

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบบริหารและการจัดการฐานข้อมูลภาควิชา

DEPARTMENT DATABASE MANAGEMENT SYSTEM



นายธนีสร์ พริกิตติวรกุล

นายวรวิทย์ ยอดเยี่ยม

เลขามู.....
เลขทะเบียน..... **62733**
วัน,เดือน,ปี..... **21 ส.ค. 2549**

b..... **11620004**
i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบบริหารและการจัดการฐานข้อมูลภาควิชา
DEPARTMENT DATABASE MANAGEMENT SYSTEM



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DEPARTMENT DATABASE MANAGEMENT SYSTEM



BY
MR. THANISORN PIRAKITTIWORRAKUN
MR. WORA WUT YODAIM

A THESIT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
BACHELOR IN DEPARTMENT OF INFORMATION ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์ ระบบ บริหาร และการจัดการฐานข้อมูลภาควิชา
ชื่อนักศึกษา นายธนินสร พิริกิตติวรกุล รหัสนักศึกษา 46015625
นายวรวุฒิ ยอดเยี่ยม รหัสนักศึกษา 46015637
อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.นภพินท์ อนันตรศิริชัย
ผศ.มยุรี เลิศเวชกุล
ระดับการศึกษา ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ
ภาควิชา วิศวกรรมสารสนเทศ
ปีการศึกษา 2548

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับการอนุมัติเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

(รศ. นภพินท์ อนันตรศิริชัย)
อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผศ.มยุรี เลิศเวชกุล)
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ระบบ บริหาร และการจัดการฐานข้อมูลภาควิชา
ชื่อนักศึกษา	นายธนิตร พริกิตติวรกุล รหัสนักศึกษา 46015625 นายวรวุฒิ ยอดเยี่ยม รหัสนักศึกษา 46015637
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.นภพินท์ อนันตรศิริชัย ผศ.มยุรี เลิศเวชกุล
ระดับการศึกษา	ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ
ภาควิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2548

บทคัดย่อ

โครงการนี้กล่าวถึงการออกแบบและการเขียนโปรแกรมสำหรับเว็บแอปพลิเคชัน (Web application) เพื่อบริหารและการจัดการฐานข้อมูลภายในภาควิชา เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ภาควิชาในเรื่องของการประกาศข่าว , การนัดหมายการประชุม , จดหมายเวียน , จดหมายข่าว , ข้อมูลต่างๆของบุคลากรในภาควิชา และ ผลงานทางวิชาการ โดยใช้หลักการออกแบบฐานข้อมูลด้วยแผนภาพ ในแอม และใช้โปรแกรม MY Sqi เป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล ออกแบบและพัฒนาเว็บโดยใช้โปรแกรม Dreamweaver 6.0 และ Java Script ส่วนการติดต่อฐานข้อมูลใช้ภาษาพีเอชพี (PHP) และ SQL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Department Database Management System	
Student	Mr. Thanisorn Pirakittiworrakun	ID. 46015625
	Mr. Worawut Yodaim	ID. 46015637
Advisor	1. Assoc.Prof.Noppin Anantrarasirichai	
	2. Asst.Prof.Mayuree Lertwatechakul	
Graduate Level	Bachelor Degree of Information Engineering	
Academic Year	2005	

ABSTRACT

This thesis describes the way of implementation for web application. It was designed for facilitation personnel in this department. It has many modules such as database management , announcement, appointment, e- mail and article. An UML modal and a NIAM model were used in designing database. We use MySQL to manage database and create it by Dremweaver and java script then user PHP and SQL contraction.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้คงไม่อาจเสร็จลงได้ หากไม่ได้รับความช่วยเหลือ และความร่วมมือจากหลาย ๆ ฝ่ายด้วยกัน ขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา รศ.นภพินท์ อนันตรศิริชัย และ ผศ.มยุรี เลิศเวชกุล เป็นอย่างสูงที่ได้สละเวลาคอยช่วยเหลือให้คำปรึกษา แนะนำตลอดระยะเวลาที่ทำปริญญาานิพนธ์ และคอยให้คำปรึกษาในด้านแนวทางการทำงาน ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และอาจารย์ทุกท่านที่ให้การสนับสนุนเสมอรวมทั้งเพื่อน ๆ พี่ ๆ ที่ช่วยให้คำแนะนำ ให้ข้อคิดเห็นและอยู่ร่วมในการทำงานด้วยกันทุกคน และที่ได้สละเวลามาให้ข้อมูลต่าง ๆ ในการทำปริญญาานิพนธ์นี้

ธนีสร์ พิศกิตติวรกุล
วรวิฑูรี ยอดเยี่ยม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญรูป	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 บทนำ	1
1.2 จุดประสงค์	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	1
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน	2
1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.6 อุปกรณ์ที่ต้องใช้	3
บทที่ 2 ทฤษฎีที่ใช้ในโครงการ	4
2.1 แผนภาพกระแสน้ำข้อมูล	4
2.2. ไนแอม โมเดล	7
2.3. มายเอสคิวแอล	19
2.4. พีเอชพี	19
บทที่ 3 การออกแบบโครงการ	22
3.1 ความต้องการของระบบ	22
3.2 แบบจำลองขั้นตอนการทำงานของระบบ	23
3.3 แบบจำลองข้อมูล	26
3.4 การออกแบบฐานข้อมูลในระดับตรรกะ	28
3.5 Relational Schema	29
3.6 พจนานุกรมข้อมูลสำหรับ Relation ของระบบงานภาควิชา	30
3.7 การออกแบบฐานข้อมูลในระดับกายภาพ (Physical Database Design)	36
บทที่ 4 ผลการทดลอง	41
4.1 เมนูสำหรับผู้ใช้งานทั่วไป	42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการเรียนการสอนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.2 เมนูข้อมูลหลักของผู้ดูแลระบบ	56
บทที่ 5 สรุปและวิจารณ์	63
5.1 สรุปการพัฒนาโครงการ	63
5.2 ปัญหาที่พบในการดำเนินงาน	63
5.3 แนวทางการพัฒนาโครงการต่อ บรรณานุกรม	64



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปภาพ	หน้า
รูปที่ 2.1 แผนภาพกระแสข้อมูลต่างระดับ	4
รูปที่ 2.2 สัญลักษณ์ ของ โพรเซส	5
รูปที่ 2.3 สัญลักษณ์ ของกระแสข้อมูล (Data Flow)	5
รูปที่ 2.4 สัญลักษณ์ ของแหล่งเก็บข้อมูล (Data Store)	6
รูปที่ 2.5 สัญลักษณ์ ของสิ่งที่อยู่นอกระบบ (External Entity)	6
รูปที่ 2.6 แสดง entity และ attribute	8
รูปที่ 2.7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Employee, Work_for และ Department	10
รูปที่ 2.8 แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้ใน ER Diagram	16
รูปที่ 2.9 แสดง ER Diagram ของฐานข้อมูล Company	17
รูปที่ 2.10 แสดง ER Diagram ระหว่างอาจารย์ที่ปรึกษากับนักศึกษา	18
รูปที่ 2.11 แสดงหลักการทำงานของพีเอชพี	20
รูปที่ 2.12 แสดงรายชื่อ โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลที่พีเอชพีใช้ติดต่อได้	21
รูปที่ 3.1 แสดงการไหลของข้อมูลในระบบทั้งหมด (Context Diagram)	23
รูปที่ 3.2 Data Flow Diagram Level 0	24
รูปที่ 3.3 ER-Diagram ที่ยังไม่ได้กำหนดประเภท Relationship	27
รูปที่ 3.4 ER-Diagram ที่กำหนดประเภท Relationship	28
รูปที่ 4.1 หน้าจอล็อกอิน	41
รูปที่ 4.2 หน้าแรกเมื่อผู้ใช้ทำการล็อกอิน	42
รูปที่ 4.3 เมนูจดหมาย	43
รูปที่ 4.4 เมนูข้อมูลส่วนตัว	44
รูปที่ 4.5 เมนูแก้ไขข้อมูลส่วนตัว	45
รูปที่ 4.6 เมนुरายงานแผนการสอน	46
รูปที่ 4.7 เมนูเพิ่มข้อมูลแผนการสอน	47
รูปที่ 4.8 เมนुरายงานงานวิจัย	48
รูปที่ 4.9 เมนुरายการเลื่อนขั้น/ตำแหน่ง	49
รูปที่ 4.10 เมนुरายงานการลาหยุด	50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปภาพ	หน้า
รูปที่ 4.11 เมนูเมนูรายงานการประชุมของภาควิชา	51
รูปที่ 4.12 เมนูแบบฟอร์มการเลื่อนขั้นตำแหน่ง	52
รูปที่ 4.13 เมนูแบบฟอร์มการลาหยุด	53
รูปที่ 4.14 เมนูแบบฟอร์มสัญญายืมเงิน	54
รูปที่ 4.15 เมนูแบบฟอร์มทั้งหมด	55
รูปที่ 4.16 เมนูของธุรการภาควิชา	56
รูปที่ 4.17 เมนูข้อมูลการประชุม	57
รูปที่ 4.18 เมนูแผนการสอน	58
รูปที่ 4.19 เมื่องานวิจัย	59
รูปที่ 4.20 เมนูการเลื่อนขั้น/ตำแหน่ง	60
รูปที่ 4.21 เมนูรายงานการลาหยุด	61
รูปที่ 4.22 เมนูเพิ่ม,ลบตัวเลือก	62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 แนวคิดและที่มาของปัญหา

ในปัจจุบันถือว่าเป็นยุคของข้อมูลข่าวสารไร้พรมแดน ซึ่งอินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือสำคัญที่สามารถแลกเปลี่ยนข่าวสารทั่วโลก โดยมี World Wide Web (www) เป็นตัวช่วยให้เราสามารถใช้ประโยชน์จากข้อมูลข่าวสารที่มีอยู่ในอินเทอร์เน็ต ซึ่งสามารถเสนอข่าวสารได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพสูงสุด และข้อได้เปรียบที่สำคัญที่สุดของเว็บก็คือสามารถใช้งาน ได้กับระบบปฏิบัติการใดก็ได้ ซึ่งข้อดีเหล่านี้เองจึงได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการสร้างฐานข้อมูลบุคลากรภายในภาควิชาไว้บนระบบอินเทอร์เน็ต เพื่อง่ายในการสืบค้นข้อมูล และประกาศข่าวต่างๆ ได้สะดวกและรวดเร็วสำหรับยุคปัจจุบัน

1.2 จุดประสงค์

- 1.2.1 เพื่ออำนวยความสะดวกในการเก็บ และค้นหา ข้อมูลต่างๆของบุคลากร ภายในภาควิชา
- 1.2.2 เพื่ออำนวยความสะดวกในการ นัดหมายการประชุม จดหมายเวียน และการประกาศข่าว
- 1.2.3 เพื่อศึกษาการวิเคราะห์และออกแบบฐานข้อมูลบุคลากรที่มีหลักการถูกต้อง ลดการซ้ำซ้อนของข้อมูลและการจัดเก็บอย่างมีระเบียบ
- 1.2.4 เพื่อศึกษาการใช้งานโปรแกรมการสร้างเว็บเพจ โดยใช้ HTML, Dreamweaver 6.0 และ Java script
- 1.2.5 เพื่อศึกษาโปรแกรม PHP และ SQL ซึ่งทำให้สามารถติดต่อและจัดการกับฐานข้อมูลกับ Web Browse ผ่าน Open Database Connetivity (ODBC)

1.3 ขอบเขตของโครงการ

- 1.3.1 สามารถทำการจัดเก็บข้อมูล แก้ไขข้อมูล และเรียกดูข้อมูล จากฐานข้อมูล ซึ่งข้อมูลต่าง ๆ แบ่งเป็น
 - ประวัติส่วนตัวของบุคลากรภายใน องค์กร
 - ประวัติการเลื่อนขั้น ของบุคลากรภายใน องค์กร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ประวัติการเลื่อนตำแหน่ง ของบุคลากรภายใน องค์กร
- ข้อมูลเงินเดือน ของบุคลากรภายใน องค์กร
- ประวัติการลา ของบุคลากรภายใน องค์กร
- ข้อมูลรายวิชาและแผนการสอน
- ข้อมูลงานวิจัย
- ข้อมูลการประเมิน

1.3.2 แสดงตารางการทำงานของบุคลากร เพื่อประโยชน์ในการนัดหมายประชุม

1.3.3 แสดงตารางนัดหมายการประชุมในหน้าหลัก ของผู้ใช้

1.3.4 มีการจัดทำจดหมายเวียนภายในองค์กร ด้วยระบบ Electronic Mail

1.3.5 มีการแจ้งจดหมายข่าวสำคัญต่างๆ ในหน้าแรก ของผู้ใช้

1.3.6 มีระบบลำดับความสำคัญในการจัดเก็บ แก๊ไข และเรียกดู ฐานข้อมูล ของผู้ใช้

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

โครงการสำหรับจัดการฐานข้อมูลบุคลากร นี้ แบ่งขั้นตอนการดำเนินงานออกเป็น 4 ขั้นตอนคือ

ขั้นที่ 1 ศึกษาการทำงานและรวบรวมข้อมูล

- รวบรวมรายละเอียดของข้อมูลต่างๆ ที่จะช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้
- รวบรวมรายละเอียดเกี่ยวกับการคำนวณ เช่น การคำนวณประเมินผลการสอน
- ศึกษาความต้องการในการใช้งานของผู้ใช้ เช่น การพิมพ์รายงานต่างๆ และรูปแบบการใช้งาน

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูลและออกแบบระบบการจัดการฐานข้อมูลบุคลากร

- นำข้อมูลที่ได้จากส่วนที่ 1 มาทำการศึกษา และวิเคราะห์การทำงานทั้งหมด กำหนดขอบเขตการทำงานของโปรแกรม รวมถึงความสามารถของโปรแกรม
- ออกแบบโปรแกรม กำหนดขั้นตอนการทำงาน ออกแบบฐานข้อมูล เขียนแผนภาพกระแสดำเนินการและแผนภาพขั้นตอนการทำงาน
- ออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ และ รูปแบบรายงานต่างๆ

ขั้นที่ 3 สร้างฐานข้อมูลและเขียนโปรแกรม

- จัดเตรียมและติดตั้งโปรแกรมที่จำเป็นในการใช้งาน โปรแกรมประยุกต์
- ศึกษาการใช้งาน นายเอสคิวแอล และการเขียน โปรแกรมด้วยภาษา พีเอชพี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สร้างฐานข้อมูลตามทีออกแบบไว้
- เขียนโปรแกรมภาษา พีเอชพี เพื่อติดต่อกับฐานข้อมูล

ขั้นที่ 4 ทดสอบการทำงานของ โปรแกรม และแก้ไขข้อผิดพลาด

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.5.1 ระบบที่พัฒนาขึ้น สามารถนำไปใช้ในการจัดการข้อมูลของบุคลากร ในภาควิชาต่างๆ ได้
- 1.5.2 เพิ่มความสะดวกในการติดต่อ ประกาศข่าว และนัดหมายภายในภาควิชา
- 1.5.3 เพิ่มความสะดวกในการค้นหาข้อมูลต่างๆ ของบุคลากรภายในภาควิชา
- 1.5.4 เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบฐานข้อมูลอื่นๆ ด้วยภาษาพีเอชพี(PHP) และ เอสคิวแอล (SQL)

1.6 อุปกรณ์ที่ต้องใช้

- 1.6.1 ฮาร์ดแวร์
 - เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับพัฒนาโปรแกรม ที่มีการต่อเชื่อมกับเน็ตเวิร์คจำนวน 1 เครื่อง
 - เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับเป็นเซิร์ฟเวอร์ระบบฐานข้อมูล จำนวน 1 เครื่อง
- 1.6.2 ซอฟต์แวร์
 - โปรแกรม PHP เป็นภาษาในการพัฒนาโปรแกรม
 - โปรแกรม Dreamweaver เป็น โปรแกรมที่ใช้ในการสร้างเว็บ
 - โปรแกรม Java script เป็น โปรแกรมที่ใช้ในการตกแต่งเว็บ
 - โปรแกรม SQL เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการเข้าถึงฐานข้อมูล

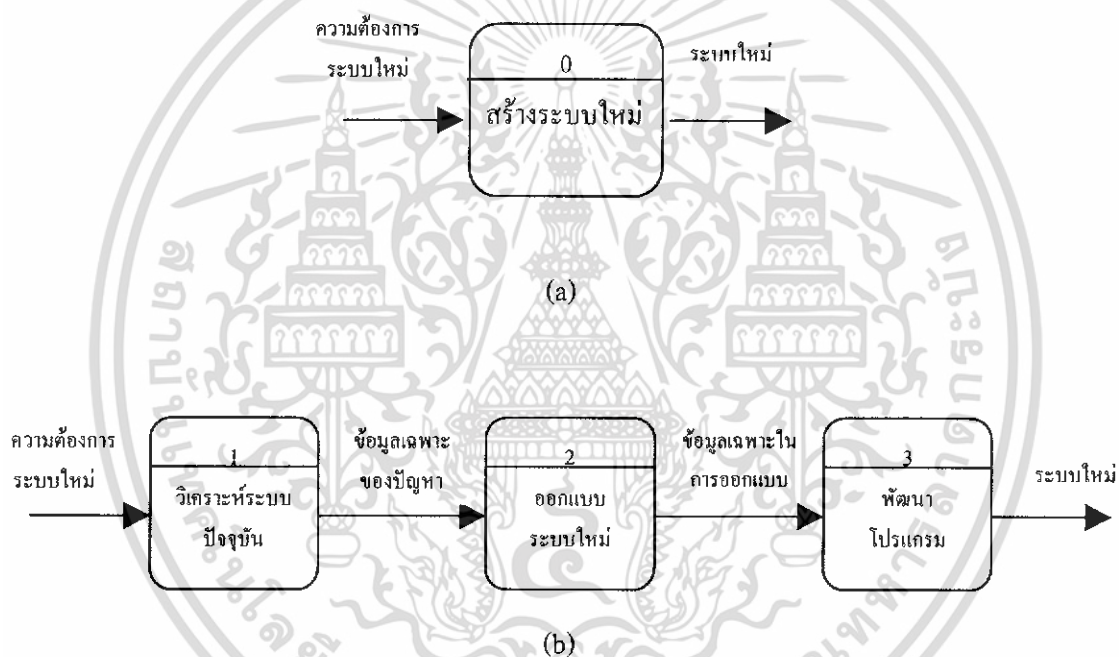
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีที่ใช้ในโครงการ

2.1 แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram, DFD)

แผนภาพกระแสข้อมูล เป็นเครื่องมือที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการเขียนระบบใหม่ โดยเฉพาะกับระบบที่ “หน้าที่” ของระบบมีความสำคัญและมีความสลับซับซ้อนมากกว่าข้อมูลที่ไหลเข้าออก



