



ระบบบริหารจัดการระบบฐานข้อมูลสำหรับร้านเช่าหนังสือ

Database Management System for Book Rental



นาย สราวุธ ดวงพันธ์ รหัส 45380118
นาย เบ็นซ์ เด่นศิริกุล รหัส 45380179

ห้องสมุดคณะวิทยาศาสตร์
วันที่รับ..... 25 / พ.ศ. 2553 /
เลขทะเบียน..... 15010193
เลขเรียกหนังสือ..... 215
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ปีการศึกษา 2549

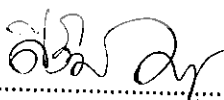


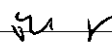
ใบรับรองโครงการวิศวกรรม

หัวข้อโครงการ	ระบบบริหารจัดการฐานข้อมูลสำหรับร้านเช่าหนังสือ
ผู้ดำเนินโครงการ	นายสรวิฐ ดวงพันธ์ รหัส 45380118 นายเบ็นซ์ เค่นศิริกุล รหัส 45380179
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.ไพศาล มุณีสว่าง
สาขา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
ภาควิชา	วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา	2549

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ อนุมัติให้โครงการฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะกรรมการสอบโครงการวิศวกรรม


.....ประธานกรรมการ
(ดร.ไพศาล มุณีสว่าง)


.....กรรมการ
(อาจารย์ศิริพร เดชะศิลารักษ์)


.....กรรมการ
(อาจารย์จิราพร พุกสุข)

หัวข้อโครงการ	ระบบบริหารจัดการฐานข้อมูลสำหรับร้านเช่าหนังสือ		
ผู้ดำเนินโครงการ	นายศราวุธ	ดวงพันธ์	รหัส 45380118
	นายเม็นซ์	เด่นศิริกุล	รหัส 45380179
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.ไพศาล	มุณีสว่าง	
สาขา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์		
ภาควิชา	วิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์		
ปีการศึกษา	2549		

บทคัดย่อ

ระบบบริหารจัดการฐานข้อมูลสำหรับร้านเช่าหนังสือเป็นโปรแกรมที่สามารถเพิ่มความสะดวกให้กับร้านเช่าหนังสือ ในการให้บริการต่างๆแก่สมาชิกของร้านเช่าหนังสือ โดยเปลี่ยนจากการเก็บข้อมูลต่างๆ ไว้ในสมุดบันทึกเป็นการเก็บบันทึกข้อมูลไว้ในระบบฐานข้อมูลของร้านเช่าหนังสือ โดยในระบบใหม่นี้จะทำการเก็บข้อมูลทั้งหมดไว้เพื่อการตรวจสอบ เช่น สามารถเพิ่มแก้ไข ลบ ข้อมูลหนังสือ หรือข้อมูลของสมาชิกของร้านเช่าหนังสือได้ สามารถทราบรายละเอียดของวัน เวลา ในการมาใช้บริการของสมาชิกได้ สามารถทราบรายละเอียดรายรับ-รายจ่ายของร้านเช่าหนังสือได้และสมาชิกยังสามารถใช้บริการจองหนังสือผ่านระบบ อินเทอร์เน็ตได้ และยังสามารถค้นหาหนังสือจากดัชนีของหนังสือได้ ซึ่งระบบนี้พัฒนาขึ้น โดยใช้โปรแกรม Macromedia Dream weaver และ Edit Plus เป็นเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม และใช้ภาษา PHP ในการเขียนระบบและใช้ MySQL สำหรับการจัดการระบบฐานข้อมูล

ผลที่ได้จากโครงการนี้คือ ได้ระบบบริหารจัดการฐานข้อมูลสำหรับร้านเช่าหนังสือที่สามารถให้บริการต่างๆให้กับสมาชิกและช่วยลดขั้นตอนในการใช้งานระบบให้ง่ายขึ้น ช่วยให้การให้บริการต่างๆแก่สมาชิกสะดวกและรวดเร็วมากขึ้นกว่าระบบเดิมที่มีอยู่ และยังสามารถแสดงรายงานต่าง ๆ ที่ใช้ในระบบได้ตามความต้องการได้อีกด้วย นอกจากนี้ยังเพิ่มความสะดวกรวดเร็วในกระบวนการค้นหาข้อมูลต่างๆภายในระบบไม่ว่าจะเป็นข้อมูลหนังสือ ข้อมูลสมาชิก ข้อมูลการยืม-คืนหนังสือขึ้นมาตรวจสอบอีกด้วย

Project Title	Database Management System for Book Rental		
Name	Mr.Sarawut	Duangpa	ID.45380119
	Mr.Benz	Densirikul	ID.45380179
Project Advisor	Paisarn Muneesawang, PhD.		
Major	Computer Engineering		
Department	Electrical and Computer Engineering		
Academic Year	2006		

ABSTRACT

This project studies Database Management System for a book rental shop. This is a web application which can enhance the convenience to users as well as to book shops for renting books. The system allows for electronic version of all data used for book rentals. This provides a fast access for checking and updating information for rental and membership service. The users can check for availability of books, time and date to collect the desired books, prices, and make a reservation. This system uses Macromedia Dreamweaver and Edit Plus are used as programming tools, PHP language is used for web system development and MySQL for database Management system.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้เกิดขึ้นเนื่องจากการทำงานร่วมกันในหลายๆส่วน บุคคลแรกที่ต้องกล่าวถึง คือ ดร.ไพศาล มุณีสว่าง อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ศิริพร เดชะศิริรักษ์ และ อาจารย์จิราพร พุกสุขอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ให้ความเอาใจใส่แนะนำ และช่วยเหลือเสมอ รวมถึงอาจารย์ท่านอื่นๆที่มีได้กล่าวถึงที่ได้คอยแนะนำ และให้คำปรึกษา ทำให้โครงการชิ้นนี้จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

และต้องขอขอบพระคุณบุคคลที่สำคัญที่สุดที่ทำให้คณะผู้จัดทำมีวันนี้ก็คือ บิดา มารดา อันเป็นที่เคารพรักยิ่ง ซึ่งได้เลี้ยงดู พร้อมทั้งให้โอกาสทางการศึกษามาเป็นอย่างดี และยังให้กำลังใจ เอาใจใส่อย่างเต็มที่ในทุกๆด้านอันหาที่เปรียบมิได้ คณะผู้จัดทำขอระลึกในพระคุณอันสุดประมาณค่า และขอ กราบขอบคุณมา ณ ที่นี้



นายศราวุธ
นายเบ็นซ์

ดวงพันธ์
เด่นศิริกุล

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญรูป.....	ช
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ที่มาและความสำคัญของ โครงการงาน.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของ โครงการงาน	1
1.3 ขอบเขตของ โครงการงาน.....	1
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	3
1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
1.6 แผนการดำเนินงาน.....	4
1.7 งบประมาณ.....	4
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ระบบฐานข้อมูล (Database System).....	5
2.2 สถาปัตยกรรมของระบบฐานข้อมูล.....	7
2.3 ซอฟต์แวร์จัดการระบบฐานข้อมูล (Database Management System)	8
2.4 แบบจำลองของฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ (Relation Database Model).....	10
2.5 แบบจำลองเชิงสัมพันธ์ (Relational Model).....	10
2.6 การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design).....	14
2.7 Entity-Relationship Model.....	22
2.8 การลดความซ้ำซ้อนด้วยการทำ Normalization	27
2.9 สรุป.....	40

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

บทที่ 3	ขั้นตอนการดำเนินงาน	
3.1	การศึกษาและรวบรวมข้อมูล.....	41
3.2	ศึกษาระบบการทำงานในปัจจุบันของร้านหนังสือ.....	41
3.3	ศึกษาความต้องการของผู้ใช้.....	41
3.4	วิเคราะห์และออกแบบระบบ.....	41
บทที่ 4	การพัฒนาโปรแกรม	
4.1	ส่วนที่เกี่ยวกับผู้ใช้งาน (User).....	52
4.2	ส่วนที่เกี่ยวข้องกับผู้ดูแลระบบ (Administrator).....	54
บทที่ 5	บทสรุป	
	สรุปผล.....	61
	ประเมินผลและข้อเสนอแนะ.....	61
	ปัญหาและแนวทางแก้ไข.....	62
	เอกสารอ้างอิง.....	63
	ประวัติผู้เขียนโครงการ.....	64

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 1.1 ตารางแสดงความสามารถของระบบจัดการฐานข้อมูลร้านหนังสือให้เช่า...	2
ตารางที่ 1.2 ตารางแผนการดำเนินงาน.....	4
ตารางที่ 2.1 ปัญหาของการเก็บข้อมูลเพิ่ม (Insertion Anomalies).....	27
ตารางที่ 2.2 แสดงปัญหาของการลบข้อมูล (Deletion Anomalies).....	28
ตารางที่ 2.3 การทำตารางให้อยู่ในรูปของ 1NF ของตาราง Student.....	29
ตารางที่ 2.4 การทำตารางให้อยู่ในรูปของ 1NF ของตาราง Subject.....	30
ตารางที่ 2.5 การทำตารางให้อยู่ในรูปของ 1NF ของตาราง Student_Subject.....	31
ตารางที่ 2.6 การทำตาราง Student ให้อยู่ในรูปของ 2 NF.....	33
ตารางที่ 2.7 การทำตาราง Subject ให้อยู่ในรูปของ 2 NF.....	33
ตารางที่ 2.8 แสดงการทำตารางให้อยู่ในรูปของ 3 NF.....	35
ตารางที่ 2.9 การทำตาราง Club_Hobby ให้อยู่ในรูปของ 4 NF.....	37
ตารางที่ 2.10 การแยกตาราง Teacher_Textbook ออกเป็น 3 ตาราง.....	38
ตารางที่ 2.11 ตารางที่ได้จากการ join ตาราง Teacher กับ Textbook และ Teacher_Textbook.....	39
ตารางที่ 3.1 Book-Rental Relation.....	45
ตารางที่ 3.2 แสดงตาราง book (ตารางแสดงข้อมูลหนังสือ).....	46
ตารางที่ 3.3 แสดงตาราง employee (ตารางแสดงข้อมูลพนักงาน).....	46
ตารางที่ 3.4 แสดงตาราง member (ตารางแสดงข้อมูลสมาชิก).....	47
ตารางที่ 3.5 แสดงตาราง rent (ตารางแสดงข้อมูลการยืม - คืนหนังสือ).....	47
ตารางที่ 5.1 ขนาดความจุของ MySQL ในแต่ละ Operating System.....	62

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
รูปที่ 2.1 ตัวอย่างรีเลชันของนักศึกษา.....	11
รูปที่ 2.2 ค่าของแอททริบิวต์หนึ่งจากรีเลชันอื่น ที่ไปปรากฏเป็นคีย์หลักในอีกรีเลชัน...	13
รูปที่ 2.3 รีเลชันคนงานที่มีคีย์นอกและคีย์มีชื่อต่างกันแต่ทั้งคู่อยู่ในโดเมนเดียวกัน.....	13
รูปที่ 2.4 ขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูล.....	16
รูปที่ 2.5 แสดงสัญลักษณ์ External Entity.....	17
รูปที่ 2.6 แสดงสัญลักษณ์ Process.....	18
รูปที่ 2.7 แสดงสัญลักษณ์ Data Flow.....	18
รูปที่ 2.8 แสดงสัญลักษณ์ Data Store.....	18
รูปที่ 2.9 แสดงสัญลักษณ์สี่เหลี่ยมผืนผ้าของระบบงานห้องสมุด.....	20
รูปที่ 2.10 สัญลักษณ์วงกลมเพื่อแทนการประมวลผลจากกระบวนการทำงานหลัก.....	21
รูปที่ 2.11 สัญลักษณ์ลูกศรของข้อมูลที่ใช้ในการดำเนินงานของระบบ.....	21
รูปที่ 2.12 สัญลักษณ์ที่เก็บข้อมูลของการจัดเก็บข้อมูลในระบบงานทั้งหมด.....	21
รูปที่ 2.13 สัญลักษณ์เอนติตีนักศึกษา.....	22
รูปที่ 2.14 สัญลักษณ์เอนติตีปกติคของนักศึกษา.....	23
รูปที่ 2.15 สัญลักษณ์เอนติตีอ่อนของผู้ปกครอง.....	23
รูปที่ 2.16 แอททริบิวต์ของเอนติตีนักศึกษา.....	24
รูปที่ 2.17 ความสัมพันธ์ขั้วลงทะเลเบียน ระหว่างเอนติตีนักศึกษากับเอนติตีหลักสูตร.....	24
รูปที่ 2.18 ตัวอย่างความสัมพันธ์หนึ่งต่อหนึ่ง.....	25
รูปที่ 2.19 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม.....	25
รูปที่ 2.20 ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (M:M).....	26
รูปที่ 2.21 สัญลักษณ์ของค่า X และ Y ที่เป็น FD กัน.....	32
รูปที่ 2.22 ค่า FD ของ 2 NF ของตาราง Student.....	32
รูปที่ 2.23 ค่า FD ของ 2 NF ของตาราง Subject.....	33
รูปที่ 2.24 ค่า FD ของ 2 NF ของตาราง Student_Subject.....	34
รูปที่ 2.25 FD ที่ได้จากการ TD ของตาราง Student.....	35
รูปที่ 2.26 FD ของตาราง Class.....	35
รูปที่ 2.27 สัญลักษณ์ของ การขึ้นต่อกันแบบกลุ่ม (Multi Valued Dependency).....	36

