัลบัมอย่างครบถ้วน รวมทั้งต้องการให้มีหน้าตาโปรแกรมที่ใช้งานง่ายเป็นมิตรกับผู้ใช้ สามารถ Import ข้อมูลปริมาณมากๆเพื่อสร้างสมุดภาพที่มีรูปแบบตายตัวได้ในคราวเดียวกัน อีกทั้งสามารถแปลงสมุดภาพเป็น html slideshow ได้อีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.2.1 เพื่อเพิ่มทางเลือกให้กับผู้ใช้งานที่ต้องการโปรแกรมที่ใช้จัดการกับภาพ ที่สามารถสร้างเป็นอัลบัมและสามารถสั่งพิมพ์ออกเป็นเล่มได้

1.2.2 เพื่อศึกษาทฤษฎีของ Image Processing ในการสร้าง Filter Effect และตกแต่งภาพ

1.2.3 เพื่อศึกษาและออกแบบการสร้าง User Interface ของโปรแกรม โดยเน้นให้ผู้ใช้สามารถที่จะใช้งานได้ง่ายและสวยงาม

1.2.4 เพื่อศึกษาและออกแบบจัดการเกี่ยวกับไฟล์โดยใช้ XML ไฟล์และการใช้ XML ในการเก็บข้อมูลเพื่อสร้าง output ในรูปแบบต่างๆ

1.2.5 เพื่อศึกษาออกแบบคุณสมบัติเพิ่มเติมให้กับโปรแกรม เพื่อเพิ่มลูกเล่นให้โปรแกรมดูน่าสนใจและเป็นประโยชน์มากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตในการดำเนินงาน

1.3.1 โปรแกรมนี้จะทำงานบน Windows Application

1.3.2 ภาพที่จะนำมาสร้างเป็นสมุดภาพสามารถนำมาตกแต่งได้ที่ส่วน Editor ของตัวโปรแกรม ซึ่งจะมีฟังก์ชั่นในการแต่งภาพให้เลือกใช้

1.3.3 ผู้ใช้งานสามารถสั่งพิมพ์สมุดภาพออกมาเป็นเล่มได้

1.3.4 โปรแกรมสามารถเล่นไฟล์วิดิโอและไฟล์เพลงได้ ซึ่งสามารถนำมาใส่ในสมุดภาพในโหมดที่แสดงบนเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อ Export เป็นไฟล์ที่ใช้ Presentation ได้

1.3.5 โปรแกรมสามารถ Import Excel ไฟล์เพื่อใช้งาน และสามารถบันทึกเป็น XML ไฟล์เพื่อนำกลับมาแก้ไขเพิ่มเติมได้ในอนาคต

1.4 วิธีการดำเนินงาน

1.4.1 ศึกษาและออกแบบส่วนของ User Interface ของ .NET C# สำหรับรองรับการทำงานในแต่ละส่วนที่ได้ออกแบบไว้ตาม Requirement

1.4.2 ศึกษาทฤษฎี Image Processing เพื่อนำมาใช้กับการจัดการภาพ

1.4.3 ศึกษาการใช้งาน XML เพื่อใช้จัดเก็บและติดต่อกับตัวโปรแกรม

1.4.4 สร้างส่วนของสมุดภาพที่รองรับการทำงานตามที่ออกแบบเอาไว้

1.4.5 สร้างส่วนของการนำสมุดภาพที่สร้างเสร็จให้สั่งพิมพ์ออกเป็นเล่มสมุดภาพ

1.4.6 สร้างส่วนของคุณสมบัติเพิ่มเติมได้แก่ ความสามารถในการ Detected ตัว USB Removable เพื่อนำภาพเข้ามา, การ Export ออกเป็นไฟล์ html slideshow, การ Import ไฟล์ Excel เพื่อเข้ามาทำหนังสือรุ่น เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 บทนำ

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการนำมาใช้ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมสร้างสมุดภาพสารพัดประโยชน์ แบ่งได้เป็น 3 ประเภทได้แก่

2.1.1 ทฤษฎี Image Processing

เป็นการศึกษาความรู้เกี่ยวกับทฤษฎี Image Processing เพื่อสร้างฟังก์ชั่นในการแต่งภาพและประยุกต์สร้าง Filter Effect เพื่อมาใช้ในการตกแต่งภาพให้ดูสวยงาม

2.1.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบตัว Controls ของโปรแกรม

เป็นการศึกษาความรู้เกี่ยวกับการสร้าง Window Application ในภาษา C# เพื่อเรียกใช้และประยุกต์สร้าง Controls ต่างๆให้กับตัวโปรแกรมสร้างสมุดภาพ

2.1.3 ทฤษฎีเกี่ยวกับ XML ไฟล์

เป็นการศึกษาความรู้เกี่ยวกับการจัดการกับไฟล์ XML ที่เราจะนำมาใช้เพื่อเป็นการเก็บรายละเอียดในของโปรแกรม เช่นตะกร้าภาพ และไอเท็มในหน้าสมุดภาพ

2.2 ทฤษฎี Image Processing

ในการพัฒนาโปรแกรมนี้ใช้ทฤษฎีเกี่ยวกับ Image Processing ในส่วนของการตกแต่งภาพเพื่อใช้ในการตกแต่งภาพ และการสร้าง Filter Effect ต่างๆ

2.2.1 องค์ประกอบและลักษณะต่างๆของรูปภาพ

2.2.1.1 องค์ประกอบของรูปภาพ

รูปภาพดิจิตัล (Digital Image) ซึ่งเป็นภาพ 2 มิติที่มี x และ y เป็นพิกัดของภาพ เรียกพิกัด (x, y) นี้ว่าค่าความเข้มแสงของภาพ (Intensity) หรือ พิกเซล (Pixel) ซึ่งแต่ละภาพจะประกอบไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้วยพิกเซลจำนวนมากน้อยต่างกันตามขนาด และความละเอียดของภาพ กำหนดให้ f(x, y) เป็นภาพดิจิตัลใดๆ แล้ว สามารถเขียนสมการให้อยู่ในรูปแมทริกซ์ (Matrix) ได้ดังนี้

$$f(x,y) = \begin{bmatrix} f(0,0) & f(0,1) & \cdots & f(0,N-1) \\ f(1,0) & f(1,1) & \ldots & f(1,N-1) \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ f(M-1,0) & f(M-1,1) & \cdots & f(M-1,N-1) \end{bmatrix} \quad (2.1)$$

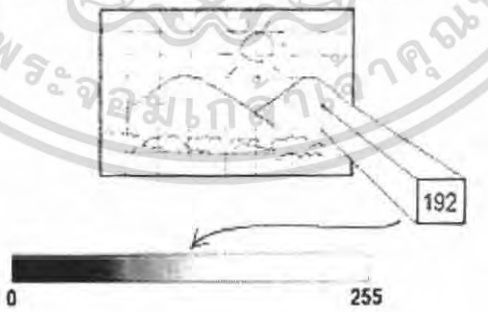
ค่าแต่ละค่าที่อยู่ในแมทริกซ์จะเรียกว่าอิลิเมนท์ของภาพ (Picture Element) หรือพิกเซล

2.2.1.2 คุณลักษณะต่างๆของรูปภาพ

คุณลักษณะที่ปรากฏอยู่ในรูปภาพ คือคุณลักษณะพื้นผิว และคุณลักษณะรูปร่างของวัตถุภายในภาพ โดยคุณลักษณะเหล่านี้จะถูกคัดแยก (Extract) ออกมาด้วยวิธีการต่างๆ จากนั้นจะทำการวัดค่าความเหมือนของรูปภาพด้วยวิธีการที่เหมาะสม

2.2.1.3 ภาพระดับสีเทาและภาพสี

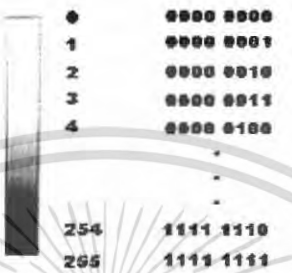
ภาพระดับสีเทา หมายถึง ภาพที่มีค่าความสว่าง (Intensity) ของแต่ละพิกเซลอยู่ในช่วงเฉดสีเทา ซึ่งสีดำจะมีค่าความสว่างน้อยที่สุดจนไปถึงสีขาวจะมีค่าความสว่างมากที่สุด โดยทั่วไปแล้วจะเก็บเป็น 8 บิตต่อหนึ่งพิกเซล ซึ่งสามารถให้ค่าความสว่างได้ถึง 256 ระดับของความเข้มแสง แต่ละจุดในภาพจะถูกแทนด้วยสี ภาพในโทนสีเทา หรือ Grayscale จะประกอบไปด้วยสีดำ และไล่เฉดสีจางลงไปจนถึงสีขาวดังรูป



ภาพที่ 2.1 แสดงจุดแต่ละพิกเซลในภาพที่ไล่ระดับความเข้มแสง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีดำ จะแทนด้วยค่าตัวเลข 0 สีขาวจะแทนด้วยค่าตัวเลขคือ 255 รวมทั้งสิ้น 256 ระดับ หรือ 2 กำลัง 8 โดยที่ 8 ก็คือ จำนวนบิตในหน่วยความจำที่ใช้ในการเก็บค่านี้หนึ่งค่า เพราะฉะนั้น สีดำจะถูกแทนด้วยรหัสในเลขฐานสองคือ 00000000 และสีขาวก็จะถูกแทนด้วยรหัส 11111111 และสีที่อยู่ตรงกลางระหว่างสีดำกับสีขาวก็จะไล่ไปตามลำดับการนับของบิตในเลขฐานสองดังรูป



ภาพที่ 2.2 แสดงการแทนค่าสีขาว-ดำด้วยเลข 0 และ 1 บิต

จะเห็นได้ว่า แต่ละจุด ๆ จะถูกแทนที่ด้วยตัวเลข ซึ่งตัวเลขเหล่านี้ก็อยู่ระหว่าง 0-255 คือ ตั้งแต่ 0,1,2,3,4,..... 255 เป็นโทนสีเทา แต่ถ้าเป็นภาพขาวดำล่ะก็จะมีอยู่ด้วยกันแค่ 2 สีคือ สีดำแทนด้วยเลข 0 กับสีขาวแทนด้วยเลข 255 เพราะฉะนั้นถ้าเป็นภาพขาวดำหนึ่งจุดภาพจะใช้พื้นที่เก็บข้อมูลเพียง 1 บิตเท่านั้น แต่ถ้าเป็นภาพในโทนสีเทานั้น ใน 1 จุดภาพจะใช้พื้นที่ในการเก็บข้อมูล 8 บิต ที่เป็น 8 บิตก็เพราะว่าค่าระดับสีเมื่อเปลี่ยนเป็นเลขฐานสองแล้วจะได้ 8 บิต เช่น

- ค่าระดับสี 0 ก็คือ 00000000
- ค่าระดับสี 1 ก็คือ 00000001
- ค่าระดับสี 2 ก็คือ 00000010 ... ...
- ค่าระดับสี 256 ก็คือ 11111111

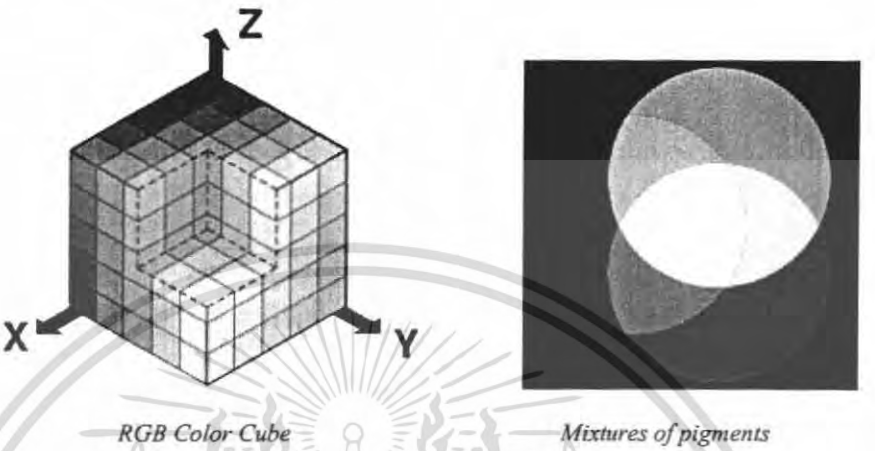
2.2.2 แบบจำลองสี (Color Model)

2.2.2.1 แบบจำลองสี RGB

แบบจำลองสี RGB คือ แบบจำลองสีที่มาจากองค์ประกอบหลักสามสี คือ สีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน ประกอบกันกลายเป็นสีอื่นๆ 24-bit representation รูปภาพที่แทนด้วยแบบจำลองสี RGB แต่ละระดับสีจะแทนด้วยเลข 24 บิท ซึ่งเป็นค่าสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน สีละ 8 บิท โดยจะอยู่ในรูปแบบ (R, G, B) และสามารถมีระดับสีที่เป็นไปได้ทั้งหมด 16.7 ล้านสี แบบจำลองนี้จะใช้ระบบพิกัดคาร์ทีเซียน (Cartesian Coordinate System) ค่าสีแดง(แกน X) สีเขียว(แกนY) และสีน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

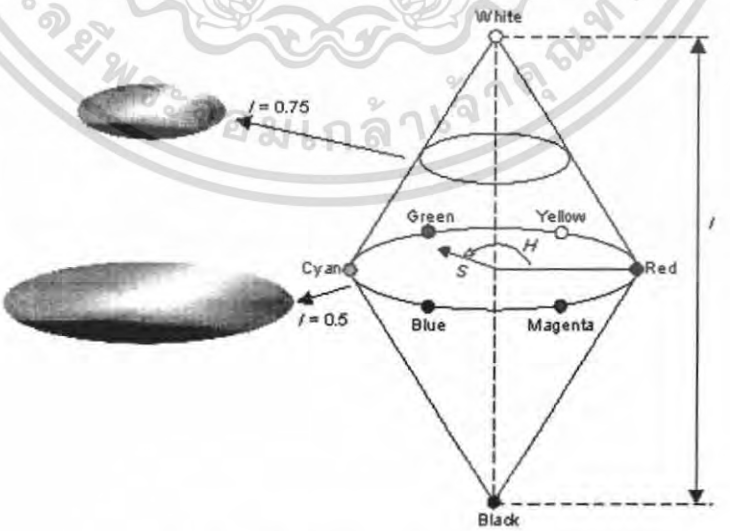
เงิน(แกน Z) จะอยู่ที่มุมของลูกบาศก์ทั้ง 3 มุมส่วนสีเขียวน้ำเงิน(Cyan) สีม่วงแดง(Magenta) และสีเหลืองจะอยู่ที่มุมอีก 3 มุมที่เหลือ



ภาพที่ 2.3 แสดงแบบจำลองสี RGB

2.2.2.2 แบบจำลองสี HSI

จะเห็นได้ว่าแบบจำลองสี RGB นั้น พิจารณามาจากองค์ประกอบหลัก 3 สีเท่านั้น ซึ่งพบปัญหาในการวิเคราะห์สีว่าการกำหนดความหมายของสีทำได้ค่อนข้างยาก ต่อมาแบบจำลองสี HSI จึงถูกเสนอเพื่อแก้ไขปัญหานี้ แบบจำลอง HSI ประกอบไปด้วย 3 องค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ ค่าของสี (Hue) ค่าความอิ่มตัวหรือความบริสุทธิ์ของสี(Saturation) และค่าความสว่างของสี (Intensity)



ภาพที่ 2.4 แสดงแบบจำลองสี HIS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2.3 การแปลงภาพสีให้เป็นระดับสีเทา

สมการที่นิยมใช้ในการแปลงภาพสี (ในแบบจำลอง RGB) ให้เป็นภาพระดับสีเทา คือ

$$Y = 0.3R + 0.59G + 0.11B \quad (2.2)$$

เมื่อ R,G และ B คือค่าขององค์ประกอบสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงินตามลำดับ

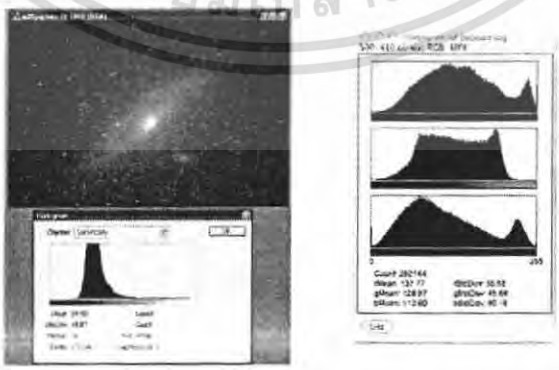
2.2.3 การคัดแยกคุณลักษณะสี

2.2.3.1 ฮิสโตแกรม (Histogram)

ฮิสโตแกรมเป็นวิธีการแทนคุณลักษณะสีหรือค่าความเข้มแสงของภาพที่นิยมใช้กัน เนื่องจากง่ายและสามารถเห็นการกระจายของความเข้มแสงต่างๆในภาพได้ การทำฮิสโตแกรมสามารถทำได้โดยนับจำนวนพิกเซลทั้งหมดที่อยู่ในระดับความเข้มแสงนั้นๆ สามารถทำได้ทั้งภาพระดับสีเทาและภาพสีซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. สร้างอาร์เรย์ของฮิสโตแกรม ตามจำนวนบิน (Bin) ที่ต้องการ
2. เคลียร์ค่าอาร์เรย์ทั้งหมดของฮิสโตแกรม
3. สำหรับทุกๆพิกเซล ณ พิกัด x, y ใดๆ ให้บอกเพิ่มค่าฮิสโตแกรมที่ระดับความเข้มแสงนั้นทีละหนึ่งค่า

สำหรับภาพสีในแบบจำลองสี RGB จะต้องแยกทำฮิสโตแกรมของแต่ละช่องสัญญาณสี ดังนั้น ภาพสี 1 ภาพจะมีฮิสโตแกรมทั้งหมด 3 ฮิสโตแกรมหรือจะทำฮิสโตแกรมรวมระหว่างทั้งสามช่องสัญญาณก็ได้



ภาพที่ 2.5 แสดงฮิสโตแกรมในระดับสีเทาและภาพสี RGB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3.2 การตั้งชื่อสี (Color Naming)

ในการมองเห็นสีของมนุษย์นั้น จากการวิจัยพบว่าการรับรู้สีของมนุษย์จะสามารถแยกแยะได้เพียงไม่กี่สีเท่านั้น Lai และคณะได้กำหนดสีออกเป็น 10 กลุ่มสี โดยใช้แบบจำลอง HSI ซึ่งทั้ง 10 กลุ่มสีเป็นไปตามตาราง โดยในกลุ่ม 0 กลุ่มสีที่ระบุไม่ได้นั้นจะแทนสีที่มีความสว่างมากๆ หรือมืดมากๆ จนไม่สามารถคัดแยกได้ว่าเป็นสีอะไร ซึ่งถ้าสายตามนุษย์มองอาจมองว่าสีที่มีความสว่างมากๆให้เป็นสีขาว ส่วนสีที่มีความสว่างน้อยๆให้เป็นสีดำ ดังแสดงในตาราง *ตารางการกำหนดกลุ่มสีตามการมองเห็นของมนุษย์ ตามแนวคิดของ Lai*