รูปที่ 2.1 แผนภาพกระแสข้อมูลต่างระดับ

จากรูปที่ 2.1 ลูกศรแสดงถึงข้อมูลที่จะต้องมีการติดต่อ ลูกศรนี้จะเคลื่อนผ่านระบบตรงกลาง แสดงถึงการกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดกับข้อมูลที่วิ่งเข้ามา และลูกศรที่วิ่งออกจากระบบ แสดงถึงผลลัพธ์ที่ได้จากการกระทำบนข้อมูลนั้น ๆ แต่จากรูปนี้เราไม่สามารถทราบได้ว่า ระบบใหม่ สร้างขึ้นมาได้อย่างไร เพื่อให้ได้รายละเอียดมากขึ้น ในการสร้างระบบใหม่ เราจะทำการแตกระบบนี้ ลงอีกระดับหนึ่ง ในรูป 2.1(b) ซึ่งจะแตกออกเป็น 3 โพรเซส (Process) หมายถึง มีการกระทำอยู่ 3 ขั้นตอน ในการสร้างระบบใหม่ การแตกย่อยหน้าที่หนึ่งให้รายละเอียดมากขึ้น ทำให้เราเข้าใจระบบนั้นได้ดีขึ้น และอาจจะแตก โพรเซส ทั้ง 3 ลงอีก เพื่อให้มีรายละเอียดมากขึ้นอีกก็ได้ จนกว่าจะได้รายละเอียดเหมาะสมตามจุดประสงค์ของเรา วิธีการเขียนนี้ ก็เหมือนกับการเขียนโปรแกรม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์ ซึ่งมีหลาย ๆ โปรแกรมย่อยนั่นเอง ซึ่งจะช่วยในการเขียนโปรแกรมใหญ่ ๆ ง่ายขึ้น ดังนั้นการเขียน แผนภาพกระแสข้อมูล ละเอียดเท่าใด ก็ทำให้การออกแบบที่ตามมาง่ายขึ้นเท่านั้น

2.1.1 ส่วนประกอบของแผนภาพกระแสข้อมูล

2.1.1.1 การประมวลผล (Process)

การประมวลผล คือ งานที่จะต้องทำ แทนด้วย สัญลักษณ์ ดังรูป



รูปที่ 2.2 สัญลักษณ์ ของ โพรเซส

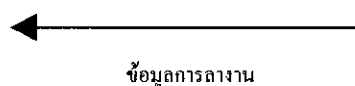
การประมวลผลจะเปลี่ยนข้อมูลขาเข้าเป็นผลลัพธ์ นั่นหมายความว่า จะต้องมี การกระทำบางอย่างต่อข้อมูล ทำให้เกิดผลลัพธ์ขึ้นมา โดยปกติแล้วข้อมูลที่เข้าสู่โพรเซส จะแตกต่าง จากข้อมูลเมื่อออกจากการประมวลผล

โพรเซส เป็นตัวอย่างหนึ่งของ “กล่องดำ” หมายถึง เราทราบว่าข้อมูลเป็นอะไร ผลลัพธ์อะไรที่เราต้องการ และหน้าที่โดยทั่ว ๆ ไปของโพรเซส แต่จะไม่ทราบว่า โพรเซสนั้น ทำงานอย่างไร หลักการของกล่องดำมีประโยชน์ในการเขียนแผนภาพแสดงการเปลี่ยนแปลงของ ข้อมูลโดยที่ยังไม่ต้องการทราบรายละเอียดว่า โพรเซสนั้นมีรายละเอียดอะไรบ้าง ซึ่งสามารถหา รายละเอียดเหล่านี้ได้ภายหลัง

ชื่อโพรเซส เป็นตัวบอกว่า โพรเซสนั้นทำหน้าที่อะไร คำที่ใช้ควรจะมีความหมาย ที่แน่นอน และควยใช้คำกริยา เช่น คำนวณ แก้ไข บันทึก เป็นต้น ถ้าการทำงานใดที่เราไม่สามารถ หาคำแทนได้อย่างเหมาะสม อาจจะหมายความว่า งานนั้นไม่ใช่โพรเซสก็ได้

2.1.1.2 กระแสข้อมูล (Data Flow)

กระแสข้อมูลแทนด้วยสัญลักษณ์ลูกศร โดยมีชื่อข้อมูลกำกับบนลูกศรนั้น ดังรูป



รูปที่ 2.3 สัญลักษณ์ ของกระแสข้อมูล (Data Flow)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลจะไหลระหว่างโพรเซสต่าง ๆ และอาจจะเคลื่อนที่มาจากสิ่งที่อยู่นอกระบบก็ได้ ข้อมูลที่เคลื่อนที่อาจจะเป็นข้อมูลเดี่ยว ๆ เช่น เลขที่สินค้า หรือกลุ่มของข้อมูล เช่น ข้อมูลพนักงาน ข้อมูลลูกค้า เป็นต้น กลุ่มของข้อมูลควรจะเป็นเรื่องเดียวกัน หรือสัมพันธ์กัน ตัวอย่างเช่น ข้อมูลลูกค้า อาจจะมีรายละเอียดเป็นชื่อลูกค้า เลขที่ ที่อยู่ และหากต้องการอ้างอิงข้อมูลสองส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องกันให้เขียนแยกเป็น ลูกศร 2 อัน

ข้อมูลแต่ละอันหรือกลุ่มข้อมูล ควรจะมีชื่อของตัวเองที่ไม่เหมือนกัน ควรหลีกเลี่ยงการใช้ชื่อที่กว้างเกินไป เช่น “ข้อมูลผิดพลาด” เพราะว่า ในระบบหนึ่ง ๆ อาจจะมีข้อผิดพลาดได้หลายแห่งเราควรใช้ชื่อที่เฉพาะเจาะจงมากกว่านี้เช่น “เลขที่ลูกค้าไม่ถูกต้อง” เป็นต้น ในระบบอาจจะต้องแยกรายละเอียดเหล่านี้ให้ชัดเจน

2.1.1.3 แหล่งเก็บข้อมูล (Data Store)

แหล่งเก็บข้อมูลแสดงด้วยสัญลักษณ์ดังรูป

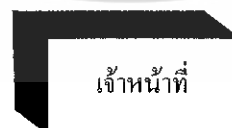


รูปที่ 2.4 สัญลักษณ์ ของแหล่งเก็บข้อมูล (Data Store)

ข้อมูลที่เก็บไว้ จะถูกเรียกใช้เมื่อต้องการ ถ้าหัวลูกศรวิ่งเข้าสู่ แหล่งเก็บข้อมูล แสดงว่ามีการเขียนข้อมูล หรือแก้ไขข้อมูล ถ้าลูกศรวิ่งออกจาก แหล่งเก็บข้อมูล แสดงว่ามีการอ่านข้อมูล การตั้งชื่อ แหล่งเก็บข้อมูลควรเป็นคำนาม

2.1.1.4 สิ่งที่อยู่นอกระบบ

สิ่งที่อยู่นอกระบบแสดงด้วย รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ดังรูป



รูปที่ 2.5 สัญลักษณ์ ของสิ่งที่อยู่นอกระบบ (External Entity)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่อยู่นอกระบบ ส่วนใหญ่จะเป็นตัวบุคคลหรือองค์กรต่าง ๆ สิ่งที่อยู่นอกระบบ อาจจะเป็นที่ส่งข้อมูลเข้าระบบ หรืออาจเป็นที่รับข้อมูลจากระบบก็ได้ เราไม่สนใจการทำงานของ สิ่งที่อยู่นอกระบบถึงแม้ว่าจะมีการติดต่อผ่านทางข้อมูล เราจะสนใจเฉพาะข้อมูลที่เข้าสู่ระบบ หรือ ออกจากระบบสู่ภายนอกเท่านั้น

สัญลักษณ์ ต่าง ๆ ข้างต้น จะถูกนำมาเขียนรวมกัน เป็น Data Flow Diagram ของ ระบบ โดยแบ่งออกเป็นระดับ (Level) ดังนี้

คอนเท็กซ์ไดอะแกรม (Context Diagram) เป็นแผนภาพกระแสข้อมูล ระดับสูงสุด ของระบบ ซึ่งในระดับนี้จะบอกว่าระบบที่เราสนใจมีอินพุตเป็นอะไร ผลลัพธ์ที่ได้จากระบบคือ อะไร และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบภายนอก โดยจะยังไม่แสดงแหล่งเก็บข้อมูลออกมา ซึ่งแหล่ง เก็บข้อมูลจะถูกแสดงในระดับถัดไป

แผนภาพกระแสข้อมูลในระดับรอง (Lower Level Flow Diagram) แผนภาพ กระแสข้อมูล จะมีการเขียนแตกออกเป็นระดับ โดยเริ่มจากระดับ 0 ซึ่งเป็นการเขียนภาพรวม ทั้งหมดของระบบ จากนั้นแตกรายละเอียดลงไปในแต่ละส่วน เป็นแผนภาพกระแสข้อมูลในระดับ รอง ๆ ลงไป เพื่อให้ได้รายละเอียดในแต่ละส่วนมากขึ้น

2.2 โมเดลเชิงสัมพันธ์ (E-R Model)

2.2.1 เอนติตี้ แอททริบิวต์และความสัมพันธ์

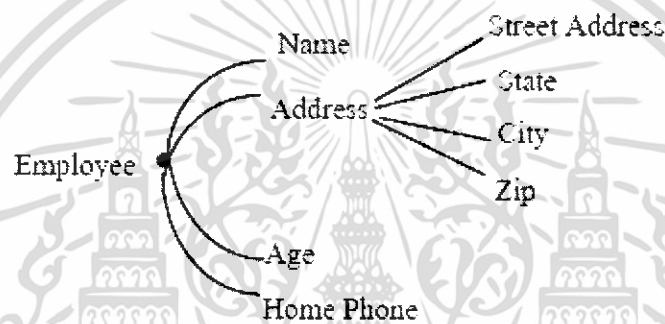
ในการออกแบบและใช้งานฐานข้อมูลใด ๆ เราจำเป็นต้องนิยามสิ่งต่างๆ ได้ และเข้าใจถึง ความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ได้ โดยใช้ **เอนติตี้ และ แอททริบิวต์** เป็นเครื่องมือในการอธิบาย

- **เอนติตี้ (Entity)** หมายถึงสิ่งต่างๆที่เราเกี่ยวข้องกับฐานข้อมูลนั้นๆ ซึ่งอาจจะเป็น รูปธรรมหรือ นามธรรมก็ได้ ตัวอย่างเช่น เอนติตี้ที่เป็นรูปธรรม ได้แก่ บุคคล สถานที่ สิ่งของ หรือ เอนติตี้ที่เป็นนามธรรม ได้แก่ การลงทะเบียน การสั่งซื้อของ เป็นต้น ตัวอย่างเช่นการลงทะเบียน ของนักศึกษา ประกอบด้วย 3 เอนติตี้ ได้แก่ นักศึกษา รายวิชา การลงทะเบียน ผลการเรียน สาขาวิชา และสำนักวิชาต้นสังกัด เป็นต้น

- **แอททริบิวต์ (Attribute)** จะเป็นส่วนองค์ประกอบที่แสดงคุณสมบัติของเอนติตี้ เช่น เอนติตี้รายวิชาจะประกอบด้วยแอททริบิวต์รหัสวิชา และ หน่วยกิต เป็นต้น

2.2.2 เอนทิตี (Entity)

องค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญที่สุดคือ “Entity” ซึ่งหมายถึง สิ่งของ วัตถุ หรือองค์กร ของสังคมที่มีอยู่ ในโลกที่มนุษย์มีความเข้าใจ และ มีการยอมรับความมีอยู่จริงอย่างมี รูปธรรม (Conceptual Existence) เช่น บริษัท, งาน, มหาวิทยาลัย, พนักงาน ฯลฯ ในแต่ละ Entity มีคุณสมบัติ (Attribute) เฉพาะตัวที่บรรยายตัวเอง Attribute ของแต่ละ Entity จะกลายเป็น ข้อมูลที่เราต้องการเก็บไว้ในฐานข้อมูล ตัวอย่างเช่น รูปที่ 2.6 ดังต่อไปนี้แสดง Entity และ Attribute Entity Employee entity อาจถูกบรรยายโดย Name (ชื่อ) Age (อายุ) Address (ที่อยู่) Salary (เงินเดือน) และ Job (งาน)



รูปที่ 2.6 แสดง entity และ attribute

บาง Attribute สามารถแบ่งออกเป็นส่วนย่อยอีกเช่น Address ประกอบด้วย Street Address, State, City และ Zip ลักษณะนี้เรียกว่า Composite Attribute เอกสารประกอบการบรรยายวิชา 204204 การออกแบบและพัฒนาระบบข้อมูล 5 - 2ฐานข้อมูลมักจะประกอบด้วยหลายกลุ่มของ Entity ที่คล้ายกัน เนื่องจาก Entity หนึ่ง จะมี Attribute คล้ายกันซึ่งเรียกว่า Entity type และ ในแต่ละ Attribute ของ Entity type ประกอบด้วย Value set (Domain) คือชุดของ Values ที่ ถูกกำหนดให้ Attribute ในแต่ละ Entity ตัวอย่างเช่น ถ้าชุดของอายุคนที่สนใจตั้งแต่ 16-70 Value set ของอายุคือ ตัวเลขจำนวนเต็ม 16 จนถึงตัวเลขจำนวนเต็ม 70 เราสามารถอธิบายความสัมพันธ์เหล่านี้ได้โดยคณิตศาสตร์คือ ให้ Attribute A ของ Entity type E มี Value set เท่ากับ V A: $E \rightarrow P(v)$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

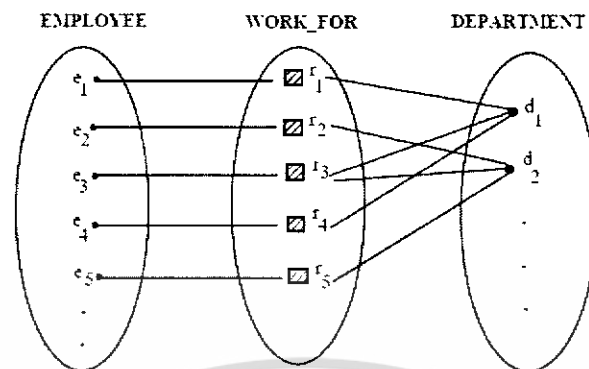
CAR
เลขทะเบียน (ตัวเลข , จังหวัด),หมายเลขตัวถังรถ , ปีผลิต , รุ่น , ชนิด , (สีรถ)
(พล 1614 .กทม,TK6297,2540,Accord, Honda, {เทา}) (2ฉ-1144,อุดร), WP1234,2539,C180,Benz,{ฟ้า}) " " "

อาจจะเขียน Attribute A สำหรับ Entity e คือ A(e) โดยมีค่าได้ตั้งแต่ single_value attribute และ Multivalued Attribute รวมไปถึง Null จะแทนโดย เซตว่าง (Empty set) สำหรับ Composite Attribute A เซตของ V คือค่าของ cartesian product ของ P(v1),P(v2),... P(vn) ที่ v1,V2,...vn คือ $V = P(v1) \times P(v2) \times \dots \times P(vn)$

2.2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี (Relationships, Roles, and Structural Constraints)

ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ 1) ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Relationship) ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One to Many Relationship) และ ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (Many to Many Relationship) ER model จะนั้นสามารถแสดงความสัมพันธ์ในรูปของสมการทางคณิตศาสตร์คือ ให้ R = relationship type คือ เซตของความสัมพันธ์ ri ใดๆ โดยแต่ละ ri คือ entity จำนวน n ใดๆ (e1 , e2 , e3 ..., em) และแต่ละ ej ri คือสมาชิกของ Entity type Ej ที่ $1 \leq j \leq n$ ดังนั้น ความสัมพันธ์ R เกิดจาก subset ของ Cartesian product $E1 \times E2 \times \dots \times En$ และสามารถเขียนเป็นสมการดังนี้ $ri = (e1 , e2 , e3 \dots , em)$

ตัวอย่างเช่น ความสัมพันธ์ WORKS_FOR ระหว่าง EMPLOYEE Entity กับ DEPARTMENT Entity



รูปที่ 2.7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Employee, Work_for และ Department

ในรูปแสดงให้เห็นสมาชิกของความสัมพันธ์ (ri) ใด ๆ เชื่อม Employee กับ Department เข้าด้วย เช่น Employee e1, e3 และ e4 ที่ทำงาน (work_for) แผนก (Department) d1

2.2.4 Weak Entity types

บาง Entity อาจจะไม่มิลักษณะเฉพาะ ของตัวเองเลยนั่นหมายถึง เราอาจจะ ไม่สามารถหา ความมีตัวตนของ Entity ได้ (Value ของ Attribute ไม่มีเอกลักษณ์เฉพาะของตัวเอง) เราเรียก Entity แบบนี้ว่า Weak Entity types Entity ที่เราเรียกว่า Weak Entity type จะถูกกำหนดโดยอีก Entity หนึ่ง โดยใช้ผลรวมของบาง Attribute value ของ Entity นี้ เราเรียก Entity อันหลังว่า Identifying owner และเรียกความสัมพันธ์แบบนี้ว่า Identifying relationship

2.2.5 ประเภทของความสัมพันธ์

การกำหนดรีเลชันชิประหว่างเอนทิตีนั้นต้อง คำนึงถึงทิศทางของ การกำหนด รีเลชันชิป นั้นด้วยว่าเป็นรีเลชันชิปจากเอนทิตีใดไปเอนทิตีใดโดยใช้ลูกศรแทน ทิศทางของรีเลชันชิป และ จะต้องมีเอนทิตีหนึ่งเป็นเอนทิตีหลัก เราเรียก เอนทิตีหลักนั้นว่า เอนทิตีระดับพ่อแม่ (Parent Entity) และเรียกเอนทิตีที่ตามมาว่าเอนทิตีระดับลูก (Child Entity) และหัวลูกศรจะชี้ไปทางเอนทิตีระดับ ลูกเสมอ โดยวิธีนี้เราสามารถแบ่งรีเลชันชิปออกเป็น 3 ประเภท โดยขึ้นอยู่กับอัตราส่วนของ ระเบียบ (Record) ในเอนทิตีระดับพ่อแม่และเอนทิตีระดับลูก คือ

1. ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (one-to-one, 1:1 Relationship) เป็นรีเลชันชิปที่ เมื่อพิจารณาระเบียนใดระเบียบหนึ่งในเอนทิตีหนึ่ง จะมีความสัมพันธ์กับระเบียบในอีกเอนทิตีหนึ่ง เพียงระเบียบเดียวเท่านั้น

2. ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหลาย (one-to-many, 1:N Relationship) รีเลชันชิปจะ เกิดขึ้นได้ตั้งแต่ 0 จนถึงหลาย ๆ ครั้ง โดยแต่ละระเบียบของเอนทิตีลูกจะสัมพันธ์กับเอนทิตีแม่ได้ หนึ่งระเบียบเท่านั้น แต่หนึ่งระเบียบในเอนทิตีแม่สัมพันธ์กับเอนทิตีลูกได้หลายระเบียบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ความสัมพันธ์แบบหลายต่อหลาย (many-to-many, M:N Relationship) เป็นรีเลชันชิปที่เกิดขึ้นได้ตั้งแต่ 0 ครั้งจนถึงหลาย ๆ ครั้งในทั้งสองทิศทาง กล่าวคือระเบียบใดระเบียบหนึ่งในเอนทิตีลูก จะมีความสัมพันธ์กับระเบียบในเอนทิตีแม่ ได้หลายระเบียบและในทางกลับกัน ระเบียบใดระเบียบหนึ่งในเอนทิตีแม่ก็สัมพันธ์กับระเบียบ ในเอนทิตีลูกได้หลายระเบียบเช่นกัน ความสัมพันธ์ระหว่าง DEPENDENT(ผู้อยู่ในอุปการะ) กับ EMPLOYEE (พนักงาน) มีลักษณะเป็นแบบ 1: N relationship Attributes ของ DEPENDENT ประกอบด้วย

3.1. Dependent Name (ชื่อ)

3.2. Birthday (วันเกิด)

3.3. Sex (เพศ)

3.4. Relationship (เกี่ยวข้องกับอย่างไรกับพนักงาน) นั่นคือ พนักงานบางคนอาจมีค่าของ Attribute(DEPENDENT Name, Birthday , SEX , Relationship) เหมือนกันแต่เป็น Entity คนละอัน เราสามารถแยก Entity เหล่านี้ได้อย่างเด่นชัดได้โดยหา EMPLOYEE ก่อนแล้วหา Weak Entity ของมัน

2.2.6 คีย์ (key)