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
รูปที่ 3.1 DFD Level 0.....	42
รูปที่ 3.2 DFD Level 1.....	42
รูปที่ 3.3-ER Diagram.....	43
รูปที่ 3.4 Schema Diagram.....	44
รูปที่ 3.5 ผังโครงสร้างการทำงาน (Flowchart) ระบบการจองหนังสือของสมาชิก.....	48
รูปที่ 3.6 ผังโครงสร้างการทำงาน (Flowchart) ระบบ Login (การเข้าสู่ระบบ).....	49
รูปที่ 3.7 ผังโครงสร้างการทำงาน (Flowchart) ของผู้ดูแลระบบ.....	50
รูปที่ 4.1 ลักษณะของระบบบริหารจัดการร้านหนังสือให้เข้าหน้าแรก.....	52
รูปที่ 4.2 ลักษณะของระบบบริหารจัดการร้านหนังสือให้เข้าเมื่อมีการ Login เข้ามา.....	53
รูปที่ 4.3 ลักษณะของระบบบริหารจัดการร้านหนังสือให้เข้าเมื่อมีการจองหนังสือ.....	53
รูปที่ 4.4 ลักษณะการแสดงรายการข้อมูลสมาชิก.....	54
รูปที่ 4.5 ลักษณะการเพิ่มข้อมูลสมาชิก.....	55
รูปที่ 4.6 ลักษณะการแสดงรายการข้อมูลหนังสือ.....	56
รูปที่ 4.7 ลักษณะการเพิ่มข้อมูลหนังสือ.....	57
รูปที่ 4.8 ลักษณะการดำเนินการเช่าหนังสือ.....	58
รูปที่ 4.9 ลักษณะการรับหนังสือคืน.....	58
รูปที่ 4.10 ลักษณะการสรุปรายได้.....	59
รูปที่ 4.11 ลักษณะการสรุปจำนวนเงินที่สั่งซื้อหนังสือ.....	60

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ

เนื่องจากระบบเดิมของร้านเช่าหนังสือนั้นจะใช้วิธีการจดบันทึกข้อมูลต่างๆไม่ว่าจะเป็นข้อมูลของจำนวนหนังสือในร้าน ข้อมูลของสมาชิก ข้อมูลการยืม-คืนหนังสือหรือแม้แต่ข้อมูลรายรับ-รายจ่ายของร้านเช่าหนังสือลงในสมุดบันทึกซึ่งทำให้ง่ายต่อการเกิดความเสียหายหรือสูญหายและยังยากในการจะเก็บรักษาโดยไม่ให้เกิดความเสียหายหรือสูญหาย เพราะเมื่อเกิดความเสียหายหรือสูญหายแล้วจะทำให้เกิดความเสียหายต่างๆ เช่น ทำให้ไม่ทราบข้อมูลจำนวนหนังสือทั้งหมดว่ามีจำนวนเท่าใดซึ่งจะทำให้ยากต่อการตรวจสอบเมื่อเกิดการสูญหายของหนังสือ ทำให้ไม่ทราบว่าหนังสือถูกยืมไปโดยสมาชิกคนใดซึ่งจะทำให้ยากต่อการติดตามหนังสือคืนรวมถึงความล่าช้าในการตรวจสอบข้อมูลเนื่องจากต้องเสียเวลาในการค้นหาและตรวจสอบว่าข้อมูลเหล่านั้นจดบันทึกไว้ที่ใดและเป็นข้อมูลที่ถูกต้องแล้วหรือไม่

จากปัญหาดังกล่าวทำให้ผู้จัดทำ เห็นความสำคัญของการจัดทำระบบฐานข้อมูลของร้านเช่าหนังสือเพื่อแก้ปัญหาต่างๆในการจัดเก็บข้อมูลของทางร้านทำให้เป็นระเบียบง่ายต่อการบันทึก ง่ายต่อการเก็บรักษาข้อมูล และง่ายต่อการตรวจสอบ และยังได้จัดทำ Web Application ขึ้นมาเพื่อใช้จัดการบริหารระบบฐานข้อมูลเพื่อจะช่วยให้ผู้ใช้งานไม่มีความยุ่งยากในการเรียกใช้งานระบบและยังสามารถอำนวยความสะดวกต่างๆให้กับสมาชิกของทางเช่าหนังสือในการใช้บริการผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต

1.2 ที่มาและความสำคัญของโครงการ

1. เพื่อจัดเก็บข้อมูลต่างๆไว้ในฐานข้อมูลของร้านเช่าหนังสือ
2. เพื่ออำนวยความสะดวกในการค้นหาข้อมูลต่างๆให้เป็นไปอย่างง่ายและรวดเร็ว
3. เพื่อทำให้ง่ายต่อการเก็บรักษาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ
4. เพื่อป้องกันความเสียหายหรือสูญหายที่จะเกิดกับข้อมูลต่างๆของร้าน
5. เพื่อช่วยให้ประหยัดเวลาในการจัดการกับระบบงานของร้านหนังสือเช่า
6. เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้กับลูกค้าในการใช้บริการต่างๆ

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1.3.1 ข้อมูลที่จัดเก็บ

- 1.1 ข้อมูลหนังสือ
- 1.2 ข้อมูลสมาชิก
- 1.3 ข้อมูลการยืมหนังสือ
- 1.4 ข้อมูลการคืนหนังสือ

1.5 ข้อมูลรายรับ – รายจ่าย

1.3.2 ความสามารถของระบบ

- ระบบการจัดการฐานข้อมูล

สามารถเพิ่ม แก้ไข ลบ ข้อมูลของสมาชิก, ข้อมูลของหนังสือ, การยืมหนังสือ, การคืนหนังสือ, แสดงรายรับ-รายจ่ายของแต่ละวัน, ค้นหาหนังสือได้

- Web Application

ผู้ดูแลระบบ สามารถเพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูลหนังสือ, ข้อมูลสมาชิก, ข้อมูลการยืมหนังสือ, ข้อมูลการคืนหนังสือ ข้อมูลการคืนหนังสือ และสามารถแสดงข้อมูลรายรับ-รายจ่ายของแต่ละวัน และลูกค้าสามารถจองหนังสือผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ตได้ ซึ่งความสามารถของระบบสามารถแสดงได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1.1 ตารางแสดงความสามารถของระบบจัดการฐานข้อมูลร้านหนังสือให้เช่า

ระบบการจัดการฐานข้อมูล	Web Application
1. สามารถแสดงรายการข้อมูลต่างๆของหนังสือแต่ละเล่มได้	1. สามารถแสดงรายการข้อมูลต่างๆของหนังสือแต่ละเล่มได้
2. สามารถแสดงรายการข้อมูลต่างๆของสมาชิกแต่ละคนได้	2. สามารถแสดงรายการข้อมูลต่างๆของสมาชิกแต่ละคนได้
3. สามารถแสดงข้อมูลจำนวนสมาชิกทั้งหมดได้	3. สามารถแสดงข้อมูลของการยืมหนังสือแต่ละเล่มได้
4. สามารถแสดงข้อมูลของการยืมหนังสือแต่ละเล่มได้	4. สามารถแสดงข้อมูลของการคืนหนังสือแต่ละเล่มได้
5.สามารถแสดงข้อมูลของการคืนหนังสือแต่ละเล่มได้	5. สามารถค้นหาหนังสือจากข้อมูลหนังสือบางส่วนได้
	6. ลูกค้าสามารถดูรายการหนังสือใหม่ผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ตได้
	7.สามารถแสดงข้อมูลจำนวนสมาชิกทั้งหมดได้

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ศึกษาระบบการทำงานทั้งหมดของร้านเช่าหนังสือ
2. ศึกษาข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับโครงการเช่น ข้อมูลหนังสือทั้งหมดในร้าน ข้อมูลสมาชิกทั้งหมด เป็นต้น
3. ศึกษาความต้องการของผู้ใช้
 - 3.1 สอบถามความต้องการของผู้ใช้ จัดบันทึกข้อมูล
 - 3.2 วิเคราะห์ลักษณะของปัญหาของการจัดการข้อมูลร้านเช่าหนังสือแบบเดิม
 - 3.3 รวบรวมข้อมูลการจัดการแบบเดิมของร้านเช่าหนังสือ

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ระบบฐานข้อมูลที่สามารถจัดการข้อมูลต่างๆของร้านเช่าหนังสือได้
2. ได้ Web Application ที่สามารถเรียกใช้งานฐานข้อมูลของร้านเช่าหนังสือได้
3. ช่วยเพิ่มความสะดวกแก่ลูกค้าในการใช้บริการของร้านเช่าหนังสือ
4. ช่วยให้การจัดการข้อมูลของร้านเช่าหนังสือเป็นไปอย่างสะดวกและรวดเร็วมากขึ้นกว่าเดิม
5. สามารถแสดงรายงานต่างๆที่ใช้ในระบบของร้านเช่าหนังสือได้ตามความต้องการ
6. นำความรู้ที่ได้จากการศึกษากลับไปใช้ร่วมกับความต้องการขององค์กรหรือหน่วยงานได้อย่างถูกต้องและมีประโยชน์
7. ผู้จัดทำได้นำความรู้จากการศึกษาในสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มาใช้ให้เกิดประโยชน์

1.6 แผนการดำเนินงาน

ตารางที่ 1.2 ตารางแผนการดำเนินงาน

กิจกรรม	ระยะเวลาที่ใช้									
	มี.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
	49	49	49	49	49	49	49	50	50	50
1. ศึกษาและรวบรวม ข้อมูลร้านเช่าหนังสือ	↔									
2. ศึกษาความต้องการของ ผู้ใช้		↔								
3. วิเคราะห์และออกแบบ ระบบใหม่			↔							
4. ออกแบบระบบ ฐานข้อมูล				↔						
5. เขียนโปรแกรมที่ใช้ ติดต่อกับฐานข้อมูล					↔					
6. ทดสอบการทำงานของ ระบบ							↔			
7. แก้ไขข้อผิดพลาด								↔		
8. สรุปผลการทำงาน									↔	
9. จัดทำเอกสารปริญญา นิพนธ์										↔

1.7 งบประมาณ

ค่าหนังสือเพื่อประกอบการทำโครงการ	1,000 บาท
ค่าใช้จ่ายในการจัดทำรายงาน	500 บาท
ค่าหมึกพิมพ์	200 บาท
ค่ากระดาษทำรายงาน	200 บาท
อื่น ๆ	100 บาท
รวม	<u>2000 บาท</u>
	(สองพันบาทถ้วน)

หมายเหตุ ดังเฉลี่ยทุกรายการ

หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาระบบฐานข้อมูลนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ทำความเข้าใจเกี่ยวกับการทำงานของระบบฐานข้อมูล ประเภทของฐานข้อมูล โครงสร้างหรือสถาปัตยกรรมของระบบฐานข้อมูล ที่ทำให้เกิดการไม่ขึ้นกับข้อมูล (Data Independence) สามารถออกแบบ แกไขระบบฐานข้อมูล เพื่อให้ได้ระบบฐานข้อมูลที่มีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งจำแนกเนื้อหาได้ดังนี้

2.1 ระบบฐานข้อมูล (Database System)

โดยปกติถ้าต้องการเก็บข้อมูลอะไรก็ตามไว้ในคอมพิวเตอร์ มักจะสร้างไฟล์ขึ้นมาใหม่ตาม โปรแกรมที่เลือกใช้ ซึ่งอาจเป็น Ms Word, Ms Excel หรือ Notepad เช่น การจัดการข้อมูลของร้านเช่าหนังสือ จะจัดแบ่งข้อมูลหนังสือออกเป็นหนังสือประเภทต่าง ๆ และเมื่อข้อมูลหนังสือมีจำนวนมากขึ้นเรื่อย ๆ แล้วผู้ใช้งานต้องการแก้ไข ค้นหา เพิ่ม หรือลบข้อมูลเอกสาร จะทำได้ยากมาก เนื่องจากไม่มีการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระเบียบ และ โปรแกรมเหล่านี้ไม่มีประสิทธิภาพมากพอที่จะจัดเก็บข้อมูลที่มีจำนวนมาก

2.1.1 ปัญหาของการเก็บข้อมูลไว้ในไฟล์

- แอปพลิเคชันขึ้นอยู่กับข้อมูล (Data Dependent)

ทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนแปลง โครงสร้างไฟล์ที่เก็บข้อมูล ก็จะต้องมีการแก้ไขแอปพลิเคชันเพื่อให้สามารถทำงานได้เหมือนเดิม (เขียนโปรแกรมใหม่นั้นเอง) โดยถ้าไม่แก้ไขโปรแกรมก็จะทำให้ข้อมูลที่ได้จากการประมวลผลของ โปรแกรมนั้น ๆ ผิดพลาด

- เก็บข้อมูลซ้ำซ้อนกัน (Data Redundancy)

การเก็บข้อมูลซ้ำซ้อนกันหรือเก็บข้อมูลไว้ในหลายที่นั้น จะทำให้เกิดความยุ่งยากในการค้นข้อมูลใหม่เข้าไป และการอัปเดตข้อมูลเก่าให้ถูกต้อง

- ไม่รู้ว่าข้อมูลใดถูกต้อง (Data Inconsistency)

