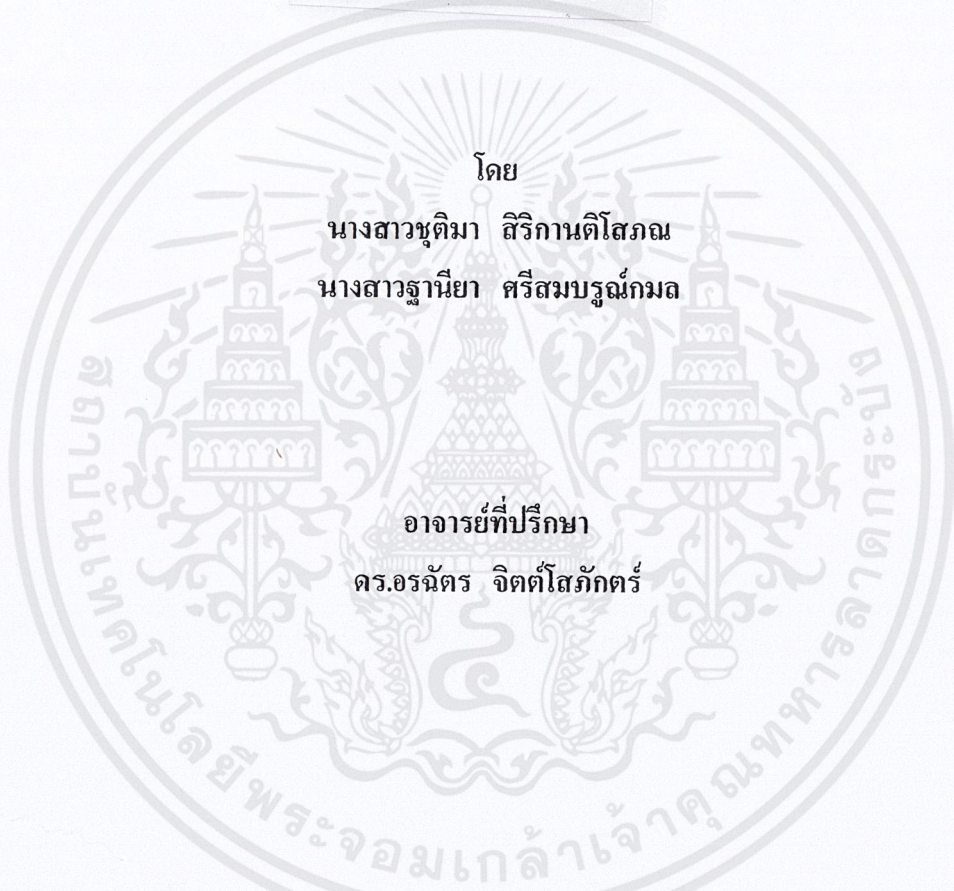


สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การพัฒนาโปรแกรมค้นหาข้อมูลภาพบนอินเทอร์เน็ต

ONLINE IMAGE SEARCH ENGINE



โดย
นางสาวชุตินา สิริกานติโสภณ
นางสาวฐานิยา ศรีสมบุญกมล

อาจารย์ที่ปรึกษา
ดร.อรนัทร จิตต์โสภักตร์

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์คอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2545

เลขหมู่..... 2545

เลขทะเบียน..... 49906

วัน,เดือน,ปี... ๒... ๒... ๒๕๔๗

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาโท ปีการศึกษา 2545

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมค้นหาข้อมูลภาพบนอินเทอร์เน็ต

ONLINE IMAGE SEARCH ENGINE

ผู้จัดทำ

1. นางสาวชุตินา สิริกานติโสภณ รหัสประจำตัว 42010086
2. นางสาวฐานิยา ศรีสมบูรณ์กมล รหัสประจำตัว 42010095

Ornaty Jitthasakthorn

อาจารย์ที่ปรึกษา

(ดร.อรรถธร จิตต์โสภักตร์)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพัฒนาโปรแกรมค้นหาข้อมูลภาพบนอินเทอร์เน็ต

นางสาวชุตติมา สิริกานติโสภณ 42010086

นางสาวฐานีญา ศรีสมบูรณ์กมล 42010095

ดร. อรณัทร จิตต์โสภักตร์ อาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2545

บทคัดย่อ

ปัจจุบันการติดต่อสื่อสารผ่านทางอินเทอร์เน็ตเป็นที่นิยมอย่างกว้างขวางและข้อมูลภาพก็เป็นข้อมูลที่มีการใช้และแลกเปลี่ยนจำนวนมาก ดังนั้นสื่ออินเทอร์เน็ตจึงเป็นอีกทางหนึ่งที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลในโครงการนี้จึงได้มีการพัฒนาโปรแกรมที่ใช้ในการค้นหาข้อมูลภาพเพื่อให้สะดวก รวดเร็ว ในการค้นหาข้อมูลภาพและให้ได้ข้อมูลภาพตรงตามความต้องการของผู้ใช้ โดยจะเป็นโปรแกรมค้นหาข้อมูลภาพผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยจะมีรูปแบบในการค้นหาข้อมูลภาพ โดยแบ่งเป็น 2 ส่วนดังนี้

ส่วนแรกเป็นการค้นหาภาพโดยใช้คำสำคัญเป็นอินพุทเพื่อใช้ในการค้นหาภาพที่ต้องการเมื่อระบบรับอินพุทคำที่ต้องการค้นหา ระบบจะเปรียบเทียบคำสำคัญกับข้อมูลในฐานข้อมูลเพื่อทำการค้นหาและแสดงผลภาพที่ได้ขึ้นมา โดยส่วนใหญ่พบว่าข้อมูลที่ได้มักจะขึ้นกับชื่อของภาพ โดยบางส่วนไม่ได้มีความสัมพันธ์ใดเลยกับข้อมูลภาพที่ได้จากการค้นหา

เราจึงได้มีการพัฒนาในส่วนที่สองโดยใช้ข้อมูลภาพเป็นอินพุทในการค้นหา โดยจะนำข้อมูลภาพที่ได้มาประมวลผลโดยใช้หลักการขององค์ประกอบของภาพในการเปรียบเทียบและใช้ในการค้นหาข้อมูลภาพในฐานข้อมูลที่มีอยู่ โดยหลักการที่ใช้ในการค้นหาข้อมูลภาพนั้นเราเลือกใช้ทฤษฎีของการทำฮิสโตแกรมอินเทอร์เน็ตเซกชัน (Histogram Intersection) ซึ่งภาพที่ใช้ในการค้นหานั้นจะต้องเป็นภาพที่อยู่ในรูปแบบของ บิตแมปไฟล์ (Bitmap File) เท่านั้น

โครงการนี้ใช้ภาษาจาวา (Java), เซิร์ฟเลต (Servlet), เจเอสพี (Java Server Page) จาวาบีน (Java Bean) ในการพัฒนาโปรแกรม และใช้ อพาเช่ ทอมแคท เซิร์ฟเวอร์ (Apache Tomcat Server) และทำงานร่วมกับ มายเอสคิวแอล (MySQL) ในการจัดการฐานข้อมูล

ONLINE IMAGE SEARCH ENGINE

Chutima Sirikantisopon

Thaneeya Srisomboonkamon

Dr.Orachat Chitsobhuk Advisor

Abstract

In this project, we develop an Image Search Engine System, which supports two types of user's query (Keyword and query by Image example).

For Keyword Search, user's submitted keywords are used to compare with keywords of each image in the database. The retrieved images resulted from search process are presented to user as query results.

For query by image example, user is allowed to submit an example image to the system, which is stored and used to match by histogram intersection theory with other images in the database.

In this project, we are histogram and histogram intersection as image features to retrieve similar images. To implement the proposed image search engine, we use java, java server page, servlet and java bean for programming, use Apache Tomcat server and MySQL database server.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างดี ด้วยคำแนะนำ, คำปรึกษาและการดูแลเอาใจใส่อย่างอบอุ่นจาก ดร. อรรถจักร จิตต์โสภักตร์ ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาานิพนธ์นี้ ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ทำให้ข้าพเจ้ามีวันนี้ ที่เลี้ยงดู และดูแลเสมอมา และ พี่ น้อง ที่ให้กำลังใจเสมอมา เอาใจใส่ในทุกๆด้าน

ขอขอบคุณเพื่อนนักศึกษาทุกคนที่คอยให้ความช่วยเหลือและให้คำแนะนำต่างๆพร้อมทั้งช่วยแก้ไขในบางเรื่องที่เกิดพลาดและให้กำลังใจกันมาตลอด

นางสาวชุตินา สิริกานติโสภณ
นางสาวฐานันยา ศรีสมบุญกมล

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญภาพ	VII
สารบัญตาราง	IX
บทที่ 1. บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
1.3 ขอบเขตของโครงการ	2
1.3.1 ภาพรวมของโครงการ	2
1.3.2 รูปแบบของโครงการ	2
1.4 การนำไปประยุกต์ใช้ของโครงการ	2
1.5 ประโยชน์และผลที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ	2
บทที่ 2. หลักการและทฤษฎี	
2.1 หลักการและทฤษฎีของจาวา	3
2.1.1 หลักการของจาวา	3
2.1.2 คุณสมบัติของจาวา	4
2.2 หลักการและทฤษฎีของเจเอสพีและเซิร์ฟเล็ต	4
2.2.1 หลักการการทำงานของเจเอสพี	5
2.2.1.1 จาวาเซิร์ฟเล็ต (Java Servlet)	5
2.2.1.2 การทำงานของเจเอสพี	5
2.2.1.3 ภาษาสคริปต์ (Scripting Language)	5
2.2.2 หลักการการทำงานของเซิร์ฟเล็ต	5
2.2.3 หลักการในการใช้งานบีน	6
2.2.3.1 บีนคืออะไร	6
2.2.3.2 บีนใช้งานอย่างไร	6
2.2.4 คุณสมบัติและข้อดีของเจเอสพี	7
2.2.4.1 ข้อแตกต่างของ JSP เมื่อเทียบกับเทคโนโลยีอื่นๆ	7
2.3 หลักการและทฤษฎีของระบบฐานข้อมูล	8
2.3.1 ทฤษฎีของระบบฐานข้อมูล	8
2.3.1.1 ข้อดีในการใช้โปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูล	9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2	ฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์	9
2.3.3	ระบบฐานข้อมูลแบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์ (Client/Server Database)	9
2.3.3.1	ข้อดี ของระบบฐานข้อมูลแบบ ไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์	10
2.3.3.2	ข้อเสียของระบบ ไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์	10
2.3.4	ภาษาที่ใช้ในการติดต่อกับฐานข้อมูล	11
2.3.4.1	ประเภทของ JDBC	11
2.3.4.2	การใช้งาน JDBC	13
2.4	หลักการการทำงานของเซิร์ฟเวอร์และไคลเอนต์	13
2.4.1	หลักการการทำงานของเซิร์ฟเวอร์	13
2.4.2	หลักการของเว็บแอปพลิเคชัน	14
2.5	หลักการและทฤษฎีของการประมวลผลภาพ	14
2.5.1	รูปแบบของดัชนีที่นำมาใช้ในการค้นหาภาพ	14
2.5.1.1	ดัชนีแบบสี (Color Representation)	14
2.5.1.2	ดัชนีแบบพื้นผิว (Texture Representation)	14
2.5.1.3	ดัชนีแบบรูปร่าง (Shape Representation)	15
2.5.2	วิธีในการดึงและแสดงผลการค้นหาข้อมูลภาพ	15
2.5.2.1	การค้นหาด้วยข้อความ (Query Texture)	15
2.5.2.2	การค้นหาด้วยการบราวส์ (Browsing)	15
2.5.2.3	การค้นหาด้วยองค์ประกอบของภาพ	16
2.5.2.4	การค้นหาแบบมีความสัมพันธ์ตอบโต้กลับ (Relevance Feedback)	16
2.5.2.5	การค้นหาด้วยการแนะนำ (Navigation)	16
2.5.3	ทฤษฎีฮีสโตแกรม และ ฮีสโตแกรมอินเตอร์เซกชัน	17
2.5.4	หลักการและเหตุผล	19
2.6	หลักการคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของการค้นหา	20
2.6.1	ค่าความแม่นยำหรือค่าความถูกต้อง (Precision)	20
2.6.2	ค่าความครอบคลุม (Recall)	20
บทที่ 3	การออกแบบระบบ	
3.1	หลักการทำงาน	21
3.1.1	การเปรียบเทียบเพื่อการสืบค้นภาพโดยใช้คำสำคัญ	21
3.1.2	การเปรียบเทียบเพื่อการสืบค้นภาพโดยใช้ภาพตัวอย่าง	21
3.2	การออกแบบ	21
3.2.1	การทำงานของระบบ	21
3.2.1.1	หลักในการทำงานแต่ละส่วนของผู้ใช้	26

	หน้า
3.2.1.2 หลักในการทำงานแต่ละส่วนของส่วนผู้ดูแลระบบ	30
3.3 ส่วนของระบบจัดการฐานข้อมูล	32
บทที่ 4 การทดลองและสรุปผลการทดลอง	
4.1 ขั้นตอนการทดลอง	33
4.2 การทดลองค้นหาข้อมูลภาพด้วยภาพต้นแบบ	34
4.3 สรุปการทดลองด้วยภาพต้นแบบ	41
4.4 การทดลองค้นหาข้อมูลภาพด้วยคำสำคัญ	42
4.5 สรุปการทดลองด้วยคำสำคัญ	42
ภาคผนวก ก	
รูปแบบไฟล์บีตแมป	
ภาคผนวก ข	
วิธีติดตั้งการใช้งานโปรแกรม	
ภาคผนวก ค	
ภาษาจาวาเซิร์ฟเวอร์เพจ	
ภาคผนวก ง	
ผลการทดลอง โปรแกรมค้นหาข้อมูลภาพ	

สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แสดงถึงวัตถุที่มีคุณลักษณะและพฤติกรรมที่แตกต่างกันไป	3
2.2 แสดงถึงวัตถุหนึ่งประกอบด้วยวัตถุหลายๆประเภท	3
2.3 แสดงถึงรูปแบบการพัฒนาภาษาจาวา	4
2.4 แสดงเซิร์ฟเลตเอนจินและเซิร์ฟเลตที่อยู่ในเซิร์ฟเลตเอนจิน	6
2.5 แสดงโครงสร้างของระบบฐานข้อมูลไคลแอนต์/เซิร์ฟเวอร์	10
2.6 รูปแสดงตัวอย่างค่าสีสโตแกรม ในแบบเกรย์คัลเลอร์(Gray Color)	14
2.7 รูปแสดงการสร้างดัชนีของภาพโดยใช้เทคนิคของขอบโครงร่างของภาพ	15
2.8 รูปแสดงการสร้างดัชนีของภาพโดยใช้เทคนิคของบริเวณของภาพ	15
2.9 รูปแสดงการ บราวส์	16
2.10 รูปแสดงการเปลี่ยนแปลงค่าถ่วงน้ำหนัก	16
2.11 รูปแสดงการบราวส์แบบมีการกำหนดเส้นทางกลุ่มของข้อมูล	17
2.12 รูปแสดงค่าสีสโตแกรมและ สีสโตแกรม นอลมอโลส จากรูปที่ ก	17
3.1 ขั้นตอนการทำงานรวมของระบบ	22
3.2 แสดงแผนภาพยูสเคสไดอะแกรม(Use Case Diagram) ของระบบ	23
3.3 แสดงแผนภาพบล็อกไดอะแกรมเลเวล 0 (Block DiagramLevel 0)	23
3.4 แสดงแผนภาพบล็อกไดอะแกรมเลเวล 1	24
3.5 แสดงแผนภาพคลาสไดอะแกรม (Class Diagram)ของระบบ	25
3.6 แสดงแผนภาพคอมโพเนนท์ไดอะแกรม(Component Diagram)ของระบบ	26
3.7 ขั้นตอนการทำงานในส่วนการรับคำสำคัญเป็นอินพุท	26
3.8 แสดงแผนภาพซีควเอนไดอะแกรมของผู้ใช้ ในการค้นหาภาพด้วยคำสำคัญ	27
3.9 ขั้นตอนการค้นหาภาพโดยใช้ภาพต้นแบบ	28
3.10 แสดงแผนภาพซีควเอนไดอะแกรมของผู้ใช้ในการค้นหาภาพโดยใช้ภาพต้นแบบ	29
3.11 ขั้นตอนการแก้ไขข้อมูลภาพ	30
3.12 ขั้นตอนการลบภาพ	31
3.13 ขั้นตอนการทำงานในส่วนการรับข้อมูลภาพและภาพที่ต้องการเก็บ	31
4.1 ภาพนกจากด้านหน้า	35
4.2 ภาพนกจากด้านข้าง	35
4.3 ภาพม้าด้านหน้าตรง	37
4.4 ภาพม้าด้านหน้าข้าง	37
4.5 ภาพลูกกวาดแบบชมพูออก	38
4.6 ภาพลูกกวาดแบบชมพูเข้า	38
4.7 ภาพอาคารแบบแนวแกนนอน	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่	หน้า
4.8 ภาพอาคารแบบแนวแกนตั้ง	39
4.9 แสดงผลการค้นหาภาพโดยใช้คำสำคัญคือ “ koala “ จะได้ภาพที่ชื่อว่า koala	42
4.10 แสดงผลการค้นหาภาพด้วยคำสำคัญที่คือ “ li “	42



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงการเปรียบเทียบโปรแกรมต่างๆในการใช้งาน	8
2.2 แสดงการคำนวณค่าฮิสโตแกรมอินเตอร์เซ็กชัน	18
3.1 ตารางที่เก็บข้อมูลภาพและค่าอาเรย์ของฮิสโตแกรม 64 ค่า	32
3.2 ตารางที่เก็บข้อมูลภาพและค่าอาเรย์ของฮิสโตแกรม 512 ค่า	32
4.1 แสดงความสัมพันธ์ในการแบ่งช่วงของค่าความถี่ตามจำนวนค่าฮิสโตแกรม	33
4.2 แสดงการเปรียบเทียบค่า Precision และ Recall ในการค้นหาข้อมูลภาพ	34
4.3 แสดงผลการค้นหาข้อมูลภาพโดยที่มีการเปลี่ยนตำแหน่งมุมกล้องในการถ่ายภาพ โดยไม่เปลี่ยนตำแหน่งวัตถุหรือองค์ประกอบภาพ โดยกำหนดค่าความแตกต่างของค่าฮิสโตแกรมอินเตอร์เซ็กชันไม่เกิน 60%	36
4.4 แสดงผลการค้นหากลุ่มข้อมูลภาพและค่าเปอร์เซ็นต์ฮิสโตแกรมที่เกิดจากการเปลี่ยนมุมกล้องในการถ่ายภาพด้านข้างจากภาพต้นแบบ	36
4.5 แสดงผลการค้นหากลุ่มข้อมูลภาพและค่าเปอร์เซ็นต์ฮิสโตแกรมของภาพที่เกิดจากการเปลี่ยนท่าทางไปจากภาพต้นแบบที่มีความสัมพันธ์กัน	37
4.6 แสดงผลการค้นหากลุ่มข้อมูลภาพและเปอร์เซ็นต์ค่าฮิสโตแกรมของกลุ่มภาพที่ได้ที่เกิดจากการซูมของภาพของภาพต้นแบบ	38
4.7 แสดงผลการค้นหากลุ่มข้อมูลภาพและค่าเปอร์เซ็นต์ฮิสโตแกรมของภาพที่เกิดจากเปลี่ยนมุมกล้องระหว่างแกนอนและแกนตั้งของภาพต้นแบบ	40

บทที่ 1

บทนำ

ปัจจุบันนี้เป็นยุคแห่งข้อมูลข่าวสาร ความต้องการบริโภคข้อมูลข่าวสารจึงมีอยู่ทั่วไปและยังมีแนวโน้มที่จะสูงขึ้นอีกมากในอนาคตอันใกล้ ข้อมูลรูปภาพเป็นรูปแบบหนึ่งของข้อมูลที่เราสามารถพบและได้ใช้ในชีวิตประจำวันเป็นอย่างมาก และในบางโอกาสเราอาจมีความจำเป็นที่จะต้องการค้นหาข้อมูลโดยใช้การค้นหาโดยใช้คำสำคัญ(keyword)ในการค้นหาแต่ก็ยังไม่ถือว่าถูกต้องหรือว่าจะได้ภาพที่เราต้องการค้นหาเสมอไป

เราจึงมีวิธีอีกวิธีหนึ่งในการค้นหาโดยใช้รูปภาพเป็นสื่อในการค้นหาแทนการใช้คำสำคัญ(keyword) ที่เป็นตัวอักษร เช่น การสืบค้นรูปใบหน้าคน หรือ การต้องการหาภาพเหมือนแต่การใช้คำสำคัญนั้นช่วยไม่ได้เพราะ ชื่อภาพนั้นไม่ตรงกับคำสำคัญที่ใช้หาตัวอย่างการใช้งาน เช่น การสืบค้นข้อมูลผู้ต้องสงสัยของกรมตำรวจ เป็นต้น หรือเพื่อใช้ในการศึกษาหรือเพื่อความบันเทิงต่าง ๆ เช่น การสืบค้นข้อมูลรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ ในฐานะข้อมูลที่มีอยู่, การสืบค้นข้อมูลหรือแกลเลอรีภาพของบุคคลที่มีชื่อเสียงในวงการต่าง ๆ เป็นต้น

ถึงแม้ว่าปัจจุบันนี้คอมพิวเตอร์จะเข้ามามีบทบาทต่อชีวิตคนเรามากขึ้น สามารถช่วยเหลืองานที่ซับซ้อนยุ่งยากได้อย่างรวดเร็ว และช่วยให้มนุษย์มีความสะดวกสบายมากขึ้นกว่าเดิม แต่คอมพิวเตอร์ในปัจจุบันนี้ยังไม่สามารถช่วยในงานที่มีลักษณะที่ต้องอาศัยความฉลาดของมนุษย์ในการตัดสินใจได้คือนัก ซึ่งมีความไม่แน่นอนของการแก้ปัญหาเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย เทคโนโลยีทางด้านฮิสโตแกรม(Histogram)ในการคำนวณค่าและ ฮิสโตแกรมอินเตอร์เซกชัน(Histogram Intersection)คือการนำค่าที่คำนวณได้มาเปรียบเทียบกับกัน จึงถูกพัฒนาขึ้น ฮิสโตแกรมนี้เป็นเทคโนโลยีที่อาศัยรูปแบบการเขียนกราฟแจกแจงความถี่ของช่วงสีซึ่งมีลักษณะติดต่อกันเป็นแท่งตามแนวอนแล้วนำค่าความถี่ช่วงสีของภาพที่ได้มาเปรียบเทียบกับที่เก็บไว้ในฐานข้อมูลช่วยทำให้ประมวลผลให้มีความถูกต้องและรวดเร็วมากขึ้น

1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการ

เนื่องจากปัจจุบันนี้มีบริการค้นหาข้อมูลจำนวนมากมาย ล้วนแต่บริการการค้นหาข้อมูล โดยใช้กลุ่มคำหรือข้อความทั้งสิ้นแม้กระทั่งในส่วนการค้นหาข้อมูลภาพ พบว่าข้อมูลที่ได้จากการค้นมามักจะขึ้นกับชื่อของภาพโดยบางส่วนไม่ได้มีความสัมพันธ์ใดเลยกับข้อมูลภาพ ซึ่งเป็นผลจากการพิจารณาและวิเคราะห์จากความคิดเห็นส่วนบุคคลต่อภาพนั้นๆซึ่งเป็นผู้ให้รายละเอียดของข้อมูลต่างๆ(อาทิเช่น ชื่อภาพ และคำบรรยายภาพ)กับข้อมูลภาพเหล่านั้น

ดังที่กล่าวมาข้างต้น จึงได้มีการพัฒนาโปรแกรมการค้นหาข้อมูลภาพผ่านทางอินเทอร์เน็ต(Online Image Search Engine) ขึ้น โดยใช้หลักการขององค์ประกอบภาพในการค้นหาข้อมูลภาพเพื่อให้เกิดผลของการค้นหาที่มีความใกล้เคียงข้อมูลภาพที่ต้องการมากที่สุด

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

การพัฒนาโปรแกรมค้นหาข้อมูลภาพบนอินเทอร์เน็ต สร้างขึ้นมาเป็นเว็บไซต์ที่ให้บริการทางด้านค้นหารูปภาพ โดยสามารถหาภาพได้ทั้งการใช้ คำสำคัญ(Keyword) ในการค้นหา หรือ นำภาพที่ต้องการใช้เป็นภาพต้นแบบในการค้นหาภาพอื่นๆซึ่งสรุปได้เป็นหัวข้อได้ดังนี้

1.2.1 เพื่อสร้าง โปรแกรมใช้งานที่สามารถประมวลผลภาพเพื่อเก็บเป็นข้อมูลลงสู่ฐานข้อมูล และสามารถบ่งชี้ข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลได้

1.2.2 เพื่อสร้าง โปรแกรมใช้งานที่สามารถตอบสนองการค้นหาข้อมูลของผู้ใช้โดยใช้คำสำคัญและภาพตัวอย่างเพื่อค้นหาข้อมูลภาพที่ต้องการ

1.2.3 ศึกษาการสร้างระบบฐานข้อมูลและมีสถาปัตยกรรมและการออกแบบอย่างไร และมีการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลได้อย่างไร ซึ่งอาจจะนำความรู้ที่ได้รับนี้ไปประยุกต์ใช้ในงานต่างๆ ได้

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1.3.1 ภาพรวมของโครงการ

การพัฒนาโปรแกรมค้นหาข้อมูลภาพบนอินเทอร์เน็ตนี้ เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการค้นหาข้อมูลภาพผ่านทางอินเทอร์เน็ตโดยจะสามารถค้นหาข้อมูลภาพได้ 2 รูปแบบ

1.3.1.1 ค้นหาข้อมูลภาพโดยใช้ คำสำคัญ(Keyword) และ

1.3.1.2 ค้นหาข้อมูลภาพโดยใช้ภาพต้นแบบที่อยู่ในรูปแบบ บิตแมป(Bitmap)

โดยทั้ง 2 รูปแบบจะมีการค้นหาข้อมูลภาพจากฐานข้อมูลที่มีอยู่ในระบบ

1.3.2 รูปแบบของโครงการ

รูปแบบของโปรแกรมในโครงการจะแบ่งเป็น 3 ส่วน

1.3.2.1. เว็บแอปพลิเคชัน(Web Application) เป็นส่วนที่ใช้งานติดต่อกับผู้ใช้ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วน

ก. การใช้ คำสำคัญ ในการค้นหาภายในฐานข้อมูลนั้น โดยจะนำคำสำคัญที่ได้มาเป็นดัชนีในการค้นหาภาพที่มีอยู่ในฐานข้อมูล

ข. การใช้ภาพในการค้นหา การทำงานจะนำภาพต้นแบบที่รับมาจากผู้ใช้โดยชนิดของไฟล์รูปภาพที่รับเข้ามาจะรับได้เฉพาะภาพที่มีนามสกุลเป็นบิตแมป (.bmp) มาคำนวณหาค่า ฮิสโตแกรม(histogram) เพื่อใช้เป็นดัชนีในการค้นหาภาพจากฐานข้อมูล

1.3.2.2. แอปพลิเคชันโปรแกรม(Application Program) เป็นส่วนที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูลภาพ

1.4 การนำไปประยุกต์ใช้ของโครงการ

1.4.1. สามารถนำไปใช้ค้นหาข้อมูลภาพที่มีลักษณะของภาพที่มีความต่อเนื่องกันได้

1.4.2. การสืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูล เพื่อใช้ในเชิงการศึกษา หรือเพื่อความบันเทิง

1.5 ประโยชน์และผลที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ

1.5.1. ได้ทราบถึงหลักการประมวลผลภาพโดยใช้เทคโนโลยีฮิสโตแกรม

1.5.2. ได้ศึกษาถึงรายละเอียดการทำงานของระบบจัดการฐานข้อมูลที่ใช้

1.5.3. ได้ศึกษาการเขียนโปรแกรมประยุกต์ใช้งานด้วยภาษา จาวาเชิร์ฟเวอร์เพจ เชิร์ฟเลต

