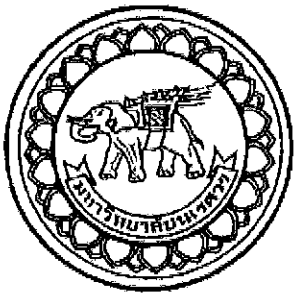


โปรแกรมค้นหาภาพโดยการวาดภาพบนคอมพิวเตอร์มือถือ

Retrieval of image by sketch on Palm

นายธนาวัฒน์ ภักดี่ไสย์ รหัส 45380046

นายสมรรถ พรลิขิตผ่องใส รหัส 45380129

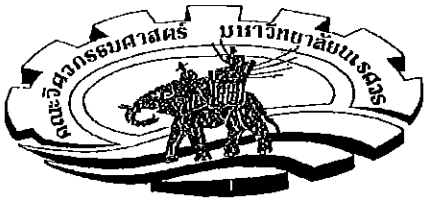
ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์
วันที่รับ 25 / มี.ค. 2553 /
เลขทะเบียน 1900976
เลขเรียกหนังสือ ว.ป.ร. ส251ป
มหาวิทยาลัยนเรศวร 2548

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

ปีการศึกษา 2548



ใบรับรองโครงงานวิศวกรรม

หัวข้อโครงงาน	โปรแกรมค้นหาภาพโดยการวาดภาพบนคอมพิวเตอร์มือถือ	
ผู้ดำเนินโครงงาน	นายธนาวัฒน์ ภักดิ์ใสย์	รหัส 45380046
	นายสมรรถ พรลิขิตผ่องใส	รหัส 45380129
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ แย้มเม่น	
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ดร.พนมขวัญ ริยะมงคล	
	ดร.ไพศาล มุณีสว่าง	
สาขาวิชา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์	
ภาควิชา	วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์	
ปีการศึกษา	2548	

.....

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อนุมัติให้โครงงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

คณะกรรมการสอบโครงงานวิศวกรรม

.....ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ แย้มเม่น)

.....กรรมการ

(ดร.พนมขวัญ ริยะมงคล)

.....กรรมการ

(ดร.ไพศาล มุณีสว่าง)

หัวข้อโครงงาน	โปรแกรมค้นหาภาพโดยการวาดภาพบนคอมพิวเตอร์มือถือ
ผู้ดำเนินโครงงาน	นายธนาวัฒน์ ภักดิ์ใสย์ รหัส 45380046
	นายสมรรถ พรลิขิตผ่องใส รหัส 45380129
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ แย้มเม่น
สาขาวิชา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
ภาควิชา	วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา	2548

.....

บทคัดย่อ

ปัจจุบันการพัฒนาทางเทคโนโลยีก้าวหน้าอย่างมากก่อให้เกิดอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีขนาดเล็กลงเรื่อยๆ หนึ่งในนั้นคือคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) มีประโยชน์หลายด้านไม่ว่าด้านธุรกิจบันเทิง หรือการศึกษาประกอบกับเครื่องมือในการค้นหากำลังเป็นที่นิยมทำให้เป็นที่มาของหัวข้อโปรเจ็คนี้ นั่นคือโปรแกรมค้นหาภาพโดยการวาดภาพบนคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) เพื่อใช้ในการค้นหารูปภาพเมื่อผู้ใช้ต้องการที่จะค้นหารูปภาพที่ตัวเองต้องการใช้ได้อย่างทันที หลักการที่ใช้ในหัวข้อนี้คือ CBIR เป็นกระบวนการทาง Image การค้นหารูปภาพที่ใช้ลักษณะโครงสร้างของ Image การค้นหาโดยได้ใช้วิธีการ Capture และ Transparency การสร้างโปรแกรมค้นหาภาพและเพื่อเปรียบเทียบหาภาพที่ต้องการออกมาโดยขั้นตอนการดำเนินงานประกอบด้วย 2 ส่วน คือ การทำงานเกี่ยวกับโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) ทั้งหมดและอีกส่วนหนึ่งคือการทำงานบน PC ซึ่งถูกพัฒนาโดยใช้ Visual Basic ผลการทดลองการใช้งานโปรแกรมพบว่าสามารถตอบสนองต่อผู้ใช้ได้เป็นอย่างดี สามารถค้นหารูปภาพได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ ผู้ใช้มีความพึงพอใจกับโปรแกรมแม้ว่าอาจจะเกิดปัญหาบางอย่างขึ้น เนื่องจากโปรแกรมเพิ่งถูกพัฒนาและคิดว่าจะมีผู้ที่นำโปรแกรมนี้ไปพัฒนาต่อเพื่อให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นต่อไป

Project Title	Retrieval of image by sketch on Palm		
Name	Mr. Tanawat	Puksai	ID. 45380046
	Mr. Samat	Pornlikitpongsai	ID. 45380129
Project Advisor	Assistant Professor Dr. Suchart Yammen Ph.d		
Major	Computer Engineering		
Department	Electrical and Computer Engineering		
Academic Year	2005		

ABSTRACT

Presently, the technology development has taken many steps forward. This allows electronic equipments to have continually smaller size, an example of which is Palm, a handheld computer. This type of computer has many advantages including business use, entertainment, and education. In such domain applications, the combination of the small electronic equipment and search engines is becoming very popular. This project studies a search engine for retrieval of digital images using query example that is sketched by PDA. The users are asked to sketch picture that she/he wants to search, and the search engine will retrieved most similar images from a database. This method is called content-based image retrieval (CBIR) that used image structure as content descriptors for retrieval. The construction of image is completed by 'capture' and 'transparency' algorithms. The software development of this project contains two parts. The first part is the programming on Palm, and the second part is the programming on PC. This was developed by Visual Basic. The experimental results show that the users are satisfied with the retrieval performance of the proposed search engine. It can give good results although it has been developed recently with some problems. We hope that others will develop this program further in order to achieve better performance as well as solving the problems.

กิตติกรรมประกาศ

การที่โครงงานนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีทางผู้จัดทำใคร่ขอแสดงความขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ แย้มเม่น ดร.พนมขวัญ ริยะมงคล อาจารย์สุพรรณนิกา ยังอยู่ และ ดร.ไพศาล มุณีสว่าง อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่ได้กรุณาให้แนวความคิด ช่วยชี้แนะแนวทางในการทำโครงงาน ตลอดจนกรุณาเอื้อเฟื้อเอกสารต่างๆที่เกี่ยวข้องกับโครงงานนี้ อีกทั้งยังช่วยแนะนำแหล่งข้อมูลในการค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม ทำให้เป็นประโยชน์ต่อการทำโครงงานของผู้จัดทำเป็นอย่างมาก

คณะผู้จัดทำโครงงาน
นายธนาวัฒน์ ภักดิ์ใสย์
นายสมรรถ พรลิขิตผ่องใส

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ(ภาษาไทย).....ก

บทคัดย่อ(ภาษาอังกฤษ).....ข

กิตติกรรมประกาศ.....ค

สารบัญ.....ง

สารบัญตาราง.....ช

สารบัญรูป.....ซ

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงงาน.....1

1.2 วัตถุประสงค์.....1

1.3 ขอบเขตของโครงงาน.....2

1.4 ขั้นตอนของการดำเนินโครงงาน.....2

1.5 แผนการดำเนินโครงงาน.....3

1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....4

1.7 งบประมาณของโครงงาน.....4

บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี 5

2.1 หลักการการเอากลับคืนมาของรูปวาดจากฐานข้อมูล (content based image retrievel) 5

2.2 วิธีการวิเคราะห์รูปร่าง (Shape Analysis).....6

2.2.1 Fourier Descriptor.....6

2.2.1.1 นิยามของ Fourier Descriptor.....6

2.2.1.2 คุณสมบัติของ Fourier Descriptor.....7

2.2.1.3 การตอบสนองให้เปลี่ยนสภาพ.....8

2.2.1.4 มิติที่สูงกว่าของรูปร่าง.....9

2.2.2 Change Code.....9

2.3 รู้จักกับคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm).....9

2.3.1 คอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) คืออะไร.....9

2.3.2 ความโดดเด่นของคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm).....10

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.3.3 ลักษณะการใช้งานของคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm).....10
2.3.4 วงจรการเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) กับคอมพิวเตอร์ (PC).....11
2.4 การจับภาพ (Capture).....12
2.5 Transparency.....13
2.6 Morphological Image Processing.....14
2.6.1 เทคนิคของการ Hit และ Miss.....14
2.6.2 โอเปอเรชั่นพื้นฐานสำหรับรูปร่างหรือโครงสร้างพื้นฐาน.....15
6.2.2.1 ยูเนียน (Union).....15
6.2.2.2 อินเตอร์เซคชั่น (Intersection).....16

บทที่ 3 การดำเนินโครงงาน 17
3.1 ขั้นตอนการดำเนินโครงงาน.....17
3.1.1 ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม.....17
3.1.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำโปรเจ็ค.....24
3.1.3 สิ่งที่จะทดลอง.....24
3.1.4 สิ่งที่ต้องทำใน Palm.....24
3.1.5 สิ่งที่ต้องทำใน PC.....24
3.1.6 แผนผังขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมค้นหาภาพ.....25
3.2 นำความรู้ที่ได้จากการศึกษามาใช้ในการสร้างโปรแกรม.....26
3.3 อธิบายอัลกอริทึมที่ใช้ในโปรแกรม.....26

บทที่ 4 ผลการทดสอบโปรแกรม 27
4.1 การทดสอบการทำงานของโปรแกรม.....27
4.1.1 ขั้นตอนการค้นหารูปภาพจากโปรแกรมค้นหาภาพโดยการวาดภาพบนคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm).....27
4.2 ผลการทดลอง.....28
4.2.1 การทดสอบประสิทธิภาพในการติดต่อระหว่างคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) กับคอมพิวเตอร์ (PC).....28

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.2.2 การทดสอบประสิทธิภาพในการวาดภาพ (sketch) บนคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm).....28
4.2.3 การทดสอบประสิทธิภาพในการค้นหารูปภาพ.....29

บทที่ 5 วิเคราะห์และสรุปผลของโครงงาน 32
5.1 วิเคราะห์ผลการใช้โปรแกรม.....32
5.2 สรุปผลของโครงงาน.....32
5.3 ปัญหาที่พบในโครงงาน.....32
5.4 แนวทางการแก้ไขปัญหาในโครงงาน.....33
5.5 ข้อเสนอแนะ.....34

เอกสารอ้างอิง.....35
ภาคผนวก.....36
ประวัติผู้เขียนโครงงาน.....65

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

4.1 ผลการทดสอบการค้นหารูปภาพจากโปรแกรมค้นหาภาพบนคอมพิวเตอร์มือถือ.....30

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

2.1 การแปลง Feature vector ของ Fourier Descriptor....6
2.2 แสดงค่าความถี่ของแต่ละค่าแล้วนำค่าที่ได้มาเขียน Vector V = [1 0 3 0 3]....9
2.3 วงจรการติดต่อระหว่างคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) กับคอมพิวเตอร์ (PC)....12
2.4 คอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) และสายเคเบิลที่ใช้ในการเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) กับคอมพิวเตอร์ (PC) หรือ สาย "Serial Cable"....12
2.5 สามารถแทนด้วยเซตในทางคณิตศาสตร์ได้ดังนี้คือ {(0,0),(0,2), (0,4), (1,1), (1,3), (2,0), (2,2), (2,4)}....15
2.6 ข้อมูลภาพ A และ B....15
2.7 การยูเนียน (Union)....15
2.8 การยูเนียน (Union) ข้อมูลภาพ....16
2.9 การอินเตอร์เซคชั่น (Intersection)....16
2.10 การอินเตอร์เซคชั่น (Intersection) ข้อมูลภาพ....16
3.1 โปรแกรมตรวจสอบค่าใน array ว่าตรงกับค่าที่กรอกหรือไม่....17
3.2 โปรแกรมนับค่า Pixel....18
3.3 การนำรูปภาพมาสร้างเป็น Pattern....18
3.4 การออกแบบหน้าจอโปรแกรมค้นหาภาพในส่วนคอมพิวเตอร์ (PC)....19
3.5 การค้นหารูปภาพโดยมี MsgBox คอยบอกค่าในการ match....19
3.6 นำรูปภาพมาแสดงในช่อง Search Result....20
3.7 ทำการบันทึกรูปภาพไปไว้ยังไฟล์ output.bmp....20
3.8 รูปภาพที่ทำการบันทึกมายังไฟล์ output.bmp เรียบร้อยแล้ว....21
3.9 การออกแบบการอ่านค่ารูปภาพจาก array (1)....21
3.10 การออกแบบการอ่านค่ารูปภาพจาก array (2)....22
3.11 การออกแบบการอ่านค่ารูปภาพจาก array (3)....22
3.12 การออกแบบการอ่านค่ารูปภาพจาก array (4)....23
3.13 การวน loop เพื่อค้นหารูปภาพที่มีค่าใกล้เคียงกับภาพวาด (Sketch) ที่สุด 3 รูป....23
3.14 แผนผังการทำงานของโปรแกรมค้นหาภาพ....25

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ หน้า

4.1 การทดสอบประสิทธิภาพในการติดต่อระหว่างคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) กับคอมพิวเตอร์ (PC).....28
4.2 การทดสอบประสิทธิภาพในการวาดภาพ (sketch) บนคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm).....29
4.3 การทดสอบประสิทธิภาพในการค้นหารูปภาพ.....30

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงงาน

ในปัจจุบันเป็นโลกแห่งยุคข้อมูลข่าวสารและมีการแข่งขันอย่างมากทางเศรษฐกิจ อุปกรณ์ที่เป็นเทคโนโลยีสมัยใหม่มีความจำเป็นอย่างมาก สำหรับคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) ซึ่งเป็นอุปกรณ์บริหารจัดการส่วนบุคคลที่ได้รับความนิยมอย่างมาก และได้มีการนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ไม่ว่าจะเป็นทางด้านการบริหารจัดการส่วนบุคคล ด้านธุรกิจ ด้านการศึกษา และในบางครั้งอาจจะต้องมีการค้นหาข้อมูลหรือรูปภาพที่ต้องการเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ เช่น นำไปใช้ประกอบการทำรายงานการศึกษา การทำรายงานต่อที่ประชุม การค้นหาเพื่อต้องการข้อมูลข่าวสารต่างๆ เป็นต้น

อย่างไรก็ตามยังมีข้อจำกัดในการค้นหารูปภาพโดยการใช้คำในการค้นหา เพราะอาจได้รูปภาพที่ไม่ตรงกับความต้องการและต้องมาค้นหารูปภาพที่ต้องการอีกครั้ง ดังนั้นทางเลือกที่ดีกว่าโดยการค้นหารูปภาพโดยการวาดภาพบนคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) อาจจะได้รูปภาพที่มีลักษณะของรูป ภาพใกล้เคียงกับรูปภาพที่วาดขึ้นมาเพื่อใช้ในการค้นหาหลายรูปภาพด้วยกันขึ้นอยู่กับจำนวนรูปภาพที่มีอยู่ในฐานข้อมูลรูปภาพ ซึ่งวิธีการนี้จะสามารถช่วยเลือกรูปภาพได้ดีกว่าวิธีค้นหารูปภาพโดยการใช้คำในการค้นหา

แล้วจึงต้องมีการเลือกรูปภาพที่ผู้ต้องการค้นหาต้องการอีกครั้งหนึ่ง โดยเลือกจากภาพที่นำมาแสดงในโปรแกรมค้นหารูปภาพ และเป็นรูปภาพที่มีความใกล้เคียงกับความต้องการมากที่สุด โดยต้องใช้หลักการของ Content based image retrieval (CBIR) เพราะเมื่อเริ่มค้นหารูปภาพด้วยการวาดภาพ (Sketch) จะสามารถหารูปร่างหรือลักษณะ (shape) ของรูปภาพที่วาดออกมาได้ ด้วยการใช้หลักการ Binary image (0, 1) โดยกำหนดให้สีขาวมีค่าเป็น "0" และสีดำมีค่าเป็น "1"

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.2.1 เพื่อประยุกต์ใช้การค้นหารูปภาพแบบ Content based image retrieval (CBIR) กับเครื่องคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) ได้

1.2.2 เพื่อประยุกต์ใช้หลักการของการประมวลผลภาพโดยเลือกลักษณะรูปภาพที่เหมือนกัน

1.2.3 เพื่อสร้างซอฟแวร์บนคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) และคอมพิวเตอร์ (PC) โดยใช้วิชวลเบสิก (Visual Basic) พิจารณาความเหมือนและความถูกต้องในการค้นหารูปภาพ

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1.3.1 สร้างโปรแกรมค้นหารูปภาพโดยการวาดภาพบนคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) และคอมพิวเตอร์ (PC) โดยใช้หลักการ Content based image retrieval (CBIR)

1.3.2 นำภาษาวิชวลเบสิก (Visual Basic) เข้ามาใช้ในการพัฒนาโปรแกรมค้นหาภาพโดยการวาดภาพบนคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm)

1.3.3 ประยุกต์ใช้หลักการประมวลผลภาพ (Image Processing) ในการจับคู่ (Matching) ภาพที่ได้จากการวาด (Sketch) บนคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) กับรูปภาพที่อยู่ในฐานข้อมูลรูปภาพของคอมพิวเตอร์ (PC) แล้วส่งกลับมายังคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) แล้วเลือกรูปภาพที่ต้องการ

1.4 ขั้นตอนของการดำเนินโครงงาน

1.4.1 ศึกษาและค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างการทำงานของคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) รวมถึงอุปกรณ์สื่อสารไร้สาย (Mobile Application)

1.4.2 ศึกษาและค้นคว้าเกี่ยวกับข้อมูลการใช้การประมวลผลภาพ (Image Processing) ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการจับคู่ภาพที่วาดกับรูปภาพที่มีอยู่ในฐานข้อมูลรูปภาพของคอมพิวเตอร์ (PC)

1.4.3 ศึกษาภาษาวิชวลเบสิก (Visual Basic) ในส่วนของการค้นหารูปภาพที่อยู่บนคอมพิวเตอร์ (PC)

1.4.4 ศึกษาและค้นคว้านำอัลกอลิทึมการประมวลผลภาพ (Image Processing) มาประยุกต์ใช้ในการเขียนโปรแกรมจับคู่ภาพวาดกับรูปภาพในฐานข้อมูลบนคอมพิวเตอร์ (PC)

1.4.5 ศึกษาการทำงานของโปรแกรมอีโนเต็ทอิมเมจ (Enotate Image) ในส่วนของการติดต่อระหว่างคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) กับคอมพิวเตอร์ (PC)

1.4.6 เขียนโปรแกรมในส่วนของการค้นหาภาพที่มีลักษณะเหมือนกัน

1.4.7 ทดสอบการทำงานของโปรแกรม

1.4.8 สรุปผลการทดสอบและจัดทำรูปเล่มรายงาน

1.5 แผนการดำเนินโครงงาน

กิจกรรม	ปี2547		ปี2548								
	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.
1. ศึกษาและค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างการทำงานของคอมพิวเตอร์มือถือ	←	→									
2. ศึกษาและค้นคว้าเกี่ยวกับข้อมูลการใช้การประมวลผลภาพในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการจับคู่ภาพที่วาดกับรูปภาพที่มีอยู่ในฐานข้อมูลรูปภาพของคอมพิวเตอร์			←	→							
3. ศึกษาภาษาวิชวลเบสิกในส่วนของการค้นหารูปภาพที่อยู่บนคอมพิวเตอร์					←	→					
4. ศึกษาและค้นคว้านำอัลกอริทึมการประมวลผลภาพมาประยุกต์ใช้ในการเขียนโปรแกรมจับคู่ภาพวาดกับรูปภาพในฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์						←	→				
5. ศึกษาการทำงานของโปรแกรมอีโนเต็ทอิมเมจในส่วนของการติดต่อระหว่างคอมพิวเตอร์มือถือกับคอมพิวเตอร์							←	→			

6. เขียนโปรแกรมในส่วนของการค้นหาภาพที่มีลักษณะเหมือนกัน								←	→		
7. ทดสอบการทำงานของโปรแกรม										←	→
8. สรุปผลการทดสอบและจัดทำรูปเล่มรายงาน											← →

1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 สามารถนำหลักการค้นหาภาพ Content based image retrieval (CBIR) มาประยุกต์ใช้กับการค้นหารูปภาพ

1.6.2 สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ค้นหารูปภาพได้อย่างรวดเร็วและตรงกับความต้องการมากที่สุด

1.6.3 ได้โปรแกรมค้นหารูปภาพโดยการวาดภาพบนคอมพิวเตอร์มือถือ (PDA)

1.7 งบประมาณของโครงงาน

1.7.1 ค่าถ่ายเอกสารและค่าเข้าเล่มรายงาน 850 บาท

1.7.2 ค่าหมึกพิมพ์ 700 บาท

1.7.3 ค่าหนังสือข้อมูลภาษาวิชวลเบสิก (Visual Basic) และการประมวลผลภาพ (Image Processing) 350 บาท

1.7.4 ค่าอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มือถือ 60 บาท

1.7.5 ค่าแผ่นซีดี 45 บาท

รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด 2005 บาท

บทที่2

หลักการและทฤษฎี

จากการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลแล้วนั้นเราจึงสามารถสรุปหลักการและทฤษฎีที่จะนำไปใช้ได้ดังนี้คือ

2.1 หลักการการเอากลับคืนมาของรูปวาดจากฐานข้อมูล (content based image retrieval)

เริ่มแรกของการใช้ content based image retrieval ในการบันทึกเกิดขึ้นเมื่อ 1992 โดย Kato เพื่ออธิบายการทดลองในการเอากลับคืนมาของรูปวาดจากฐานข้อมูล โดยใช้สีและรูปร่างลักษณะวิธีการถูกใช้อธิบายกระบวนการดึงกลับคืนของรูปวาดที่ต้องการ จากวิธีต่างๆมากมาย บนพื้นฐานของรูปร่างทั่วไป (เช่น สี, ตัวอักษร หรือ รูปร่าง) ซึ่งนั้นสามารถหาจากรูปวาดได้ รูปร่างใช้สำหรับเอากลับคืนสามารถทำได้ทั้งสองอย่าง แบบธรรมดาและแบบประยุกต์ แต่กระบวนการหาต้องมีประสิทธิภาพโดยอัตโนมัติ และโดยการดึงกลับของรูปภาพ โดยสมุดนัดพบของคำที่ใช้ค้นหา ถูกนิยามว่าไม่ใช่ CBIR ที่ทั่วไปเข้าใจกัน ถ้าคำอธิบายความหมายเนื้อหาของรูปภาพที่จำกัดวง CBIR แตกต่างจากพวกข้อมูลดึงกลับคืนไปในฐานข้อมูลรูปภาพคือจำเป็นภายใต้โครงสร้างตั้งแต่ตัวเลขของรูปวาดประกอบด้วยค่าแท้จริงของ Array ของ Pixel ที่หนาแน่นมากขึ้น ด้วยความที่ไม่เป็นตามธรรมชาติ ผลสำคัญอย่างหนึ่งกับชนิดของกระบวนการ Image คือความต้องการที่จะดึงข้อมูลที่เป็นประโยชน์จากแถวข้อมูล (เช่น บันทึกค่าปัจจุบันของรูปร่างและละเอียด) ก่อนหน้าเหตุผลใดๆก็ตามเกี่ยวกับรูปวาดที่บรรจุที่เป็นไปได้ ฐานข้อมูลแตกต่างจากฐานข้อมูลทั่วไปที่เป็นตัวอักษร ซึ่งแถวของมันเก็บ (ค่าที่ถูกเก็บเป็นตัวอักษร ASCII) ลักษณะลอจิกไม่มีอะไรเท่ากันในฐานข้อมูลที่เป็นตัวอักษร