ตาราง 2.1 ตารางกำหนดกลุ่มสีตามการมองเห็นของมนุษย์ตามแนวคิดของ Lai

รหัสสี	ชื่อสี
0	สีที่ระบุไม่ได้ (Uncertain Color)
1	สีขาว
2	สีเทา
3	สีดำ
4	สีแดง, สีชมพู
5	สีน้ำตาล, สีน้ำตาลเหลือง
6	สีเหลือง, สีเหลืองส้ม, สีส้ม
7	สีเขียว, สีเขียวมะนาว
8	สีน้ำเงิน, สีฟ้า
9	สีม่วง, สีแดงม่วง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4 Spatial Filtering

การทำ Filtering นั้นไว้สำหรับการลดหรือเพิ่มค่าความเข้มของแสง (intensity) ของภาพซึ่งหลักของการกรองข้อมูลภาพคือการเน้น (enhance) หรือลดทอน (attenuate) คุณสมบัติบางประการของภาพ เพื่อให้ได้ภาพที่มีคุณสมบัติตามต้องการ โดยที่ตัว filter เองนั้นสามารถปรับค่าได้ เช่น เมื่อขอบของภาพนั้นเบลอสามารถปรับให้ชัด หรือ ขอบภาพนั้นคมเข้มจนเกินไปนั้นสามารถทำให้ดูเรียบและชัดเจนได้

การทำ Spatial Filtering สามารถแบ่งได้ 2 แบบ คือ

- Convolution filter (linear filter)
- Non-convolution filter(nonlinear filter)

2.2.4.1 Convolution/Enhancement Filters

ในการประมวลผลภาพการคอนโวลูชันคือการกระทำกันระหว่างเทมเพลต (Template) กับภาพ (image) ซึ่งเทมเพลตคือเมตริกซ์ขนาด n x m ของชุดตัวเลขที่จะนำไปซ้อนทับภาพที่ตำแหน่งต่างๆ เพื่อหาผลลัพธ์ของการคอนโวลูชัน ถ้ากำหนดให้เทมเพลต T(x, y) เป็นเทมเพลตขนาด n x m และภาพ I(X, Y) มีขนาด N x M การคอนโวลูชันระหว่างเทมเพลตกับภาพสามารถแสดงได้ดังสมการต่อไปนี้

$$I'(X,Y) = T \times I = \sum_{i=0}^{n-1} \sum_{j=0}^{m-1} T(I,J) \cdot I(X-i, Y-j) \qquad (2.3)$$

โดย I'(X, Y) คือภาพผลลัพธ์จากการคอนโวลูชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งการคอนโวลูชันสามารถใช้ในการปรับปรุงภาพ(Enhancement) ได้

ชนิดของ Enhancement filter

- Low pass filter เป็นการกรองภาพเพื่อให้ภาพนั้นดูเรียบละเอียดขึ้น(smoothing)
- Gaussian low pass filter เป็นการกรองภาพเพื่อให้ภาพนั้นดูเรียบและละเอียดขึ้น โดยการกำจัด High-frequency ซึ่งจะคล้ายกับวิธี Low pass filter แต่คุณภาพของภาพนั้นจะดีกว่า
- High pass filter เป็นการกรองภาพเพื่อให้ภาพนั้นดูคมชัดขึ้น(sharpening) และสามารถใช้การคอนโวลูชันยังสามารถหาขอบภาพของวัตถุภายในภาพ(Edge) ได้

2.2.4.2 Non-Convolution/Morphological Filters

Morphological Image Processing เป็นการประมวลผลภาพโดยการเปลี่ยนแปลงลักษณะรูปร่างหรือโครงสร้างของภาพ โอเปอเรชั่นพื้นฐานโดยทั่วไปได้แก่

- Dilation filter คือการขยายวัตถุในภาพโดยมีสัดส่วนเท่ากันทั่วทั้งภาพ (Uniform) ใช้ในการเปลี่ยนรูปร่างของวัตถุในภาพโดยการขยาย(dilating) boundary ของพิกเซลที่มีความเข้มแสงน้อยๆ และทำการขยาย boundary ของพิกเซลที่มีความเข้มแสงมากๆ ส่วนใหญ่จะใช้ในการขยายวัตถุที่มีขนาดเล็กและมีความเข้มแสงมาก
- Erosion filter คือการย่อวัตถุในภาพ ใช้ในการเปลี่ยนรูปร่างของวัตถุในภาพโดยการย่อ(eroding) boundary ของพิกเซลที่มีความเข้มแสงมากๆ และทำการขยาย boundary ของพิกเซลที่มีความเข้มแสงน้อยๆ ส่วนใหญ่จะใช้ในการลบวัตถุที่มีขนาดเล็กและมีความเข้มแสงมาก
- Open filter ใช้ประกอบกับ Erosion filter แล้วจึงตามด้วย Dilation filterโดยในภาพที่มีวัตถุสว่าง แต่มีพื้นหลังมืด ซึ่งจะทำให้เส้นขอบของวัตถุดูเรียบและชัดเจนขึ้น ลบรอยส่วนเกินเล็กๆ ที่ยื่นออกมาของวัตถุ และลบจุดดำภายในวัตถุ
- Close filter ใช้ประกอบกับ Dilation filterแล้วจึงตามด้วย Erosion filter โดยในภาพที่มีวัตถุสว่าง แต่มีพื้นหลังมืด ซึ่งจะทำให้เส้นขอบของวัตถุดูเรียบและชัดเจนขึ้น ลบรอยส่วนเกินเล็กๆ ที่ยื่นออกมาของวัตถุ และลบจุดสว่างภายในวัตถุ
- Skeleton ส่วนการทำ Skeleton เป็นการหาโครงสร้างหลักของวัตถุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.5 Enhancement Filtering

การเน้นภาพเชิงพื้นที่จะปรับเปลี่ยนค่าของจุดพิกเซลภาพนั้นๆ ตามค่าของจุดภาพที่อยู่โดยรอบๆ (Surrounding pixels) สำหรับการปรับเน้นคุณภาพของข้อมูลภาพวิธีนี้ เป็นเทคนิคที่จะกรองข้อมูลโดยอาศัยหลักการทางคณิตศาสตร์ที่เรียกว่า "Convolution filtering" ซึ่งจะใช้หน้าต่างกรอง (Kernel) ในลักษณะ 2 มิติ โดยเลื่อนหน้าต่างให้ตารางที่อยู่ศูนย์กลางวิ่งผ่านทีละจุดภาพ (pixel) แล้วแทนค่าจุดภาพนั้นๆ ด้วยค่าเฉลี่ยหรือกรรมวิธีทางคณิตศาสตร์อื่นๆ ของบรรดาจุดภาพข้างเคียงภายในหน้าต่างกรอง ซึ่งมีวิธีพื้นฐาน คือ Low Pass Filtering และ High-Pass Filtering

ภาพที่ 2.6 แสดงค่าจุดสีที่จะนำมาทำคอนโวลูชั่น

ภาพด้านบนแสดงให้ท่านเห็นว่า ณ ตำแหน่งใด ๆ ของภาพที่กำลังพิจารณานั้น เราจะนำพิกเซลที่อยู่ล้อมรอบพิกเซลที่กำลังพิจารณามาทำการคำนวณ โดยเราจะมีตัวเลขคงที่อยู่กลุ่มหนึ่งเรียกว่า ค่าตัวร่วม หรือ Mask Coefficient เข้าไปคูณกับพิกเซลเหล่านั้น จากนั้นนำผลคูณแต่ละตัวมาทำการบวกเข้าด้วยกัน ผลลัพธ์สุดท้ายจะเก็บไว้ในตำแหน่งพิกัดที่กำลังพิจารณาของภาพที่ผ่านการประมวลผลแล้ว

ตัวอย่างการคำนวณ

$$\text{Mask} = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 0 \\ -1 & 9 & -1 \\ 0 & -1 & 0 \end{pmatrix} \qquad \text{Pixels} = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 4 & 6 & 2 \\ 5 & 2 & 3 \end{pmatrix} \tag{2.4}$$

ซึ่งได้ [0 x 2] + [-1 x 3] + [0 x 1] + [-1 x 4] + [9 x 6] + [-1 x 2] + [0 x 5] + [-1 x 2] + [0 x 3] = 43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงได้ดังนี้

ภาพที่ 2.7 แสดงค่าสีหลังการทำคอนโวลูชั่น

2.2.5.1 การปรับความคมชัดของภาพ (Sharpen Image)

การประมวลผลแบบ Area Processing เป็นการเปลี่ยนแปลงตัวเลขภายใน Mask Coefficient ท่านจะพบว่าการทำภาพให้คมชัด หรือเบลอ หรือเป็นลักษณะนูน ตลอดจนการคำนวณหาขอบเขตของภาพ สุดท้ายแล้วเป็นเพียงการเปลี่ยนแปลงค่า Mask Coefficient เท่านั้น ส่วนวิธีการและหลักการจะยึดแนวเดียวกันทั้งหมดกล่าวคือ วิ่งคำนวณจากพิเซลเริ่มต้นไปจนถึงพิกเซลสุดท้าย การทำ High Pass โดยมีค่า Mask Coefficient แสดงได้ดังรายละเอียดต่อไปนี้

$$\begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ -1 & 5 & -1 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix} \text{ หรือ } \begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ -1 & 9 & -1 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix} \text{ หรือ } \begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & 15 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix} \text{ เป็นต้น}$$

High-Pass Filtering เป็นเทคนิคที่ใช้เน้นข้อมูลภาพบริเวณที่มีการเปลี่ยนแปลงฉับพลัน วิธีปฏิบัติคือจะทำการกรองภาพให้เรียบก่อน โดยทำ Low pass filtering (LPF) แล้วนำค่าระดับสีเทาที่ได้ในแต่ละจุดภาพของ LPF ไปลบออกจากค่าความเข้มของข้อมูลภาพเดิม (original data) จะได้ภาพใหม่อีกภาพหนึ่งที่แสดงผลต่าง ซึ่งจะใช้ภาพที่แสดงผลต่างที่ได้นี้เป็นส่วนของการเน้นภาพ โดยบวกกลับเข้าไปในภาพเดิม ทำให้ได้ภาพที่มีการเน้นขอบ (Edge enhancement) ที่ชัดเจนขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.5.2 การทำภาพเบลอ (Blurred Image)

ในการทำภาพเบลอ เราใช้ฟิลเตอร์ซึ่งเรียกว่า Low Pass โดยค่าของ Mask Coefficient ของ Low Pass แสดงได้ดังนี้

$$\begin{bmatrix} \frac{1}{9} & \frac{1}{9} & \frac{1}{9} \\ \frac{1}{9} & \frac{1}{9} & \frac{1}{9} \\ \frac{1}{9} & \frac{1}{9} & \frac{1}{9} \end{bmatrix} \quad \text{หรือ} \quad \begin{bmatrix} \frac{1}{16} & \frac{1}{8} & \frac{1}{16} \\ \frac{1}{8} & \frac{1}{4} & \frac{1}{8} \\ \frac{1}{16} & \frac{1}{16} & \frac{1}{16} \end{bmatrix} \quad \text{เป็นต้น}$$

Low Pass Filtering เป็นการเน้นภาพเชิงพื้นที่ ด้วยการลดระดับความถี่เชิงพื้นที่ของข้อมูลภาพ(Spatial frequency) ทำให้ภาพที่ได้ใหม่มีลักษณะเรียบ(Smooth) หรือพร่ามัว(Blur) มากขึ้น หลักการของเทคนิคการเน้นภาพแบบนี้ จะทำการคำนวณระดับค่าสีเทาของแต่ละจุดภาพด้วยการหาค่าเฉลี่ย(Average) ของระดับค่าสีเทาเดิมรอบจุดภาพนั้น ด้วยจำนวน n x m จุดภาพ ค่า n และ m จะต้องเป็นเลขคี่เสมอ เช่น 3 x 3, 5 x 5, หรือ 7 x 7 เป็นต้น ขนาด n x m เรียกว่า Kernel หรือ BOXCAR ในกรณีที่หน้าต่างกรองมีขนาดเล็กไม่สามารถทำให้ภาพเรียบ อาจเลือกใช้หน้าต่างกรองที่มีขนาดใหญ่ขึ้นมา แต่จะเพิ่มอัตราเสี่ยงต่อการสูญเสียรายละเอียดของข้อมูลจริงในภาพขึ้นด้วย

ภาพที่ 2.8 แสดงรูปต้นฉบับ, รูปที่ผ่านการ LowPass และรูปผ่านการ HighPass ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.6 การหาขอบภาพ (Edge Detection)

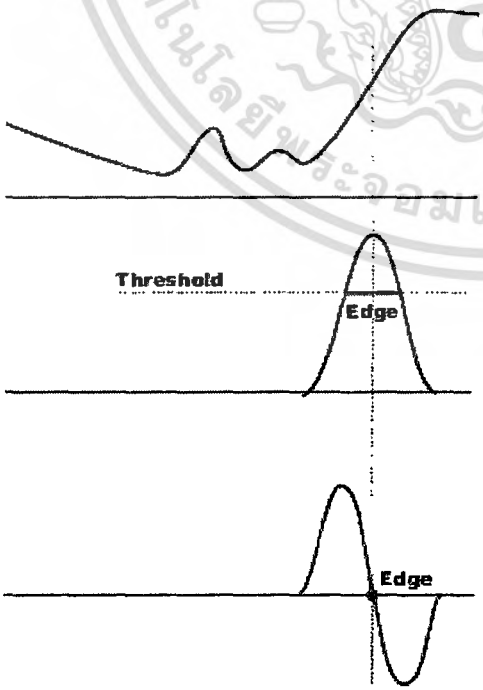
การหาขอบภาพคือการตรวจสอบว่าเส้นขอบลากผ่านหรือใกล้เคียงกับจุดใด โดยวัดจากการเปลี่ยนแปลงของความเข้มในตำแหน่งที่ใกล้เคียงกับจุดดังกล่าว โดยทั่วไปแล้วเป็นเรื่องยากที่จะบอกว่าการหาขอบแบบใดที่เหมาะสมที่จะใช้กับภาพ การเปลี่ยนแปลงด้วยการปรับปรุงภาพหรือการหาขอบนั้นไม่เกี่ยวข้องกัน ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มหลัก คือ การเปลี่ยนแปลงโดยประมาณค่าของแกรเดียน(Gradient method) และ Laplacian method โดยในแต่ละวิธีมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

Gradient method

วิธีนี้จะหาขอบโดยการหาจุดต่ำสุดและจุดสูงสุดในรูปของอนุพันธ์อันดับหนึ่งของภาพ โดยจุดที่เป็นขอบจะอยู่ในส่วนที่เหนือค่า threshold (ในรูปที่ 2.14) จึงอาจทำให้เส้นขอบที่ได้มีลักษณะหนา ตัวอย่างวิธีการหาขอบของกลุ่มนี้ เช่น Roberts Edge Detector, Prewitt Edge Detector, Sobel Edge Detectorและ Canny เป็นต้น

Laplacian method

จะหาขอบโดยใช้อนุพันธ์อันดับ 2 โดยใช้จุดที่ค่า y เป็น 0 (Zerocrossing)(รูปที่ 2.15) ซึ่งวิธีนี้จะใช้เวลาในการคำนวณมากกว่า Gradient method ตัวอย่างวิธีการหาขอบของกลุ่มนี้ เช่น Laplacian of Gaussian และ Marrs-Hildreth เป็นต้น



ภาพที่ 2.9 กราฟแสดงการหาขอบภาพแรกแสดงถึงความแตกต่างของระดับความเข้มของสี ภาพที่สองโดยวิธี Gradient method และภาพล่างสุดใช้วิธี Laplacian method

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.7 อัลกอริทึม

เป็นส่วนต่างๆ ที่นำโค้ดมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับโปรแกรม

2.2.7.1 วิธีการที่ใช้ในการแก้ไขไฟล์รูปภาพ

การทดสอบของแต่ละอัลกอริทึมที่ได้อ้างอิงจาก

http://blog.paranoidferret.com/index.php/2007/08/31/csharp-tutorial-convert-a-color-image-to-greyscale โดยใช้ภาพขนาด 512x512 พิกเซลเป็นขนาดทดสอบ

- **Slow and Simple** เป็นวิธีการที่ง่ายต่อความเข้าใจและการ implement โค้ด

  เวลาเฉลี่ย: 1,135ms

```
public static Bitmap MakeGrayscale(Bitmap original)
{
   //make an empty bitmap the same size as original
   Bitmap newBitmap =
      new Bitmap(original.Width, original.Height);

   for (int i = 0; i <original.Width; i++)
   {
      for (int j = 0; j <original.Height; j++)
      {
         //get the pixel from the original image
         Color originalColor = original.GetPixel(i, j);

         //create the grayscale version of the pixel
         int grayScale =
            (int)((originalColor.R * .3) +
                  (originalColor.G * .59) +
                  (originalColor.B * .11));

         //create the color object
         Color newColor =
            Color.FromArgb(grayScale, grayScale, grayScale);

         //set the new image's pixel to the grayscale version
         newBitmap.SetPixel(i, j, newColor);
      }
   }

   return newBitmap;
}
```

โดยโค้ดนี้จะทำการแปลงแต่ละๆจุด Pixel ในภาพต้นฉบับให้กลายเป็น Grayscale ในภาพใหม่ขึ้นมา ซึ่งในโค้ดจะทำการเรียก GetPixel ในภาพต้นฉบับและ SetPixel ใหม่ในภาพใหม่ ซึ่งเสียเวลาในการทำทุกๆ Pixel หากภาพยิ่งมีขนาดใหม่มากเท่าไหร่ยิ่งจะทำให้การแปลงภาพนานมากขึ้น ซึ่งวิธีนี้จะเหมาะสมกับภาพที่มีขนาดไม่ใหญ่นัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