เนื่องจากมีการเก็บข้อมูลซ้ำซ้อนกัน ทำให้มีความเป็นไปได้ว่าจะมีการอัปเดตข้อมูลเก่าไม่ครบทุกแห่ง ซึ่งในกรณีนี้จะทำให้ข้อมูลมีความขัดแย้งกันเอง โดยจะไม่มีทางทราบได้เลยว่าข้อมูลที่ถูกต้องคืออะไร ถ้าไม่มีการตรวจสอบก่อน ทำให้เสียเวลาในการตรวจสอบข้อมูล

- คัดลอกข้อมูลไปใช้ได้ง่าย (Low Security)

เนื่องจากข้อมูลถูกเก็บไว้ในไฟล์ ทำให้การเข้ามาคัดลอกไฟล์ แกไขข้อมูลในไฟล์สามารถทำได้ง่าย เพราะการเก็บข้อมูลไว้ในไฟล์โดยปกติจะไม่มี การตรวจสอบเพื่อจำกัดสิทธิในการใช้งานไฟล์ ดังนั้นอาจมีผู้ไม่เกี่ยวข้องเข้ามาคัดลอก และแกไขข้อมูลได้

2.1.2 Database Management System (DBMS)

DBMS เป็นตัวกลางที่ทำหน้าที่ติดต่อตัวผู้ใช้และระบบฐานข้อมูลเข้าด้วยกันเพื่อจัดการงานที่ยุ่งเกี่ยวกับฐานข้อมูลต่างๆ ตั้งแต่การออกแบบฐานข้อมูล การควบคุมความปลอดภัย การป้องกันความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นกับข้อมูล โดยที่ไม่ว่าผู้ใช้จะเป็นใครก็ตาม เมื่อต้องการทำงานกับฐานข้อมูลจะต้องติดต่อผ่าน DBMS ซึ่งจะเป็นตัวแปลคำสั่งจากผู้ใช้ ไม่ว่าจะเป็นคำสั่งในกลุ่ม DML (Data Manipulation Language) หรือ DDL (Data Definition Language) หรือจะเป็นการใช้งานผ่านโปรแกรมต่างๆ DBMS จะรับคำสั่งเข้ามาและนำมาจัดการแปลคำสั่งที่ผู้ใช้ส่งเข้ามาให้เป็นการกระทำที่จะกระทำกับฐานข้อมูล

- หน้าที่ของ Database Management System (DBMS)

1. ทำหน้าที่แปลงคำสั่งที่ใช้จัดการกับข้อมูลภายในฐานข้อมูล ให้อยู่ในลักษณะรูปแบบที่ฐานข้อมูลเข้าใจ
2. ทำหน้าที่ในการนำคำสั่งต่างๆซึ่งได้รับการแปลแล้ว ไปสั่งให้ฐานข้อมูลทำงาน เช่น การเรียกใช้ฐานข้อมูล การจัดเก็บข้อมูล การลบข้อมูล การเพิ่มข้อมูล
3. ทำหน้าที่ป้องกันความเสียหายที่จะเกิดกับข้อมูลภายในฐานข้อมูล โดยจะตรวจสอบว่ามีคำสั่งใดบ้างที่สามารถทำงานได้ และคำสั่งใดที่ไม่สามารถทำงานได้
4. ทำหน้าที่รักษาความสัมพันธ์ของข้อมูลภายในฐานข้อมูลให้มีความถูกต้องอยู่เสมอ

2.1.3 ระบบฐานข้อมูล

จากปัญหาจากการเก็บข้อมูลไว้ในไฟล์ จึงเลือกใช้วิธีการเก็บข้อมูลด้วยฐานข้อมูล เพื่อแก้ไขข้อจำกัดของการเก็บข้อมูลไว้ในไฟล์

ฐานข้อมูล (Database) เป็นแอปพลิเคชันหรือโปรแกรมประเภทหนึ่ง ซึ่งช่วยในการเก็บข้อมูล การดูแลข้อมูล และการนำข้อมูลมาใช้ทำได้ง่ายขึ้นกว่าเดิม นอกจากนี้ยังไม่มีปัญหาเหมือนกับการเก็บข้อมูลไว้ในไฟล์ ทำให้การเก็บข้อมูลสะดวก ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และยัง

2.1.4 องค์ประกอบของระบบฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูล (Database System) ประกอบด้วย 4 ส่วนหลักคือ

-- ฐานข้อมูล (Database)

คือ ส่วนที่ใช้สำหรับจัดเก็บข้อมูลรวมทั้งความสัมพันธ์ของข้อมูลเหล่านั้นด้วย โดยผู้ใช้งานจะมาทราบเลยว่าข้อมูลถูกเก็บอย่างไร และจำนวนไฟล์ที่ใช้ในฐานข้อมูลก็จะแตกต่างกันไปตามยี่ห้อของซอฟต์แวร์ระบบฐานข้อมูล

- ซอฟต์แวร์จัดการระบบฐานข้อมูล (DBMS)

ทำหน้าที่เป็นตัวกลางระหว่างฐานข้อมูลกับโปรแกรมที่ใช้งานในการติดต่อไปยังฐานข้อมูล เพื่อทำงานที่ผู้ใช้งานสั่งมาให้สำเร็จ ไม่ว่าจะเป็นการเก็บฐานข้อมูลเพิ่มลงไป
ในฐานข้อมูล การค้นหาฐานข้อมูลที่ต้องการ หรือการลบข้อมูลที่ไม่ต้องการออกจากฐานข้อมูล

- โปรแกรมใช้งานฐานข้อมูล (Application Programs)

โปรแกรมหรือแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้ประโยชน์จากข้อมูลที่เก็บไว้ในฐานข้อมูล โดยอาจเป็นโปรแกรมที่ทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์หรือทำงานบนเว็บผ่านอินเทอร์เน็ตก็ได้

- ผู้ใช้งาน (Users)

หมายถึง ทุก ๆ คนที่เกี่ยวข้องกับฐานข้อมูล (Application Programmer) ผู้ออกแบบฐานข้อมูล (Database Designer) ผู้ดูแลระบบฐานข้อมูล (DBA) หรือผู้ใช้งานทั่ว ๆ ไป (End User)

2.1.5 ข้อดีของการใช้ฐานข้อมูล

ฐานข้อมูลถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อเอาชนะข้อจำกัดของไฟล์ ที่ไม่สามารถตอบสนองความต้องการในการใช้งานได้ทั้งหมด และยังสามารถเพิ่มความสามารถอื่น ๆ เข้าไปอีก ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

- 1) แอปพลิเคชันไม่ขึ้นกับข้อมูล (Data Independence)
- 2) ข้อมูลที่เห็นจะเป็นข้อมูลที่ถูกต้องแล้ว (Data Consistency)
- 3) ใช้ข้อมูลร่วมกันได้ (Data Sharing)
- 4) มีกลไกดูแลการใช้ข้อมูลพร้อมกันที่ดีกว่า (Concurrent Control)
- 5) ควบคุมสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลได้ (High Security)
- 6) เรียกดูข้อมูลได้ง่ายและเป็นมาตรฐาน (Standard Query Language)
- 7) โอกาสที่จะสูญเสียข้อมูลมีน้อยมาก (Recovery System)

2.2 สถาปัตยกรรมของระบบฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูลดีกว่าไฟล์ ในเรื่องที่ว่าแอปพลิเคชันไม่ขึ้นอยู่กับข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ (Data Independence) ซึ่งคุณสมบัติดังกล่าวสามารถอธิบายได้ดังนี้

2.2.1 สถาปัตยกรรม ANSI/SPARC Architecture

ถูกออกแบบมาให้มีโครงสร้างแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ

- ระดับภายนอก (External View)

เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับผู้ใช้มากที่สุด ซึ่งผู้ใช้งานแต่ละคนอาจจะเห็นข้อมูลมากน้อยแตกต่างกันไป ข้อมูลที่ใช้เห็นอาจจะแตกต่างจากข้อมูลที่เก็บอยู่จริง ๆ ทั้งในเรื่องชื่อข้อมูล ชนิดข้อมูล และขนาดข้อมูล โดยรวมแล้วจะพูดถึงมุมมองและความคิดของผู้ใช้งานแต่ละคน

- ระดับแนวคิด (Conceptual View)

ข้อมูลในระดับนี้คือ ข้อมูลทั้งหมดที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ซึ่งผู้ใช้งานบางส่วนถูกจำกัดไม่ให้เข้าถึงได้ และยังเป็นที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ของข้อมูล และเงื่อนไขต่าง ๆ ที่ใช้ควบคุมการจัดเก็บข้อมูลให้เป็นไปอย่างถูกต้อง ข้อมูลในระดับนี้จะถูกแสดงออกมาตามแบบจำลองข้อมูล

- ระดับภายใน (Internal View)

เป็นระดับที่เกี่ยวข้องกับระดับกายภาพมากที่สุด โดยจะจัดเก็บข้อมูลด้วยโครงสร้างข้อมูลที่เหมาะสม ซึ่งมีผลต่อความเร็วและประสิทธิภาพในการเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการ

2.2.2 การเชื่อมโยงข้อมูลในแต่ละระดับด้วยการ Mapping

จากสถาปัตยกรรมของระบบฐานข้อมูลที่มีอยู่ 3 ระดับ แต่ละระดับก็มีรูปแบบข้อมูลที่แตกต่างกัน ทำให้ต้องมีกลไกในการแปลงรูปแบบของข้อมูล จากอีกระดับหนึ่งไปยังอีกระดับหนึ่ง โดยการแปลงรูปแบบข้อมูลจากระดับภายในไปเป็นระดับแนวคิดเรียกว่า Conceptual/Internal Mapping ส่วนการแปลงรูปแบบข้อมูลจากระดับภายนอกไปเป็นระดับแนวคิดนั้นเรียกว่า External/Conceptual Mapping

Conceptual/Internal Mapping จะทำให้ข้อมูลระดับแนวคิดไม่ขึ้นกับข้อมูลระดับภายใน โดยถ้ามีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเก็บข้อมูลระดับภายใน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเข้าถึงข้อมูล เช่น อาจเปลี่ยนรูปแบบการทำอินเด็กซ์ ข้อมูลระดับแนวคิดก็จะไม่ได้รับผลกระทบไปด้วย (ถ้าข้อมูลระดับแนวคิดเปลี่ยนก็จะส่งผลกระทบต่อข้อมูลระดับภายนอกด้วยเช่นกัน) โดยจะต้องแก้ไขที่ Conceptual/Internal Mapping ที่เดียวเท่านั้น

เช่นเดียวกับ Conceptual/Internal Mapping หากมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบข้อมูลในระดับแนวคิด External/Conceptual Mapping ก็จะช่วยให้ข้อมูลในระดับภายนอกไม่ได้รับผลกระทบตามไปด้วย โดยจะเกิดการเปลี่ยนแปลงที่ External/Conceptual Mapping แทนเช่นกัน

2.3 ซอฟต์แวร์จัดการระบบฐานข้อมูล (Database Management System)

Database Management System (DBMS) เป็นกลุ่มของซอฟต์แวร์ในระบบฐานข้อมูล ซึ่งมีหน้าที่หลากหลาย เรียกได้ว่าการดำเนินงานทั้งหมดในระบบฐานข้อมูลต้องทำผ่าน DBMS ทั้งสิ้น ไม่ว่าจะเป็นในเรื่องการจัดเก็บข้อมูล การรักษาความปลอดภัยของข้อมูล การป้องกันข้อมูลสูญหาย ประสิทธิภาพในการเข้าถึงข้อมูล ฯลฯ

2.3.1 หน้าที่ของซอฟต์แวร์จัดการระบบฐานข้อมูล (Database Management System)

- เก็บข้อมูลตามความสัมพันธ์ที่กำหนด

ในการที่จะเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลได้นั้น จะต้องมีการออกแบบฐานข้อมูล เพื่อหาความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดก่อน ความสัมพันธ์ที่ได้จะทำให้เห็นภาพรวมของการใช้ข้อมูลและช่วยลดความซ้ำซ้อนในการเก็บข้อมูลไปได้ โดยจะนำความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้ไปสร้างฐานข้อมูลขึ้นมา

- จัดการข้อมูลที่ได้ตามที่ผู้ใช้งานต้องการ

การจัดการข้อมูล (Data Manipulation) ประกอบด้วยการเรียกข้อมูลขึ้นมาดู การแก้ไขข้อมูล การเพิ่มข้อมูล และการลบข้อมูล ซึ่งทั้งหมดที่กล่าวมานี้ต้องทำผ่าน DBMS

- หาวิธีทำงานที่ได้รับประสิทธิภาพมากที่สุด

หลังจาก DBMS ได้รับคำสั่ง ที่ผู้ใช้ส่งมาจัดการกับข้อมูลแล้ว DBMS ก็จะทำตามคำสั่งดังกล่าว ซึ่งอาจจะต้องทำงานหลายขั้นตอน บางครั้งลำดับของขั้นตอนที่จะต้องทำนั้น ไม่มีผลต่อผลลัพธ์ที่ได้ แต่ DBMS ที่ดีจะสามารถวิเคราะห์ได้ว่าควรทำขั้นตอนใดก่อน เพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากที่สุด

- ข้อมูลมีความถูกต้องและปลอดภัย

DBMS จะคอยควบคุมความถูกต้องของข้อมูล (Data Integrity) ตามที่กำหนด และยังป้องกันไม่ให้ข้อมูลถูกผู้ไม่มีสิทธิ์นำไปใช้งานได้ (Data Security) ซึ่งวิธีการที่ใช้ก็คือ การกำหนดชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านรวมทั้งสิทธิ์ที่ผู้ใช้แต่ละคนสามารถทำงานในฐานข้อมูลได้