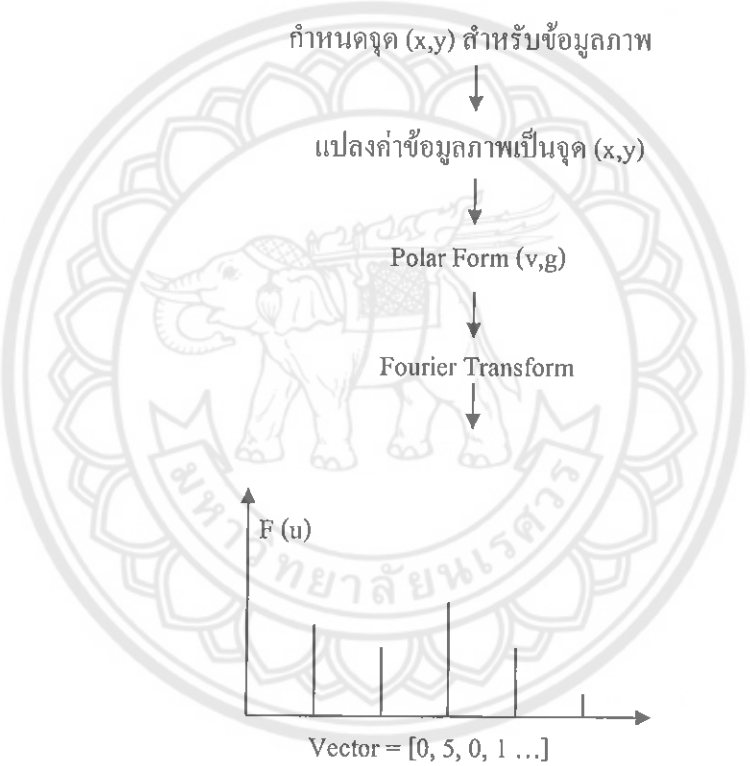
CBIR บรรยายได้หลากหลายวิธีจากความรู้ของกระบวนการ Image และ computer vision และถูกพิจารณาโดยบางสับเซตของกระบวนการ แตกต่างจากส่วนอื่นที่สำคัญกว่านั้นสำคัญในการดึงกลับของรูปวาดด้วยคุณลักษณะที่ต้องการจากสะสมขนาดของสัญลักษณ์ กระบวนการ Image ยังครอบคลุมอีกหลายสาขารวมถึงเพิ่มประสิทธิภาพ Image บีบอัด สื่อสารและแปลความหมายในขณะที่มีพื้นที่สีเทาหลายพื้นที่ (เช่นวัตถุที่ถูกจดจำโดยการวิเคราะห์รูปร่าง) เพื่อแสดงความแตกต่างระหว่างความคิดที่วิเคราะห์รูปวาดทั่วไปกับ CBIR ให้ชัดเจน ตัวอย่างเช่น ตำรวจใช้การค้นหาหน้าตาของผู้ต้องสงสัยแบบอัตโนมัติดังนั้นระบบอาจใช้ หนึ่งในสองอย่างนี้ในการค้นหาอย่างแรก รูปวาดด้านหน้าของกล้องอาจเปรียบเทียบบุคคลเดียวในฐานข้อมูล ที่มีรูปลักษณะเฉพาะ

ในกรณีนี้มีสองรูปที่สามารถจับคู่กันได้เท่านั้น กระบวนการนี้บางคนเรียกว่า CBIR อย่างที่สอง การเข้าไปในฐานข้อมูลเพื่อค้นหาภาพที่ใกล้เคียงมากของการจับคู่ภาพ นี่คือตัวอย่างที่แท้จริงของ CBIR

2.2 วิธีการวิเคราะห์รูปร่าง (Shape Analysis)

เป็นการแปลงรูปภาพที่ได้จากการวาดภาพให้เป็นเวกเตอร์ จากนั้นนำมาเปรียบเทียบกับรูปภาพที่แปลงเป็นเวกเตอร์ก่อนหน้านี้ที่เก็บอยู่ในฐานข้อมูลรูปภาพที่คอมพิวเตอร์อยู่ก่อนแล้ว โดยใช้ดรรชนี (Index) สำหรับการหาค่าเวกเตอร์ และการจับคู่ (Matching) เพื่อที่หาความแตกต่างเท่ากับ Distant V-V โดยให้ค่าที่น้อยที่สุดซึ่งก็คือ รูปภาพที่ตรงกับความต้องการที่สุด

2.2.1 Fourier Descriptor



รูปที่ 2.1 การแปลง Feature vector ของ Fourier Descriptor

2.2.1.1 นิยามของ Fourier Descriptor

การสมมติว่าแนวแบ่งเขตของรายละเอียดรูปร่าง โดยให้มีจำนวน N พิกเซล จาก 0 ถึง (N-1) ตามเส้นแสดงรูปร่างที่มีตำแหน่ง (xk, yk) ดังนั้นจะสามารถอธิบายได้ว่าเส้นแสดงรูปร่าง ได้เป็น 2 สมการ คือ

$$x(k) = xk \quad (7.1)$$

$$y(k) = yk \quad (7.2)$$

ถ้าใช้ Fourier Transform ของแต่ละฟังก์ชันจะได้สมการ สมการที่ซับซ้อน คือ

$$ax(\mathcal{V}) = F(x(k)) \quad (7.3)$$

$$ay(\mathcal{V}) = F(y(k)) \quad (7.4)$$

สำหรับจำนวนจำกัดนี้จะบอกถึงเส้นแสดงรูปร่างของหลายๆพิกเซลโดยจะใช้ Discrete Fourier Transform อย่างง่ายเข้ามาช่วย โดยคำนึงถึง DFT ที่แสดงโดยสัญญาณเชิงคาบ การใช้ 2 สมการที่ซับซ้อนนี้เรียกว่า Fourier Descriptors โดยพิ จารณาใช้ส่วนที่เพิ่มเติมเข้ามาที่จุดกำเนิด (x,y) ที่ไม่ใช่จุดที่เป็นCartesian coordinates แต่จะได้อีกสมการยากขึ้นไปอีกคือ

$$s(k) = x(k) + iy(k) \quad (7.5)$$

ด้วยเหตุนี้เอง เราจะได้ Fourier Descriptors ซึ่งเป็นการแปลงฟังก์ชันเป็นฟังก์ชันในเทอมของ s(k) แม้ว่าอาจไม่จำเป็นก็ตาม คือ

$$a(\mathcal{V}) = F(s(k)) \quad (7.6)$$

$$= F(x(k) + iy(k)) \quad (7.7)$$

$$= F(x(k)) + iF(y(k)) \quad (7.8)$$

$$= ax(\mathcal{V}) + iay(\mathcal{V}) \quad (7.9)$$

$$= [_(ax(\mathcal{V})) - _(ay(\mathcal{V}))] + i\,[_(ax(\mathcal{V})) + (ay(\mathcal{V}))] \quad (7.10)$$

2.2.1.2 คุณสมบัติของ Fourier Descriptor

คิดว่าความหมายของ spectrum เหล่านี้หมายความว่าอะไร อย่างแรก, สมมุติว่า spectrum มีความถี่สูง สิ่งนั้นทำให้เห็นการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในพิกัด x หรือ y ที่จุดจำนวนหนึ่งรอบๆเส้นรูปร่าง ต้องเหมือนว่าความถี่สูงปกติส่งผลให้การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของจำนวนในสัญญาณ เส้นรูปร่างจะดูเหมือนขรุขระ ตอนนี้ สมมุติว่าการเป็นสัญญาณมีความถี่สูงเล็กน้อย สิ่งนี้ส่อให้เห็นการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยในพิกัด x หรือ y ที่จุดจำนวนหนึ่งบนรอบๆเส้นรูปร่าง รูปร่างนี้ดูจะเหมือนราบรื่น อะไรจะเกิดขึ้นถ้าใส่ low-pass filter Fourier descriptor ไม่มีมันต้องไม่ราบรื่นเส้นเหมือนรูปร่างหรือไม่ จริงๆแล้วส่วนประ กอบของ low-pass

filter ของ Fourier descriptor เอาคุณสมบัติรูปร่างทั่ว ไปของวัตถุและส่วนประกอบของ high-frequency เอารายละเอียดของวัตถุ ขณะที่กับการกรองสัญญาณอื่นๆ แม้ว่ามันทำโดยปราศจากการพิจารณาเกี่ยวกับช่องว่างของตำแหน่ง มีเพียงเวลาซึ่งอาจจะสำคัญ สมมุติแทนที่การใช้ k ทั้งหมดด้วยส่วนประกอบของ a(v) เพียงแค่ใช้ m ตัวแรกน้อยกว่าค่าของ k ของมัน ถ้าสร้างรูปร่างใหม่จาก truncated descriptor จะเป็นรูปร่างโดยประมาณอย่างเรียบร้อยจากการที่เพิ่มเทอมลงไปมากกว่าเดิม โดย Fourier descriptors เป็นการกระทำเพียงเวลาชั่วครู่ เทอมที่มี order ต่ำกว่าเวลาชั่วครู่ให้รูปร่างประมาณและการเพิ่มเทอมเพิ่มเติมลงไปในรูปร่าง

2.2.1.3 การตอบสนองให้เปลี่ยนสภาพ

สามารถใช้ทั้งหมดของคุณสมบัติของ Fourier transform เพื่อบรรยายคุณสมบัติของ Fourier descriptors

2.2.1.3.1 การแปล คือ ถ้าแปลวัตถุต้องการเพิ่มค่าคงที่จำนวนหนึ่งให้ค่าของ x(k) และ y(k) ทั้งหมดดังนั้นเพียงเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบของ zero-frequency ตามความเป็นจริงมีส่วนประกอบ zero-frequency บอกเกี่ยวกับรูปร่าง (หมายความว่าตำแหน่งไม่เกี่ยวกับรูปร่าง) ดังนั้นยกเว้นส่วนประกอบของ zero-frequency Fourier Descriptors คือการแปลที่หาค่าไม่ได้

2.2.1.3.2 การหมุนตัว จากการวิเคราะห์ที่ซับซ้อนก็คือการหมุนตัวของเครื่องบินโดยทำมุมเท่ากับ θ ทำการคูณเป็น $e^{i\theta}$ ดังนั้นการหมุนตัวเกี่ยวกับแหล่งกำเนิดของระบบพิกัดเพียงแค่เป็นการคูณของ Fourier descriptors โดย $e^{i\theta}$ เน้นว่าการหมุนตัวเกี่ยวกับแหล่งกำเนิดของระบบพิกัด ไม่ใช่การหมุนตัวเกี่ยวกับศูนย์กลางของตำแหน่งรูปร่าง ถ้าตัดเรื่องของส่วนประกอบของตำแหน่ง zero-frequency ผลลัพธ์ของการหมุนตัวจะเป็นเช่นเดียวกันการหมุนตัวโดยไม่คำนึงถึงตำแหน่ง

2.2.3.1.3 การสเกล สมมุติว่าเราเปลี่ยนขนาดวัตถุ เปรียบเทียบได้กับคูณ x(k) และ y(k) โดยค่าคงที่จำนวนหนึ่ง เพราะจะรู้อยู่แล้วว่าต้องทำการคูณ Fourier descriptor โดยค่าคงที่เช่นเดียวกัน อย่างไรก็ตามเราไม่สนใจค่าของ zero-frequency

2.2.3.1.4 จุดเริ่มต้น ถ้าจะเปลี่ยนจุดเริ่มต้นของเส้นแสดงรูปร่างการแปลสัญญาณหนึ่ง-มิติของ s(k) ตามมิติของ k จำไว้ว่าจากการพิจารณาของเราเกี่ยวกับ Fourier Transform ว่าการแปลในโดเมนเกี่ยวกับระยะ (ในกรณีนี้คือ k)

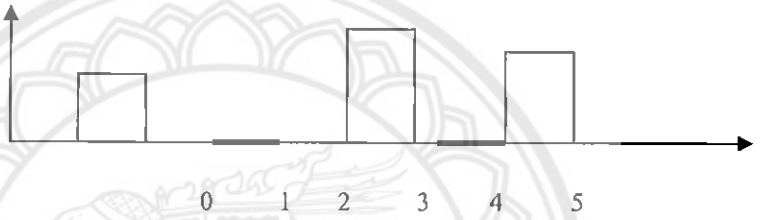
คือ phase-shift ในการเปลี่ยนรูป ดังนั้นส่วนขนาดของ $a(\nu)$ หาค่ามิได้ที่จุดเริ่มต้นและส่วน phase-shift เลื่อนตรงกัน

2.2.1.4 มิติที่สูงกว่าของรูปร่าง

Fourier descriptors ได้ถูกใช้เพื่อบรรยายมิติที่สูงกว่าของรูปร่าง อะไรจะเกิดขึ้นเมื่อโดเมนของฟังก์ชันเพิ่มขึ้นจากหนึ่งมิติเป็นสองมิติจนถึง N- 1 มิติ อีกอย่างหนึ่งสำหรับ N มิติของรูปภาพสำหรับรูปภาพสามมิติ รูปทรงอย่างอื่นใช้มิติที่สูงกว่า 1 มิติเป็นพื้นฐานของฟังก์ชัน

2.2.2 Change Code

การแปลงสัญญาณภาพเป็นตัวเลขโดยต้องกำหนดทิศทางทั้งหมด พร้อมทั้งตัวเลขให้ครบ ต่อมาเขียนค่าโดยไล่เขียนตามลำดับรูปภาพและนำค่าที่ได้มาเขียนเวกเตอร์ เช่น



รูปที่ 2.2 แสดงค่าความถี่ของแต่ละค่าแล้วนำค่าที่ได้มาเขียน Vector V = [1 0 3 0 3]

2.3 รู้จักกับคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm)

ปัจจุบันวงการคอมพิวเตอร์มีการพัฒนาและเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว จากอดีตเครื่องพีซีที่มีขนาดใหญ่มีขนาดลดลงมาก ในปัจจุบันเล็กกะทัดรัดความสามารถสูงไม่น้อยไปกว่าเครื่องพีซีเลย

2.3.1 คอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) คืออะไร

เครื่อง PDA (Personal Digital Assistant) เป็นคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่สามารถพกพาไปได้ทุกที่ได้ โดยที่ผู้ใช้สามารถจดบันทึกข้อมูลต่างๆ ประจำวันได้ เช่น กำหนด การนัดหมาย, หมายเลขโทรศัพท์ , วันสำคัญของเพื่อนๆ หรือกำหนดการเดินทาง เป็นต้น

Palm เป็น PDA หรือเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพาประเภทหนึ่ง ที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก ซึ่ง Palm เป็น Electronic Organizer ที่เปรียบเสมือนคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่มีการทำงานได้เกือบเหมือนคอมพิวเตอร์ (PC) แต่จะมีขนาดเล็กกว่าและมี PalmOS เป็นระ บบปฏิบัติการ ใน PalmOS จะมีความสามารถหลักๆ 4 ความสามารถ ดังนี้

2.3.1.1 Data book สามารถใช้บันทึกการนัดหมาย จัดตารางเวลา และส่งเสียงเตือนเมื่อถึงเวลานัดหมายได้

2.3.1.2 Address book สามารถใช้บันทึกที่อยู่ ข้อมูล หมายเลขโทรศัพท์ของลูกค้า เพื่อนฝูง สะดวกในการใช้งาน เพราะสามารถยิงข้อมูล (Beam) แลกเปลี่ยนข้อมูลกับผู้ใช้ปาล์มเครื่องอื่นๆ ได้สะดวก นอกจากนี้ยังสามารถพิมพ์ที่อยู่ทั้งหมดออกทางเครื่องพิมพ์ได้

2.3.1.3 To do list สามารถบันทึกงานที่ต้องทำ โดยสามารถลำดับความสำคัญและเวลาที่ต้องทำงานนั้นๆ ได้

2.3.1.4 Memmo pad สามารถใช้แทนกระดาษโน้ตในการบันทึกข้อมูล เรื่องราว ประเด็นที่เกิดขึ้น ณ เวลานั้นได้

2.3.2 ความโดดเด่นของคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm)

นอกจากความสามารถของปาล์มจะช่วยให้งานมีประสิทธิภาพมากขึ้นแล้ว ปาล์มยังถูกออกแบบแตกต่างจาก PDA แบบอื่นๆด้วย ต่อไปนี้จะเป็นลักษณะเด่นของปาล์มที่ช่วยให้น่าใช้ยิ่งขึ้น

2.3.2.1 ระบบปฏิบัติการของปาล์ม ถูกออกแบบให้ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อนและมีความเสถียรภาพสูง

2.3.2.1 ระบบปฏิบัติการของปาล์ม สามารถทำงานอย่างรวดเร็วและไม่เสียเวลาในการประมวลผลมากนัก

2.3.2.2 ปาล์มมีอัตราการใช้พลังงานน้อย สามารถนำไปใช้งานได้นานไม่ต้องกลัวพลังงานหมด

2.3.2.3 โปรแกรมที่ใช้ในปาล์มใช้พื้นที่ในการเก็บไม่มาก ทำให้สามารถลงโปรแกรมอื่นๆได้อีก

2.3.2.4 ซอฟต์แวร์ที่ใช้มีให้เลือกมากมาย และหาได้ง่ายตามเว็บไซต์

2.3.2.5 ปาล์มมีความสามารถในการเชื่อมต่อ (Synchorinize) ข้อมูลกับซอฟต์แวร์ได้หลายประเภท

2.3.2.6 การป้อนข้อมูลด้วยการเขียน (หรือระบบ Graffiti) ลงในเครื่องปาล์มทำได้ง่ายนอกจากนี้ ระบบ Graffiti ยังสามารถอ่านลายมือของผู้ใช้ได้ถูกต้องและแม่นยำกว่า PDA รุ่นอื่นๆ

2.3.3 ลักษณะการใช้งานของคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm)

เมื่อกล่าวถึงปาล์มหลายคนคงคิดเป็นเพียงเครื่องมือบริหารเวลา แต่ในความจริงแล้วเมื่อได้ลองใช้งานดู ปาล์มนั้นสามารถทำงานได้อีกหลายอย่าง ซึ่งในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงลักษณะการใช้งานของปาล์ม มีรายละเอียดดังนี้

2.3.3.1 เล่นเกมคลายเครียด จุดประสงค์หลักของเกมบนปาล์มมุ่งเน้นให้ผู้ใช้สามารถใช้ปาล์มในการผ่อนคลายจากงานมากกว่าที่จะเล่นอย่างจริงจัง

2.3.3.2 ใช้ส่งข้อความแบบ SMS วิธีส่งข้อความ SMS ทางโทรศัพท์มือถือจะยุ่งยากกว่าการใช้ปาล์มเนื่องจากปาล์มสามารถเขียนได้โดยตรง

2.3.3.3 ใช้ chatได้ โดยสามารถที่จะ chat โดยการขีดเขียนลายเส้นอย่างไรก็ได้ซึ่งสามารถเขียนข้อความโต้ตอบกันได้ ทำให้การ chat มีรูปแบบหลากหลายมากยิ่งขึ้น

2.3.3.4 ใช้ท่องศัพท์และแปลศัพท์ ในด้านการศึกษาปาล์มก็สามารถช่วยเหลือเราได้ เช่น ในด้านการเรียนรู้ศัพท์การหาความหมาย

2.3.3.5 ใช้ทำเอกสาร ปาล์มสามารถช่วยในงานด้านเอกสารโดยใช้ปาล์มพิมพ์งานพิมพ์จดหมายหรือจด บันทึกได้ทุกที่ที่ต้องการ

2.3.3.6 ใช้เป็น Remote Control ใช้ปาล์มเป็นรีโมตคอนโทรลหรืออุปกรณ์ควบคุมระยะไกลโดยใช้โปรแกรม OmniRemote หรือ Palm Remote แต่มีข้อเสียคือ รูปทรงปาล์มที่บางๆ แบนๆ กว้างๆ อาจจะทำให้การกดไม่สะดวก

2.3.3.7 ใช้อ่านหนังสือ ปาล์มสามารถทำให้เราสามามีหนังสืออ่านได้สะดวกยิ่งขึ้นโดยการเข้าอินเตอร์เน็ตเพื่อดาวโหลด E-Book ภาษาไทยมาใส่ในปาล์มเพื่อพกไปอ่านได้ทุกที่

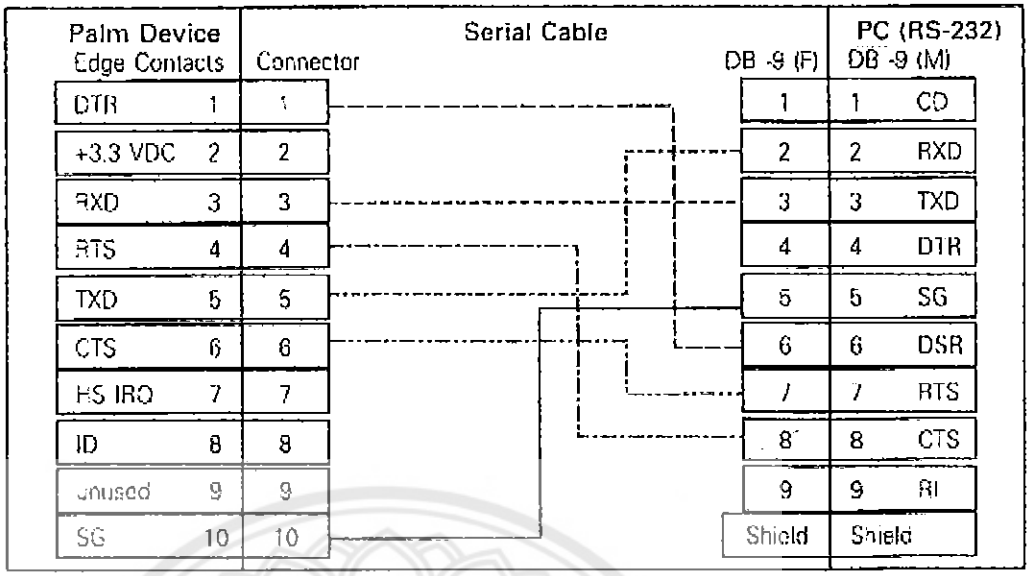
2.3.3.8 ใช้ทำอัลบั้มภาพ ปาล์มสามารถเก็บรูปได้หลายภาพขึ้นอยู่กับหน่วยความจำในเครื่อง สำหรับโปรแกรมที่ใช้เปิดภาพในปาล์ม เช่น ACDSee หรือ FireViewer