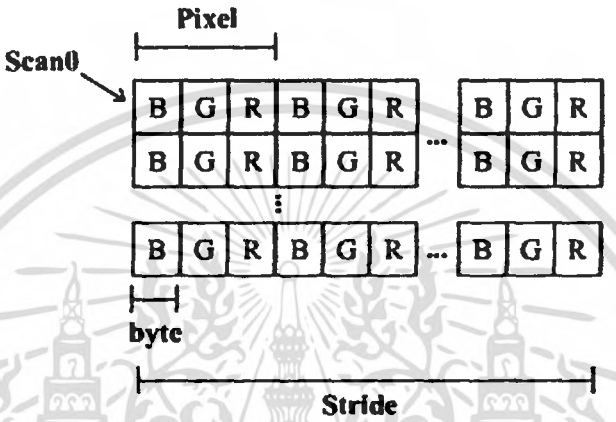
- **Faster and Complicated** วิธีการนี้จะใช้ Pointer โดยใน C# นั้น จะต้องประกาศ unsafe code เมื่อจะมีการใช้ Pointer ซึ่งวิธีนี้จะประมวลผลภาพเร็วกว่าวิธีที่ 1 เวลาเฉลี่ย: 188ms

```
public static Bitmap MakeGrayscale2(Bitmap original)
{
   unsafe
   {
      //create an empty bitmap the same size as original
      Bitmap newBitmap =
         new Bitmap(original.Width, original.Height);

      //lock the original bitmap in memory
      BitmapData originalData = original.LockBits(
         new Rectangle(0, 0, original.Width, original.Height),
         ImageLockMode.ReadOnly,
         PixelFormat.Format24bppRgb);

      //lock the new bitmap in memory
      BitmapData newData = newBitmap.LockBits(
         new Rectangle(0, 0, original.Width, original.Height),
         ImageLockMode.WriteOnly,
         PixelFormat.Format24bppRgb);

      //set the number of bytes per pixel
      int pixelSize = 3;
      for (int y = 0; y <original.Height; y++)
      {
         //get the data from the original image
         byte* oRow = (byte*)originalData.Scan0 +
            (y * originalData.Stride);

         //get the data from the new image
         byte* nRow = (byte*)newData.Scan0 +
            (y * newData.Stride);

         for (int x = 0; x <original.Width; x++)
         {
            //create the grayscale version
            byte grayScale =
               (byte)((oRow[x * pixelSize] * .11) + //B
               (oRow[x * pixelSize + 1] * .59) +  //G
               (oRow[x * pixelSize + 2] * .3)); //R

            //set the new image's pixel to the grayscale
version
            nRow[x * pixelSize] = grayScale; //B
            nRow[x * pixelSize + 1] = grayScale; //G
            nRow[x * pixelSize + 2] = grayScale; //R
         }
      }
      //unlock the bitmaps
      newBitmap.UnlockBits(newData);
      original.UnlockBits(originalData);
      return newBitmap;
   }
}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โค้ดนี้ขั้นแรกทำการ Lock bit ในรูปภาพต้นฉบับเพื่อที่จะเก็บไว้ใน Memory ซึ่งจะช่วย Pointer ในการชี้ตำแหน่งที่ถูกต้องและเร็วขึ้น โดยที่ค่า Scan0 คือตำแหน่งแอดเดรสเริ่มต้นของ Pixel Data ซึ่งจะอ่านทีละแถว (row) ของรูปภาพ PixelSize คือจำนวน byte ภายในหนึ่ง Pixel เช่น รูป 24bpp(bits per pixel) หมายถึง ใน 1 พิกเซลจะมี 3 byte

stride คือจำนวน byte ในแต่ละแถว ซึ่งจะมี y แถว



ภาพที่ 2.10 แสดงรูปที่ถูกทำ Lock Bit

จากรูปเราจะสามารถเข้าถึง Color Data ได้โดย x*pixelSize เป็นตำแหน่งของสี Blue, x*pixelSize+1 เป็นตำแหน่งของสี Green และ x*pixelSize+2 เป็นตำแหน่งของสี Red ซึ่ง x คือ ตำแหน่งของ Pixel

2.2.7.2 ฟิลเตอร์

- Invert filter

จะทำการแปลงภาพสีให้เป็นสีที่ตรงกันข้าม สามารถทำได้โดยนำทุกๆ Pixel มาลบออกจาก 255

```
public static bool Invert(Bitmap b)
{
    // GDI+ still lies to us - the return format is BGR, NOT RGB.
    BitmapData bmData = b.LockBits(new Rectangle(0, 0, b.Width, b.Height),
        ImageLockMode.ReadWrite, PixelFormat.Format24bppRgb);
    int stride = bmData.Stride;
    System.IntPtr Scan0 = bmData.Scan0;
    unsafe
    {
        byte * p = (byte *)(void *)Scan0;
        int nOffset = stride - b.Width*3;
        int nWidth = b.Width * 3;
        for(int y=0;y < b.Height;++y)
        {
            for(int x=0; x < nWidth; ++x )
            {
                p[0] = (byte)(255-p[0]);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

82034

```
                ++p;
            }
            p += nOffset;
        }
    }

    b.UnlockBits(bmData);

    return true;
}
```

ภาพที่ 2.11 รูปซ้ายแสดงรูปต้นฉบับ รูปขวาผ่านการ Invert

- Grayscale filter

จะทำการแปลงภาพสีให้กลายเป็นภาพระดับสีเทา โดยให้ทุกๆ ค่าสีมีค่าเท่ากับสมการดังนี้

$$Y = 0.3R + 0.59G + 0.11B \tag{2.5}$$

```
unsafe
{
    byte * p = (byte *)(void *)Scan0;

    int nOffset = stride - b.Width*3;

    byte red, green, blue;

    for(int y=0;y < b.Height;++y)
    {
        for(int x=0; x < b.Width; ++x )
        {
            blue = p[0];
            green = p[1];
            red = p[2];

            p[0] = p[1] = p[2] = (byte)(.299 * red
                + .587 * green
                + .114 * blue);

            p += 3;
        }
        p += nOffset;
    }
}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.12 รูปซ้ายแสดงรูปต้นฉบับ รูปขวาผ่านการ Grayscale

- Brightness filter

เป็นฟิลเตอร์ปรับค่าความสว่างของภาพ โดยการเพิ่มลดค่าของพิกเซล RGB เท่าๆกัน ซึ่งหากเพิ่มหรือลดค่าเกินช่วง 0-255 จะทำให้ค่าที่ได้ผิดไปจึงต้องกำหนดจุดต่ำสุดที่ 0 และสูงสุดที่ 255 ตามลำดับ

```
for(int y=0;y<b.Height;++y)
{
    for(int x=0;x<nWidth;++x)
    {
        nVal = (int)(p[0]+nBrightness);
        if(nVal<0)nVal = 0;
          if(nVal>255)nVal=255;
              p[0]=(byte)nVal;
              ++p;
    }
    p+=nOffset;
}
```

ในโปรแกรมจะให้เพิ่มลดค่าได้ -100 ถึง +100

ภาพที่ 2.13 แสดงรูปต้นฉบับ, ภาพที่เพิ่ม Brightness และภาพแสดงที่ลด Brightness ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.8 Image Library Documentation

ดอทเน็ตเฟรมเวิร์กมีไลบรารี่ต่างๆ ให้เลือกใช้ที่เกี่ยวข้องกับอิมเมจโปรเซสซิ่งดังนี้

- PictureBox Class

  ClientRectangle: ทำหน้าที่กำหนดคุณสมบัติพื้นที่ที่จะแสดงภาพ

  Image: ทำหน้าที่กำหนดคุณสมบัติภาพที่จะแสดงภาพ

  SizeMode: ทำหน้าที่กำหนดคุณสมบัติภาพที่จะแสดงด้วยวิธีการใด

  Refresh: ทำหน้าที่แสดงตัวของ Control เองและทำการ Redraw รูปภาพใหม่

  Update: ทำหน้าที่ Redraw รูปภาพใหม่

- Bitmap Class

  Constructor: คลาส Bitmap ประกอบด้วย 12 คอนสตัคเจอร์ที่ต่างพารามิเตอร์กัน

  PixelFormat: แสดงคุณสมบัติ Pixelformat ของรูปภาพ

  Clone: จะทำการสำเนาออปเจคของรูปภาพ

  GetPixel: เก็บค่าสีจากการระบุตำแหน่งพิกเซล

  SetPixel: เปลี่ยนค่าสีจากการระบุตำแหน่งพิกเซล

  LockBits and UnLockBits: เป็นฟังค์ชั่นทำการล๊อกและปลดล๊อกพื้นที่บริเวณรูปภาพที่ถูกเก็บในเมมโมรี่

- ImageLockMode Enumiration

  เป็น Flag เฉพาะไว้ใช้กับ Lockbits มี 4 แบบ

  ReadOnly: ทำการล๊อกไว้อ่านอย่างเดียว

  ReadWrite: ทำการล๊อกไว้เพื่อนอ่านหรือเขียน

  UserInputBuffer: ทการล๊อกไว้เพื่ออ่านหรือเขียนเฉพาะตำแหน่งที่ถูกระบุไว้

  WriteOnly: ทำการล๊อกไว้เพื่อเขียนอย่างเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- BitmapData Class

  Scan0: เป็นแอดเดรสไบต์แรกในล็อกอาเรย์(หากถูกล็อกทั้งภาพจะเป็นไบต์แรกของภาพ)

  Stride: ความกว้างในหนึ่งแถวของ Pixel Data ในล็อกอาเรย์

  Width: ความกว้างของรูปภาพที่ถูกล็อก

  Height: ความสูงของรูปภาพที่ถูกล็อก

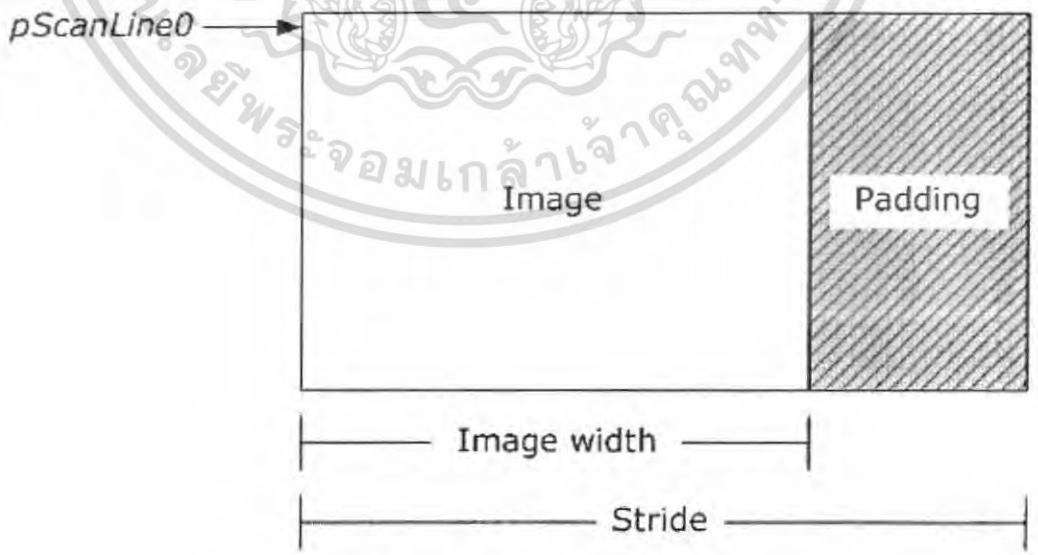
  PixelFormat: รูปแบบพิกเซลที่แท้จริงของรูปภาพ

- PixelFormat Class

The pixel format จะบ่งบอกถึงจำนวนบิตที่เมมโมรี่จะเข้าถึงต่อหนึ่งดาต้าพิกเซลซึ่งจะหมายถึงการเข้าถึงองค์ประกอบของสีในหนึ่งดาต้าพิกเซล โดยทั่วไปจะใช้ PixelFormat.Format24bppRgb แสดงว่าใช้รูปแบบ 24 บิตต่อพิกเซลโดยทุกๆ 8 บิตจะเก็บค่าของสีแดง เขียว และน้ำเงิน ฉะนั้นรูปภาพจึงประกอบไปด้วยพิกเซล 3 ไบต์ที่เก็บค่าสีแดง เขียว และน้ำเงิน โดยที่สีน้ำเงินจะเป็นไบต์แรก สีเขียว สีแดง ตามลำดับ

- Image Stride

เมื่อรูปภาพถูกเก็บลงใน Memory Buffer จะมีส่วน Padding เพิ่มขึ้นแต่จะไม่มีผลกระทบต่อรูปภาพ Stride คือ จำนวน byte ภายในหนึ่งแถวของ Pixel ที่ถูกเก็บอยู่ใน Memory Buffer ซึ่ง Stride จะมีความกว้างมากกว่าความยาวของรูปภาพจริง



ภาพที่ 2.14 แสดง Image Stride

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 โปรเจ็คเกี่ยวกับการออกแบบตัว Controls ของโปรแกรม

2.3.1 การสร้าง TreeView Explorer

ปกติการพัฒนาโปรแกรมใน . NET C# จะมีตัว Controls ที่เป็น TreeView อยู่แล้ว แต่ส่วนที่โปรแกรมของเราต้องการจะเป็นตัว TreeView Explorer ที่ทำหน้าที่แสดงไฟล์ของระบบ เพื่อที่จะได้ใช้ส่งค่า Path ที่อยู่ของไฟล์ต่อไปให้กับส่วนแสดงภาพ Thumbnail ต่อไป ซึ่งใน .NET นั้นไม่ได้ทำมาให้ใช้งานได้ง่ายนัก เราจึงต้องทำการประยุกต์สร้างขึ้นมา

การทำงานในส่วนนี้จะมีขั้นตอนดังนี้

2.3.1.1 จะเป็นการอ่านไฟล์และ Directories จากดิสก์ โดยการเรียกใช้คลาส DirectoryInfo

2.3.1.2 จัดการเกี่ยวกับโหนดใน Controls ของ TreeView

2.3.1.3 จัดการเกี่ยวกับ Controls ของ ListView

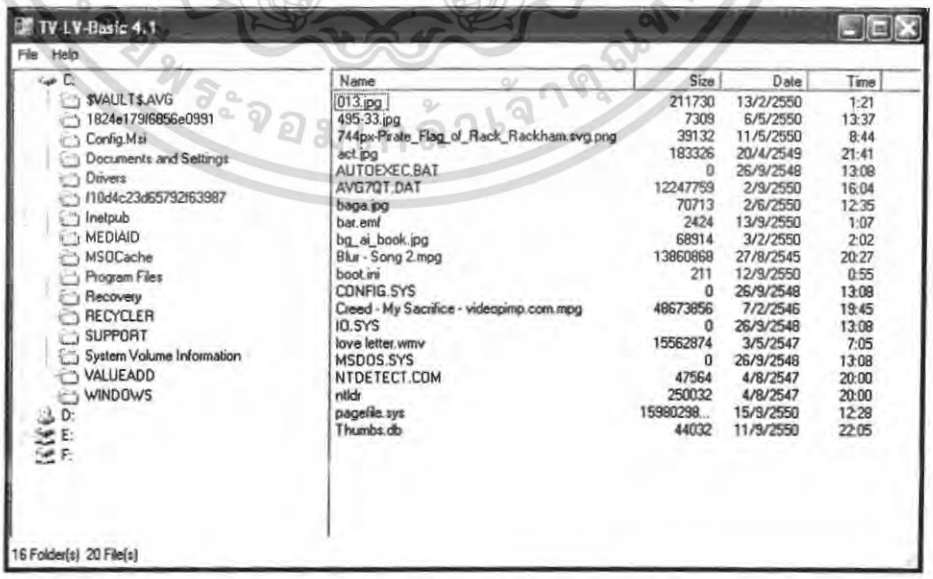
2.3.1.4 การใช้งานเบื้องต้นของ StatusBar

2.3.1.5 การใช้งาน Event ตัว After_Select ของตัว Controls TreeView

2.3.1.6 การใช้งาน Event ตัว Item_Activate ของตัว Controls ListView

2.3.1.7 การใช้งาน Event Load ของ Form หลักของตัวเอง

เหตุผลที่เลือกใช้วิธีการนี้ เนื่องจากเป็นการออกแบบที่เข้าใจได้ง่ายที่จะช่วยให้ได้เรียนรู้การใช้งานของ Controls TreeView และเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการอื่นๆที่สามารถหาได้วิธีการนี้ทำได้ดีและรวดเร็ว เพราะจะเป็นการโหลดเฉพาะไฟล์และ Directories ที่จำเป็นเท่านั้น ไม่ได้โหลดทั้งหมด ผ่านการเรียกใช้งานเพียงไม่กี่ Methods เท่านั้น



ภาพที่ 2.15 แสดงการสร้างตัว TreeView Explorer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 การสร้าง Thumbnail Viewer

ในการพัฒนาโปรแกรมสร้างสมุดภาพนั้นจะมีส่วนของการแสดงภาพที่ได้จาก Path ที่เลือกมาจาก TreeView Explorer ซึ่งผู้พัฒนาต้องการที่จะให้การแสดงผลภาพใน Directory นั้นๆเป็นแบบ Thumbnail Viewer เพื่อให้ง่ายในการใช้งาน โดยคุณสมบัติพิเศษที่เลือกใช้เข้ามาคือการใช้ Background Worker เพื่อใช้ในการโหลดภาพแบบ Asynchronously

การทำงานมีส่วนที่น่าสนใจดังนี้

2.3.2.1 การทำงานจะ derived มาจากตัว Controls ของ ListView ทำให้ไม่ต้องกังวลเรื่อง Scrolling และ Sorting เป็นต้น

2.3.2.2 การสร้างภาพ Thumbnail จะเป็นการย่อขนาดของภาพให้เป็นขนาด ที่เรากำหนด และสามารถวาดขอบของภาพให้เป็นสีที่เรากำหนดได้

2.3.2.3 Directory ที่จะทำการโหลดเข้ามาจะใช้เป็น Path ไฟล์รับเข้ามาเป็น String

2.3.2.4 ใช้เทคนิคในการสร้าง Default Thumbnail ขึ้นมา และสร้าง ImageIndex ขึ้นมาเก็บไอเท็มทั้งหมดก่อน และจะค่อยๆโหลดขึ้นมาจากเบื้องหลังโดยใช้ BackgroundWorker

2.3.2.5 ใช้ PixelOffSetMode และ InterpolationMode ของออปเจ็ค Graphic ตอนทำการวาด Thumbnail เพื่อให้ได้ภาพที่ชัดเจน

ภาพที่ 2.16 แสดงการสร้าง Thumbnail Viewer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

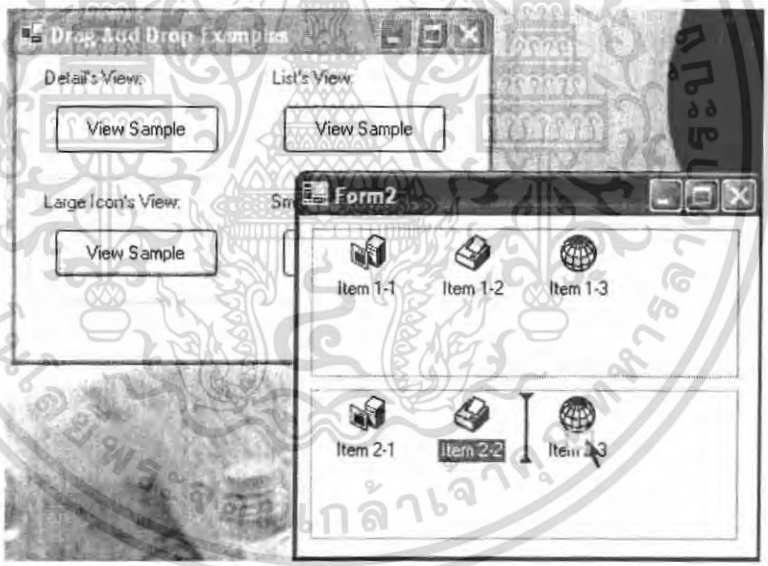
2.3.3 การสร้าง Drag and Drop List View

เป็นการแสดงผลไฟล์บน ListView และสามารถทำการ Drag ไอเท็มในนี้เพื่อเรียงลำดับ ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์แก้ไขให้เป็นตะกร้าภาพสำหรับการสร้างสมุดภาพของเราได้ โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.3.3.1 ตัว DragAndDropListView นี้ทำการ Inherit มาจาก Controls ListView และทำการ Override การใช้ Event ต่างๆ ได้แก่ OnDragDrop, OnDragOver, OnDragEnter, OnItemDrag, OnLostFocus และ OnDragLeave เป็นฟังก์ชั่นเพื่อให้สามารถใช้งานการ Drag และ re-order ได้

2.3.3.2 ทำการวาดเส้นตรงแสดงสีเมื่อมีการวาง Mouse เหนือไอเท็มบน ListViewItem

2.3.3.3 สามารถเลือกแบบ Multi-Select ได้ใน Drag เพื่อทำการ re-order หรือ add/remove ไอเท็มในตะกร้าภาพ



ภาพที่ 2.17 แสดงการ Drag and Drop เพื่อทำการ re-order ลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับ XML ไฟล์

เอกซ์เอ็มแอล (XML) ย่อมาจาก Extensible Markup Language พัฒนาโดย W3Cโดยมีจุดประสงค์เพื่อเป็นสิ่งที่เอาไว้ติดต่อกัน ในระบบที่มีความแตกต่างกัน(เช่นใช้คอมพิวเตอร์ที่มีระบบปฏิบัติการคนละตัว หรืออาจจะเป็นคนละโปรแกรมประยุกต์ที่มีความต้องการสื่อสารข้อมูลถึงกัน) นอกจากนี้ยังเพื่อเป็นพื้นฐานในการสร้างภาษามาร์กอัปเฉพาะทางอีกขั้นหนึ่ง

XML ยังเป็นภาษาพื้นฐานให้กับภาษาอื่นๆ อีกด้วย (ยกตัวอย่างเช่น Geography Markup Language (GML), RDF/XML, RSS, MathML, Physical Markup Language (PML), XHTML, SVG, MusicXML และ cXML) ซึ่งอนุญาตให้โปรแกรมแก้ไขและทำงานกับเอกสารโดยไม่จำเป็นต้องมีความรู้ในภาษานั้นมาก่อน ซึ่งข้อดีของการใช้งานที่ง่าย ในหลายๆภาษาจึงมีการทำ Library เพื่อรองรับการจัดการเกี่ยวกับ XML ขึ้นมาซึ่งใน .NET C# ก็เช่นกัน

2.4.1 รูปแบบของ XML ไฟล์

จะประกอบไปด้วยแทกเปิด และแทกปิดข้อมูล ยกตัวอย่างเช่น

