

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล.

ระบบฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์

Thesis Database System

โดย

นางสาว รุ่งตะวัน บุญส่ง

รหัส 40067005



\*H001564\*

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ. ดร. เอื้อน ปิ่นเงิน

วัน เดือน ปี.....	07 S.A. 2549
เลขทะเบียน.....	01564
เลขเรียกหนังสือ.....	อพ. ๖๖๕๒๒๕๖/
	๒๕๔๑
"ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สจล."	

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการพัฒนาระบบงาน  
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ  
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541  
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อ	ระบบฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์
นักศึกษา	นางสาว รุ่งตะวัน บุญส่ง
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร. เอื้อน ปิ่นเงิน
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	วิทยาการสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2541

## บทคัดย่อ

ระบบฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์จัดทำขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้บริการสำนักหอสมุดกลาง ในการสืบค้นหัวข้อเรื่องวิทยานิพนธ์ที่ต้องการ เนื่องจากในแต่ละปีการศึกษาจะมีจำนวนวิทยานิพนธ์เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ดังนั้นจึงได้มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ในการพัฒนาระบบ เพื่อช่วยให้มีความสะดวกยิ่งขึ้น โดยผู้ใช้บริการสามารถสืบค้นหัวข้อเรื่องวิทยานิพนธ์ที่สนใจ พร้อมดูบทคัดย่อ และสารบัญในแต่ละเล่มซึ่งเก็บอยู่ในรูป PDF (Portable Document Format) ได้โดยผ่านโปรแกรมบราวเซอร์ทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการสืบค้นสามารถค้นหาโดยระบุ คำสำคัญ ชื่อเรื่อง ชื่อผู้แต่ง ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คณะหรือปีการศึกษาได้

**Title** Thesis Database System  
**Student** Miss. Rungtawan Boonsong  
**Advisor** Ouen Pin-ngen , Ph.D. Asst. Prof.  
**Level of Study** Master of Science in Information Technology  
**Major** Information Science  
**Year** 1998

## ABSTRACT

Thesis Database system is developed for the Central-Library users' convenience to search for the title of required thesis. Due to the increase of the thesis in each year , the information technology is brought into system to facilitate more convenience. Users can perform a search for the title of thesis and also view its abstract and content that collect in PDF format, with the browser via intranet . The search is done by specifying the keywords title author advisor faculty and year.

# กิตติกรรมประกาศ

การพัฒนาระบบฐานข้อมูลครั้งนี้ ต้องขอขอบพระคุณจาก ผศ.ดร. เขื่อน ปิ่นเงิน เป็นอย่างยิ่งที่คอยให้คำปรึกษาและคำแนะนำ

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่สำนักหอสมุดกลาง คุณวิภารัตน์ สุวรรณศรีในการให้ความร่วมมือและให้คำปรึกษาแนะนำกับโครงการครั้งนี้

ขอบคุณคณะเทคโนโลยีสารสนเทศที่ให้การสนับสนุนในเรื่องอุปกรณ์ต่าง ๆ ของคณะในการพัฒนาโครงการครั้งนี้

นอกจากนี้ก็ขอบคุณเพื่อน ๆ IS3 ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือและให้คำปรึกษาพร้อมทั้งแนะนำโปรแกรมต่าง ๆ มากมาย



# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญภาพ.....	VIII
<b>บทที่</b>	
1. บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบงาน.....	1
1.3 หลักการที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาระบบงาน.....	1
1.4 เป้าหมายในการพัฒนาระบบงาน.....	2
1.5 ขอบเขตของการพัฒนาระบบงาน.....	2
1.6 รูปแบบของการพัฒนาระบบงาน.....	2
1.7 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบงาน.....	2
2. อินเทอร์เน็ต/อินทราเน็ต.....	3
2.1 อินเทอร์เน็ต.....	3
2.2 อินทราเน็ต.....	4
2.3 โพรโทคอล TCP/IP.....	5
2.4 โพรโทคอล HTTP.....	5
3. เวิลด์ไวด์เว็บและการเชื่อมต่อฐานข้อมูล.....	7
3.1 เวิลด์ไวด์เว็บ.....	7
3.2 อินเทอร์เน็ตกับฐานข้อมูล.....	8
3.3 CGI.....	11
3.4 ISAPI.....	13
3.5 WinCGI, NISAPI, ActiveX Server.....	18
3.6 ASP.....	19
3.7 JAVA.....	21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อ IV และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

4. เอกสารอิเล็กทรอนิกส์.....	24
4.1 สแกนเนอร์.....	24
4.2 รูปแบบของรูปภาพ.....	25
4.3 มาตรฐานการบีบอัดข้อมูล.....	28
4.4 Adobe Acrobat 3.0.....	30
5. ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์.....	32
5.1 โครงสร้างข้อมูลเชิงสัมพันธ์.....	32
5.2 กฎความถูกต้องของข้อมูล.....	33
5.3 การนอร์มัลไลซ์.....	34
5.4 ข้อได้เปรียบของระบบฐานข้อมูลที่มีต่อระบบไฟล์.....	36
5.5 ER-model.....	37
5.6 การแปลงความสัมพันธ์จาก ER-model ไปสู่ Relational.....	38
6. การวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน.....	41
6.1 ขบวนการในการพัฒนาระบบ.....	41
6.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์.....	42
7. การพัฒนาระบบ.....	47
7.1 การพัฒนาระบบงาน.....	47
7.1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา.....	47
7.1.2 ส่วนของการจัดเก็บข้อมูล.....	48
7.1.2.1 การสร้างฐานข้อมูลและการเชื่อมต่อฐานข้อมูล.....	48
7.1.2.2 ส่วนของการจัดเก็บเอกสาร.....	49
7.1.2.3 ระบบการเก็บรายละเอียดของเอกสาร.....	49
7.1.3 ส่วนสืบค้นข้อมูลบนเว็บ.....	52
7.1.3.1 เว็บเซิร์ฟเวอร์.....	52
7.1.3.2 การทำโฮมเพจ.....	52
7.1.3.3 การเขียน ISAPI ด้วย Borland Delphi 3.0.....	54
8. สรุปและข้อเสนอแนะ.....	58
8.1 บทสรุปโดยรวมของการพัฒนาระบบงาน.....	58

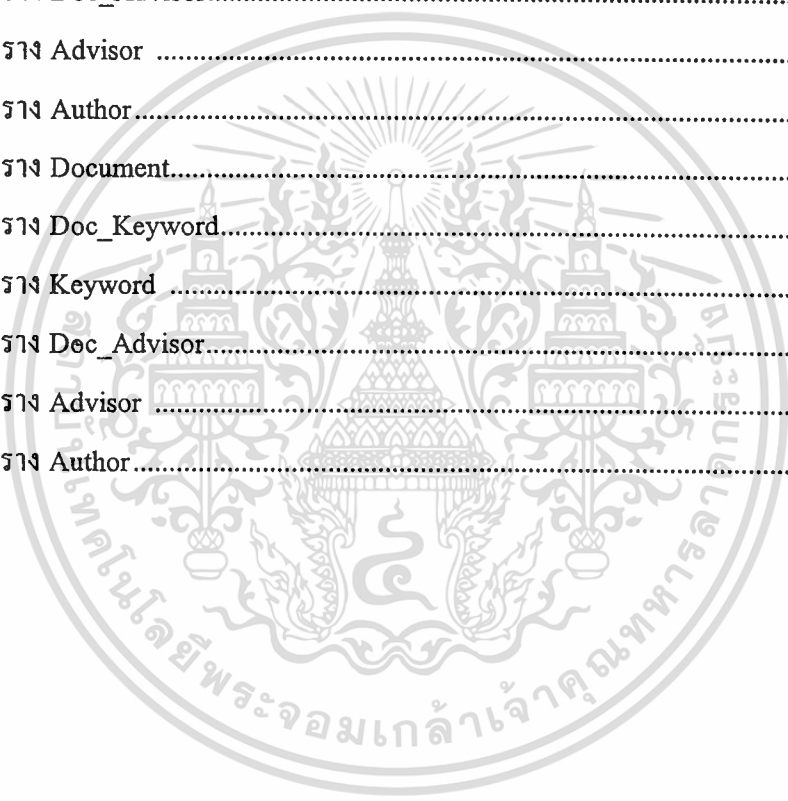
## สารบัญ (ต่อ)

8.2 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา .....	58
8.3 ข้อเสนอแนะ .....	58
บรรณานุกรม.....	59
ภาคผนวก.....	60
ภาคผนวก ก.....	60
ภาคผนวก ข.....	63
ภาคผนวก ค.....	65
ประวัติผู้เขียน.....	66



## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 3.1 แสดงภาษาที่ใช้กับแต่ละระบบเชื่อมต่อ .....	19
ตารางที่ 5.1 แสดงตาราง Document.....	39
ตารางที่ 5.2 แสดงตาราง Doc_Keyword.....	39
ตารางที่ 5.3 แสดงตาราง Keyword .....	40
ตารางที่ 5.4 แสดงตาราง Doc_Advisor.....	40
ตารางที่ 5.5 แสดงตาราง Advisor .....	40
ตารางที่ 5.6 แสดงตาราง Author.....	40
ตารางที่ 6.1 แสดงตาราง Document.....	45
ตารางที่ 6.2 แสดงตาราง Doc_Keyword.....	45
ตารางที่ 6.3 แสดงตาราง Keyword .....	46
ตารางที่ 6.4 แสดงตาราง Doc_Advisor.....	46
ตารางที่ 6.5 แสดงตาราง Advisor .....	46
ตารางที่ 6.6 แสดงตาราง Author.....	46



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
รูปที่ 2.1 แสดง TCP/IP model และ OSI model.....	5
รูปที่ 2.2 แสดง โพรโทคอล HTTP ซึ่งอยู่บนพื้นฐานของโพรโทคอล TCP/IP.....	6
รูปที่ 3.1 แสดง โครงสร้างสถาปัตยกรรมเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	7
รูปที่ 3.2 แสดง โครงสร้างสถาปัตยกรรมของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ทำงานร่วมกับ CGI.....	8
รูปที่ 3.3 แสดง โครงสร้างการทำงานของ CGI.....	12
รูปที่ 3.4 แสดง โครงสร้างการทำงานของ ISAPI.....	13
รูปที่ 3.5 แสดง การทำงานของ ISAPI Extension .....	14
รูปที่ 3.6 แสดง การทำงานของ ISAPI Filter.....	15
รูปที่ 3.7 แสดง การเปรียบเทียบการตอบสนองระหว่าง ISAPI และ CGI.....	17
รูปที่ 3.8 แสดง การทำงานในลักษณะ ASP.....	20
รูปที่ 3.9 ลักษณะการทำงานทั่ว ๆ ไปของโปรแกรม.....	23
รูปที่ 3.10 ลักษณะการทำงานของภาษา JAVA.....	23
รูปที่ 5.1 แสดง ER model ของระบบฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์.....	38
รูปที่ 6.1 แสดง ขบวนการในการพัฒนาระบบ.....	41
รูปที่ 6.2 แสดง การออกแบบ Prototype Approach.....	42
รูปที่ 6.3 แสดง Context Diagram ของระบบฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์.....	43
รูปที่ 6.4 แสดง Data Flow Diagram Level 0 ของระบบฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์.....	44
รูปที่ 7.1 แสดง การทำงานของส่วนของการเก็บข้อมูล.....	48
รูปที่ 7.2 แสดง หน้าจอโปรแกรมสำหรับใส่รายละเอียดของเอกสาร.....	49
รูปที่ 7.3 แสดง ตัวอย่างหน้าจอการใส่รายละเอียดของเอกสาร.....	50
รูปที่ 7.4 แสดง Context Diagram ของระบบฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์.....	51
รูปที่ 7.5 ตัวอย่างหน้าจอสำหรับเรียกดูรายงาน .....	51
รูปที่ 7.6 แสดง ตัวอย่าง HTML ที่สร้างขึ้นเพื่อเป็น template ส่งค่าพารามิเตอร์.....	53
รูปที่ 7.7 แสดง ตัวอย่าง HTML ที่เป็น template แสดงสำหรับผลลัพธ์.....	53
รูปที่ 7.8 ตัวอย่างการทำ Web Server Application โดย Borland Delphi 3.0.....	54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญญภาพ (ต่อ)

รูปที่ 7.9 การเลือกชนิดของ WWW Server Application .....	54
รูปที่ 7.10 ตัวอย่างการวาง component ที่ใช้ในโปรแกรม .....	55
รูปที่ 7.11 ตัวอย่าง source code ที่สร้าง โดยโปรแกรม Borland Delphi 3.0 ที่สร้างเป็น DLL..	55
รูปที่ 7.12 แสดงหน้าจอโฮมเพจของระบบฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ .....	56
รูปที่ 7.13 แสดงหน้าจอสำหรับการ Browse เอกสารตามคณะ .....	56
รูปที่ 7.14 แสดงหน้าจอสำหรับการ Search ข้อมูล .....	57



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมา

เนื่องจากสำนักหอสมุดกลางเป็นสถานที่สำหรับเก็บและเผยแพร่ผลงานวิจัยของนักศึกษา จากทุกคณะของสถาบัน ซึ่งในแต่ละปีการศึกษาจะมีจำนวนวิทยานิพนธ์มากขึ้นเรื่อย ๆ ทำให้การ สืบค้นหัวเรื่องวิทยานิพนธ์ไม่สะดวกเท่าที่ควร จึงได้มีการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามา ประยุกต์ใช้ในการให้บริการ โดยจัดเก็บหัวเรื่อง บทคัดย่อ และสารบัญของวิทยานิพนธ์ให้อยู่ในรูป ของเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ไว้ในฐานข้อมูล ผู้ใช้สามารถสืบค้นได้โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์ (web browser) ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของสถาบันในระบบอินเทอร์เน็ต

### 1.2 วัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบ

1. เพื่อสร้างระบบฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ที่เป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อใช้ในการสืบค้นข้อมูล โดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
2. เป็นการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในระบบงานปัจจุบันเพื่อความสะดวกในการให้ บริการยิ่งขึ้น

### 1.3 หลักการที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาระบบงาน

การพัฒนาระบบงานฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ เป็นระบบที่การติดต่อและส่งผ่านข้อมูลทางระบบ เครือข่าย ซึ่งในการพัฒนาระบบนี้เป็นการนำเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการติด ต่อสื่อสารมาผสมผสานกันเพื่อให้ระบบมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยจำเป็นต้องศึกษาถึงหลักการและ พื้นฐานความรู้ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

- วิธีในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ
- หลักการเกี่ยวกับระบบการจัดการฐานข้อมูล
- หลักการเกี่ยวกับการจัดการเอกสารอิเล็กทรอนิกส์
- หลักการเกี่ยวกับระบบอินเทอร์เน็ต, อินทราเน็ต และการให้บริการ
- หลักการเกี่ยวกับการเชื่อมต่อระบบเว็ลด์ไวด์เว็บ เข้ากับระบบฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.4 เป้าหมายในการพัฒนาระบบงาน

การพัฒนาระบบฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ จะสามารถจัดเก็บอยู่ในรูปเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งสามารถทำงานได้จริง สามารถสืบค้นเอกสารที่ต้องการได้โดยผ่านระบบเครือข่าย จะช่วยให้การให้บริการข้อมูลวิทยานิพนธ์ได้รับความสะดวกยิ่งขึ้น

## 1.5 ขอบเขตของการพัฒนาระบบงาน

1. ระบบสามารถจัดเก็บข้อมูลวิทยานิพนธ์ได้ คือรายละเอียดต่างที่สำคัญในวิทยานิพนธ์ เช่น ชื่อเรื่อง ปีการศึกษา คณะ สาขาวิชา เป็นต้น
2. ระบบสามารถจัดเก็บข้อมูลภาพของวิทยานิพนธ์ในรูปแบบเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ หน้าที่ปก บทคัดย่อ และสารบัญ
3. ระบบสามารถสืบค้นวิทยานิพนธ์ได้ตามชื่อเรื่อง , ชื่อผู้แต่ง , คณะ และ keyword ผ่านทาง web browser โดยแสดงผลออกมาเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์

## 1.6 รูปแบบของการพัฒนาระบบงาน

การพัฒนาระบบงานนี้ใช้หลักการของระบบไคลเอนต์/เซิร์ฟเวอร์ในรูปแบบของเว็ลด์ไวด์เว็บ โดยมีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เรียกใช้บริการ (client) ผ่านระบบเครือข่ายไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่ให้บริการ (server) โดยเครื่อง client จะส่งข้อมูลเพื่อใช้ในการสืบค้นผ่านโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ไปยังเครื่อง web server เพื่อไปเรียกข้อมูลที่ถูกจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูล เมื่อระบบฐานข้อมูลได้ผลก็จะส่งผลกลับไปยัง web server เพื่อส่งผ่านข้อมูลไปแสดงผลยังเครื่องไคลเอนต์ที่ทำการสืบค้น

## 1.7 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบงาน

### 1.7.1 รายละเอียดทางด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware)

- เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับเครื่องเซิร์ฟเวอร์ : CPU Pentium II, Hard disk 4 GB ,RAM 64 MB
- เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับเครื่องไคลเอนต์ :CPU Pentium II , Hard disk 2 GB, RAM 32 MB

### 1.7.2 รายละเอียดทางด้านซอฟต์แวร์ (Software)

- ระบบปฏิบัติการเครือข่าย Microsoft Windows NT 4.0 Server
- ระบบการจัดการฐานข้อมูล Microsoft SQL 6.5
- เครื่องมือสำหรับการพัฒนาโปรแกรม Internet Information Server (IIS), Adobe Acrobat 3.0 ,

Borland Delphi 3.0

## บทที่ 2

### อินเทอร์เน็ต/อินทราเน็ต

#### 2.1 อินเทอร์เน็ต (Internet)

อินเทอร์เน็ตเป็นระบบที่ช่วยในการติดต่อสื่อสารระหว่างอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ต่าง ๆ ซึ่งอาจจะมีลักษณะโครงสร้างและความสามารถในการทำงานต่างกัน แต่ในส่วนของ การติดต่อกันนั้น\* อุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดเดียวกัน และข้อกำหนดเหล่านี้เองที่ทำให้เครือข่ายย่อยทั่วโลกสามารถติดต่อกันได้โดยไม่ต้องมีผู้ควบคุม

อินเทอร์เน็ตเป็นสื่อทางอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารกันได้ทั่วโลก โดยมี World Wide Web (WWW) เป็นตัวช่วยให้เราสามารถใช้บริการจากข้อมูลข่าวสารที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ตซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะอยู่ในรูปแบบของสื่อทางอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถเสนอข่าวสารได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพที่สุด

โครงสร้างของระบบอินเทอร์เน็ตแบ่งออกเป็นสองส่วน ส่วนแรกเป็นส่วนของการติดต่อสื่อสารและรับส่งข้อมูล ซึ่งทำให้การเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายเป็นไปได้โดยมีข้อกำหนดต่าง ๆ ที่ใช้ในการเชื่อมโยงซึ่งรวมเรียกว่า TCP/IP ส่วนที่สองเป็นส่วนของการใช้งานซึ่งเป็นการใช้บริการจากการระบบเครือข่าย ในช่วงแรกการใช้งานระบบอินเทอร์เน็ตจะมีแค่การส่งเพิ่มข้อมูลและการส่งจดหมายที่เป็นข้อความเท่านั้นทำให้มีการใช้งานในวงจำกัด เมื่อเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะเทคโนโลยีการแสดงผล ซอฟต์แวร์ต่าง ๆ จึงเปลี่ยนไปแสดงผลด้วยภาพ ซึ่งสามารถสื่อสารกับผู้ใช้ง่ายขึ้น ในเวลาต่อมาเริ่มมีการใช้ระบบเชื่อมโยงข้อมูลในเครือข่ายที่เรียกว่า World Wide Web (WWW) โดยใช้โปรแกรมค้นหา และแสดงข้อมูลของ Mosaic และ Netscape สามารถแสดงข้อมูลเป็นภาพที่สวยงามมีแบบตัวอักษรให้เลือกมากมาย

นอกจากจะส่งเอกสารที่มีทั้งข้อความ ภาพและเสียง ไปพร้อมกันแล้ว ระบบ WWW ยังใช้งานได้ง่ายและไม่เสียค่าใช้จ่ายมาก จึงมีผู้นำไปใช้ในวงการธุรกิจ โดยการตั้งหน่วยบริการข้อมูลที่เรียกว่า Web site ขึ้นมา เมื่อลูกค้าติดต่อผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเข้ามา สิ่งแรกที่ลูกค้าจะเห็น ก็คือ home page ซึ่งจะมีภาพและข้อความต้อนรับพร้อมกับบอกให้รู้ว่า มีข้อมูลอะไรที่สามารถดูได้

ในการออกแบบระบบหรือรูปแบบการทำงานของส่วนต่าง ๆ ภายในระบบผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงสิ่งที่จะต้องนำมาใช้ประกอบในการทำงานของส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยอาจจากความเหมาะสม หน้าที่การทำงานและความเข้ากันได้ของส่วนต่าง ๆ บริการ WWW เป็นบริการที่ได้จากการรวมลักษณะการทำงานแบบ Hypertext และกติกการส่งข้อมูลในระบบเครือข่าย แต่ส่วน

ประกอบของแฟ้มข้อมูลแบบ Hyper text หรือ html เอง ไม่สามารถทำหน้าที่บางอย่างที่จำเป็นได้ จึงต้องอาศัยส่วนประกอบอื่นช่วย ส่วนนี้คือส่วนที่เรียกว่า Common Gateway Interface หรือ CGI ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ทำหน้าที่เฉพาะอย่าง เช่น ใช้เป็นส่วนที่ติดต่อกับฐานข้อมูล ใช้ในการนับจำนวนผู้ที่เข้ามาอ่าน web page หรือ ใช้ติดต่อกับบริการแบบอื่น ๆ ในระบบอินเทอร์เน็ตที่มีมาก่อนหน้า Web เป็นต้น

## 2.2 อินทราเน็ต (Intranet)

อินทราเน็ต หมายถึง การนำเทคโนโลยีที่ใช้สำหรับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาประยุกต์ใช้ติดตั้งใช้ในระบบเครือข่ายขององค์กร แทนที่จะใช้เชื่อมต่อออกสู่อินเทอร์เน็ตในโลกภายนอก โดยวัตถุประสงค์การนำอินเทอร์เน็ตเข้ามาใช้ก็คือ การทำให้ได้มาซึ่งแหล่งข้อมูลที่มีคุณค่าในด้านต่าง ๆ โดยมีศูนย์กลางอยู่ที่เครื่องเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) ซึ่งใช้เป็นศูนย์กลางบริการข้อมูลข่าวสารของระบบ

ในปัจจุบันองค์กรต่าง ๆ มีการขยายบทบาทการติดต่อสื่อสาร ไปสู่ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการของระบบที่มีอยู่และผสมผสานกันระหว่าง Web Application กับฐานข้อมูล (Database) ในองค์กร โดยจัดทำเป็น Dynamic Web Page กล่าวคือ สามารถแสดงผลข้อมูลให้กับผู้ใช้งานแต่ละคนแตกต่างกันไปตามการร้องขอของเว็บเบราว์เซอร์โดยเว็บเพจเหล่านั้นมักมีการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล เพื่อให้ผู้ใช้สามารถค้นหาข้อมูล ตามที่ต้องการ ได้อย่างง่ายดาย

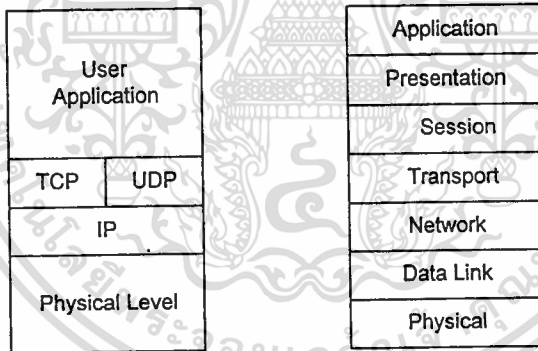
### ประโยชน์ของอินทราเน็ต

1. สามารถสร้างเว็บเพจที่เสนอข้อมูลเกี่ยวกับ project ที่กลุ่มต่าง ๆ กำลังทำงานอยู่เพื่อให้ทุกคนในกลุ่มเข้ามาใช้หรือเข้ามาดูข้อมูลต่าง ๆ ร่วมกันได้เพื่อความเข้าใจที่ตรงกัน
2. สามารถแก้ไขข้อมูลที่ไฟล์ ๆ เดียว แล้วให้ทุกคนเห็นข้อมูลใหม่ ๆ ได้พร้อม ๆ กัน
3. สามารถสร้างเว็บไซต์ในส่วนของข่าวเพื่อที่จะให้ทุกคนอ่านข่าวต่าง ๆ ที่ต้องการได้
4. สามารถเสนอข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นรูปภาพ กราฟ
5. สามารถทำงานติดต่อกับฐานข้อมูลได้โดยผ่านเบราว์เซอร์ ซึ่งง่ายต่อการดูแลรักษา
6. สำหรับผู้บริหารสามารถดูรายละเอียดโปรเจกต์ของแต่ละแผนกได้ โดยไม่ต้องมาค้นหาเพราะสามารถจะค้นได้เองจากเบราว์เซอร์
7. สามารถจัดระบบรักษาความปลอดภัยให้กับข้อมูลต่าง ๆ เช่น สามารถกำหนดได้ว่างานไหนใครเข้าไปดูได้บ้างโดยกำหนดรหัสผ่านของโปรเจกต์
8. ป้องกันการลักลอบขโมยข้อมูลจากภายนอกเพราะระบบอินทราเน็ตไม่ได้กับอินเทอร์เน็ต จึงไม่ต้องเป็นห่วงเรื่องแฮกเกอร์ที่จะเข้ามาทางอินเทอร์เน็ต

## 2.3 โพรโทคอล TCP/IP

ระบบเครือข่ายการติดต่อระหว่างเครื่องต่างลักษณะกันนั้นจะทำได้ต้องอาศัยการติดต่อกันระหว่างเครื่องที่เรียกว่าโพรโทคอล (protocol) ในระบบอินเทอร์เน็ตก็อาศัยโพรโทคอลที่เรียกว่า TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) ซึ่งเป็นแกนการในการเชื่อมต่อระบบต่าง ๆ เข้าหากัน พร้อมกับมีมาตรฐานสำคัญอีก 2 อันเข้ามาเกี่ยวข้อง คือ การสร้าง การเรียกใช้และการแสดงผลของข้อมูลประเภท multimedia ซึ่งเรียกกันว่า HTML (Hypertext Markup Language) และมาตรฐานการส่งผ่านเพิ่มข้อมูลดังกล่าวจากเครื่องเว็บเซิร์ฟเวอร์ไปยังผู้ที่ต้องการเรียกใช้ที่เป็นไคลเอนต์ซึ่งเรียกว่า HTTP (Hypertext Transfer Protocol) การแสดงผลของเพิ่มข้อมูลดังกล่าวบนเครื่องที่เป็นไคลเอนต์ทำได้โดยผ่านซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่เป็นเว็บเบราว์เซอร์ (Web browser) อีกทีหนึ่ง

