



การพัฒนาระบบงานประยุกต์บนระบบฐานข้อมูลแบบ
ไคลน์เซิร์ฟเวอร์
ระบบงานการจ่ายเงินค่าตอบแทนพิเศษอาจารย์

โดย

นางสาวกฤติภา ประดิษฐ์ผลเลิศ 85104032

นายธีรวัฒน์ วงศ์วัฒน์นะ 85104192

นางสาวมณิษา สวัสดิ์พาณิชย์ 85104327

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร.ศุภมิตร จิตตะยโสธร

วัน เดือน ปี..... ๑/ ๑๐๓๐ ๒๕๔๐
เลขทะเบียน..... ๐๓๗๐๙๑
เลขเรียกหนังสือ..... T ๐๘๑๘๑ ก.๗๑๘ ก.

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิศวกรรมศาสตร์
สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา ๒๕๓๘

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารนี้ในการนำไปใช้

037091

ปริญญาโทปีการศึกษา 2538


ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง การพัฒนาระบบงานประยุกต์บนระบบฐานข้อมูลแบบไคลน์เอ็นท์เซอร์ฟเวอร์
ระบบงานการจ่ายเงินค่าตอบแทนพิเศษอาจารย์

ผู้จัดทำ

1. นางสาวกฤติกา ประดิษฐ์ผลเลิศ 35104032
2. นายธีรวัฒน์ วงศ์วัฒน์ 35104192
3. นางสาวมณิษา สวัสดิ์พานิชย์ 35104327


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผศ.ดร.ศุภมิตร จิตตะยโสธร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพัฒนาระบบงานประยุกต์บนระบบฐานข้อมูลแบบ

ไคลน์เซิร์ฟเวอร์

ระบบงานการจ่ายเงินค่าตอบแทนพิเศษอาจารย์

กุลวิภา ประดิษฐผลเลิศ

ธีรวัฒน์ วงศ์วัฒน์

มนิษา สวัสดิ์พาณิชย์

ผศ.ดร.ศุภมิตร จิตตะยโสธร อาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2538

บทคัดย่อ

ในรายงานฉบับนี้เรียบเรียงขึ้นจากการพัฒนาระบบการจ่ายเงินค่าตอบแทนพิเศษอาจารย์ และระบบงานตารางสอน สำหรับอาจารย์คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยเลือกการพัฒนาระบบให้เป็นแบบกราฟฟิคบนระบบฐานข้อมูลแบบไคลน์เซิร์ฟเวอร์(Client/Server) โดยใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ (Microsoft SQL Server) ของบริษัทไมโครซอฟท์ (Microsoft Corporation) เป็นตัวจัดการฐานข้อมูล และใช้โปรแกรมเดลไฟ(Delphi) ของบริษัทบอร์แลนด์ (Borland International, Inc.) สำหรับควบคุมการประมวลผลส่วนหน้า โดยโครงการนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะพัฒนาระบบให้มีประสิทธิภาพดีเหมาะสมกับการใช้งานสามารถทำงานได้สะดวกรวดเร็ว รวมทั้งรักษาความถูกต้องของระบบให้ได้มากที่สุด

Application Development on Client/Server Database Environment System Development for Disbursement of Teaching Bonus

Kulwipa Praditphollert

Teerawat Wongwattana

Manisa Sawatpanit

Prof.Ass.Dr.Suppamit Chittayasothorn

1995

Abstract

This thesis based on the development of teaching bonus disbursement system for lecturers and teaching time tables of Department of Engineering Faculty of King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang. . By developing the system into graphic user interface on client/server data base using 'Microsoft SQL Server' from Microsoft Corporation for handing the database and using well-known programming language called 'Delphi' developed by Borland International,Inc. for front-end processing. We developed this project in order to improve the performance and capability of the system that most friendly user interfaces and keep correctness of the system.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 ลักษณะของโครงการ	1
1.1 ลักษณะและความสำคัญของโครงการ	1
1.2 การทำงานของระบบจ่ายเงินพิเศษเดิม	2
1.3 ระบบงานใหม่ที่นำเสนอ	3
บทที่ 2 ทฤษฎีที่ใช้ในการพัฒนาระบบฐานข้อมูล	5
2.1 โมเดลเชิงสัมพันธ์	5
2.2 ทฤษฎีของระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์	10
2.3 การออกแบบฐานข้อมูลโดยวิธีในแอม	14
2.4 ระบบไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์	20
2.5 ฐานข้อมูลกระจาย	27
2.6 เคลไฟ	32
2.7 หลักการของโอดีบีซี	39
2.8 ไมโครซอฟต์ เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์สำหรับวินโดวส์เอ็นที	41
บทที่ 3 การพัฒนาระบบ	50
3.1 ศึกษาหลักการของระบบฐานข้อมูลแบบรีเลชัน	50
3.2 ศึกษาหลักการของระบบไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์	50
3.3 ศึกษาและทดลองใช้เครื่องมือในการพัฒนาระบบ	50
3.4 ศึกษากระบวนการเดิมที่ใช้ในปัจจุบัน	51
3.5 พัฒนาระบบจริง	51
บทที่ 4 บทวิจารณ์และสรุป	89
4.1 ประโยชน์ของโครงการเมื่อพัฒนาเสร็จสมบูรณ์	89
4.2 ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงานพร้อมแนวทางแก้ไข	89
ภาคผนวก ก.	92
ภาคผนวก ข.	97
ภาคผนวก ค.	100
ภาคผนวก ง.	109
กิตติกรรมประกาศ	
บรรณานุกรม	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปร่างภาพ

บทที่ 2	หน้า
รูปที่ 2.1 แสดงสัญลักษณ์ของชนิดเอนคิตี้อาจารย์	16
รูปที่ 2.2 แสดงสัญลักษณ์ของชนิดเลเบิรห้สอาจารย์	16
รูปที่ 2.3 แสดงความสัมพันธ์อ้างอิงแบบ วัน ทุ วัน (one to one)	16
รูปที่ 2.4 แสดงความสัมพันธ์อ้างอิงแบบ วัน ทุ วัน (one to one) อย่างย่อ	16
รูปที่ 2.5 แสดงความจริงแบบ แมนนี่ ทุ วัน (many to one)	16
รูปที่ 2.6 แสดงความจริงแบบ แมนนี่ ทุ แมนนี่ (many to many)	17
รูปที่ 2.7 แสดงการใช้อินทราแฟคไทป์ยูนิคเนสคอนสเตรนท (intra fact type uniqueness constraint)	17
รูปที่ 2.8 แสดงการใช้อินเทอร์แฟคไทป์ยูนิคเนสคอนสเตรนท (inter fact type uniqueness constraint)	17
รูปที่ 2.9 แสดงการใช้อีควอลิตีคองสเตรนท (equality constraint)	18
รูปที่ 2.10 แสดงการใช้เอ็กคลูชันคองสเตรนท (exclusion constraint)	18
รูปที่ 2.11 แสดงการใช้ซับเซตคองสเตรนท (subset constraint)	18
รูปที่ 2.12 แสดงการใช้ซับไทป์คองสเตรนท (subtype constraint)	19
รูปที่ 2.13 แสดงการใช้เมนดาทอรีคองสเตรนท (mandatory constraint) และเล็กซิคอลคองสเตรนท (lexicon constraint)	19
รูปที่ 2.14 เทอนารีแฟคไทป์ (ternary fact type)	19
รูปที่ 2.15 การบริการเพิ่มข้อมูลให้กับระบบจัดการฐานข้อมูลบนสมาชิกเครือข่าย	21
รูปที่ 2.16 การบริการฐานข้อมูลในลักษณะไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์	22
รูปที่ 2.17 ศูนย์บริการฐานข้อมูลแบบผู้ใช้และผู้ให้บริการ	23
รูปที่ 2.18 ระบบไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์	24
รูปที่ 2.19 ระบบฐานข้อมูลบนเครือข่ายมีวัตถุประสงค์ที่จะลดปริมาณข้อมูลที่ไหลบนเครือข่ายให้เหลือเท่าที่จำเป็น	28
รูปที่ 2.20 สถาปัตยกรรมฐานข้อมูลแบบกระจายที่ใช้ในอินเทอร์เน็ตอาคี(Archie)	29
รูปที่ 2.21 หน้าต่างของเคลไฟ	33
รูปที่ 2.22 ภาพบนหน้าจอภาพเมื่อเริ่มรัน เคลไฟ	34
รูปที่ 2.23 แสดงผลการกำหนดอุปกรณ์ทั้งสามในการอ่านไฟล์ข้อมูลมาแสดง	37
รูปที่ 2.24 ผลการรันของโปรแกรมฐานข้อมูล	38
รูปที่ 2.25 ผลการรันโปรแกรมที่ใช้ประโยชน์เอสคิวแอล	38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	รูปที่ 2.26 แสดงประโยชน์ของเอสคิวแอลที่ป้อน	39
	รูปที่ 2.27 องค์ประกอบของโอดีบีซี	41
บทที่ 3		
	รูปที่ 3.1 คอนเท็กซ์ไดอะแกรมสำหรับการรับการกำหนดข้อมูลเริ่มต้น	53
	รูปที่ 3.2 คอนเท็กซ์ไดอะแกรมสำหรับระบบงานจ่ายเงินพิเศษ	53
	รูปที่ 3.3 คำคำไหลวีไดอะแกรมแสดงระบบงานเดิม	54
	รูปที่ 3.4 คำคำไหลวีไดอะแกรมสำหรับการรับข้อมูลและสร้างรหัสภาควิชา, วิชา, หลักสูตรการศึกษา และรหัสห้องนักศึกษา	55
	รูปที่ 3.5 คำคำไหลวีไดอะแกรมสำหรับการรับข้อมูลอาจารย์, ตำแหน่งงาน, ฐานภาระงาน และงานวิจัย	56
	รูปที่ 3.6 คำคำไหลวีไดอะแกรมสำหรับรับข้อมูลและพิมพ์ตารางสอน-ตารางสอบ	57
	รูปที่ 3.7 คำคำไหลวีไดอะแกรมสำหรับรับข้อมูลและพิมพ์รายการสอนของอาจารย์	58
	รูปที่ 3.8 คำคำไหลวีไดอะแกรมสำหรับพิมพ์ใบภาระงานและใบบัญชีรายละเอียดการสอน	59
	รูปที่ 3.9 คำคำไหลวีไดอะแกรมสำหรับรับข้อมูลการลาหยุด, การสอนชดเชยของอาจารย์ และข้อมูลการหยุดภายใน	60
	รูปที่ 3.10 คำคำไหลวีไดอะแกรมสำหรับการพิมพ์ใบเบิกและใบสมนาคุณ	61
	รูปที่ 3.11 แสดงแผนภาพในแอม	63-65
	รูปที่ 3.12 แสดงตารางที่ใช้เก็บข้อมูลในระบบ	66-71
	รูปที่ 3.13 ไดอะแกรมสำหรับรับรหัสผ่าน	72
	รูปที่ 3.14 เมนูหลักของระบบ	72
	รูปที่ 3.15 เมนูหลักงานบุคคลากร	73
	รูปที่ 3.16 หน้าจอกรับข้อมูลตำแหน่งอาจารย์	73
	รูปที่ 3.17 หน้าจอกรับข้อมูลฐานภาระงาน	74
	รูปที่ 3.18 หน้าจอกรับข้อมูลอาจารย์	74
	รูปที่ 3.19 หน้าจอกรับข้อมูลงานวิจัย	75
	รูปที่ 3.20 หน้าจอกรับข้อมูลงานวิจัยของอาจารย์	75
	รูปที่ 3.21 หน้าจอกรับข้อมูลการลาของอาจารย์	76
	รูปที่ 3.22 หน้าจอกรับข้อมูลรายชื่อภาควิชา	76
	รูปที่ 3.23 เมนูหลักงานในแผนกทะเบียน	77
	รูปที่ 3.24 หน้าจอกรับข้อมูลรหัสและชื่อวิชา	77
	รูปที่ 3.25 ไดอะแกรมรับข้อมูลภาคการศึกษา	78
	รูปที่ 3.26 ไดอะแกรมรับข้อมูลหลักสูตรการศึกษา	78
	รูปที่ 3.27 ไดอะแกรมรับข้อมูลลักษณะวิชา	78
	รูปที่ 3.28 หน้าจอกรับข้อมูลตารางสอน	79

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.29	ไดอะแกรมรับข้อมูลภาควิชา	79
รูปที่ 3.30	หน้างานรับข้อมูลการสอนชดเชยของอาจารย์	80
รูปที่ 3.31	เมนูงานรับข้อมูลการสอนของอาจารย์	80
รูปที่ 3.32	ไดอะแกรมสำหรับการกำหนดช่วงวันที่สอน	81
รูปที่ 3.33	หน้างานรับข้อมูลการสอนจริงของอาจารย์	81
รูปที่ 3.34	เมนูงานพิมพ์เอกสารข้อมูลการสอนของอาจารย์	82
รูปที่ 3.35	ไดอะแกรมสำหรับงานพิมพ์ใบกรอกรายละเอียดการสอน	82
รูปที่ 3.36	ไดอะแกรมสำหรับงานพิมพ์ใบภาระงานสอน	82
รูปที่ 3.37	ไดอะแกรมสำหรับงานพิมพ์ใบรายละเอียดการสอน	83
รูปที่ 3.38	เมนูงานพิมพ์เอกสารการขอเบิกเงินค่าตอบแทนพิเศษ	83
รูปที่ 3.39	ไดอะแกรมสำหรับงานพิมพ์ใบเบิกเงินค่าสอนพิเศษ	84
รูปที่ 3.40	ไดอะแกรมสำหรับงานพิมพ์ใบเบิกเงินสมนาคุณ	84
รูปที่ 3.41	เมนูงานรับข้อมูลวันหยุด	85
รูปที่ 3.42	หน้างานรับข้อมูลวันหยุดประจำปี	85
รูปที่ 3.43	หน้างานรับข้อมูลวันหยุดภายใน	86



บทที่ 1

ลักษณะของโครงการ

1.1 ลักษณะและความสำคัญของโครงการ

โครงการพัฒนาระบบการจ่ายเงินค่าตอบแทนพิเศษอาจารย์ เป็นโครงการที่ได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อการใช้งานในส่วนที่เกี่ยวข้องกับระบบการเบิกจ่ายเงินค่าตอบแทนพิเศษสำหรับงานสอนของอาจารย์ในคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง ซึ่งในการดำเนินงานการเบิกจ่ายเงินค่าตอบแทนพิเศษนี้ มีกฎเกณฑ์ และข้อกำหนดสำหรับการเบิกจ่ายอยู่อย่างมากมายที่จะต้องถูกนำมาพิจารณา ประกอบกับคณาจารย์ซึ่งมีอยู่เป็นจำนวนมาก ฉะนั้นหากงานในระบบนี้ ถูกดำเนินไปโดยบุคลากร อาจต้องสูญเสียเวลาในการดำเนินงานเป็นระยะเวลาที่นานมาก ซึ่งนอกจากความล่าช้าของงานแล้ว ความถูกต้องในการพิจารณา ก็อาจลดน้อยลงไปด้วย ดังนั้น ระบบนี้จะช่วยย่นระยะเวลาในการพิจารณาการเบิกจ่ายลงไป

เงินค่าตอบแทนพิเศษนี้จะแบ่งเป็น 2 ส่วนด้วยกัน ดังนี้คือ

1. **เงินค่าสอนพิเศษ** หมายถึง เงินที่จ่ายเพิ่มขึ้นนอกเหนือจากเงินเดือนประจำ เพื่อเป็นการตอบแทนให้กับอาจารย์ในชั่วโมงที่อาจารย์ได้ทำการสอนนอกเหนือจากภาระงานสอนตามปกติ สำหรับอาจารย์ประจำ หรือในชั่วโมงที่อาจารย์ได้ทำการสอนนอกเวลาราชการสำหรับอาจารย์พิเศษ โดยอัตราการจ่ายเงินต่อจำนวนชั่วโมงจะแตกต่างกันไปตามระดับการสอนในแต่ละรายวิชา ว่าเป็นการสอนในระดับปริญญาตรี หรือบัณฑิตศึกษา และรายวิชาที่ได้ทำการสอนนั้นเป็นวิชาทางทฤษฎีหรือปฏิบัติ รวมไปถึงช่วงเวลาที่ทำการสอนในรายวิชานั้น ๆ ด้วยว่าอยู่ในเวลาราชการ หรือนอกเวลาราชการ

2. **เงินสมนาคุณ** หมายถึง เงินที่จ่ายเพิ่มนอกเหนือจากเงินเดือนประจำ เพื่อเป็นการสมนาคุณเมื่ออาจารย์สอนได้หน่วยภาระงานครบตามที่กำหนดไว้ โดยหน่วยภาระงานในที่นี้ จะรวมทั้งหน่วยภาระงานสอนในแต่ละสัปดาห์ และหน่วยภาระงานสำหรับงานในตำแหน่งงานบริหาร, งานบริการ และงานวิจัย

โครงการพัฒนาระบบการจ่ายเงินค่าตอบแทนพิเศษอาจารย์ เดิมได้รับการพัฒนาขึ้นใช้มาก่อนแล้ว ในระบบเดิมที่ใช้มีลักษณะการทำงานในรูปแบบของเท็กซ์โหมด (text mode) โดยระบบงานส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับแผนกสารสนเทศซึ่งเป็นผู้ออกแบบและพัฒนาระบบทั้งหมด ทั้งนี้เนื่องจากเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบดังกล่าวได้ถูกออกแบบและพัฒนามาเพื่อช่วยลดปัญหาความยุ่งยาก และอำนวยความสะดวก ในการพิจารณาและคิดคำนวณเงินค่าตอบแทนพิเศษ ซึ่งต้องใช้ข้อมูลเป็นจำนวนมากโดยเฉพาะ ใน ขั้นต้นจึงมิได้ออกแบบในส่วนของการติดต่อระหว่าง โปรแกรมกับผู้ใช้ให้มีความสะดวกและเหมาะสม อีกทั้งยังมีข้อจำกัดในการใช้งาน ดังนั้นการใช้งานของระบบเดิมในบางส่วน รวมไปถึงการแก้ ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในขณะใช้งาน จึงจะเป็นเรื่องยุ่งยากสำหรับผู้ที่ไม่มีความเข้าใจในการทำงาน ของโปรแกรมอย่างแท้จริง

1.2 การทำงานของระบบจ่ายเงินพิเศษเดิม

ระบบเดิมฝ่ายสารสนเทศจะรับข้อมูลตารางสอนที่ทางฝ่ายแผนกทะเบียนได้จัดทำขึ้นและ รับเอกสารจากแผนกงานบุคลากรและเลขานุการคณะมาเพื่อกำหนดข้อมูลเริ่มต้นต่างๆของ โปรแกรมเช่น ชื่อวิชา,รหัสวิชา,ชื่ออาจารย์,ตำแหน่งงาน,วุฒิ และรายละเอียดกฎต่างๆที่ต้องนำมา ใช้ ฯลฯ จากนั้นในแต่ละภาคการศึกษา ธุรการของภาควิชาต่างๆจะป้อนข้อมูลการสอนจริงของ อาจารย์ในโปรแกรม”รับข้อมูลภาระงานสอน”ที่แผนกสารสนเทศได้จัดทำไว้ เมื่อธุรการภาคลง รายการสอนของทุกอาจารย์เสร็จเรียบร้อยแล้วก็จะส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์(Electronic Mail) ไป บอกฝ่ายสารสนเทศ

เมื่อฝ่ายสารสนเทศได้รับข้อมูลแล้วก็จะทำการตรวจสอบข้อมูลการสอนจริงที่ได้จาก ธุรการภาคต่างๆกับข้อมูลในตารางสอน ถ้าพบว่ามีการสอนซ้ำซ้อนหรือไม่ตรงตามตารางสอนก็ จะแจ้งให้แก้ไขต่อไป

เมื่อมีการสอนชัดเจน,ลาสอนของอาจารย์หรือการขอยุติเรียนของนักศึกษาในกรณีพิเศษ ทางแผนกที่เกี่ยวข้องจะทำการส่งเอกสารมาแจ้งให้ฝ่ายสารสนเทศทราบเพื่อทำการป้อนข้อมูลการ หยุดภายใน,ลาหยุดของอาจารย์ และการสอนชัดเจนของอาจารย์ ข้อมูลทั้งหมดเหล่านี้จะถูกเก็บไว้ เพื่อนำไปใช้ในการคำนวณเงินค่าสอนพิเศษและเงินสมนาคุณ และจัดทำใบภาระงาน,บัญชีราย ละเอียดการสอน และใบเบิกพร้อมทั้งใบสมนาคุณ เพื่อจัดทำตามขั้นตอนการเบิกเงินค่าสอนต่อไป ซึ่งการคิดเงินนี้จะมีวิธีการ (Algorithm) ที่จะคิดให้อาจารย์แต่ละท่านได้เงินพิเศษมากที่สุดด้วย

ระบบนี้จะต้องมีการออกเอกสารทางราชการและเอกสารที่จำเป็นในการทำงานทั้งหมด 5 ประเภทดังนี้คือ

1) ใบกรอกข้อมูลการเรียนการสอนของอาจารย์ คือ ใบที่ให้อาจารย์กรอกวิชาและเวลาที่ ต้องการทำการสอนจริงในแต่ละภาคเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) **ใบภาระงาน** คือ เอกสารที่บอกถึงวิชาต่างๆที่อาจารย์แต่ละท่านสอน โดยจะบอกถึงรายละเอียดของเวลาการสอนด้วย ซึ่งจะออกภาคเรียนละหนึ่งครั้ง

3) **ใบรายละเอียดการสอน** คือ เอกสารที่บอกถึงวิชาต่างๆที่อาจารย์แต่ละท่านสอน โดยจะบอกถึงรายละเอียดของเวลาการสอน และรายละเอียดของวิชาด้วย คือ ชื่อวิชา ,ระดับการสอน, หลักสูตร, ชั้นปี , ลักษณะของวิชาที่สอน ซึ่งจะออกพร้อมใบภาระงานภาคเรียนละหนึ่งครั้ง

4) **ใบเบิกเงินค่าสอนพิเศษ** คือ เอกสารที่ออกเพื่อบอกรายละเอียดว่าในแต่ละสัปดาห์ของแต่ละเดือนอาจารย์แต่ละท่านสอนอย่างไร ซึ่งทั้งหมดเพื่อการคิดเงินพิเศษให้อาจารย์นั่นเอง ใบเบิกเงินค่าสอนพิเศษนี้จะมีรายละเอียดของวิชาที่สอนและเงินที่ต้องได้รับทั้งหมด โดยจะออกทุกเดือน เดือนละครั้งแต่ละจะแบ่งเป็นสัปดาห์ เช่นในเดือนนั้นแบ่งเป็น 4 สัปดาห์ ก็จะออกเป็น 4 สัปดาห์

5) **ใบสมนาคุณ** คือ ใบที่ออกเพื่อแสดงให้ทราบถึงจำนวนเงินสมนาคุณที่อาจารย์จะได้รับ ซึ่งรายละเอียดนั้นได้กล่าวถึงในข้างต้นแล้ว โดยจะออกทุกเดือน เดือนละครั้งแต่ละจะแบ่งเป็นสัปดาห์เช่นเดียวกันกับใบเบิกเงินค่าสอนพิเศษ

ดังนั้นจะเห็นว่าระบบการจ่ายเงินค่าสอนพิเศษนี้ การทำงานจึงเกี่ยวข้องกับข้อมูลหลายอย่างจากหลายหน่วยงานแต่การทำงานจริงๆนั้นทุกฝ่ายนำข้อมูลมาให้แผนกสารสนเทศทำแต่ฝ่ายเดียว จึงเป็นระบบงานที่มีการทำงานที่ซ้ำซ้อนและล่าช้า

1.3 ระบบงานใหม่ที่น่าสนใจ

ระบบงานใหม่นี้ออกแบบให้มีการกระจายงานไปตามแต่ละแผนกที่เกี่ยวข้อง โดยมีการประยุกต์ใช้งานบนระบบฐานข้อมูลแบบไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์ ซึ่งเป็นการใช้ข้อมูลต่างๆร่วมกัน ทำให้แต่ละแผนกสามารถทำงานกับข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับฝ่ายตนเองนั้น และการออกเอกสารทั้งหมดก็สามารถทำได้จากแผนกที่ต้องการ

มีการแบ่งการทำงานตามแต่ละหน่วยงานดังนี้

- 1) **สารสนเทศ** จัดการกำหนดข้อมูลเบื้องต้นที่จำเป็นสำหรับการใช้งานระบบ เช่น รหัสภาควิชา และ รายละเอียดนักศึกษา
- 2) **ทะเบียน** ป้อนข้อมูลตารางสอน, ข้อมูลรายวิชาและข้อมูลการสอนชดเชยของอาจารย์ และจัดพิมพ์ตารางสอน / ตารางสอบได้ตามต้องการ
- 3) **บุคลากร** ป้อนข้อมูลประวัติอาจารย์ , ตำแหน่งงาน ,ฐานภาระงาน ,ข้อมูลงานวิจัย รวมทั้งการลาของอาจารย์ด้วย
- 4) **เลขานุการคณะ** ป้อนข้อมูลวันหยุดประจำปี และวันหยุดภายในนักศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 5) **ธุรการภาค** ป้อนข้อมูลการสอนจริงของอาจารย์และออกใบภาระงานและบัญชีรายละเอียดการสอน โดยจะตรวจสอบข้อมูลจากข้อมูลตารางสอนของฝ่ายทะเบียน
- 6) **การเงิน** พิมพ์ใบเบิกเงินและใบสมนาคุณ เพื่อใช้ในการเบิกค่าสอนต่อไป
- การทำงานของทุกแผนกนี้จะใช้งานจากตัวประมวลผลส่วนหน้า (Front End Processor) และข้อมูลจะถูกนำไปเก็บในฐานข้อมูลกลางเพื่อให้สามารถใช้งานร่วมกันได้ต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีที่ใช้ในการพัฒนาระบบฐานข้อมูล

2.1 โมเดลเชิงสัมพันธ์ (Relational model)

โมเดลเชิงสัมพันธ์เป็นโมเดลที่ใช้ในการอธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ถูกเก็บด้วยระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational DataBase Management System : RDBMS) ซึ่งเป็นผลงานของ ดร. คอดด์ (Codd) ที่ได้เสนอผลงานวิจัยให้ชาวโลกรู้จักในปี พ.ศ. 2513 โดยมีบรรดานักวิชาการทางคอมพิวเตอร์ก็ได้ให้ความสนใจและทุ่มเททำการวิจัยเกี่ยวกับโมเดลนี้มากมาย จนในปัจจุบันนี้ได้แพร่หลายไปมาก มีการนำไปใช้งานกับเครื่องระดับตั้งแต่เมนเฟรมลงไปจนถึงเครื่องระดับไมโครด้วย และก็เป็นที่ยอมรับกันแล้วว่า บรรดาผู้ใช้ระบบฐานข้อมูล (โดยเฉพาะผู้ที่ทำงานด้วยเครื่องระดับมินิ และระดับไมโคร) จะมีความคุ้นเคยกับโมเดลเชิงสัมพันธ์นี้มากกว่าอีก 2 โมเดล คือ โมเดลเชิงแตกสาขา (Hierarchical model) และโมเดลเชิงโครงข่าย (Network model) ที่มีมาก่อนหน้านี้

นอกเหนือจากความแพร่หลายของโมเดลเชิงสัมพันธ์นี้แล้ว ข้อดีของโมเดลเชิงสัมพันธ์นี้มีมากกว่าอีก 2 โมเดล ดังนี้

1. โมเดลเชิงสัมพันธ์เป็นโมเดลที่สามารถสร้างความเข้าใจได้ง่ายกว่า เพราะภาพลักษณ์ของข้อมูลที่เก็บโดยโมเดลเชิงสัมพันธ์จะมาจากมุมมองของผู้ใช้ ซึ่งจะมีความซับซ้อนน้อยกว่าภาพลักษณ์ของข้อมูลที่เก็บโดยอีก 2 โมเดล
2. ระบบส่วนใหญ่ที่ใช้โมเดลเชิงสัมพันธ์นี้มักจะมีเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถจัดการกับข้อมูลที่เก็บอยู่ได้ง่ายกว่าข้อมูลที่จัดเก็บด้วยโมเดลแบบอื่น
3. โมเดลเชิงสัมพันธ์นี้มีเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นพบปัญหาที่เกิดขึ้นในการออกแบบระบบฐานข้อมูลได้โดยง่าย และยังง่ายในการแก้ไขการออกแบบที่ผิดพลาดนั้นด้วย
4. โมเดลเชิงสัมพันธ์เป็นโมเดลที่มีความสอดคล้องกับหลักการของฐานข้อมูล ผู้ใช้ไม่ต้องพะวงกับรายละเอียดของการจัดเก็บข้อมูลเหมือนกับการจัดข้อมูลของโมเดลอื่น
5. ภาษาที่ใช้ในการจัดการกับข้อมูลที่จัดเก็บด้วยระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (ภาษา SQL : Structure Query Language) เป็นภาษาแบบ set oriented ซึ่งจะต่างกับภาษาที่ใช้ในการจัดการกับข้อมูลที่จัดเก็บด้วยระบบจัดการฐานข้อมูลของโมเดลอื่นที่เป็นภาษาแบบ record-at-a-time

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

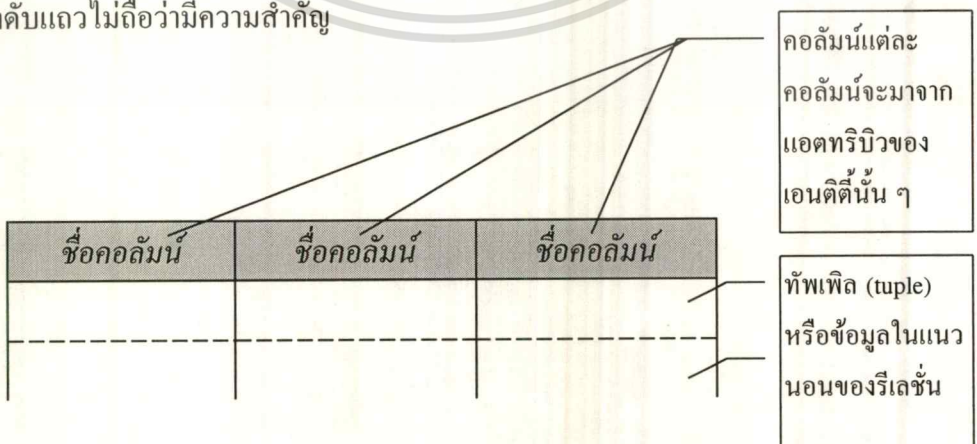
แม้ว่าโมเดลเชิงสัมพันธ์จะมีข้อดีหลายประการดังได้กล่าวไปแล้ว แต่ในปัจจุบันก็ยังมีจุดอ่อนที่มิอาจอ้างถึงเสมอ คือ ระบบจัดการฐานข้อมูลแบบโมเดลเชิงสัมพันธ์นี้มักจะมีประสิทธิภาพในการใช้งานสู่อีก 2 โมเดลไม่ได้ โดยเฉพาะในการประยุกต์ใช้งานขององค์กรขนาดใหญ่ จุดอ่อนนี้ก็ได้มีการแย้งกลับมาในแง่ที่ว่า โมเดลเชิงสัมพันธ์เป็นโมเดลที่มีอายุการพัฒนาน้อยกว่าอีก 2 โมเดล จึงเป็นไปได้ว่า การพัฒนาที่ผ่านมาของโมเดลเชิงสัมพันธ์ก็ยังมีจำนวนระดับขั้นที่ได้พัฒนาไปแล้วน้อยกว่าอีก 2 โมเดล ดังนั้นหากต้องการเปรียบเทียบการทำงานระหว่างโมเดลเชิงสัมพันธ์กับโมเดลอื่นก็ควรที่จะทำการเปรียบเทียบที่ระดับจำนวนขั้นการพัฒนาที่เท่ากันจึงจะสมเหตุสมผล

2.1.1 ศัพท์เฉพาะของโมเดลเชิงสัมพันธ์

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงโมเดลเชิงสัมพันธ์ โดยกำหนดนิยามและกล่าวถึงคำศัพท์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับโมเดลนี้

จากการที่ข้อมูลที่เก็บด้วยโมเดลเชิงสัมพันธ์จะถูกเก็บไว้ในตารางที่จะถูกเรียกว่า "รีเลชัน" โดยที่รีเลชันทุกรีเลชันจะอยู่ในรูปของตาราง แต่ตารางบางตารางอาจไม่เป็นรีเลชันก็ได้ ดังนั้นตารางที่มีลักษณะเป็นรีเลชันจะต้องมีคุณลักษณะดังนี้

1. แต่ละช่องของตารางจะบรรจุข้อมูลได้เพียงค่าเดียว
2. ชื่อหัวข้อในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างกัน อันเป็นชื่อของแอตทริบิวของเอนทิตี
3. ค่าข้อมูลที่อยู่ในแต่ละคอลัมน์ คือ ค่าของแอตทริบิวตามที่ระบุหัวข้อไว้ที่หัวของคอลัมน์นั้น ๆ
4. การเรียงลำดับคอลัมน์ไม่ถือว่ามีความสำคัญ
5. ข้อมูลแต่ละแถวจะต้องแตกต่างกัน
6. การเรียงลำดับแถวไม่ถือว่ามีความสำคัญ



ตารางที่มีคุณลักษณะดังกล่าวจะเรียกว่า รีเลชัน
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้น เราจะได้นิยามของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ คือ ฐานข้อมูลที่เกิดจากการรวบรวม
รีเลชันต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์ (relationship) ระหว่างกัน

เราจะเรียกข้อมูลแต่ละแถวในแนวนอนของรีเลชันว่า *ทัพเพิล (tuple)* และเรียกข้อมูลแต่ละ
แถวในแนวตั้งหรือแนวคอลัมน์ว่า *แอตทริบิวต์ (attribute)* โดยที่คำว่า *คีย์ (key)* จะหมายถึงข้อมูลที่
เกิดจากแอตทริบิวต์ 1 ตัวหรือหลายตัวก็ได้

แต่ละรีเลชันจะต้องมีสิ่งที่เรียกว่า *คีย์หลัก (primary key)* คือ ข้อมูลของแอตทริบิวต์ 1 ตัว
หรือมากกว่า 1 ตัวก็ได้ที่สามารถใช้เป็นตัวเจาะจงบอกเราได้ว่ากำลังอ้างอิงถึงข้อมูลทัพเพิลใด
ส่วนคีย์ที่เป็นแอตทริบิวต์ของรีเลชันอื่นที่ซ้ำกับแอตทริบิวต์ที่เป็นคีย์หลักของรีเลชันหนึ่งจะเรียกว่า
คีย์นอก (foreign key) (เช่น รีเลชัน A มีแอตทริบิวต์รหัสประจำตัวเป็นคีย์หลัก แล้วในรีเลชัน B มี
แอตทริบิวต์รหัสประจำตัวเช่นเดียวกับ A เราจะเรียก แอตทริบิวต์ดังกล่าวของรีเลชัน B ว่า เป็นคีย์
นอกของคีย์หลักของรีเลชัน A) ในกรณีที่มีรีเลชันมีแอตทริบิวต์หรือกลุ่มแอตทริบิวต์ที่มีคุณสมบัติเป็น
คีย์หลักได้อยู่หลายแอตทริบิวต์ เราจะเรียกแอตทริบิวต์หรือกลุ่มแอตทริบิวต์ที่ได้ถูกเลือกให้เป็นคีย์
หลักว่า *คีย์คู่แข่ง (candidate key)* หรือ *คีย์สำรอง (alternate key)* และแอตทริบิวต์อื่น ๆ ที่เหลือที่มี
ได้เป็นคีย์หลักและไม่ได้เป็นส่วนใดส่วนหนึ่งของคีย์หลักก็จะถูกเรียกว่า *นันคีย์ (nonkey attribute)*

คำว่า *โดเมน (domain)* จะหมายถึง กรอบของค่าต่าง ๆ ที่เป็นไปได้ เช่น โดเมนของ
แอตทริบิวต์วันที่จะหมายถึงค่าของวันที่ที่เป็นไปได้ คือ มีค่าเท่ากับ 1 ถึง 31 ในเดือนที่ลงท้ายด้วย
คำว่า “คม”, มีค่าเท่ากับ 1 ถึง 30 ในเดือนที่ลงท้ายด้วยคำว่า “ยน” และในเดือนกุมภาพันธ์อาจมี
ค่าเท่ากับ 1 ถึง 28 หรือ 29 ก็ได้ แต่ในการเก็บค่าข้อมูลลงในรีเลชันนั้น บางกรณีที่เรามีการกำหนด
โดเมนให้กับแอตทริบิวต์แล้ว แต่ข้อมูลที่จะถูกเก็บเข้าไปอาจถูกบรรจุเข้าไปในภายหลัง ลักษณะนี้
จะทำให้เกิด *ค่าว่าง (Null value)* ขึ้นช่วงขณะก่อนที่จะมีการบรรจุค่าข้อมูลที่อยู่ในโดเมนที่กำหนด
ไว้เข้าไป ดังนั้น คำว่า “ค่าว่าง” จึงหมายถึงค่าที่ยังมีทราบชัดว่าแอตทริบิวต์นั้นจะมีค่าเป็นค่าใด
หรือ ค่าของข้อมูลที่ไม่อยู่ในโดเมนที่กำหนด โดยมีข้อบังคับไว้ว่า แอตทริบิวต์ที่กำหนดให้เป็นคีย์
หลักของรีเลชันจะมีค่าข้อมูลเป็นค่าว่างไม่ได้เสมอ เพราะจะทำให้การเข้าถึงข้อมูลในทัพเพิล
(tuple) นั้นกระทำไม่ได้

เมื่อมีการจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลใด ๆ แล้ว ข้อมูลจะถูกแยกออกเป็นกลุ่มของข้อมูล
เป็นชุดที่ประกอบด้วยแอตทริบิวต์ต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กัน เช่น การเก็บข้อมูลของบุคลากรใน
โรงเรียนก็อาจแยกเก็บเป็นกลุ่มข้อมูลของนักเรียน, กลุ่มข้อมูลของครูอาจารย์, และกลุ่มข้อมูลของ
นักการภารโรง เป็นต้น กลุ่มข้อมูลแต่ละกลุ่มนี้จะเรียกว่า *เอนติตี้ (entity)* ซึ่งแต่ละเอนติตี้จะ
ประกอบไปด้วยแอตทริบิวต์ต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กัน เช่น เอนติตี้ของนักเรียนก็จะประกอบไป
ด้วยชื่อ, นามสกุล, ที่อยู่, ชั้นเรียน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการแยกจัดเก็บข้อมูลออกเป็นเอนตีตีนี้ แต่ละเอนตีตีก็จะมีความสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ระหว่างเอนตีตีสามารถแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

- ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (one to one)
- ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (one to many)
- ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (many to many)

ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง

ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่งระหว่างเอนตีตีก็หมายความว่า เมื่อเอนตีตีหนึ่งมีข้อมูลของคีย์หลักค่าหนึ่ง ค่าข้อมูลดังกล่าวก็จะมีความสัมพันธ์กับค่าข้อมูลของคีย์หลักของอีกเอนตีตีหนึ่งเพียงค่าเดียวเท่านั้น เช่น หากเรากำหนดให้ความสัมพันธ์ระหว่างเอนตีตีนักเรียนกับเอนตีตีผู้ปกครองเป็นแบบหนึ่งต่อหนึ่งแล้วก็จะหมายความว่า การที่เราอ้างถึงนักเรียนคนใดคนหนึ่งก็จะสามารถอ้างถึงผู้ปกครองได้เพียงคนเดียวเท่านั้น และในการตรงกันข้ามก็ต้องเป็นจริงด้วย คือ เมื่อเราอ้างถึงผู้ปกครองคนใดคนหนึ่งแล้วก็จะสามารถอ้างอิงถึงนักเรียนได้เพียงคนเดียวเท่านั้น