- มีกลไกควบคุมการใช้ข้อมูลพร้อมกัน

การใช้ข้อมูลพร้อมกัน (Data Concurrency) มีอยู่หลายรูปแบบขึ้นอยู่กับความต้องการในการใช้ข้อมูล ว่าผู้ใช้ต้องการอ่านข้อมูลเพียงอย่างเดียวหรือต้องการเขียนข้อมูลด้วย ในกรณีที่มีทั้งการอ่านและเขียนข้อมูลจะทำให้เกิดการใช้ข้อมูลพร้อมกัน (Data Concurrency) ดังนั้น DBMS จะควบคุมการใช้ข้อมูลพร้อมกัน (Concurrency Control) โดยวิธีที่นิยมใช้คือ การ lock ข้อมูลไว้ไม่ให้ผู้ใช้คนที่ 2 ใช้งานได้จนกว่าผู้ใช้คนแรกจะใช้งานเสร็จ

- กู้ข้อมูลจากการล่มของระบบฐานข้อมูลได้

โดยสาเหตุที่ทำให้ระบบฐานข้อมูลล่มได้นั้น ก็อาจเกิดจากการที่ไฟฟ้าดับเป็นเวลานาน ฮาร์ดดิสก์เสียใช้งานไม่ได้กะทันหัน หรือเซิร์ฟเวอร์ (Database server) มีปัญหาได้ ดังนั้น DBMS จะแก้ปัญหาเหล่านี้โดยทุก ๆ Transaction ที่เกิดขึ้นนั้น DBMS จะเก็บข้อมูลการทำงานเอาไว้เพื่อจะได้นำมาใช้กู้ข้อมูล (Data Recovery) ในภายหลังได้ ซึ่งวิธีที่ใช้ก็คือ การทำงานตาม Transaction ที่เคยเกิดขึ้นอีกครั้งจนครบทั้งหมด

- มีการเก็บข้อมูลการทำงานของฐานข้อมูลเอาไว้

DBMS ยังเก็บข้อมูลที่ใช้ในการทำงานของฐานข้อมูลไว้ด้วย โดยข้อมูลดังกล่าวเรียกว่า Data Dictionary หมายถึง ข้อมูลของข้อมูล (Metadata) หรือข้อมูลที่ใช้อธิบายข้อมูลที่เกิดขึ้นอีกที

2.4 แบบจำลองของฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ (Relation Database Model)

ฐานข้อมูลที่มีโครงสร้างข้อมูลในแบบ Relational จัดเป็นฐานข้อมูลที่ก่อให้เกิดการปฏิบัติระบบฐานข้อมูลขึ้น เนื่องจากเป็น โครงสร้างของฐานข้อมูลที่มีการนำไปใช้กันอย่างแพร่หลายในผลิตภัณฑ์ทางด้านฐานข้อมูลต่างๆ โครงสร้างข้อมูลในแบบ Relational ได้รับการพัฒนาขึ้นจากแบบจำลองที่กล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่มีชื่อว่า Relational Model ข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ในฐานข้อมูลที่มีโครงสร้างข้อมูลในแบบ Relational จะถูกแยกจัดเก็บออกเป็นหน่วยย่อยๆ ที่เรียกว่า Relation หรือ โดยทั่วไปเรียกว่า Table ที่อยู่ในรูปของตารางที่ประกอบด้วยชุดของแถวและชุดของสดมภ์ แต่ละตารางจะมีจำนวนแถวและคอลัมน์ได้หลายแถวและหลายคอลัมน์ ข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ในแต่ละ Relation จะเป็นข้อมูลที่แยกเป็นเอกเทศ นอกจากนี้ตารางแต่ละตารางยังสามารถมีความสัมพันธ์กันได้ทั้ง แบบหนึ่งต่อหนึ่ง หนึ่งต่อกลุ่ม หรือกลุ่มต่อกลุ่ม โดยความสัมพันธ์ที่สร้างขึ้นนี้ จะอยู่ในรูปแนวความคิดมากกว่าโครงสร้างทางกายภาพ

2.5 แบบจำลองเชิงสัมพันธ์ (Relational Model)

แบบจำลองเชิงสัมพันธ์ตั้งอยู่บนพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ โดยนำหลักการของเซตและตรรกะในการคาดคะเนผลมาใช้ งาน แบบจำลองเชิงสัมพันธ์เป็นการกำหนดหนทางที่ข้อมูลสามารถแสดง(โครงสร้างข้อมูล) วิธีการที่จะป้องกันข้อมูล (Data Integrity) และการประมวลผลข้อมูล (การบริหารจัดการข้อมูล)

แบบจำลองเชิงสัมพันธ์เป็นแบบจำลองที่ง่ายต่อการใช้งาน ผู้ใช้ธรรมดาทั่วไปก็สามารถใช้งานฐานข้อมูลที่มีแบบจำลองแบบนี้ได้ เนื่องจากผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องทราบเกี่ยวกับการจัดเก็บข้อมูลในระดับกายภาพ เช่น ไม่ต้องทราบว่าข้อมูลถูกจัดเก็บอยู่ที่ ตำแหน่งใดในดิสก์หรือวิธีการเข้าถึงข้อมูลเป็นแบบใด นอกจากนี้การแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลระหว่างแฟ้มข้อมูล จะสามารถมองเห็นได้จากตัวข้อมูลที่เก็บอยู่ในแฟ้มข้อมูลเลย แบบจำลองเชิงสัมพันธ์จึงเป็นที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน

2.5.1 ศัพท์เทคนิคที่เกี่ยวกับแบบจำลองเชิงสัมพันธ์

ในการที่จะใช้แบบจำลองเชิงสัมพันธ์ออกแบบระบบฐานข้อมูล ควรจะต้องรู้จักกับความหมายของคำศัพท์ที่มีการบัญญัติขึ้นใช้กับแบบจำลองประเภทนี้ เพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการที่จะออกแบบฐานข้อมูลต่อไป

- รีเลชัน

คำว่ารีเลชัน แอททริบิวต์และทัฟเฟิลจะเป็นคำศัพท์ทางการที่นิยมใช้ในการอธิบายเกี่ยวกับทฤษฎีของโมเดลเชิงสัมพันธ์ ดังแสดงในรูปที่ 2.1

รหัสนักศึกษา	ชื่อ	สกุล	รหัสแผนก
442063001	นายสมชาย	ช่วยคนอื่น	063
442063002	นายกะปิ	กลมกล่อม	063
442063003	นายชชายตัว	ข้วนท้วน	063
442063004	นายคม	ไม่ท้อ	063

แถวหรือทัฟเฟิล

↑
คอลัมน์ หรือ แอททริบิวต์

รูปที่ 2.1 ตัวอย่างรีเลชันของนักศึกษา [2]

คุณสมบัติของรีเลชันมีดังต่อไปนี้

1. ช่องแต่ละช่องของตารางจะเก็บข้อมูลเพียงค่าเดียว
2. ข้อมูลที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันจะต้องมีชนิดข้อมูลเป็นแบบเดียวกันเช่นคอลัมน์รหัสคนงานจะต้องมีข้อมูลที่เป็นตัวเลขที่เป็นรหัสคนงานเท่านั้น
3. แต่ละคอลัมน์จะต้องมีชื่อคอลัมน์ที่แตกต่างกันและการเรียงลำดับของคอลัมน์ก่อนและหลัง ไม่ถือว่าเป็นสำคัญ
4. ข้อมูลแต่ละแถวของตารางจะต้องแตกต่างกัน และการเรียงลำดับของแถวไม่ถือว่าเป็นสำคัญ

- โดเมน

กลุ่มของข้อมูลทั้งหมดที่เป็นไปได้ของแอททริบิวต์หนึ่งๆ โดเมนสองโดเมนจะเป็นโดเมนเดียวกันถ้าสองโดเมนนั้นมีความหมายเหมือนกัน ดังนั้นจากรูปที่ 2.2 แอททริบิวต์ชื่อคนงาน และ แอททริบิวต์ประเภทความชำนาญ จะเป็นแอททริบิวต์ที่มาจากโดเมนต่างกัน ถึงแม้ว่าแต่ละแอททริบิวต์จะประกอบด้วยกลุ่มของตัวอักษรเหมือนกัน เนื่องจาก โดเมนของชื่อคนงาน และ โดเมนของประเภทความชำนาญจะมีความหมายต่างกัน แต่พิจารณาแอททริบิวต์รหัสผู้ควบคุม และ แอททริบิวต์รหัสคนงาน จะเป็นแอททริบิวต์ที่มาจากโดเมนเดียวกัน เนื่องจาก โดเมนของสองแอททริบิวต์ประกอบด้วยข้อมูลที่เป็นรหัสของคนงานเหมือนกัน

- ค่าว่าง (Null Values)

ถ้ามีแอททริบิวต์ใดไม่มีค่าข้อมูลเก็บอยู่ จะเรียกว่าแอททริบิวต์นั้นมีค่าว่างเก็บอยู่ ตัวอย่างเช่นจากรูปที่ 2.1 คนงานบางคนในรีเลชันคนงานจะไม่มีใครเป็นผู้ควบคุม นั่นคือไม่มีข้อมูล

รหัสผู้ควบคุมอยู่ในระเบียบของคณงานบางคน ซึ่งเป็นสิ่งที่เป็นไปได้หรือบางกรณีที่ยังไม่ทราบค่าข้อมูลที่จะต้องใส่ลงไปในแอททริบิวต์ของระเบียบหนึ่งๆ ก็สามารถทำได้โดยไม่ต้องใส่ค่าอะไรไว้ในแอททริบิวต์ของระเบียบนั้นซึ่งก็คือค่าว่างนั่นเองแต่ค่าว่างนี้จะไม่ใช่ช่องว่าง (Blank) หรือ 0 มันเป็นเพียงการไม่รู้หรือยังไม่พร้อมที่จะใส่ข้อมูลอะไรลงไปแอททริบิวต์นั้น ซึ่งในตอนหลังอาจจะกลับมาใส่ใหม่ก็ได้

- คีย์หลัก (Primary Key)

จากรูปที่ 2.1 พบว่าแต่ละแถวของรีเลชันคณงานจะแสดงถึงข้อมูลของคณงาน โดย 1 แถวจะแทนข้อมูลคณงาน 1 คน ดังนั้นถ้ามีแอททริบิวต์หรือกลุ่มของแอททริบิวต์ใดที่มีข้อมูลไม่ซ้ำกันเลย (uniqueness) และ แอททริบิวต์นั้นสามารถใช้เจาะจงถึงแถวของคณงานคนใดคนหนึ่งได้ เรียกแอททริบิวต์นั้น ในบางครั้งอาจเรียกสั้นๆว่า คีย์หลักตัวอย่างเช่น รหัสคณงาน

คุณสมบัติของคีย์หลัก

1. ข้อมูลของแอททริบิวต์ที่มีความเป็นหนึ่งเดียว (Uniqueness) กล่าวคือทุกแถวของตารางจะต้องไม่มีข้อมูลของแอททริบิวต์ที่เป็นคีย์หลักซ้ำกันเลย
2. ต้องประกอบด้วยจำนวนแอททริบิวต์ที่น้อยที่สุด (Minimally) ที่จะสามารถใช้เจาะจงหรืออ้างอิงถึงแถวใดแถวหนึ่งในรีเลชันได้

- คีย์คู่แข่ง (Candidate Key)

ในรีเลชันทั่วไป อาจพบว่ามีแอททริบิวต์จำนวนหลายแอททริบิวต์ ที่มีคุณสมบัติที่สามารถเลือกขึ้นมาเป็นคีย์หลักได้ ซึ่งจะเรียก แอททริบิวต์เหล่านี้ว่า คีย์คู่แข่ง เช่น จากรูปที่ 2.1 รีเลชันนักศึกษา อาจจะมีคีย์คู่แข่งได้แก่แอททริบิวต์รหัสนักศึกษา และแอททริบิวต์ชื่อนักศึกษา(ในกรณีที่ชื่อนักศึกษาต้องไม่ซ้ำกัน) ดังนั้นจึงสามารถเลือกคีย์หลักได้ว่าจะเลือกจากรหัสนักศึกษาหรือเลือกจากชื่อนักศึกษา ถ้าเลือกคีย์หลักจากรหัสนักศึกษา คีย์คู่แข่งที่เหลือคือชื่อนักศึกษาก็จะกลายเป็นคีย์สำรอง (Alternate Key)

- คีย์นอก (Foreign Key)

นอกจากคีย์หลักที่รู้จักแล้ว ยังมีคีย์อีกแบบที่มีความสำคัญเช่นกัน ซึ่งเป็นคีย์ที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างรีเลชันคีย์นั้นได้แก่ คีย์นอก (Foreign Key)

คุณสมบัติของคีย์นอก

1. แอททริบิวต์หรือกลุ่มของแอททริบิวต์ที่อยู่ในรีเลชันหนึ่งๆ ที่ค่าของแอททริบิวต์นั้นไปปรากฏเป็นคีย์หลักในอีกรีเลชัน (หรืออาจเป็นรีเลชันเดิมก็ได้) ดังแสดงในรูป 2.2

พนักงาน(WORKER)

