สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

รู้จำแผ่นป้ายทะเบียนรถยนต์

TAX ID. PLATE RECOGNITION

นางสาวพัชรินทร์ อนะพรอนันต์
นางสาวลลิตา บัวสำอางค์
นางสาววีรวรรณ วงศ์พิสิฐ

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 46259
วัน, เดือน, ปี 21 มี.ค. 2546

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

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รู้จำรหัสแผ่นป้ายเสียภาษีรถยนต์

Tax ID Plate Recognition

โดย

นางสาวพัชรินทร์	อนะพรอนันต์	41014302
นางสาวลลิตา	บัวสำอางค์	41014359
นางสาววีรวรรณ	วงศ์พิสิฐ	41014395

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์ชินภัทร นันทจิวากรชัย

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญานิพนธ์ประจำปีการศึกษา 2544

สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง รู้จำป้ายเสียภาษีรถยนต์ (Tax ID. Plate Recognition)

ผู้จัดทำ

1. นางสาวพัชรินทร์ อนะพรอนันต์
2. นางสาวลลิตา บัวสำอางค์
3. นางสาววีรวรรณ วงศ์พิสิฐ

.....

อาจารย์ชินภัทร นันทจิวากรชัย

(อาจารย์ที่ปรึกษา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รู้จำรหัสป้ายเสียภาษีรถยนต์

นางสาวพัชรินทร์ อนะพรอนันต์
นางสาวลลิตา บัวสำอางค์
นางสาววีรวรรณ วงศ์พิสิฐ
อาจารย์ชินภัทร นันทจิวากรชัย
(อาจารย์ที่ปรึกษา)
ปีการศึกษา 2544

บทคัดย่อ

โครงงานรู้จำป้ายเสียภาษีรถยนต์นี้ เป็นโครงงานที่เราได้ทำการเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรมภาษาซี-พลัส พลัสแบบวิชวล (Borland C++ Builder 5) นั้นออกแบบให้สามารถทำการประมวลผลสัญญาณของภาพป้ายเสียภาษีรถยนต์ เพื่อแยกรถแต่ละคันตามหมายเลยทะเบียน ทั้งนี้เนื่องจากป้ายเสียภาษีรถยนต์ทำการปลอมแปลงได้ยากกว่าแผ่นป้ายทะเบียนรถยนต์ นอกจากนี้ยังจะทำให้ทราบได้ว่ารถยนต์คันดังกล่าวนั้นทำการเสียภาษีประจำปีแล้วหรือยังไม่ได้เสีย

ขั้นตอนของงานโดยสังเขปมีดังนี้ คือเริ่มจากการรับภาพแผ่นป้ายเสียภาษีรถยนต์ นำภาพดังกล่าวมาหาขอบเขตของตัวแผ่นป้ายเสียภาษีเพื่อใช้ส่วนนี้แปลงเป็นไบนารี แล้วทำขั้นตอนก่อนการประมวลผลภาพให้ได้ภาพที่สมบูรณ์ จากนั้นนำภาพนี้ไปเข้าสู่ส่วนระบบรู้จำรูปแบบ และทำการประมวลผลหมายเลขทะเบียนและปี พ.ศ. ออกมาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Tax ID. Plate Recognition

Ms.Patcharin Anapornanan
Ms.Lalita Buasam – ang
Ms.Weerawa Wongpisit
Mr.Chinnapat Nuntachivakornchai
(Advisor)
2001

ABSTRACT

Tax ID Plate Recognition is developed by using Borland C++ Builder 5 and designed for processing signal of tax id plate's image and identify each car by its id. This thesis derived from the concept that tax id plate is harder to disguise than id plate, especially it can specify that the car has paid tax already or not.

Processing steps start with importing image of Tax ID Plate and then find its boundary for converting to binary . After that for the best image, do the step before processing image. Then import this image into Tax ID Plate Recognition. Finally, process for its ID and year .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 วัตถุประสงค์ของโครงงาน	1
1.2 ขอบเขตของโครงงาน	1
1.3 การประยุกต์ใช้งานของระบบจดจำป้ายทะเบียนเสียภาษีรถยนต์	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการเบื้องต้น	3
2.1 การประมวลผลภาพเชิงตัวเลข	3
2.1.1 การแทนภาพด้วยข้อมูลแบบดิจิตอล	3
2.1.2 ลักษณะการจัดเก็บข้อมูลภาพแบบดิจิตอล	4
2.2 ไฟล์ข้อมูลชนิดบิตแมป	5
2.2.1 รูปแบบของไฟล์ข้อมูลภาพชนิดบิตแมป	5
2.2.2 โครงสร้างของไฟล์ข้อมูลภาพชนิดบิตแมป	5
2.2.3 การจัดเก็บไฟล์ข้อมูลชนิดบิตแมป	6
2.3 ภาพสีจริง	6
2.4 การสร้างภาพไบนารี	6
2.5 การเตรียมข้อมูลภาพ	8
2.5.1 การกำจัดสัญญาณรบกวน	8
2.5.2 วิธีการตรวจสอบหามุมภาพ	9
2.6 ระบบจดจำตัวอักษรแบบซ้อนทับ	10
บทที่ 3 โครงสร้างระบบและ โครงสร้างโปรแกรม	12
3.1 โครงสร้างของระบบรู้จำแผ่นป้ายเสียภาษีรถยนต์	12
3.2 ระบบส่วนการประมวลผลภาพ	14
3.2.1 การเตรียมข้อมูลภาพ	14
3.2.2 การกำจัดสิ่งรบกวน	14
3.2.2.1 โครงสร้างโปรแกรมการกำจัดสัญญาณรบกวน	16
3.2.3 การหาของภาพด้วยวิธีการตรวจสอบมุมภาพ	17
3.2.3.1 โครงสร้างโปรแกรมการตรวจสอบมุมภาพ	18
3.3 ระบบส่วนการรู้จำ	19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง	21
4.1 การทดลองให้โปรแกรมทำการประมวลผลปีพ.ศ.และหมายเลขทะเบียน	22
บทที่ 5 สรุปและวิจารณ์	29
ภาคผนวก ก. โครงสร้างของไฟล์ข้อมูลภาพชนิดบิตแมป	30
ภาคผนวก ข. ตัวโปรแกรมการรู้จำแผ่นป้ายเสียภาษีรถยนต์	33
กิตติกรรมประกาศ	
บรรณานุกรม	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ

รูป	หน้า
รูปที่ 1.1 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม	1
รูปที่ 2.1 แสดงตัวอย่างสัญญาณรบกวนที่เป็นจุดเดี่ยว	9
รูปที่ 2.2 แสดงภาพที่มีสัญญาณรบกวนต่ำ	9
รูปที่ 2.3 แสดงภาพที่มีสัญญาณรบกวนสูง	9
รูปที่ 2.4 แสดงรูปการแสกนหาจุดมุมเพื่อตีกรอบวัตถุที่ต้องการ	10
รูปที่ 2.5 ตัวอักษรและตัวเลขต้นแบบที่เราใช้เปรียบเทียบในระบบการจดจำรูปแบบแบบซ้อนทับ	11
รูปที่ 3.1 โครงสร้างขั้นตอนการทำงานของระบบโดยรวม	13
รูปที่ 3.2 ข้อมูลภาพที่ได้แบบไบนารีที่ทำการเตรียมมา	14
รูปที่ 3.3 ตัวอย่างภาพที่มีสัญญาณรบกวน	15
รูปที่ 3.4 ตัวอย่างภาพที่ผ่านการกำจัดสัญญาณรบกวนแล้ว	15
รูปที่ 3.5 โครงสร้างโปรแกรมกำจัดสัญญาณรบกวน	16
รูปที่ 3.6 ภาพแสดงหลักการทำงานของกระบวนการ Detect Edge	17
รูปที่ 3.7 ข้อมูลบล็อกเดี่ยวของภาพตัวเลขที่แยกออกมาได้	17
รูปที่ 3.8 โครงสร้างโปรแกรมการตรวจสอบหามุมภาพ	18
รูปที่ 3.9 ภาพแสดงคอมโพแนนท์อิมเมจลิสต์ของโปรแกรมที่เก็บค่าตัวอักษร	19
รูปที่ 3.10 ภาพแสดงคอมโพแนนท์อิมเมจลิสต์ของโปรแกรมที่เก็บค่าตัวเลข	20
รูปที่ 4.1 ภาพแสดงโปรแกรมเมื่อทำการเปิดไฟล์	22
รูปที่ 4.2 ภาพแสดงไฟล์ที่เปิดก่อนทำขั้นตอนก่อนประมวลผลภาพ	23
รูปที่ 4.3 รูปInterfaceโปรแกรมเมื่อทำการกดปุ่ม	24
รูป ก-1 โครงสร้างของBitmap File	30
รูป ก-2 แสดงการเก็บข้อมูลของแต่ละพิกเซล	32
รูป ข-1 แสดงภาพInterface ของโปรแกรมเมื่อทำการประมวลผลแล้ว	33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

ในปัจจุบัน รถยนต์มีจำนวนมากขึ้น ทำให้เป็นการไม่สะดวกและสิ้นเปลืองบุคลากร ในการบันทึกข้อมูลทะเบียนรถยนต์ และปีหมดอายุของป้ายทะเบียนเสียภาษีในงานต่างๆ จึงได้มีแนวความคิดที่จะพัฒนาจากระบบจดจำป้ายทะเบียนรถยนต์ธรรมดา ให้เป็นระบบจดจำป้ายเสียภาษีสำหรับรถยนต์ขึ้น ซึ่งสามารถจดจำได้ทั้งทะเบียนรถยนต์ และปี พ.ศ. โดยให้หลักการเปลี่ยนข้อมูลที่อยู่ในลักษณะของรูปภาพ (Image Data) ให้อยู่ในรูปของการจัดเก็บข้อมูลแบบตัวหนังสือ (Text File) เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้กับระบบฐานข้อมูล (Database) หรือประยุกต์ใช้กับงานอื่นๆได้ โดยอาศัยหลักการประมวลผลภาพ (Image Processing) และการจดจำรูปแบบเป็นหลักสำคัญในการออกแบบระบบ

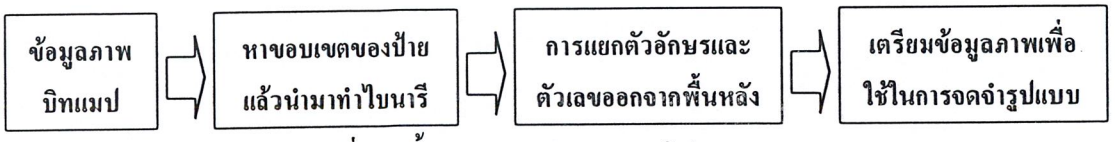
1.1 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

- เพื่อศึกษาหลักการประมวลผลภาพ
- เพื่อศึกษาการจดจำรูปแบบ
- เพื่อศึกษาการเขียนโปรแกรมประยุกต์ใช้งานด้วย C++

1.2 ขอบเขตของโครงงาน

ระบบจดจำป้ายเสียภาษีรถยนต์ที่นำเสนอนี้ จะนำข้อมูลภาพของป้ายเสียภาษีรถยนต์ เป็นข้อมูลเพื่อใช้หาตำแหน่งของหมายเลขทะเบียนรถยนต์ และปีหมดอายุ โดยอาศัยขั้นตอนการประมวลผลภาพ แล้วนำผลลัพธ์ที่ได้เข้าสู่กระบวนการจดจำรูปแบบ เป็นการทำให้คอมพิวเตอร์รู้จักและสามารถเข้าใจภาพได้

รายงานฉบับนี้ได้เสนอวิธีการแยกหมายเลขทะเบียนและปี พ.ศ. จากข้อมูลภาพเพื่อเตรียมข้อมูลสำหรับขั้นตอนการจดจำรูปแบบ โดยนำข้อมูลภาพด้านหน้าของรถยนต์ ที่มีการเก็บข้อมูลแบบบิตแมปมาใช้เป็นข้อมูลในหาวิเคราะห์เพื่อแยกเฉพาะส่วนของตัวเลขและตัวหนังสือออกจากข้อมูลภาพทั้งหมด โดยมีขั้นตอนต่างๆดังรูปที่ 1.1



รูปที่ 1.1 ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากผ่านขั้นตอนการแยกหมายเลขทะเบียนและปี พ.ศ. แล้ว ข้อมูลภาพของตัวเลขและตัวอักษรจะถูกนำเข้าสู่กระบวนการจดจำรูปแบบ เพื่อทำการประมวลผลข้อมูล และให้ผลลัพธ์ออกมาเป็นค่าของตัวเลขหรือตัวอักษร

1.3 การประยุกต์ใช้งานของระบบจดจำป้ายทะเบียนเสียภาษีรถยนต์

- ระบบเก็บค่าใช้บริการทางด่วน

ระบบจดจำป้ายเสียภาษีสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับฐานข้อมูลของระบบเก็บค่าใช้บริการทางด่วน โดยเจ้าของรถยนต์จะมีบัญชีเพื่อหักค่าบริการทางด่วน เมื่อรถยนต์ผ่านเข้าไปใช้บริการทางด่วน ระบบจะประมวลผลเพื่อเพื่อระบุหมายเลขทะเบียนรถยนต์แล้วจัดการกับข้อมูลของรถยนต์คันนั้นในฐานข้อมูล เช่น การหักบัญชีค่าบริการทางด่วนจากเจ้าของรถโดยอัตโนมัติ ซึ่งสามารถทำให้ลดจำนวนพนักงานเก็บค่าทางด่วน และเพิ่มความสะดวกสบายให้กับผู้ใช้บริการทางด่วน

- ระบบป้องกันการโจรกรรมรถยนต์

ในสถานที่ที่ความเสี่ยงต่อการโจรกรรมรถยนต์ เช่น ในศูนย์การค้า สามารถใช้ระบบจดจำเพื่อตรวจเช็คการเข้าออกของของรถยนต์ โดยเมื่อมีรถยนต์เข้ามา ระบบจะระบุหมายเลขทะเบียนรถยนต์ และออกบัตรจอดรถที่มีหมายเลขทะเบียนตรงกัน ดังนั้นรถยนต์สามารถออกไปได้เมื่อมีบัตรตรงกับหมายเลขทะเบียนรถยนต์เท่านั้น

นอกจากนี้ยังสามารถประยุกต์ใช้งานร่วมกับงานของเจ้าหน้าที่ตำรวจในการติดตามรถยนต์ที่ต้องการ เช่น รถยนต์ที่ถูกโจรกรรม หรือรถยนต์ที่ผู้กระทำความผิดใช้ โดยติดตั้งระบบตามด่านตรวจต่างๆ เพื่อให้สามารถติดตามรถได้อย่างรวดเร็ว