2.3.3.9 ใช้ฟังเพลง ปัจจุบันมีอุปกรณ์เสริมที่ทำให้ปาล์มสามารถฟัง mp3ได้ และมีหน่วยความจำภายนอกซึ่งสามารถฟังเพลงได้มากขึ้น

2.3.3.10 ใช้ในการสื่อสาร ใช้ปาล์มในการสื่อสารระยะไกลๆปาล์มสามารถทำงานทดแทนมือถือและ GPS ได้

2.3.4 วงจรการเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) กับคอมพิวเตอร์ (PC)

การติดต่อระหว่างคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) กับคอมพิวเตอร์ (PC) จะติดต่อกันได้หลายช่องทาง ทั้งพอร์ตยูเอสบี (USB Port) และพอร์ตอนุกรม (Serial Port) แล้วยังมีทั้งแบบเป็นแท่น ที่เรียกว่า "Cradle" และแบบที่เป็นสายเชื่อมต่อ ที่เรียกว่า "Cable" แต่ที่ใช้ในการติดต่อกันระหว่างคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) กับคอมพิวเตอร์ (PC) ในโครงงานนี้เราเลือกใช้สายเชื่อมต่อ (Cable) เพราะสามารถเคลื่อนย้ายได้ง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน สายเชื่อมต่อผ่านพอร์ตอนุกรมนี้มีชื่อเรียกอย่างเป็นทางการว่า "Cable Serial" และมีวงจรการทำงานดังนี้



Serial Cable แบบ 10 Pin

รูปที่ 2.3 วงจรการติดต่อระหว่างคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) กับคอมพิวเตอร์ (PC)

รูปที่ 2.4 คอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) และสายเคเบิลที่ใช้ในการเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) กับคอมพิวเตอร์ (PC) หรือ สาย "Serial Cable"

2.4 การจับภาพ (Capture)

คือ การทำการจับภาพ (Capture) ที่ปรากฏบนหน้าจอของคอมพิวเตอร์เพื่อนำไปใช้งานด้านต่างๆ เช่น การทำรายงาน การเก็บข้อผิดพลาดที่เกิดจากการใช้โปรแกรมเพื่อส่งกลับไปให้ผู้พัฒนาโปรแกรมดูข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น แต่การจับภาพ (Capture) ที่ใช้ในโปรแกรมค้นหาภาพนี้ใช้

เพื่อจุดประสงค์ในการจับภาพหน้าจอที่ผ่านการวาดภาพ (Sketch) จากคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) แล้วจะมาปรากฏบนหน้าต่างโปรแกรม Enotate Image ในส่วนที่อยู่บนคอมพิวเตอร์ (PC) จากนั้นนำภาพที่ได้ส่งเข้ามาในโปรแกรมค้นหาภาพเพื่อนำรูปที่วาด (Sketch) มาเปรียบเทียบกับรูปภาพในโปรแกรมต่อไป

2.5 Transparency

Visual Basic ยอมให้นักเขียนโปรแกรมที่จะพัฒนาโปรแกรมกราฟฟิกระดับสูงสามารถนำไปใช้งานได้ง่าย แม้กระทั่งภาพ Bitmap และข้อความก็สามารถเพิ่มลงไปภายในเวลาเพียงวินาที เราสามารถเข้าถึง API และได้โปรแกรมมัลติมีเดียที่ซับซ้อนมากกว่า แม้ว่าเราจะมีความรู้ไม่มากเกี่ยวกับ Visual Basic แต่ก็สามารถสร้างภาพเคลื่อนไหวที่ซับซ้อนและเกมส์ขึ้นมาได้

การสร้าง transparent bitmaps ถือว่าเป็นข้อบกพร่องทั้ง Visual Basic และAPI ที่มีประสิทธิภาพทั้งหมดที่แสดงให้รู้ว่าทั้งสองอย่างนี้ก็มีข้อเสียต่อการสร้าง transparent bitmaps เช่นเดียวกันแต่ก็ไม่ถูกต้องโดยสิ้นเชิง เพราะว่าถ้าเริ่มต้นกับวินโดวส์ 2000 แล้ว ไมโครซอฟต์ที่เพิ่มฟังก์ชัน TransparentBlt นี้ขึ้นมาและไม่สามารถใช้ฟังก์ชันนี้บนโปรแกรมวินโดวส์ 95, 98, NT และ Me ดังนั้นมันจะไม่มีประโยชน์ถ้าไม่ตั้งเป้าหมายว่าโปรแกรมของคุณ จะใช้สำหรับคอมพิวเตอร์ที่มีหน้าที่ใช้งานอย่างจำเพาะเจาะจง

Visual Basic มีทางเดียวที่จะอ่านจุดภาพพิกเซลแต่ละอันและคำนวณ ไม่ว่าสีของมันจับคู่ transparent color โดยปกติจะทำการวน loop ซึ่งถ้ามิใช่รูปภาพที่เล็กกว่าภาพเฉลี่ยควงตราไปรษณีย์ ฟังก์ชันนี้จะเสียเวลาในการดำเนินงานไปมากทีเดียว

อย่างที่เห็นได้ชัดเจน วิธีนี้ไม่สามารถนำมาใช้ได้ แต่ถ้าทำการพิจารณา การเปรียบเทียบสีของจุดภาพพิกเซลแต่ละอันของ transparent color จะไม่สามารถทำได้ เราจะต้องเปรียบเทียบจุดภาพพิกเซลแต่ละอันที่เป็นไปได้ ดังนั้นเราจำเป็นต้องค้นหาวิธีแก้ปัญหาที่เร็วกว่า เพื่อที่จะเปรียบเทียบสีซึ่งก็คืองานหลักสำหรับ CPU (ตัวประมวลผลกลาง) การเปรียบเทียบสองส่วนของสี 16 บิตหมายความว่า CPU (ตัวประมวลผลกลาง) จะต้องทำการเปรียบเทียบ 32 ครั้งเพื่อให้แน่ใจ ดังนั้นถ้าคุณมีรูปภาพจุดพิกเซล 640 x 480 มีการเปรียบเทียบในการคำนวณถึง 9,830,400 ครั้ง ถ้าคุณต้องการสีเท่ากับ 32 บิต คุณจะต้องทำสองเท่า และส่วนสุดท้ายของสิ่งนี้จะทำให้ยากต่อการคัดลอกจุดภาพพิกเซลแต่ละอัน ถ้ายังคงใช้แนวความคิดนี้อยู่จะทำให้ยากและเสียเวลาในการทำงานด้านเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์

เราจะต้องลดจำนวนของข้อมูล แล้วให้กลับคืนไปสู่พื้นฐาน ในการทำ map ของ zeros (0) และ one (1) และต้องการหน้ากาก เพราะว่าสิ่งนี้เป็นรูปภาพกราฟฟิก ภาพเหล่านี้จะปรากฏเป็นภาพขาวและดำ ถ้าเราเข้าใจความคิดเหล่านี้ สามารถใช้คณิตศาสตร์บูลีนบางตัวเช่น AND, XOR, OR,

NOT และอาจมีมากกว่านั้นก็ได้ ซึ่งข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวกับการประมวลผลนั้นจะต้องเกี่ยวกับ 1 และ 0 เท่านั้น

การสร้างหน้ากากจะสามารถสมบูรณ์โดยเทคนิคเล็กน้อยของ API โดยในครั้งแรกเราจะโหลดภาพ Bitmap ซึ่งเป็นสีที่จำเพาะเจาะจง โดยปกติจะใช้มีสีชมพูในการทำเครื่องหมาย transparent ต่อมาเราจะ set สีพื้นหลังของภาพ Bitmap การใช้ API เพื่อ transparent นี้ เราสร้างภาพ Bitmap ขาวดำ และcopy ต้นกำเนิดเข้าไป ผลลัพธ์ที่ออกมาก็จะเป็นระเบียบ และทุกสิ่งใน transparent จะเป็นสีขาว ส่วนที่อื่นๆจะเป็นสีดำ แต่ระวังหน้ากากที่เสร็จสิ้นสมบูรณ์แล้ว ซึ่งมีเทคนิคมากกว่าที่เราจะรู้เกี่ยวกับภาพ Bitmap ขาวดำ ดังนั้นถ้าต้องการเพื่อหลีกเลี่ยงจุดบกพร่องประหลาด แนะนำว่าควรที่จะคัดลอกหน้ากากเข้าไปในภาพ Bitmap ปกติก่อนที่จะใช้

ดังนั้นการที่เราใช้หน้ากากอย่างไรนั้น คำตอบอยู่ในบรรทัด BitBlt ฟังก์ชัน OpCodes มีฟังก์ชันเป็นจำนวนมาก แต่ว่ามีสองตัวที่สำคัญคือ vbMergePaint (หรือ) และ vbSrcAnd (และ) เมื่อใช้หน้ากากครั้งแรกเราทำการทาสีดำลงไปทำให้สีขาวจะยังคงอยู่ ถ้าช้ากว่านี้อาจจะไม่อยู่ตรงบริเวณนั้นก็ได้ ตอนนี้การทำงานภายในของ BitBlt API และคณิตศาสตร์บูลีนสามารถที่จะกลืนที่หนึ่งการกลืนอย่างติดคอ, และ walktrough เต็มจะใช้หลายหน้า แนะนำการอ่าน KB และใส่ breakpoints ที่จะดูอะไรเกิดขึ้นถ้าทุกๆสิ่งไม่ได้ล้าง คำอธิบายที่นี่อาจจะดูท่าทางตื้น, แต่รหัสดีที่ถูกข้อความและสั้นสวยดังนั้นควรจะผ่านไปได้ เริ่มโดยการตระเตรียมพื้นหลัง เราต้องการเพื่อต่อยออกขาว "หลุม" ในพื้นหลัง คือ เราต้องการศิลปะการเขียนต้นกำเนิดถูกแปะใน สิ่งนี้สมบูรณ์โดยการหรือหน้ากากกับเป้าหมายการใช้ vbMergePaint เราต้องทำความสะอาดฉากหน้าตอนนี้ ต้องการเพื่อต่อยออกส่วนโปร่งใสและทำมันขาว สิ่งนี้อย่างแน่นอนเพราะกับพื้นหลัง, ยกเว้นว่าต้องการส่วนตรงกันข้าม "ซึ่งทำให้มีสีขาวออก" ที่สามารถทำสิ่งนี้ ต้องกลับกันแรกหน้ากาก ต่อมา, สามารถวนซ้ำความสำเร็จที่เรามีกับ vbMergePaint เพื่อเสร็จสิ้นมันปิด, สามารถง่ายๆและฉากหน้าเข้าไปในพื้นหลัง, และเรียกมันทำได้ดี การใช้ฟังก์ชันนี้ตรงไปข้างหน้า ต้องผ่าน hDC ของเป้าหมายและภาพ Bitmap ต้นกำเนิด, เข้าไปพิกัดที่การปรารถนาและปิดไป

2.6 Morphological Image Processing

Morphological Image Processing เป็นการประมวลผลภาพโดยการเปลี่ยนแปลงลักษณะรูปร่างหรือโครงสร้างของภาพ

2.6.1 เทคนิคของการ Hit และ Miss

โอเปอเรชั่นพื้นฐานสำหรับการกระทำกับรูปร่างหรือโครงสร้างของภาพ ไม่ว่าจะเป็นการย่อหรือการขยายภาพ จำเป็นที่จะต้องมีการนำเอาเทคนิคการ Hit และ Miss มาใช้แนวคิดของนี้ คือ การกำหนดให้มีเมตริก (Template) ที่มีขนาดเล็กๆ และเป็นจำนวนคี่ (โดยทั่วไปจะมีค่า

เท่ากับ 3x3) ไปเปรียบเทียบกับข้อมูลภาพ โดยการเปรียบเทียบจะทำตลอดทั้งภาพตั้งแต่ต้นภาพจนถึงท้ายภาพ ถ้าข้อมูลของภาพมีลักษณะเหมือนกับเมตริกดังกล่าวเอาต์พุตที่ได้จะขึ้นอยู่กับพิกเซลที่เป็นศูนย์กลางของเมตริกซึ่งจะถูกกำหนดให้เป็นค่าตามต้องการ (1 หรือ 0) แต่ถ้าข้อมูลในเมตริกไม่เหมือนกับข้อมูลภาพข้อมูลเอาต์พุตที่ได้จะมีค่าตรงกันข้าม โอเปอเรชั่นพื้นฐานโดยทั่วไปได้แก่

2.6.2 โอเปอเรชั่นพื้นฐานสำหรับรูปร่างหรือโครงสร้างพื้นฐาน

พิจารณาข้อมูลภาพจะเป็นลักษณะดังนี้

1 * 1 * 1
* 1 * 1 *
1 * 1 * 1

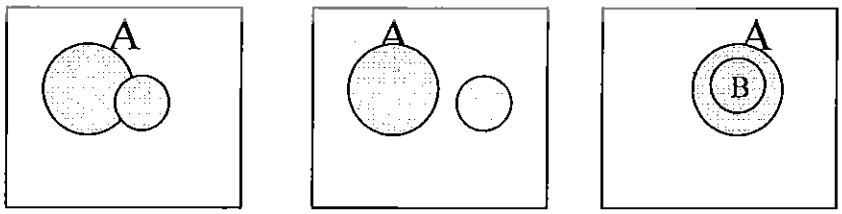
รูปที่ 2.5 สามารถแทนด้วยเซตในทางคณิตศาสตร์ได้ดังนี้คือ {(0,0),(0,2), (0,4), (1,1), (1,3), (2,0), (2,2), (2,4)}

เนื่องจากเราสามารถแทนลักษณะภาพได้ดังรูปที่ 5.1 ดังนั้นเราสามารถกำหนดให้มีข้อมูลภาพสำหรับการทำโอเปอเรชั่นได้ ดังนี้คือ

$$A = \begin{matrix} 1 & * & 1 & * & 1 \\ * & 1 & * & 1 & * \\ 1 & * & 1 & * & 1 \end{matrix} \qquad B = \begin{matrix} * & * & * & 1 & 1 \\ * & * & * & 1 & 1 \\ * & * & * & 1 & 1 \end{matrix}$$

รูปที่ 2.6 ข้อมูลภาพ A และ B

6.2.2.1 ยูเนียน (Union) : $A \cup B = \{ X \mid X \in A \text{ หรือ } X \in B \}$ เขียนแผนภาพเวนน์ออยเลอร์ (Venn-Euler's diagram) ดังนี้



รูปที่ 2.7 การยูเนียน (Union)

A ยูเนียน B =

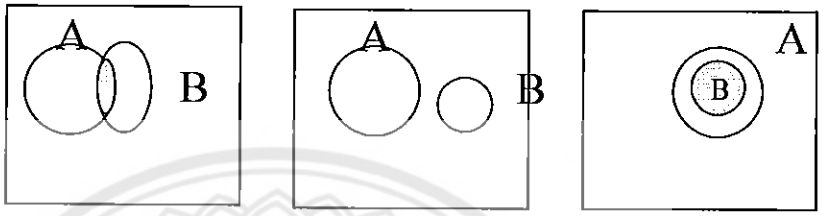
1 * 1 1 1

* 1 * 1 1

1 * 1 1 1

รูปที่ 2.8 การยูเนียน (Union) ข้อมูลภาพ

6.2.2.2 อินเตอร์เซคชั่น (Intersection) : $A \cap B = \{X \; X \in A \text{ และ } X \in B\}$



รูปที่ 2.9 การอินเตอร์เซคชั่น (Intersection)

A อินเตอร์เซคชั่น B =

* * * * 1

* * * 1 *

* * * * 1

รูปที่ 2.10 การอินเตอร์เซคชั่น (Intersection) ข้อมูลภาพ

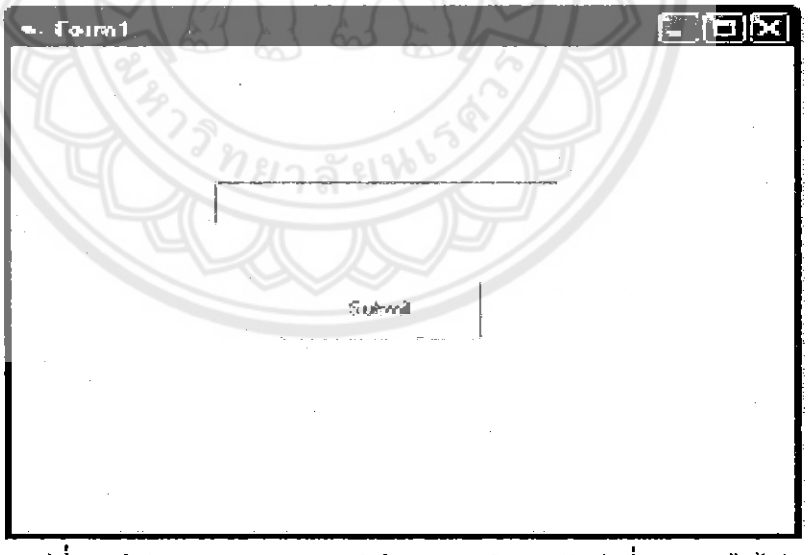
บทที่ 3
การดำเนินโครงงาน

3.1 ขั้นตอนการดำเนินโครงงาน

การดำเนินโครงงานได้แบ่งขั้นตอนการดำเนินการออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่หนึ่งการวาดรูปภาพบนคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) และการส่งรูปภาพที่ได้จากการค้นหากลับมาแสดงผลยังคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) เริ่มต้นด้วยการศึกษาโปรแกรมหรือส่วนที่ใช้ในการติดต่อระหว่างคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) กับคอมพิวเตอร์ โดยการทำงานในส่วนติดต่อนี้ใช้โปรแกรมอีโนเต็ทอิมเมจ (Enotate Image) ในการติดต่อกันระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) ส่วนที่สองศึกษาค้นคว้าในส่วนของการค้นหารูปภาพจากรูปภาพที่วาดจากคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) แล้วส่งมาประมวลผลยังคอมพิวเตอร์ โดยใช้หลักการและทฤษฎีในบทที่ 2 ในการพัฒนาโปรแกรมในส่วนนี้ ซึ่งโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นในส่วนนี้แบ่งการทำงานออกเป็น 8 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1.1 ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม

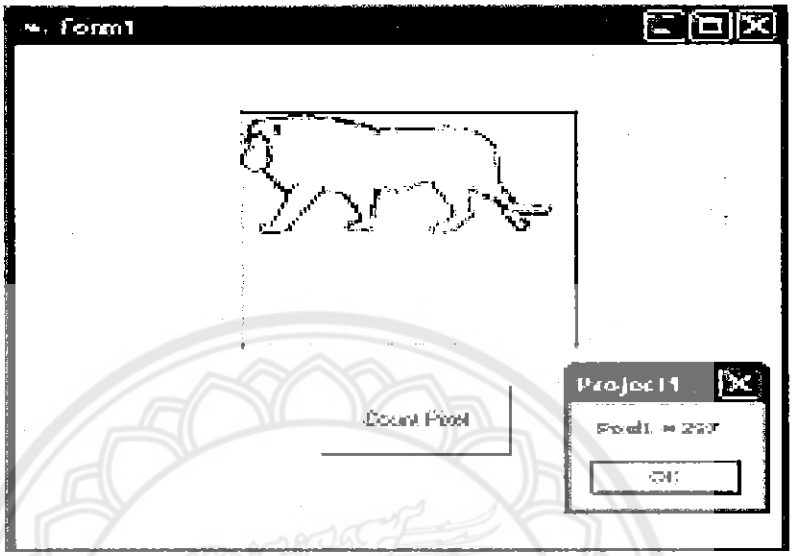
3.1.1.1 เขียนโปรแกรมทำการ check ค่าที่อยู่ใน array โดยทำการเปรียบเทียบค่ากับ array



รูปที่ 3.1 โปรแกรมตรวจสอบค่าใน array ว่าตรงกับค่าที่กรอกหรือไม่

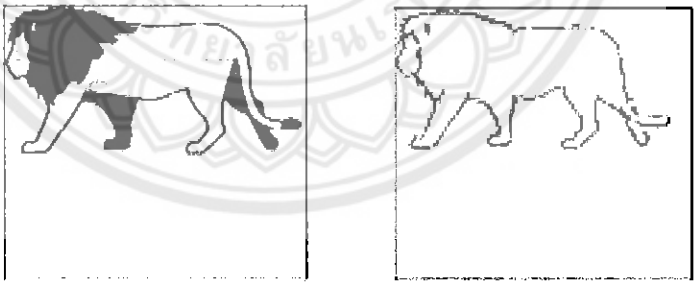
ถ้าค่าที่กรอกเข้าไปเท่ากับค่าที่อยู่ใน array ให้แสดงข้อความว่าถูก แต่ถ้าไม่มีค่าใน array ให้แสดงข้อความว่าผิดโดยสมมุติให้ข้อมูลใน array มีค่าเท่ากับ [1, 100, 1002]

3.1.1.2 ทำการเขียนโปรแกรมการนับค่า Pixel โดยให้แสดงรูปใน My Document แล้วทำการนับค่า Pixel อีกครั้ง



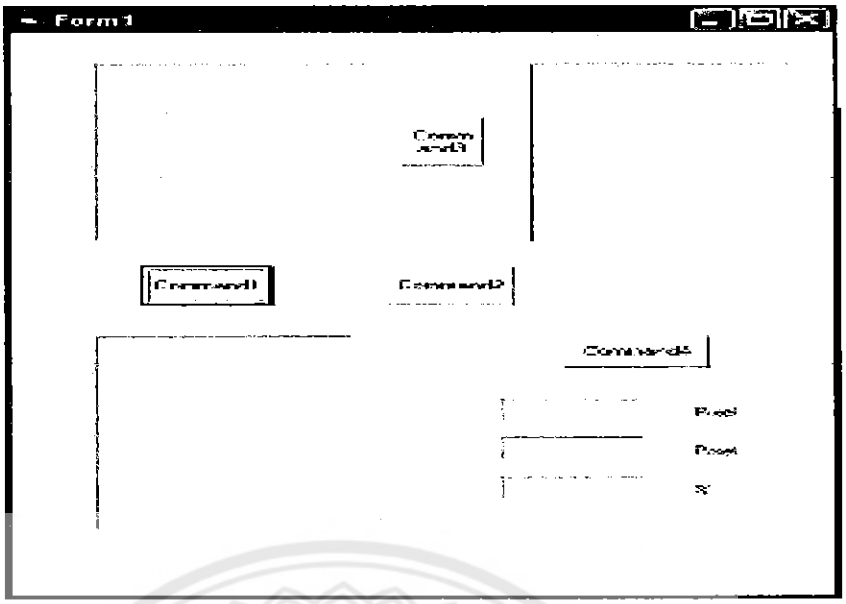
รูปที่ 3.2 โปรแกรมนับค่า Pixel

3.1.1.3 ทำการ Design รูปภาพแล้วออกแบบฐานข้อมูลโดยทำการเลือกภาพที่จะทำการสร้างเป็นภาพ Pattern