ชื่อนักเรียน	ชื่อผู้ปกครอง
A	a
B	b
C	c

ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม

ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่มระหว่างเอนตีตีก็หมายความว่า เมื่อเอนตีตีหนึ่งมีข้อมูลของคีย์หลักค่าหนึ่ง ค่าข้อมูลดังกล่าวก็จะมีความสัมพันธ์กับค่าข้อมูลของคีย์หลักของอีกเอนตีตีหนึ่งได้หลายค่า เช่น หากเรากำหนดให้ความสัมพันธ์ระหว่างเอนตีตีนักเรียนกับเอนตีตีผู้ปกครองเป็นแบบหนึ่งต่อกลุ่มแล้วก็จะหมายความว่า การที่เราอ้างถึงนักเรียนคนใดคนหนึ่งก็จะสามารถอ้างถึงผู้ปกครองได้หลายคนเดียว และในการตรงกันข้ามก็จะมีความหมายว่า เมื่อเราอ้างถึงผู้ปกครองคนใดคนหนึ่งแล้วก็จะสามารถอ้างอิงถึงนักเรียนได้เพียงคนเดียวเท่านั้น แต่ผู้ปกครองที่เราอ้างถึงเป็นคนละคนกันก็อาจจะอ้างอิงถึงนักเรียนคนเดียวกันก็เป็นได้

ชื่อนักเรียน	ชื่อผู้ปกครอง
A	a
B	a
C	c

ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม

ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่มระหว่างเอนทิตีที่หมายความว่า ค่าข้อมูลของคีย์หลักของเอนทิตีหนึ่งที่แตกต่างกันอาจอ้างอิงถึงค่าข้อมูลของคีย์หลักของอีกเอนทิตีหนึ่งได้ค่าเดียวหรือหลายค่าก็ได้ เช่น หากเรากำหนดให้ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีนักเรียนกับเอนทิตีผู้ปกครองเป็นแบบกลุ่มต่อกลุ่มแล้วก็จะหมายความว่า การที่เราอ้างอิงถึงนักเรียนคนหนึ่งหรือหลายคนก็จะสามารถอ้างอิงถึงผู้ปกครองคนเดียวก็ได้ และในทางกลับกัน การที่เราอ้างอิงถึงผู้ปกครองคนหนึ่งหรือหลายคนก็จะสามารถอ้างอิงถึงนักเรียนคนเดียวก็ได้

ชื่อนักเรียน	ชื่อผู้ปกครอง
A	a
B	a
C	c
C	d

เมื่อเราได้แอดทริบิวต์ต่าง ๆ มาประกอบกันเป็นเอนทิตี และสามารถกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีได้แล้ว ขั้นตอนต่อไปก็คือการเขียนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีต่าง ๆ ด้วยโมเดล ER (ER-model)

นอกจากนี้ เอนทิตียังมีเอนทิตีบางประเภทที่การอ้างอิงตัวมันได้อย่างสมบูรณ์นั้นจะต้องอ้างอิงเอนทิตีอื่นเสมอ เช่น หากระบบฐานข้อมูลของบุคลากรในโรงเรียนมีเอนทิตีของลูกนักรการโรงด้วยแล้ว การอ้างอิงถึงเอนทิตีนี้ได้จะต้องอ้างอิงถึงเอนทิตีนักรการการโรงด้วยเสมอ เอนทิตีประเภทเราเรียกว่า เอนทิตีชนิดอ่อน (Weak entity)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ทฤษฎีของระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

2.2.1 กฎของความคงสภาพ (Integrity rule)

กฎของความคงสภาพ (Integrity rule) ของโมเดลเชิงสัมพันธ์ (Relational model) เป็นทฤษฎีที่ช่วยยืนยันความถูกต้องของความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลว่า รีเลชันใดที่เป็นไปตามกฎของความคงสภาพนี้แล้วย่อมจะมีความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลอย่างถูกต้องอยู่ตลอดเวลา ไม่ว่ารีเลชันนั้นจะมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลไปในรูปแบบใดก็ตาม

กฎของความคงสภาพมีความหมายอยู่ 2 ลักษณะ คือ กฎความคงสภาพของ entity (entity integrity rule) และ กฎความคงสภาพของการอ้างอิง (referential integrity rule) ดังอธิบายได้ดังนี้

1. กฎความคงสภาพของเอนทิตี กล่าวว่่า

“แอตทริบิวต์ทุกตัวที่เป็นส่วนของคีย์หลักจะไม่อนุญาตให้มีค่าว่าง”

หมายความว่า คีย์หลักของทุกรีเลชันจะไม่สามารถเก็บค่าข้อมูลที่เป็นค่าว่างได้ เหตุผลของข้อกำหนดนี้ก็คือ เพื่อให้การเข้าถึงข้อมูลในทัวเปิลใด ๆ ของรีเลชันมีความเป็นไปได้เสมอ เพราะถ้าคีย์หลักของทัวเปิลใดมีค่าข้อมูลเป็นค่าว่างแล้ว ก็จะส่งผลให้การเข้าถึงข้อมูลในทัวเปิลนั้นไม่สามารถกระทำได้อย่างแน่นอน

2. กฎความคงสภาพของการอ้างอิง กล่าวว่่า

“ถ้าเรามีรีเลชัน R2 ซึ่งมี FK เป็นคีย์นอกที่อ้างอิงถึงคีย์หลัก PK ใน รีเลชัน R1 สำหรับทุก ค่าของ FK ใน R2 จะต้อง

ก. มีค่าเท่ากับค่า PK ในทัวเปิลใดทัวเปิลหนึ่งในรีเลชัน R1
หรือ

ข. มีค่าของแอตทริบิวต์ทุกตัวใน FK เป็นค่าว่าง”

หมายความว่า แอตทริบิวต์ใด ๆ ที่เป็นคีย์หลักของรีเลชันหนึ่ง เมื่อมีการนำแอตทริบิวต์นั้นไปเป็นคีย์นอกของอีกรีเลชันหนึ่ง การเป็นคีย์นอกของแอตทริบิวต์นั้นจะต้องมีโดเมนเป็นโดเมนเดียวกันกับแอตทริบิวต์ที่เป็นคีย์หลัก ทั้งนี้ ก็เพื่อให้การนำรีเลชันมาใช้งานร่วมกัน (การนำรีเลชันมา join กัน) กระทำได้อย่างถูกต้อง คือ ทุกแอตทริบิวต์ที่เป็นคีย์นอกจะต้องมีข้อมูลซ้ำกับข้อมูลของแอตทริบิวต์ที่เป็นคีย์หลักอย่างแน่นอน แต่อาจมีบางค่าข้อมูลของแอตทริบิวต์ที่เป็นคีย์หลักเป็นข้อมูลไม่อยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในโดเมนของแอตทริบิวที่เป็นคีย์นอกก็ได้ นั่นคือ โดเมนของคีย์นอกจะต้องเล็กกว่าหรือเท่ากับโดเมนของคีย์หลักเสมอ

รีเลชัน R1

คีย์หลักของ	คีย์อื่น ๆ ของ
R1	R1
A	1
B	2
C	3
D	4

รีเลชัน R2

คีย์หลักของ	คีย์นอกของ
R2	R1
a	A
b	B
c	B
d	C

2.2.2 ฟังก์ชันการขึ้นต่อกัน (Functional dependency)

ฟังก์ชันการขึ้นต่อกันเป็นข้อกำหนดที่ช่วยให้เราเห็นถึงความสัมพันธ์ของแอตทริบิวต่าง ๆ ที่อยู่ในรีเลชัน ทั้งเพราะแอตทริบิวต่าง ๆ ที่อยู่ในเอนทิตีเดียวกันก็เป็นไปได้ที่แอตทริบิวเหล่านั้นจะมีความสัมพันธ์กันเอง โดยที่ความสัมพันธ์นี้อาจเกี่ยวข้องหรือไม่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ที่มันมีต่อคีย์หลักของเอนทิตีนั้นก็เป็นได้ ซึ่งการที่แอตทริบิวเหล่านั้นมีความสัมพันธ์กันเองจะเป็นสิ่งที่เราต้องพิจารณาแยกออกเป็นรีเลชันย่อย ๆ เพราะแอตทริบิวของแต่ละรีเลชันก็ควรจะมีความสัมพันธ์กับคีย์หลักของรีเลชันของตนเองเท่านั้น

กำหนดรีเลชัน R ถ้ามีแอตทริบิว Y ของ R เป็นฟังก์ชันที่ขึ้นต่อแอตทริบิว X ของรีเลชัน เราสามารถเขียนแทนได้ด้วยสัญลักษณ์

$$R.X \rightarrow R.Y$$

อ่านว่า R.X มีฟังก์ชันการขึ้นอยู่กับ R.Y

หรือ R.X มีฟังก์ชันในการเลือก R.Y

หรือ R.Y ขึ้นอยู่กับ R.X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิยาม R.X มีฟังก์ชันการขึ้นอยู่กั R.Y ก็ต่อเมื่อ ทุกค่าข้อมูลของแอตทริบิว X ใน R จะมีค่าข้อมูลของแอตทริบิว Y ใน R ได้เพียงค่าเดียวเสมอ โดยที่แอตทริบิว X และ Y อาจจะเป็นคีย์แบบรวม (composite key) ก็ได้

รีเลชัน R

X	Y
a	1
b	2
a	1
b	1

นิยาม R.X มีฟังก์ชันการขึ้นอยู่กั R.Y อย่างเต็มที่ (R.Y fully functionally dependent on R.X) ก็ต่อเมื่อ R.Y มีฟังก์ชันการขึ้นอยู่กั R.X และไม่ขึ้นอยู่กัข้อมูลเพียงบางส่วนของ R.X โดยที่แอตทริบิว X และ Y อาจจะเป็นคีย์แบบรวมก็ได้

รีเลชัน R

	X	Y
A	a	1
B	b	2
A	a	1
B	c	3

2.2.3 การนอร์มัลไลซ์ (Normalization)

การนอร์มัลไลซ์เป็นการออกแบบฐานข้อมูลแบบที่เป็นมาตรฐานที่สุด ออกแบบโดย Codd โดยมีจุดประสงค์ของการออกแบบก็เพื่อลดความซ้ำซ้อนของความสัมพันธ์ของข้อมูลให้เหลือน้อยที่สุด (minimum redundancy) ซึ่งตามมาตรฐานปกติจะมีอยู่ 3 ระดับ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1NF (First Normal Form)

2NF (Second Normal Form)

3NF (Third Normal Form)

โดยที่รีเลชันใดที่ยังไม่สอดคล้องตามรูปแบบนอร์มัล (Normal Form) ทั้งสามก็จะต้องมีการแยกรีเลชันนั้น ๆ ออกเป็นรีเลชันย่อย ๆ ต่อไปอีก (decomposition method)

ต่อมาได้มีการออกแบบเพิ่มเติมขึ้นอีก 2 ระดับ คือ

4NF (Fourth Normal Form)

5NF (Fifth Normal Form)

หากรีเลชันใดมีมาตรฐานถึงรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 5 (5NF) แล้วก็จะมั่นใจได้ว่า รีเลชันนั้นจะไม่มีมีความซ้ำซ้อนของความสัมพันธ์ของข้อมูลอย่างแน่นอน

นอกจากนี้ยังมีการออกแบบรูปแบบนอร์มัลเพิ่มเติมระหว่างรูปแบบนอร์มัลที่ 3 (3NF) และรูปแบบนอร์มัลที่ 4 (4NF) โดย Boyce และ Codd ซึ่งมีชื่อว่า Boyce Codd Normal Form (BCNF) อีกด้วย

รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1

การปรับรีเลชันให้อยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 คือ การปรับจากรีเลชันที่ไม่นอร์มัล (unnormalized relation) เช่น รีเลชันที่มีข้อมูลของแอตทริบิวบางช่องมีมากกว่า 1 ค่า (มีแอตทริบิวที่มีข้อมูลเป็น repeating group)

นิยาม รีเลชันจะอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 (1NF) ก็ต่อเมื่อโดเมนของแต่ละแอตทริบิวประกอบด้วยข้อมูลที่ เป็นหน่วยย่อยที่สุด (A relation is in first normal form (1NF) if and only if all underlying simple domains contain atomic values only.)

สิ่งที่ได้จากการที่รีเลชันอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 ก็คือ รีเลชันยังคงมีความซ้ำซ้อนของความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลอยู่มากมาย เพราะนิยามของรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 นี้กำหนดเพียงเฉพาะว่า แต่ละแอตทริบิวของรีเลชันจะมีโดเมนที่มีสมาชิกเป็นหน่วยที่เล็กที่สุดเท่านั้น มิได้เป็นการลดความซ้ำซ้อนของความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลแต่ประการใด

รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 2

นิยาม รีเลชันจะอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 2 (2NF) ก็ต่อเมื่อรีเลชันนั้นอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 แล้ว และทุกแอตทริบิวที่ไม่เป็นส่วนใดส่วนหนึ่งของคีย์หลัก (non-key

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

attribute) จะต้องขึ้นอยู่กับคีย์หลักของรีเลชันนั้นอย่างเต็มที่ (A relation is in 2NF if and only if it is in 1NF and every nonkey attribute fully depends on the primary key)

สิ่งที่ได้จากการที่รีเลชันอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 2 คือ ข้อมูลของบางแอตทริบิวต์ที่ไม่ใช่คีย์หลักอาจมีความสัมพันธ์กันเองโดยที่ไม่มีความสัมพันธ์กับคีย์หลักเลย ซึ่งความสัมพันธ์ดังกล่าวนี้ถือว่าเป็นความซ้ำซ้อนประการหนึ่งของรีเลชันนั้น ๆ ที่จะต้องทำการลดด้วยรูปแบบนอร์มัลในระดับต่อไป

รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 3

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

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

- 1.) เป็นรีเลชันที่มีหลายคีย์คู่แข่ง และ
- 2.) เป็นคีย์คู่แข่งที่เกิดจากการรวมกันของคีย์ย่อย ๆ (candidate key เป็น combine key)

และ

- 3.) เป็นคีย์คู่แข่งที่มีการเหลื่อมซ้อนกัน (overlap กัน)

เนื่องจากรีเลชัน ณ ที่นี้ไม่มีลักษณะดังกล่าวจึงไม่ขอกกล่าวถึงรูปแบบนอร์มัลแบบ BCNF, รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 4 และ 5

2.3 การออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้วิธีในแอม

(NIAM : Nijssen's Information Analysis Methodology)

การออกแบบฐานข้อมูล โดยใช้วิธีในแอม (NIAM : Nijssen's Information Analysis Methodology) เป็นวิธีในการออกแบบฐานข้อมูล โดยการแสดงความหมาย, ความสัมพันธ์ และข้อจำกัดต่างๆ ของข้อมูลด้วยแบบจำลองข้อมูลที่ประกอบไปด้วยสัญลักษณ์ต่างๆ และเป็นวิธีที่มีอัลกอริทึมที่สามารถออกแบบฐานข้อมูลแบบรีเลชันแนล ที่อยู่ในรูปของ Fifth Normal Form ได้โดยตรง

ในแอมเป็นเครื่องมือในการออกแบบฐานข้อมูล ที่มีแนวความคิดให้ Conceptual Schema มีพื้นฐานมาจากโครงสร้างภาษาธรรมชาติ ใช้รูปประโยคที่มีประธาน, กริยา, กรรม วิธีแสดงรูปแบบการดำเนินการต่างๆ ไม่ว่าการดำเนินการใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบความสัมพันธ์ของข้อมูลเป็นแบบจำลองที่มีความหมาย และมีเครื่องหมายแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลได้อย่างชัดเจน นอกจากนั้นยังสามารถแปลง Conceptual Schema เป็น Relational Database Schema ซึ่งจะอยู่ในรูปของ Fifth Normal Form และเนื่องจากวิธีการนี้ใช้รูปสัญลักษณ์ที่แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลและง่ายต่อการเข้าใจ ดังนั้นจึงสะดวกในการออกแบบฐานข้อมูลของระบบงานใหญ่ๆ

2.3.1 ขั้นตอนการออกแบบ

ในเอมมีขั้นตอนการออกแบบอยู่ 9 ขั้นตอน (DSDP 9 steps : Conceptual Schema Design Procedure)

- ขั้นตอนที่ 1 : กำหนดขอบเขตของงาน (Universal of Discourse: UoD) และความจริงที่เกิดขึ้นภายในขอบเขตของงานที่กำหนดไว้
- ขั้นตอนที่ 2 : วาด Conceptual Schema Diagram โดยคร่าวๆ จากความจริงในขอบเขตของงาน
- ขั้นตอนที่ 3 : จัดรูปของ Schema ให้เป็นระเบียบและหาชนิดความจริงที่ได้รับข้อมูลมาจากชนิดความจริงอื่น
- ขั้นตอนที่ 4 : เติมสัญลักษณ์แสดง Uniqueness constraints
- ขั้นตอนที่ 5 : ตรวจสอบความถูกต้องของชนิดความจริง
- ขั้นตอนที่ 6 : เติมสัญลักษณ์แสดง Lexical, Mandatory Role, Subtype constraints
- ขั้นตอนที่ 7 : ตรวจสอบ Unique Identifier ของแต่ละเอนทิตี
- ขั้นตอนที่ 8 : เติมสัญลักษณ์แสดง Equality, Exclusion, Subset constraints
- ขั้นตอนที่ 9 : ตรวจสอบความสมบูรณ์ของ Conceptual Schema ว่าต้องสอดคล้องกับตัวอย่างข้อมูล และไม่มี ความซ้ำซ้อนของข้อมูล

2.3.2 ส่วนประกอบของฐานข้อมูลในเอม

1. ชนิดเอนทิตี (Entity Type)
2. ชนิดเลเบล (Label Type)
3. ชนิดความจริง (Fact Type)
4. ชนิดอ้างอิง (Reference Type)
5. ข้อจำกัดเพื่อความถูกต้องของข้อมูล (Integrity Constraints)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.1.2 สัญลักษณ์และตัวอย่างการใช้ส่วนประกอบพื้นฐานของแบบจำลองโนแอม



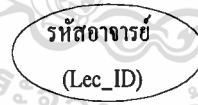
รูปที่ 2.1 แสดงสัญลักษณ์ของชนิดเอนติตี้อาจารย์



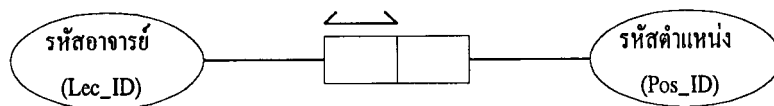
รูปที่ 2.2 แสดงสัญลักษณ์ของชนิดเลเบิ้ลรหัสอาจารย์



รูปที่ 2.3 แสดงความสัมพันธ์อ้างอิงแบบ วัน ทุ วัน (one to one) หมายความว่า อาจารย์แต่ละคน จะมีรหัสอาจารย์เพียงรหัสเดียวเท่านั้นไม่ซ้ำกับอาจารย์คนอื่น

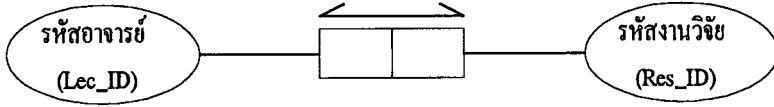


รูปที่ 2.4 แสดงการเขียนความสัมพันธ์อ้างอิงแบบ วัน ทุ วัน (one to one) อย่างย่อ

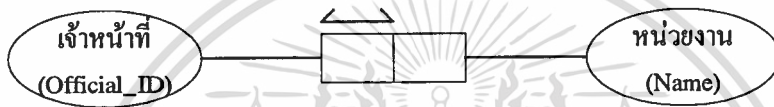


รูปที่ 2.5 แสดงความจริงแบบ แมนนี่ ทุ วัน (many to one) หมายความว่า รหัสอาจารย์หนึ่งคนจะมีรหัสตำแหน่งได้เพียงรหัสเดียว แต่รหัสตำแหน่งใด ๆ สามารถมีอาจารย์ได้มากกว่า 1 คน

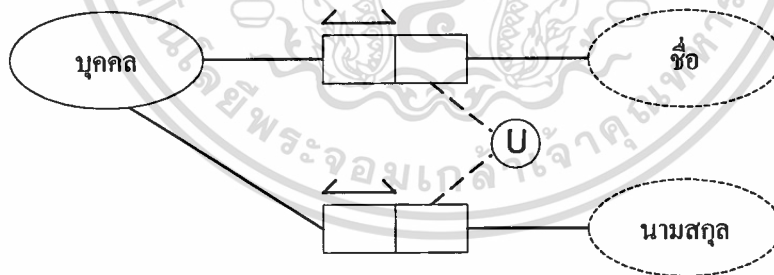
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.6 แสดงความจริงแบบ เมินี่ทูเมินี่ (many to many) หมายความว่า นักศึกษาคณหนึ่งสามารถลงทะเบียนเรียนได้หลายวิชาและแต่ละวิชาที่เปิดสอนสามารถรับจำนวนนักศึกษาได้มากกว่า 1 คนแต่นักศึกษาที่ลงทะเบียนวิชาใด ๆ แล้วจะลงทะเบียนซ้ำวิชาเดิมไม่ได้

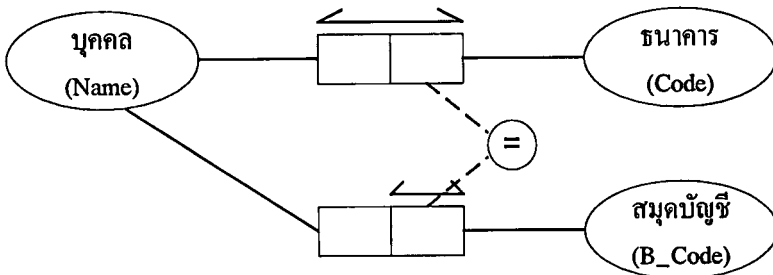


รูปที่ 2.7 แสดงการใช้ อินทราแฟคไทป์ยูนิคเนสคอนสเตรนท์(intra fact type uniqueness constraint) หมายความว่าเจ้าหน้าที่หนึ่งคนจะมีหน่วยงานได้ทีเดียวเท่านั้น

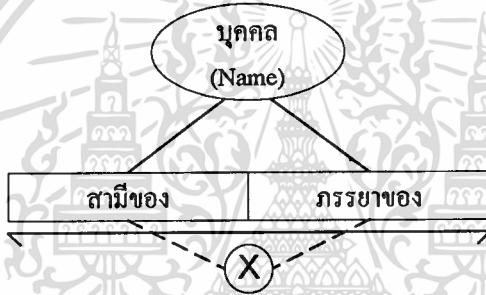


รูปที่ 2.8 แสดงการใช้ อินเทอร์แฟคไทป์ยูนิคเนสคอนสเตรนท์(inter fact type uniqueness constraint) หมายความว่าบุคคลหนึ่งจะมีชื่อ 1 นามสกุล 1 ซึ่งของบางคนอาจซ้ำกันและนามสกุลของบางคนอาจจะซ้ำกันแต่ชื่อรวมกันนามสกุลจะต้องไม่ซ้ำกัน

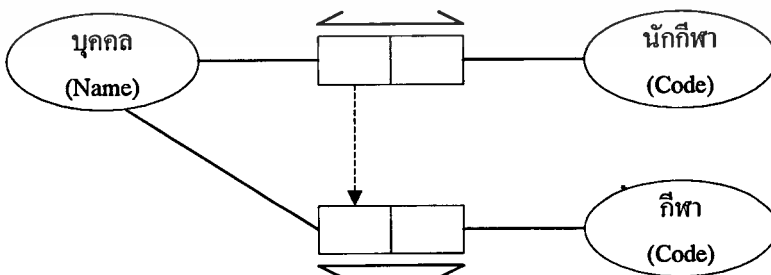
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



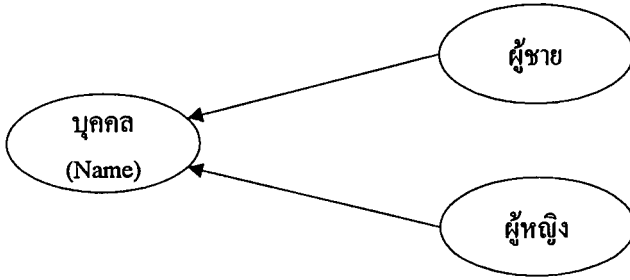
รูปที่ 2.9 แสดงการใช้ อีควอลิตี้ คอนสเทนต์ (equality constraint) หมายความว่า ถ้าบุคคลหนึ่งเป็นลูกค้ำของธนาคารใดแล้ว บุคคลนั้นต้องมีสมุดบัญชีของธนาคารนั้นด้วย หรือในทางกลับกันถ้าบุคคลใดมีสมุดบัญชีของธนาคารใดแล้วก็ต้องเป็นลูกค้ำของธนาคารนั้นด้วย



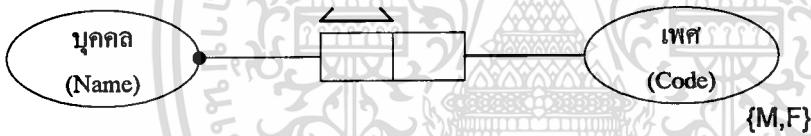
รูปที่ 2.10 แสดงการใช้ เอ็กคลูชัน คอนสเทนต์ (exclusion constraint) หมายความว่าบุคคลใดเป็นภรรยาของอีกบุคคลหนึ่งแล้วบุคคลนั้นต้องไม่เป็นสามีของบุคคลใด ๆ ในทางกลับกันบุคคลที่เป็นสามีของบุคคลหนึ่งแล้วจะต้องไม่เป็นภรรยาของบุคคลใดด้วย



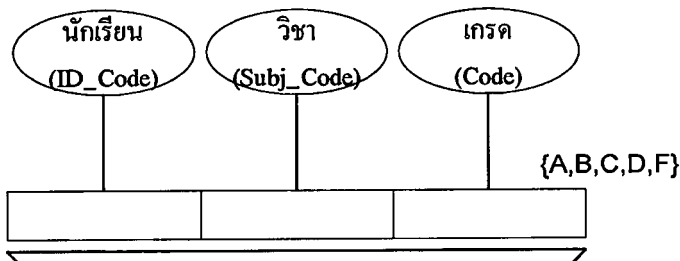
รูปที่ 2.11 แสดงการใช้ ซับเซต คอนสเทนต์ (subset constraint) หมายความว่า บุคคลที่ชนะเลิศการแข่งขันกีฬาทุกคนจะต้องเป็นบุคคลที่เล่นกีฬา แต่บุคคลที่เล่นกีฬาไม่จำเป็นต้องชนะเลิศการแข่งขันกีฬาทุกคน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.12 แสดงการใช้ สับไทป์ คอนสเตรนต์ (subtype constraint) หมายความว่า ตัวอย่างเอนิตีตัวของ ชนิดเอนิตีผู้ชาย และชนิด เอนิตีผู้หญิงต่างก็เป็นสมาชิกของชนิดเอนิตีบุคคล



รูปที่ 2.13 แสดงการใช้ เมินดาทอรี คอนสเตรนต์ และ เล็กซิคอล คอนสเตรนต์ หมายความว่า บุคคลทุกคนต้องมีเพศและเป็นสมาชิกของเอนิตีเพศมีเพียง M (male) และ F (female) เท่านั้น



รูปที่ 2.14 เทอนารี แฟค ไทป์ (ternary fact type) หมายความว่า ข้อมูลการเรียนของนักศึกษาทุกคนจะต้องมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ **รหัสวิชาและเกรด** เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่สามารถนำไปใช้

037091

2.4 ระบบไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์(Client-Server)

2.4.1 แนวความคิดของไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์

ตั้งแต่อดีต จ๊อบสร้างแอปเปิล ไมโครคอมพิวเตอร์เครื่องแรกออกมา ได้สร้างความเจริญก้าวหน้าให้กับวงการคอมพิวเตอร์ไม่ใช่น้อย ขนาดของคอมพิวเตอร์เล็กลงทุกวัน ความสามารถเพิ่มขึ้นและเพิ่มขึ้นเร็วมาก ล่าสุดในวงการคอมพิวเตอร์ คือ เพนเทียมจากอินเทล และที่จะตามมาคือ เพาเวอร์พีซีจากไอบีเอ็ม และ โมโตโรล่า ทางด้านซอฟต์แวร์ก็มีการพัฒนาให้ดีขึ้น เช่น ตารางอิเล็กทรอนิกส์ เวิร์ดโปรเซสเซอร์ และโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล ระบบการติดต่อกับผู้ใช้งานก็ง่ายขึ้น มีการนำ GUI (Graphic User Interface) มาใช้ เช่น วินโดวส์และโอเอสทู

ทางด้าน การสื่อสารข้อมูลก็มีการพัฒนาการเชื่อมต่อ ไมโครคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน มีการพัฒนาระบบเครือข่ายบนเครื่องเมนเฟรมมาใช้กับ ไมโครคอมพิวเตอร์ มีการพัฒนาระบบจัดการบนเครือข่ายท้องถิ่น บริการเพิ่มข้อมูล (File Server) อันเป็นพื้นฐานของการพัฒนาอีกหลายอย่าง แต่เดิมเครือข่ายอาจจะเป็นเฉพาะท้องถิ่น (ภายในพื้นที่จำกัด) แต่เดี๋ยวนี้เราสามารถเชื่อมเครือข่ายท้องถิ่นเหล่านั้นเข้าหากันได้ แม้จะอยู่ห่างกันมากก็ตาม

2.4.2 แนวความคิดของผู้ใช้และผู้ให้บริการ

ระบบการสื่อสารข้อมูลทำให้คอมพิวเตอร์ติดต่อสื่อสารถึงกันได้ ระบบจัดการเครือข่ายท้องถิ่นอาศัยการสื่อสารข้อมูล ในการให้บริการเก็บรักษาแฟ้ม โดยการรวบรวมเอาแฟ้มข้อมูลต่างๆไว้ที่เดียวกัน ทำให้ผู้ใช้หลายคนสามารถเข้าถึงแฟ้มที่ต้องการใช้ร่วมกันได้ โปรแกรมต่างๆสามารถเก็บไว้ที่เดียวกันบนศูนย์บริการแฟ้ม (Network File Server) ทำให้สะดวกในการใช้แหล่งทรัพยากรร่วมกัน ถ้าเรามองดูการบริการเพิ่มข้อมูล (NFS) ของระบบจัดการเครือข่ายท้องถิ่น เราจะพบว่า NFS เหล่านี้ทำหน้าที่เพื่อเชื่อมต่อผู้ใช้ที่อยู่ปลายทางเข้ากับ Mass Storage หน่วยเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ ที่อยู่ที่ไฟล์เซิร์ฟเวอร์เท่านั้น โดยที่ผู้ใช้ปลายทางมองดูเหมือนกับว่ามีแฟ้มข้อมูลเหล่านั้นอยู่บนเครื่องของเขาเอง ระบบการประมวลผลทุกอย่างยังคงกระทำที่เครื่องคอมพิวเตอร์ปลายทางที่เขาใช้อยู่ ซึ่งต่างจากการใช้ DUMP TERMINAL ของเครื่องเมนเฟรมหรือเครื่อง Multi User โดยทั่วไป

สมมติว่าเราเก็บแฟ้มลูกค้าไว้ในไฟล์เซิร์ฟเวอร์หกหมื่นสี่พันราย สำนักงานของท่านมีพนักงานขาย 10 คน ต่างใช้โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลอย่าง ดิเบส หรือ พาราดีกซ์ ทำหน้าที่จัดการฐานข้อมูล ให้โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลเหล่านี้ทำงานระบบเครื่อง ไมโครคอมพิวเตอร์ที่เป็นสมาชิกในเครือข่ายท้องถิ่น ซึ่งมีไฟล์เซิร์ฟเวอร์ให้บริการเพิ่มข้อมูล CUSTOMER . DBF ร่วมกันระหว่างพนักงานขาย 10 ราย ลองนึกภาพการทำงานของโปรแกรมการติดตามลูกค้าของพนักงานขายแต่ละคน เขาตรงช่วงที่ต้องการดูประวัติการซื้อของลูกค้า คงจะต้องมีการค้นหาในแฟ้มคำสั่งใน

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

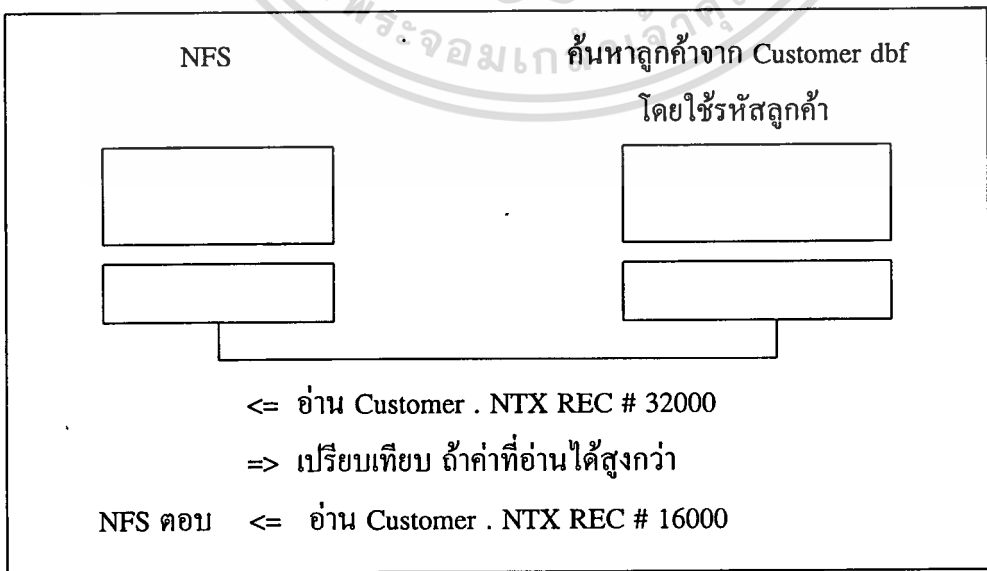
โปรแกรมอาจจะเป็นดังนี้

- อ่านรหัสลูกค้าจากเป็นพิมพ์
- ค้นหารหัสลูกค้าในฐานข้อมูล
- นำข้อมูลแสดงผลบนหน้าจอ

ในช่วงของการค้นหานั้นจะมีการอ่านเพิ่ม CUSTOMER . DBF และเพิ่ม index CUSTOMER . NTX ถ้าเป็นการหาแบบมีอินเด็กซ์ เครื่องพีซีตัวที่เป็นเจ้าของงาน หรือตัวที่กำลังวิ่งงานอยู่จะต้องอ่านเพิ่ม CUSTOMER . NTX จาก NFS โดยเฉลี่ยแล้ว 16 ครั้ง คือ สลัก 2 ของ 64,000 (ถ้าเป็นการอินเด็กซ์แบบ B Tree เพื่อค้นหาตำแหน่งที่แน่นอนในเพิ่มข้อมูล CUSTOMER . DBF เพื่อค้นหาข้อมูลออกมา) จากรูปที่ 5 ประกอบจะเห็นว่ามีการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ให้บริการเพิ่ม (NFS) และผู้ใช้บริการคือ เทอร์มินอลปลายทางในลักษณะที่ผู้ใช้ไปตัดสินใจเองว่าใช้สิ่งที่ต้องการหรือไม่ ซึ่งจะเสียเวลาส่วนใหญ่ไปในการสื่อสาร

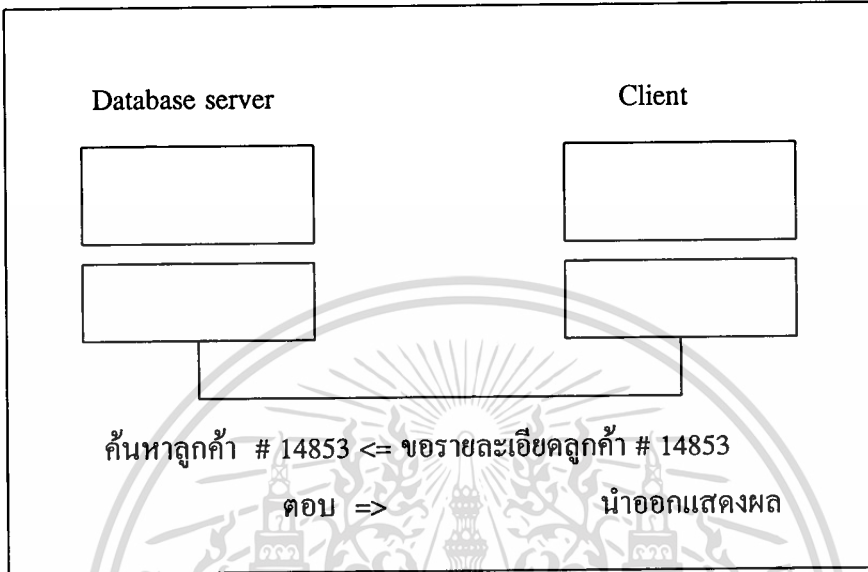
ถ้าหากเราให้คนบริการมีความสามารถในการจัดการฐานข้อมูลเอง งานบริการก็จะทำได้รวดเร็วขึ้น โดยที่ผู้ใช้บริการ (Client) เพียงแต่บอกว่าต้องการอะไร เช่น ผู้รับบริการเพียงแต่บอกผู้ให้บริการว่า ขอข้อมูลของลูกค้าหมายเลข 14853 ให้ผู้ให้บริการจัดการค้นหา หากพบก็ส่งรายละเอียดไปให้ผู้รับบริการ ดังรูปที่ 6 ในกรณีเช่นนี้เราจะพบว่า แนวความคิดของผู้ให้บริการ (Server) และ ผู้รับบริการ (Client) เกิดขึ้นแล้ว ซึ่งจะพบว่าในกรณีของระบบเครือข่าย

- มีการแบ่งงานกันทำระหว่างผู้ใช้บริการ และผู้ให้บริการ
- มีการพูดกันน้อยลง (สื่อสารน้อยลง)



รูปที่ 2.15 การบริการเพิ่มข้อมูลให้กับระบบจัดการฐานข้อมูลบนสมาชิกเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถเผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.16 การบริการฐานข้อมูลในลักษณะไคล์เอ็นท์เซิร์ฟเวอร์

2.4.3 ลักษณะของไคล์เอ็นท์เซิร์ฟเวอร์

ลักษณะการใช้งานตามโมเดลของของไคล์เอ็นท์เซิร์ฟเวอร์ เน้นการแบ่งสรรทรัพยากรต่างๆให้ใช้ร่วมกัน เสมือนการใช้งาน โดยที่ผู้ใช้คิดว่าทรัพยากรนั้นอยู่บนเครื่องของตน รูปแบบของโมเดลมีหลายแบบเช่น

การแบ่งการใช้ข้อมูล

ผู้ใช้หรือโปรแกรมประยุกต์ใช้ทรัพยากรจากที่อื่น โดยเสมือนที่อยู่บนเครื่องของตัวเอง และสามารถเข้าเครื่องหรือแบ่งให้เครื่องอื่นใช้ร่วมกันถึงแม้ว่าจะต่างยี่ห้อกันก็ตาม

การแบ่งซีพียู

การทำงานในลักษณะที่ผู้ใช้สามารถนำงานของตนไปทำงานบนซีพียูตัวอื่นที่มีประสิทธิภาพหรือมีความสามารถสูงกว่า หรือไปทำงานในระบบซีพียูตัวอื่น ทำให้การต่อเชื่อมระบบโดยเพิ่มซีพียูนำไปใช้ในเครือข่ายได้ตามความต้องการ