บทที่ 2

หลักการและทฤษฎี

2.1 หลักการและทฤษฎีของจาวา

2.1.1 หลักการของจาวา

จาวาเป็นภาษาโปรแกรมเชิงวัตถุ(Object-Oriented Programming Language) ต่างจากการเขียนโปรแกรมโดยทั่ว ๆ ไป โดยการเขียนโปรแกรมตามปกติ ผู้เขียนโปรแกรมจะพิจารณาถึงขั้นตอนการแก้ปัญหาของโปรแกรมเหล่านั้น แต่เทคนิคของโปรแกรมเชิงวัตถุ จะมองเป็น วัตถุ (Object) เช่น กล่องโต้ตอบ (Dialog box) หรือ ไอคอนบนจอภาพ เป็นต้น โดยวัตถุใดวัตถุหนึ่งจะทำงานเฉพาะที่แน่นอน ถ้าผู้ใช้ต้องการทำงานชนิดนั้นก็สามารถตัดออกไปใช้ในโปรแกรมที่ต้องการได้ทันที

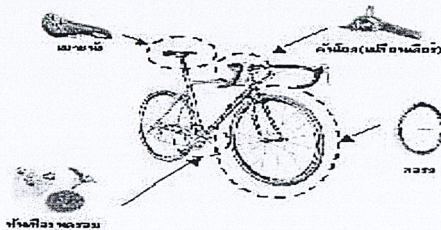
ความหมายเชิงวัตถุ

วัตถุ(Object) คือ สิ่งใด ๆ ก็ตามซึ่งมีคุณลักษณะ (State) บ่งบอกถึงความเป็นตัวของมันเองในขณะนั้น และสามารถแสดงพฤติกรรม (Behavior) ของตัวเองออกมาได้ เช่น รถยนต์สีแดง มีความหมายคือ วัตถุประเภทรถยนต์มีคุณลักษณะของสีเป็นสีแดง และมีพฤติกรรมที่แสดงถึงการเคลื่อนที่ หรือหยุดได้ อีกตัวอย่างเช่น สุนัขพันธุ์พุดเดิ้ลสีขาวก็บ่งบอกตัววัตถุว่ามีคุณลักษณะสีขาว และสามารถแสดงพฤติกรรมในการวิ่ง หรือเห่า (ส่งเสียง) ได้ ตัวอย่างวัตถุที่กล่าวมาถูกพิจารณาจากสิ่งที่เป็นจริงในโลก



รูปที่ 2.1 แสดงถึงวัตถุที่มีคุณลักษณะและพฤติกรรมที่แตกต่างกันไป

เราสามารถมองภาพวัตถุได้ง่ายๆด้วยการพิจารณาว่า เมื่อเวลาเรียกของบางอย่างแล้วมีหน่วยเรียก เช่น รถยนต์มีหน่วยเป็นคัน ก้อนหินมีหน่วยเป็นก้อน กระดาษมีหน่วยเป็นแผ่น เด็กมีหน่วยเป็นคน นาฬิกามีหน่วยเป็นเรือน ดังนั้นสามารถมองหลายๆสิ่งหลายๆอย่างรอบตัวแล้วพิจารณาสิ่งเหล่านั้นเป็นวัตถุได้ทุกอย่าง เมื่อสังเกตลงไปอีกอาจพบว่าวัตถุหนึ่งอย่างประกอบมาจากวัตถุหลายๆประเภท เช่น รถจักรยานประกอบขึ้นมาจาก ล้อรถ แฮนด์บังคับ เบาะนั่ง เบรก(ห้ามล้อ)รถ เป็นต้น หรือถ้าพิจารณาให้ถี่ถ้วนอีกทีจะเห็นว่าล้อรถก็ยังประกอบขึ้นมาจาก โครงล้อ(ซี่ล้อ) และยางล้อรถ



รูปที่ 2.2 แสดงถึงวัตถุหนึ่งประกอบด้วยวัตถุหลายๆประเภท

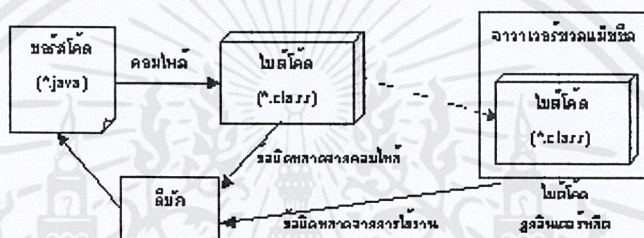
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2. คุณสมบัติของจาวา

ภาษาจาวาถูกพัฒนามาจากบริษัทซัน (Sun Microsystems) ซึ่งจัดให้เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาหนึ่งที่ใช้หลักการออกแบบตัวภาษาด้วยวิธีเชิงวัตถุ และตัวภาษาถูกใช้ป็นเครื่องมือสำหรับพัฒนาโปรแกรมด้วยแนวคิดเชิงวัตถุ โดยตัวภาษามีลักษณะพิเศษดังนี้

- ก. สามารถในการใช้งานในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างโดยไม่ต้องมีการปรับแต่ง(Portability)
- ข. ความง่ายในการเขียนโปรแกรม(Simple)
- ค. ความคงสภาพในการทำงาน มีโอกาสเกิดข้อผิดพลาดที่ไม่พึงประสงค์ได้น้อย(Robust)
- ง. การรองรับมาตรฐานความปลอดภัยในการใช้งานรูปแบบต่างๆ(Secure)
- จ. มีความสามารถในการประมวลผลแบบกระจาย(Distributed)
- ฉ. มีหลักการของแนวคิดเชิงวัตถุ ในการสร้าง โปรแกรม(Object-Oriented)

รูปแบบการพัฒนา



รูปที่ 2.3 แสดงถึงรูปแบบการพัฒนาภาษาจาวา

- ก. ซอร์สโค้ด(Source Code) คือ ประกอบด้วยคำสั่งในภาษาจาวา โดยทั่วไปต้องมีนามสกุล java ซอร์สโค้ดสามารถสร้างด้วยโปรแกรมประเภทพิมพ์ตัวอักษร (Text Editor) ใดๆก็ได้
- ข. ไฟล์คลาส(Class File หรือ Bytecodes) คือชุดคำสั่งกลางที่ได้จากการคอมไพล์ซอร์สโค้ด ปกติไฟล์ประเภทนี้จะมีนามสกุล คลาส(class)
- ค. การคอมไพล์(Compiling) เป็นขบวนการแปลซอร์สโค้ดให้เป็นไฟล์คลาส
- ง. การดีบัก(Debugging) การแก้ไขซอร์สโค้ดให้ถูกต้อง ถูกใช้ในกรณีที่ซอร์สโค้ดถูกเขียนผิด หรือกรณีปรับปรุงซอร์สโค้ดให้ทำงานดีขึ้น
- จ. การประมวลผลหรือการอินเทอร์พรีเตอร์(Interpreting) เป็นขบวนการแปลชุดคำสั่งกลางในไฟล์คลาสให้ทำงานบนเวอร์ชวลแมชีน

2.2 หลักการและทฤษฎีของเจเอสพีและเซิร์ฟเล็ต

จาวาเซิร์ฟเวอร์เพจ(Java Servlet Pages) หรือ JSP เป็นเทคโนโลยีที่เป็นผลรวม ของการนำเอาหลักการสร้างเว็บแบบสแตติกด้วย HTML(Static Hypertext Markup Language) มารวมกับการสร้างเว็บแบบไดนามิก(Dynamic WebPages) ก่อให้เกิดการแสดงผลเว็บ ที่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลได้ตามการใช้งานของผู้ใช้ เห็นได้ว่าหากพูดถึงหลักการนำเสนอเว็บแล้ว เป็นหลักการที่ทำให้เว็บมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูล เช่นเดียวกับ ที่ใช้โปรแกรมจำพวก CGI ทั่วไป แต่ในความหมายของ JSP แล้ว เป็นขั้นตอนและวิธีการสร้างที่ทำงานร่วมกับคำสั่ง HTMLและเก็บบันทึกไว้ในไฟล์เดียวกัน แต่ในขณะที่ CGI เป็นโปรแกรมที่ผลิต HTML ให้เมื่อถูกสั่งให้ทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1 หลักการทำงานของเจเอสพี

2.2.1.1 จาวาเซิร์ฟเล็ต (Java Servlet)

จาวาเซิร์ฟเล็ตคือเซิร์ฟเล็ต (Servlet) ที่เกิดขึ้น จากชุดคำสั่ง JSP ที่ถูกคอมไพล์ไปเป็น JSP เซิร์ฟเล็ต โดยขบวนการนี้ เกิดโดยอัตโนมัติภายในเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) ที่สนับสนุน การทำงานของ JSP และ JSPเซิร์ฟเล็ต นี้เองที่เป็นส่วนที่เกิดการประมวลผลบนเซิร์ฟเวอร์ ดังนั้นไฟล์นามสกุล JSP(.jsp) ที่ถูกเรียกใช้งาน จะต้องถูกคอมไพล์ไปเป็น JSPเซิร์ฟเล็ต ก่อนในครั้งแรกของการเรียกใช้งาน หรือเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงชุดคำสั่ง

2.2.1.2 การทำงานของ เจเอสพี

เมื่อเว็บเบราว์เซอร์(Web Browser) มีการร้องขอโดยผู้ใช้เพื่อเรียกข้อมูล JSP ที่อยู่บนเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งก็หมายถึงไฟล์ที่มีนามสกุล JSP เว็บเซิร์ฟเวอร์จะทำการตรวจสอบว่า ไฟล์นั้นมีการคอมไพล์ไปเป็น JSPเซิร์ฟเล็ต แล้วหรือยัง ถ้ายังไฟล์ JSP จะถูกคอมไพล์ (Compile) โดยตัวเว็บเซิร์ฟเวอร์ ไปเป็น JSPเซิร์ฟเล็ต แต่ถ้าไฟล์ถูกคอมไพล์แล้ว (ซึ่งเกิดขึ้นจากการใช้งานในครั้งแรก) เว็บเซิร์ฟเวอร์จะนำ JSPเซิร์ฟเล็ต มาใช้งาน โดยการเรียกเพื่อประมวลผล ได้ผลลัพธ์หรืออะไรก็จะเป็นข้อมูล ซึ่งเว็บเซิร์ฟเวอร์ จะส่งกลับไปให้ผู้เรียกใช้งาน และการประมวลผลของ JSPเซิร์ฟเล็ต นี้เอง ที่ก่อให้เกิด ข้อมูลเว็บในแบบไดนามิก ซึ่งการผลของเอกสาร ขึ้นกับคำสั่งการทำงานตามแท็กเจเอสพี สามารถดูได้ในภาคผนวก ค

2.2.1.3 ภาษาสคริปต์ (Scripting Language)

ภาษาสคริปต์ที่ใช้ ใน JSP ซึ่งก็คือภาษาจาวานั้นเอง ผู้ที่สามารถเขียน หรือ ใช้งานภาษาจาวาได้ สามารถเขียนชุดคำสั่งด้วยภาษาจาวา ลงไปในไฟล์ JSP ได้โดยตรง ซึ่งชุดคำสั่งเหล่านี้จะถูกคอมไพล์ ไปเป็น JSPเซิร์ฟเล็ต โดยอัตโนมัติ ที่ตัวเว็บเซิร์ฟเวอร์ แต่หากคุณไม่ค่อยถนัดภาษาจาวาล่ะ คุณจะใช้งาน JSP ได้ใหม่ ไม่ใช่เป็นไร คุณก็เรียนรู้ให้เข้าใจหลักการของ จาวาบีน (JavaBean) หลังจากนั้น ก็เรียนรู้การเขียนชุดคำสั่ง JSP ที่นำเอาความสามารถของ จาวาบีน มาใช้ ก็สามารถสร้าง JSP ใ้ใช้งานได้

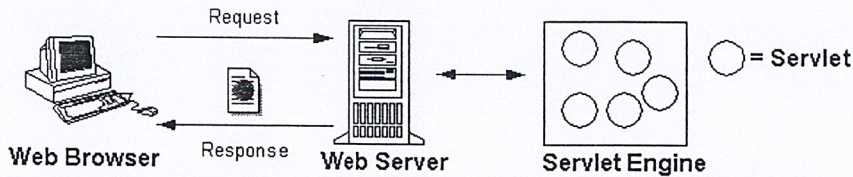
2.2.2 หลักการทำงานของเซิร์ฟเล็ต

เซิร์ฟเล็ต อ้างอิงหลักการของ CGI โดยข้อดีของ เซิร์ฟเล็ต ที่อยู่เหนือ CGI อย่างแรกก็คือตัวภาษาที่ใช้เขียนซึ่งก็คือจาวานั้น จาวาเป็นภาษาที่ใช้คอนเซ็ปของการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ ซึ่งสามารถลดความซับซ้อน โครงสร้างของโปรแกรมรวมไปถึงอำนวยความสะดวกในการ ทำซ้ำ (reuse) ส่วนประกอบต่าง ๆ ของโปรแกรมที่เขียนไว้แล้วเพียงใด นอกจากนี้จาวายังเป็นภาษาที่เป็นแพลตฟอร์มที่อิสระ (platform independent) ซึ่งจะช่วยให้เราสามารถทำการพัฒนาระบบโดยใช้ กับสิ่งแวดล้อม(environment) อะไรก็ได้ซึ่งโดยทั่วไปมักจะ เป็นวินโดวส์(Widows environment) โดยจะนำโปรแกรมที่เขียนเสร็จแล้วมารันบน ยูนิกซ์ (Unix environment) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของโปรแกรมอีกทีหนึ่ง นอกจากนี้ เซิร์ฟเล็ต ยังมีความเร็วที่เหนือกว่า CGI เพราะ เซิร์ฟเล็ต ใช้หลักการของ เธรด(thread) โดยจะทำการสร้าง 1 เธรด ต่อหนึ่งความต้องการ(request) ที่มาจากไคลเอนต์ ซึ่งในทางกลับกัน CGI จะทำการสร้าง 1 โพรเซส (process) ต่อหนึ่ง ความต้องการ ซึ่งจะทำให้ เปลืองทรัพยากรมากกว่าและ โพรเซส ในการรันก็จะช้ากว่าด้วย

ถึงแม้ว่า เซิร์ฟเล็ต จะอ้างอิงหลักการของ CGI อย่างไรก็ตามในการที่จะทำการรัน เซิร์ฟเล็ต แล้ว ตัวเว็บเซิร์ฟเวอร์ จะไม่สามารถส่งข้อมูลไปให้ เซิร์ฟเล็ต ได้โดยตรงเหมือนกับหลักการของ CGI แต่ตัวเว็บเซิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะต้องเพิ่มอีกส่วนหนึ่งซึ่งเป็นส่วนที่ใช้เป็นเสมือนตัวห่อหุ้มเซิร์ฟเลตต่าง ๆ ไว้โดยส่วนที่เพิ่มขึ้นมานี้เราเรียกว่า เซิร์ฟเลตเอนจิน(Servlet Engine) หรือ เซิร์ฟเลตคอนเทนเนอร์(Servlet Container)



รูปที่ 2.4 แสดงเซิร์ฟเลตเอนจินและเซิร์ฟเลตที่อยู่ในเซิร์ฟเลตเอนจิน

โดยทั่วไป เซิร์ฟเลตเอนจิน จะเป็นส่วนที่มี JVM (Java Virtual Machine) อยู่ในตัวเองโดย เซิร์ฟเลตเอนจิน นี้ จะมีหน้าที่รับ ความต้องการ จาก เว็บเซิร์ฟเวอร์ (ซึ่งมาจากเว็บเบราว์เซอร์) แล้วทำการเลือกตัวเซิร์ฟเลต ขึ้นมาทำการประมวลผลความต้องการนั้นภายใต้ JVM ของมัน โดยผลที่ได้จากการประมวลผลของ เซิร์ฟเลต ที่ถูกเลือกจะถูกส่งกลับ ไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์โดยเว็บเซิร์ฟเวอร์ นี้จะส่งผลกลับไปยังเว็บเบราว์เซอร์ ในท้ายที่สุด ตัวอย่างของ เซิร์ฟเลตเอนจิน ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันก็อาจจะเป็น Apache JServ, Apache Tomcat, Allaire JRun, IBM Websphere, BEA Weblogic, Servlet Exec เป็นต้น

2.2.3 หลักการในการใช้งานบีน (Java Bean)

2.2.3.1 บีนคืออะไร

บีน คือส่วนของซอฟต์แวร์หรือเรียกว่า คอมโพเนนต์(Component) ซึ่งถูกสร้างมาจากภาษาจาวา เพื่อนำไปใช้งานร่วมกับบีนอื่นๆตัว เพื่อให้ได้ซอฟต์แวร์ ซึ่งคุณสมบัติที่มีการแบ่งการทำงานเป็นส่วนๆของบีนนี้เองที่ทำให้บีนเป็นเป็น คอมโพเนนต์ที่สามารถนำกลับมาใช้งานใหม่ได้ (reusable software component)

เราสร้างบีนเป็นโปรแกรมขนาดเล็กบนเว็บเซิร์ฟเวอร์ เพื่อคอยช่วยในการทำงานของเจเอสพี ด้วยการทำงานบางอย่างแทนที่จะเขียน โปรแกรมบนเอกสารเจเอสพีเองเพียงมีการร้องขอโดยส่งค่าตัวแปรให้กับบีน ที่จำเป็น บีนก็จะส่งผลลัพธ์ของการทำงานตามคำสั่งกลับมาให้ช่วยให้ง่ายและลดความยุ่งยากในการจัดการเอกสารเจเอสพี

2.2.3.2 การสร้างและการใช้งานบีน

การสร้างบีนก็เหมือนกันกับการเขียนโปรแกรมภาษาจาวาปกติ ซึ่งมีการใช้งานทั้งตัวแปรและมีทั้งคำสั่งหรือฟังก์ชันในการทำงานกับตัวแปรซึ่งเป็นไปตามคุณสมบัติของคลาสซึ่งมีข้อกำหนดดังต่อไปนี้

เขียนไฟล์เอกสารเป็นนามสกุลจาวา แล้วทำการคอมไพล์ไฟล์นามสกุลจาวาแล้วนำมาเก็บไว้ในโฟลเดอร์ WEB-INF/classes โดยมีชื่อตกลงเมื่อเวลาใช้งานตัวแปรดังตัวอย่างต่อไปนี้

EX.

```

Package mybean;

Public class Counter {

    Private count = 0; .....(1)

    Public void setCount(int count){ .....(2)

        this.count =count;

    }
  
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

public int getCount() {
    .....(3)

    return count ++;
}

```

จากตัวอย่างข้างต้นเป็นข้อตกลงโดยสากลว่า การกำหนดค่าตัวแปร จะใช้คำว่า Set แล้วตามด้วยชื่อตัวแปร ดังบรรทัดที่ (2) และการใช้งานค่าตัวแปรจะใช้คำว่า get แล้วตามด้วยชื่อตัวแปร ดังบรรทัดที่ (3)

2.2.4 คุณสมบัติและข้อดีของเจเอสพี

2.2.4.1 ข้อแตกต่างของ JSP เมื่อเทียบกับเทคโนโลยีอื่นๆ

JSP ไม่ได้เป็นเทคโนโลยีเดียว ในปัจจุบันที่สามารถทำให้เว็บ แสดงข้อมูลในแบบไดนามิกได้ มีเทคโนโลยีอื่นๆ ที่ทำงานในลักษณะนี้หลายแบบ เนื้อหาส่วนนี้ เป็นการแนะนำให้ผู้อ่านได้เห็นข้อแตกต่างบางประการ เมื่อเทียบกับ JSP

ก. ASP(Active Server Page(ASP)) เเอสพี เป็นเทคโนโลยีที่เหมือนกับ JSP แต่เป็นเทคโนโลยีที่พัฒนามาจาก บริษัทไมโครซอฟต์ ผู้ผลิตระบบปฏิบัติการวินโดวส์ที่รู้จักกัน โดยทั่วไป ลักษณะ JSP มีรูปแบบที่แตกต่างกันเด่นชัด 2 ประการคือ ประการแรก JSP สามารถสร้างได้จาก ภาษาจาวา ต่างจากภาษา วิซวลเบสิก (Visual Basic) หรือภาษาใดๆ ซึ่งเป็นข้อกำหนดเฉพาะของ ไมโครซอฟต์ ประการที่สอง JSP ซึ่งเป็นผลพวงมาจากประการแรกคือ สามารถโยกย้ายการทำงาน ไปใช้งานระบบปฏิบัติการใดๆก็ได้ ที่มีการใช้งานกันอยู่ในปัจจุบัน โดยไม่ต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงใดๆ ในขณะที่ เเอสพี ก็โยกย้ายได้เช่นเดียวกัน แต่ต้องอยู่ในระบบปฏิบัติการที่ ไมโครซอฟต์กำหนดขึ้นเท่านั้น

ข. เซิร์ฟเลต(Servlet)JSP สามารถทำงานได้เช่นเดียวกับที่ เซิร์ฟเลต ทำได้ แต่มีจุดเด่นมากกว่าที่ JSP มีความสะดวกในการสร้าง และเปลี่ยนแปลง มากกว่า เพราะทำโดยตรงที่ไฟล์ HTMLมากกว่าการที่ต้องลงมือเขียนคำสั่งภาษาจาวา โดยตรงเหมือนกันสร้าง เซิร์ฟเลต ซึ่งต้องมีการนำไปคอมไพล์ ก่อนการนำไปใช้งาน

ค. SSI(Server-Side Includes(SSI)) เอสเอสไอ คือรูปแบบการสร้างไดนามิกเว็บเช่นเดียวกัน แต่รูปแบบการทำงานคือ การนำเอาข้อมูลที่มีอยู่แล้ว บนเซิร์ฟเวอร์นำมาประกอบใส่ ในเว็บเท่านั้น ต่างจาก JSP ซึ่งสามารถนำข้อมูลมาใส่ แต่มีรูปแบบในการทำงาน มีรูปแบบในการประมวลผล หรือการเรียกโปรแกรมภายนอก เช่น เซิร์ฟเลต มาช่วยในการทำให้ข้อมูล มีรูปแบบต่างๆ เช่น ดึงข้อมูลมาจากระบบฐานข้อมูล (Database) นอกจากข้อมูลที่มีอยู่บนเซิร์ฟเวอร์เช่นที่ใช้ใน เอสเอสไอ เท่านั้น

ง. จาวาสคริปต์ (JavaScript) เป็นการทำเนื้อหาไดนามิกให้กับเว็บ แต่รูปแบบการทำงานเกิดขึ้นของ จาวาสคริปต์ เกิดจากการประมวลผลและดึงข้อมูล ที่มีอยู่บนเครื่องผู้ใช้ หรือไคลเอนต์(Client) เท่านั้น มารวบรวมเนื้อหาในเว็บ ต่างกับ JSP ที่เป็นการทำไดนามิก แต่ข้อมูลถูกสร้าง และดึงมาจากระบบเซิร์ฟเวอร์ (Server) ที่มีหลากหลายมากกว่า และทำให้เนื้อหาข้อมูลเป็นเนื้อเดียวกัน เมื่อผู้ใช้เรียกดู แต่ จาวาสคริปต์ เนื้อหาข้อมูลเป็นของเครื่องผู้ใช้เอง ซึ่งผู้ใช้ต่างคน(ต่างเครื่อง) ก็จะให้ข้อมูลที่คล้ายกัน คือไม่เหมือนกันทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จ. สถิติกHTML(Static HTML) เน้นอนขื่อนี้ คงเห็นได้ชัดเจนที่ว่า สถิติก HTML ให้เนื้อข้อมูลที่คงที่ตลอดเวลา ไม่ว่าจะถูกเรียกดูในเวลาใดๆ (ยกเว้นมีคนมาแก้ไขคำสั่ง เอชทีเอ็มแอล) ในขณะที่ JSP ทำให้เนื้อข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงตามการใช้งาน หรือเครื่องผู้ใช้ โดยไม่ต้องเปลี่ยนแปลงแก้ไขคำสั่ง JSP

	CGI/Perl	Mod_Perl	ASP	JSP
เว็บเซิร์ฟเวอร์	Any Web server	Apache Web Server	Microsoft IIS or Personal Web Server	Any Web server, including Apache, Netscape, IIS today
โยกย้ายการทำงาน	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่
ลักษณะนำกลับมาใช้ (Reusable, modular code)	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่
สคริปต์หรือภาษา	C, Perl	Perl	VBScript, JScript	Java
ปกป้องการใช้งานหน่วยความจำ	ใช่	ไม่ใช่	ไม่ใช่	ใช่
สนับสนุนการทำงานร่วมในหลายโปรเซส	ไม่ใช่	ใช่	ใช่	ใช่

ตารางที่ 2.1 แสดงการเปรียบเทียบโปรแกรมต่างๆในการใช้งาน

2.3 หลักการและทฤษฎีของระบบฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูลคือ โครงสร้างสารสนเทศ (Information) ที่ประกอบด้วยข้อมูลต่างๆ เช่น ข้อมูลของลูกค้าของบริษัท ข้อมูลรายการสินค้า เป็นต้น ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สามารถรวมเป็นหัวข้อที่สัมพันธ์กันได้ ระบบฐานข้อมูลได้สร้างวิธีการสำหรับการรวบรวมรายการ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานนั้นๆเข้าด้วยกัน สร้างวิธีการสำหรับการเก็บและบำรุงรักษาข้อมูลเหล่านั้น โดยระบบฐานข้อมูลประกอบด้วยส่วนประกอบ 2 ส่วนคือ

ก.ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System (DBMS)) เป็นโปรแกรมที่ใช้เพื่อจัดระเบียบและบำรุงรักษารายการของข้อมูลเหล่านี้

ข.แอปพลิเคชันฐานข้อมูล (Database Application) เป็นโปรแกรมที่ช่วยให้เราดู และแก้ไขข้อมูลที่ถูกเก็บอยู่ใน ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS)

โดยปกติทั้ง ระบบจัดการฐานข้อมูล และ แอปพลิเคชันฐานข้อมูล จะทำงานอยู่บนเครื่องเดียวกัน ส่วนมากทั้งสองส่วนจะถูกรวมอยู่ ภายในโปรแกรมเดียวกัน แต่ขณะนี้ความสนใจส่วนมากได้มุ่งไปที่เทคโนโลยีในการปฏิบัติ ระบบจัดการฐานข้อมูล คือเทคโนโลยี ไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์(Client/Server) นั่นเอง

2.3.1 ทฤษฎีของระบบฐานข้อมูล

การเก็บหรือการนำออกมาใช้จะต้องกระทำผ่านทาง ระบบจัดการฐานข้อมูล และภาษาที่เราจะใช้ในการติดต่อกับ ฐานข้อมูลก็คือ ภาษา SQL

เราสามารถที่จะแบ่ง ระบบจัดการฐานข้อมูล ออกได้ 3 ประเภทด้วยกันคือ

- ก. ฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์(Relational Database) เป็นการเก็บข้อมูลแบบ 2 มิติคือ แถว และ คอลัมน์
- ข. ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย เป็นการเก็บข้อมูลโดยจะอาศัยความสัมพันธ์ของข้อมูลเป็นหลัก
- ค. ฐานข้อมูลแบบแตกสาขา จะมีลักษณะคล้ายกับแบบที่ 2 แต่จะมีลักษณะโครงสร้างที่มากขึ้น โดยจะมีโครงสร้างแบบ ต้นไม้(Tree)