แนวความคิดของ TCP/IP คือ internet address ซึ่งเป็นตัวเลข 32 บิตที่ถูกกำหนดให้กับทุกโหนดบนเครือข่าย address แบ่งออกเป็นหลายประเภทตามขนาดของเครือข่าย โดย address สามารถเขียนด้วยเลขฐานสิบในรูปแบบ 161.246.10.21 ตัวเลขเหล่านี้บอกถึงเครือข่ายหลักและเครือข่ายย่อยที่โหนดอยู่ address จะแยกแยะแต่ละโหนดเหล่านี้และให้เส้นทางที่ gateway สามารถใช้เพื่อจัดเส้นทางข้อมูลข่าวสาร จึงทำให้สามารถเชื่อมโยงเครือข่ายแต่ละเครือข่ายเข้าสู่กันได้



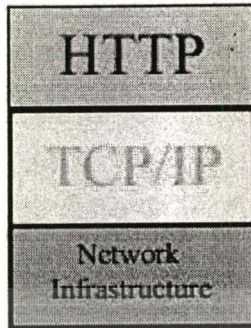
รูปที่ 2.1 แสดง TCP/IP model และ OSI model

## 2.4 โพรโทคอล HTTP

เดิมทีเคยใช้โพรโทคอลในการติดต่อกันระหว่างเครื่อง เช่น IPX, SNA, NetBIOS แต่สำหรับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะอาศัยโพรโทคอล TCP/IP ซึ่งมีผู้ใช้เป็นจำนวนมาก เมื่อระบบใหญ่ขึ้นก็มีผู้พัฒนาบริการต่าง ๆ เพิ่มมากขึ้น เช่น การโอนย้ายเพิ่มข้อมูล (ftp), การส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) และบริการ gopher, archie, hytelnet, wais ซึ่งแต่ละแบบก็จะมีโพรโทคอลที่แตกต่างกัน แต่ทั้งหมดก็จะอยู่บนกติกาพื้นฐานหรือโพรโทคอลตัวเดียวกัน คือ TCP/IP ซึ่งโพรโทคอลที่ออกมาใหม่จะทำงานในระดับบนสุดที่ระดับ Application layer ตามแบบจำลองการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เชื่อมต่อระบบเปิด OSI ( Open System Interconnection) ของมาตรฐาน ISO (International Standard Organization) ดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 แสดงโปรโตคอล HTTP ซึ่งอยู่บนพื้นฐานของโปรโตคอล TCP/IP

ปัญหาที่ตามมาคือการใช้บริการที่มากเกินไป ทำให้เป็นปัญหาสำหรับผู้ใช้ที่ไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญทางคอมพิวเตอร์ในการใช้บริการ จึงทำให้มีการพัฒนาบริการ WWW (World Wide Web) เป็นบริการที่สามารถใช้งานบริการเดิมที่มีอยู่และสามารถกระจายข้อมูลที่จัดเก็บเป็นภาพ เสียง ข้อความ ได้ โดยการทำงานของ WWW จะทำงานอยู่บนพื้นฐานของโปรโตคอล HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) แต่ถ้าต้องการใช้บริการอื่น ก็เพียงแต่ระบุโปรโตคอลที่ต้องการนั้น ทำให้สามารถใช้งานได้กับเครื่องในหลากหลายระบบและสามารถติดต่อกับบริการอื่น ๆ ได้

#### การทำงานของโปรโตคอล HTTP

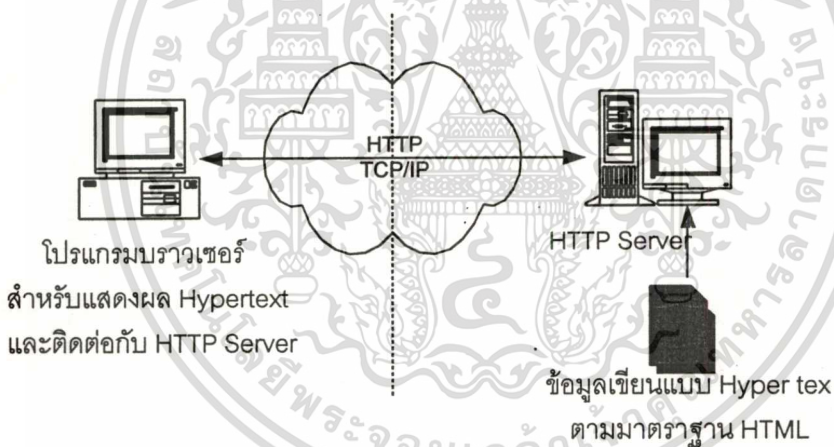
- การเชื่อมต่อ (Connection) : เป็นการสร้างการเชื่อมต่อระหว่างไคลเอนต์ไปยังเซิร์ฟเวอร์โดยผ่านโปรโตคอล TCP/IP
- การขอ (Request) : เป็นรายการที่ส่งมาจากไคลเอนต์ไปยังเซิร์ฟเวอร์
- การตอบรับ (Response) : เป็นรายการที่ส่งโดยเซิร์ฟเวอร์ส่งรายการตอบรับกลับมายังไคลเอนต์
- การปิด (Close) : การปิดการเชื่อมต่อระหว่างสองฝ่าย จะเกิดขึ้นเมื่อสิ้นสุดการส่งรายการหรือการที่ฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งปิดการติดต่อไป

### บทที่ 3

## เว็ลด์ไวด์เว็บและการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล

### 3.1 เว็ลด์ไวด์เว็บ (WWW)

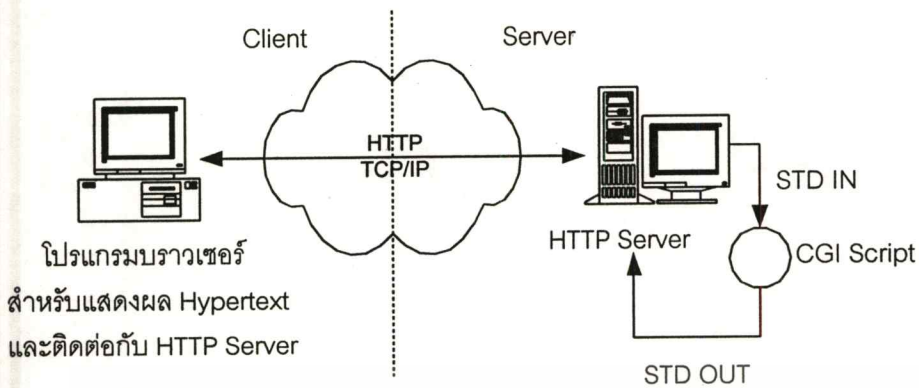
เครือข่ายอินเทอร์เน็ตทำงานอยู่บนสถาปัตยกรรมไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์ (Client/Server) แสดงดังรูปที่ 3.1 ด้านเซิร์ฟเวอร์ประกอบด้วยโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์เพื่อเป็นผู้ให้บริการข้อมูลต่าง ๆ แก่ผู้ใช้ ทางด้านไคลเอนต์ประกอบด้วยโปรแกรมบราวเซอร์เพื่อติดต่อกับโปรแกรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ เช่น Netscape, Internet Explorer ทั้งเว็บเซิร์ฟเวอร์และโปรแกรมบราวเซอร์ติดต่อสื่อสารกันภายใต้โปรโตคอล HTTP (Hyper Text Transfer Protocol)



รูปที่ 3.1 แสดงโครงสร้างสถาปัตยกรรมเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การทำงานของ WWW จะทำโดยมีการส่งรายการขอ (HTTP Request) ไปที่เครื่องที่ให้บริการหรือเครื่องที่มีรายการที่ต้องการ ซึ่งรายละเอียดที่ต้องการสามารถลงรายการได้โดยผ่านฟอร์มที่ใช้งานภายในโปรแกรม Web browser โดยแบบฟอร์มที่ลงรายการจะอยู่ในรูปแบบภาษา HTML ซึ่งเป็นภาษาที่ใช้สำหรับบริการแบบ WWW ที่มีลักษณะการใช้งานเป็น Hypertext โดยอาศัยรูปแบบตัวกำหนด (TAG) ในการกำหนดหน้าที่และส่วนต่าง ๆ ในหน้าเอกสาร สำหรับบริการแบบ WWW ส่วนที่ทำหน้าที่ติดต่อกับฐานข้อมูลภายนอก หรือโปรแกรมภายนอกที่ทำงานเฉพาะอย่าง ส่วนที่ทำหน้าที่นี้คือ CGI ซึ่งทำหน้าที่เป็นส่วนที่กำหนดรูปแบบการติดต่อระหว่าง

บริการ WWW กับโปรแกรมภายนอก ดังแสดงในรูปที่ 3.2 (สำหรับคำว่า Gateway หมายถึง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า โปรแกรมที่เป็นตัวกลางระหว่างบริการ WWW กับ โปรแกรมภายนอกที่ทำหน้าที่เฉพาะอย่าง) เมื่อกำหนดเสร็จสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2 แสดงโครงสร้างสถาปัตยกรรมของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ทำงานร่วมกับ CGI

### 3.2 อินเทอร์เน็ตกับฐานข้อมูล

ระบบอินเทอร์เน็ตเป็นติดต่อสื่อสารกัน โดยการรับส่งข้อมูลข่าวสาร ซึ่งส่วนใหญ่ข่าวสารเหล่านี้จำเป็นต้องมีการจัดการ และตัวที่จะใช้จัดการคือระบบฐานข้อมูล ในอดีตฐานข้อมูลเหล่านี้จะอยู่ในวงจำกัด ลักษณะการใช้งานก็จะผ่านทางระบบเครือข่ายภายในที่เรียกว่าระบบแลน (LAN : Local Area Network) หรืออาจจะมีการติดต่อกันในระยะไกล ๆ โดยผ่านระบบแวน (WAN : Wide Area Network) แต่ในปัจจุบันอินเทอร์เน็ตซึ่งมีเครือข่ายไปทั่วโลกสามารถเข้าถึงระบบฐานข้อมูลจากที่ไหนก็ได้บนระบบอินเทอร์เน็ต เนื่องจากระบบโครงสร้างของอินเทอร์เน็ตเป็นระบบทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ล้วน ๆ จึงมีความยืดหยุ่นสูง สามารถแก้ไข เพิ่มเติม หรือลบทิ้ง ได้ตามต้องการอย่างรวดเร็ว

ความจำเป็นในการติดต่อกับฐานข้อมูลของบริการ WWW เนื่องจากบริการพื้นฐานของ WWW มีการเรียกขอรายการจากเครื่องที่ให้บริการ ซึ่งมีการจัดเก็บโดยแยกกันเป็นส่วน ๆ ภายใต้ Directory ในเครื่อง Server โดยความสัมพันธ์ระหว่างเพิ่มข้อมูลจะอาศัยตัวเชื่อม (link) ระหว่างเอกสารเท่านั้น แต่บางครั้งเราต้องการข้อมูลหรือรายการที่เป็นผลสรุปของเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งได้มาจากเฉพาะในฐานข้อมูลหรืออาจต้องการใช้งาน WWW ในลักษณะเป็นส่วนติดต่อโดยตรงกับผู้ใช้ (Front End Application) เราสามารถทำได้โดยนำเอาความสามารถในการรับรายการของ WWW มาใช้ทำงานในส่วนนี้ได้ ซึ่งข้อได้เปรียบก็คือสามารถพัฒนาขึ้นใช้งานได้ง่าย การแก้ไขรายการจากส่วนนี้จะไม่ผลกระทบต่อฐานข้อมูล ผู้ใช้ไม่ต้องเรียนรู้การใช้งานใหม่กับเครื่องต่างระบบกัน เพราะบริการแบบ WWW สามารถใช้ได้กับเครื่องต่างรุ่นต่างระบบกัน โดยไม่ขึ้นอยู่กับระบบปฏิบัติการ ความจำเป็นในการติดต่อกับฐานข้อมูลจึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับ WWW สำหรับเครื่องที่สามารถให้บริการเป็น Web Server หรือเครื่องสำหรับให้บริการนั้นก็ได้หลายรุ่นหลาย platform ตั้งแต่เครื่องที่ใช้ระบบปฏิบัติการ UNIX, WindowsNT, Window95, Novel Netware หรือบนเครื่องไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Macintosh ส่วนที่จะนำมาใช้งานเป็น Gateway ในการติดต่อกับส่วนอื่น ๆ หรือเพื่อทำหน้าที่ใดหน้าที่หนึ่งจึงมีได้มากมายเช่นกัน ซึ่งส่วนใหญ่จะนิยมใช้ภาษาที่มีลักษณะเป็นภาษา scrip ซึ่งมีโครงสร้างไม่ซับซ้อน เช่น ภาษา Perl, Tcl/tk, Python และ Unix Shell Script หรืออาจใช้ภาษาสำหรับการเขียนโปรแกรมอย่าง C หรือ C++ หรือ Java Script ก็ได้ สำหรับที่จะนำมาใช้งานเป็น CGI

ฐานข้อมูลบนเว็บ (Web Database) ก็จะมีการจัดการกับข้อมูลเหมือนกับการจัดการฐานข้อมูล (Database Management System : DBMS) ทั่วไป โดยฐานข้อมูลบนเว็บก็คือที่เก็บข้อมูลข่าวสารที่สามารถเข้าถึงได้โดยใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการร้องขอหรือสอบถามข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลที่เรียกว่า “Query Language” หรืออาจจะเรียกข้อมูลโดยการเขียน โปรแกรมที่ใช้ติดต่อกับฐานข้อมูลขึ้นมาเอง และข้อแตกต่างจากระบบฐานข้อมูลทั่วไปของ Web Database คือระบบฐานข้อมูลแบบเดิมจะมีคำสั่งในการเข้าถึงข้อมูล โดยการพิมพ์คำสั่งผ่านทางคอมมานด์ไลน์ (command line) หรือในกรณีที่ DBMS มีการออกแบบการเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลไว้ดี ก็สามารถใช้เมาท์เลือกข้อมูลได้ แต่ระบบการติดต่อกับฐานข้อมูลเช่นนี้ก็ยังคงขึ้นอยู่กับระบบดำเนินการ (Operating System : OS) และเครื่องคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ แต่ Web Database จะ ไม่ข้อจำกัดในเรื่องนี้

Web Database เป็นฐานข้อมูลที่สามารถเรียกใช้ได้โดยโปรแกรมใช้งานบนเว็บสำหรับแบบฟอร์มของข้อมูลที่แสดงบนเว็บก็จะใช้ภาษา HTML แทนภาษา 4GL อย่างในระบบฐานข้อมูลธรรมดาและบน Web Server ก็จะมีโปรแกรม CGI (Common Gateway Interface ) คอยให้บริการในการเรียกใช้ข้อมูล

ข้อได้เปรียบที่สำคัญที่สุดของเว็บคือ สามารถใช้กับระบบปฏิบัติการตัวไหนก็ได้ มีเหตุผลสองประการที่ทำให้หันมาสนใจระบบฐานข้อมูลบนเว็บ ประการแรกคือไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนระบบของคน Server ที่มีอยู่สามารถปรับใช้กับระบบอินเทอร์เน็ตได้เลย และประการที่สองคือเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาเว็บ โดย DBMS สามารถสร้างการใช้งานที่นำไปใช้กับระบบไหนก็ได้ เช่น เครื่องมือพัฒนาการใช้งานกับระบบฐานข้อมูล DB2 ของไอบีเอ็ม ทำให้ผู้ใช้สามารถใช้ web browser เข้าถึงข้อมูล DB2 ได้โดยไม่ต้องเปลี่ยนโครงสร้างข้อมูลที่อยู่แต่อย่างใด

เนื่องจากอินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายที่มีอยู่แล้ว ทำให้ไม่ต้องลงทุนกับระบบเทคโนโลยีของเครือข่าย ไม่ว่าจะเป็นการดูแลเครือข่าย ระบบฮาร์ดแวร์ หรือซอฟต์แวร์ และที่เครื่อง client ขอให้มีเพียง Web Browser เพียงตัวเดียวซึ่งอาจจะเป็น Netscape, Mosaic หรือ Internet Explorer ซึ่งซอฟต์แวร์เหล่านี้สามารถดาวน์โหลดมาจากอินเทอร์เน็ตโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

## การเข้าไปดูฐานข้อมูลบนเว็บ

มีหลายวิธีในการเข้าไปดูหรือการเข้าถึงฐานข้อมูลบนเว็บ วิธีที่ทำได้ง่ายและเป็นที่ยอมรับมีดังนี้

1. ฟังภาษาที่เรียกใช้ข้อมูลที่เราสามารถระบุความต้องการได้ อย่างภาษาเอสคิวแอล (SQL : Structure Query Language) ไว้ในภาษา HTML การทำงานจะเริ่มตั้งแต่ ผู้ใช้ส่งข้อความร้องขอข้อมูลจากเครื่องลูกหรือเครื่องที่เป็น Client ไปยังเครื่อง Server โปรแกรม CGI บน Server ก็จะแยกส่วนที่เป็นภาษา SQL ออกมา และก็จะส่งส่วนที่เป็นภาษา SQL ไปให้กับระบบการจัดการฐานข้อมูล และผลลัพธ์ที่ได้จะถูกส่งกลับมาในรูปของภาษา HTML คืนให้กับเครื่อง Client
2. เชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูลโดยวิธี “Code-Less” สิ่งที่สำคัญที่สุดของการเข้าถึงระบบฐานข้อมูลด้วยวิธีนี้คือ การใช้ซอฟต์แวร์ช่วยที่เรียกว่า “Software Toolsets” ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นภาษา Perl ที่ทำงานร่วมกับ Template File ที่ผู้พัฒนาโปรแกรมกำหนดขึ้นมา Template File เหล่านี้จะ เป็นแบบฟอร์มที่กำหนดขึ้นมาเพื่อรองรับข้อมูลที่เกิดจากการเรียกใช้ของ client ซึ่ง โปรแกรมที่อยู่ใน Software Toolsets จะใช้ Template File เพื่อสร้างไฟล์ HTML ขึ้นมาอย่างอัตโนมัติ ดังนั้นเมื่อผู้ใช้ต้องการดูข้อมูล ก็ส่งข้อความร้องขอไปให้ Web Server และ โปรแกรม CGI ก็จะทำการประมวลผลความต้องการของ Client และติดต่อกับฐานข้อมูล เมื่อ ได้ผลลัพธ์ก็จะจัดรูปแบบตาม Template File ที่ได้กำหนดไว้ และ Server ก็จะส่งข้อมูลกลับไปให้ผู้ใช้งาน
3. ใช้โปรแกรม CGI ที่เขียนขึ้นมาจาก Gateway Programs ที่คอยประมวลผลข่าวสารการร้องขอข้อมูลของ client

ในการออกแบบระบบหรือรูปแบบการทำงานของส่วนต่าง ๆ ภายในระบบผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงสิ่งที่จะต้องนำมาใช้ประกอบในการทำงานของส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยอาจดูจากความเหมาะสม หน้าที่การทำงานและความเข้ากันได้ของส่วนต่าง ๆ บริการ WWW เป็นบริการที่ได้จากการรวมลักษณะการทำงานแบบ Hypertext และกติกการส่งข้อมูลในระบบเครือข่าย แต่ส่วนประกอบของแฟ้มข้อมูลแบบ Hypertext หรือ html เอง ไม่สามารถทำหน้าที่บางอย่างที่จำเป็นได้ จึงต้องอาศัยส่วนประกอบอื่นช่วย ส่วนนี้คือส่วนที่เรียกว่า Common Gateway Interface หรือ CGI ซึ่งเป็น โปรแกรมที่ทำหน้าที่เฉพาะอย่าง เช่น ใช้เป็นส่วนที่ติดต่อกับฐานข้อมูล ใช้ในการนับจำนวนผู้ที่เข้ามาอ่าน web page หรือ ใช้ติดต่อกับบริการแบบอื่น ๆ ในระบบอินเทอร์เน็ตที่มีมาก่อนหน้า Web เป็นต้น

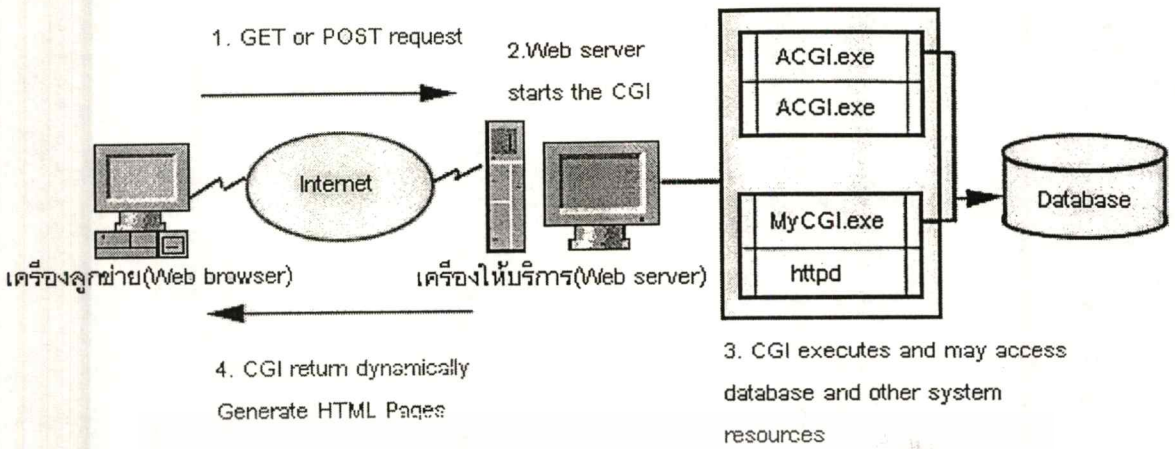
หลังจากที่มีการใช้บริการ WWW ในระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นบริการที่สามารถใช้งานกับเครื่องต่างรุ่นต่างระบบแล้ว และข้อดีของการให้บริการ WWW คือการที่ผู้ใช้สามารถเรียนรู้วิธีการใช้งานและสามารถพัฒนาสำหรับใช้งานได้ง่ายและสะดวก สำหรับการบริการแบบ WWW ส่วนที่ทำหน้าที่ติดต่อกับฐานข้อมูลภายนอก หรือ โปรแกรมภายนอกที่ทำงานเฉพาะอย่าง เช่น การนำรายการที่กรอกในแบบฟอร์มไปค้นหารายละเอียดในฐานข้อมูลแล้วนำมาแสดงผล ส่วนที่ทำหน้าที่นี้ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คือ CGI ซึ่งทำหน้าที่เป็นส่วนที่กำหนดรูปแบบการติดต่อระหว่างบริการ WWW กับ โปรแกรมภายนอก โดยรับรายการจากเพิ่มข้อมูลของ Web page สำหรับคำว่า Gateway หมายถึง โปรแกรมที่เป็นตัวกลางระหว่างบริการ WWW กับ โปรแกรมภายนอกที่ทำหน้าที่เฉพาะอย่าง

### 3.3 CGI (Common Gateway Interface)

การทำงานร่วมกันระหว่าง CGI กับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตดังรูปที่ 2 หน้าที่ของ CGI script ตามปกติแล้วส่วนติดต่อกับผู้ใช้หรือ Web browser จะทำหน้าที่เพียงรับรายการจากผู้ใช้แล้วส่งต่อไปให้กับ Web Server เมื่อ Web Server ได้รับ input data ซึ่งอยู่ในรูป HTTP Request ก็จะไปทำการเรียกโปรแกรม CGI โดยส่งค่าตัวแปรหรือ parameter ผ่านต่อไปให้กับ CGI Application โปรแกรม CGI ก็จะทำการแปลความหมายรายการที่รับเข้ามา เช่น ถ้าเป็นการขออนุญาตเข้าไปใช้งานใน Directory ที่อนุญาตให้เฉพาะผู้ใช้งานเท่านั้น สิ่งที่ส่งมาคือ ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน CGI ก็จะทำการตรวจสอบว่ารายการถูกต้องหรือไม่ ถ้าถูกต้องก็จะทำการส่งเพิ่มข้อมูลที่ต้องการไปให้หรือรายการที่สอบถามที่ส่งเข้ามาค้นหารายการในฐานข้อมูล ฐานข้อมูลก็จะส่งรายการกลับมาให้ CGI โปรแกรม CGI ก็จะทำการสร้างเพิ่มข้อมูลในแบบ HTML และใส่ผลลัพธ์ที่ได้จากการสอบถามจากฐานข้อมูลไว้ในเพิ่มข้อมูลนี้แล้วส่งกลับให้กับ Web Server เพื่อส่งกลับต่อไปยัง Client Web Browser. แต่รายการที่ส่งกลับจะมีการระบุชนิดของเพิ่มข้อมูลนั้นไว้ด้วย โดย Server จะใส่ content-type ไว้ในส่วน of header file หรือถ้าจะอธิบายสั้น ๆ จะได้ว่า CGI ก็คือส่วนของ WWW Server ที่ทำหน้าที่ให้บริการข้อมูลให้กับ WWW Client

ไคลเอนต์สามารถสั่ง execute โปรแกรมที่อยู่ทางด้านเซิร์ฟเวอร์ได้ การทำงาน ของ CGI จะมีการเตรียมรูปแบบกลไกการทำงานที่ใช้สำหรับติดต่อกับเครื่องให้บริการ (Web Server) เพื่อที่จะทำการ execute โปรแกรมภายในเครื่องให้บริการ (Web Server) โปรแกรม CGI สามารถเข้าถึงทรัพยากรของระบบได้อย่างอิสระ และจะทำการแสดงผลออกมาในรูปแบบของ HTML Format กลับมายังเครื่องที่เรียกใช้บริการ (Web Browser) ที่ทำการติดต่อ ดังแสดงในรูปที่ 3.3 (โครงสร้างของ CGI) จะเป็นการแสดงโครงสร้างการทำงานของ CGI โดยสามารถอธิบายรายละเอียดตามหมายเลขกำกับได้ดังนี้



รูปที่ 3.3 แสดงโครงสร้างการทำงานของ CGI

1. เครื่องไคลเอนต์ทำการติดต่อไปยังเครื่องเซิร์ฟเวอร์ เพื่อทำการ execute โปรแกรม CGI โดยในการติดต่อระหว่างเครื่องไคลเอนต์และเครื่องเซิร์ฟเวอร์จะมีรูปแบบในการติดต่ออยู่สองวิธีคือ POST และ GET
2. เครื่องให้บริการจะทำการเรียกแอปพลิเคชัน CGI ด้วยการ execute โปรแกรม CGI โดยทำการติดต่อกับ Operating System เพื่อทำการสร้าง โปรเซส(process) ขึ้นมาใหม่ ซึ่งทำหน้าที่ run โปรแกรม CGI ถ้าเราใช้ UNIX กระบวนการนี้เรียกว่า fork ถ้าเราใช้ภายใต้ Win 32 API (เช่น Windows NT) เราจะเรียกกระบวนการนี้ว่า CreateProcess) เมื่อ Operating System สร้างโปรเซสนี้แล้ว ก็จะต้องทำการจอง memory และ environment ต่างๆ environment เหล่านี้ จะเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการร้องขอ(Request) จากเครื่องลูกข่ายที่ทำการ run โปรแกรม CGI
3. CGI จะทำการ execute และทำการแบ่งแยกการทำงานเป็นอิสระ โปรเซสขึ้นอยู่กับแอปพลิเคชัน ใน memory CGI สามารถเข้าถึงข้อมูลใน database, textfile, fax mechanicsm และทุกๆทรัพยากรที่มีสิทธิ(permission) ในการเข้าถึงข้อมูลเหล่านั้น
4. ผลที่ได้จากการ execute โปรแกรม CGI จะทำการส่งออกมาทาง stdout ของโปรเซสที่ทำการ run โปรแกรม CGI นั้นๆ ทุกๆสิ่งที่เป็นผลลัพธ์ที่ได้จากการ run จะถูกส่งออกมาจาก stdout แล้วส่งผ่านไปยังเครื่องลูกข่าย โดยจะส่งเป็นรูปแบบของ HTTP Header และ output ที่จะอ่าน โดยผู้ใช้จะต้องเป็น HTML Format