การแบ่งโปรแกรมกันใช้งาน

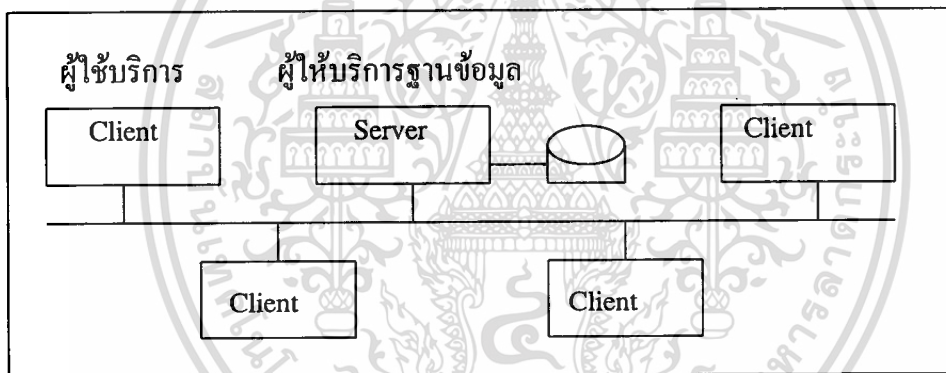
การที่มีเครือข่ายทำให้เครื่องไคล์เอ็นท์สามารถขอใช้โปรแกรมจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ทำให้โปรแกรมที่มีราคาแพงได้ประโยชน์และใช้งานคุ้มค่ายิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.4 รูปแบบของผู้ใช้และผู้ให้บริการ

ระบบจัดการฐานข้อมูลจะคอยทำหน้าที่บริการโปรแกรมที่ทำงานเรียกระบบจัดการฐานข้อมูลจากผู้ใช้หลายๆคนพร้อมกัน โดยที่ DBMS ทำงานเป็น Background Process ทำหน้าที่คอยบริการให้กับ Front End Process ซึ่งก็คือ กระบวนการการทำงานโปรแกรมของผู้ใช้แต่ละคน ถ้าจะมองว่าเป็นคอนเซ็ปต์ของผู้ใช้และผู้ให้บริการ ก็คงจะเป็นผู้ใช้และผู้ให้บริการระหว่างโปรเซสภายในเครื่องเดียวกัน คือ ระหว่าง Back End Process และ Front End Process ซึ่งมีหลายโปรเซสตามผู้ใช้ แนวความคิดของไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์ดังกล่าวได้ถูกพัฒนามาอยู่บนเครือข่ายท้องถิ่นโดยแอปพลิเคชันตัวแรกที่ถูกนำมาใช้คือ ระบบจัดการฐานข้อมูล โดยจะมีศูนย์บริการฐานข้อมูลแยกอยู่บนเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งโดยเฉพาะ ส่วนไคลเอ็นท์โปรเซสแยกทำงานอยู่บนพีซีที่เป็นสมาชิกของแลน ดังปรากฏในรูปที่ 2.17



รูปที่ 2.17 ศูนย์บริการฐานข้อมูลแบบผู้ใช้และผู้ให้บริการ

2.4.5 โปรแกรมประยุกต์ฟรอนต์เอนด์ของระบบไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์

ระบบไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์ ประกอบด้วยหน่วยที่เรียกว่าไคลเอ็นท์ หรือผู้รับบริการ ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นฟรอนต์เอนด์ (Front-end) เพื่อติดต่อรับคำสั่งจากผู้ใช้ และร้องขอรับบริการจากหน่วยที่เรียก (ผู้ให้บริการ) ที่เป็นแบ็คเอนด์ (Back-end) ในการให้บริการต่าง ๆ ทั้งหน่วยไคลเอ็นท์และหน่วยเซิร์ฟเวอร์ต่างเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่แยกจากกัน แต่เชื่อมโยงติดต่อถึงกันด้วยเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่อาจเป็นระบบแลน (LAN) หรือแวน (WAN) ก็ได้

ระบบไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์นี้ได้มีการนำไปประยุกต์ในงานเรียกค้นข้อมูลจากฐานข้อมูลในระบบเครือข่ายมากที่สุด โดยหน่วยไคลเอ็นท์จะรับคำสั่งการเรียกค้นจากผู้ใช้ แล้วสร้างเป็นรูปแบบคำสั่งภาษาเอสคิวแอล (SQL - Structured Query Language) จากนั้นจึงส่งไปยังหน่วย

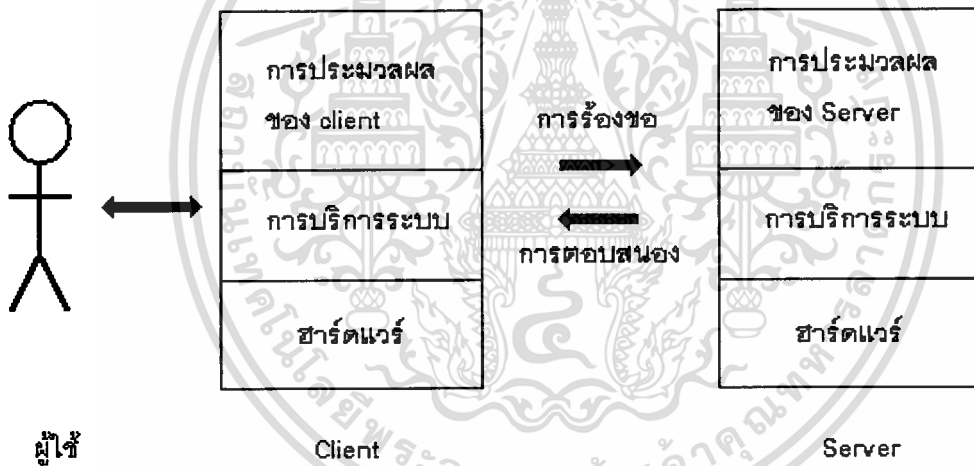
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เซิร์ฟเวอร์เพื่อขอรับบริการข้อมูล โดยปกติแล้วมักจะหมายถึงความถึงคาค้าเบสเซิร์ฟเวอร์ หน่วยเซิร์ฟเวอร์จะทำงานตามคำร้องขอและให้ผลลัพธ์ข้อมูลกลับคืนไปยังพรอนต์เอ็นของหน่วยไคลเอ็นท์เพื่อการจัดทำรูปแบบนำเสนอต่อผู้ใช้อีกครั้งหนึ่ง

ในหน่วยไคลเอ็นท์และเซิร์ฟเวอร์อาจแบ่งเป็นชั้น ๆ ได้สามระดับ ดังนี้

1. ส่วนของฮาร์ดแวร์ (Hardware)
2. ส่วนการบริการระบบ (System Services) ประกอบด้วย โปรแกรมปฏิบัติการ โปรแกรมเครือข่าย และโปรแกรมวินโดวส์ โดยจะรวมถึงซอฟต์แวร์ต่าง ๆ
3. ส่วนของโปรแกรมประยุกต์ แยกเป็นส่วนของไคลเอ็นท์ เรียกว่า พรอนต์เอ็นแอปพลิเคชัน (Front-end Applications) และส่วนของเซิร์ฟเวอร์ เรียกว่า แบ็คเอ็นด์ คาค้าเบส เอ็นจิน (Back-end Database Engine)



รูปที่ 2.18 ระบบไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์

พรอนต์เอ็น สามารถแบ่งได้เป็น 4 ประเภทตามลักษณะการใช้งานหลักของโปรแกรมนั้น ๆ ได้แก่

- โปรแกรมผนวกรวมในโปรแกรมประยุกต์ที่มีอยู่เดิม (Add-on existing product) เช่น ดีเบส หรือโลตัส 123 เพื่อให้สามารถเรียกค้นข้อมูลจากคาค้าเบสเซิร์ฟเวอร์ได้โดยตรง
- ซอฟต์แวร์ช่วยพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ (Application Development Products) สำหรับนักพัฒนาหรือนักเขียนโปรแกรมใช้สร้างโปรแกรมประยุกต์พรอนต์เอ็นอื่น ๆ ได้ง่ายและสะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้น

- ซอฟต์แวร์ช่วยเรียกค้นและสร้างรายงาน (Query Tool and Report Writer) สำหรับผู้ใช้ปลายทางหรือผู้ที่ไม่ชอบเขียนโปรแกรมได้ใช้ในการเรียกค้นข้อมูลและจัดทำรายงานจากข้อมูลที่รับมาจากแบ็คเอนด์ของดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์

- ซอฟต์แวร์ช่วยรวมและวิเคราะห์ข้อมูล (Data Integration and Analysis Tools) สำหรับผู้ใช้ปลายทางที่อาจเป็นผู้จัดการหรือผู้บริหารระดับสูง ใช้ตรวจสอบข้อมูลที่เรียกมาจากแหล่งต่าง ๆ แล้วทำการวิเคราะห์และใช้ช่วยในการตัดสินใจ

การทำงานของโปรแกรมฟรอนต์เอนด์

โปรแกรมประยุกต์ฟรอนต์เอนด์อาจเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่มีผลิตมาขายทั่วไปหรืออาจเป็นโปรแกรมที่เขียนขึ้นมาเฉพาะเพื่อใช้สำหรับงานภายในองค์กรหนึ่ง ๆ เท่านั้นซึ่งทั้งสองลักษณะนี้จะมีการใช้งานเหมือนกัน โดยมีการเรียกติดต่อกับฐานข้อมูลที่อยู่ห่างไกลออกไปผ่านทางซอฟต์แวร์

โดยการเรียกค้นที่กล่าวถึงนี้จะหมายถึงการเรียกติดต่อกับฐานข้อมูล การแทรกเพิ่มข้อมูล และการลบข้อมูล

โปรแกรมประยุกต์ฟรอนต์เอนด์เป็นลักษณะที่ผนวกรวมในโปรแกรมประยุกต์เดิม

การเรียกค้นข้อมูลนิยมให้ผู้ใช้ใช้ภาษาตามโปรแกรมเดิม กรณีนี้ส่วนของไคลเอ็นท์จะทำงานมากขึ้นเพราะจะต้องแปลภาษาเรียกค้นของโปรแกรมเดิมให้เป็นภาษาเรียกค้นแบบ SQL ก่อนแล้วส่งไปยังดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ ขณะเดียวกันผลลัพธ์ที่ได้รับจากดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ก็จะต้องทำการแปลงรูปให้อยู่ในรูปแบบของโปรแกรมเดิมเพื่อนำเสนอต่อผู้ใช้ ส่วนเพิ่มเติมนี้อาจเป็นผลเสียต่อระบบ ทำให้หน่วยไคลเอ็นท์ต้องเปลืองพื้นที่หน่วยความจำและเสียเวลาของซีพียูมากขึ้น

ซอฟต์แวร์ช่วยพัฒนาโปรแกรมประยุกต์

การสร้างโปรแกรมประยุกต์ในอดีตที่ผ่านมา จะเป็นการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาระดับสูง เช่น ภาษาซี ภาษาโคบอล หรือภาษาปาสคาล ซึ่งการพัฒนาโปรแกรมในแนวทางนี้ค่อนข้างยาก และใช้เวลาในการเรียกค้นข้อมูลจากฐานข้อมูล ซอฟต์แวร์ช่วยพัฒนาโปรแกรมประยุกต์นี้จะมีโปรแกรมหรือคำสั่งเพื่อให้ผนวกรวมภายในโปรแกรมประยุกต์ เพื่อไปเรียกค้นข้อมูลหรือสร้างฟรอนต์เอนด์แอปพลิเคชัน โปรแกรมช่วยพัฒนาต่างๆ เหล่านี้จะสนับสนุนภาษา SQL และเรียกติดต่อกับไคลเอ็นท์-เซิร์ฟเวอร์ ลักษณะเด่นของโปรแกรมช่วยพัฒนาจะเน้นในด้านการใช้งานง่าย ส่วนใหญ่นิยมทำงานอยู่ภายใต้วินโดวส์มีภาษาและฟังก์ชันใช้งานเฉพาะของตนเอง ช่วยในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์แบบลักษณะของ event-message driven หรือเป็นภาษายุคที่สี่ บางโปรแกรมจะสนับสนุนให้ใช้งานเชิงวัตถุวิสัย (Object-oriented programming) เน้นการนำมาใช้ใหม่เป็นคลาส

ไม่ว่าการณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่าง ๆ มีลักษณะ debugging เน้นในส่วนที่ทำให้ผู้พัฒนาตรวจสอบแก้ไขและปรับปรุง โปรแกรมประยุกต์ นอกจากนี้ผู้พัฒนายังสามารถใช้งานเรียกติดต่อข้อมูลโดยไม่ต้องรู้คำสั่งหรือไวยากรณ์ของภาษา SQL และการเรียกข้อมูลนี้สามารถเรียกนำมาจากหลายฐานข้อมูลหลายแหล่ง

เนื่องจากโปรแกรมช่วยพัฒนาส่วนใหญ่ใช้งานภายใต้วินโดวส์ ดังนั้นจึงสามารถใช้ลักษณะ Dynamic Data Exchange (DDE) ซึ่งเป็นโปรโตคอลของการสื่อสารในวินโดวส์ให้มีการโอนย้ายแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างโปรแกรมประยุกต์อื่นๆ อย่างอัตโนมัติได้เหมือนโปรแกรมประยุกต์บนวินโดวส์อื่น ๆ ทั่วไป การทำรายงานของโปรแกรมประยุกต์ช่วยพัฒนาจึงทำได้สวยงามและนำผลออกแสดงที่เอาต์พุตของเครื่องพิมพ์อย่างสมบูรณ์

ซอฟต์แวร์ช่วยเรียกค้นและสร้างรายงาน

ซอฟต์แวร์ประเภทนี้ถือเป็นซอฟต์แวร์ช่วยของผู้ใช้ปลายทาง (End-User) ที่เน้นให้ใช้งานได้ง่าย สำหรับผู้ใช้ทั่วไปที่ไม่จำเป็นต้องเป็นนักโปรแกรมในการเรียกติดต่อข้อมูล โปรแกรมประยุกต์ฟรอนต์เอ็นด์ประเภทนี้ช่วยทำงานเรียกค้นข้อมูลจากดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์มาแสดงบนจอ หลังจากทำการออกแบบให้ได้รายงานแล้วนำผลส่งออกที่เครื่องพิมพ์ ลักษณะใช้งานต่าง ๆ อาจไม่เป็นภาษาการโปรแกรมแต่อาจเป็นสคริปต์หรือโปรแกรมมาโครที่เก็บรายการการใช้ปุ่มกด ให้สามารถนำกลับมาใช้งาน โดยปกติแล้วจะมีการเก็บการเรียกค้นไว้ในไฟล์ให้ใช้ใหม่หรือตัดแปลงใหม่ได้ภายหลัง

ซอฟต์แวร์กลุ่มนี้บาง โปรแกรมอาจใช้งานได้ดีทางด้านเรียกค้นข้อมูลแต่ทำรายงานไม่ดี ในทางกลับกันบางโอกาสอาจมีการเรียกค้นข้อมูลไม่ดีแต่ใช้ทำรายงานได้ดี การพิจารณาเลือกซอฟต์แวร์กลุ่มนี้จึงควรมีพิจารณาหลายประเด็น เช่น

- สนับสนุนดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ตระกูลใดบ้าง ตรงกับที่ใช้งานหรือไม่
- สนับสนุนภาษา SQL และ DB2 หรือไม่
- ใช้ระบบติดต่อผู้ใช้เป็นมิตรมากน้อยเพียงไร
- ใช้ทำงานอย่างอัตโนมัติได้หรือไม่
- มีระบบให้ความช่วยเหลือตอบสนองตรงจุดหรือไม่ (n-line Help)
- สามารถจัดแต่งสี กราฟิก ภาพ ไอคอน รูปกราฟ และภาพ ได้ดีเพียงไร
- มีระบบให้ความปลอดภัยในการเข้าติดต่อข้อมูล ได้จริงจังเพียงไร
- สามารถรวมเข้ากับซอฟต์แวร์ประยุกต์อื่น ๆ หรือไม่
- สนับสนุนการแลกเปลี่ยนข้อมูล (DDE) กับโปรแกรมวินโดวส์อื่นหรือไม่เพียงใด
- มีวิธีการทำรายงานอย่างไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

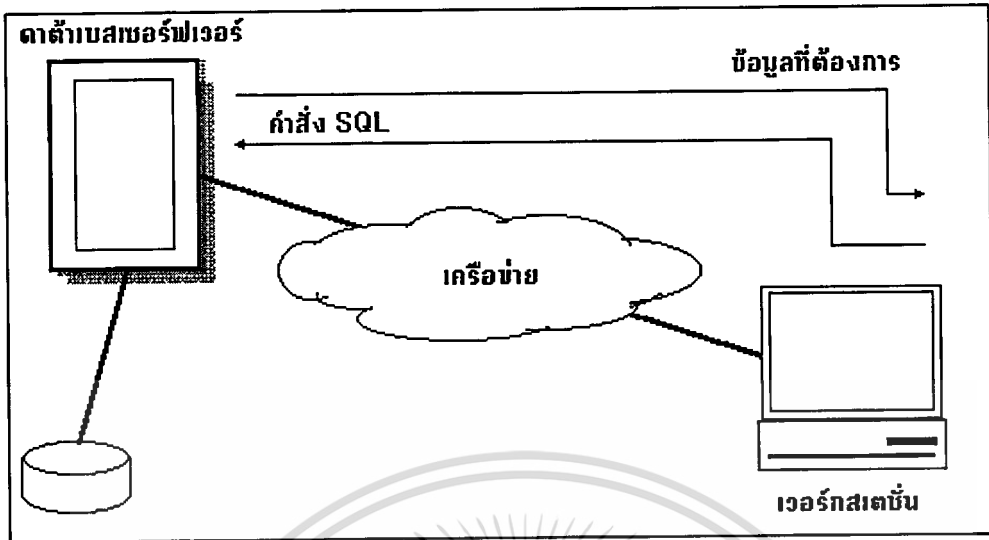
ซอฟต์แวร์ช่วยรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

ซอฟต์แวร์กลุ่มนี้จัดเป็นซอฟต์แวร์สำหรับผู้ใช้งานหลายทางอีกเหมือนกัน โดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องเรียนรู้ภาษามาช่วยในการสร้างหรือพัฒนา ลักษณะของซอฟต์แวร์นี้จะรวบรวมข้อมูลจากหลาย ๆ แหล่งเพื่อมาทำการวิเคราะห์ซึ่งลักษณะนี้บางครั้งเราจะเรียกว่าซอฟต์แวร์สารสนเทศเพื่อการบริหาร EIS (Executive Information System) เหมาะในการรวบรวมข้อมูลในองค์กร แล้วทำการรวบรวมข้อมูลในองค์กรแล้วทำการวิเคราะห์ทำเป็นรายงานและรูปภาพนำเสนอผู้บริหารเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจ ทำให้เหมาะกับงานทางด้านธุรกิจมาก

ซอฟต์แวร์นี้ส่วนใหญ่ทำงานภายใต้วินโดวส์ จึงมีระบบติดต่อกับผู้ใช้ดีเชื่อมโยงข้อมูลติดต่อกับโปรแกรมประยุกต์ได้ง่าย ซอฟต์แวร์กลุ่มนี้เสมือนรวมโปรแกรมประเภทที่สามของการเรียกค้นและทำรายงานให้รวมเข้ากับ โปรแกรมด้านวิเคราะห์หรือสเปรดชีตและนำเสนอด้วยกราฟิกมารวมกันในตัวเดียว ทำให้เป็นซอฟต์แวร์ที่น่าสนใจเหมาะสำหรับงานด้าน MIS มาก

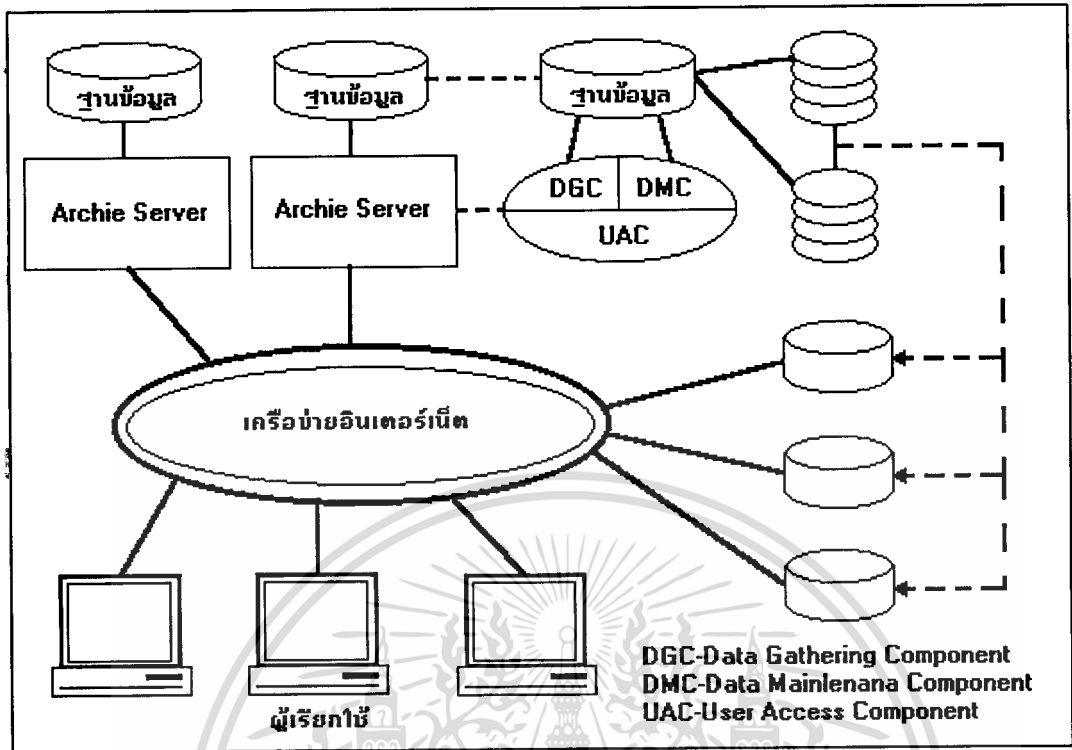
2.5 ฐานข้อมูลกระจาย (Distributed Database System)

การใช้งานฐานข้อมูลแบบกระจายจะขึ้นอยู่กับการสื่อสารบนเครือข่ายซึ่งในปัจจุบันมี โพรโทคอล (protocol) ที่ใช้หลัก ๆ อยู่ 2 ตัว ได้แก่ IPX และ TCP/IP เมื่อเทคโนโลยีทางด้านเครือข่ายและระบบสื่อสารถูกพัฒนาให้เชื่อมโยงระบบต่าง ๆ บนเครือข่ายได้ดีแล้ว ระบบจัดการฐานข้อมูลก็มีการพัฒนาจนมีระบบมาตรฐานการเรียกข้อมูลระหว่างกัน เช่น ระบบ SQL หรือระบบคำสั่งการเรียกใช้ฐานข้อมูล ได้รับการพัฒนาให้ก้าวหน้าและใช้งานได้ดีขึ้น ระบบคำสั่ง SQL มีลักษณะที่สำคัญ เพื่อลดปริมาณข้อมูลในเครือข่ายเพื่อประโยชน์ในงานด้านออนไลน์ งานประมวลผลข้อมูลรายการย่อย (Transaction Processing) ซึ่งระบบคำสั่ง SQL จะแสดงดังรูป 2.19



รูปที่ 2.19 ระบบฐานข้อมูลบนเครือข่ายมีวัตถุประสงค์ที่จะลดปริมาณข้อมูลที่ไหลบนเครือข่ายให้เหลือเท่าที่จำเป็น

ในระบบอินเทอร์เน็ตเป็นตัวอย่างของการจัดการฐานข้อมูลแบบกระจายที่เห็นได้ชัดเจนที่สุด เพราะในปัจจุบันเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีขนาดใหญ่ที่สุดในโลก มีเครือข่ายย่อย ๆ หลายแสนเครือข่ายเชื่อมโยงต่อกันอยู่ ระบบบริการข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีหลายอย่างที่ป็นลักษณะการสร้างฐานข้อมูลแบบกระจาย เช่น Gopher, Archie, WAIS และ WWW สิ่งเหล่านี้มีการพัฒนาให้ก้าวหน้าเป็นลำดับ เช่น การค้นหาข้อมูลด้วย Archie เป็นระบบที่จะเข้าถึงข้อมูลที่อยู่ต่าง ๆ ทั่วโลก โดยสถาปัตยกรรมการเชื่อมโยงแสดงดังรูป 2.20



รูปที่ 2.20 สถาปัตยกรรมฐานข้อมูลแบบกระจายที่ใช้ในอินเทอร์เน็ต Archie

หลัก 10 ประการในการออกแบบระบบฐานข้อมูลกระจายที่ดี

1. ฐานข้อมูลแต่ละระบบมีความอิสระ

ระบบการจัดการฐานข้อมูล (DBMS) แต่ละระบบจะต้องมีความอิสระ ระบบเหล่านี้อาจจะเป็นระบบที่ต่างเผ่าพันธุ์กันหรือต่างยี่ห้อกันได้ ความเป็นอิสระนี้จะต้องให้แต่ละฐานข้อมูลมีระบบจัดการของตนเองไม่เกี่ยวข้องกัน โดย DBMS แต่ละสถานที่จะต้องดูแลข้อมูล จัดระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูล จัดการเรื่องระบบล็อกกิ้ง การดูแลอัปเดต ปรับปรุงข้อมูล ดูแลความสัมพันธ์ สร้างรายงาน การกู้ข้อมูล การดำเนินในส่วนข้อมูลหลักที่เป็นระบบโลกอลจะใช้ DBMS ตัวโลกอลเป็นหลักแต่สามารถเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลโดยมีโปรโตคอลที่เชื่อมโยงกันเพื่อประมวลผลรายงานย่อยร่วมกันได้

ความเป็นอิสระของแต่ละฐานข้อมูลทำให้แต่ละหน่วยงานดูแลและจัดการข้อมูลของตนเอง ทำให้การใช้งานและการเกี่ยวข้องกับข้อมูลไม่มีปัญหาเพราะระบบข้อมูลมีความสัมพันธ์กับเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานอยู่แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ในการดำเนินงานปกติใช้ฐานข้อมูลย่อย

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีความสัมพันธ์ต่อการสร้างระบบ ดังนั้นระบบฐานข้อมูลกระจายต้องมีโครงสร้างที่ลดปัญหาช่องสื่อสาร การดำเนินงานในภาวะปกติต้องใช้กับฐานข้อมูลย่อยนั้น ๆ ได้โดยไม่ต้องเกี่ยวข้องกับฐานข้อมูลกลาง ฐานข้อมูลย่อยแต่ละแห่งจึงต้องประมวลผลและสนับสนุนการดำเนินงานเฉพาะแต่ละฐานได้ แต่หากจะต้องมีการเชื่อมโยงข้อมูลระบบจะต้องมีกลไกในการอัปเดตข้อมูลร่วมกันเพื่อให้ฐานข้อมูลได้รับการปรับปรุงอย่างถูกต้อง

นอกจากนี้ระบบฐานข้อมูลกระจายยังสามารถสร้างระบบสำเนาข้อมูลร่วมกันเพื่อสร้างความเชื่อถือของระบบให้สูงขึ้น มีระบบ online recovery เมื่อฐานข้อมูลตัวใดตัวหนึ่งมีปัญหาข้อมูลที่สำรองหรือสำเนาที่อยู่ฐานข้อมูลอื่นจะนำมาใช้ในการกู้ฐานข้อมูลได้

3. ผู้ใช้งานมองไม่เห็นตำแหน่งฐานข้อมูล

ความหมายในลักษณะนี้คือ location transparency กล่าวคือผู้ใช้จะมองฐานข้อมูลกระจายที่เชื่อมโยงกันทั้งหมดเป็นระบบเดียวกัน การดำเนินการต่าง ๆ จะเป็นไปอย่างอัตโนมัติ ตำแหน่งทางฟิสิกส์ของฐานข้อมูลกระจายเป็นตำแหน่งที่ไม่ปรากฏให้ผู้ใช้หรือโปรแกรมเห็น ผู้ใช้หรือโปรแกรมจะเรียกหรืออ้างถึงข้อมูลได้โดยตรง การจัดการข้อมูลทั้งระบบจะกระทำได้ทั้งการปรับปรุง การเรียกค้น หรือการเคลื่อนย้ายข้อมูลระหว่างกัน ฐานข้อมูลแบบกระจายในลักษณะนี้จึงเป็นลักษณะแบบอุดมคติ ที่จะสร้างระบบให้เหมือนการใช้เมนเฟรมคอมพิวเตอร์หรือฐานข้อมูลแบบรวมศูนย์

4. การเชื่อมโยงตารางข้อมูลระหว่างฐานข้อมูลได้

เพื่อเข้าใจง่ายขึ้นลงพิจารณาระบบฐานข้อมูลแบบรีเลชันแนลที่ประกอบด้วยข้อมูลที่เป็นตารางหลาย ๆ ตาราง แต่ละตารางมีการเชื่อมโยงถึงกัน การเกี่ยวข้องของข้อมูลเหล่านี้สร้างขึ้นโดยมีการกำหนดเป็นพจนานุกรมข้อมูลเพื่อกำหนดการเกี่ยวพันต่าง ๆ

สำหรับฐานข้อมูลกระจายก็เช่นกัน มีการสร้างตารางข้อมูลกระจายอยู่ตามที่ต่าง ๆ เช่น ข้อมูลบุคลากร ข้อมูลการฝึกอบรม ข้อมูลเรื่องเงินเดือน ตารางข้อมูลในฐานข้อมูลเหล่านี้จำเป็นต้องมีการเชื่อมโยงถึงกัน เพื่อสร้างระบบการใช้งานร่วมกันได้

5. การประมวลการเรียกค้นแบบกระจาย

การเรียกค้นข้อมูลจะต้องได้รับการประมวลผลเพื่อเข้าหาฐานข้อมูลที่ถูกต้องได้ ระบบฐานข้อมูลแบบกระจายต้องสนับสนุนการเรียกค้นข้อมูลแบบกระจาย โดยมีกรรมวิธีเพื่อให้การเอ็กส์ทรานเป็นเอ็กส์ทราที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียกเข้าสู่เครือข่ายไปยังฐานข้อมูลที่ต้องการอย่างรวดเร็ว สามารถหาเส้นทางและลดปริมาณการวิ่งบนเครือข่ายลง การประมวลผลบนเครือข่ายจะทำให้ประสิทธิภาพของระบบโดยรวมสูงขึ้น

6. สามารถประมวลผลรายการย่อยแบบกระจาย

ในการทำงานฐานข้อมูลแบบออนไลน์บนเครือข่ายแบบกระจายมีความจำเป็นที่จะต้องใช้วิธีการประมวลผลรายการย่อยเพื่อให้ตอบสนองการทำงานของระบบโดยรวมได้ ระบบที่ทำงานออนไลน์จึงเกี่ยวข้องกับการประมวลผลรายการย่อยที่เรียกว่า LTP การประมวลผลในลักษณะนี้ใช้เวลาจริงเพื่อให้เป็นระบบที่ทดแทนระบบขนาดใหญ่ได้

7. ไม่ขึ้นกับฮาร์ดแวร์

ระบบฐานข้อมูลกระจายในระบบที่เชื่อมโยงกันมักเป็นระบบแบบมัลติวินเดอว์ กล่าวคือใช้ฮาร์ดแวร์จากหลากหลายยี่ห้อ ต่อเชื่อมผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีระบบสื่อสารข้อมูลเชื่อมโยงกัน เช่น มี TCP/IP ระบบเหล่านี้ไม่ขึ้นกับฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์จัดการฐานข้อมูลจะวางตัวอยู่กับ TCP/IP ทำให้ไม่ขึ้นกับฮาร์ดแวร์ที่ใช้

8. ไม่ขึ้นกับโปรแกรมจัดระบบงาน

การใช้งานในปัจจุบันบนเครือข่ายขององค์กรมีการใช้เครื่องหลากหลายยี่ห้อ ระบบ DBMS จึงเป็นระบบที่ไม่ควรให้ขึ้นกับโปรแกรมจัดระบบงาน เครื่องที่ใช้อาจมีการสร้างฐานข้อมูลบนระบบที่มีโปรแกรมโอเอสต่าง ๆ กันได้

9. ไม่ขึ้นกับเครือข่าย

เครือข่ายที่ใช้มีหลากหลายรูปแบบ เช่น เป็นอีเทอร์เน็ต โทกเก็นริง มีหลายโปรโตคอล ตลอดจนมีการเชื่อมโยงระหว่างเครือข่ายต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ระบบ DDBMS จึงไม่ควรขึ้นกับรูปแบบของเครือข่ายที่ใช้

10. ทำงานร่วมกันในลักษณะ interpretability

เนื่องจากข้อกำหนดที่กำหนดให้ DBMS แต่ละตัวมีความเป็นอิสระระบบ DBMS แต่ละระบบต้องทำงานร่วมกันในลักษณะ interpretability ได้ ระบบนี้มีการทำงานเป็นเนื้อเดียวร่วมกัน เพื่อให้เสมือนเป็นระบบเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 เดลไฟ (Delphi)

เดลไฟเป็นเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม(Development Tool)ที่ถูกพัฒนาขึ้นโดย บอร์แลนด์(Borland) ชื่อ “Borland Delphi for Windows” เพื่อการโปรแกรมบนวินโดวส์ที่ง่ายกว่า,เร็วกว่า,ดีกว่า มีลักษณะที่สำคัญดังนี้

1) ขั้นตอนของการเตรียมโปรแกรมมีขั้นตอนที่ง่ายโดยเฉพาะด้านฐานข้อมูล

2) เดลไฟจะคอมไพล์โปรแกรมเป็นไฟล์ .EXE อย่างแท้จริง ไม่มี p-code ซึ่งจะต้องแปลในแบบการตีความ(interpreted) อีกในขณะรัน จึงรันได้กว่า 10-20 เท่า

3) เป็นการเขียนโปรแกรมในแบบ โอโอพี (Object Oriented Programming)อย่างแท้จริง คือสามารถนำโปรแกรมเก่ามาใช้ได้อีก

4) มีคอมโพเนนต์ (component) ที่จะใช้ในการโปรแกรมให้เลือกรวมกว่า 75 ตัว ตั้งแต่คอนโทรลธรรมดา เช่น ปุ่มควบคุมและปุ่มวิทยุ(radio button) ระดับกลาง เช่น นาฬิกา และกรอบรายการไฟล์ และที่ซับซ้อนได้แก่ คอมโพเนนต์ทางด้านฐานข้อมูล

5) ใช้ภาษาเดลไฟปาสคาล ในการสร้างคอมโพเนนต์และใช้เขียนโปรแกรมซึ่งสามารถใช้ติดต่อกับ LE 2.0(โอแอลอี 2.0) , DDE(ดีดีอี) , วิบีเอกซ์(VBX) และ โอดีบีซี(ODBC) ได้

6) สามารถเขียนโปรแกรมติดต่อกับฐานข้อมูลแยกได้เป็น 3 ทางคือ

6.1) ติดต่อกับตรงฐานข้อมูลภายในคือไฟล์ของ ดีเบส(dBase) ,พาราดอกซ์(Paradox) และ อินเตอร์เบสของบอร์แลนด์(Interbase)

6.2) ผ่านทางการเชื่อมต่อโดยเอสคิวแอล (SQL Link) เพื่อการติดต่อกับระบบฐานข้อมูลภายนอกคือ ออราเคิล(Oracle) , ซายเบส(Sybase) ,อินฟอรั่มิก(Informix) ,ไมโครซอฟท์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ (Microsoft SQL Server) และอินเตอร์เบส ที่เรียกว่า ไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์ (Client/Server)

6.3)ผ่านทางโอดีบีซีไดฟ์เวอร์(ODBC Driver) เพื่อการติดต่อกับระบบฐานข้อมูลภายนอกคือ บีทีฟ(Btrieve) ,ไมโครซอฟท์แอคเซส(Microsoft Access) และ ดีบี2(DB2) ของไอบีเอ็ม) ซึ่งก็จัดอยู่ในจำพวกไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์เช่นกัน

2.6.1 ชุดของเดลไฟ

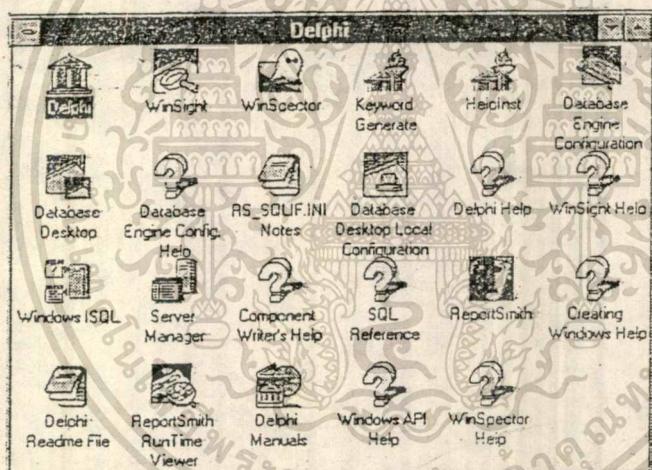
บอร์ดแลนค์ออกเดลไฟมา 2 ชุด

1. ชุดเล็ก เรียกว่า Delphi
2. ชุดใหญ่ เรียกว่า Delphi Client/Server

โดยที่ชุดใหญ่คือชุดที่ทำให้สามารถติดต่อกับระบบฐานข้อมูลภายนอกได้ และให้ชุดเล็กจำลองการทำงานของชุดใหญ่ได้

2.6.2 โปรแกรมในชุดของเดลไฟ

เมื่อติดตั้งเดลไฟจะเปิดหน้าต่างกลุ่ม (group windows) ให้ดังแสดงในรูปที่ 2.21 ประกอบด้วยไอคอน(icon)โปรแกรม มีทั้งโปรแกรมหลักและโปรแกรมสนับสนุน ซึ่งต่างก็เป็นอิสระต่อกัน และไอคอนข้อมูลของคำแนะนำ (Help) (ที่แสดงเป็นรูปเครื่องหมาย ?) แบ่งออกได้เป็น 8 กลุ่ม



รูปที่ 2.21 หน้าต่างกลุ่มของเดลไฟ

1. เดลไฟ (Delphi) คือตัวเดลไฟเป็นโปรแกรมหลัก
2. วินไซท์ (WinSight) และวินสเปกเตอร์ (WinSpector) เพื่อช่วยในการตรวจแก้โปรแกรม
3. คีย์เวิร์ดเจเนอเรเตอร์ (Keyword Generate) และ เฮลพ์อินเทอร์ (HelpInst) เพื่อสร้างไฟล์เฮลท์ (Help File)
4. ดาต้าเบสเอนจินคอนฟิกเจอร์เรชั่น (Database Engine Configuration) เพื่อปรับแต่งระบบบีดีอี (BDE- Borland Database Engine) เช่น ให้ใช้ฐานข้อมูลอะไร ภาษาอะไร ฯลฯ
5. ดาต้าเบสเดสทอป (Database Desktop) ใช้ในการติดต่อกับฐานข้อมูล เช่น ใช้ คิวบีอี (QBE) หรือเขียน เอสคิวแอล
6. ดาต้าเบสเดสทอปโลคอลคอนฟิกเจอร์เรชั่น (Database Desktop Local Configuration)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.4 โอโอบี

เมื่อจะใช้งานออบเจกต์จะต้องสร้างสกุลก่อน กล่าวคือ

1.การสร้างสกุลแบ่งเป็น 2 ภาคคือ

1.1 ส่วนในการกำหนด(Declaration Part) คือการกำหนดสกุล(Class) เช่นเดียวกับการกำหนดแบบข้อมูลเรคอร์ด แต่จะประกอบด้วย

-ฟิลด์ข้อมูล(attribute หรือ Properties)

-ฟิลด์กิจกรรม (method) ชื่อกิจกรรมคือชื่อโปรแกรม

1.2 ส่วนของการสร้าง (Implement part) คือการเขียนโปรแกรมของกิจกรรม

2.เมื่อสร้างสกุลแล้วนำไปใช้ได้โดย

2.1กำหนดอินสแตนซ์(instance) ซึ่งก็คือตัวแปร แต่แตกต่างกันที่ยังให้ค่าไม่ได้

2.2ต้องให้กำเนิดอินสแตนซ์ที่เป็นออบเจกต์ เช่น ด้วย Create (ชื่ออินสแตนซ์กับชื่อออบเจกต์คือชื่อเดียวกัน)