2.3.1.1 ข้อดีในการใช้โปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูล

- ก. ลดความซ้ำซ้อนของฐานข้อมูล
- ข. ลดความผิดพลาดของข้อมูล ในกรณีที่เรามีการจัดเก็บข้อมูลไว้หลายๆแห่ง การเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลจะเกิดปัญหาว่าข้อมูลไม่เหมือนกัน ทำให้การทำงานผิดพลาดและเกิดความเสียหายได้ ซึ่งระบบฐานข้อมูลสามารถลดปัญหาเหล่านี้ได้อย่างดี
 - ค. สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายและลดความผิดพลาด
 - ง. ควบคุมความเป็นมาตรฐานของข้อมูลได้ การจัดเก็บข้อมูลที่มีศูนย์กลางที่เดียวทำให้สามารถควบคุมรูปแบบของข้อมูลได้ ทำให้ข้อมูลเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน ง่ายต่อการดูแลรักษา
 - จ. ความปลอดภัยในการเก็บรักษาข้อมูล เนื่องจากการเก็บข้อมูลไว้ที่ศูนย์กลางข้อมูลทีเดียวจึงทำให้สามารถควบคุมและจัดสรรระดับของผู้ใช้ที่เข้ามาขอใช้ข้อมูลได้ เช่นการกำหนดรหัสผ่านให้การเข้ามาใช้ข้อมูล แบ่งระดับความปลอดภัยของผู้เข้ามาใช้ข้อมูล
 - ฉ. สามารถควบคุมความถูกต้องของข้อมูลได้โดยง่าย

2.3.2 ฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เป็น ระบบจัดการฐานข้อมูล ประเภทหนึ่งที่นิยมใช้ในปัจจุบัน ในระบบ อาร์ดีเอ็ม (RDM) ข้อมูลจะถูกจัดระเบียบเป็นเซตในทางคณิตศาสตร์ใน โครงสร้างของตาราง ฟิลด์ข้อมูลแต่ละตัวจะเป็นคอลัมน์ในตาราง และแต่ละเรคอร์ดจะกลายเป็นแถวในตาราง

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ มีข้อดีที่สำคัญคือ ความยืดหยุ่นที่สมบูรณ์ในการกล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างรายการข้อมูลที่แตกต่างกัน การตัดสินใจหลักๆของผู้ออกแบบฐานข้อมูลคือการกำหนดตาราง ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ถือว่าเป็นฐานข้อมูลแบบที่นำไปสู่การพัฒนา ระบบ ไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์

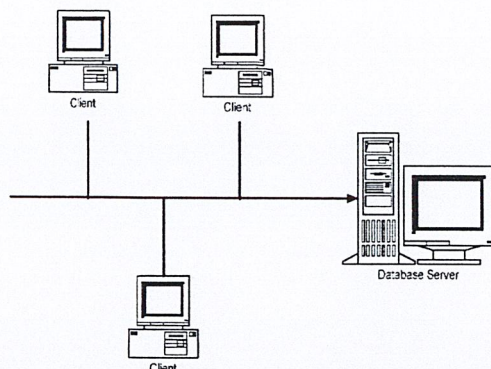
ส่วนประกอบของ ฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์

- ก. ตารางของข้อมูลซึ่งประกอบไปด้วย แถว และ คอลัมน์
- ข. ครรชนี (index) ใช้สำหรับจัดเก็บ ครรชนี เพื่อง่ายต่อการค้นหาข้อมูล
- ค. ความสัมพันธ์ของตาราง จะทำการจัดเก็บความสัมพันธ์ของแต่ละตาราง
- ง. โปรแกรมย่อย ประกอบไปด้วย Store Procedure และ Trigger คือเราจะทำการเขียนโปรแกรมฝังไว้ที่ส่วนของฐานข้อมูลเลย

2.3.3 ระบบฐานข้อมูลแบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์ (Client/Server Database)

ระบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์ นี้เป็นการแยกการทำงานของ ฟอนท์-เอน (Font-end) กับ เบ็ค-เอน (Back-end) ออกจากกันโดยผู้ใช้ สามารถที่จะทำการทำงานกับฐานข้อมูลได้โดยไม่ต้องทำงานอยู่ที่เครื่องที่ทำหน้าที่เก็บฐานข้อมูลอยู่นั้นเราจะเรียกว่า เบ็ค-เอน ในการนำ เสนอระบบนี้ อย่างไรก็ตามนั้นขึ้นกับ แพลตฟอร์ม (Platform) ที่ ฟอนท์-เอน กับ เบ็ค-เอน ทำงานอยู่ และระดับการจัดการที่ถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.5 แสดงโครงสร้างของระบบฐานข้อมูลไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์

2.3.3.1 ข้อดี ของระบบฐานข้อมูลแบบ ไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์

ก. การแบ่งแยกการจัดการระหว่างระบบของ ไคลเอนต์ และ เซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูล (Database Server) ออกจากกันโดยการจัดการฐานข้อมูลจะถูกทำที่ส่วนของ เบ็คเอนด์ ส่วน ระบบจัดการฐานข้อมูล จะถูกจัดการอยู่ที่ เซิร์ฟเวอร์ ทำให้สามารถทำการขยายการใช้งานของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดเล็กหรือช้าเกินกว่าที่จะสามารถทำการ ดำเนินการจัดการฐานข้อมูล (Run DBMS) ที่ซับซ้อนบนเครื่องนั้น

ข. ช่วยลด โหลด(Load) ให้กับระบบ เครือข่าย (Network System) ที่เชื่อมต่อได้ด้วยแทนที่จะต้องทำการส่งข้อมูลทั้งหมดไปและกลับผ่านทางสายแลน(LAN) ไปยังเครื่องที่ทำการติดต่อเข้ามาทำให้การจราจรบนสายส่งลดน้อยลงเหลือเพียงแค่การส่ง คิวรี(Query) มาจาก ไคลเอนต์ มายังคิวที่เป็นฐานข้อมูล เพื่อ ทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง เมื่อ เซิร์ฟเวอร์ ได้รับ คิวรี ที่ส่งมาก็จะทำการคำนวณและส่งผลลัพธ์กลับไปยัง ไคลเอนต์ เพียงเท่านั้น

ค. การทำงานของโปรแกรมไม่ขึ้นกับเครื่องที่ทำงาน ผู้ใช้จะไม่ถูกจำกัดบนเครื่องระบบใดระบบหนึ่งเท่านั้น สามารถนำเอาโปรแกรมไปทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องไหนก็ได้และสามารถทำงานได้กับระบบปฏิบัติการได้หลายตัวไม่ว่าจะเป็น วินโดว์ของไมโครซอฟท์ (MS-Windows), โอเอส/2ของไอบีเอ็ม (IBM OS/2), พีซี-ดอสของไมโครซอฟท์ (MS/PC-Dos) เป็นต้นนอกจากนี้ ไคลเอนต์ และ เซิร์ฟเวอร์ ก็ไม่จำเป็นต้องใช้ฐานข้อมูลเดียวกัน

ง. การรักษาความปลอดภัยของข้อมูล ในปัจจุบันระบบ เซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูล ส่วนมากทำงานบนระบบจัดการฐานข้อมูล ที่ใช้การจัดการแบบระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relation DBMS)เมื่อผู้ใช้ต้องการที่จะทำการแก้ไขค่าของข้อมูลจะต้องทำการ ล็อกอิน (Log In) เข้ามาใช้งานที่ เซิร์ฟเวอร์(Server)ก่อน ทำให้ข้อมูลไม่กระจัดกระจาย และมีความถูกต้องอยู่เสมอ

จ. การปกป้องข้อมูล ที่เครื่องที่ทำหน้าที่ในการเก็บข้อมูล (Server) บางครั้งอาจมีการเข้ารหัสที่เก็บไฟล์โดยข้อมูลถูกเข้ารหัสเพื่อป้องกันการดูจากภายนอก ระบบจัดการฐานข้อมูลได้

2.3.3.2 ข้อเสียของระบบ ไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์

ก. การเพิ่มค่าใช้จ่ายในการจัดการและเตรียมบุคลากรที่จะทำหน้าที่บำรุงรักษา เซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูล เมื่อจำนวนผู้ใช้นี้มากขึ้นหรือเมื่อฐานข้อมูลมีขนาดใหญ่มากขึ้น นอกจากนี้การฝึกฝนผู้ควบคุมระบบยังเป็นค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นในตอนเริ่มต้นด้วย เนื่องจากคนที่เข้ามาทำงานอาจจะไม่คุ้นเคยกับระบบที่ทำอยู่

ข. การเพิ่มค่าใช้จ่ายทางด้าน ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ก็จะเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4 ภาษาที่ใช้ในการติดต่อกับฐานข้อมูล

JDBC (Java DataBase Connectivity (JDBC))ช่องทางติดต่อบริบทฐานข้อมูลด้วยเทคโนโลยีจาว่า คือ มิดเดิลแวร์ที่ถูกใช้บนเทคโนโลยีจาว่า ในการเข้าถึงระบบฐานข้อมูล โดยสามารถเรียกใช้งานข้อมูล หรือ จัดการระบบฐานข้อมูลผ่าน คำสั่ง SQL-92(SQL-92) หรือภาษา SQLมาตรฐาน ลองมาทำความเข้าใจกันดูซักนิดว่า หากคิดจะใช้งาน JDBC แล้วจะต้องรู้จักกับอะไรบ้าง และมีวิธีการใช้งานอย่างไร

2.3.4.1 ประเภทของ JDBC

JDBC ซึ่งเป็นมิดเดิลแวร์ตัวหนึ่ง มีรูปแบบและชื่อเรียกที่แบ่งออกเป็น 4 แบบด้วยกัน โดยเป็นข้อกำหนดที่ถูกกำหนดมาโดยบริษัทซัน ไมโครซิสเต็มส์ (Sun Microsystem Company)ซึ่งเป็นผู้กำหนดรายละเอียดของแต่ละประเภท ดังนี้

ก. ประเภท 1 (แบบ JDBC-ODBC Bridge)

เรียกกันสั้นๆว่า JDBC-ODBCบริดจ์ หมายถึง JDBC ที่ทำงานอยู่บนชั้นการสื่อสารมิดเดิลแวร์ที่ชื่อ ODBCอีกทีหนึ่ง เนื่องจากการทำงานของคอมพิวเตอร์บนพื้นฐานของระบบปฏิบัติการไมโครซอฟต์วินโดวส์ มีมิดเดิลแวร์ที่ชื่อ ODBCเป็นมาตรฐานในการสื่อสารอยู่แล้ว และเนื่องจากระบบที่พัฒนาให้ใช้งานบนวินโดวส์ส่วนใหญ่ก็มักจะถูกพัฒนาโดยอาศัย ODBCมาช่วยในการทำงานอยู่ด้วย ดังนั้นในการสร้างโปรแกรมด้วยภาษาจาว่าให้สามารถทำงานอยู่บนพื้นฐาน ODBCเดิม เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาอันเกิดจากความยุ่งยากในการติดตั้ง และต้องแปลงระบบที่ใช้อยู่ไปเป็นระบบใหม่ทั้งหมด

ดังนั้นเมื่อมีการพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษาจาว่า โดยมีการใช้งานระบบเดิมที่เรียกใช้ ODBCอยู่แล้ว จึงนิยมที่จะพัฒนาโปรแกรมในรูปแบบการใช้งาน JDBC ประเภทที่ 1 รายละเอียดของการเขียน โปรแกรมผู้เขียนจะยกไปไว้ในส่วนการเขียน โปรแกรมโดยเฉพาะ ส่วนนี้ขอกล่าวถึงในเชิงทฤษฎีก่อน

ก1. ลักษณะของการนำไปใช้งาน

ก1.1 ถูกใช้สำหรับการศึกษาวิธีการเขียนโปรแกรมจาว่า เพื่อติดต่อกับ JDBC (ซึ่งในหนังสือจะมีการอ้างถึง JDBC ประเภทนี้ในตัวอย่าง)

ก1.2. เหมาะกับระบบงานที่มี ODBCในการใช้งานอยู่แล้ว

ก1.3. สำหรับระบบงานที่ทั้งหมดทำงานอยู่บนพื้นฐานของแพลตฟอร์มวินโดวส์

ก2. ข้อดีของการนำไปใช้งาน

ไม่เหมาะกับการนำไปใช้งานบนระบบงานที่มีขนาดใหญ่ๆ เนื่องจากทำให้เกิดความซ้ำในการทำงาน และประสิทธิภาพในการทำงานที่ไม่ดี

ก2.1 มีข้อมูลในส่วนโอเวอร์เฮด(Overhead) สูง เนื่องจากต้องมีส่วนในการติดต่อระหว่าง JDBC และ ODBCเพิ่มเติม

ก2.2 ไม่สนับสนุนความสามารถทั้งหมดของมาตรฐาน JDBC เนื่องจากข้อจำกัดของ ODBCที่มีรูปแบบการทำงานน้อยกว่า JDBC

ข. ประเภท 2 (แบบ Partial Java Driver)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับ JDBC ประเภทนี้ ตัวไดรเวอร์ (มีดเคิลแวร์ของแต่ละผลิตภัณฑ์มักจะใช้คำว่าไดรเวอร์แทนมีดเคิลแวร์ตัวนั้นๆ) จะถูกโหลดไว้ที่ไคลเอนต์หรือที่เซิร์ฟเวอร์ส่วนติดต่อผู้ใช้ ดังนั้นรูปแบบในการสร้างโปรแกรมไคลเอนต์จะต้องพยายามโหลดไดรเวอร์ของผลิตภัณฑ์เซิร์ฟเวอร์ที่ต้องการติดต่อด้วย เช่น ถ้ามีระบบฐานข้อมูล ออราเคิล (Oracle) โปรแกรมในส่วนไคลเอนต์ต้องสร้างคำสั่งในการโหลดไดรเวอร์ ขึ้นใช้งาน

ข1. ลักษณะของการนำไปใช้งาน

ข1.1 มีประสิทธิภาพในการดีกว่าประเภท 1 เมื่อเปรียบเทียบกัน

ข1.2 คำสั่งในการติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์ จะเป็นคำสั่งที่ดีที่สุดสำหรับเซิร์ฟเวอร์นั้นๆ โดยเฉพาะ ทำการทำงานโดยรวมดีกว่า

ข2. ข้อดีของการนำไปใช้งาน

ข2.1 ผู้ใช้โปรแกรมในส่วนไคลเอนต์ยังต้องการไดรเวอร์ สำหรับเซิร์ฟเวอร์โดยเฉพาะ

ข2.2 เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเซิร์ฟเวอร์เป็นผลิตภัณฑ์ตัวอื่น โปรแกรมในส่วนไคลเอนต์ต้องมีการเปลี่ยนแปลงและคอมไพล์ใหม่เสมอ

ค. ประเภท 3 (แบบ Pure Java Driver)

ในการใช้งานสถาปัตยกรรมแบบหลาย-tier ที่จำเป็นต้องมีแอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์ทำงานร่วมอยู่ในระบบ ดังที่ผู้อ่านได้ศึกษามาแล้ว แอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์จะมาลดข้อยุ่งยากในการติดตั้งหรือดูแลระบบในส่วน tier ไคลเอนต์ ดังนั้นลักษณะของ JDBC ในประเภทที่ 3 คือการนำเอา JDBC ไดรเวอร์ไปวางไว้ที่ตัวแอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์ เพื่อเป็นตัวเชื่อมโยงการสื่อสารไปหาเซิร์ฟเวอร์

ค1. ลักษณะของการนำไปใช้งาน

ค1.1 เป็นระบบที่มีประสิทธิภาพในการทำงานที่ดีกว่าประเภทที่ 1 และ 2 เมื่อเปรียบเทียบกัน

ค1.2 เหมาะสำหรับองค์กรที่มีเซิร์ฟเวอร์ทางด้านฐานข้อมูลที่หลากหลายรูปแบบ

ค1.3 การทำงานของไคลเอนต์ไม่จำเป็นต้องติดตั้ง JDBC ไดรเวอร์ไว้ในทุกตัว

ค1.4 การติดตั้งและการดูแลระบบไคลเอนต์ทำได้ง่าย และสะดวก

ค2. ข้อดีของการนำไปใช้งาน

ค2.1 ยังต้องการไดรเวอร์สำหรับแต่ละผลิตภัณฑ์ เพื่อติดตั้งไว้ที่แอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์

ง. ประเภท 4 (แบบ Direct-to-DB)

ลักษณะการทำงานของ JDBC ในประเภทที่ 4 มีการทำงานโดยการส่งคำสั่ง SQL จากไคลเอนต์ไปที่เซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูล โดยตรงผ่านระบบเครือข่าย โดยที่รูปแบบคำสั่ง SQL จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของระบบฐานข้อมูลแต่ละตัวที่เลือกใช้อยู่ ดังนั้นจะเห็นว่าการโต้ตอบของเซิร์ฟเวอร์กับคำสั่ง SQL สามารถทำงานได้รวดเร็ว ทำให้ JDBC ประเภทนี้มีรูปแบบการทำงานที่รวดเร็ว แต่ก็จำเป็นต้องสร้างไคลเอนต์สำหรับฐานข้อมูลแต่ละระบบซึ่งในบางครั้งไคลเอนต์สำหรับฐานข้อมูลตัวหนึ่งจึงไม่สามารถนำไปใช้กับระบบฐานข้อมูลตัวอื่นๆได้

ง1. ลักษณะของการนำไปใช้งาน

ง1.1 มีประสิทธิภาพในการทำงานดีที่สุด เมื่อเทียบกับทุกประเภทที่กล่าวมา

ง2. ข้อดีของการนำไปใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง2.1 มีความยุ่งยากในการพัฒนาโปรแกรมเพื่อทำงานในฝั่งไคลเอนต์ เพราะผู้พัฒนาต้องเรียนรู้การทำงานของเซิร์ฟเวอร์แต่ละตัวก่อน

2.3.4.2 การใช้งาน JDBC

อย่างที่ทราบกันว่าการเข้าใช้งานฐานข้อมูลด้วยภาษาจาวา มีรูปแบบอยู่ด้วยกันถึง 4 ชนิด การที่โปรแกรมเมอร์จะเลือกใช้วิธีใดก็ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของระบบว่าระบบถูกออกแบบมาให้มีลักษณะการทำงานแบบใด อย่างไรก็ตาม โปรแกรมก็มีขั้นตอนที่คล้ายกัน ดังนี้

ติดต่อกับฐานข้อมูล

ขั้นตอนที่ 1 โหลดคลาสไดรเวอร์

```
Class.forName("DriverName"); ... (1)
```

ขั้นตอนที่ 2 เปิดการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล

```
Connection connection = DriverManager.getConnection("url","Name","Password"); ... (2)
```

ขั้นตอนที่ 3 ติดต่อกับฐานข้อมูล

```
Statement statement = conection.createStatement(); ... (3)
```

รูปแบบในการติดต่อกับฐานข้อมูลมี 2 รูปแบบ

แบบที่ 1 Query

```
ResultSet resultset = statement.executeQuery("SQL Statement"); ... (4)
```

แบบที่ 2 Update

```
int return_result = statement.executeUpdate("SQL Statement"); ... (5)
```

ขั้นตอนที่ 4 ปิดการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล

```
statement.close(); ... (6)
```

```
connection.close(); ... (7)
```

2.4 หลักการทำงานของเซิร์ฟเวอร์และไคลเอนต์

ไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์เป็นวิธีการประมวลผลแบบกระจายวิธีหนึ่ง โดยมีการโต้ตอบกันระหว่างไคลเอนต์ซอฟต์แวร์ที่อยู่บนเครื่องของผู้ใช้และเซิร์ฟเวอร์ซอฟต์แวร์ที่อยู่บนโฮสต์คอมพิวเตอร์โฮสต์ คอมพิวเตอร์ อาจจะเป็นยูนิกซ์ เมนเฟรมหรือเครื่องประเภทอื่นได้ ไคลเอนต์ซอฟต์แวร์จะจัดการด้านการแสดงผลข้อมูล เซิร์ฟเวอร์ซอฟต์แวร์ทำหน้าที่ของฐานข้อมูลการติดต่อระหว่างซอฟต์แวร์ทั้งคู่จะกำหนดโดยโปรโตคอล เฉพาะ วิธีการประมวลผลแบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์นี้ที่เป็นที่นิยมมากขึ้นเมื่อเครื่องส่วนบุคคลและเครือข่ายมีความสามารถเพิ่มมากขึ้น

2.4.1 หลักการทำงานของเซิร์ฟเวอร์

ทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์จะติดต่อกับผู้ใช้ผ่าน Web server ที่เป็นเครื่องบริการเว็บ โปรแกรมที่รับการร้องขอ (request) สำหรับสารสนเทศที่เป็นไปตามกฎเกณฑ์ในการส่ง HTTP ในเวิร์ลด์ไวด์เว็บ เครื่องบริการจะประมวลการร้องขอเหล่านี้และส่งเอกสารไปให้ตามที่ร้องขอเครื่องบริการเว็บได้มีการพัฒนาไว้สำหรับระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์เกือบทุกระบบ รวมถึงสถานียูนิคซ์, ระบบไมโครซอฟท์ วินโดวส์ 95, ไมโครซอฟท์ วินโดวส์ เอ็นที และระบบแมคอินทอช

2.4.2 หลักการของเว็บแอปพลิเคชัน

ทางฝั่ง ไคลเอนต์จะติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์ผ่านทาง Web browser ที่เป็นการเลือกอ่านในเว็บ โปรแกรม สำหรับดำเนินการบนคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต และจัดการการเข้าถึงไปยังเว็บไซต์ไวด์เว็บ การเลือกอ่านในเว็บ จะมีอยู่ 2 ประเภท คือ การเลือกอ่านเฉพาะข้อความ (text-only browser) และการเลือกอ่านแบบกราฟฟิก (graphical Web browsers) ดังเช่นการใช้ในโปรแกรมเอ็นซีเอสเอ มอเซอิก (NCSA Mosaic) และเน็ตสเคป นาวิเกเตอร์ (Netscape Navigator) การเลือกอ่านแบบกราฟฟิกจะเป็นที่นิยมใช้มากกว่าเนื่องจากเราสามารถเห็นภาพกราฟฟิก แบบอักษรและการจัดหน้าเอกสารได้

2.5 หลักการและทฤษฎีของการประมวลผลภาพ

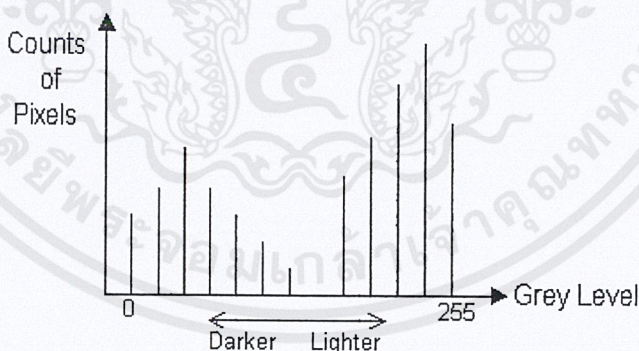
หลักการของการค้นหาข้อมูลภาพโดยใช้รายละเอียดของภาพ คือการใช้คุณลักษณะเฉพาะของรูปภาพ ที่มีค่าความแตกต่างกันในองค์ประกอบของแต่ละรูป โดยนำลักษณะข้อดีนี้มาใช้เป็น ดัชนีในการค้นหาข้อมูลภาพ โดยระบบการค้นหาข้อมูลภาพจะต้องมีความสามารถและคุณสมบัติในการหาความสัมพันธ์ของค่าที่เป็นองค์ประกอบของรูปมาเป็นดัชนีในการค้นหา

2.5.1 รูปแบบของดัชนีที่นำมาใช้ในการค้นหาภาพ

โดยในการค้นหาข้อมูลภาพโดยใช้คุณสมบัติหรือองค์ประกอบของภาพนั้นจะมีอยู่ดังนี้

2.5.1.1 ดัชนีแบบสี (Color Representation)

การนำคุณสมบัติของค่าสีของภาพมาใช้เป็นดัชนีในการค้นหา โดยรูปแบบในการค้นหาแบบนี้จะเป็นแบบ โดยใช้คุณสมบัติของภาพทั้งหมดทั้งภาพมาใช้ในการค้นหา มีวิธีดังต่อไปนี้
ฮิสโตแกรม สี (Color Histogram)



รูปที่ 2.6 รูปแสดงตัวอย่างค่าฮิสโตแกรม ในแบบเกลย์คัลเลอร์ (Gray Color)

2.5.1.2 ดัชนีแบบพื้นผิว (Texture Representation)

เป็นรูปแบบที่มีการใช้คุณลักษณะของพื้นผิวของภาพ รูปแบบการเรียงตัวของสี ในการกำหนด ดัชนีในการค้นหา เป็นวิธีที่ดีในการแยกประเภทของรูปภาพ และสามารถแยกพิจารณาข้อมูลภาพเป็นส่วนๆ ได้ รูปแบบในการค้นหาแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ความน่าจะเป็นกับสถิติ (Probabilistic/Statistical)
2. แถบสี (Spectral)

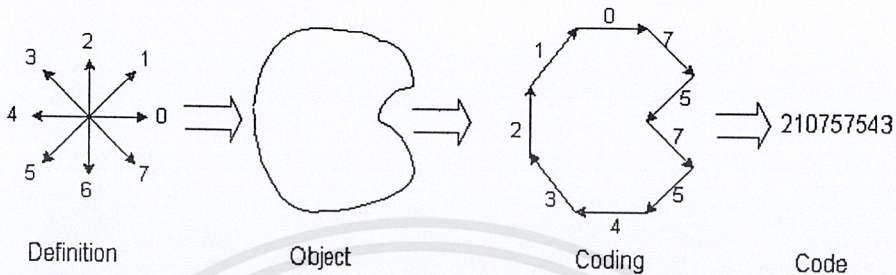
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. โครงสร้าง (Structural)

2.5.1.3 ดัชนีแบบรูปร่าง(Shape Representation)

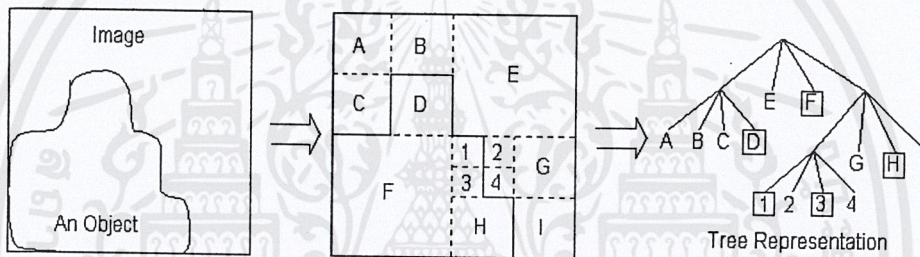
เป็นรูปแบบที่ใช้คุณลักษณะของภาพโดยใช้หลักการของทิศทางของเส้นขอบรูปในการกำหนดเป็นดัชนีในการค้นหาแบบที่ใช้ในการค้นหาแบ่งเป็น 2 แบบ คือ

1. เส้นขอบ (Boundary-based)



รูปที่ 2.7 รูปแสดงการสร้างดัชนีของภาพโดยใช้เทคนิคของขอบโครงสร้างของภาพ

2. บริเวณ (Region-based)



รูปที่ 2.8 รูปแสดงการสร้างดัชนีของภาพโดยใช้เทคนิคของบริเวณของภาพ

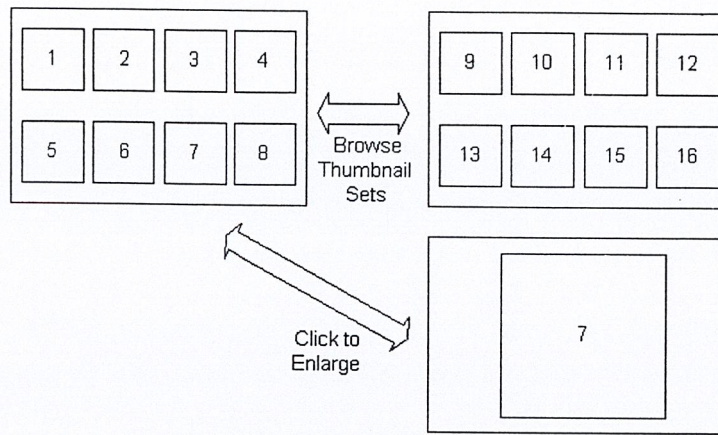
2.5.2 วิธีในการดึงหรือแสดงผลจากการค้นหาข้อมูลภาพ (Image Retrieval Strategies)