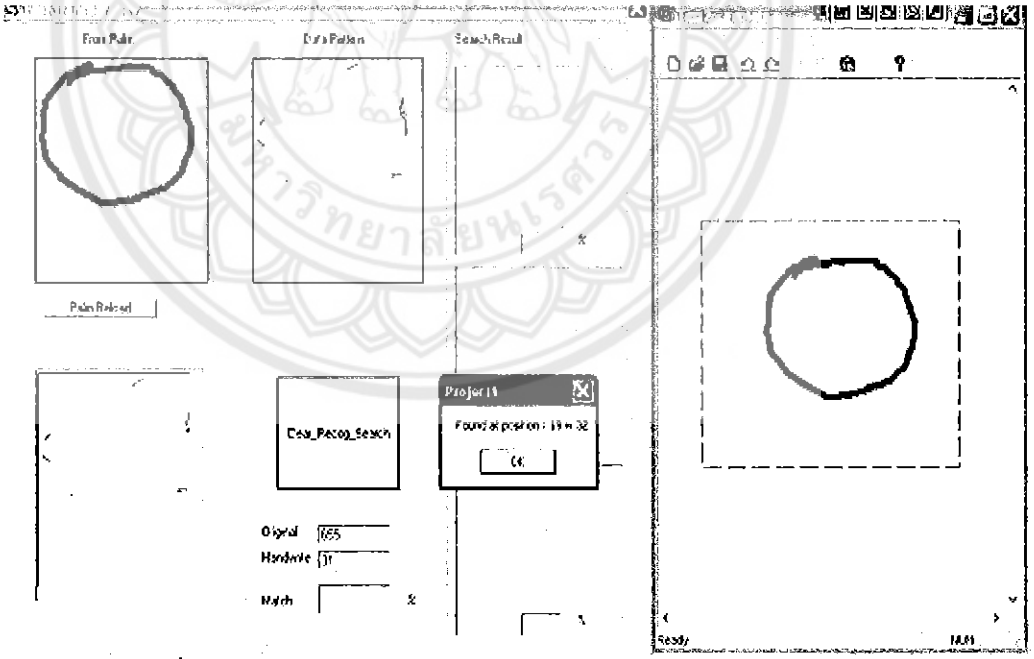
รูปที่ 3.3 การนำรูปภาพมาสร้างเป็น Pattern

3.1.1.4 มีการ Design ออกแบบหน้าต่างใหม่ของโปรแกรม แทนหน้าต่างอันเดิม



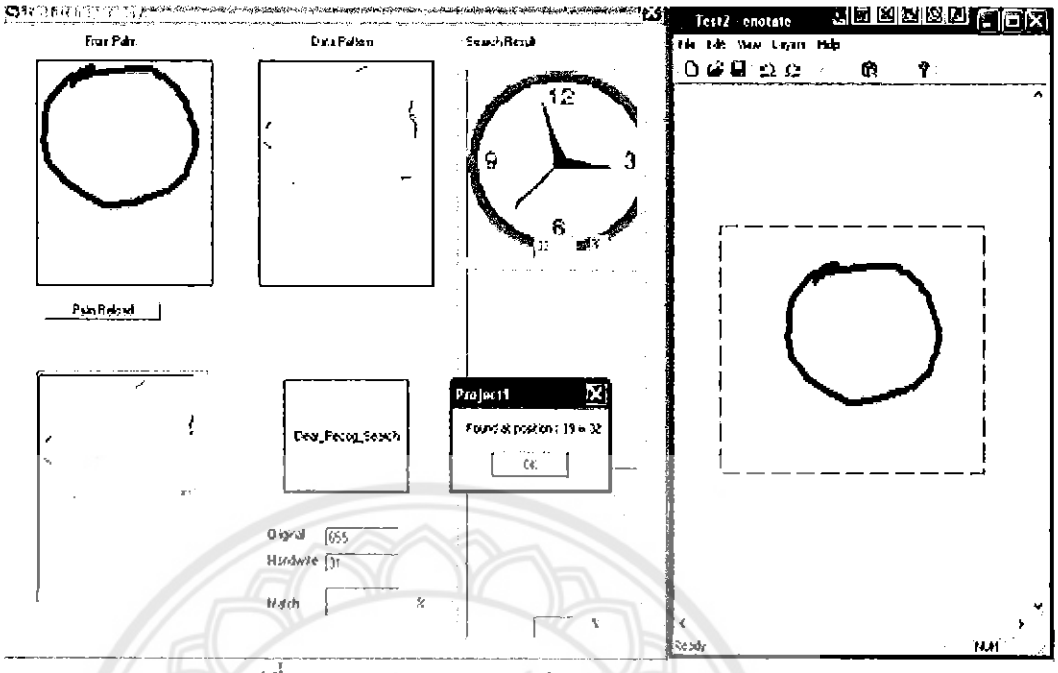
รูปที่ 3.4 การออกแบบหน้าจอโปรแกรมค้นหาภาพในส่วนคอมพิวเตอร์ (PC)

เมื่อ Search แล้วเกิน 25 % แล้วจะมี MsgBox คอยบอกให้ user ทราบค่าของการ match และแสดงว่ารูปที่ match นั้นเป็นรูปที่เท่าไร



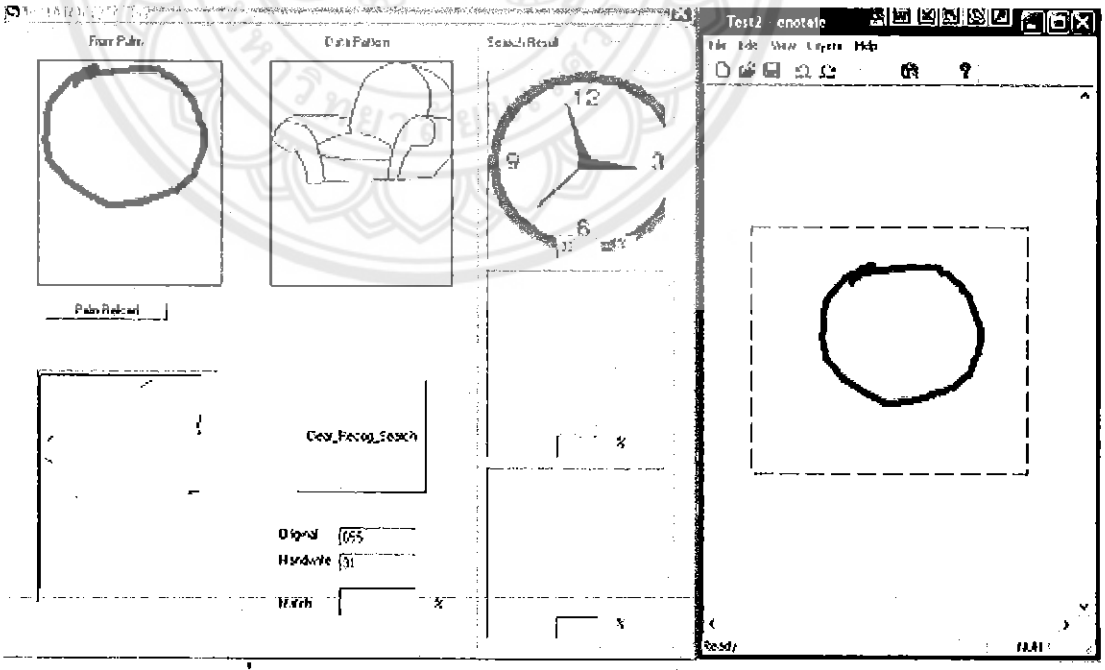
รูปที่ 3.5 การค้นหารูปภาพโดยมี MsgBox คอยบอกค่าในการ match

3.1.1.5 ถ้าเกิน 25 % ให้ Set Picture2.Picture ทำการโหลดภาพเท่ากับ Pix 1.bmp ใน Folder Pix มาลงที่ Picture 2 .Picture และแสดงเปอร์เซ็นต์การ match

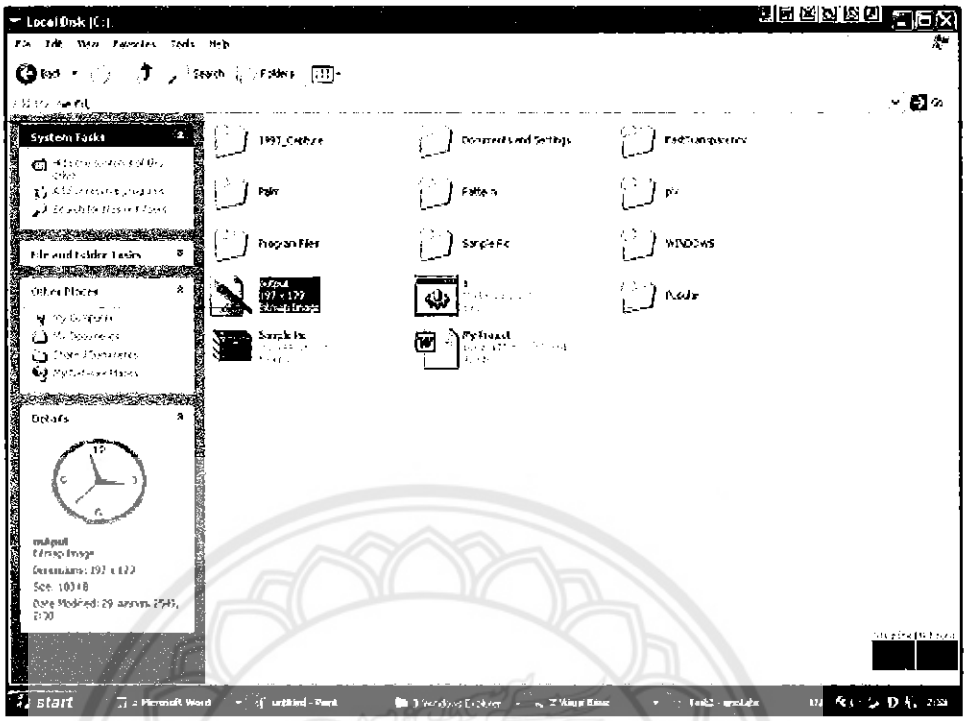


รูปที่ 3.6 นำรูปภาพมาแสดงในช่อง Search Result

3.1.1.6 ถ้าเกิน 25 % ให้ทำการโหลดภาพ Pix1.BMP ไป save ไว้ในรูปภาพ Pix2 ให้เป็นชื่อไฟล์ output.bmp

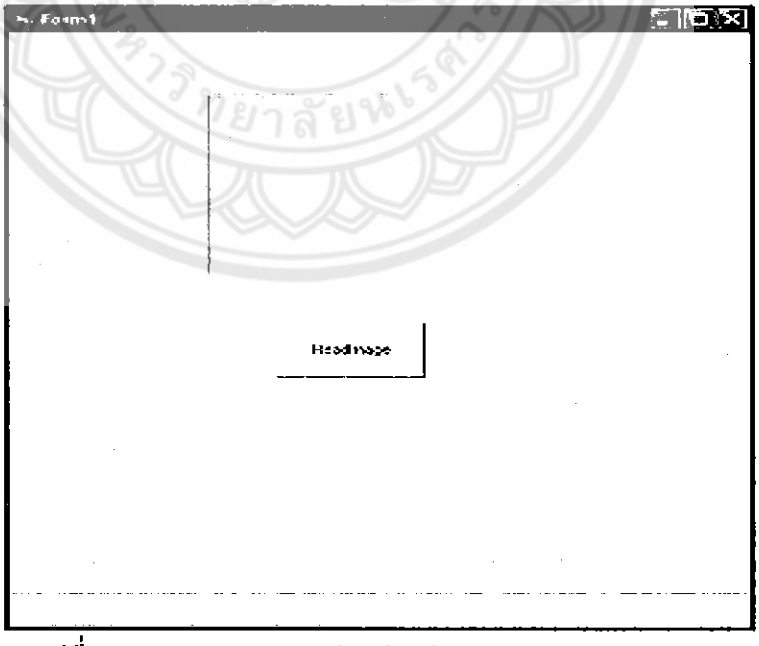


รูปที่ 3.7 ทำการบันทึกรูปภาพไปไว้ยังไฟล์ output.bmp



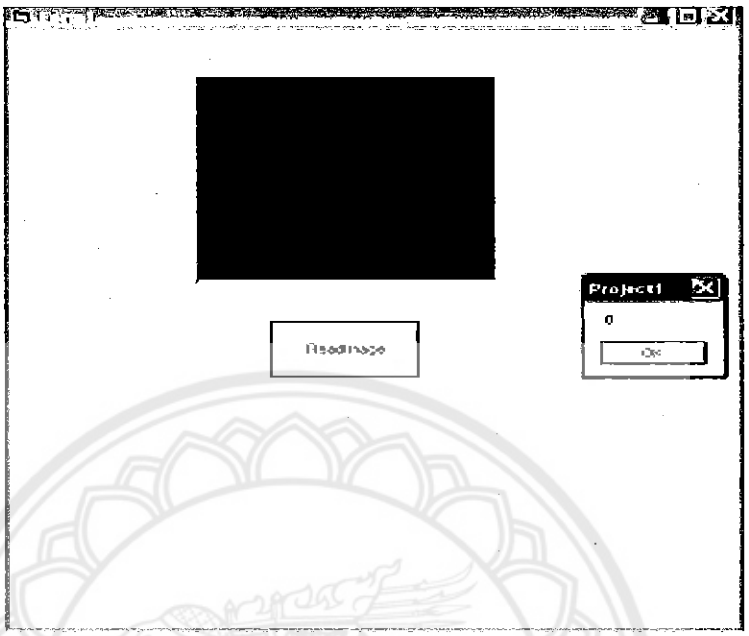
รูปที่ 3.8 รูปภาพที่ทำการบันทึกมายังไฟล์ output.bmp เรียบร้อยแล้ว

3.1.1.7 อ่านค่าจาก array แล้วแสดงรูปโดยให้อ่านค่าทุกรูปใน array จนครบ

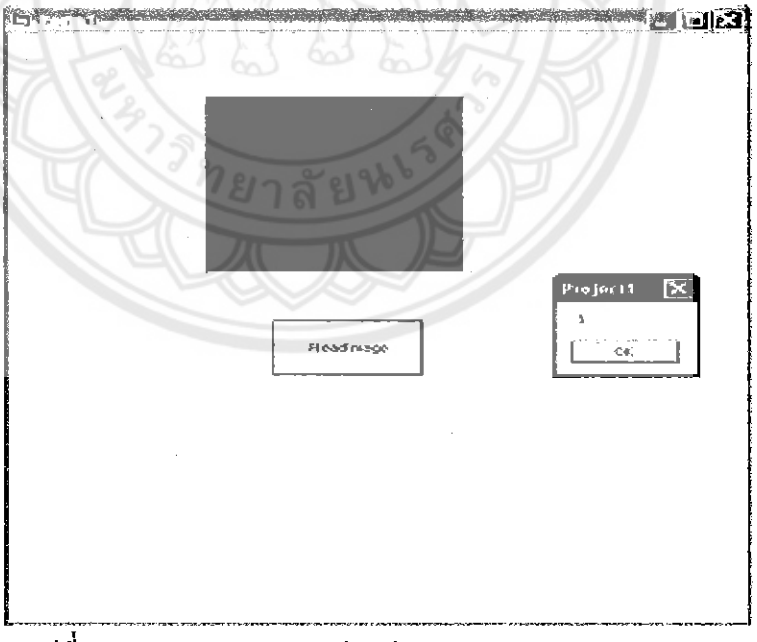


รูปที่ 3.9 การออกแบบการอ่านค่ารูปภาพจาก array (1)

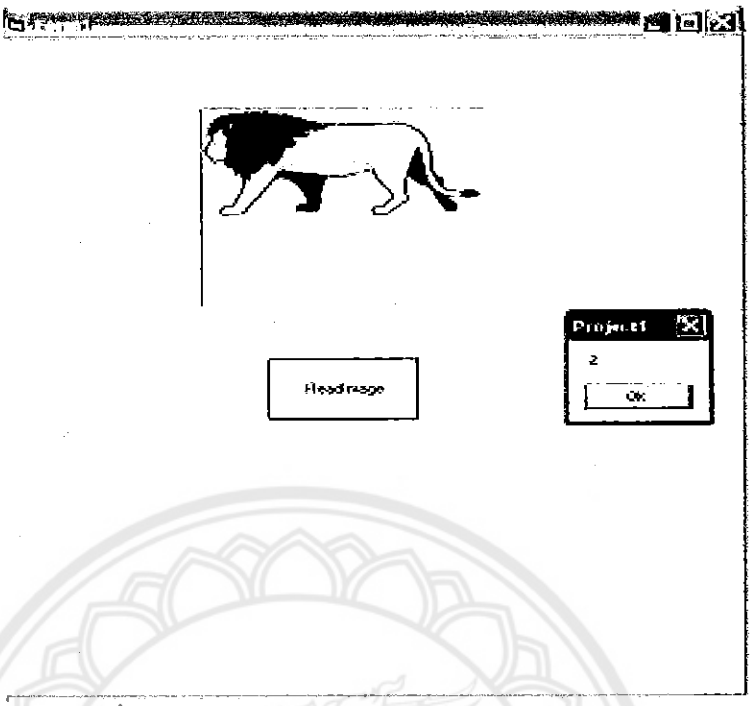
เมื่อทำการกดปุ่ม ReadImage มันจะเข้าไป LoadPicture ที่ถูกเก็บไว้ใน Array แล้วเอามาแสดงให้ดูที่ละภาพ



รูปที่ 3.10 การออกแบบการอ่านค่ารูปภาพจาก array (2)

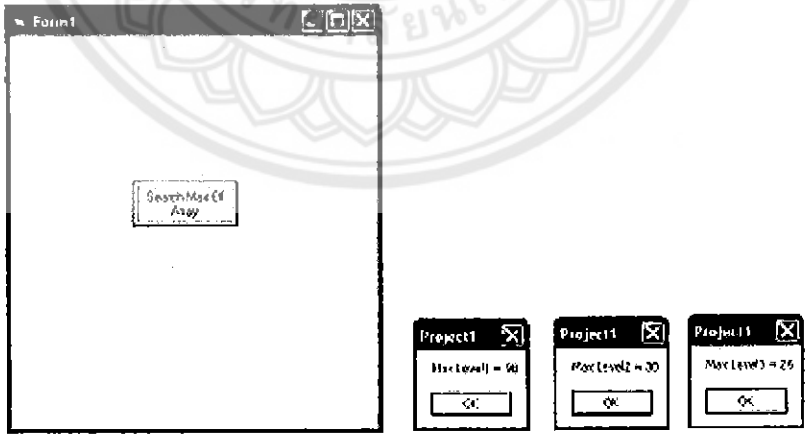


รูปที่ 3.11 การออกแบบการอ่านค่ารูปภาพจาก array (3)



รูปที่ 3.12 การออกแบบการอ่านค่ารูปภาพจาก array (4)

3.1.1.8 ทำการหาค่าสูงสุดที่เก็บไว้ใน array จำนวน 3 ค่าที่มากที่สุดตามลำดับ โดยเป็นตัวเลขที่เก็บไว้ใน array ซึ่งเป็นค่าที่เรากำหนดไว้ ทำการวน loop แล้วจะมี MsgBox แสดงค่าสูงสุดที่เก็บไว้ใน array ขึ้นมาในแต่ละรอบแล้วทำซ้ำกัน 3 ครั้ง



รูปที่ 3.13 การวน loop เพื่อค้นหารูปภาพที่มีค่าใกล้เคียงกับภาพวาด (Sketch) ที่สุด 3 รูป

3.1.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำโปรเจ็ค

3.1.2.1 คอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) พร้อมสายต่อ Serial Port

3.1.2.2 โปรแกรมที่ Develop พร้อม Source Code ที่ทำการตรวจสอบ

3.1.2.3 โปรแกรมวาดรูป

3.1.2.4 Developer tool มี 1 ตัวคือ Visual Basic

3.1.2.5 ทฤษฎีในการเปรียบเทียบ (Compare)

3.1.3 สิ่งที่จะทดลองในการทำโปรเจ็ค

3.1.3.1 การทำ Synconize Palm

3.1.3.2 การทำการเปรียบเทียบรูปภาพ (Compare)