2.3 เมื่อให้กำเนิดออบเจกต์แล้วจึงจะใช้งานได้ด้วยการให้ค่าออบเจกต์ หรือส่งข้อความ (message) ไปให้ ข้อความคือชื่อของกิจกรรมของออบเจกต์นั้น ซึ่งก็คือเป็นการเรียกใช้โปรแกรมย่อยของออบเจกต์นั้น

2.6.5 ชื่อของสกุล คอมโปเนนต์ และออบเจกต์

ในเคิลไฟตั้งชื่อสกุลโดยให้ขึ้นต้นด้วยอักษร T เช่น TImage เมื่อนำไปทำเป็นคอมโปเนนต์ จะให้ชื่อโดยตัดอักษร T ออกได้เป็น Image

เมื่อเรากำหนดคอมโปเนนต์ เคิลไฟจะกำหนดอินสแตนซ์และให้กำเนิดเป็นออบเจกต์แทนเรา ให้ชื่อตามชื่อคอมโปเนนต์ต่อท้ายด้วยหมายเลข เช่น Image1 และ Image2 เป็นต้น เพราะคอมโปเนนต์หนึ่งๆ สามารถกำหนดเป็นออบเจกต์ได้หลายตัว และชื่อนี้จะเป็นค่าของ Name ซึ่งเป็นค่าพรอพเพอร์ตี้

2.5.6 ฟอร์มกับหน้าต่าง

ฟอร์มคือแบบฟอร์มให้เรากำหนดคอมโปเนนต์ แต่เมื่อรันจะเปลี่ยนเป็นหน้าต่างตามความหมายของวินโดวส์

2.6.7 คอนโทรล

คอมโปเนนต์แบ่งออกเป็น 2 พวกคือ

1.ที่เป็นคอนโทรล (control) จะแสดงตัวในขณะที่รันจึงต้องการทั้งตำแหน่งและขนาดในฟอร์มด้วยการติกรอบ หากเพียงแต่คลิกเมาส์จะได้ขนาดมาตรฐาน

2.ที่ไม่เป็นคอนโทรล(เช่นพวก Data Access) ไม่แสดงตัวขณะรันจึงไม่ต้องการทั้งตำแหน่งและขนาด แต่ต้องกำหนดในฟอร์ม ซึ่งจะเห็นภาพคอมโปเนนต์นั้นในขณะที่เตรียมโปรแกรม

โดยที่คอนโทรลจะปรากฏต่อสายตาผู้ใช้ ผู้ใช้จึงรู้จักในฐานะของคอนโทรล เช่น ปุ่ม OK จะรู้จักในฐานะของปุ่ม OK คำว่า OK คือชื่อปุ่มซึ่งก็คือชื่อของคอนโทรล

2.6.8 ชื่อออปเจกต์และชื่อคอนโทรล

เมื่อเรากำหนดคอมโปเนนต์ เช่น ให้เป็นปุ่มควบคุม (Button) 3ปุ่ม เผลไฟจะให้กำเนิดออปเจกต์ตามที่กล่าวมา ให้ชื่อออปเจกต์เป็น Button1 Button2 และButton3 และใช้ชื่อนี้เป็นชื่อของคอนโทรลด้วย (ชื่อที่เราสามารถเปลี่ยนได้ตามต้องการเพื่อความสะดวกในการเขียนโปรแกรม) ซึ่งปรากฏชื่อในที่ต่างๆดังนี้

1.ชื่อออปเจกต์ คือ

-ที่ครอบรายการออปเจกต์ (เป็นกรอบคอมโปอยู่ใต้ไอดีลบาร์ของหน้าต่างออปเจกต์อินสเปกเตอร์พร้อมทั้งชื่อสกุล

-เป็นค่า Name ซึ่งถ้าเราต้องการเปลี่ยนชื่อออปเจกต์ ให้ทำได้โดยให้ชื่อใหม่แก่ Name

-เป็นชื่ออินสแตนซ์ตามที่กล่าวต่อไป

-เป็นส่วนหนึ่งของชื่อกิจกรรม

2. ชื่อของคอนโทรล คือ

-เป็นค่า Caption หรือค่า Text ซึ่งถ้าจะเปลี่ยนชื่อของคอนโทรลให้ให้ชื่อใหม่แก่ Caption หรือ Text

-ปรากฏเป็นชื่อของคอนโทรลคือเป็นภาพชื่อ

ในการโปรแกรมจะต้องเปลี่ยนชื่อของคอนโทรลให้สื่อความหมายกับผู้ใช้ เช่น ปุ่มทั้งสามดังกล่าวอาจเปลี่ยนชื่อเป็น Load, Save และ Clear เป็นต้น

และการตั้งชื่อออปเจกต์ก็เช่นกันควรตั้งชื่อให้ง่ายในการเขียนโปรแกรม ตามแต่จะตั้ง เช่น ตั้งโดยใช้อักษร o นำหน้าเพื่อให้แยกได้ว่าเป็นออปเจกต์ เช่น oLoad, oSave และ oClear

เมื่อเปลี่ยนชื่อออปเจกต์คือเมื่อให้ค่าแก่ Name ค่าทั้งหมดตามที่กล่าวมานี้รวมทั้งชื่อของคอนโทรลจะเปลี่ยนตาม แต่ถ้าให้ชื่อใหม่แก่คอนโทรลแล้วจะไม่เปลี่ยนตามเลย

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.9 การเตรียมโปรแกรม

แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนรองคือ

1. กำหนดคอมโปเนนต์

- โดยเลือกคอมโปเนนต์จากกล่องอุปกรณ์ แล้วนำไปกำหนดตำแหน่งและขนาดในฟอร์ม

- จะได้เป็นออปเจกต์ มีชื่อตามชื่อคอมโปเนนต์ต่อท้ายด้วยหมายเลข

2. ให้ค่าพรอพเพอร์ตี้โดยคลิกเมาท์ ณ หัวข้อคือค่าพรอพเพอร์ตี้ที่ต้องการแล้วให้ค่า

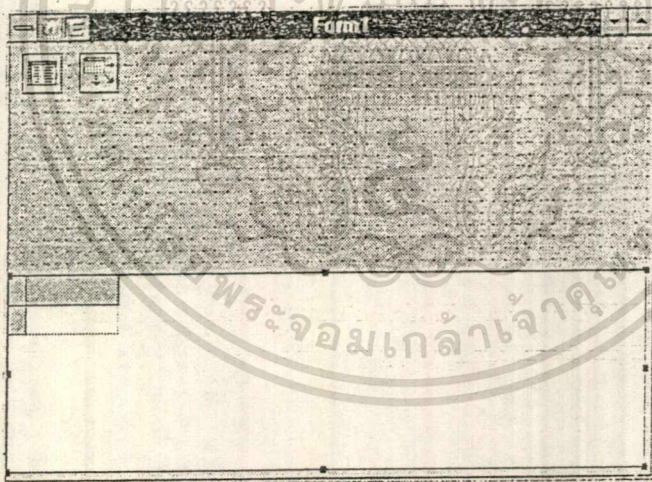
3. ป้อนโปรแกรม โดยดับเบิลคลิกเมาส์ณอีเวนท์ที่ต้องการในหน้า Event จะแสดงโครง

โปรแกรมให้ป้อนโปรแกรม

2.6.10 ตัวอย่างการใช้งานกับฐานข้อมูล

1. การแสดงผลในแบบฟอร์มตาราง

1.1 กำหนดคอมโปเนนต์เป็น Data Access:table และ Data Access:DataSource และ DataControls:DBGrid ดังรูปที่ 2.23 ได้เป็นออปเจกต์ 3 ตัวคือ Table1, DataSource1, และ DBGrid1



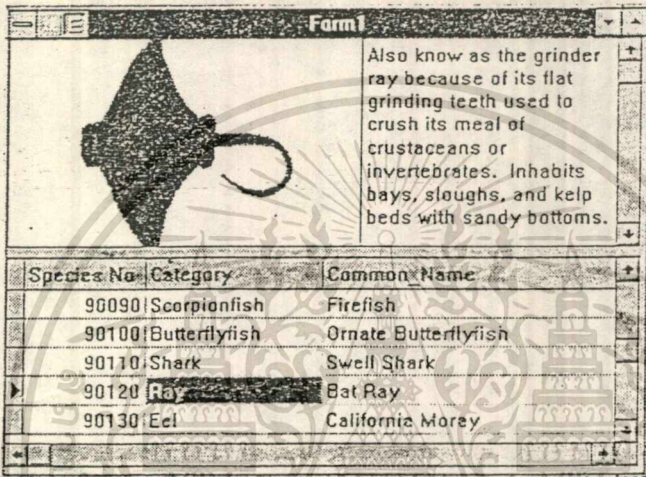
รูปที่ 2.23 แสดงผลการกำหนดอุปกรณ์ทั้งสามในการอ่านไฟล์ข้อมูลมาแสดง

โดยที่ DBGrid1 คือตัวแบบฟอร์มตารางดังที่อยู่ในส่วนล่างของรูป ส่วน DataSource1 และ Table1 จะไม่แสดงในขณะรันจึงไม่ต้องกำหนดขนาด

1.2 ให้ค่าพรอพเพอร์ตี้ของออปเจกต์ต่างๆตามลำดับดังนี้คือ

- ค่า DataSource ของ DBGrid1 เป็น DataSource1
- ค่า DataSet ของ DataSource1 เป็น Table1
- ค่า DatabaseName ของ Table1 เป็น BIOLIFE.DB
- ค่า Active ของ Table1 เป็น True

จากนั้นก็ให้นำข้อมูลออกแสดงในแบบฟอร์มตารางทันที และเมื่อรันจะได้ผลลัพธ์เช่นเดียวกันดังรูปที่ 2.24



รูปที่ 2.24 ผลการรันของโปรแกรมฐานข้อมูล

2. การแสดงผลด้วยเอสคิวแอล

2.1 กำหนดคอมโปเนนต์เป็น Data Access:Query และ DataAccess:DataSource กับ DataControls:DBGrid ดังรูปที่ 2.25 แต่ยังไม่แสดงข้อมูล



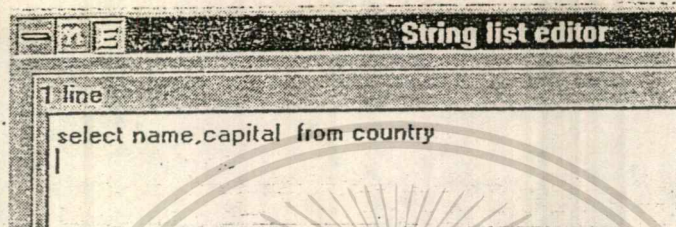
รูปที่ 2.25 ผลการรันโปรแกรมที่ใช้ประโยชน์เอสคิวแอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ให้ค่าพารามิเตอร์ของออปเจกต์ต่างๆเช่นเดียวกับตัวอย่างที่แล้ว โดยเปลี่ยนจาก Table1 เป็น Query1 และสำหรับ Query1 ให้ค่าเฉพาะ DatabaseName เท่านั้นก่อน แล้วให้ค่าพารามิเตอร์ของ Query1 ดังต่อไปนี้

-ให้ค่า SQL เป็นประโยค SQL ดังรูปที่ 2.26

-ให้ค่า Active เป็น True จะได้ผลดังรูปที่ 2.25



รูปที่ 2.26 แสดงประโยคเอสคิวแอลที่ป้อน

จากตัวอย่างทั้ง 2 นี้สามารถให้กับคอมพิวเตอร์อื่นนอกจากตารางได้ และสารเขียนโปรแกรมแทนการให้ค่าได้

2.7 หลักการของโอดีบีซี (ODBC)

2.7.1 ความหมายของคำว่าโอดีบีซี

Open Database Connectivity คือวิธีการติดต่อและเข้าถึงจากแอปพลิเคชันสู่ระบบการจัดการฐานข้อมูล (DBMS) โดยใช้ภาษา SQL เป็นมาตรฐานการเข้าถึงข้อมูล ความสามารถในการเชื่อมต่อแบบนี้ทำให้แอปพลิเคชันสามารถเข้าถึงฐานข้อมูลได้หลายรูปแบบ ซึ่งทำให้ผู้พัฒนาโปรแกรมสามารถพัฒนาโปรแกรมไปได้โดยไม่ต้องทำการระบุชนิดของระบบการจัดการฐานข้อมูล

แต่เดิมนั้นการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้งานเกี่ยวกับฐานข้อมูล การเข้าใช้ฐานข้อมูล โปรแกรมเหล่านี้จะทำการเรียกใช้เอ็มเบดเด็ด เอสคิวแอล (Embedded SQL) ซึ่งในขณะนั้นวิถีทางแบบนี้ก็จะไปได้ทีเดียว เพราะว่าตัวโปรแกรมสามารถทำการเปลี่ยนรูปแบบของระบบไม่ว่าจะเป็นทางด้านฮาร์ดแวร์ หรือ ซอฟต์แวร์ได้หลายรูปแบบ รวมทั้งระบบปฏิบัติการด้วย (โดยการคอมไพล์ใหม่ทุกครั้งที่มีการย้ายระบบ)

อย่างไรก็ตามในการพัฒนาโปรแกรมในระบบที่มีความแตกต่างกัน เช่น การเรียกใช้ข้อมูลของออราเคิลจาก ไมโครซอฟท์ เอ็กซ์เซล (Microsoft Excel) วิธีการเข้าถึงข้อมูลแบบเดิมนั้นจะต้องทำการพรีคอมไพล์โค้ดของเอ็กซ์เซล และออราเคิลโดยการใช้ไอบีเอ็มพรีคอมไพล์เลอร์ (IBM Precompiler) ในการคำนวณว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และออราเคิลพรีคอมไพเลอร์ (Oracle Precompiler) ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่าเป็นการยุ่งยากมากทีเดียว สำหรับวิธีการต่อเชื่อมแบบโอดีบีซี (ODBC) จะให้ความสะดวกในการติดต่อข้อมูลมากกว่าวิธีการดั้งเดิม โดยการกำหนดมาตรฐานการต่อเชื่อมของข้อมูล (Data protocol, DBMS capability) และแนวทางนี้ได้ทำให้เกิดความคิดที่จะสร้างไดรเวอร์การติดต่อกับของงานข้อมูลขึ้นมา (DLL)

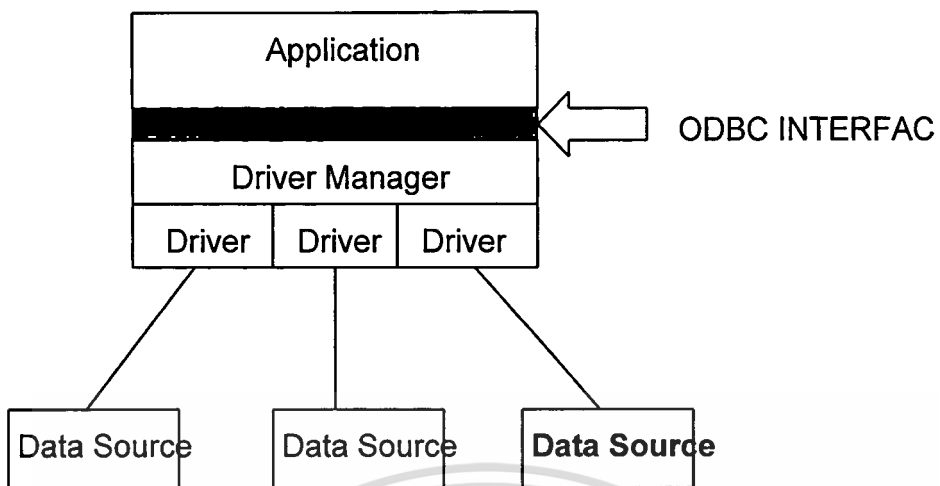
2.7.2 ข้อดีของการติดต่อโดยใช้โอดีบีซี

- ฟังก์ชันของโอดีบีซี อนุญาตให้ แอปพลิเคชันติดต่อกับซีบีเอ็มเอส ได้โดยสะดวก (การทำคำสั่งเอสคิวเอลและการรับผลลัพธ์)
- ใช้ภาษาเอสคิวเอลตามมาตรฐาน SQL CAE, X/Open และ SQL Access Group (SAG)
- มีการกำหนด การส่งกลับรหัสความผิดพลาด (Error Code) เป็นมาตรฐานเดียวกัน
- เป็นวิธีการมาตรฐานในการติดต่อกับซีบีเอ็มเอส
- มีการกำหนดชนิดของข้อมูล(Data Type) เป็นมาตรฐาน
- ชุดคำสั่งเอสคิวเอล สามารถกำหนดได้แม้ในขณะที่รัน
- สามารถเขียนโปรแกรมชุดเดียวแต่สามารถเข้าใช้ซีบีเอ็มเอสได้หลายตัว
- ตัวโปรแกรมไม่ต้องรับผิดชอบในการดูแลการติดต่อข้อมูลกับซีบีเอ็มเอส
- ค่าข้อมูลสามารถถูกส่งหรือรับได้ในรูปแบบที่สะดวกขึ้น

2.7.3 องค์ประกอบของโอดีบีซี

สถาปัตยกรรมของโอดีบีซีประกอบด้วย 4 ส่วนสำคัญ

- 1.แอปพลิเคชัน ทำหน้าที่ประมวลผลและเรียกใช้ฟังก์ชันของ ODBC ตามคำสั่งภาษา SQL พร้อมทั้งทำการรับผลลัพธ์ด้วย
- 2.ตัวจัดการไดรเวอร์(Driver Manager) ทำหน้าที่ load driver เชื่อมต่อกับแหล่งข้อมูล
- 3.ไดรเวอร์(Driver)ทำหน้าที่ประมวลผลการเรียกใช้ฟังก์ชันของ ODBC ส่งคำสั่ง SQL ไปสู่แหล่งข้อมูลที่ต้องการและทำการส่งผลลัพธ์กลับให้แอปพลิเคชันและในบางครั้งไดรเวอร์ จะทำหน้าที่แปลงคำสั่งที่ส่งมาให้อยู่ในรูปแบบที่สนับสนุนโดย DBMS แต่ละชนิดอีกด้วย
- 4.แหล่งข้อมูล(Data Source)เป็นแหล่งข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการเข้าถึง



รูปที่ 2.27 องค์ประกอบของโอดีบีซี

ตัวโปรแกรมจะเรียกใช้การเชื่อมต่อโอดีบีซี ในการทำงานต่อไปนี้

1. ร้องขอการต่อเชื่อมกับแหล่งข้อมูล
2. ส่งคำสั่งเอสคิวแอลสู่แหล่งข้อมูล
3. กำหนดพื้นที่การจัดเก็บและรูปแบบของข้อมูล ที่เป็นผลลัพธ์จากเอสคิวแอล รีควีสซ์ (SQL request)
4. ร้องขอผลลัพธ์
5. ประมวลผลและจัดการกับข้อผิดพลาด
6. รายงานผลให้กับผู้ใช้ (ถ้าจำเป็น)
7. ร้องขอการคอมมิต s(Commit) หรือ โรลแบ็ค (Roll back) สำหรับควบคุมการประมวลผลทรานแซกชัน (Transaction)
8. ยกเลิกการติดต่อกับแหล่งข้อมูล

2.8 ไมโครซอฟต์ เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์ (Microsoft SQL Server) สำหรับ วินโดวส์ เอ็นที (Windows NT)

ไมโครซอฟต์ เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์ เป็นโปรแกรมสำหรับจัดการระบบฐานข้อมูลที่ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล และจะทำงานอยู่ภายใต้ระบบวินโดวส์การวินโดวส์เอ็นที สำหรับตัวเอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์นี้ได้รับการพัฒนามาจากโปรแกรมจัดการระบบฐานข้อมูลไซเบส เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์ (Sybase SQL Server) เวอร์ชัน 4.2 โดยบริษัทไมโครซอฟต์ คอปอเรชัน จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนของการจัดการระบบฐานข้อมูลทางกายภาพ โปรแกรมนี้ใช้ประโยชน์จากระบบปฏิบัติการวินโดวส์เอ็นทีอย่างเต็มประสิทธิภาพ โดยมีวิธีการทำงานที่ละขั้นตอนเป็นงาน ๆ ไป โดยจะควบคุมการนำข้อมูลเข้า และแสดงผลจากการประมวลผลในวงจรต่าง ๆ พร้อม ๆ กันไปกับการปฏิบัติการด้านอื่น ๆ กล่าวโดยสรุปแล้วก็คือ ระบบฐานข้อมูลของโปรแกรมนี้ มีลักษณะการทำงานเสมือนระบบปฏิบัติการเอง ทั้งนี้ก็เพื่อให้บริการระบบฐานข้อมูลของตัวเอง โดยไม่ต้องพึ่งพาระบบปฏิบัติการของเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งหมด อีกทั้งยังสามารถรับสัญญาณการติดต่อในระบบเครือข่าย รวมถึงการเชื่อมโยงในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ ไอพีเอกซ์/เอสพีเอกซ์ (IPX/SPX), เนมด์ไปปี้ (Named Pipes), เนตบีอียูไอ (NetBEUI), ซ็อกเกต (Sockets) และ ทีซีพี/ไอพี (TCP/IP) ระบบการติดต่อกับผู้ใช้ของเอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์จะเป็นไปตามรูปแบบของวินโดวส์เอ็นที เพอร์ฟอร์แมนซ์มอนิเตอร์ (Windows NT Performance Monitor) ซึ่งเป็นระบบตรวจจบบรรยากาศการทำงานต่าง ๆ ที่โปรแกรมกำลังทำงานอยู่ โดยแสดงเป็นสัญลักษณ์รูป การสั่งงานไม่ว่าจะเป็นด้านงานฐานข้อมูล, ระบบเครือข่าย, ระบบปฏิบัติการ หรือแม้กระทั่งการทำงานในส่วนของฮาร์ดแวร์ เช่นการใช้ประโยชน์จากซีพียู, การนำเข้า และการส่งออกของข้อมูลต่าง ๆ (I/O activity) และความสามารถในการจับหน่วยความจำในแคช (cache hits and misses) เป็นต้น ทั้งหมดนี้กระทำผ่านสัญลักษณ์รูปที่ระบบมีไว้ให้แล้วทั้งสิ้นจึงลดภาระการจดจำค่าต่างๆ ในการจัดแต่งเครื่องไม้เครื่องมือในฮาร์ดแวร์ หรือในระบบเครือข่ายไปได้มากทีเดียว อีกทั้งยังทำให้สามารถกำหนดเงื่อนไขการใช้คำสั่งทริกเกอร์ (trigger) กับระบบปฏิบัติการได้อีกด้วย

เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ได้รับการปรับเปลี่ยนให้ระบบการจัดการการล็อก (lock manager) ให้ทำการปลดล็อกข้อบังคับ (constraints) ณ จุดที่มีการปรับเปลี่ยนข้อมูล (update-in-place) และตัวออปติไมเซอร์ (optimizer) สามารถเข้าถึงข้อมูลแบบไม่ผ่านการทำดัชนีจัดกลุ่ม (nonclustered index) ด้วยคำสั่งออร์เดอร์บาย (order by clause) และมีจุดตรวจสอบระบบ (checkpoint) ในลักษณะที่ไม่สัมพันธ์กัน ซึ่งจะมีข้อดีคือ ทำให้งานต่าง ๆ สามารถดำเนินต่อไปได้อย่างต่อเนื่อง ในขณะที่อีกจุดหนึ่งกำลังถูกตรวจรับความถูกต้องอยู่

2.8.2 ชุดเครื่องมือสำหรับเอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์

ชุดเครื่องมือสำหรับเอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์จะประกอบไปด้วย

1. เอสคิวแอลออบเจกต์แมนเนเจอร์ (SQL Object Manager) ซึ่งจะเป็นตัวจัดการสร้างสตอร์โพรซีเจอร์, ทริกเกอร์, ตาราง, ดัชนี, กฎการใช้, การดูแลข้อมูล (views) และงานอื่น ๆ ในระบบฐานข้อมูล โดยจะมีบัลค์คอปี้โปรแกรม (bulk-copy program) เพื่อรายงานความผิดพลาด
- เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตเห็นไปเซประเบียบขนดานการคำ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่าง ๆ ในระหว่างปฏิบัติงาน ตัวเอสคิวแอลออบเจกต์แมนเนเจอร์นี้สามารถสร้างภาษานิยามข้อมูล เอสคิวแอล ซึ่งเป็นภาษาที่สร้างจากตัวโปรแกรมฐานข้อมูลที่กำลังใช้อยู่ โดยเรียกใช้ผ่านทางตัว เซิร์ฟเวอร์ตัวอื่น ๆ หรืออาจจะสร้างเอกสาร โครงสร้างฐานข้อมูลที่กำลังเรียกใช้ได้โดยตรง

2. ชุดเครื่องมือดูแลเอสคิวแอล (SQL Administrator tool) ทำงานเกี่ยวกับเครื่องต่อพ่วง ต่าง ๆ การจัดการฐานข้อมูล และสร้างฐานข้อมูล, ชุดต่อเชื่อมต่าง ๆ, กำหนดตัวผู้ใช้ และสร้าง ระบบรักษาความปลอดภัยให้กับข้อมูล

3. โปรแกรมไอเอวินโดว์แอลสำหรับวินโดวส์ (ISQL/Windows หรือ ISQL/W) มี ลักษณะที่คล้ายคลึงกับระบบติดต่อกับผู้ใช้ในวินโดวส์ ที่เข้าใจง่าย ซึ่งจะช่วยให้สามารถสร้างผัง เรียกหาข้อมูล (show plan) ที่แสดงเป็นสัญลักษณ์รูป และคำสั่งจัดการเรียกใช้ข้อมูลต่าง ๆ

2.8.3 การจัดสรรพื้นที่ว่างบนฮาร์ดดิสก์ของเอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์

หน่วยที่เล็กที่สุดที่เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์สามารถจัดสรรพื้นที่ว่างบนฮาร์ดดิสก์ได้เราเรียกว่า เพจ (page) โดยแต่ละเพจจะมีขนาด 2 กิโลไบต์ หน่วยที่ใหญ่ขึ้นมาเราเรียกว่าเอกซ์เทนท (extent) แต่ละเอกซ์เทนทจะมีขนาด 8 เพจ หรือ 16 กิโลไบต์ หน่วยที่ใหญ่ถัดขึ้นมาจากเอกซ์ เทนทก็คือ อัลโลเคชันยูนิต (allocation unit) ซึ่งแต่ละอัลโลเคชันยูนิตประกอบด้วยหน่วยเอกซ์เทนท เป็นจำนวน 32 ตัว หรือ 256 เพจ

เมื่อมีการสร้างตารางหรืออินเดกซ์ เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์จะจัดสรรที่ว่างบนฮาร์ดดิสก์เป็น เอกซ์เทนท ซึ่งแต่ละเอกซ์เทนทมีขนาด 16 กิโลไบต์ หรือ 8 เพจ แต่ถ้าเป็นการสร้างดาตาเบสขึ้นมา ตัวเอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์จะจัดสรรที่ว่างบนฮาร์ดดิสก์เพิ่มขึ้นครั้งละครึ่งเมกะไบต์ ซึ่งเรียกว่า อัลโลเคชันยูนิต

เพจแรกของอัลโลเคชันยูนิตเราเรียกว่าอัลโลเคชันเพจ ซึ่งอัลโลเคชันเพจจะเก็บข้อมูลที่จำเป็น ต่อเพจที่เหลืออีก 255 เพจ แต่ละอัลโลเคชันยูนิตสามารถมีเอกซ์เทนทได้สูงสุด 32 เอกซ์เทนท หรือมีออบเจกต์ได้มากที่สุด 32 ออบเจกต์ใน 1 อัลโลเคชันยูนิตนั่นเอง

ตารางซิสยูสเสจ (sysusages) ในมาสเตอร์ดาตาเบส (master database) เป็นตารางที่เก็บ ข้อมูลเกี่ยวกับสตอร์เรจ (storage) ของดาตาเบสซึ่งแต่ละแถวในตารางจะแทนแต่ละอัลโลเคชันยู นิตที่ฐานข้อมูลนั้นใช้งานอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.4 การสร้างดาตาเบสของเอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์

เมื่อต้องการสร้างดาตาเบสโดยใช้คำสั่ง ครีเอทดาตาเบส (create database) แล้ว เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์จะทำการเพิ่มข้อมูลในตาราง ซิสดาตาเบส (sysdatabases) เพื่อให้แน่ใจว่า ลอจิกคอลเนม (logical name) หรือชื่อของดีไวซ์ (device) ที่ได้กำหนดในคำสั่ง ครีเอทดาตาเบส นั้นมีอยู่จริง

หลังจากการตรวจสอบดีไวซ์แล้ว เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ จะไปดูที่ตาราง ซิสยูสเซจ เพื่อตรวจสอบที่ว่างบนฮาร์ดดิสก์ในดีไวซ์ว่าเพียงพอสำหรับการสร้างดาตาเบสที่ต้องการหรือไม่

2.8.5 ดาตาเบสของเอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์

ดาตาเบสเป็นแหล่งที่ใช้เก็บข้อมูลที่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันจำนวนมากมายไว้ในที่ ๆ เดียวกัน โดยข้อมูลเหล่านั้นถูกจัดเก็บอยู่ในรูปของตารางต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

วิธีการสร้างดาตาเบสดีไวซ์

รูปแบบ

DISK INIT NAME = ชื่อทางลอจิกคอล, PHYSNAME = ชื่อทางฟิสิกคอล,
VDEVN = หมายเลขเวอร์ชวลดีไวซ์, SIZE = จำนวนบล็อก

คำสั่งในการสร้างดาตาเบสดีไวซ์เริ่มต้นด้วยดิสคอินิต หลังจากนั้นก็เป็นการระบุ หรือกำหนดคุณสมบัติของดาตาเบสดีไวซ์ที่เราต้องการสร้างขึ้นมาซึ่งสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ ก็มีข้อจำกัดบางอย่างดังนี้

- เนม (NAME) ให้ตั้งชื่อทางลอจิกคอล (Logical Name) ของดีไวซ์ หรือระบุชื่อดีไวซ์เพื่อให้ เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์รู้จักดีไวซ์ที่เราสร้างขึ้นตลอดจนใช้อ้างอิงที่หลังเมื่อต้องการใช้ดีไวซ์ดังกล่าว เราสามารถตั้งชื่อดีไวซ์ได้ยาวไม่เกิน 30 ตัวอักษร ถ้าเกินจะถูกตัดแค่อักษร 30 ตัวแรกเท่านั้น
- ฟิสเนม (PHYSNAME) ให้ตั้งชื่อทางฟิสิกคอล (Physical Name) ของดีไวซ์ โดยใส่ชื่อ ไดรกทอรีที่เก็บดีไวซ์พร้อมทั้งตั้งชื่อไฟล์ที่ใช้เก็บดีไวซ์ไว้ด้วยเช่น C:\SQLDATA\MASTER.DAT
- วคพโน (VDEVN) ให้ใส่หมายเลขเวอร์ชวลดีไวซ์ ซึ่งเป็นตัวเลขแสดงถึงลำดับที่ของดีไวซ์ และมีค่าอยู่ในช่วงตั้งแต่ 0 - 255 ทั้งนี้จะต้องไม่มีหมายเลขที่ซ้ำกันอยู่ด้วย
- ไซส์ (SIZE) ให้กำหนดขนาดของดีไวซ์ที่ต้องการสร้างขึ้นโดยมีหน่วยเป็น 2 กิโลไบต์ และขนาดที่เล็กที่สุดคือ 1 เมกะไบต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสร้างดาตาเบสดีไวซ์โดยใช้กฎไวยากรณ์ข้างต้นนั้นสามารถสร้างได้โดยใช้โปรแกรม ไอเอสคิวแอล/คัลเบิลยู ซึ่งผู้สร้าง โดยปกติจะเป็นเอสเอ (SA - System Administrator) จะเป็นผู้สร้างดาตาเบสดีไวซ์ สามารถใช้งานในลักษณะแบบคอมมานด์ไลน์ (Command Line) หรือแบบแบตช์โหมด (Batch Mode) ก็ได้

การใช้งานแบบคอมมานด์ไลน์ก็คือ สามารถพิมพ์คำสั่งในการสร้างดาตาเบสดีไวซ์ตามกฎไวยากรณ์ข้างต้นได้ทันทีใน โปรแกรมไอเอสคิวแอล/คัลเบิลยู หลังจากนั้นก็ทำการคลิกที่ปุ่มเอกซ์คิวท์ (Execute) ตัวเอสคิวแอลเชิร์ฟเวอร์ ก็จะทำการสร้างดาตาเบสดีไวซ์ที่เราต้องการให้ทันที

ส่วนการใช้งานในแบบแบตช์โหมด ก็สามารถทำได้โดยการเขียนคำสั่งสร้างดาตาเบสดีไวซ์เป็นสคริปต์ (Script) แล้วเก็บเป็นไฟล์ ๆ หนึ่งเอาไว้ หลังจากนั้นเมื่อต้องการสร้างดาตาเบสดีไวซ์ก็ทำได้โดยการเปิดสคริปต์ดังกล่าวขึ้นมาบนโปรแกรมไอเอสคิวแอล/คัลเบิลยู แล้วทำการคลิกปุ่มเอกซ์คิวท์ ตัวเอสคิวแอลเชิร์ฟเวอร์ ก็จะทำการสร้างดาตาเบสดีไวซ์

นอกจากนี้เรายังสามารถสร้างดาตาเบสดีไวซ์โดยใช้โปรแกรมเอสคิวแอลแอดมินิสเตอเรเตอร์ ช่วยในการสร้างก็ได้ ซึ่งวิธีการนี้สามารถทำได้ง่าย และสะดวก ไม่ต้องจำคำสั่ง ตามกฎไวยากรณ์ข้างต้น โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ขณะที่อยู่ในโปรแกรมเอสคิวแอลแอดมินิสเตอเรเตอร์ ให้คลิกที่ปุ่มดีไวซ์ (Device) ระบบก็จะแสดงดีไวซ์ทั้งหมดที่อยู่ในระบบภายใต้วินโดว์ดีไวซ์แมนเนจเมนต์ (Device Management)
2. คลิกที่เมนูแมนเนจ
3. เลือกเมนูดีไวซ์ (Devices) แล้วก็เลือกเมนูย่อยครีเอท (Create)
4. หลังจากนั้นก็จะปรากฏวินโดว์ชื่อครีเอทดีไวซ์ (Create Device) ขึ้นมา ก็ให้ระบุชื่อทางลจิคอล และฟิสิคอล รวมทั้งขนาดของดีไวซ์ ส่วนค่าของหมายเลขเวอร์ชวลดีไวซ์นั้น ตัวเอสคิวแอลแอดมินิสเตอเรเตอร์จะใส่หมายเลขถัดไปให้จากหมายเลขก่อนหน้านี้

การลบดีไวซ์

รูปแบบ

SP DR PDEVICE ชื่อทางลจิคอล

ถ้าเราต้องการลบดีไวซ์ต่าง ๆ บนเอสคิวแอลเชิร์ฟเวอร์ เราควรจะทำตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. ทำการลบดาตาเบสทุกตัวในดีไวซ์
2. ทำการลบดีไวซ์
3. ชัทดาวน์ (Shutdown) เอสคิวแอลเชิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารทสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เริ่มรีสตาร์ท (Restart) เอสคิวแอลเชิร์ฟเวอร์
5. ลบไฟล์ที่ใช้เก็บดีไวซ์ที่ต้องการลบ

ตัวอย่างการลบดีไวซ์ด้วยโปรแกรมไอเอสคิวแอล/ดับเบิลยู

Sp DropDevice FinDB

หมายความว่าเราต้องการลบดีไวซ์ที่ชื่อว่าฟินดีบี

การลบดีไวซ์โดยใช้โปรแกรมเอสคิวแอลแอดมินิสเตรเตอร์ มีขั้นตอนดังนี้

1. ขณะที่อยู่ในโปรแกรมเอสคิวแอลแอดมินิสเตรเตอร์ให้คลิกที่ปุ่มดีไวซ์ ระบบก็จะแสดงดีไวซ์ทั้งหมดที่อยู่ในระบบ ภายใต้วินโดว์ดีไวซ์แมนเนจเมนต์
2. เลือกดีไวซ์ที่ต้องการลบ
3. คลิกที่เมนูแมนเนจ
4. เลือกเมนูดีไวซ์แล้วก็เลือกเมนูย่อยครอป (Drop)

การที่จะลบดีไวซ์ได้นั้น ผู้ที่เป็นเอสเอต้องให้เปอร์มิสชัน (permission) ในการลบดาตาเบสดีไวซ์ โดยในการลบดีไวซ์ สิ่งแรกที่ต้องทำคือการลบดาตาเบสทุกตัวที่อยู่ในดีไวซ์ที่ต้องการลบนั่นออกเสียก่อน และควรทำการสำรองข้อมูลมาสเตอร์ดาตาเบสทุกครั้งที่มีการลบดาตาเบสดีไวซ์ หรือดัมพ์ดีไวซ์ (dump device)

การสร้างดาตาเบส

รูปแบบคำสั่ง

```
CREATE DATABASE ชื่อดาตาเบส [ N { DEFAULT [= ขนาด] | ดาตาเบสดีไวซ์ }
[= ขนาด] [, ดาตาเบสดีไวซ์ [=ขนาด]]... [, L G N ดาตาเบสดีไวซ์ [= ขนาด]] [, ดาตาเบสดีไวซ์ [= ขนาด]]...
```

การสร้างดาตาเบสทำได้โดยการใช้คำสั่ง ครีเอทดาตาเบส แล้วตามด้วยชื่อดาตาเบส ถ้าไม่ระบุชื่อดาตาเบสดีไวซ์ ระบบจะทำการสร้างดาตาเบสที่ดีฟอลต์ดาตาเบสดีไวซ์ (default database device) กำหนดให้ และถ้าไม่ได้กำหนดขนาดของดาตาเบส ระบบจะสร้างดาตาเบสขนาด 2 เมกะไบต์ให้ ซึ่งขนาดของดาตาเบสมีขนาดได้ตั้งแต่ 2 เมกะไบต์ ไปจนถึง 32 กิกะไบต์ นอกจากนี้เรายังสามารถกำหนดทรานแซคชันล็อก (transaction log) บนดีไวซ์ที่ต้องการได้ แต่ถ้าเราไม่กำหนด หรือระบุชื่อดาตาเบสดีไวซ์ ระบบก็จะเก็บทรานแซคชันล็อกไว้ที่ดาตาเบสดีไวซ์ที่เราสร้างขึ้น โดยที่ระบบจะมองทรานแซคชันล็อกดังกล่าว เหมือนเป็นส่วนหนึ่งของดาตาเบสที่เราสร้างขึ้นมา นั่นแสดงว่า

ไม่ว่าการณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เราเก็บดาตาเบส และทรานแซกชันล็อกไว้ในดาตาเบสดีไวซ์เดียวกัน แต่ถ้าต้องการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบ เราควรจะแยกดีไวซ์ในการเก็บดาตาเบส และทรานแซกชันล็อกออกจากกัน

การสร้างดาตาเบสนั้นสามารถใช้ในโปรแกรมเอสคิวแอลแอดมินิสเตรเตอร์ หรือ ไอเอสคิวแอล/คัมเบิลยู ช่วยในการสร้างดาตาเบสซึ่งหลักการโดยทั่วไปก็เหมือนกับการสร้างดีไวซ์ขึ้นมาต่างกันตรงที่ให้ใช้คำสั่งการสร้างดาตาเบสแทนคำสั่งการสร้างดีไวซ์โดยการใช้คำสั่งต่าง ๆ นั้น จะต้องใช้ให้ถูกต้องตามกฎไวยากรณ์ของคำสั่งนั้น ๆ

ตัวอย่างการสร้างดาตาเบสโดยใช้คำสั่งครีเอทดาตาเบสที่โปรแกรมไอเอสคิวแอล/คัมเบิลยู

Create Database Finance

หมายความว่าเราสร้างดาตาเบสชื่อ ไฟแนนซ์ (Finance) มีขนาด 2 เมกะไบต์ บนดีฟอลต์ดาตาเบสดีไวซ์

Create Database Finance N FinDev = 3

หมายความว่าเราสร้างดาตาเบสชื่อ ไฟแนนซ์ มีขนาด 3 เมกะไบต์บนดาตาเบสดีไวซ์ชื่อฟินเคฟ