```
<student> Example_sudent </student>
```

ในที่นี้ <student> คือแทกเปิด Example_sudent คือข้อมูล และ </student> คือแทกปิด โดยแทกปิดนั้นจะต้องมีชื่อเหมือนแทกเปิดของมันแต่ตามหลังจากเครื่องหมาย '/' จะสังเกตได้ว่า XML นั้นคล้ายกับ HTML เป็นอย่างมากสำหรับข้อแตกต่างที่ชัดเจนคือ HTML ได้กำหนดแทกไว้ล่วงหน้าแล้วแต่ XML ไม่ ใครๆก็สามารถกำหนดแทกของเราเองได้ XML นั้นไม่ใช่ภาษาโดยสมบูรณ์มันเป็นมาตรฐานข้อมูลมากกว่า โดยตัวโปรแกรมประยุกต์จะเป็นผู้กำหนดรูปแบบของตัวเองขึ้นและจะสามารถใช้ได้กับโครงสร้างข้อมูลที่ถูกอนุญาติ (เพราะว่ามีรูปแบบของข้อมูลที่เข้ากันได้) XML นั้นเป็นภาษาที่ case sensitive ดังนั้นการที่เราเขียนว่า <student> กับ <Student> จึงถือว่าเป็นคนละแทกกัน นอกจากนี้แล้ว element ใน XML สามารถบรรจุอยู่ใน element อื่นๆได้ ยกตัวอย่างเช่น

```
<student>
    <name>example name</name>
    <id>123456789</id>
</student>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเห็นว่า element <name> บรรจุอยู่ภายใน element <student> element โดยสามารถมี element ว่างแบบนี้ได้

```
<book></book>
```

นอกจากนี้ยังมีข้อยกเว้นสำหรับแทกว่างจะเป็นแทกที่ไม่ต้องมีแทกปิดได้โดยสามารถเขียน

```
<book />
```

2.4.2 รูปแบบ Attribute

นอกจากแทกแล้ว ยังมีสิ่งที่เรียกว่า attribute ด้วยโดยมีรูปแบบดังนี้

```
<student name="example_name"></student>
<student name='example_name'></student>
```

จะเห็นว่าทั้งสองแบบมีความเหมือนกันแตกต่างกันเล็กน้อยคือใช้เครื่องหมาย " กับ ' ซึ่งสามารถใช้ได้ทั้งคู่

2.4.3 การประกาศ XML ไฟล์

ส่วนต่างๆของ XML ไฟล์คือ Node โดย Node ที่ปรากฏบน XML ทุกฉบับคือการประกาศ Declaration ซึ่งมีลักษณะเหมือน แทกแต่มีเครื่องหมาย ? อยู่ด้วย โดยในเอกสาร XML จะต้องมี node นี้ทุกฉบับ

```
<?xml version="1.0" ?>
```

2.4.4 โครงสร้างของเอกสาร XML

ถูกกำหนดขึ้นโดยลำดับขั้น โดยเอกสารใดๆนั้นต้องมี root element เสมอ เช่นในที่นี้คือ <student>

```
<?xml version = "1.0" ?>
<student>
<name>example name</name>
<id>123456789</id>
</student>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.5 การตรวจสอบความถูกต้องของ XML

ความถูกต้องแบ่งออกเป็น 2 ระดับ

- Well-formed เอกสารที่ well-formed คือใช้ syntax ของ XML ถูกต้องตามมาตรฐานทุกอย่าง เอกสารที่ไม่ well-formed ถือว่าไม่เป็น XML
- Valid นอกจาก well-formed เอกสารที่ valid ยังต้องใช้แท็ก XML ที่กำหนดเฉพาะใน schema ที่ตกลงกันไว้เท่านั้น ปัจจุบันมี schema ที่นิยม 3 ตัว คือ Document Type Definition (DTD), XML Schema (WXS) และ RELAX NG

2.4.6 ข้อดีของ XML

- เป็น text-based
- สนับสนุน Unicode และอนุญาตให้ข้อมูลเกือบทุกอย่างที่เป็นภาษาเขียนของมนุษย์สามารถใช้เชื่อมต่อกันได้
- สามารถถูกใช้อธิบายแทนได้ด้วย data structures เช่น records, lists และ tree
- เป็นรูปแบบของ self-documentingที่อธิบายโครงสร้างและชื่อข้อมูลที่ระบุได้
- การจำกัดในเรื่องของ syntax และ parsing โดยใช้ parsing algorithms ทำให้มันเข้าใจได้ง่ายและมีประสิทธิภาพ
- XML ถูกใช้มากในรูปแบบของ document storage และใช้ในการประมวลผลทั้งแบบออนไรน์ และออฟไรน์
- ขึ้นตรงกับ international standards
- อาจมีการ update เพิ่มเติมได้
- อนุญาตให้มีการตรวจสอบโดยการใช้ schema languages เช่น XSD และ Schematron ที่จะช่วยให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นในการตรวจสอบ unit-testing, firewalls, acceptance testing, contractual specification
- มีลำดับโครงสร้างที่เหมาะสมสำหรับชนิดของเอกสารส่วนใหญ่
- ไม่ขึ้นอยู่กับ platform และเทคโนโลยีที่เปลี่ยนไป

2.4.7 ข้อเสียของ XML

- Syntax ของ XML นั้นมีขนาดมากกว่าการแสดงข้อมูลแบบไบนารี่
- ขนาดที่มากกว่าดังกล่าวอาจมีผลต่อประสิทธิภาพของโปรแกรมที่ต้องมีความจุมากขึ้นในการส่งและประมวลผล
- การแยกระหว่างเนื้อหาและแอททริบิ้วใน XML ทำให้ดูไม่เป็นธรรมชาติและทำให้ออกแบบโครงสร้างข้อมูลยาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การออกแบบและการพัฒนา

3.1 บทนำ

โปรแกรมสร้างสมุดภาพสารพัดประโยชน์ เป็นโปรแกรมที่ใช้สร้างสมุดภาพและสามารถสั่งพิมพ์ออกมาเป็นเล่มได้

3.1.1 แนวคิดของโปรแกรม

โปรแกรมสร้างสมุดภาพสารพัดประโยชน์ เป็นโปรแกรมที่ผู้ใช้สามารถเลือกภาพที่ต้องการเข้ามาตกแต่งและ เลือกเข้ามาจัดเก็บเลือกรูปแบบ และสามารถสั่งพิมพ์ออกมาเป็นเล่มได้ ซึ่งการพัฒนานั้น ผู้พัฒนาต้องการที่จะให้โปรแกรมออกมาในลักษณะที่ใช้งานได้ง่าย และมีฟังก์ชั่นการใช้งานที่ครบครัน โดยคำนึงถึงการใช้งานของผู้ใช้เป็นสำคัญ

3.1.2 ส่วนประกอบต่างๆของโปรแกรม

ตัวโปรแกรมจะประกอบด้วยส่วนต่างๆดังนี้

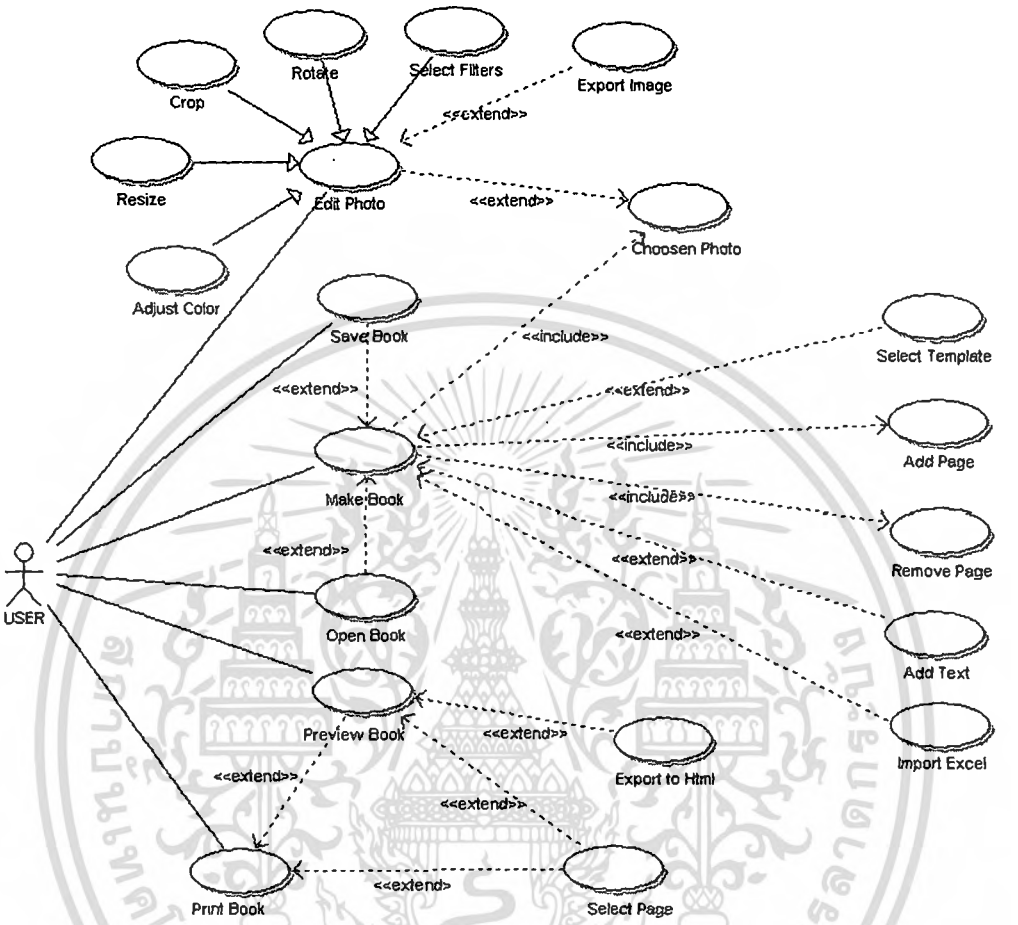
3.1.2.1 ส่วนของสมุดภาพ จะเก็บ Page ที่เราได้จัดการไว้ ซึ่งสามารถเลือก theme ของสมุดภาพได้ เช่นงานแต่งงาน, ท่องเที่ยว, หนังสือรุ่น เป็นต้น

3.1.2.2 ส่วนของ Page ซึ่งในแต่ละหน้านั้นสามารถเลือก type ได้ว่าเป็นชนิดไหน เช่น ปก หรือรูปภาพ โดยจะมี template ให้เลือกตำแหน่งของรูปหรือข้อความที่ต้องการจะวางได้

3.1.2.3 ส่วนของการแต่งภาพ ที่เราจะนำเข้าสมุดภาพ โดยการดับเบิ้ลคลิ๊กที่รูปที่ต้องการ ซึ่งจะมีฟังก์ชั่นในการแต่งภาพและ Filter Effect ให้เลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

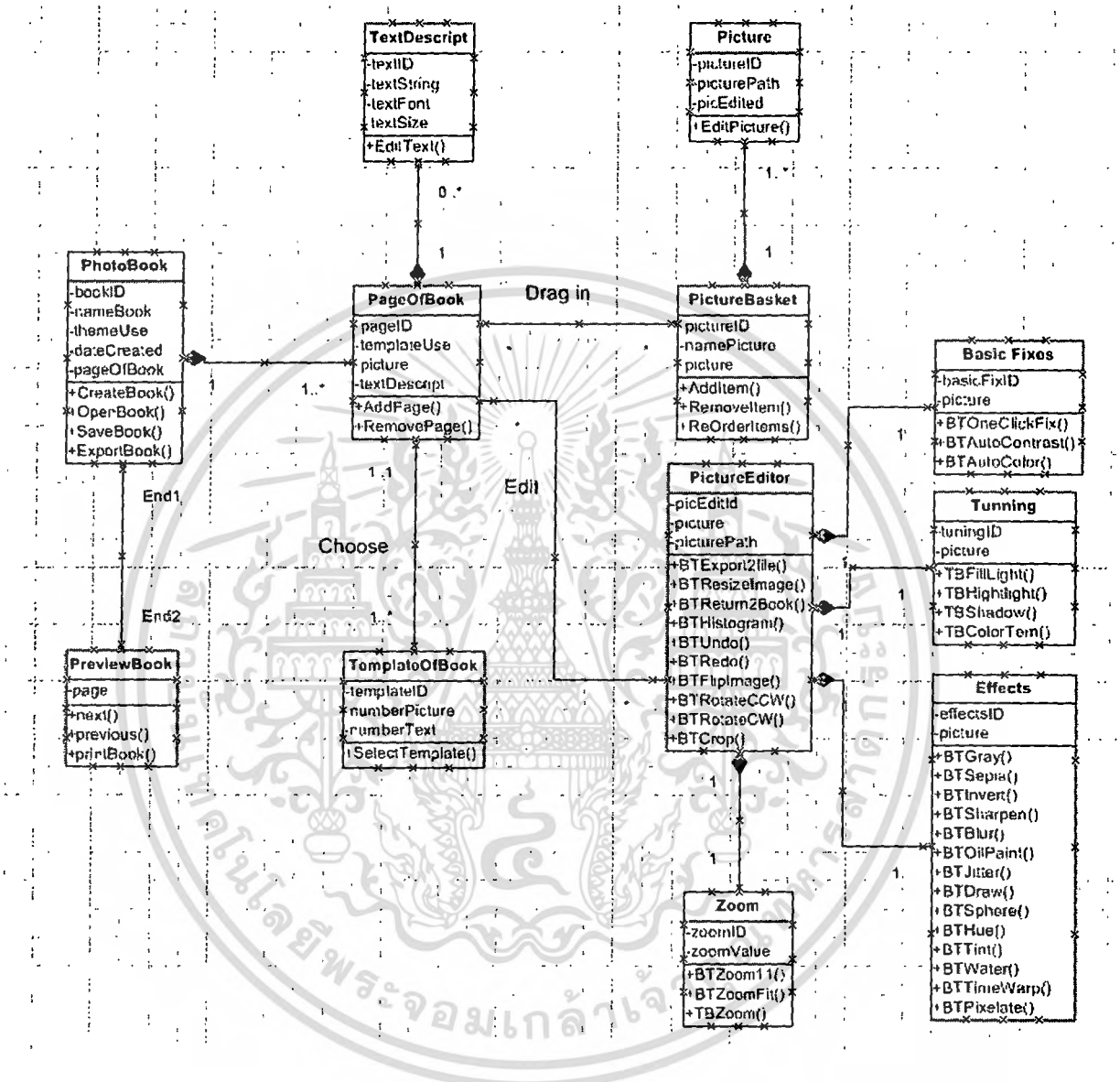
3.2 Use Case Diagram



ภาพที่ 3.1 แสดง Use Case ของโปรแกรมสร้างสมุดภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 Class Diagram



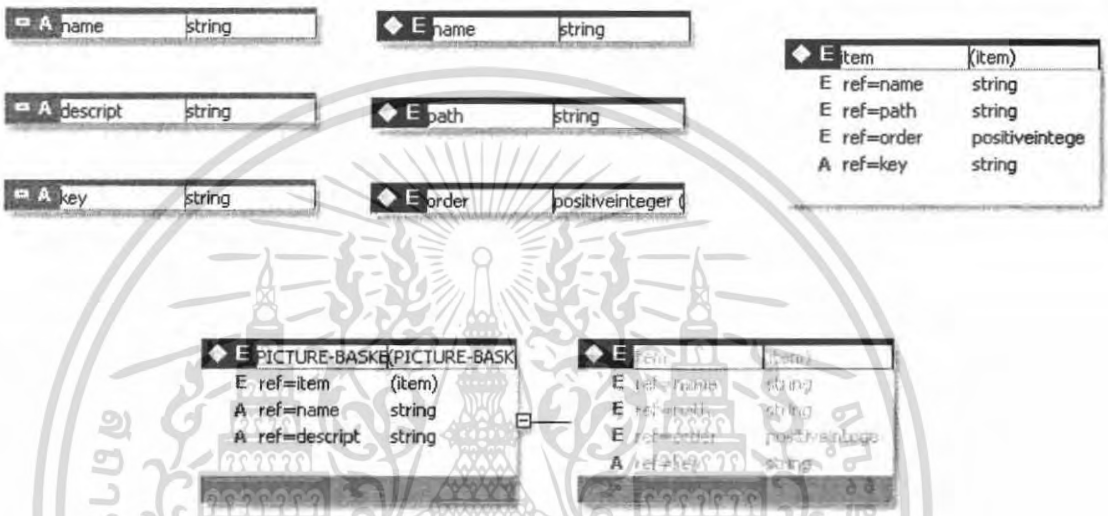
ภาพที่ 3.2 แสดง Class Diagram ของโปรแกรมสร้างสมุดภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 โครงสร้างของ XML ไฟล์ที่ใช้เก็บรายละเอียดโปรแกรม

3.4.1 ไฟล์ที่ใช้เก็บไอเท็มในตะกร้าภาพ

ไฟล์นี้จะใช้เก็บรายละเอียดของไฟล์ที่นำมาใส่ในตะกร้าภาพ ซึ่งแต่ละไอเท็มจะมี Attribute "key" เพื่อใช้แยกความแตกต่างของภาพแต่ละไฟล์ และมี Child Node ได้แก่ ชื่อไฟล์, พาทไฟล์ที่เก็บ และตำแหน่งของไอเท็มนั้นในตะกร้าภาพ



ภาพที่ 3.3 แสดง XML Schema ของไอเท็มในตะกร้าภาพ

Attribute: name, descript ของ PICTURE-BASKET ใช้เก็บค่าของชื่อสมุดภาพและคำอธิบายย่อของสมุดภาพนั้น ที่ได้จากการ Input ตอนสร้างสมุดภาพ

Attribute: key ของ ITEM เป็นค่าเฉพาะเพื่อใช้เรียกแทนตัวภาพในตะกร้าภาพ ได้จากการไป get เวลาในขณะนั้นแล้วนำไปต่อท้ายชื่อไฟล์ เพื่อให้ได้ค่าที่แตกต่างกันในแต่ละไอเท็ม

Element: name, path และ order โดยจะเป็นชื่อของไฟล์, Path ที่เก็บไฟล์ และลำดับตำแหน่งของไอเท็มที่วางในตะกร้าภาพที่สามารถสลับตำแหน่งได้

ภาพที่ 3.4 แสดงตัวอย่างไอเท็มในตะกร้าภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
<?xml version="1.0"?>
<PICTURE-BASKET name="book1" descript="สมุดภาพสารพัดประโยชน์">
 <ITEM key="bg_ai_book.jpg:1167403156">
  <NAME>bg_ai_book.jpg</NAME>
  <PATH>C:\</PATH>
  <ORDER>0</ORDER>
 </ITEM>
 <ITEM key="baga.jpg:1167403158">
  <NAME>baga.jpg</NAME>
  <PATH>C:\Documents and Settings\bong\Desktop\Macaca\</PATH>
  <ORDER>1</ORDER>
 </ITEM>
 <ITEM key="act.jpg:1167403161">
  <NAME>act.jpg</NAME>
  <PATH>C:\Documents and Settings\bong\My Documents\My Pictures\</PATH>
  <ORDER>2</ORDER>
 </ITEM>
 <ITEM key="013.jpg:1167403232">
  <NAME>013.jpg</NAME>
  <PATH>C:\</PATH>
  <ORDER>3</ORDER>
 </ITEM>
</PICTURE-BASKET>
```