รหัสพนักงาน WK_ID	ชื่อพนักงาน WK_NAME	อัตราค่าแรงต่อ ชม. HOURLY_RATE	รหัสผู้ควบคุม SUPV_ID
1245	สุดใจ ศิพพร้อม	10.00	1411
2621	พิเชษฐ มรกมณี	16.00	2622
1411	จิชัย ใจซื่อ	16.50	
2511	พิเชษฐ มรกมณี	16.00	
2622	ดวง เกือกกุล	16.50	

ความชำนาญ(SKILL)

อัตราโบนัส BONUS_RATE	จำนวน ชม.ขั้นต่ำ MIN_HOUR
3.0	45
3.5	40
2.5	60

รูปที่ 2.2 ค่าของแอททริบิวต์หนึ่งจากรีเลชันอื่น ที่ไปปรากฏเป็นคีย์หลักในอีกรีเลชัน

- คีย์นอกเปรียบเสมือนการเชื่อมข้อมูลในรีเลชันหนึ่งกับอีกรีเลชันหนึ่ง ซึ่งเป็นการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างรีเลชัน
- คีย์นอก และคีย์หลักของอีกรีเลชันที่มีความสัมพันธ์กันจะต้องอยู่ภายใต้โดเมนเดียวกัน และคีย์นอกไม่จำเป็นต้องมีชื่อเหมือนกับคีย์หลักของอีกรีเลชันที่มีความสัมพันธ์กันดังแสดงในรูป 2.3

พนักงาน

ชื่อพนักงาน WK_NAME	อัตราค่าแรงต่อ ชม. HOURLY_RATE	ประเภทความ ชำนาญ SKILL_TYPE
สุดใจ ศิพพร้อม	16.00	ไฟฟ้า
พิเชษฐ มรกมณี	16.00	ปูน
จิชัย ใจซื่อ	16.50	ไฟฟ้า
พิเชษฐ มรกมณี	15.00	ประปา
ดวง เกือกกุล	16.50	ปูน

รูปที่ 2.3 รีเลชันพนักงานที่มีคีย์นอกและคีย์มีชื่อต่างกันแต่ทั้งคู่อยู่ในโดเมนเดียวกัน [2]

4. รีเลย์ชั้นหนึ่งๆอาจจะมีคีย์นอกอยู่หรือจะไม่มีก็ได้ แต่ทุก ๆ รีเลย์ชั้นจะต้องมีคีย์หลักเสมอ

2.6 การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design) [1, 2]

การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design) เป็นการวางแผนว่าจะเก็บข้อมูลต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในระบบงานไว้ในตารางใดบ้าง โดยที่ยังคงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลไว้ได้ และสามารถที่จะเรียกดูข้อมูลที่เก็บไว้เพื่อมาใช้งานได้ตามปกติ

2.6.1 ขั้นตอนการพัฒนาฐานข้อมูล [2]

ในการพัฒนาฐานข้อมูลเพื่อสร้างระบบสารสนเทศ โดยทั่วไปนั้นจะมีวงจรในการพัฒนา ซึ่งเป็นขั้นตอนที่มีการทำงานเป็นลำดับขั้นตั้งแต่ต้นจนกระทั่งสร้างระบบสารสนเทศออกมาได้ และเป็นขั้นตอนที่พัฒนาระบบซึ่งอาจประกอบด้วย ผู้จัดการ โครงการ นักวิเคราะห์ระบบ (System Analyst) ผู้ออกแบบระบบฐานข้อมูล (DBA) จะต้องร่วมกันศึกษาและทำความเข้าใจในแต่ละขั้นตอน

- การวิเคราะห์ปัญหา (Problem Analysis)

การวิเคราะห์ปัญหา เป็นขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบงานที่มีอยู่เดิมว่ามีปัญหา จุดอ่อน ความบกพร่อง หรืออุปสรรคใดหรือไม่ หรือเนื่องจากระบบงานเดิมอาจล้าสมัยไม่เหมาะสมกับสภาพความต้องการในปัจจุบันหรือประสิทธิภาพไม่ดีพอ

- การศึกษาความเป็นไปได้ (Feasibility Study)

หลังจากที่ทราบปัญหาของระบบงานเดิมแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการศึกษาความเป็นไปได้ว่าการสร้างระบบสารสนเทศ หรือการแก้ไขระบบสารสนเทศเดิมมีความเป็นไปได้หรือไม่

- การวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้

หลังจากศึกษาความเป็นไปได้ของระบบ และผู้บริหารเห็นสมควรให้ดำเนินการพัฒนาต่อไป ขั้นตอนต่อไปที่นักวิเคราะห์ระบบจะต้องทำคือ การวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งหมายถึงความต้องการข้อมูลของผู้ปฏิบัติงาน (End User) และความต้องการสารสนเทศของผู้บริหาร เพื่อจะได้ออกแบบระบบใหม่ให้ได้ตรงกับความต้องการมากที่สุด ในขั้นตอนนี้จะเริ่มตั้งแต่การศึกษาระบบการทำงานขององค์กร ซึ่งเป็นระบบงานเดิมให้เข้าใจก่อน ว่ามีลักษณะการทำงานอย่างไร และจะมีการเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ จากผู้ใช้ รวมไปถึงกฎเกณฑ์และข้อบังคับต่าง ๆ ด้วย

- การออกแบบฐานข้อมูล

การออกแบบฐานข้อมูลถือเป็นหัวใจสำคัญในการพัฒนาระบบงานฐานข้อมูลว่าจะสำเร็จหรือไม่ ซึ่งหากออกแบบระบบได้ดีจะทำให้สามารถเขียน โปรแกรมและดูแลรักษาระบบต่อไปได้

ง่าย ซึ่งการออกแบบระบบนี้จะครอบคลุมถึงการออกแบบโปรแกรมข้อมูลและฐานข้อมูลสำหรับการ ออกแบบโปรแกรม โดยส่วนใหญ่จะอาศัยแบบแปลนที่เรียกว่า Data-Flow Diagram เพื่อวิเคราะห์ Input/Output และการทำงานของระบบ

การออกแบบและพัฒนาโปรแกรม (Implementation)

ในขั้นตอนนี้จะมีการเลือกระบบจัดการฐานข้อมูลมาใช้ (DBMS) และผู้ออกแบบระบบ ซึ่งอาจเป็นนักวิเคราะห์ระบบหรือผู้ออกแบบฐานข้อมูล จะทำการออกแบบโปรแกรมว่าระบบจะต้องประกอบด้วยโปรแกรมอะไรบ้าง แต่ละโปรแกรมนมีหน้าที่อย่างไรและมีความสัมพันธ์กันอย่างไร การเชื่อมโยงระหว่างโปรแกรมจะอย่างไร นอกจากนี้ยังต้องออกแบบหน้าจอเพื่อใช้ในการนำข้อมูลเข้า ลบข้อมูล ค้นหาข้อมูล รูปแบบรายงาน และการควบคุมการคงสภาพของฐานข้อมูล

- ทำเอกสารประกอบโปรแกรม (Documentation)

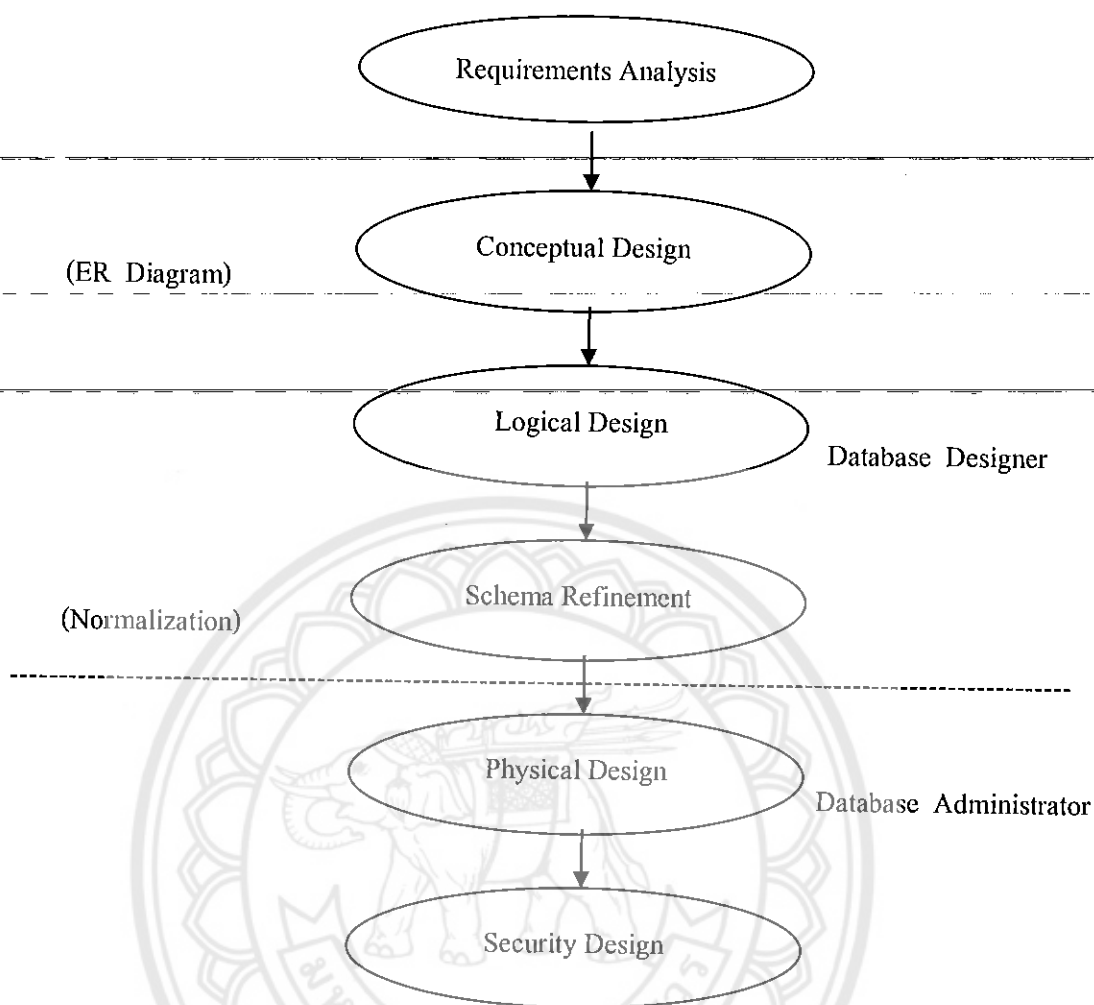
คือการอธิบายในรายละเอียดของโปรแกรมว่า จุดประสงค์ของโปรแกรมคืออะไร ใช้งานในด้านไหน ซึ่งอาจจะสรุปเป็นรายละเอียดของโปรแกรมและแสดงเป็นผังงาน (Flowchart) ซึ่งจะแสดงขั้นตอนการออกแบบ การเขียนโปรแกรม หรือขั้นตอนในการทดสอบ โปรแกรม ซึ่งขั้นตอนในการทำเอกสารนี้จะมีประโยชน์อย่างมากต่อหน่วยงาน เนื่องจากบางครั้งอาจต้องการเปลี่ยนแปลงแก้ไขโปรแกรมที่ได้มีการทำสำเร็จไปนานแล้ว เพื่อให้ตรงกับความต้องการที่เปลี่ยนไป จะทำให้สามารถทำความเข้าใจกับโปรแกรมได้ง่ายขึ้นและจะเป็นการสะดวกต่อผู้ที่ต้องเข้ารับช่วงงานต่อในภายหลัง

- การติดตั้งและบำรุงรักษาโปรแกรม (Program Maintenance)

เมื่อโปรแกรมทุกส่วนผ่านการตรวจสอบตามขั้นตอนเรียบร้อยแล้ว ต่อไปต้องนำไปติดตั้งให้แก่ผู้ใช้งาน และต้องทำการฝึกอบรมการใช้งานให้แก่ผู้ใช้งานด้วย เพื่อให้เข้าใจการทำงานและสามารถใช้โปรแกรมได้อย่างไม่มีปัญหา

2.6.2 ขั้นตอนในการออกแบบฐานข้อมูล [1]

การออกแบบฐานข้อมูลมีลำดับขั้นตอนการทำงาน โดยจะเริ่มตั้งแต่การสำรวจความต้องการใช้งานฐานข้อมูล (Requirements Analysis) ไปจนถึงการลดความซ้ำซ้อนในการจัดเก็บข้อมูล (Normalization) ซึ่ง Database Designer จะเป็นผู้ออกแบบในส่วนนี้ แต่ส่วนของ Physical Design และ Security Design นั้น Database Administrator จะต้องออกแบบและกำหนดให้เหมาะสมกับระบบฐานข้อมูลที่คุณดูแลอยู่ โดยขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูลสามารถแสดงด้วยแผนภาพดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 ขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูล [1]