- ระบบควบคุมการเข้าออกสถานที่สำคัญ

ในสถานที่ซึ่งเป็นเขตหวงห้าม จะไม่สามารถให้รถยนต์ที่ไม่ได้รับการอนุญาตเข้าไปในสถานที่นั้นได้ ดังนั้นในระบบควบคุมการเข้าออกสถานที่ จะสามารถตรวจสอบหมายเลขทะเบียนรถยนต์ว่าตรงกับหมายเลขทะเบียนในฐานข้อมูลหรือไม่

- ระบบตรวจสอบการหมดอายุของแผ่นป้ายเสียภาษีรถยนต์

ตามด่านตรวจต่างๆ สามารถติดตั้งระบบเพื่อตรวจสอบการหมดอายุของแผ่นป้ายเสียภาษีรถยนต์ เมื่อพบว่ารถยนต์คันใดยังไม่ได้ชำระภาษีตามวันหมดอายุ จะบันทึกหมายเลขทะเบียนลงในฐานข้อมูลและส่งจดหมายเตือนตามที่อยู่ของผู้ใช้รถ รวมทั้งเพิ่มเงินค่าปรับลงไปในภาษีด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและหลักการเบื้องต้น

2.1 การประมวลผลภาพเชิงตัวเลข (Digital Image Processing)

2.1.1 การแทนภาพด้วยข้อมูลแบบดิจิตอล

ภาพข้อมูลแบบดิจิตอล (Digital Image) เป็นภาพที่ถูกแปลงมาจากอนาลอก ให้อยู่ในรูปของตัวเลข โดยภาพอนาลอกถูกแบ่งเป็นพื้นที่สี่เหลี่ยมเล็กๆ ที่เรียกว่าพิกเซล (Pixel) ในแต่ละพิกเซลจะถูกระบุตำแหน่งด้วยคู่โคออดิเนต (x,y) และค่าระดับสีเทาของพิกเซลนั้นๆ โดยเราสามารถแปลงภาพเป็นข้อมูลแบบดิจิตอลได้โดยมีขั้นตอนและวิธีการดังนี้

เมื่อเรานำสัญญาณอนาลอกที่ต้องการประมวลผลมาผ่านส่วนที่เรียกว่า ดิจิไตเซอร์ (Digitizor) ซึ่งจะมีหน้าที่ในการเปลี่ยนสัญญาณอนาลอกให้เป็นสัญญาณดิจิตอล ไม่ว่าจะเป็นสแกนเนอร์ หรือกล้องดิจิไตเซอร์ จากนั้นทำการควอนไตซ์ (Quantizing) เพื่อที่จะประมวลสัญญาณด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ฟังก์ชันของภาพ f(x,y) จะถูกทำให้เป็นสัญญาณไม่ต่อเนื่องทั้งระนาบของภาพ ซึ่งเราเรียกว่าการสุ่มภาพ (Image Sampling)ของฟังก์ชันที่ได้เรียกว่า การควอนไตซ์ระดับสีเทา (Grey Level Quantization) ก็จะได้ข้อมูลที่เป็นดิจิตอล

สมมติว่าสัญญาณภาพต่อเนื่อง f(x,y) ถูกดิจิไตซ์ในระนาบ x และ y เป็นช่วงเท่าๆกัน เราสามารถจัด f(x,y) ให้อยู่ในรูปของเมตริกซ์ ขนาด N*N ได้ดังสมการที่2.1

$$f(x,y) = \begin{matrix} f(0,0) & f(0,1) & f(0,2) & \dots & f(0,N-1) \\ f(1,0) & f(1,1) & f(1,2) & \dots & f(1,N-1) \\ . & . & . & . & \\ . & . & . & . & \\ f(N-1,0) & f(N-1,1) & f(N-1,2) & \dots & f(N-1,N-1) \end{matrix} \qquad \dots\dots\dots\dots 2.1$$

ซึ่งทางขวาของสมการ จะเรียกได้ว่าข้อมูลภาพดิจิตอล และทุกๆสมาชิกของเมตริกซ์ จะเรียกว่าพิกเซล จากขบวนการสร้างภาพดิจิตอลดังข้างต้น จะเห็นได้ว่าเราสามารถทราบขนาด ของความละเอียดของภาพ N*N พิกเซล และจำนวนระดับของเกรย์สเกล ในทางปฏิบัติการทำควอนไตเซชั่นในระบบภาพดิจิตอลจะมีค่าดังสมการที่ 2.2

$$B = N*N*M \qquad \dots\dots\dots\dots 2.2$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ B = ขนาดของข้อมูลภาพที่เป็นดิจิตอล

G = จำนวนเกรย์สเกลที่ต้องการใช้ในการเก็บข้อมูลภาพ

M = จำนวนบิตที่ใช้ในการแทนข้อมูลภาพ 1 พิกเซล

โดย M สามารถหาได้จาก

G = 2

2.1.2 ลักษณะการจัดเก็บข้อมูลภาพแบบดิจิตอล

โดยทั่วไปแล้วข้อมูลภาพจะมีความเข้มตั้งแต่ 2 ระดับขึ้นไป แ.ต่ที่ใช้กันมากจะใช้กันที่ค่าระดับความเข้มของจุดภาพเท่ากับ 256 ระดับ ซึ่งจะทำให้ค่าของจุดภาพอยู่ในช่วง (0-255) โดยใช้เนื้อที่ในการเก็บข้อมูลขนาด 1 ไบต์หรือ 8 บิต สำหรับข้อมูล 1 จุดภาพ (256) ในกรณีที่ต้องการภพที่มีความละเอียดของระดับความเข้มสูงๆ อาจจะต้องการจำวนบิตสำหรับการเก็บข้อมูลมากกว่า 8 บิต คืออาจจะเป็น 16 หรือ 24 บิต โดยจะแยกความแตกต่างของแต่ละระดับให้เห็นอย่างชัดเจนได้ดังนี้

1. ภาพ 2 ระดับ คือมีเพียงแค่จุดขาวกับจุดดำเท่านั้น โดยแต่ละจุดภาพเป็นข้อมูลขนาด 1 บิต

2. ภาพ 16 ระดับ คือในแต่ละจุดภาพจะมีขนาดของข้อมูล 4 บิต ซึ่งทำให้สามารถแสดงได้ถึง 16 ระดับสี

3. ภาพ 256 ระดับ คือในแต่ละจุดภาพจะมีขนาดของข้อมูล 8 บิต ซึ่งทำให้สามารถแสดงภาพได้ความเข้มถึง 256 ระดับสี

4. ภาพทรูคัลเลอร์ (True Color) คือในแต่ละจุดภาพจะมีขนาดของข้อมูล 24 บิต ทำให้สามารถแสดงภาพออกมาได้เหมือนจริงมากที่สุด เพราะสามารถแสดงสีได้ถึง 16,777,216 สี ภาพทรูคัลเลอร์สามารถแสดงได้เฉพาะภาพสีเท่านั้น ไม่สามารถแสดงเป็นภาพขาวดำได้ โดยลักษณะการเก็บข้อมูลภาพแบบนี้เราได้นำมาใช้ในโครงงานนี้

การแสดงภาพนี้ใช้วิธีตั้งค่าของแม่สีในตารางสี โดยอาจเลือกสีเป็นแบบ 16 สีจาก64 สี หรือ 16 สีจาก 262,144 สี ขึ้นอยู่กับโหมดการแสดงผล สำหรับทรูคัลเลอร์ จะไม่มีการเลือกสี แสดงผลโดยการส่งค่าสี RGB ผ่าน D/A สีละ 8 บิตออกไป ความแตกต่างของการแสดงภาพสีและขาวดำ คือ ภาพขาวดำจะต้องตั้งให้แม่สีทั้ง 3 สีมีค่าเท่ากัน เนื่องจาก VGA กำหนดให้แม่สีแต่ละสีใช้ได้เพียง 64 ระดับเท่านั้น หากต้องการให้เห็นจริงทั้ง 256 ระดับนั้น ต้องแสดงในโหมดทรูคัลเลอร์ แล้วให้ค่า RGB มีค่าเท่ากัน ซึ่งในโหมดนี้จะสามารถใช้รีจิสเตอร์ได้ 8 บิต สำหรับแต่ละแม่สีรวมเป็นทรูคัลเลอร์ 24 บิตนั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยทั่วไปวิธีการประเมินผลภาพเชิงตัวเลขที่ทำให้คอมพิวเตอร์สามารถรู้จักวัตถุภายในภาพได้นั้นพอจะแบ่งได้สองระดับด้วยกันคือ การประมวลผลภาพในระดับต่ำ (Low-Level Image Processing) และการประมวลผลภาพในระดับสูง (High-Level Image Processing) การประมวลผลภาพในระดับต่ำจะเป็นการประมวลผลเชิงตัวเลขเกือบทั้งหมด เพื่อหาตัวแปรต่างๆ มาอธิบายข้อมูลภาพ โดยมีจุดประสงค์ที่จะนำตัวแปรเหล่านั้นไปใช้ในการประมวลผลภาพระดับสูงต่อไป โดยทั่วไปแล้วการประมวลผลภาพระดับต่ำจะประกอบไปด้วย การประมวลผลภาพก่อน (Pre-Processing) การกำจัดสัญญาณรบกวนหรือการทำให้ภาพคมชัด การหาขอบภาพ เป็นต้น

การประมวลผลระดับสูง เป็นการนำผลลัพธ์หรือสัญญลักษณ์ที่ได้จากการประมวลผลภาพระดับต่ำมาตีความหรือประมวลผลเพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถรู้จักและเข้าใจภาพได้สำหรับความแตกต่างของการประมวลผลภาพระดับต่ำและการประมวลผลภาพระดับสูงนั้นคือ ข้อมูลที่นำมาใช้ในการประมวลผลภาพโดยที่การประมวลผลภาพระดับต่ำจะใช้ค่าความสว่างของจุดโดยตรง ส่วนการประมวลภาพระดับสูงนั้นข้อมูลภาพที่นำมาประมวลผลจะถูกแสดงในรูปสัญลักษณ์ ซึ่งสัญลักษณ์เหล่านี้จะแสดงถึงสิ่งต่างๆที่มีอยู่ในภาพเช่น ขนาดของวัตถุ รูปร่าง และความสัมพันธ์กันระหว่างวัตถุภายในภาพ

2.2 ไฟล์ข้อมูลภาพชนิดบิตแมป

2.2.1 รูปแบบของไฟล์ข้อมูลภาพชนิดบิตแมป

รูปแบบของไฟล์ข้อมูลภาพชนิดบิตแมป เป็นฟอร์แมตของวินโดว์บิตแมป(Bitmap) ซึ่งเป็นมาตรฐานสำหรับสำหรับไฟล์กราฟิกบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ ซึ่งจะใช้ในการตัดต่อภาพ หรือสำเนาต่างๆลงบน คลิปบอร์ด (Clipboard) เมื่อเวลาจัดเก็บไฟล์ที่มีสกุล BMP ซึ่งเป็นฟอร์แมตนี้ ยังสามารถใช้เป็นวอลล์เปเปอร์ของวินโดวส์ได้อีกด้วย

2.2.2 โครงสร้างของไฟล์ข้อมูลภาพชนิดบิตแมป

โครงสร้างของไฟล์ข้อมูลภาพจะประกอบด้วย 3 ส่วนคือ

1. ข้อมูล Header คือข้อมูลที่อยู่บริเวณส่วนหัวของไฟล์ ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลที่บอกรายละเอียดต่างๆของภาพ เช่น ความกว้าง ความยาวของภาพ จำนวนสี จำนวนบิต ความละเอียด เป็นต้น

2. ข้อมูลจานสี (Palette) คือข้อมูลที่บอกถึงชุดของจานสี ที่เกิดจากการผสมแม่สีทั้งสาม คือ แดง เขียว น้ำเงิน มาผสมกันได้เป็นสีต่างๆ ตามจำนวนสีของภาพ เช่น รูปขนาด 4 บิต เป็นต้น ซึ่งถ้ามีจำนวนสีน้อยๆ ก็จะมีการเก็บค่าจานสีนี้ลงไปในไฟล์ด้วย แต่ถ้าเป็นรูปประเภท 24 บิตจะไม่มีค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จานสี แต่จะใช้วิธีการเก็บค่าแม่สีทั้งสามลงไปเป็นค่าข้อมูลแทน เพราะถ้าเก็บค่าจานสีที่มีถึง 16.7 ล้านสีลงไปด้วยนั้นจะเปลืองเนื้อที่มาก

3. ข้อมูลภาพ คือข้อมูลสีของภาพแต่ละจุดที่มาประกอบกันเป็นรูปภาพ ซึ่งค่าที่เก็บนี้จะเป็นค่าที่ใช้ในการชี้ตาราง Palette หมายเลขอะไร เช่น จุดแรกมีค่าเป็น 10 ก็ให้ไปเปิดตาราง Palette หมายเลข 10 มีค่าของแม่สีดังนี้ R = 0 G = 0 B = 100 ก็จะได้จุดนี้เป็นสีน้ำเงิน ซึ่งถ้าเป็นในกรณีของรูป 24 บิต จะเป็นการอ่านข้อมูลขึ้นมา 3 ค่า เป็นค่าของแม่สี RGB แล้วนำไปผสมกันบนจอภาพแทน

2.2.3 การจัดเก็บไฟล์ข้อมูลชนิดบิทแมป

การเก็บไฟล์ข้อมูลภาพชนิดบิตแมป มีการเก็บอยู่ 2 แบบคือ

แบบบีบอัดข้อมูล

- RLE 4 เป็นการบีบอัดข้อมูลแบบ Run-Length Encoder แบบ 4 บิต
- RLE 8 เป็นการบีบอัดข้อมูลแบบ Run-Length Encoder แบบ 8 บิต

แบบไม่ได้บีบอัดข้อมูล

เป็นการเก็บข้อมูลจริงของพิกเซล ซึ่งทำให้ขนาดของไฟล์ค่อนข้างใหญ่ แต่จะทำการแสดงภาพได้เร็วกว่า เพราะว่าไม่ต้องเสียเวลาในการคลายข้อมูล

2.3 ภาพสีจริง (True color)

ภาพสีที่ใช้ในการประมวลผลในปริญญานิพนธ์นี้จะอยู่ในรูป โมเดล RGB ซึ่งมีองค์ประกอบเป็นภาพสามระนาบ ระนาบละแม่สี โดยในแต่ละระนาบภาพจะประกอบด้วย 256 ระดับสี การประมวลภาพสีจริงนี้ทำได้ โดยแยกภาพต้นฉบับออกเป็น สามแม่สีหลักแล้วแยกทำการประมวลผลทีละสี แล้วค่อยนำกลับมารวมกัน ซึ่งรหัสสีนี้อาจจะอยู่ในรูปของเลขฐานต่างๆ เช่นเลขฐานสิบ หรือเลขฐานสิบหก ก็ได้