Each picture item in Picture Basket

Picture Basket

ภาพที่ 3.5 แสดงตัวอย่างของ XML ไฟล์ที่ใช้เก็บไอเท็มในตะกร้าภาพ (ภาพที่ 3.4)

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">

  <!-- definition of simple elements -->
  <xs:element name="name" type="xs:string" />
  <xs:element name="path" type="xs:string" />
  <xs:element name="order" type="xs:positiveinteger" />

  <!-- definition of attributes -->
  <xs:attribute name="name" type="xs:string" />
  <xs:attribute name="descript" type="xs:string" />
  <xs:attribute name="key" type="xs:string" />

  <!-- definition of complex elements -->
  <xs:element name="item">
    <xs:complexType>
      <xs:sequence>
        <xs:element ref="name" />
        <xs:element ref="path" />
        <xs:element ref="order" />
      </xs:sequence>
      <xs:attribute ref="key" use="required" />
    </xs:complexType>
  </xs:element>
  <xs:element name="PICTURE-BASKET">
    <xs:complexType>
      <xs:sequence>
        <xs:element ref="item" maxOccurs="unbounded" />
      </xs:sequence>
      <xs:attribute ref="name" use="required" />
      <xs:attribute ref="descript" use="required" />
    </xs:complexType>
  </xs:element>
</xs:schema>
```

ภาพที่ 3.6 แสดงตัวโค้ดของ XML Schema ของไอเท็มในตะกร้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2 ไฟล์ที่ใช้เก็บไอเท็มในแต่ละหน้าของสมุดภาพ

ไฟล์นี้จะเก็บรายละเอียดของในแต่ละหน้าว่าใช้ Template แบบไหนอยู่, หน้านั้นประกอบไปด้วยภาพกี่ภาพ, ประกอบด้วย Text กี่ชิ้น รวมถึงบอกรายละเอียดของภาพนั้นว่าผ่านการตกแต่งอะไรไปแล้วบ้าง

cover page1

ภาพที่ 3.7 แสดงตัวอย่างที่จะได้รับจากไฟล์ XML ไฟล์ที่เก็บไอเท็ม Page

```
<?xml version="1.0"?>
<BOOK name="book1" descript="This's my first book." theme="">
<PAGE key="PAGE1201226285" num="0" type="3" layout="01">
  <PICTURE order="0">
    <PATHFILE>C:\\act.jpg</PATHFILE>
  </PICTURE>
  <PICTURE order="1" />
  <PICTURE order="2" />
  <TEXT order="0">
    <FONTNAMES>Microsoft Sans Serif,8.25,TopRight</FONTNAMES>
    <FONTCOLOR>0,128,0</FONTCOLOR>
    <INNER>hello</INNER>
  </TEXT>
  <TEXT order="1">
    <FONTNAMES>Mistral AV,8.25,TopCenter</FONTNAMES>
    <FONTCOLOR>0,128,0</FONTCOLOR>
    <INNER>bong</INNER>
  </TEXT>
  <TEXT order="2" />
 </PAGE>
 <PAGE key="PAGE1201226325" num="1" type="4" layout="06">
  <PICTURE order="0">
    <PATHFILE>C:\\act.jpg</PATHFILE>
    <MOVECROP>13,0</MOVECROP>
  </PICTURE>
  <PICTURE order="1" />
  <PICTURE order="2">
    <PATHFILE>C:\\editDSC00313.jpg</PATHFILE>
  </PICTURE>
  <PICTURE order="3" />
</PAGE>
 <PAGE key="PAGE1202424312" num="2" type="1" layout="01">
  <PICTURE order="0" />
  <TEXT order="0">
    <FONTNAMES>Microsoft Sans Serif,12,TopRight</FONTNAMES>
    <FONTCOLOR>0,128,0</FONTCOLOR>
    <INNER>asdf</INNER>
  </TEXT>
</PAGE>
</BOOK>
```

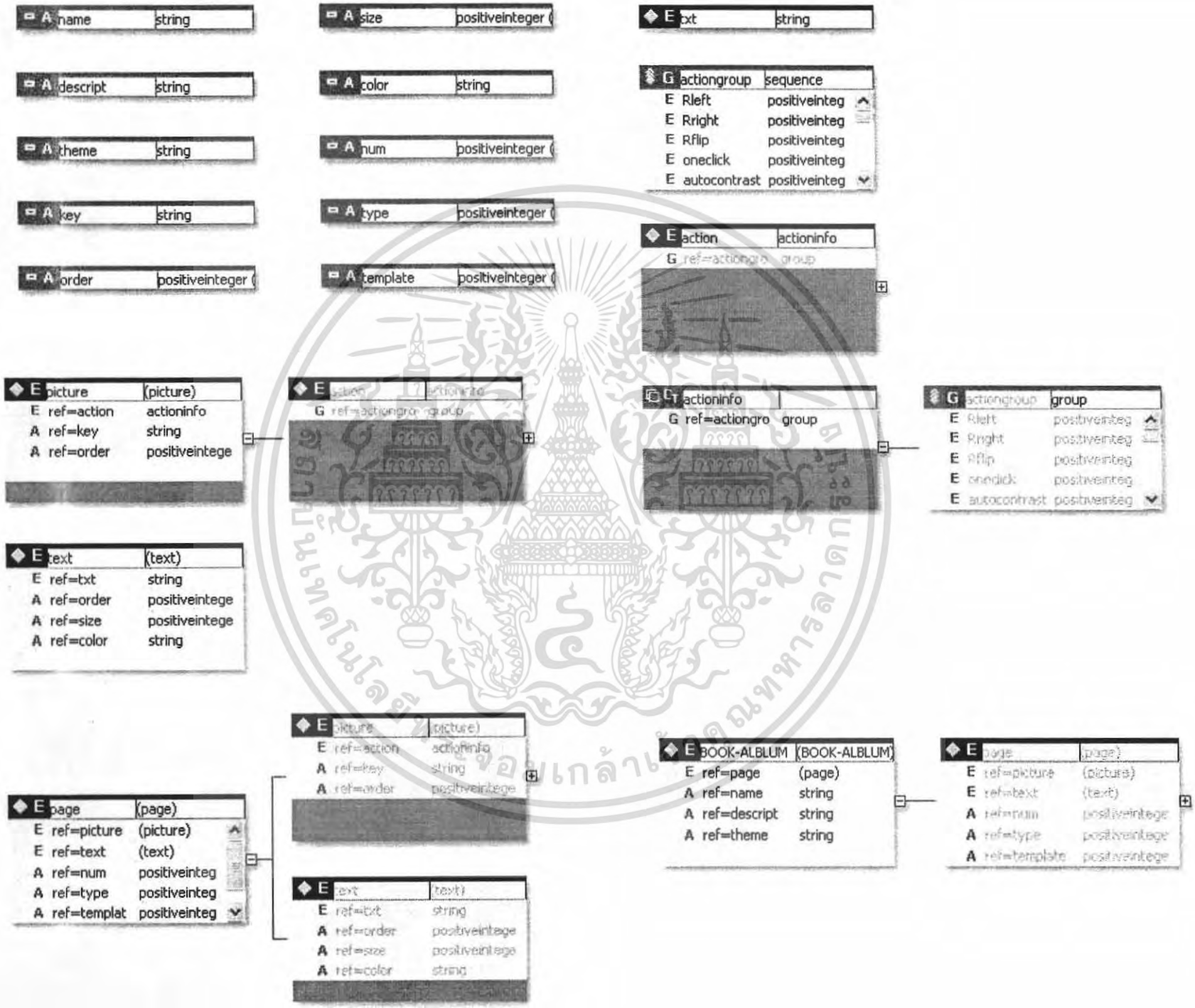
Each Page of Book

Picture Item in Page

Text Item in Page

ภาพที่ 3.8 แสดงตัวอย่างของ XML ไฟล์ที่ใช้เก็บไอเท็มของ Page (จากภาพที่ 3.7)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.9 แสดง XML Schema ที่กำหนดของ Page ในสมุดภาพ

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">

  <!-- definition of simple elements -->
  <xs:element name="txt" type="xs:string" />

  <xs:group name="actiongroup">
    <xs:sequence>
      <xs:element name="Rleft" type="xs:positiveinteger" />
      <xs:element name="Rright" type="xs:positiveinteger" />
      <xs:element name="Rflip" type="xs:positiveinteger" />
      <xs:element name="oneclick" type="xs:positiveinteger" />
      <xs:element name="autocontrast" type="positiveinteger" />
      <xs:element name="autocolor" type="positiveinteger" />
      <xs:element name="filllight" type="positiveinteger" />
      <xs:element name="highlight" type="integer" />
      <xs:element name="shadow" type="integer" />
      <xs:element name="colortemp" type="positiveinteger" />
      <xs:element name="gray" type="positiveinteger" />
      <xs:element name="sepia" type="positiveinteger" />
      <xs:element name="invert" type="positiveinteger" />
      <xs:element name="sharpen" type="positiveinteger" />
      <xs:element name="blur" type="positiveinteger" />
      <xs:element name="oil" type="positiveinteger" />
      <xs:element name="jit" type="positiveinteger" />
      <xs:element name="draw" type="positiveinteger" />
      <xs:element name="sphere" type="positiveinteger" />
      <xs:element name="hue" type="xs:positiveinteger" />
      <xs:element name="tint" type="xs:positiveinteger" />
      <xs:element name="water" type="xs:positiveinteger" />
      <xs:element name="timewarp" type="xs:positiveinteger" />
      <xs:element name="pixel" type="positiveinteger" />
    </xs:sequence>
  </xs:group>

  <xs:element name="action" type="actioninfo" />
  <xs:complexType name="actioninfo">
    <xs:sequence>
      <xs:group ref="actiongroup" />
    </xs:sequence>
  </xs:complexType>

  <!-- definition of attributes -->
  <xs:attribute name="name" type="xs:string" />
  <xs:attribute name="descript" type="xs:string" />
  <xs:attribute name="theme" type="xs:string" />
  <xs:attribute name="key" type="xs:string" />
  <xs:attribute name="order" type="xs:positiveinteger" />
  <xs:attribute name="size" type="xs:positiveinteger" />
  <xs:attribute name="color" type="xs:string" />
  <xs:attribute name="num" type="xs:positiveinteger" />
  <xs:attribute name="type" type="xs:positiveinteger" />
  <xs:attribute name="template" type="xs:positiveinteger" />
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
<!-- definition of complex elements -->
  <xs:element name="picture">
    <xs:complexType>
      <xs:sequence>
        <xs:element ref="action" />
      </xs:sequence>
      <xs:attribute ref="key" use="required" />
      <xs:attribute ref="order" use="required" />
    </xs:complexType>
  </xs:element>

  <xs:element name="text">
    <xs:complexType>
      <xs:sequence>
        <xs:element ref="txt" />
      </xs:sequence>
      <xs:attribute ref="order" use="required" />
      <xs:attribute ref="size" use="required" />
      <xs:attribute ref="color" use="required" />
    </xs:complexType>
  </xs:element>

  <xs:element name="page">
    <xs:complexType>
      <xs:sequence>
        <xs:element ref="picture" />
        <xs:element ref="text" />
      </xs:sequence>
      <xs:attribute ref="num" use="required" />
      <xs:attribute ref="type" use="required" />
      <xs:attribute ref="template" use="required" />
    </xs:complexType>
  </xs:element>

  <xs:element name="BOOK-ALBLUM">
    <xs:complexType>
      <xs:sequence>
        <xs:element ref="page" maxOccurs="unbounded" />
      </xs:sequence>
      <xs:attribute ref="name" use="required" />
      <xs:attribute ref="descript" use="required" />
      <xs:attribute ref="theme" use="required" />
    </xs:complexType>
  </xs:element>
</xs:schema>
```

ภาพที่ 3.10 แสดงตัวโค้ดของ XML Schema ของไอเท็มใน Page

Attribute: name, descript, theme ของ BOOK ใช้เก็บค่าของชื่อสมุดภาพ, คำอธิบายย่อของสมุดภาพนั้น ที่ได้จากการ Input ตอนสร้างสมุดภาพและ theme ของสมุดภาพนั้น

Attribute: key ของ PAGE เป็นค่าเฉพาะเพื่อใช้เรียกแทน Page แต่ละหน้าของสมุดภาพ ได้จากการไป get เวลาในขณะนั้นแล้วนำไปต่อท้ายชื่อไฟล์ เพื่อให้ได้ค่าที่แตกต่างกันในแต่ละหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Attribute: size, color ของ TEXT ใช้แสดงขนาดและสีของ Font ที่ใช้เขียน TEXT

Attribute: type, template ของ Page ใช้เก็บจำนวนภาพที่มีในแต่ละหน้าและ template ที่เลือกใช้ใน Page ของสมุดภาพนั้น

Element: page ที่ใช้เก็บ PICTURE และ TEXT ที่ใช้ป้อนเข้ามา

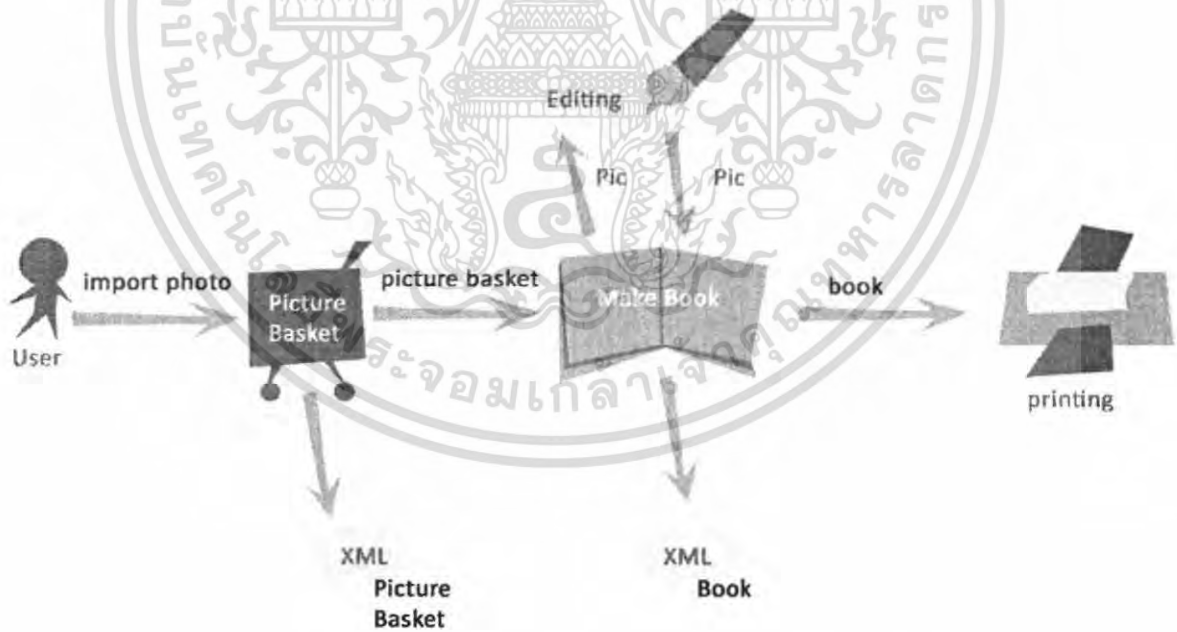
Element: picture จะมีการเก็บ PATH ที่เก็บไฟล์ภาพและค่าของ Filter ที่แต่งภาพ

Element: text เก็บคุณสมบัติต่างๆของ Font และ TEXT ที่พิมพ์เข้ามา

3.5 ภาพรวมของขั้นตอนในการสร้างสมุดภาพ

ขั้นตอนการทำงานจะเริ่มต้นด้วยผู้ใช้นำภาพเข้ามาใส่ไว้ในตะกร้าภาพ (Picture Basket) ซึ่งการเปลี่ยนของไอเท็มในตะกร้าจะถูกเก็บไว้ใน XML สำหรับตะกร้าภาพ