2.5.2.1 การค้นหาด้วยข้อความ (Query Texture)

เป็นการดึงข้อมูลจากดัชนีที่เกิดจากนำเอาข้อความหรือวลีต่างๆมาทำการค้นหาเพื่อให้ได้ข้อมูลซึ่งจะมีคำสั่งในการรวม คัดเลือก กลุ่มคำ หรือวลี ที่จะใช้เป็นดัชนีได้

2.5.2.2 การค้นหาด้วยการบราวส์ (Browsing)

เป็นวิธีการในการดึงข้อมูลภาพหรือแสดงภาพโดยใช้การบราวส์ โดยมีรูปแบบการทำได้ดังนี้ ใช้รูปภาพหรือกลุ่มของภาพขนาดเล็กกว่าขนาดจริงในการเป็นตัวแทนในการเข้าถึงแฟ้มข้อมูลภาพจริง หรือ เป็นการทำงานเพื่อให้สามารถเห็นข้อมูลภาพขนาดจริงได้(Thumbnail Browsing)ให้แสดงข้อมูลภาพขนาดเท่าขนาดจอและมีลำดับในการแสดงภาพต่อไปเรื่อยๆ(Slide Show)โดยจะมีรูปแบบในการแสดงข้อมูลภาพดังนี้มีการจัดลำดับหรือหมวดหมู่ไว้ก่อน (Pre-Classified Categories)เป็นการดึงข้อมูลเพื่อให้เห็นข้อมูลขนาดจริงเท่านั้น



รูปที่ 2.9 รูปแสดงการบราวส์

การบราวส์ เพื่อแสดงข้อมูลภาพเพื่อให้เห็นขนาดเท่าข้อมูลจริงเป็นการดึงข้อมูลโดยใช้วิธีการซูมข้อมูลภาพมาแสดง

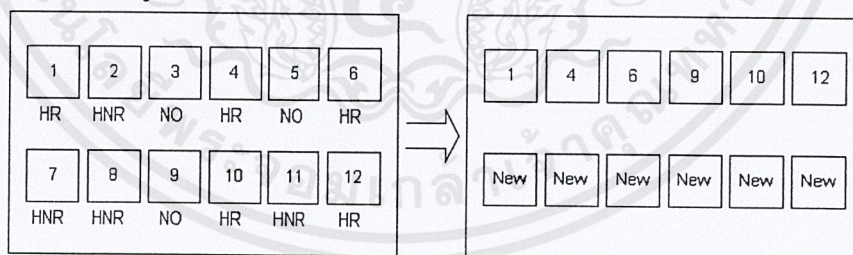
2.5.2.3 การค้นหาด้วยองค์ประกอบของภาพ (Query by Image Content)

การค้นหาข้อมูลภาพประเภทนี้คือต้องให้รายละเอียดภาพเพื่อใช้เป็นดัชนีในการค้นหาเหมือนกันหลายวิธี เช่น

1. ใช้ภาพตัวอย่างที่มีอยู่แล้วเป็นดัชนีในการค้นหา
2. ใช้ภาพต้นแบบที่ต้องการเป็นดัชนีในการค้นหา
3. ใช้ข้อมูลภาพที่มีอยู่ในการทำเป็นดัชนีในการค้นหา
4. ใช้ภาษาที่ทำได้สำหรับการค้นหาภาพ และอื่นๆ

2.5.2.4 การค้นหาแบบมีความสัมพันธ์ตอบโต้กลับ (Relevance Feedback)

เป็นการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้ในการค้นหาภาพกับระบบที่ต้องมีการเปลี่ยนแปลงค่าถ่วงน้ำหนักของกลุ่มภาพเมื่อผู้ใช้งานมีการเลือกกลุ่มที่ต้องการแล้วอย่างน้อย 1 ครั้งและจะมีการเปลี่ยนแปลงค่าถ่วงน้ำหนักกับกลุ่มภาพเดียวกันกับภาพที่ผู้ใช้งานเลือกไปแล้ว



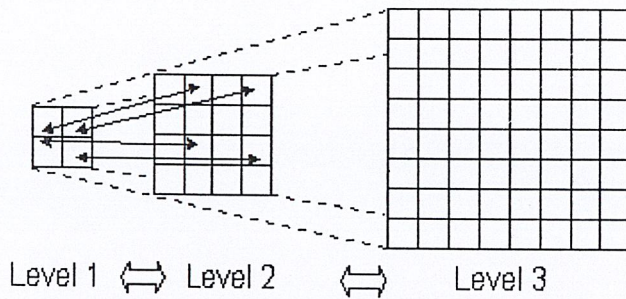
รูปที่ 2.10 รูปแสดงการเปลี่ยนแปลงค่าถ่วงน้ำหนัก

การเปลี่ยนแปลงค่าถ่วงน้ำหนักเพื่อช่วยในการหาภาพที่มีความใกล้เคียงกับที่ต้องการมากขึ้น เพื่อช่วยในการหาภาพที่มีความใกล้เคียงกับที่ต้องการมากขึ้น

2.5.2.5 การค้นหาด้วยการแนะนำ (Navigation)

มีลักษณะการค้นหาคล้ายกับแบบบราวส์ แต่มีทำงานที่ซับซ้อนกว่าคือเป็นลำดับขั้นของการบราวส์เพื่อช่วยตัดทอนกลุ่มภาพที่ผู้ใช้ไม่ต้องการออกไปและจะมีการเจาะจงกลุ่มภาพมากขึ้นเมื่อมีการบราวส์ต่อไปเรื่อยๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.11 รูปแสดงการบรรวส์แบบมีการกำหนดเส้นทางกลุ่มของข้อมูล

2.5.3 ทฤษฎีฮิสโตแกรม และ ฮิสโตแกรมอินเตอร์เซ็กชัน

1. ฮิสโตแกรม

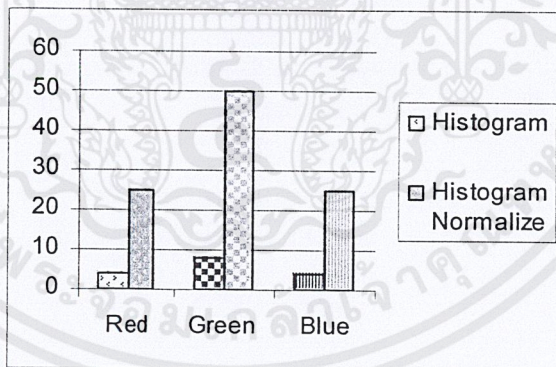
ฮิสโตแกรมเป็นการเก็บค่าความถี่ของสีในแต่ละช่วงที่ต้องการ ค่าที่ได้ขึ้นอยู่กับข้อกำหนดค่าความถี่ โดยการคำนวณต้องใช้งานกับค่าข้อมูลที่เป็นข้อมูลสีจริงที่ผ่านการคำนวณแล้วขึ้นอยู่กับประกอบของภาพนั้น

การคำนวณหาค่าฮิสโตแกรม

ตัวอย่าง



รูปที่ ก รูปภาพต้นแบบในการคำนวณหาค่า ฮิสโตแกรม



รูปที่ 2.12 รูปแสดงค่าฮิสโตแกรมและ ฮิสโตแกรม นอลมอไลส จากรูปที่ ก จากรูปตัวอย่างที่ แสดงให้เห็นว่าทั้งภาพมี ทั้งหมด 16 จุด

ถ้ามีการกำหนดค่าแบ่งช่วงสี จำนวน 3 ช่วงดังนี้จะได้

ฮิสโตแกรมของสีแดง เท่ากับ 4 มีสีแดง จำนวน 4 จุด

ฮิสโตแกรมของสีเขียว เท่ากับ 8 มีสีเขียว จำนวน 8 จุด

ฮิสโตแกรมของสีน้ำเงิน เท่ากับ 4 มีสีน้ำเงิน จำนวน 4 จุด

2. การทำฮิสโตแกรมนอลมอไลส(Normalized Histogram)

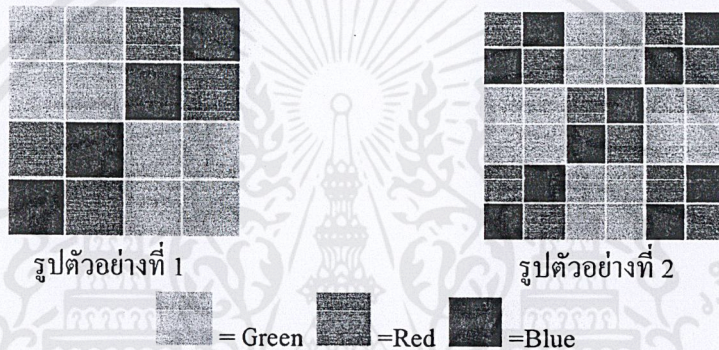
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีนี้เป็นการคำนวณหาจำนวนพิกเซล(Pixel) ในแต่ละช่วงค่าสีของภาพต่อจำนวนพิกเซลรวมของภาพให้อยู่ในรูปของอัตราส่วนร้อยละ (%ค่าเปอร์เซ็นต์) เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาการคำนวณค่าฮิสโตแกรมอินเตอร์เซกชันของขนาดของภาพที่มีจำนวนฮิสโตแกรมไม่เท่ากัน จึงนำภาพที่มีขนาดของภาพต่างกันมาหาค่าเพื่อมีอัตราส่วนผลรวมฮิสโตแกรมเท่ากันเพื่อนำไปใช้งานต่อไป

ฮิสโตแกรมนออลมอไลสของช่วงสีแดง = ฮิสโตแกรมของช่วงสีแดง / จำนวนพิกเซลรวมทั้งหมดในภาพ

3. ฮิสโตแกรมอินเตอร์เซกชัน (Histogram Intersection)

ค่าฮิสโตแกรมอินเตอร์เซกชันเป็นค่าที่ใช้ในการเปรียบเทียบความคล้ายกันของคลัสเตอร์ของฮิสโตแกรมของภาพ 2 ภาพ ได้ถ้ามีค่ามากจะแสดงว่าความสัมพันธ์ของค่าสีของทั้งสองภาพมีค่ามากซึ่งสามารถใช้ในการบ่งบอกได้ว่าภาพทั้ง 2 มีความคล้ายคลึงกันมาก การเปรียบเทียบค่าความคล้ายกันของภาพ 2 ภาพ ได้



	รูปที่ 1	รูปที่ 2
ค่า Histogram	\sum ช่วงสีที่ A ของภาพ (จำนวนpixel รวมในช่วงสี A)	
pixel รวมของภาพ	16	36
Histogram สีแดง	4	10
Histogram สีเขียว	4	10
Histogram สีน้ำเงิน	8	16
ค่า normalized Histogram	อัตราส่วนของ ช่วงสีที่ A หาดด้วยจำนวนpixel รวมของภาพ	
สีแดง	4/16=25%	10/36=28%
สีเขียว	4/16=25%	10/36=28%
สีน้ำเงิน	8/16=50%	16/36=44%
ค่า Histogram Intersection	(ช่วงสีที่ A ของภาพที่ 1) \cap (ช่วงสีที่ A ของภาพที่ 2)	
ช่วงสีแดง	25%	
ช่วงสีเขียว	25%	
ช่วงสีน้ำเงิน	44%	
รวมของภาพ	94%	

ตารางที่ 2.2 แสดงการคำนวณค่าฮิสโตแกรมอินเตอร์เซกชัน

* Histogram [i] = คือจำนวนพิกเซลที่มีค่า สีเท่ากับค่า i

$$** \sum_{j=1}^n \min(I_j, M_j)$$

n คือ จำนวนระดับของค่า Histogram

I_j คือ จำนวน%ของHistogram ของภาพ I ที่มีระดับสีเท่ากับค่า j

M_j คือ จำนวน%ของHistogram ของภาพ M ที่มีระดับสีเท่ากับค่า j

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.4 หลักการและเหตุผล

หลักการและเหตุผลในการเลือกรูปแบบและทฤษฎีต่างๆที่ได้นำมาใช้โครงการ

การค้นหาข้อมูลด้วยองค์ประกอบของภาพ

ในโครงการเราเลือกใช้ฮีสโตแกรมซึ่งใช้คุณสมบัติหรือองค์ประกอบของภาพในการคำนวณและเพื่อใช้เป็นดัชนีในการค้นหาจะได้ภาพ

ข้อดี

1. ผลของการค้นหา มีความใกล้เคียงกับสิ่งที่ต้องการมากกว่าการใช้กลุ่มค่า, วลี หรือ การ บรรยาย
2. องค์ประกอบของภาพเป็นดัชนีที่นำไปใช้ในการค้นหานั้นเป็นค่าเฉพาะหรือบ่งชี้ความสัมพันธ์ของภาพได้โดยที่ไม่ต้องมีการกำหนดค่าขึ้นเอง จากผู้ใช้ ซึ่งการกำหนดค่าเองอาจจะให้รายละเอียดได้ไม่ครบถ้วน และผลการค้นหาจะได้ภาพที่ได้ไม่ตรงต่อความต้องการอย่างครบถ้วน

การค้นหาข้อมูลภาพโดยรวม และการเปรียบเทียบค่าโดยใช้ค่าฮีสโตแกรม และการใช้ฮีสโตแกรมอินเตอร์เซกชัน

ในโครงการเราเลือกองค์ประกอบของภาพโดยใช้คุณสมบัติของสีของภาพเป็นดัชนีที่ใช้ในการค้นหา ซึ่งการค้นหาในแบบนี้จะเป็นแบบที่ต้องใช้ข้อมูลภาพโดยรวมของภาพสีเป็นรูปแบบที่เห็นได้ชัดที่สุดสำหรับข้อมูลรูปภาพ เนื่องจากสิ่งแรกที่สังเกตเห็นในรูปภาพคือสี ก่อนที่สามารถจะวิเคราะห์รายละเอียดภายในรูปภาพได้ ในการดึงข้อมูลเพื่อมาเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสีได้

ข้อดี

1. เนื่องจากคุณสมบัติของค่าสีเป็นรูปแบบที่ง่ายต่อการพิจารณาและวิเคราะห์เปรียบเทียบและสามารถพิจารณาถึงความเหมือนหรือแตกต่างได้ชัดเจนด้วยสายตา
2. การเปลี่ยนแปลงมุมมองของภาพเล็กน้อย จะไม่มีผลต่อการค้นหาข้อมูลภาพนั้น
3. การเคลื่อนที่หรือมีการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุหรือองค์ประกอบภายในภาพเพียงเล็กน้อยจะไม่มีผลต่อการค้นหาข้อมูลภาพนั้น
4. การถูกบังเพียงเล็กน้อยไม่มีผลต่อภาพที่ได้จากการค้นหา
5. ขนาดของภาพไม่มีผลต่อการค้นหาภาพ
6. ภาพที่มีการหมุนเปลี่ยนจะไม่มีผลต่อการค้นหาข้อมูลภาพนั้น
7. ขั้นตอนการประมวลผลด้วยองค์ประกอบของค่าสีใช้งานได้รวดเร็วและง่ายกว่าแบบการใช้แบบ เท็กซ์เจอร์หรือแบบอักษรเป็นดัชนีในการค้นหา
8. ขั้นตอนการประมวลผลด้วยองค์ประกอบของค่าสีใช้งานได้รวดเร็วและง่ายกว่าแบบใช้โครงร่างเป็นดัชนีในการค้นหา

ข้อเสีย

1. ค่าความเข้มแสงหรือค่าความสว่างมีผลให้ภาพที่ได้จากการค้นหาคลาดเคลื่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 หลักการคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของการค้นหา

ค่าที่ใช้ในการวัดประสิทธิภาพของการค้นหาข้อมูลและตอบสนองต่อการค้นหา

Precision= ค่าความถูกต้อง

Recall =ค่าความครอบคลุม

R (Relevant) = จำนวนข้อมูลที่มีความสัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องกับข้อมูลที่ใช้ในการค้นหา (จำนวนข้อมูลที่ถูกต้องและต้องการ ในการค้นหา) ที่มีอยู่ทั้งหมด

D (Document or Data Retrieve) = จำนวนข้อมูลที่ถูกดึงขึ้นมา

S (Document or Data Relevant Retrieve) = จำนวนข้อมูลที่ถูกต้องที่ถูกดึงขึ้นมา

2.6.1 ค่าความแม่นยำหรือค่าความถูกต้อง (Precision)

$$\text{Precision} = S / D$$

2.6.2 ค่าความครอบคลุม (Recall)

$$\text{Recall} = S / R$$

เป็นค่าที่วัดความครอบคลุมในการดึงข้อมูลที่ถูกต้องผ่านการค้นหา

บทที่ 3

การออกแบบ

3.1 หลักการทำงาน

3.1.1 การเปรียบเทียบเพื่อการสืบค้นภาพโดยใช้คำสำคัญ

เป็นการนำคำสำคัญที่รับเข้ามาเป็นอินพุท มาเปรียบเทียบกับชื่อภาพที่อยู่ในฐานข้อมูล หากชื่อภาพที่อยู่ในฐานข้อมูลเหมือนหรือ ใกล้เคียงกับคำสำคัญที่รับเข้ามาก็จะทำการดึงเอารูปภาพที่อยู่ในฐานข้อมูลนั้นออกมาทำการแสดงผลบนหน้าจอ หากคำสำคัญที่รับเข้ามาเป็นอินพุทไม่ใกล้เคียงกับชื่อภาพใด ๆ ในฐานข้อมูลเลย การแสดงผลก็จะบอกเพียงว่าไม่พบข้อมูลที่ต้องการ

3.1.2 การเปรียบเทียบเพื่อการสืบค้นภาพโดยใช้ภาพตัวอย่าง

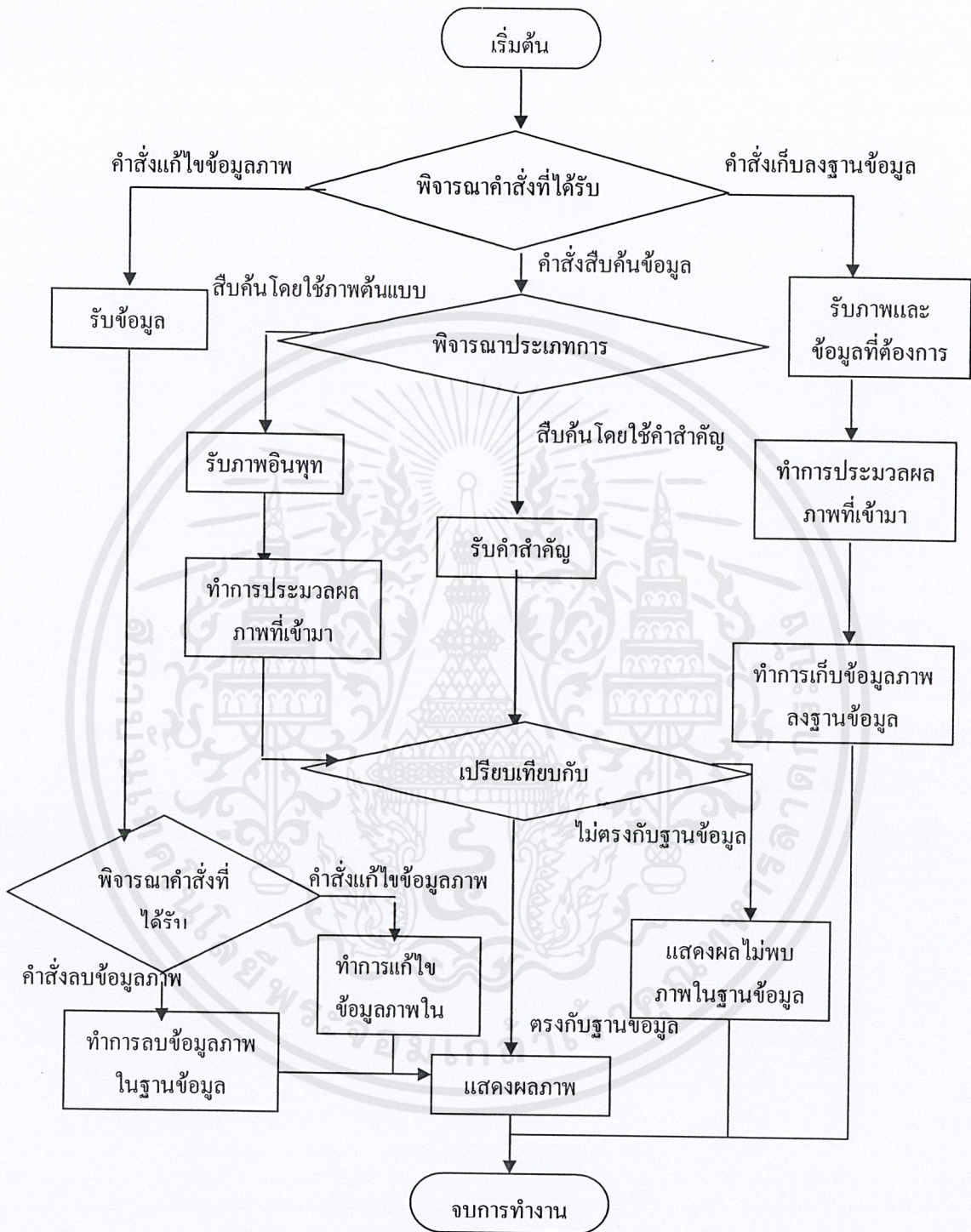
เป็นการนำภาพในรูปแบบไฟล์บิตแมปมาเป็นอินพุทแล้วนำมาหาค่าฮิสโตแกรมที่ทำการนอร์มอลไลซ์ที่เก็บค่าเป็นอาเรย์แล้วนำอาเรย์ของภาพอินพุทที่ได้มาเปรียบเทียบกับค่าที่มีอยู่ในข้อมูลในฐานข้อมูล หากอาเรย์ของภาพอินพุทใกล้เคียงกับอาเรย์ของข้อมูลชุดใดมากที่สุด กล่าวคือ ค่าความแตกต่างของอาเรย์ทั้งสองอยู่ในช่วงที่เรายอมรับได้ ก็จะทำการดึงเอารูปภาพที่อยู่ในฐานข้อมูลนั้นออกมาทำการแสดงผลบนหน้าจอ หากอาเรย์ของภาพอินพุทไม่ใกล้เคียงกับภาพใด ๆ ในฐานข้อมูลเลย การแสดงผลก็จะบอกเพียงว่าไม่พบข้อมูลที่ต้องการ

3.2 การออกแบบ

3.2.1 การทำงานของระบบ

การค้นหาข้อมูลภาพของระบบมี 2 รูปแบบคือค้นหาโดยใช้ คำสำคัญและภาพตัวอย่าง ซึ่งทั้ง 2 รูปแบบมีขั้นตอนการทำงานแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือส่วนอินเตอร์เฟซที่ใช้เป็นส่วนแสดงผลและติดต่อกับผู้ใช้ และอีกส่วนคือส่วนการจัดการค้นหาและเก็บข้อมูลภาพ โดยในการค้นหาข้อมูลภาพจากฐานข้อมูลนำดัชนีที่ได้จาก ผู้ใช้มาทำการค้นหาข้อมูลภาพ ถ้ามีความเหมือนหรือความใกล้เคียงกัน จะถูกดึงออกมาพร้อมกับข้อมูลภาพจากฐานข้อมูลเพื่อแสดงผล

แผนภาพแสดงโครงสร้างโดยรวมของโปรแกรม
มีขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมดังนี้



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการทำงานของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภาพแสดงการทำงานของระบบที่มีการติดต่อกับผู้ใช้ แบ่งเป็น 2 ส่วน



รูปที่ 3.2 แสดงแผนภาพยูสเคสไดอะแกรม(Use Case Diagram) ของระบบ

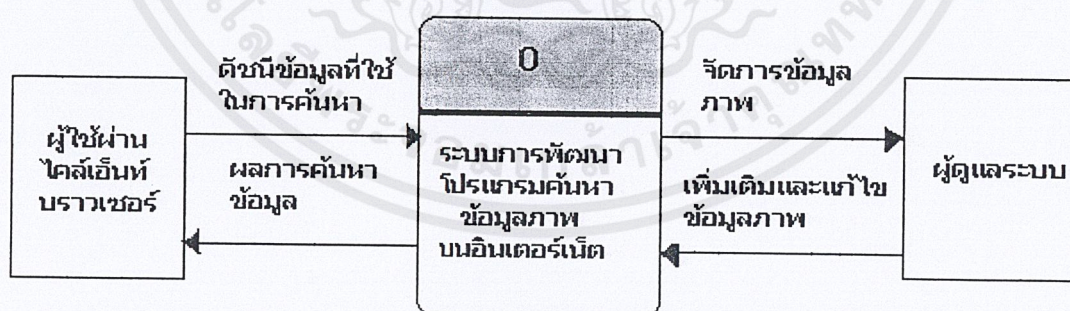
จากความต้องการของ Software เราสามารถแบ่งประเภทของ ผู้ที่ติดต่อกับระบบ (actor) ใน วิว ได้ 2 แบบ ตามที่แสดงอยู่ในรูป ประกอบด้วย

1. ส่วนผู้ใช้

ผู้ใช้ที่ติดต่อกับระบบ ที่เป็นผู้ใช้ที่สามารถเข้ามาดูไฟล์รูปภาพ พร้อมทั้งยังสามารถค้นหาภาพได้โดยสามารถค้นหาได้ทั้งคำสำคัญและภาพต้นแบบที่มีนามสกุลเป็นบิทแมป

2. ส่วนผู้ดูแลระบบ

ผู้ใช้ที่ติดต่อกับระบบ ที่ทำหน้าที่ดูแลระบบ จะรับหน้าที่จัดการเกี่ยวกับข้อมูลต่างๆในฐานข้อมูลของระบบคือ การแก้ไข เพิ่ม ลบ ข้อมูลภาพภายในฐานข้อมูล
แผนภาพแสดงบล็อกไดอะแกรม level 0 (ภาพรวมระบบ)

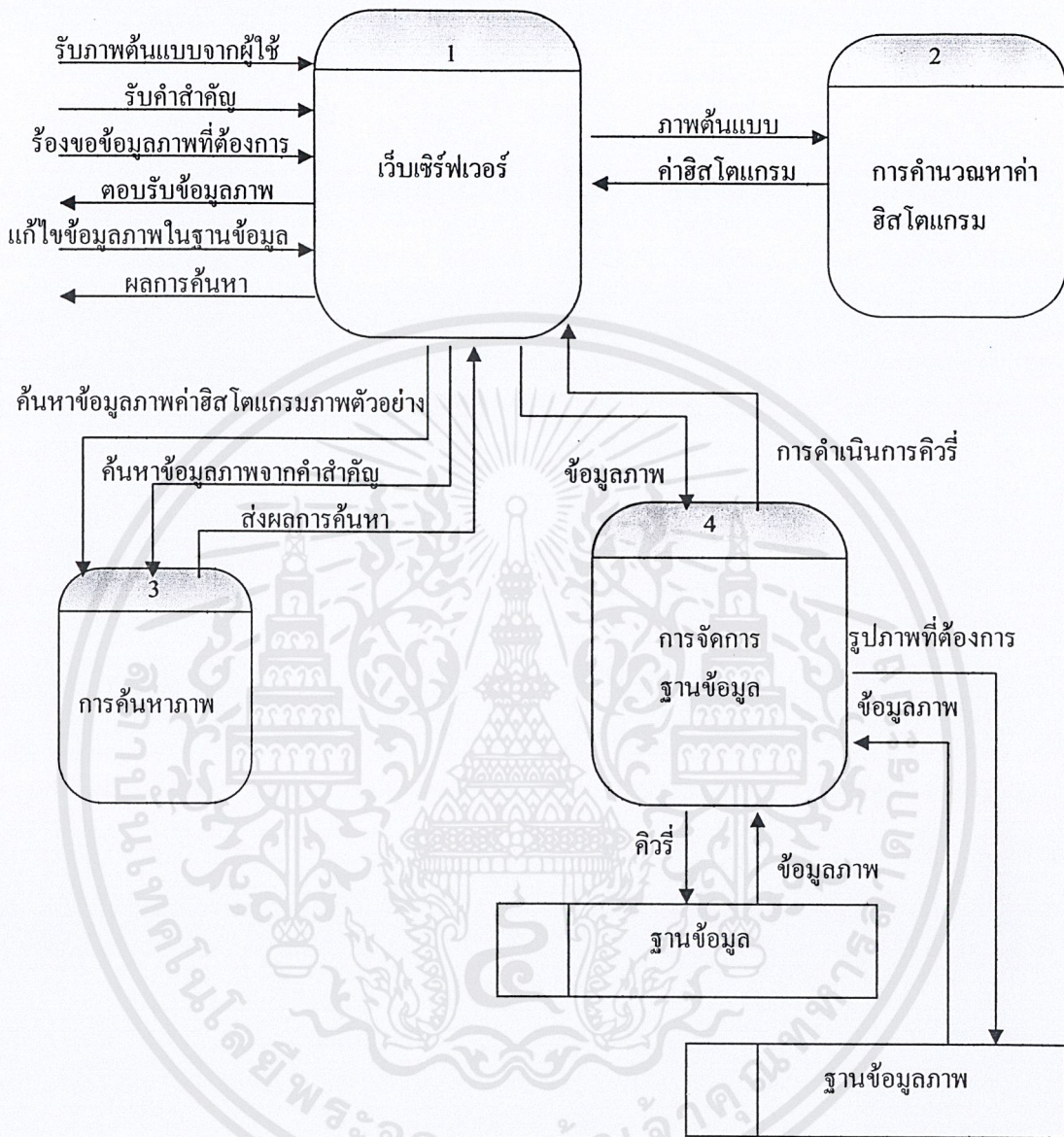


รูปที่ 3.3 แสดงแผนภาพบล็อกไดอะแกรมเลเวล 0 (Block DiagramLevel 0)