### ภาษาที่สามารถเขียน CGI ได้แก่

- AppleScript(Macintosh only)

- C/C++ (Unix, Windows, Macintosh)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

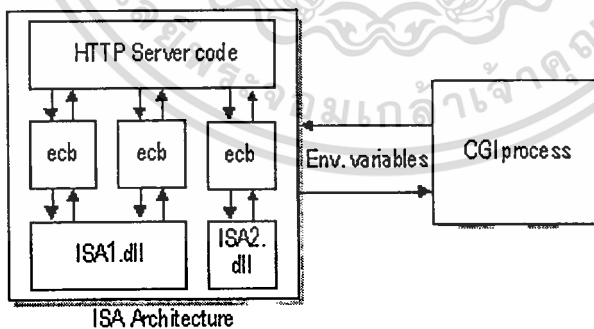
- C shell(Unix only)
- PERL(Unix,Windows,Macintosh)
- Tcl (Unix only)
- Visaul Basic (Windows only)
- Borland Delphi (Windows only)

### ข้อดีของ CGI

- ช่วยให้ Home Page มีลักษณะการทำงานเป็นแบบ Dynamic
- สามารถพัฒนาได้ง่าย
- ใช้โครงสร้างภาษาโปรแกรมอะไรก็ได้ในการพัฒนา เช่น Basic, Pascal, Delphi, Clipper, C

### 3.4 ISAPI (Internet Server Application Interface)

ISAPI ถูกพัฒนาโดยบริษัท Process Software ซึ่งได้รับความร่วมมือจากบริษัท ไมโครซอฟท์ ซึ่งบริษัท ไมโครซอฟท์ ได้ทำการสร้าง Web Server ขึ้นมา ( IIS-Internet Information Server) จึงได้สร้าง ISAPI ขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหาของ CGI โดย ISAPI ใช้ DLLs แทน Executable ไฟล์ โดย DLLs จะถูกโหลดเข้าสู่หน่วยความจำของ Server ทำให้ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นเพราะ โปรแกรม ถูกเก็บไว้ในหน่วยความจำแทนที่จะต้อง โหลดใหม่ทุกครั้งที่มีการร้องขอมา

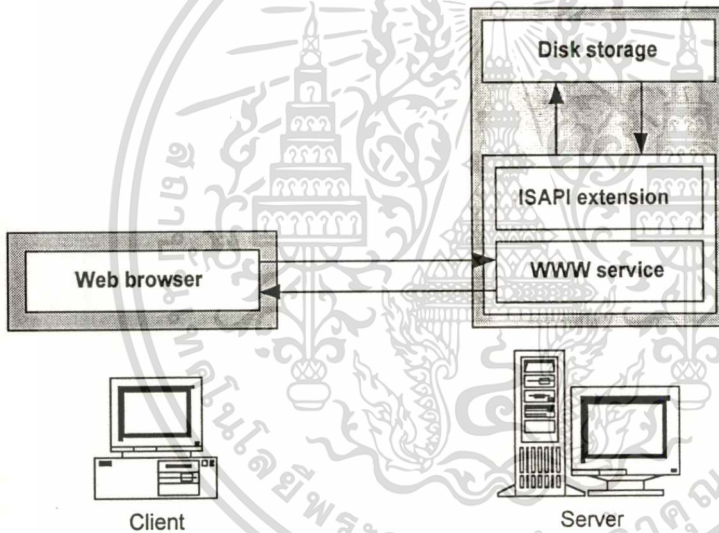


รูปที่ 3.4 แสดงโครงสร้างการทำงานของ ISAPI

ซึ่ง ISAPI คือ การให้บริการของ HTTP Server หรือผู้ให้บริการเว็บแก่การร้องขอจาก ไคลเอนต์ เช่น โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ (Mosaic, Lynx, Netscape Navigator, Microsoft Internet Explorer, Sun's HotJava) ในรูปแบบของการส่งงานเซิร์ฟเวอร์ให้รันหรือปฏิบัติงานแอปพลิเคชัน หรือโปรแกรมเพื่อจุดประสงค์ต่าง ๆ ที่ไม่คงที่ (Dynamic) เช่นการเรียกค้นรายการจากฐานข้อมูล การสั่งซื้อสินค้า การจองตั๋วเครื่องบิน การลงทะเบียนสมัครสมาชิก เป็นต้น ซึ่งจะแตกต่างจากการไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้บริการแบบปกติซึ่งเป็นแบบคงที่ (Static) เช่น การให้บริการเฉพาะเอกสารโฮมเพจ (HTML) แบบธรรมดาทั่วไป ISAPI ทำงานในแนวทางเช่นเดียวกับ CGI แต่ได้ปรับปรุงข้อด้อยต่าง ๆ ที่พบใน CGI และเพิ่มความสามารถใหม่ ๆ ที่ CGI ไม่เคยมีมาก่อน

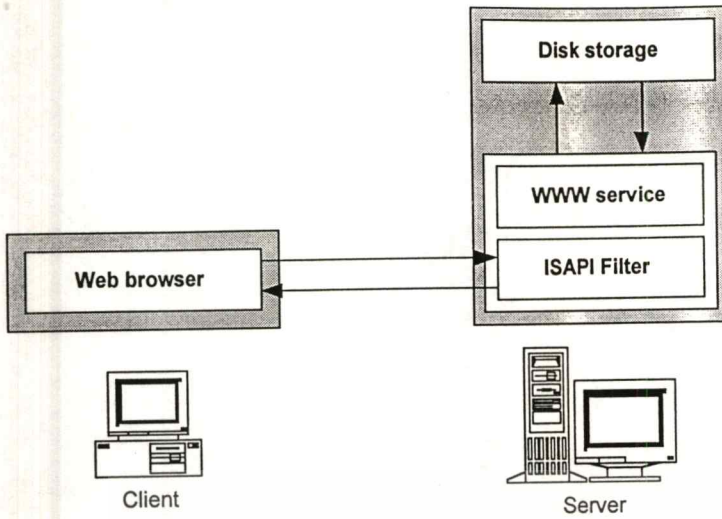
โดยพื้นฐาน ISAPI ทำงานเหมือนกับ CGI เกือบทุกประการ เช่น การกรอกแบบฟอร์มต่าง ๆ ซึ่งปรากฏอยู่บนหน้าโฮมเพจของเว็บเบราว์เซอร์ ข้อมูลที่ผู้ใช้ได้กรอกเข้าไปในแบบฟอร์มเหล่านี้ จะถูกส่งจากฝั่งผู้ใช้ (Client) ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ต ไปสู่เว็บเซิร์ฟเวอร์ซึ่งมีโปรแกรม (CGI หรือ ISAPI) ที่คอยประมวลผลกับข้อมูลเหล่านั้นอยู่ เช่นการนำข้อมูลที่ได้จากแบบฟอร์มมาเป็นคีย์ในการค้นหาข้อมูลที่ซับซ้อนบางอย่างจากเซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูล (Database Server) เมื่อได้ผลลัพธ์เรียบร้อยแล้ว โปรแกรม (CGI หรือ ISAPI) ก็จะแปลงข้อมูลที่ได้รับกลับมาอยู่ในรูปแบบ HTML เพื่อส่งกลับไปยังเว็บเบราว์เซอร์ของผู้ขอใช้บริการ โปรแกรมสำหรับโต้ตอบกับเว็บไคลเอนต์ซึ่งปฏิบัติงานอยู่บนเว็บเซิร์ฟเวอร์นี้ในระบบ ISAPI เรียก Extension ดังรูป



รูปที่ 3.5 แสดงการทำงานของ ISAPI Extension

ISAPI Extension จะทำงานอยู่บนเว็บเซิร์ฟเวอร์ในรูปแบบของ “DLL” (Dynamic Link Library) การทำงานของ DLL มีวิธีการดังนี้คือ ในอดีตนั้นฟังก์ชันการทำงานต่าง ๆ ภายในโปรแกรมจะต้องถูกคอมไพล์และลิงก์กับออปเจกต์ที่สำคัญเป็นภาษาเครื่องให้เสร็จก่อนการทำงานจริง ฟังก์ชันทั้งหลายก็จะอยู่คงที่ (static) ภายใน โปรแกรม ฉะนั้นเราจึงสามารถใช้ฟังก์ชันได้จำกัดเฉพาะภายในโปรแกรมนี้เท่านั้น ซึ่งเป็นการทำงานที่ไม่มีความอ่อนตัว DLL ได้เข้ามาแก้ไขปัญหานี้โดยการเก็บฟังก์ชันมาตรฐานต่าง ๆ ไว้ในรูปของไลบรารี เมื่อโปรแกรมหลักทำการโหลด DLL ที่ต้องการมาเก็บไว้ในหน่วยความจำ ทำให้สามารถลิงก์หรือเชื่อมต่อกับฟังก์ชันที่ต้องการได้ในขณะที่ปฏิบัติงานจริง ในเมื่อ ISAPI ทำงานอยู่ในเนื้อที่หน่วยความจำของเว็บเซิร์ฟเวอร์ตลอดเวลา ทำให้การทำงานเป็นไปด้วยความรวดเร็วเมื่อมีการร้องขอจากเว็บไคลเอนต์

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.6 แสดงการทำงานของ ISAPI Filter

สำหรับ ISAPI Filter ทำหน้าที่เป็นตัวกรองที่คอยควบคุมการทำงานของเว็บเซิร์ฟเวอร์กับการติดต่อในรูปแบบของโปรโตคอล HTTP ทั้งก่อนและหลังการให้บริการของเว็บเซิร์ฟเวอร์ การกรองข้อมูลการติดต่อของ Filter นี้ ส่งผลโดยตรงต่อความปลอดภัยของระบบ ISAPI Filter ได้เข้ามายกระดับความสามารถให้กับโปรโตคอล HTTP ทำให้ผู้พัฒนาระบบสามารถเพิ่มคุณสมบัติใหม่ๆ ให้กับ HTTP ได้ดังต้องการ เมื่อเว็บเซิร์ฟเวอร์เริ่มทำงาน ISAPI Filter ก็จะถูกโหลดให้ปฏิบัติงานโดยทันทีเพื่อคอยตรวจสอบการติดต่อจากเว็บไคลเอนต์ที่จะเกิดขึ้นกับเว็บเซิร์ฟเวอร์

HTTP Server หรือเว็บเซิร์ฟเวอร์สามารถใช้งาน ISAPI ได้ 2 แบบ คือ แบบ Extension ซึ่งมีหลักการทำงานพื้นฐานเหมือนกับ CGI ทุกประการ และแบบ Filter ซึ่งเป็นความสามารถใหม่ที่เพิ่มเข้ามา

## เปรียบเทียบ CGI กับ ISAPI

### ข้อได้เปรียบของ CGI

วัตถุประสงค์เบื้องต้นของ CGI เพื่อตอบสนองต่อการร้องขอข้อมูลจากไคลเอนต์ ซึ่งข้อมูลนั้นไม่ได้ถูกเก็บอยู่ในรูปแบบของเอกสาร HTML แต่อยู่ในรูปของแอปพลิเคชันซึ่งสามารถปฏิบัติงานต่างๆ ได้ CGI Application จะถูกเรียกให้ปฏิบัติงานในรูปของโปรเซส บนระบบปฏิบัติการ โดยได้รับข้อมูลผ่านทาง Standard Input ในรูปแบบของตัวแปรแวดล้อม (Environment Variables) จากเว็บเซิร์ฟเวอร์ หลังจากประมวลผลของ CGI Application แล้วข้อมูลผลลัพธ์จะถูกส่งไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์ผ่านทาง Standard Output เพื่อส่งกลับไปยัง client ต่อไป โดยหนึ่ง process ต่อหนึ่งการร้องขอ เมื่อมีการร้องขอหลายๆ อันเกิดขึ้นในเวลาพร้อมๆ กัน เว็บเซิร์ฟเวอร์ก็จะต้องสร้างโปรเซสใหม่ ๆ ซึ่งทำงานแยกกันเพื่อจัดการกับการร้องขอนั้นๆ จะเห็นได้ว่าหลักการทำงานพื้นฐานเหล่านี้เป็นหลักการทำงานของระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ ตั้งแต่ดั้งเดิมซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการที่โยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถรองรับการทำงานแบบหลายงาน (Preemptive Multitasking) และหลายผู้ใช้ (Multi-user) ได้ในเวลาเดียวกันอย่างไม่มีปัญหา รวมไปถึงหลักการของการรับส่งข้อมูลเข้าออกผ่านทาง Standard input และ Standard output ข้อมูลที่ได้รับทาง Standard Input จะอยู่ในรูปแบบของ Environment variable ฉะนั้นการพัฒนาและการแก้ไข CGI Application จึงทำได้ง่าย โดยเฉพาะผู้ที่มีความพื้นฐานในการเขียนโปรแกรมสำหรับ UNIX อยู่แล้วหรือไม่ว่าจะเป็นผู้ใช้ทั่วไป

#### - การแยกโปรเซสทำงาน

ขณะที่ CGI Application หลาย ๆ อันกำลังปฏิบัติงานอยู่นั้น การใช้ทรัพยากร (Resource) ของแต่ละโปรเซส เช่นพื้นที่ของหน่วยความจำจะถูกแยกออกจากกันและแยกจากโปรเซสของเว็บเซิร์ฟเวอร์อย่างเด็ดขาด แม้ว่ามีโปรเซสใด ๆ เกิดไม่ยอมทำงานขึ้นมา (Hang-up) ก็ไม่ส่งผลอย่างไรต่อการทำงานของเว็บเซิร์ฟเวอร์ หรือ โปรเซสอื่น ๆ แต่อย่างใด เมื่อถึงเวลาที่กำหนดเว็บเซิร์ฟเวอร์ก็จะส่งข้อมูลแจ้งข้อผิดพลาดในการส่งงานกลับไปสู่เครื่อง โคลเอนต์ ส่งผลให้การทำงานของเว็บเซิร์ฟเวอร์มีความมั่นคง ข้อแตกต่างที่เห็นได้ชัดเมื่อเปรียบเทียบ CGI Application กับ ISAPI Extension ที่ทำงานในรูปแบบของ DLL ซึ่งจะถูกลดให้ทำงานอยู่ตลอดเวลาในพื้นที่หน่วยความจำของเว็บเซิร์ฟเวอร์แม้ว่า ISAPI Extension จะมีข้อดีในแง่ความเร็วในการปฏิบัติงานสูง แต่ถ้า Extension นั้นเกิดเสียและค้างการทำงานขึ้นมา หรือเขียนโปรแกรมไม่รอบคอบก็จะส่งผลให้เว็บเซิร์ฟเวอร์ ทั้งระบบค้างการทำงานทันที

#### - ง่ายต่อการแก้ไข

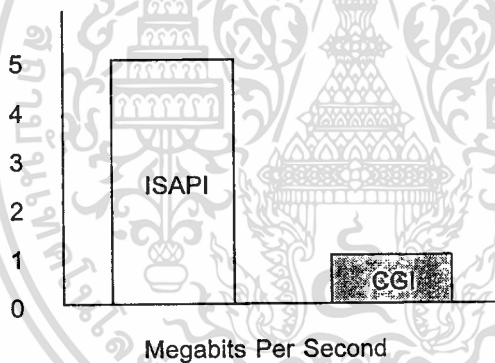
การแก้ไข CGI Application ทำได้ค่อนข้างง่าย แต่ทั้งก็ต้องขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของเนื้อหาภายใน Source Code หรือตัวโปรแกรมต้นแบบด้วย เพราะว่า CGI Application ทำงานแบบแยก process จากเว็บเซิร์ฟเวอร์ เราจึงสามารถแก้ไขแอปพลิเคชัน โดยที่ไม่มีผลกระทบการทำงานของเว็บเซิร์ฟเวอร์ หรือ โปรเซสอื่น ๆ เลย ในทางกลับกัน ISAPI ไม่สามารถทำได้เพราะในขณะที่ DLL ถูกโหลดให้ทำงานในหน่วยความจำ ไฟล์ DLL จะถูกปิดล็อก (Lock) ไม่สามารถเขียนทับหรือแก้ไขได้ ต้องหยุดการทำงานของ Web Server เพื่อให้ปล่อยล็อกไฟล์ DLL เสียก่อน จึงทำการแก้ไขได้ และโดยทั่วไปแล้ว CGI Application ที่ใช้บน UNIX จะใช้ภาษาสคริปต์ (Script Language) เช่น Perl, Tcl/Tk, Shell Script ในการสร้างแอปพลิเคชัน ภาษาเหล่านี้จะใช้ตัวแปลภาษาแบบอินเตอร์พรีเตอร์ (Interpreter) อ่านสคริปต์ไฟล์ซึ่งเป็นไฟล์ตัวอักษรธรรมดาและสั่งให้ปฏิบัติงานทีละคำสั่งในเวลาปฏิบัติงานจริง การแก้ไขจึงทำได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข้อได้เปรียบของ ISAPI

### - ความเร็วในการตอบสนอง

การที่ไคลเอนต์ส่งการร้องขอไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์แล้วรอการตอบสนองกลับคืนมานั้น ผู้ใช้บริการทุกคนต้องการการตอบสนองที่รวดเร็ว โหมดเพจซึ่งถูกสร้างโดย ISAPI สามารถถูกสร้างได้เร็วกว่า CGI สาเหตุสำคัญเพราะว่า ISAPI Extension ถูกเรียกใช้ในรูปแบบของ DLL ซึ่งนั่นหมายถึง Extension ใ้ใช้พื้นที่ในหน่วยความจำที่เป็นส่วนเดียวกันกับเว็บเซิร์ฟเวอร์และรอให้บริการอยู่เสมอ เมื่อมีการร้องขอจากไคลเอนต์ไปยัง ISAPI Extension เว็บเซิร์ฟเวอร์ก็เพียงแค่มองหา Extension นั้นในหน่วยความจำ ถ้าโหลดไว้แล้วในหน่วยความจำก็ใช้ได้เลย แต่ถ้ายังไม่มีก็โหลดจากฮาร์ดดิสก์สู่หน่วยความจำแล้วปฏิบัติงานต่อไป จะเห็นว่า โหลดเพียงครั้งเดียวสามารถใช้งานได้หลายพันครั้ง สถาบัน National Software Testing Laboratories, Inc. ได้ทำการทดสอบด้วยโปรแกรม Web benchmark และ WebStone กับ Server ที่ใช้ CPU Pentium 133 MHz , RAM 32 MB ปรากฏว่า ISAPI มีความเร็วในการตอบสนองต่อการร้องขอและสร้าง โหมดเพจสูงกว่า CGI ถึง 5 เท่าดังรูป



รูปที่ 3.7 แสดงการเปรียบเทียบการตอบสนองระหว่าง ISAPI และ CGI

### - ลักษณะของเซิร์ฟเวอร์

จุดเด่นของ CGI Application ที่ปฏิบัติงานแบบแยกโปรเซสที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ถือเป็นจุดบกพร่องอย่างยิ่ง เมื่อแต่ละการร้องขอในเวลาเดียวกันซึ่งมีจำนวนมาก ๆ ทำให้ Server ต้องรับภาระในการสร้างและดูแลโปรเซสขึ้นมาใหม่เป็นจำนวนมาก ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดผลกระทบดังนี้

- ทรัพยากรของระบบถูกใช้เพิ่มมากขึ้นในแต่ละโปรเซสของ CGI Application โดยเฉพาะหน่วยความจำและอุปกรณ์ input, output เช่น ฮาร์ดดิสก์
- เวลาที่ใช้ในการตอบสนองมากขึ้นเพราะต้องเสียไปกับการสร้าง การดูแล และการทำลายแต่ละโปรเซส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ISAPI ได้แก้ปัญหานี้เพราะการเชื่อมต่อของไคลเอนต์สู่เซิร์ฟเวอร์เพื่อใช้งาน ISAPI Extension นั้นเว็บเซิร์ฟเวอร์ไม่จำเป็นต้องโหลด Extension ซ้ำ ๆ กัน

#### - การควบคุมเซิร์ฟเวอร์อย่างละเอียด

ISAPI ทำให้เราสามารถควบคุมการทำงานของเว็บเซิร์ฟเวอร์ได้มากขึ้นกว่าการใช้ CGI โดยการนำ ISAPI Filter เราสามารถดักการทำงานทั้งก่อนและหลังของการร้องขอผ่านโปรโตคอล HTTP ได้ หมายความว่าผู้ดูแลระบบสามารถจัดการกับ Event ก่อนหน้าและหลังจากส่งงานให้ ISAPI Extension ปฏิบัติงานได้ เราสามารถใช้ ISAPI Filter ตรวจสอบสิทธิ์ของการเข้าใช้ระบบเพื่อรับประกันความปลอดภัย

#### - การถ่ายทอดตำแหน่ง URL

ISAPI Extension สามารถถ่ายทอดการร้องขอจาก URL ที่ Extension ทำงานอยู่ไปสู่ URL ของเว็บเซิร์ฟเวอร์อื่นได้ ความสามารถในข้อนี้ถือเป็นประโยชน์ในกรณีที่ข้อมูลถูกย้ายจากเว็บเซิร์ฟเวอร์ หนึ่งไปสู่อีกเว็บไซต์หนึ่ง โดยตำแหน่ง URL ยังคงเดิมสามารถอ้างอิงถึงได้ ส่วนการเข้าถึงข้อมูลที่แท้จริง client จะถูกกำหนดเส้นทางไปสู่เว็บไซต์นั้นได้โดยอัตโนมัติ

#### - ความปลอดภัย

การรักษาความปลอดภัยของระบบอย่างแน่นอน ISAPI ได้ให้การสนับสนุนคุณสมบัติในเรื่องนี้ โดยใช้ ISAPI Filter เพื่อจัดการกับสิทธิ์การเข้าใช้ระบบบน web server และอีกเทคนิคหนึ่งคือ ISAPI ทำงานในรูปแบบของ DLL ซึ่งเป็นที่ยากสำหรับการแทรกแซงของแฮกเกอร์

### 3.5 การทำงานแบบอื่น ๆ ได้แก่

#### WinCGI

ถูกสร้างขึ้นโดย Robert B. Denny เป็นผู้สร้างเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่ชื่อ Win-HTTPD และ O'Reilly's HTTP server สำหรับเว็บเซิร์ฟเวอร์ Win-HTTPD ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ Window 3.1 เป็นระบบแรก ซึ่งได้สังเกตเห็นว่าข้อกำหนดต่าง ๆ ของ CGI สำหรับงานบนยูนิกซ์น่าจะ สามารถปรับให้มาใช้วินโดวส์ ได้อย่างไม่ยากนักและก็ทำสำเร็จโดยใช้ภาษา Visual Basic เป็นเครื่องมือในการสร้าง ทั้ง WinCGI และ CGI ทำงานในรูปแบบเดียวกัน ภาษาที่ใช้สำหรับการพัฒนา WinCGI application คือ Visual Basic, C/C++ และ Delphi (Visual Pascal) เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## NSAPI

NSAPI หรือ Netscape API ถูกสร้างขึ้น โดยบริษัท Netscape Communication สำหรับใช้ กับ Web Server ของบริษัท Netscape โดยไม่มีบริษัทซอฟต์แวร์รายอื่น ๆ ให้การสนับสนุน NSAPI เท่าที่ควร เนื่องจากวิธีการพัฒนา NSAPI Application ผู้พัฒนาต้องมีความรู้และทักษะมากจึงจะทำได้ และ คอมไพเลอร์ที่สามารถใช้ได้กับ NSAPI มีเพียงตัวเดียวคือภาษา C/C++ เท่านั้น

## ActiveX Server

ActiveX Server ถูกสร้างขึ้น โดยบริษัท ไมโครซอฟท์ ในการพัฒนาระบบการเชื่อมต่อ ระหว่าง web client และเว็บเซิร์ฟเวอร์ โดยการใช้คอมโพเนนต์ของ ActiveX ผู้พัฒนาเพียงเขียน สคริปต์เพื่อดึงคอมโพเนนต์ต่าง ๆ ที่ต้องการมาต่อรวมกัน ระบบได้ต่อบทก็สามารถปฏิบัติงานได้ ActiveX เป็นระบบเปิดที่ยอมรับคอมโพเนนต์จากหลาย ๆ ภาษาและจากหลาย ๆ ผู้ผลิต ผู้พัฒนาไม่ จำเป็นต้องมีความรู้และทักษะในการพัฒนา Application มากนักก็สามารถพัฒนาใช้เองได้

ชื่อระบบ	ชื่อภาษา
CGI	Perl, UNIX-ShellScript, C/C++, Java, Pascal, Basic, Perl, Tcl/Tk
WinCGI	Visual Basic, C/C++, Pascal
NSAPI	C/C++
ISAPI	C/C++ (Visual C++), Pascal (Delphi), Visual Basic
ActiveX Server	VB Script, Jscript, Java (Beans), Perl

ตารางที่ 3.1 แสดงภาษาที่ใช้กับแต่ละระบบเชื่อมต่อ

## 3.6 ASP (Active Server Page)

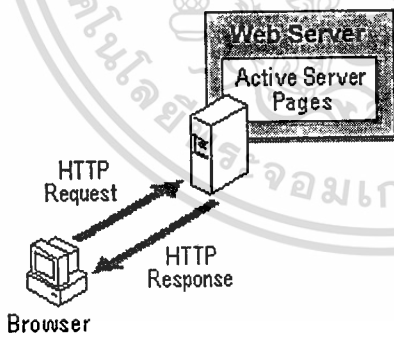
ASP เป็นเทคนิคแบบ Server Based ใหม่ล่าสุดตัวหนึ่งจาก ไมโครซอฟท์ โดยเป็นส่วนหนึ่งของ เทคนิค Active Server ซึ่งเป็นหนึ่งในการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ของวินโดวส์เอ็นที และ Internet Information Server (IIS) ดังนั้น ASP จะปรากฏให้เห็นเป็นคุณสมบัติเพิ่มเติมของ Hosting ที่ใช้ วินโดวส์เอ็นที เป็น Server

ไมโครซอฟท์ได้ให้คำนิยามไว้คือ “Server scripting “ ซึ่งหมายถึงภาษาการโปรแกรมที่ ทำงานในฝั่งของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็น Web server ที่ให้บริการเอกสารหรือสื่อต่าง ๆ ในอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ต เสริมการทำงานที่ไฟล์ html ธรรมดาทำไม่ได้หรือต้องการให้งาน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่าง ๆ เป็นไปอย่างอัตโนมัติโดยผู้ใช้ไม่ต้องทำการปรับปรุงข้อมูลเอง เหมาะกับงานประเภทการเรียกใช้งานข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต โดยให้ผู้ใช้สนใจสร้างโฮมเพจได้เองอย่างรวดเร็วและสามารถแก้ไขในภายหลังได้ เช่น กระดานสนทนา, ห้องสนทนา, การจัดอันดับเว็บไซต์ ข่าวสารที่มีการปรับปรุงบ่อยครั้ง สำหรับผู้ใช้ที่ไม่ต้องการเว็บไซต์ที่มีลักษณะดังกล่าวหรือมีข้อมูลน้อยเพียงไม่กี่หน้านาน ๆ จะปรับปรุงข้อมูลสักครั้งก็ไม่จำเป็นต้องใช้ก็ได้