ต่อมาทำการสร้างสมุดภาพโดยการเลือก Template และนำภาพจากตะกร้าเข้าสมุดภาพ โดยที่สามารถแต่งภาพได้ ซึ่งมีการเก็บรายละเอียดต่างๆของสมุดภาพและแต่ละหน้าลงไฟล์ XML สำหรับสมุดภาพ และในส่วนสุดท้ายเราสามารถ preview สมุดภาพที่สร้างเสร็จ และสั่งพิมพ์ออกมาเป็นเล่มได้



ภาพที่ 3.11 แสดงภาพรวมของขั้นตอนการสร้างสมุดภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

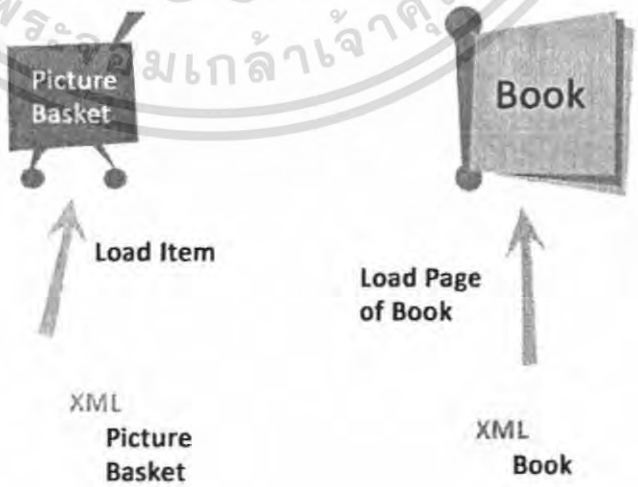
3.6 การบันทึกสมุดภาพ

ขั้นตอนของการบันทึกไฟล์ของสมุดภาพจะทำการบันทึกความเปลี่ยนแปลงลงไปใน XmlDocument ซึ่งเป็น temporary ก่อนและเมื่อมีการยืนยันที่จะทำการบันทึกจากผู้ใช้ ตัวโปรแกรมก็จะทำการบันทึกตัว XmlDocument ดังกล่าวลงไปในไฟล์ ซึ่งในตัวโปรแกรมขอเราจะสร้างขึ้นมา 2 ตัวเพื่อเก็บค่าได้แก่ XML ของ Picture Basket และ XML ของ Book

ภาพที่ 3.12 แสดงภาพรวมของการบันทึกสมุดภาพ

3.7 การนำสมุดภาพที่สร้างแล้วมาแก้ไข

จะทำการอ่านไฟล์จากเอกสาร XML ไฟล์เพื่อนำค่าต่างๆของไฟล์ XML Picture Basket และ XML Book ขึ้นมา และทำการโหลดค่าต่างๆขึ้นมาเพื่อทำงานต่อ

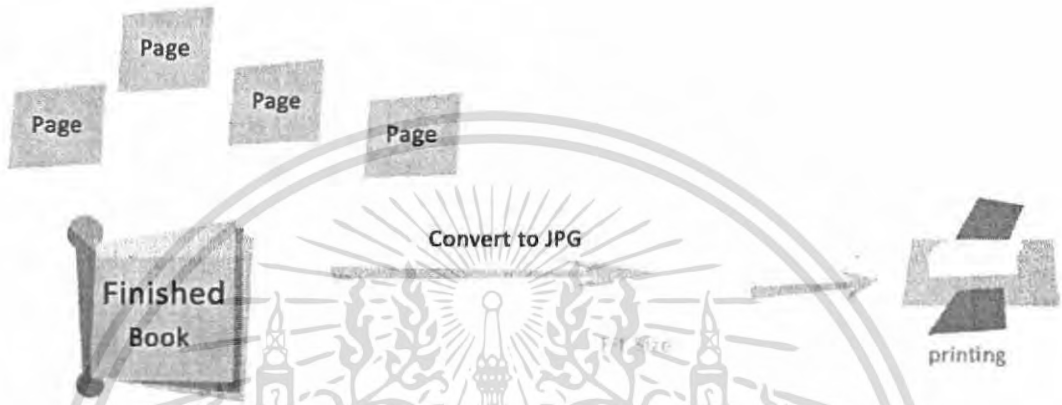


ภาพที่ 3.13 แสดงภาพรวมของการนำสมุดภาพที่สร้างแล้วมาแก้ไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.8 การสั่งพิมพ์สมุดภาพ

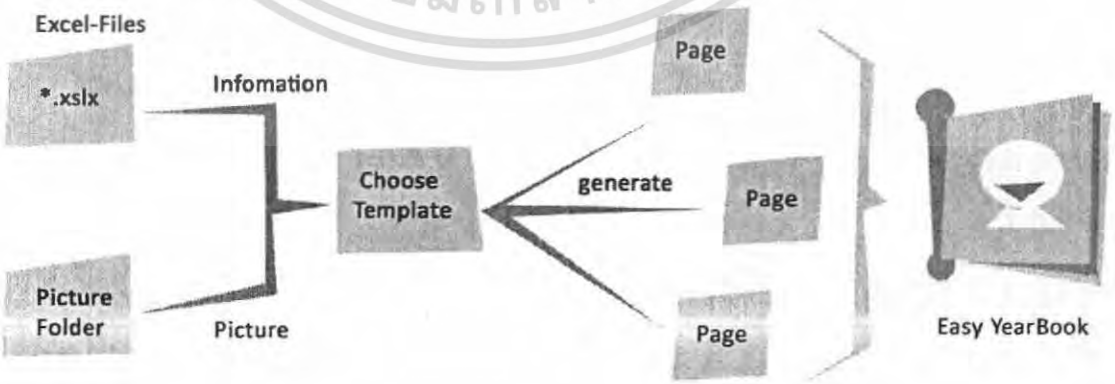
ในทุกๆ Page ที่ทำการสร้างขึ้นมา ตัวโปรแกรมจะทำการเก็บลงใน ArrayList ซึ่งเมื่อมาถึงขั้นตอนของการสั่งพิมพ์ ตัวโปรแกรมก็จะทำการไล่อ่านแต่ละ Page ออกมาเพื่อแปลงเป็นไฟล์ภาพและ Fit ขนาดของ Page ดังกล่าวให้ตรงกับขนาดที่โปรแกรมกำหนดเพื่อสั่งพิมพ์ออกมา



ภาพที่ 3.14 แสดงภาพรวมของการสั่งพิมพ์สมุดภาพ

3.9 การ Import Excel ไฟล์เข้ามาสร้างไฟล์หนังสือรุ่น

ตัวโปรแกรมสามารถ Import ไฟล์เอกสาร Excel เข้ามาเพื่ออ่านข้อมูล และอ่าน Folder ที่เก็บภาพเข้ามาพร้อมกัน (โดยที่จำนวน Row ของข้อมูลและจำนวนรูปต้องเท่ากัน) ตัวโปรแกรมจะทำการสร้างไฟล์เอกสาร XML ขึ้นมาและสร้างแต่ละ Page ของสมุดภาพที่ใส่ภาพกับข้อความตามค่าที่เรา Import เข้ามาโดยอัตโนมัติ ซึ่งเหมาะกับการทำหนังสือรุ่น



ภาพที่ 3.15 แสดงภาพรวมของการ Import Excel ไฟล์เข้ามาสร้างไฟล์หนังสือรุ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.10 การ Export สมุดภาพออกเป็น Slideshow

ตัวโปรแกรมสามารถทำการ Export ตัวสมุดภาพที่สร้างเสร็จออกเป็น html slideshow ได้ โดยจะทำการเขียนโค้ดดังกล่าวลงไฟล์ และสร้างไฟล์ภาพใส่ Folder เอาไว้ ผู้ใช้สามารถนำไฟล์ html ดังกล่าวอัพโหลดขึ้นเว็บได้ ซึ่งสามารถเลือกทรานซิชั่นของการเปลี่ยนระหว่างหน้าได้ด้วย java script ที่แทรกไว้ในไฟล์ที่สร้างขึ้นมา

ภาพที่ 3.16 แสดงภาพรวมของการ Export สมุดภาพออกเป็น Slideshow

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 วัตถุประสงค์ในการทดสอบ

ในส่วนนี้จะอธิบายการทดสอบตัวโปรแกรมสร้างสมุดภาพ ได้แก่ขั้นตอนการใช้งานต่างๆ ฟังก์ชั่นในการสร้างสมุดภาพจนถึงการสั่งพิมพ์ออกมาเป็นสมุดภาพ อธิบายฟังชั่นของปุ่มการทำงานต่างๆ และฟังก์ชั่นเสริมพิเศษของตัวโปรแกรม

4.2 ขั้นตอนต่างๆ ในการใช้โปรแกรม

ตัวโปรแกรมจะมีการแบ่งเป็นขั้นตอนที่ชัดเจนเพื่อให้สามารถใช้งานได้อย่างสะดวกอยู่ 3 ขั้นตอนหลัก ได้แก่การเลือกภาพมาใส่ในตะกร้าภาพ (Get Photo), การจัดการสร้างสมุดภาพ (Make Book) และการแสดงภาพ (Preview Book)

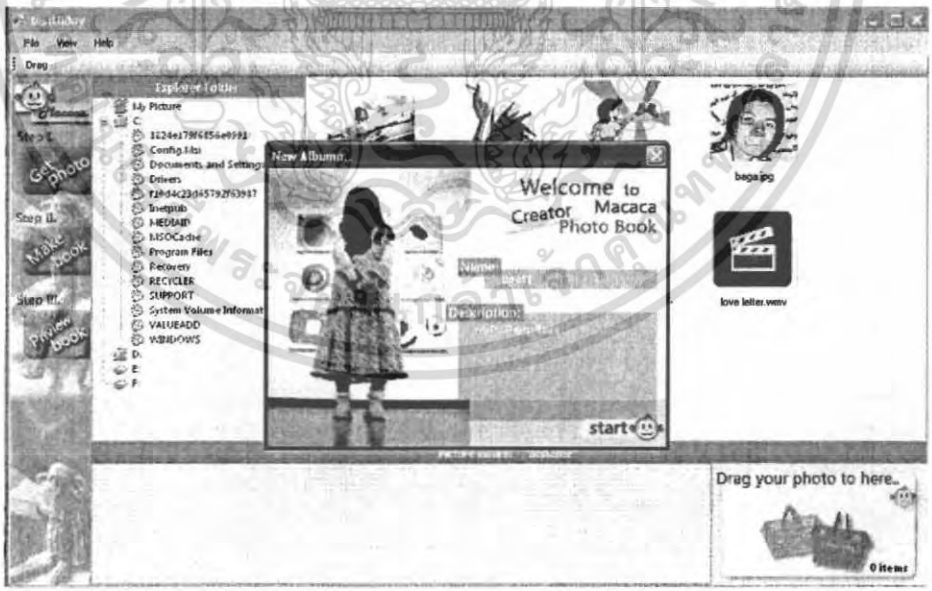
4.2.1 Step I – Get Photo

เมื่อเริ่มเปิดโปรแกรม ผู้ใช้จะพบกับหน้าต่าง Splash Screen ของโปรแกรม ซึ่งจะเข้าไปสู่ขั้นตอนแรกของการสร้างสมุดภาพ คือการเลือกภาพที่ต้องการเข้ามาสู่ตะกร้าภาพ โดยหากผู้ใช้ต้องการที่จะสร้างไฟล์โปรเจ็คของสมุดภาพขึ้นมาก่อนก็สามารถเลือกไปที่ File->New Album หรือหากผู้ใช้มีไฟล์โปรเจ็คอยู่แล้ว ก็สามารถเลือกโหลดเข้ามาทำต่อได้

ภาพที่ 4.1 แสดงหน้าต่าง Splash Screen ของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.2 แสดงขั้นตอน Get Photo ในขั้นตอนที่หนึ่ง

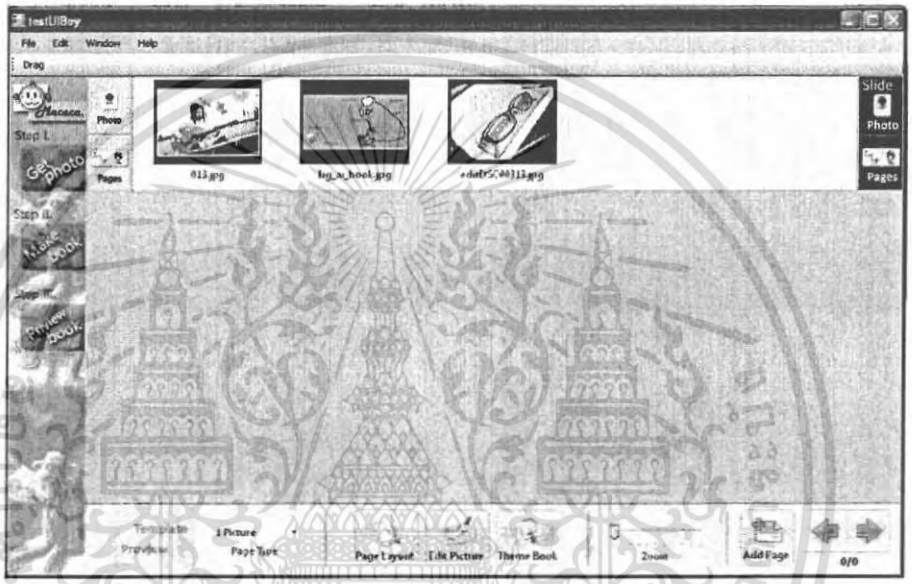


ภาพที่ 4.3 แสดงหน้าต่าง New Album เพื่อสร้างสมุดภาพของเราขึ้นมา

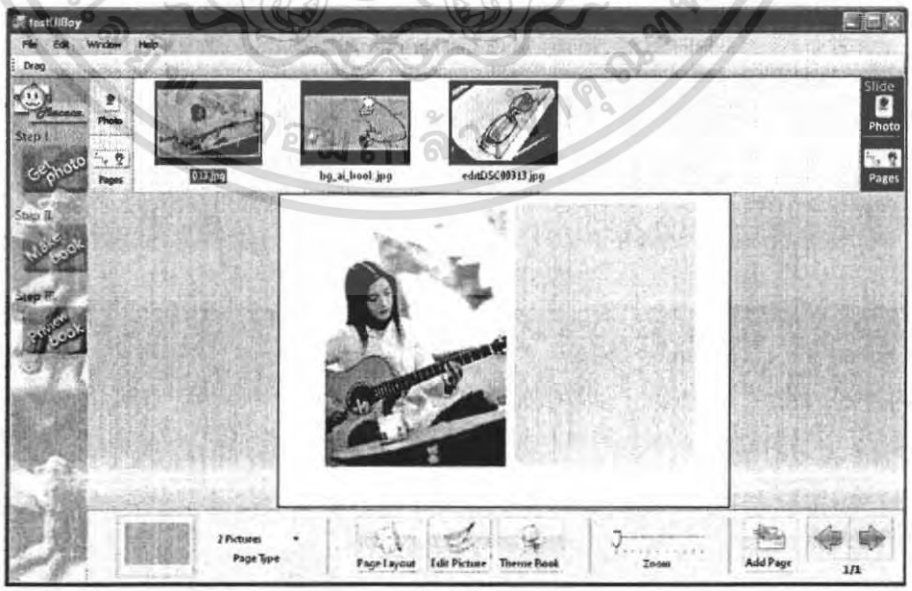
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 Step II– Make Book

ส่วนของขั้นตอนที่สองจะเป็นการจัดการเกี่ยวกับการออกแบบสมุดภาพ ได้แก่การเลือกใช้งาน Template เพื่อสร้างของสมุดภาพในแต่ละหน้า และนำภาพจากตะกร้าภาพของเรา Drag เข้าไปสู่สมุดภาพ โดยบาง Template จะอนุญาตให้ผู้ใช้สามารถพิมพ์คำพูดลงไปได้ที่ช่อง Text ที่สร้างไว้ ซึ่งในขั้นตอนนี้ผู้ใช้สามารถตกแต่งภาพของเราที่อยู่ในสมุดภาพได้ ด้วยการดับเบิ้ลคลิ๊กเลือกที่ภาพที่ต้องการจะตกแต่ง หรือการคลิ๊กที่ปุ่ม Edit Picture

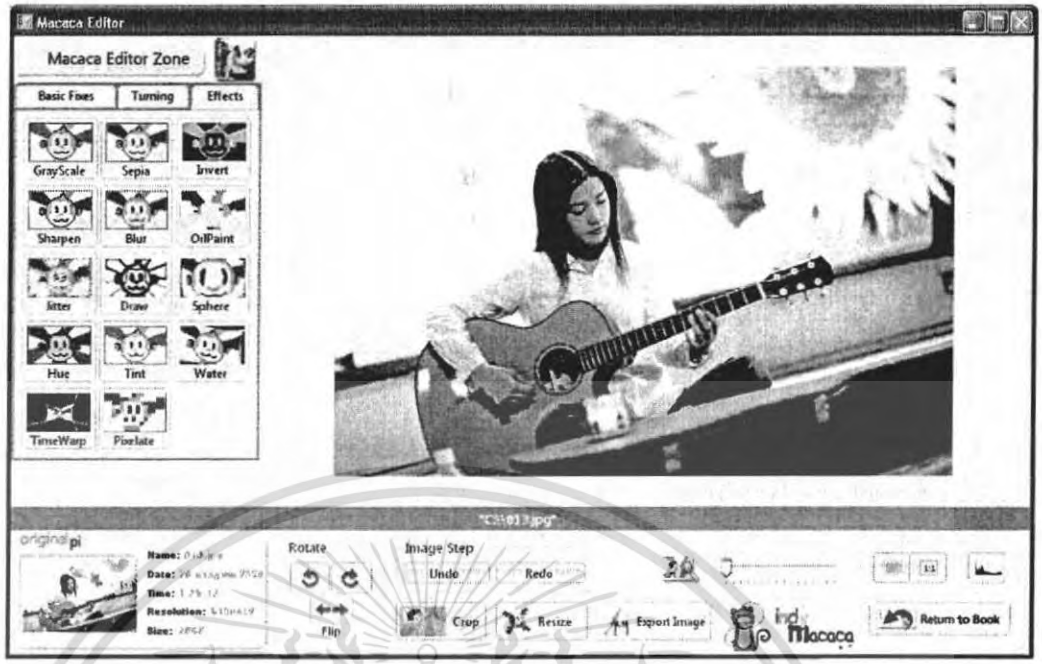


ภาพที่ 4.4 แสดงหน้าต่าง Make Book ในขั้นตอนที่สอง



ภาพที่ 4.5 แสดงการเลือก Template ที่ต้องการและ Drag รูปใส่

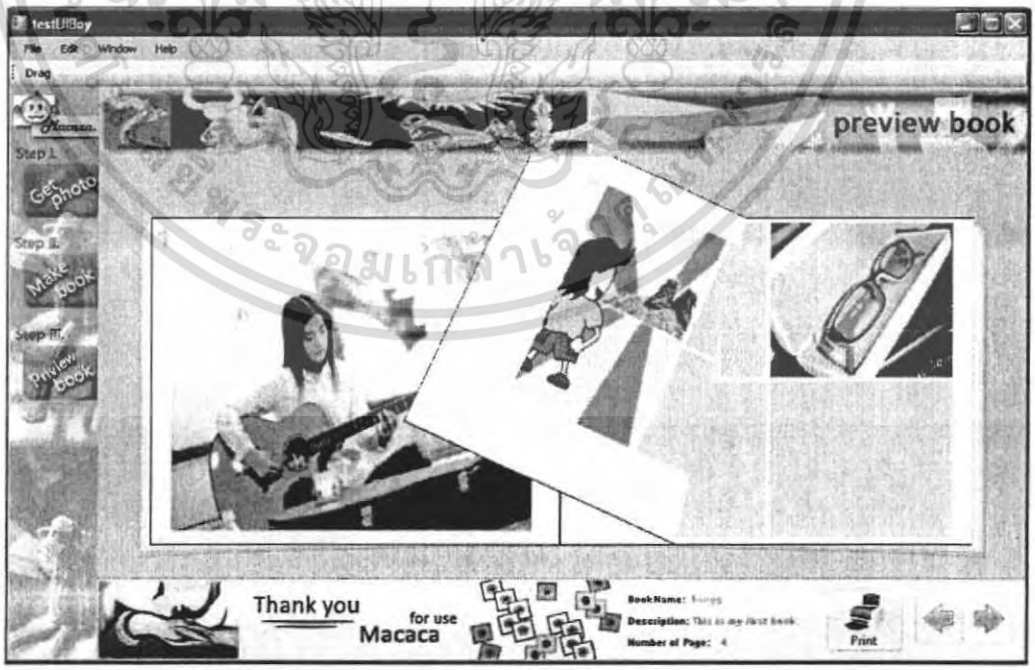
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.6 แสดงหน้าต่างของการแต่งภาพ