แสดงการเชื่อมต่อบริษัทค้นหาข้อมูลภาพบนอินเทอร์เน็ตกับภายนอกระบบ มี 2 ส่วนคือ ส่วนที่เชื่อมต่อกับ ไคลแอนต์บราวเซอร์ (Client Browser) เป็นการเชื่อมต่อกับ ผู้ใช้รับข้อมูลที่ต้องการค้นหาเข้ามาแล้วส่งภาพผลลัพธ์ที่ได้จากการค้นกลับไปแสดงผลทาง ไคลแอนต์บราวเซอร์ ส่วนที่สองคือ ส่วนที่ติดต่อ

กับ ผู้ดูแลระบบ ที่สามารถจัดการกับไฟล์ภาพทั้งหมดในฐานข้อมูล เราได้คือสามารถเพิ่มเติม แก้ไขและลบข้อมูลทั้งหมดใน ฐานข้อมูล ได้

แผนภาพแสดงบล็อกไดอะแกรม level 1(รายละเอียดในระบบ)

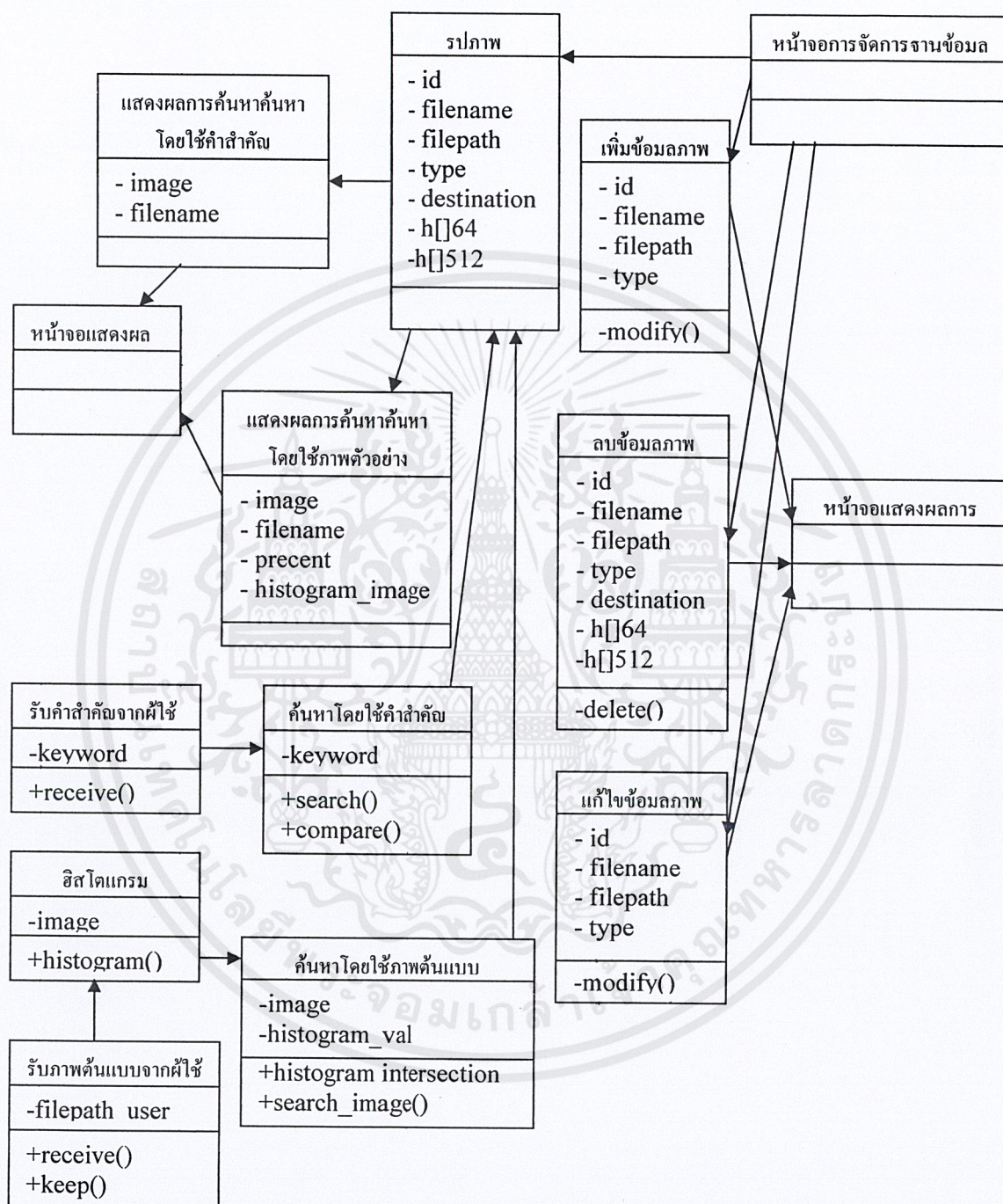


รูปที่ 3.4 แสดงแผนภาพบล็อกไดอะแกรมเลเวล 1

แสดงการทำงานภายในระบบว่ามีส่วนใดบ้าง คือ ส่วนของ เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web server) ทำหน้าที่เชื่อมต่อกับระบบภายนอก และภายในทำหน้าที่ในการประมวลผลส่วนต่างๆ ที่เชื่อมต่อกัน ส่วนของ การคำนวณหาค่าฮิสโตแกรม เป็นส่วนของการรับภาพต้นแบบเข้ามาคำนวณหาค่าฮิสโตแกรม (histogram) แล้วส่งค่าที่คำนวณได้กลับไป ส่วนการจัดการฐานข้อมูล เป็นส่วนที่จัดการไฟล์ภาพในฐานข้อมูล ฐานข้อมูลภาพคือ ฐานข้อมูลที่เก็บไฟล์ภาพ ส่วน ฐานข้อมูล เก็บข้อมูลต่างๆของ ไฟล์รูปภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพแสดงคลาสไดอะแกรม



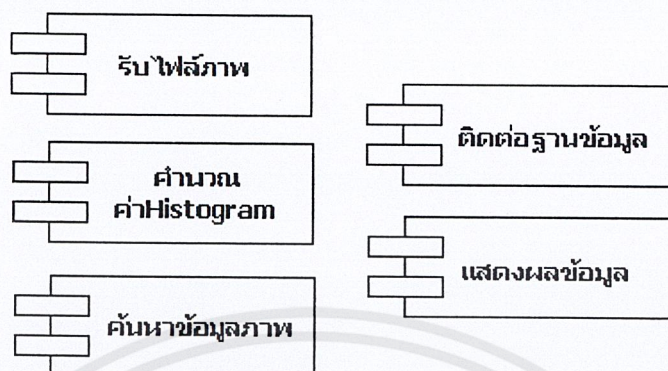
รูปที่ 3.5 แสดงแผนภาพคลาสไดอะแกรม (Class Diagram) ของระบบ

แผนภาพแสดงการติดต่อและทำงานทั้งหมดในโปรแกรมจะแบ่งการทำงานเป็น ไคลเอนต์เพจ (Client page) และ ทาง เซิร์ฟเวอร์เพจ (Server page) และทางดาต้าเบสเพจ(Database Page)ทาง ไคลเอนต์เพจ เป็นส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้ทำหน้าที่แสดงผลและรับการร้องขอที่ต้องการไปที่ เซิร์ฟเวอร์เพจ เป็นส่วนที่ทำการประมวลผลและส่งค่ากลับไปให้ ไคลเอนต์เพจ ส่วนที่อยู่ที่ เซิร์ฟเวอร์คือส่วน ฮิสโตแกรม ค้นหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพโดยใช้ภาพต้นแบบ ค้นหาด้วยคำสำคัญ เพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูล ส่วนรูปภาพนั้นอยู่ที่คำดาเบสเพจ ที่เหลือ จะอยู่ในโคลแอนด์เพจ

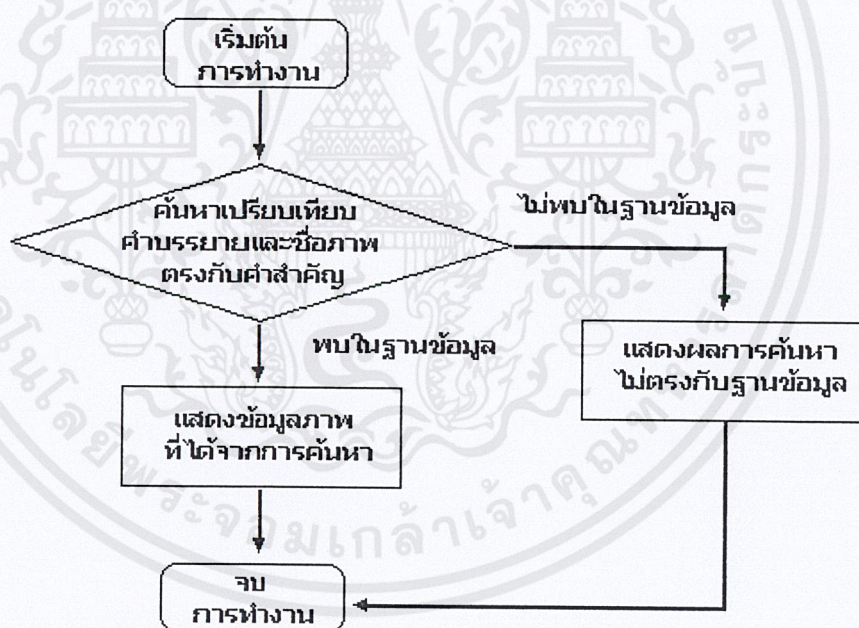
แผนภาพแสดงคอมโพเนนท์ไออะแกรม



รูปที่ 3.6 แสดงแผนภาพคอมโพเนนท์ไออะแกรม(Component Diagram)ของระบบ เพื่อใช้การแสดงการทำงานของระบบเป็นส่วนๆตามหน้าที่ต่างๆ

3.2.1.1 หลักในการทำงานแต่ละส่วนของผู้ใช้

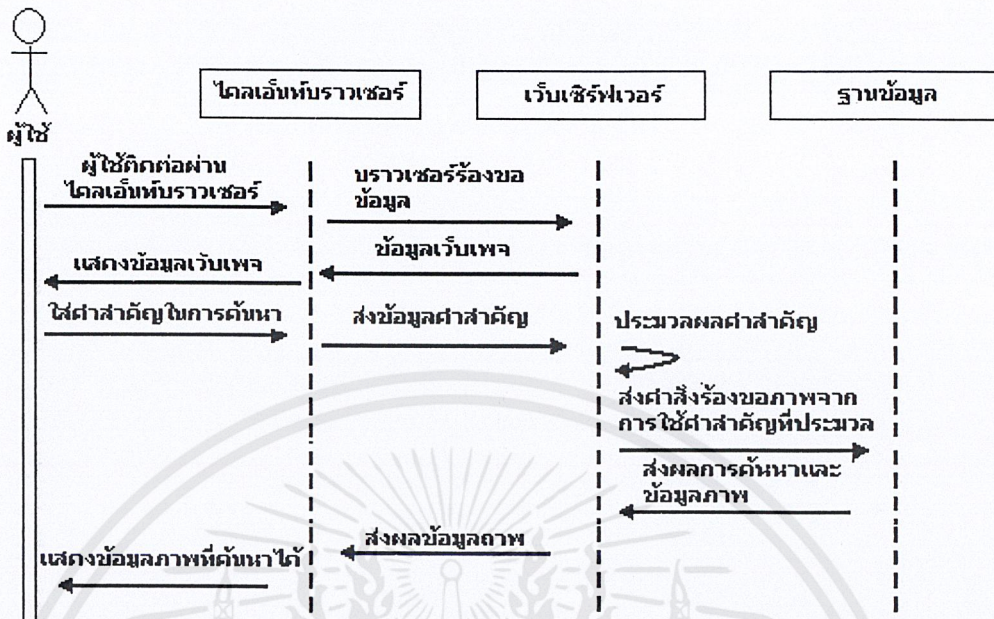
ก. ค้นหาภาพโดยการรับคำสำคัญเป็นอินพุท



รูปที่ 3.7 ขั้นตอนการทำงานในส่วนการรับคำสำคัญเป็นอินพุท

ขั้นตอนนี้จะทำการรับคำสำคัญจากผู้ใช้งานเข้ามาเป็นอินพุทของระบบ และนำมาเปรียบเทียบคำสำคัญกับชื่อของภาพที่อยู่ในฐานข้อมูลว่าตรงกันหรือ ใกล้เคียงกันหรือไม่ถ้าตรงหรือใกล้เคียงกันก็ให้แสดงผลข้อมูลภาพ แต่ถ้าไม่ตรงก็แสดงผลว่าไม่พบข้อมูลภาพที่สัมพันธ์กับคำสำคัญที่นำมาหา

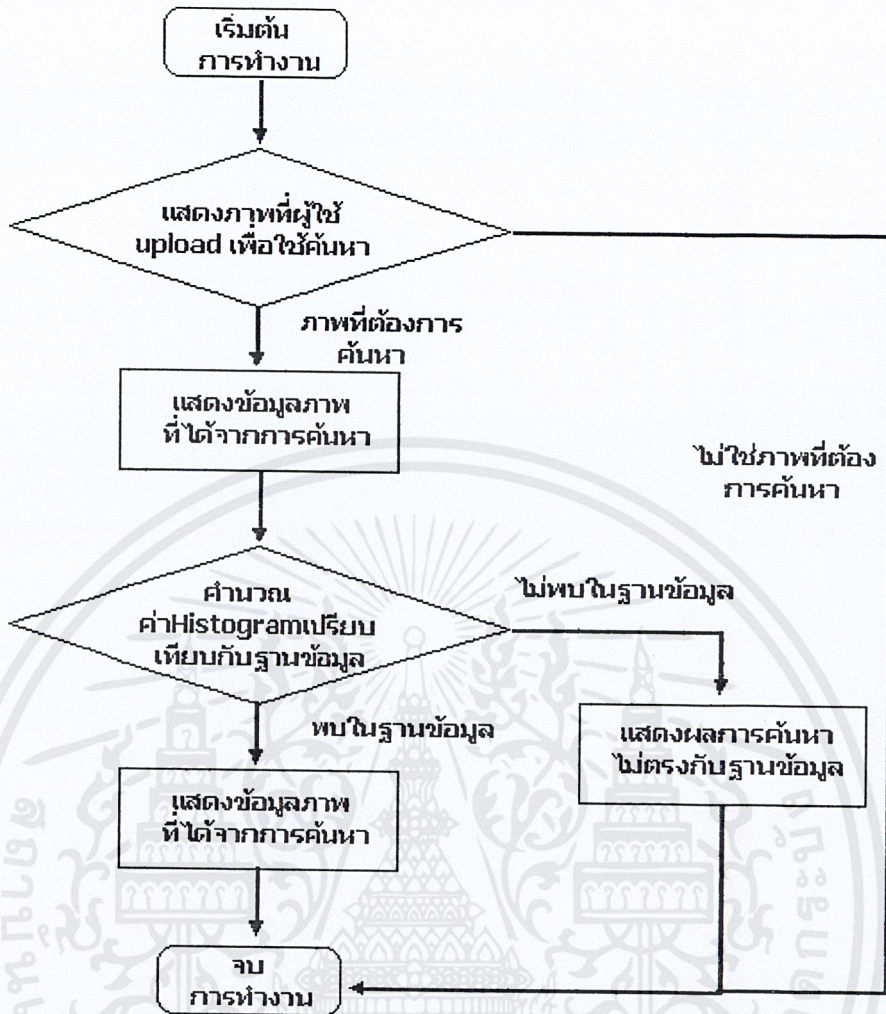
แผนภาพแสดงลำดับการทำงานของผู้ใช้โดยค้นหาด้วยคำสำคัญ



รูปที่ 3.8 แสดงแผนภาพซีควเอนโคอะแกรม (Sequence Diagram) ของผู้ใช้ ในการค้นหาภาพด้วยคำสำคัญ

แผนภาพแสดงการติดต่อระหว่างผู้ใช้กับ เว็บเซิร์ฟเวอร์ ผ่านทาง ไคลเอ็นท์เบราว์เซอร์ (Client browsers) โดยผู้ใช้งานจะสามารถเลือก การค้นหาแบบใช้คำสำคัญได้ทั้งในฐานข้อมูลที่มีอยู่และสามารถค้นหาจาก เว็บไซต์ (website) อื่นได้ด้วยการค้นหาใน ฐานข้อมูลที่มีอยู่ จะทำการตรวจสอบคำสำคัญกับชื่อภาพ (filename) ที่มีชื่อเหมือนกันหรือมีคำที่เป็นคำสำคัญอยู่

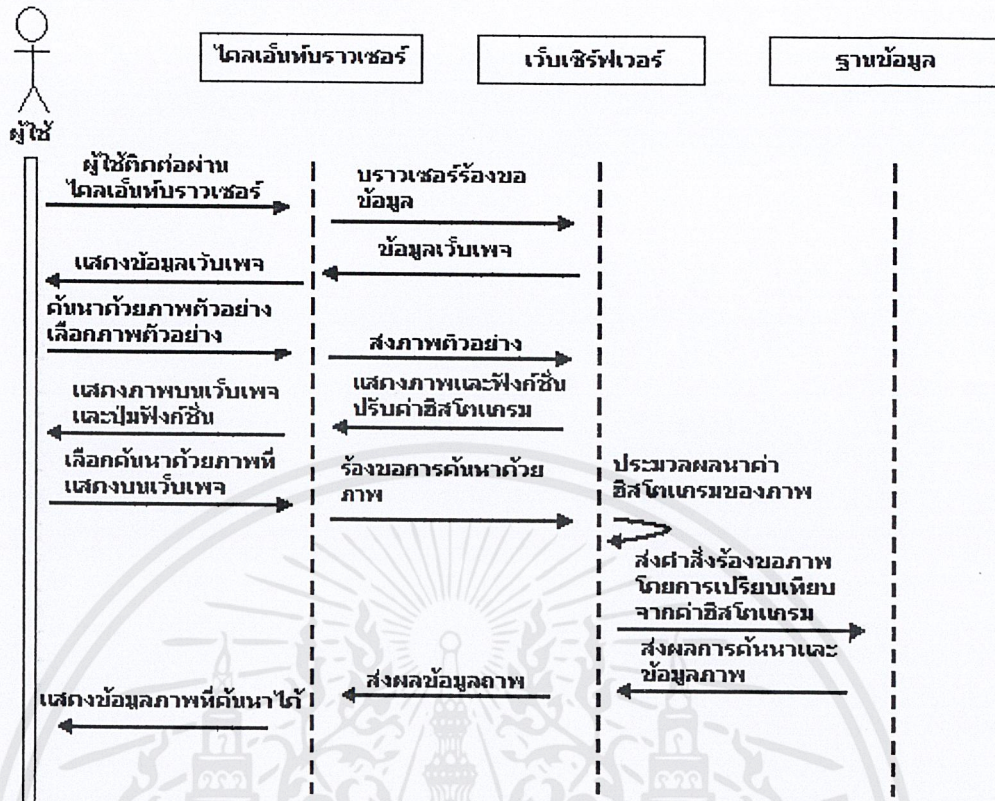
ข. การค้นหาภาพโดยใช้ภาพค้นแบบ



รูปที่ 3.9 ขั้นตอนการค้นหาภาพโดยใช้ภาพค้นแบบ

ขั้นตอนนี้จะนำค่าฮิสโตแกรมที่คำนวณไปเปรียบเทียบกับค่าฮิสโตแกรมที่อยู่ในฐานข้อมูลซึ่งเราสามารถจะเปรียบเทียบได้ทั้งค่าฮิสโตแกรม 64 บิตและ ฮิสโตแกรม 512 บิต แล้วก็แสดงผลข้อมูลที่เราได้เปอร์เซ็นต์ใกล้เคียงกับภาพมากที่สุดเรียงลำดับออกมาแต่ถ้าค่าที่เปรียบเทียบนั้นไม่ใกล้เคียงกับค่าเริ่มต้นก็แสดงผลไม่พบข้อมูลภาพที่ต้องการหาในฐานข้อมูล

แผนภาพแสดงลำดับการทำงานของผู้ใช้โดยค้นหาด้วย

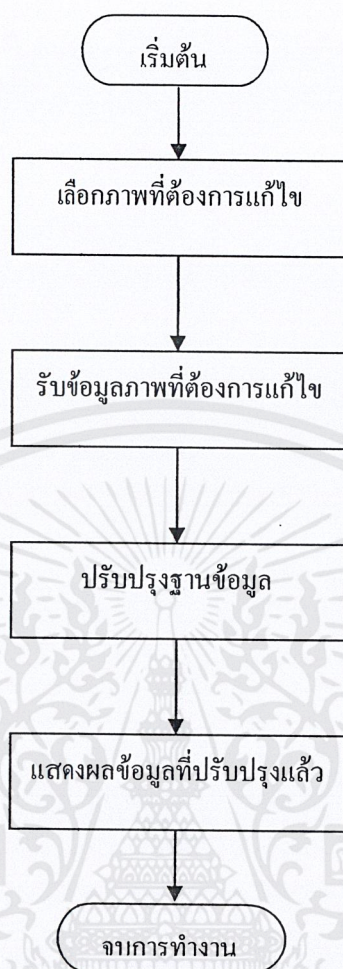


รูปที่ 3.10 แสดงแผนภาพซีควเอนโคอะแกรมของผู้ใช้ในการค้นหาภาพโดยใช้ภาพต้นแบบ

แผนภาพแสดงการติดต่อระหว่างผู้ใช้กับเว็บเซิร์ฟเวอร์ ผ่านทางโคลเอนต์พร็อกซีเซิร์ฟเวอร์ โดยผู้ใช้จะสามารถเลือก การค้นหาโดยใช้ภาพต้นแบบได้ภายในฐานข้อมูลที่มีอยู่และภาพต้นแบบต้องเป็น ไฟล์นามสกุลบิตแมป(bitmap file) เท่านั้น การค้นหาใน ฐานข้อมูลที่มีอยู่จะรับภาพเข้ามาเก็บไว้แล้วนำไปคำนวณหาค่าฮิสโตแกรม แล้วนำค่า ฮิสโตแกรมที่ได้ไปตรวจสอบใน ฐานข้อมูลเปรียบเทียบทีละ คู่ฮิสโตแกรม และแสดงผลข้อมูลภาพที่ได้ค่าฮิสโตแกรมใกล้เคียงกับภาพต้นแบบกลับไปให้ผู้ใช้

3.2.1.2 หลักในการทำงานแต่ละส่วนของส่วนผู้ดูแลระบบ

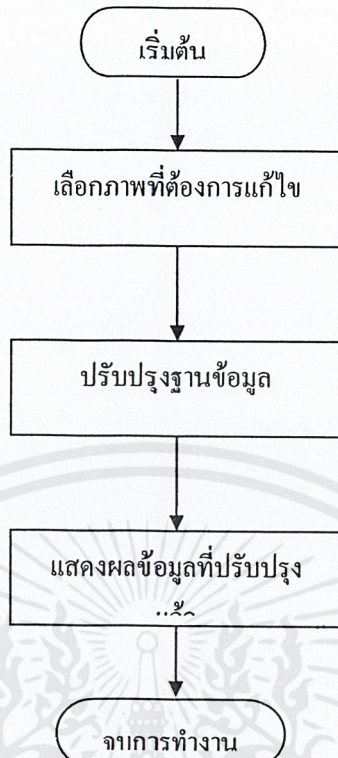
ก. การแก้ไขข้อมูลภาพ



รูปที่ 3.11 ขั้นตอนการแก้ไขข้อมูลภาพ

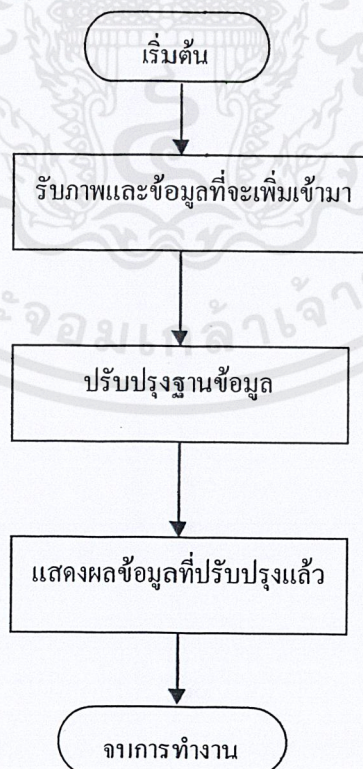
ขั้นตอนนี้ผู้ดูแลระบบจะเลือกรูปที่ต้องการที่จะแก้ไขแล้วใส่ข้อมูลที่เราต้องการแก้ไขลงในฐานข้อมูลแล้วแสดงผลที่ได้

ข. การลบภาพ



รูปที่ 3.12 ขั้นตอนการลบภาพ

ขั้นตอนนี้ผู้ดูแลระบบจะเลือกรูปที่ต้องการที่จะลบออกจากฐานข้อมูลแล้วเอาออกจากฐานข้อมูลเสร็จแล้วแสดงผลที่ได้ การรับรูปภาพพร้อมทั้งข้อมูลที่ต้องการเก็บ



รูปที่ 3.13 ขั้นตอนการทำงานในส่วนการรับข้อมูลภาพและภาพที่ต้องการเก็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนนี้ทำการรับภาพที่ต้องการเก็บและข้อมูลต่างๆของภาพเข้ามาเก็บลงฐานข้อมูล

3.3 ส่วนของระบบจัดการฐานข้อมูล

สำหรับโครงการนี้เราได้เลือกใช้ MySQL เป็นส่วนจัดการฐานข้อมูล โดยใช้เทคโนโลยี JDBC (Java Database Connectivity (JDBC))เป็นตัวช่วยติดต่อกันระหว่าง JSP กับ MySQL

JDBC จะไม่ติดต่อกันโดยตรงกับ เซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูล ในลักษณะ ไดรเวอร์(driver) ของ โอดีบีซี(Open Database Connectivity (ODBC)) JDBC สร้างไดรเวอร์ ของสะพานจาวา-โอดีบีซี(Java-ODBC) ทำการแปลง API (Application Program Interface) ของJDBCไปเป็น ODBCทำให้การพัฒนาภาษาจาวา สามารถใช้ ไดรเวอร์ ของ ODBCได้