2.4 การสร้างภาพไบนารี

อุปกรณ์ที่มีความสามารถในการแสดงผลได้แค่ 2 ระดับ หรือ 2 สี คือ สีขาวกับสีดำ ยังมีการใช้กันอย่างแพร่หลาย เช่น เครื่องพิมพ์ (Printer) เครื่องโทรสาร (Fax) จอภาพแสดงผลแบบโมโนโครม (Monochrome Monitor) เป็นต้น เนื่องจากอุปกรณ์เหล่านี้เป็นอุปกรณ์ที่มีราคาถูก ดังนั้นการที่จะแสดงผลหรือพิมพ์รูปภาพที่มีระดับความเข้มของภาพหลายระดับซึ่งมีมากกว่าความสามารถในการแสดงผลของอุปกรณ์เหล่านั้นที่มีเพียงแค่ 2 ระดับเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเห็นได้ว่าการที่จะแก้ปัญหาการแสดงผลภาพที่มีความเข้มหลายระดับบนอุปกรณ์ที่สามารถแสดงผลได้ 2 ระดับนั้น จะต้องทำการแปลงข้อมูลภาพให้เป็นภาพไบนารี (Binary Image) ก่อน ซึ่งการสร้างภาพไบนารี นั่นก็หมายถึงการแปลงข้อมูลภาพที่มีระดับความเข้มหลายระดับ (Multilevel Image) ให้เป็นภาพที่มีระดับความเข้มเพียง 2 ระดับ นั่นคือ 1 จุดภาพมีได้ 2 ค่าเท่านั้น คือ 0 กับ 1 โดยจุดภาพที่แทนด้วย 1 หมายถึงจุดภาพที่มีสีดำ ส่วนจุดที่แทนด้วย 0 จะหมายถึงจุดภาพที่มีสีขาว เมื่อทำการแปลงภาพเป็นไบนารีแล้วจึงนำภาพนั้นไปแสดงผลบนอุปกรณ์เหล่านั้น จะเห็นได้ว่าการแปลงข้อมูลภาพหลายระดับบนอุปกรณ์ที่มีความสามารถในการแสดงผลได้ 2 ระดับ สำหรับประโยชน์อีกประการหนึ่งในการแปลงข้อมูลภาพนั้นเป็นภาพไบนารี คือการลดเนื้อที่การเก็บข้อมูลภาพ ซึ่งเดิมจะใช้เนื้อที่ในการเก็บข้อมูลต้องใช้ 8 บิต เมื่อสร้างภาพเป็นไบนารีแล้วสามารถลดลงได้ถึง 8 เท่า นั่นคือ 1 จุดภาพจะใช้เนื้อที่ในการเก็บ 1 บิต อีกทั้งยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้อย่างแพร่หลาย เช่น นำไปประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์เอกสารในขั้นตอนที่เรียกว่าการประมวลผลขั้นต้น (Preprocessing) เป็นต้น

ในการสร้างภาพไบนารี สามารถทำได้โดยใช้เทคนิคการทำเทรชโฮล (Thresholding Technique) โดยพิจารณาว่าจุดภาพใดควรจะเป็นจุดขาวหรือจุดดำ จะกระทำโดยการเปรียบเทียบระหว่างจุดภาพเริ่มต้นกับค่าคงที่ค่าหนึ่งที่เรียกว่า “ค่าเทรชโฮล” (Threshold Value) เทคนิคนี้ใช้กันมากในกรณีที่ข้อมูลภาพมีลักษณะแตกต่างกันระหว่างวัตถุ (Object) และพื้นหลัง (Background) โดยค่าของจุดภาพใดๆที่มีค่ามากกว่า หรือเท่ากับค่าเทรชโฮลจะถูกเปลี่ยนให้เป็น 0 (จุดขาว)

ในการสร้างภาพไบนารีโดยใช้เทคนิคเทรชโฮลเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ได้เหมาะสมและคมชัด สิ่งที่สำคัญที่สุด คือ ค่าเทรชโฮล เนื่องจากถ้าเลือกค่าเทรชโฮลที่ไม่เหมาะสม (ค่าเทรชโฮลที่มีค่าน้อยเกินไปหรือมากเกินไป) ภาพที่ได้อาจจะไม่เหมาะสม ขาดความคมชัดและรายละเอียดบางส่วนขาดหายไป กล่าวคือ ภาพที่ได้อาจจะมืดเกินไป หรือสว่างเกินไป หรือภาพที่ได้มีสิ่งรบกวน (Noise) เกิดขึ้น อันเป็นผลทำให้ภาพผลลัพธ์ที่ได้ไม่สวยงามเท่าที่ควร ดังนั้นปัญหาของการสร้างภาพไบนารีโดยวิธีเทรชโฮลที่เหมาะสมสำหรับแต่ละภาพที่จะนำมาทำการสร้างภาพไบนารี ซึ่งมีวิธีการคำนวณหาค่าเทรชโฮลหลายวิธี โดยแต่ละวิธีเหมาะสมกับลักษณะการทำงานที่แตกต่างกันไป เช่น การหาค่าเทรชโฮลโดยกำหนดค่าล่วงหน้า (Pre-assigned Threshold Value) การหาค่าเทรชโฮลจากค่ากลาง (Mid-range Threshold Value) ซึ่งแต่ละวิธีอธิบายได้ดังนี้

การหาค่าเทรชโฮลโดยการกำหนดค่าล่วงหน้า (Pre-assigned Threshold Value) การหาค่าเทรชโฮลโดยวิธีการกำหนดค่าล่วงหน้าเป็นวิธีที่ง่ายที่สุด เป็นการคำนวณค่าเทรชโฮลโดยการกำหนดเองจากผู้ใช้ ซึ่งการกำหนดนี้จะขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของผู้ใช้นั้นๆโดยการเลือกค่าคงที่ค่าหนึ่ง ซึ่งเรียกค่านั้นว่า ค่าเทรชโฮล โดยค่าที่เลือกมานี้จะเป็นค่าที่อยู่ระหว่างค่าต่ำสุดและค่าสูงสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของระดับความเข้มของข้อมูลภาพอินพุท เช่น ภาพข้อมูลอินพุทมีเกรย์สเกล 256 ระดับ จะมีค่าเกรย์สเกลได้ตั้งแต่ 0-255 เมื่อเลือกค่าเทรชโฮลได้แล้วสามารถสร้างภาพไบนารีได้

การหาค่าเทรชโฮลจากค่ากลาง (Mid-Range Threshold) การหาค่าเทรชโฮลโดยพิจารณาจากค่ากลาง เป็นการหาค่าเทรชโฮลที่แตกต่างจากการหาค่าเทรชโฮลวิธีแรก สำหรับวิธีนี้จะเป็นการคำนวณหาค่าเทรชโฮลโดยอัตโนมัติโดยไม่ต้องให้ผู้ใช้เป็นผู้กำหนด โดยการหาค่าเทรชโฮลวิธีนี้ได้อาศัยพื้นฐานทางสถิติในเรื่องของการหาค่ากลางหรือค่าเฉลี่ย (Mean) มาประยุกต์ใช้ ค่าเทรชโฮลที่คำนวณได้จากค่ากึ่งกลางที่อยู่ระหว่างค่าระดับความเข้มสูงสุด (Maximum Level) และระดับความเข้มต่ำสุด (Minimum Level) ของข้อมูลภาพอินพุท เมื่อทำการคำนวณค่าเทรชโฮลได้แล้วก็สามารถสร้างภาพไบนารีได้โดยนำค่าเทรชโฮลที่ได้มาใช้

2.5 การเตรียมข้อมูลภาพ (Pre-processing)

กระบวนการสำคัญอีกขั้นตอนหนึ่ง ในการประมวลผลภาพเบื้องต้นก่อนที่จะไปสู่ขั้นตอนการจดจำรูปแบบ ก็คือกระบวนการเตรียมข้อมูลภาพ ในขั้นแรกนำภาพอินพุท (ภาพที่จับได้ซึ่งเป็นด้านหน้าของรถยนต์) มาทำการหาขอบเขตของป้ายเสียภาษีรถยนต์ โดยการใช้รหัสสี (RGB) ขั้นตอนนี้มีการแปลงรหัสสีจากเลขฐานสิบ เป็นรหัสสีในเลขฐานสิบหก เมื่อเราได้ขอบเขตของป้ายเสียภาษีที่แน่นอนแล้ว นำพื้นที่ส่วนนั้นมาทำเป็นไบนารี เราต้องทำการกำจัดสัญญาณรบกวน (Noise Removing) เมื่อกำจัดสัญญาณรบกวนเรียบร้อยแล้ว ต่อมาเราจะทำการแยกวัตถุที่เราต้องการ (ตัวเลขและตัวอักษร) ออกจากพื้นหลังด้วยวิธีการตรวจสอบหามุมภาพ (Detect Edge) เมื่อทราบมุมภาพแล้วเราก็แยกวัตถุที่เราต้องการออกจากพื้นหลังได้อย่างสมบูรณ์ และนำเข้าสู่กระบวนการจดจำรูปแบบต่อไป

2.5.1 การกำจัดสัญญาณรบกวน

การกำจัดสัญญาณรบกวนอาศัยหลักการสแกนหาจุดดำจุดเดี่ยวที่อยู่บนรูปภาพซึ่งเราตัดสินว่ามันคือสัญญาณรบกวน แต่ในบางกรณีผู้ใช้หลักการนี้อาจจะกำหนดค่าค่าหนึ่งขึ้นมาก็ได้ ว่าถ้ามีจำนวนจุดติดกันได้เท่าไหร่ให้ถือว่าจุดเหล่านั้นเป็นสัญญาณรบกวนอยู่โดยไม่จำเป็นต้องเป็นจุดเดี่ยวเสมอไป อาจจะเป็นจุดคู่ หรือจุดสามจุดติดกันก็ได้แล้วแต่ที่กำหนดไว้ โดยจุดเดี่ยวบนรูปภาพหมายถึงจุดที่ไม่มีจุดดำอื่นติดอยู่เลยในรอบด้านแปดทิศของตัวมัน ตัวอย่างจุดเดี่ยวดังแสดงต่อไปนี้

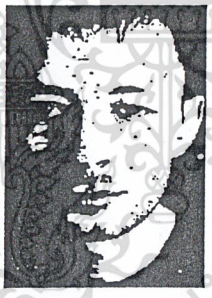
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

x1	x2	x3
x8	x0	x4
x7	x6	x5

รูปที่ 2.1 แสดงตัวอย่างสัญญาณรบกวนที่เป็นจุดเดี่ยว

พิกเซลที่เราตัดสินว่าเป็นสัญญาณรบกวนในระบบนั้นๆจะถูกกำจัดออกไปเพื่อให้ข้อมูลภาพมีความสมบูรณ์มากขึ้น โดยอาศัยหลักการตรวจสอบจุดที่ล้อมรอบจุดที่เรากำลังทำการวิเคราะห์อยู่ว่ามีจุดสีดำติดกันอยู่หรือไม่ ถ้ามีจุดดำปรากฏอยู่โดยรอบ เราจะตัดสินว่าจุดนั้นไม่ใช่สัญญาณรบกวน และจะไม่ทำการลบมันออก แต่ถ้าหากว่าจุดที่เราทำการวิเคราะห์อยู่นั้นไม่มีจุดดำล้อมรอบอยู่เลยแม้แต่จุดเดียว เราจะตัดสินว่าจุดนั้นเป็นสัญญาณรบกวน เราจะทำการลบจุดนั้นออกไปเพื่อเป็นการกำจัดสัญญาณรบกวนในข้อมูลภาพนั่นเอง รูปต่อไปนี้แสดงถึงข้อมูลภาพขาวดำที่มีสัญญาณรบกวนเกิดขึ้น

รูปที่ 2.2 แสดงภาพที่มีสัญญาณรบกวนต่ำ

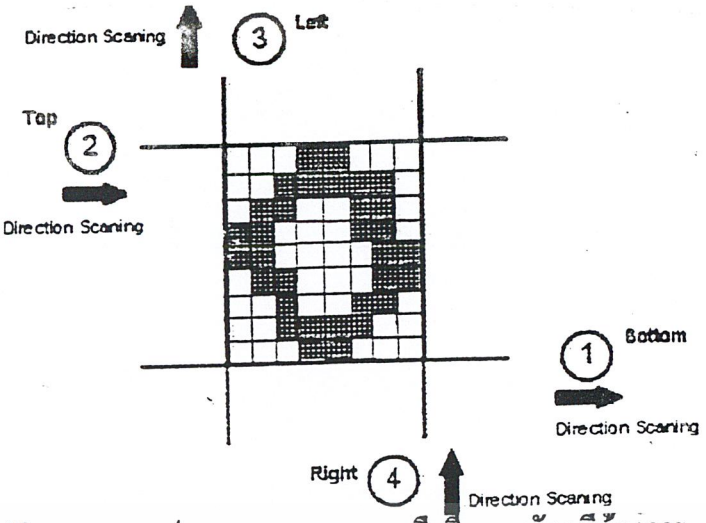


รูปที่ 2.3 แสดงภาพที่มีสัญญาณรบกวนสูง

2.5.2 วิธีการตรวจสอบหามุมภาพ (Detect Edge)

วิธีการตรวจสอบหามุมภาพโดยหลักการ ก็คือการสแกนหาจุดดำ (แทนด้วย 1) จากขอบล่างสุดขึ้นไปก่อน ซึ่งข้อมูลด้านล่างจุดนี้จะเป็นสีขาวทั้งหมด ต่อมาหลังจากเก็บค่าพิกัดของพิกเซลไว้แล้ว เราก็จะทำการสแกนหาจุดบนสุดของข้อมูลภาพต่อไป โดยจุดสีด้านบนของจุดนี้จะเป็นสีขาวทั้งหมด แล้วก็ทำการสแกนหาจุดขอบด้านซ้ายและด้านขวาต่อไปจนได้จุดมาทั้งสี่จุด แล้วทำการตีกรอบ โดยใช้พิกกัดพิกเซลที่ได้ทั้งสี่จุดนั้นเป็นหลักในการตีกรอบข้อมูลนั่นเอง เท่านี้เราก็จะได้ข้อมูลภาพที่ต้องการแยกออกมาจากพื้นหลังโดยมีกรอบชิดพอดีกับวัตถุที่เราต้องการทำการวิเคราะห์ รูปหลักการตรวจสอบหามุมภาพเบื้องต้นดังแสดงในรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.4 แสดงรูปการสแกนหาจุดมุมเพื่อตีกรอบวัตถุที่ต้องการ