หลักการการทำงานของ ASP เริ่มจากผู้ใช้ ASP สร้างไฟล์ที่มีนามสกุล .asp ขึ้นมา จากนั้นนำไฟล์นั้นไปไว้ในเครื่องที่ทำหน้าที่เป็น web server ที่ติดตั้ง ASP ไว้ และเชื่อมต่ออยู่กับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากนั้นเมื่อผู้ใช้รายใดเรียกใช้ไฟล์นั้นผ่าน โปรแกรมบราวเซอร์ (IE, Netscape) โปรแกรม ASP ใน web server จะเรียกไฟล์นั้นขึ้นมาอ่าน แล้วทำตามคำสั่งต่าง ๆ ที่ผู้สร้างไฟล์นั้นได้กำหนดขึ้น จึงส่งผลที่ได้กลับไปให้ผู้เรียกใช้โดยแสดงผลที่โปรแกรมบราวเซอร์ของผู้เรียก ซึ่งขั้นตอนข้างต้นเป็นหลักการทำงานโดยทั่วไปของ ASP

ไฟล์ .asp คือไฟล์ .htm หรือ .html ที่นำมาเปลี่ยนนามสกุลไฟล์เสียใหม่เป็น .asp จะเก็บเอกสารที่เขียนอยู่ในรูปแบบ script เหมือนกับ script ทั่วไป เช่น javascript หรือ vbscript ซึ่งการเปลี่ยนที่นามสกุลก็ถือว่าเป็น asp แล้ว ความแตกต่างกันคือ การแทรก script ในไฟล์ .htm/.html script จะทำงานที่ฝั่งของผู้เรียกใช้ไฟล์ แต่การแทรกในไฟล์ .asp สามารถกำหนดให้ทำงานฝั่ง server หรือฝั่งของผู้เรียกใช้ (client) ก็ได้ โดยไฟล์ asp จะต้องให้ active server page หมายความว่าโดยที่เครื่องเว็บเซิร์ฟเวอร์จะต้องทำการติดตั้ง ASP ไว้ โดยที่เครื่องบราวเซอร์ทั่วไปสามารถเรียกดู



รูปที่ 3.8 แสดงการทำงานในลักษณะ ASP

ได้โดยไม่ต้องติดตั้งอะไรเพิ่มเติม บราวเซอร์จะ submit ข้อมูลส่งไปให้ เช่นการป้อนข้อมูล เพื่อให้เซิร์ฟเวอร์ส่งต่อไปให้ Active Server Page ทำงาน เช่นไปค้นหาผลการสอบให้แล้วส่งผลกลับไปให้บราวเซอร์ต่อไป การ run ที่ server site จึงค่อนข้างปลอดภัยต่อ source code เพราะที่บราวเซอร์มองเห็นนั้นไม่ใช่ source code จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความต้องการพื้นฐานในการใช้ ASP ในส่วนของนักพัฒนาโปรแกรม/เว็บไซค์

- เครื่องคอมพิวเตอร์ PC ความเร็ว CPU 486 ขึ้นไป RAM 16 MB ขึ้นไป
- ระบบปฏิบัติการ (OS) Window 95/98 หรือ Window NT 4.0 (server/work-station)  
สำหรับ Window95/98 ต้องมี
  - บราวเซอร์ IE 3-5
  - โปรแกรมจำลองเครื่องคอมพิวเตอร์ PC ให้เป็น web server เช่น Personal Web Server (PWS) ของ microsoft เป็นต้น
  - โปรแกรม ASP (จะมี ASP รวมอยู่ใน PWS เวอร์ชัน 4 ขึ้นไป) แต่ถ้าลงโปรแกรม web server อื่น ๆ หรือ PWS ต่ำกว่าเวอร์ชัน 4 จะต้องลง ASP ด้วย หาได้จากชุด Microsoft Visual Studio
- สำหรับ Window NT 4.0 ต้องมี IIS3.0 (Internet Information Server) ขึ้นไปและ ASP พร้อมอยู่แล้ว

สำหรับบน UNIX นั้นก็มี Software House บางแห่งที่พัฒนาให้ ASP สามารถใช้งานบน UNIX ได้เช่นเดียวกัน แต่มีราคาค่อนข้างแพงและไม่ค่อยมีคนนิยมเท่าใดนัก ปัจจุบัน ASP ไม่ได้จำกัดการเพียงแค่นับ IIS และ Personal Web Server เท่านั้นแต่ยังสามารถใช้งานได้บน Fasttrack Server , Enterprise Server , Lotus Go Webserver , Lotus Domino 4.6+ , IBM ICSS 4.2+ และ O'Reilly Website Server 2

### 3.7 JAVA

JAVA คือภาษาของคอมพิวเตอร์ในอีกแขนงหนึ่ง ที่มีลักษณะเฉพาะของตนเอง หลักการทำงานของจาวาจะคล้ายกับภาษาซีทั่ว ๆ ไปที่มีใช้งานอยู่ในปัจจุบัน JAVA ถูกออกแบบมาเพื่อให้รองรับกับ Internet หรือ World Wide Web ได้เป็นอย่างดี เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพเข้าไปในการเขียนโปรแกรมด้วย HTML ให้เป็นโฮมเพจที่สวยงามตามที่ผู้เขียนต้องการได้มากขึ้น

JAVA กำเนิดขึ้นมาโดยบริษัท Sun Micro System มีจุดประสงค์เพื่อสร้างขึ้นมาให้เป็นภาษาที่ฝังตัวไว้ในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ โดยในระยะเริ่มแรกใช้ชื่อว่า "OAK" ในช่วงเริ่มแรก SUN ได้สร้างโปรแกรมภาษาหนึ่งขึ้นมา เพื่อฝังตัวไว้ในอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีอุปกรณ์ทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ประกอบอยู่และไม่ใหญ่เกินไปโดยไม่ได้มีจุดประสงค์ที่จะนำมาใช้กับระบบคอมพิวเตอร์แต่อย่างใด เพราะการที่จะต้องทำให้ฝังตัวเองไว้ในเครื่องใช้ไฟฟ้าได้ทุกประเภทจึงต้องพัฒนารูปแบบของภาษาให้สามารถทำงานได้กับทุก ๆ ระบบแต่ความคิดนี้กลับไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร จึงได้หันมาพัฒนาภาษาให้สนับสนุนการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา HTML แทน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเขียน โสมเพจเป็นการเขียนนำเสนอในรูปแบบที่คล้ายกับเอกสารที่มีการเชื่อมโยงข้อมูลเข้าด้วยกัน ไม่มีเทคนิคพิเศษหรือลูกเล่นอะไรมากนัก ภายหลังจากได้มีการพัฒนาโปรแกรมต่าง ๆ ออกมาสนับสนุนมากขึ้น ทำให้การเขียน โสมเพจบน Internet เกิดมีชีวิตชีวาน่าสนใจตามมามากมาย ไม่ว่าจะเป็นภาพเคลื่อนไหว เสียงประกอบ หรือแม้แต่การติดต่อแบบ Interactive

JAVA ก็เป็นภาษาหนึ่งที่ถูกพัฒนาขึ้นมา เพื่อให้รองรับกับ Internet ในปัจจุบัน JAVA จึงได้พัฒนาตัวเองออกมาอย่างมากมาย ไม่ว่าจะเป็นบราวเซอร์ของ JAVA ที่ชื่อว่า HOTJAVA หรือ JAVA APPLET เพื่อให้สามารถนำไปใช้

ปัจจุบัน JAVA เป็นที่ยอมรับอย่างมากมายในการเขียนโปรแกรมที่ใช้งานควบคู่กับการเขียนโปรแกรมด้วย HTML ที่ใช้ในการเขียน โสมเพจหรือการเขียนโปรแกรมในรูปแบบอื่น ๆ ผู้เขียนสามารถใช้ JAVA เขียนฟังก์ชันต่าง ๆ มากมาย อีกทั้งสามารถกำหนดรูปแบบการทำงานได้ตามที่ต้องการอีกด้วย รวมทั้งในปัจจุบันบราวเซอร์ของค่ายต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นของ Netscape หรือค่ายอื่น ๆ ต่างก็พัฒนาให้บราวเซอร์ของตนเองสามารถรองรับกับภาษาที่เป็นรูปแบบของภาษา JAVA ดังนั้นเราจึงถือได้ว่า JAVA เป็นภาษาที่มาแรงมากในวงการ Internet ในขณะนี้

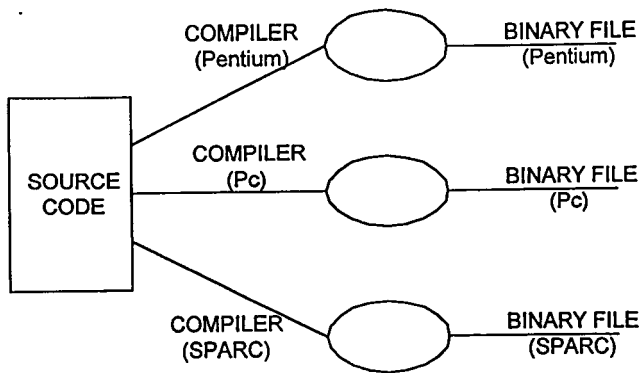
รูปแบบของภาษาจะมีลักษณะที่คล้ายคลึงกับภาษา C หรือ C++ ไม่ว่าจะเป็นคำสั่งหรือโครงสร้างต่าง ๆ ก็ตาม JAVA เป็นโปรแกรมประเภท OOP หรือโปรแกรมอ้างอิงเชิงวัตถุ (Object-oriented Programming) โดยมีการรวมวัตถุประเภทเดียวกันเข้าเป็นออบเจกต์เดียวกันหรือเป็นชั้นงานเดียวกันถ้าเทียบกับการเขียนโปรแกรมคือ การรวมประเภทของคำสั่งที่มีการทำงานคล้ายกันเป็นออบเจกต์เดียวกันและมีคลาสเป็นตัวควบคุมออบเจกต์ ในการเขียนโปรแกรมออบเจกต์จะเป็นตัวรวมคำสั่งและข้อมูลของโปรแกรม ภายใต้ออบเจกต์ที่ใช้กำหนดส่วนต่าง ๆ ของข้อมูลในออบเจกต์นั้น ๆ

JAVA ออกแบบมาให้มีการทำงานในลักษณะ Multithread คือสามารถทำงานได้หลายงานพร้อมกัน โดยไม่ยึดติดกับระบบใดระบบหนึ่ง มีรูปแบบที่เป็นอิสระตรงนี้จึงเป็นข้อดีที่ได้เปรียบของ JAVA ทำให้ JAVA ได้รับความนิยมอย่างรวดเร็ว

JAVA มีรูปแบบของภาษาที่เป็น Object-oriented Programming จะประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ

1. คลาส คือ การกำหนดชนิด (type definition)
2. ออบเจกต์ คือ ค่าตัวแปรที่อยู่ในคลาส คลาสเปรียบเหมือนกับ การประกาศโครงสร้างของตัวแปรในภาษา C โดยคลาสจะประกอบด้วย สมาชิกที่เป็นข้อมูลและฟังก์ชัน ซึ่งค่าตัวแปรและฟังก์ชันเหล่านี้สามารถกำหนดให้เรียกใช้ภายนอกได้ จะเหมือนกับการที่เรากำหนดตัวแปรเป็นชนิดโกลบอลในภาษา C

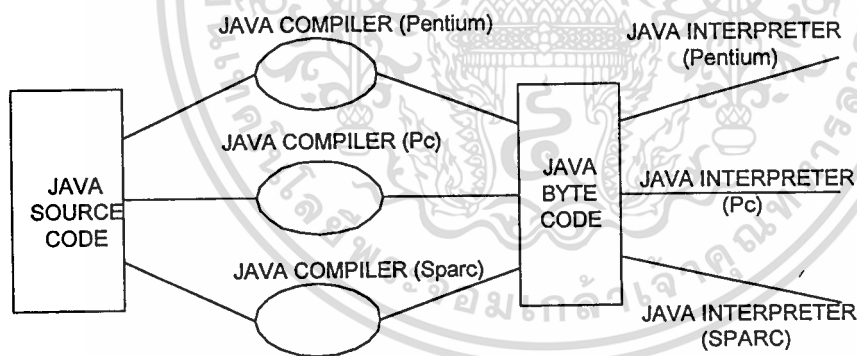
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 3.9 ลักษณะการทำงานทั่ว ๆ ไปของโปรแกรม

๓๖

จากรูปจะเห็นได้ว่า โดยหลักการทั่วไปของการเขียนโปรแกรม Source Code เราสามารถเขียนขึ้นมาโดยใช้ Editor ทั่ว ๆ ไป หรือใช้ Tools ของโปรแกรมเขียนก็ได้ แต่คอมพิวเตอร์ที่จะใช้ในการรันโปรแกรมนั้น จะต้องขึ้นอยู่กับเราจะให้โปรแกรมนั้นทำงานบนระบบใด ถ้าในกรณีที่เราใช้คอมพิวเตอร์อีกระบบมาคอมพิวเตอร์ เมื่อเรานำไฟล์นี้ไปใช้งานบนระบบนั้น ๆ ก็อาจจะทำให้เกิดปัญหาตามมาได้เช่นกัน



รูป 3.10 ลักษณะการทำงานของภาษา JAVA

จากรูปเป็นการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาแบบ JAVA จากรูปจะเห็นได้ว่าไม่ว่าเราจะใช้คอมพิวเตอร์ของระบบปฏิบัติการใด ๆ คอมพิวเตอร์โปรแกรมที่เขียนออกมานั้น ไฟล์ที่ได้จะมีลักษณะกลางร่วมกันหรือเรียกว่า BYTE CODE ซึ่งสามารถนำโปรแกรมที่คอมพิวเตอร์ด้วยระบบปฏิบัติการใด ๆ ก็ตามเรียบร้อยแล้ว เราสามารถที่จะนำไฟล์ที่ได้คอมพิวเตอร์แล้วนั้นไปรันบนระบบปฏิบัติการใด ๆ ก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### เอกสารอิเล็กทรอนิกส์

การจัดการเอกสารอิเล็กทรอนิกส์เป็นขบวนการในการเปลี่ยนเอกสารในรูปแบบกระดาษไปเป็นเอกสารในรูปแบบที่เก็บในเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยทำการสแกนเอกสารเข้าไปอยู่ในรูปของข้อมูลรูปภาพอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีรูปแบบเป็นมาตรฐาน หลังจากนั้นจำเป็นต้องใช้การบีบอัดข้อมูลก่อนทำการจัดเก็บ เพื่อเป็นการลดขนาดการเก็บข้อมูล ทำให้ประหยัดเนื้อที่ที่ใช้ในการเก็บ และยังสามารถประหยัดเวลา ค่าใช้จ่ายในการเคลื่อนย้าย การที่เอกสารเปลี่ยนไปเป็นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์นี้ ทำให้สามารถแก้ไขปรับปรุงเอกสารบนหน้าจอเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ เช่น สามารถส่งแฟกซ์, พิมพ์, ตัด/ต่อ, โดยโปรแกรม word processing หรือ spreadsheet สามารถที่จะคัดลอก จัดเก็บ การค้นหา คำ การส่งข้อมูลและการเชื่อมโยงคำด้วยกัน ผู้ใช้สามารถค้นคืนหรือปรับปรุงแก้ไขได้พร้อมกันหลายคน และยังสามารถลดค่าใช้จ่ายในการ pre-printed แบบฟอร์ม ต่าง ๆ ได้

#### 4.1 สแกนเนอร์ (Scanner)

สแกนเนอร์ หมายถึงอุปกรณ์ต่อพ่วงที่ทำหน้าที่กวาดจับภาพตัวอักษรหรือสัญลักษณ์ใด ๆ ที่อ่านโดยช่องอ่านของสแกนเนอร์และเก็บไว้ในรูปแบบไฟล์รูปภาพหรือไฟล์ตัวอักษรก็ได้ โดยมากจะเก็บไว้ในรูปแบบของไฟล์รูปภาพ จึงนิยมเรียกอุปกรณ์นี้ว่า Image Scanner

##### 4.1.1 ประเภทของสแกนเนอร์

1. ประเภทมือถือ มีทั้งสีขาวดำ (Black & White) ชนิดสีเทา (Grayscale) และชนิดสีต่าง ๆ (Color) นอกจากนี้ยังแบ่งออกเป็นแบบเคลื่อนที่ด้วยมือ เคลื่อนที่ด้วยมอเตอร์และแบบป้อนภาพผ่านเครื่อง โดยอัตโนมัติ (ADF : Automatic Document Feeder) ความละเอียดของภาพตั้งแต่ 100 DPI ถึง 2400 DPI มีตั้งแต่ 2 ถึง 16.8 ล้านสี
2. ประเภทตั้งโต๊ะ มีลักษณะคล้ายเครื่องถ่ายเอกสารเรียกทั่วไปว่า Flatbed มีทั้งชนิดสีขาวดำ ชนิดสีเทาและชนิดสีต่าง ๆ เวลาใช้งานต้องวางเอกสารที่จะสแกนคว่ำหน้าลงเหมือนกับการถ่ายเอกสาร ความละเอียดของภาพมีตั้งแต่ 200 DPI ขึ้นไป โดยทั่วไปมักเลือกที่ 600 DPI มีสีตั้งแต่ 2 ถึง 16.8 ล้านสี ความเร็วของการสแกนภาพจะสูงกว่าแบบมือถือเหมาะสำหรับใช้ในงานจัดเก็บเอกสารด้วยระบบภาพ (Document Image Management System) ซึ่งจะต้องใช้คู่กับ โปรแกรมการจัดเก็บเอกสารด้วยระบบคอมพิวเตอร์

3. ประเภทลูกกลิ้ง เรียกทั่วไปว่า Drum Scanner ใช้กับสไลด์ฟิล์มสีแบบเนกาตีฟ ฟิล์มขาวดำ ภาพไล่นอร์ต ภาพบนกระดาษ มีกำลังย่อและขยายภาพได้สูง ระหว่าง 20% - 2000% เหมาะกับงานออกแบบที่ต้องการความละเอียดสูง
4. ประเภทเครื่องโทรสาร เรียกทั่วไปว่า แฟกซ์ (Fax) สำหรับผู้ที่มีเครื่องโทรสารก็สามารถนำมาใช้เป็นสแกนเนอร์ได้โดยอาศัยอุปกรณ์ แฟกซ์/โมเด็ม และโปรแกรมรับแฟกซ์ เช่น QuickLink II Fax , WinFax ช่วยในการรับภาพเข้าไปเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์
5. ประเภทเครื่องอ่านรหัสแท่ง เรียกทั่วไปว่า เครื่องอ่านบาร์โค้ด (Bar code) มีใช้งานในห้างสรรพสินค้า และคลังเก็บสินค้าต่าง ๆ

## 4.2.รูปแบบของรูปภาพ

4.2.1 TIFF6.0 (Tag Image File Format) มีความยืดหยุ่นสูงเหมาะกับเอกสารชนิด raster image ซึ่งได้มาจากโปรแกรมจาก optical scanner , frame grabbers และ photo-retouching จุดที่สำคัญของรูปแบบนี้คือมีการใช้อย่างแพร่หลาย ความสะดวกสบายและความสามารถในการรวมข้อมูลเกี่ยวกับหัวเรื่องเข้าไว้ในเพิ่มข้อมูลด้วย มีความสามารถในการรวมเอกสารหลาย ๆ หน้าเข้าด้วยกันมากที่สุดคือ  $2^{32}$  bytes (4 GB) TIFF เหมาะกับเอกสารที่ถูกสแกน ซึ่งเป็นรูปแบบตัวกลางที่มีประสิทธิภาพการส่งแฟกซ์และการสแกนเพื่อไปเป็น OCR และ PDF ซึ่งรูปแบบ TIFF จะดีกว่า PDF ถ้ารูปภาพเหล่านั้นต้องมีการแก้ไขในภายหลังแต่ PDF ก็มีประสิทธิภาพมากสำหรับขั้นตอนสุดท้ายของรูปภาพเพื่อให้เป็นที่กว้างขวาง รวมทั้งการกระจายการ โอนย้าย platform

### 4.2.2 JPEG/JFIF (Joint Photographic Expert Group and JPEG File Interchange Format )

JPEG เป็นทั้งอัลกอริทึมการบีบอัดและรูปแบบของข้อมูล แต่เวลากล่าวถึงรูปแบบ JPEG ก็มักหมายความว่า JFIF ซึ่ง JPEG/JFIF จะทำงานได้ดีบนรูปภาพที่มีสีแท้ (24 บิต) หรือ สี grayscale (8 บิต) รูปถ่าย, ภาพเหมือน เป็นต้น บน www การใช้เพิ่มข้อมูล JPEG/JFIF มักจะมีขนาดเล็กกว่าพวก GIF ทำให้การส่งข้อมูลเหล่านี้รวดเร็ว ซึ่งสำหรับ JPEG ที่มีภาพสี หรือภาพ grayscale ใช้ JPEG จะดีกว่า GIF เพราะมีการกำจัดการกำหนดค่าสีปกติในส่งเพิ่มข้อมูลแบบ GIF แต่ JPEG/JFIF ไม่ดีสำหรับงานศิลปะที่ต้องการความคมชัดของเส้น ตัวอักษร เพราะจะทำให้มีการเปรอะเปื้อนของเส้นขอบระหว่างสีหนึ่งกับสีอื่น ๆ มันจะไม่ดีเท่ากับพวก GIF สำหรับพวกภาพเขียน

### 4.2.3 GIF (Graphical Image Format ) เป็นการพัฒนาเพื่อใช้กับรูปภาพบนหน้าจอที่มีความ

ละเอียดของรูปภาพต่ำ ซึ่งเป็นการผสมของพื้นที่สี 16 และ 256 bit palettes ของหน้าจอเครื่องคอมพิวเตอร์ GIF ทำงานได้ดีกับสีที่มีเส้นขอบคมชัด ภาพวาดลายเส้น ตัวอักษร จำนวนสีมากที่สุด ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

256 สี (8 bits ต่อ 1 pixel) ซึ่งทำงานได้ดีกับหน้าจอคอมพิวเตอร์ทั่วไป ใน World Wide Web แต่เดิม GIF จะมีการใช้มากกว่าแบบ JPEG/JFIF เพราะความเคยชินของผู้ใช้งาน GIF ใช้ได้เฉพาะวิธีบีบอัดแบบ LZW เท่านั้น

4.2.4 PNG (Portable Network Graphic) เป็นรูปแบบ raster ที่ได้มาจากสมาคม World Wide Web Consortium (W3C) ในการปรับปรุงทางกราฟิกใน World Wide Web เพื่อไม่ให้มีการกีดขวางข้อจำกัดทางกฎหมาย PNG ได้รับความนิยมจากผู้เรียกดูหรือผู้ที่สร้างรูปภาพสำหรับทุกระบบปฏิบัติการและการเรียกใช้โดย WWW browser เริ่มมากขึ้น คาดการณ์ว่า PNG นี้จะมาแทนที่ GIF ใน 2-4 ปีข้างหน้า PNG สามารถใช้แทน GIF ได้โดยมีความสามารถที่เพิ่มขึ้นคือ สีเพิ่มเป็น 48 บิตต่อ 1 pixel, gray scale เพิ่มขึ้นเป็น 16 บิตต่อ 1 pixel

4.2.5 PDF (Portable Document Format) เป็นรูปแบบแฟ้มข้อมูลที่ใช้สำหรับ Adobe Acrobat ซึ่ง PDF ใช้กับข้อความและรูปภาพ โดยใช้ Image model ของโปรแกรมภาษา PostScript ในแต่ละหน้าจะวาดโดยการวาง paint บนเนื้อที่ที่เลือกและอนุญาตสำหรับในแต่ละเครื่องและแต่ละความละเอียด PDF สามารถใช้ต่างเครื่องหรือต่าง O.S. โดยไม่ขึ้นอยู่กับฮาร์ดแวร์หรือซอฟต์แวร์ใด ๆ เพราะ PDF จะใช้เลขฐานสองเช่นเดียวกับข้อมูลที่เก็บเป็นรหัส ASCII เริ่มแผ่กว้างมากขึ้นสำหรับการใช้งานเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่ง PDF นี้จะเหมาะกับรูปแบบเอกสารที่ผ่านการสแกนเข้ามา PDF เกี่ยวข้องกับซอฟต์แวร์ Acrobat ซึ่งสามารถให้ผู้ใช้ย้ายจากหน้าหนึ่งไปเป็นอีกหน้าหนึ่ง การย่อ การขยาย การเชื่อมกับ hypertext กับส่วนอื่นของเอกสารได้

แฟ้มข้อมูล PDF เป็นรูปแบบของแฟ้มข้อมูลชนิดหนึ่งที่มีบทบาทอย่างสูงในการเผยแพร่เอกสารในระบบเครือข่ายเวิร์ลไวด์เว็บ PDF ออกแบบมาเพื่อแก้ปัญหาในการกระจายเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ไปยังเครื่องรับที่มีสภาพแวดล้อมของระบบที่แตกต่างกันออกไป เอกสารที่มีคุณลักษณะที่เหมาะสมจะใช้กับ PDF มากกว่า HTML ได้แก่

1. เอกสารที่มีรูปแบบซึ่งซับซ้อนและเอกสารที่เน้นความสำคัญที่รูปแบบเอกสาร เนื่องจากแฟ้มข้อมูลที่แสดงในโปรแกรมบราวเซอร์จะขึ้นอยู่กับฟอนต์ ชนิดของบราวเซอร์ การกำหนดตัวเลือกในโปรแกรมบราวเซอร์นั้น ๆ ทำให้เป็นการยากที่ผู้เขียนจะมั่นใจได้ว่าผู้ที่เรียกดูเอกสารโดยผ่านระบบบราวเซอร์นี้จะได้อ่านและเห็นเอกสารในรูปแบบเดียวกับที่ต้องการ เช่น ฟอนต์ ขนาดตัวอักษร ตำแหน่งของภาพ อาจเปลี่ยนแปลงได้หรือเครื่องที่ปลายทางอาจไม่มีฟอนต์นี้ทำให้ไม่สามารถอ่านเอกสารนั้นได้
2. เอกสารที่ตั้งใจเพื่อให้ผู้รับพิมพ์หรือบันทึกในรูปแบบที่ต้องการ เอกสารที่เป็น HTML จะไม่สามารถควบคุมการพิมพ์และทิศทางของเอกสารได้ เช่นการสั่งพิมพ์ไม่สามารถกำหนดหน้า

เอกสารนี้คือเอกสารที่วางไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่ขอเอาดัดให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า เอกสารได้ นอกจากนี้การบันทึกเอกสาร HTML บางครั้งไม่สามารถบันทึกภาพประกอบได้ ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครบถ้วน ซึ่งหากเป็นเอกสาร PDF สามารถกระทำได้ง่ายเนื่องจากในแฟ้มข้อมูล PDF นั้น ได้มีการรวมเอารูปภาพไว้ในเอกสารเรียบร้อยแล้ว

3. เอกสารที่มีความยาวมาก ๆ เอกสารที่เป็น HTML เมื่อมีความยาวมาก ๆ จะได้เอกสารเพียงหน้าเดียวและยาวมาก ทำให้ต้องใช้เวลาในการโหลดมาก หรือถ้ามีการแบ่งเอกสารที่มีขนาดยาว ทำให้โหลดเร็วขึ้น แต่ไม่สะดวกเมื่อต้องการบันทึกเอกสารทั้งหมด แต่ PDF มีการออกแบบเพื่อความสามารถที่เรียกว่า Page on demand downloading ซึ่งช่วยให้สามารถโหลดหน้าที่ต้องการได้โดยไม่จำเป็นต้องโหลดข้อมูลทั้งหมดก่อน และมีความสามารถในการทำ Content Link ทำให้สามารถเข้าถึงเอกสารที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว
4. เอกสารซึ่งต้องการเข้มงวดการใช้งานจากผู้ใช้ออกสารที่เป็น HTML สามารถทำการสำเนา คัดลอก แก้ไขเปลี่ยนแปลงได้ง่าย บางครั้งผู้ทำเอกสารไม่ต้องให้มีการคัดลอกหรือแก้ไขเอกสารของคนโดยไม่ได้รับอนุญาต ในเอกสาร PDF จะควบคุมผู้ใช้ในเรื่องของการพิมพ์ การคัดลอกหรือแก้ไขเอกสารนั้นได้