- ลำดับขั้นตอนในการออกแบบฐานข้อมูลประกอบด้วย
1. **สำรวจความต้องการการใช้งาน (Requirement Analysis)** เป็นการสำรวจเพื่อหาว่าผู้ใช้ต้องการอะไร ในระบบงานที่จะพัฒนาฐานข้อมูลขึ้นมารองรับนั้นจะต้องจัดเก็บข้อมูลอะไรบ้าง โดยดูจากความสามารถที่ผู้ใช้ต้องการให้ระบบงานนั้น ๆ ทำได้
 2. **ออกแบบฐานข้อมูลในระดับแนวคิด (Conceptual Design)** ในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบฐานข้อมูลจะกำหนดความสัมพันธ์ของข้อมูลตามความต้องการใช้งานที่ได้จากขั้นตอนแรก ความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนนี้จะมีผลต่อการจัดเก็บข้อมูลจริงในฐานข้อมูล โดยปกติจะนำ ER Diagram มาช่วยในขั้นตอนนี้
 3. **ออกแบบฐานข้อมูลในระดับ Logical (Logical Design)** เป็นการแปลงความสัมพันธ์ของข้อมูล ซึ่งแสดงด้วย ER Diagram ไปเป็นตารางตาม Relational Model เพื่อจะได้สร้างฐานข้อมูลแบบ Relational ขึ้นมาเก็บข้อมูลในขั้นตอนนี้ต่อไป

4. **ปรับโครงสร้างข้อมูล (Schema Refinement)** ตารางที่ได้จากการออกแบบฐานข้อมูลในระดับ Logical ยังไม่ใช่ตารางที่เหมาะสมสำหรับนำไปใช้เก็บข้อมูลจริง เนื่องจากอาจทำให้เกิดการซ้ำซ้อนของข้อมูล รวมทั้งปัญหาต่าง ๆ เมื่อนำฐานข้อมูลไปใช้งานได้ ในขั้นตอนนี้จึงต้องปรับโครงสร้างตารางโดยการทำนอร์มอลไลซ์ (Normalization) ซึ่งผลที่ได้ก็คือ จำนวนตารางที่มากขึ้นกว่าเดิมแต่ปัญหาต่าง ๆ จะถูกกำจัดออกไป ตารางที่ได้จากขั้นตอนนี้สามารถนำไปสร้างฐานข้อมูลเพื่อเก็บข้อมูลได้ทันที
5. **ออกแบบฐานข้อมูลในระดับ Physical (Physical Design)** ขั้นตอนนี้และขั้นตอนนี้ถัดไป มักจะเป็นหน้าที่ของ Database Administrator โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้การใช้ระบบฐานข้อมูลเกิดประสิทธิภาพมากที่สุด การออกแบบฐานข้อมูลในระดับ Physical จะเกี่ยวข้องกับการสร้างอินเด็กซ์และการเลือกโครงสร้างข้อมูลระดับภายใน (Internal View) เพื่อให้สอดคล้องกับลักษณะการใช้งานข้อมูลที่เกิดขึ้นบ่อย ๆ จึงแตกต่างกันไปในฐานข้อมูลแต่ละตัว
6. **ควบคุมการนำข้อมูลไปใช้ (Security Design)** เป็นการกำหนดสิทธิในการใช้งานข้อมูล ซึ่ง Database Administrator จะกำหนดขึ้นมาตามความเหมาะสมและความต้องการของผู้ใช้ว่าใครสามารถเข้าถึงข้อมูลส่วนใดได้บ้าง สามารถอ่านข้อมูลอย่างเดียวหรือทำได้ทั้งอ่านและแก้ไขข้อมูล เป็นต้น

- การใช้แผนภาพการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram) [3, 4]

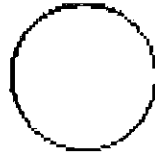
แผนภาพการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเขียนภาพที่ได้จากการวิเคราะห์ระบบ โดยแผนภาพนี้เป็นสื่อที่ช่วยให้การวิเคราะห์เป็นไปได้โดยง่าย และมีความเข้าใจตรงกันระหว่างผู้วิเคราะห์ระบบเอง หรือระหว่างผู้วิเคราะห์กับโปรแกรมเมอร์ หรือระหว่างผู้วิเคราะห์กับผู้ใช้ระบบ

2.6.3 สัญลักษณ์ที่ใช้ใน Data Flow Diagram [4]



รูปที่ 2.5 แสดงสัญลักษณ์ External Entity [4]

- External Entity = หน่วยงานภายนอกหรือส่วนที่เกี่ยวข้องนอกระบบ เพื่อที่จะ แสดงให้เห็นการติดต่อระหว่างส่วนงานภายนอกกับระบบ



รูปที่ 2.6 แสดงสัญลักษณ์ Process [4]

- -Process = การประมวลผล-หรือ การกระทำต่อข้อมูล หรือ กระบวนการทำงาน อาจเกิดจากบุคคล หรือ เครื่องมือ ซึ่งแสดงถึง วิธีการดำเนินงาน

รูปที่ 2.7 แสดงสัญลักษณ์ Data Flow [4]

- Data Flow = การไหลของข้อมูล หรือ กระแสของข้อมูล หรือ เส้นทาง ของข้อมูลแสดงการรับและส่งข้อมูลจากต้นทางไปปลายทาง

รูปที่ 2.8 แสดงสัญลักษณ์ Data Store [4]

- Data Store = แหล่งที่เก็บข้อมูลของระบบ หรือ แฟ้มที่จัดเก็บรายละเอียด ข้อมูล

2.6.4 ขั้นตอนการสร้างแบบจำลองระบบด้วยเครื่องมือ Data Flow Diagram [4]

- เขียนสัญลักษณ์ Data Flow Diagram

ต้องมีการรวบรวมข้อมูลการดำเนินงานมาก่อน ซึ่งอาจเขียนเป็นขั้นตอนงานหลัก ๆ และขั้นตอนงานย่อย ๆ ในระบบ แล้วแยกเขียนสัญลักษณ์แบบต่าง ๆ ตามลักษณะข้อมูลที่รวบรวมมาพร้อมมีข้อความกำกับแต่ละสัญลักษณ์ให้ชัดเจน โดยแยกออกเป็นกลุ่มสัญลักษณ์แบบต่างๆ ให้ครบถ้วน

- สร้างแผนภาพแม่บท Context Diagram

เป็นแผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงานภายนอกกับระบบงานที่จะพัฒนาให้เห็นว่ามีการถ่ายทอดข้อมูลระหว่างกันอย่างไรในภาพรวม จะทำให้ทราบถึงทิศทางของข้อมูลที่เข้าสู่ระบบงาน และข้อมูลที่ออกจากระบบงานไปยังส่วนที่เกี่ยวข้องภายนอกระบบโดยนำเอาสัญลักษณ์เคยเขียนไว้แต่ละกลุ่มเลือกมาใช้ให้ถูกต้อง

- การสร้างแผนภาพแสดงการถ่ายทอดข้อมูลระดับสูง

Top Level Data Flow Diagram เป็นการสร้างแผนภาพที่แสดงกระบวนการถ่ายทอดข้อมูลภายในแผนภาพแม่บท Context Diagram โดยแบ่งออกเป็นกระบวนการหลัก ๆ หรืองานหลัก ๆ ซึ่งมีการถ่ายทอดข้อมูลระหว่างกระบวนการเหล่านั้น ซึ่งจะเห็นความละเอียดมากขึ้น ในส่วนของงานย่อยหรือขั้นตอนการทำงานของงานหลักนั้น ๆ แสดงทิศทางการไหลของข้อมูลของระบบงาน โดยนำเอาสัญลักษณ์เคย เขียนไว้ แต่ละกลุ่ม เลือกมาใช้ให้ถูกต้อง ทั้งนี้จะเรียกแผนภาพนี้ว่า Data Flow Diagram Level 0

- การสร้างแผนภาพลำดับขั้น

จะเป็นการขยาย หรือแตกกระบวนการทำงานให้มีความละเอียดชัดเจนมากขึ้นจากงานหลักเป็นขั้นตอนย่อย ซึ่งเมื่อสร้าง Data Flow Diagram Level 0 ได้สำเร็จแล้วก็จะต้องขยายหรือแตกกระบวนการจากงานหลักเป็นขั้นตอนย่อยต่อไปเป็นแผนภาพ Data Flow Diagram Level 1 และ Data Flow Diagram Level 2 และ Data Flow Diagram Level 3 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่ากระบวนการเหล่านั้นมีขั้นตอนการทำงานที่ซับซ้อน เพียงใด โดยต้องนำเอาสัญลักษณ์ที่เคยเขียนไว้แต่ละกลุ่ม เลือกมาใช้ให้ถูกต้อง

2.6.5 หลักเกณฑ์การสร้างแผนภาพแสดงการถ่ายทอดข้อมูล [4]

1. รวบรวมข้อมูลการดำเนินงานตามลำดับขั้นต่องานหลัก และ ขั้นตอนงานย่อย ซึ่งบางขั้นตอนอาจมีงานย่อยอีกก็ได้ โดยเขียนให้ละเอียด
2. เขียนสัญลักษณ์แทนข้อมูลที่รวบรวมมา โดยจัดแยกกันตามกลุ่มสัญลักษณ์และมีข้อความประกอบแต่ละสัญลักษณ์อย่างชัดเจนทุก สัญลักษณ์
3. การเขียนสัญลักษณ์ควรวางตำแหน่งในลักษณะที่เป็นแนวตั้งหรือ แนวนอน ซึ่งจะมีระนาบเดียวกันมองดูแล้วเป็นแนวฉาก
4. หน่วยงานภายนอกหรือส่วนที่เกี่ยวข้องกับระบบจะต้องติดต่อกับระบบงานที่จะพัฒนาด้วยเท่านั้น ไม่ติดต่อกันเอง และสามารถใส่สัญลักษณ์เพิ่มเติมเพื่อบอกถึงการซ้ำกันของการใช้สัญลักษณ์นี้
5. ลูกศรที่แสดงทิศทางของข้อมูลจะต้องไม่วางซ้อนทับกัน เป็นเส้นตรงหรือหักมุมฉากไม่เกิน 2 มุมฉาก มีหัวลูกศรเดียว ทิศทางเดียว และมีข้อความที่แสดงถึงข้อมูลประกอบทุกลูกศรอันได้แก่ เอกสาร , รายงาน , แฟ้มข้อมูล , ใบสำคัญต่างๆ ฯลฯ ซึ่ง สามารถอ้างอิงได้ และมีหลักฐานเสมอในระบบงาน
6. วงกลมกระบวนการทำงานควรมีขนาดที่เท่ากัน ไม่เป็นวงรีเพื่อความสวยงาม

7. ลูกศรข้อมูลที่ได้ออกจากกระบวนการหนึ่งไปยังอีกกระบวนการหนึ่งแล้วนั้นจะไม่สามารถสวนทางกลับออกมาเข้ากระบวนการเดิมได้ต้องมี การผ่านอีกหนึ่งกระบวนการ เสียก่อน
8. แหล่งที่เก็บข้อมูลหรือเพิ่มข้อมูลสามารถมีลูกศรข้อมูลเข้าออกได้ตามการจัดเก็บและการใช้งานข้อมูลในระบบงานจริง
9. ในกรณีที่เป็นระบบงานคอมพิวเตอร์ จะมีการเขียนถึงกระบวนการอันได้แก่ บันทึกรหัสข้อมูล คำนำนวลข้อมูล ค้นหาข้อมูล ตรวจสอบข้อมูล รับข้อมูล แก้ไขข้อมูล ลบ ข้อมูล-รายงานข้อมูล-พิมพ์เอกสารรายงานต่างๆ ซึ่งจะอยู่ในแผนภาพแสดงการถ่ายทอดข้อมูลในระดับที่มีการขยายกระบวนการทำงานที่มีความละเอียดชัดเจนตามขั้นตอนการทำงานที่ใช้คอมพิวเตอร์

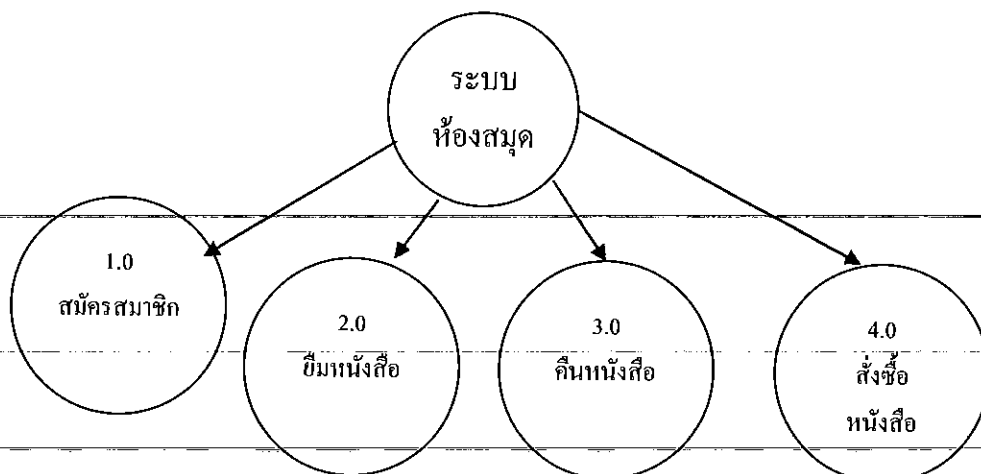
- วิธีการสร้าง แบบจำลองระบบด้วย Data Flow Diagram [4]

1. วาดสัญลักษณ์สี่เหลี่ยมผืนผ้าเพื่อแทนหน่วยงาน, ส่วนงาน, กลุ่มคน หรือ องค์กรต่างๆ ที่เข้ามาเกี่ยวข้อง หรือ ติดต่อกับระบบงาน ที่จะศึกษา พัฒนาระบบงาน โดย วาดทุกส่วนที่เกี่ยวข้อง ตัวอย่าง ถ้าศึกษาระบบงานห้องสมุด ส่วนที่เกี่ยวข้องด้วย คือ โรงพิมพ์ สมาชิก เจ้าหน้าที่ อาจารย์ ดังรูปที่ 2.9