คีย์ คือ ชุดของแอททริบิวต์ที่เล็กที่สุดที่ใช้อ้างอิงถึงระเบียบต่าง ๆ ในเอนทิตี แอททริบิวต์ที่แทนค่าคีย์จะมีค่าซ้ำกันไม่ได้ (Unique) ทุกเอนทิตีจะต้องมีคีย์หลักเสมอ คีย์หลักมีคุณสมบัติพิเศษต่างจากคีย์อื่น ๆ คือมีค่าเป็น Null (Null Character) ไม่ได้ นอกจากนั้นในเอนทิตีหนึ่ง ๆ อาจมีคีย์รองเพื่อใช้ในการอ้างอิงถึงระเบียบต่าง ๆ ในเอนทิตีซึ่งชุดของแอททริบิวต์ที่แทนคีย์รองจะต้องเป็นคนละชุดกับแอททริบิวต์ที่แทนคีย์หลักเสมอ และในเอนทิตีหนึ่ง ๆ จะมีคีย์รองหรือไม่ก็ได้ กล่าวอย่างง่ายก็คือ คีย์นั้นเป็นสิ่งที่เล็กที่สุดที่สามารถ บ่งบอกความมีตัวตนอยู่ได้ของเอนทิตีนั้นๆ

• นิยาม Super Key

Super Key คือ เซ็ทของแอททริบิวต์ที่สามารถแทน Entity

• นิยาม Candidate Key

Candidate Key คือ Super Key ที่ ไม่มี ซับเซ็ทของตัวเองที่เป็น Super Key

ตัวอย่าง : STUDENT(ID, LAST, FIRST, TEL#, ADDRESS) จะมี

{ ID, Tel# } คือ SuperKey

{ LAST, FIRST } คือ SuperKey

{ LAST, FIRST, ID } คือ SuperKey

แต่ { ID } คือ SuperKey และ Candidate Key

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.7 โมเดลข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Entity_Relationship Model)

โมเดลข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Entity_Relationship Model) ถูกนำเสนอ โดย Chen (1976) และได้รับการพัฒนาจะสมบูรณ์ในปี 1979 เพื่อใช้ในการ พยายามจะอธิบายฐานข้อมูลในรูปแบบแผนภาพ นั่นคือมนุษย์พยายาม เขียนสร้างที่เป็นจินตภาพ (ในที่นี้คือ มุมมองที่เรามองฐานข้อมูล) ให้เป็นกายภาพในรูปแบบแผนภาพ แผนภาพ ER ดังกล่าวใช้พื้นฐานของโมเดลข้อมูลเชิงตรรกะ (Logical Data Model) ของ Fleming ที่เสนอไว้ในปี 1989 เป็นวิธีการแสดงความต้องการสารสนเทศในระบบธุรกิจให้เป็นแผนภาพ ในขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบระบบฐานข้อมูล เน้นตัวข้อมูลที่มีอยู่จริง โดย ไม่คำนึงถึงรายละเอียดในการ ติดตั้ง, ความต้องการพิเศษอื่นในแง่การใช้งาน และความเร็วในการสืบค้นข้อมูล หรืออาจกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าโมเดลข้อมูลเชิงตรรกะเป็นการสร้างโครงร่างวิวของผู้ใช้ (Skeletal User View) จะแสดงข้อมูลในขอบเขตที่ผู้ออกแบบสนใจ โดยมีสิ่งที่จะต้องกำหนดเป็นพื้นฐานได้แก่ เอนทิตี, รีเลชันชิป, แอททริบิวต์ ในแง่ของ ER-Diagram ประกอบด้วย

เอนทิตี คือสิ่งที่มีอยู่จริง จับต้องได้ หรือเป็นจินตภาพที่แสดงความเป็นหนึ่งเดียว เมื่อกล่าวถึงแล้วทุกคนเข้าใจตรงกัน เช่น สินค้า, วัตถุดิบ, แผนกต่าง ๆ ,การสั่งซื้อ

รีเลชันชิป คือ ความสัมพันธ์ ซึ่งเป็นลักษณะการเกี่ยวพันกัน ระหว่างเอนทิตีหนึ่งกับตัวมันเองหรือ เอนทิตีอื่น อาจเป็นความสัมพันธ์ที่มากกว่า 2 เอนทิตีก็ได้ เช่นแผนกจัดซื้อทำการสั่งซื้อสินค้าหรือวัตถุดิบ

แอททริบิวต์ คือ กลุ่มของค่าความจริงใด ๆ ที่เป็นรายละเอียดของ เอนทิตีซึ่งแสดงลักษณะ และ คุณสมบัติของเอนทิตี ทำให้เข้าใจเอนทิตีได้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น และเป็นสิ่งที่ไม่สามารถแยกย่อยลงไปได้อีกโดยไม่เสียความหมายไป เช่น รหัสสินค้า, สถานที่เก็บ, ชื่อสินค้า, ราคา นอกจากนั้นยังมีการระบุด้วยว่าแอททริบิวต์ใดเป็นคีย์กำหนดกฎข้อบังคับต่าง ๆ ของเอนทิตีและรีเลชันชิป

2.2.8 คุณสมบัติของ ER Diagram

2.2.8.1 แสดงได้ด้วยแผนภาพ (Graphical Diagrams) ไม่ว่าจะ เป็นเทคนิคโมเดลข้อมูลแบบใดก็ตามจะมีภาษาและรูปภาพทางกราฟิกโดยเฉพาะ เพื่อใช้แสดงรายละเอียดข้อมูลทั้งกลุ่มใหญ่และรายละเอียดส่วนย่อย ซึ่งทำให้ง่ายต่อการแปลความ เช่น ใช้วงกลม หรือสี่เหลี่ยมแทนเอนทิตีใช้เส้นโค้งหรือเส้นตรงแทนรีเลชันชิป

2.2.8.2 แสดงชัดเจนถึงความหมายของข้อมูล (Explicit Representation of Semantic) มีทางเลือกในการแสดงความหมายของข้อมูล เราอาจใช้สัญลักษณ์ที่ต่างกันจำนวนมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บ้างน้อยบ้างเพื่อแสดง แต่จุดสำคัญคือแผนภาพที่ได้ออกมาควรง่าย ไม่ซับซ้อน และเห็นความหมายของข้อมูลชัดเจน โดยเฉพาะอย่างยิ่งสัญลักษณ์หนึ่ง ๆ ไม่ควรมีหลายความหมาย

2.2.8.3 แสดงรายละเอียดในระดับที่เหมาะสม (Appropriate Level of Detail) กล่าวคือโมเดลระดับตรรกะจะมีรายละเอียดที่เพียงพอที่จะชี้จุด ที่ทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างชนิดของข้อมูลรีเลชันชิปและข้อบังคับต่าง ๆ แต่จะน้อยกว่าโมเดลทางกายภาพ

2.2.8.4 ไม่พึ่งพิงกับระบบจัดการฐานข้อมูล แบบใดแบบหนึ่ง (DBMS Independence) โมเดลที่ได้จากการออกแบบแล้วควรใช้ได้กับระบบฐานข้อมูลหลายแบบ ได้แก่แบบความสัมพันธ์, แบบลำดับชั้นและแบบเครือข่าย

2.2.8.5 ง่ายต่อการศึกษาและใช้งาน ในที่นี้จะต้องง่ายเพียงพอ สำหรับผู้ใช้ทุกประเภทจะทำความเข้าใจและนำไปใช้ได้

2.2.9 ขั้นตอนการ ออกแบบ ER Model

ในการออกแบบ ER-Diagram มีด้วยกันหลายขั้นตอนสำหรับใน 5 ขั้นตอนแรกจะเป็นการออกแบบทางด้านโครงสร้างพื้นฐานของโมเดล ได้แก่ พวงเอนทิตี, รีเลชันชิป, คีย์หลัก, คีย์สำรอง, คีย์ภายนอก, กฎเกณฑ์ พื้นฐาน จากนั้นจึงเริ่มเพิ่มรายละเอียดในระดับที่ผู้ใช้งานเห็น (User View) และรวมรายละเอียดเหล่านั้นเข้าด้วยกัน จึงได้เป็นโมเดลข้อมูลเชิงตรรกะที่สมบูรณ์

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดเอนทิตีหลัก

จากตัวอย่างทั้งหมด สามารถออกแบบฐานข้อมูลโดยเริ่มจากการนำ Requirement ในช่วงต้นที่กล่าวมาแล้ว การกำหนดเอนทิตีนั้นเป็นงานที่ยาก และต้องอาศัยความร่วมมือของผู้ที่เข้าใจระบบที่เราออกแบบ เพื่อ คัดเลือกสิ่งที่ถูกต้อง มีความสำคัญและเหมาะสมที่สุดมาเป็นเอนทิตีวิธีการอย่างคร่าว ๆ ก็คือให้พิจารณาข้อมูลทั้งหมดที่มี และจัดกลุ่มของข้อมูล โดยดูจากค่า และความหมายถ้าสามารถรวมกลุ่มกันได้ก็ให้รวมเข้าไปในเอนทิตีเดียวกัน แล้ว จึงนำไป กำหนดชื่อและความหมายลงในพจนานุกรมข้อมูล และเขียนลงโมเดลข้อมูลด้วยการตั้งชื่อไม่ควรเกิน 20 ตัวอักษร

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี

กำหนดชื่อ ความหมาย รีเลชันชิป ทิศทาง และขนาดอัตราส่วนที่เกิดรีเลชันชิปนั้น ๆ พร้อมทั้งบันทึกลงในพจนานุกรมข้อมูลด้วยสำหรับชื่อก็ไม่ควรเกิน 20 หลังจากที่เราสามารถแบ่งกลุ่มรีเลชันชิประหว่างเอนทิตีได้ เรียบร้อยแล้ว จะพบว่ารีเลชันชิปแบบ 1:Many เป็นสิ่งที่เราต้อง สนใจมากที่สุดเพราะเป็นตัว ทำให้การสร้างฐาน ข้อมูลเชิงตรรกะมี ความยุ่งยากซับซ้อนมากขึ้น

ตัวอย่างเช่น

จงเขียนเป็น ER diagram ของ ฐานข้อมูล COMPANY (ที่กล่าวในข้างต้น) ประกอบด้วย 4 Entity (EMPLOYEE , DEPARTMENT , PROJECT , DEPENDENT)โดยมีความสัมพันธ์ (Relation type) ดังต่อไปนี้

1. MANAGES เป็นความสัมพันธ์แบบ 1:1 ระหว่าง Employee กับ Department กล่าวคือ แต่ละ Department ต้องมีผู้จัดการ (Manages) บริหาร 1 คน เสมอ และมีการเก็บข้อมูลวันแรกของการทำงานของพนักงานทุกคน โดยใช้ Startdate Attribute

2. WORK_FOR เป็นความสัมพันธ์แบบ 1:N ระหว่าง DEPARTMENT และ EMPLOYEE

3. SUPERVISION เป็นความสัมพันธ์แบบ 1:N ระหว่าง (ฝ่ายบริหารเช่น ผู้จัดการหรือหัวหน้าแผนก) กับ EMPLOYEE (ผู้ใต้บังคับบัญชา)

4. CONTROLS เป็นความสัมพันธ์แบบ 1:N ระหว่าง DEPARTMENT กับ PROJECT

5. WORKS_FOR เป็นความสัมพันธ์แบบ M:N ระหว่าง EMPLOYEE กับ DEPARTMENT เพราะ แต่ละ PROJECT มีพนักงานหลายคนทำงานอยู่ในเวลาเดียวกับพนักงาน 1 คน สามารถทำงานได้หลาย PROJECT เช่นกัน

6. DEPENDENTS_OF เป็นความสัมพันธ์แบบ 1:N ระหว่าง EMPLOYEE กับ DEPARTMENT โดยความสัมพันธ์เป็นแบบ DEPENDENT

ขั้นตอนที่ 3 การกำหนดคีย์หลักและคีย์รอง

หลังจากที่ได้กำหนดเอนทิตีต่าง ๆ แล้ว ขั้นตอนต่อไปของการสร้างโมเดลข้อมูลทางตรรกะคือ การเพิ่ม ข้อมูลที่เรียกว่า แอททริบิวต์ ลงในทุก ๆ เอนทิตีสิ่งที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ เอนทิตีที่เป็นซับไทป์ จะต้องมียุคหลักอันเดียวกับเอนทิตีที่เป็น ซุปเปอร์ไทป์ของมัน หลังจากกำหนดแล้วให้ตั้งชื่อระบุใน โมเดลข้อมูลเชิงตรรกะพร้อมทั้งใส่ในพจนานุกรมข้อมูลด้วย การตั้งชื่อควรกำหนดสั้น ๆ ง่าย ๆ อาจใช้ชื่อย่อก็ได้ และควรหลีกเลี่ยงการตั้งชื่อแอททริบิวต์ของสองสิ่งที่ไม่เหมือนกันด้วยชื่อเดียวกัน

ขั้นตอนที่ 4 การกำหนดคีย์ภายนอก

เมื่อกำหนดคีย์หลักและคีย์รองได้แล้ว ให้กำหนดคีย์ภายนอกสำหรับเอนทิตีที่มีรีเลชันชิปกันทุกอันคีย์ภายนอก คือ แอททริบิวต์ในเอนทิตีระดับลูกที่แทนคีย์หลักของเอนทิตีระดับพ่อแม่ เพื่อใช้ในการอ้างอิงระเบียน ในเอนทิตีระดับพ่อแม่และแสดงถึงรีเลชันชิประหว่างเอนทิตีต่าง ๆ ซึ่งอาจให้คีย์หลักเป็นคีย์ภายนอกด้วยก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 5 พิจารณาขอบเขตค่าโดเมนของแอททริบิวต์

ให้กำหนดโดเมนของแอททริบิวต์ทุกตัวในเอนทิตีแล้วบันทึกในพจนานุกรมข้อมูลโดเมน คือกลุ่มค่าที่ถูกต้องเป็นไปได้สำหรับแอททริบิวต์แต่ละตัว อัน ได้แก่

1. ชนิดของข้อมูล (Data Type) เช่น จำนวนเต็ม, วันที่, ตัวอักษร, ทศนิยม
2. ความยาว (Length) เช่น 5 หลัก, 35 ตัวอักษร
3. รูปแบบข้อมูล (Format) เช่น dd/mm/yy (วันที่)
4. ค่าที่อนุญาต (Allowable value) เช่น เป็นได้เฉพาะวันศุกร์ต้นเดือน
5. ช่วงของข้อมูลหรือข้อกำหนดอื่น ๆ (Range, Constraints)
6. ความหมาย (Meaning) อธิบายความหมายของแอททริบิวต์นั้นว่าคืออะไร
7. ความเป็นหนึ่งเดียว (Uniqueness) ต้องมีค่าเป็นหนึ่งเดียว
8. ความเป็นนูล (Null support) อนุญาตให้เป็นนูลได้หรือไม่
9. ค่าโดยปริยาย (Default value) กำหนดให้มีค่าเป็น 0

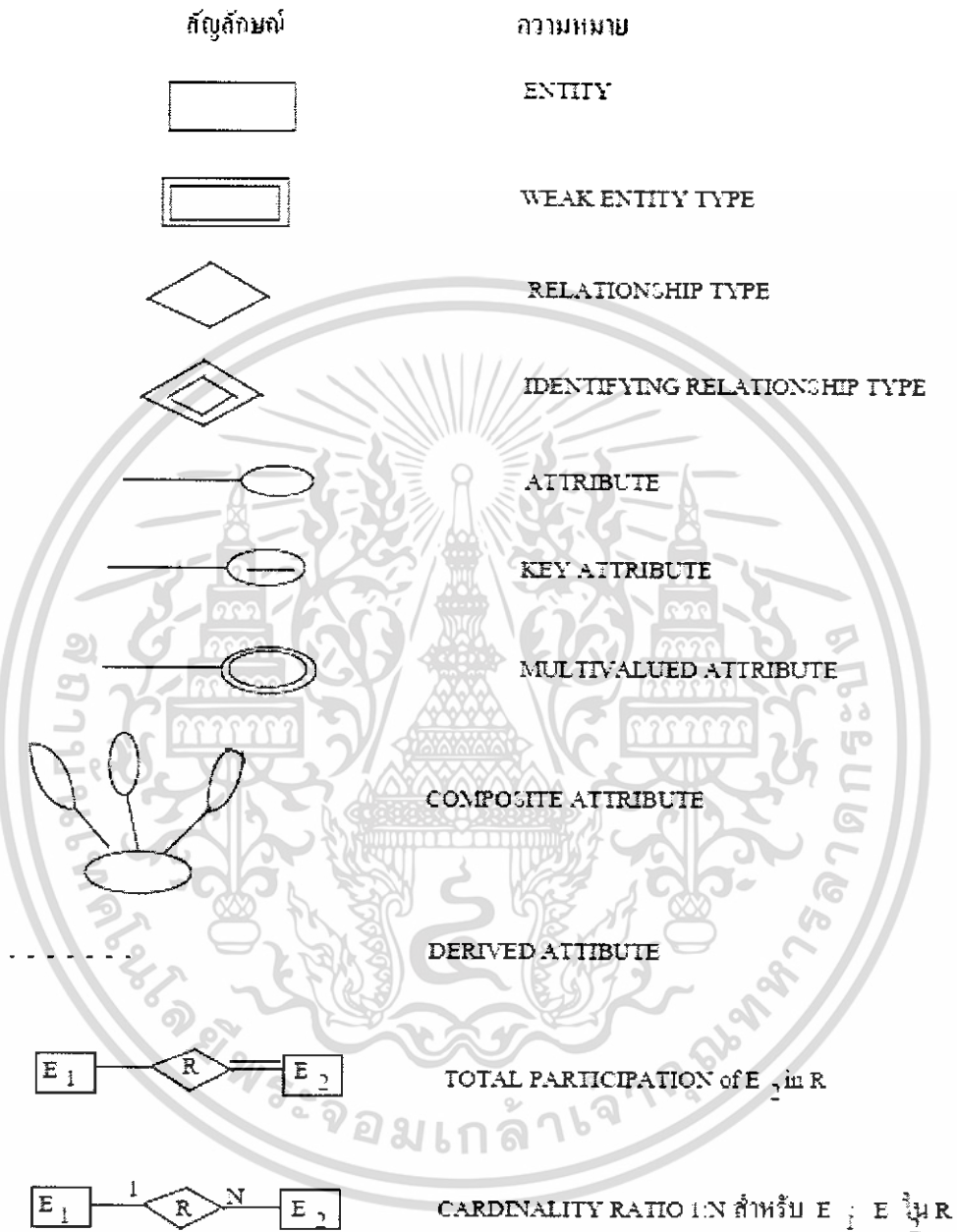
ขั้นตอนที่ 6 การวิเคราะห์ความมีเสถียรภาพและการเติบโตในอนาคต

การออกแบบโมเดลที่ดี ต้องคำนึงการเปลี่ยนแปลงในอนาคตเสมอ และ ควรจะยืดหยุ่น ต่อ การเปลี่ยนแปลงนั้น

2.2.10 การเขียน ER Diagram

Data model หมายถึงกลุ่มของ แนวคิดที่ช่วยเรากำหนด โครงสร้างของฐานข้อมูล และ ชุดเซตที่เกี่ยวข้องกับชุดคำสั่งที่ใช้ในการเรียกใช้ และ เปลี่ยนแปลง ข้อมูล และ ในบทนี้ นำเสนอแนวคิด Conceptual Data Modeling ที่เรียกว่า แบบจำลอง Entity Relation (ER Model) ที่สามารถ อธิบายภาพรวม (Data View) ของทั้งองค์กรได้ดีในรูปแบบ ER Diagram แบบจำลองแบบ E-R Model ถูกออกแบบให้ง่ายต่อความเข้าใจความเข้าใจของผู้ใช้งาน โดยไม่คำนึงถึงลักษณะการเก็บทางกายภาพของข้อมูลว่าเก็บอย่างไรที่ใดหลังจากที่ได้ความสัมพันธ์ทั้งหมดแล้ว พยายามขจัดความซับซ้อนของ Attribute ในแต่ละ Entity ให้มากที่สุดเพื่อเขียนเป็น Conceptual Schema และเพื่อให้เกิดความเข้าใจง่าย มนุษย์จึงคิด ER Diagram เพื่ออธิบาย Conceptual Schema ให้ง่ายต่อการเข้าใจ และตีความ โดยใช้สัญลักษณ์ดังต่อไปนี้