#### ข้อดีของการใช้แฟ้มข้อมูลแบบ PDF

- ภาพที่เป็นภาพเล็ก ๆ ที่ไม่ต้องการรายละเอียดมากและคำอธิบายภาพผู้เรียกดูสามารถข้าม platform ได้อย่างอิสระ
- รูปแบบเอกสารหลายหน้าสามารถนำร่อง (navigation) ได้ง่าย
- มีการค้นหาและการเรียกดูได้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์

#### ข้อด้อยของการใช้แฟ้มข้อมูลแบบ PDF

- รูปแบบเอกสารหลายหน้าจะมีประสิทธิภาพเมื่อใช้ใน WAN หรือ WEB ซึ่ง Adobe และ Web server พยายามในเรื่องความคล่องแคล่วอย่างมีประสิทธิภาพ
- มีข้อจำกัดในเรื่องการสร้างรูปแบบ PDF จากการ raster รูปภาพสี
- ขาดบุคคลภายนอกในการให้ความสนับสนุน เพราะ tools เกือบทั้งหมดมาจาก Adobe
- เป็นรูปแบบที่มีการจดทะเบียนเป็นเจ้าของ PDF ไม่สามารถนำออกไปใช้กับภาพรูปแบบอื่นได้

#### 4.2.6 Other Image Formats

- Postscript เป็น printer language ซึ่งแต่ก่อนขาดทางเลือกสำหรับการนำมาใช้กับรูปแบบของแฟ้มข้อมูล/รูปภาพ แม้ว่าจะแพร่หลายในอดีต แต่ไม่มีความสามารถในการเปลี่ยน platform หรือ ความถูกต้อง เหมือนกับ PDF และ การใช้ PDF จะดีกว่า PostScript

- Kodak PhotoCD (PCD) มีคุณภาพสูง เป็นรูปแบบที่ได้รับการยอมรับในหลาย ๆ กลุ่ม ซึ่งตัวอย่างเช่น NCSA Mosaic ซึ่ง PCD จะยอมให้ผู้ใช้สามารถ เพิ่ม/ลดขนาด หมุน หรือแก้ไขอื่น ๆ จากรูปภาพประเภท PCD จาก Mosaic browser ได้

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนรูปแบบอื่น (BMP, PICT) เป็นที่ใช้อย่างกว้างบน platform ที่แน่นอน แต่มีการจำกัดในเรื่องของการข้าม platform รูปแบบพวกนี้จึงใช้กันในกลุ่มเล็ก ๆ

### 4.3 มาตรฐานการบีบอัดข้อมูล

วิธีการบีบอัดข้อมูลแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

- วิธีการบีบอัดข้อมูลแบบ Lossless เป็นกระบวนการในการลดเนื้อที่ที่สำหรับการเก็บเพิ่มข้อมูลรูปภาพที่ไม่มีการสูญเสียของข้อมูล การบีบอัดแบบ Lossless นี้สามารถลดได้ 1 ใน 10 จากเอกสารต้นฉบับ และถ้าเป็นรูปภาพแบบต่อเนื่องบางครั้งลดได้ 1 ใน 5 หรือ 1 ใน 3 ของขนาดเอกสาร
- วิธีการบีบอัดข้อมูลแบบ Lossy เป็นกระบวนการในการลดเนื้อที่ที่สำหรับการเก็บเพิ่มข้อมูลรูปภาพ การบีบอัดแบบ Lossy นี้จะละทิ้งข้อมูลบางอย่างซึ่งสายตาคนไม่สามารถมองเห็น

4.3.1 CCITT3 และ 4 (Comite Consultatif International Telephonique et Telegraphique - ISO) เป็นรูปแบบการบีบอัดข้อมูลที่มีการออกแบบระดับการบีบอัดเข้าไปอีกในขณะที่ PNG 0 จะทำให้ภาพมีคุณภาพสูงกว่า ทั้ง เฉพาะสำหรับรูปภาพที่เป็นสีขาว-ดำ เช่น แฟกซ์เอกสารที่ถูกสแกน ซึ่งเวลาใช้จะใช้กับเอกสารรูปแบบประเภท TIFF หรือ PDF , CCITT 4 เป็นมาตรฐานแบบ de facto สำหรับเอกสารที่ถูกสแกน CCITT3/4 จะไม่สามารถสนับสนุนการใช้สีหรือ grayscale และ ไม่เหมาะกับภาพเขียน

4.3.2 JPEG (Joint Photographic Expert Group-ISO) เป็นอัลกอริทึมการบีบอัดข้อมูลแบบ lossy ซึ่งเป็นการนำข้อดีเกี่ยวกับการตอบสนองของสายตามนุษย์กับความแตกต่างของความสว่างของแสง มากกว่าความแตกต่างของการเปลี่ยนสีและการเปลี่ยนความสว่างในตัวสี JPEG สามารถบีบอัดข้อมูลที่มีความต่อเนื่องของรูปภาพสูง (ภาพถ่าย , ภาพเหมือน) JPEG นอกจากจะมีข้อดีคือทำให้เพิ่มข้อมูลมีขนาดเล็กในอัตราส่วนประมาณ 20:1 เช่น เพิ่มมีขนาด 2 MB หลังจากบีบแล้วเก็บเพียง 100 KB และมีความสามารถในการเก็บ 24 บิตต่อ 1 pixel ( ประมาณ 16 ล้านสี) แทนที่จะเก็บ 8 บิตต่อ 1 pixel (256 สี) มีความสามารถบีบอัดข้อมูลที่มีความต่อเนื่องของรูปภาพสูง (ภาพถ่าย,ภาพเหมือน) ซึ่ง JPEG มีความสามารถในการปรับพารามิเตอร์ในการบีบอัดได้ตามต้องการ อย่างไรก็ตามเพราะว่ามีการทำให้ขอบรอบ ๆ นั้นไม่ชัดเจน JPEG จึงไม่ดีกับการวาดเส้น ตัวอักษรและเอกสารที่สแกนเข้ามา JPEG สามารถใช้กับรูปแบบเพิ่มข้อมูลแบบ TIFF และ PNG แต่โดยทั่วไปจะแพร่หลายกับการใช้รูปแบบ JFIF

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**4.3.3 LZW (Lempel-Ziv-Welch)** Unisys ได้รับสิทธิการเป็นเจ้าของอย่างถูกต้องและมีการใช้ license กับอัลกอริทึมนี้เพื่อทำการค้า ทำให้ไม่มีการส่งเสริมสำหรับนักพัฒนาโปรแกรมทางธุรกิจ LZW เป็นการใช้การแทนที่สตริงของตัวอักษรด้วยรหัส ซึ่งไม่ได้มีการวิเคราะห์ข้อมูลที่เข้ามาเพียงแต่พิจารณาการเข้ามาของของสตริงแต่ละตัวอักษรเทียบกับตารางของสตริง รหัสของ LZW สามารถที่จะกำหนดเองได้ถ้าสตริงนั้นประกอบด้วยตัวอักษรหลายตัว ไม่ใช่เป็นตัวอักษรเดี่ยว ๆ เริ่มแรกจะมี 256 ตัว (ตัวอักษรแต่ละตัวใช้ 8 บิต) ซึ่งถูกกำหนดไว้เป็นชุดมาตรฐานของตัวอักษร ส่วนรหัสที่เหลือจะเป็นส่วนที่การทำงานของอัลกอริทึมจะเป็นตัวกำหนด การใช้ LZW จะมีปัญหาในเรื่องเกี่ยวกับประสิทธิภาพเมื่อมีการใช้กับแฟ้มข้อมูล TIFF ที่มีขนาดใหญ่ที่ต้องใช้กับสี 16 bit หรือมากกว่านี้ ซึ่งถ้าพบปัญหาเหล่านี้ควรพิจารณาใช้ JPEG หรือไม่ควรทำการบีบอัดด้วยวิธีนี้

**4.3.4 PNG 0 (PNG compression method 0)** เป็นวิธีการบีบอัดข้อมูลที่ใช้อัลกอริทึม Lempel-Ziv77 ที่ไม่มีการผูกขาดเรื่องของการเป็นเจ้าของ (คล้ายกับการบีบอัดข้อมูลโดยโปรแกรม zip) ซึ่งเป็นการนำข้อดีของ LZW มาใช้โดยมีการบีบอัดสูงขึ้น 10% - 30% อัลกอริทึมแบบ lossless จะทำงานได้ดีกับสีจริงหรือ grayscale และการระบายสี ถ้าเป็นการบีบอัดแบบ lossy - JPEG โดยทั่วไปมักจะต้องเพิ่ม PNG และ JPEG มีค่าสำหรับการใช้ใน WWW ในอนาคต

**4.3.5 JBIG (Joint Bi-level Image experts Group)** เป็นมาตรฐานหนึ่งสำหรับการบีบอัดข้อมูลแบบ lossless ของ International Standards Organization (ISO) สามารถใช้ได้กับรูปภาพขาวดำ และภาพสี ซึ่งได้มีการพัฒนาการบีบอัดเพิ่มขึ้นเป็น 40 - 180% JBIG จะใช้เทคนิคที่เรียกว่า Arithmetic Coding ในแต่ละ pixel ของรูปภาพจะเก็บเป็นค่าสถิติของ pixel รอบ ๆ pixel นั้นว่า pixel ว่าเป็นสีดำหรือสีขาว ถ้า pixel นั้นเป็นไปตามการคาดการณ์ของเก็บค่าสถิติที่เก็บไว้ ก็จะสามารถลดจำนวนบิตของข้อมูลได้มากกว่าการคาดการณ์ที่ไม่ถูกต้อง และข้อความที่สัมพันธ์กับ pixel ปัจจุบันก็จะได้รับการปรับปรุงไปด้วย บิตของข้อมูลถูกสร้างขึ้นโดยเทคนิคที่เรียกว่า Interval subdivision ซึ่งเป็นการพัฒนามาจากอัลกอริทึมการบีบอัดแบบ Huffman

**4.3.6 Other Compression Algorithm** Pkzip, compress/zcat, Stuffit และ tools อื่นๆ ที่ใช้ในการบีบอัดแฟ้มข้อมูล ซึ่งจะทำการบีบอัดข้อมูลหลังจากการบันทึก ซึ่งจะมีพื้นฐานอัลกอริทึมคล้ายกับการใช้กับแฟ้มข้อมูลรูปภาพเพื่อจะได้สามารถใช้ประโยชน์จากการรวมกันของแฟ้ม

ข้อมูลรูปภาพเพื่อความง่ายในการย้ายระหว่างเครื่อง (แม้ว่าพวกนี้จะไม่สร้างรูปภาพที่บีบอัดแล้วให้เล็กกว่า)

ประโยชน์ของการบีบอัดเพิ่มข้อมูลเอกสาร

- ลดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเนื้อที่ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลและลดขนาดของการเก็บข้อมูลใน buffer
- ค่าใช้จ่ายในการส่งข้อมูลของแฟ้มที่ทำการบีบอัดแล้วจะน้อยกว่าแฟ้มข้อมูลต้นฉบับ ซึ่งเป็นการลดค่าใช้จ่ายในระบบการกระจายข่าวสารข้อมูลผ่านระบบเครือข่าย
- การเรียกใช้แฟ้มข้อมูลที่ทำการบีบอัดจะทำให้การทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์เกี่ยวกับเรื่องหน่วยความจำ (memory) และเวลาในการประมวลผล (processing)

#### 4.4 Adobe Acrobat 3.0

Adobe Acrobat 3.0 คือ โปรแกรมที่ใช้สำหรับการสร้างเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบ Portable Document Format (PDF) สำหรับการอ่านเอกสารในแบบออนไลน์โดยไม่สนใจแพลตฟอร์ม ไฟล์ที่ Acrobat นี้มีชื่อคือ

- โปรแกรมนี้ทำงานได้ทุกระบบปฏิบัติการ ไม่ว่าจะเป็นระบบยูนิกซ์ , SUN , HP , IBM , Window NT , Window 95
- แปลงไฟล์ครั้งเดียวใช้งานได้ทุกระบบ ข้อดีถัดมาคือการสร้างไฟล์ PDF ใช้เวลาน้อยและง่าย

##### 4.4.1 โปรแกรมที่ประกอบอยู่ในชุด Acrobat ได้แก่

- Acrobat Catalog : โปรแกรมทำหน้าที่สร้างอินเด็กซ์ของเอกสาร PDF ที่เลือกค้นหาโดยใช้การค้นหาด้วย query tools ใน Exchange และ Reader
- Acrobat Distiller : โปรแกรมแปลงไฟล์ Post script ไปเป็นเอกสาร PDF โดย PDF Writer จะเป็นไดรเวอร์เครื่องพิมพ์ที่ใช้ในการพิมพ์ไฟล์ PDF โดยการใช้คำสั่ง Print จากแอปพลิเคชัน
- Acrobat Exchange : เป็น Acrobat viewer ที่สามารถแก้ไขเอกสาร PDF ไฟล์ได้เช่น การกำหนด password, การใส่ลิงก์, การทำ bookmark, movie, เสียงและอินเทอร์แอกทีฟฟอร์ม เป็นต้น
- Acrobat Reader : โปรแกรมวิวเอกสาร PDF ที่สนับสนุนการเปิดไฟล์ด้วยตัวมันเอง และการเปิดผ่านบราวเซอร์โปรแกรมในส่วนของ Reader นี้สามารถดาวน์โหลดได้ที่ Adobe.com

ความต้องการของโปรแกรม

- เครื่องคอมพิวเตอร์ i386, i486 , Pentium (R) , Pentium Pro processor

- ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 3.1, Window 95 หรือ Window NT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แรม 8 เมกะไบต์ไปสำหรับ Acrobat Reader, Acrobat Exchange, Acrobat Catalog
- แรม 16 เมกะไบต์สำหรับ Acrobat Distiller หรือ Acrobat Capture

#### 4.4.2 การสร้างไฟล์ในแบบ pdf

เมื่อติดตั้งชุด โปรแกรม Adobe Acrobat 3.0 เรียบร้อยแล้ว การแปลงไฟล์จากนามสกุล .doc ไปเป็น .pdf นั้นทำได้ง่ายไม่ยุ่งยาก โดยเฉพาะในโปรแกรม Microsoft Word และ Microsoft Excel จะมีไอคอนใหม่ของ Acrobat ปรากฏขึ้นในทูลบาร์โปรแกรมด้วยเช่นกัน ซึ่งการแปลงไฟล์ทำได้โดย

1. เปิดไฟล์เอกสารนามสกุล .doc ที่ต้องการแปลงขึ้นมา
2. ถ้าเปิดเอกสารเดิมที่บันทึกเป็น Word97 ให้ข้ามไปที่ข้อ 4
3. การแปลงจาก MS-Word 97 ถ้าเอกสารกำหนดฟอนต์เป็น AngsanaUPC จากในเวอร์ชัน 95 (กรณีเปิดเอกสารนี้บน word 97) ซึ่งผลที่เกิดขึ้นการแปลงอาจเกิดการผิดพลาดของฟอนต์ที่แสดงเพราะใน Word97 นั้นฟอนต์ AngsanaUPC จะไม่มี จะมีแค่ AngsanaNew เป็นแบบนี้ ต้องเปลี่ยนไปใช้ฟอนต์แบบอื่นที่ช่วยให้เอกสารนั้นอ่านเป็นภาษาไทยได้
4. ให้กำหนดฟอนต์เป็น DilleniaUPC (หรือฟอนต์ที่ต้องการ แต่ต้องระวังเมื่อแปลงเป็น PDF อาจทำให้เกิดปัญหาเรื่องการแสดงผลของฟอนต์ได้ ซึ่งอาจต้องทดลองใช้ฟอนต์ไปจนสามารถแก้ปัญหาเรื่องฟอนต์ได้ แต่ถ้าใช้ฟอนต์ DilleniaUPC จะไม่ทำให้เกิดปัญหานี้)
5. ถ้าต้องการแปลงไฟล์เป็น PDF ก็ให้คลิกที่ปุ่ม create a PDF file หรือเลือกเมนู File/Create Adobe PDF/ Print
6. จากนั้นจะแสดงไดอะล็อกบ็อกซ์ของการบันทึกชื่อไฟล์ให้คุณได้ตั้งชื่อเป็น .pdf
7. จากนั้นจะแสดงไดอะล็อกบ็อกซ์โปรแกรมว่ากำลังสั่งพิมพ์ไฟล์เอกสารไปยังเครื่องพิมพ์ Acrobat PDF Writer
8. เมื่อแปลงเป็น PDF แล้ว โปรแกรมจะเรียก Acrobat Exchange เพื่อเปิดไฟล์เอกสารที่แปลงและแสดงข้อมูลไฟล์ให้เห็น
9. เป็นอันเสร็จสิ้นการแปลงไฟล์เป็น PDF ซึ่งไฟล์ที่เป็น โปรแกรม Acrobat จะมีขนาดไฟล์ที่น้อยกว่าเอกสารต้นฉบับโปรแกรม Word ประมาณครึ่งหนึ่งของขนาดเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

ฐานข้อมูล คือ แหล่งเก็บข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลนั้นและได้รับการออกแบบและควบคุมเป็นพิเศษให้มีความซ้ำซ้อนของข้อมูลน้อยที่สุดและมีความถูกต้องของข้อมูลมากที่สุด ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์จะแสดงรายละเอียดของข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล อยู่ในรูปกลุ่มของตารางซึ่งในแต่ละตารางจะประกอบด้วยคอลัมน์ (Column) ต่าง ๆ โดยชื่อของคอลัมน์เหล่านั้นต้องมีชื่อไม่ซ้ำกันและสามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในรูปตารางได้ โดยไม่มีตัวชี้หรือลิงก์ลิสต์มาเกี่ยวข้องในการแสดงความสัมพันธ์นี้ แต่สามารถมีตัวชี้ (index) มาเกี่ยวข้องได้เพื่อประโยชน์ในการเพิ่มความเร็วในการจัดการข้อมูลเหล่านั้นซึ่งจะไม่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

ระบบฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์นี้มีพื้นฐานมาจากเซตทางคณิตศาสตร์ (Set Theory) และมีภาษา SQL (Structure Query Language) เป็นภาษาที่ใช้ในการกำหนดโครงสร้างและจัดการกับข้อมูลของฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์นี้

ระบบฐานข้อมูลใดเป็นระบบฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ต้องพิจารณาว่าฐานข้อมูลดังกล่าวมีองค์ประกอบ 3 ส่วนดังนี้

- โครงสร้างข้อมูลต้องเป็นไปตามนิยามคุณสมบัติของรีเลชันเท่านั้น
- ความถูกต้องของข้อมูล (Data Integrity) เป็นไปตามกฎความถูกต้องของข้อมูล
- การจัดการข้อมูล (Data Manipulation) มีภาษาที่ทำงานบนโครงสร้างเชิงสัมพันธ์ จะต้องเป็นภาษาที่รีเลชัน คอมพลีท (Relational Complete) กล่าวคือ อย่างน้อยมีความสามารถเท่ากับภาษา Relational Algebra หรือ Relational Calculus ในการจัดการฐานข้อมูล

#### 5.1 โครงสร้างข้อมูลแบบสัมพันธ์

รีเลชัน เป็น abstract definition เราต้องหาอะไรซักอย่างมาแทนให้เห็นเป็นรูปธรรมเป็นตัวแทนรีเลชัน นั่นคือ ตาราง ซึ่งตารางที่ใช้แทนรีเลชันได้นั้นต้องมีคุณสมบัติดังนี้

- Row ไม่ซ้ำ มาจากแนวคิดในเรื่องเซตที่สมาชิกจะซ้ำกันไม่ได้
- Rows ไม่มีลำดับ เพราะมอง Rows เป็นสมาชิกของเซตซึ่งถือเป็นระดับเดียวกัน
- คอลัมน์แบ่งย่อยต่อไปอีกไม่ได้ (atomic value) คือการที่ไม่มี Repeating Group

รีเลชัน หมายถึง ผลคูณคาร์ทีเซียนของ โดเมนที่สนใจในแอปพลิเคชัน ประกอบขึ้นด้วยองค์ประกอบขึ้นด้วยองค์ประกอบ 2 ส่วน คือ Heading และ Body

- Heading ประกอบขึ้นจากเซตที่มีขนาดคงที่ของแอททริบิวต์
- Body ประกอบขึ้นด้วยเซตของทUPLE ที่มีขนาดแปรผันตามเวลาของรีเลชัน โดยแต่ละทUPLE ประกอบด้วยค่าข้อมูลของแอททริบิวต์ต่าง ๆ กัน

คุณสมบัติของรีเลชัน พิจารณาจากข้อกำหนด 4 ประการ คือ

1. ต้องไม่มีทUPLE ที่ซ้ำกันภายในรีเลชัน เนื่องจากรีเลชันประกอบขึ้นจากหลายทUPLE มีลักษณะเป็นเซตทางคณิตศาสตร์ในรูปผลคูณคาร์ทีเซียน การซ้ำกันของสมาชิกภายในเซต ซึ่งผิดนิยามทางคณิตศาสตร์ และเนื่องจากการไม่ซ้ำกันของแต่ละทUPLE นี้เอง ทำให้เราสามารถกล่าวได้ว่า “ทุก ๆ รีเลชันจะต้องมีไพรมารีคีย์เกิดขึ้นเสมอ” เพราะอย่างน้อยที่สุดก็ต้องมีกลุ่มแอททริบิวต์ที่ค่าข้อมูลมีความเป็นหนึ่ง (ไม่ซ้ำกัน)
2. ลำดับของทUPLE ไม่มีความสำคัญในการเก็บ จากนิยามทางคณิตศาสตร์ที่ถือว่าสมาชิกภายในเซตจะอยู่กระจัดกระจายไม่มีลำดับ บอดีของรีเลชันซึ่งเป็นสมาชิกคือ ทUPLE จึงไม่มีความสำคัญกับลำดับของทUPLE
3. ลำดับของแอททริบิวต์ไม่มีความสำคัญในการเก็บ เช่นเดียวกับในคุณสมบัติที่ 2 ลำดับของแอททริบิวต์จึงไม่มีความสำคัญในการเก็บเช่นกัน
4. ค่าของข้อมูลแต่ละแอททริบิวต์ต้องเป็นค่าเดี่ยวหรืออะตอมมิกแวลู (Atomic value) หมายความว่า เมื่อมีการบ่งชี้รีเลชัน ชื่อแอททริบิวต์ และทUPLE ที่ต้องการแล้ว จะต้องได้ค่าข้อมูลแอททริบิวต์ออกมาเพียงหนึ่งค่าเท่านั้น หรือกล่าวอีกอย่างหนึ่งได้ว่า “รีเลชันใด ๆ จะต้องไม่มีกลุ่มซ้ำ (Repeating group) อยู่ภายใน ”

## 5.2 กฎความถูกต้องของข้อมูล (Data Integrity)

กฎของความถูกต้องของ โมเดลเชิงสัมพันธ์ เป็นทฤษฎีที่ช่วยยืนยันความถูกต้องของความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลว่า รีเลชันใดที่เป็นไปตามกฎความคงสภาพนี้แล้วย่อมจะมีความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลอย่างถูกต้องอยู่ตลอดเวลา ไม่ว่ารีเลชันนั้นจะมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลไปในรูปแบบใดก็ตาม ซึ่งมีดังนี้

กฎความถูกต้องของเอนติตี้ (Entity Integrity)

- แคนดิเดตคีย์ (Candidate Key) หมายถึง กลุ่มของแอททริบิวต์ ซึ่งมีคุณสมบัติ 2 ประการ

เอกลักษณ์เป็นเอกลักษณ์ที่ส่งมอบไว้สำหรับการแข่งขันเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ใช้ประโยชน์ด้านการค้า

- ความเป็นหนึ่งเดียว (Uniqueness) คือ ในช่วงเวลาใด ๆ จะไม่ปรากฏว่าทัพเพิลสองทัพเพิลในรีเลชัน R ที่มีค่าเท่ากัน
- มีขนาดเล็กที่สุด (Minimality) คือ มีจำนวนแอททริบิวต์น้อยที่สุดที่จะทำให้ค่าไม่ซ้ำ
- ไพรมารีคีย์ (Primary Key) หมายถึง แคนดิเดตคีย์ตัวหนึ่งที่ถูกเลือกขึ้นมา จะต้องเลือกตัวที่สั้นกะทัดรัด อ้างอิง ได้ง่าย

กฎความถูกต้องของเอนติตี กล่าวว่า “ แอททริบิวต์ทุกตัวที่เป็นส่วนของคีย์หลักจะไม่อนุญาตให้มีค่าว่าง “ หมายความว่า คีย์หลักของทุกรีเลชันจะไม่สามารถเก็บค่าข้อมูลที่เป็นค่าว่างได้ เหตุผลของข้อกำหนดนี้คือ เพื่อให้การเข้าถึงข้อมูลในทัพเพิลใด ๆ ของรีเลชันมีความเป็นไปได้เสมอเพราะถ้าคีย์หลักของทัพเพิลใดมีค่าข้อมูลเป็นค่าว่างแล้ว ก็จะส่งผลให้การเข้าถึงข้อมูลในทัพเพิลนั้นไม่สามารถกระทำได้อย่างแน่นอน

กฎความถูกต้องในการอ้างอิง (Referential Integrity)

- ฟอเรนจ์คีย์ (Foreign Key) หมายถึง แอททริบิวต์หรือกลุ่มของแอททริบิวต์ในรีเลชัน ซึ่งเป็นไพรมารีคีย์ของอีกรีเลชัน (รีเลชันทั้งสองนี้ไม่จำเป็นต้องต่างกัน)

กฎความคงสภาพของการอ้างอิง กล่าวว่า “ ถ้าเรามีรีเลชัน R2 ซึ่งมี FK เป็นคีย์นอกที่อ้างอิงถึงคีย์หลัก PK ในรีเลชัน R1 สำหรับทุกค่าของ FK ใน R2 จะต้อง

- มีค่าเท่ากับ PK ในทัพเพิลหนึ่งในรีเลชัน R1
- มีค่าของแอททริบิวต์ทุกตัวใน FK เป็นค่าว่าง “

หมายความว่า แอททริบิวต์ใด ๆ ที่เป็นคีย์หลักของรีเลชันหนึ่ง เมื่อมีการนำแอททริบิวต์นั้นไปเป็นคีย์นอกของอีกรีเลชันหนึ่ง การเป็นคีย์นอกของแอททริบิวต์นั้นจะต้องมีโดเมนเป็น โดเมนเดียวกันกับแอททริบิวต์ที่เป็นคีย์หลัก ทั้งนี้ก็เพื่อให้การนำรีเลชันมาใช้ร่วมกัน ( การนำรีเลชันมา join กัน ) กระทำได้อย่างถูกต้อง คือ ทุกแอททริบิวต์ที่เป็นคีย์นอกจะต้องมีข้อมูลซ้ำกับข้อมูลของแอททริบิวต์ที่เป็นคีย์หลักอย่างแน่นอน แต่อาจมีบางค่าของแอททริบิวต์ที่เป็นคีย์หลักเป็นข้อมูลที่ไม่อยู่ในโดเมนของแอททริบิวต์ที่เป็นคีย์นอกก็ได้ นั่นคือ โดเมนของคีย์นอกจะต้องเล็กกว่าหรือเท่ากับโดเมนของคีย์หลักเสมอ