การสร้างดาตาเบสโดยใช้โปรแกรมเอสคิวแอลแอดมินิสเตรเตอร์ มีขั้นตอนดังนี้

1. ขณะที่อยู่ในโปรแกรมเอสคิวแอลแอดมินิสเตรเตอร์ให้คลิกที่ปุ่ม ดีบี (DB) ระบบก็จะแสดงดาตาเบสทั้งหมดที่อยู่ในระบบภายใต้วินโดว์ดาตาเบสแมนเนจเมนต์ (Database Management)
2. คลิกที่เมนูแมนเนจ (Manage)
3. เลือกเมนูดาตาเบสแล้ว เลือกเมนูย่อยครีเอทดาตาเบส

การเพิ่มขนาดของดาตาเบส

รูปแบบ

```
ALTER DATABASE ชื่อดาตาเบส [ N { DEFAULT | ดาตาเบสดีไวซ์ }  
[= ขนาด] [, ดาตาเบสดีไวซ์ [= ขนาด]]...
```

เราสามารถเพิ่มขนาดของดาตาเบสได้โดยใช้คำสั่งอัลเทอร์ดาตาเบส แล้วตามด้วยชื่อดาตาเบส ถ้าไม่ระบุ หรือกำหนดชื่อดาตาเบสดีไวซ์ที่จะเพิ่มขนาดของดาตาเบส ระบบจะทำการเพิ่มขนาดของดาตาเบสที่ดีฟอลต์ดาตาเบสดีไวซ์กำหนดให้ และขนาดของดาตาเบสนั้นมีหน่วยเป็นเมกะไบต์ ค่าดีฟอลต์คือ 2 เมกะไบต์

เมื่อมีข้อมูลเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนกระทั่งถึงจุด ๆ หนึ่งที่เราไม่สามารถจัดเก็บข้อมูลที่ต้องการได้ นั่นก็หมายความว่า ดาตาเบสที่ใช้อยู่เต็มเสียแล้ว วิธีการแก้ไขทางหนึ่งก็คือการเพิ่มขนาดเอกสารเป็นเอกสารที่ส่งงานไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่าการณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของดาตาเบสให้มีขนาดใหญ่ขึ้นเพื่อรองรับข้อมูลที่ต้องการจัดเก็บซึ่งเราสามารถเพิ่มขนาดของดาตาเบสได้โดยใช้คำสั่งอัลเทอร์ดาตาเบส

ตัวอย่างการเพิ่มขนาดของดาตาเบสโดยใช้โปรแกรมไอเอสคิวแอล/คัลเบิลยู

```
Alter Database Finance N FinDev1 = 3, FinDev2 = 4
```

หมายความว่าเราทำการเพิ่มขนาดของดาตาเบสชื่อ ไฟแนนซ์ บนดีไวซ์พินเคฟหนึ่ง ขนาด 3 เมกะไบต์ และเพิ่มขนาดของดาตาเบสไฟแนนซ์บนดีไวซ์พินเคฟสอง ขนาด 4 เมกะไบต์ รวมแล้วทำการเพิ่มขนาดทั้งสิ้น 7 เมกะไบต์

การเพิ่มขนาดของดาตาเบสโดยใช้โปรแกรมเอสคิวแอลแอดมินิสเตรเตอร์มีขั้นตอนดังนี้

1. ขณะที่อยู่ในโปรแกรมเอสคิวแอลแอดมินิสเตรเตอร์ให้คลิกที่ปุ่มดีบี ระบบก็จะแสดงดาตาเบสทั้งหมดที่อยู่ในระบบภายใต้วินโดว์ดาตาเบสแมนเนจเมนต์
2. เลือกดาตาเบสที่ต้องการเพิ่มขนาด
3. คลิกที่เมนูแมนเนจ
4. เลือกเมนูดาตาเบสแล้วก็เลือกเมนูย่อยอัลเทอร์ดาตาเบส

การลบดาตาเบส

รูปแบบ

```
DR P DATABASE ชื่อดาตาเบส [, ชื่อดาตาเบส ]...
```

เราสามารถลบดาตาเบสต่าง ๆ ในระบบโดยใช้คำสั่งครอปดาตาเบส แล้วตามด้วยชื่อดาตาเบสที่ต้องการลบ ถ้าต้องการลบดาตาเบสมากกว่าหนึ่งดาตาเบส ให้คั่นด้วยเครื่องหมายจุลภาค (,) ทั้งนี้ต้องไม่ลืมว่าผู้ที่ทำการลบดาตาเบสได้นั้น จะต้องเป็นเจ้าของดาตาเบสดังนั้น (Database wner: DB) หรือ เอสเอ (SA) เท่านั้น

ตัวอย่างการลบดาตาเบสโดยใช้โปรแกรมไอเอสคิวแอล/คัลเบิลยู

```
Drop Database Finance
```

หมายความว่าเราทำการลบดาตาเบสที่ชื่อไฟแนนซ์

การลบดาตาเบสโดยใช้โปรแกรมเอสคิวแอลแอดมินิสเตรเตอร์มีขั้นตอนดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ขณะที่อยู่ในโปรแกรมเอสคิวแอลแอดมินิสเตรเตอร์ให้คลิกที่ปุ่มดีบี ระบบก็จะแสดง
ดาตาเบสทั้งหมดที่อยู่ในระบบภายใต้วิน โดว์ดาตาเบสแมนเนจเมนต์
2. เลือกดาตาเบสที่ต้องการลบ
3. คลิกที่เมนูแมนเนจ
4. เลือกเมนูดาตาเบสแล้วก็เลือกเมนูย่อยครอปดาตาเบส



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การพัฒนาระบบ

เนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึงรายละเอียดและขั้นตอนในการพัฒนาระบบการจ่ายเงินค่าตอบแทนพิเศษอาจารย์และงานตารางสอน ตั้งแต่การศึกษาข้อมูลต่างๆและนำข้อมูลมาใช้ในการพัฒนาระบบงาน ให้สามารถสำเร็จได้สมบูรณ์ โดยจะแบ่งเป็นขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาหลักการของระบบฐานข้อมูลแบบรีเลชัน (Relational Database System)

ทำการศึกษาหลักการของระบบฐานข้อมูลแบบรีเลชัน เพื่อสามารถนำมาใช้ในการออกแบบตารางฐานข้อมูล และออกแบบความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล ในเรื่องต่างๆต่อไปนี้

- 3.1.1 หลักในการ implement ระบบไฟล์
- 3.1.2 หลักในการจัดเก็บข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันระหว่างข้อมูลในลักษณะต่างๆ
- 3.1.3 หลักในการควบคุมความถูกต้องในระบบฐานข้อมูล
- 3.1.4 หลักในการควบคุมการทำงานเมื่อมีการใช้ข้อมูลร่วมกัน
- 3.1.5 หลักในการออกแบบฐานข้อมูลให้มีความถูกต้อง และซ้ำซ้อนน้อยที่สุด
- 3.1.6 .วิธีการในการนำเสนอระบบฐานข้อมูลโดยใช้ในแอม

3.2. ศึกษาหลักการของระบบไคลต์เอ็นท์เซิร์ฟเวอร์ (Client/Server)

ในเรื่องต่างๆต่อไปนี้

- 3.2.1 ความสามารถของระบบ
- 3.2.2 ข้อดีและข้อเสียของระบบ
- 3.2.3 แพลตฟอร์ม(Platform) ของระบบ
- 3.2.4 การสื่อสารภายในระบบ

3.3. ศึกษาและทดลองใช้เครื่องมือในการพัฒนาระบบ (Application Development Tools)

ทำการศึกษาและทดลองใช้เครื่องมือในการพัฒนาระบบ โดยทำการเปรียบเทียบและเลือกเครื่องมือที่เหมาะสม เพื่อที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในโครงการ ซึ่งในที่นี้ได้เลือกโปรแกรมเดลไฟ (Delphi) ของบริษัทบอร์แลนด์ (Borland), โปรแกรมไมโครซอฟท์แอคเซส(Microsoft Access) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และโปรแกรมไมโครซอฟท์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์(Microsoft SQL Server) ของบริษัทไมโครซอฟท์ (Microsoft) มาใช้ในการพัฒนา

โดยเลือกใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์แอคเซส ในการออกแบบและทดสอบระบบฐานข้อมูล ในขั้นต้น ซึ่งเป็นการทำงานบนเครื่องเดียว และเลือกใช้โปรแกรมเคลไฟ เพื่อใช้ในการออกแบบ ตัวประมวลผลส่วนหน้า หลังจากนั้นจึงเปลี่ยนมาใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ ในการจัดการฐานข้อมูลเพื่อควบคุมการทำงานให้เป็นแบบไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์

3.4. ศึกษากระบวนการเดิมที่ใช้ในปัจจุบัน

ศึกษาระบบงานเดิมที่ใช้ในปัจจุบัน หาปัญหาและข้อผิดพลาดในระบบงานเดิม และหาความต้องการของผู้ใช้ รวมทั้งศึกษากฎระเบียบทางราชการที่จำเป็นต้องใช้ เพื่อนำข้อมูลมา ประกอบในการออกแบบและ สร้างระบบ ซึ่งสามารถแบ่งเป็นรายละเอียดได้ดังนี้

- 3.4.1 ฟังก์ชัน(Function) ต่างๆในระบบงาน
- 3.4.2 แหล่งที่มา(Source) ต่างๆของข้อมูลที่ต้องใช้ในการทำงาน
- 3.4.3 ฝ่ายต่างๆ และบุคคลที่เกี่ยวข้องกับระบบงาน
- 3.4.4 ข้อจำกัดในการทำงานด้านต่างๆ
- 3.4.5 มาตรฐานในการทำงานและมาตรฐานของงานที่ได้
- 3.4.6 ปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นในระบบงานปัจจุบัน

3.5 พัฒนาระบบงานจริง

ในขั้นตอนนี้เป็นการนำความรู้และข้อมูลทั้งหมดที่ได้ศึกษา ไปมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาระบบ โดยจะแบ่งการทำงานเป็นขั้นตอนดังนี้

3.5.1 เขียนคอนเท็กซ์ไดอะแกรม (Context Diagram)

แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งหมดในระบบของระบบงานที่ได้ศึกษามา โดยแยกออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

1) รูปที่ 3.1 แสดงคอนเท็กซ์ไดอะแกรมของงานเริ่มแรกคือกำหนดข้อมูลเริ่มต้นให้กับระบบ โดยการใส่ข้อมูลต่างๆลงในฐานข้อมูล โดยการทำงานในส่วนนี้จะทำครั้งแรกเพียงครั้งเดียวแล้วนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในระบบได้ตลอดไป

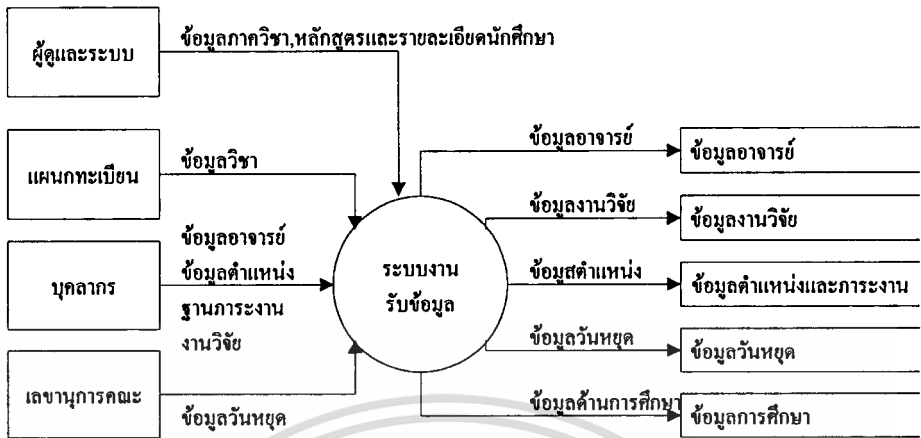
2) รูปที่ 3.2 แสดงคอนเท็กซ์ไดอะแกรมของงานในระบบจริงๆว่าระบบนี้ทำงานเกี่ยวข้องกับส่วนใดอย่างไรบ้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

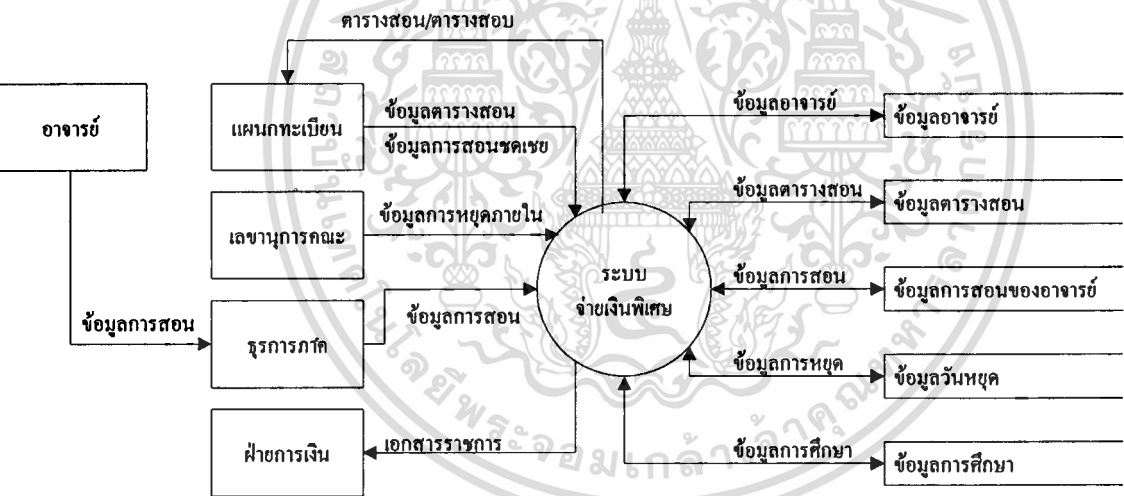
3.5.2 เขียนค้ำาไฟล้วไคอะแกรม (Data flow Diagram)

เพื่อแสดงการไหลของข้อมูลของทั้งระบบ โดยจะแยกเป็นสองส่วนใหญ่ๆ คือ ระบบงานเดิมที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน แสดงไว้ในรูปที่ 3.3 และระบบที่พัฒนาขึ้นสำหรับโครงการในครั้งนี้ ซึ่งในส่วนนี้จะแยกออกเป็นส่วนย่อยๆ เพื่อให้่ายต่อการทำความเข้าใจ ดังนี้

- 1) รูปที่ 3.4 แสดงค้ำาไฟล้วไคอะแกรมของการรับข้อมูลและสร้่างรหัสภาควิชา, วิชา ,หลักสูตรการศึกษา และรหัสห้องนักศึกษา
- 2) รูปที่ 3.5 แสดงค้ำาไฟล้วไคอะแกรมของการรับข้อมูลอาจารย์ ,ตำแหน่งงาน และงานวิจัย
- 3) รูปที่ 3.6 แสดงค้ำาไฟล้วไคอะแกรมของการรับข้อมูล และพิมพ์ตารางสอน และตารางสอบ
- 4) รูปที่ 3.7 แสดงค้ำาไฟล้วไคอะแกรมของการรับข้อมูลและพิมพ์รายการสอนของอาจารย์
- 5) รูปที่ 3.8 แสดงค้ำาไฟล้วไคอะแกรมของการพิมพ์ใบภาระงาน และใบบัญชีรายละเอียดการสอน
- 6) รูปที่ 3.9 แสดงค้ำาไฟล้วไคอะแกรมของการรับข้อมูลการลาหยุด และการสอนชดเชยของอาจารย์และข้อมูลการหยุดภายในของนักศึกษา
- 7) รูปที่ 3.10 แสดงค้ำาไฟล้วไคอะแกรมของการพิมพ์ใบเบิกและใบสมนาคุณสำหรับโครงสร้างข้อมูล (Data Structure) และตัวอย่างแสดงรายละเอียด (Data Element) ของข้อมูลแต่ละตัว สามารถดูได้จากภาคผนวก ก. และ ข. ตามลำดับ

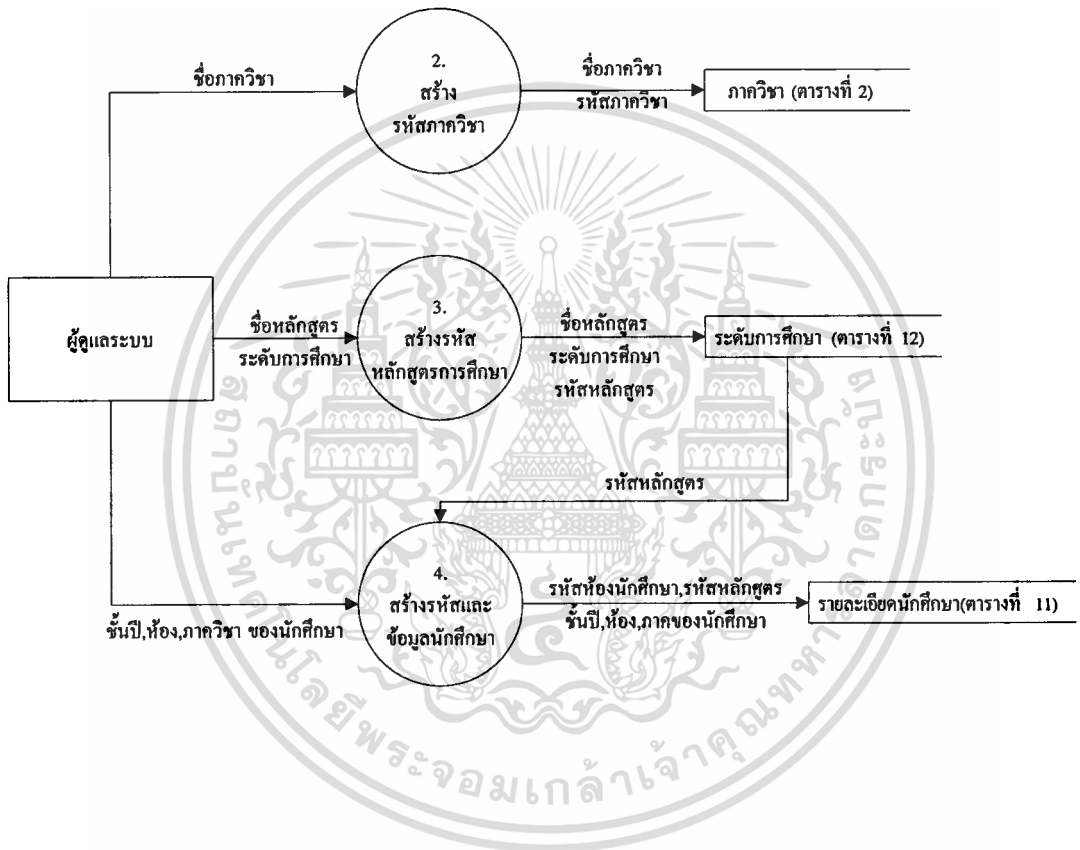
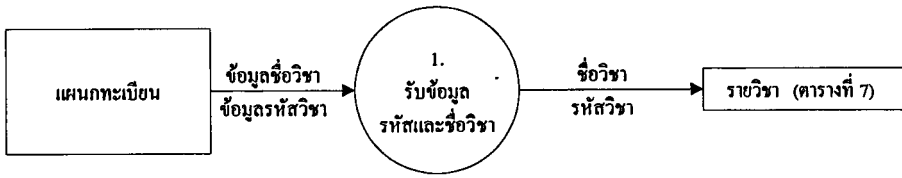


รูป 3.1 คอนเท็กซ์ไดอะแกรม สำหรับการรับกรกำหนดข้อมูลเริ่มต้น



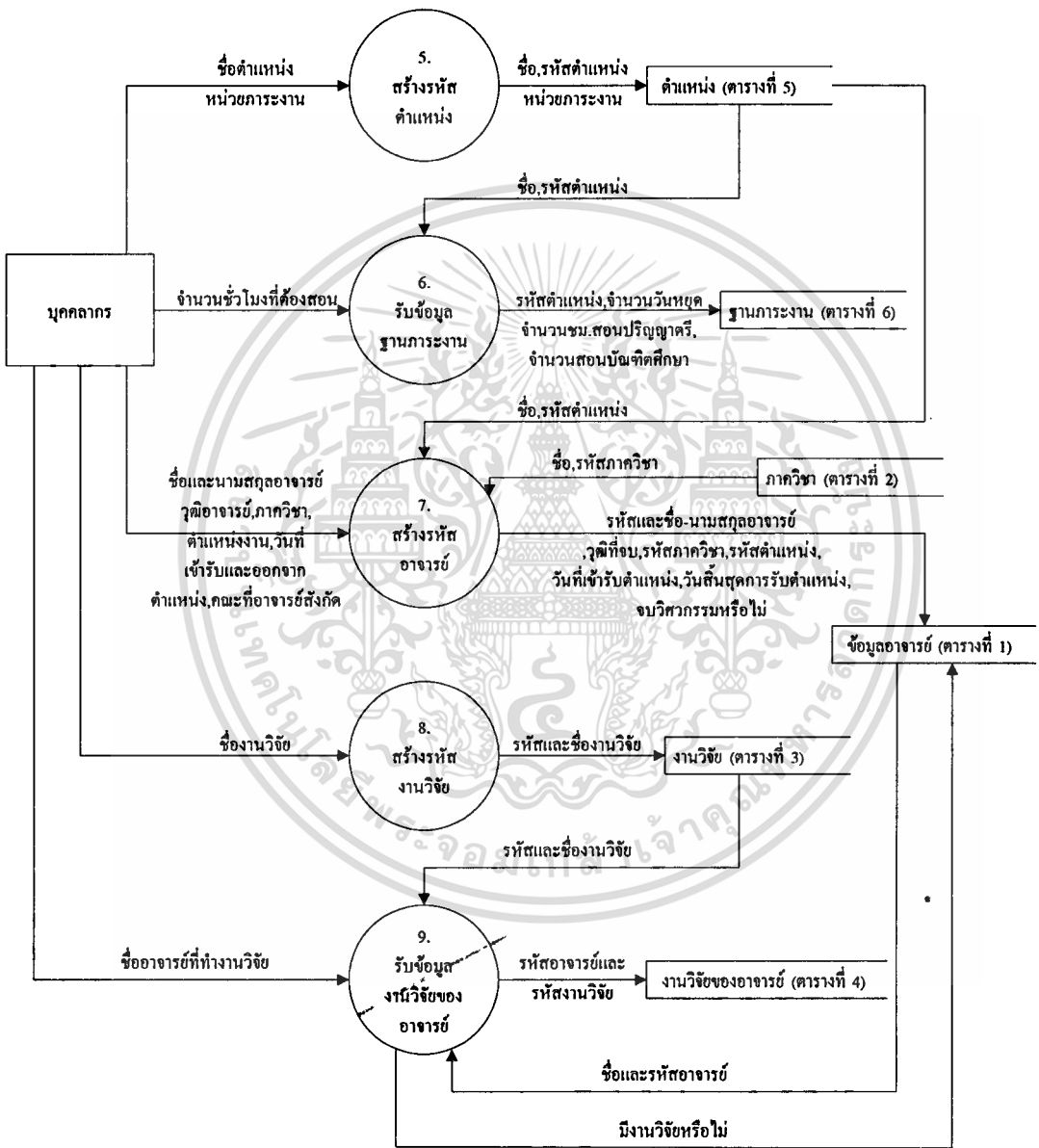
รูป 3.2 คอนเท็กซ์ไดอะแกรม สำหรับระบบงานจ่ายเงินพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



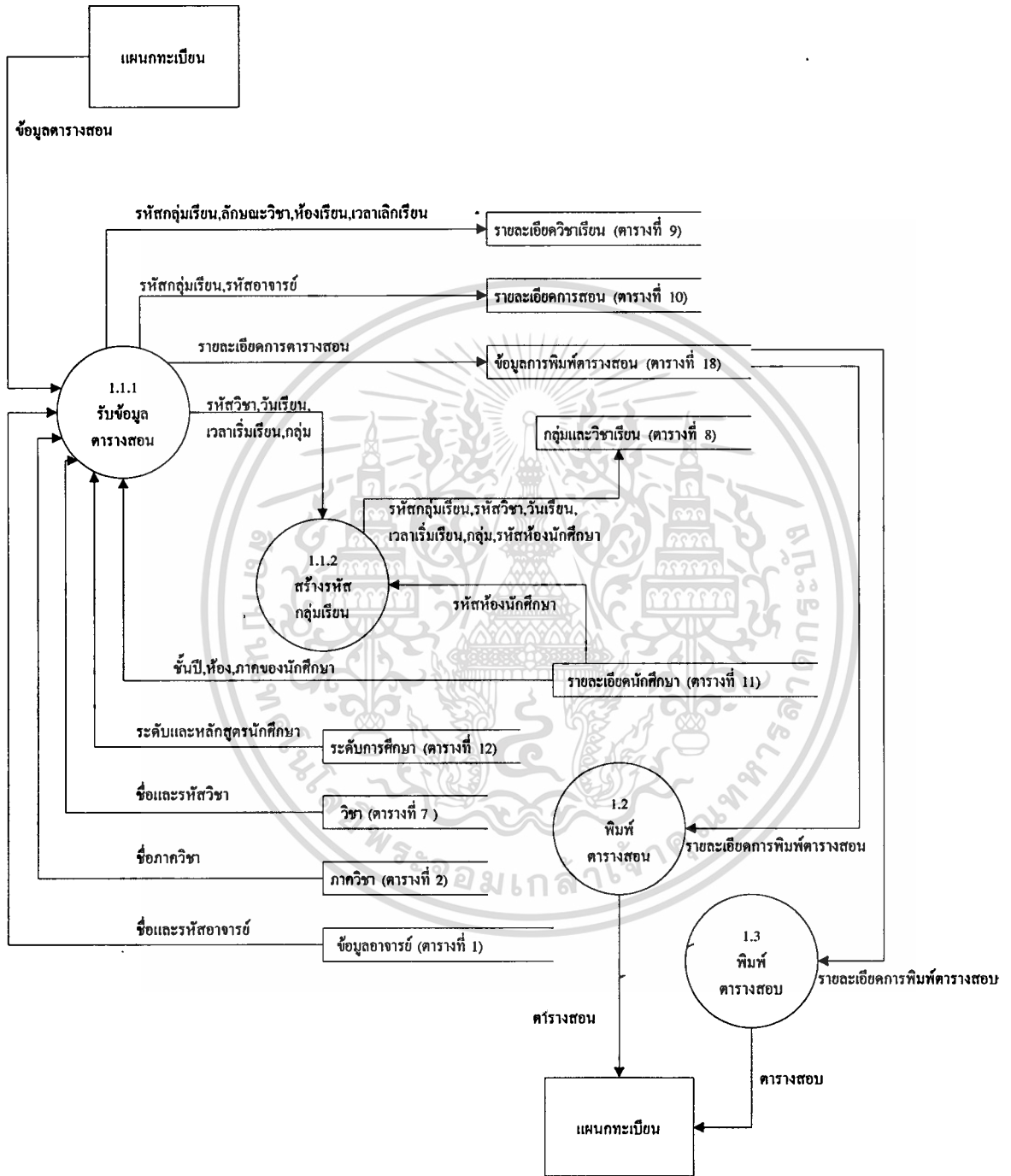
รูป 3.4 คาด้าโฟลว์วิเคราะห์กระบวนการรับข้อมูลและสร้างรหัสภาควิชา, วิชา, หลักสูตรการศึกษา และรหัสห้องนักศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



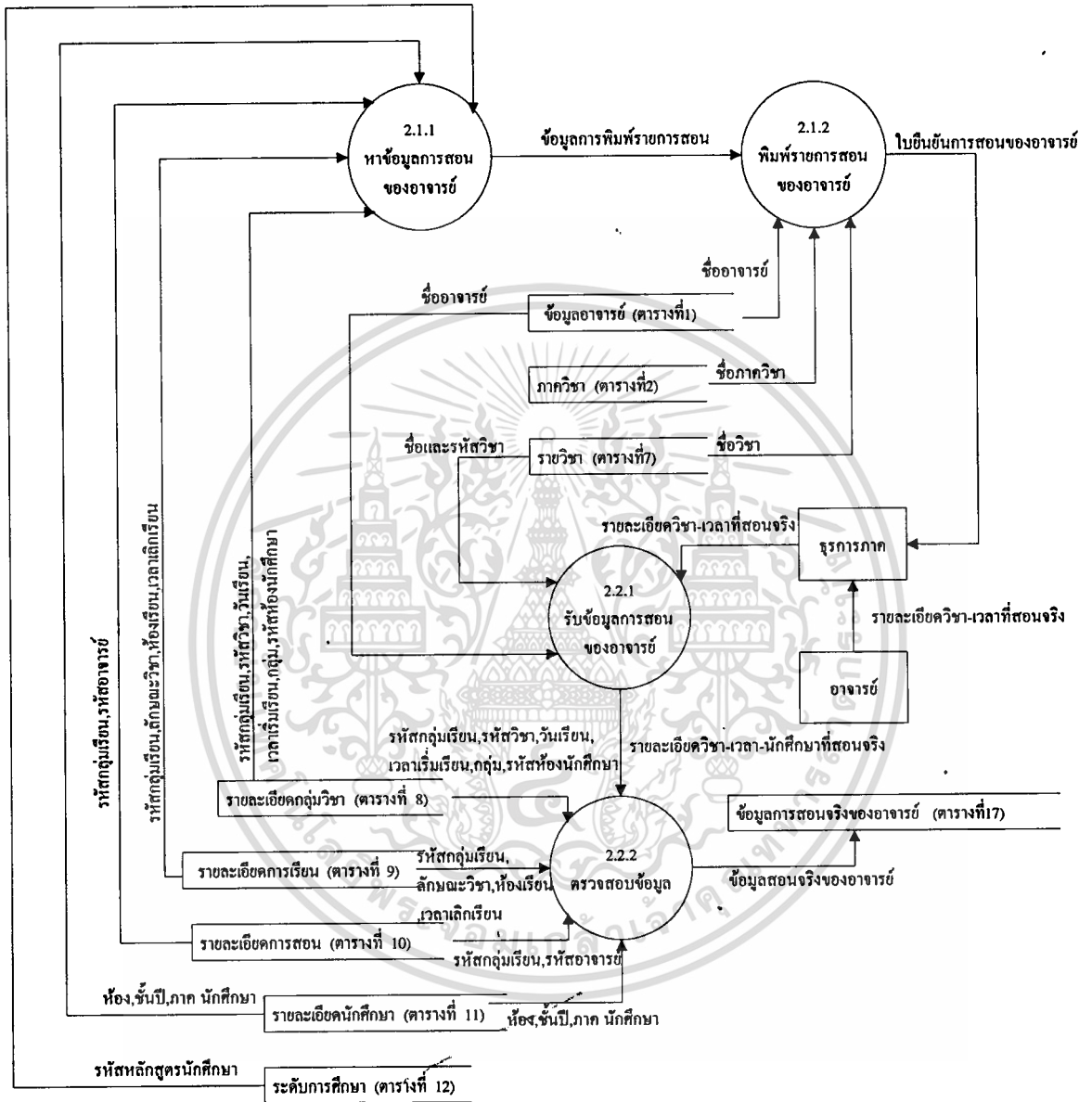
รูป 3.5 คัดคำไหลวิไลอะแกรมสำหรับการรับข้อมูลอาจารย์, ตำแหน่งงาน, ฐานภาระงาน และงานวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



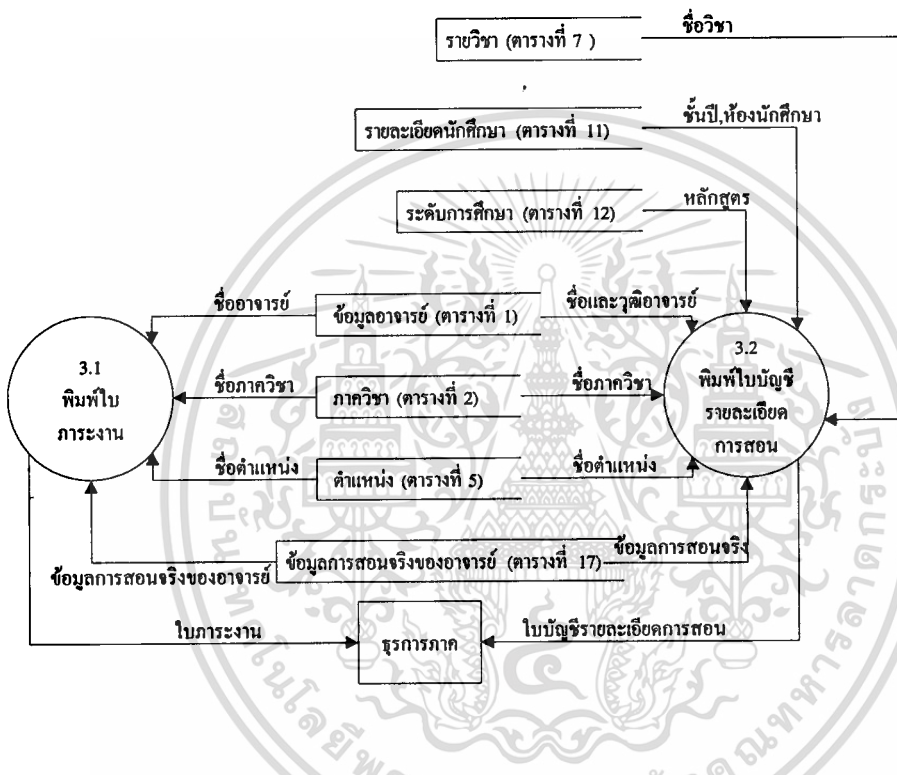
รูป 3.6 คำคำไฟล์วิดีโอแกรมสำหรับรับข้อมูลและพิมพ์ตารางสอน-ตารางสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



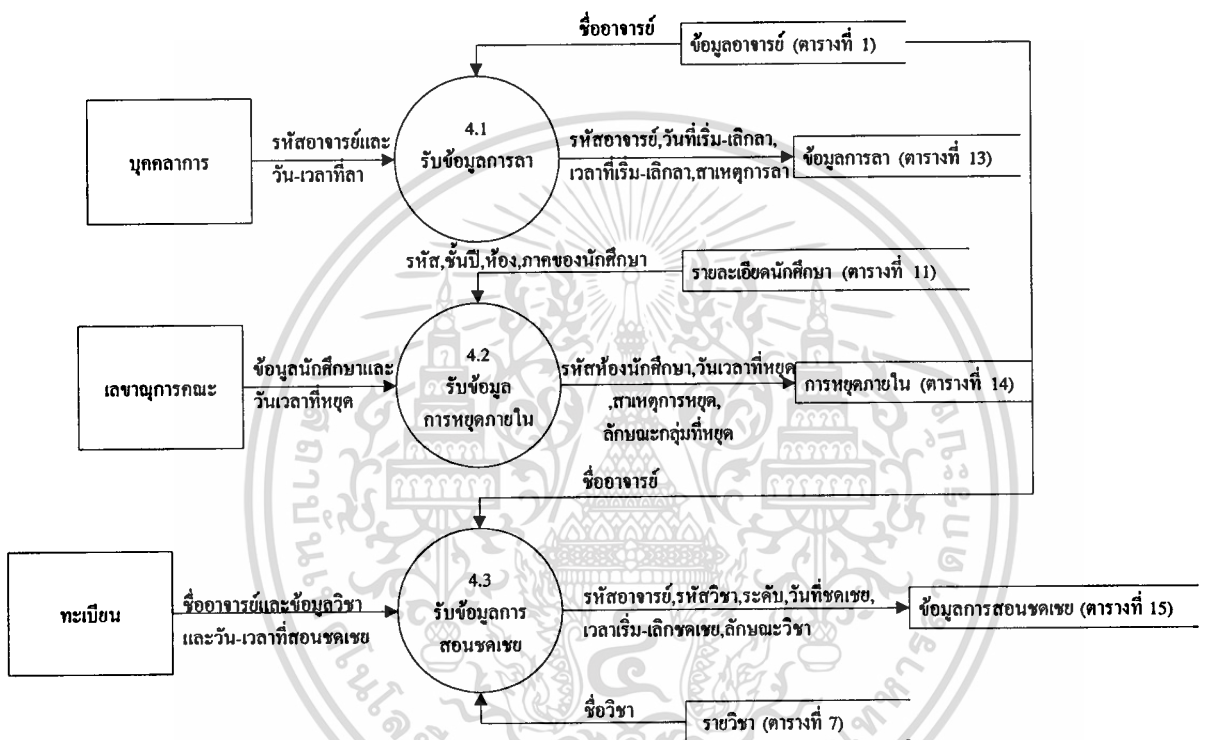
รูป 3.7 ค้าไฟฟ้าโละว้ไออะแถมสำหรับรับข้อมูล และพิมพ์รายการสอนของอาจารย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



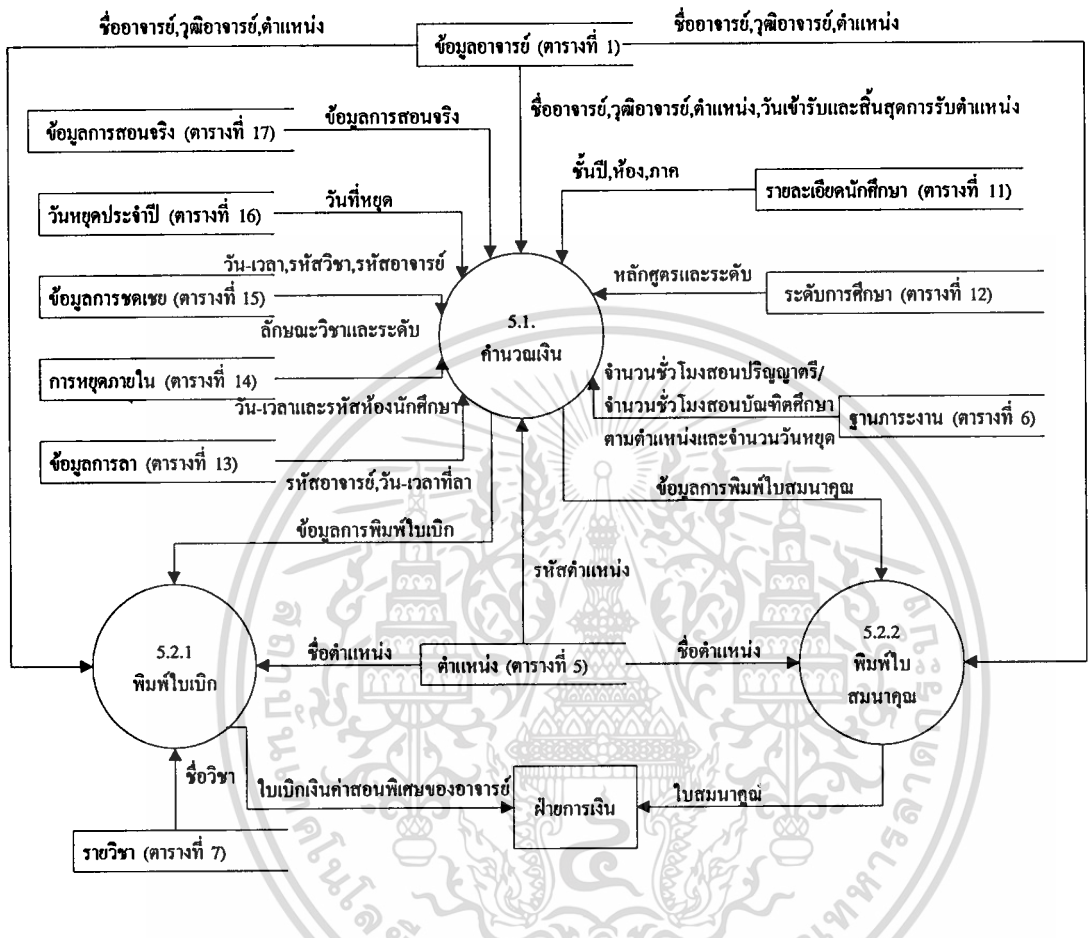
รูป 3.8 คาดำโพล์วิเคราะห์โปรแกรมสำหรับการพิมพ์ใบภาระงาน
และใบบัญชีรายละเอียดการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 3.9 คาด้าโฟลว์ไดอะแกรมสำหรับการรับข้อมูลการลาหยุด และการสอนพิเศษของอาจารย์ และข้อมูลการหยุดภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 3.10 คาด้าโฟลว์วิเคราะห์โปรแกรมสำหรับการพิมพ์ใบเบิก และใบสมนาคุณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

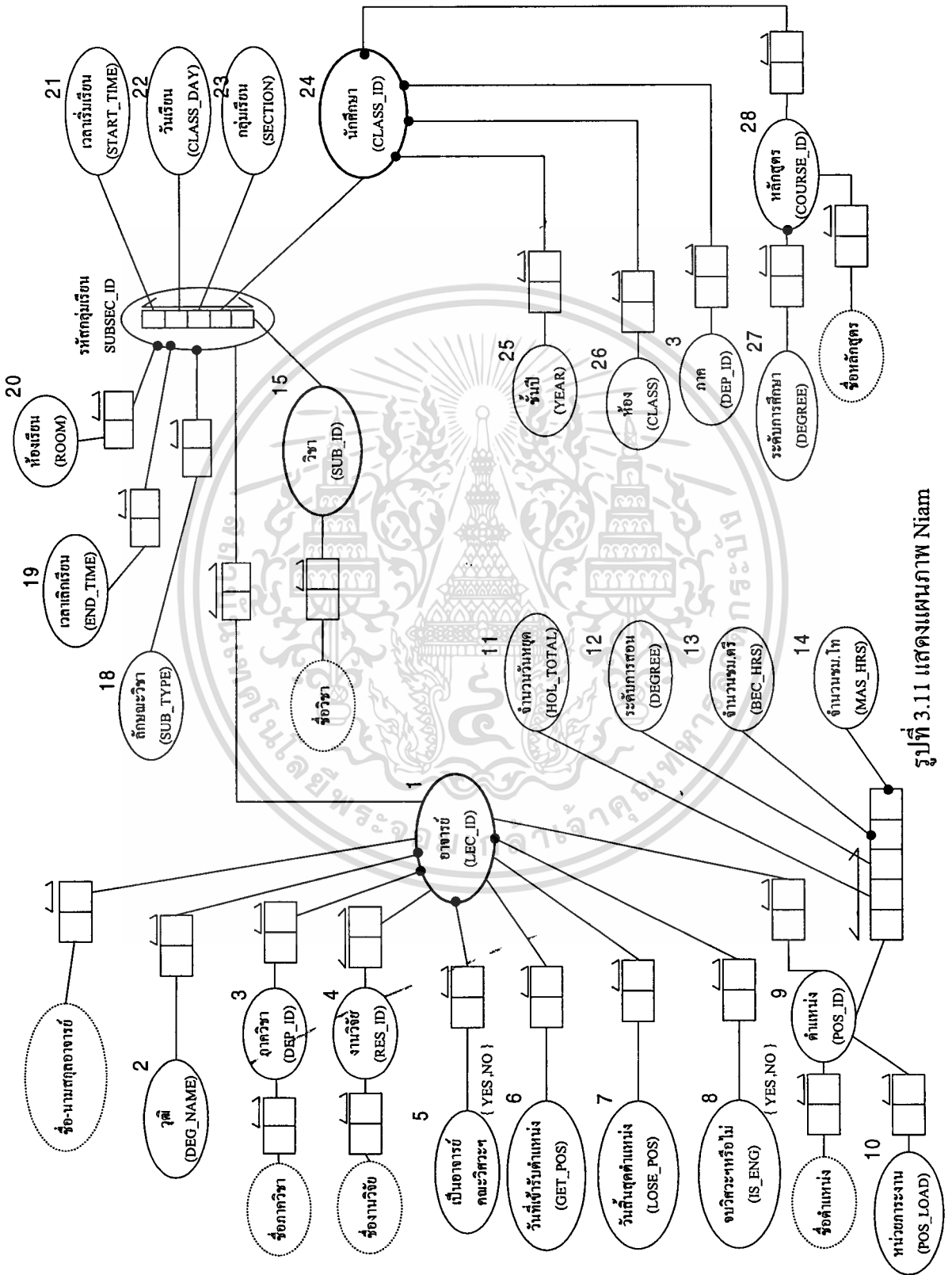
3.5.3 วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล และออกแบบฐานข้อมูล

เป็นขั้นตอนการหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลทั้งหมดที่ต้องใช้ในระบบว่ามีความเกี่ยวข้องกันอย่างไรบ้าง จากนั้นจึงทำการออกแบบฐานข้อมูลและนำเสนอโดยใช้วิธีในแอม (Niam : Nijssen's Information Anlysis Methodology) สำหรับแผนภาพในแอมที่ออกแบบได้จะแสดงไว้ในรูปที่ 3.11 และฐานข้อมูลที่ได้จะเป็นการแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลในรูปของตาราง ซึ่งแสดงไว้ในรูปที่ 3.12 สำหรับรายละเอียดและตัวอย่างข้อมูลจะแสดงไว้ในภาคผนวก ค.