2.6ระบบจดจำตัวอักษรแบบซ้อนทับ

ระบบจดจำรูปแบบนี้เป็นส่วนที่สำคัญมากที่สุดในโครงงานนี้ เพราะเป็นส่วนที่จะทำการวิเคราะห์ พิจารณาและตัดสินคำตอบ ซึ่งคำตอบที่ได้จะมีผลกับความถูกผิดของการทดลอง ซึ่งมีความจำเป็นที่จะต้องทำให้ครอบคลุม รัดกุม และถูกต้องมากที่สุด

ในปัจจุบันเทคโนโลยีของกระบวนการจดจำรูปแบบมีหลายแบบด้วยกัน ที่จะได้ยินกันอยู่เป็นประจำก็คือกระบวนการจดจำรูปแบบ โดยวิธีใช้โครงข่ายประสาทเทียม (Neural Network) หรือกระบวนการจดจำรูปแบบโดยใช้กระบวนการ Fuzy Logic เป็นต้น แต่ในโครงงานนี้เราได้เลือกวิธีการจดจำรูปแบบแบบซ้อนทับมามาใช้งาน เพราะมีการทำงานที่ไม่สลับซับซ้อน เข้าใจง่ายและตรงไปตรงมา การทำงานอาศัยหลักการพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างข้อมูลที่เราเตรียมมาเพื่อการจดจำ กับตัวเลขและตัวอักษรต้นแบบ โดยใช้การเปรียบเทียบแบบจุดต่อจุดแล้วพิจารณาดูว่าข้อมูลที่เรานำมาวิเคราะห์นั้นมีความคล้ายคลึงกับตัวอักษรหรือตัวเลขต้นแบบใดมากที่สุด จึงสรุปว่าเป็นตัวอักษรหรือตัวเลขนั้นๆ

ต่อไปนี้จะเป็นตัวอย่างของตัวเลขและตัวอักษรต้นแบบที่ใช้ในโครงงานนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.5 ตัวอักษรและตัวเลขต้นแบบที่เราใช้เปรียบเทียบในระบบการจดจำรูปแบบแบบซ้อนทับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
โครงสร้างระบบและโครงสร้างโปรแกรม

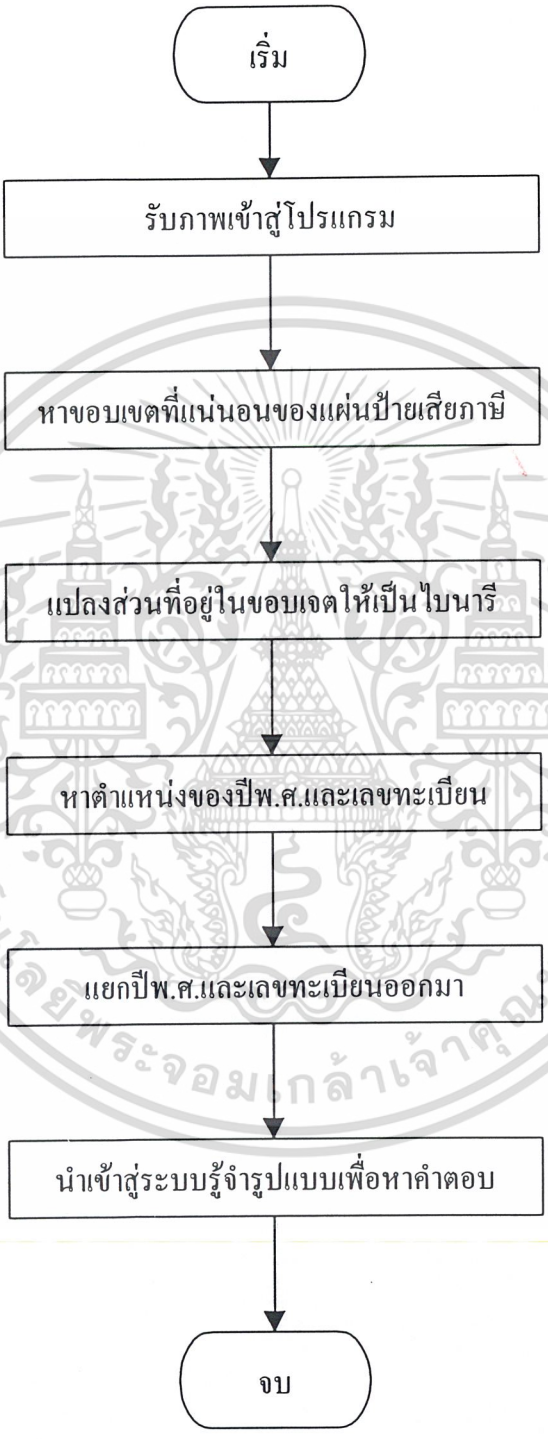
3.1 โครงสร้างของระบบรู้จำแผ่นป้ายเสียภาษีรถยนต์

ระบบรู้จำรหัสแผ่นป้ายเสียภาษีรถยนต์ประกอบด้วยส่วนหลัก 2 ส่วนคือ ส่วนประมวลผลภาพ และส่วนการรู้จำป้ายเสียภาษีรถยนต์ โดยในส่วนที่ทำการรับภาพนั้นเราทำการจำลองการรับภาพจากกล้องด้วยการถ่ายภาพป้ายเสียภาษีรถยนต์ ซึ่งภาพนั้นจะประกอบด้วยแผ่นป้ายเสียภาษีและด้านหน้าของรถยนต์ ฉะนั้นเราจะทำการแยกออกมาเฉพาะภาพแผ่นป้ายเสียภาษีโดยการใช้รหัสสี RGB เป็นตัวแยก เมื่อได้ภาพส่วนที่เราต้องการแล้วก็นำส่วนนั้นมาทำเป็นไบนารี แล้วนำมาทำการแยกข้อมูลภาพ เอาเลขทะเบียน และปีพ.ศ.ออกมา เพื่อเตรียมเป็นอินพุทให้แก่ระบบส่วนการรู้จำแผ่นป้ายเสียภาษีต่อไป โดยในการทำงานของระบบในส่วนการประมวลผลภาพจะอาศัยการโปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นหลัก

ในส่วนของโปรแกรมการประมวลผลที่อาจเภาพนั้นมีขั้นตอนในการแยกหมายเลขทะเบียนและปีพ.ศ. ออกจากข้อมูลภาพโดยรวมดังแสดงในรูปที่ 3.1

โดยมีขั้นตอนของการนำภาพด้านหน้าของรถยนต์ที่มีป้ายเสียภาษีอยู่ด้วย ทำการหาขอบเขตของภาพแผ่นป้ายเสียภาษีรถยนต์โดยวิธีหารหัสสี ได้เฉพาะ ส่วนที่เป็นแผ่นป้ายทะเบียนนำส่วนดังกล่าวมาทำเป็นไบนารี ส่วนกระบวนการย่อยคือการกำจัดสัญญาณรบกวนที่เกิดขึ้น แล้วทำการแยกตัวเลขและตัวอักษรที่เป็น ปีพ.ศ.และทะเบียนรถยนต์ออกมา โดยตัวเลขและตัวอักษรที่แยกออกมานั้นต้องนำมาทำให้มีขนาดเป็นมาตรฐานเดียวกัน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปเป็นอินพุทในกระบวนการรู้จำเพื่อหาคำตอบต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.1 โครงสร้างขั้นตอนการทำงานของระบบโดยรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ระบบส่วนการประมวลผลภาพ

3.2.1 การเตรียมข้อมูลภาพ

การเตรียมข้อมูลภาพในโครงงานนี้ ทำโดยนำภาพถ่ายแผ่นป้ายเสียภาษีรถยนต์ ซึ่งภาพที่ได้มีส่วนของกระจกด้านหน้าของรถยนต์อยู่ด้วย แต่ที่เราต้องการก็คือภาพเฉพาะส่วนที่เป็นแผ่นป้ายเสียภาษีรถยนต์เท่านั้น เราจึงต้องทำการขอบเขตของส่วนที่เราต้องการ ด้วยการหาจากรหัสสี RGB ซึ่งโครงงานนี้ใช้ ภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Borland C++ Builder นั้นมีเครื่องมือ (Component) ในการหารหัสสี RGB แต่รหัสสีที่เราได้มานั้นอยู่ในรูปของเลขฐานสิบ แต่ในการนำมาเขียนโปรแกรมต่อไปนั้นต้องการรหัสสีที่เป็นเลขฐานสิบหกจึงจะนำไปใช้ได้ ฉะนั้นต้องมีการแปลงรหัสสี RGB จากเลขฐานสิบ ไปเป็นรหัสสี RGB ในเลขฐานสิบหก

เมื่อเราทราบขอบเขตที่แน่นอนของแผ่นป้ายเสียภาษีรถยนต์แล้ว เราจะนำส่วนนั้นทำการแปลงเป็นไบนารีเพื่อที่จะสามารถนำไปเป็นข้อมูลในกระบวนการต่อๆไปได้

รูปที่ 3.2 ข้อมูลภาพที่ได้แบบไบนารีที่ทำการเตรียมมา

3.2.2 การกำจัดสิ่งรบกวน (Noise Removing)

ในการทำข้อมูลภาพให้เป็นไบนารีนั้น อาจทำให้เกิดพิกเซลสีดำเดี่ยวๆ ขึ้นบ้างในภาพดังที่แสดงในรูปที่ 3.3 โดยสีดำเดี่ยวๆนี้ ถ้ามากเกินไปอาจมีผลกระทบต่อการประมวลผลภาพในขั้นต่อไปได้ ดังนั้นเราจึงต้องกำจัดพิกเซลที่เป็นสิ่งรบกวนพวกนี้ออกจากภาพ โดยการหาตำแหน่งของพิกเซลสีดำที่ไม่มีพิกเซลสีดำอื่นๆข้างเคียงเลย แล้วเปลี่ยนพิกเซลเหล่านี้ให้เป็นสีขาวแทน

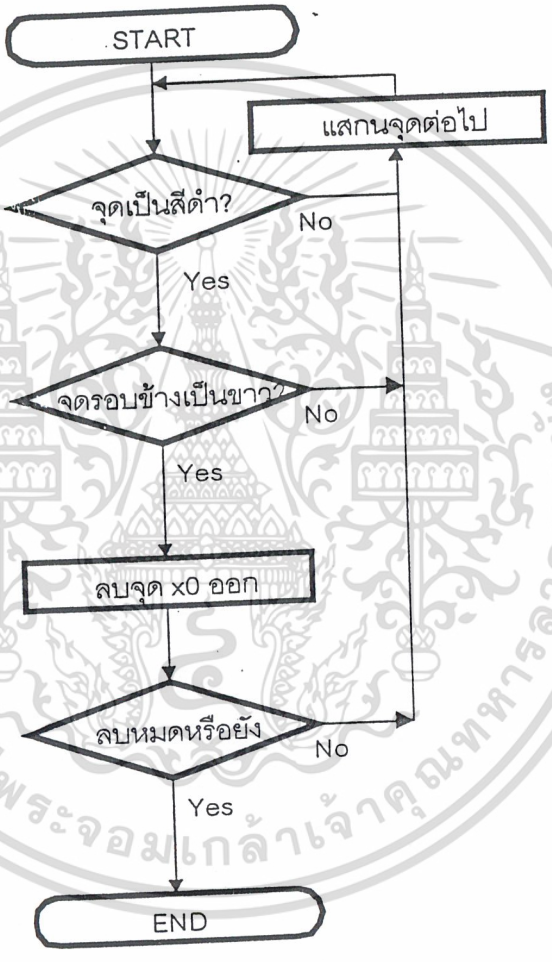
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.3 ตัวอย่างภาพที่มีสัญญาณรบกวน

รูปที่ 3.4 ตัวอย่างภาพที่ผ่านการกำจัดสัญญาณรบกวนแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.1 โครงสร้างโปรแกรมการกำจัดสัญญาณรบกวน



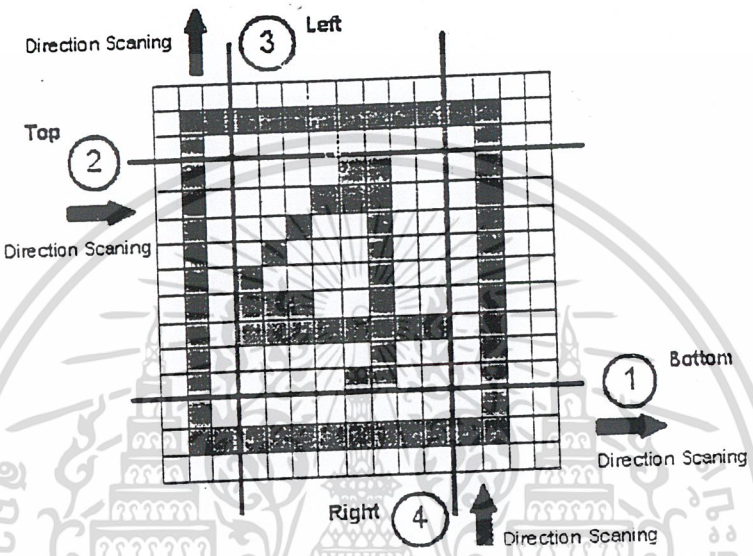
รูปที่ 3.5 โครงสร้างโปรแกรมกำจัดสัญญาณรบกวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง_พระจอมเกล้าลาดกระบัง

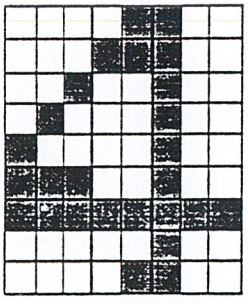
3.2.3 การหาขอบภาพด้วยวิธีการตรวจสอบมุมภาพ (Detect Edge)

วิธีการนี้เป็นการแยกข้อมูลภายในกรอบหรือขอบภาพที่เราทำการแยกออกมาจากพื้นหลังได้แล้ว โดยอาศัยค่ามาตรฐานที่ยอมรับได้ค่าหนึ่งในการเลื่อนกรอบให้แคบลงมาชิดกับพิกเซลที่เป็นตัวเลขหรือตัวอักษร แล้วหลังจากนั้นเราก็จะเริ่มทำการตรวจสอบหามุมของข้อมูลภาพที่เราต้องการจหากันต่อไป