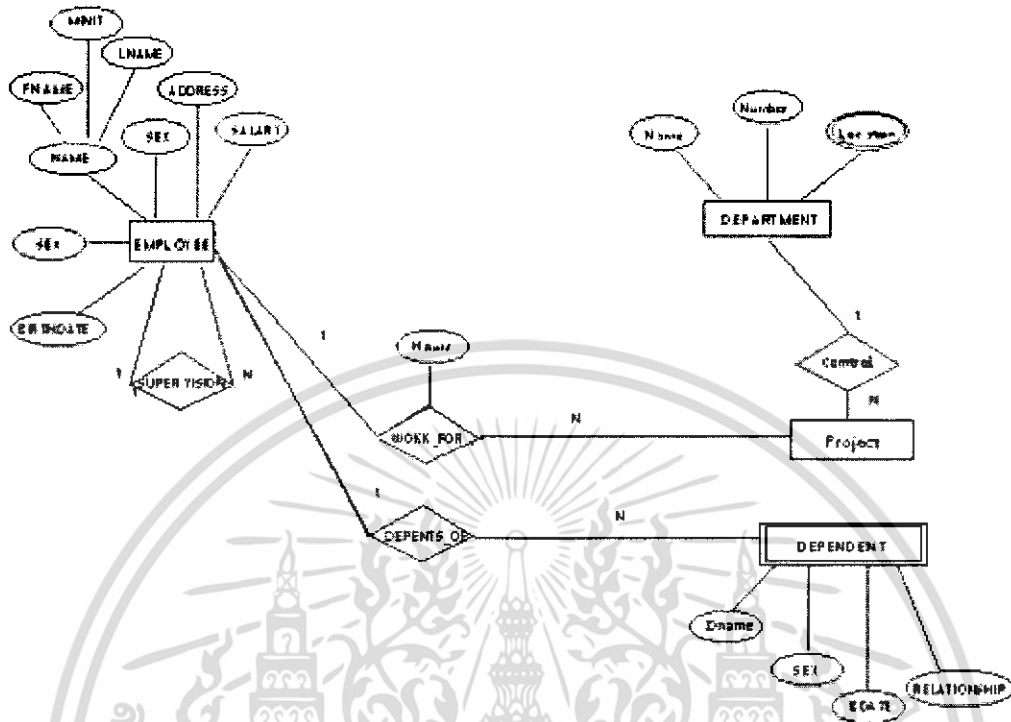
สัญลักษณ์ ความหมาย



รูปที่ 2.8 แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้ใน ER Diagram

จากรูป 2.2.10.2 เป็น ER Diagram ฐานข้อมูล COMPANY โดยมี 4 Entity มีความสัมพันธ์ดังที่กล่าวมาแล้ว เรียกแผนภาพนี้ว่า COMPANY ER database

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.9 แสดง ER Diagram ของฐานข้อมูล Company

2.2.11 การแปลง ER-Diagram ให้เป็น SubSchema (Mapping ER Diagram)

หลังจากที่เราได้ ER Schema เรียบร้อยจะเข้าสู่ Mapping เพื่อให้เขียนอยู่ในรูปสมการง่าย ๆ

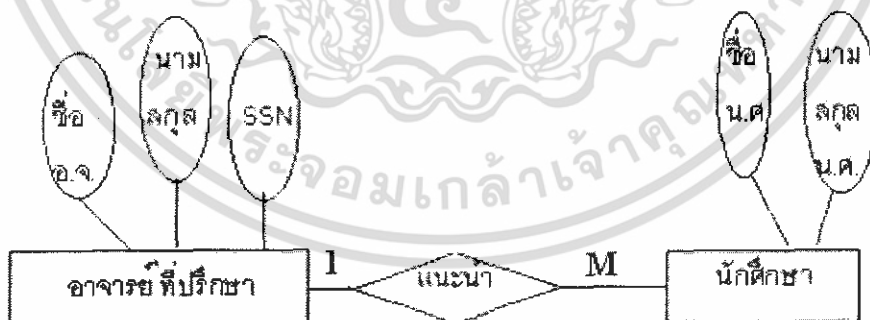
ขั้นตอนที่ 1 ทุก ๆ Entity type E ใน ER Schema เราจะสร้าง Relation R ที่รวบรวม Attribute ของ E นั้นเข้าไปในรูปสมการแล้วเลือกเอาหนึ่งใน Attribute ของ R เป็น Key เพื่อใช้เป็นตัวแทนและง่ายต่อการค้นหา โดยใช้สัญลักษณ์ขีดเส้นใต้ และเป็นตัวหนา ส่วนคีย์ภายนอก (Foreign Key) คือ สัญลักษณ์ตัวเอียง

- **EMPLOYEE** (FNAME , MINIT ,LNAME ,SSN , BDATE ,ADDRESS ,SEX ,SUPERSSN , DNO,BIRTHDATE)
- **DEPARTMENT**(DNO, DNAME , MGRSSN , MGRSTARTDATE)
- **PROJECT**(PNAME , PNUMBER , PLOCATION , DNO)
- **DEPENDENT**(SSN ,D_NAME ,SEX ,BDATE,RELATIONSHIP)
- **WORK_FOR**(SSN ,DNO ,HOURS)

ขั้นตอนที่ 2 สำหรับ weak entity type ใน ER schema เราสร้าง relation R และเอา primary key attribute ของ owner entity W เพื่อเป็นความสัมพันธ์ระหว่างกัน ตัวอย่าง เช่น DEPENDENT ประกอบด้วย 3 attribute (Dependent_name , sex , และ Birthdate) เราจะเอา ESSN (Primary key attribute ของ EMPLOYEE) มาใส่ใน R ดังนั้น ESSN และ DEPENDENT_NAME รวมกันจะกลายเป็น Primary key

ขั้นตอนที่ 3 ถ้าความสัมพันธ์ 1:1 ให้เลือกเอา Primary key จากหนึ่ง entity หนึ่ง มาเป็น Foreign key ของ อีก Entity หนึ่ง ในตัวอย่างนี้เรารวมเอา Primary key ของ EMPLOYEE เป็น Foreign key ของ EMPLOYEE เป็น Foreign key ของ DEPARTMENT ถ้าความสัมพันธ์ 1:Many ให้เลือกเอา Primary key จากหนึ่ง entity ด้าน 1 มา เป็น Foreignkey ของ อีก Entity หนึ่ง ถ้าความสัมพันธ์ Many:Many ให้สร้างรีเลชันนั้นเพิ่มเติม โดย เอา Primary key จากหนึ่งentity หนึ่ง สองมาเป็น Foreign key

ตัวอย่าง 1 E-R Diagram ระหว่าง อาจารย์ ที่ปรึกษากับนักศึกษา



รูปที่ 2.10 แสดง ER Diagram ระหว่างอาจารย์ที่ปรึกษากับนักศึกษา

ส่วนความสัมพันธ์นั้นหมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่าง entity ตัวอย่างเช่น ความสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษาและอาจารย์ ที่ปรึกษา โดยอาจารย์ที่ปรึกษา หนึ่งคนสามารถให้คำแนะนำ นักศึกษาได้มากกว่า หนึ่งคนและ อาจเขียนในรูปของ Relational Schema ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาจารย์ (SSN , ชื่อ อ.จ. , นามสกุล) นักศึกษา (ชื่อ น.ศ. , นามสกุล น.ศ., SSN) โดยมี SSN เป็น Foreign Key เอกสารประกอบการบรรยายวิชา 204204 การออกแบบและพัฒนารฐานข้อมูล 5 - 12

ตัวอย่างที่ 2: ความสัมพันธ์ระหว่าง อาจารย์กับนักศึกษา ซึ่งสามารถแสดงในรูปแบบของ ER-Diagram

1. Entity Set หมายถึง กลุ่มของสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่เหมือนกัน โดยเราใช้กรอบสี่เหลี่ยมล้อมคำ ใช้เป็นสัญลักษณ์ แทนกลุ่มนั้น

2. Relationship set หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่าง Entity โดยเราใช้กรอบรูป Diamond แทน สัญลักษณ์ของ Relationship

3. Attribute คุณสมบัติของ Entity set หรือ Relationship set

2.3 มายเอสคิวแอล

มายเอสคิวแอล เป็นภาษามาตรฐานที่ใช้ในการติดต่อกับฐานข้อมูล กิดค้นโดยนักวิทยาศาสตร์ของ IBM ในทศวรรษ 1970 ในปัจจุบัน ANSI (American National Standard Institute) ได้ประกาศให้มายเอสคิวแอล ภาษามาตรฐานสำหรับระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System ย่อเป็น RDBMS) คำสั่งของ มายเอสคิวแอล ทำงานต่างของฐานข้อมูล เช่น การปรับปรุงข้อมูล การดึงข้อมูลเพื่อแสดงผลที่ต้องการ ระบบฐานข้อมูลในปัจจุบันเกือบทั้งหมดเป็นแบบระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (RDBMS) เช่น ออราเคิล (Oracle), ไชเบส (Sybase), ไมโครซอฟท์ (Microsoft), มายเอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ (MySQL Server), ไมโครซอฟท์แอคเซส (Microsoft Access), ฐานข้อมูล ของไอบีเอ็ม (IBM) เป็นต้น ถึงแม้ว่า ฐานข้อมูลแบบระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ทุกระบบ จะสามารถใช้คำสั่งพื้นฐานของ มายเอสคิวแอล เหมือนกัน แต่ทุกระบบอาจจะมีคำสั่งพิเศษของตัวเองที่ ระบบอื่นอาจจะใช้ไม่ได้

2.4 พีเอชที

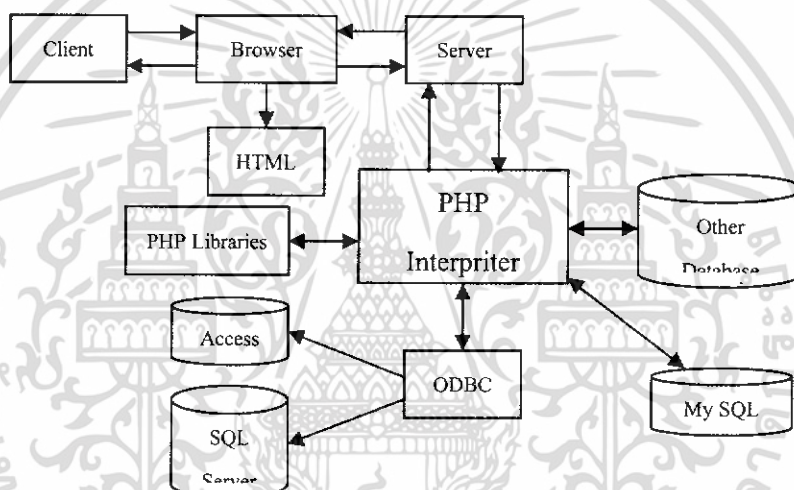
2.4.1 ความหมายของพีเอชที

เป็นการเขียนคำสั่งหรือโค้ดโปรแกรมบนฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server-Side Script) คือมีการทำงานที่ฝั่งของเครื่องคอมพิวเตอร์เซิร์ฟเวอร์ ซึ่งรูปแบบในการเขียนคำสั่งการทำงานนั้นจะมีลักษณะคล้ายกับภาษาเพิร์ล (Perl) หรือภาษาซี และสามารถที่จะใช้ร่วมกับภาษาเอชทีเอ็มแอล (HTML) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้รูปแบบเว็บเพจมีลูกเล่นมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 หลักการทำงานของพีเอชพี

เนื่องจากพีเอชพีจะทำงาน โดยมีตัวแปรและเอ็็กซิกิวต์ที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ อาจจะเรียกการทำงานว่าเป็นเซิร์ฟเวอร์ (Server Side) ส่วนการทำงานของเบราว์เซอร์ของผู้ใช้เรียกว่าไคลเอนต์ไซด์ (Client Side) โดยการทำงานจะเริ่มต้นที่ผู้ใช้ส่งความต้องการผ่านเว็บเบราว์เซอร์ทาง HTTP (HTTP Request) ซึ่งอาจจะเป็นการกรอกแบบฟอร์ม หรือใส่ข้อมูลที่ต้องการ ข้อมูลเหล่านั้นจะเป็นเอกสารพีเอชพี เมื่อเอกสารพีเอชพีเข้ามาถึงเว็บเซิร์ฟเวอร์ก็จะถูกส่งไปให้พีเอชพี เพื่อทำหน้าที่แปลคำสั่งแล้วเอ็็กซิกิวต์คำสั่งนั้น หลังจากนั้นพีเอชพี จะสร้างผลลัพธ์ในรูปแบบเอกสารเอชทีเอ็มแอลส่งกลับไปให้เว็บเซิร์ฟเวอร์เพื่อส่งต่อไปให้เบราว์เซอร์แสดงผลทางฝั่งผู้ใช้ต่อไป (HTML Response)



รูปที่ 2.11 แสดงหลักการทำงานของพีเอชพี

2.4.3 ความสามารถของพีเอชพี

สามารถที่จะทำงานเกี่ยวกับ โคนามิกเว็บ ได้ทุกรูปแบบเหมือนกับการเขียนโปรแกรมแบบ ซีจีไอ (CGI) หรือเอเอสพี (ASP) ไม่ว่าจะเป็นด้านการดูแลจัดการระบบฐานข้อมูล ระบบรักษาความปลอดภัยของเว็บเพจ การรับ-ส่งคุกกี้ (Cookies) พีเอชพี สามารถติดต่อกับ โปรแกรมจัดการระบบฐานข้อมูลได้ มากมาย ซึ่งฐานข้อมูลที่พีเอชพีสนับสนุน มีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Adabas D	InterBase Soild	Microsoft Access
Dbase	MSQL	Sybase
Empress	MySQL	Velocis
FilePro	Oracle	Unix dbm
Informinx	PostgreSQL	SQL Server

รูปที่ 2.12 แสดงรายชื่อโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลที่พีเอชพีใช้ติดต่อได้

แต่ความสามารถที่พิเศษคือพีเอชพีสามารถที่จะติดต่อกับบริการต่าง ๆ ผ่านทางโปรโตคอล (Protocal) เช่น IMAP, SNMP, POP3, HTTP และยังสามารถติดต่อกับซ็อกเก็ต (Socket) ได้อีก ข้อดีของการใช้ภาษาพีเอชพีสำหรับการเขียน ไดนามิกเว็บ มีดังต่อไปนี้

■ ความรวดเร็วในการพัฒนาโปรแกรม

เพราะว่าพีเอชพีเป็นสคริปต์แบบ EMBEDDED คือสามารถแทรกร่วมกับแท็กของเอชทีเอ็มแอล (HTML Tag) ได้อย่างอิสระ และหากเราพัฒนาไว้ในรูปแบบของ คลาส ที่เขียนขึ้นเพียงครั้งเดียวแล้วเรียกใช้งานได้ตลอด

■ พีเอชพีเป็นโค้ดแบบเปิดเผย

คำว่า Open Source ว่าไปแล้วก็มีความหมายเหมือนกับของฟรี เนื่องจาก พีเอชพีมีกลุ่มของผู้ใช้งานอยู่เป็นจำนวนมากทั่วโลก และมีเว็บไซต์อยู่เป็นจำนวนมากที่เป็นแหล่งรวบรวมซอร์สโค้ด โปรแกรมหรือจะเป็นบทความต่าง ๆ ทำให้ผู้ใช้มือใหม่ ๆ หรือผู้ที่ต้องการศึกษา สามารถค้นหาซอร์สโค้ดมาเป็นแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมได้ง่ายขึ้น

■ การบริหารหน่วยความจำ

มีการใช้งานหน่วยความจำที่ดีขึ้น กล่าวคือ พีเอชพีตั้งแต่เวอร์ชัน 4 จะไม่เรียกใช้หน่วยความจำตลอดเวลาการทำงาน ทำให้มีประสิทธิภาพในการทำงานสูงขึ้น

■ อิสรต่อระบบปฏิบัติการ

เว็บแอปพลิเคชันที่ถูกสร้างขึ้นสามารถที่จะรันได้หลายระบบปฏิบัติการไม่ว่าจะเป็นยูนิกซ์, ลินุกซ์ หรือ วินโดว์ 98 / (NT) / 2000 เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การออกแบบโครงการ

3.1 การต้องการของระบบ

ในขั้นแรกของการดำเนินโครงการ คือการศึกษางานของบุคลากรในภาควิชา ซึ่งสามารถสรุปความต้องการของระบบ โดยแสดงในรูปของ การสรุปความต้องการของระบบ (System Request) ได้ดังนี้

SYSTEM REQUEST

Project Name : ระบบบริหาร และจัดการฐานข้อมูลของภาควิชาภายในสถาบัน

Department : ภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศ

Functionality :

1. เก็บข้อมูล ส่วนตัวของบุคลากร
2. เก็บข้อมูล ประวัติการเลื่อนขั้น/ตำแหน่งของบุคลากร
3. จัดการข้อมูล การลาหยุดของบุคลากร
4. จัดการข้อมูล รายวิชาและแผนการสอน
5. จัดการข้อมูล งานวิจัย
6. จัดการข้อมูล การนัดหมายประชุม
7. จัดการระบบจดหมายเวียนภายในภาควิชา

Expected Value :

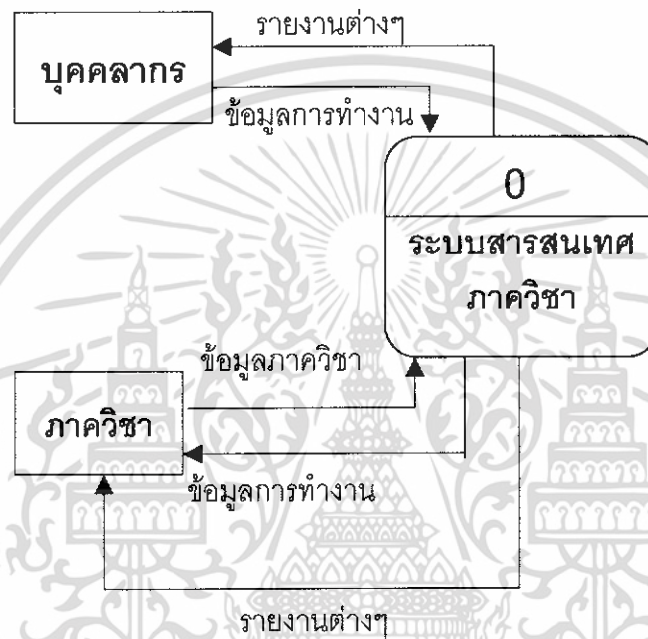
Tangible : เพิ่มความสะดวกในการนัดหมายและการรับ ส่งจดหมาย

Intangible : เพิ่มความถูกต้องและความสะดวกรวดเร็วในการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 แบบจำลองขั้นตอนการทำงานของระบบ (Process Modeling)

ขั้นตอน การวิเคราะห์ความต้องการของ ระบบใหม่ (System Requirement Structuring)
จำลองขั้นตอนการทำงานของ ระบบด้วย แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram : DFD)
ของโครงการพัฒนาระบบสารสนเทศภาควิชา สามารถแสดงได้ดังนี้