3.1.4 สิ่งที่ต้องทำใน Palm เกี่ยวกับโปรแกรมทั้งหมด

3.1.4.1 การส่งรูปจาก Palm ไป PC

3.1.4.2 โปรแกรมแสดงรูปที่ส่งมาจาก PC

3.1.5 สิ่งที่ต้องทำใน PC เกี่ยวกับโปรแกรมทั้งหมด

3.1.5.1 โปรแกรมรับรูปจาก Palm

3.1.5.2 การดึงรูปมาใช้งาน

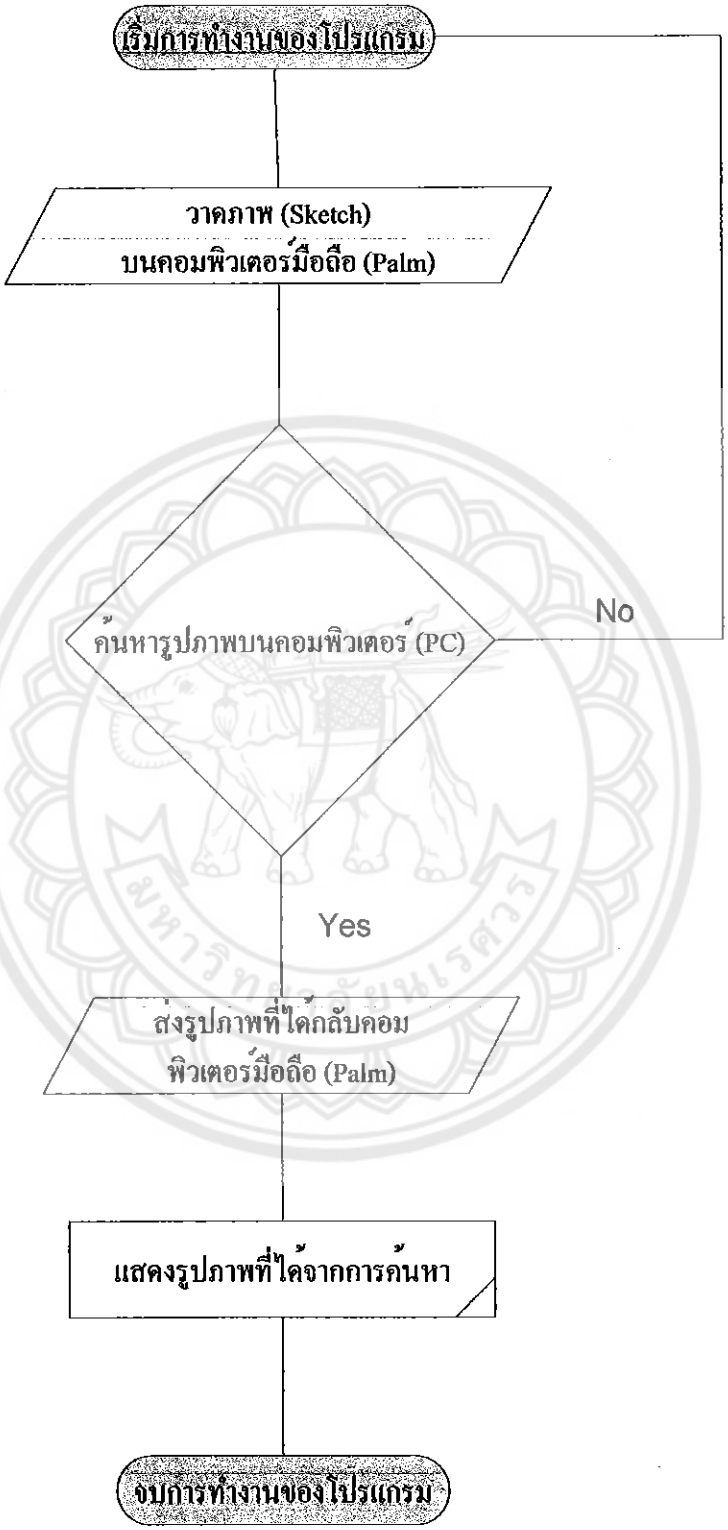
3.1.5.3 การ Develop เพื่อเอารูปที่ดึงมาประมวลผลต่อ

3.1.5.4 โปรแกรมแสดงผลลัพธ์และคิดเป็นเปอร์เซ็นต์

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

i5009376
ปร.
8251ป
2548

3.1.6 แผนผังขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมค้นหาภาพ



รูปที่ 3.14 แผนผังการทำงานของโปรแกรมค้นหาภาพ

3.2 นำความรู้ที่ได้จากการศึกษามาใช้ในการสร้างโปรแกรม

3.2.1 สามารถทำการ check ค่าจาก array เอาไว้ตอนโหลดรูปภาพและการเปรียบเทียบค่าที่ถูกเก็บอยู่ภายใน array

3.2.2 สามารถนำโปรแกรมดังกล่าวมาทำการนับค่าจุด Pixel ได้เพื่อที่จะนำภาพที่วาดจาก Plam ไปทำการเปรียบเทียบรูปที่อยู่ใน Pattern ได้ว่ารูปภาพจะเหมือนหรือว่าต่างกันอย่างไร

3.2.3 การออกแบบเลือกรูปภาพต่างๆทำเป็นแบบ Pattern ให้เรียบร้อย

3.2.4 ทำให้การใช้งานง่ายต่อผู้ใช้มากขึ้น ไม่ต้องกดหลายปุ่ม และเมื่อทำการ Search ถ้าพบภาพเกิน 25 % ให้มี MsgBox คอยบอกให้ User รู้ด้วย

3.2.5 หลังจากทำการ Search แล้วต้องการรูปไหนให้ click ที่รูปนั้น แล้วจะไปปรากฏที่ output.bmp

3.2.6 ถ้าพบว่าทำการ Search แล้วได้ภาพที่เหมือนกันเกิน 25 % ให้ copy ไฟล์ภาพไปเป็น output.bmp เพื่อแสดงรูปภาพกลับออกมาให้ user อีกครั้งหนึ่ง

3.2.7 เมื่อทำ LAB แล้วเราจะสามารถที่จะทำการแสดงรูปแสดงที่ถูกเก็บไว้อยู่ใน array ได้จนครบเพราะเมื่อเราทำการกดปุ่ม search โปรแกรมจะทำงานโดยการนำรูปภาพมาทำการเปรียบเทียบกับภาพที่เก็บไว้ใน array

3.2.8 ทำให้สามารถแสดงเปอร์เซ็นต์การ match ภาพโดยเรียงลำดับ 3 ค่าแรกที่มีค่าสูงสุดจากมากไปหาน้อย

3.3 อธิบายอัลกอริทึมที่ใช้ในโปรแกรม

โปรแกรม Recoginize มีการทำประกอบด้วย 4 ฟังก์ชันหลักคือ

3.3.1 Mod Screen Capture ทำหน้าที่ในการเก็บภาพจากหน้าจอที่ดึงรูปภาพจาก Palm มาให้อยู่ใน Format ที่เหมาะสม

3.3.2 Transparent ทำหน้าที่ในการเก็บรูปภาพที่ได้จากฟังก์ชัน Mod Screen Capture เก็บใส่ Array เพื่อทำการแยก layer จากนั้นนำไปวางทับซ้อนเพื่อหาความแตกต่างของ Pixel โดยใช้ในการคำนวณแบบ Inter Section

3.3.3 ส่วน Modul ในการคำนวณพิกเซล (Pixel) จะทำการนับ bit พิกเซล หลังจากทำการ Transference ว่ามีค่า Pixel เท่ากับหรือใกล้เคียงกับค่า Pixel Pattern หรือไม่

3.3.4 การคำนวณเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องระหว่างรูปภาพต้นฉบับและรูปภาพที่เขียนด้วยมือว่ามีความถูกต้องกี่เปอร์เซ็นต์

บทที่ 4
ผลการทดสอบโปรแกรม

4.1 การทดสอบการทำงานของโปรแกรม

การทดสอบโปรแกรมเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรมค้นหาภาพโดยการวาดภาพบนคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) ว่าสามารถค้นหารูปภาพที่อยู่ในฐานข้อมูลของโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์ได้ตรงตามความต้องการของผู้ค้นหาที่วาดรูปภาพ (Sketch) บนคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) แล้วส่งรูปภาพที่ได้การค้นหามาแสดงผลยังคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) อีกครั้ง

4.1.1 ขั้นตอนการค้นหารูปภาพจากโปรแกรมค้นหาภาพโดยการวาดภาพบนคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm)

4.1.1.1 เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) กับคอมพิวเตอร์ (PC) จากนั้นทำการแลกเปลี่ยนข้อมูล (Sync) ข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) กับ คอมพิวเตอร์ (PC) โดยการกดปุ่ม Hot Sync ที่อยู่บนสายเคเบิลที่ใช้เชื่อมต่อ

4.1.1.2 เปิดโปรแกรมค้นหารูปภาพและโปรแกรม Enotate Image ที่อยู่บนคอมพิวเตอร์ (PC)

4.1.1.3 หลังจากวาดรูปบนโปรแกรม Enotate Image บนคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) ทำการบันทึกเป็นไฟล์นาม สกุล .bmp ไปยังไฟล์ Test2 ในโฟลเดอร์ Sample Pic ในไดร์ฟ C:\

4.1.1.4 จากนั้นในส่วนของโปรแกรมค้นหารูปภาพกดปุ่ม Palm Reload เพื่อโหลดรูปภาพที่ได้จากการวาดภาพ (Sketch) เข้ามาในโปรแกรมค้นหารูปภาพ

4.1.1.5 กดปุ่ม Search Picture เพื่อทำการค้นหารูปภาพจากการวาดภาพ (Sketch) กับรูปภาพที่อยู่ในฐานข้อมูลของโปรแกรมโดยจะทำการจับภาพ (Capture) รูปภาพที่ได้จากการวาดภาพ (Sketch) บนคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) นำมาวางบนรูปต้นแบบ (Pattern) จากนั้นจะนำไปผ่านกระบวนการ Transparency และการอินเตอร์เซคชั่น (Intersection) แล้วทำการเปรียบ เทียบกับรูปต้นแบบ (Pattern) จะได้ผลลัพธ์เป็นรูปภาพที่มีความใกล้เคียงกับรูปภาพที่ได้มาจากการวาดภาพ (Sketch) มากที่สุดเรียงจากมากไปหาน้อย 3 อันดับแรก

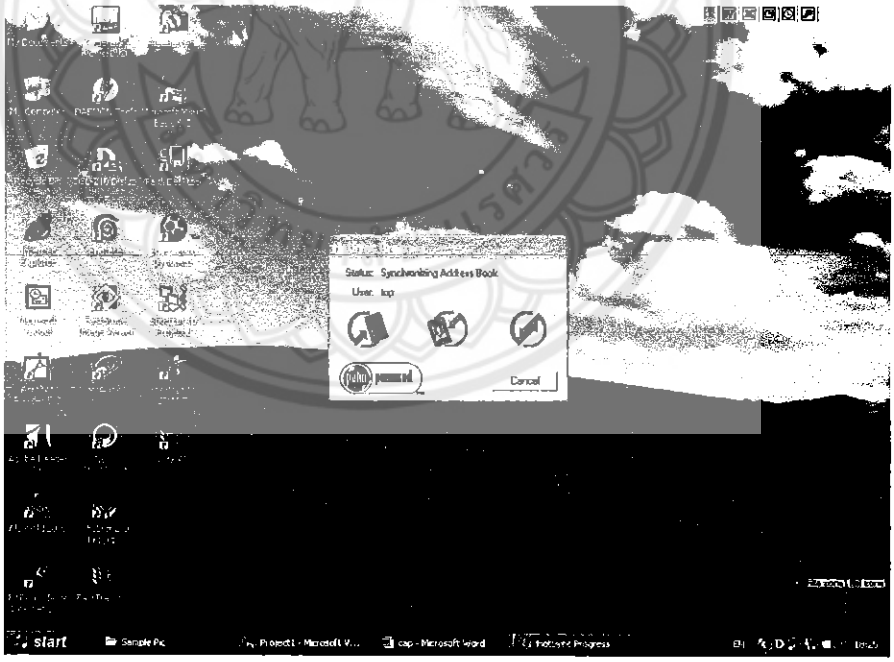
4.1.1.6 จากนั้นผู้ค้นหารูปภาพทำการเลือกรูปภาพที่ต้องการโดยทำการคลิกที่รูปภาพที่ต้องการรูปภาพที่เลือกจะมาปรากฏในไฟล์ Output1, Output 2, Output 3 ในไดร์ฟ C:\

4.1.1.7 ทำการบันทึกรูปภาพไปยังโปรแกรม Enotate Image แล้วรูปภาพที่เลือกจะไปแสดงผลอยู่บนหน้าจอของโปรแกรม Enotate Image ที่อยู่บนคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm)

4.2 ผลการทดลอง

4.2.1 การทดสอบประสิทธิภาพในการติดต่อระหว่างคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) กับคอมพิวเตอร์ (PC)

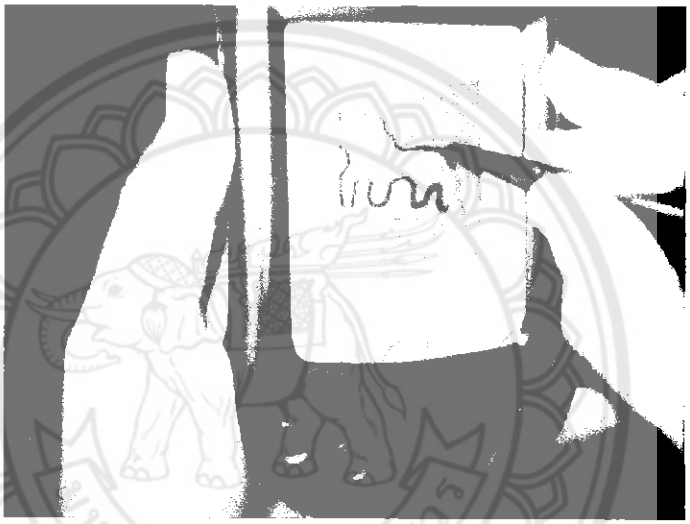
จากการทดลองในการติดต่อระหว่างคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) คอมพิวเตอร์ (PC) มีการเชื่อมต่อที่ดีไม่มีปัญหาในการส่งข้อมูลในขณะทำการวาดภาพ (Sketch) ไปยังคอมพิวเตอร์ (PC) แบบเวลาจริง (Real Time) แต่เมื่อทำการค้นหารูปภาพโดยใช้โปรแกรมค้นหารูปภาพที่อยู่บนคอมพิวเตอร์ (PC) อาจมีความผิดพลาดเกิดขึ้น (Error) ในการใช้โปรแกรมจึงอาจส่งผลให้การติดต่อมีความผิดพลาดเกิดขึ้นและโปรแกรมจะไม่สามารถทำงานได้ต่อ ไปได้ต้องทำการแลกเปลี่ยนข้อมูล (Sync) ข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์ (Palm) กับคอมพิวเตอร์ (PC) ใหม่ แล้วทำการเปิดโปรแกรมขึ้นมาใช้งานอีกครั้งจึงจะสามารถทำงานต่อไปได้



รูปที่ 4.1 การทดสอบประสิทธิภาพในการติดต่อระหว่างคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) กับคอมพิวเตอร์ (PC)

4.2.2 การทดสอบประสิทธิภาพในการวาดภาพ (sketch) บนคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm)

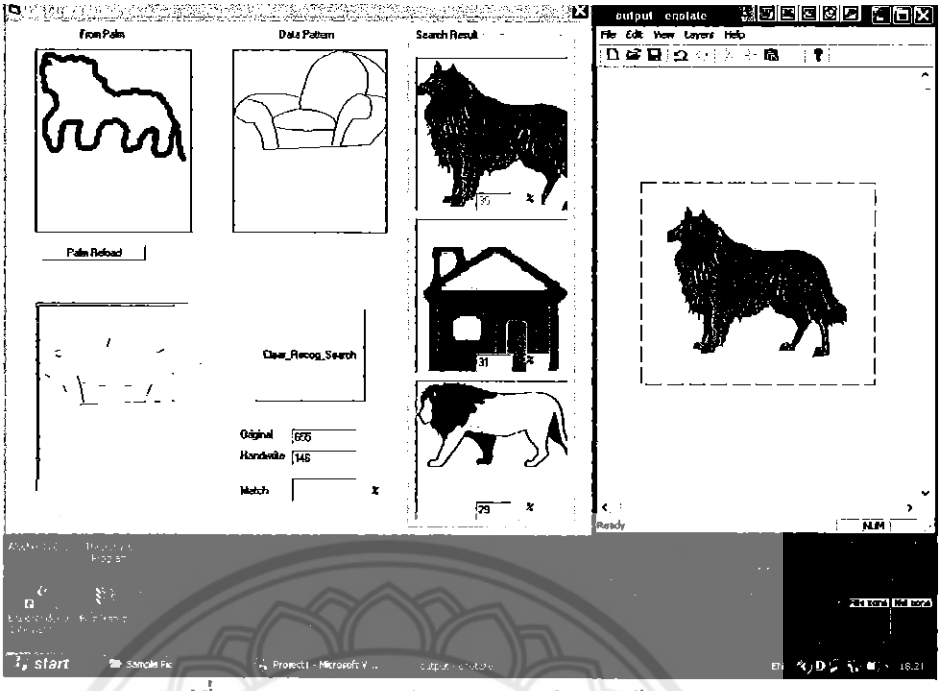
จากการทดสอบการทำงานของการวาดภาพ (Sketch) นั้นเนื่องจากการวาดภาพเป็นการวาดที่ไม่ต้องการรายละเอียดมาก จึงควรวาดภาพเป็นโครงร่างของสิ่งที่ต้องการค้น หา เช่น ต้องการรูปบ้านก็วาดเฉพาะโครงร่างหลัก คือ ตัวบ้านหลังคาประตูหน้าต่างแต่ไม่ต้องเน้นรายละเอียด เพราะจะนำไปเปรียบเทียบกับรูปต้นแบบ (Pattern) ซึ่งจะได้ผลในการค้นหาที่ถูกต้องและได้รูปภาพที่ตรงตามความต้องการ ทั้งนี้การวาดภาพ (Sketch) อาจจะใช้สเกลช่วยในการวาดรูปภาพเพื่อให้รูปที่วาดอยู่กึ่งกลางหน้าจอคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) จะช่วยให้การค้นหารูปภาพมีความถูกต้องมากขึ้นกว่าเดิมประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์



รูปที่ 4.2 การทดสอบประสิทธิภาพในการวาดภาพ (sketch) บนคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm)

4.2.3 การทดสอบประสิทธิภาพในการค้นหารูปภาพ

หลังจากที่กดปุ่ม Palm Reload เพื่อโหลดรูปภาพที่ได้จากการวาดภาพ (Sketch) บนคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) แล้ว ก็ทำการค้นหารูปภาพที่มีลักษณะใกล้เคียงกับภาพวาด (Sketch) ในขั้นตอนนี้จะทำการวาดภาพที่ได้มาทำการคัดลอกรูปที่วาดไปยังหน้าต่างรูปอื่น ที่อยู่ด้านขวาซึ่งใช้ในการเปรียบเทียบ จากนั้นนำมาผ่านกระบวนการ Transparency ซึ่งเป็นขั้นตอนสำคัญในการเปรียบเทียบกับรูปภาพในฐานข้อมูลของโปรแกรมหลังผ่านการทำในกระบวนการ Transparency แล้ว จะทำการนำรูปภาพที่วาด (Sketch) มาทำการวนลูปตรวจ สอบกับรูปภาพที่อยู่ในฐานข้อมูลของโปรแกรมโดยจะเลือกรูปภาพที่มีความใกล้เคียงที่สุด 3 อันดับแรก และแสดงเปอร์เซ็นต์ความใกล้เคียงของแต่ละรูปภาพเมื่อต้องการรูปภาพใดให้ทำการเลือกโดยการคลิกยังรูปภาพที่ต้องการได้ทันที รูปที่เลือกก็จะไปปรากฏในไฟล์ Output1, Output2, Output3 ตามที่ผู้ค้นหารูปภาพได้คลิกเลือก



รูปที่ 4.3 การทดสอบประสิทธิภาพในการค้นหารูปภาพ

จากการทดสอบประสิทธิภาพในการค้นหารูปภาพนั้นได้ทำการทดลองวาดภาพ (Sketch) และทำการค้นหารูปภาพที่ต้องการจำนวน 10 ครั้ง ได้ผลลัพธ์ดังนี้

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบการค้นหารูปภาพจากโปรแกรมค้นหาภาพบนคอมพิวเตอร์มือถือ

ครั้งที่	ภาพวาด (Sketch)	รูปภาพผลลัพธ์	ลำดับภาพ	ความเหมือน	ผลการค้นหา
1	แปดเหลี่ยม	นาฬิกาแปดเหลี่ยม	1	26%	ได้
2	โครงร่างสิงโต	สิงโต	1	21%	ได้
3	โครงร่างรถ	รถยนต์สีแดง	2	32%	ได้
4	โครงร่างดอกไม้	ดอกกุหลาบแดง	3	18%	ได้
5	ดาว	ดาวสีเหลือง	1	35%	ได้
6	วงรี	-	-	-	ไม่ได้
7	โครงร่างปลา	ปลาฉลาม	1	24%	ได้
8	วงกลม	-	-	-	ไม่ได้
9	โครงร่างหลอดไฟ	หลอดไฟแบบไส้	3	28%	ได้
10	โครงร่างบ้าน	บ้าน	1	33%	ได้

ผลการทดลองที่ได้จากการทำการทดลองค้นหารูปภาพจากโปรแกรมค้นหาภาพโดยการวาดภาพ (Sketch) บนคอมพิวเตอร์มือถือนั้นแสดงให้เห็นว่าจากการทดสอบ 10 ครั้ง ค้นหาพบรูปภาพที่มีลักษณะตรงตามความต้องการของผู้ค้นหา 8 ครั้ง คิดเป็น 80 เปอร์เซ็นต์ จึงน่าจะเป็นโปรแกรมค้นหาภาพที่มีประสิทธิภาพในการค้นหารูปภาพที่ดีอีกโปรแกรมหนึ่ง แต่ทั้งนี้ผลลัพธ์ที่ได้จะออกมาได้ตรงตามความต้องการมากหรือน้อยก็ขึ้นกับจำนวนรูปภาพและความหลากหลายของรูปภาพในฐานข้อมูลรูปภาพของโปรแกรมและความชำนาญของผู้ใช้โปรแกรม เนื่องจากเมื่อเริ่มต้นการใช้งานผู้ใช้อาจจะไม่มีความถนัดในการใช้งานจำเป็นต้องทำการฝึกฝนการใช้งานซักระยะก่อนจึงจะมีความชำนาญในการใช้อุปกรณ์

บทที่ 5
วิเคราะห์และสรุปผลของโครงงาน

จากผลการทดสอบโปรแกรมที่ได้ในบทที่ผ่านมาสามารถนำมาสรุปเป็นผลของโครงงานได้ดังต่อไปนี้

5.1 วิเคราะห์ผลการใช้โปรแกรม

ทั้งนี้ผลลัพธ์จากการค้นหาอาจไม่พบรูปภาพที่มีลักษณะคล้ายกันอาจเกิดจากมีรูปภาพและความหลากหลายน้อยเกินไป อีกสาเหตุหนึ่งก็เกิดจากการวาดภาพ (Sketch) ของผู้ค้นหาเองที่ใส่รายละเอียดมากหรือน้อยเกินหรือวาดภาพ (Sketch) พิกัดห่างจากรูปภาพต้นแบบ (Pattern) มากเกินไป ผลลัพธ์ที่ได้จึงไม่ตรงตามความต้องการ

5.2 สรุปผลของโครงงาน

ในการค้นหาภาพด้วยการวาดภาพ (Sketch) บนคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) นั้นเป็นการค้นหาที่ง่าย เพราะสามารถวาดภาพ (Sketch) โดยใช้ปากกา Stylus ในการวาดภาพ (Sketch) ซึ่งง่ายกว่าการใช้เมาส์ของคอมพิวเตอร์ (PC) ในการค้นหา แต่ทั้งนี้ผู้ค้นหาจะต้องมีความรู้ในการใช้งานคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) ด้วยในระดับหนึ่งจึงจะสามารถใช้งานโปรแกรมค้นหาภาพได้ ทำให้อาจจะเป็นข้อจำกัดในการใช้งานโปรแกรมค้นหาภาพ แต่ประสิทธิภาพในการค้นหาจะมีมากกว่าการค้นหาด้วยคอมพิวเตอร์ (PC) ด้วยวิธีการใช้คำ (Keyword) ในการค้นหา เพราะเราสามารถวาดภาพ (Sketch) ได้อิสระมากกว่า จึงเหมาะที่จะนำไปใช้ในการค้นหารูปภาพที่มีลักษณะตรงตามที่ผู้ค้นหาต้องการ ซึ่งต่างจากการค้นหารูปภาพด้วยการใช้คำ (Keyword) ในการค้นหาซึ่งเราไม่สามารถกำหนดลักษณะหรือรายละเอียดของรูปภาพที่ต้องการได้