รูปที่ 3.6 ภาพแสดงหลักการทำงานของกระบวนการ Detect Edge

โดยหลักการก็คือการสแกนหาจุดดำ (แทนค่าด้วย 1) จากขอบล่างขึ้นมาก่อนซึ่งข้อมูลด้านล่างจุดนี้จะเป็นจุดขาวทั้งหมด ต่อมาหลังจากเก็บค่าพิกัดของพิกเซลไว้แล้วเราก็จะทำการสแกนหาจุดบนสุดของข้อมูลภาพต่อไป โดยจุดสีด้านบนของจุดนี้จะเป็นสีขาวทั้งหมด แล้วก็ทำการสแกนหาจุดขอบด้านซ้ายและขวาต่อไป จนได้จุดมาทั้งสี่จุดแล้วทำการตีกรอบโดยใช้พิกัดพิกเซลที่ได้ทั้งสี่จุดนั้นเป็นหลักในการตีกรอบข้อมูลนั่นเอง เท่านี้เราก็จะได้ข้อมูลภาพที่ต้องการแยกออกมาจากพื้นหลังและแยกออกมาจากกรอบเรียบร้อย

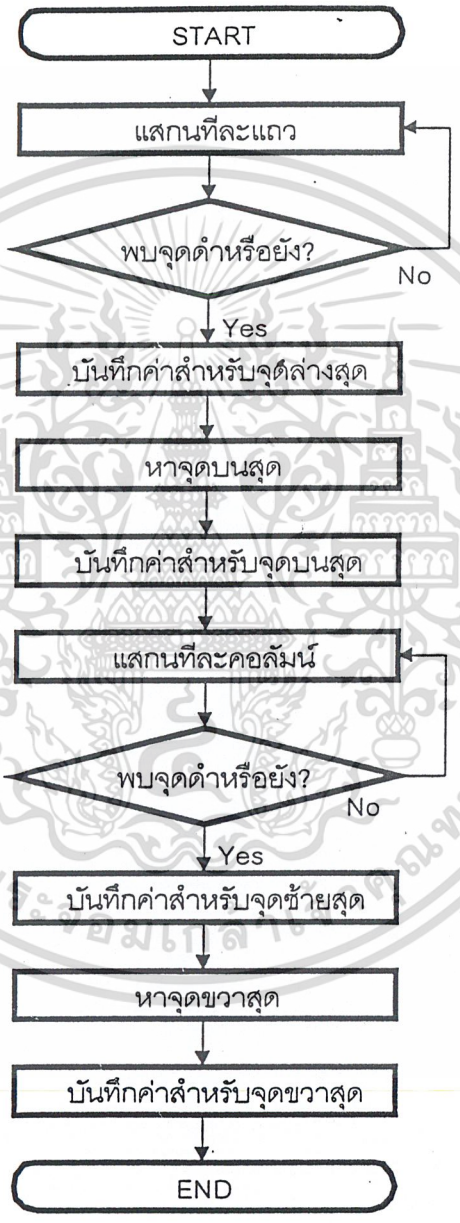


รูปที่ 3.7 ข้อมูลบล็อกเดี่ยวของภาพตัวเลขที่แยกออกมาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

46259

3.2.3.1 โครงสร้างโปรแกรมการตรวจสอบมุมภาพ



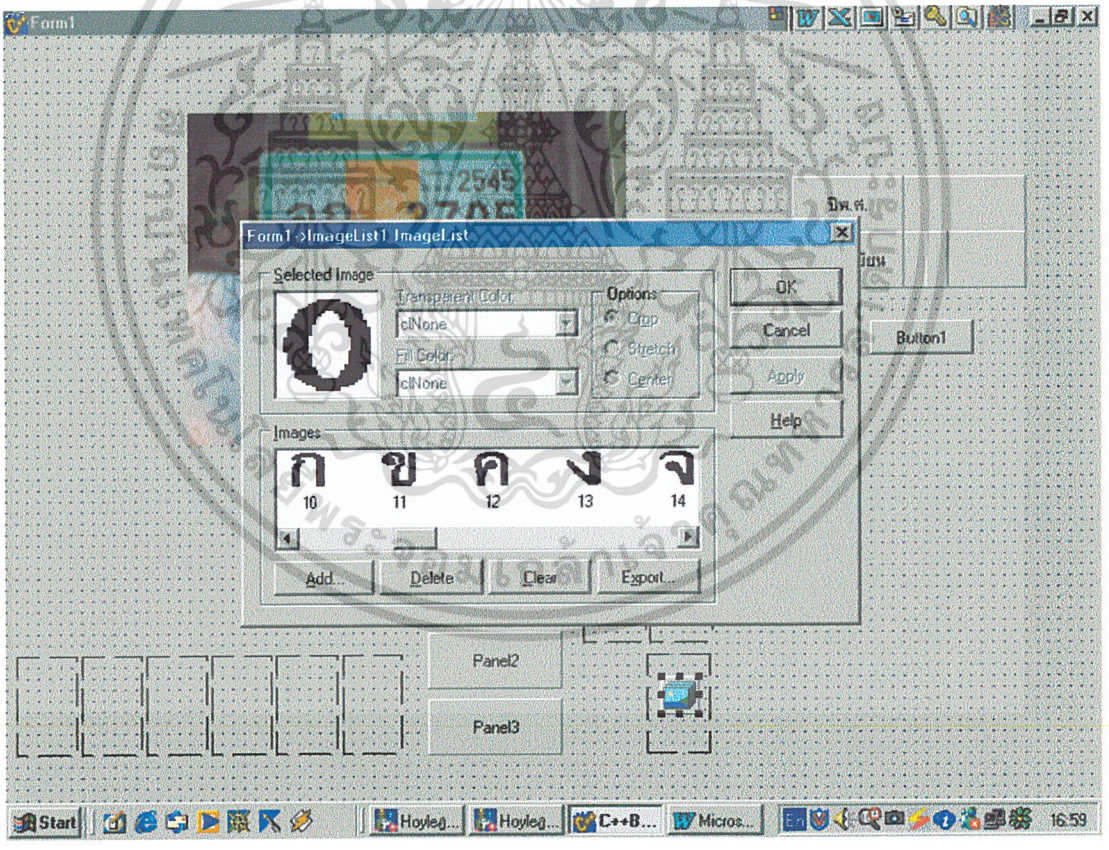
รูปที่ 3.8 โครงสร้างโปรแกรมการตรวจสอบหามุมภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ระบบส่วนการรู้จำ

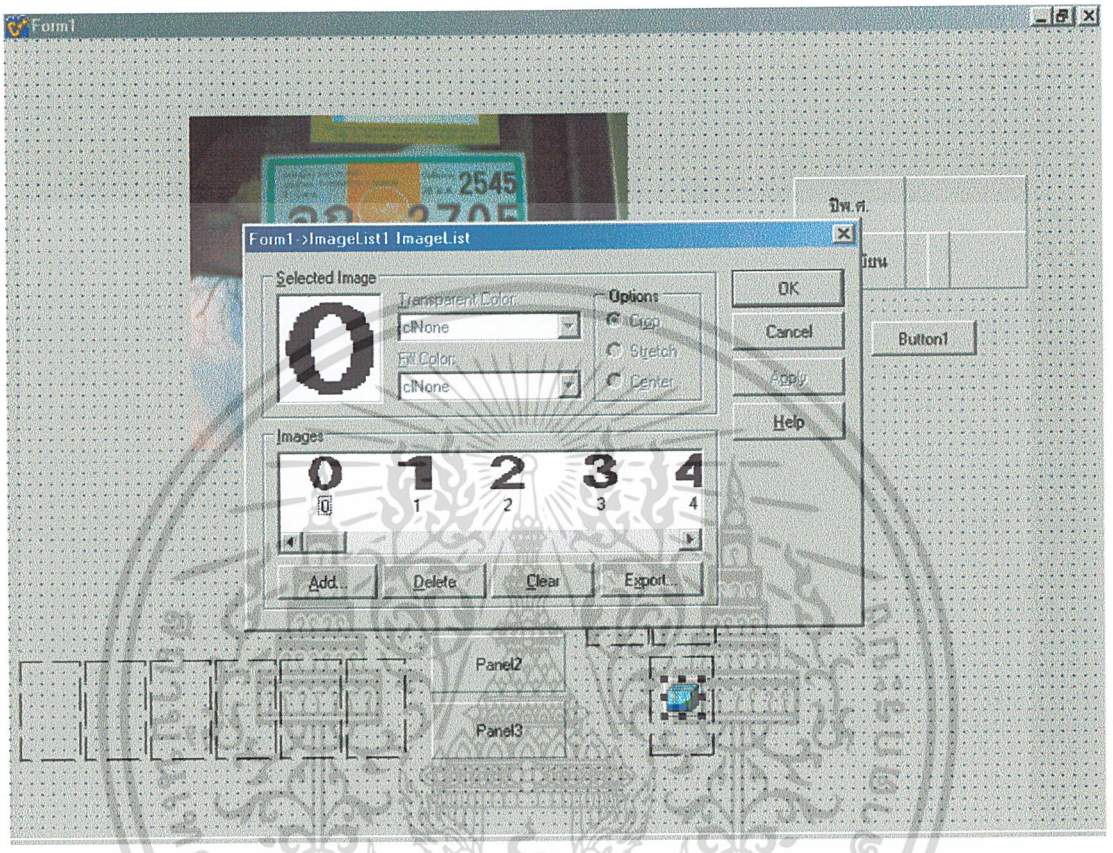
ข้อมูลบล็อกเดี่ยวของภาพตัวเลขและตัวอักษรที่ได้ทำการแยกออกมาจากข้อมูลภาพรวมของภาพแผ่นป้ายสีภาษีรถยนต์จะนำมาเข้าสู่กระบวนการรู้จำในส่วนนี้ ซึ่งกระบวนการรู้จำรูปแบบแบบซ้อนทับที่จะใช้หลักการเปรียบเทียบระหว่างข้อมูลบล็อกเดี่ยวของภาพตัวเลขและตัวอักษรที่ได้มากับตัวเลขและตัวอักษรต้นแบบ โดยการเปรียบเทียบแบบพิกเซลต่อพิกเซลว่าข้อมูลนั้นๆมีพิกเซลที่คล้ายคลึงและใกล้เคียงกับตัวเลขหรือตัวอักษรต้นแบบใดมากที่แล้วทำการหาผลลัพธ์ออกมา

ในโครงงานนี้เราได้ใช้ภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Borland C++ Builder ซึ่งจะมี Component ที่ชื่อว่า Image list ที่สามารถใช้ในการเก็บค่าตัวเลขและตัวอักษรต้นแบบไว้ แล้วสามารถนำเอาออกมาเปรียบเทียบกับข้อมูลที่เราต้องการจะหาผลลัพธ์นั่นเอง



รูปที่ 3.9 ภาพแสดงคอมโพแนนท์อิมเมจลิสต์ของโปรแกรมที่เก็บค่าตัวอักษร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.10 ภาพแสดงคอมโพแนนท์อิมเมจลิสต์ของโปรแกรมที่เก็บค่าตัวเลข

ที่กล่าวไปทั้งหมดเป็นโครงสร้างของโปรแกรมที่เราจะทำการเขียนขึ้นต่อไป โดยหลังจากทำการสร้างโปรแกรมที่จะมาใช้ในระบบแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการทดลองเพื่อตรวจสอบผลว่าโปรแกรมที่เราได้ทำการสร้างขึ้นมานั้นมีความถูกต้องมากน้อยแค่ไหนและมีความผิดพบาดอย่างไรเพื่อทำการแก้ไขต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
การทดลองและผลการทดลอง

เมื่อทำการสร้างโปรแกรมขึ้นมาแล้ว ตามโครงสร้างโปรแกรมในบทที่ 3 ในบทนี้จะกล่าวถึงการทดลองการใช้งานของโปรแกรมดังนี้ ทดลองให้โปรแกรมทำการประมวลผลข้อมูลภาพออกมาเป็นค่าของปีพ.ศ. และหมายเลขทะเบียนรถยนต์

โดยก่อนจะทำการทดลองให้เราได้ทราบถึงรายละเอียดของข้อมูลที่จะนำเป็นอินพุทของระบบนั่นก็ คือรูปแผ่นป้ายเสียภาษีรถยนต์กันก่อนโดยรายละเอียดดังนี้

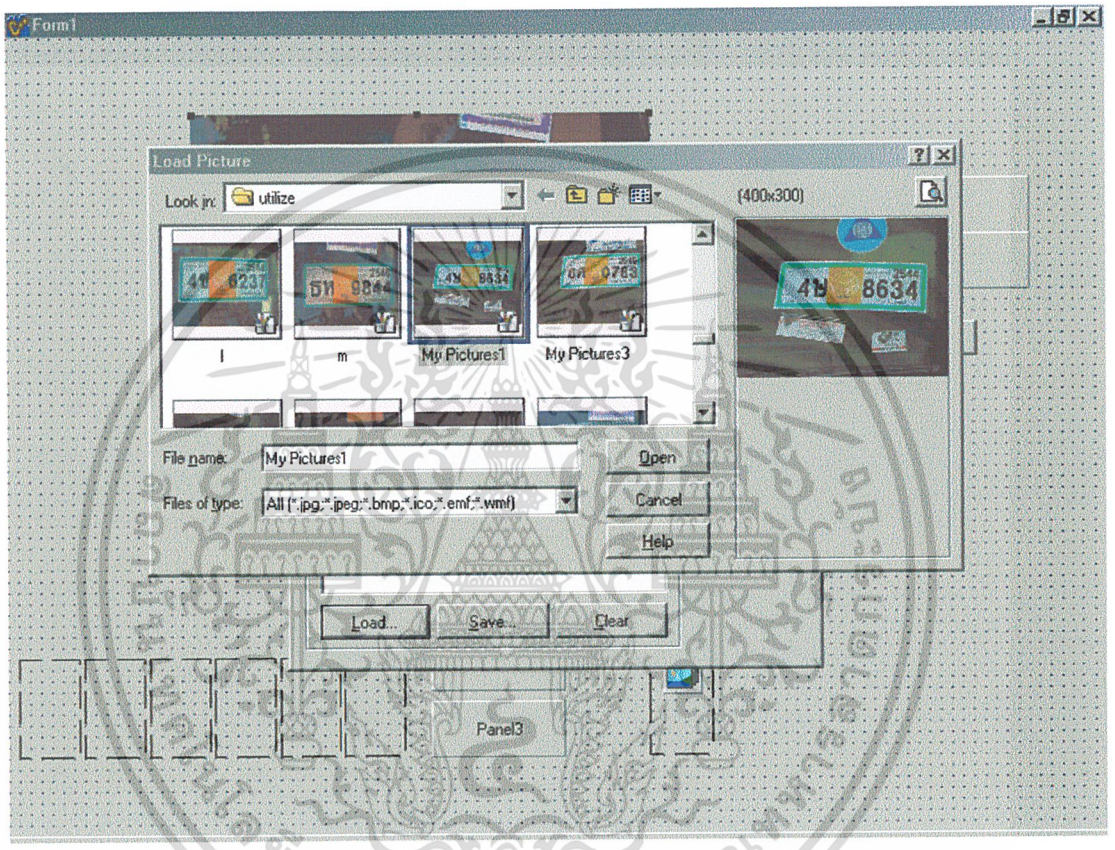
4.1 การทดลองให้โปรแกรมทำการประมวลผลปีพ.ศ.และหมายเลขทะเบียน