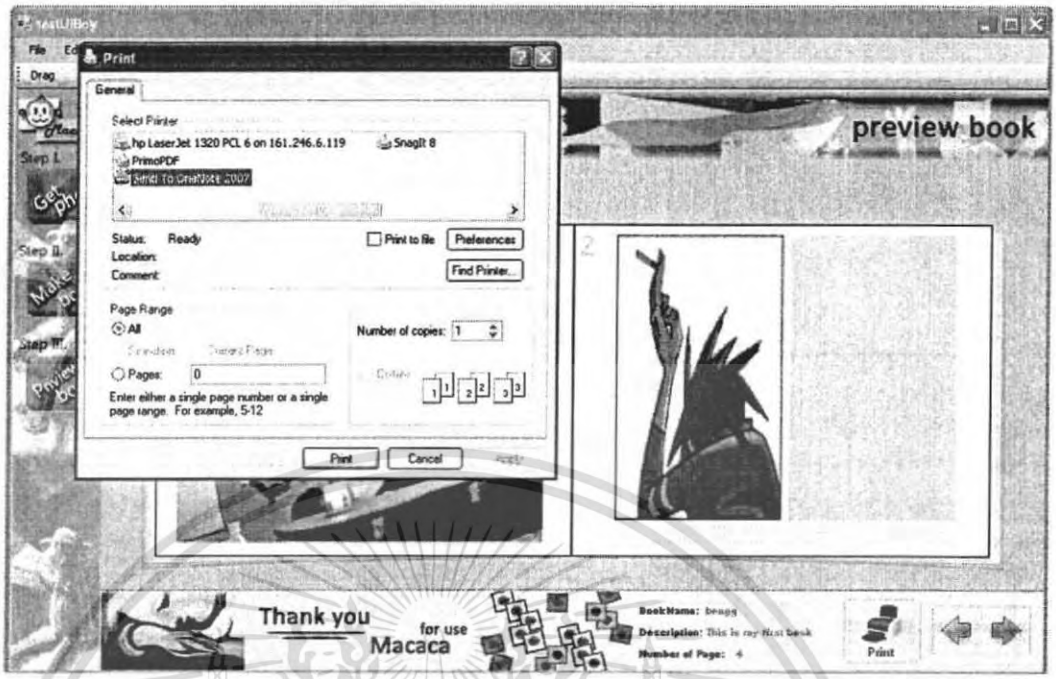
4.2.3 Step III-Preview Book

ส่วนของขั้นตอนที่สามจะเป็นขั้นตอนในการแสดงสมุดภาพของเราที่ผ่านการตกแต่งเรียบร้อยแล้ว และสามารถทำการสั่งพิมพ์ได้



ภาพที่ 4.7 แสดงขั้นตอนที่ 3 Preview Book

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.8 แสดงการสั่งพิมพ์สมุดภาพที่สร้างเสร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 อธิบายฟังชั่นของปุ่มการทำงานต่างๆ

4.3.1 ปุ่มบนแถบ Menu

จะประกอบไปด้วย File, Edit, Window และ Help ซึ่งจะใช้เรียกฟังก์ชั่นดังอธิบายดังนี้

ที่แถบของ File

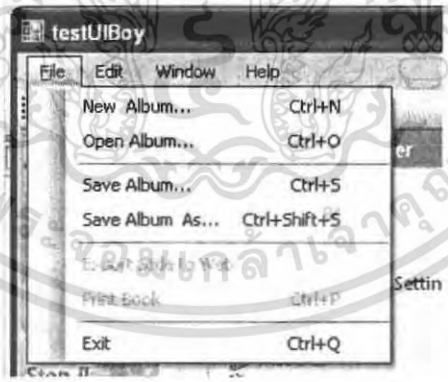
- New Album.. ใช้สร้างสมุดภาพของเราขึ้นมาใหม่
- Open Album.. ใช้เปิดไฟล์สมุดภาของเราขึ้นมาทำต่อ (*.macc)
- Save Album.. ใช้บันทึกสมุดภาพที่เราทำไว้แล้ว
- Save Album As.. ใช้บันทึกสมุดภาพของเราที่พึ่งสร้างขึ้นใหม่
- Export Slide to Web ใช้ส่งออก Slide สมุดภาพของเราไปเป็นไฟล์เว็บ HTML
- Print Book ใช้สั่งพิมพ์สมุดภาพออกมาเป็นเล่ม
- Exit ใช้ในการออกจากโปรแกรม

ที่แถบของ Edit

- Edit this picture ใช้เมื่อต้องการแต่งภาพที่กำลังเลือกอยู่

ที่แถบของ Window ใช้เพื่อแสดงตัว Controls ที่ระบุ เมื่อตัว Controls นั้นถูก hide ไว้

ที่แถบของ Help ใช้แสดง Hint ต่างๆในแต่ละขั้นตอนของการใช้งาน



ภาพที่ 4.9 แสดงฟังก์ชั่นบนปุ่มของแถบ Menu

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.2 ปุ่มในการเปลี่ยนขั้นตอน

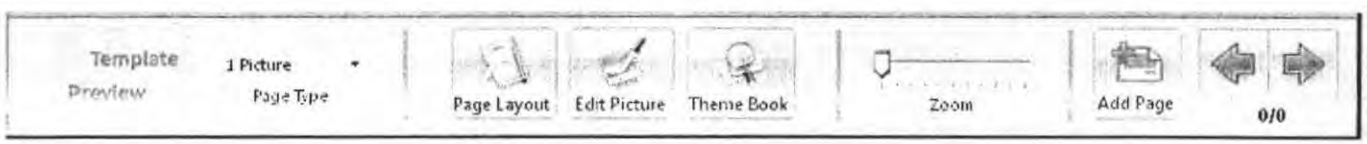
เป็นปุ่มที่ใช้เพื่อเปลี่ยนขั้นตอนของโปรแกรม โดยจะอยู่ทางซ้ายมือ มี 3 ขั้นตอนคือ Get Photo, Make Book และ Preview Book

ภาพที่ 4.10 แสดงฟังก์ชั่นบนปุ่มในการเปลี่ยนขั้นตอน

4.3.3 ปุ่มในขั้นตอนของการสร้างสมุดภาพ

ปุ่มเหล่านี้จะอยู่ในขั้นตอนของการสร้างสมุดภาพ (Make Book) ซึ่งจะมีหน้าที่ดังนี้

- Page Type (combo box) ใช้เพื่อเลือกชนิดของ Template โดยเลือกว่าในหน้านั้นจะประกอบไปด้วยภาพจำนวนกี่ภาพ หรือจะมีเพียง Text เท่านั้น
- Page Layout ใช้เลือก Layout ของ Template Type โดยจะมีให้เลือกหลายแบบ
- Edit Picture ใช้เลือกเมื่อต้องการแต่งภาพที่ทำการเลือกไว้
- Theme Book ใช้ทำการเลือก Theme ของสมุดภาพเรา
- Zoom (track bar) ใช้เลื่อนเมื่อต้องการย่อขยายในหน้านั้น
- Add Page ใช้เพื่อสร้างหน้าใหม่ของสมุด ตาม Template ที่เลือกไว้
- Left and Right ใช้เพื่อเลื่อนหน้าของสมุดไปยังถัดไปหรือก่อนหน้า



ภาพที่ 4.11 แสดงปุ่มในขั้นตอนการสร้างสมุดภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.4 ปุ่มในหน้าต่างของการแต่งภาพ

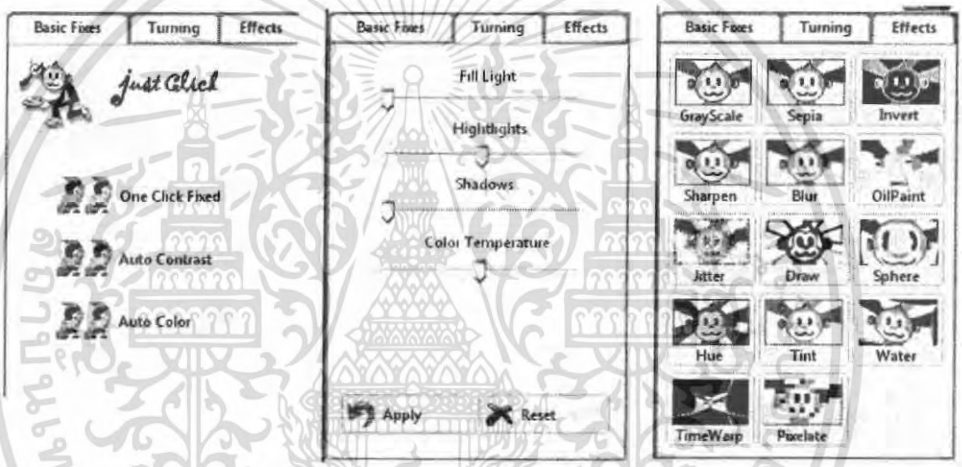
เป็นปุ่มที่อยู่ในหน้าต่างของการแต่งภาพโดยส่วนของ Filter ต่างๆจะอยู่ที่แถบทางด้านซ้าย และเครื่องมือของการแต่งภาพจะอยู่ทางด้านล่าง

- ที่แถบทางด้านซ้าย (Filter ในการแต่งภาพ)

Basic Fixes เป็นแถบของฟังก์ชั่นที่ใช้แต่งภาพแบบง่ายๆประกอบด้วย 3 ปุ่มคือ One Click Fixed, Auto Contrast และ Auto Color

Turning เป็นแถบที่ใช้จูนแสงของภาพโดยการเลื่อก track bar ประกอบด้วย 4 บาร์คือ Fill Light, Highlights, Shadows และ Color Temperature

Effects เป็นแถบที่บรรจุ filter ที่ใช้แต่งภาพต่างๆที่ใช้ง่ายเพียงเลือกคลิ๊ก



ภาพที่ 4.12 แสดงแถบ Filter ในการแต่งภาพ (ด้านซ้าย)

- ที่แถบทางด้านล่าง (เครื่องมือในการแต่งภาพ)

Rotate ใช้ในการหมุนภาพแบ่งเป็น Left, Right และ Flip

Image Step ใช้ในการเลือก undo/redo เหตุการณ์ที่ทำไป

Crop ใช้ในการ Crop ภาพเฉพาะส่วนที่ต้องการ

Resize ใช้ในการย่อหรือขยายภาพให้เป็นขนาดที่ต้องการ

Export Image ใช้บันทึกภาพที่กำลังแต่งอยู่ออกเป็นไฟล์ภาพ

Zoom(track bar) ใช้ในการย่อขยายแสดงภาพที่กำลังแต่งอยู่

Fit Image ใช้แสดงภาพให้ให้แสดงเต็มพื้นที่แสดงของเรา

Display 1:1 ใช้แสดงภาพตามขนาดจริง

Histogram ใช้แสดง Histogram ของภาพที่กำลังแต่งอยู่

Return to Book ยืนยันการแต่งภาพและกลับไปสู่ขั้นตอนสร้างสมุดภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.13 แสดงเครื่องมือในการแต่งภาพ (ด้านล่าง)

4.3.5 ปุ่มในขั้นตอนของการแสดงภาพ

เป็นปุ่มที่อยู่ในขั้นตอนของการแสดงภาพ (Preview Book) ซึ่งประกอบไปด้วยปุ่มดังนี้

- Print ใช้สั่งพิมพ์สมุดภาพออกมาเป็นเล่ม โดยสามารถเลือกพิมพ์ทั้งเล่ม หรือเลือกทีละหน้าก็ได้
- Left, Right ใช้ในการเลื่อนแต่ละหน้าของสมุดภาพ

ภาพที่ 4.14 แสดงปุ่มในขั้นตอนของการแสดงภาพ

4.4 ฟังก์ชั่นเสริมพิเศษของตัวโปรแกรม

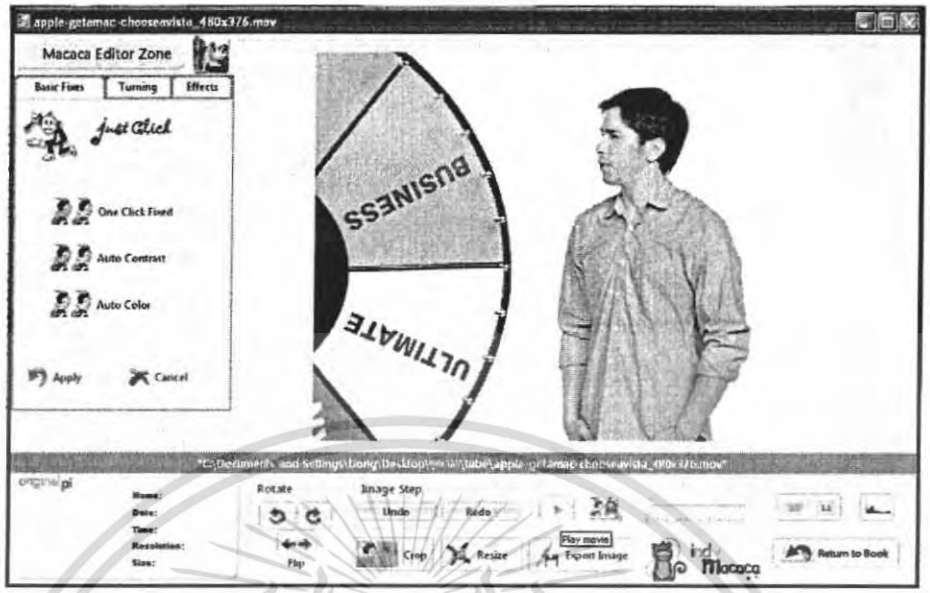
ตัวโปรแกรมมีความสามารถเสริมในการทำงานนอกจากการแต่งภาพ และการสร้างสมุดภาพได้แก่ การพรีวิวแสดงไฟล์วิดิโอ การเอ็กพอร์ทสมุดภาพออกเป็น Slide Show บนเว็บ ความสามารถในการตรวจสอบอุปกรณ์ USB Removable Drive

4.4.1 การพรีวิวแสดงไฟล์วิดิโอ

ในขั้นตอนของการ Get Photo บางครั้งใน path ที่เก็บรูปของผู้ใช้อาจเป็น path เดียวกับที่เก็บไฟล์เพลง หรือไฟล์วิดิโอเอาไว้ ซึ่งเราสามารถที่จะดับเบิ้ลคลิ๊กและเพื่อเล่นวิดิโอนั้นได้

ภาพที่ 4.15 แสดง Icon ใน Path ที่มีการเก็บไฟล์เพลงและไฟล์วิดิโอ

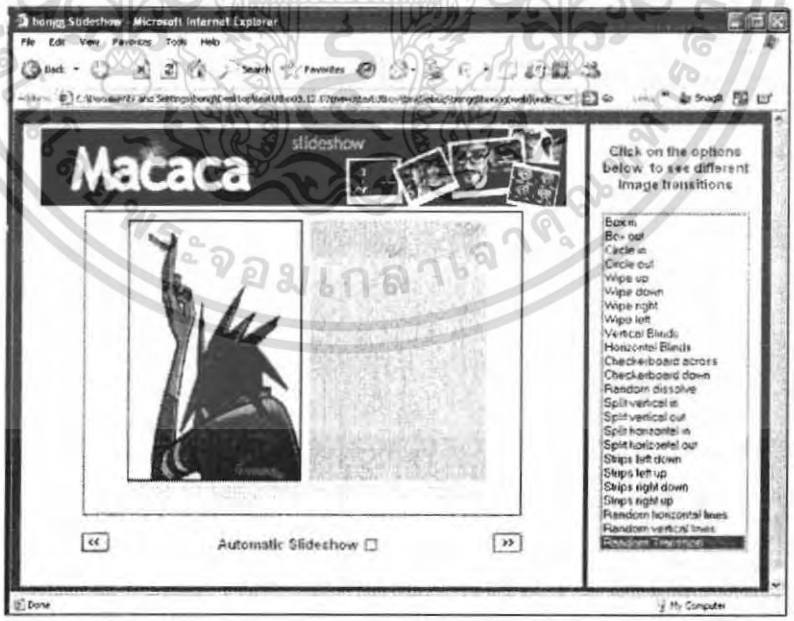
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.16 แสดงคุณสมบัติที่สามารถใช้ preview ไฟล์ Video ได้

4.4.2 การเอ็กพอร์ทสมุดภาพออกเป็น Slide Show บนเว็บ

ตัวโปรแกรมสามารถเอ็กพอร์ทสมุดภาพที่สร้างเสร็จแล้วออกไปเป็นไฟล์ html ไว้อัพโหลดขึ้นบนเว็บได้ โดยอาศัยการ generate ไฟล์ html ที่แทรก java script เอาไว้ ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือก transition ระหว่างการชม Slide Show ได้ที่ด้านขวามือ