3.5.4 สร้างฐานข้อมูลสำหรับใช้งานจริง

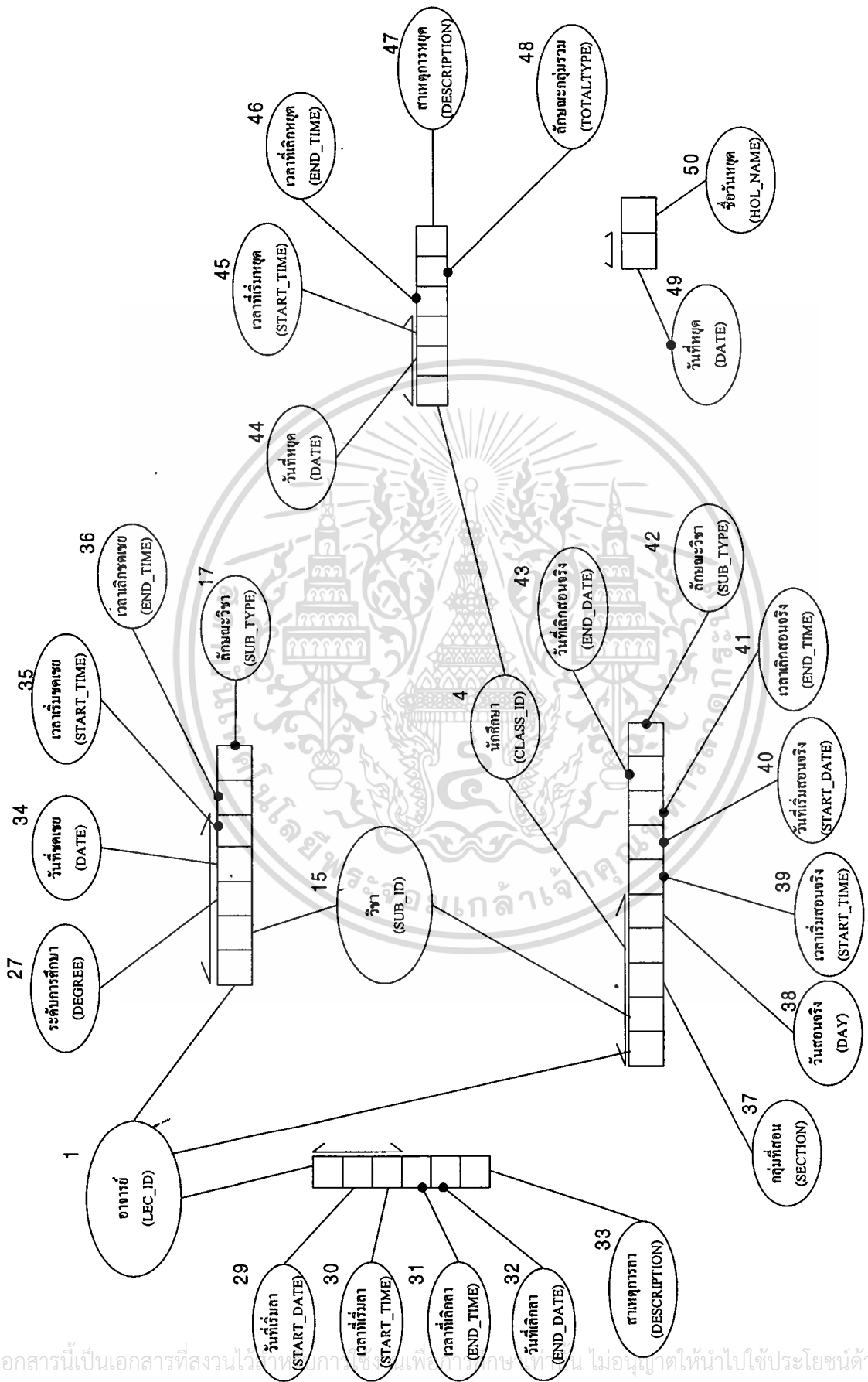
หลังจากที่ได้บ้านข้อมูลทำการออกแบบและตรวจสอบความถูกต้องแล้ว จึงทำการสร้างฐานข้อมูลสำหรับใช้งานในระบบ โดยในตอนแรกทำการสร้างฐานข้อมูลบนโปรแกรมไมโครซอร์ฟแอกเซสซึ่งเป็นการทำงานเพียงเครื่องเดียว ทั้งนี้เพื่อให้ง่ายต่อการติดต่อกับส่วนอื่นๆของระบบ และการตรวจสอบหาข้อผิดพลาด หลังจากนั้นจึงเปลี่ยนมาใช้โปรแกรมไมโครซอร์ฟเอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ ในการจัดการฐานข้อมูลเพื่อควบคุมการทำงานให้เป็นแบบไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์ เพื่อใช้ติดต่อกับตัวประมวลผลส่วนหน้าต่อไป



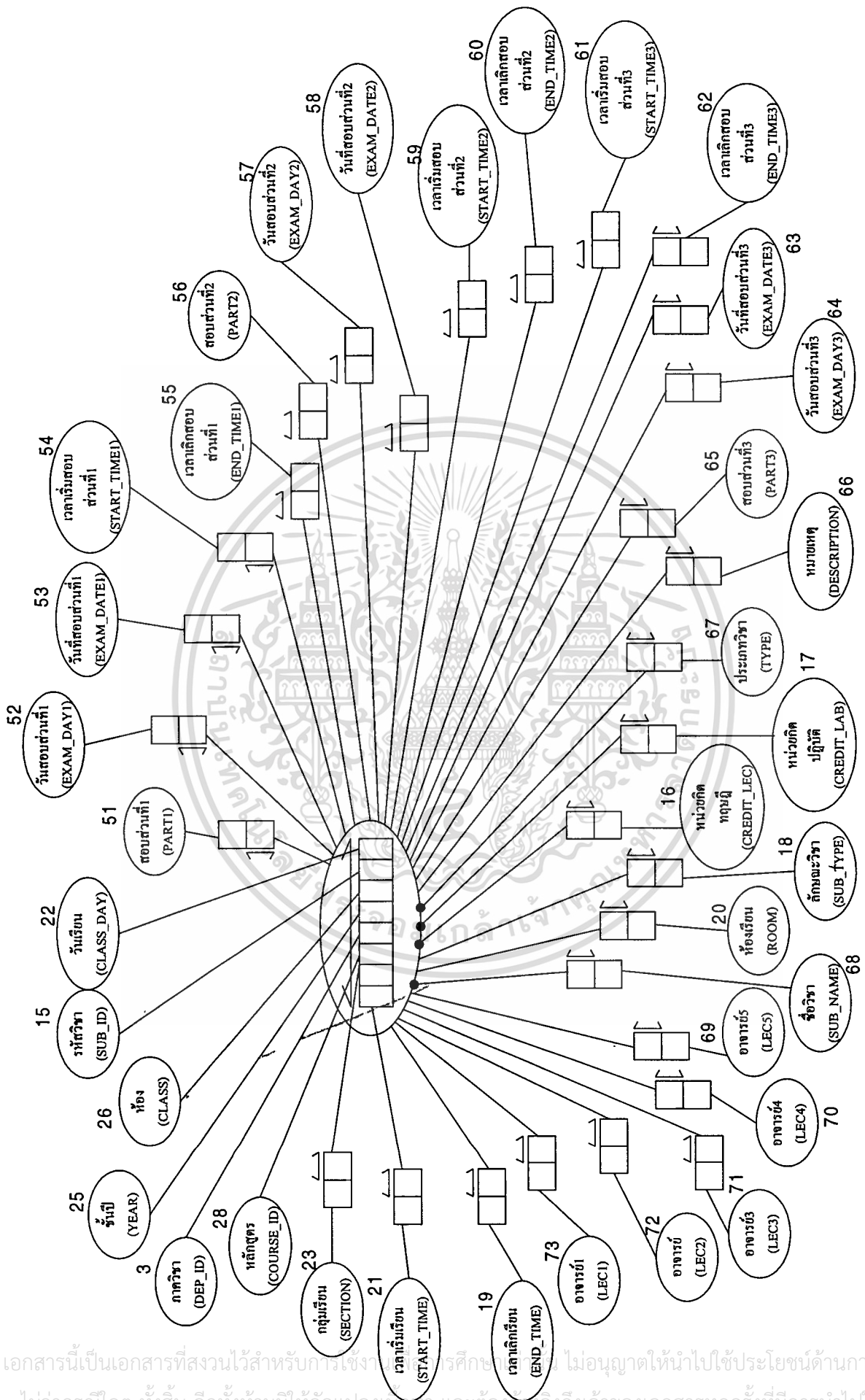


รูปที่ 3.11 แสดงแผนภาพ Niam

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.11 แสดงแผนภาพ Niam (ต่อ)



รูปที่ 3.11 แสดงแผนภาพ Niam (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานภายในของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1: ข้อมูลอาจารย์ "LECTURER"

รหัสอาจารย์	ชื่อ - นามสกุล อาจารย์	วุฒิที่จบ	รหัสภาควิชา	เป็นอาจารย์ วิเศษหรือไม่	รหัสตำแหน่ง	วันที่เข้ารับ ตำแหน่ง	วันที่สิ้นสุด ตำแหน่ง	จบวิเศษ หรือไม่
LEC_ID Char 6	LEC_NAME Char 80	DEG_NAME Char 30	DEP_ID Char 2	ENG_LEC SmallInt	POS_ID Char 2	GET_POS Date	LOSE_POS Date	IS_ENG SmallInt

ตารางที่ 2: ภาควิชา "DEPARTMENT"

รหัสภาค	ชื่อภาค
DEP_ID Char 2	DEP_NAME Char 50

ตารางที่ 3: งานวิจัย "RESEARCH"

รหัสงานวิจัย	ชื่องานวิจัย
RES_ID Char 2	RES_NAME Char 100

ตารางที่ 4: งานวิจัยของอาจารย์ "LECRES"

รหัสอาจารย์	รหัสงานวิจัย
LEC_ID Char 6	RES_ID Char 2

ตารางที่ 5: ตำแหน่ง "POSITION"

รหัสตำแหน่ง	ชื่อตำแหน่ง	หน่วยภาระงาน
POS_ID Char 2	POS_NAME Char 80	POS_LOAD Int

รูปที่ 3.12 แสดงตารางที่ใช้เก็บข้อมูลในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6: ฐานภาระงาน "LOADBASE"

รหัสตำแหน่ง	จำนวน วันหยุด	ระดับการสอน	จำนวนชั่วโมง สอนตรี	จำนวนชั่วโมง สอนโท
POS_ID Char 2	HOL_TOTAL Int	DEGREE Int	BEC_HRS Int	MAS_HRS Int

ตารางที่ 7: วิชา "SUBJECT"

รหัสวิชา	ชื่อวิชา
SUB_ID Char 8	SUB_NAME Char 100

ตารางที่ 8: รายละเอียดกลุ่มและวิชา SUBSECTION

รหัสกลุ่มเรียน	รหัสวิชา	วันเรียน	เวลาเริ่มเรียน	รหัสห้องนักศึกษา
SUBSEC_ID Char 20	SUB_ID Char 8	CLASS_DAY Int	START_TIME Char 5	CLASS_ID Char 5
				SECTION Int

รูปที่ 3.12 แสดงตารางที่ใช้เก็บข้อมูลในระบบ (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9: รายละเอียดการเรียน "SUBINFOR"

รหัสกลุ่มเรียน	ลักษณะวิชา	ห้องเรียน	เวลาเลิกเรียน
SUBSEC_ID Char 20	SUB_TYPE Int	ROOM Char 20	END_TIME Char 5

ตารางที่ 10: รายละเอียดการสอน "SUBLEC"

รหัสกลุ่มเรียน	รหัสอาจารย์
SUBSEC_ID Char 20	LEC_ID Char 6

ตารางที่ 11: รายละเอียดดนักศึกษา "STUDENT"

รหัสห้องนักศึกษา	ชั้นปี	ห้อง	รหัสภาค	รหัสหลักสูตร
CLASS_ID Char 5	YEAR Int	CLASS Char 2	DEP_ID Char 2	COURSE_ID Char 2

ตารางที่ 12: ระดับการศึกษา "COURSE"

รหัสหลักสูตร	ชื่อหลักสูตร	ระดับการศึกษา
COURSE_ID Char 2	COURSE Char 20	DEGREE Char 15

ตารางที่ 13: ข้อมูลการลา "LECDAYOFF"

รหัสอาจารย์	วันที่เริ่มลา	เวลาที่เริ่มลา	วันที่เลิกลา	เวลาที่เลิกลา	สาเหตุการลา
LEC_ID Char 8	START_DATE Date	START_TIME Char 5	END_DATE Date	START_TIME Char 5	DESCRIPTION Char 255

รูปที่ 3.12 แสดงตารางที่ใช้เก็บข้อมูลในระบบ (ต่อ)

ตารางที่ 14: ข้อมูลการหยุดของนักศึกษา "STDDAYOFF"

รหัสห้องนักศึกษา	วันที่หยุด	เวลาที่เริ่มหยุด	เวลาที่เลิกหยุด	สาเหตุการหยุด	ลักษณะกลุ่มรวม
CLASS_ID Char 5	DATE Date	START_TIME Char 5	END_TIME Char 5	DESCRIPTION Char 255	TOTALTYPE Int

ตารางที่ 15: ข้อมูลการชดเชย "LECMAKEUP"

รหัสอาจารย์	รหัสวิชา	ระดับ	วันที่ชดเชย	เวลาเริ่มชดเชย	เวลาเลิกชดเชย	ลักษณะวิชา
LEC_ID Char 6	SUB_ID Char 8	DEGREE Char 15	DATE Date	START_TIME Char 5	END_TIME Char 5	SUB_TYPE Int

ตารางที่ 16: วันหยุดประจำปี "HOLIDAYS"

วันที่หยุด	ชื่อวันหยุด
DATE Date	HOL_NAME Char 80

รูปที่ 3.12 แสดงตารางที่เก็บข้อมูลในระบบ (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 17: ข้อมูลการสอนจริงของอาจารย์ "TEACH_INF0R"

รหัสอาจารย์	รหัสวิชา	กลุ่มที่สอนจริง	รหัสห้อง นักศึกษา	วันสอนจริง	เวลาเริ่มสอน	วันที่เริ่มสอนจริง	เวลาเลิกสอน	...
LEC_ID Char 6	SUB_ID Char 8	SECTION Int	CLASS_ID Char 5	DAY Int	START_TIME Char 5	START_DATE Date	END_TIME Char 5	...

วันที่เลิกสอนจริง	ลักษณะวิชา
END_DATE Date	SUB_TYPE Int

รูปที่ 3.12 แสดงตารางที่เก็บข้อมูลในระบบ (ต่อ)

ตารางที่ 18: ข้อมูลการพิมพ์ตารางสอน'PRINTSCH'

รหัสหลักสูตร	รหัสภาค	ชั้นปี	ห้อง	รหัสวิชา	วันเรียน	กลุ่ม	เวลาเริ่มเรียน
COURSE_ID Char 10	DEP_ID Char 2	YEAR Int	CLASS Char 5	SUB_ID Char 8	DAY Char 1	SECTION Char 2	START_TIME Char 5

เวลาเลิกเรียน	อาจารย์1	อาจารย์2	อาจารย์3	อาจารย์4	อาจารย์5	ชื่อวิชา	ห้องเรียน
END_TIME Char 5	LEC1 Char 80	LEC2 Char 80	LEC3 Char 80	LEC4 Char 80	LEC5 Char 80	SUB_NAME Char 100	ROOM Char 20

ลักษณะวิชา	สอบส่วนที่1	วันสอบที่1	วันที่	เวลาเริ่มสอบที่1	เวลาเลิกสอบที่1	สอบส่วนที่2	วันสอบที่2
SUBTYPE Int	PART1 Char 1	EXAM_DAY1 Char 1	EXAM_DATE1 Char 10	START_TIME1 Char 5	END_TIME1 Char 5	PART2 Char 1	EXAM_DAY2 Char 1

วันที่	เวลาเริ่มสอบที่2	เวลาเลิกสอบที่2	สอบส่วนที่3	วันที่	เวลาเริ่มสอบที่3	เวลาเลิกสอบที่3
EXAM_DATE2 Char 10	START_TIME2 Char 5	END_TIME2 Char 5	PART3 Char 1	EXAM_DATE3 Char 10	START_TIME3 Char 5	END_TIME3 Char 5

หน่วยกิตทฤษฎี	หน่วยกิตปฏิบัติ	หมายเหตุ	ชนิดวิชา
CREDIT_LEC Int	CREDIT_LAB Int	DESCRIPTION Char 255	TYPE Int

รูปที่ 3.12 แสดงตารางที่เก็บข้อมูลในระบบ (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.5 ออกแบบและพัฒนาตัวประมวลผลส่วนหน้า (Front End)

ออกแบบและพัฒนาตัวประมวลผลส่วนหน้าสำหรับติดต่อกับผู้ใช้ ด้วยโปรแกรมเคลฟ โดยยึดหลักการออกแบบให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้สะดวกและเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้มากที่สุด ในขณะที่เดียวกันก็ต้องควบคุมความถูกต้องของข้อมูลในระบบด้วย

สำหรับตัวอย่างหน้าจอที่ใช้ในระบบบางส่วนจะแสดงไว้ในรูปที่ 3.13 - รูปที่ 3.43

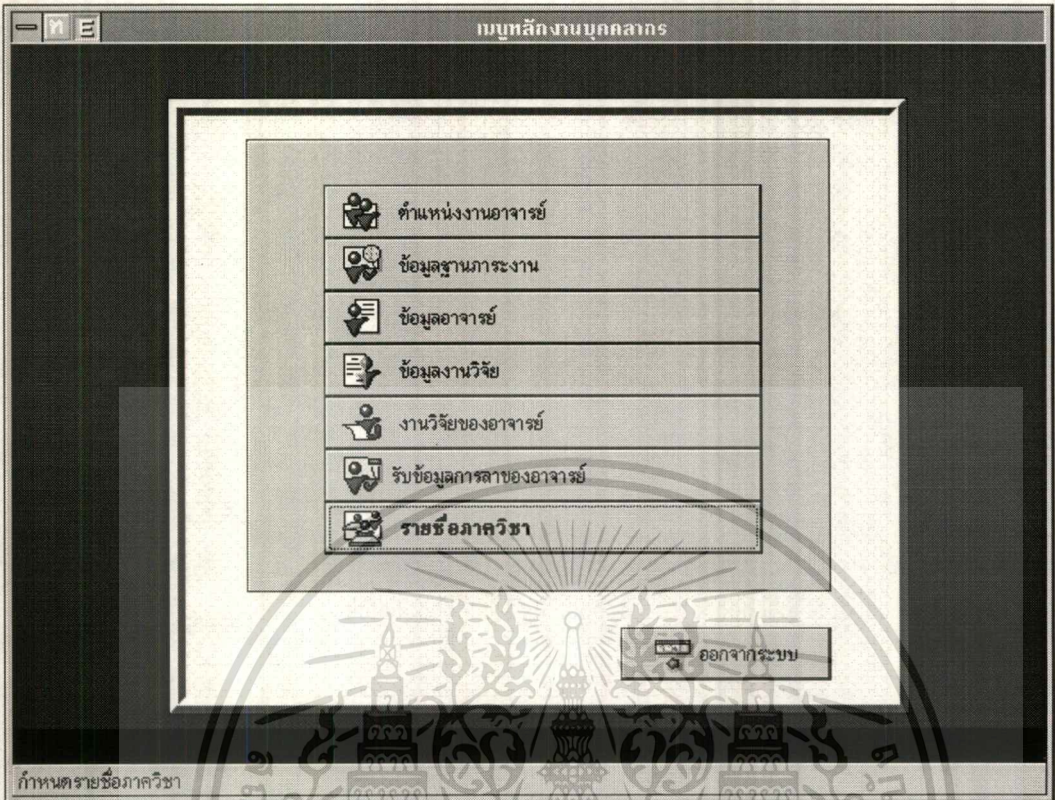


รูปที่ 3.13 โค้ดล็อกสำหรับรับรหัสผ่าน

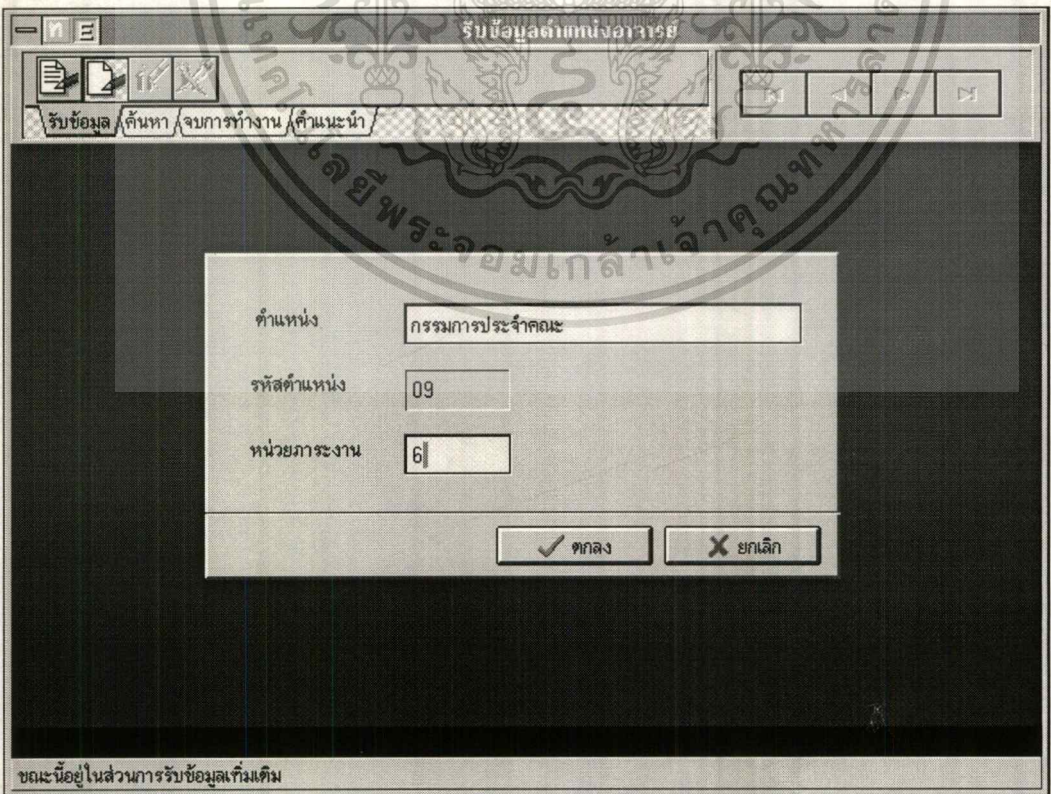


รูปที่ 3.14 เมนูหลักของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.15 เมนูหลักงานบุคคลากร



รูปที่ 3.16 หน้าจอการรับข้อมูลตำแหน่งอาจารย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รับข้อมูลฐานภาระงาน

รหัสตำแหน่ง 05 ชื่อตำแหน่ง กรรมการจากคณาจารย์ประจำ

จำนวนชั่วโมงการสอนแต่ละระดับ

	จำนวนชั่วโมงการสอนปริญญาตรี			จำนวนชั่วโมงการสอนบัณฑิตศึกษา		
	ปกติ	จำนวนวันหยุด		ปกติ	จำนวนวันหยุด	
		1 วัน	2 วัน		1 วัน	2 วัน
สอนระดับปริญญาตรีอย่างเดียว	8	6	5	0	0	0
สอนระดับบัณฑิตศึกษาอย่างเดียว	0	0	0	6	5	4
สอนทั้งระดับปริญญาตรีและบัณฑิตศึกษา	5	4	3	3	2	1

ตกลง ยกเลิก

ขณะนี้อยู่ในส่วนการแก้ไขข้อมูลเดิม

รูปที่ 3.17 หน้าจอรับข้อมูลฐานภาระงาน

รับข้อมูลอาจารย์

รหัสสาขาวิชา 00 ชื่อสาขาวิชา ไม่มีภาค

ชื่อ-นามสกุล คอคน ชิงชิ่ง

รหัสอาจารย์ 000064

วุฒิที่จบ วศ.ศ. (ไฟฟ้า) สาขาวิศวกรรมศาสตร์

รหัสตำแหน่ง 08 ชื่อตำแหน่ง อาจารย์

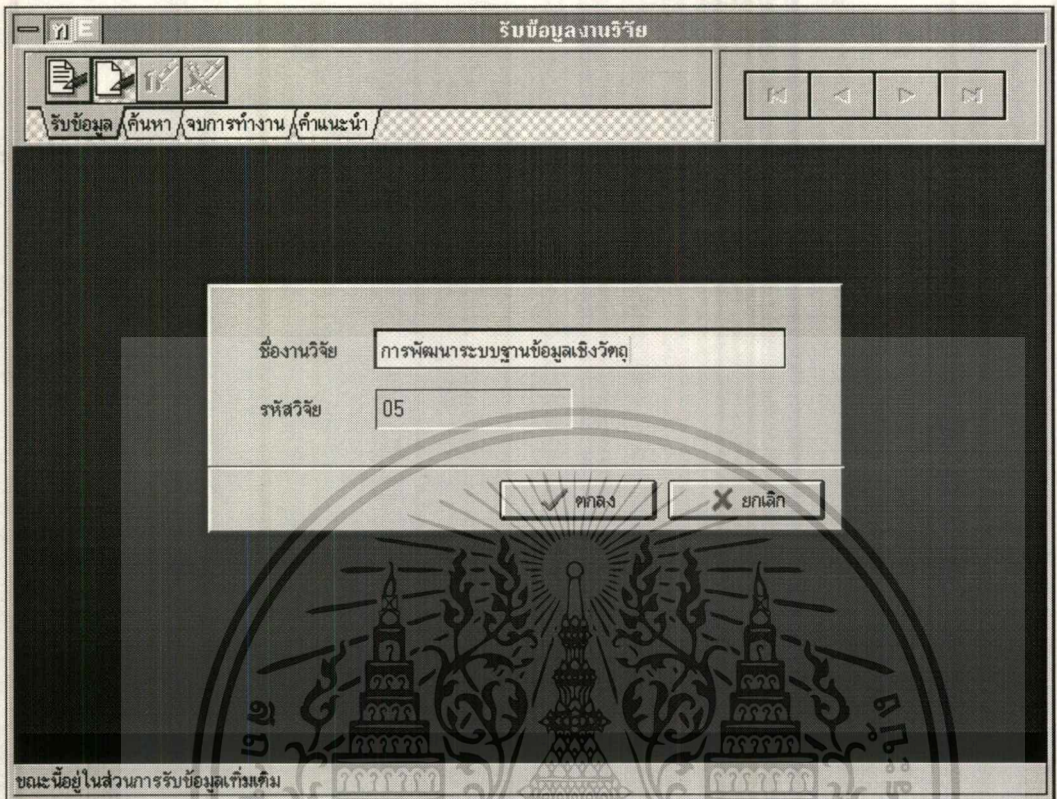
วันที่รับตำแหน่ง 00/00/2500 ถึงวันที่ 00/00/2500

ตกลง ยกเลิก

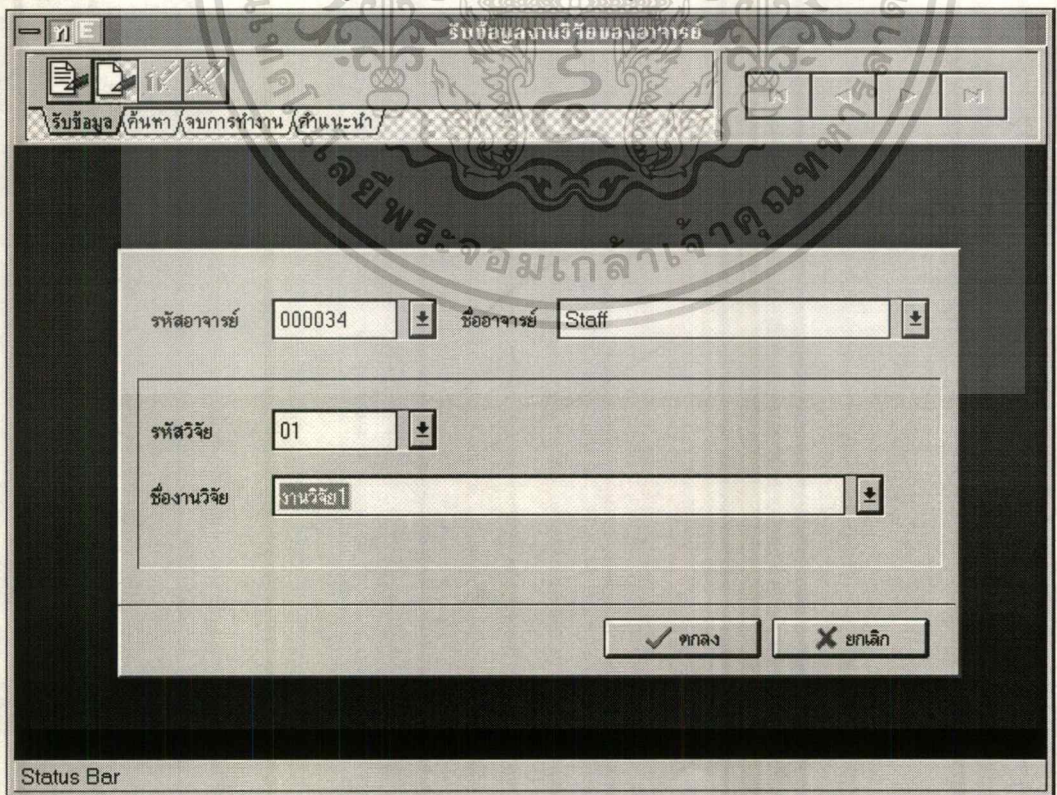
ขณะนี้อยู่ในส่วนการรับข้อมูลเพิ่ม

รูปที่ 3.18 หน้าจอรับข้อมูลอาจารย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.19 หน้าจอรับข้อมูลงานวิจัย



รูปที่ 3.20 หน้าจอรับข้อมูลงานวิจัยของอาจารย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.21 หน้าจอรับข้อมูลการลาของอาจารย์

รับข้อมูล / ค้นหา / จบการทำงาน / คำแนะนำ

รหัสอาจารย์

ชื่อ-นามสกุล

วันที่เริ่มลา ถึง

เวลาเริ่มลา ถึง ลาทั้งวัน

สาเหตุการลา

Status Bar

รูปที่ 3.22 หน้าจอรับข้อมูลรายชื่อภาควิชา

รับข้อมูล / ค้นหา / จบการทำงาน / คำแนะนำ

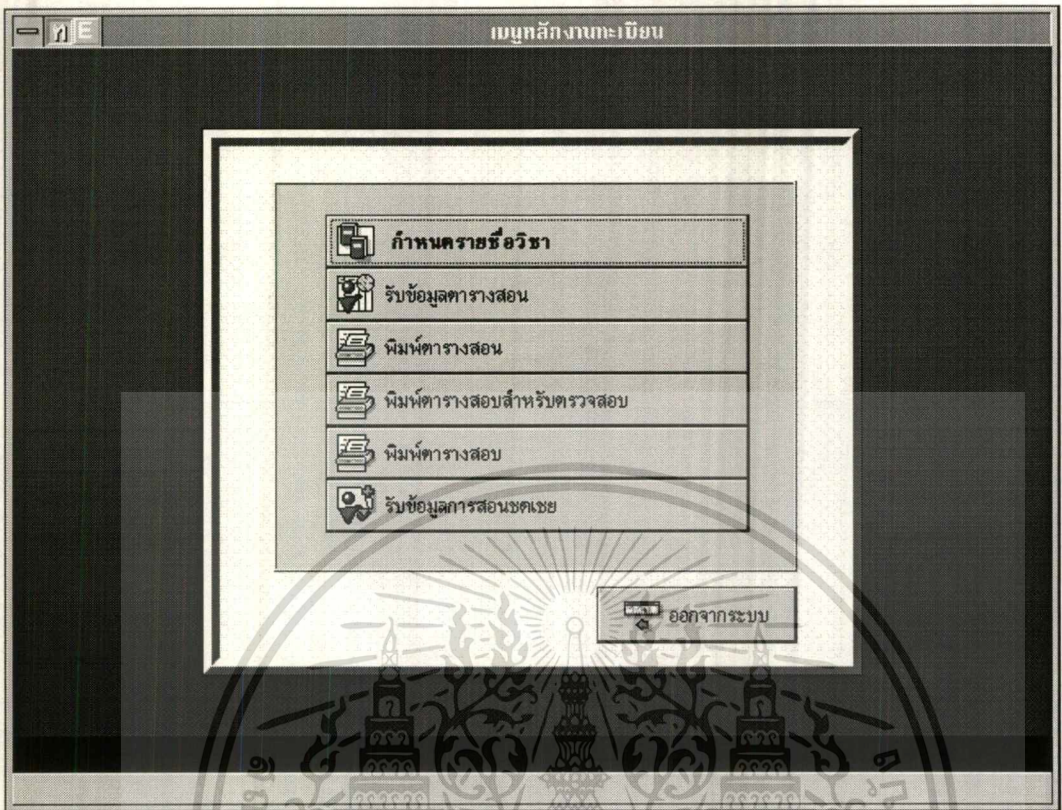
ชื่อภาควิชา

รหัสภาควิชา

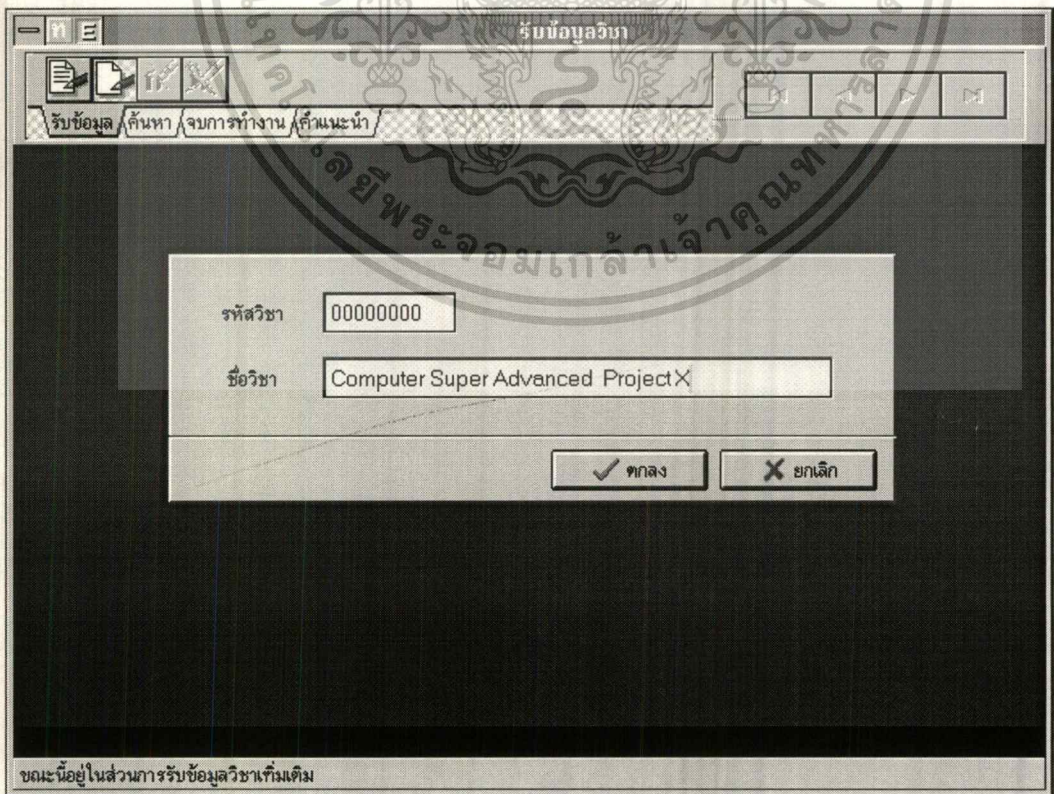
ขณะนี้กำลังอยู่ในส่วนการทำงานหากแก้ไขข้อมูล