การทดลองนี้เราจะใช้โปรแกรมที่เขียนขึ้นมาซึ่งเป็นแสดงผลทั้งหมดของโปรแกรม โดยมีขั้นตอนการทดลองมีดังต่อไปนี้

1. ทำการ Run โปรแกรมที่ได้เขียนขึ้นมา
2. เปิดไฟล์ข้อมูลภาพสกุล BMP ที่ได้ทำการเตรียมไว้ขึ้นมา 1 ภาพ
3. เมื่อทำการกดปุ่ม find 1 ครั้ง โปรแกรมจะทำการประมวลผลคำตอบออกมาเป็นปีพ.ศ. และหมายเลขทะเบียน
4. ทำข้อ2. และข้อ3. วนไปจนครบข้อมูลภาพที่ได้เตรียมไว้ 100 ภาพ
5. สังเกตและบันทึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 1 ทำการRun โปรแกรมได้เขียนขึ้นมา



รูปที่ 4.1 ภาพแสดงโปรแกรมเมื่อทำการเปิดไฟล์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 2 ทำการเปิดไฟล์แล้วเลือกภาพที่เราต้องการนำมาเป็นอินพุทในขั้นก่อนประมวลผล

รูปที่ 4.2 ภาพแสดงไฟล์ที่เปิดก่อนทำขั้นตอนก่อนประมวลผลภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 3 ทำการกดปุ่ม Detect เพื่อทำการประมวลผลแยกปีพ.ศ.และหมายเลขทะเบียน

รูปที่ 4.3 รูป Interface โปรแกรมเมื่อทำการกดปุ่ม

ขั้นตอนที่ 4 ทำซ้ำในขั้นตอนที่ 2 และ 3 วนไปจนครบ 100 ภาพ

ขั้นตอนที่ 5 สังเกตผลที่ได้และทำการบันทึกผลการทดลองที่ได้ลงในตารางต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่	ข้อมูลจริง		ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง		ค่าความถูกต้อง
	ปี พ.ศ.	เลขทะเบียน	ปี พ.ศ.	เลขทะเบียน	
1	2545	4ศ 7546	2545	4ศ 7546	T
2	2545	ภจ 3097	2545	ภจ 3097	T
3	2545	7ง 4475	2545	7ง 4475	T
4	2545	6ฒ 0282	2545	6ฒ 0282	T
5	2545	9อ 8178	2545	9อ 8178	T
6	2545	1ธ 5069	2545	1ธ 5069	T
7	2545	ภศ 9785	2545	ภศ 9785	T
8	2545	9ช 6965	2545	9ช 6965	T
9	2545	ปค 5304	2545	บค 5304	F
10	2545	9ฮ 3460	2545	9อ 3460	F
11	2545	ภภ 3432	2545	ภภ 3432	T
12	2546	8ช 0233	2546	8ช 0233	T
13	2545	9ฎ 4946	2545	9ฎ 4946	T
14	2545	4ณ 0608	2545	4ณ 0608	T
15	2545	1ผ 0745	2545	1ผ 0745	T
16	2545	5ฐ 1921	2545	5ฐ 1921	T
17	2545	8ช 2054	2545	8ช 2054	T
18	2545	พอ 7254	2545	พฮ 7254	F
19	2545	6อ 8499	2545	6ฮ 8499	F
20	2545	พอ 1038	2545	พอ 1038	T
21	2545	3ฐ 3747	2545	3ฐ 3747	T
22	2545	พว 8397	2545	พว 8397	T
23	2545	ลบ 4531	2545	ลป 4531	F
24	2545	9บ 6884	2545	9บ 6884	F
25	2545	ภง 1107	2545	ถง 1107	F
26	2545	5ฐ 6232	2545	5ฐ 6232	T
27	2545	8อ 3263	2545	8อ 3263	T

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

28	2545	ลภ 3705	2545	ลภ 3705	T
29	2545	1ศ 1077	2545	1ศ 1077	T
30	2545	พฮ 3741	2545	พอ 3741	F
31	2545	รม 4694	2545	รม 4694	T
32	2545	7ฒ 3793	2545	7ฒ 3793	T
33	2545	ภค 2564	2545	ภค 2564	T
34	2545	พพ 9064	2545	พพ 9064	T
35	2545	2ค 5940	2545	2ค 5940	T
36	2545	9ช 6965	2545	9ช 6965	T
37	2545	ปก 1834	2545	บก 1834	F
38	2545	ยธ 3950	2545	ยธ 3950	T
39	2545	ปก 9507	2545	ปก 9507	T
40	2545	8ค 8676	2545	8ค 8676	T
41	2545	บป 2724	2545	บบ 2724	F
42	2545	5ศ 0705	2545	5ศ 0705	T
43	2545	6อ 8499	2545	6อ 8499	T
44	2545	ภศ 9758	2545	ภศ 9758	T
45	2545	รท 8248	2545	รท 8248	T
46	2545	1ธ 5069	2545	1ธ 5069	T
47	2545	6ฒ 0282	2545	6ฒ 0282	T
48	2545	4ฬ 1981	2545	4ฬ 1981	T
49	2545	พม 7240	2545	พม 7240	T
50	2546	6ฬ 4728	2546	6ฬ 4728	T
51	2544	4ช 6237	2544	4ช 6237	T
52	2546	ธห 9844	2546	ธห 9844	T
53	2544	4ษ 8634	2544	4ษ 8634	T
54	2545	6ศ 0783	2545	6ศ 0783	T
55	2544	9ว 7222	2544	9ว 7222	T
56	2545	ภก 5081	2545	ถก 5081	F

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

57	2545	7ษ 0040	2545	7ษ 0040	T
58	2546	9ฌ 0868	2546	9ฌ 0868	T
59	2545	7อ0080	2545	7อ0080	T
60	2545	ภจ 2818	2545	ภจ 2818	T
61	2545	8จ 3071	2545	8จ 3071	T
62	2545	9ช 8469	2545	9ช 8469	T
63	2545	4ฌ 1837	2545	4ฌ 1837	T
64	2545	ธก 7753	2545	ธก 7753	T
65	2545	8ว 8831	2545	8ว 8831	T
66	2545	5ฮ 6423	2545	5อ 6423	F
67	2545	3อ 0239	2545	3อ 0239	T
68	2545	1ฌ 9334	2545	1ฌ 9334	T
69	2545	งล 4882	2545	งล 4882	T
70	2545	5ฎ 7111	2545	5ฎ 7111	T
71	2545	อป 5373	2545	อบ 5373	F
72	2546	4ฌ 7388	2546	4ฌ 7388	T
73	2545	3ป 6318	2545	3ป 6318	T
74	2546	4ฌ 3055	2546	4ฌ 3055	T
75	2545	วฌ 8088	2545	วฌ 8088	F
76	2545	ภจ 1725	2545	ภจ 1725	T
77	2545	ธง 9428	2545	ธง 9428	T
78	2545	จค 9767	2545	จค 9767	T
79	2546	วง 7371	2546	วง 7371	T
80	2545	1ฌ 1206	2545	1ฌ 1206	T
81	2545	2ฒ 8085	2545	2ฒ 8085	T
82	2545	6ว 4240	2545	6ว 4240	T
83	2545	6ษ 7266	2545	6ษ 7266	T
84	2546	ปง 7068	2546	บง 7068	F
85	2545	ธย 6928	2545	ธย 6928	T

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

86	2545	2ว 2472	2545	2ว 2472	T
87	2545	ลล 4602	2545	ลล 4602	T
88	2545	5ป 7011	2545	5ป 7011	T
89	2545	8อ 1681	2545	8อ 1681	T
90	2545	จอ 0211	2545	จฮ 0211	F
91	2545	7ต 1803	2545	7ต 1803	T
92	2545	ภธ 3455	2545	ถธ 3455	F
93	2545	1ฉ 0066	2545	1ฉ 0066	T
94	2545	วค 8141	2545	วค 8141	T
95	2545	2น 1598	2545	2น 1598	T
96	2545	3ย 5586	2545	3ย 5586	T
97	2545	7ร 1921	2545	7ร 1921	T
98	2545	นล 9041	2545	นล 9041	T
99	2545	3ฌ 1141	2545	3ณ 1141	F
100	2545	6ค 5575	2545	6ค 5575	T

ผลที่ได้จากตารางนี้มีค่าความถูกต้องคิดเป็น 82%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปและวิจารณ์

5.1 ส่วนของการเตรียมข้อมูล

ในส่วนของการเตรียมข้อมูลนั้นมีขั้นตอนในเตรียมข้อมูลภาพก่อนไปทำการประมวลผล ต้องทำวิธีการหากขอบเขตที่แน่นอนของแผ่นป้ายเสียภาษีก่อน เพราะเราจะนำข้อมูลภาพส่วนนี้ไปทำการแปลงเป็นไบนารี ซึ่งการนำภาพถ่ายแผ่นป้ายเสียภาษีรถยนต์ซึ่งเป็นภาพสีมาใช้ในขั้นตอนการเตรียมข้อมูลในส่วนนี้ ภาพที่เราจะใช้ควรเป็นภาพที่มีความละเอียดของภาพสูงเพื่อที่จะได้ข้อมูลรหัสสีที่ถูกต้อง ซึ่งจะทำให้ข้อมูลมีขนาดใหญ่ทำให้ประมวลผลช้าลง เปลืองเนื้อที่ในการเก็บและไม่สะดวกในการโอนถ่ายข้อมูล แต่ถ้าจะทำการบีบอัดข้อมูลให้เล็กลงก็จะมีผลให้รหัสสีนั้นผิดเพี้ยนไป ทำให้การหาขอบเขตของป้ายเสียภาษีรถยนต์ผิดพลาดไปด้วย ซึ่งเป็นปัญหาของโครงงานนี้

นอกจากนี้แล้วข้อมูลภาพที่นำมาประมวลผลนั้น ถ้ามีแสงเงาที่ไม่เหมาะสมจะทำให้การประมวลผลของโปรแกรมผิดพลาดไปด้วย

5.2 ส่วนการประมวลผลภาพ

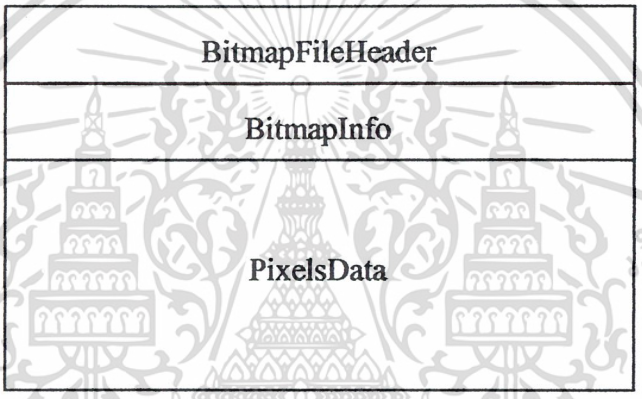
ในส่วนของการประมวลผลภาพนี้ จะเห็นได้ว่าได้ผลการทดลองที่น่าพอใจในระดับหนึ่ง เนื่องจากในส่วนของการทดลองวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าตัวเลขและตัวอักษรนั้น โปรแกรมที่เราทำการสร้างขึ้นมาสามารถตอบถูกในเรื่องปี พ.ศ. และหมายเลขทะเบียนรถยนต์มีค่าความถูกต้องในการตอบที่เฉลี่ยประมาณ 82%

จากปัญหาที่พบในโครงงานนี้ เป็นสิ่งที่เราจะต้องพึงพิจารณาและให้ความสนใจในการวิเคราะห์แก้ไขอยู่ตลอดเวลา เพื่อให้ได้ระบบที่ใกล้ความสมบูรณ์มากที่สุดนั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.
โครงสร้างของไฟล์ข้อมูลภาพชนิดบิตแมป

ไฟล์ข้อมูลภาพชนิดบิตแมป มีโครงสร้างดังรูป ก-1 โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ Bitmap File Header เป็นส่วนที่บอกข้อมูลของไฟล์ Bitmap Information เป็นส่วนที่แสดงขนาดและข้อมูลสีของภาพ และส่วนสุดท้ายก็คือ Pixel Data เป็นส่วนที่เก็บข้อมูลสีของแต่ละพิกเซล ซึ่งจะมีการเก็บข้อมูลตามขนาดของสี ถ้ามีสีมากจะทำให้ภาพที่ต้องการมีขนาดใหญ่ไปด้วย



รูป ก-1 โครงสร้างของ Bitmap File

BitmapFileHeader

Byte	Data	Detail
1-2	File Type	Must be ASCII text "BM"
3-6	Size of File	In double word(32-bit integer)
7-10	Reserved for Future	Must be zero
11-14	Byte offset to Bitmap data	Offset from Bitmap File Header

ตาราง ก-1 แสดงข้อมูลใน Bitmap File Header

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

BitmapInfo

BitmapInfo ประกอบด้วยสองส่วนคือ BitmapInfoHeader เป็นส่วนที่บอกขนาดและข้อมูลสีของภาพบิตแมป และส่วนของ RGBQuad ซึ่งจะเก็บค่าตารางสีสำหรับเทียบค่าจากค่าของแต่ละพิกเซล

BitmapInfoHeader

โครงสร้างของ BitmapInfoHeader ประกอบด้วยส่วนต่างๆดังนี้

biSize	จำนวนไบต์ของHeader File
biWidth, biHeight	บอกขนาดของภาพในความกว้างและความสูงในหน่วยพิกเซล
biPlanes	เก็บเป็น 1 เสมอ
biBitCount	คือจำนวนบิตต่อ 1 พิกเซล
biCompression	แสดงการบีบอัดข้อมูล
ถ้ามีค่า BI_RGB	ไฟล์เป็นแบบ ไม่มีการบีบอัด
RLE4	เป็นการบีบอัดข้อมูลแบบ Run-length Encoder แบบ 4 บิต
RLE8	เป็นการบีบอัดข้อมูลแบบ Run-length Encoder แบบ 8 บิต
BI_BITFIELDS	เป็นการบีบอัดข้อมูลแบบมีตารางสี
biSizeImage	บอกขนาดของไฟล์
biXPelsPerMeter	ความยาวแนวนอนมีหน่วยเป็นพิกเซลต่อเมตร
biClrUsed	เป็นจำนวนสีในตารางสี ที่จะถูกชี้ด้วยค่าพิกเซลในบิตแมป
biClrImportant	เป็นเลขที่แสดงว่าข้อมูลสีมีความสำคัญในการแสดงผลของบิตแมป ถ้าเป็น 0 แสดงว่าทุกสีมีความสำคัญ