รูปที่ 3.1 แสดงการไหลของข้อมูลในระบบทั้งหมด (Context Diagram)

จาก Context Diagram ของระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารภาควิชา ซึ่งสัญลักษณ์ Process จะใช้แทนการทำงานทุกขั้นตอนของระบบนี้ โดย External Agent ที่เกี่ยวกับระบบนี้ได้แก่ ภาควิชา และบุคลากร ซึ่งมีข้อมูลรับเข้าและส่งออกระหว่าง External Agent ดังกล่าวกับระบบ ทำให้ทราบโดยภาพรวมว่าระบบนี้ทำอะไรและเกี่ยวข้องกับใครบ้าง (แต่จะไม่ทราบว่าทำอย่างไร) สามารถอธิบายเอกสาร ข้อมูลที่อยู่บน Data Flows เข้าและออกระหว่าง External Agent และระบบได้ดังนี้

3.2.1 ภาควิชา

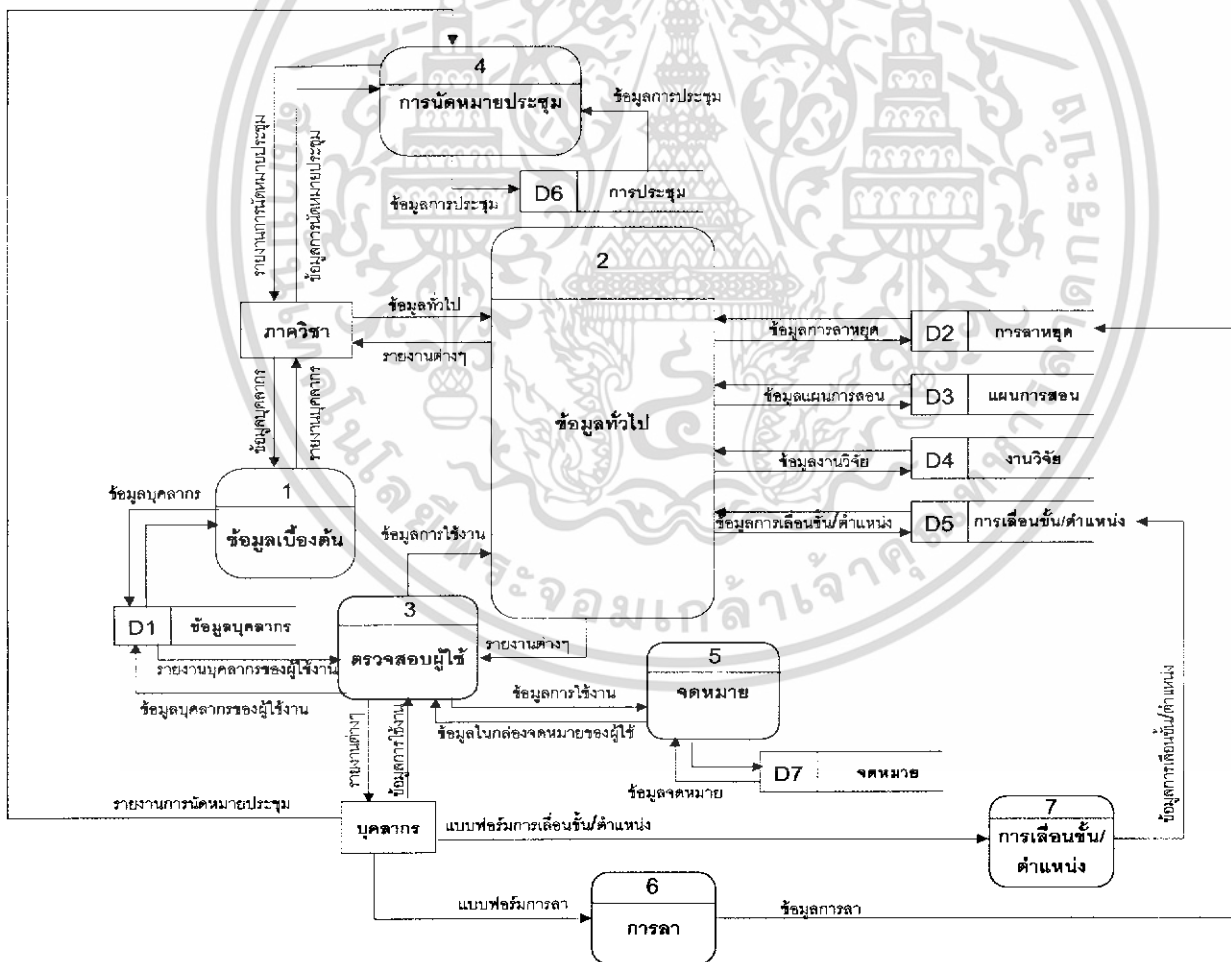
- สามารถทำการส่งรายงาน และลบ ข้อมูลเบื้องต้นของบุคลากรจากระบบ
- สามารถทำการส่งรายงาน ลบ และแก้ไข ข้อมูลแผนการสอนของบุคลากรจากระบบ
- สามารถทำการส่งรายงาน ลบ และแก้ไข ข้อมูลงานวิจัยของบุคลากรจากระบบ
- สามารถทำการ ลบ และแก้ไข ข้อมูลการเลื่อนขั้น/ตำแหน่งของบุคลากรจากระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ผู้ใดเห็นนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สามารถส่งรายงาน ลบและแก้ไขการนัดหมายประชุมในภาควิชาจากระบบ

3.2.2 บุคลากร

- สามารถเรียกดูรายงานและแก้ไข ข้อมูลเบื้องต้นของตนเอง จากระบบ
- สามารถเรียกดูรายงาน ข้อมูลแผนการสอนของตนเอง จากระบบ
- สามารถเรียกดูรายงาน ข้อมูลงานวิจัยของบุคลากรในภาควิชา จากระบบ
- สามารถทำการส่งรายงานและเรียกดูข้อมูลการเลื่อนตำแหน่งของตนเอง จากระบบ
- สามารถทำการส่งรายงานและเรียกดูข้อมูล การลาหยุดของตนเองจากระบบ
- สามารถเรียกดูรายงานการนัดหมายประชุมในภาควิชา จากระบบ
- สามารถรับ-ส่งจดหมายของตนเองกับบุคลากรในภาควิชา จากระบบ



รูปที่ 3.2 Data Flow Diagram Level 0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จาก Data Flow Diagram เราสามารถแบ่งขั้นตอนการทำงานภายในระบบออกเป็น 6 ขั้นตอน ด้วยการวิเคราะห์จากความต้องการของผู้ใช้ที่รวบรวมมาได้โดยแยกออกเป็น 6 Process คือ ระบบข้อมูลเบื้องต้น ระบบข้อมูลทั่วไป ระบบตรวจสอบผู้ใช้ ระบบการนัดหมายประชุม ระบบจดหมาย และระบบการลาหยุด ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. Process ระบบข้อมูลเบื้องต้น เป็นระบบบริหารสารสนเทศของบุคลากรในภาควิชา ที่จัดการข้อมูลและจัดเก็บข้อมูลทั้งหมดเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัวของบุคลากร

2. Process ระบบข้อมูลทั่วไป เป็นระบบบริหารสารสนเทศของข้อมูลทั่วไปในภาควิชา ที่จัดการข้อมูลและจัดเก็บข้อมูลทั้งหมดเกี่ยวกับภาควิชา มีดังนี้

- ข้อมูลการลาหยุดของบุคลากรในภาควิชา
- ข้อมูลแผนการสอนของบุคลากรในภาควิชา
- ข้อมูลงานวิจัยของบุคลากรในภาควิชา
- ข้อมูลการเลื่อนขั้น/ ตำแหน่งของบุคลากรในภาควิชา

3. Process การตรวจสอบผู้ใช้งาน เป็นระบบบริหารสารสนเทศของบุคลากรในภาควิชา ทำหน้าที่ตรวจสอบผู้ที่กำลังใช้งานระบบ เพื่อกำหนดระดับในการเข้าถึงข้อมูลของบุคลากรในภาควิชาให้ถูกต้องจากการเรียกดูข้อมูลรายงานต่างๆจากระบบ

4. Process การนัดหมายประชุม เป็นระบบที่มีประโยชน์มาก ทำหน้าที่แสดงรายงานของการนัดหมายประชุมในหน้าแรกของผู้ใช้งานแต่มีเพียงภาควิชาเท่านั้นที่สามารถส่งรายงานให้ระบบได้

5. Process จดหมาย เป็นระบบจดหมายภายในภาควิชาที่ผู้ใช้สามารถส่งจดหมาย และ รับจดหมาย กับ ผู้ใช้อื่นๆภายในภาควิชาเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารซึ่งกันและกัน

6. Process การลาหยุด เป็นระบบบริหารสารสนเทศของบุคลากรในภาควิชา ทำหน้าที่ส่งรายงานการลาหยุดจากบุคลากรเข้าสู่ระบบเพื่อจัดเก็บและแสดงรายงานต่อภาควิชาและทำหน้าที่พิมพ์แบบฟอร์มการลาหยุดของผู้ใช้แบบอัตโนมัติด้วย

6. Process การเลื่อนขั้น/ตำแหน่ง เป็นระบบบริหารสารสนเทศของบุคลากรในภาควิชา ทำหน้าที่ส่งรายงานการเลื่อนขั้น/ตำแหน่งจากบุคลากรเข้าสู่ระบบเพื่อจัดเก็บและแสดงรายงานต่อภาควิชาและทำหน้าที่พิมพ์แบบฟอร์มการเลื่อนขั้น/ตำแหน่งของผู้ใช้แบบอัตโนมัติด้วย

3.3 แบบจำลองข้อมูล (Data Modeling)

ในการวิเคราะห์ความต้องการของระบบ (System Requirements Structuring) นอกจากจะต้องจำลองขั้นตอนการทำงานด้วย DFD แล้ว นักวิเคราะห์ระบบยังจะต้องจำลองข้อมูลที่เกิดขึ้นทั้งหมดในระบบ ด้วยแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity Relationship Diagram: E-R Diagram) ซึ่ง E-R Diagram จะแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่เกิดขึ้นทั้งหมดในระบบ

การจำลองข้อมูลในขั้นตอนการวิเคราะห์ความต้องการนี้เรียกว่าการออกแบบฐานข้อมูลในระดับแนวคิด (Conceptual Database Design) ก่อนที่จะส่งมอบ E-R Diagram ให้กับนักออกแบบระบบเพื่อออกแบบฐานข้อมูลในระดับต่อไป

3.3.1 กำหนด Entity ทั้งหมดของระบบ

จากข้อเท็จจริงและสารสนเทศที่รวบรวมมาได้ สามารถกำหนด Entity ทั้งหมดของระบบงานทะเบียนและประมวลผลได้ดังนี้

- 3.3.1.1 User หมายถึง บุคลากร
- 3.3.1.2 Stop Working หมายถึง การลาหยุด
- 3.3.1.3 plan หมายถึง แผนการสอน
- 3.3.1.4 research หมายถึง งานวิจัย
- 3.3.1.5 grade หมายถึง การเลื่อนขั้น/ตำแหน่ง
- 3.3.1.6 meeting หมายถึง การประชุม
- 3.3.1.7 mail หมายถึง จดหมาย
- 3.3.1.8 course หมายถึง รายวิชา
- 3.3.1.9 position หมายถึง ตำแหน่ง
- 3.3.1.10 education หมายถึง วุฒิการศึกษา

3.3.2 สร้าง Relationship และกำหนดเงื่อนไขความสัมพันธ์ระหว่าง Entity

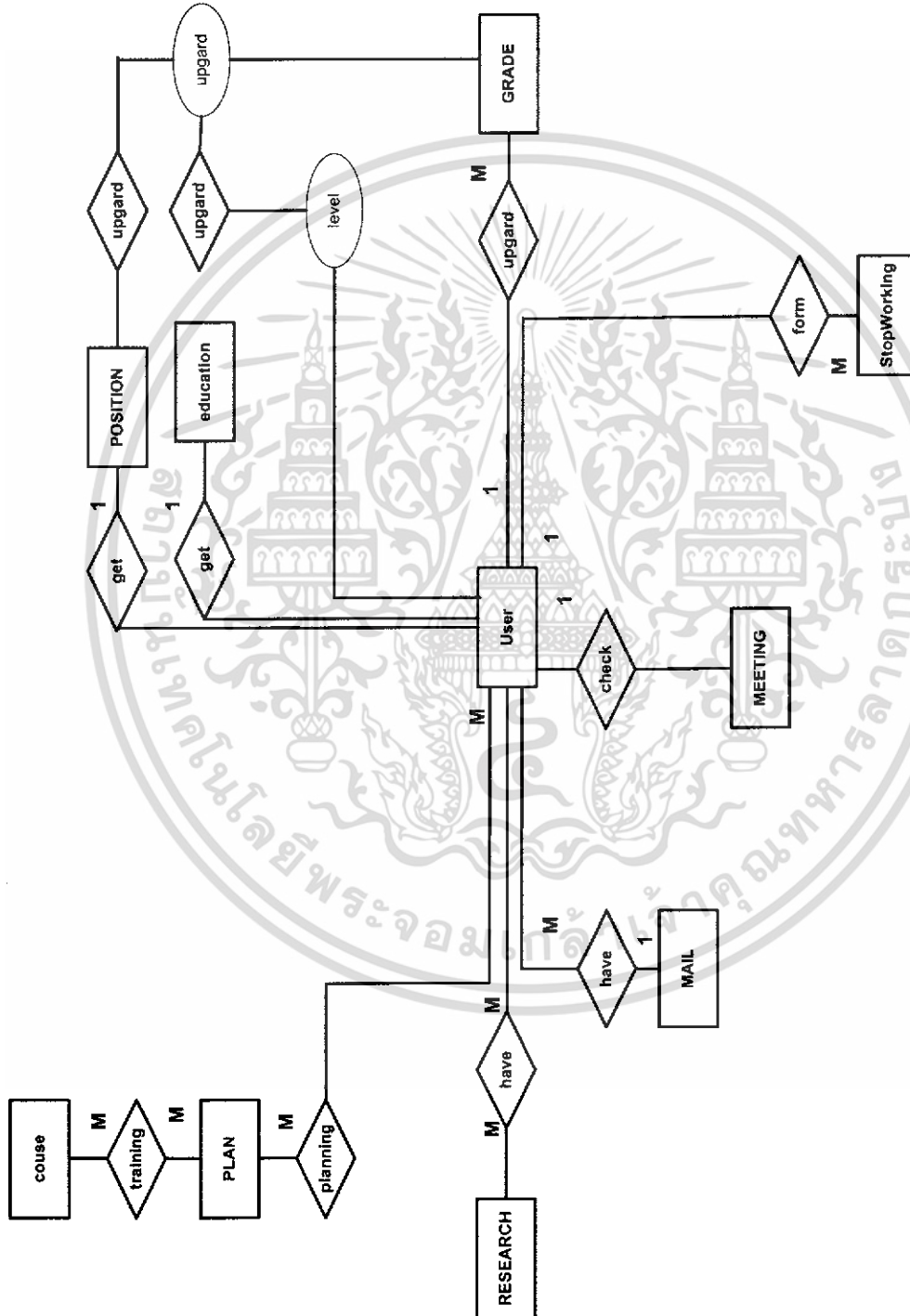
- 3.3.2.1 บุคลากรลาหยุดได้หลายครั้ง แต่ การกรอกรแบบฟอร์มลาหยุด 1 ใบได้เพียงละ 1 บุคลากร
- 3.3.2.2 บุคลากร 1 ท่านสอนได้หลายวิชา และ 1 วิชา มีบุคลากรสอนได้หลายท่าน
- 3.3.2.3 บุคลากร 1 ท่านมีได้หลายงานวิจัย และ งานวิจัย 1 งานมีได้ หลายบุคลากร
- 3.3.2.4 บุคลากร 1 ท่านสามารถเลื่อนขั้น/ตำแหน่งได้หลายครั้ง แต่การเลื่อนขั้น 1 ครั้งมีเพียง 1 บุคลากร
- 3.3.2.5 บุคลากร 1 ท่านมีกล่องจดหมายได้ 1 กล่องและกล่องจดหมาย 1 กล่องมีได้ 1

บุคลากร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2.6 บุคลากร 1 ท่านมีได้ ตำแหน่ง แต่ 1 ตำแหน่งสามารถมีได้ หลายท่าน

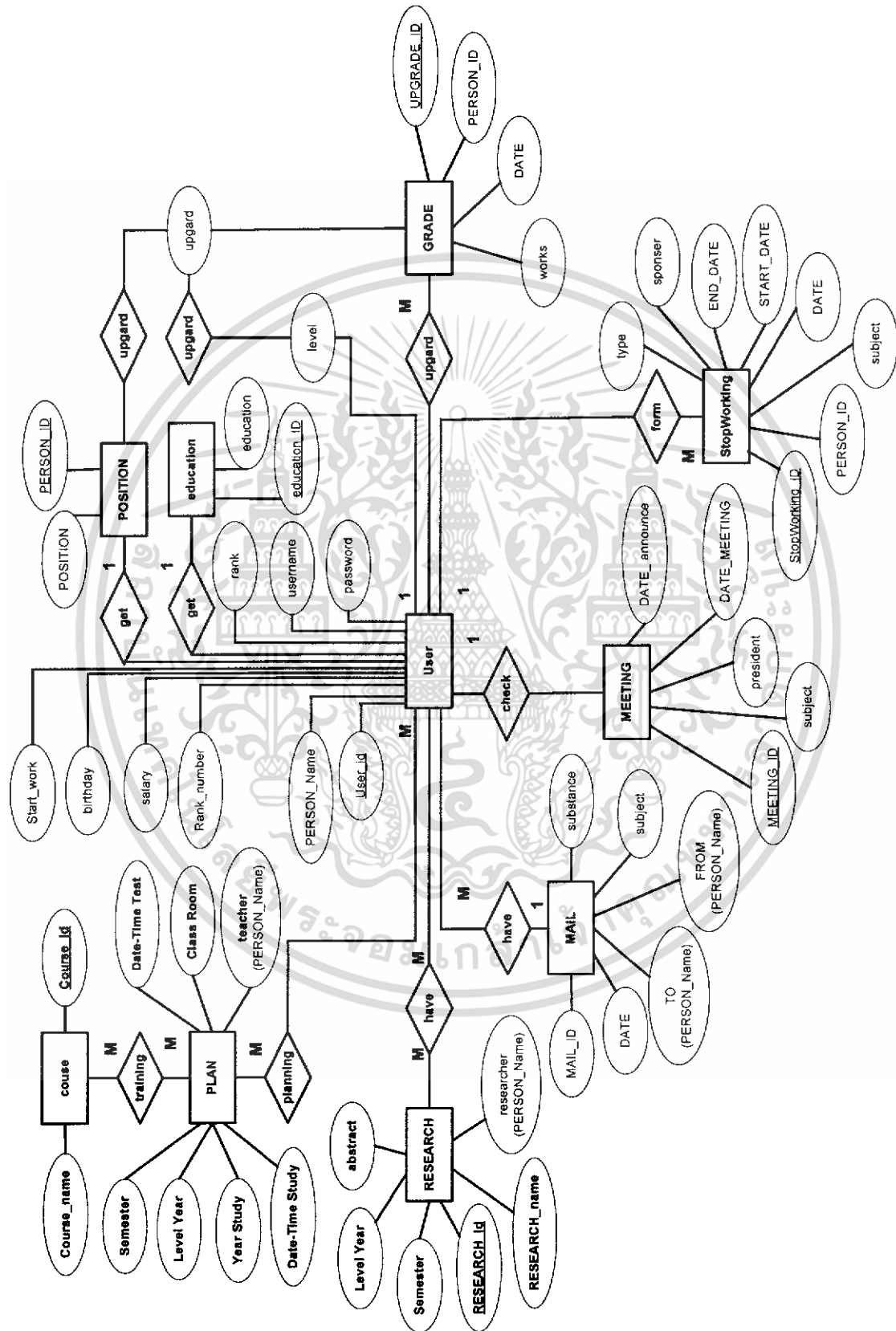
เมื่อสร้างความสัมพันธ์ระหว่าง Entity ทั้งหมดแล้ว จะได้ ER-Diagram ที่ยังไม่ได้กำหนดประเภท Relationship ดังรูป