### 5.3 การนอร์มัลไลซ์

การนอร์มัลไลซ์เป็นการออกแบบฐานข้อมูลแบบที่เป็นมาตรฐานที่สุด ออกแบบโดยคอดด์ (Codd) โดยมีจุดประสงค์ของการออกแบบเพื่อลดความซ้ำซ้อนของความสัมพันธ์ของข้อมูลให้เหลือน้อยที่สุด (minimum redundancy) ซึ่งมาตรฐานปกติจะมีอยู่ 3 ระดับคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารรูปแบบนอร์มัลไลซ์ระดับที่ 1 ( 1NF – First Normal Form) ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



กล่าวนี้ถือว่าเป็นความซ้ำซ้อนประการหนึ่งของรีเลชันนั้น ๆ ที่จะต้องทำการลดด้วยรูปแบบนอร์มัลในระดับต่อไป

### รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 3

นิยาม รีเลชันจะอยู่ในรูปแบบนอร์มัลที่ 3 ก็ต่อเมื่อรีเลชันนั้นอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 2 แล้วและทุกแอททริบิวต์ที่ไม่เป็นส่วนใดส่วนหนึ่งของคีย์หลักจะต้องไม่เป็นฟังก์ชันที่ขึ้นต่อกัน (A relation is in third normal form if and only if it is in 2NF and every attribute is nontransitively dependent on the primary key)

โดยปกติแล้ว สิ่งที่ได้จากการที่รีเลชันอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 3 คือ รีเลชันจะไม่มี ความซ้ำซ้อนอีกต่อไป โดยที่จะสอดคล้องกับรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 4 และ 5 ด้วย แต่ก็มีรีเลชัน บางลักษณะที่จะต้องทำให้อยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 4 และ 5 ต่อไปเอง รีเลชันดังกล่าวจะมี ลักษณะดังต่อไปนี้

1. เป็นรีเลชันที่มีหลายคีย์
2. เป็นคีย์ค้ำซึ่งเกิดจากการรวมกันของคีย์ย่อย
3. เป็นคีย์ค้ำซึ่งมีการเหลื่อมซ้อนกัน (overlap)

### 5.4 ข้อได้เปรียบของระบบฐานข้อมูลที่มีต่อระบบไฟล์

- สามารถลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล ในระบบไฟล์แต่ละงานจะมีเพิ่มข้อมูลของตัวเอง ซึ่งก่อให้เกิดความซ้ำซ้อนในการเก็บข้อมูลได้และเป็นสาเหตุให้เปลืองเนื้อที่ในการจัดเก็บข้อมูล แต่ในฐานข้อมูลจะเก็บรวบรวมข้อมูลของระบบงานต่าง ๆ ไว้ในฐานข้อมูลเดียวกันจึงมีความซ้ำซ้อนน้อยลง
- สามารถหลีกเลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูลได้ในระดับหนึ่ง ในฐานข้อมูลนั้นเมื่อไม่เกิดความซ้ำซ้อนของข้อมูลในระดับหนึ่ง ปัญหาความขัดแย้งของข้อมูลจะไม่เกิดขึ้นเนื่องจากจะมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลเพียงที่เดียว แต่ยังคงมีความซ้ำซ้อนของข้อมูลอยู่ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลจะต้องตามแก้ไขข้อมูลที่ซ้ำซ้อนในที่เก็บข้อมูลนั้น ๆ ทั้งหมด
- สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ เนื่องจากระบบการจัดการฐานข้อมูล (DBMS) จะมีคุณสมบัติการจัดการให้ผู้ใช้สามารถทำงานพร้อม ๆ กันได้หลายคน ดังนั้นโปรแกรมที่พัฒนาภายใต้การดูแลของระบบการจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์จะสามารถใช้ข้อมูลร่วมกันในฐานข้อมูลเดียวกันได้
- สามารถควบคุมมาตรฐานได้ ผู้ดูแลและควบคุมฐานข้อมูล (DBA : Database Administrator) จะสามารถกำหนดมาตรฐานของขนาดข้อมูลในตัวแปรต่าง ๆ ชื่อของตัวแปรและสิทธิการใช้ข้อมูลต่าง ๆ ได้เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาระบบงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มีระบบรักษาความปลอดภัยให้ใช้งาน เพราะผู้ดูแลและควบคุมฐานข้อมูลจะสามารถกำหนดสิทธิ์และอำนาจการใช้งานข้อมูลในฐานข้อมูลให้กับผู้ใช้ต่าง ๆ ได้
- สามารถธำรงรักษาความถูกต้องของข้อมูลได้ DBMS สามารถรองรับการใช้งานของผู้ใช้หลายคนพร้อมกันได้ ซึ่งความถูกต้องของข้อมูลขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละระบบการจัดการฐานข้อมูล (DBMS)
- สามารถปรับความต้องการของผู้ใช้ให้เป็นแนวทางเดียวกัน เนื่องจากผู้ดูแลและควบคุมฐานข้อมูลได้รับรู้ความต้องการและลำดับความสำคัญของผู้ใช้ ก็จะสามารถปรับแต่งความต้องการเหล่านั้นให้เป็นไปได้ในแนวเดียวกัน

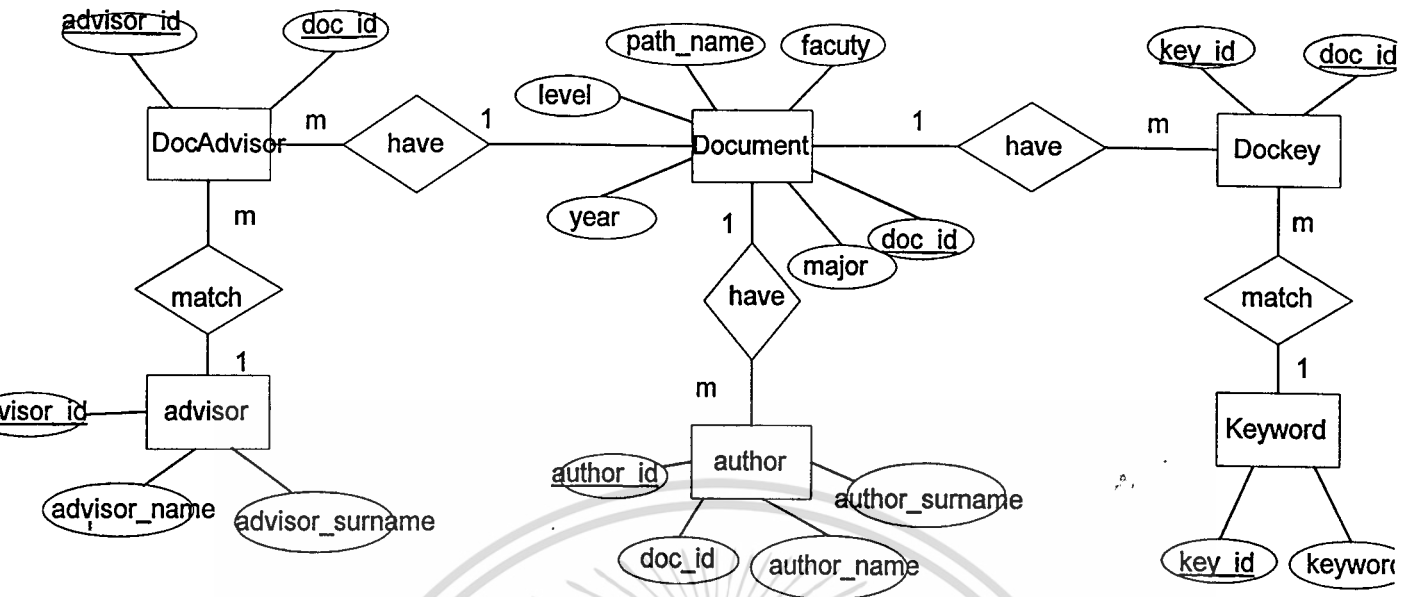
### 5.5 ER-model ( Entity Relationship model)

เป็นแผนภาพที่ถูกรวบรวมมาเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีต่าง ๆ ในรูปแบบที่เป็นรูปธรรมมากขึ้น เมื่อมีการใช้ ER-model แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีแล้วก็จะไม่ต้องมีคำอธิบายความสัมพันธ์ใด ๆ อีก เพราะ ER-model ประกอบด้วยสัญลักษณ์ต่างๆที่แสดงถึงคุณลักษณะของเอนทิตีและแอททริบิวต์ได้ในตัวเองแล้ว

ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิด คือ

1. ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง ( one to one) หมายความว่า เมื่อเอนทิตีหนึ่งมีข้อมูลของคีย์หลักค่าหนึ่ง ค่าของข้อมูลดังกล่าวจะมีความสัมพันธ์กับค่าของข้อมูลของคีย์หลักของอีกเอนทิตีหนึ่งเพียงค่าเดียวเท่านั้น
2. ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (one to many) หมายความว่า เมื่อเอนทิตีหนึ่งมีข้อมูลของคีย์หลักค่าหนึ่ง ค่าข้อมูลดังกล่าวก็จะมีความสัมพันธ์กับค่าข้อมูลของคีย์หลักของอีกเอนทิตีหนึ่งหลายค่าได้
3. ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (many to many) หมายความว่า ค่าข้อมูลของคีย์หลักของเอนทิตีหนึ่งที่ต่างกันอาจอ้างอิงถึงค่าข้อมูลของคีย์หลักของอีกเอนทิตีหนึ่งได้ค่าเดียวหรือหลายค่าก็ได้

จากการออกแบบและวิเคราะห์ระบบฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์สามารถเขียนให้อยู่ในรูปแบบ ER model ได้ดังรูปที่ 5.1



รูปที่ 5.1 แสดง ER model ของระบบฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์

## 5.6 การแปลงความสัมพันธ์จาก ER-model ไปสู่ Relational

1. สำหรับแต่ละเอนทิตีที่ไม่ใช่เอนทิตีแบบอ่อน (partial key) ของ ER-model เราจะสร้างเป็นรีเลชัน โดยมีแอททริบิวต์ที่เป็นแอททริบิวต์ธรรมดา (simple attribute) มาประกอบกัน แล้วทำการเลือกแอททริบิวต์ใดแอททริบิวต์หนึ่งหรือกลุ่มแอททริบิวต์มาทำหน้าที่เป็นคีย์หลักของรีเลชัน
  2. สำหรับเอนทิตีแบบอ่อน เราจะสร้างรีเลชันที่เกิดจากการรวมกันของแอททริบิวต์ธรรมดาและเอนทิตีนั้น โดยที่รีเลชันนี้จะมีคีย์หลักคือคีย์รวม (combine key) ที่เกิดจากการรวมกันของคีย์หลักของเอนทิตีแบบอ่อนกับคีย์หลักของเอนทิตีที่ต้องการอ้างอิง (ในกรณีนี้เรียกว่าคีย์นอก)
  3. สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีแบบหนึ่งต่อหนึ่ง เราจะสร้างรีเลชันจากความสัมพันธ์ได้ 2 ลักษณะ คือ เลือกคีย์หลักของเอนทิตีใดเอนทิตีหนึ่งมาเป็นคีย์หลักของรีเลชันนี้ แล้วให้คีย์ของเอนทิตีหนึ่งมาเป็นคีย์นอกของรีเลชันนี้ โดยถ้าความสัมพันธ์นี้มีแอททริบิวต์หน้าแอททริบิวต์เหล่านั้นมารวมอยู่ในรีเลชันนี้ด้วย
  4. สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีแบบหนึ่งต่อกลุ่ม เราจะสร้างรีเลชันจากความสัมพันธ์ โดยนำเอาคีย์หลักของเอนทิตีฝั่งที่มีความสัมพันธ์แบบกลุ่มมาเป็นคีย์หลักของรีเลชัน แล้วให้นำเอาคีย์หลักของเอนทิตีฝั่งที่มีความสัมพันธ์แบบหนึ่งมาเป็นคีย์นอกของรีเลชัน โดยถ้าความสัมพันธ์นี้มีแอททริบิวต์ก็ให้นำเอาแอททริบิวต์เหล่านั้นมารวมอยู่ในรีเลชันนี้ด้วย
  5. สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีแบบกลุ่มต่อกลุ่ม เราจะสร้างรีเลชันจากความสัมพันธ์นี้ โดยนำเอาคีย์หลักของทั้งสองเอนทิตีมาประกอบกันเป็นคีย์หลักของรีเลชันนี้ โดยถ้าความสัมพันธ์นี้มีแอททริบิวต์ก็ให้นำเอาแอททริบิวต์เหล่านั้นมารวมอยู่ในรีเลชันนี้ด้วย
- ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. สำหรับเอนทิตีใดที่มีแอททริบิวต์ที่มีค่าข้อมูลแบบหลายค่า (Multivalue attribute หรือ Repeating group) ก็ให้สร้างรีเลชันใหม่ โดยมีคีย์หลักของเอนทิตีนั้นรวมกับแอททริบิวต์ดังกล่าว เป็นคีย์หลักของรีเลชัน
7. สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีที่เกิดจากเอนทิตีมากกว่า 2 เอนทิตีให้สร้างรีเลชันของความสัมพันธ์นี้โดยนำคีย์หลักของทุกเอนทิตีมาประกอบกันเป็นคีย์หลักของเอนทิตี โดยถ้าความสัมพันธ์นี้แอททริบิวต์ก็ให้นำแอททริบิวต์เหล่านั้นมารวมอยู่ในรีเลชันนี้ด้วย

เมื่อทำการเปลี่ยนความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่อยู่ในรูปของ ER-model มาอยู่ในรูปรีเลชันแล้ว เราจะได้รีเลชันที่อยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1

ตารางที่ 5.1 แสดงตารางของ Document

Document		
Attribute	Type	Key
Doc_id	Varchar(20)	PK
ISBN	Varchar(10)	
Title_t	Varchar(80)	
Title_e	Varchar(80)	
Faculty_t	Varchar(30)	
Faculty_e	Varchar(30)	
Major_t	Varchar(40)	
Major_e	Varchar(40)	
Level_t	Varchar(30)	
Level_e	Varchar(30)	
Year_t	Varchar(4)	
Year_e	Varchar(4)	
Pathname	Varchar(12)	

ตารางที่ 5.2 แสดงตารางของ DocKey

DocKey		
Attribute	Type	Key
Doc_id	Varchar(20)	PK,FK
Key_id	Varchar(12)	PK,FK

ตารางที่ 5.3 แสดงตารางของ Keyword

Keyword		
Attribute	Type	Key
Key_id	Varchar(12)	PK
Keyword	Varchar(50)	

ตารางที่ 5.4 แสดงตารางของ Doc\_Advisor

Doc_Advisor		
Attribute	Type	Key
Doc_id	Varchar(20)	PK,FK
Advisor_id	Varchar(12)	PK,FK

ตารางที่ 5.5 แสดงตารางของ Advisor

Advisor		
Attribute	Type	Key
Advisor_id	Varchar(12)	PK
Advisor_name	Varchar(50)	
Advisor_surname	Varchar(50)	

ตารางที่ 5.6 แสดงตารางของ Author

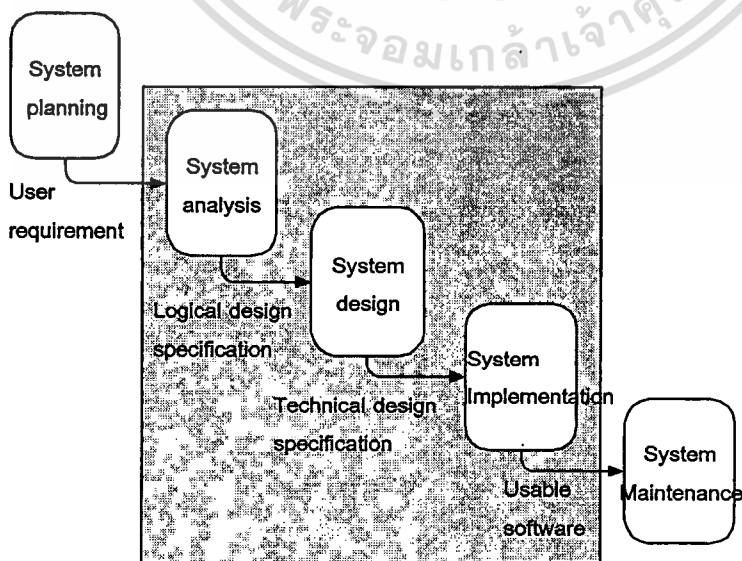
Advisor		
Attribute	Type	Key
Author_id	Varchar(8)	PK
Author_name	Varchar(50)	
Author_surname	Varchar(50)	

## บทที่ 6

### การวิเคราะห์และออกแบบระบบงาน

#### 6.1 ขบวนการในการพัฒนาระบบ (System Development Process)

- System Planing เป็นการวางแผนพัฒนาระบบงานเพื่อให้ทราบถึงความต้องการของระบบ
- System Analysis เป็นกระบวนการในการวิเคราะห์ระบบต่าง ๆ การกำหนดขอบเขตในการพัฒนา ความต้องการของระบบ การกำหนดขอบเขตข้อมูลที่จะทำการเก็บ การประเมินการออกแบบกับงานปัจจุบัน จึงจำเป็นต้องทำการศึกษาระบบที่มีอยู่ในปัจจุบันให้เข้าใจรวมทั้งต้องมีการจัดทำ Logical Design Specification ด้วย
- System Design เป็นการออกแบบระบบทางเทคนิคโดยการเปลี่ยนจาก Logical Design Specification ไปเป็น Technical Design Specification ซึ่งเป็นการกำหนดแนวทางในการเขียนโปรแกรมในการพัฒนาระบบงานนั้น ๆ ซึ่งรวมทั้งการกำหนด input, output ,data file และ processing control ในการออกแบบด้วย
- Implementation เป็นกระบวนการในการเขียนโปรแกรม การทดสอบโปรแกรมและการ conversion และรวมทั้งการกำหนด Hardware, Software และ Software Services
- Maintenance เป็นการปรับปรุงและแก้ไขระบบงานซึ่งมีทั้ง Adaptive , Corrective และ Perfective



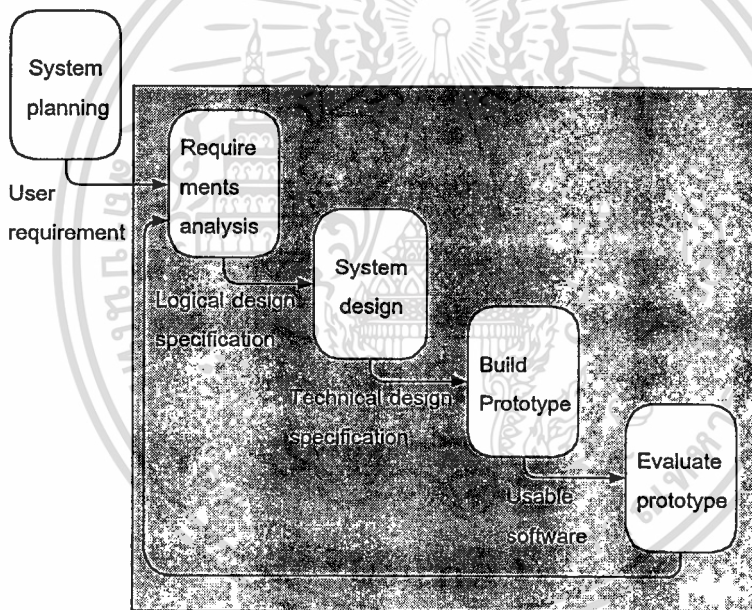
## Approaches & System Development สามารถแบ่ง Approaches เป็น 2 ระบบใหญ่คือ

### 1. Fully Function Approaches ( System Life Cycle)

ในแต่ละ phase ของ System Analysis, System Design และ System Implementation จะต้องได้รับการออกแบบที่ดีให้ตรงกับวัตถุประสงค์ของโครงการนั้น จึงจำเป็นต้องรู้ความต้องการทั้งหมดของระบบ ก่อนที่จะทำการออกแบบระบบและถ้ามีความต้องการใหม่เพิ่มเติมขึ้นมา ก็จะต้องเริ่มต้นการวิเคราะห์งานใหม่ทั้งหมด เช่น Waterfall Model

### 2. Prototype Approaches

จะเป็นลักษณะการสร้างต้นแบบ (prototype) ขึ้นมาก่อนจากความต้องการของผู้ใช้ แล้วให้ผู้ใช้ทดสอบและประเมินผลของต้นแบบว่าเป็นไปตามความต้องการหรือไม่ ถ้ามีส่วนผิดพลาดหรือต้องเพิ่มเติม ก็สามารถทำได้โดยไม่ต้องเริ่มต้นแบบใหม่ดังรูป



รูปที่ 6.2 แสดงการออกแบบแบบ Prototype Approach

## 6:2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์

### 6.2.1 ระบบงานปัจจุบัน

ระบบงานเดิม เมื่อผู้ใช้บริการห้องสมุดต้องการค้นหาวิทยานิพนธ์จะต้องทำการค้นหาหัวข้อวิทยานิพนธ์จากสมุดรายชื่อวิทยานิพนธ์ที่ประกอบด้วยชื่อเรื่อง ชื่อผู้แต่ง ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา คณะ สาขาวิชา ปีการศึกษา จากนั้นกรอกแบบฟอร์มว่าต้องเล่มใดพร้อมบัตรนักศึกษาให้แก่เจ้าหน้าที่ เพื่อเจ้าหน้าที่ไปค้นหาวิทยานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6.2.2 Requirement Analysis

จากการสอบถามจากเจ้าหน้าที่บรรณารักษ์ผู้ดูแลระบบงานวิทยานิพนธ์ ทราบว่ามีความต้องการระบบงานฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ดังนี้

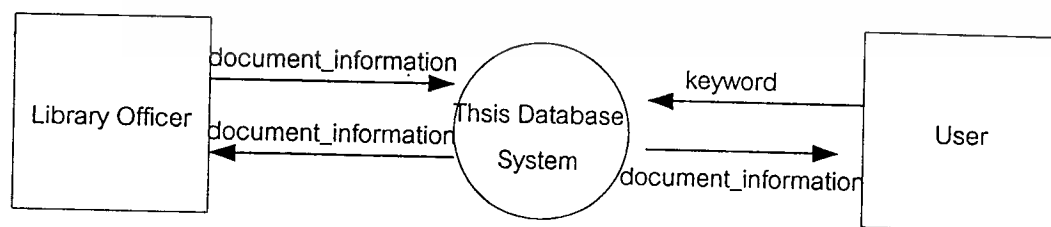
1. ระบบสามารถเก็บเอกสารในรูปแบบของเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ได้
2. ผู้ที่มาใช้บริการสามารถสืบค้นหัวข้อเรื่องทางอินเทอร์เน็ตได้
3. ผู้ที่มาใช้บริการสามารถดูบทคัดย่อและสารบัญในแต่ละเล่มได้เพื่อจะได้ตรงกับเนื้อหาที่ผู้ใช้บริการต้องการ ทำให้ผู้ใช้ได้ดูรายละเอียดภายในวิทยานิพนธ์แต่ละเล่ม และถ้าผู้ใดต้องการดูทั้งเล่ม ก็แจ้งกับเจ้าหน้าที่ได้

## 6.2.3 การออกแบบระบบระบบฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์

จากการวิเคราะห์และประเมินทางด้านระยะเวลาและค่าใช้จ่าย (TIME AND COST) จึงได้ทำการออกแบบระบบฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ สำหรับสำนักห้องสมุดกลาง เพื่อให้ผู้ใช้สามารถสืบค้นหัวข้อเรื่องวิทยานิพนธ์ที่สนใจพร้อมทั้งสามารถดูบทคัดย่อและสารบัญภายในเล่มได้โดยผ่านโปรแกรมบราวเซอร์ในระบบอินเทอร์เน็ต และพัฒนาในส่วนของโปรแกรมการบันทึกเก็บข้อมูลวิทยานิพนธ์เข้าไปเก็บไว้ในฐานข้อมูล SQL โดยขั้นแรกจะพัฒนาเป็น PROTOTYPE เพื่อให้ USER ทดลองใช้งาน และสามารถเพิ่มเติมหรือแก้ไข REQUIREMENT ได้

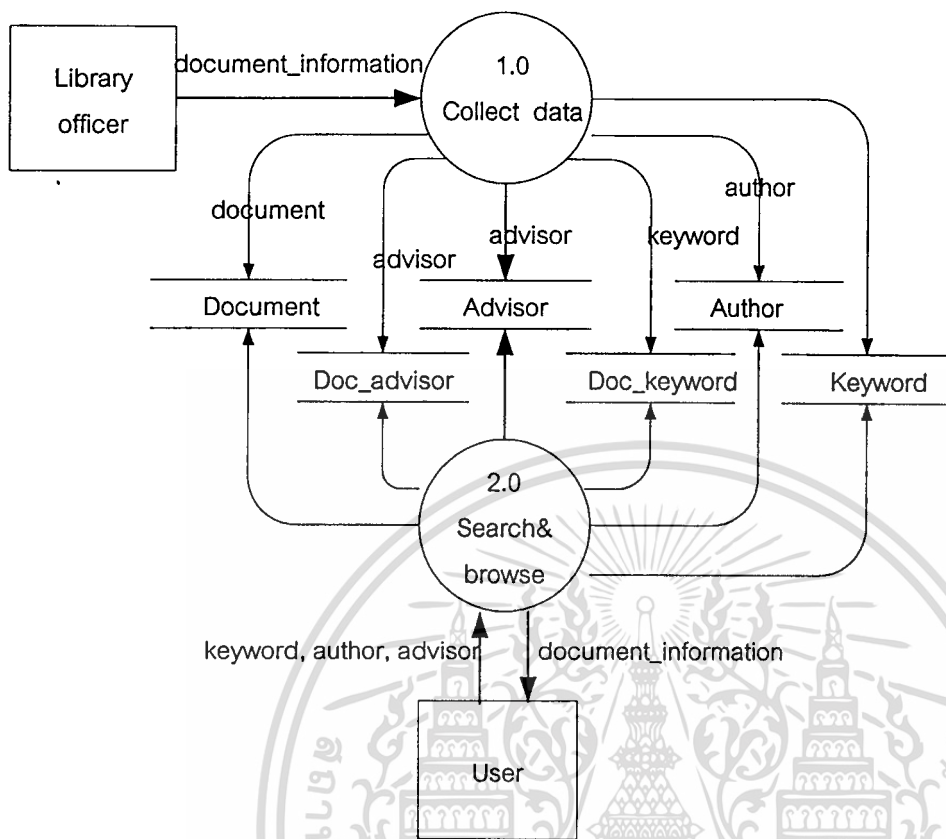
ในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์นี้ จะใช้ระยะเวลาในการวิเคราะห์, พัฒนาโปรแกรม, ทดสอบโปรแกรม จนกระทั่งใช้งานจริงจะใช้ ระยะเวลารวมทั้งสิ้น 4 เดือน หลังจากพัฒนาโปรแกรมแล้วจะมีการทำ USER 'S MANUAL ให้กับ USER และมีการจัด TRAINING ให้กับเจ้าหน้าที่ห้องสมุด สำนักห้องสมุดกลาง

การออกแบบระบบฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์สามารถแสดง Context Diagram และ Data Flow Diagram Level 0 ดังรูปที่ 6.3 และ 6.4



รูปที่ 6.3 แสดง Context Diagram ของระบบฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.4 แสดง Data Flow Diagram Level 0 ของระบบฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์

### 6.2.4 Data Dictionary

จากการวิเคราะห์และออกแบบระบบสามารถเขียน Data Dictionary ซึ่งประกอบด้วย เพิ่มข้อมูล DocKey, Document และ Keyword แสดงได้ดังนี้

ตารางที่ 6.1 แสดง Data Dictionary ของเพิ่มข้อมูล Document

เพิ่มข้อมูล : Document		
ชื่อฟิลด์	ประเภท	คำอธิบาย
Doc_id	Varchar	หมายเลขเอกสาร
Title_t	Varchar	ชื่อเรื่อง(ภาษาไทย)
Title_e	Varchar	ชื่อเรื่อง(ภาษาอังกฤษ)
Author_t	Varchar	ชื่อผู้แต่ง(ภาษาไทย)
Author_e	Varchar	ชื่อผู้แต่ง(ภาษาอังกฤษ)
Advisor_t	Varchar	ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา(ภาษาไทย)
Advisor_e	Varchar	ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา(ภาษาอังกฤษ)
Faculty_t	Varchar	ชื่อคณะ(ภาษาไทย)
Faculty_e	Varchar	ชื่อคณะ(ภาษาอังกฤษ)
Major_t	Varchar	ชื่อสาขาวิชา(ภาษาไทย)
Major_e	Varchar	ชื่อสาขาวิชา(อังกฤษ)
Level_t	Varchar	ระดับการศึกษา(ภาษาไทย)
Level_e	Varchar	ระดับการศึกษา(ภาษาอังกฤษ)
Year_t	Varchar	ปี พ.ศ.
Year_e	Varchar	ปี ค.ศ.
Pathname	Varchar	ชื่อ pathname

ตารางที่ 6.2แสดง Data Dictionary ของเพิ่มข้อมูล Doc\_keyword

เพิ่มข้อมูล : Doc_keyword		
ชื่อฟิลด์	ประเภท	คำอธิบาย
Doc_id	Varchar	หมายเลขเอกสาร
Key_id	Varchar	หมายเลขคำสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.3 แสดง Data Dictionary ของเพิ่มข้อมูล Keyword

เพิ่มข้อมูล : Keyword		
ชื่อฟิลด์	ประเภท	คำอธิบาย
Key_id	Varchar(5)	หมายเลขคำสำคัญ
Keyword	Varchar(50)	คำสำคัญ

ตารางที่ 6.4 แสดง Data Dictionary ของเพิ่มข้อมูล Doc\_advisor

เพิ่มข้อมูล : Doc_advisor		
ชื่อฟิลด์	ประเภท	คำอธิบาย
Doc_id	Varchar	หมายเลขเอกสาร
Advisor_id	Varchar	หมายเลขอาจารย์ที่ปรึกษา

ตารางที่ 6.5 แสดง Data Dictionary ของเพิ่มข้อมูล Advisor

เพิ่มข้อมูล : Advosor		
ชื่อฟิลด์	ประเภท	คำอธิบาย
Advisor_id	Varchar(5)	หมายเลขคำสำคัญ
Advisor_name_t	Varchar(30)	ชื่ออาจารย์(ภาษาไทย)
Advisor_surname_t	Varchar(30)	นามสกุลอาจารย์(ภาษาไทย)
Advisor_name_e	Char(30)	ชื่ออาจารย์(ภาษาอังกฤษ)
Advisor_surname_e	Char(30)	นามสกุลอาจารย์(ภาษาอังกฤษ)

ตารางที่ 6.6 แสดง Data Dictionary ของเพิ่มข้อมูล Author

เพิ่มข้อมูล : Author		
ชื่อฟิลด์	ประเภท	คำอธิบาย
Author_id	Varchar(5)	หมายเลขคำสำคัญ
Author_name_t	Varchar(30)	ชื่อนักศึกษา(ภาษาไทย)
Author_surname_t	Varchar(30)	นามสกุลนักศึกษา(ภาษาไทย)
Author_name_e	Char(30)	ชื่อนักศึกษา(ภาษาอังกฤษ)
Author_surname_e	Char(30)	นามสกุลนักศึกษา(ภาษาอังกฤษ)

## บทที่ 7

### การพัฒนาระบบงาน

#### 7.1 การพัฒนาระบบงาน

การพัฒนาระบบงานฐานข้อมูลเป็นการสร้างระบบงานเพื่อให้สามารถจัดเก็บและสืบค้นเอกสารปริญญาณิพนธ์และวิทยานิพนธ์ของสำนักหอสมุดกลาง โดยผ่านระบบเครือข่ายเวิร์ลไวด์เว็บ ระบบงานที่พัฒนามีลักษณะที่สำคัญดังนี้

1. จัดเก็บเอกสารปริญญาณิพนธ์และวิทยานิพนธ์ในรูปแบบเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจัดเก็บอยู่ในรูปแบบ PDF Format
2. มีระบบสำหรับเจ้าหน้าที่ในการใส่ข้อมูลรายละเอียดของเอกสารแต่ละเล่ม ซึ่งสามารถเพิ่มข้อมูล แก้ไข ลบ และเรียกดูรายงานได้
3. สามารถสืบค้นหัวข้อที่ต้องการ โดยผ่านระบบเวิร์ลไวด์เว็บ
4. สามารถควบคุมคัดย่อและสารบัญของเอกสารได้

#### 7.1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

##### ด้าน Hardware

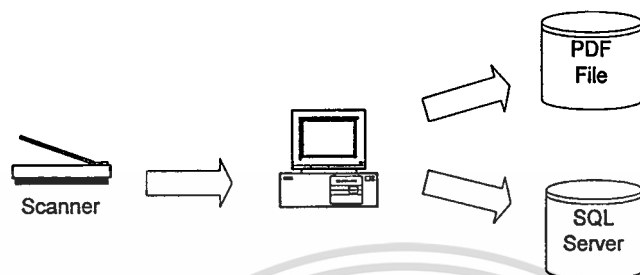
1. เครื่องสแกนเนอร์
2. เครื่องเซิร์ฟเวอร์
3. เครื่องไคลเอนต์

##### ด้าน Software

1. Delphi 3.0 สำหรับส่วนที่ทำโปรแกรมสำหรับเก็บข้อมูลซึ่งทำเป็น Client/Server
2. MSSQL6.5 โปรแกรมสำหรับจัดการในส่วนของฐานข้อมูลที่ใช้ในการเก็บข้อมูล
3. MS IIS 4.0 (Microsoft Internet Information Server)
4. Net Object Fusion 4.0 สำหรับทำโฮมเพจ
5. Notepad สำหรับเขียน HTML เพื่อทำโฮมเพจ
6. Acrobat Exchange 3.0 สำหรับส่วนที่ทำการสแกนเอกสารให้อยู่ในรูปแบบ PDF format

## 7.1.2 ส่วนของการจัดเก็บข้อมูล

เป็นส่วนสำหรับการเก็บข้อมูล ซึ่งประกอบด้วยการสร้างฐานข้อมูล การเชื่อมต่อฐานข้อมูล การสแกนเอกสารให้อยู่ในรูปเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ การจัดเก็บ, แก้ไข, ลบรายละเอียดของเอกสารแต่ละเล่ม โดยสามารถแสดงภาพรวมการทำงานได้รูป 7.1



รูปที่ 7.1 แสดงการทำงานของส่วนของการเก็บข้อมูล

### 7.1.2.1 การสร้างฐานข้อมูลและการเชื่อมต่อฐานข้อมูล

ในการพัฒนาโปรแกรมระบบฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ได้นำเอาความสามารถของ Database มาช่วยในการประมวลผล เพราะเนื่องมาจากปริมาณข้อมูลที่เก็บนั้นมีปริมาณมาก การนำเอาความสามารถของ Database เข้ามาช่วยในการจัดเก็บจะทำให้การดึงข้อมูลด้วยเงื่อนไขต่าง ๆ ทำได้เร็ว และสะดวกขึ้นในการพัฒนานี้ได้ใช้ MS SQL 6.5 เป็น Database Server เพื่อช่วยในการจัดการฐานข้อมูล ซึ่งก่อนอื่นจะต้องทำการกำหนดเนื้อหาของฐานข้อมูล คือในส่วนของ Database Device (Physical) โดยการสร้างและกำหนด Database Device สำหรับแต่ละฐานข้อมูล หลังจากนั้นทำการกำหนดในส่วนของ Database (Logical) โดยจะต้องเลือก Database Device ที่ได้สร้างไว้แล้วใน Physical ซึ่งเป็นการสร้าง Alias Name ในการเข้าถึงฐานข้อมูลพร้อมทั้งต้องทำการสร้าง User Name และ Password สำหรับแต่ละฐานข้อมูล

หลังจากได้ทำการวิเคราะห์และออกแบบระบบในบทที่ 6 ก็จะต้องทำการสร้างตารางโดยสร้างส่วนของ Schema ในแต่ละตารางพร้อมให้สิทธิ์ในการใช้ของ User Name แต่ละคนด้วย ในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลนี้จะประกอบด้วยตารางต่าง ๆ ดังนี้ (วิธีการสร้าง Alias Name ใน Database Server และการสร้างตารางแสดงไว้ในภาคผนวก ก.)

1. Table Document เก็บรายละเอียดของเอกสารแต่ละเล่ม
2. Table Author เก็บหมายเลข, ชื่อ และนามสกุลของนักศึกษาแต่ละคน
3. Table Advisor เก็บหมายเลขและชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาแต่ละท่าน
4. Table Keyword เก็บหมายเลขและคำสำคัญแต่ละคำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำออกจำหน่ายหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต  
 5. Table Doc\_advisor เก็บเลขหมวดหนังสือและหมายเลขอาจารย์ที่ปรึกษาแต่ละเล่ม  
 โยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6. Table Doc\_keyword เก็บเลขหมวดหนังสือและหมายเลขคำสำคัญของแต่ละเล่ม

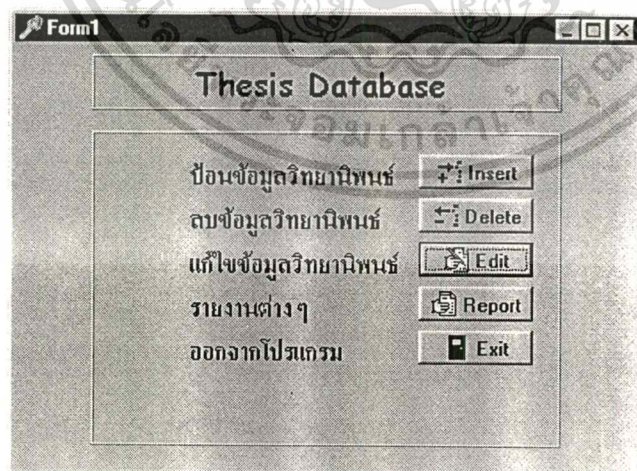
ในการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลนั้น โดยทั่วไปรูปแบบการเก็บข้อมูลในคอมพิวเตอร์มักจะมีโครงสร้างที่คล้าย ๆ กัน แต่จะมีความแตกต่างกันเล็กน้อย จึงทำให้ไม่สามารถใช้งานร่วมกันได้ทั้งหมด ดังนั้นในส่วนของฐานข้อมูลในคลาฟจึงมีฟังก์ชันที่ช่วยให้สามารถมองเห็น โครงสร้างของฐานข้อมูลชนิดต่าง ๆ ได้โดยใช้เครื่องมือที่ชื่อว่า BDE(Borland Database Engine) ดังภาพผนวก ข. เพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลที่อยู่ใน SQL Server

### 7.1.2.2 ส่วนของการจัดเก็บเอกสาร

ในการพัฒนาส่วนนี้เป็นการจัดเก็บเอกสารในรูปแบบของเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบของ PDF format โดยการสแกนเอกสารแต่ละหน้าเข้าไปแล้วจัดเก็บในแฟ้มข้อมูล โดยแต่ละเล่มทำการจัดเก็บเป็นแต่ละไฟล์ โดยที่เครื่องสแกนเนอร์จะต้องลงโปรแกรม Acrobat Exchange 3.0

### 7.1.2.3 ระบบการเก็บรายละเอียดของเอกสารแต่ละเล่ม

หลังจากที่ทำการสแกนเอกสารแล้ว จะต้องจัดเก็บรายละเอียดของเอกสารแต่ละเล่ม โดยในส่วนนี้ได้จัดทำเป็นระบบ Client/Server โดยจะเก็บข้อมูลไว้ใน SQL Database Server ส่วนโปรแกรมที่พัฒนาที่เครื่องไคลเอนต์ได้จัดทำโดยใช้โปรแกรม Delphi 3.0 โดยมีรายละเอียดของโปรแกรมประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ โดยในเมนูหลักจะประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ คือการเพิ่มข้อมูล รายละเอียดเข้าเก็บในฐานข้อมูล การลบข้อมูล การแก้ไข และรายงานต่าง ๆ ดังรูป 7.2



รูปที่ 7.2 แสดงหน้าจอโปรแกรมสำหรับป้อนรายละเอียดของเอกสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอกการเพิ่มข้อมูล เป็นการเพิ่ม record ใหม่เข้าไปในฐานข้อมูล โดยให้เจ้าหน้าที่ของสำนักหอสมุดกลางเป็นผู้ใส่รายละเอียดของเอกสารแต่ละเล่ม ได้แก่ หมายเลขหมวดหนังสือ . หมายเลข ISBN , ชื่อเรื่อง , คณะ , สาขาวิชา , ระดับปริญญา , ผู้แต่ง , อาจารย์ที่ปรึกษา และต้องทำการกำหนดคำสำคัญของเอกสารแต่ละเล่มซึ่งจะรับค่าได้ไม่เกิน 6 คำในแต่ละเล่ม และใส่ชื่อเพิ่มข้อมูลที่จัดเก็บเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่ผ่านการสแกนแล้ว ดังรูป 7.3

The screenshot shows a web browser window with a form titled "Input detail of Thesis". At the top, there are tabs for "ทั่วไป" (General), "ผู้ทำวิจัย" (Researcher), "คณะ/ระดับ" (Faculty/Level), "อาจารย์ที่ปรึกษา" (Advisor), "สาขาวิชา" (Major), and "เพิ่มข้อมูลเอกสาร" (Add document information). The "เพิ่มข้อมูลเอกสาร" tab is active. The form contains the following fields:

- ชื่อเรื่อง** (Title):
  - ชื่อเรื่อง(ภาษาไทย): การกระจายเทอร์มินัลผ่านคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล
  - ชื่อเรื่อง(ภาษาอังกฤษ): UNIX Terminals Server using PC
- เลขหมวดหนังสือ** (Library number): วพ.ก123a2541
- หมายเลข ISBN** (ISBN): 9746221922
- ปีพ.ศ.** (Year): 2541

At the bottom right of the form, there are two buttons: "Insert" and "Exit".

รูปที่ 7.3 แสดงตัวอย่างหน้าจอกการใส่รายละเอียดของเอกสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับหน้าจอการแก้ไขข้อมูลและลบข้อมูล จะต้องใส่หมายเลขหมวดหนังสือที่ต้องการแก้ไขหรือลบ แล้วระบบจะดึงข้อมูลใน record นั้นขึ้นมาแสดง แล้วผู้ใช้งานจะสามารถแก้ไขหรือลบได้ดังรูปที่ 7.4

doc_id	title_t
วพ.ก1231	การสังเคราะห์เสียงด้วยขลุ่ย
วพ.ก1234a2541	การกระจายเทอร์มินัลด้วยคอมพิวเตอร์ส่วน
วพ.ก12354a2540	การสร้างภาพใบนารีของภาพเอกสารโดยกา
วพ.ก123a2540	การกระจายเทอร์มินัลด้วยคอมพิวเตอร์ส่วน
วพ.ร123r1232540 จ.1	ฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์
วพ.123456789456214	ทดสอบชื่อวิทยานิพนธ์เล่มที่ 2 ฉบับที่ 2 ปีที่
วพ.125425112255525	การตกแต่งบ้านด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ

รูปที่ 7.4 แสดงหน้าจอสำหรับลบข้อมูล

หน้าจอสำหรับการเรียกดูรายงานต่าง ๆ ประกอบด้วย ดังรูป 7.5

- 1.1 รายงานที่แสดงรายละเอียดของเอกสารแยกตามปี พ.ศ. คณะ สาขาวิชา
- 1.2 รายงานแสดงชื่อนักศึกษาของเอกสารแต่ละเล่ม
- 1.3 รายงานแสดงชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาของเอกสารแต่ละเล่ม
- 1.4 รายงานแสดงคำสำคัญของเอกสารแต่ละเล่ม

รูป 7.5 ตัวอย่างหน้าจอสำหรับการเรียกดูรายงานต่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์เพื่อการใช้งานเฉพาะเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 7.13 ส่วนสืบค้นข้อมูลบนเว็บ

เป็นส่วนที่ทำการพัฒนาสำหรับผู้ที่ต้องการค้นหาวิทยานิพนธ์หรือปริยญานิพนธ์ โดยสามารถเรียกดูหรือค้นหาหัวข้อเรื่องที่ต้องการและสามารถดูบทคัดย่อและสารบัญของแต่ละเล่มในรูปแบบ PDF format ในส่วนนี้จะทำการพัฒนาดังขั้นตอนดังนี้

### 7.1.3.1 Web Server

ในส่วนของ Web Server จะใช้ MS IIS (Microsoft Internet Information Server) เป็นตัวจัดการในส่วนของเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการกับไคลเอนต์ จะทำหน้าที่เชื่อมต่อให้บริการกับ HTTP application และสามารถเชื่อมต่อกับ application อื่นได้อีกโดยผ่านโปรแกรมที่ทำหน้าที่เป็นเกตเวย์ เช่น CGI เป็นต้น โดยจะต้องทำการสร้าง Alias name ของแต่ละ Virtual Path โดยเราสามารถกำหนดให้เป็น Virtual Path ที่ Read Only หรือ Execute ได้ ในส่วนนี้จะมี Microsoft Internet Service Manager เป็นตัวจัดการ สำหรับการสร้าง Virtual Path ดูได้จากภาคผนวก ค.

### 7.1.3.2 การทำโฮมเพจ

การพัฒนาที่ใช้โปรแกรม Net Object ช่วยในการทำหน้าจอโฮมเพจที่เป็น Static page เนื่องจากมีความสะดวกในการทำโฮมเพจ สามารถเลือกหรือเปลี่ยนรูปแบบของ Object ต่าง ๆ ได้ง่าย เช่น Frame, Banner, Button, Background

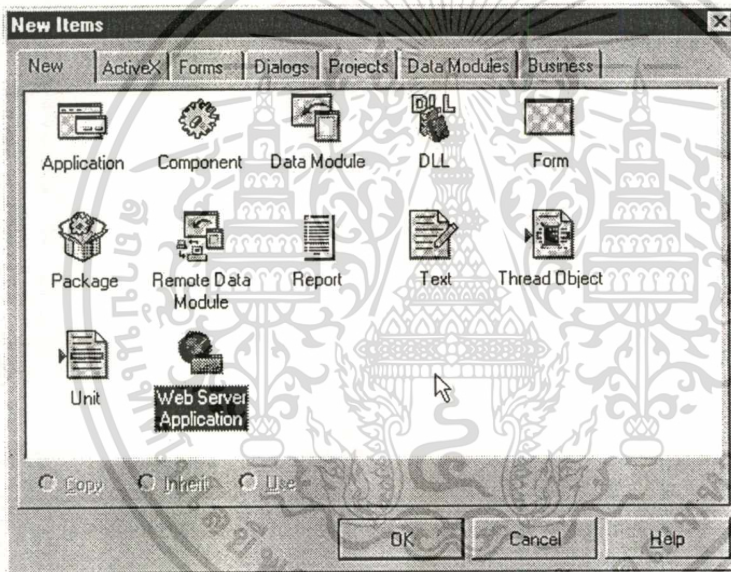
การเขียน HTML ด้วย Note Pad หรือ Edit Pad เป็นการสร้าง Template สำหรับรับค่าพารามิเตอร์เพื่อไปเรียกใช้ ISAPI ที่ทำเป็นไฟล์ .DLL แล้วทำการประมวลผลกับฐานข้อมูล หลังจากนั้นก็จะทำการส่งคำตอบที่ต้องการให้กับ HTML ที่สร้าง Template เติร์มไว้แล้วเพื่อเป็นการแสดงผลข้อมูลออกหน้าจอ ซึ่งเพิ่มข้อมูล HTML เหล่านี้จะต้องสร้างและเก็บไว้ใน Virtual Directory ที่กำหนดให้เป็นประเภท Read ได้อย่างเดียว ตัวอย่างการเขียน HTML สำหรับการค้นหาข้อมูลและการแสดงผลลัพธ์ที่ได้ แสดงดังรูปที่ 7.6 และรูปที่ 7.7



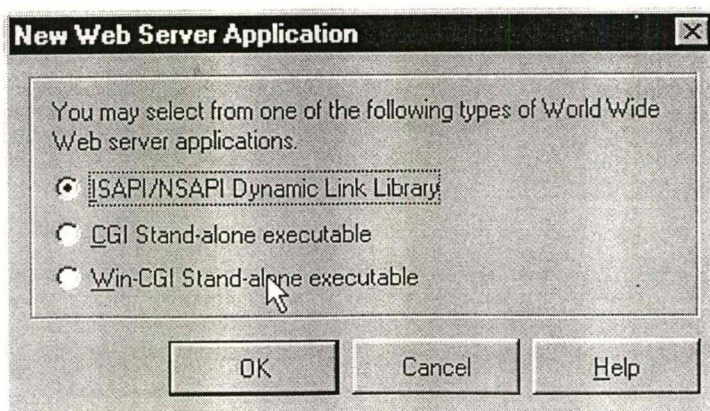
### 7.1.3.3 การเขียน ISAPI ด้วย Borland Delphi 3.0

ส่วนของ CGI ที่ทำเป็น ISAPI ก็จะทำให้การพัฒนาโดยใช้โปรแกรม Borland Delphi 3.0 ซึ่งจะต้องรับค่าหรือส่งค่าเป็นพามิเตอร์กับ HTML ที่สร้างขึ้นมา ในส่วนนี้จะต้องเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลที่เป็น MSSQL โดยอาศัย BDE ในการเชื่อมต่อ หลังจากนั้นทำการ Compile ให้เป็นไฟล์ .DLL แล้วนำไปเก็บไว้ใน Virtual Path ที่สร้างไว้ที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ โดยเก็บไว้ในส่วนของ Virtual Path ที่กำหนดให้สามารถ execute ได้

ขั้นตอนการพัฒนาในส่วนนี้ เริ่มจากเข้าโปรแกรม Borland Delphi 3.0 เลือก New แล้วเลือก Web Server Application จากนั้นเลือก ISAPI/NSAPI Dynamic Link Library ตามรูปที่ 7.8 และรูปที่ 7.9

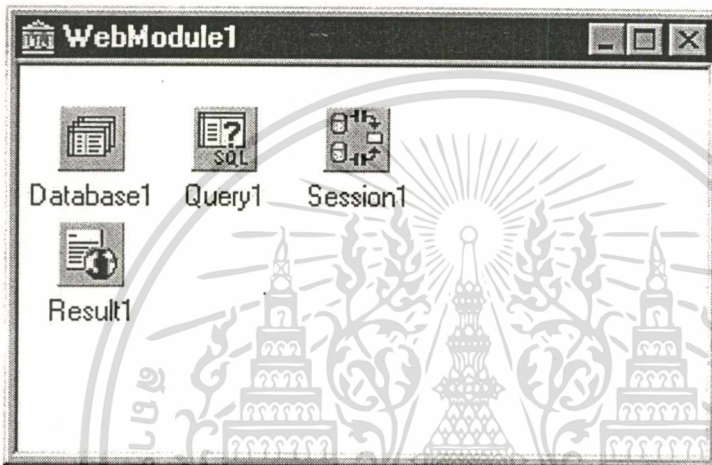


รูปที่ 7.8 ตัวอย่างการทำ Web Server Application โดย Borland Delphi 3.0



เอกสารนี้เป็นเอกสารรูปที่ 7.9 การเลือกชนิดของ WWW Server Application อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากนั้นจะปรากฏหน้าจอที่เป็น Web Module1 แล้ว click ที่ปุ่ม Add แล้ว click ที่ Web Action Item หลังจากนั้น เลือก Tab Event แล้ว double click ที่ On Action เพื่อป้อน โปรแกรมที่เป็น html script โดยโปรแกรมจะใช้ component ต่าง ๆ เพื่อ access เข้าไปยังข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูล component ต่าง ๆ เหล่านี้ได้แก่ Database , Query1, Session และ Page Producer ซึ่งเป็นชื่อ page html ที่เป็นสำหรับแสดงผลที่ได้จากการประมวลผลของโปรแกรมในการไปดึงข้อมูลจาก ฐานข้อมูลดังรูปที่ 7.10 และรูปที่ 7.11



รูปที่ 7.10 ตัวอย่างการวาง component ที่ใช้ในโปรแกรม

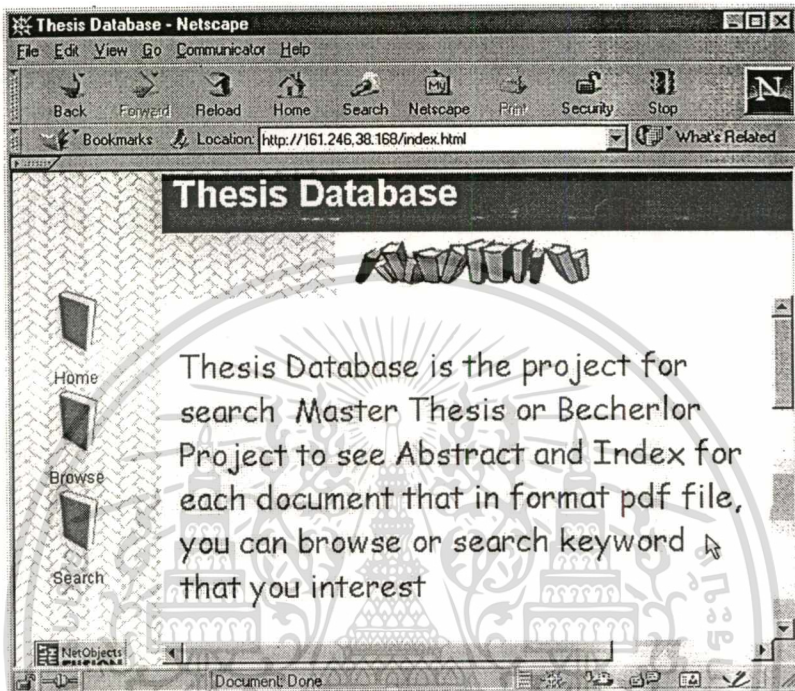
```

Result1.pas
ResultProject1 Result1
procedure TWebModule1.WebModule1WebActionItemAction(Sender: TObject;
Request: TWebRequest; Response: TWebResponse; var Handled: Boolean);
var
requestfields : TStringList;
HTML : String;
result_doc_id : string;
begin
requestfields := nil;
HTML := '';
with request do begin
case methodtype of
mtpost : requestfields := contentfields;
mtget : requestfields := queryfields;
end;
end;
if requestfields.values['sdoc_id'] = '' then
begin
response.content := result1.content+'<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">
else
begin
query1.close;
query1.SQL.clear;
query1.sql.Add('select * from document where doc_id =');
query1.sql.add(''+requestfields.values['sdoc_id']+''');
query1.Open;
if query1.recordcount = 0 then
begin

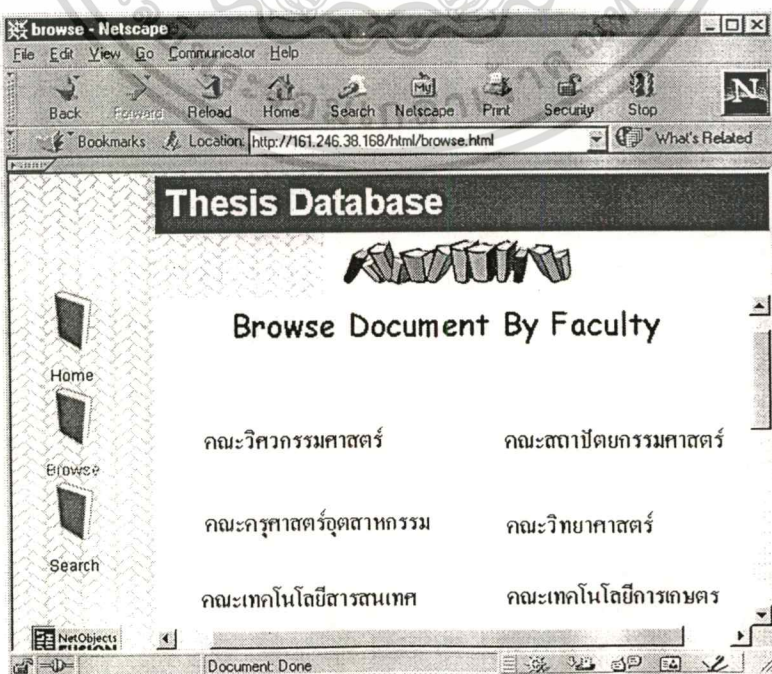
```