RGBQuad

RGBQuad จะเป็นโครงสร้างที่แสดงความเข้มของสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน โดยมีความหมายของแต่ละฟิลด์ดังนี้

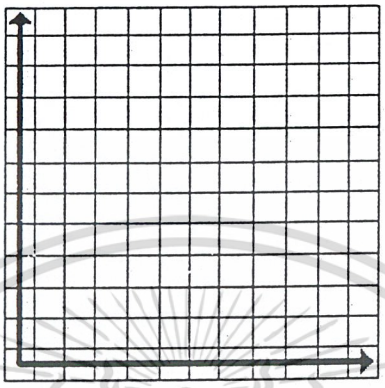
RGBBlue	แสดงความเข้มของสีน้ำเงิน
RGBGreen	แสดงความเข้มของสีเขียว
RGBRed	แสดงความเข้มของสีแดง
RGBReserved	ต้องมีค่าเป็น 0

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Pixel Data

เป็นส่วนที่เก็บข้อมูลสีของแต่ละพิกเซลของภาพ โดยข้อมูลแรกจะเป็นค่าสีของพิกเซลที่อยู่แถวล่างสุดที่ตำแหน่งซ้ายสุด ข้อมูลลำดับต่อไปจะเรียงไปทางขวาจากแถวล่างจนถึงแถวบนสุด



รูป ก-2 แสดงการเก็บข้อมูลของแต่ละพิกเซล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข.
ส่วนโปรแกรมของระบบรู้จำแผ่นป้ายทะเบียน

ในภาคผนวก ข. นี้จะแสดงถึงส่วนที่เป็นโปรแกรมที่ทำการเขียนมาทั้งหมด โดยแสดงส่วน Main Form ที่เป็นรูปแบบการจัดวาง Interface กับผู้ใช้และบรรจุโปรแกรมย่อยทั้งหมด