รูปที่ 3.3 ER-Diagram ที่ยังไม่ได้กำหนดประเภท Relationship

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ผู้เห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การออกแบบฐานข้อมูลในระดับตรรกะ (Logical Database Design)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ 3.4 ER-Diagram ที่กำหนดประเภท Relationship ขึ้นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าการมีใต้งั้นอื่น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 Relational Schema

user	<u>user_id</u> , name, surname, position, level , rank_number, salary, education, b_day, b_month, b_year, st_day, st_month, st_year, rank , username, password, picture
education	<u>id_education</u> , education
position	<u>id_position</u> , position
plan	<u>plan_id</u> , course_id, course_name, semester, l_year, s_year, st_date, st_time, t_day, t_month, t_year, classroom, t_name, t_surname, plan_file
course	<u>course_id</u> , course_name
Stop Working	<u>stop_id</u> , person_id, person, to_d, to_m,to_y, subject, reason, country, start_d, start_m, start_y, end_d, end_m, end_y, sponsor, type
Upgrade	<u>upgrade_id</u> , num_id , person_id, person, upgrade_d, upgrade_m, upgrade_y, type, works, upgrade
Research	<u>Research_Id</u> , Research_name, Semester, l_year, abstract, researcher (PERSON_Name)
MEETING	<u>MEETING_ID</u> , subject, story, day_m, month_m, year_m, day_a , month_a , year_a , president
MAIL	<u>Mail_id</u> , date, to(PERSON_Name), from(PERSON_Name), subject, substance

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 พจนานุกรมข้อมูลสำหรับ Relation ของระบบงานภาควิชา

ข้อมูลบุคลากร (User)				
SEQ	ATTRIBUTE	TYPE	LENGTH	DESCRIPTION
1	user_id	N	5	รหัสผู้ใช้
2	name	C	20	ชื่อ
3	surname	C	20	นามสกุล
4	position	C	20	ตำแหน่ง
5	level	N	4	ระดับ
6	rank_number	N	8	เลขที่อัตรา
7	salary	N	8	เงินเดือน
8	education	C	50	วุฒิการศึกษา
9	b_day	N	2	วันเกิด
10	b_month	N	2	เดือนเกิด
11	b_year	N	4	ปีเกิด
12	st_day	N	2	วันที่เริ่มทำงาน
13	st_month	N	2	เดือนที่เริ่มทำงาน
14	st_year	N	4	ปีที่เริ่มทำงาน
15	rank	C	10	ระดับของผู้ใช้
16	username	C	8	ชื่อสำหรับเข้าระบบ
17	password	C	8	รหัสสำหรับเข้าระบบ
18	picture	C	20	รูปภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วุฒิการศึกษา (education)				
SEQ	ATTRIBUTE	TYPE	LENGTH	DESCRIPTION
1	<u>id_education</u>	N	3	รหัสวุฒิการศึกษา
2	education	C	50	วุฒิการศึกษา

ตำแหน่ง (position)				
SEQ	ATTRIBUTE	TYPE	LENGTH	DESCRIPTION
1	<u>id_position</u>	N	3	รหัสตำแหน่ง
2	position	C	50	ตำแหน่ง

รายวิชา (course)				
SEQ	ATTRIBUTE	TYPE	LENGTH	DESCRIPTION
1	<u>course_id</u>	N	10	รหัสวิชา
2	course_name	C	50	ชื่อวิชา

ข้อมูลงานวิจัย (Research)				
SEQ	ATTRIBUTE	TYPE	LENGTH	DESCRIPTION
1	<u>Research_Id</u>	N	4	รหัสงานวิจัย
2	Research_name	C	40	ชื่องานวิจัย
3	Semester	N	1	ภาคการศึกษา
4	l_year	N	4	ปีการศึกษา
5	abstract	C	255	ทฤษฎี
6	researcher	C	40	ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในของคณะศึกษาศาสตร์เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลแผนการสอน(plan)				
SEQ	ATTRIBUTE	TYPE	LENGTH	DESCRIPTION
1	<u>plan_id</u>	N	5	รหัสแผนการสอน
2	course_id	N	10	รหัสวิชา
3	course_name	C	50	ชื่อวิชา
4	semester	N	1	ภาคการศึกษา
5	l_year	N	4	ปีการศึกษา
6	s_year	C	5	ชั้นของนักศึกษา
7	st_date	C	20	วันที่สอน
8	st_time	C	20	เวลาที่สอน
9	t_day	N	2	วันที่สอบ
10	t_month	N	2	เดือนที่สอบ
11	t_year	N	4	ปีที่สอบ
12	classroom	C	10	ห้องเรียน
13	t_name	C	40	ชื่อผู้สอน
14	t_surname	C	40	นามสกุล
15	plan_file	C	40	ไฟล์เพิ่มเติมของวิชานั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลการลาหยุด (stop working)				
SEQ	ATTRIBUTE	TYPE	LENGTH	DESCRIPTION
1	<u>stop_id</u>	N	5	รหัสการหยุด
2	person_id	N	5	รหัสบุคคลากร
3	person	C	50	ชื่อ นามสกุล
4	to_d	N	2	วันที่ทำเรื่อง
5	to_m	N	2	เดือนที่ทำเรื่อง
6	to_y	N	4	ปีที่ทำเรื่อง
7	subject	C	50	เรื่อง
8	reason	C	255	เหตุผลที่ลา
9	country	C	50	ประเทศที่ไป
10	start_d	N	2	วันเริ่มลา
11	start_m	N	2	เดือนเริ่มลา
12	start_y	N	4	ปีเริ่มลา
13	end_d	N	2	วันหยุดลา
14	end_m	N	2	เดือนหยุดลา
15	end_y	N	4	ปีหยุดลา
16	sponsor	C	40	ทุนที่ได้รับ
17	type	C	20	ประเภทการลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลการเลื่อนชั้น (Upgrade)				
SEQ	ATTRIBUTE	TYPE	LENGTH	DESCRIPTION
1	<u>upgrade_id</u>	N	5	รหัสการเลื่อนชั้น
2	num_id	C	5	เลขที่อันดับ
3	person_id	N	5	รหัสบุคลากร
4	person	C	40	ชื่อ นามสกุล
5	upgrade_d	N	2	วันที่เลื่อนชั้น
6	upgrade_m	N	2	เดือนที่เลื่อนชั้น
7	upgrade_y	N	4	ปีที่เลื่อนชั้น
8	type	C	20	เลื่อนชั้น/ ตำแหน่ง
9	works	C	255	ผลงาน
10	upgrade	C	40	ชั้น/ตำแหน่ง ที่ได้รับ

ข้อมูลการประชุม (MEETING)				
SEQ	ATTRIBUTE	TYPE	LENGTH	DESCRIPTION
1	<u>MEETING_ID</u>	N	5	รหัสการประชุม
2	subject	C	50	หัวข้อการประชุม
3	story	C	255	เนื้อเรื่องการประชุม
4	day_m	N	2	วันที่ประชุม
5	month_m	N	2	เดือนที่ประชุม
6	year_m	N	4	ปีที่ประชุม
7	day_a	N	2	วันที่ประกาศ
8	month_a	N	2	เดือนที่ประกาศ
9	year_a	N	4	ปีที่ประกาศ
10	president	C	40	ประธานการประชุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลจดหมาย (MAIL)				
SEQ	ATTRIBUTE	TYPE	LENGTH	DESCRIPTION
1	<u>Mail_id</u>	N	5	รหัสจดหมาย
2	date	DATE	-	วัน เวลา ที่ส่ง
3	subject	C	20	หัวข้อเรื่อง
4	substance	C	255	เนื้อเรื่อง
5	to	C	40	ผู้รับ
6	from	C	40	ผู้ส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7 การออกแบบฐานข้อมูลในระดับกายภาพ (Physical Database Design)

Table ที่ได้จากการแปลง Relational Schema

บุคลากร					
SEQ.	ATTRIBUTE	TYPE	LENGTH	DOMAIN	KEY
1	<u>user_id</u>	N	5	00000-99999	Primary
2	name	C	20	-	
3	surname	C	20	-	
4	position	C	20	-	
5	level	N	4	-	
6	rank_number	N	8	-	
7	salary	N	8	-	
8	education	C	50	-	
9	b_day	N	2	1-31	
10	b_month	N	2	1-12	
11	b_year	N	4	2400-2600	
12	st_day	N	2	1-31	
13	st_month	N	2	1-12	
14	st_year	N	4	2400-2600	
15	rank	C	10	User, Administrator	
16	username	C	8	*****	
17	password	C	8	*****	
18	picture	C	20	-	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วุฒิการศึกษา					
SEQ.	ATTRIBUTE	TYPE	LENGTH	DOMAIN	KEY
1	<u>id_education</u>	N	3	000-999	Primary
2	education	C	50	-	

ตำแหน่ง					
SEQ.	ATTRIBUTE	TYPE	LENGTH	DOMAIN	KEY
1	<u>id_position</u>	N	3	000-999	Primary
2	position	C	50	-	

แผนการสอน					
SEQ.	ATTRIBUTE	TYPE	LENGTH	DOMAIN	KEY
1	<u>plan_id</u>	N	5	00000-99999	Primary
2	course_id	N	10	0000000000 - 9999999999	Foreign
3	course_name	C	50	-	
4	semester	N	1	1,2,3	
5	l_year	N	4	2500 - 2600	
6	s_year	C	5	-	
7	st_date	C	20	จันทร์ - อาทิตย์	
8	st_time	C	20	9:00-12:00,13:00-16:00,17:30-20:30	
9	t_day	N	2	1-31	
10	t_month	N	2	1-12	
11	t_year	N	4	2500-2600	
12	classroom	C	10	-	
13	t_name	C	40	-	Foreign
14	t_surname	C	40	-	Foreign
15	plan_file	C	40	-	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายชื่อวิชา					
SEQ.	ATTRIBUTE	TYPE	LENGTH	DOMAIN	KEY
1	<u>course_id</u>	C	10	0000000000-9999999999	Primary
2	course_name	N	50	-	

รายงานการขาด					
SEQ.	ATTRIBUTE	TYPE	LENGTH	DOMAIN	KEY
1	<u>stop_id</u>	N	5	00000-99999	Primary
2	person_id	N	5	00000-99999	Foreign
3	person	C	50	-	
4	to_d	N	2	1-31	
5	to_m	N	2	1-12	
6	to_y	N	4	2500-2600	
7	subject	C	50	-	
8	reason	C	255	-	
9	country	C	50	-	
10	start_d	N	2	1-31	
11	start_m	N	2	1-12	
12	start_y	N	4	2500-2600	
13	end_d	N	2	1-31	
14	end_m	N	2	1-12	
15	end_y	N	4	2500-2600	
16	sponsor	C	40	-	
17	type	C	20	ลาป่วย , ลากิจ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเลื่อนชั้น / ตำแหน่ง					
SEQ.	ATTRIBUTE	TYPE	LENGTH	DOMAIN	KEY
1	<u>upgrade_id</u>	N	5	00000-99999	Primary
2	num_id	C	5	00000-99999	Foreign
3	person_id	N	5	00000-99999	Foreign
4	person	C	40	-	
5	upgrade_d	N	2	1-31	
6	upgrade_m	N	2	1-12	
7	upgrade_y	N	4	2500-2600	
8	type	C	20	เลื่อนชั้น , เลื่อนตำแหน่ง	
9	works	C	255	-	
10	upgrade	C	40	-	

งานวิจัย					
SEQ.	ATTRIBUTE	TYPE	LENGTH	DOMAIN	KEY
1	<u>Research Id</u>	N	4	0000 - 9999	Primary
2	Research_name	C	40	-	
3	Semester	N	1	1,2,3	
4	l_year	N	4	2500 - 2600	
5	abstract	C	255	-	
6	researcher	C	40	-	Foreign

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การนัดหมายประชุม					
SEQ.	ATTRIBUTE	TYPE	LENGTH	DOMAIN	KEY
1	<u>MEETING_ID</u>	N	5	00000-99999	Primary
2	subject	C	50	-	
3	story	C	255	-	
4	day_m	N	2	1-31	
5	month_m	N	2	1-12	
6	year_m	N	4	2500-2600	
7	day_a	N	2	1-31	
8	month_a	N	2	1-12	
9	year_a	N	4	2500-2600	
10	president	C	40	-	

จดหมายเวียน					
SEQ.	ATTRIBUTE	TYPE	LENGTH	DOMAIN	KEY
1	<u>Mail_id</u>	N	5	00000-99999	Primary
2	date	DATE	-	1/1/2005 11:00	
3	subject	C	20	-	
4	substance	C	255	-	
5	to	C	40	-	Foreign
6	from	C	40	-	Foreign

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการทดลอง

จากการออกแบบลำดับการทำงาน และ วิธีการทำงานในลำดับขั้นต่าง ๆ นำมาเขียนโปรแกรม ตามที่ออกแบบไว้ โดยการทำงานของโปรแกรม มีรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 4.1 หน้าจอล็อกอิน

เมื่อเปิดโปรแกรม จะพบกับหน้าจอล็อกอิน ดังรูป 4.1 ผู้ใช้จะต้องใส่ ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน หากกรหัสผ่านถูกต้อง โปรแกรมจะแสดงเมนูหลักของผู้ใช้ขึ้นมา โดยที่หน้าจอหลักนี้ เราสามารถเรียกหน้าจอต่าง ๆ ขึ้นมาทำงานได้ โดยมีเมนูให้เลือกทางด้านซ้ายของหน้าจอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับเมนูต่าง ๆ มีรายละเอียดดังนี้

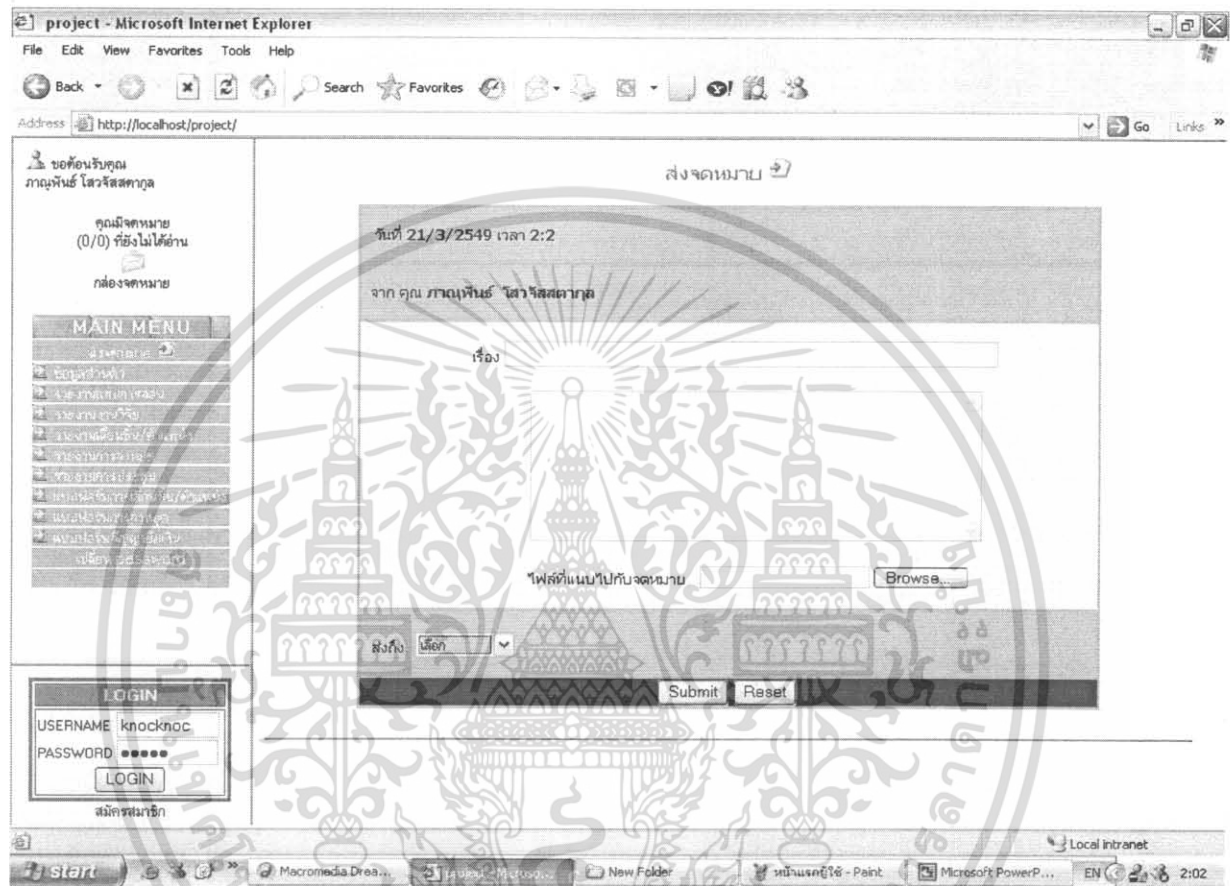
4.1 เมนูสำหรับผู้ใช้งานทั่วไป

วันที่ประชุม	เรื่องการประชุม	ประธานในการประชุม	วันที่ประกาศ
7/3/2548	การศึกษาระดับมัธยมศึกษา	ภาควิชา วิศวกรรมสารสนเทศ	20/3/2549
4/12/2548	การส่งมอบงบประมาณปี 2548	ภาควิชา วิศวกรรมสารสนเทศ	20/3/2549
4/4/2549	การประชุมการสอบการศึกษาระดับมัธยมศึกษา	วิบูลย์ ทรัพย์	20/3/2549

รูปที่ 4.2 หน้าแรกเมื่อผู้ใช้งานทำการล็อกอิน

ในหน้าแรกของโปรแกรมเมื่อล็อกอินมาแล้วจะมีรายงานการประชุมที่ประกาศล่าสุด 10 อันดับที่มีการประกาศไว้และสามารถเข้าไปดูรายละเอียดด้วยการคลิกที่หัวข้อการประชุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.3 เมนูจดหมาย

เมนูจดหมาย ใช้เพื่อส่งข่าวสารหรือไฟล์งานให้กับบุคลากรในภาควิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

project - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address: http://localhost/project/

ชื่อคุณรับคุณ
ภานุพันธ์ ไสวจิตสศกวด

คุณมีจดหมาย
(0/0) ที่ยังไม่ได้อ่าน

กล่องจดหมาย

MAIN MENU

ข้อมูลส่วนตัว

แก้ไขข้อมูลส่วนตัว

LOGIN

USERNAME: knocknoc

PASSWORD: ●●●●●

LOGIN

สมัครสมาชิก

แก้ไขข้อมูลส่วนตัว

ชื่อ นามสกุล	ภานุพันธ์ ไสวจิตสศกวด
วุฒิการศึกษา	ปริญญาโท
ตำแหน่ง	รองศาสตราจารย์
ระดับ	6
วันเดือนปีเกิด	10/8/2499
วันเริ่มปฏิบัติงาน	9/4/2530
อัตราสมาชิก	1234
อัตราเงินเดือน	25000

Local intranet

start

Macromedia... project - Mac... New Folder

Microsoft Pow...