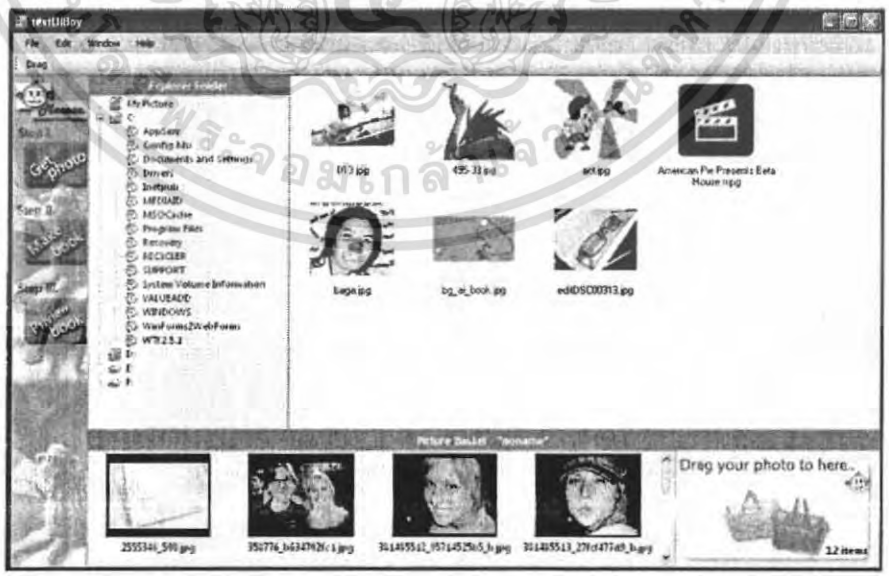
ภาพที่ 4.17 แสดงหน้าเว็บที่ได้จากการสร้างผ่านตัวโปรแกรมสร้างสมุดภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.3 การส่งภาพจากอุปกรณ์ USB เข้ามาทำงานโดยตรง

ตัวโปรแกรมสามารถที่จะตรวจสอบการเชื่อมต่อของอุปกรณ์ USB Removable Drive ต่างๆได้ และยังสามารถค้นหาภาพในอุปกรณ์ดังกล่าว เพื่อที่จะนำมาสร้างสมุดภาพของเราได้โดยตรง ซึ่งช่วยเพิ่มความสะดวกในการทำงานได้อย่างสะดวกมากขึ้น

ภาพที่ 4.18 แสดงตัวโปรแกรมเมื่อมีอุปกรณ์ USB มาเชื่อมต่อ

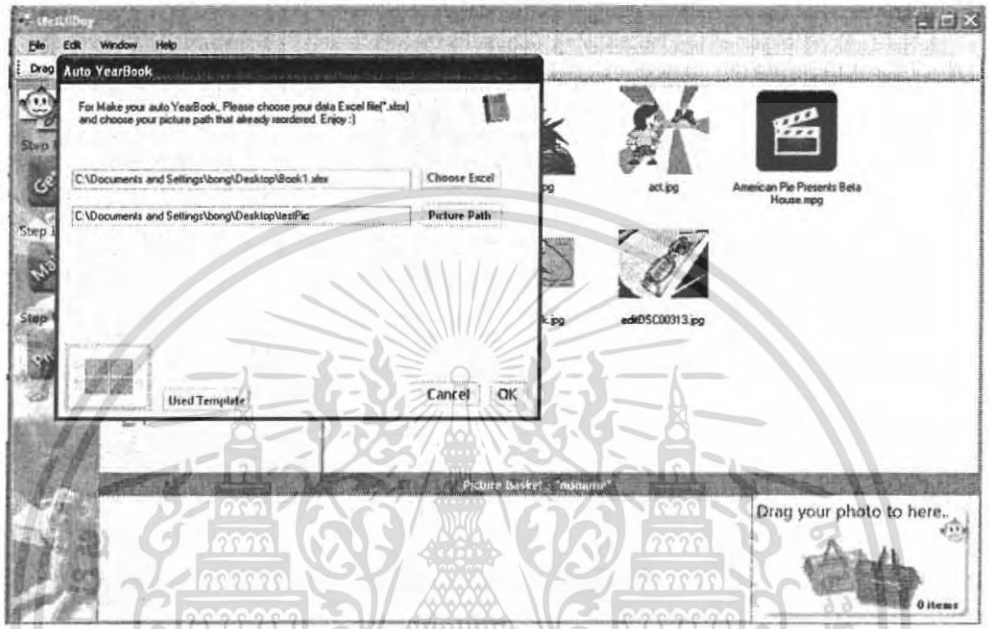


ภาพที่ 4.19 แสดงผลลัพธ์ภาพที่ได้จากการเลือกลงตะกร้าภาพของอุปกรณ์ USB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.4 การ Import ไฟล์ Excel เข้ามาสร้างสมุดหนังสือรุ่น

ตัวโปรแกรมสามารถทำการ Import ไฟล์ Excel เข้ามาเพื่ออ่านข้อมูลจากเอกสาร Excel และทำการเลือก Path ที่เก็บรูปเข้ามาตัวโปรแกรมจะทำการสร้างสมุดหนังสือรุ่นอัตโนมัติได้



ภาพที่ 4.20 แสดงฟังก์ชั่นของการ Import เอกสาร Excel เข้ามาในตัวโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
บทวิจารณ์และสรุป

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

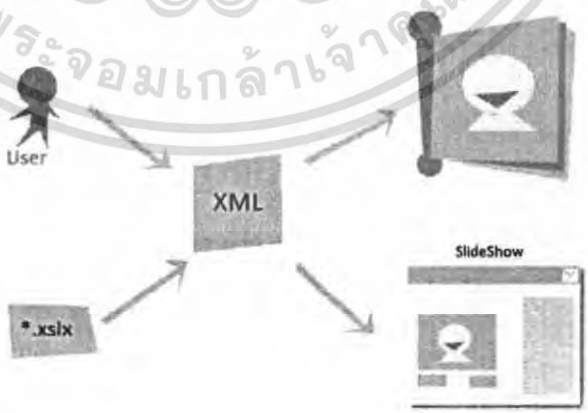
โปรแกรมที่ได้ออกแบบและพัฒนาขึ้นมานั้น เป็นโปรแกรมที่สามารถใช้แต่งภาพได้ง่าย ด้วยปุ่มฟังก์ชั่นที่ได้เตรียมไว้ สามารถจัดวางและเรียงภาพใส่เข้าไปใน Template ที่ได้เลือกไว้ได้อย่างสะดวก เป็นไปตามเป้าหมายที่ต้องการให้โปรแกรมออกมาใช้งานได้ง่าย รวมถึงฟังก์ชั่นเสริมต่างๆเช่นการเล่นไฟล์วิดิโอหรือการเอ็กพอร์ทออกเป็น Slide Show บนเว็บก็ใช้งานได้ดี

ในส่วนของ theme และ size ของสมุดภาพถึงแม้จะมีให้เลือกเพียงแบบเดียว แต่ก็มี template ให้เลือกใช้กว่า 50 template ทางนักศึกษาได้เพิ่มในส่วนของคุณสมบัติเสริมสิ่งอื่นมาเพิ่มแทนได้แก่การเชื่อมต่อผ่านทาง USB เพื่อนำภาพเข้ามาในตัวโปรแกรมได้สะดวกขึ้น และการ Import ไฟล์ Excel เข้ามาเพื่อสร้างเป็นหนังสือรุ่น

โดยหัวใจของการประยุกต์สร้างคุณสมบัติเสริมต่างๆมาจากความยืดหยุ่นของตัวเอกสาร XML ซึ่งตัวโปรแกรมใช้เก็บค่าต่างๆ และโหลดขึ้นมาจัดการกับสมุดภาพได้

5.2 แนวทางการพัฒนาต่อ

สำหรับผู้ที่สนใจสามารถนำโปรแกรมนี้ไปพัฒนาต่อได้ โดสามารถสร้างตัวโปรแกรมให้มีการประมวลผลได้แบบ Online เพื่อให้เรียกใช้ได้จากทุกที่ โดยจะต้องทำการ Optimize Code ในบางส่วน เช่นส่วนของการจัดการกับไฟล์ภาพที่ต้องเสียเวลาเพื่อประมวลผล หรืออาจมีการสร้างคุณสมบัติเพิ่มเติมอื่นเพื่อนำไปใช้ติดต่อกับส่วนอื่นผ่านทาง XML ไฟล์เพื่อเพิ่มความหลากหลายอื่นมากขึ้น



ภาพที่ 5.1 แสดงภาพรวมการติดต่อกับโปรแกรมโดย XML

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

Gonzalez, Rafael C. and Richard E. Woods. 1993. "**Digital Image Processing**", Addison-wesley Publishing Co.,Inc.

Simon Robinson, Christian Nagel, Jay Glynn, Morgan Skinner, Karli Watson and Bill Evjen. 2004. "**Professional C# Third Edition**", Wiley Publishing, Inc.

Andrew Kirillov, "**AForge.NET**", [Online].Available: http://code.google.com/p/aforge/

Wikipedia, "**Histogram Equalization**", [Online].Available: http://en.wikipedia.org/wiki/Histogram_equalization

Wikipedia, "**XML**", [Online].Available: http://en.wikipedia.org/wiki/Xml

กิตติ ไพฑูรย์วัฒนกิจ 2549, "**การประมวลผลภาพดิจิตอล**", แผนกตำราคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สุวัฒนา สุขสมจินตน์, "**คัมภีร์การใช้งาน Visual C# ฉบับสมบูรณ์**", บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่นจำกัด (มหาชน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

การทำ Histogram Equalization

Histogram Equalization เป็นวิธีการเพื่อใช้ปรับค่า Contrast ของภาพนำค่าของ Histogram มาวิเคราะห์และใช้ image Processing เข้าช่วย

Implement

การทำ Histogram Equalization โดยทั่วไปสามารถทำได้ดังสมการ

$$cdf(v) = \text{round}\left(\frac{cdf(v) - cdf_{min}}{(M \times N) - cdf_{min}} \times (L-1)\right) \quad (1)$$

หากใช้ภาพระดับสีเทาในการพิจารณาและให้ n_i เป็นจำนวนการเกิดของสมาชิกในระดับ Grey level ซึ่งความน่าจะเป็นของการเกิดระดับค่า Grey level ในแต่ละพิกเซลของภาพจะเป็นดังสมการ

$$p(x_i) = \frac{n_i}{n}, i \in 0, ..., L-1 \quad (2)$$

L แทนจำนวนรวมของ gray level ในภาพ n แทนจำนวนรวมของพิกเซลในภาพ และ p แทนความน่าจะเป็นของ Histogram ที่ถูก normalize แล้วแทนด้วย [0, 1]

C เป็นค่า Cumulative Distribution Function (CDF) ที่ขึ้นตาม p ดังสมการ

$$c(i) = \sum_{j=0}^{i} p(x_j) \quad (3)$$

$$\begin{bmatrix} 52 & 55 & 61 & 66 & 70 & 61 & 64 & 73 \\ 63 & 59 & 55 & 90 & 109 & 85 & 69 & 72 \\ 62 & 59 & 68 & 113 & 144 & 104 & 66 & 73 \\ 63 & 58 & 71 & 122 & 154 & 106 & 70 & 69 \\ 67 & 61 & 68 & 104 & 126 & 88 & 68 & 70 \\ 79 & 65 & 60 & 70 & 77 & 68 & 58 & 75 \\ 85 & 71 & 64 & 59 & 55 & 61 & 65 & 83 \\ 87 & 79 & 69 & 68 & 65 & 76 & 78 & 94 \end{bmatrix}$$

ภาพที่ ก.1 แสดงค่าของ gray level ขนาด 8x8 ที่จะนำมาทำ Histogram Equalization

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง ก.1 แสดงจำนวนของค่า gray level

Value	Count	Value	Count	Value	Count	Value	Count	Value	Count
52	1	64	2	72	1	85	2	113	1
55	3	65	3	73	2	87	1	122	1
58	2	66	2	75	1	88	1	126	1
59	3	67	1	76	1	90	1	144	1
60	1	68	5	77	1	94	1	154	1
61	4	69	3	78	1	104	2		
62	1	70	4	79	2	106	1		
63	2	71	2	83	1	109	1		

ทำการสร้างค่า CDF จากการนับค่า grey level ของภาพดังตาราง

ตาราง ก.2 แสดงค่า CDF ของค่า gray level

Value	cdf	Value	cdf	Value	cdf	Value	cdf	Value	cdf
52	1	64	19	72	40	85	51	113	60
55	4	65	22	73	42	87	52	122	61
58	6	66	24	75	43	88	53	126	62
59	9	67	25	76	44	90	54	144	63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

60	10	68	30	77	45	94	55	154	64
61	14	69	33	78	46	104	57		
62	15	70	37	79	48	106	58		
63	17	71	39	83	49	109	59		

ค่า cdf_{min} คือค่าที่น้อยที่สุดของค่า cdf ทั้งหมด (จากตัวอย่างนี้เท่ากับ 1)

ต่า MxN คือจำนวนพิกเซลทั้งหมดของภาพ (จากตัวอย่างคือ 64)

ค่า L คือจำนวนของ Gray Level ที่ใช้ (จากตัวอย่างคือ 256)

$$cdf(v) = \text{round}\left(\frac{cdf(v)-1}{63} \times 255\right) \tag{4}$$

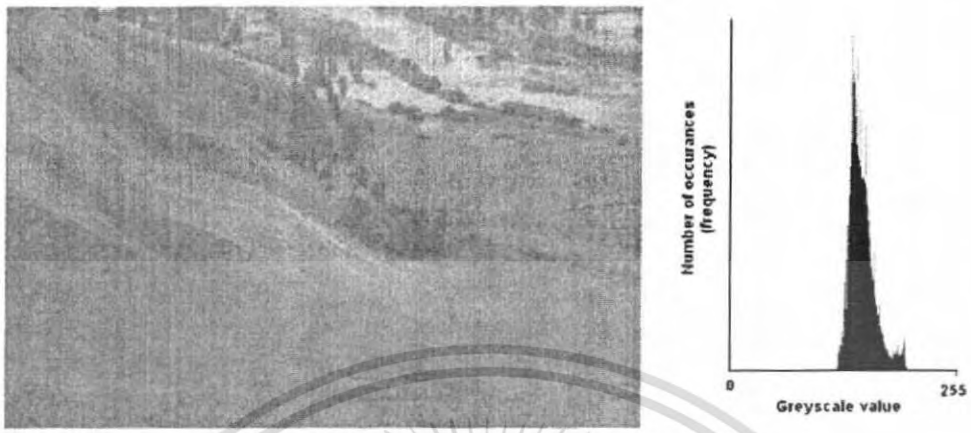
จากตัวอย่างถ้าค่า cdf ของ 78 เป็น 46 เมื่อทำการเข้าสมการค่าที่ได้จะเท่ากับ 182

$$cdf(78) = \text{round}\left(\frac{46-1}{63} \times 255\right) = \text{round}\left(0.714286 \times 255\right) = 182 \tag{5}$$

$$\begin{bmatrix} 0 & 12 & 53 & 93 & 146 & 53 & 73 & 166 \\ 65 & 32 & 12 & 215 & 235 & 202 & 130 & 158 \\ 57 & 32 & 117 & 239 & 251 & 227 & 93 & 166 \\ 65 & 20 & 154 & 243 & 255 & 231 & 146 & 130 \\ 97 & 53 & 117 & 227 & 247 & 210 & 117 & 146 \\ 190 & 85 & 36 & 146 & 178 & 117 & 20 & 170 \\ 202 & 154 & 73 & 32 & 12 & 53 & 85 & 194 \\ 206 & 190 & 130 & 117 & 85 & 174 & 182 & 219 \end{bmatrix}$$

ภาพที่ ก.2 แสดงค่าของ gray level ขนาด 8x8 หลังจากผ่านการทำ Histogram Equalization

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ก.3 แสดงรูปก่อนทำการ Histogram Equalization

ภาพที่ ก.4 แสดงรูปหลังทำการ Histogram Equalization

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

AForge.NET Framework

AForge.NET เป็น C# framework ที่ถูกออกแบบมาเพื่อนักพัฒนา และนักวิจัยในสาขาของ Computer Vision และ Artificial intelligence ได้แก่ image processing, neural networks, genetic algorithms, machine learning, etc.

โดยในตัวของ Framework จะประกอบไปด้วย 5 ส่วนหลักและส่วนย่อยอีกบางส่วนของไลบลารีได้แก่

- AForge.Imaging - เป็นไลบลารีของ Image Processing
- AForge.Neuro - เป็นไลบลารีของการคำนวณ Neural Networks
- AForge.Genetic - เป็นไลบลารีของการคำนวณ Genetic Algorithm
- AForge.Vision - เป็นไลบลารีของ Computer Vision
- AForge.Machine Learning - เป็นไลบลารีของ Machine Learning

การพัฒนาตัว framework นี้จะมีการปรับปรุงการทำงานอยู่ตลอดเวลา ซึ่งหมายถึงจะมีคุณสมบัติใหม่ๆ และ namespaces พิ่มเข้ามาเรื่อยๆ ผู้ที่สนใจสามารถติดตามได้ที่ log ที่เก็บซอสโค้ด หรือเข้าไปเยี่ยมตัวโปรเจ็คได้ที่กลุ่มสนทนา เพื่อรับข้อมูลล่าสุดเกี่ยวกับ AForge

ตัว Framework ไม่เพียงจัดหาเฉพาะตัวไลบลารีและตัวซอสโค้ดเท่านั้น แต่ยังตัวโปรแกรมตัวอย่างมากมายอีกด้วย ที่จะช่วยอธิบายหลักการทำงานของ Framework มีเอกสาร help ที่อยู่ในรูปแบบของ HTML

โดยผู้ใช้จะสามารถหาตัวคอมโพเนนต่างๆของ Framework หรือสามารถที่จะร้องขอความสามารถพิเศษอื่นๆได้อย่างอิสระโดยการร้องขอผ่านหน้าเว็บ

ผู้ใช้ที่สนใจในตัวโปรเจ็ค และต้องการที่จะเรียนรู้เพิ่มเติม หรือต้องการส่งเข้ามาร่วมในโปรเจ็คของ AForge ก็สามารถมาช่วยกันในกลุ่มของการสนทนาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

AForge.NET 1.5.1 Realease

ภาพที่ ข.1 แสดง AForge.NET 1.5.1 ที่แสดง Motion Detector

การออกมาของเวอร์ชั่นนี้แนะนำถึงการใช้งาน Motion Detector ที่มีการนับจำนวนวัตถุที่มีการเคลื่อนไหว และได้รับตำแหน่งกับระยะจองวัตถุนั้นออกมา โดยจะสนับสนุนการใช้งานของวีดิโอเฟรม และรวมทั้งการระบุเพียงบางส่วนของวีดิโอ

การนับวัตถุของ Motion Detector ใช้การวัดของ blobs ที่กล่าวถึงการปรับปรุง Blob Counting algorithm ที่มีการกรอง blob โดยขนาด การรวมคอมโพเนนของการกรองที่พัฒนาเข้ามาให้มีการใช้คุณสมบัติและ Blobs Filtering class จะทำให้สามารถใช้งานนอกระยะที่กำหนดได้

ภาพที่ ข.2 แสดง Blobs Filtering

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้