5.3 ปัญหาที่พบในโครงงาน

5.3.1 ปัญหาในการเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) กับคอมพิวเตอร์ (PC) ซึ่งอาจเกิดจากหลายสาเหตุ เช่น โปรแกรมเกิดความผิดพลาด (Error) พอร์ตอนุกรมเสีย (Serial Port) โปรแกรม Palm desktop 4.0 ทำงานผิดพลาด (Error)

5.3.2 ปัญหาในการใช้งานคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) เนื่องจากตำแหน่งการวาดภาพบนคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) ของแต่ละบุคคลอาจมีตำแหน่งการวาดที่แตกต่างกันออกไปเมื่อเราวาดภาพที่มีลักษณะเหมือนกันแต่ตำแหน่งภาพแตกต่างกันก็จะทำให้

ได้ผลลัพธ์ที่ไม่เหมือนกันด้วย ซึ่งผู้ที่ทำการค้นหารูปภาพโดยใช้โปรแกรมค้นหาภาพต้องมีความรู้ในการใช้งานในระดับหนึ่ง

5.3.3 ปัญหาในการวาดภาพ (Sketch) ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญมาก เพราะ ถ้าวาดภาพ (Sketch) มีรายละเอียดมากหรือน้อยเกินไปหรือพิกัดต่างจากรูปภาพต้นแบบ (Pattern) มากเกินไปผลลัพธ์ที่ได้อาจไม่ตรงตามที่ผู้ค้นหาต้องการ

5.3.4 ปัญหาในการแสดงผลรูปภาพผลลัพธ์ที่ได้จากการค้นหาซึ่งจะเหมือนรูปภาพต้นแบบ (Pattern) หรือไม่ ขึ้นอยู่กับความสามารถในการแสดงผลของคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) ในแต่ละรุ่น

5.3.5 ปัญหาจอภาพเสื่อมเนื่องจากอุปกรณ์มีอายุการใช้งานมานานหลายปีแล้วทำให้หน้าจอเสื่อมสภาพ เมื่อใช้ปากกา Stylus ไม่สามารถระบุเป้าได้อย่างถูกต้องและทำให้การวาดรูปมีการคลาดเคลื่อน ทำให้โปรแกรมทำงานผิดพลาด

5.4 แนวทางการแก้ไขปัญหาในโครงงาน

5.4.1 แนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดจากโปรแกรมผิดพลาด (Error) ให้ทำการ Reset คอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) แล้วเปิดโปรแกรม Enotate Image และเปิดโปรแกรมค้นหาภาพบนคอมพิวเตอร์ (PC) ใหม่ก็จะใช้งานได้ ส่วนปัญหาพอร์ตอนุกรม (Serial Port) ที่ใช้ในการติดต่อเสียนั้นแก้ปัญหาโดยการเปลี่ยนเครื่องคอมพิวเตอร์ (PC) ที่ใช้รันโปรแกรมในส่วนของการค้นหาภาพเป็นเครื่องที่สามารถใช้งานพอร์ตอนุกรม (Serial Port) ได้

5.4.2 แนวทางการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการวาดภาพไม่ตรงพิกัดนั้นทำได้โดยทำสเกลที่เป็นกรอบสี่เหลี่ยมที่มีพื้นที่ 25 เปอร์เซ็นต์ ของหน้าจอคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) ซึ่งจะทำการค้นหารูปภาพได้ผลลัพธ์ตรงตามต้องการมากกว่าเดิม ผู้ใช้ต้องศึกษาการใช้งานก่อนจึงจะสามารถใช้งานโปรแกรมค้นหาภาพได้

5.4.3 แนวทางการแก้ไขปัญหาของการวาดภาพ (Sketch) คือ การทำรูปต้นแบบ (Pattern) ให้เส้นโครงร่างมีขนาดเล็กกว่าเส้นโครงร่างที่ได้จากการวาดภาพ (Sketch) ก็จะช่วยให้ผลลัพธ์ตรงตามต้องการมากขึ้นเช่นเดียวกัน

5.4.4 แนวทางการแก้ไขปัญหา คือ การเลือกใช้งานคอมพิวเตอร์มือถือรุ่นที่เป็นจอสีซึ่งแสดงผลรูปภาพได้ละเอียดกว่าจอขาวดำจึงจะมีประสิทธิภาพสมบูรณ์ในการแสดงผล

5.4.5 แนวทางการแก้ไขปัญหาต้องทำการ Reset คอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) แล้วทำการเลือกเมนู Welcome เพื่อทำการ set จุดด้วยปากกา Stylus ใหม่อีกครั้งหนึ่งจึงจะสามารถใช้งานได้ตามปกติ

5.5 ข้อเสนอแนะ

ในการค้นหารูปภาพอาจจะช้าซึ่งเกิดจากการออกแบบการทำงานของโปรแกรมให้เป็นแบบกดปุ่มเพื่อทำการค้นหา ซึ่งถ้าการทำงานเป็นแบบวาดภาพ (Sketch) ไปพร้อมๆ กับการค้นหารูปภาพก็จะทำให้การค้นหาเร็วขึ้น และการทำงานในส่วนของโปรแกรมเป็นการเก็บรูปภาพในตัวแปรชุด (Array) ซึ่งถ้ารูปภาพมีจำนวนมากจะทำให้การค้นหาช้าลงเช่นกัน ซึ่งควรจะมีการพัฒนาต่อโดยการเก็บข้อมูลรูปภาพในฐานข้อมูล เช่น Access, MySQL และ SQLSever จะทำให้การค้นหาไม่ช้ามากเหมือนการใช้ตัวแปรชุด (Array) ในการเก็บข้อมูลรูปภาพ

เอกสารอ้างอิง

[1] ฉัททวุฒิ พืชผล. **คู่มือเรียนVisual Basic 6.0**. กรุงเทพฯ : โปรวิชั่น, 2542.

[2] รองศาสตราจารย์ เดือน สินธุพันธ์ประทุม. **หลักการทำโปรแกรมวิชวลเบสิก**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.

[3] ปราโมท์ พลังสันติกุล. **เขียนโปรแกรมบน Palm ด้วย Code Warrior**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2544.

[4] ปราโมท์ พลังสันติกุล. **เขียนโปรแกรมบน Palm ด้วย Satellite Forms**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2545.

[5] อภิชาต ภู่พลับ. **เริ่มต้นการเขียนโปรแกรติดต่อ และควบคุมฮาร์ดแวร์ด้วย Visual Basic**. นนทบุรี : อินโฟเพรส, 2546.

[6] Gonzalez, Rafael C. **Digital Image Processing**. New Jersey : Prentice-Hill,Inc., 2001.

[7] Vegard Fiksdal Technologies. "Fast Transparency." [Online]. Available : http://www.codeguru.com/vb/gen/vb_graphics/transparency/article.php. 2003.

[8] Vegard Fiksdal Technologies. "Capture." [Online]. Available : http://www.codeguru.com/vb/gen/vb_graphics/capture/article.php. 2003.

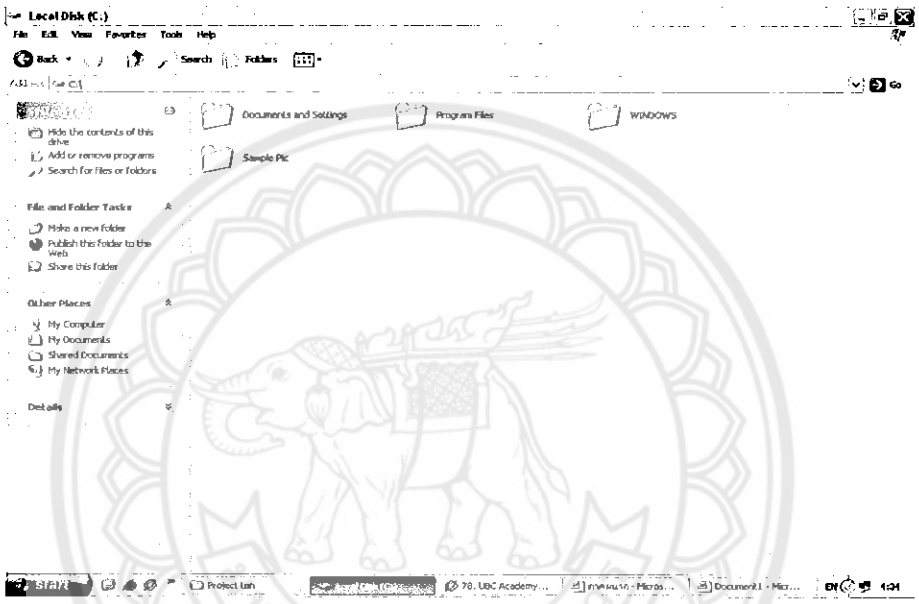
[9] www.sccs.swarthmore.edu. "Chain Code." [Online]. Available : http://www.sccs.swarthmore.edu/users/02/jill/lab03/ccode.html. 2003.

[10] www.morse.cs.byu.edu. "Fourier Descriptor." [Online]. Available : http://www.morse.cs.byu.edu/650/lectures/ lect08/boundary-rep-desc.pdf. 2004.

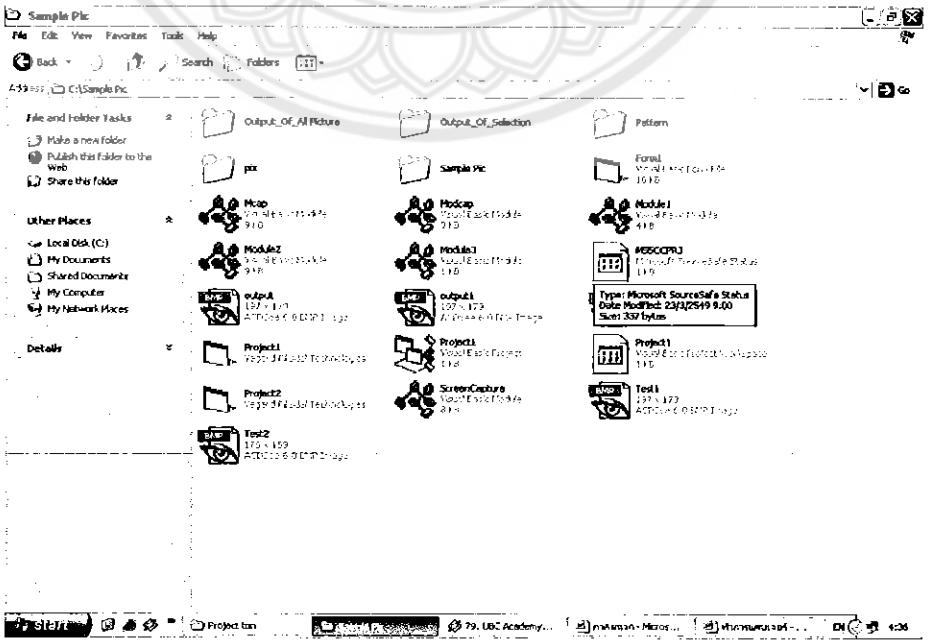
ภาคผนวก

ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรมค้นหาภาพโดยการวาดภาพบนคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm)

1. ติดตั้งโปรแกรมค้นหารูปภาพในส่วนของคอมพิวเตอร์ (PC) โดยการคัดลอกโปรแกรมค้นหาภาพในส่วนที่อยู่บนคอมพิวเตอร์ (PC) มาไว้ยัง C:\ ดังรูป



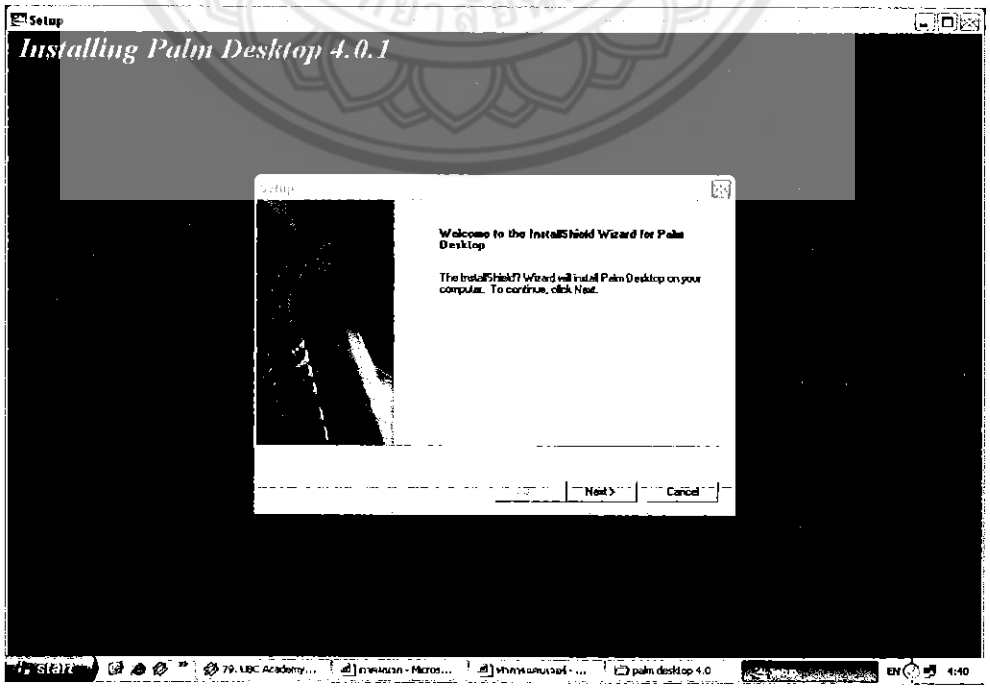
ในไดเร็คทอรี่ Sample Pic มีรายละเอียดดังนี้



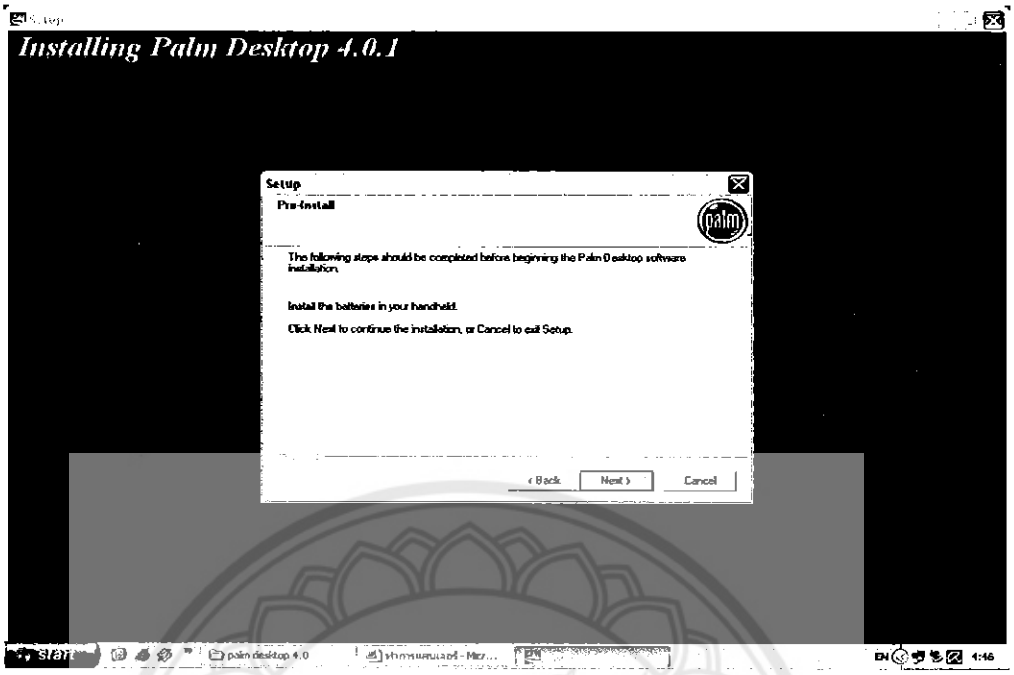
2. ติดตั้งโปรแกรม Palm desktop 4.0 ในส่วนของคอมพิวเตอร์ (PC) จากนั้นทำการ Sync ข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์ (PC) กับคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) โดยทำการกดปุ่ม HotSync ที่สายเคเบิลที่ใช้ในการติดต่อระหว่างคอมพิวเตอร์ (PC) กับคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) ซึ่ง ติดต่อผ่านทางพอร์ตอนุกรม (Serial Port) มีรายละเอียดการติดตั้งดังนี้

2.1 ต่อคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) กับคอมพิวเตอร์ (PC) ให้เรียบร้อยทำการคลิกที่ตัวติดตั้งโปรแกรม

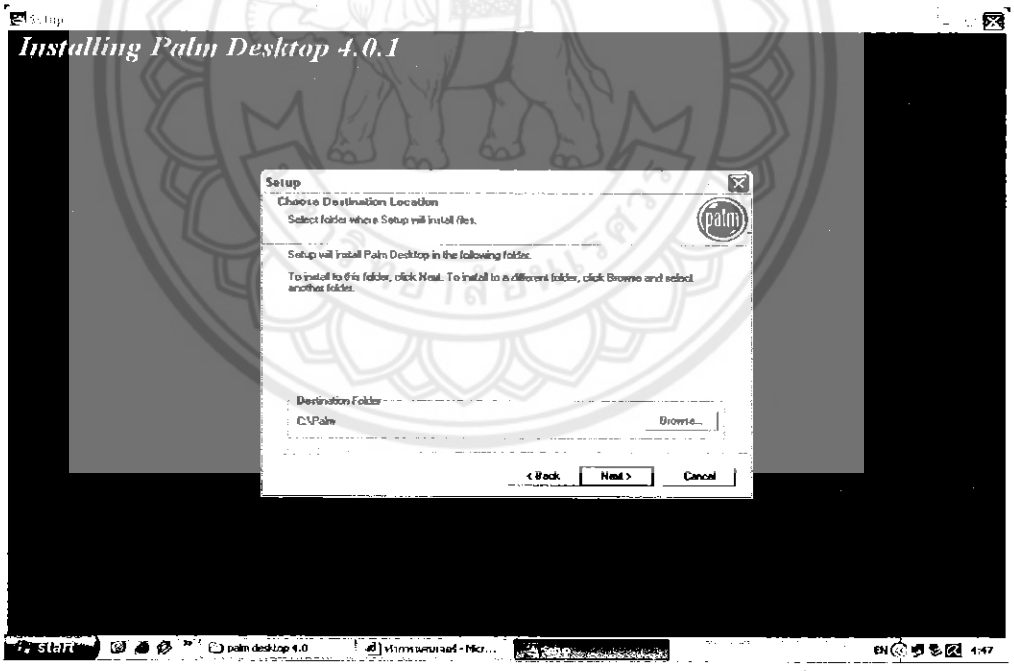
2.2 คลิกที่ปุ่ม Next



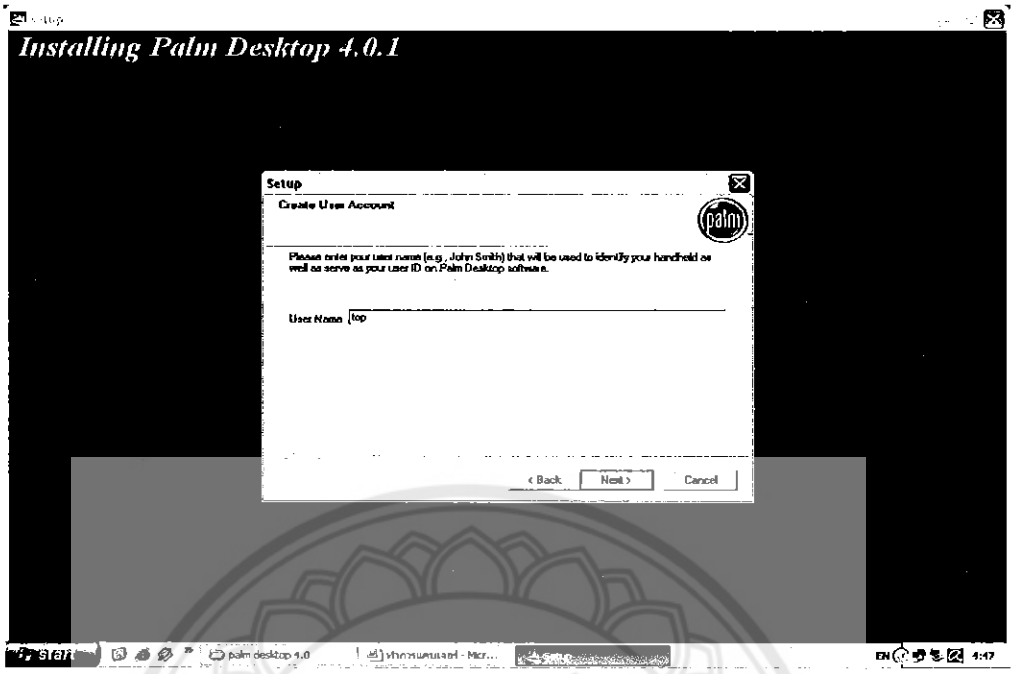
2.3 คลิกที่ปุ่ม Next



2.4 เลือก path ที่จะทำการติดตั้งโปรแกรมในที่นี้ให้เลือก C:\Palm



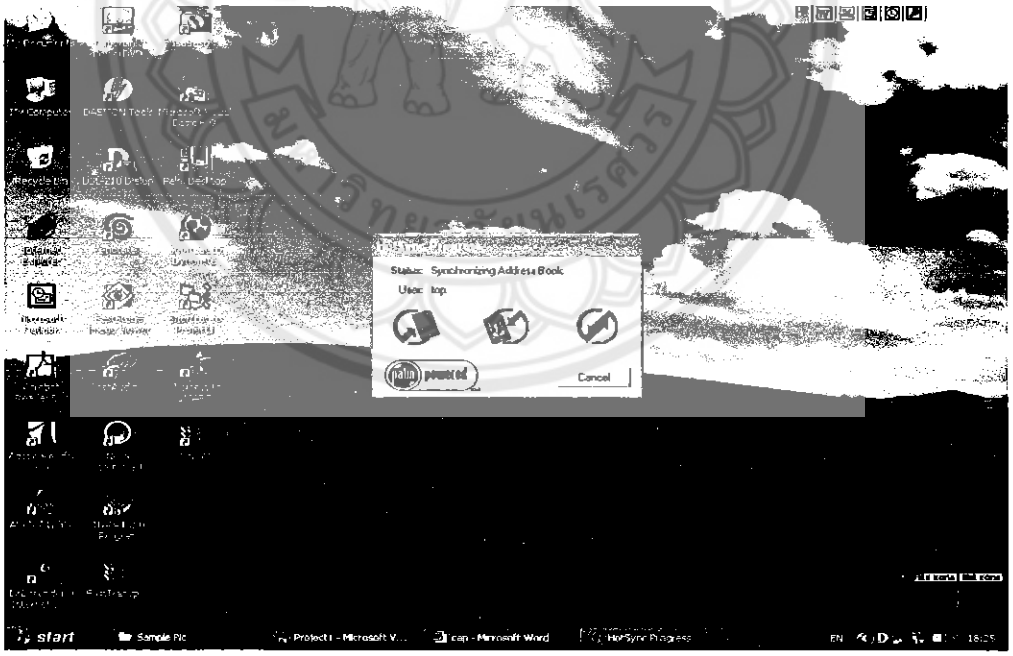
2.5 ทำการตั้งชื่อผู้ใช้งาน หลังจากนั้นทำการคลิก Next เพื่อทำขั้นตอนถัดไป