3. P.5.T # 1...

TH 2:16

รูปที่ 4.4 เมนูข้อมูลส่วนตัว

เมนูข้อมูลส่วนตัว ใช้แสดงประวัติส่วนตัวของบุคลากรในภาควิชา โดยสามารถแก้ไขได้ โดยการ Click ที่แก้ไขข้อมูลส่วนตัวที่ปุ่มด้านบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

project - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Home Search Favorites

Address http://localhost/project/ Go Links

ชื่อเว็บไซต์
ภานุพันธ์ โสวีสิตกุล

คุณมีจดหมาย
(0/0) ที่ยังไม่ได้อ่าน

กล่องจดหมาย

MAIN MENU

LOGIN

USERNAME: knocknoc

PASSWORD: *****

LOGIN

สมัครสมาชิก

แก้ไข ข้อมูลส่วนตัว

ชื่อ (ไทย)	ภานุพันธ์	วัน เดือน ปี เกิด	10 8 2499	* วัน/เดือน/ปี พ.ศ.4หลัก*
นามสกุล (ไทย)	โสวีสิตกุล	วันที่เริ่มปฏิบัติงาน	9 4 2530	* วัน/เดือน/ปี พ.ศ.4หลัก*
วุฒิการศึกษา	ปริญญาโท	อัตราเลขที่	1234	
ตำแหน่ง	รองศาสตราจารย์	อัตราเงินเดือน	25000	
ระดับ	6	รูป		Browse...
		Submit	Reset	

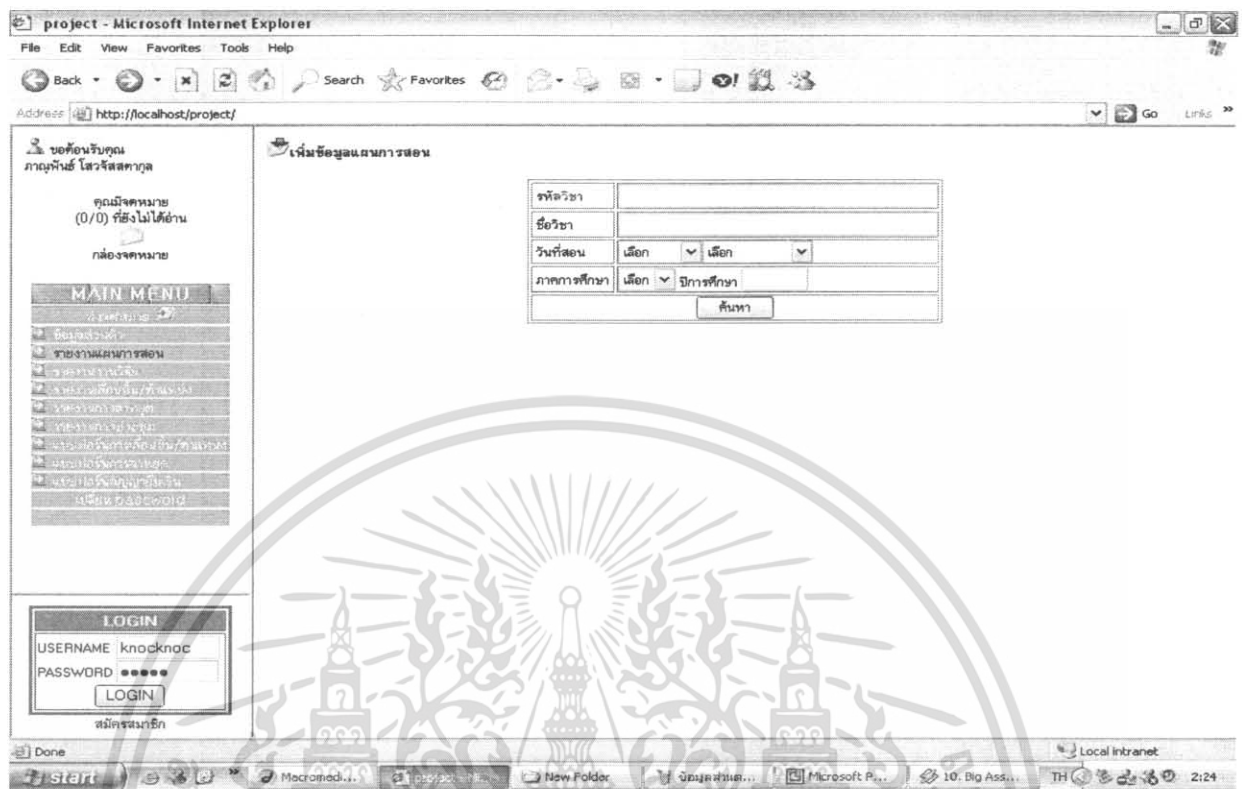
Done Local Intranet

รูปที่ 4.5 เมนูแก้ไขข้อมูลส่วนตัว

เมนูแก้ไขข้อมูลส่วนตัว ใช้สำหรับกรอกข้อมูลที่ต้องการแก้ไข เมื่อกรอกเสร็จก็ทำการ

ยืนยัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.6 เมนูรายงานแผนการสอน

เมนูรายงานแผนการสอน ใช้เพื่อเก็บข้อมูลของการสอนในแต่ละปีการศึกษาว่าได้มีการสอนในวิชาอะไรบ้างโดยเราสามารถเพิ่มข้อมูลการสอนได้จากปุ่มเพิ่มข้อมูลการสอนจากด้านบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพิ่ม ข้อมูลแผนการสอน

ชื่อผู้สอน	ภาคเรียน	วิชา	วันที่เรียน	วัน	จันทร์	เวลา
ภาคการศึกษา	1	ปีการศึกษา 2548	วันที่สอน	1	3	2548 *วัน/เดือน/ปี พ.ศ.4หลัก*
รหัสวิชา	12012202 Computer Network		ห้องเรียน	E12-1104		
ปีของภาคการศึกษาที่เรียน	2548		ไฟล์ของวิชา	<input type="button" value="Browse..."/>		

LOGIN
 USERNAME: knocknoc
 PASSWORD: ●●●●●●

รูปที่ 4.7 เมนูเพิ่มข้อมูลแผนการสอน

เมนูเพิ่มข้อมูลแผนการสอน ใช้เพิ่มข้อมูลของสารสอน โดยการกรอกข้อมูลแล้วทำการ

ยืนยัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

project - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Search Favorites

Address http://localhost/project/ Go Links

ขอ้อนรับคุณ
ภานุพันธ์ ไชยสวัสดิการ

คุณมีเอกสาร
(0/0) ที่ยังไม่ได้อ่าน

กล่องจดหมาย

MAIN MENU

เพิ่มข้อมูลงานวิจัย

ชื่องานวิจัย	การสื่อสาร
ภาควิชา	เมื่อก่อน ปีการศึกษา
ค้นหา	

ชื่องานวิจัย	ปีการศึกษา	edit/delete
การสื่อสารผ่านดาวเทียม	1/2536	

LOGIN

USERNAME knocknoc

PASSWORD *****

LOGIN

สมัครสมาชิก

start

Local intranet

รูปที่ 4.8 เมนูรายงานงานวิจัย

เมนูรายงานงานวิจัย เป็นเมนูค้นหางานวิจัยส่วนตัวและสามารถเพิ่มข้อมูลได้จากเมนูเพิ่มข้อมูลงานวิจัยที่ด้านบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่อง การลา

ณ ประเทศ

วันที่ออก เดือน ปี

ค้นหา

เรื่องการลา	ณ ประเทศ	วันเวลา	แบบฟอร์มเบิกค่าใช้จ่าย	รายงานวันคืนทางกลับ	edit/delete
การลาพักผ่อน	อังกฤษ	7/1/2549	แบบฟอร์มเบิกค่าใช้จ่าย	รายงานวันคืนทางกลับ	✓ ✕
การลาอุปสมบท		1/5/2548	แบบฟอร์มเบิกค่าใช้จ่าย	รายงานวันคืนทางกลับ	✓ ✕

LOGIN

USERNAME: knocknoc

PASSWORD: ●●●●●●

LOGIN

สมัครสมาชิก

รูปที่ 4.10 เมนูรายงานการลาหยุด

เมนูรายงานการลาหยุด แสดงรายงานข้อมูลการลาหยุดของผู้ใช้ และสามารถเลือกทำแบบฟอร์มเบิกค่าใช้จ่าย และ รายงานวันคืนทางกลับ จากข้อมูลการลานั้นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

project - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Home Search Favorites

Address http://localhost/project/ Go Links

ขอเชิญรับชม
ภาพยนต์ โสวจิตศศากุล

คุณมีจดหมาย
(0/0) ที่ยังไม่ได้อ่าน

กล่องจดหมาย

MAIN MENU

- หน้าหลัก
- ข้อมูลสารคดี
- ข้อมูลสารคดี โสวจิตศศากุล
- สารคดี โสวจิตศศากุล
- ใบปลิว โสวจิตศศากุล
- เรื่องสารคดี โสวจิตศศากุล
- รายงานการประชุม
- แบบทดสอบการสอบ
- แบบทดสอบการสอบ
- แบบทดสอบการสอบ
- แบบทดสอบการสอบ
- แบบทดสอบการสอบ

LOGIN

USERNAME: knocknoc

PASSWORD: ●●●●●●

LOGIN

สมัครสมาชิก

วันที่ประชุม	เรื่องการประชุม	ประธานในการประชุม	วันที่ประชุม
7/3/2548	การทัศนศึกษาของนักศึกษา	ภาควิชา วิศวกรรมสารสนเทศ	20/3/2549
4/12/2548	การสรุปงบประมาณปี2548	ภาควิชา โสวจิตศศากุล	20/3/2549
4/4/2549	การประชุมการสอนวิชาการศึกษา 2549	วินัย หน่อเยี่ยม	20/3/2549

Done

Local intranet

start

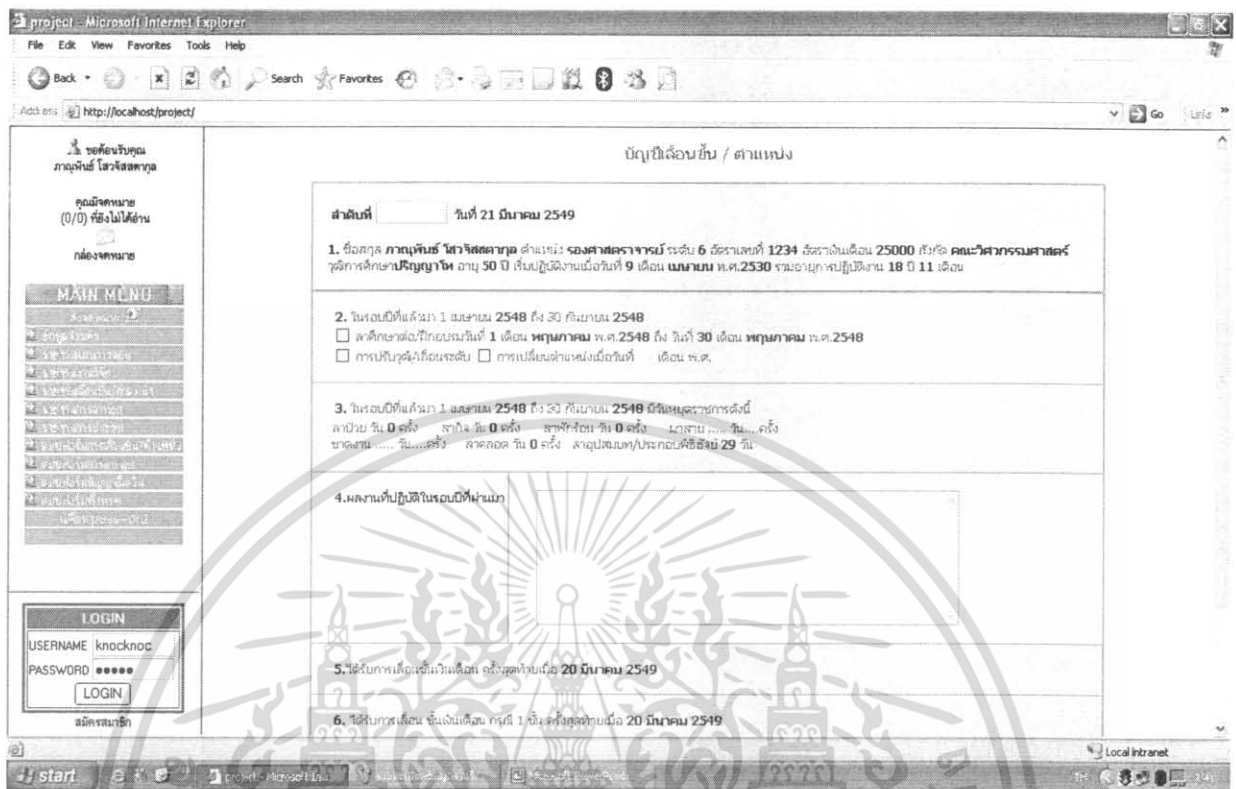
Macromedi... Technology... New Folder

รายงานงาน... Microsoft P... 32, ภาควิชา... EN 3:24

รูปที่ 4.11 เมนูรายงานการประชุมของภาควิชา

เมนูรายงานการประชุมของภาควิชา ใช้แสดงข้อมูลการประชุมของภาควิชาว่าในวันใดมีการประชุมบ้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.12 เมนูแบบฟอร์มการเลื่อนขั้นตำแหน่ง

เมนูแบบฟอร์มการเลื่อนขั้นตำแหน่ง สำหรับทำแบบฟอร์มโดยการกรอกข้อมูลในช่องว่าง
แล้วกดตกลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

project - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Home Search Favorites

Address http://localhost/project/

ชื่อย่อหน่วยงาน
ภาควิชา วิศวกรรมเครื่องกล

คุณลักษณะ
(0/0) ที่ยังไม่ได้อ่าน

กล่องจดหมาย

MAIN MENU

LOGIN

USERNAME knocknoc
PASSWORD *****
LOGIN

สมัครสมาชิก

แบบฟอร์ม ใบลา

วันที่ 21 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2549

ชื่อสกุล ภาควิชา วิศวกรรมเครื่องกล ด้านหนึ่ง รองศาสตราจารย์ ระดับ 6 ภาควิชา วิศวกรรมศาสตร์ สังกัด คณะวิศวกรรมศาสตร์
เดือนที่ 10 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2499
เข้าระบบครั้งแรกเมื่อวันที่ 9 เดือน เมษายน พ.ศ. 2530 ปัจจุบันได้บันทึกเงินเดือนแล้ว 25000 บาท

เรื่อง การลาไปศึกษาต่อ

มีความประสงค์จะลาไป ศึกษาต่อ ณ ประเทศ อังกฤษ

ตั้งแต่วันที่ 1 เดือน มกราคม พ.ศ. 2548 ถึงวันที่ 1 เดือน มกราคม พ.ศ. 2549 เป็นจำนวน _____ วัน

คำนวณ สอดคล้องกับใบแจ้งระงับเงินเดือนคุณลาหยุด

ประเภทการลา ลาศึกษาต่อ

ครั้งสุดท้ายบันทึกเงินเดือน การลาเพื่อศึกษาต่อ ไปประเทศ อังกฤษ
เป็นเวลารวม 1 ปี 0 เดือน 0 วัน ตั้งแต่วันที่ 7 เดือน มกราคม พ.ศ. 2549

Submit Reset

Done Local intranet

start

รูปที่ 4.13 เมนูแบบฟอร์มการลาหยุด

เมนูแบบฟอร์มการลาหยุด สำหรับกรอกข้อมูลเพื่อทำแบบฟอร์มใบลาโดยการกรอกข้อมูล
ในช่องว่างแล้วกดตกลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Print Preview

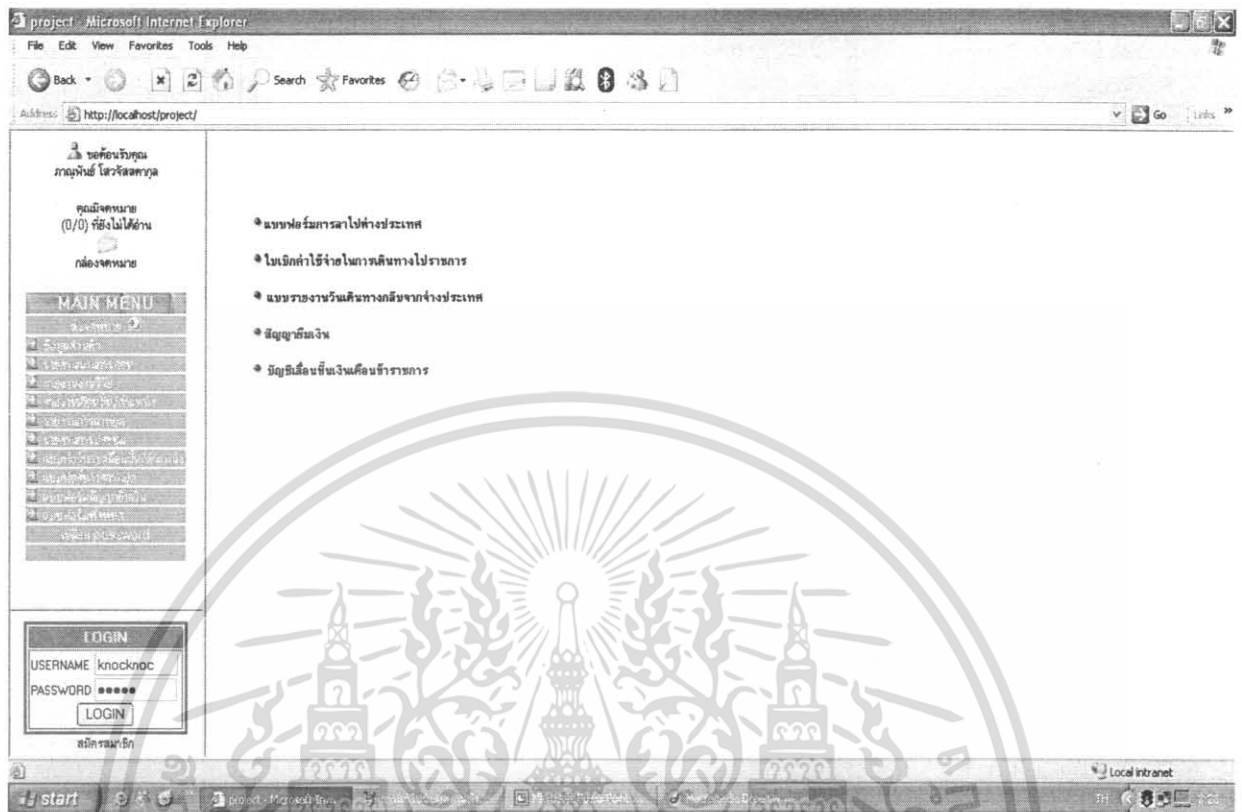
Print... Page 1 of 2 100% Help Close

สัญญา ยืมเงิน		เลขที่ วันที่ครบกำหนด
ยื่นต่อ คณะบดี คณะวิศวกรรมศาสตร์..... (1)		
ข้าพเจ้า ภาณุพันธ์ ไกรจิตตกุล ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์ สังกัด คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล. จังหวัด กรุงเทพฯ		
มีความประสงค์ขอยืมเงินจาก รายได้ประมาณ.....(2) เพื่อเป็นค่าใช้จ่ายในการ.....(3) จึงมีรายละเอียดต่อไปนี้		
(ตัวอักษร)		รวมเงิน (บาท)
ข้าพเจ้าสัญญาว่าจะปฏิบัติตามระเบียบของทางราชการทุกประการ และจะนำใบสำคัญผู้เช่าที่ถูกต้องพร้อมทั้ง เงินหรือเช็คจ่าย (ถ้ามี) ส่งใช้ภายในกำหนดไว้ในระเบียบการยืมเงินจากคลัง คือภายใน 30 วัน นับแต่วันที่ได้รับเงินยืมนี้ ถ้า ข้าพเจ้าไม่ส่งตามกำหนด ข้าพเจ้ายินยอมให้ยึดเงินคืน ค่าจ้าง เบี้ยหวัด บ้านเช่า หรือ ทรัพย์สินใดๆที่ข้าพเจ้าจะพึงได้รับ กับทางราชการ ใช้จำนวนเงินที่ขิมนไปจนครบถ้วนได้ทันที		
ลงมือชื่อ		ผู้ยืม วันที่ 21 มีนาคม 2549
นางอ.คณะ บศ..... (4)		
ได้ตรวจสอบแล้ว เห็นสมควรอนุมัติให้ยืมตามใบขิมนยืมนี้ได้ จำนวน บาท		
.....		วันที่
(นางสาว ธนสรอง วัฒนสุขสกุล) ผู้อำนวยการเงินและบัญชี 7		