รูปที่ 2.9 แสดงสัญลักษณ์สี่เหลี่ยมผืนผ้าของระบบงานห้องสมุด [4]

2. วาดสัญลักษณ์วงกลมเพื่อแทนการประมวลผลหรือการทำงานใด ๆ โดยต้องเริ่มที่กระบวนการทำงานหลัก หรือ วงกลมงานหลักก่อน แล้ววาดแตก กระบวนการทำงานหลัก เป็นกระบวนการทำงานย่อย ๆ (ดูจากขั้นตอนงานหลักมีขั้นตอนงานย่อยอะไรบ้าง) และ ใส่หมายเลขกำกับไว้ด้วย ตัวอย่าง 0 ----> 1.0, 2.0, 3.0, 4.0 หมายถึงระบบงานนี้มี 4 กระบวนการหลัก ดังรูปที่ 2.10



รูปที่ 2.10 สัญลักษณ์วงกลมเพื่อแทนการประมวลผลจากกระบวนการทำงานหลัก [4]

3. วาดสัญลักษณ์ลูกศรข้อมูล เพื่อแสดงถึงข้อมูลที่ใช้ในการดำเนินงานของระบบว่ามีอะไรบ้าง ซึ่งมีข้อความกำกับแสดงให้เห็นว่าเป็นข้อมูลอะไรบ้าง ที่ใช้ดำเนินงานอยู่ในระบบ โดยแบ่งออกเป็นลูกศรภายนอกระบบกับลูกศรภายในระบบ (ข้อมูล, หลักฐาน, เอกสาร, รายงาน, แบบฟอร์ม, ใบสำคัญต่าง ๆ หรือ ใบรายการต่าง ๆ) ดังรูปที่ 2.11

ใบสั่งซื้อหนังสือ

รูปที่ 2.11 สัญลักษณ์ลูกศรของข้อมูลที่ใช้ในการดำเนินงานของระบบ [4]

- วาดสัญลักษณ์ที่เก็บข้อมูล เพื่อแสดงถึงการจัดเก็บข้อมูลในระบบงานทั้งหมดว่ามีอะไรบ้าง ซึ่งอยู่ในรูปของแฟ้มเอกสาร ผู้เก็บเอกสาร ก่อสร้างใส่เอกสาร ที่เป็นข้อมูลเรื่องราวเดียวกัน หรือ อาจเป็นแฟ้มข้อมูลคอมพิวเตอร์ ดังรูปที่ 2.12

F1	ทะเบียนหนังสือ
----	----------------

รูปที่ 2.12 สัญลักษณ์ที่เก็บข้อมูลของการจัดเก็บข้อมูลในระบบงานทั้งหมด [4]

- นำสัญลักษณ์ทั้งหมดมาประกอบกันเป็นแผนภาพแสดงกระบวนการถ่ายทอดข้อมูลแต่ละระดับชั้น ตั้งแต่ Context Diagram --> Data Flow Diagram Level 0 --> Data Flow Diagram Level 1 --> Data Flow Diagram Level 2 ไปจนครบทุกกระบวนการย่อย

2.6.6 ประโยชน์ในการใช้แผนภาพการไหลของข้อมูล (Data flow diagram) [3]

1. การใช้แผนภาพนี้จะใช้ได้โดยอิสระในการวิเคราะห์ระบบ โดยไม่ต้องมีเทคนิคอื่นมาช่วย เนื่องจากสามารถใช้สัญลักษณ์ต่างๆ แทนสิ่งที่วิเคราะห์มา
2. การใช้แผนภาพนี้เป็นสื่อที่ง่ายต่อการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระบบย่อยกับระบบใหญ่ ซึ่งจะทำให้เข้าใจความสัมพันธ์ต่างๆ ได้ดี
3. การใช้แผนภาพนี้เป็นสื่อที่ช่วยให้การวิเคราะห์เป็นไปได้โดยง่าย และมีความเข้าใจตรงกันระหว่างผู้วิเคราะห์ระบบเอง หรือระหว่างผู้วิเคราะห์กับโปรแกรมเมอร์ หรือระหว่างผู้วิเคราะห์กับผู้ใช้ระบบ
4. การใช้แผนภาพนี้ช่วยให้การวิเคราะห์ระบบเป็นไปได้สะดวก โดยจะเห็นถึงข้อมูลและขั้นตอนต่างๆ เป็นแผนภาพการไหลของข้อมูล (Data flow diagram)

2.7 Entity-Relationship Model [2]

อี - อาร์ โมเดล เป็นแบบจำลองข้อมูลซึ่งแสดงถึง โครงสร้างของฐานข้อมูลที่เป็นอิสระจากซอฟต์แวร์ที่จะใช้ในการพัฒนาฐานข้อมูล รวมทั้งรายละเอียดและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในระบบในลักษณะที่เป็นภาพรวม ในการออกแบบฐานข้อมูลขึ้นใช้งานในระบบสารสนเทศใด ๆ จะต้องอาศัยแบบจำลองของข้อมูล เพื่อนำเสนอรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลในฐานข้อมูลที่ออกแบบ เนื่องจากแบบจำลองของข้อมูลจะมีรูปแบบในการนำเสนอรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับฐานข้อมูลที่เป็นมาตรฐาน จึงทำให้สามารถนำเสนอต่อผู้ใช้ในแต่ละระดับ ที่มีมุมมองที่แตกต่างกันได้เป็นอย่างดี

2.7.1 ส่วนประกอบของ E-R Diagram

- เอนติตี้ (Entities)

คำว่าเอนติตี้ หมายถึง สิ่งต่างๆ ที่ผู้ใช้งานฐานข้อมูลจะต้องยุ่งเกี่ยวกับ เมื่อมีการออกแบบระบบฐานข้อมูลขึ้น ซึ่งอาจเป็นสิ่งที่ป็นรูปธรรม หรือ อยู่ในรูปของนามธรรม

ในกรณีที่กำลังถึงเอนติตี้ใด จะหมายถึงกลุ่มข้อมูลที่เป็นประเภทเดียวกัน เช่นเอนติตี้ นักศึกษา จะหมายถึงกลุ่มคนที่เป็นนักศึกษาทุกคน เอนติตี้วิชาเรียน จะหมายถึงกลุ่มวิชาเรียนทุกวิชาที่เปิดสอนอยู่ในโรงเรียนนั้น การแสดงถึงเอนติตี้ในแผนภาพแบบ E-R จะใช้สัญลักษณ์ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแทนเอนติตี้หนึ่งเอนติตี้ และมีชื่อเอนติตี้กำกับอยู่ภายใน ดังรูปที่ 2.13

นักศึกษา

รูปที่ 2.13 สัญลักษณ์เอนติตี้นักศึกษา [2]

เอนทิตีสามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ เอนทิตีปกติ (regular entity) และเอนทิตีอ่อนแอ (weak entity)

- เอนทิตีปกติ (regular entity)

เอนทิตีปกติ หรือ Strong Entity หมายถึง เอนทิตีที่สนใจและต้องการจัดเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องไว้ในระบบฐานข้อมูล ซึ่งการคงอยู่ของเอนทิตีนี้ไม่เกี่ยวข้องกับเอนทิตีอื่น โดยเอนทิตีนี้สามารถมีคุณสมบัติ Identity ได้ ในอี - อาร์ไออะแกรม สัญลักษณ์ที่ใช้แทนเอนทิตีปกติเป็นเช่นเดียวกับเอนทิตี ดังนั้น เมื่อมีกล่าวถึงเอนทิตีใด ๆ โดยไม่มีการระบุรายละเอียดอื่น จึงมีหมายความถึงเอนทิตีปกตินั้นเอง เช่น กำหนดให้เอนทิตีนักศึกษาเป็นเอนทิตีปกติ ดังรูปที่ 2.14

นักศึกษา

รูปที่ 2.14 สัญลักษณ์เอนทิตีปกติของนักศึกษา [2]

- เอนทิตีอ่อน (weak entity)

เอนทิตีอ่อน หมายถึง เอนทิตีที่มีการคงอยู่เกี่ยวข้องกับเอนทิตีอื่นในระบบฐานข้อมูล โดยเอนทิตีอื่นที่มีความสัมพันธ์กับเอนทิตีนี้เรียกว่า Parent Entity หรืออาจกล่าวได้ว่า เอนทิตีอ่อนจะไม่มีคามหมายหรือไม่สามารถปรากฏในฐานข้อมูลได้ หากปราศจาก Parent Entity ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกัน ซึ่งสมาชิกของเอนทิตีอ่อนจะสามารถมีคุณสมบัติ Identity ได้ก็ต่อเมื่ออาศัย แอททริบิวต์ใด แอททริบิวต์ หนึ่งของเอนทิตีปกติมาประกอบกับ Property ของเอนทิตีนั้น ๆ เช่น กำหนดให้เอนทิตีผู้ปกครองเป็นเอนทิตีอ่อน ดังรูปที่ 2.15



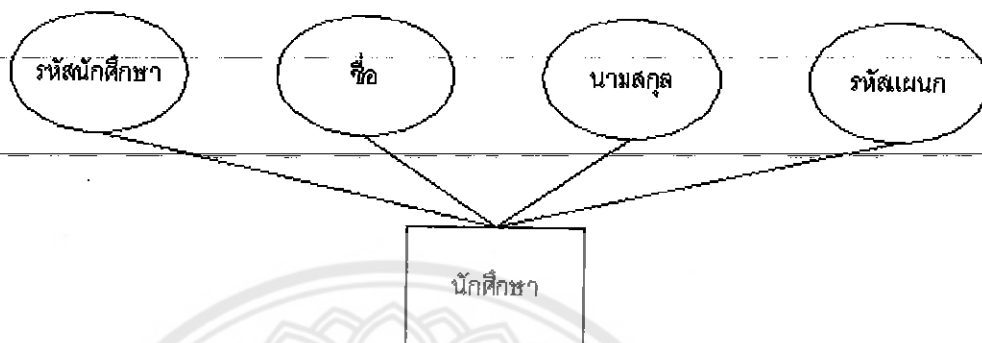
รูปที่ 2.15 สัญลักษณ์เอนทิตีอ่อนของผู้ปกครอง [2]

- แอททริบิวต์ (Attributes)

เป็นสิ่งที่ใช้อธิบายคุณลักษณะของเอนทิตีหนึ่ง ๆ เช่น เอนทิตีนักศึกษา ประกอบด้วยแอททริบิวต์ รหัสนักศึกษา ชื่อนักศึกษา นามสกุลนักศึกษา รหัสแผนกที่ศึกษาสังกัดอยู่ เอนทิตีแผนก ประกอบด้วยแอททริบิวต์รหัสแผนก ชื่อแผนก เอนทิตีวิชา ประกอบด้วยแอททริบิวต์ รหัสวิชา ชื่อวิชา จำนวนหน่วยกิต เป็นต้น สมาชิกที่อยู่ในเอนทิตีเดียวกันจะมีคุณลักษณะของแอททริบิวต์ที่

เหมือนกัน เช่นเอนติตี้นักศึกษา นักศึกษาทุกคนต้องมีมีแอททริบิวต์รหัสนักศึกษา ชื่อนักศึกษา นามสกุลนักศึกษา และรหัสแผนกที่ศึกษาสังกัดอยู่ การแสดงแอททริบิวต์ในแผนภาพ E-R จะใช้สัญลักษณ์รูปวงรีแทนแอททริบิวต์หนึ่งแอททริบิวต์ และมีชื่อแอททริบิวต์กำกับอยู่ภายใน ดังรูปที่

2.16



รูปที่ 2.16 แอททริบิวต์ของเอนติตี้นักศึกษา [2]

- ความสัมพันธ์ (Relationships)

ความสัมพันธ์หมายถึงความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้ต่าง ๆ ภายในฐานข้อมูลนั้น เช่นเอนติตี้นักศึกษา และเอนติตี้หลักสูตรจะมีความสัมพันธ์กันในเรื่องการลงทะเบียน การแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้ด้วยแผนภาพโมเดล E-R จะแสดงโดยการใช้สัญลักษณ์รูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัดแทนความสัมพันธ์ดังกล่าว และมีการตั้งชื่อความสัมพันธ์นั้นอยู่ภายใน ในอี - อาร์ ไดอะแกรม ใช้สัญลักษณ์รูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด (diamond) ที่มีชื่อของความสัมพันธ์นั้นกำกับอยู่ภายในแทนหนึ่งความสัมพันธ์ และเชื่อมต่อกับเอนติตี้ที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์นั้นด้วยเส้นตรง ดังรูปที่ 2.17



รูปที่ 2.17 ความสัมพันธ์ชื่อลงทะเบียน ระหว่างเอนติตี้ศึกษากับเอนติตี้หลักสูตร [2]

2.7.2 ประเภทของความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้

การจำแนกประเภทของความสัมพันธ์ตามความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้ เป็นการพิจารณาถึงสัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในเอนติตี้ที่เป็น Participant ของความสัมพันธ์ซึ่งอาจเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Cardinality Ratio

- ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One)