รูปที่ 7.11 ตัวอย่าง source code ที่สร้างโดยโปรแกรม Borland Delphi 3.0 ที่สร้างเป็น DLL เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

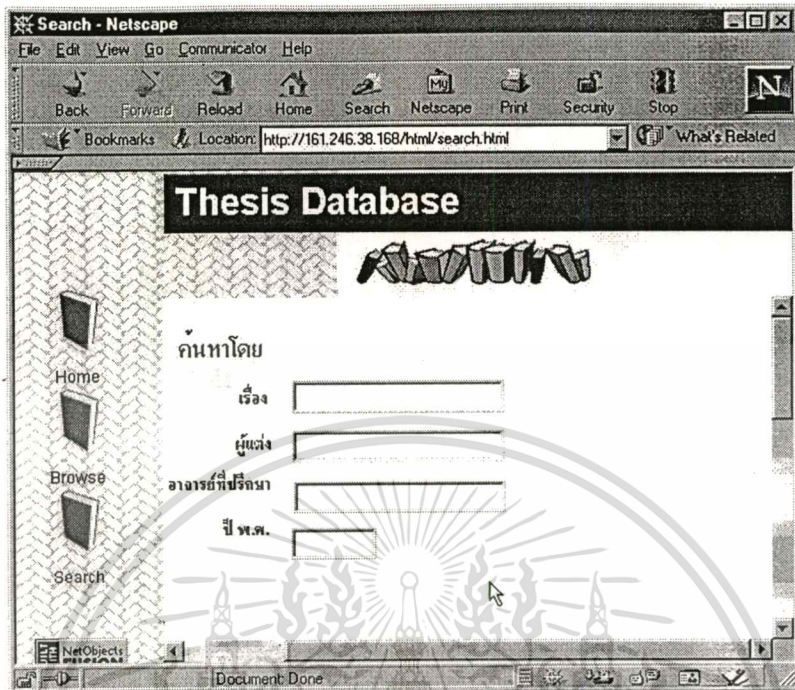
หลังจากเขียนโปรแกรมในส่วนต่าง ๆ และได้นำเพิ่มข้อมูลที่เขียนเป็น DLL และ HTML ไปไว้ Virtual Directory เรียบร้อยแล้ว สามารถเรียกดูโปรแกรมผ่าน Browser แสดงดังรูปที่ 7.12 , 7.13 , 7.14



รูปที่ 7.12 แสดงหน้าจอโฮมเพจของระบบฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
รูปที่ 7.13 แสดงหน้าจอสำหรับการ Browse เอกสารตามคณะ  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่เนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.14 แสดงหน้าจอสำหรับการ Search เอกสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปและข้อเสนอแนะ

## 8.1 บทสรุปโดยรวมของการพัฒนาระบบ

ระบบฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์สามารถสรุปได้เป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 เป็นส่วนที่นำข้อมูลเข้าโดยใช้โปรแกรม Acrobat Exchange จัดการในการสแกนเอกสารเก็บให้อยู่ในรูปแบบเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ PDF format และส่วนที่จัดการข้อมูลพัฒนาด้วยโปรแกรม Borland Delphi 3.0 ในส่วนนี้เจ้าหน้าที่หอสมุดกลางจะต้องเป็นผู้ทำการสแกนและบันทึกข้อมูลรายละเอียดของเอกสารแต่ละเล่ม

ส่วนที่ 2 เป็นส่วนสำหรับเรียกดูและค้นหาหัวเรื่องผ่านทางเว็บ โดยสร้างเป็นโฮมเพจที่สามารถ Browse หรือ Search เพื่อเรียกดูบทคัดย่อและสารบัญของวิทยานิพนธ์หรือปริญญาานิพนธ์ ซึ่งในส่วนนี้จะพัฒนาด้วย Borland Delphi 3.0 โดยสร้างเป็น โปรแกรมแบบ DLL เก็บไว้ในเครื่อง Server เพื่อเป็น CGI สำหรับติดต่อกับ HTML และฐานข้อมูลซึ่งเก็บอยู่ใน MS SQL 6.5

## 8.2 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบประกอบด้วย Software ดังนี้

ระบบปฏิบัติการเครือข่าย	MS Windows NT 4.0
ระบบบริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	MS Internet Information Server 2.0
ระบบฐานข้อมูล	MS SQL Server 6.5
เครื่องมือในการพัฒนาระบบการจัดการ	Borland Delphi 3.0
เครื่องมือพัฒนาระบบสืบค้น	Borland Delphi 3.0
เครื่องมือจัดการการเก็บเอกสารอิเล็กทรอนิกส์	Acrobat Exchange 3.0
เครื่องมือในการพัฒนาเว็บ	Net Object 4.0
	Note Pad

## 8.3 ข้อเสนอแนะ

1. ระบบฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ควรจัดเก็บเอกสารทั้งเล่ม เพื่อที่ผู้เรียกดูจะได้มีความสะดวกสบายในการดูเอกสารทั้งเล่ม ซึ่งถ้าจัดเก็บเอกสารทั้งเล่มในรูปแบบ PDF เอกสารอิเล็กทรอนิกส์เหล่านี้จะมีข้อมูลปริมาณมาก และสิ้นเปลืองเนื้อที่ จึงควรจัดเก็บไว้ใน CD ROM

2. การพัฒนาระบบที่ใช้ ISAPI Extension ซึ่งมีการทำงานเหมือน CGI คือจะทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูลที่ส่งมาจากไคลเอนต์ เพื่อนำมาประมวลผลแล้วส่งผลลัพธ์กลับไปในรูปแบบของ HTML ในระบบ ISAPI โปรแกรมจะทำงานอยู่บนเซิร์ฟเวอร์ในรูปแบบของ DLL (Dynamic Link Library) โดยเซิร์ฟเวอร์จะเรียกใช้ DLL ที่ต้องการใช้มาเก็บไว้ในหน่วยความจำ ทำให้สามารถเชื่อมต่อกับฟังก์ชันที่ต้องการในขณะที่ทำงานจริงและทำให้การทำงานรวดเร็วกว่า CGI แต่ก็มีข้อเสียคือ การทำงานในลักษณะนี้ ถ้า DLL นั้น ๆ มีการทำงานที่ผิดพลาดหรือเสียโดยทำให้มีการทำงานค้างอยู่ ก็จะส่งผลให้เว็บเซิร์ฟเวอร์ทั้งระบบไม่สามารถทำงานได้ ดังนั้นผู้พัฒนาควรให้ความสำคัญในการทดสอบระบบงานเป็นอย่างมาก เพื่อให้โปรแกรมที่มีการพัฒนาในรูปแบบของ ISAPI ไม่เกิดข้อผิดพลาดที่ทำให้ระบบเกิดความผิดพลาดได้



## บรรณานุกรม

Abraham Siberschatz ,Henry F. Korth S. Sudarshan , “Database System Concept”, Mc Graw-Hill  
International Editions 1997

Alan L. Eliason, “System Development Analysis, Design and Implementation “, Harper  
CollinsPublishers

Dan Osier , Steve Grobman , Steve Batson , “Teach Yourself Delphi 3 in 14 Days”, New York, SAMS  
Publishing, 1997

Todd Miller , David Posell ,et al , “Using Delphi 3” , Inner Media, Inc.,Hollis, Nh ,1997

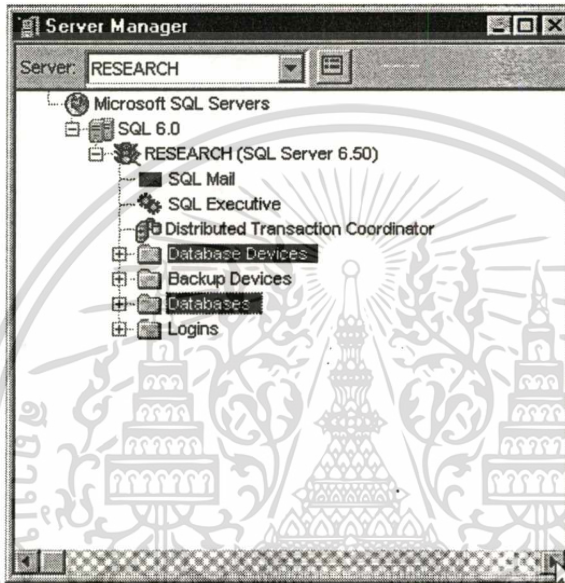
กนก กุศลมาลย์นุกูล, ไกรวุฒิ มั่นเสถียรสิน, “คู่มือการเขียนโปรแกรม Delphi 4.0”



## ภาคผนวก ก

### ขั้นตอนการสร้างฐานข้อมูล

ก่อนที่จะมีการสร้างฐานข้อมูล (Database) ใน Delphi ได้จะต้องทำการกำหนดคุณลักษณะของฐานข้อมูลที่ต้องการสร้าง (Database Configuration) โดยใช้โปรแกรม Microsoft SQL Enterprise Manager จะปรากฏหน้าจอ Server Manager จากนั้นจึงทำการสร้าง Database (Logical) และ Database Device ซึ่งเป็นที่สำหรับเก็บข้อมูลจริง (Physical) ดังรูป 1 และรูป 2



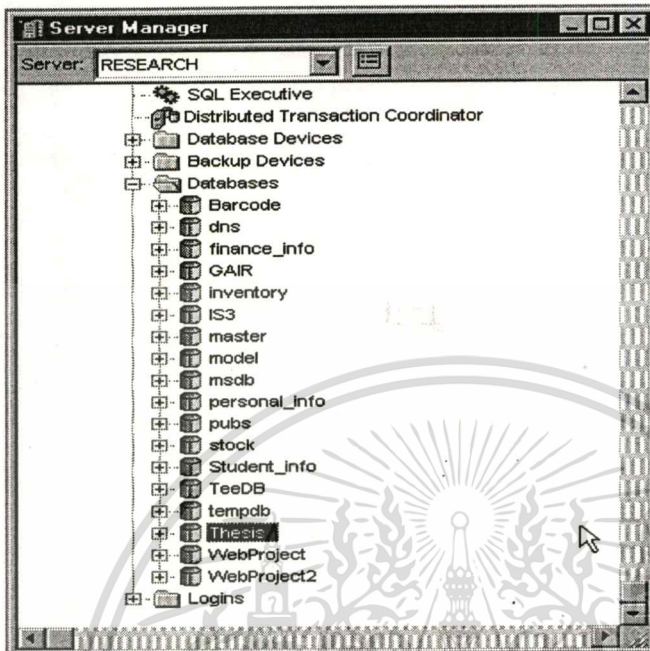
รูปที่ 1 แสดง Microsoft SQL Enterprise Manager



รูปที่ 2 แสดงตัวอย่างการสร้าง Database Device

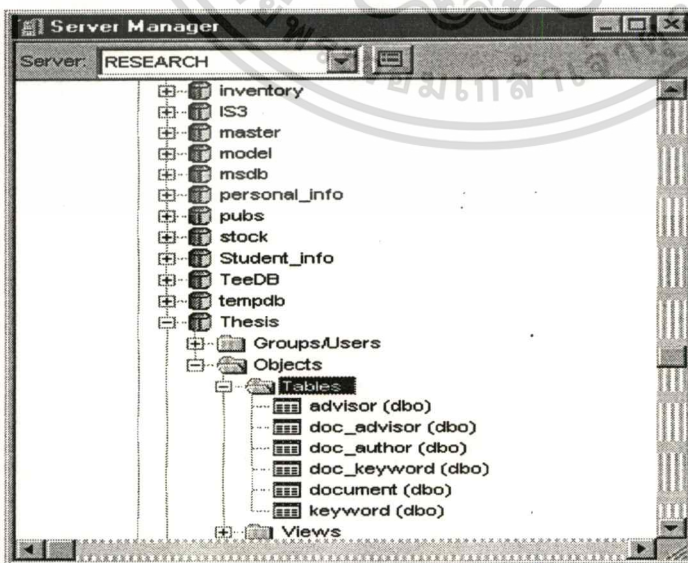
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนการสร้าง Database เป็นการสร้างแบบ Logical เราสามารถสร้างชื่อ Database Name ของแต่ละงานได้ หลังจากสร้าง Database แล้วเราสามารถสร้าง table ต่างๆ ได้ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 แสดงตัวอย่างการสร้าง Database

จากนั้น click ขวาที่ Thesis Database ที่สร้างขึ้นมา แล้วเลือก new table ใส่ข้อมูล Schema ในแต่ละตาราง และสามารถกำหนด Primary Key แต่ละตารางได้ด้วย ดังรูปที่ 4 และรูปที่ 5



รูปที่ 4 ตัวอย่างตารางที่สร้างไว้ใน Database

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Key	Identity	Column Name	Datatype	Size	Nulls	Default
		doc_id	char	20		
		title_t	char	50	✓	
		title_e	char	50	✓	
		isbn	char	10	✓	
		faculty_t	char	20	✓	
		faculty_e	char	20	✓	
		level_t	char	20	✓	
		level_e	char	20	✓	
		major_t	char	30	✓	
		major_e	char	30	✓	
		year_t	char	4	✓	
		year_e	char	4	✓	
		pathname	char	10	✓	

รูปที่ 5 ตัวอย่างการสร้างตาราง

เมื่อสร้างตารางเรียบร้อยแล้ว ต้องทำการให้สิทธิ์ในการ Select, Insert, Update, Delete สำหรับผู้ใช้ใน Database นั้น ๆ โดยการกด click ขวาในแต่ละตาราง แล้วเลือก permission ดังรูปที่ 6

Group/User	Select	Insert	Update	Delete	Execute	DRS
public						
apichart						
Jupiter						
Tum	✓	✓	✓	✓		✓

Granted   
 Revoked   
 Grant Pending   
 Revoke Pending

รูปที่ 6 ตัวอย่างการให้สิทธิ์ในการใช้ตาราง

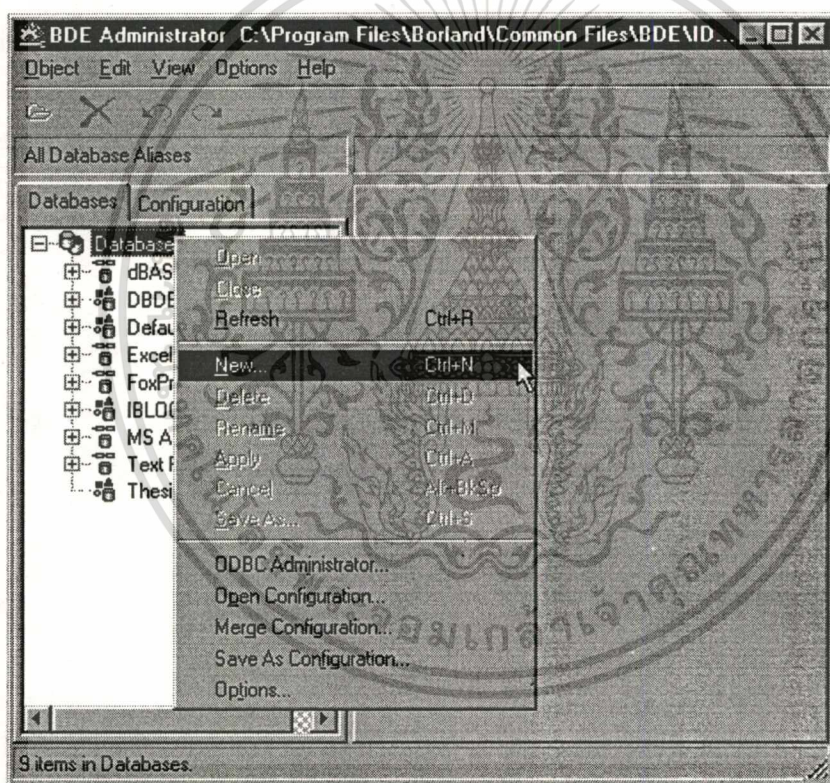
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ข.

### การเชื่อมต่อฐานข้อมูลด้วย BDE (Borland Database Engine)

การเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลที่เกิดขึ้นใน SQL Database Server ในโปรแกรม Delphi 3.0 จะมีโปรแกรม BDE Administrator เป็นตัวเชื่อมต่อไปยังฐานข้อมูล ดังนั้นก่อนที่จะทำการสร้างโปรแกรม จะต้องทำการสร้าง Alias Name ที่จะติดต่อไปยังฐานข้อมูลดังนี้

1. เรียกโปรแกรม BDE Administrator
2. จากเมนู Object เลือก New จะปรากฏ New Database Alias ให้เลือก Database Driver Name เป็น MSSQL แล้วตั้งชื่อ Alias Name เช่น Thesis



รูปที่ 7 แสดงการสร้าง Alias Name ใน BDE Administrator

3. กำหนด Definition ต่าง ๆ ใน Alias Thesis ดังแสดงในรูปที่ 8

Database Name = Thesis

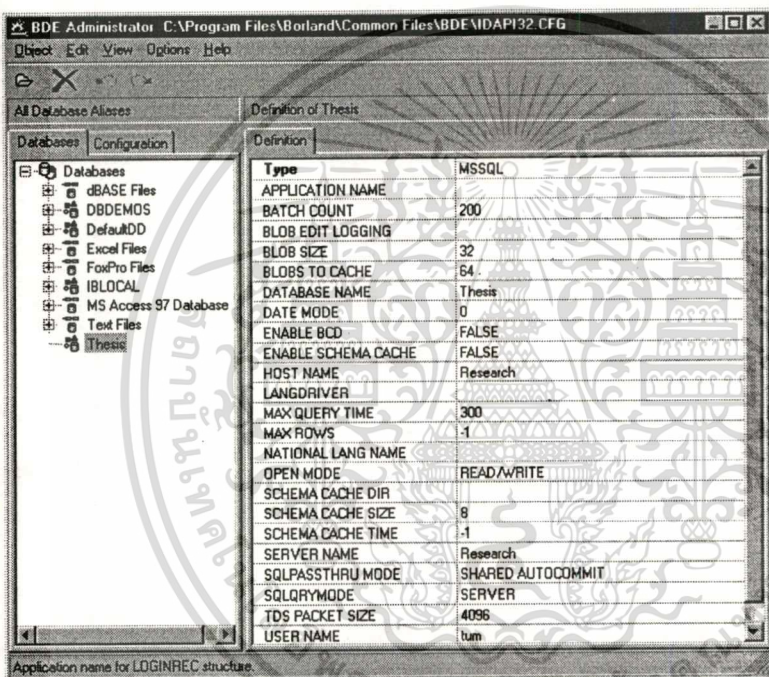
Host name = Research

Server name = Research

SQL mode = Server

Username = tum

4. หลังจากนั้นทำการ save โดยเลือก Apply

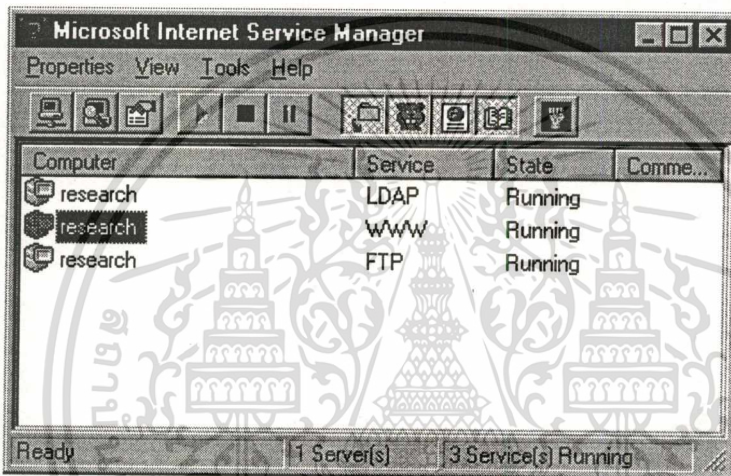


รูปที่ 8 ตัวอย่างการกำหนดค่า Definition ต่าง ๆ ใน Alias Name

## ภาคผนวก ก.

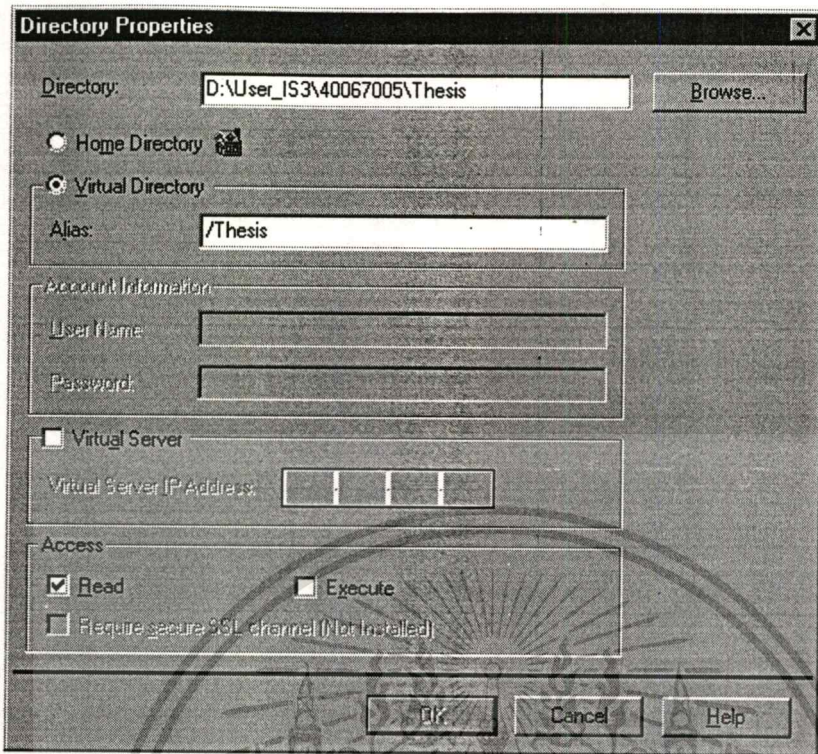
### การสร้าง Virtual Path ใน Web Server

ในส่วนของ Web Server จะใช้ MS IIS (Microsoft Internet Information Server) เป็นตัวจัดการในส่วนของเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่ให้บริการกับไคลเอนต์ จะทำหน้าที่เชื่อมต่อให้บริการกับ HTTP application และสามารถเชื่อมต่อกับ application อื่น ได้อีกโดยผ่านโปรแกรมที่ทำหน้าที่เป็นเกตเวย์ เช่น CGI เป็นต้น โดยเข้าไปในโปรแกรม Microsoft Internet Service Manager จะเห็นว่าจากรูปที่ 9

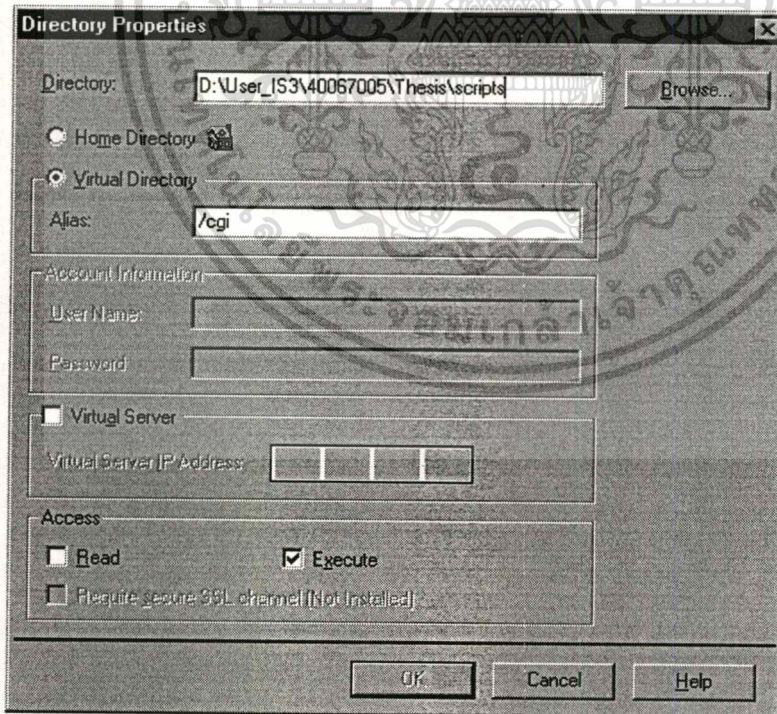


รูปที่ 9 แสดงการใช้งาน Microsoft Internet Service Manager

เครื่อง Research Server จะมีการให้บริการ (Service) ที่มีทั้ง LDAP, WWW, FTP เลือก Service ที่เป็น WWW เพื่อทำการสร้าง Virtual Directory โดยการ double click เข้าไปใน WWW Service Properties for Research ดังรูปที่ 10 และ รูปที่ 11 โดยรูปที่ 11 เป็นการสร้าง Virtual path สำหรับเก็บเพิ่มข้อมูลประเภท HTML จึงกำหนดการ Access เป็น Read ส่วนรูปที่ 11 เป็นการกำหนด Virtual path สำหรับเก็บเพิ่มข้อมูลที่เป็น DLL ที่จะเข้าไป access ในฐานข้อมูล



รูปที่ 10 แสดงตัวอย่างการกำหนด Directory Properties ที่กำหนดการ access เป็น Read



รูปที่ 11 แสดงตัวอย่างการกำหนด Directory Properties ที่กำหนดการ access เป็น Execute

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน	นางสาว รุ่งตะวัน บุญส่ง
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
สถานที่สำเร็จการศึกษา	
ระดับมัธยมศึกษา	โรงเรียนสายปัญญา
ระดับปริญญาตรี	วิทยาศาสตร์บัณฑิตสถิติประยุกต์ สถาบันราชภัฏสวนดุสิต
ปีที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี	2536



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้