รูปที่ 4.14 เมนูแบบฟอร์มสัญญาขืมเงิน

เมนูแบบฟอร์มสัญญาขืมเงิน จะเป็นแบบอัตโนมัติจากการดึงข้อมูลส่วนตัวผู้เข้ามาใส่ในแบบฟอร์ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.15 เมนูแบบฟอร์มทั้งหมด

เมนูแบบฟอร์มทั้งหมด สำหรับเพื่อเลือกทำแบบฟอร์มแบบปกติสำหรับนำไปใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 เมนูข้อมูลหลักของผู้ดูแลระบบ

วันที่ประชุม	เนื้อหาการประชุม	ประธานในกาประชุม	วันที่ประกาศ
7/3/2548	การทัศนศึกษาของนักศึกษา	ภาควิชา วิศวกรรมสารสนเทศ	20/3/2549
4/12/2548	การสรุปงบประมาณปี2548	ภาคนิพนธ์ โสวจิตสตาวุฒ	20/3/2549
4/4/2549	การประชุมการสอบนิการศึกษา 2549	วินัย พงษ์ยม	20/3/2549

รูปที่ 4.16 เมนูของธุรการภาควิชา

เมนูของธุรการเมื่อทำการล็อกอินเข้ามาจะแสดงรายการประชุมที่หน้าแรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

project - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address http://localhost/project/

เพิ่มข้อมูลการประชุม

เรื่องการประชุม การ

วันที่ประชุม เลือก เลือก

ค้นหา

วันที่ประชุม	เนื้อหาการประชุม	วันที่ประกาศ	edit	del
7/3/2548	การศึกษาค้นคว้าของนักศึกษา	20/3/2549	✎	✖
4/12/2548	การสรุปงบประมาณปี2548	20/3/2549	✎	✖
4/4/2549	การประชุมการสอนมีการศึกษา2549	20/3/2549	✎	✖

LOGIN

USERNAME ite

PASSWORD ●●●

LOGIN

สมัครสมาชิก

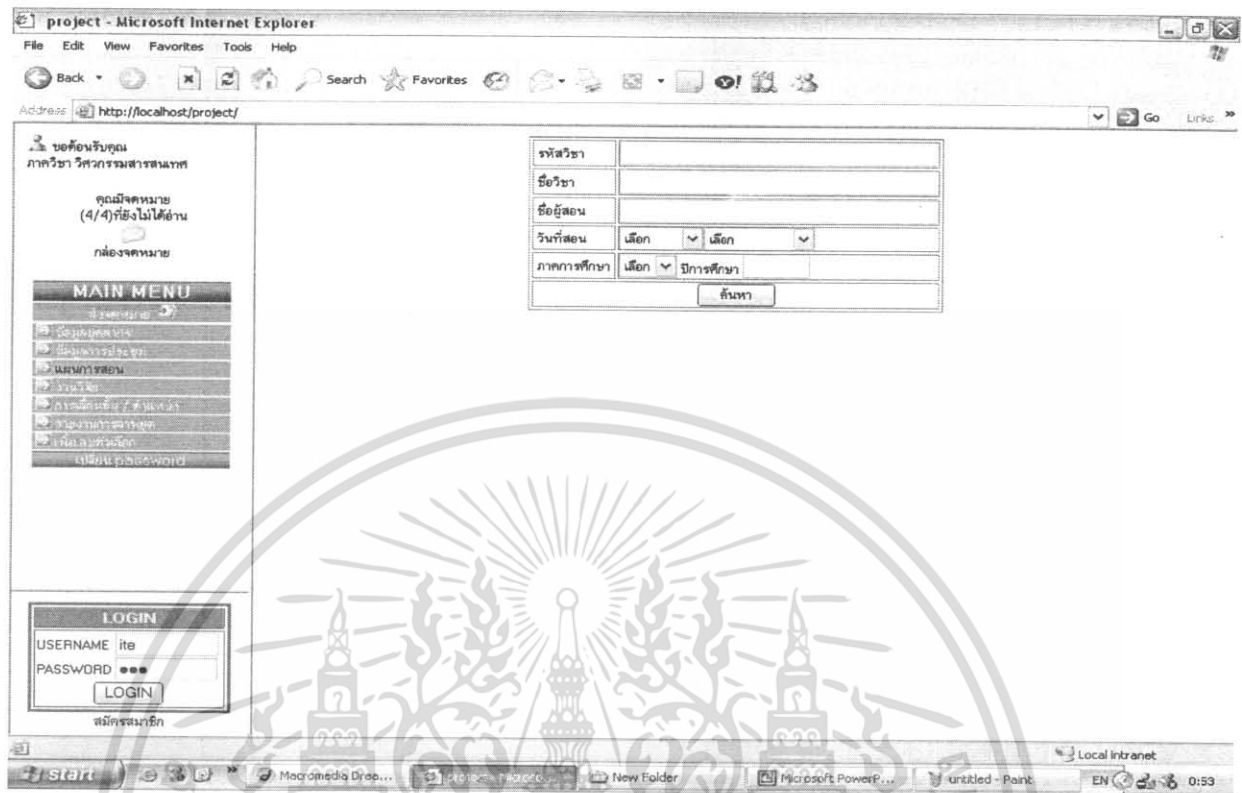
Done Local intranet

Microsoft PowerPoint ... ชลภูมิสามเษร์ - Paint ...

รูปที่ 4.17 เมนูข้อมูลการประชุม

เมนูข้อมูลการประชุม ใช้สำหรับเรียกดูและแก้ไขข้อมูลการประชุม และเราสามารถเพิ่มข้อมูลการประชุมได้จากปุ่ม เพิ่มข้อมูลการประชุม

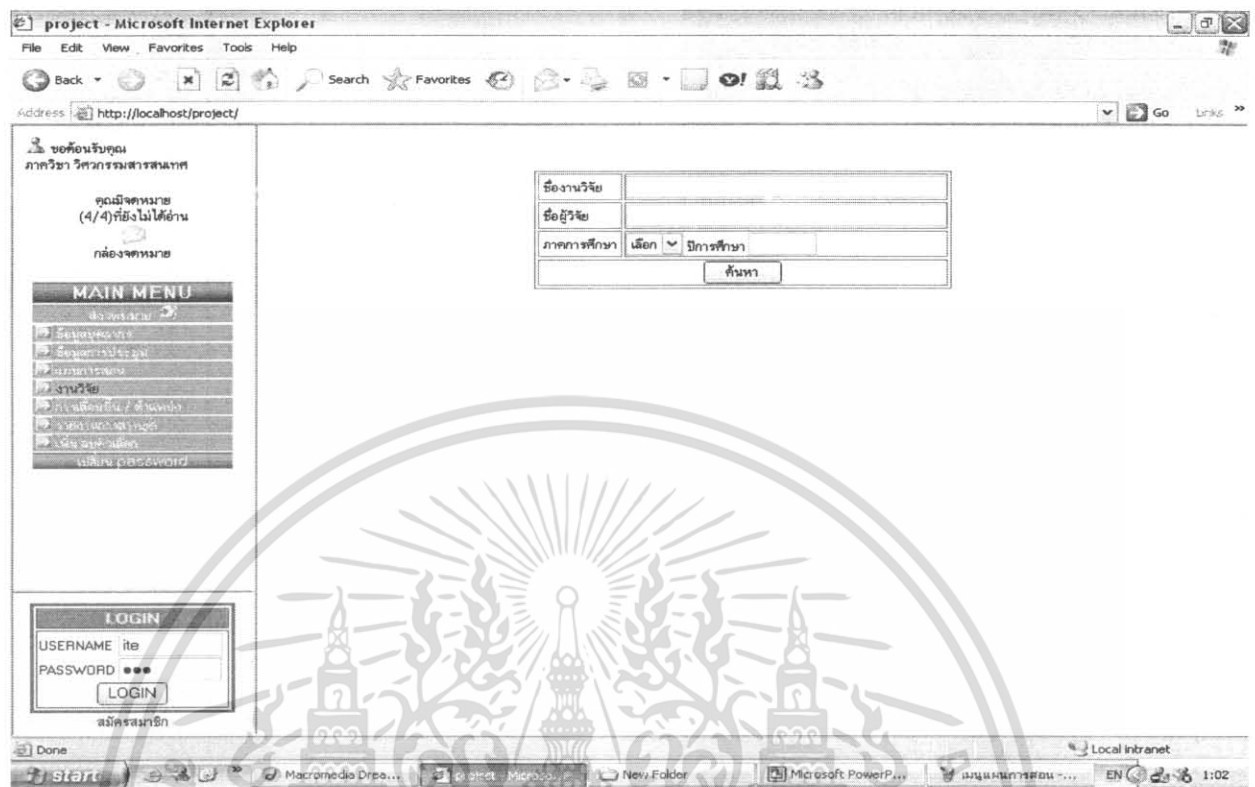
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.18 เมนูแผนการสอน

เมนูแผนการสอน ใช้ค้นหารายวิชาของการสอนของบุคลากรภายในภาควิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.19 เมนูงานวิจัย

เมนูงานวิจัย มีเพื่อใช้ค้นหาผลงานวิจัยของบุคลากรในภาควิชาว่ามีผลงานการวิจัยในเรื่องอะไรบ้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อ - นามสกุล ภาณุพันธ์

เรื่อง

ณ ประเทศ

วันที่หยุด เดือน ปี

ค้นหา

ชื่อ - นามสกุล	ชื่อการลา	ณ ประเทศ	วันที่ลา
ภาณุพันธ์ โสวัสสตกุล	การลาเพื่อไปสอบ	อังกฤษ	7/1/2549
ภาณุพันธ์ โสวัสสตกุล	การลาอุปสมบท		1/5/2548

LOGIN

USERNAME ite

PASSWORD ●●●

LOGIN

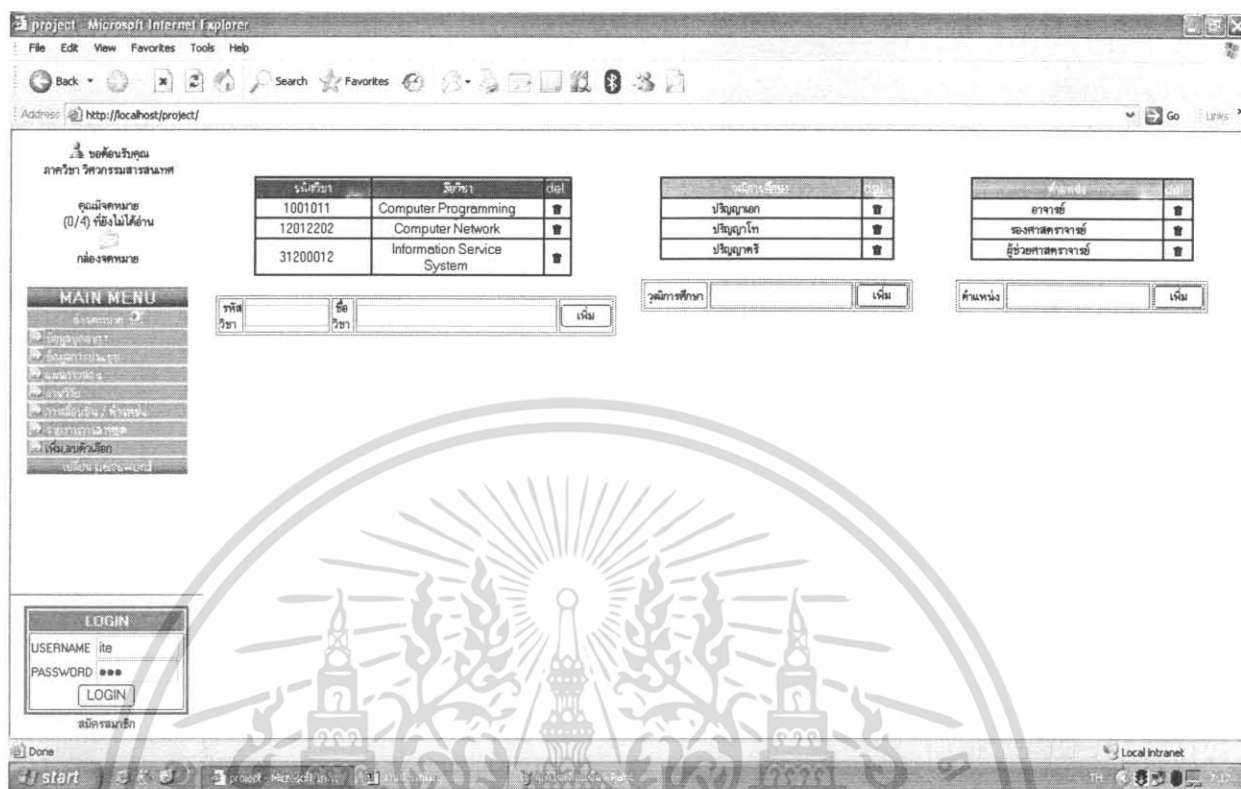
สมัครสมาชิก

http://localhost/project/stop_detail.php?person_id=28&stop_id=44

รูปที่ 4.21 เมนูรายงานการลาหยุด

เมนูรายงานการลาหยุด เมื่อผู้กรรภาคอยากทราบว่าบุคลากรในภาคว่ามีการลาไปที่ไหนบ้างก็ทำการกรอกข้อมูลแล้วกด ค้นหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.22 เมนูเพิ่ม,ลบตัวเลือก

เมนูเพิ่ม,ลบตัวเลือกใช้เพื่อให้บุคลากรภาคเพิ่มรายวิชา วุฒิการศึกษา ตำแหน่ง สำหรับใช้เป็นตัวเลือกในการกรอกข้อมูลต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุป และ วิจารณ์

5.1 สรุปการพัฒนาโครงการ

จากช่วงเวลาที่ได้ดำเนินโครงการสามารถสรุปการทำงานได้ดังนี้

ในช่วงการศึกษาและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงาน ภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศด้วยวิธีการสอบถามจากภาควิศวกรรมสารสนเทศ ทำให้ทราบถึง รายละเอียดของงานในภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศมากขึ้น และทราบถึงสิ่งที่ต้องใช้ในการดำเนินโครงการ เช่น ข้อมูลที่ใช้ในการลา ข้อมูลที่ต้องเก็บลงฐานข้อมูลมีอะไรบ้าง นอกจากนี้ในการทำยูสเซอร์ รีไควร์เมนต์ (User Requirement) นั้น เป็นงานที่ต้องอาศัยความละเอียดรอบคอบและต้องการเตรียมตัว ตลอดจนเรื่องของความมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี เป็นอย่างมาก

ในช่วงการวิเคราะห์และออกแบบฐานข้อมูล ทำให้ทราบว่าในการออกแบบนั้นจริง ๆ แล้ว เป็นงานที่ยากกว่าที่คิดไว้มาก เพราะระบบมีขนาดใหญ่และข้อมูลมีปริมาณมาก ต้องอาศัยความละเอียดรอบคอบในการดำเนินงานเป็นอย่างมาก

สำหรับในช่วงของการเขียนโปรแกรมนั้น เป็นสิ่งที่ยากที่สุดในการทำโครงการครั้งนี้ เนื่องจากต้องศึกษาโปรแกรมเองแล้ว ทั้งยังไม่ค่อยมีประสบการณ์ในการเขียนโปรแกรม ทำให้บางครั้งจึงใช้เวลาในการทำฟังก์ชันแต่ละฟังก์ชัน

ซึ่งพอจะสรุปได้ดังนี้

1. ทำให้เข้าใจการทำงานของระบบสารสนเทศในเชิงธุรกิจในส่วนองงานด้านภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศมากขึ้น
2. สามารถและวิเคราะห์และออกแบบระบบในเชิงสารสนเทศได้อย่างถูกต้อง ตามลำดับขั้นตอนการทำงานแต่ละกระบวนการไหลของข้อมูล
3. ทำให้เข้าใจถึงหลักในการเขียน โปรแกรมที่ต้องคิดต่อฐานข้อมูลที่มีขนาดใหญ่

5.2 ปัญหาที่พบในการดำเนินงาน

1 ในการค้นหาข้อมูลโดยการสอบถามนั้น ข้อมูลที่เราได้รับอาจจะไม่เข้าใจในส่วน ของข้อมูลอยู่บ้าง เนื่องจากเราไม่ค่อยมีความรู้ในเรื่องนี้ ทำให้บางครั้งมีปัญหาในการสื่อสารทำ ความเข้าใจ

2. ระบบงานมีความซับซ้อน มีเงื่อนไขต่าง ๆ มาก จึงต้องใช้เวลาศึกษาระบบมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ระบบมีข้อมูลจำนวนมาก ทำให้ต้องใช้เวลาในการรวบรวมข้อมูล
4. ความเข้าใจกับเงื่อนไขต่าง ๆ ที่ใช้ในโปรแกรมคลาดเคลื่อนกับความเป็นจริง

5.3 แนวทางการพัฒนาโครงการต่อ

1. วิเคราะห์และออกแบบระบบฐานข้อมูลภาควิชาให้เป็นของคณะ
2. ปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงส่วนติดต่อผู้ใช้ให้ใช้งานได้สะดวก และเป็นระเบียบมากขึ้น
3. ปรับปรุงแอปพลิเคชัน ให้มีความยืดหยุ่นมากขึ้น สามารถนำไปใช้ ในระบบฐานข้อมูลภาควิชาอื่นได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

1. Hans-Erik Eriksson, Magnus Penker, "UML Toolkit", John Wiley & Sons, Inc., 1998.
2. Jeffrey A. Hoffer, Joey F. George, Joseph S. Valachich, "MODERN SYSTEMS ANALYSIS AND DESIGN", Second Edition, Addison Wesley Longman, Inc., 1998.
3. Jeffrey L. Whitten, Lonnie D. Bentley, "SYSTEMS ANALYSIS AND DESIGN METHODS", Fourth Edition, McGraw-Hill Companies, Inc., 1998.
4. John W. Satzinger, Robert B. Jackson, Stephen D. Burd, "System Analysis and Design in a Changing World", Thomson Learning, 2000
5. Michael L. Gibson, Cary T. Hughes. "SYSTEMS ANALYSIS AND DESIGN : a Comprehensive Methodology with CASE", International Thomson Publishing, 1994.
6. Peter Rob, Elie Seman, "Databases : Design, Development, & Deployment Using Microsoft Access", McGraw-Hill Companies, Inc., 2000
7. Ralph M. Stair, "Principles of Information System : A Managerial Approach", Second Edition, Thomson Publishing, Inc., 1996.
8. กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล, จำลอง ครูอุตสาหะ, "การออกแบบฐานข้อมูล", พิมพ์ครั้งที่ 2, สำนักพิมพ์ เคทีพี, 2542
9. กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล, จำลอง ครูอุตสาหะ, "คัมภีร์ฐานข้อมูล", พิมพ์ครั้งที่ 4, สำนักพิมพ์ เคทีพี, 2545.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้