2.6 จากนั้นโปรแกรมติดตั้งจะถามว่าจะติดตั้งเมล์หรือไม่ในที่นี้ให้เลือกตอบว่า No

2.7 แสดงหน้าจอว่าทำการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว

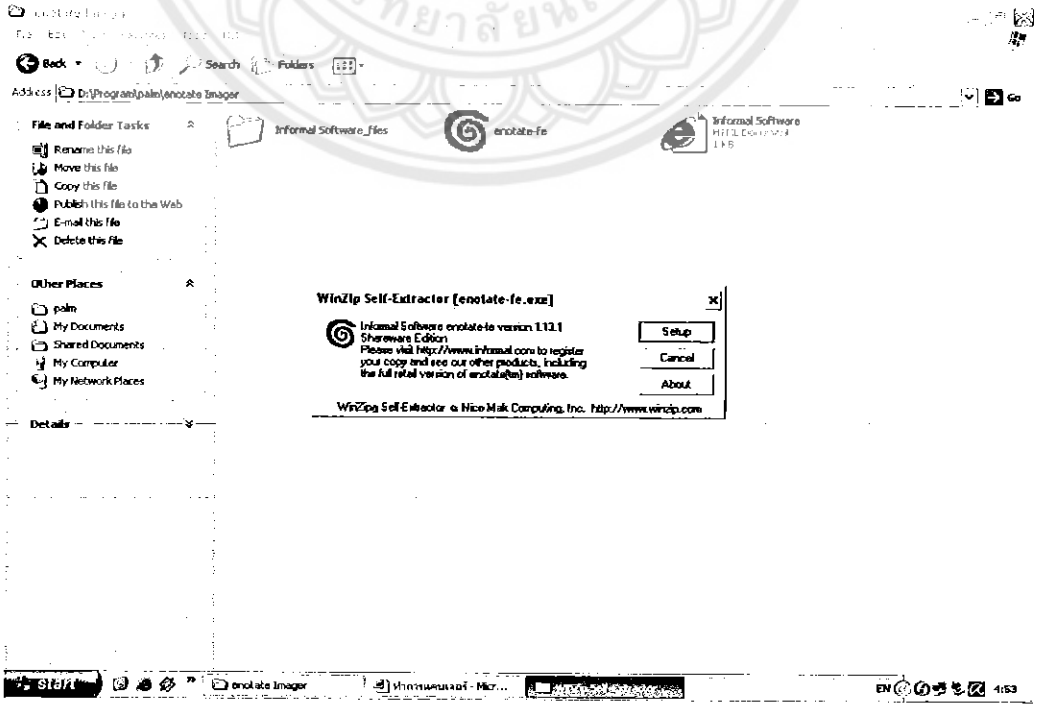
2.8 จากนั้นให้ทำการกดปุ่ม Hot Sync ก็จะมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันระหว่างคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) กับคอมพิวเตอร์ (PC) และจะแสดงหน้าจอการติดต่อดังนี้



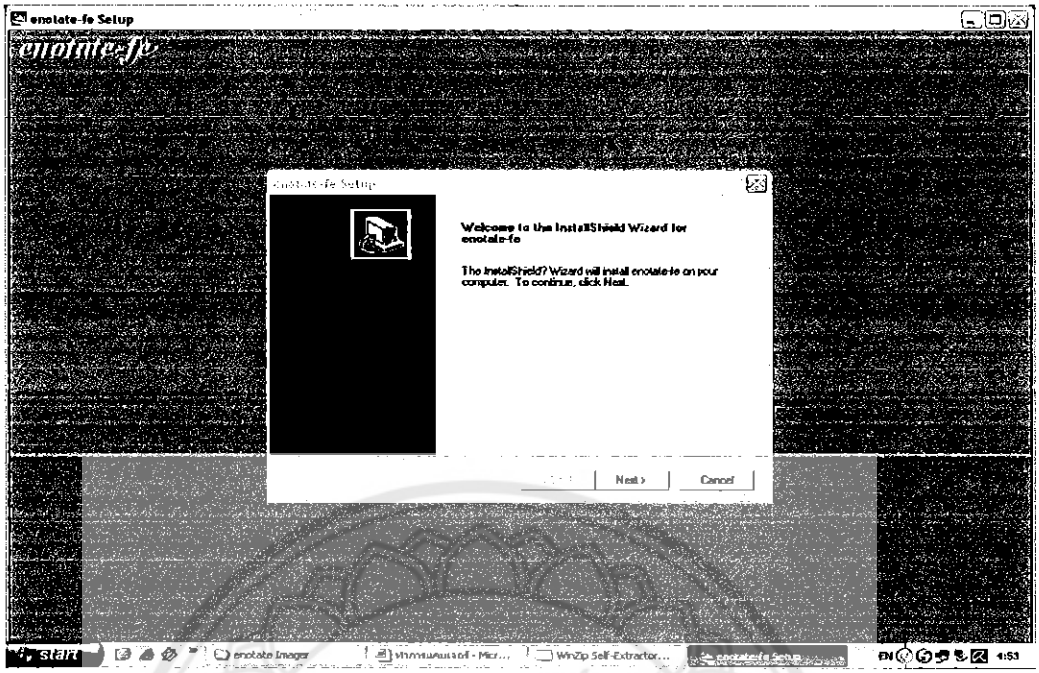
2.9 เสร็จสิ้นการติดตั้งโปรแกรม Palm desktop 4.0

3. เมื่อทำการ Sync ข้อมูลเสร็จแล้วทำการติดตั้งโปรแกรม Enotate Image ในส่วนของคอมพิวเตอร์ (PC) จากนั้นโปรแกรมจะทำการติดตั้งโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์ (PC) และบนคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) ให้โดยอัตโนมัติซึ่งโปรแกรมทั้ง 2 ส่วนนี้จะมีหน้าที่ในการรับ ส่งข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) กับคอมพิวเตอร์ (PC)

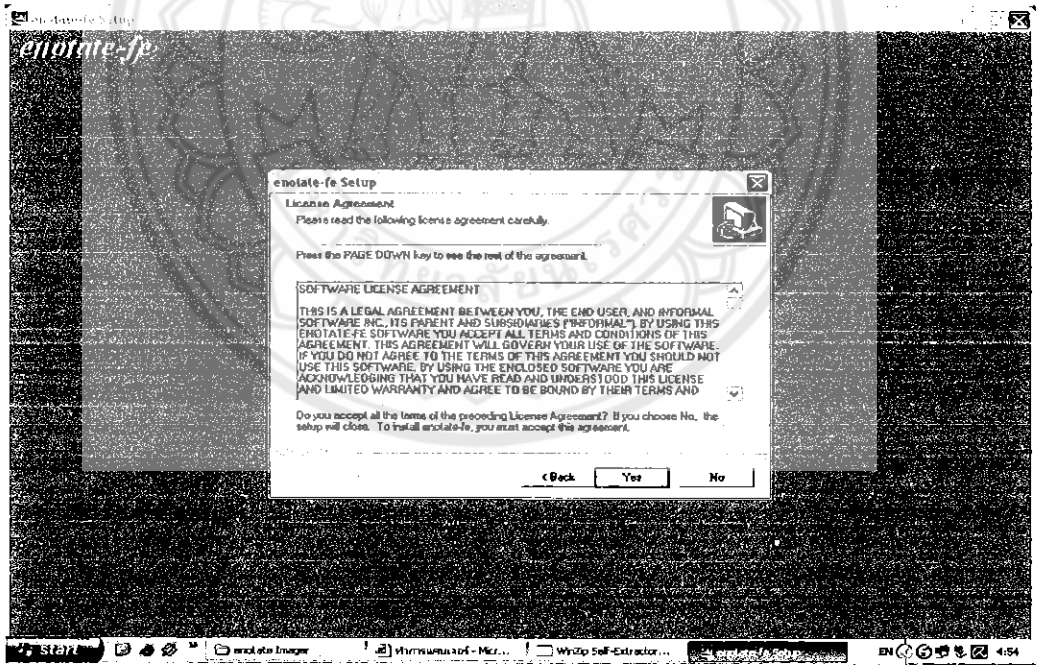
3.1 ทำการคลิกที่ตัวติดตั้งโปรแกรม จากนั้นจะมีไดอะล็อคบอกซ์ขึ้นมาให้คลิก Setup เพื่อทำการติดตั้งโปรแกรม Enotate Image



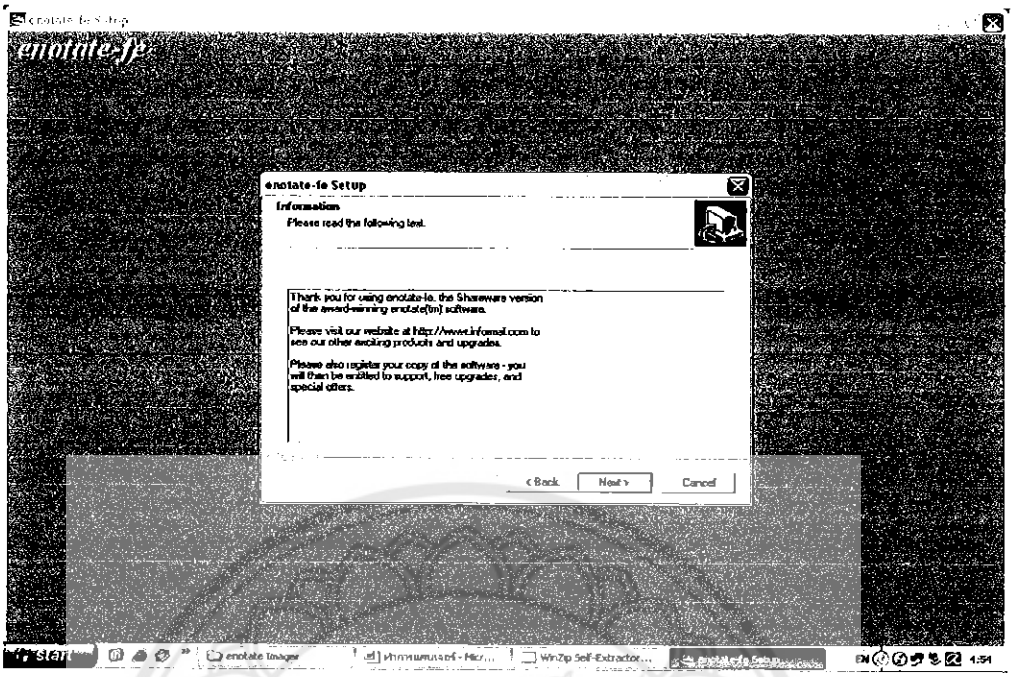
3.2 คลิก Next



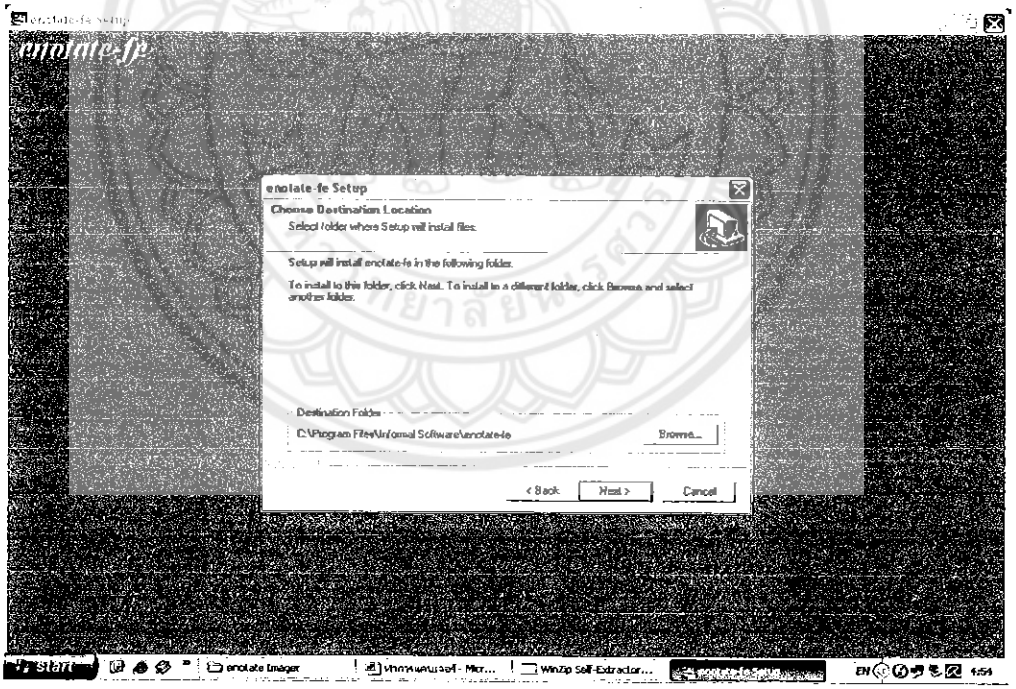
3.3 จะมีไดอะล็อคบอกซ์ถามว่ายอมรับเงื่อนไขในการใช้งานโปรแกรมหรือไม่ ตอบ Yes



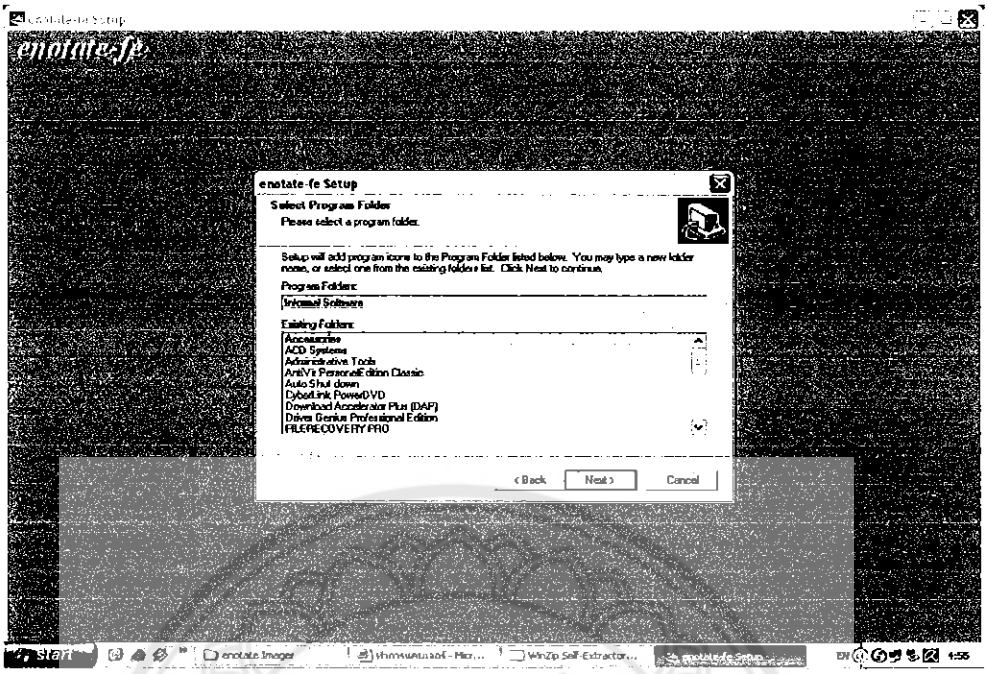
3.4 คลิก Next



3.5 เลือก path ในการติดตั้งในที่นี้เลือกตามที่กำหนดมาให้

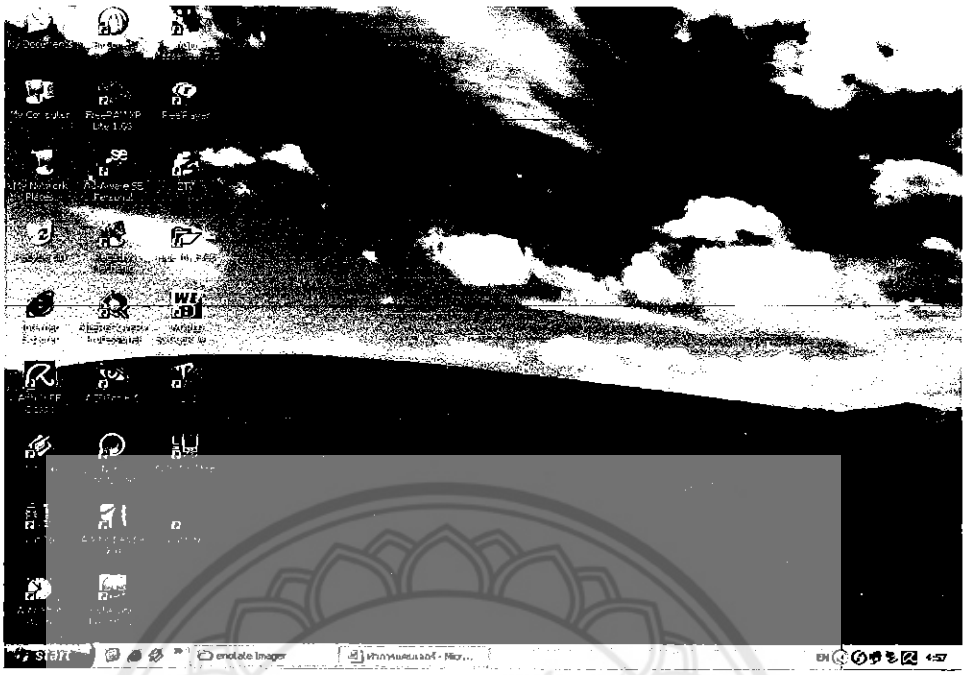


3.6 เลือก Accessories จากนั้นให้ทำการคลิก Next



3.7 ติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วให้คลิก Finish

3.8 เสร็จสิ้นการติดตั้ง

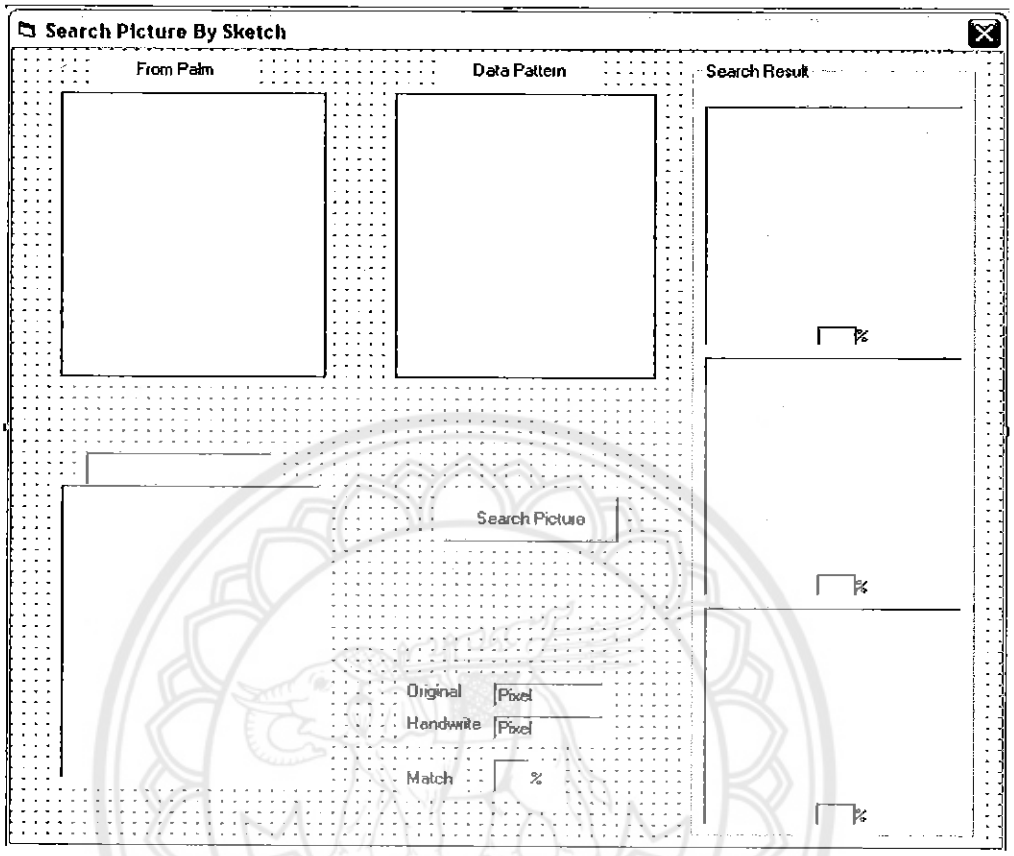


3.9 เสร็จแล้วให้ลองทำการวาดภาพ (Sketch) ดูว่าสามารถทำงานได้หรือไม่โดยกดปุ่ม Hot Sync เมื่อทำการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์มือถือ (Palm) กับคอมพิวเตอร์ (PC) ก่อนจากนั้นลองทำการทดสอบวาดภาพดู

3.10 ผลจากการวาดภาพ (Sketch) แสดงบนคอมพิวเตอร์ (PC)

โค้ดในส่วนของโปรแกรมค้นหาภาพบนคอมพิวเตอร์ (PC)