รูปที่ 3.22 หน้าจอรับข้อมูลรายชื่อภาควิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.23 เมนูหลักงานในแผนกทะเบียน



รูปที่ 3.24 หน้าจอกรรับข้อมูลรหัสและชื่อรายวิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.25 ไดอะล็อกรับข้อมูลภาคการศึกษา

รูปที่ 3.26 ไดอะล็อกรับข้อมูลหลักสูตรการศึกษา

รูปที่ 3.27 ไดอะล็อกรับข้อมูลลักษณะวิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รับข้อมูลตารางสอน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2538

รับข้อมูล / ค้นหา / งานการทำงาน / คำแนะนำ

ระดับปริญญาตรี หลักสูตรทวิศร. ชั้นปีที่ 4

วิชาบังคับทางวิศวกรรมศาสตร์
 วิชาเลือกทางวิศวกรรมศาสตร์
 วิชาเลือกทางมนุษยและสังคม
 วิชาต่างคณะ

รหัสวิชา: 03100001

ชื่อวิชา: Introduction to Economics

หน่วยกิต: ทฤษฎี 2 ปฏิบัติ 0 รวม 2

กลุ่ม	ห้อง	วันเรียน	เวลาเริ่มเรียน	เวลาเลิกเรียน	ลักษณะวิชา	ห้องเรียน	อาจารย์
2	0	ศุกร์	09:00	11:00	ทฤษฎี	D-402	อ.ชนินฐา

ตารางสอบ

Part	วันสอบ	วันที่	เวลาเริ่มสอบ	เวลาเลิกสอบ
1	พุธ	06/03/2539	13:00	15:00
2				

รูปที่ 3.28 หน้าจอรับข้อมูลตารางสอน

เลือกภาควิชา

รหัสภาควิชา: 04

ชื่อภาควิชา: คอมพิวเตอร์

รูปที่ 3.29 ไลอะลือกรับข้อมูลภาควิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รับข้อมูลการสอบชดเชยของภาควิชา โปรแกรมภายใน

รับข้อมูล ค้นหา จบบกรทำงาน คำแนะนำ

รหัสอาจารย์

ชื่อ-นามสกุล

รหัสวิชา

ชื่อวิชา

ลักษณะวิชา ทฤษฎี ปฏิบัติ

ระดับ

วันที่สอน 11/11/2511 เวลาเริ่มสอน 00:00 ถึงเวลา 00:00

เลือกภาควิชา ตกลง ยกเลิก

ขณะนี้กำลังอยู่ในส่วนการทำงานของกรอกข้อมูลการสอบชดเชยเพิ่มเติม

รูปที่ 3.30 หน้าจอรับข้อมูลการสอบชดเชยของอาจารย์

ข้อมูลการสอบของอาจารย์

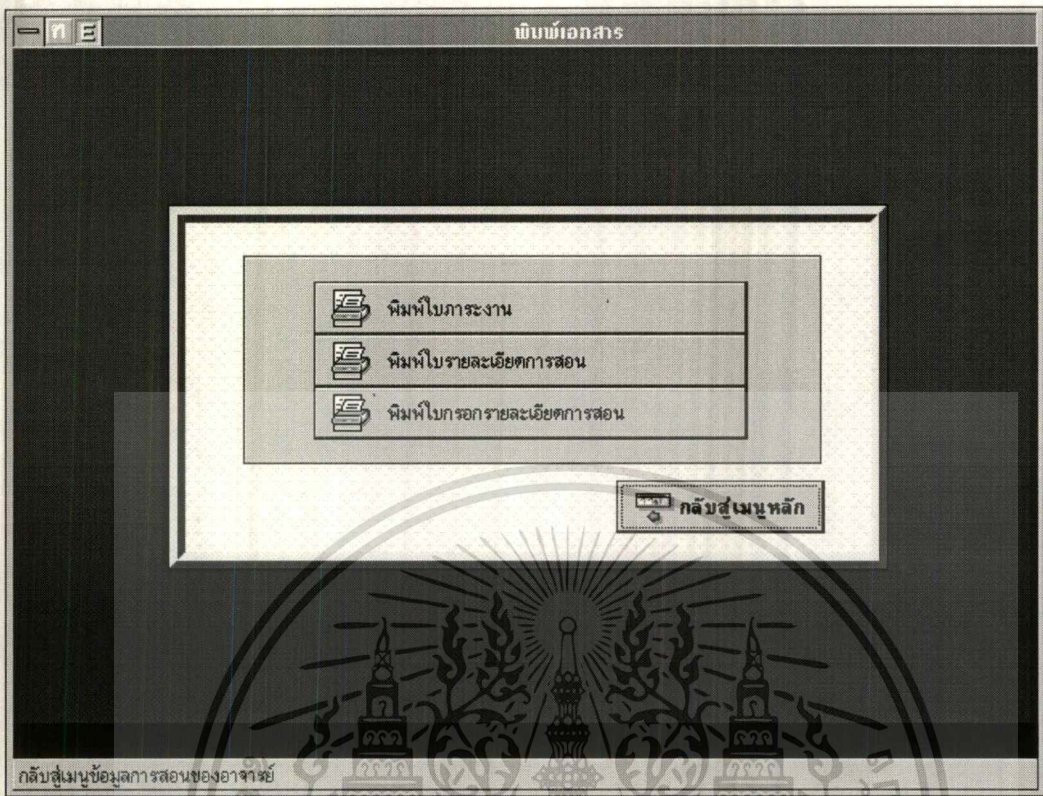
รับข้อมูลการสอบจริง

พิมพ์เอกสาร

ออกจากระบบ

รูปที่ 3.31 เมนูงานรับข้อมูลการสอบของอาจารย์

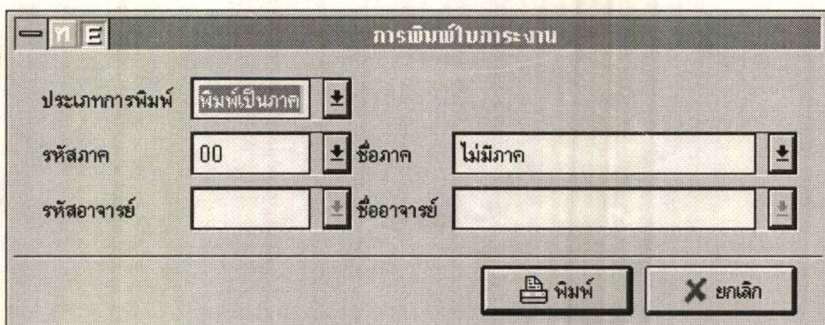
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.34 เมนูงานพิมพ์เอกสารข้อมูลการสอนของอาจารย์



รูปที่ 3.3 5 ไดอะล็อกสำหรับงานพิมพ์ใบกรอกรายละเอียดการสอน

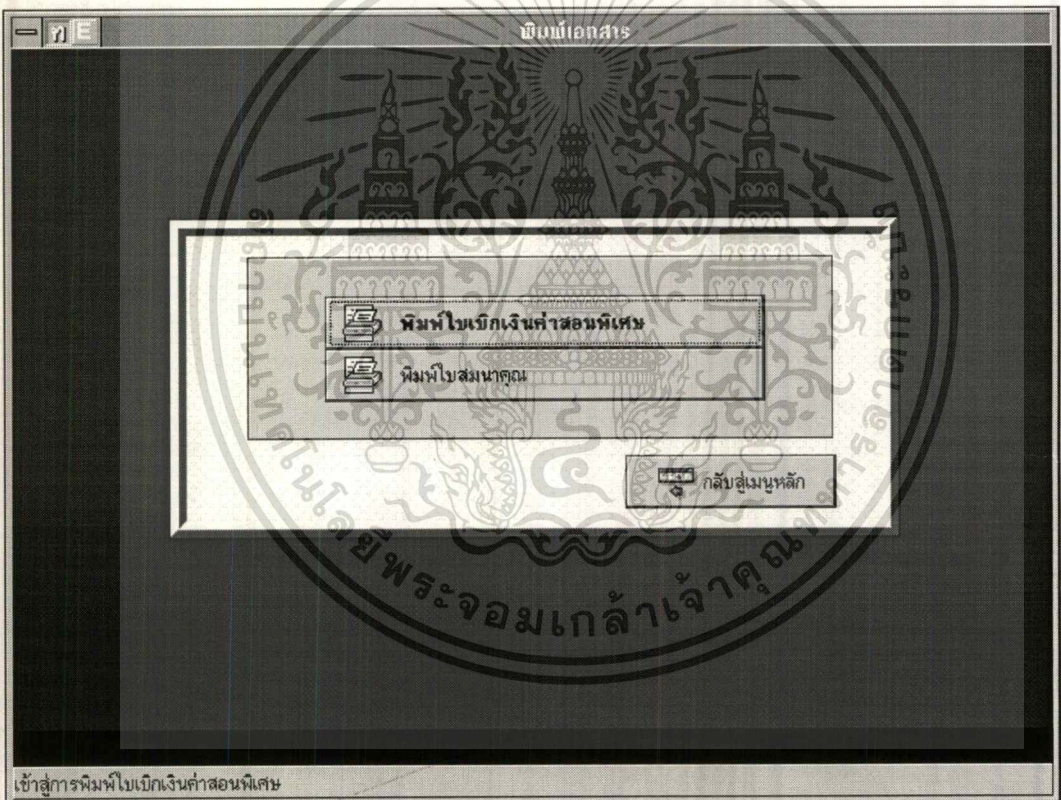


รูปที่ 3.36 ไดอะล็อกสำหรับงานพิมพ์ใบภาระงานสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.37 ไดอะล็อกสำหรับงานพิมพ์ใบรายละเอียดการสอบ



รูปที่ 3.38 เมนูงานพิมพ์เอกสารการขอเบิกเงินค่าตอบแทนพิเศษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

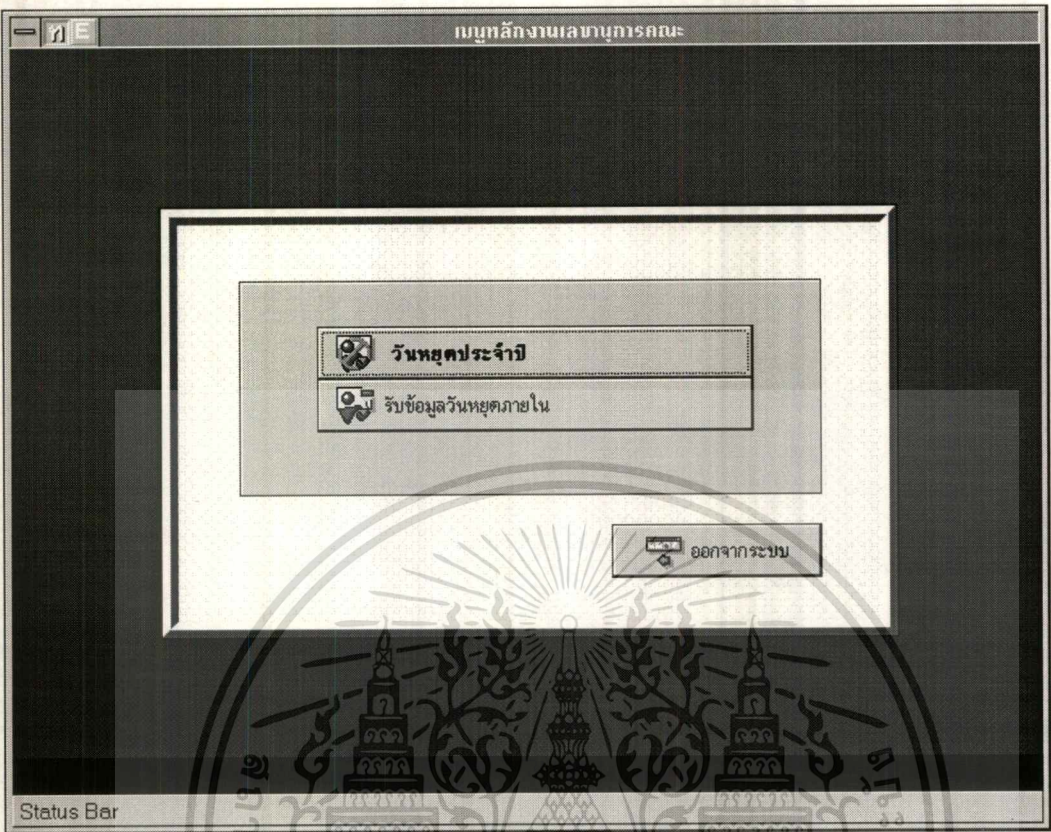
พิมพ์ใบเบิกเงินค่าสอนพิเศษ			
ประเภทการพิมพ์	พิมพ์เป็นภาค		
รหัสภาค	00	ชื่อภาค	ไม่มีภาค
รหัสอาจารย์		ชื่ออาจารย์	
		พิมพ์	ยกเลิก

รูปที่ 3.39 ไดอะล็อกสำหรับงานพิมพ์ใบเบิกเงินค่าสอนพิเศษ

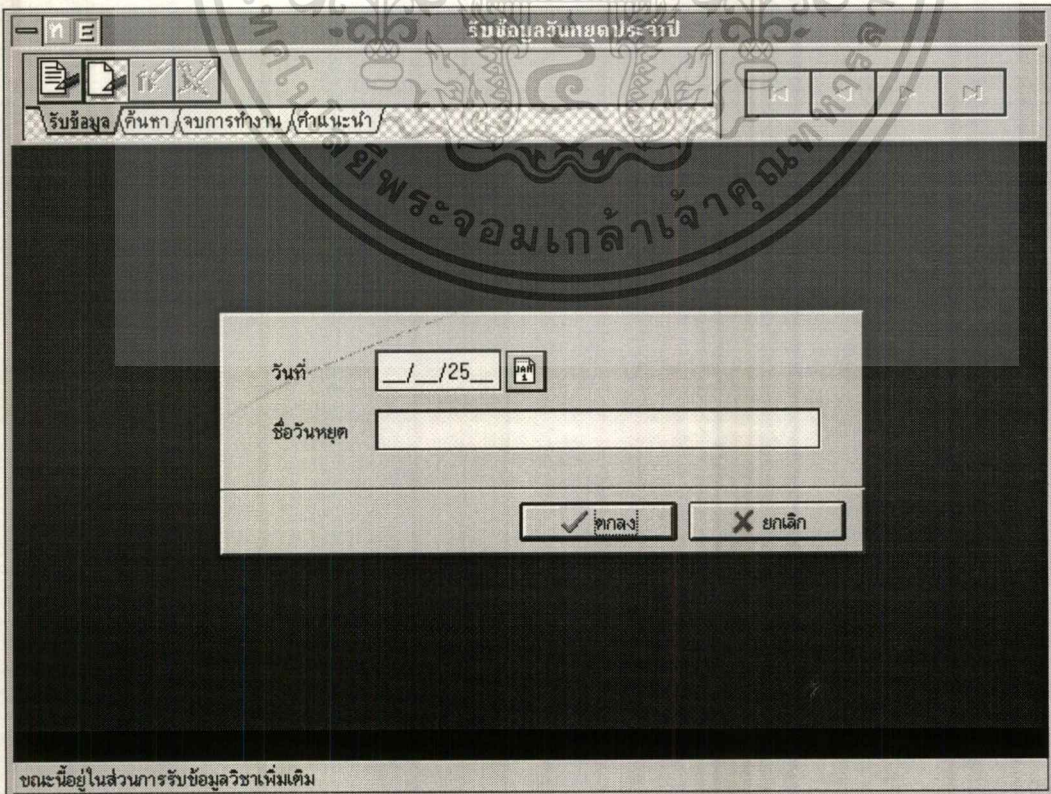
พิมพ์ใบสมนาคุณ			
ประเภทการพิมพ์	พิมพ์เป็นภาค		
รหัสภาค	00	ชื่อภาค	ไม่มีภาค
รหัสอาจารย์		ชื่ออาจารย์	
		พิมพ์	ยกเลิก

รูปที่ 3.40 ไดอะล็อกสำหรับงานพิมพ์ใบเบิกเงินสมนาคุณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.41 เมื่องานรับข้อมูลวันหยุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้รูปที่ 3.42 หน้าจอกรรับข้อมูลวันหยุดประจำปี อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

IE รับข้อมูลวันหยุดภายใน

รับข้อมูล / ค้นหา / จบการทำงาน / คำแนะนำ

หยุดทั้งระดับ
 หยุดทั้งหลักสูตร
 หยุดทั้งชั้นปี
 หยุดทั้งภาค
 อื่นๆ

ปรินซิพาลรี
 บัณฑิตศึกษา

หลักสูตร ชั้นปี

รหัสภาควิชา ชื่อภาควิชา

ห้อง

วันที่ขอหยุด เวลาเริ่มหยุด ถึง

สาเหตุการลา

การกรอกข้อมูลวันหยุดภายในเพิ่มเติม

รูปที่ 3.43 หน้าจอการรับข้อมูลวันหยุดภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.6 พัฒนาระบบทั้งหมดให้เสร็จสมบูรณ์

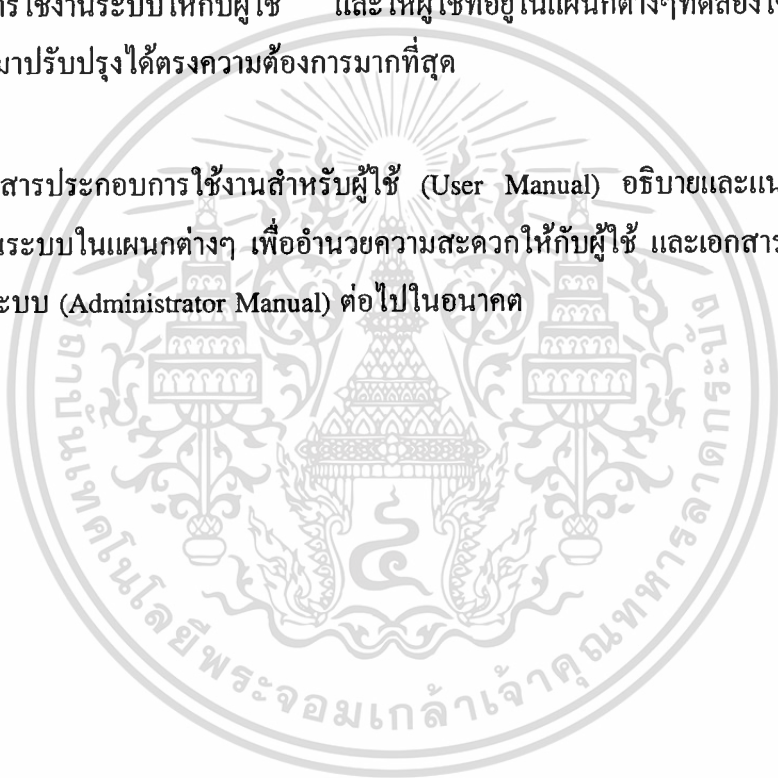
เป็นการนำส่วนต่างๆของระบบที่ได้ออกแบบและสร้างไว้มาพัฒนารวมกันเพื่อให้สามารถใช้งานเป็นระบบที่ถูกต้องโดยสมบูรณ์ โดยเชื่อมต่อการทำงานของตัวประมวลผลส่วนหน้าซึ่งทำงานบนโปรแกรมเดสทอป กับฐานข้อมูลบนโปรแกรมไมโครเซอร์ฟเอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ โดยผ่าน DBC (Open Database Connectivity) ทำการตรวจสอบว่าใช้ได้ผลถูกต้องตามที่ต้องการหรือไม่ และทำการแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น

3.5.7 ให้ผู้ใช้ทดลองใช้ระบบ

แนะนำการใช้งานระบบให้กับผู้ใช้ และให้ผู้ใช้ที่อยู่ในแผนกต่างๆทดลองใช้งานระบบเพื่อนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงได้ตรงความต้องการมากที่สุด

3.5.8 ทำเอกสาร

จัดทำเอกสารประกอบการใช้งานสำหรับผู้ใช้ (User Manual) อธิบายและแนะนำการใช้งานให้กับผู้ใช้ระบบในแผนกต่างๆ เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ และเอกสารสำหรับผู้ที่จะมาบำรุงรักษาระบบ (Administrator Manual) ต่อไปในอนาคต



ซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ของระบบที่ใช้ทดสอบ

ในขณะที่ทำการพัฒนาโปรแกรมนี้ ได้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลในการทดสอบ โดยได้ทำการเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เหล่านั้นเข้าเป็นเครือข่ายเฉพาะกลุ่มขึ้น (WorkGroup) เพื่อทำการทดสอบการทำงานร่วมกันระหว่างตัวประมวลผลส่วนหน้า กับฐานข้อมูลของระบบ

โดยส่วนของฐานข้อมูลใช้โปรแกรมเอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์สำหรับวินโดวส์เอ็นที (SQL Server for Windows NT) ที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. โปรแกรมที่ใช้เป็นเซิร์ฟเวอร์ คือ ไมโครซอฟท์ เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ (MS SQL Server)

รุ่น 4.2

2. ทำงานภายใต้ระบบปฏิบัติการ วินโดวส์ เอ็นที เซิร์ฟเวอร์ (Window NT Server) รุ่น 3.51
3. หน่วยความจำ ขนาด 32 เมกะไบต์
4. หน่วยประมวลผลกลาง ใช้ เพนเทียม ร้อย (Pentium 100) 1 ตัว
5. ฮาร์ดดิสก์ ขนาด 2 จิกะไบต์
6. ส่วนจัดเก็บสำรองข้อมูล แดท (DAT) ขนาด 4 จิกะไบต์

ซึ่งเราสามารถทำการเพิ่มความสามารถได้โดย

1. เพิ่มหน่วยประมวลผลกลาง เป็น 4 ตัว (โดยต้องเปลี่ยนเครื่องใหม่ด้วย)
2. เพิ่มหน่วยความจำได้มากถึง 64 เมกะไบต์

ข้อกำหนดทางฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ของระบบที่ต้องการติดตั้ง

สำหรับเซิร์ฟเวอร์

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ ซีพียูขนาด 80386DX-25 ขึ้นไป
2. หน่วยความจำขนาด 16 เมกะไบต์ขึ้นไป
3. ที่ว่างในฮาร์ดดิสก์ไม่ต่ำกว่า 90 เมกะไบต์

สำหรับไคลเอ็นท์

แต่ละแผนกควรมีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. ซีพียูขนาด 80386DX-25 ขึ้นไป
2. หน่วยความจำขนาด 8 เมกะไบต์ขึ้นไป
3. มีโปรแกรมวินโดวส์เวอร์ชัน 3.X ขึ้นไป
4. บอร์แลนด์ดาตาเบสเอนจิน(Distributed Borland Database Engine)
5. เอสคิวแอลคอนฟิกูเรชันสำหรับเอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ (SQL Configuration)
6. โอดีบีซี (DBC : pen Database Connectivity)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

บทวิจารณ์และสรุป

ในบทนี้จะกล่าวถึงประโยชน์ของโครงการที่ได้เมื่อพัฒนาเสร็จสมบูรณ์ ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน พร้อมทั้งเสนอวิธีการแก้ไข เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้ที่มาศึกษาโครงการนี้ เพื่อที่จะเป็นแนวทางในการพัฒนาโครงการอื่นต่อไป

4.1 ประโยชน์ของโครงการเมื่อพัฒนาเสร็จสิ้นสมบูรณ์

เมื่อโครงการนี้เสร็จสิ้นลงเรียบร้อยแล้วจะได้ประโยชน์จากโครงการต่างๆ ดังนี้

- 1) ทำให้การทำงานของหน่วยงานต่าง ๆ เป็นไปด้วยความรวดเร็ว และสะดวกสบาย มีประสิทธิภาพ
- 2) ทำให้เกิดการกระจายงานไปสู่หน่วยงานที่ปฏิบัติงานจริง
- 3) สามารถเรียกดู และแก้ไขข้อมูลได้ง่ายเมื่อต้องการ
- 4) ทำให้ประหยัดทรัพยากรต่างๆ ทั้งบุคลากรและอุปกรณ์ต่างๆ
- 5) การทำงานจะมีความถูกต้องแม่นยำมากยิ่งขึ้น
- 6) ทำให้การทำงานและการแก้ไขระบบไม่ยึดติดกับบุคลากร เมื่อเจ้าหน้าที่เก่า

ออกจากราชการไป มีการรับเจ้าหน้าที่ใหม่เข้ามาก็สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง โดยใช้เวลาการศึกษางานเพียงเล็กน้อย

4.2 ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงานพร้อมแนวทางแก้ไข

1. ความไม่ชัดเจนของรายละเอียดทั้งหมดของงาน ซึ่งจะก่อให้เกิดปัญหาในการออกแบบระบบของงาน โดยความเข้าใจที่ไม่ชัดเจนในตัวเอง จะเป็นผลให้การออกแบบระบบ เกิดความผิดพลาด และไม่เป็นไปตามที่ต้องการ

ควรศึกษาถึงปัญหา และรายละเอียดของงานทั้งหมดให้ชัดเจน โดยศึกษาจากระบบงานที่มีอยู่เดิม ว่ามีขั้นตอน และรายละเอียดของงานอย่างไร และอาจสอบถามจากผู้ใช้ว่ามีความต้องการอย่างไร และระบบงานเดิมที่มีผู้ใช้อยู่มีลักษณะงานอย่างไร

2. ความบกพร่องในข้อมูลที่ได้มาเกี่ยวกับรายละเอียดของงาน อันเนื่องมาจากยังมีข้อมูล และรายละเอียดบางส่วนที่เกี่ยวข้องกับระบบงาน ซึ่งถูกมองข้ามหรือขาดตกไป ทำให้ในการ design ระบบขาดรายละเอียดบางส่วนที่สำคัญ

ควรทำการศึกษาถึงข้อมูลต่าง ๆ และรายละเอียดทั้งหมด รวมถึงปัญหาที่อาจจะเกี่ยวข้องกับระบบงานอย่างละเอียดถี่ถ้วน เพื่อให้สามารถเก็บตกรายละเอียดของระบบงานทั้งหมดได้ ทั้งนี้อาจดูถึงความต้องการของผู้ใช้และระบบงานเดิม รวมไปถึงระบบงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องด้วย

3. การกำหนดความสัมพันธ์กันของสิ่งต่าง ๆ ที่มีอยู่ในระบบงานให้เกิดความเหมาะสม นั้นจะทำได้ยาก อันเป็นผลอันเนื่องมาจาก ความไม่ชัดเจนในรายละเอียด และความบกพร่องของ ข้อมูลในระบบงาน

ในการกำหนดความสัมพันธ์ต่าง ๆ จะต้องศึกษาให้เข้าใจถึงระบบงานที่ต้องการ อาจรวมทั้งระบบงานอื่นที่มีความเกี่ยวข้องกับการดำเนินงานในระบบทั้งหมดให้ชัดเจน เพื่อช่วยให้เข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่าง ๆ ที่มีอยู่ระบบทั้งหมดได้ง่ายขึ้น

4. เนื่องจากการกำหนดเงื่อนไขและกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ในการออกแบบรวมถึงความสัมพันธ์กันของสิ่งต่าง ๆ ในระบบงาน มีการเปลี่ยนแปลงได้ ทำให้มีความยากในการออกแบบให้เหมาะสมกับระบบงานที่ต้องการ

การออกแบบ ควรออกแบบให้สามารถทำการเปลี่ยนแปลงแก้ไขในส่วนต่าง ๆ ที่อาจเกิดการเปลี่ยนแปลงได้โดยง่าย และโดยปกติแล้วการเปลี่ยนแปลงก็ไม่ได้เกิดขึ้นบ่อยนัก

5. งานในระบบ มีบางส่วนที่เกี่ยวข้องกับระบบงานอื่น ๆ ที่มีอยู่ หรือที่อยู่ในขั้นตอนของการพัฒนา เช่น การกำหนดชื่อแอททริบิวต์ต่าง ๆ ของตาราง ที่ต้องใช้ข้อมูลร่วมกันซึ่งจำเป็นที่จะต้องมีการกำหนดในส่วนนั้น ๆ ให้สามารถใช้งานร่วมกันได้

จะต้องทำการศึกษาถึงระบบงานเดิมเหล่านั้น ว่าได้มีการกำหนดไว้อย่างไร ระบบของเรายังต้องมีความเกี่ยวเนื่องกับระบบเดิมนั้นอยู่หรือไม่ และเราจะสามารถกำหนดขึ้นใหม่เพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับการใช้งานในระบบใหม่นี้ได้หรือไม่ รวมทั้งศึกษาถึงระบบงานอื่น ๆ ที่กำลังพัฒนา และมีความเกี่ยวเนื่องกัน ว่าควรจะมีการกำหนดอย่างไร เพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับระบบงานทั้งหมด ทั้งนี้ ควรให้มีมาตรฐานเดียวกัน

6. งานในระบบ มีบางส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานอื่น ๆ ภายนอกคณะ เป็นต้นว่า การกำหนดรหัสวิชา ซึ่งมีความจำเป็นที่จะต้องนำมาใช้ในกรณีที่มีอาจารย์ทำการสอนในรายวิชาของต่างคณะ และอาจมีความแตกต่างไปจากการกำหนดภายในคณะ กรณีนี้อาจก่อให้เกิดปัญหาในการออกแบบการจัดเก็บฐานข้อมูลได้

ควรศึกษาถึงระบบงานต่าง ๆ เหล่านั้น ว่าได้มีการกำหนดไว้อย่างไร แล้วทำการออกแบบระบบใหม่ให้ครอบคลุม และสามารถรองรับสิ่งต่าง ๆ ที่มีความจำเป็นในการดำเนินงานของระบบทั้งหมด หรืออาจหาแนวทางเพื่อจัดให้อยู่ในรูปแบบที่มีความเหมาะสมในการดำเนินงานของระบบ

7. การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อำนวยความสะดวก (tools and utility) ต่าง ๆ เพื่อช่วยในการพัฒนาระบบงานในขั้นตอนนี้ ซึ่งได้ใช้เครื่องมือบางตัวที่เป็นของใหม่ ทำให้ยากในการใช้งาน และไม่เกิดความคล่องตัวในการพัฒนาระบบ เช่น การใช้โปรแกรมเดสก์ท็อป ซึ่งเป็นเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม (programming tools) ที่ค่อนข้างใหม่พอสมควร

ในการพัฒนาระบบงานจำเป็นต้องทำการศึกษการใช้งานเครื่องมือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบให้เกิดความชำนาญเสียก่อน เพื่อให้มีความคล่องตัวในการใช้งาน อีกทั้งยังเป็นผลให้การพัฒนาระบบเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น หากเราสามารถใช้ประโยชน์จากเครื่องมือต่าง ๆ เหล่านั้นได้สูงสุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงโครงสร้างข้อมูลในระบบ (DATA STRUCTURE) สำหรับใช้ประกอบกับ
 คำศัพท์คอมพิวเตอร์

ข้อมูลการสอนจริง

ประกอบด้วย

- รหัสอาจารย์
- รหัสวิชา
- กลุ่มที่สอนจริง
- รหัสห้องนักศึกษา
- วันที่สอนจริง
- เวลาเริ่มสอน
- เวลาเลิกสอน
- วันที่เริ่มสอนจริง
- วันที่เลิกสอนจริง
- ลักษณะวิชา

ข้อมูลตารางสอน

ประกอบด้วย

- รหัสวิชา
- ชื่อวิชา
- หน่วยกิตทฤษฎี
- หน่วยกิตปฏิบัติ
- กลุ่มนักศึกษา
- วันเรียน
- เวลาเรียน
- ลักษณะวิชา
- ห้องนักศึกษา
- ห้องเรียน
- ชื่ออาจารย์
- หมายเหตุ
- วันสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-เวลาสอบ

ข้อมูลพิมพ์ตารางสอบ

ประกอบด้วย

- รหัสวิชา
- ชื่อวิชา
- วันที่สอบ
- เวลาที่สอบ

ข้อมูลการพิมพ์ตารางสอน

ประกอบด้วย

- รหัสวิชา
- ชื่อวิชา
- รหัสหลักสูตร
- รหัสภาค
- ชั้นปี
- ห้อง
- วันเรียน
- เวลาเริ่มเรียน
- เวลาเลิกเรียน
- กลุ่ม
- ห้องเรียน
- ลักษณะวิชา
- ชื่ออาจารย์ที่สอนท่านที่ 1
- ชื่ออาจารย์ที่สอนท่านที่ 2
- ชื่ออาจารย์ที่สอนท่านที่ 3
- ชื่ออาจารย์ที่สอนท่านที่ 4
- ชื่ออาจารย์ที่สอนท่านที่ 5
- ส่วนสอบที่ 1
- ส่วนสอบที่ 2
- ส่วนสอบที่ 3
- วันที่สอบส่วนที่ 1
- วันที่สอบส่วนที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะในชั้นเรียนที่ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วันที่สอบส่วนที่ 3
- เวลาเริ่มสอบส่วนที่ 1
- เวลาเริ่มสอบส่วนที่ 2
- เวลาเริ่มสอบส่วนที่ 3
- เวลาเลิกสอบส่วนที่ 1
- เวลาเลิกสอบส่วนที่ 2
- เวลาเลิกสอบส่วนที่ 3
- หน่วยกิตทฤษฎี
- หน่วยกิตปฏิบัติ
- หมายเหตุ
- ชนิดวิชา

ข้อมูลการพิมพ์ใบรายการสอน

ประกอบด้วย

- ชื่ออาจารย์
- ชื่อภาควิชา
- รหัสวิชาและชื่อวิชา(ที่มีอาจารย์สอนคนเดียว)
- เวลาเริ่มสอน
- เวลาเลิกสอน

ข้อมูลการพิมพ์ใบภาระงาน

ประกอบด้วย

- ปีการศึกษา
- วันที่เริ่มและสิ้นสุดการศึกษา
- ชื่ออาจารย์
- ตำแหน่งอาจารย์
- ชื่อภาควิชา
- รหัสวิชา
- เวลาเริ่มสอน
- เวลาเลิกสอน

ข้อมูลการพิมพ์ใบบัญชีรายละเอียดการสอน

ประกอบด้วย

- ชื่ออาจารย์
- วุฒิอาจารย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ **ตำแหน่งอาจารย์** ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ชื่อคณบดีหรือรักษาการแทน
- รหัสวิชา
- ชื่อวิชา
- จำนวนชั่วโมงที่สอน
- อัตราค่าสอน
- หลักสูตรนักศึกษาที่สอน
- ชั้นปีที่สอน
- ห้องนักศึกษาที่สอน

ข้อมูลการพิมพ์ใบเบิกเงินค่าสอนพิเศษอาจารย์

ประกอบด้วย

- เพศและปีการศึกษา
- ระดับ
- เดือน
- ชื่ออาจารย์
- ตำแหน่งงาน
- สัปดาห์
- วันที่
- ชื่อวิชา
- รหัสวิชา
- เวลาที่สอน
- จำนวนชั่วโมงรวม
- อัตราค่าสอน
- เงินรวม

ข้อมูลการพิมพ์ใบสมนาคุณ

ประกอบด้วย

- ชื่อวันหยุดประจำปี
- วันที่วันหยุดประจำปี
- จำนวนวันหยุด
- สาเหตุวันหยุดภายใน
- วันที่วันหยุดภายใน
- เวลาวันหยุดภายใน
- ระดับนักศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ฐานโหลระดับปริญญาตรี (จำนวนชั่วโมงที่ต้องสอนปริญญาตรี)
- ฐานโหลระดับบัณฑิตศึกษา (จำนวนชั่วโมงที่ต้องสอนบัณฑิตศึกษา)
- รวมเวลาสอนปริญญาตรีทฤษฎีในเวลา
- รวมเวลาสอนปริญญาตรีทฤษฎีนอกเวลา
- รวมเวลาสอนปริญญาตรีปฏิบัติในเวลา
- รวมเวลาสอนปริญญาตรีปฏิบัตินอกเวลา
- จำนวนชั่วโมงของวิชาทฤษฎีระดับบัณฑิตศึกษาในเวลา
- จำนวนชั่วโมงของวิชาทฤษฎีระดับบัณฑิตศึกษานอกเวลา
- จำนวนชั่วโมงของวิชาปฏิบัติระดับบัณฑิตศึกษาในเวลา
- จำนวนที่นำมาคำนวณได้
- ชั่วโมงจากระดับบัณฑิตศึกษาที่นำมาคิดเป็นภาระงานสอน
- ชั่วโมงจากระดับปริญญาตรีที่นำมาคิดเป็นภาระงานสอน

รายละเอียดวัน-เวลาสอนจริง
ประกอบด้วย

- วัน
- วันที่เริ่มสอน
- วันสิ้นสุดการสอน
- เวลาเริ่มสอน
- เวลาเลิกสอน
- รหัสวิชา

แสดงตัวอย่างข้อมูลในระบบ (DATA ELEMENT) สำหรับใช้ประกอบกับคำคำไฟล์

โคอะแกรม

ชื่อข้อมูล	ตัวอย่างข้อมูล
1.รหัสอาจารย์	000001,000054,012054
2.ชื่อ-นามสกุลอาจารย์	รศ.ประทีป บัญญัตินพรัตน์
3.วุฒิที่จบ	Ph.D.(Elec.Eng) ,วศบ.(เครื่องกล),วศด.(ไฟฟ้า)
4.มีงานวิจัยหรือไม่	0(ไม่มีงานวิจัย),1(มีงานวิจัย)
5.วันที่เข้ารับตำแหน่ง	01/01/2538
6.วันที่สิ้นสุดการรับตำแหน่ง	31/12/2538
7..จบวิศวกรรมศาสตร์หรือไม่	0(ไม่จบวิศวะ),1(จบวิศวะ)
8.รหัสภาควิชา	02,03,06
9.ชื่อภาควิชา	คอมพิวเตอร์
10.รหัสงานวิจัย	02,99,46
11.ชื่องานวิจัย	โครงการวิจัยระบบเครื่องสูบลมน้ำ
12.รหัสตำแหน่ง	06,08,45,16
13.ชื่อตำแหน่ง	คณบดี,หัวหน้าภาควิชา
14.หน่วยภาระงาน	10,6,20
15.จำนวนวันหยุด	1,2
16.ระดับการสอน	ปริญญาตรี,บัณฑิตศึกษา
17.จำนวนชั่วโมงสอนปริญญาตรี	10,13
18..จำนวนชั่วโมงสอนบัณฑิตศึกษา	6,5
19.รหัสวิชา	01070351,0300151
20.ชื่อวิชา	Project I, Data Communication , วิชาทางสังคม
21.หน่วยกิตทฤษฎี	3,0
22.หน่วยกิตปฏิบัติ	2,1,0
23.รหัสกลุ่มเรียน	0107510321430011530 , 0135152170930011300
24.วันเรียน	จันทร์,อังคาร,0,1,7
25.เวลาเริ่มเรียน	09:30 , 13:00
26.เวลาเลิกเรียน	12:00 , 15:30