รูปที่ ข-1 แสดงภาพ Interface ของโปรแกรมเมื่อทำการประมวลผลแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรมทั้งหมด

```
Void__fastcall Tform1::Button1Click(Tobject *Sender)
{
int black(TColor rgb);
 int green(TColor rgb);
  int X,Y,y0,y1,yy0,y2,y3,x0,x1,x00,x01,x10,x11,x20,x21,x30,x31,x40,x41,x50,x51,x60,
     x61,x70,x71,y00, y10,y20,y30,y40,y50,y01,y11,y21,y31,y41,y51,y60,y61,y70,y71,
     max,letter,letter1,letter2,letter3,letter4,letter5,no,no1,
     rgb,a,b,c,d,e,f,g,h,i,j,k,l,m,n,o,p,q,r,A,B,C,D,E,F,G,H,I,J,K,L,M,N,O,P,Q,R;
     X=0;Y=0;I=0;
  char w;
  int like48[39]={0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0},
     like58[39]={0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0},
     like68[39]={0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0},
     like78[10]={0,0,0,0,0,0,0,0,0,0},
     like88[10]={0,0,0,0,0,0,0,0,0,0},
     like98[10]={0,0,0,0,0,0,0,0,0,0},
     like108[10]={0,0,0,0,0,0,0,0,0,0},
     like118[10]={0,0,0,0,0,0,0,0,0,0} ;

while((  X<Image1->Picture->Width)
      &&(Y<Image1->Picture->Height)
      &&(!green((Image1->Canvas->Pixels[X][Y]))))
          if (X < Image1->Picture->Width-1)X++ ;
          else {
                    X = 0;
                    Y++;
          };
y0=Y;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
X=0;Y=0;

while((  X<Image1->Picture->Width)
    &&(Y<Image1->Picture->Height)
    &&(!green((Image1->Canvas->Pixels[X][Y])))
        if (Y < Image1->Picture->Height-1)Y++ ;
        else {
                Y = 0;
                X++;
        };
    x0=X;



    X=Image1->Picture->Width;Y=Image1->Picture->Height;

while((  Y>0)
    &&(X>0)
    &&(!green((Image1->Canvas->Pixels[X][Y])))
        if (Y>1)Y-- ;
        else {
                Y=Image1->Picture->Height;
                X--;
        };
    x1=X;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
X=0;Y=Image1->Picture->Height;

while((  Y>0)
    &&(X<Image1->Picture->Width)
    &&(!green((Image1->Canvas->Pixels[X][Y])))
        if (X<Image1->Picture->Width-1)X++ ;
        else {
                X=0;
                Y--;
        };
    y3=Y;


        X=Image1->Picture->Width;Y=Image1->Picture->Height;

while((  Y>0)
    &&(X>0)
    &&(!green((Image1->Canvas->Pixels[X][Y])))
        if (X>1)X-- ;
        else {
                X=Image1->Picture->Width;
                Y--;
        };
    y2=Y;


        y1=(y3+y2)/2;


    X=Image1->Picture->Width;Y=0;

while((  X>0)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
&&(Y<Image1->Picture->Height)
&&(!green((Image1->Canvas->Pixels[X][Y])))
    if (X>1)X-- ;
    else {
            X =Image1->Picture->Width ;
            Y++;
    };
yy0=Y;
y0=(y0+yy0)/2;

 for (X=x0;X<x1;X++)
 for (Y=y0;Y<y1;Y++)

    if (!black(Image1->Canvas->Pixels[X][Y]))
   Image1->Canvas->Pixels[X][Y]=16777215 ;
else Image1->Canvas->Pixels[X][Y]=0 ;

  for (X=x0;X<x1;X++)
 for (Y=y0;Y<y1;Y++)

 if ((Image1->Canvas->Pixels[X][Y]==0)&&
    (Image1->Canvas->Pixels[X+1][Y]!=0)&&
    (Image1->Canvas->Pixels[X-1][Y]!=0))
       {Image1->Canvas->Pixels[X][Y]=16777215;
       Image1->Canvas->Pixels[X+1][Y]=16777215;
       Image1->Canvas->Pixels[X-1][Y]=16777215;};


       for (X=x0;X<x1;X++)
 for (Y=y0;Y<y1;Y++)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
        if ((Image1->Canvas->Pixels[X][Y]==0)&&
    (Image1->Canvas->Pixels[X][Y+1]!=0)&&
    (Image1->Canvas->Pixels[X][Y-1]!=0))
       {Image1->Canvas->Pixels[X][Y]=16777215;
       Image1->Canvas->Pixels[X][Y+1]=16777215;
       Image1->Canvas->Pixels[X][Y-1]=16777215;};


       a=x1-x0 ; b= y1-y0;
       d=y0+(0.36*b) ;
       f=y1-(0.17*b) ;
       x0=x0+(0.05*a);
       X=x0;Y=d;


while  ((X<Image1->Picture->Width)
  &&(Y<Image1->Picture->Height)
  &&(Image1->Canvas->Pixels[X][Y]!=0))
      if (Y < f-1)Y++ ;
      else {
              Y = d;
              X++;
      };
   x00=X;


     for (Y=d;Y<f;Y++)
     if (Image1->Canvas->Pixels[X][Y]==0)
       {X++;Y=d;};
       x01=X ;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
            Y=d;
        while((  X<Image1->Picture->Width)
&&(Y<Image1->Picture->Height)
&&(Image1->Canvas->Pixels[X][Y]!=0))
    if (Y < f-1)Y++ ;
    else {
            Y = d;
            X++;
    };
x10=X;

    for (Y=d;Y<f;Y++)
  if (Image1->Canvas->Pixels[X][Y]==0)
    {X++;Y=d;};
    x11=X ;

    X=x1;Y=d;

while  ((X<Image1->Picture->Width)
  &&(Y<Image1->Picture->Height)
  &&(Image1->Canvas->Pixels[X][Y]!=0))
    if (Y < f-1)Y++ ;
    else {
            Y = d;
            X--;
    };
  x20=X+1;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
for (Y=d;Y<f;Y++)
 if (Image1->Canvas->Pixels[X][Y]==0)
    {X--;Y=d;};
    x21=X+1 ;


    while   ((X<Image1->Picture->Width)
&&(Y<Image1->Picture->Height)
&&(Image1->Canvas->Pixels[X][Y]!=0))
    if (Y < f-1)Y++ ;
    else {
            Y = d;
            X--;
    };
x30=X+1;

for (Y=d;Y<f;Y++)
  if (Image1->Canvas->Pixels[X][Y]==0)
    {X--;Y=d;};
    x31=X+1 ;


      while   ((X<Image1->Picture->Width)
&&(Y<Image1->Picture->Height)
&&(Image1->Canvas->Pixels[X][Y]!=0))
    if (Y < f-1)Y++ ;
    else {
            Y = d;
            X--;
    };
 x40=X+1;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    for (Y=d;Y<f;Y++)
if (Image1->Canvas->Pixels[X][Y]==0)
     {X--;Y=d;};
     x41=X+1 ;

     while   ((X<Image1->Picture->Width)
&&(Y<Image1->Picture->Height)
&&(Image1->Canvas->Pixels[X][Y]!=0))
     if (Y < f-1)Y++ ;
     else {
               Y = d;
               X--;
     };
x50=X+1;

    for (Y=d;Y<f;Y++)
if (Image1->Canvas->Pixels[X][Y]==0)
     {X--;Y=d;};
     x51=X+1 ;

     X=x00 ;Y=d;
 while((  X<Image1->Picture->Width)
&&(Y<f)
&&(Image1->Canvas->Pixels[X][Y]!=0))
     if (X < x01-1)X++ ;
     else {
               X = x00;
               Y++;
     };
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
y00=Y;


      X=x10 ;Y=d;
while((  X<x11)
&&(Y<f)
&&(Image1->Canvas->Pixels[X][Y]!=0))
   if (X < x11-1)X++ ;
   else {
            X = x10;
            Y++;
   };
y10=Y;



      X=x20 ;Y=d;
while((  X>x21)
&&(Y<f)
&&(Image1->Canvas->Pixels[X][Y]!=0))
   if (X > x21+1)X-- ;
   else {
            X = x20;
            Y++;
   };
y20=Y;



      X=x30 ;Y=d;
while(( X>x31)
&&(Y<f)
&&(Image1->Canvas->Pixels[X][Y]!=0))
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    if (X > x31+1)X--;
    else {
            X = x30;
            Y++;
    };
y30=Y;

        X=x40 ;Y=d;
while(( X>x41)
&&(Y<f)
&&(Image1->Canvas->Pixels[X][Y]!=0))
    if (X > x41+1)X-- ;
    else {
            X = x40;
            Y++;
    };
y40=Y;

        X=x50 ;Y=d;
while(( X>x51 )
&&(Y<f)
&&(Image1->Canvas->Pixels[X][Y]!=0))
    if (X > x51+1)X-- ;
    else {
            X = x50;
            Y++;
    };
y50=Y;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    X=x00 ;Y=f;
 while((  X<x01)
&&(Y>d)
&&(Image1->Canvas->Pixels[X][Y]!=0))
    if (X < x01-1)X++ ;
    else {
            X = x00;
            Y--;
    };
 y01=Y+1;


       X=x10 ;Y=f;
 while((  X<x11)
&&(Y>d)
&&(Image1->Canvas->Pixels[X][Y]!=0))
    if (X < x11-1)X++ ;
    else {
            X = x10;
            Y--;
    };
 y11=Y+1;


        X=x20 ;Y=f;
 while((  X>x21)
&&(Y>d)
&&(Image1->Canvas->Pixels[X][Y]!=0))
    if (X > x21+1)X-- ;
    else {
            X = x20;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
            Y--;
    };
y21=Y+1;


        X=x30 ;Y=f;
while(( X>x31)
&&(Y>d)
&&(Image1->Canvas->Pixels[X][Y]!=0))
    if (X > x31+1)X--;
    else {
            X = x30;
            Y--;
    };
y31=Y+1;

        X=x40 ;Y=f;
while(( X>x41)
&&(Y>d)
&&(Image1->Canvas->Pixels[X][Y]!=0))
    if (X > x41+1)X-- ;
    else {
            X = x40;
            Y--;
    };
y41=Y+1;

        X=x50 ;Y=f;
while(( X>x51  )
&&(Y>d)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
&&(Image1->Canvas->Pixels[X][Y]!=0))
    if (X > x51+1)X-- ;
    else {
            X = x50;
            Y--;
    };
  y51=Y+1;


  g= y0+(0.34*b);
   X=x1;Y=y0;

while  ((X<Image1->Picture->Width)
  &&(Y<g)
  &&(Image1->Canvas->Pixels[X][Y]!=0))
    if (Y < g-1)Y++ ;
    else {
            Y = y0;
            X--;
    };
  x60=X+1;


     for (Y=y0;Y<g;Y++)
  if (Image1->Canvas->Pixels[X][Y]==0)
    {X--;Y=y0;};
    x61=X+1 ;

  while  ((X<Image1->Picture->Width)
 &&(Y<Image1->Picture->Height)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
&&(Image1->Canvas->Pixels[X][Y]!=0))
    if (Y < g-1)Y++ ;
    else {
            Y = y0;
            X--;
    };
x70=X+1;

for (Y=y0;Y<g;Y++)
  if (Image1->Canvas->Pixels[X][Y]==0)
    {X--;Y=y0;};
    x71=X+1 ;

     X=x60 ;Y=y0;
 while((  X>x61)
&&(Y<g)
&&(Image1->Canvas->Pixels[X][Y]!=0))
    if (X > x61+1)X-- ;
    else {
            X = x60;
            Y++;
    };
 y60=Y;

 X=x70 ;Y=y0;
 while(( X>x71)
 &&(Y<g)
 &&(Image1->Canvas->Pixels[X][Y]!=0))
    if (X > x71+1)X--;
    else {
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
            X = x70;
            Y++;
    };
y70=Y;

        X=x60 ;Y=g;
 while((  X>x61)
&&(Y>y0)
&&(Image1->Canvas->Pixels[X][Y]!=0))
    if (X > x61+1)X-- ;
    else {
            X = x60;
            Y--;
    };
 y61=Y+1;

 X=x70 ;Y=g;
 while(( X>x71)
&&(Y>y0)
&&(Image1->Canvas->Pixels[X][Y]!=0))
    if (X > x71+1)X--;
    else {
            X = x70;
            Y--;
    };
  y71=Y+1;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
TRect r1,r2 ;
r2.Left= x00 ; r2.Top= y00 ;
r2.Right= x01 ;  r2.Bottom=y01 ;
r1.Left=0;r1.top=0 ; r1.Right=46 ; r1.Bottom=73 ;
Image2->Canvas->CopyRect(r1,Image1->Canvas,r2) ;

r2.Left= x10 ; r2.Top= y10 ;
r2.Right= x11 ;  r2.Bottom= y11 ;
r1.Left=0;r1.top=0 ; r1.Right=46 ; r1.Bottom=73 ;
Image3->Canvas->CopyRect(r1,Image1->Canvas,r2) ;

r2.Left= x51 ; r2.Top= y50 ;
r2.Right= x50 ;  r2.Bottom= y51 ;
r1.Left=0;r1.top=0 ; r1.Right=46 ; r1.Bottom=73 ;
Image4->Canvas->CopyRect(r1,Image1->Canvas,r2) ;

r2.Left= x41 ; r2.Top= y40 ;
r2.Right= x40 ;  r2.Bottom= y41 ;
r1.Left=0;r1.top=0 ; r1.Right=46 ; r1.Bottom=73 ;
Image5->Canvas->CopyRect(r1,Image1->Canvas,r2) ;

r2.Left= x31 ; r2.Top= y30 ;
r2.Right= x30 ;  r2.Bottom= y31 ;
r1.Left=0;r1.top=0 ; r1.Right=46 ; r1.Bottom=73 ;
Image6->Canvas->CopyRect(r1,Image1->Canvas,r2) ;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
r2.Left= x21  ;  r2.Top= y20  ;
r2.Right= x20  ;    r2.Bottom= y21  ;
r1.Left=0;r1.top=0 ; r1.Right=46 ; r1.Bottom=73 ;
Image7->Canvas->CopyRect(r1,Image1->Canvas,r2) ;

 r2.Left= x61  ;  r2.Top= y60  ;
r2.Right= x60  ;    r2.Bottom= y61  ;
r1.Left=0;r1.top=0 ; r1.Right=46 ; r1.Bottom=73 ;
Image19->Canvas->CopyRect(r1,Image1->Canvas,r2) ;

 r2.Left= x71  ;  r2.Top= y70  ;
r2.Right= x70  ;    r2.Bottom= y71  ;
r1.Left=0;r1.top=0 ; r1.Right=46 ; r1.Bottom=73 ;
Image18->Canvas->CopyRect(r1,Image1->Canvas,r2) ;


  for  (I=0;I<39;I++)
  {
ImageList1->GetBitmap(I,Image20->Picture->Bitmap) ;
   for(X=0;X<46;X++)
    for (Y=0;Y<72;Y++)
  if (Image2->Canvas->Pixels[X][Y]== Image20->Canvas->Pixels[X][Y])
   like48[I]++;
   for(X=0;X<46;X++)
    for (Y=0;Y<72;Y++)
   Image20->Canvas->Pixels[X][Y]=16777215 ; } ;

    max=like48[0];
    for(I=0;I<39;I++)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
if (like48[I]>=max)
{max=like48[I];letter=I;};

  for  (I=0;I<39;I++)
{
ImageList1->GetBitmap(I,Image20->Picture->Bitmap) ;
for(X=0;X<46;X++)
 for (Y=0;Y<72;Y++)
if (Image3->Canvas->Pixels[X][Y]== Image20->Canvas->Pixels[X][Y])
like58[I]++;
for(X=0;X<46;X++)
 for (Y=0;Y<72;Y++)
 Image20->Canvas->Pixels[X][Y]=16777215 ; } ;

 max=like58[0];
 for(I=0;I<39;I++)
 if (like58[I]>=max)
 {max=like58[I];letter1=I;};

  for  (I=0;I<39;I++)
{
ImageList1->GetBitmap(I,Image20->Picture->Bitmap) ;
for(X=0;X<46;X++)
 for (Y=0;Y<72;Y++)
if (Image4->Canvas->Pixels[X][Y]== Image20->Canvas->Pixels[X][Y])
like68[I]++;
for(X=0;X<46;X++)
 for (Y=0;Y<72;Y++)
 Image20->Canvas->Pixels[X][Y]=16777215 ; } ;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
max=like68[0];
for(I=0;I<39;I++)
if (like68[I]>=max)
{max=like68[I];letter2=I;};

  for  (I=0;I<10;I++)
{
ImageList1->GetBitmap(I,Image20->Picture->Bitmap) ;
for(X=0;X<46;X++)
 for (Y=0;Y<72;Y++)
if (Image5->Canvas->Pixels[X][Y]== Image20->Canvas->Pixels[X][Y])
like78[I]++;
for(X=0;X<46;X++)
 for (Y=0;Y<72;Y++)
 Image20->Canvas->Pixels[X][Y]=16777215 ; } ;

 max=like78[0];
 for(I=0;I<10;I++)
 if (like78[I]>=max)
 {max=like78[I];letter3=I;};

   for  (I=0;I<10;I++)
 {
ImageList1->GetBitmap(I,Image20->Picture->Bitmap) ;
 for(X=0;X<46;X++)
  for (Y=0;Y<72;Y++)
 if (Image6->Canvas->Pixels[X][Y]== Image20->Canvas->Pixels[X][Y])
 like88[I]++;
 for(X=0;X<46;X++)
  for (Y=0;Y<72;Y++)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
Image20->Canvas->Pixels[X][Y]=16777215 ; } ;

max=like88[0];
for(I=0;I<10;I++)
if (like88[I]>=max)
{max=like88[I];letter4=I;};

for  (I=0;I<10;I++)
{
ImageList1->GetBitmap(I,Image20->Picture->Bitmap) ;
for(X=0;X<46;X++)
for (Y=0;Y<72;Y++)
if (Image7->Canvas->Pixels[X][Y]== Image20->Canvas->Pixels[X][Y])
like98[I]++;
for(X=0;X<46;X++)
for (Y=0;Y<72;Y++)
Image20->Canvas->Pixels[X][Y]=16777215 ; } ;

max=like98[0];
for(I=0;I<10;I++)
if (like98[I]>=max)
{max=like98[I];letter5=I;};

for  (I=0;I<10;I++)
{
ImageList1->GetBitmap(I,Image20->Picture->Bitmap) ;
for(X=0;X<46;X++)
for (Y=0;Y<72;Y++)
if (Image18->Canvas->Pixels[X][Y]== Image20->Canvas->Pixels[X][Y])
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
like108[I]++;
for(X=0;X<46;X++)
 for (Y=0;Y<72;Y++)
 Image20->Canvas->Pixels[X][Y]=16777215 ; } ;

 max=like108[0];
 for(I=0;I<10;I++)
 if (like108[I]>=max)
 {max=like108[I];no=I;};

 for  (I=0;I<10;I++)
{
ImageList1->GetBitmap(I,Image20->Picture->Bitmap) ;
 for(X=0;X<46;X++)
 for (Y=0;Y<72;Y++)
if (Image19->Canvas->Pixels[X][Y]== Image20->Canvas->Pixels[X][Y])
 like118[I]++;
 for(X=0;X<46;X++)
 for (Y=0;Y<72;Y++)
 Image20->Canvas->Pixels[X][Y]=16777215 ; } ;

 max=like118[0];
 for(I=0;I<10;I++)
 if (like118[I]>=max)
 {max=like118[I];no1=I;};

 switch(letter1)
{case 0 :
 Panel7->Caption="0";
break;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
 case 1:
  Panel7->Caption="1";
break;
 case 2:
  Panel7->Caption="2";
break;
 case 3:
  Panel7->Caption="3";
break;
 case 4:
  Panel7->Caption="4";
break;
 case 5:
  Panel7->Caption="5";
break;
 case 6:
  Panel7->Caption="6";
break;
 case 7:
  Panel7->Caption="7";
break;
 case 8:
  Panel7->Caption="8";
break;
 case 9:
  Panel7->Caption="9";
break;
 case 10:
  Panel7->Caption="ก";
break;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
case 11:
 Panel7->Caption="ข";
break;
 case 12:
 Panel7->Caption="ค";
break;
 case 13:
 Panel7->Caption="ง";
break;
 case 14:
 Panel7->Caption="จ";
break;
 case 15:
 Panel7->Caption="ฉ";
break;
 case 16 :
 Panel7->Caption="ช";
break;
 case 17:
 Panel7->Caption="ฌ";
break;
 case 18:
 Panel7->Caption="ฎ";
break;
 case 19:
 Panel7->Caption="ฐ";
break;
 case 20:
 Panel7->Caption="ฒ";
break;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
case 21:
 Panel7->Caption="ฌ";
break;
 case 22:
 Panel7->Caption="ท";
break;
 case 23:
 Panel7->Caption="ธ";
break;
 case 24:
 Panel7->Caption="น";
break;
 case 25:
 Panel7->Caption="ป";
break;
 case 26:
 Panel7->Caption="ผ";
break;
 case 27:
 Panel7->Caption="พ";
break;
 case 28:
 Panel7->Caption="ภ";
break;
 case 29:
 Panel7->Caption="ม";
break;
 case 30:
 Panel7->Caption="ย";
break;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
 case 31:
  Panel7->Caption="ร";
break;
 case 32:
  Panel7->Caption="ล";
break;
 case 33:
  Panel7->Caption="ว";
break;
 case 34:
  Panel7->Caption="ศ";
break;
 case 35:
  Panel7->Caption="ษ";
break;
 case 36:
  Panel7->Caption="ห";
break;
 case 37:
  Panel7->Caption="ฬ";
break;
 case 38:
  Panel7->Caption="อ";
break;
 case 39:
  Panel7->Caption="ฮ";
break;
 }

 switch(letter)
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
{case 0 :
 Panel6->Caption="0";
break;
 case 1:
 Panel6->Caption="1";
break;
 case 2:
 Panel6->Caption="2";
break;
 case 3:
 Panel6->Caption="3";
break;
 case 4:
 Panel6->Caption="4";
break;
 case 5:
 Panel6->Caption="5";
break;
 case 6:
 Panel6->Caption="6";
break;
 case 7:
 Panel6->Caption="7";
break;
 case 8:
 Panel6->Caption="8";
break;
 case 9:
 Panel6->Caption="9";
break;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
 case 10:
  Panel6->Caption="ก";
break;
 case 11:
  Panel6->Caption="ข";
break;
 case 12:
  Panel6->Caption="ค";
break;
 case 13:
  Panel6->Caption="ง";
break;
 case 14:
  Panel6->Caption="จ";
break;
 case 15:
  Panel6->Caption="ฆ";
break;
 case 16 :
  Panel6->Caption="ช";
break;
 case 17:
  Panel6->Caption="ฌ";
break;
 case 18:
  Panel6->Caption="ฎ";
break;
 case 19:
  Panel6->Caption="ฐ";
break;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
 case 20:
  Panel6->Caption="ฌ";
break;
 case 21:
  Panel6->Caption="ฌ";
break;
 case 22:
  Panel6->Caption="ท";
break;
 case 23:
  Panel6->Caption="ธ";
break;
 case 24:
  Panel6->Caption="น";
break;
 case 25:
  Panel6->Caption="บ";
break;
 case 26:
  Panel6->Caption="ค";
break;
 case 27:
  Panel6->Caption="พ";
break;
 case 28:
  Panel6->Caption="ก";
break;
 case 29:
  Panel6->Caption="ม";
break;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
case 30:
 Panel6->Caption="ย";
break;
 case 31:
 Panel6->Caption="ร";
break;
 case 32:
 Panel6->Caption="ล";
break;
 case 33:
 Panel6->Caption="ว";
break;
 case 34:
 Panel6->Caption="ศ";
break;
 case 35:
 Panel6->Caption="ษ";
break;
 case 36:
 Panel6->Caption="ห";
break;
 case 37:
 Panel6->Caption="ฬ";
break;
 case 38:
 Panel6->Caption="อ";
break;
 case 39:
 Panel6->Caption="ฮ";
break;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
    }
        Form1->Panel5->Caption =  IntToStr(letter2)+ IntToStr(letter3)+ IntToStr(letter4)+
IntToStr(letter5) ;
        Form1->Panel4->Caption = IntToStr(2)+ IntToStr(5)+ IntToStr(no)+ IntToStr(no1) ;
    }

int black(TColor rgb)
{
        int r=0,g=0,b=0;
        long tmp = rgb;
        r = tmp /65536;
        g = (tmp - r*65536)/ 256;
        b = tmp - r*65536 - g*256;
  return (r>=0)&&(r<100)&&(g>=0)&&(g<112)&&(b>=0)&&(b<109)?1:0;
}
int green(TColor rgb)
{
        int r=0,g=0,b=0;
        long tmp = rgb;
        r = tmp /65536;
        g = (tmp - r*65536)/ 256;
        b = tmp - r*65536 - g*256;
     Form1->Panel1->Caption = IntToStr(r) + ':'+IntToStr(g) + ':'+IntToStr(b);
      Form1->Panel2->Color =r*65536 +g*256+b ;

    return ((r>88)&&(r<128)&&(g>135)&&(g<185)&&(b>15)&&(b<85)?1:0)/*+((r>30)&&(r
<108)&&(g>75)&&(g<145)&&(b>5)&&(b<45)?1:0)*/;
}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ความสมบรูณ์ของรายงานฉบับนี้ที่เกิดขึ้นมาได้นั้นด้วยความกรุณาและเอาใจใส่ของท่านอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ชินภัทร นันทจิวากรชัย ที่ได้เอื้อเฟื้อและให้คำแนะนำปรึกษา ให้แนวคิดที่เป็นประโยชน์ต่อโครงงานมาโดยตลอด ขอขอบพระคุณอาจารยืทุกท่านสำหรับทักษะวิชาความรู้อันทำให้เกิดโครงงานและรายงานฉบับนี้ขึ้นมาได้ เพื่อนๆทุกคอยที่ให้กำลังใจและคำปรึกษาที่ดีตลอดมา

และสุดท้ายขอขอบพระคุณบิดา มารดาที่ได้ให้การสนับสนุนและส่งเสริมมาโดยตลอด

น.ส. พัชรินทร์ อนะพรอนันต์

น.ส. ลลิตา บัวสำอางค์

น.ส. วีรวรรณ วงศ์พิสิฐ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

1. Rafael C. Gonzalez and Richard E. Woods, "Digital Image Procesing", Addison-Wesly Publishing Company, Inc., 1992, p491-495
2. นุกูล กระจาย, "การเขียนโปรแกรมแบบวิชวลด้วย C++ Builder 5"
3. นายณัฐพงศ์ เทียนดี และ นายทศพร ศรีสง่างามสกุล, รู้จำรหัสไปรษณีย์, ปริญญานิพนธ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ปีการศึกษา 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้