สำหรับตารางที่ใช้จัดเก็บข้อมูลในโครงการนี้มีอยู่ 2ตาราง โดยมีโครงสร้างการจัดเก็บดังต่อไปนี้ ตารางที่ 3.1 เป็นตารางที่เก็บข้อมูลภาพและค่าอาเรย์ของฮิสโตแกรม 64 ค่า

Column no.	Column name	type
1	id	Primary ,int
2	filepath	Varchar (50)
3	filename	Varchar (20)
4	typeid	Number int
5	description	Varchar (20)
6	H[0]	Number int
7	H[1]	Number int

69	H[63]	Number int

ตารางที่ 3.2 เป็นตารางที่เก็บข้อมูลภาพและค่าอาเรย์ของฮิสโตแกรม 512 ค่า

Column no.	Column name	type
1	id	Primary ,int
2	filepath	Varchar (50)
3	filename	Varchar (20)
4	typeid	Number int
5	description	Varchar (20)
6	H[0]	Number int
7	H[1]	Number int

517	H[511]	Number int

สำหรับการเข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูลนั้นได้ใช้ MySQL-ฟรอนท์ (MySQL-Front) เป็นเครื่องมือช่วยในการจัดการกับฐานข้อมูล โดย MySQL-ฟรอนท์ นี้เป็นโปรแกรมที่ช่วยจัดการระบบจัดการฐานข้อมูลของMySQL อยู่แล้ว

บทที่ 4

การทดลองและสรุปผลการทดลอง

ในบทนี้เราจะกล่าวถึงการทดลองและขั้นตอนการทดลอง รวมถึงการสรุปผลการทดลองในรูปแบบต่างๆที่นำมาพิจารณาในการค้นหาข้อมูลภาพและปัญหาที่พบในการทดลอง

4.1 ขั้นตอนการทดลอง

4.1.1 ขั้นตอนการทดลองค้นหาโดยใช้ภาพต้นแบบ

1. นำไฟล์ภาพชนิดบิตแมปที่ได้มาทำการแปลงให้ในอยู่ในรูปแบบปกติคือมีค่าความเข้มของแต่ละช่วงสี(สีแดง, สีเขียว และสีน้ำเงิน) โดยจะพิจารณาและเลือกวิธีนำค่าในไฟล์ข้อมูลบิตแมป*มาใช้งานได้

* สามารถอ้างอิงข้อมูลไฟล์บิตแมปได้ในส่วนของภาคผนวกด้านหลังปริญญาบัตรฉบับนี้

2. นำข้อมูลที่ได้แปลงเป็นข้อมูลสีของภาพนั้นๆมาทำการคำนวณค่าฮิสโตแกรม โดยเราจะพิจารณาที่การแบ่งค่าช่วงสีออกเป็น 2 ระดับดังนี้

- ค่าฮิสโตแกรม 64 ค่า แบ่งช่วงแต่ละค่าสีออกเป็น 4 ค่า
- ค่าฮิสโตแกรม 512 ค่า แบ่งช่วงแต่ละค่าสีออกเป็น 8 ค่า

การแปลงค่านี้คือการนำค่าสี(สีแดง, สีเขียว และสีน้ำเงิน)ของแต่ละสีมาแบ่งออกเป็นช่วงๆ ดังตารางต่อไปนี้

สี		จำนวนค่าสี	การแปลงจากช่วงสีปกติเป็นช่วงค่าสีตามจำนวนค่าฮิสโตแกรม							
สีแดง	เดิมปกติ	255	0-31	32 - 63	64 - 95	96 -127	128-159	160-191	192-223	224-255
	ฮิสโตแกรม 512	8	0	1	2	3	4	5	6	7
	ฮิสโตแกรม 64	4	0		1		2		3	
สีเขียว	เดิมปกติ	255	0-31	32 - 63	64 - 95	96 -127	128-159	160-191	192-223	224-255
	ฮิสโตแกรม 512	8	0	1	2	3	4	5	6	7
	ฮิสโตแกรม 64	4	0		1		2		3	
สีน้ำเงิน	เดิมปกติ	255	0-31	32 - 63	64 - 95	96 -127	128-159	160-191	192-223	224-255
	ฮิสโตแกรม 512	8	0	1	2	3	4	5	6	7
	ฮิสโตแกรม 64	4	0		1		2		3	

ตารางแสดงความสัมพันธ์ของแบ่งช่วงตามค่าความถี่ที่มีการเปลี่ยนแปลง

ตารางที่ 4.1 ตารางแสดงความสัมพันธ์ในการแบ่งช่วงของค่าความถี่ตามจำนวนค่า ฮิสโตแกรมที่นำไปใช้

จำนวนของพิกเซลในแต่ละค่าสีในแต่ละกลุ่มมาจัดกลุ่มใหม่ตามตาราง เราเรียกค่าที่เก็บไว้ในแต่ละช่วงของแต่ละค่าสีว่า เป็นค่าฮิสโตแกรมของแต่ละช่วงสี

3. นำค่าฮิสโตแกรมที่ได้มาทำการนอลมอไลเพื่อให้แต่ละภาพมีจำนวนค่าผลรวมของฮิสโตแกรมเท่ากัน

4. แล้วนำค่าฮิสโตแกรมที่ทำการนอลมอไลแล้วได้มาเปรียบเทียบกับค่าใช้วิธีฮิสโตแกรมของภาพที่เก็บรวบรวมไว้ก่อนในฐานะข้อมูลโดยอาศัยหลักการของค่า ฮิสโตแกรมอินเตอร์เซกชัน เป็นดัชนีในการค้นหาภาพภายในฐานข้อมูลที่มี

โดยค่าฮิสโตแกรมในฐานข้อมูลนั้นได้มีการนอลมอไลไว้เรียบร้อยแล้วในอัตราส่วนของ ฮิสโตแกรมรวมเท่ากับ 10000000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลที่ใช้อ้างอิงในบทนี้

1. หลักการของทฤษฎีของการดึงข้อมูล (Information Retrieval)

ซึ่งใช้เป็นหลักการในการพิจารณาประสิทธิภาพในการค้นหาข้อมูลภาพ

2. หลักการของซิสโตแกรมอินเตอร์เซกชัน

ซึ่งใช้เป็นหลักการในเลือกดึงข้อมูลภาพจากซิสโตแกรมอินเตอร์เซกชันนี้จากฐานข้อมูล

4.2 การทดลองค้นหาข้อมูลภาพด้วยภาพต้นแบบ

ส่วนที่ 1

การทดลองเปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพของการค้นหาข้อมูลภาพในช่วงความถี่ของฮิสโตแกรมที่ต่างกัน

การทดลองเปรียบเทียบค่าที่ได้จากการใช้โปรแกรมในการค้นหาข้อมูลภาพผ่านทางอินเทอร์เน็ตโดยใช้ชุดข้อมูลภาพต้นแบบและฐานข้อมูลภาพชุดเดียวกัน จำนวนข้อมูลภาพในฐานข้อมูลมีประมาณ 400 กว่าภาพ ค่าที่ใช้แสดงประสิทธิภาพในการค้นหา มี 2 ค่า

1. ค่าประสิทธิภาพในการเรียกค้น
2. ค่าประสิทธิภาพในความแม่นยำและถูกต้องของข้อมูลภาพ

ผลที่ได้ผลการทดลองค้นหาข้อมูลผ่านทางอินเทอร์เน็ตดังตารางต่อไปนี้

ครั้งที่	Histogram 64 ค่า (%)		Histogram 512 ค่า (%)	
	Precision	Recall	Precision	Recall
1	100	45	100	5
2	100	55	100	15
3	100	45	100	5
4	100	20	100	5
5	64	70	100	5
6	76	65	100	30
7	38	85	88	35
8	29	100	100	100
9	5	100	33	100
10	100	100	100	100
11	22	100	100	100
12	4	100	50	100
13	100	100	100	67
14	25	100	100	100
15	8	100	67	100
16	9	100	100	100
17	6	100	100	100
18	20	100	50	100
19	9	100	100	100
20	14	100	40	100
21	67	100	100	50
22	40	100	100	50
23	10	67	50	67
24	13	50	100	50
25	9	100	100	50
26	43	100	100	100
27	100	100	100	50
28	40	100	100	50
29	25	100	100	100
30	100	100	50	50
31	19	100	100	50
32	10	100	44	100
33	20	75	40	50
34	100	40	100	8
ผลรวมโดยประมาณ	45	86	86	64

อ้างอิงจากการคำนวณโดยให้ค่าฮิสโตแกรมอินเตอร์เซกชันของภาพที่พิจารณาไปค่ากว่า 60 เปอร์เซนต์

ตารางที่ 4.2 ตารางแสดงการเปรียบเทียบค่า Precision และ Recall ในการค้นหาข้อมูลภาพในแบบการคำนวณฮิสโตแกรม 64 ค่า และ ฮิสโตแกรม 512 ค่า โดยเทียบในหน่วยเปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์ของการทดลองประสิทธิภาพในการค้นหา

การทดลองนี้พิจารณาถึงประสิทธิภาพในการค้นหาข้อมูลว่ามีความถูกต้องของข้อมูลผ่านทางอินเทอร์เน็ตเพื่อให้สามารถเลือกใช้ค่าที่เหมาะสมกับการใช้งานในการเก็บข้อมูล

ผลการทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการค้นหา

1. ผลที่ได้จากการค้นหาภาพด้วยค่าฮิสโตแกรมที่มีช่วงความถี่น้อยนั้น ทำให้ได้จำนวนภาพที่ครบถ้วนมากกว่าการใช้ช่วงความถี่ของค่า ฮิสโตแกรมมาก
2. ผลที่ได้จากการค้นหาภาพด้วยค่า ฮิสโตแกรมที่มีช่วงความถี่มากนั้นจะได้ภาพที่มีความใกล้เคียงกับต้นแบบมากกว่า การใช้ค่าฮิสโตแกรมที่มีช่วงความถี่น้อย
3. จำนวนภาพที่ได้จากการค้นหาด้วยค่า ฮิสโตแกรมที่มีช่วงความถี่มากนั้นจะได้ภาพที่ตรงกับความต้องการ มากกว่า การใช้ค่าฮิสโตแกรมที่มีช่วงความถี่น้อย
4. จำนวนภาพที่ได้จากการค้นหาด้วยค่า ฮิสโตแกรมที่มีช่วงความถี่น้อยจะได้จำนวนภาพที่ครอบคลุมภาพที่ต้องการ มากกว่า การใช้ค่าฮิสโตแกรมที่มีช่วงความถี่มาก

* จากการพิจารณาจากการมองเห็นด้วยระดับสายตาปกติ

สรุปจากการทดลอง

ประสิทธิภาพในการค้นหาข้อมูลเชิงความถูกต้องของข้อมูลการเลือกใช้ค่าช่วงความถี่ของฮิสโตแกรมมากจะมีความถูกต้องมากกว่าการเลือกใช้ค่าช่วงความถี่น้อย หากมีปริมาณข้อมูลภาพน้อยวิธีนี้จะมีเหมาะสมมากกว่าเนื่องจากสามารถหาภาพที่มีความใกล้เคียง

ประสิทธิภาพในการค้นหาข้อมูลเชิงความครอบคลุมของข้อมูลการเลือกใช้ค่าที่มีช่วงความถี่ของฮิสโตแกรมน้อยจะมีประสิทธิภาพมากกว่า หากมีปริมาณข้อมูลจำนวนมากวิธีนี้จะมีเหมาะสมมากกว่าเนื่องจากสามารถคัดภาพที่มีความไม่เหมือนกันออกได้จำนวนมากกว่า

ส่วนที่ 2

การทดลองค้นหาภาพที่มีมุมที่เปลี่ยนไปจากภาพต้นแบบหรือมีการเปลี่ยนมุมมอง

1. ภาพที่ไม่มีการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุหรือองค์ประกอบภาพ แต่มีการเปลี่ยนมุมในการถ่ายภาพ

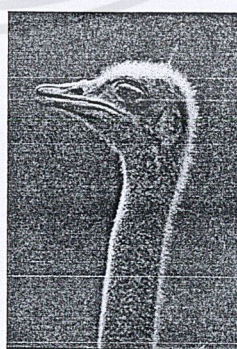
ตัวอย่างการค้นหา

ภาพต้นแบบในการค้นหา



รูปที่ 4.1 ภาพนกจากด้านหน้า

ภาพที่ต้องการ ได้จากการค้นหา



รูปที่ 4.2 ภาพนกจากด้านข้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลทดลองการค้นหาข้อมูลภาพโดยให้ภาพต้นแบบมีความสัมพันธ์กับภาพที่ต้องการค้นหาดังตัวอย่างข้างต้น

รูปภาพต้นแบบที่	ฮีสโตแกรม 64 ค่า		ฮีสโตแกรม 512 ค่า	
	ค้นหาพบ	ภาพที่ไม่ใช่เป้าหมายการค้นหา	ค้นหาพบ	ภาพที่ไม่ใช่เป้าหมายการค้นหา
ภาพที่ 1	•	•	•	
ภาพที่ 2	•	•	•	
ภาพที่ 3	•	•	•	
ภาพที่ 4	•	•	•	
ภาพที่ 5	•	•	•	
ภาพที่ 6	•	•	•	•
ภาพที่ 7	•	•	•	
ภาพที่ 8	•	•	•	
ภาพที่ 9	•	•	•	
ภาพที่ 10	•	•	•	

ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงผลการค้นหาข้อมูลภาพโดยที่มีการเปลี่ยนตำแหน่งมุกกล้องในการถ่ายภาพโดยไม่เปลี่ยนตำแหน่งวัตถุหรือองค์ประกอบภาพ โดยกำหนดค่าความแตกต่างของ ค่าฮีสโตแกรมอินเตอร์เซกชัน ไม่เกิน 60%

ข้อมูลภาพชุดที่	ค่าเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องที่พบภาพ		ค่าเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของข้อมูลภาพ*	
	ฮีสโตแกรม 64	ฮีสโตแกรม 512	ฮีสโตแกรม 64	ฮีสโตแกรม 512
1	80	70	100	100
2	80	70	100	100
3	70	60	18	29
4	60	60	10	100
5	70	70	100	100
6	80	70	100	100
7	60	50	43	60
8	70	70	15	100
9	30	30	6	67
10	80	70	100	100
11	80	50	100	100

*ค่าความถูกต้องของข้อมูล(Precision)=(กลุ่มภาพที่ต้องการที่ได้จากการค้นหา/กลุ่มผลภาพที่ได้จากการค้นหา)*100

ตารางแสดงผลการผลจากค้นหาที่มีกลุ่มภาพที่ต้องการเป็นภาพที่เกิดจากเปลี่ยนมุมในการถ่ายภาพวัตถุหรือองค์ประกอบภาพ

ตารางที่ 4.4 ตารางแสดงผลการค้นหากลุ่มข้อมูลภาพและค่าเปอร์เซ็นต์ฮีสโตแกรมที่เกิดจากการเปลี่ยนมุมกล้องในการถ่ายภาพด้านข้างจากภาพต้นแบบ

สรุปผล

จากการทดลองนี้ได้นำรูปภาพที่มีการเปลี่ยนมุมกล้องและได้พิจารณาแล้วว่ามีผลคล้ายกัน โดยภาพรวม สามารถทราบได้ว่าเป็นรูปเดียวกันแต่มีการเปลี่ยนมุมกล้องในการถ่ายภาพ

สามารถค้นหาข้อมูลภาพที่มีการเปลี่ยนมุมกล้องในการถ่ายภาพได้ แต่จะต้องเป็นการถ่ายภาพในแนวกล้องเดียวกันจะมีประสิทธิภาพในการค้นหาที่ต่ำกว่าเนื่องจากองค์ประกอบของภาพยังคงมีลักษณะโดยรวมคล้ายภาพต้นแบบ

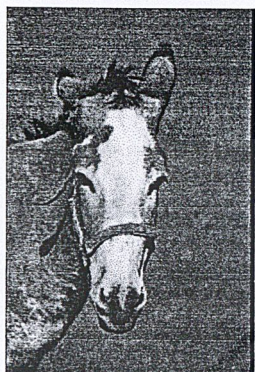
แต่ในกรณีที่ประสิทธิภาพของการค้นหาน้อยมาก(จากการทดลองชุดข้อมูลชุดที่ 9 จากตารางที่ 4.4) เนื่องจากแนวกล้องของภาพเปลี่ยนจากภาพต้นแบบทำให้องค์ประกอบภาพโดยรวมบางส่วนไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างภาพต้นแบบกับภาพที่ต้องการค้นหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ภาพที่ไม่มีมีการการเปลี่ยนตำแหน่งของมุมกล้องแต่มีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งวัตถุหรือมีการเปลี่ยนแปลงอิริยาบถต่างๆ

ตัวอย่างการค้นหา

ภาพต้นแบบในการค้นหา



รูปที่ 4.3 ภาพม้าด้านหน้าตรง

ภาพที่ต้องการได้จากการค้นหา



รูปที่ 4.4 ภาพม้าด้านหน้าข้าง

ข้อมูลภาพชุดที่	ค่าเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องที่พบภาพ		ค่าเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของข้อมูลภาพ*	
	ฮิสโตแกรม64	ฮิสโตแกรม512	ฮิสโตแกรม64	ฮิสโตแกรม512
1	60	50	100	100
2	80	80	100	100
3	90	90	100	100
4	80	70	29	50
5	70	60	100	100
6	90	90	67	100
7	60	50	18	20
8	70	60	100	100
9	90	90	100	100
10	90	80	100	100

*ค่าความถูกต้องของข้อมูล(Precision)=(กลุ่มภาพที่ต้องการที่ได้จากการค้นหา/กลุ่มผลภาพที่ได้มาจากการค้นหา)*100

ตารางแสดงผลการค้นหาภาพที่มีกลุ่มภาพที่ต้องการเป็นการเปลี่ยนอิริยาบถของวัตถุหรือองค์ประกอบภาพ

ตารางที่ 4.5 ตารางแสดงผลการค้นหาในกลุ่มข้อมูลภาพและค่าเปอร์เซ็นต์ฮิสโตแกรมของภาพที่เกิดจากการเปลี่ยนท่าทางหรือเปลี่ยนอิริยาบถไปจากภาพต้นแบบที่มีความสัมพันธ์กัน

สรุปผล

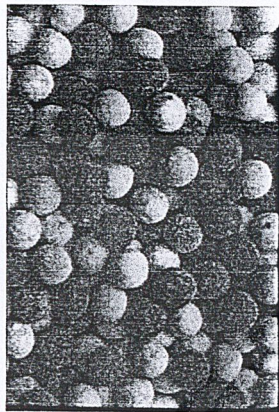
จากการทดลองนี้ได้นำรูปที่มีความสัมพันธ์กันดังนี้ไม่มีการเปลี่ยนตำแหน่งของมุมกล้องแต่วัตถุหลักหรือองค์ประกอบภาพหลักมีการเปลี่ยนอิริยาบถหรือเปลี่ยนตำแหน่งไปโดยพิจารณาแล้วสามารถทราบว่าเป็นรูปเดียวกันในการค้นหา

สามารถค้นหาภาพประเภทนี้ได้ดีและค่าเปอร์เซ็นต์ของความถูกต้องขณะพบข้อมูลภาพสูงและจากการวิเคราะห์ว่าสามารถค้นหาภาพประเภทนี้ได้ที่ค่าเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องหรือค่าฮิสโตแกรมอินเตอร์เซกชันที่มีค่าความคล้ายมากกว่า 60% ได้ถูกต้อง

3. ภาพที่ไม่มีการการเปลี่ยนตำแหน่งของมุมกล้องแต่มีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งวัตถุหรือมีการ
เปลี่ยนปรับภาพแบบซูม (Zoom)

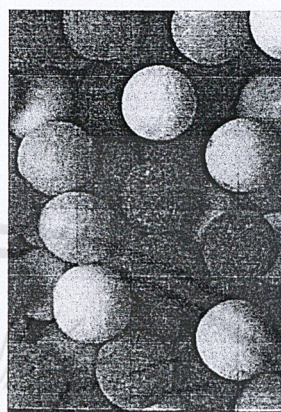
ตัวอย่างการค้นหา

ภาพต้นแบบในการค้นหา



รูปที่ 4.5 ภาพลูกกวาดแบบซูมออก

ภาพที่ต้องการได้จากการค้นหา



รูปที่ 4.6 ภาพลูกกวาดแบบซูมเข้า

ข้อมูลภาพชุดที่	ค่าเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องที่พบภาพ		ค่าเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของข้อมูลภาพ*	
	ฮิสโตแกรม64	ฮิสโตแกรม512	ฮิสโตแกรม64	ฮิสโตแกรม512
1	80	70	67	100
2	80	70	100	100
3	70	60	100	100
4	70	60	100	100
5	70	60	100	100
6	70	70	67	100
7	80	60	100	100
8	70	60	100	100
9	60	50	9	22
10	70	60	18	67
11	80	80	67	100
12	60	50	100	100

*ค่าความถูกต้องของข้อมูล(Precision)=(กลุ่มภาพที่ต้องการที่ได้จากการค้นหา/กลุ่มผลภาพที่ได้มาจากการค้นหา)*100

ตารางแสดงผลการผลจากค้นหาภาพที่มีกลุ่มภาพที่ต้องเป็นเป็นการเปลี่ยนแปลงหรือองค์ประกอบภาพในลักษณะการซูม(Zoom)

ตารางที่ 4.6 ตารางแสดงผลการค้นหาในกลุ่มข้อมูลภาพและเปอร์เซ็นต์ค่าฮิสโตแกรมของกลุ่มภาพที่ได้ที่เกิดจากการซูมของภาพของภาพต้นแบบ

สรุปผล

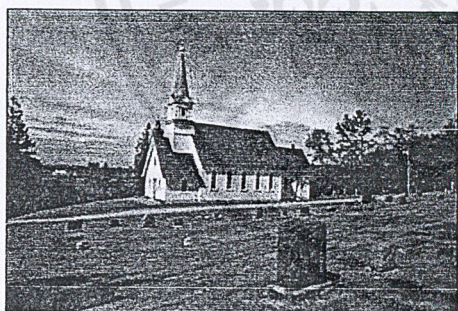
จากการทดลองนี้ได้นำรูปที่มีความสัมพันธ์กันดังนี้ไม่มีการเปลี่ยนตำแหน่งของมุมกล้องหรือมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยแต่ลักษณะของวัตถุหรือองค์ประกอบหลักของภาพมีการชุมภาพ(ซูมเข้าและซูมออก)ของกันและกันโดยพิจารณาแล้วว่าทราบว่าเป็นภาพที่เกิดจากวัตถุหรือองค์ประกอบภาพเดียวกันในการค้นหา

สามารถค้นหาภาพประเภทนี้ได้ดีและมีค่าเปอร์เซ็นต์ของความถูกต้องขณะพบข้อมูลภาพสูงและจากการวิเคราะห์ว่าสามารถค้นหาภาพประเภทนี้ได้ที่มีค่าเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องหรือค่าฮิสโตแกรมอินเตอร์เซกชันที่มีค่าความคล้ายมากกว่า 60% ได้ถูกต้อง

4. ภาพที่ไม่มีการการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุและองค์ประกอบของภาพแต่มีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งมุมกล้องในแนวแกนตั้งและแนวแกนนอน

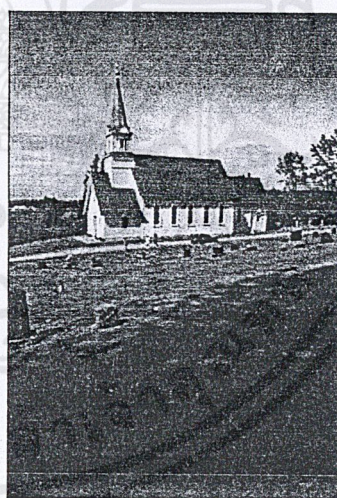
ตัวอย่างการค้นหา

ภาพต้นแบบในการค้นหา



รูปที่ 4.7 ภาพอาคารแบบแนวแกนนอน

ภาพที่ต้องการ ได้จากการค้นหา



รูปที่ 4.8 ภาพอาคารแบบแนวแกนตั้ง

ข้อมูลภาพชุดที่	ค่าเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องที่พบภาพ		ค่าเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของข้อมูลภาพ*	
	ฮีสโตแกรม64	ฮีสโตแกรม512	ฮีสโตแกรม64	ฮีสโตแกรม512
1	80	70	100	100
2	80	70	100	100
3	80	60	67	100
4	30	30	6	67
5	60	50	100	100
6	90	70	100	40
7	60	50	50	100
8	60	50	9	22
9	70	60	18	67

*ค่าความถูกต้องของข้อมูล(Precision)=(กลุ่มภาพที่ต้องการที่ได้จากการค้นหา/กลุ่มผลภาพที่ได้มาจากการค้นหา)*100

ตารางแสดงผลการผลจากค้นหาภาพที่มีกลุ่มภาพที่ต้องเป็นภาพที่เกิดจากการเปลี่ยนมุมมองระหว่างแกนตั้งกับแกนนอน

ตารางที่ 4.7 ตารางแสดงผลการค้นหากลุ่มข้อมูลภาพและค่าเปอร์เซ็นต์ฮีสโตแกรมของภาพที่เกิดจากเปลี่ยนมุมมองกล้องในการถ่ายภาพระหว่างแกนนอนและแกนตั้งของภาพต้นแบบ

สรุปผล

จากการทดลองนี้ได้นำรูปที่มีความสัมพันธ์กันดังนี้ไม่มีการเปลี่ยนตำแหน่งของมุมมองหรือมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยแต่ลักษณะของการถ่ายภาพโดยเปลี่ยนแนวแกนของกล้อง(แนวแกนตั้งแนวแกนนอน)โดยพิจารณาแล้วว่าทราบว่าเป็นภาพที่เกิดจากวัตถุหรือองค์ประกอบภาพเดียวกันในการค้นหา

สามารถค้นหาภาพประเภทนี้ได้และมีค่าเปอร์เซ็นต์ของความถูกต้องขณะพบข้อมูลภาพและจากการวิเคราะห์ว่าสามารถค้นหาภาพประเภทนี้ได้ที่มีค่าเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องหรือค่าฮีสโตแกรมอินเตอร์เซกชันที่มีค่าความคล้ายมากกว่า 50 % ได้ถูกต้อง

แต่ในกรณีที่ประสิทธิภาพของการค้นหาน้อยมาก(จากการทดลองชุดข้อมูลชุดที่ 4 จากตารางที่4.7) เนื่องจากแนวกล้องของภาพที่เปลี่ยนจากภาพต้นแบบเกิดทั้งระหว่างแนวนอนแนวตั้งและเกิดในแนวที่3คือในแนวแกนของความสูงทำให้องค์ประกอบภาพโดยรวมส่วนใหญ่ไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างภาพต้นแบบกับภาพที่ต้องการค้นหา

สรุปการทดลองในส่วนที่2

จุดประสงค์ในการทดลองค้นหาภาพที่มีมุมมองที่เปลี่ยนไปจากภาพต้นแบบหรือมีการเปลี่ยนมุมมอง

ใช้ในพิจารณาตามหลักการของทฤษฎีการค้นหาภาพโดยใช้ภาพทั้งภาพ

1. สามารถค้นหาภาพที่มีการเปลี่ยนมุมมอง
2. สามารถค้นหาภาพที่มีการหมุนเล็กน้อย
3. สามารถค้นหาภาพที่มีการเคลื่อนไหวเล็กน้อย
4. ผลกระทบของความเข้มแสงที่มีต่อการค้นหาภาพ

และพิจารณาว่าสามารถใช้งานในรูปแบบอื่นๆ ได้หรือไม่

ผลที่ได้จากการทดลองค้นหาภาพที่มีมุมมองที่เปลี่ยนไปจากภาพต้นแบบหรือมีการเปลี่ยนมุมมอง

1. ภาพที่ได้จากการค้นหาด้วยค่าที่มีช่วงของความถี่ฮีสโตแกรมมากจะได้ภาพเป้าหมายหรือภาพที่ต้องการที่ตรงต่อความต้องการ