ไม่ว่าการณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อข้อมูล	ตัวอย่างข้อมูล
27.กลุ่ม	1,2,3,10
28.รหัสห้องนักศึกษา	014D0 , 032P1
29.ลักษณะวิชา	ทฤษฎี , ปฏิบัติ
30.ห้องเรียน	A-401 , B-304 , C-101 ,บรรยาย1
31.ชั้นปี	1,2,3,4
32.ห้อง	A,B,C,D,1,2,3,P,I
33.รหัสหลักสูตร	01,02,04,07
34.ชื่อหลักสูตร	วศ.บ. , อศ.บ. ,ต่อเนื่อง ,วท.บ.
35.ระดับการศึกษา	ปริญญาตรี ,บัณฑิตศึกษา
36.วันที่เริ่มลา	10/02/38
37.วันที่เลิกลา	11/02/38
38.เวลาที่เริ่มลา	15:30 , 8:00
39.เวลาที่เลิกลา	16:00
40.สาเหตุการลา	ไปประชุมต่างประเทศ
41.วันที่หยุด	10/03/38
42.เวลาที่เริ่มหยุด	15:30 , 8:00
43.เวลาที่เลิกหยุด	16:00
44.สาเหตุการหยุด	ไปชมโรงงาน , รับประทานอาหาร
45.ลักษณะกลุ่มที่หยุด	0 (หยุดทั้งระดับ) , 1(หยุดทั้งหลักสูตร) ,2(หยุดทั้งภาค) , 3(หยุดทั้งห้อง) , 4 (อื่นๆ)
46.วันสอนชดเชย	10/10/39
47.เวลาที่เริ่มชดเชย	15:30 , 8:00
48.เวลาที่เลิกชดเชย	16:00
49.ชื่อวันหยุด	วันปีใหม่,วันวิสาขบูชา
50.ชื่ออาจารย์ที่สอนท่านที่1	อ.สมศักดิ์ มิตตะดา , อ.วิบูลย์ ...
51.ชื่ออาจารย์ที่สอนท่านที่2	อ.สมศักดิ์ มิตตะดา , อ.วิบูลย์ ...
52.ชื่ออาจารย์ที่สอนท่านที่3	อ.สมศักดิ์ มิตตะดา , อ.วิบูลย์ ...
53.ชื่ออาจารย์ที่สอนท่านที่4	อ.สมศักดิ์ มิตตะดา , อ.วิบูลย์ ...
54.ชื่ออาจารย์ที่สอนท่านที่5	อ.สมศักดิ์ มิตตะดา , อ.วิบูลย์ ...
55.ส่วนสอบที่ 1	1(มีการสอบ) , 0(ไม่มีการสอบ)
55.ส่วนสอบที่ 2	1(มีการสอบ) , 0(ไม่มีการสอบ)
55.ส่วนสอบที่ 3	1(มีการสอบ) , 0(ไม่มีการสอบ)

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อข้อมูล	ตัวอย่างข้อมูล
56.ชนิดวิชา	วิชาทางวิศวะ , วิชาเลือกสังคม , วิชาเลือกวิศวะ, วิชาต่างคณะ
57.ปีการศึกษา	2538 , 2538
58.ภาคเรียน	1 , 2 , 3
59.จำนวนชั่วโมงที่สอน	8 , 9 ,13
60.อัตรากำลังสอน	300,150
61.ชื่อคณบดีหรือรักษาการแทน	รศ.ประภิต ตั้งดีसानนท์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

แสดงรายละเอียดของข้อมูลที่เก็บในตารางสำหรับระบบจ่ายเงินค่าสอนพิเศษอาจารย์และงาน

ตารางสอน

แสดงรายละเอียดของข้อมูลที่เก็บในตารางสำหรับระบบจ่ายเงินค่าสอนพิเศษอาจารย์และงาน

ตารางสอน

ตารางที่ 1 ข้อมูลอาจารย์ (Lecturer)

สำหรับเก็บข้อมูลอาจารย์

ลำดับ ที่	ชื่อคอลัมน์	ชนิดของ ข้อมูล	มีค่าเป็น Null ได้หรือไม่	ตัวอย่าง	หมายเหตุ
1	Lec ID	Char(6)		000001	รหัสอาจารย์
2	Lec Name	Char(80)		ดร.ดวงแก้ว ใจดี	ชื่อ-นามสกุล อาจารย์
3	Deg Name	Char(30)		D.Eng.(Elec.Eng.)	วุฒิที่จบ
4	Dep ID	Char(2)		01	รหัสภาควิชา
5	Eng Lec	SmallInt		0,1	เป็นอาจารย์คณะวิศวกรรมหรือ ไม่ 1 คือ จบวิศวะฯ 0 คือ ไม่จบวิศวะ
6	Pos ID	Char(2)		01	รหัสตำแหน่ง
7	Get Pos	Date mm/dd/yyyy	✓	01/01/1995	วันที่เข้ารับตำแหน่ง
8	Lose Pos	Date mm/dd/yyyy	✓	01/01/1995	วันที่สิ้นสุดตำแหน่ง
9	Is Eng	SmallInt		0,1	จบวิศวะหรือไม่ 1 คือ จบวิศวะฯ 0 คือ ไม่จบวิศวะ

ตารางที่ 2 ภาควิชา (Department)

สำหรับเก็บข้อมูลภาควิชา สร้างรหัสภาควิชา เพื่อนำมาใช้ในการอ้างอิงถึงชื่อภาควิชาได้สะดวกขึ้น

ลำดับ ที่	ชื่อคอลัมน์	ชนิดของ ข้อมูล	มีค่าเป็น Null ได้หรือไม่	ตัวอย่าง	หมายเหตุ
1	Dep ID	Char(2)		01	รหัสภาค
2	Dep Name	Char(50)		คอมพิวเตอร์	ชื่อภาค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 งานวิจัย (Research)

เก็บข้อมูลงานวิจัย โดยสร้างรหัสงานวิจัยเพื่อนำมาใช้ในการอ้างอิงถึงชื่องานวิจัยได้สะดวกขึ้น

ลำดับ ที่	ชื่อคอลัมน์	ชนิดของ ข้อมูล	มีค่าเป็น Null ได้หรือไม่	ตัวอย่าง	หมายเหตุ
1	Res ID	Char(2)		01	รหัสงานวิจัย
2	Res Name	Char(10)		การพัฒนาหุ่นยนต์พลัง แสงอาทิตย์	ชื่องานวิจัย

ตารางที่ 4 งานวิจัยของอาจารย์ (LecRes)

เก็บข้อมูลงานวิจัยที่อาจารย์ทั้งหมดในคณะวิทยาศาสตร์ทำ

ลำดับ ที่	ชื่อคอลัมน์	ชนิดของ ข้อมูล	มีค่าเป็น Null ได้หรือไม่	ตัวอย่าง	หมายเหตุ
1	Lec ID	Char(2)		01	รหัสอาจารย์
2	Res ID	Char(2)		01	รหัสงานวิจัย

ตารางที่ 5 ตำแหน่ง (Position)

เก็บข้อมูลตำแหน่ง โดยสร้างรหัสตำแหน่งแทนชื่อตำแหน่งเพื่อให้ง่ายต่อการอ้างอิง และมีการกำหนดฐานภาระงานให้กับแต่ละตำแหน่งด้วย

ลำดับ ที่	ชื่อคอลัมน์	ชนิดของ ข้อมูล	มีค่าเป็น Null ได้หรือไม่	ตัวอย่าง	หมายเหตุ
1	Pos ID	Char(2)		01	รหัสตำแหน่ง
2	Pos Name	Char(80)		เลขานุการคณะ	ชื่อตำแหน่ง
3	Pos Load	Int		7	หน่วยภาระงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 ฐานภาระงาน (LoadBase)

เก็บข้อมูลจำนวนชั่วโมงที่อาจารย์ต้องสอนในแต่ละสัปดาห์สำหรับนักศึกษาในแต่ละระดับ ซึ่งขึ้นกับ

ตำแหน่งงานของอาจารย์

ลำดับ ที่	ชื่อคอลัมน์	ชนิดของ ข้อมูล	มีค่าเป็น Null ได้หรือไม่	ตัวอย่าง	หมายเหตุ
1	Pos ID	Char(2)		01	รหัสตำแหน่ง
2	Hol Total	Int		1	จำนวนวันหยุดใน 1 สัปดาห์
3	Degree	Int		1	ระดับนักศึกษาที่อาจารย์ สอน 1 คือสอนตรีอย่างเดียว 2 คือสอนโทอย่างเดียว 3 คือสอนทั้งตรีและโท
4	Bec Hrs	Int		9	จำนวนชั่วโมงสอนตรี ภาระงานที่อาจารย์ต้องสอน ระดับปริญญาตรีใน 1 สัปดาห์ ซึ่งกำหนดโดย ตำแหน่งงานอาจารย์
5	Mas Hrs	Int		0	จำนวนชั่วโมงสอนโท ภาระงานที่อาจารย์ต้องสอน ระดับปริญญาโทใน 1 สัปดาห์ ซึ่งกำหนดโดย ตำแหน่งงานอาจารย์

ตารางที่ 7 วิชา (Subject)

เก็บข้อมูลรหัสวิชาและภาควิชา

ลำดับ ที่	ชื่อคอลัมน์	ชนิดของ ข้อมูล	มีค่าเป็น Null ได้หรือไม่	ตัวอย่าง	หมายเหตุ
1	Sub ID	Char(8)		01010001	รหัสวิชา
2	Sub Name	Char(100)		Electromagnetic	ชื่อวิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 รายละเอียดกลุ่มและวิชา (SubSection)

เก็บข้อมูลรหัสกลุ่มเรียนที่ถูกสร้างขึ้น เพื่อนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลตารางสอนให้ง่ายขึ้น โดยสร้างจากข้อมูลรหัสวิชา, วันเรียน, เวลาเริ่มเรียน, วันเรียน และรหัสห้องนักศึกษา

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ชนิดของข้อมูล	มีค่าเป็น Null ได้หรือไม่	ตัวอย่าง	หมายเหตุ
1	SubSec ID	Char(20)		0101000110900010001	รหัสกลุ่มเรียน
2	Sub ID	Char(8)		01010001	รหัสวิชา
3	Class Day	Int		1	วันเรียน แทนวันในสัปดาห์ เช่น 1 คือ วันอาทิตย์, 2 คือ วันจันทร์
4	Start Time	Char(5)		09:00	เวลาเริ่มเรียน
5	Section	Int		1	กลุ่ม
6	Class ID	Char(5)		01101	รหัสห้องนักศึกษา

ตารางที่ 9 รายละเอียดการเรียน (SubInfo)

เก็บข้อมูลรายละเอียดในการเรียนการสอนของตารางสอน

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ชนิดของข้อมูล	มีค่าเป็น Null ได้หรือไม่	ตัวอย่าง	หมายเหตุ
1	SubSec ID	Char(20)		0101000110900010001	รหัสกลุ่มเรียน
2	Sub Type	Int		1	ลักษณะวิชา ใช้ตัวเลขแทนลักษณะวิชา 1 เป็นวิชาทฤษฎี 2 เป็นวิชาปฏิบัติ 3 เป็นวิชาโปรเจกต์
3	Room	Char(20)		บรรยาย-1	ห้องเรียน
4	End Time	Char(5)		12:00	เวลาเลิกเรียน

ตารางที่ 10 รายละเอียดการสอน (SubLec)

เก็บข้อมูลการสอนของอาจารย์กับนักศึกษาแต่ละกลุ่มเรียน

ลำดับที่	ชื่อคอลัมน์	ชนิดของข้อมูล	มีค่าเป็น Null ได้หรือไม่	ตัวอย่าง	หมายเหตุ
1	SubSec ID	Char(20)		0101000110900010001	รหัสกลุ่มเรียน
2	Lec ID	Char(6)		000001	รหัสอาจารย์

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11 รายละเอียดนักศึกษา (Student)

เก็บข้อมูลนักศึกษา โดยสร้างรหัสของนักศึกษา เพื่อใช้ในการอ้างอิงถึงนักศึกษา

ลำดับ ที่	ชื่อคอลัมน์	ชนิดของ ข้อมูล	มีค่าเป็น Null ได้หรือไม่	ตัวอย่าง	หมายเหตุ
1	Class ID	Char(5)		01101	รหัสห้องนักศึกษา
2	Year	Int		1	ชั้นปี
3	Class	Char(2)		01	ห้อง
4	Dep ID	Char(2)		00	รหัสภาค
5	Course ID	Char(2)		01	รหัสหลักสูตร

ตารางที่ 12 ระดับการศึกษา (Course)

เก็บข้อมูลระดับการศึกษาของนักศึกษา โดยสร้างรหัสหลักสูตร จาก ชื่อหลักสูตร และระดับการศึกษา

ลำดับ ที่	ชื่อคอลัมน์	ชนิดของ ข้อมูล	มีค่าเป็น Null ได้หรือไม่	ตัวอย่าง	หมายเหตุ
1	Course ID	Char(2)		01	รหัสหลักสูตร
2	Course	Char(20)		วศบ.	ชื่อหลักสูตร
3	Degree	Char(15)		ปริญญาตรี	ระดับการศึกษา

ตารางที่ 13 ข้อมูลการลา (LecDayOff)

เก็บข้อมูลการลาหยุดของอาจารย์ในคณะวิศวกรรมศาสตร์

ลำดับ ที่	ชื่อคอลัมน์	ชนิดของ ข้อมูล	มีค่าเป็น Null ได้หรือไม่	ตัวอย่าง	หมายเหตุ
1	Lec ID	Char(6)		000001	รหัสอาจารย์
2	Start Date	Date mm/dd/yyyy		02/01/1995	วันที่เริ่มลา
3	Start Time	Char(5)		09:00	เวลาที่เริ่มลา
4	End Date	Date mm/dd/yyyy		02/01/1995	วันที่เลิกลา
5	End Time	Char(5)		12:00	เวลาที่เลิกลา
6	Description	Char(255)	✓	ป่วย	สาเหตุการลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 14 ข้อมูลการหยุดของนักศึกษา (StdDayOff)

เก็บข้อมูลการขอหยุดภายในของนักศึกษาในคณะวิศวกรรมศาสตร์

ลำดับ ที่	ชื่อคอลัมน์	ชนิดของ ข้อมูล	มีค่าเป็น Null ได้หรือไม่	ตัวอย่าง	หมายเหตุ
1	Class ID	Char(5)		01101	รหัสห้องนักศึกษา
2	Date	Date mm/dd/yyyy		02/02/1995	วันที่หยุด
3	Start Time	Char(5)		09:00	เวลาที่เริ่มหยุด
4	End Time	Char(5)		12:00	เวลาที่เลิกหยุด
5	Description	Char(255)	✓	รับน้องคณะ	สาเหตุการหยุด
6	TotalType	Int		1	ลักษณะกลุ่มรวม แทนลักษณะการหยุดเป็น กลุ่ม เช่น หยุดเป็นภาค, หยุด ทั้งชั้นปี

ตารางที่ 15 ข้อมูลการชดเชย (LecMakeUp)

เก็บข้อมูลการชดเชยของอาจารย์ในคณะวิศวกรรมศาสตร์

ลำดับ ที่	ชื่อคอลัมน์	ชนิดของ ข้อมูล	มีค่าเป็น Null ได้หรือไม่	ตัวอย่าง	หมายเหตุ
1	Lec ID	Char(6)		000001	รหัสอาจารย์
2	Sub ID	Char(8)		01010001	รหัสวิชา
3	Degree	Char(15)		ปริญญาตรี	ระดับ
4	Date	Date mm/dd/yyyy		02/01/1995	วันที่ชดเชย
5	Start Time	Char(5)		09:00	เวลาที่เริ่มชดเชย
6	End Time	Char(5)		12:00	เวลาที่เลิกชดเชย
7	Sub Type	Int		1	ลักษณะวิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 16 วันหยุดประจำปี (Holiday)

เก็บข้อมูลวันหยุดประจำปีในแต่ละปีการศึกษา ซึ่งรวมวันหยุดนักขัตฤกษ์และวันหยุดราชการ

ลำดับ ที่	ชื่อคอลัมน์	ชนิดของ ข้อมูล	มีค่าเป็น Null ได้หรือไม่	ตัวอย่าง	หมายเหตุ
1	Date	Date mm/dd/yyyy		01/01/1995	วันที่หยุด
2	Hol Name	Char(80)		วันขึ้นปีใหม่	ชื่อวันหยุด

ตารางที่ 17 ข้อมูลการสอนจริงของอาจารย์ (TeachInfo)

เก็บข้อมูลการสอนที่แท้จริงของอาจารย์ในแต่ละภาคการศึกษา โดยระบุเวลาเริ่มสอน, เวลาเลิกสอน และวันที่เริ่มสอนและวันที่เลิกสอน ตามความเป็นจริง ในรายวิชาที่มีอาจารย์สอนหลายคน

ลำดับ ที่	ชื่อคอลัมน์	ชนิดของ ข้อมูล	มีค่าเป็น Null ได้หรือไม่	ตัวอย่าง	หมายเหตุ
1	Lec ID	Char(6)		000001	รหัสอาจารย์
2	Sub ID	Char(8)		01010001	รหัสวิชา
3	Section	Int		1	กลุ่มที่สอนจริง
4	Class ID	Char(5)		01101	รหัสห้องนักศึกษา
5	Day	Int		2	วันสอนจริง
6	Start Time	Char(5)		09:00	เวลาเริ่มสอน
7	Start Date	Date mm/dd/yyyy		11/01/1994	วันที่เริ่มสอนจริง
8	End Time	Char(5)		12:00	เวลาเลิกสอน
9	End Date	Date mm/dd/yyyy		03/31/1995	วันที่เลิกสอนจริง
10	Sub Type	Int		1	ลักษณะวิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 18 ข้อมูลการพิมพ์ตารางสอน (PrintSch)

เก็บข้อมูลที่ต้องใช้ในการพิมพ์ตารางสอนและตารางสอบของนักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์

ลำดับ ที่	ชื่อคอลัมน์	ชนิดของ ข้อมูล	มีค่าเป็น Null ได้หรือไม่	ตัวอย่าง	หมายเหตุ
1	Course ID	Char(10)		01	รหัสหลักสูตร
2	Dep ID	Char(2)		01	รหัสภาค
3	Year	Int		2	ชั้นปี
4	Class	Char(5)		1-5	ห้อง
5	Sub ID	Char(8)		01010001	รหัสวิชา
6	Day	Char		2	วันเรียน
7	Start Time	Char(5)		09:00	เวลาเริ่มเรียน
8	End Time	Char(5)		12:00	เวลาเลิกเรียน
9	Section	Char(2)		1	กลุ่ม
10	Lec1	Char(80)	✓	ดร.ดวงแก้ว ใจดี	อาจารย์1
11	Lec2	Char(80)	✓	อ.สุนทร	อาจารย์2
12	Lec3	Char(80)	✓	อ.พัชรินทร์	อาจารย์3
13	Lec4	Char(80)	✓	อ.ผ่องพรรณ	อาจารย์4
14	Lec5	Char(80)	✓	อ.สวัสดิ์	อาจารย์5
15	Sub Name	Char(100)		Electromagnetic	ชื่อวิชา
16	Room	Char(20)	✓	บรรยาย-1	ห้องเรียน
17	Subtype	Int	✓	1	ลักษณะวิชา
18	Part1	Char(1)	✓	1	สอบส่วนที่1
19	Exam Day1	Char(1)	✓	2	วันสอบส่วนที่1
20	Exam Date1	Char(10)	✓	02/03/2539	วันที่สอบส่วนที่1
21	Start Time1	Char(5)	✓	09:30	เวลาเริ่มสอบส่วนที่1
22	End Time1	Char(5)	✓	12:30	เวลาเลิกสอบส่วนที่1
23	Part2	Char(1)	✓	2	สอบส่วนที่2
24	Exam Day2	Char(1)	✓	3	วันสอบส่วนที่2
25	Exam Date2	Char(10)	✓	03/03/1995	วันที่สอบส่วนที่2
26	Start Time2	Char(5)	✓	09:00	เวลาเริ่มสอบส่วนที่2
27	End Time2	Char(5)	✓	12:30	เวลาเลิกสอบส่วนที่2
28	Part3	Char(1)	✓	3	สอบส่วนที่3
29	Exam Day3	Char(1)	✓	4	วันสอบส่วนที่3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 18 ข้อมูลการพิมพ์ตารางสอน (PrintSch) (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อคอลัมน์	ชนิดของ ข้อมูล	มีค่าเป็น Null ได้หรือไม่	ตัวอย่าง	หมายเหตุ
30	Exam Date3	Char(10)	✓	03/04/1995	วันที่สอบส่วนที่3
31	Start Time3	Char(5)	✓	09:00	เวลาเริ่มสอบส่วนที่3
32	End Time3	Char(5)	✓	12:00	เวลาเลิกสอบส่วนที่3
33	Credit Lec	Int		3	หน่วยกิตทฤษฎี
34	Credit Lab	Int		0	หน่วยกิตปฏิบัติ
35	DESCRIPTI N	Char(255)	✓	วิชาเลือกทางวิศวกรรม	หมายเหตุ
36	TYPE	Int		1	ประเภทวิชา แสดงลักษณะวิชา เพื่อช่วยใน การพิมพ์ตารางสอน 1 เป็นวิชาบังคับทางวิวะฯ, 2 เป็นวิชาเลือกเสรี 3 เป็นวิชาเลือกทางสังคม 4 เป็นวิชาเลือกวิวะฯแยก ตามรหัสวิชา 5 เป็นวิชาเลือกสังคมแยกตาม รหัสวิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงตัวอย่างเอกสารที่ต้องออกในระบบ ดังนี้ คือ

1. ใบภาระงานของอาจารย์ *
2. ใบบัญชีรายละเอียดการสอนของอาจารย์ *
3. ใบกรอกรายละเอียดการสอน
4. ใบเบิกเงินค่าสอนพิเศษ *
5. ใบเบิกเงินสมนาคุณ *
6. ตารางสอน
7. ตารางสอบ

หมายเหตุ : * ในทางปฏิบัติจะมีขนาดเท่ากับกระดาษ A3 (11 นิ้ว x 17 นิ้ว)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บัญชีรายชื่อวิทยานิพนธ์ที่เสนอพิมพ์เผยแพร่

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตั้งแต่วันที่ 1 พฤศจิกายน 2537 ถึงวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2538

ที่	ชื่อผู้สอน	วิชาที่สอน	ชั้นที่สอน	อัตราค่า สอน/ชม.	จำนวนชม. ที่สอน/สัปดาห์	ตำแหน่งประจำหรือ อาชีพของผู้สอน
13	XXXXXX XXXXXXXXXXXXX Ph.D. (ไฟฟ้า)	-1001005 ENGINEERING MATHEMATICS II -1181101 ELECTRONIC ENGINEERING -1027002 RESEARCH II -1021102 ENGINEERING LABORATORY II -1042105 ELECTRONIC LABORATORY I -1043111 ELECTRONIC LABORATORY III -1042112 ELECTRONIC CIRCUIT APPLICATION -1182111 ELECTRONIC LABORATORY III -1027190 AN INTRODUCTION TO CODING "THEORY AND APPLICATIONS"	1 (วศศ) 1 (วศศ) 0 (วทม) 1 (วทม) 2 (วทม) 3 (วทม) 3 (วศศ) 2 (วศศ) 0 (วทม)	XXX.XX XXX.XX XXX.XX XXX.XX XXX.XX XXX.XX XXX.XX XXX.XX XXX.XX	X.X X.X X.X X.X X.X X.X X.X X.X X.X	รองคณบดีประจำหรือ อาชีพของผู้สอน

ตรวจสอบถูกต้องแล้ว

(ลงชื่อ)

(XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX)

'ตำแหน่ง คณบดี คณะวิศวกรรมศาสตร์

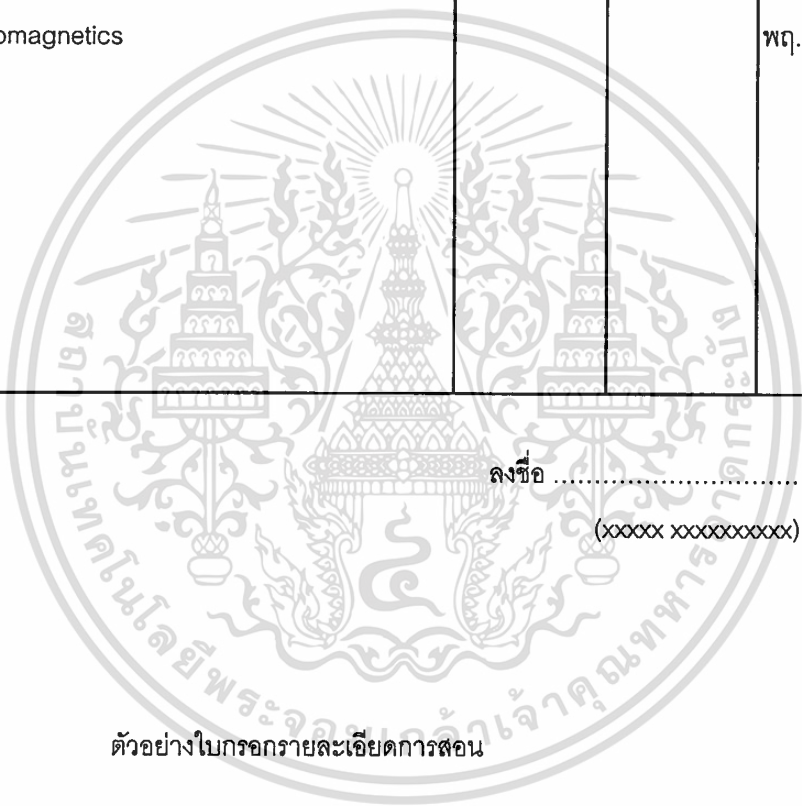
ตัวอย่าง ใบบัญชีรายชื่อวิทยานิพนธ์

ใบกรอกรายละเอียดการสอน

XXXX XXXXXXXXXXXX

ภาควิชา โทรคมนาคม

วิชา	ชื่อวิชา	วันที่เริ่มสอน	วันที่สิ้นสุด	วัน-เวลา
0001	Electromagnetics			พ.10:30-12:00 พ.15:00-16:30 พ.09:00-10:30 พ.16:30-18:00
101	Engineering Electromagnetics			พ.13:00-16:00



ลงชื่อ
(XXXXX XXXXXXXXXXXX)

ตัวอย่างใบกรอกรายละเอียดการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบใบเบิกเงินค่าสอนพิเศษ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ ปีการศึกษาที่ 1/2538
 ประจำเดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2538 ระดับบัณฑิตศึกษา

ชื่อ-สกุล XXXXX XXXXXXXXXXXX ตำแหน่ง อาจารย์

ลำดับที่	ระยะเวลา ที่สอน	วิชา	เวลาที่สอนเวลาราชการ			เวลาที่สอนนอกเวลา		
			ภาคฤดูร้อน	ภาคปฏิบัติ	รวม ชม.	ภาคฤดูร้อน	ภาคปฏิบัติ	รวม ชม.
1	อังคาร 4	01021101 ENGINEERING LABORATORY I	09:30-12:00		1.75			
		01021101 ENGINEERING LABORATORY I	13:00-16:30		1.75			
		01044101 PROJECT I	16:00-16:30		0.25			
		01041101 ELECTRICAL CIRCUIT ANALYSIS	10:30-12:00		1.50	17:30-20:30	16:30-17:00	3.00
	พุธ 5 พฤหัสบดี 6 ศุกร์ 7 เสาร์ 8	1041101 ELECTRICAL CIRCUIT ANALYSIS (โทเอก)	10:30-12:00		1.50	17:30-20:30	17:30-20:30	
		1184101 PROJECT I	10:30-12:00		1.50	09:00-12:00	09:00-12:00	
		1043106 ELECTRONIC CIRCUIT APPLICATION				13:00-16:00	13:00-16:00	
		1043106 ELECTRONIC CIRCUIT APPLICATION				08:00-09:00	08:00-09:00	
			รวมเวลาสอน		6.25		3.00	

จำนวนเงินที่ขอเบิก ในเวลาราชการ X.XX ชั่วโมง นอกเวลาราชการ X.XX ชั่วโมง รวมเวลาที่สอน X.XX ชั่วโมง อัตรานายชั่วโมงและ XXX.- บาท เป็นเงิน X.XX บาท

ผู้ทำ ผู้รับรอง
 ลงชื่อ ลงชื่อ
 XXXXX XXXXXXXXXXXX XXXXX XXXXXXXXXXXX

วันที่ วันที่
 ตำแหน่ง หัวหน้าภาควิชาอิเล็กทรอนิกส์ ตำแหน่ง คณบดี คณะวิศวกรรมศาสตร์
 วันที่ วันที่

ตัวอย่าง ใบเบิกเงินค่าสอนพิเศษ

แบบไปเบิกเงินสมนาคุณอาจารย์
 คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล. ปีการศึกษาที่ 12538
 ประจำเดือน กรกฎาคม

ชื่อ xxxxx xxxxxxxxxxxx

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการบดี

วุฒิ วศ.ด. (ไฟฟ้า)

สัปดาห์ที่	งานวิชาการ						รวมหน่วยภาระงาน/สัปดาห์
	บรรยาย, งานวิจัย(โท)			สอนในห้องปฏิบัติการ, ความคุมวิทยานิพนธ์			
	ชม.	หน่วยภาระ	รวม	ชม.	หน่วยภาระ	รวม	
1-2 กค. 38 - 8 กค. 38	x.xx	x.xx	x.xx	x.xx	x.xx	x.xx	x.xx
2-9 กค. 38 - 15 กค. 38	x.xx	x.xx	x.xx	x.xx	x.xx	x.xx	x.xx
3-16 กค. 38 - 22 กค. 38	x.xx	x.xx	x.xx	x.xx	x.xx	x.xx	x.xx
4-23 กค. 38 - 29 สค. 38	x.xx	x.xx	x.xx	x.xx	x.xx	x.xx	x.xx

ข้าพเจ้าขอรับเงินสมนาคุณอาจารย์เป็นเงิน 2,500.- บาท

ลงชื่อ.....ผู้ขอรับเงิน

(XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX)

ลงชื่อ.....ผู้อนุมัติ

(XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX)

คณบดี คณะวิศวกรรมศาสตร์

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี

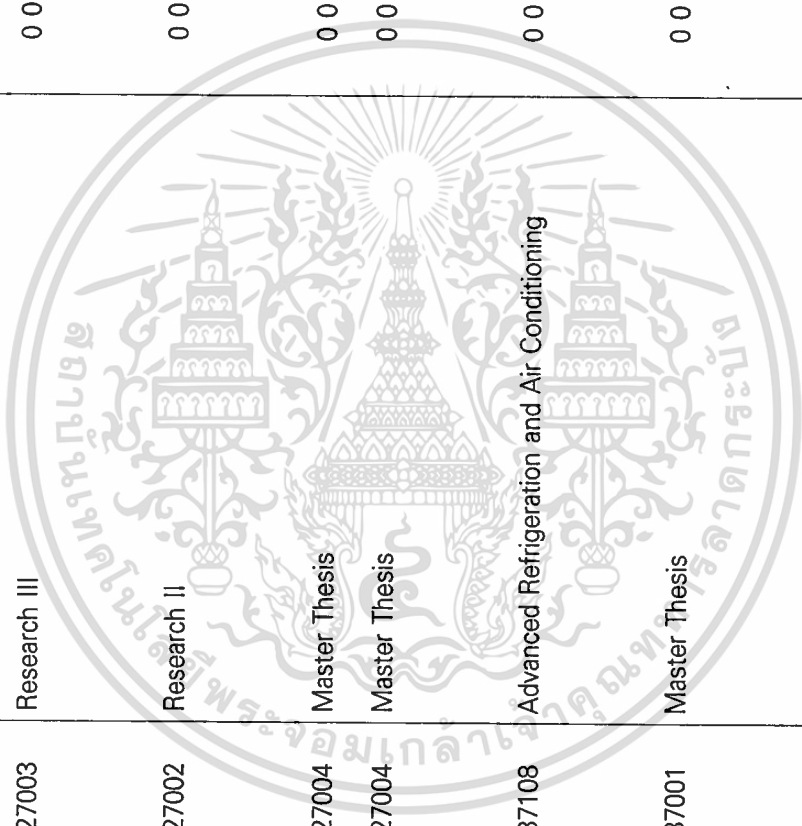
หมายเหตุ 1. งานบริหารตำแหน่งผู้อำนวยการบดี

ตัวอย่าง แบบไปเบิกเงินสมนาคุณอาจารย์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ตารางสอน-ตารางสอบ ประจำปีการศึกษา 2538

รายวิชา	ตารางเรียน				ตารางสอบ		
	ห้อง	วัน-เวลา	ห้องเรียน	อาจารย์ผู้สอน	วัน เดือน ปี	เวลา	หมายเหตุ
วศบ.ไม่มิกัด ชั้นปีที่ 1 01001003 Mathematics II (3)	1-5	พ. 09:00-10:30	กลุ่ม 1 C-101	ผศ.สุนทร	พ. 07 มี.ค. 39	09:30-12:30	
		ศ. 10:30-12:00	กลุ่ม 1 บรรยาย-3	อ.กฤษฏา			
	1-5	พ. 09:00-10:30	กลุ่ม 2 C-103	ผศ.ผ่องพรรณ			
		พ. 09:00-12:00	กลุ่ม 2 บรรยาย-4	ผศ.พัชรินทร์			
	6-10	อ. 16:30-18:00	กลุ่ม 3 A-201	ผศ.สุนทร			
		ศ. 09:00-10:30	กลุ่ม 3 บรรยาย-3	อ.กฤษฏา			
	6-10	อ. 09:30-10:30	กลุ่ม 4 บรรยาย-4	ผศ.พัชรินทร์			
		อ. 09:30-18:00	กลุ่ม 4 A-502	ผศ.ผ่องพรรณ			
	1-5	พ. 10:30-12:00	กลุ่ม 1 ประชุม-2	รศ.ดร.จเร			
		พ. 10:30-16:30	กลุ่ม 1 ประชุม-2	รศ.ดร.จเร			
01021102 Engineering Laboratory II (3)	6-10	พ. 09:00-10:30	กลุ่ม 2 ประชุม-2	รศ.ดร.จเร	อ. 19 มี.ค. 39	09:30-12:30	
		พ. 09:00-18:00	กลุ่ม 2 ประชุม-2	รศ.ดร.จเร			
	1-5	อ. 13:00-16:00	กลุ่ม 1 ห้องปฏิบัติการ	Staff			
	6-10	อ. 09:00-12:00	กลุ่ม 2 ห้องปฏิบัติการ	Staff			
01040001 Quantum Physics (2)	1-5	พ. 13:00-15:00	กลุ่ม 1 ประชุม-1	ผศ.พลพุดง	ศ. 08 มี.ค. 39	09:30-11:30	
	1-5	พ. 13:00-15:00	กลุ่ม 2 บรรยาย-4	อ.จิรวัดน์			

วน เดือน ปี	เวลาสอบ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ชั้นปี	ชื่ออาจารย์ผู้ออกข้อสอบ และตรวจข้อสอบ
เข้า จ. 01 ม.ค. 35	01:11-12:12	01027003	Research III	00	ผศ.ดร.ศุภมิตร์
"	"	01027003	Research III	00	ผศ.ดร.ศุภมิตร์
เข้า จ. 01 ม.ค. 38	11:11-12:12	01027002	Research II	00	ผศ.ดร.ศุภมิตร์
ปลาย					
จ. 01 ม.ค. 38	13:00-15:00	01027004	Master Thesis	00	ผศ.ดร.ศุภมิตร์
"	"	01027004	Master Thesis	00	ผศ.ดร.ศุภมิตร์
เข้า จ. 01 ม.ค. 39	12:00-13:00	01037108	Advanced Refrigeration and Air Conditioning	00	รศ.อัศวเดช
เข้า จ. 01 ก.พ. 39	09:00-12:00	01037001	Master Thesis	00	รศ.อัศวเดช
เข้า ค. 01 มี.ค. 39	09:30-12:30	01054128	Lubrication	4 G	อ.สุทธิพงษ์
"	"	01013101	Microwave Communication	3 A	อาจารย์ที่





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก

การออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้วิธีไนแอม (NIAM Nijssen's information analysis methodology) : 14

กฎของความคงสภาพ (integrity rule) :10

ค

คีย์ (key) : 7

คีย์หลัก (primary key) : 7

คีย์นอก (foreign key) : 7

คีย์คู่แข่ง (candidate key) : 7

คีย์สำรอง (alternate key) : 7

ค่าว่าง (null value) : 7

ความสัมพันธ์ (relationship) : 6,7

ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (one to one) : 8, 16

ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (one to many) : 8, 16

ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (many to many) : 9, 17

ไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์ (client/server) :20

ข

ชนิดเอนทิตี (entity type) : 15, 16

ชนิดเลเบล (lable type) : 15, 16

ชนิดความจริง (fact type) : 15

ชนิดอ้างอิง (reference type) : 15

ง

ฐานข้อมูลแบบกระจาย (distributed database system) : 27

ด

เดลไฟ (Delphi) : 32

โดเมน (domain) : 7

ต

ตัวประมวลผลส่วนหน้า (front end processing) : 23, 25

ตัวประมวลผลส่วนหลัง(back end processing) :23

ท

ทัพเพิล (tuple) : 6, 7

น

นันคีย์ (nonkey attribute) : 7

นอร์มัลไลซ์ (normalization) : 12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟ

ฟังก์ชันการขึ้นต่อกัน (functional dependency) : 11

ม

ไมโครซอฟท์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ (Microsoft SQL Server) : 41

โมเดลเชิงสัมพันธ์ (relational model) : 5,6

ร

รูปแบบนอร์มัลระดับที่หนึ่ง (1NF First Normal Form) : 13

รูปแบบนอร์มัลระดับที่สอง (2NF Second Normal Form) : 13

รูปแบบนอร์มัลระดับที่สาม (3NF Third Normal Form) : 14

รูปแบบนอร์มัลระดับที่สี่ (4NF Forth Normal Form) : 14

รูปแบบนอร์มัลระดับที่ห้า (5NF Fifth Normal Form) :14

ศ

ศูนย์บริการแฟ้ม (Network file server) : 20

อ

แอตทริบิว (attribute) : 6, 7

เอนติตี้ (entity) : 7

โอดีบีซี (ODBC) : 39



กิตติกรรมประกาศ

การทำปริญญานิพนธ์ในครั้งนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ เนื่องจากได้รับการช่วยเหลือจากบุคคลต่อไปนี้ ทางคณะผู้จัดทำต้องขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

1. ผศ.ดร.ศุภมิตร จิตตะยโสธร
๒. พี่ภูงศ์, พี่แอน, พี่พิทักษ์, พี่จื่อ และพี่ๆห้องรองคณะบดีฝ่ายสารสนเทศ ที่คอยอำนวยความสะดวกในการจัดหาอุปกรณ์ และคอยให้คำปรึกษาระหว่างการพัฒนาระบบงาน
3. เพื่อนๆ ที่ร่วมทำงานด้วยกันทุกคน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

1. Microsoft Corporation, "Microsoft ODBC 2.0 Programmer's Reference and SDK Guide", Microsoft Corporation , 1994
2. Jeff Duntemann, Jim Mischel and Don Taylor, "Delphi programming explorer" , Coriolis Group,Inc. , 1995
3. Neil J. Rubenking, "Delphi Programming for Dummies" , IDG Books Worldwide, Inc. , 1995
4. Microsoft Corporation, "Microsoft SQL Object Manager" , Microsoft Corporation, 1992-1993
5. Microsoft Corporation, "Microsoft SQL Administrator" , Microsoft Corporation, 1992-1993
6. ยืน ภู่วรวรรณ, "ไคล์เอ็นต์เซิร์ฟเวอร์ เทคโนโลยี การใช้คอมพิวเตอร์ในองค์กร" , วารสารไมโครคอมพิวเตอร์, ฉบับที่ 99 , 2536 , หน้า 211-214
7. ลีจิต คลชัย , "โปรแกรมประยุกต์ด้านหน้าของระบบไคล์เอ็นต์เซิร์ฟเวอร์" , วารสารไมโครคอมพิวเตอร์, ฉบับที่ 99 , 2536 , หน้า 211-214