1. หน้าฟอร์มหลัก



2. โค้ดของฟอร์มหลักทั้งหมด

```
Option Explicit
Private Declare Function GetObject Lib "GDI32" Alias "GetObjectA" (ByVal hObject As Long,
ByVal nCount As Long, lpObject As Any) As Long
Private Declare Function GetDIBits Lib "GDI32" (ByVal aHDC As Long, ByVal hBitmap As
Long, ByVal nStartScan As Long, ByVal nNumScans As Long, lpBits As Any, lpBI As
BITMAPINFO, ByVal wUsage As Long) As Long
Private Declare Function SetDIBits Lib "GDI32" (ByVal hDC As Long, ByVal hBitmap As
Long, ByVal nStartScan As Long, ByVal nNumScans As Long, lpBits As Any, lpBI As
BITMAPINFO, ByVal wUsage As Long) As Long
Private Type BITMAP '14 bytes
   bmType As Long
   bmWidth As Long
```

```
    bmHeight As Long
    bmWidthBytes As Long
    bmPlanes As Integer
    bmBitsPixel As Integer
    bmBits As Long
End Type
Private Type BITMAPINFOHEADER '40 bytes
    biSize As Long
    biWidth As Long
    biHeight As Long
    biPlanes As Integer
    biBitCount As Integer
    biCompression As Long
    biSizeImage As Long
    biXPelsPerMeter As Long
    biYPelsPerMeter As Long
    biClrUsed As Long
    biClrImportant As Long
End Type
Private Type RGBQUAD
    rgbBlue As Byte
    rgbGreen As Byte
    rgbRed As Byte
    rgbReserved As Byte
End Type
---------------------------------------------------------------------------------------------------------
Private Type BITMAPINFO
    bmiHeader As BITMAPINFOHEADER
    bmiColors As RGBQUAD
End Type
Private Const DIB_RGB_COLORS = 0&
Private Const BI_RGB = 0&
```

```
Private Const pixR As Integer = 3
Private Const pixG As Integer = 2
Private Const pixB As Integer = 1
Private Sub Command1_Click(Index As Integer)
picSource.Picture = LoadPicture(App.Path & "\Test2.bmp")
Form1.Refresh
End Sub
Private Sub btnClear_Click()
  'Clear the target box..
  Form1.picTarget.Cls
 Dim bitmap_info As BITMAPINFO
 Dim pixels() As Byte
 Dim bytes_per_scanLine As Integer
 Dim pad_per_scanLine As Integer
 Dim X As Integer
 Dim Y As Integer
 Dim xx As Integer
 Dim zz As Integer
 Dim ii As Integer
 Dim i, j As Integer
 Dim a(20) As String
 Dim b(20) As Integer
 Dim myPath As String
 Dim PositionMax As Integer
 Dim Numax As Integer
 '!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
 '#########################################################################
          myPath = "C:\Sample Pic\"
 '#########################################################################
 '!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
 picTarget.Picture = LoadPicture(App.Path & "\Test1.bmp")
 picSource.Picture = LoadPicture(App.Path & "\Test2.bmp")
```

```
'----------------------------------------Write in Array
a(0) = (myPath & "\Pattern\P1.bmp")
a(1) = (myPath & "\Pattern\P2.bmp")
a(2) = (myPath & "\Pattern\P3.bmp")
a(3) = (myPath & "\Pattern\P4.bmp")
a(4) = (myPath & "\Pattern\P5.bmp")
a(5) = (myPath & "\Pattern\P6.bmp")
a(6) = (myPath & "\Pattern\P7.bmp")
a(7) = (myPath & "\Pattern\P8.bmp")
a(8) = (myPath & "\Pattern\P9.bmp")
a(9) = (myPath & "\Pattern\P10.bmp")
a(10) = (myPath & "\Pattern\P11.bmp")
a(11) = (myPath & "\Pattern\P12.bmp")
a(12) = (myPath & "\Pattern\P13.bmp")
a(13) = (myPath & "\Pattern\P14.bmp")
a(14) = (myPath & "\Pattern\P15.bmp")
a(15) = (myPath & "\Pattern\P16.bmp")
a(16) = (myPath & "\Pattern\P17.bmp")
a(17) = (myPath & "\Pattern\P18.bmp")
a(18) = (myPath & "\Pattern\P19.bmp")
a(19) = (myPath & "\Pattern\P20.bmp")
a(20) = (myPath & "\Pattern\P21.bmp")
For i = 0 To 20
'-----------------------------------------------------Blackbox
bytes_per_scanLine = 0
pad_per_scanLine = 0
X = 0
Y = 0
picTarget.Picture = LoadPicture(a(i))
picSource.Picture = LoadPicture(App.Path & "\Test2.bmp")
'picSource.Picture = LoadPicture(App.Path & "\Test2.bmp")
'---------------------------------------- Prepare the bitmap description.
```

```
With bitmap_info.bmiHeader
   .biSize = 40
   .biWidth = picTarget.ScaleWidth
   ' Use negative height to scan top-down.
   .biHeight = -picTarget.ScaleHeight
   .biPlanes = 1
   .biBitCount = 32
   .biCompression = BI_RGB
   bytes_per_scanLine = ((((.biWidth * .biBitCount) + 31) \ 32) * 4)
   pad_per_scanLine = bytes_per_scanLine - (((.biWidth * .biBitCount) + 7) \ 8)
   .biSizeImage = bytes_per_scanLine * Abs(.biHeight)
End With
'---------------------------------------- Load the bitmap's data.
ReDim pixels(1 To 4, 1 To picTarget.ScaleWidth, 1 To picTarget.ScaleHeight)
GetDIBits picTarget.hDC, picTarget.Image, _
   0, picTarget.ScaleHeight, pixels(1, 1, 1), _
   bitmap_info, DIB_RGB_COLORS

'---------------------------------------- Display the result on text2.
SetDIBits picto.hDC, picto.Image, _
   0, Picture1.ScaleHeight, pixels(1, 1, 1), _
   bitmap_info, DIB_RGB_COLORS
picto.Picture = picto.Image
 ii = 0
xx = 0
zz = 0
For ii = 3 To 140
 For xx = 4 To 120
  If (pixels(1, ii, xx)) = 0 Then zz = zz + 1
 Next xx
Next ii
Text2.Text = zz
```

```
    Dim Pink As Long
    Dim picX As StdPicture
    Pink = 0

    Pink = RGB(0, 0, 0)
    'Now lets try out the transparent function...
     TransparentBlt picTarget.hDC, picSource.hDC, 0, 0, picTarget.Width / 15, picTarget.Height /
15, Pink
     Set Picture1.Picture = CaptureWindow(0, 250, 50, 150, 200)
     '---------------------------------------- Function to search
     ' Prepare the bitmap description.
     With bitmap_info.bmiHeader
        .biSize = 40
        .biWidth = Picture1.ScaleWidth
        ' Use negative height to scan top-down.
        .biHeight = -Picture1.ScaleHeight
        .biPlanes = 1
        .biBitCount = 32
        .biCompression = BI_RGB
        bytes_per_scanLine = ((((.biWidth * .biBitCount) + 31) \ 32) * 4)
        pad_per_scanLine = bytes_per_scanLine - (((.biWidth * .biBitCount) + 7) \ 8)
        .biSizeImage = bytes_per_scanLine * Abs(.biHeight)
     End With
'---------------------------------------- Load the bitmap's data.
     ReDim pixels(1 To 4, 1 To Picture1.ScaleWidth, 1 To Picture1.ScaleHeight)
     GetDIBits Picture1.hDC, Picture1.Image, _
        0, Picture1.ScaleHeight, pixels(1, 1, 1), _
        bitmap_info, DIB_RGB_COLORS
' Display the result.
     SetDIBits picto.hDC, picto.Image, _
        0, Picture1.ScaleHeight, pixels(1, 1, 1), _
        bitmap_info, DIB_RGB_COLORS
```

```
    picto.Picture = picto.Image
    '---------------------------------------- Scan pixel
Dim call As Integer
        call = 0
        zz = 0
        For ii = 3 To 140
            For xx = 4 To 120
              If (pixels(1, ii, xx)) = 0 Then zz = zz + 1
            Next xx
        Next ii
        Text1.Text = zz
        call = (Val(Text1.Text) / Val(Text2.Text)) * 100
        b(i) = call
    'Debug.Print b(i)
    Next i
    'MsgBox "b(0) = " & b(0) & "b(1)=" & b(1) & "b(2)=" & b(2)
    '-END----------------------------------------Blackbox
' ----- OK WE GOT ARRAY B() ------------------------

For j = 1 To 3
    Numax = b(0)
    For i = 0 To 20
        If b(i) >= Numax Then
          Numax = b(i)
          PositionMax = i
          'MsgBox "Found Position " & PositionMax & " is MAX = " & Numax
        End If
    Next i
    If j = 1 Then
        Text4.Text = b(PositionMax)
        Picture2.Picture = LoadPicture(myPath & "\pix\pix" & PositionMax & ".bmp")
          End If
```

```
    If j = 2 Then
        Text5.Text = b(PositionMax)
        Picture3.Picture = LoadPicture(myPath & "\pix\pix" & PositionMax & ".bmp")
    End If
    If j = 3 Then
        Text6.Text = b(PositionMax)
        Picture4.Picture = LoadPicture(myPath & "\pix\pix" & PositionMax & ".bmp")
    End If
   'MsgBox "Found at position : " & PositionMax & " = " & b(PositionMax)
    b(PositionMax) = 0
  Next j
  End Sub
```

```
Private Sub Form_Load()
   'Load the images...
   picTarget.Picture = LoadPicture(App.Path & "\Test1.bmp")
   picSource.Picture = LoadPicture(App.Path & "\Test2.bmp")
End Sub
```

```
Private Sub Picture2_Click()
'save the imag to output1.bmp
   SavePicture Picture2.Picture, (App.Path & "\output1.bmp")
End Sub
```

```
Private Sub Picture3_Click()
'save the imag to output2.bmp
   SavePicture Picture3.Picture, (App.Path & "\output2.bmp")
End Sub
```

```
Private Sub Picture4_Click()
'save the imag to output3.bmp
   SavePicture Picture4.Picture, (App.Path & "\output3.bmp")
End Sub
```

2.โค้ดของโมดูล modScreenCapture

```
Option Explicit
' Set Picture1.Picture = CaptureForm(Me)
' PrintPicture Printer, Picture2.Picture
' Printer.EndDoc
' or :
' Dim oPic As StdPicture
' Set oPic = CaptureWindow(0, 0, 0, _
'     Screen.Width / Screen.TwipsPerPixelX, _
'     Screen.Height / Screen.TwipsPerPixelY)
Option Base 0
Private Type PALETTEENTRY
   peRed As Byte
   peGreen As Byte
   peBlue As Byte
   peFlags As Byte
End Type
Private Type LOGPALETTE
   palVersion As Integer
   palNumEntries As Integer
   'Enough for 256 colors
   palPalEntry(255) As PALETTEENTRY
End Type
Private Type GUID
   Data1 As Long
   Data2 As Integer
   Data3 As Integer
   Data4(7) As Byte
End Type
Private Const RASTERCAPS As Long = 38
Private Const RC_PALETTE As Long = &H100
```

```
Private Const SIZEPALETTE As Long = 104
Private Type RECT
  Left As Long
  Top As Long
  Right As Long
  Bottom As Long
End Type
Private Type PicBmp
  Size As Long
  bitMapType As Long
  hBmp As Long
  hPal As Long
  Reserved As Long
End Type
Private Declare Function BitBlt Lib "GDI32" ( _
    ByVal hDCDest As Long, ByVal XDest As Long, _
    ByVal YDest As Long, ByVal nWidth As Long, _
    ByVal nHeight As Long, ByVal hDCSrc As Long, _
    ByVal XSrc As Long, ByVal YSrc As Long, ByVal dwRop As Long) _
    As Long
Private Declare Function CreateCompatibleBitmap Lib _
    "GDI32" (ByVal hDC As Long, ByVal nWidth As Long, _
    ByVal nHeight As Long) As Long
Private Declare Function CreateCompatibleDC Lib "GDI32" ( _
    ByVal hDC As Long) As Long
Private Declare Function CreatePalette Lib "GDI32" ( _
    lpLogPalette As LOGPALETTE) As Long
Private Declare Function DeleteDC Lib "GDI32" ( _
    ByVal hDC As Long) As Long
Private Declare Function GetDeviceCaps Lib "GDI32" ( _
    ByVal hDC As Long, ByVal iCapabilitiy As Long) As Long
Private Declare Function GetSystemPaletteEntries Lib _
```

```
    "GDI32" (ByVal hDC As Long, ByVal wStartIndex As Long, _
    ByVal wNumEntries As Long, lpPaletteEntries _
    As PALETTEENTRY) As Long
Private Declare Function GetWindowDC Lib "USER32" ( _
    ByVal hWnd As Long) As Long
Private Declare Function OleCreatePictureIndirect _
    Lib "olepro32.dll" (PicDesc As PicBmp, RefIID As GUID, _
    ByVal fPictureOwnsHandle As Long, IPic As IPicture) As Long
Private Declare Function RealizePalette Lib "GDI32" ( _
    ByVal hDC As Long) As Long
Private Declare Function ReleaseDC Lib "USER32" ( _
    ByVal hWnd As Long, ByVal hDC As Long) As Long
Private Declare Function SelectObject Lib "GDI32" ( _
    ByVal hDC As Long, ByVal hObject As Long) As Long
Private Declare Function SelectPalette Lib "GDI32" ( _
    ByVal hDC As Long, ByVal hPalette As Long, _
    ByVal bForceBackground As Long) As Long
Public Function CaptureForm(frmSrc As Form) As Picture
  On Error GoTo ErrorRoutineErr
  'Call CaptureWindow to capture the entire form
  'given it's window
  'handle and then return the resulting Picture object
  Set CaptureForm = CaptureWindow(frmSrc.hWnd, 0, 0, _
      frmSrc.ScaleX(frmSrc.Width, vbTwips, vbPixels), _
      frmSrc.ScaleY(frmSrc.Height, vbTwips, vbPixels))
ErrorRoutineResume:
  Exit Function
ErrorRoutineErr:
  MsgBox "Project1.Module1.CaptureForm" & Err & Error
  Resume Next
End Function
Public Function CreateBitmapPicture(ByVal hBmp As Long, _
```

```
    ByVal hPal As Long) As Picture
  On Error GoTo ErrorRoutineErr
    Dim r As Long
    Dim Pic As PicBmp
    'IPicture requires a reference to "Standard OLE Types"
    Dim IPic As IPicture
    Dim IID_IDispatch As GUID
  'Fill in with IDispatch Interface ID
    With IID_IDispatch
      .Data1 = &H20400
      .Data4(0) = &HC0
      .Data4(7) = &H46
    End With
  'Fill Pic with necessary parts
    With Pic
    'Length of structure
      .Size = Len(Pic)
    'Type of Picture (bitmap)
      .bitMapType = vbPicTypeBitmap
    'Handle to bitmap
      .hBmp = hBmp
    'Handle to palette (may be null)
      .hPal = hPal
    End With
  'Create Picture object
    r = OleCreatePictureIndirect(Pic, IID_IDispatch, 1, IPic)
    'Return the new Picture object
    Set CreateBitmapPicture = IPic
ErrorRoutineResume:
    Exit Function
ErrorRoutineErr:
    MsgBox "Project1.Module1.CreateBitmapPicture" & Err & Error
```

```
    Resume Next
End Function
Public Function CaptureWindow(ByVal hWndSrc As Long, _
    ByVal LeftSrc As Long, _
    ByVal TopSrc As Long, ByVal WidthSrc As Long, _
    ByVal HeightSrc As Long) As Picture
    On Error GoTo ErrorRoutineErr
    Dim hDCMemory As Long
    Dim hBmp As Long
    Dim hBmpPrev As Long
    Dim rc As Long
    Dim hDCSrc As Long
    Dim hPal As Long
    Dim hPalPrev As Long
    Dim RasterCapsScrn As Long
    Dim HasPaletteScrn As Long
    Dim PaletteSizeScrn As Long
    Dim LogPal As LOGPALETTE
    'get device context for the window
    hDCSrc = GetWindowDC(hWndSrc)
    'Create a memory device context for the copy process
    hDCMemory = CreateCompatibleDC(hDCSrc)
    'Create a bitmap and place it in the memory DC
    hBmp = CreateCompatibleBitmap(hDCSrc, WidthSrc, HeightSrc)
    hBmpPrev = SelectObject(hDCMemory, hBmp)
    'get screen properties
    'Raster capabilities
    RasterCapsScrn = GetDeviceCaps(hDCSrc, RASTERCAPS)
    'Palette support
    HasPaletteScrn = RasterCapsScrn And RC_PALETTE
    'Size of palette
    PaletteSizeScrn = GetDeviceCaps(hDCSrc, SIZEPALETTE)
```

```
'If the screen has a palette, make a copy
If HasPaletteScrn And (PaletteSizeScrn = 256) Then
'Create a copy of the system palette
   LogPal.palVersion = &H300
   LogPal.palNumEntries = 256
   rc = GetSystemPaletteEntries(hDCSrc, 0, 256, _
        LogPal.palPalEntry(0))
   hPal = CreatePalette(LogPal)
'Select the new palette into the memory
'DC and realize it
   hPalPrev = SelectPalette(hDCMemory, hPal, 0)
   rc = RealizePalette(hDCMemory)
End If
'Copy the image into the memory DC
rc = BitBlt(hDCMemory, 0, 0, WidthSrc, HeightSrc, _
     hDCSrc, LeftSrc, TopSrc, vbSrcCopy)
'Remove the new copy of the  on-screen image
'hBmp = SelectObject(hDCMemory, hBmpPrev)
'If the screen has a palette get back the palette that was
If HasPaletteScrn And (PaletteSizeScrn = 256) Then
   hPal = SelectPalette(hDCMemory, hPalPrev, 0)
End If
'Release the device context resources back to the system
rc = DeleteDC(hDCMemory)
rc = ReleaseDC(hWndSrc, hDCSrc)
'Call CreateBitmapPicture to create a picture
'object from the bitmap and palette handles.
Set CaptureWindow = CreateBitmapPicture(hBmp, hPal)
ErrorRoutineResume:
   Exit Function
ErrorRoutineErr:
   MsgBox "CaptureWindow" & Err & Error
```

```
    Resume Next
End Function
Public Sub PrintPicture(Prn As Printer, Pic As Picture)
    On Error GoTo ErrorRoutineErr
' Prints out the selected picture to the printer
    Prn.PaintPicture Pic, 0, 0
ErrorRoutineResume:
    Exit Sub
ErrorRoutineErr:
    MsgBox "PrintPicture" & Err & Error
    Resume Next
End Sub
```

3.โค้ดของโมดูล Transparent

```
'Written by Vegard Fiksdal, 2003
Private Declare Function CreateCompatibleDC Lib "GDI32" (ByVal hDC As Long) As Long
Private Declare Function BitBlt Lib "GDI32" (ByVal hDestDC As Long, ByVal X As Long,
ByVal Y As Long, ByVal nWidth As Long, ByVal nHeight As Long, ByVal hSrcDC As Long,
ByVal XSrc As Long, ByVal YSrc As Long, ByVal dwRop As Long) As Long
Private Declare Function SetBkColor Lib "GDI32" (ByVal hDC As Long, ByVal crColor As
Long) As Long
Private Declare Function DeleteDC Lib "GDI32" (ByVal hDC As Long) As Long
Private Declare Function DeleteObject Lib "GDI32" (ByVal hObject As Long) As Long
Private Declare Function CreateBitmap Lib "GDI32" (ByVal nWidth As Long, ByVal nHeight
As Long, ByVal nPlanes As Long, ByVal nBitCount As Long, lpBits As Any) As Long
Private Declare Function CreateCompatibleBitmap Lib "GDI32" (ByVal hDC As Long, ByVal
nWidth As Long, ByVal nHeight As Long) As Long
Private Declare Function SelectObject Lib "GDI32" (ByVal hDC As Long, ByVal hObject As
Long) As Long
Private Declare Function GetObject Lib "GDI32" Alias "GetObjectA" (ByVal hObject As Long,
ByVal nCount As Long, lpObject As Any) As Long
Sub TransparentBlt(dsthDC As Long, srchDC As Long, X As Integer, Y As Integer, Width As
Integer, Height As Integer, TransColor As Long)
    Dim maskDC As Long     'DC for the mask
    Dim tempDC As Long     'DC for temporary data
    Dim hMaskBmp As Long   'Bitmap for mask
    Dim hTempBmp As Long   'Bitmap for temporary data
    'First create some DC's. These are our gateways to assosiated bitmaps in RAM
    maskDC = CreateCompatibleDC(dsthDC)
    tempDC = CreateCompatibleDC(dsthDC)
    'Then we need the bitmaps. Note that we create a monochrome bitmap here!
    'this is a trick we use for creating a mask fast enough.
    hMaskBmp = CreateBitmap(Width, Height, 1, 1, ByVal 0&)
    hTempBmp = CreateCompatibleBitmap(dsthDC, Width, Height)
```

```
'..then we can assign the bitmaps to the DCs
hMaskBmp = SelectObject(maskDC, hMaskBmp)
hTempBmp = SelectObject(tempDC, hTempBmp)
'Now we can create a mask..First we set the background color to the
'transparent color then we copy the image into the monochrome bitmap.
'When we are done, we reset the background color of the original source.
TransColor = SetBkColor(srchDC, TransColor)
BitBlt maskDC, 0, 0, Width, Height, srchDC, 0, 0, vbSrcCopy
TransColor = SetBkColor(srchDC, TransColor)
'The first we do with the mask is to MergePaint it into the destination.
'this will punch a WHITE hole in the background exactly were we want the
'graphics to be painted in.
BitBlt tempDC, 0, 0, Width, Height, maskDC, 0, 0, vbSrcCopy
BitBlt dsthDC, X, Y, Width, Height, tempDC, 0, 0, vbMergePaint
'Now we delete the transparent part of our source image. To do this
'we must invert the mask and MergePaint it into the source image. the
'transparent area will now appear as WHITE.
BitBlt maskDC, 0, 0, Width, Height, maskDC, 0, 0, vbNotSrcCopy
BitBlt tempDC, 0, 0, Width, Height, srchDC, 0, 0, vbSrcCopy
BitBlt tempDC, 0, 0, Width, Height, maskDC, 0, 0, vbMergePaint
'Both target and source are clean, all we have to do is to AND them together!
BitBlt dsthDC, X, Y, Width, Height, tempDC, 0, 0, vbSrcAnd
'Now all we have to do is to clean up after us and free system resources..
DeleteObject (hMaskBmp)
DeleteObject (hTempBmp)
DeleteDC (maskDC)
DeleteDC (tempDC)
End Sub
```

ประวัติผู้เขียนโครงงาน

ชื่อ	นายธนาวัฒน์ ภักดิ์ใสย์
เกิดวันที่	19 มกราคม 2528
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	26 หมู่ 8 ตำบลสำโรงชัย อำเภอไพศาลี จังหวัดนครสวรรค์ 60220
ประวัติการศึกษา	ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนพระสุธรรมยานเถรวิทยา ระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
อีเมล์	tanawat_cpe@hotmail.com

ชื่อ	นายสมรรถ พรลิขิตผ่องใส
เกิดวันที่	20 กุมภาพันธ์ 2527
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	5/1 ถนนเทศบาลดำริ3 ตำบลเมืองฯ อำเภอสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย 64110
ประวัติการศึกษา	ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสวรรค์อนันต์วิทยา ระดับปริญญาตรี คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
อีเมล์	samat_t99@hotmail.com