แบบการค้นหาด้วยค่าฮีสโตแกรมที่มีช่วงความถี่มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดี : สามารถนำหลักการนี้ไปประยุกต์ใช้ในการหาภาพที่มีความต่อเนื่องกันได้โดยนำภาพที่ได้ที่เป็นผลจากการค้นหาในครั้งก่อนเป็นภาพต้นแบบในการค้นหาครั้งต่อไป

ข้อเสีย : หากภาพต้นแบบมีความคลาดเคลื่อนจากค่าความเข้มสว่างของแสงเล็กน้อยก็ส่งผลต่อการค้นหาได้มากกว่าการค้นหาด้วยค่าที่มีช่วงความถี่ต่ำ

2. ภาพที่ได้จากการค้นหาด้วยค่าที่มีช่วงของความถี่ฮิสโตแกรมน้อย จะได้ภาพที่เป็นภาพเป้าหมายได้ง่าย แต่จะต้องมีการนำมาพิจารณาเลือกนำไปใช้หรือแสดงผลอีกครั้ง

แบบการค้นหาด้วยค่าฮิสโตแกรมที่มีช่วงความถี่น้อย

ข้อดี : สามารถค้นหาภาพที่มีความคลาดเคลื่อนต่างกันเล็กน้อยของค่าความสว่างของแสงได้มากกว่าการใช้ฮิสโตแกรมที่มีช่วงค่าความถี่สูง

ข้อเสีย : ภาพที่ได้ต้องนำมาวิเคราะห์อีกครั้งเพื่อนำไปใช้งาน

4.3 สรุปผลการทดลองด้วยภาพต้นแบบ

จากการทดลองพบว่าการใช้ค่าความถี่ของฮิสโตแกรมที่มีค่ามากจะได้ข้อมูลที่มีประสิทธิภาพด้านความแม่นยำหรือความถูกต้องของข้อมูลสูงกว่า

จากการทดลองพบว่าการใช้ค่าความถี่ของฮิสโตแกรมที่มีค่าน้อยจะได้ข้อมูลที่มีประสิทธิภาพด้านความครอบคลุมของข้อมูลดีกว่า และสามารถค้นหาภาพที่มีความแตกต่างกันของแสงได้ดีกว่า

จากการทดลองพบว่าสามารถค้นหาภาพที่มีคุณสมบัติภาพดังต่อไปนี้ได้ดี

1. ภาพที่มีการเปลี่ยนมุมมอง
2. ภาพวัตถุมีการเปลี่ยนอิริยาบถ
3. ภาพวัตถุมีลักษณะการซุ่ม
4. ภาพที่มีขนาดของภาพต่างกัน

จากการทดลองพบว่าค่าประมาณของค่าฮิสโตแกรมอินเตอร์เซกชันที่คล้ายกันในหน่วยเปอร์เซ็นต์ที่สามารถค้นหาภาพเดียวกันได้ถูกต้อง จะมีค่าไม่ต่ำกว่า 60%

****ตัวอย่างการทดลองค้นหาภาพ โดยใช้ภาพต้นแบบในรูปแบบต่างๆที่ได้ในภาคผนวก ง**

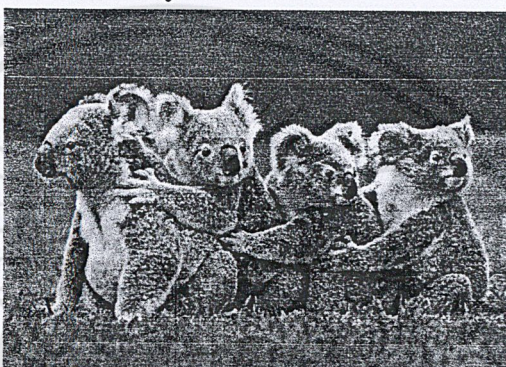
4.4 การทดลองค้นหาข้อมูลภาพด้วยคำสำคัญ

ขั้นตอนการทดลองการใช้คำสำคัญในการค้นหาภาพที่ต้องการ

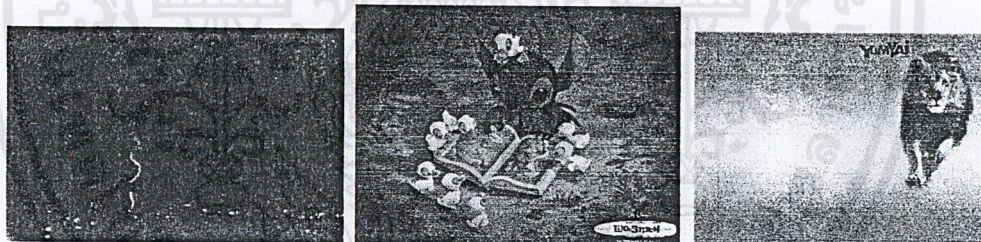
1. ป้อนคำสำคัญที่ต้องการค้นหาภาพเข้ามาในระบบ
2. คลิก Search เพื่อทำการค้นหาภาพที่ต้องการในฐานข้อมูลของระบบ
3. นำข้อมูลที่ค้นหาได้มาแสดงผล

การทดลองค้นหาภาพโดยใช้คำสำคัญ

1. กำหนดคำสำคัญมาหนึ่งคำแล้วหาคำที่เหมือนหรือคล้ายกับคำนั้นออกมา ในโครงการนี้เราสามารถค้นหาได้เฉพาะคำที่เป็นภาษาอังกฤษเท่านั้น เมื่อทดสอบใส่คำสำคัญที่จะค้นหาแล้วทำการค้นหาเช่น เราใส่คำสำคัญ เป็นคำว่า koala ผลลัพธ์ที่ได้จะได้ออกมาดังรูป



รูปที่ 4.9 แสดงผลการค้นหาภาพโดยใช้คำสำคัญคือ koala จะ ได้ภาพที่ชื่อว่า koala หรือถ้าเรากำหนดคำสำคัญเป็น li ผลลัพธ์ดังนี้



รูปที่4.10 แสดงผลการค้นหาภาพด้วยคำสำคัญที่คือ li จะ ได้ภาพที่ชื่อว่า lighting,lilo&strich ,lion ตามลำดับ

4.5 สรุปผลการทดลองด้วยคำสำคัญ

การทดลองหาภาพด้วยคำสำคัญนี้สามารถหาได้เฉพาะคำที่เป็นภาษาอังกฤษและไม่สามารถทำ case-sensitive ได้ หาได้แค่คำที่มีคำสำคัญอยู่หรือเหมือนกับคำสำคัญเท่านั้น หากแต่ถ้าจะพัฒนาให้หาได้นั้นย่อมทำได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

รูปแบบไฟล์บิตแมป

ภาพบิตแมปเป็นภาพที่มีการเก็บข้อมูลภาพเป็นจุด ซึ่งในแต่ละจุดจะมีการเก็บข้อมูลของสี ซึ่งสีที่เก็บนั้นจะอยู่ในรูปแบบ ของความเข้มของ สีพื้นฐาน 3 สี (สีแดง สีเขียว และ สีน้ำเงิน)

รูปแบบการเก็บข้อมูลของไฟล์ภาพบิตแมป

โดยจะมีรูปแบบการเก็บข้อมูลภาพดังตารางต่อไปนี้

Name	Size	Description
Header	14 bytes	Windows Structure: BITMAPFILEHEADER
Signature	2 bytes	'BM'
FileSize	4 bytes	File size in bytes
reserved	4 bytes	unused (=0)
DataOffset	4 bytes	File offset to Raster Data
InfoHeader	40 bytes	Windows Structure: BITMAPINFOHEADER
Size	4 bytes	Size of InfoHeader =40
Width	4 bytes	Bitmap Width
Height	4 bytes	Bitmap Height
Planes	2 bytes	Number of Planes (=1)
BitCount	2 bytes	Bits per Pixel
Compression	4 bytes	Type of Compression
ImageSize	4 bytes	(compressed) Size of Image It is valid to set this =0 if Compression = 0
XpixelsPerM	4 bytes	horizontal resolution: Pixels/meter
YpixelsPerM	4 bytes	vertical resolution: Pixels/meter
ColorsUsed	4 bytes	Number of actually used colors
ColorsImportant	4 bytes	Number of important colors 0 = all
ColorTable	4 * NumColors bytes	present only if Info.BitsPerPixel <= 8 colors should be ordered by importance
Red	1 byte	Red intensity
Green	1 byte	Green intensity
Blue	1 byte	Blue intensity
reserved	1 byte	unused (=0)
repeated NumColors times		
Raster Data	Info.ImageSize bytes	The pixel data

ตารางรูปแบบไฟล์บิตแมป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลในส่วนหัว(Header) เรียงลำดับตามไฟล์ดังนี้

1. Signature หรือ File Type Field

เป็นส่วนข้อมูลที่ใช้แสดงประเภทไฟล์ บิตแมปจะมีค่าเป็น 'BM'

2. File Size

เป็นส่วนข้อมูลที่ใช้แสดงขนาดของไฟล์ บิตแมปนี้ ค่าที่ได้ออกขนาดเป็น ไบท์

3. Reserve

Reserved 1 จำนวน 2 bytes

Reserved 2 จำนวน 2 bytes

เป็นส่วนที่สงวนไว้ ไม่ได้ใช้งาน ปกติค่าในส่วนนี้จะให้เป็นค่า 0

4. Data Offset หรือ Offset Of the first pixel

เป็นส่วนที่ใช้แสดงตำแหน่งเริ่มต้นของข้อมูลภาพ มีหน่วยเป็น ไบท์

ข้อมูลในส่วนรายละเอียดของหัว(Info Header) เรียงลำดับตามไฟล์ดังนี้

1. Size

เป็นส่วนหัวข้อมูลที่ใช้แสดงขนาดของหัวข้อมูลทั้งหมด มีหน่วยเป็น ไบท์ ปกติจะมีค่าเป็น 40 ไบท์

2. Width

เป็นส่วนหัวข้อมูลที่ใช้แสดงขนาดความกว้างของภาพ มีหน่วยเป็น พิกเซล

3. Height

เป็นส่วนหัวข้อมูลที่ใช้แสดงขนาดความสูงของภาพ มีหน่วยเป็น พิกเซล แบ่ง 2 กรณี

3.1 มีค่าเป็นค่าบวก ข้อมูลที่เก็บใน ไฟล์จะเป็นการเก็บค่าสีจากบรรทัดล่างสุดของภาพ ที่มองเห็นไปบรรทัดบนสุดของภาพ โดยค่าจะวิ่งจากด้านซ้ายภาพไปยังด้านขวาของภาพ

3.2 มีค่าเป็นค่าลบ ข้อมูลจะมีการเก็บค่าที่เป็นปกติ คือเก็บค่าสีจากบรรทัดบนสุดของภาพไปยังบรรทัดล่างสุดของภาพ โดยค่าจะวิ่งจากด้านซ้ายของภาพไปยังด้านขวาของภาพ

4. Planes

เป็นค่าแสดงจำนวน แพลน ที่ใช้กับอุปกรณ์ ปกติจะกำหนดค่าเป็น 1

5. Bit Count

เป็นค่าส่วนหัวที่ใช้จำนวน บิตที่ใช้ต่อหนึ่งพิกเซล หรือหนึ่งจุดของภาพ

ค่ามีหน่วยเป็น บิตเพื่อ ใ้บอกจำนวนค่าสีจริงที่ใช้ในรูปภาพ โดยมีการกำหนดจากค่าสีจริง (ค่าสีแดง สีเขียวและสีน้ำเงิน) ซึ่งค่าที่กำหนดนี้จะถูกกำหนดใน ตารางค่าสี

มีค่าเท่ากับ 1 บิต หมายถึงมีค่าสีที่เป็นโมโนโครม คือสามารถมีค่าสีที่ใช้จริงได้จำนวน 1 สี

มีค่าเท่ากับ 4 บิต หมายถึงสามารถมีค่าสีที่ใช้จริงได้จำนวน 16 สี

มีค่าเท่ากับ 8 บิต หมายถึงสามารถมีค่าสีที่ใช้จริงได้จำนวน 256 สี

มีค่าเท่ากับ 16 บิต หมายถึงสามารถมีค่าสีที่ใช้จริงได้จำนวน 65535 สี ซึ่งในรูปแบบนี้จะเป็นรูปแบบพิเศษ ที่ไม่ได้นิยมใช้

มีค่าเท่ากับ 24 บิต หมายถึงสามารถมีค่าสีที่ใช้จริงได้ 2^{24} ค่า ซึ่งเท่ากับค่าสีที่ใช้จริงตามปกติ (สีแดงจำนวน 8 บิต, สีเขียวจำนวน 8 บิต และสีน้ำเงิน จำนวน 8 บิต) โดยไม่ต้องมีการกำหนดค่าสีในตารางค่าสี

6. Compression

เป็นค่าที่ใช้แสดงรูปแบบการบีบอัด(ลดขนาดของข้อมูลภาพ)

มีค่าเท่ากับ 0 ไม่มีการบีบอัดข้อมูลภาพ

มีค่าเท่ากับ 1 มีรูปแบบการบีบอัดเป็นแบบ RLE 8

มีค่าเท่ากับ 2 มีรูปแบบการบีบอัดเป็นแบบ RLE 4

7. Image Size

เป็นค่าที่ใช้แสดงขนาดของเนื้อข้อมูลภาพ มีหน่วยเป็น ไบท์

8. XPixelPerMeter

เป็นค่าที่ใช้แสดงจำนวนพิกเซลในแกน X ต่อหนึ่งหน่วยเมตร ปกติไม่ได้มีการใช้งาน

9. YPixelPerMeter

เป็นค่าที่ใช้แสดงจำนวนพิกเซลในแกน Y ต่อหนึ่งหน่วยเมตร ปกติไม่ได้มีการใช้งาน

10. Color Used

เป็นค่าที่ใช้แสดงจำนวนค่าสีที่มีใน Color Table หรือ Palette Section เช่นถ้ามีการใช้งานทุกสีจะมีค่าเป็น 0

11. Color Important

ข้อมูลในส่วนตารางค่าสี

จำนวนข้อมูลจะเป็นจำนวนเท่าของ 4 ไบท์ เนื่องจากในการแสดงค่าสีจะบอกค่าสีแดง สีเขียวและสีน้ำเงินค่าละ 1 ไบท์และมีที่สงวนไว้ 1 ไบท์

สี	สีแดง	สีเขียว	สีน้ำเงิน	ค่าที่สงวนไว้
ค่าที่ใช้	0-255	0-255	0-255	0
ขนาดข้อมูล	1 Byte	1 Byte	1 Byte	1 Byte

โดยจำนวนบรรทัดค่าสีตามที่กำหนดไว้ในค่า Color Used

ภาคผนวก ข

วิธีการติดตั้งโปรแกรมการใช้งาน

วิธีการติดตั้ง Program Java (Microsoft Windows)

คำแนะนำเหล่านี้ใช้สำหรับผู้ที่ใช้ Microsoft Window ซึ่งประกอบด้วย

Window 95 /98

Window ME

Window 2000 /NT 4.0.

Window XP

สิ่งที่ต้องการ

1. Java 2 Platform, Standard Edition V.1.4: สามารถ Download ได้ที่ www.java.sun.com

สิ่งที่ระบบต้องการ

1. Java 2 SDK ที่สอดคล้องกับระบบ OS ที่ใช้อยู่ เช่น Windows 98, Windows NT, Windows XP, Windows 2000
2. CPU Pentium 166 MHz ขึ้นไป
3. RAM 32 Mb ขึ้นไป แต่ถ้าจะใช้ Run บน Browser โดยใช้ Java Plug in ควรใช้ RAM 48 Mb ขึ้นไป
4. Free Disk Space 70 Mb ขึ้นไป

วิธีการติดตั้ง

1. ติดตั้ง Java 2 JDK หากมีปัญหาการติดตั้งให้ดูได้ที่ Troubleshooting or report an installation problem
2. Set Path เพื่อความสะดวกในการ Run : java.exe , javac.exe , javadoc.exe วิธีการ set path คือ j2sdk1.4.0_ (Version Number) \ bin

ในรายละเอียดทั้ง 3 ส่วนได้จัดเตรียมรายละเอียดเกี่ยวกับการ คอมไพเลอร์และ Running ของโปรแกรมครั้งแรก โดยเลือกส่วนที่เหมาะสมกับระบบที่ใช้

วิธีการติดตั้ง Apache Web Server ใน MS Windows

สิ่งที่ต้องเตรียมก่อนการติดตั้ง

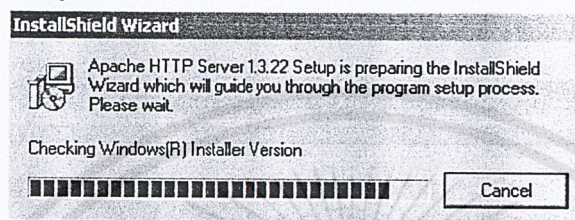
ชื่อโปรแกรม Apache Web Server (Windows binary)

เว็บไซต์ <http://www.apache.org/dist/httpd/binaries/win32/>

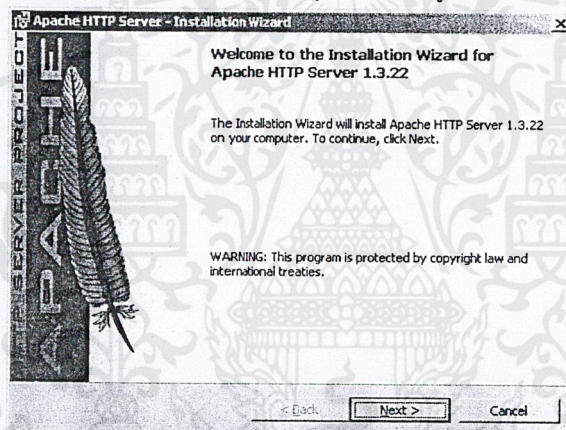
ชื่อไฟล์ Apache_1.3.22-win32-x86.exe

วิธีการติดตั้ง Apache Web Server

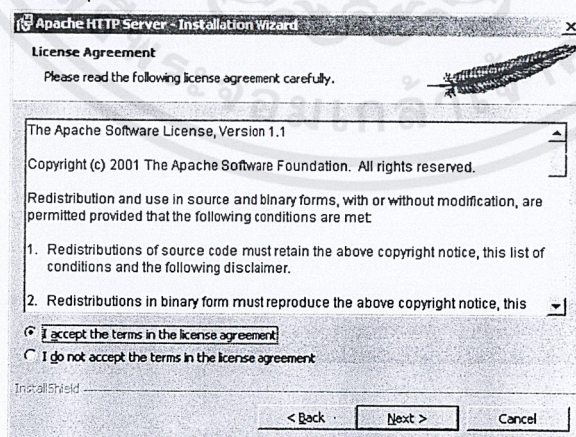
1. หลังจากที่ downloads ไฟล์มาแล้วให้ทำการเรียกไฟล์ apache_1.3.22-win32-x86.exe จะปรากฏหน้าต่างขึ้นมาดังรูป



2. หลังจากที่ Apache Install Shield Wizard ได้ทำการตรวจสอบ โปรแกรม Windows Installer Version ที่มีอยู่ในเครื่องแล้ว จะปรากฏหน้าต่างดังรูปข้างล่าง ให้คลิกที่ปุ่ม Next

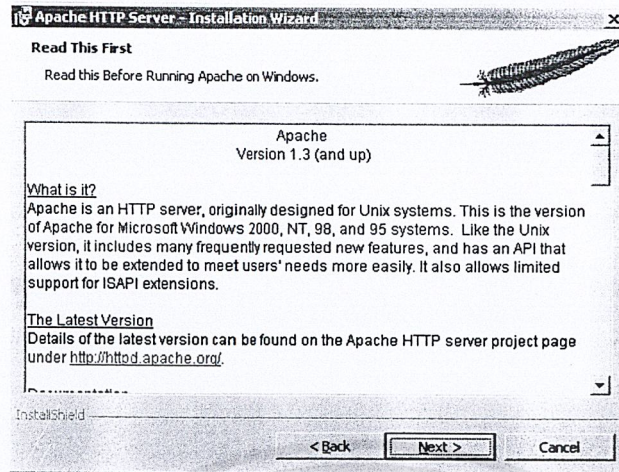


3. หลังจากที่ย่าน License Agreement เสร็จแล้วให้เลือกที่ "I accept the terms in the license agreement" แล้วคลิกที่ปุ่ม next

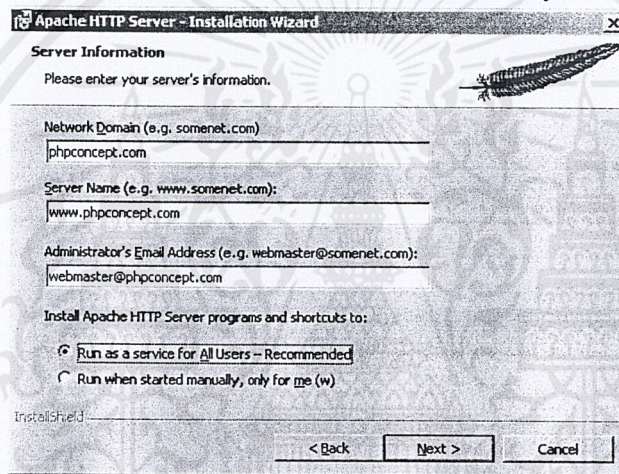


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. หลังจากที่ย่าน Read This First เสร็จแล้วให้คลิกที่ปุ่ม next

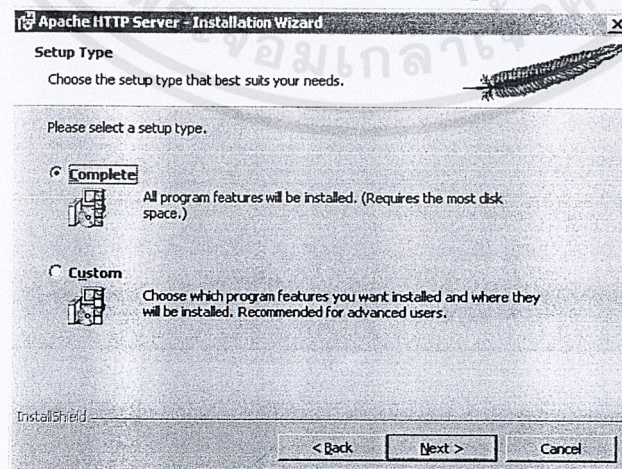


5. เมื่อปรากฏหน้าต่าง Server Information ขึ้นมาให้ใส่ข้อมูลต่างๆ เช่นดังรูปตัวอย่าง



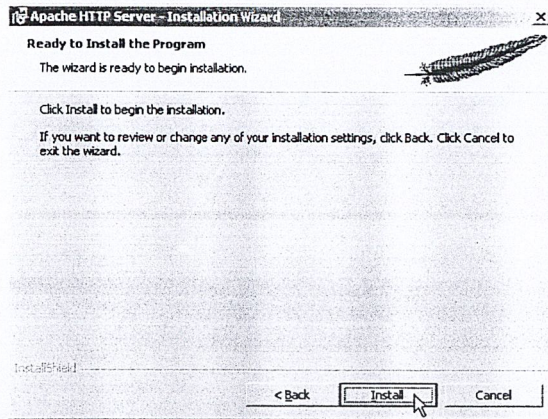
หมายเหตุ: หากการติดตั้งนี้เป็นการติดตั้งในเครื่อง PC เพื่อเป็นการทดสอบเขียน web สามารถกำหนดค่าต่างๆ ขึ้นมาได้เอง เพราะค่าเหล่านี้ไม่ได้นำไปใช้จริง เพราะเวลาเรียกใช้งานนั้นจะต้องเรียกเป็น `http://localhost/` หรือ `http://127.0.0.1/`

6. เลือกรูปแบบของวิธีการติดตั้ง ในที่นี้เลือกแบบ Complete แล้วให้คลิก next

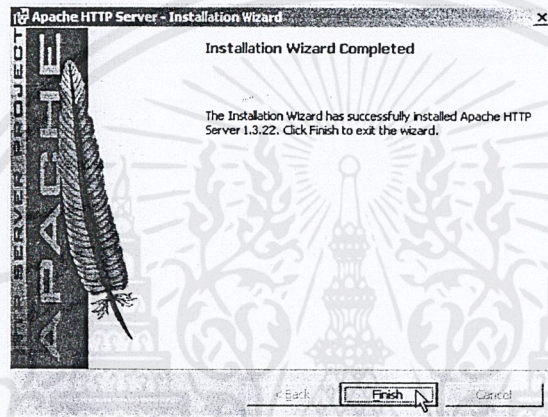


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

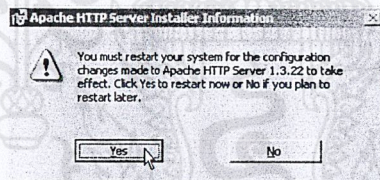
7. หลังจากนั้น Installation Wizard จะให้ท่านยืนยันค่าที่ได้กำหนดมาจากขั้นตอนที่ผ่านมาอีกครั้งหนึ่ง



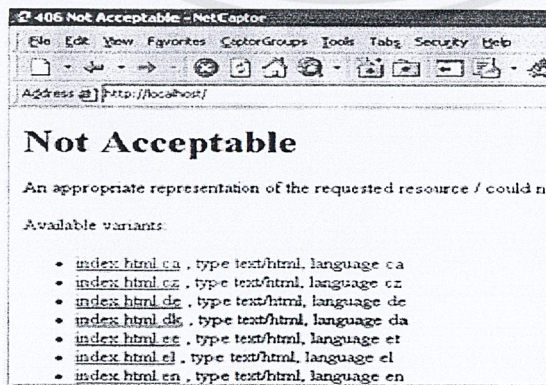
8. เมื่อได้ทำการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้คลิกที่ Finish ดังรูป



9. ให้ทำการ restart เครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อทำการทดสอบว่าติดตั้งแล้วใช้งานได้หรือไม่ โดยคลิกที่ restart



10. หลังจาก restart แล้วให้ทดสอบโดยการเปิดเว็บ โดยใช้ address เป็น http://localhost/ หรือ http://127.0.0.1/ หากสามารถเรียกเว็บ ได้โดยไม่มีข้อความ error ก็แสดงว่าการติดตั้ง Apache ใช้ได้ผล(รูปตัวอย่างข้างล่างนี้แสดงให้เห็นว่าการติดตั้งเป็นผลสำเร็จ สาเหตุที่ขึ้น ไม่ใช่ Acceptable ก็เพราะ Apache เลือก index ไฟล์ที่จะมาแสดงผลไม่ถูก เพราะ browser ที่ใช้ถูกตั้งให้เป็นภาษาไทย)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการติดตั้ง MySQL ใน MS Windows

สิ่งที่ต้องเตรียมก่อนการติดตั้ง

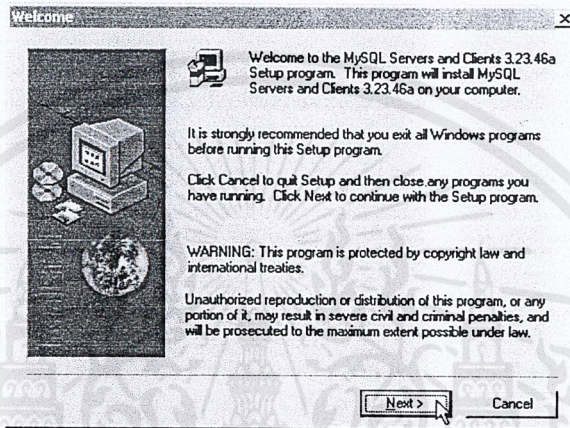
ชื่อโปรแกรม MySQL (Windows binary)

เว็บไซต์ <http://www.mysql.com/downloads/index.html/>

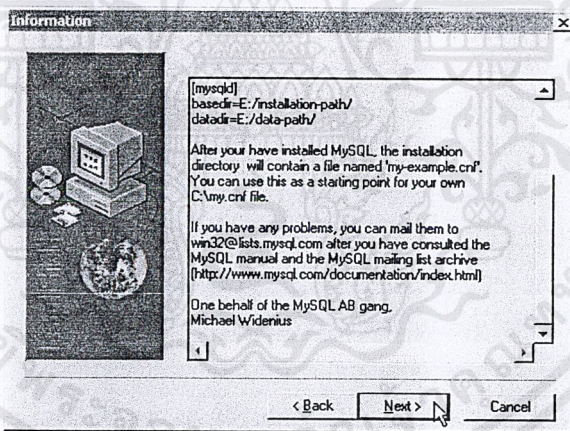
ชื่อไฟล์ Mysql-3.23.xx-win.zip

วิธีการติดตั้ง MySQL

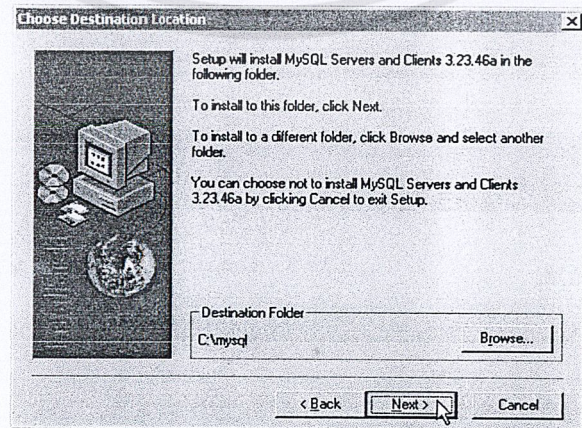
1. หลังจากดาวน์โหลดมาแล้วก็ให้แตกไฟล์ออก แล้วก็รันไฟล์ชื่อ Setup.exe ก็จะปรากฏหน้าต่างดังรูป ให้คลิกที่ปุ่ม next



2. หลังจากอ่านข้อความเสร็จแล้วให้คลิกที่ปุ่ม Next

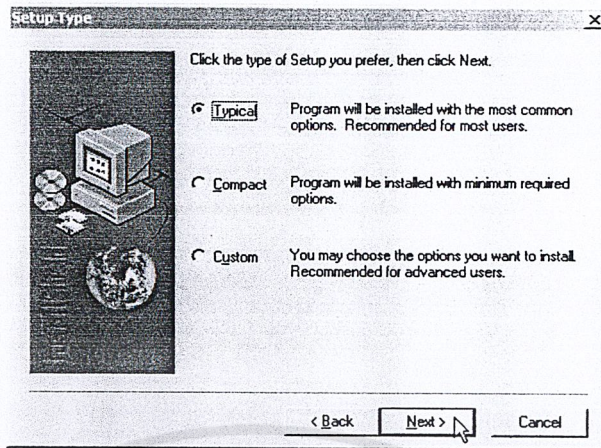


3. เลือกโฟลเดอร์ที่จะทำการติดตั้งโปรแกรม MySQL จากนั้นให้คลิกที่ปุ่ม Next ดังรูป

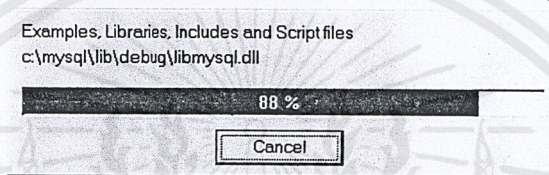


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

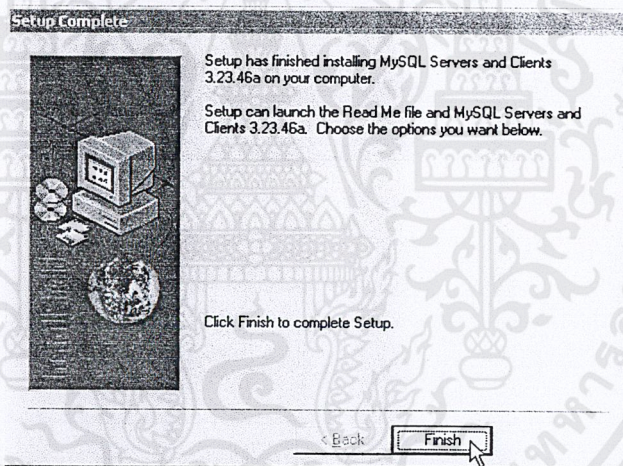
4. เลือกรูปแบบที่จะทำการติดตั้ง โดยทั่วไปให้เลือกที่ typical แล้วคลิกที่ปุ่ม Next



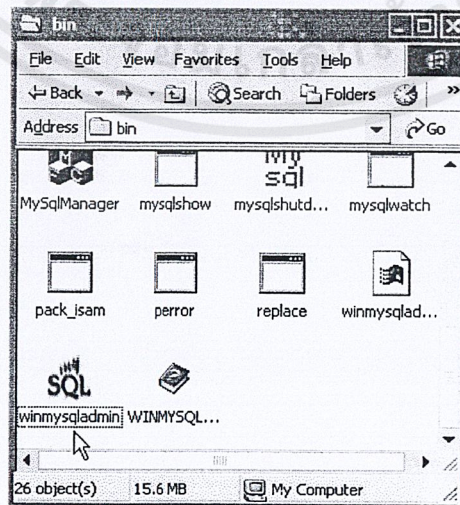
5. จากนั้นโปรแกรม MySQL จะทำการติดตั้งตัวเองลงไปบนเครื่อง ดังรูป



6. เมื่อเสร็จสิ้นการติดตั้งแล้วก็มีข้อความแจ้งให้ทราบดังรูป ให้คลิกที่ปุ่ม Finish

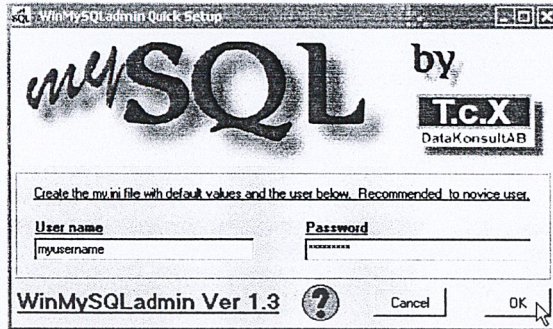


7. ขั้นตอนต่อไปให้รันโปรแกรม winmysqladmin.exe ซึ่งจะอยู่ใน path เช่น c:\mysql\bin\



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

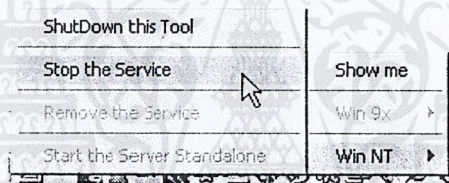
8. หลังจากที่รัน โปรแกรม winmysqladmin.exe เป็นครั้งแรก ก็จะมีหน้าต่างดังรูป ให้ใส่ username และ password ที่จะใช้สำหรับ access MySQL แล้วคลิกที่ปุ่ม OK



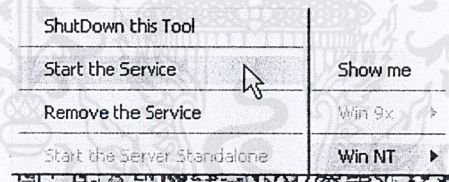
9. ถ้าสังเกตที่ Taskbar จะเห็นว่า มี icon เล็กๆ เป็นรูปสัญญาณไฟปรากฏอยู่ ซึ่งก็คือ icon ของ โปรแกรม winmysqladmin นั่นเอง ถ้าเป็นสัญญาณไฟเขียวก็แสดงว่า MySQL ทำงานอยู่ ถ้าสัญญาณไฟเป็นสีแดงก็แสดงว่า MySQL หยุดทำงาน โดยเราสามารถที่จะใช้ winmysqladmin ในการเปิดปิดโปรแกรมโปรแกรม MySQL ได้



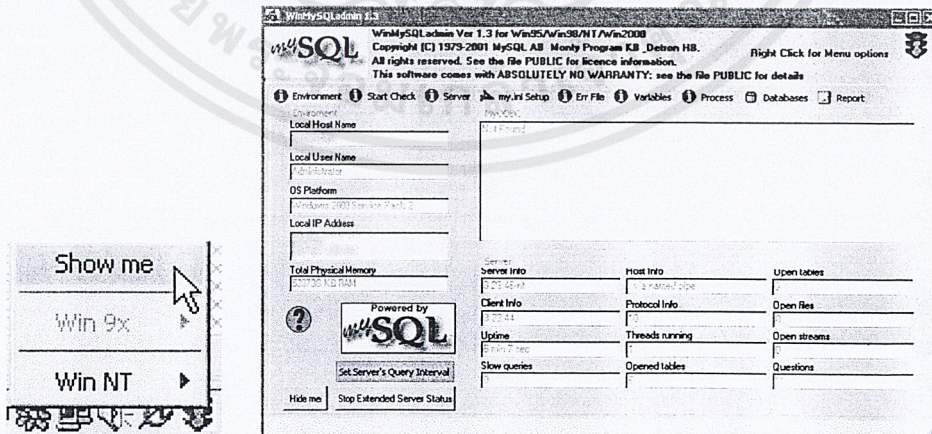
10. ถ้าต้องการให้ MySQL หยุดทำงานก็ให้คลิกขวาที่สัญญาณไฟเลือก Win NT -> Stop the Service ดังรูป



11. ถ้าต้องการให้ MySQL ทำงานก็ให้คลิกขวาที่สัญญาณไฟเลือก Win NT -> Start the Service ดังรูป



12. ถ้าต้องการเปิดหน้าต่างของโปรแกรม mysqladmin ให้คลิกขวาที่สัญญาณไฟแล้วเลือก Show me ดังรูป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

ภาษาจาวาเซิร์ฟเวอร์เพจ

ภาษาจาวาเซิร์ฟเวอร์เพจ (Java Server Page) หรือที่เรียกกันว่า เจ เอส พี (JSP) เป็นภาษาที่เขียนโดยใช้จาวาเป็นภาษาพื้นฐานมีการทำงานเป็นไดนามิก

สถาปัตยกรรมของเจเอสพี

เมื่อบราวเซอร์มีการร้องขอเอกสารเจเอสพีแล้วเซิร์ฟเวอร์จะให้ จาวาเซิร์ฟเวอร์เพจเอ็นจิน (Java Server Page Engine) ซึ่งมีหน้าที่ในการแปลงเอกสารเจเอสพีให้เป็นเอกสารHTML ส่งให้กับบราวเซอร์ต่อไป แท็กหรือรูปแบบคำสั่งของเจเอสพี

แท็กคำสั่งที่ใช้มีอยู่ทั้งหมด 6 รูปแบบ

1. Comment ที่ใช้งานมีอยู่ 2 รูปแบบ

```
<!-- comment -->
```

ในรูปแบบนี้จะเห็นได้ถ้ามีการเรียกดูซ็อกโค้ดในฝั่งบราวเซอร์

```
<%-- comment --%>
```

ในรูปแบบนี้จะไม่สามารถเห็นได้

2. Declaration ใช้ในการประกาศตัวแปรที่เป็นโค้ดในส่วนจาวา

```
<%! ตัวแปรที่ 1;
```

```
ตัวแปรที่ 2;
```

```
%>
```

3. Expression ใช้งานเป็นส่วนแสดงผลข้อมูลตัวแปรหรือสมการต่างๆ

```
<%= ตัวแปรหรือสมการของตัวแปร %>
```

4. Directive ใช้เพื่อเป็นการกำหนดให้ จาวาเซิร์ฟเวอร์เพจเอ็นจิน ทำงานตามที่ประกาศไว้ในขั้นตอนการคอมไพล์ก่อนที่จะส่งให้บราวเซอร์ มีอยู่ 2 รูปแบบ

- Page Directive เพื่อใช้กำหนดลักษณะของเพจ มีทั้งหมด 11 รูปแบบตามตารางดังต่อไปนี้

ชนิด	ความหมาย	ตัวอย่างการใช้แท็ก
Extends	เอกสารขยายมาจากคลาสใด	<%@page extends = "ชื่อคลาส"%>
Import	เอกสารมีการใช้งานคลาสใด	<%@page Import = "ชื่อคลาส"%>
Session	มีการใช้งานsession หรือไม่	<%@page session = "True or False"%>
buffer	มีการใช้งาน bufferหรือไม่เท่าไร	<%@page buffer = "....."%>
autoFlush	มีการเคลียร์ buffer หรือไม่	<%@page autoFlush = "True or False"%>
isThreadSafe	มีการใช้Thread หรือไม่	<%@page isThreadSafe = "True or False"%>
info	ข้อมูลผู้แต่ง เวอร์ชัน ลิขสิทธิ์	<%@page info = "....."%>
errorPage	เอกสารใดที่ใช้แสดงข้อมูลผิดพลาด	<%@page errorPage="url ของเอกสาร"%>
isErrorPage	เป็นเอกสารแสดงข้อมูลผิดพลาดหรือไม่	<%@page isErrorPage = "True or False"%>
contentType	แสดงประเภทข้อมูลและรายละเอียดเอกสาร	<%@page contentType = "....."%>
language	ภาษาสคริปต์ที่ใช้งาน	<%@ page language="java" %>

- Include Directive เพื่อใช้แสดงว่าเอกสารมีการนำเอาคลาสหรือเอกสารอื่นๆมารวมด้วยหรือไม่

```
<%@include file = url "ของเอกสารหรือคลาส "%>
```

-Library Directive มีข้อดีที่สำคัญคือ ผู้สร้าง สามารถกำหนดแท็ก JSP ขึ้นมาใช้งานได้เอง เพื่อให้เว็บไซต์หรือคำสั่ง JSP ของตัวเองมีลักษณะเฉพาะตัว (เหมือนกับที่ XML มีแท็กคำสั่งที่สร้างขึ้นเองได้) แท็ก JSP ที่สามารถกำหนดขึ้นมาได้นี้ ช่วยให้สามารถขยายความสามารถของ JSP เพิ่มเติมขึ้นมาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. Scriptlet เป็นส่วนที่ใช้ในการเขียนโค้ด จาวาเพื่อทำงาน

```
<% คำสั่งการทำงานที่ 1
    คำสั่งการทำงานที่ 2

    คำสั่งการทำงานที่ n
%>
```

6. Action เป็นส่วนที่ใช้งานเพิ่มเติมเพื่อให้ง่ายมากขึ้น

```
<some : tag> body </some : tag>
```

รูปแบบการประกาศของแท็กจะไม่มีเครื่องหมาย<%%> แต่จะใช้เครื่องหมาย<>คล้ายกับการใช้งานแท็กของHTML คือมีจุดเริ่มต้น<>และมีจุดจบการทำงานแท็กนั้นๆ</>

ตัวอย่างการใช้งาน

```
<JSP :forward page="hello.jsp"/>
```

```
<JSP :useBean id="1" class="mybean.test" scope="session"/>
```

ภาคผนวก ง

ผลการทดลองโปรแกรมการค้นหาข้อมูลภาพ

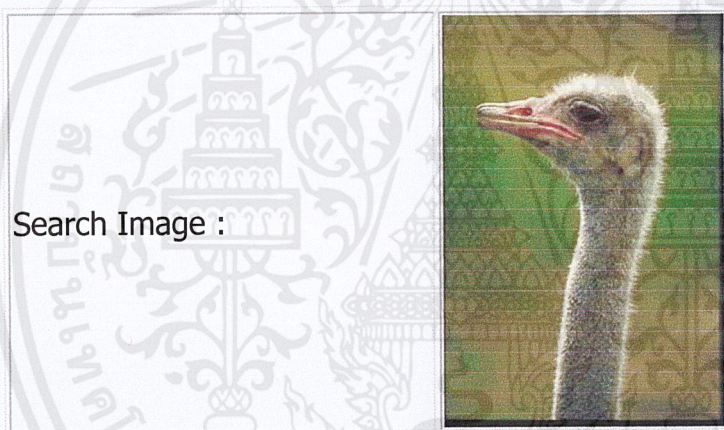
ตัวอย่างการทดลองโดยใช้ภาพต้นแบบโดยใช้โปรแกรมค้นหาข้อมูลผ่านทางอินเทอร์เน็ตโดยการใส่ภาพต้นแบบในการค้นหาจากฐานข้อมูลที่มีภาพอยู่ประมาณ 400 กว่าภาพ และมีรูปแบบการค้นหา 4 รูปแบบดังต่อไปนี้

1. ภาพที่มีลักษณะการเปลี่ยนมุมกล้อง
2. ภาพที่มีลักษณะการเปลี่ยนท่าทางหรืออิริยาบถของวัตถุ
3. ภาพที่มีลักษณะการเปลี่ยนแนวกล้อง
4. ภาพที่มีลักษณะการซูมภาพ

ภาพที่มีลักษณะการเปลี่ยนมุมกล้อง

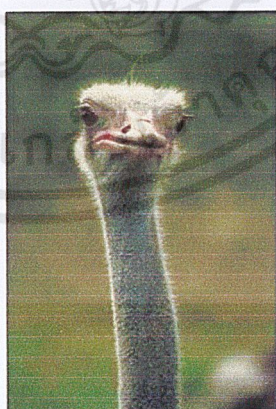
ทดลองด้วยค่าHistogram 512 ที่ค่าความถูกต้องไม่ต่ำกว่า 60%

ภาพต้นแบบ



ผลการค้นหา

Histogram intersection
values :65 %
id :239



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่มีลักษณะการเปลี่ยนท่าทางหรืออิริยาบถของวัตถุ

ทดลองด้วยค่าHistogram 512 ที่ค่าความถูกต้องไม่ต่ำกว่า 70%

ภาพต้นแบบ



ผลการค้นหา

Histogram intersection
values :96 %
id :440



Histogram intersection
values :78 %
id :435



Histogram intersection
values :71 %
id :436



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

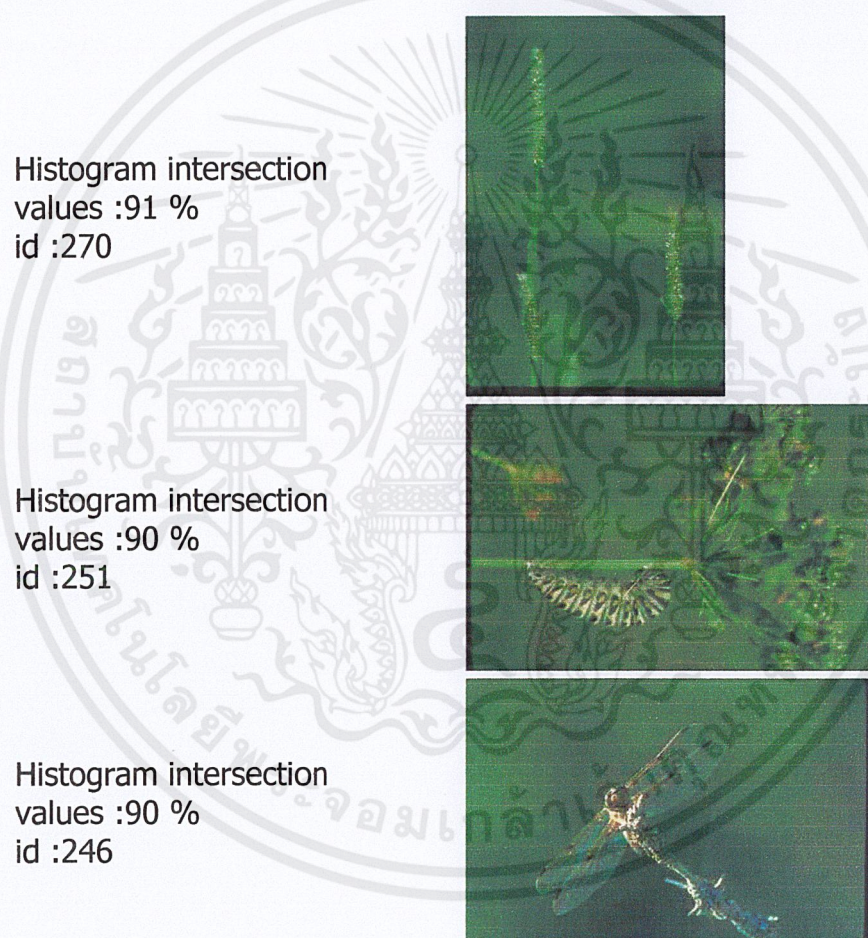
ภาพที่มีลักษณะการเปลี่ยนมุมมองและมีการเปลี่ยนท่าทางของวัตถุ

ทดลองด้วยค่าHistogram 512 ที่ค่าความถูกต้องไม่ต่ำกว่า 90%

ภาพต้นแบบ



ผลการค้นหา

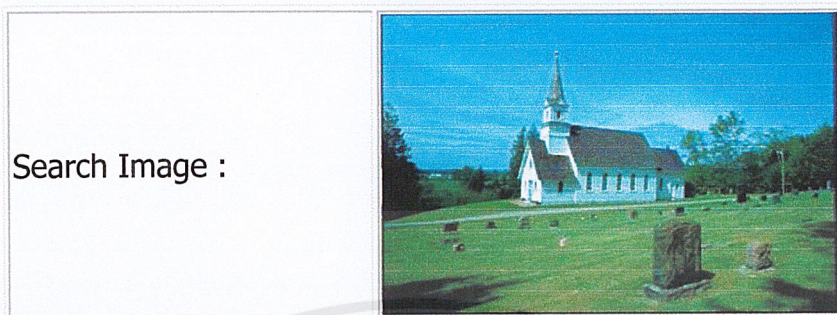


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

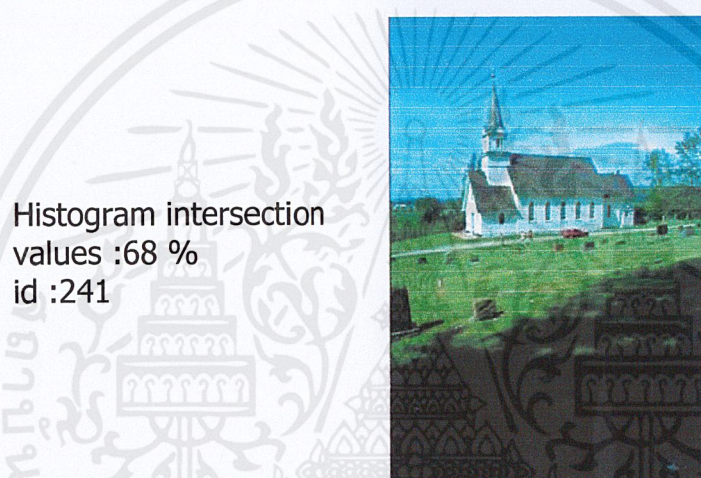
ภาพที่มีลักษณะการเปลี่ยนแนวกล้อง

ทดลองด้วยค่าHistogram 64 ที่ค่าความถูกต้องไม่ต่ำกว่า60%

ภาพต้นแบบ



ผลการค้นหา

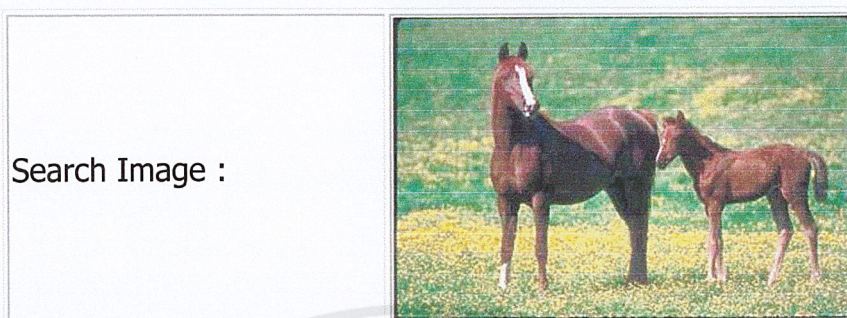


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่มีลักษณะการเปลี่ยนแนวกล้องและมีการเปลี่ยนท่าทางของวัตถุ

ทดลองด้วยค่าHistogram 512 ที่ค่าความถูกต้องไม่ต่ำกว่า 70%

ภาพต้นแบบ

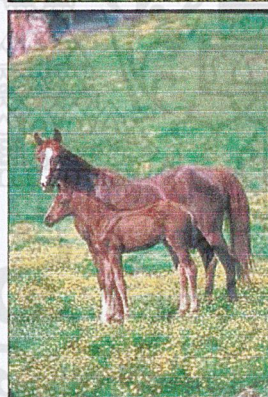


ผลการค้นหา

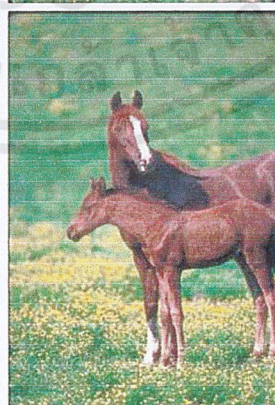
Histogram intersection
values :85 %
id :201



Histogram intersection
values :78 %
id :207



Histogram intersection
values :77 %
id :204



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่มีลักษณะการเปลี่ยนมุมมองและมีการเปลี่ยนแนวกล้อง

ทดลองด้วยค่าHistogram 512 ที่ค่าความถูกต้องไม่ต่ำกว่า 60%

ภาพต้นแบบ

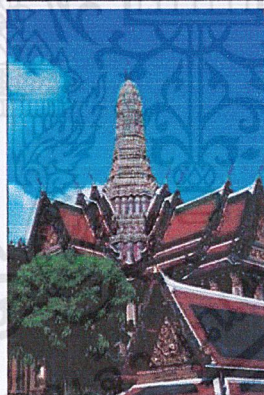


ผลการค้นหา

Histogram intersection
values :75 %
id :405



Histogram intersection
values :60 %
id :404

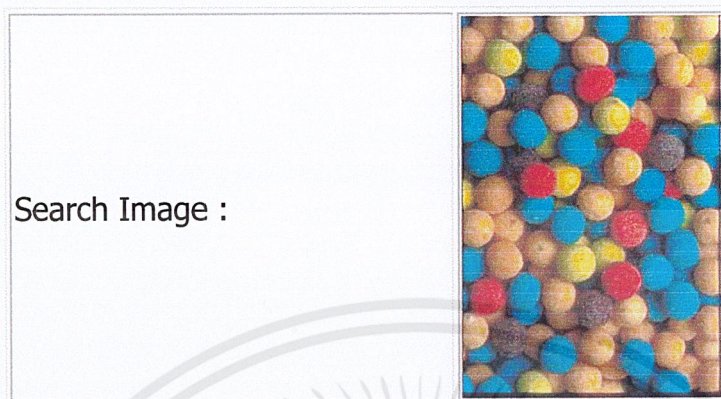


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่มีลักษณะการชมภาพ

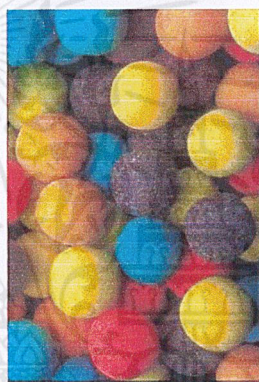
ทดลองด้วยค่าHistogram 512 ที่ค่าความถูกต้องไม่ต่ำกว่า 60%

ภาพต้นแบบ



ผลการค้นหา

Histogram intersection
values :61 %
id :166



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่มีลักษณะการชุมภาพและมีการเปลี่ยนมุมมอง

ทดลองด้วยค่า Histogram 512 ที่ความถูกต้องไม่ต่ำกว่า 60%

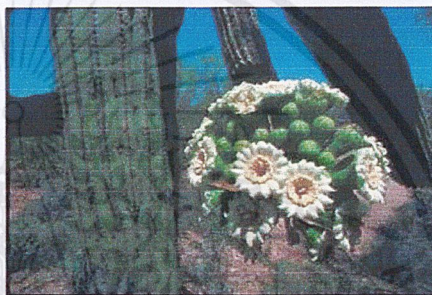
ภาพต้นแบบ

Search Image :

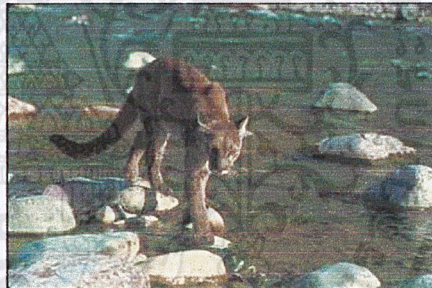


ผลการค้นหา

Histogram intersection
values :72 %
id :421



Histogram intersection
values :61 %
id :439



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้