จะใช้สัญลักษณ์ 1:1 แทนความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง ซึ่งความสัมพันธ์แบบนี้จะเป็นความสัมพันธ์ที่สมาชิกหนึ่งรายการของเอนทิตีหนึ่ง มีความสัมพันธ์กับสมาชิกหนึ่งรายการของอีกเอนทิตีหนึ่ง เช่น แผนกหนึ่งแผนกมีบุคลากรเป็นหัวหน้าแผนกได้เพียงหนึ่งคนเท่านั้น และบุคลากรที่เป็นหัวหน้าแผนกหนึ่งคนก็ควบคุมแผนกได้หนึ่งแผนกเท่านั้น ดังแสดงในรูปที่ 2.18



รูปที่ 2.18 ตัวอย่างความสัมพันธ์หนึ่งต่อหนึ่ง [2]

- ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One to Many)

จะใช้สัญลักษณ์ 1:M แทนความหมายของความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม ซึ่งความสัมพันธ์รูปแบบนี้เป็นความสัมพันธ์ที่สมาชิกหนึ่งรายการของเอนทิตีหนึ่งมีความสัมพันธ์กับสมาชิกหลายรายการในอีกเอนทิตีหนึ่ง ตัวอย่างเช่นอาจารย์ที่ปรึกษาหนึ่งคนจะเป็นที่ปรึกษานักศึกษาได้หลายคน แต่นักศึกษาแต่ละคนจะมีอาจารย์ที่ปรึกษาได้เพียงคนเดียว จะแสดงตัวอย่างความสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาในลักษณะของแผนภาพแบบ E-R ดังรูปที่ 2.19 และตั้งชื่อความสัมพันธ์นี้ว่า “เป็นที่ปรึกษา”

ตัวอย่างของข้อมูลเช่น

ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

พิสมัย

สงวนศักดิ์

ชื่อนักศึกษา

วัลลพ

สุชาติ

ยุพดี

สุจิต

ปิยธิดา

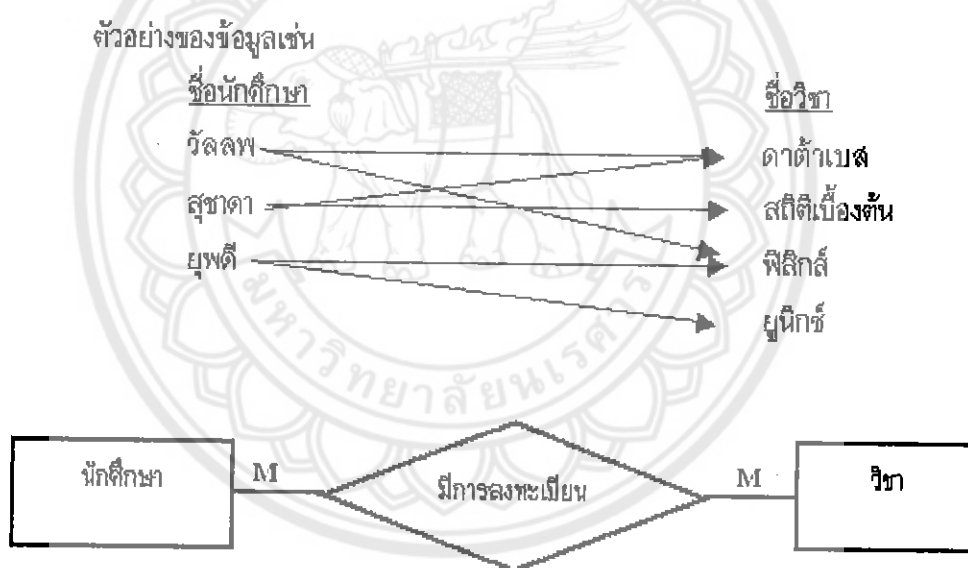


รูปที่ 2.19 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม [2]

ให้สังเกตว่าความสัมพันธ์แบบ 1:M นี้ ตัวเลข 1 จะอยู่ใกล้กับเอนทิตีอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งหมายถึงอาจารย์ที่ปรึกษา 1 คน และ M จะอยู่ใกล้กับเอนทิตีนักศึกษา หมายถึง นักศึกษาหลายคนที่มีความสัมพันธ์กับอาจารย์ 1 คนนั่นเอง แต่ถ้ามีการเขียนตัวเลข 1 ใกล้กับเอนทิตีนักศึกษาและ M ใกล้กับเอนทิตีอาจารย์ความหมายของความสัมพันธ์นี้จะเปลี่ยนไป ซึ่งหมายความว่าอาจารย์ที่ปรึกษาแต่ละคนจะสามารถมีนักศึกษาได้เพียงคนเดียวและนักศึกษาหนึ่งคนจะสามารถมีอาจารย์ที่ปรึกษาได้หลายคน ซึ่งไม่ใช่รูปแบบความสัมพันธ์ที่ต้องการ

- ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (Many to Many)

จะใช้สัญลักษณ์ M:M แทนความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม ซึ่งความสัมพันธ์แบบนี้จะเป็นความสัมพันธ์ที่สมาชิกรายการในเอนทิตีหนึ่งมีความสัมพันธ์กับสมาชิกหลายรายการในอีกเอนทิตีหนึ่ง ตัวอย่างเช่น นักศึกษาแต่ละคนจะสามารถลงทะเบียนเรียน ได้หลายวิชาและวิชาแต่ละวิชา ก็จะสามารถมีนักศึกษาลงทะเบียนเรียนได้มากกว่าหนึ่งคนขึ้นไป ดังนั้นจะเขียนความสัมพันธ์นี้ดังรูปที่ 2.20 และตั้งชื่อความสัมพันธ์นี้ว่า “ มีการลงทะเบียน ”



รูปที่ 2.20 ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (M:M) [2]

2.7.3 ประโยชน์ของการใช้ ER Diagram

1. ทำให้มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่ต้องจัดเก็บ
2. สามารถมองเห็น Attribute ต่าง ๆ ชัดเจน
3. สามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลได้อย่างถูกต้อง
4. ไม่ลืมที่จะเก็บข้อมูลที่สำคัญ

2.8 การลดความซ้ำซ้อนด้วยการทำ Normalization [1, 2]

เป็นวิธีการลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลที่จะเกิดขึ้นได้ มักใช้ในการออกแบบฐานข้อมูลที่ เป็นแบบ Relational Database ซึ่งการทำ Normalization นี้จะช่วยให้ความซ้ำซ้อนของข้อมูลลดลง และทำการเพิ่มข้อมูล ลบข้อมูล หรือแก้ไขข้อมูลที่อยู่ในรีเลชันได้โดยไม่ผิดพลาด หรือเกิดความไม่ คงที่ ไม่แน่นอนและความขัดแย้งของข้อมูลที่เรียกว่าความผิดปกติ (Anomaly)

2.8.1 ปัญหาจากการไม่ทำ Normalization [1]

- ปัญหาของการเก็บข้อมูลเพิ่ม (Insertion Anomalies)

ในกรณีที่ตารางที่ได้จากการสำรวจความต้องการของระบบงานยังมีการเก็บข้อมูล ซ้ำซ้อนกันอยู่ โดยที่ไม่รู้ เช่น พิจารณาตารางที่ 2.1 ตาราง Student_Subject มีการเก็บชื่อนักศึกษา และชื่อวิชาเอาไว้ด้วย (Std_Name และ Subj_Name ตามลำดับ)

เมื่อนักศึกษาลงทะเบียนเพิ่มการเก็บข้อมูลลงในตาราง Student_Subject จะต้องทำด้วย ความระมัดระวัง โดยต้องมั่นใจว่าชื่อนักศึกษาและชื่อวิชานั้นตรงกับรหัสนักศึกษาและรหัสวิชาใน ตาราง Student และตาราง Subject ตามลำดับ เพื่อไม่ให้เกิดข้อมูลขัดแย้งกันในฐานข้อมูล

ตารางที่ 2.1 ปัญหาของการเก็บข้อมูลเพิ่ม (Insertion Anomalies) [1]

ตาราง Student

StudentID	Name	Birthday	Class	Advisor	Club	Hobby
4600022	ปรีชา ชนะภัย	4/2/2526	C	มานะ มีวินัย	ฟุตบอล	ปลูกต้นไม้
4600004	วิมล พงศ์ พันธ์	8/1/2527	A	ศิริ ศรีสุมร	ภาษาอังกฤษ	อ่านหนังสือ

ตาราง Subject

StudentID	Name	Credit	Teacher	Textbook
4600022	ปรีชา ชนะภัย	B	ธนวัฒน์ ใจดี	Database
4600011	มาลัย ดวงดี	A	แพรวพรรณ เกิดกล้า	Network

ตาราง Student_Subject

StudentID	Std_Name	SubjectID	Subj_Name	Grade	Score	Term
4600022	ปรีชา ชนะภัย	002367	Data Structure	B+	77	1/2548
4600004	วิมล พงศ์พันธ์	004875	Computer	B	72	1/2548

- ปัญหาของการแก้ไขข้อมูล (Modification Anomalies)

จากตัวอย่างที่ผ่านมา ถ้านักศึกษาคนใดคนหนึ่งเปลี่ยนชื่อ ต้องแก้ไขข้อมูลที่เก็บอยู่ในฐานข้อมูลให้ถูกต้องตามไปด้วย ซึ่งมีอยู่ 2 แห่งที่จะต้องแก้ไขคือ ฟیلด์ Name ในตาราง Student และฟیلด์ Std_Name ในตาราง Student_Subject

ถ้าไม่แก้ไขชื่อนักศึกษาในตารางทั้ง 2 ก็จะทำให้เกิดข้อมูลขัดแย้งกันได้ โดยจะเกิดเหตุการณ์ที่รหัสนักศึกษาหนึ่งมีชื่อนักศึกษาพร้อมกัน 2 ชื่อ ซึ่งในทางปฏิบัตินั้นเป็นสิ่งที่เป็นไปได้ไม่ได้

- ปัญหาของการลบข้อมูล (Deletion Anomalies)

พิจารณาตารางที่ 2.2 ตาราง Student ซึ่งสมมติว่าในฐานข้อมูลเก็บข้อมูลดังนี้

ตารางที่ 2.2 แสดงปัญหาของการลบข้อมูล (Deletion Anomalies) [1]

ตาราง Student

StudentID	Name	Birthday	Class	Advisor	Club	Hobby
4600022	ปรีชา ชนะภัย	4/2/2526	C	มานะ มีวินัย	ฟุตบอล	ปลูกต้นไม้
4600022	ปรีชา ชนะภัย	4/2/2526	C	มานะ มีวินัย	สะสมแสตมป์	ปลูกต้นไม้
4600011	มาลัย ดวงดี	11/12/2526	B	ชาติ ศีสมอ	ฟุตบอล	เลี้ยงปลา
4600004	วิมล พงศ์พันธ์	8/1/2527	A	ศิริ ศรีสุม	ภาษาอังกฤษ	อ่านหนังสือ
4600009	นภาพร เย็นใจ	7/3/2527	A	ศิริ ศรีสุม	สะสมแสตมป์	เล่นเกมส

จะเห็นว่านักศึกษาจะอยู่ในชมรมที่ต่างกันตามความสนใจของแต่ละคน โดยนักศึกษา 1 คนสามารถอยู่ได้มากกว่า 1 ชมรม ถ้านักศึกษาชื่อ “วิมล พงศ์พันธ์” ลาออกไป และตาราง Student เป็นตารางเดียวที่เก็บข้อมูลของชมรมในสถานศึกษาแห่งนี้ จะทำให้ชมรมภาษาอังกฤษถูกลบไปพร้อม ๆ กับข้อมูลของนักศึกษาชื่อ “วิมล พงศ์พันธ์” เนื่องจากนักศึกษาคงกล่าวเป็นสมาชิกเพียงคนเดียวของชมรมภาษาอังกฤษ

2.8.2 หลักการทำ Normalization [2]

หลักการทำให้ Normalization ถึงสำคัญคือ "การลดความซ้ำซ้อนและโอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดกับข้อมูลได้" ซึ่งการที่จะทำให้บรรลุจุดประสงค์ดังกล่าวจะต้องมีเกณฑ์และขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยทั่วไปต้องรู้ก่อนว่าแต่ละตารางมี field ไหนบ้างสามารถบ่งชี้หรือค้นหาข้อมูลได้ เช่น เมื่อทราบรหัสลูกค้า จะทำให้สามารถค้นหา ชื่อ นามสกุล ที่อยู่ ฯลฯ ได้สำหรับเกณฑ์เหล่านี้จะเรียกว่า "Functional Dependency" (FD) ใช้สัญลักษณ์ แทนการกำหนดค่าระหว่าง field

คุณสมบัติที่สำคัญอีกประการของการทำ Normalization คือ เมื่อดูตารางใดจัดอยู่ใน Normal Form ใด แล้วจะต้องมีคุณสมบัติของ Normal Form ที่ต่ำกว่าเสมอ เช่น ถ้าตารางใดเป็น 3N จะต้องมามีคุณสมบัติของ 1N และ 2N อยู่ด้วย

รูปแบบ Normalization

- รูปแบบการทำ Normalization (First Normal Form : 1NF)

การปรับรีเลชันให้อยู่ในรูปแบบ Normalization ระดับที่ 1 คือ การปรับจากรีเลชันที่ไม่ Normalization (Un normalized relation) ซึ่งได้แก่อรีเลชันที่มีข้อมูลในบางช่องมากกว่า 1 ค่า ดังนั้น การปรับในระดับนี้ก็ได้แก่การขจัดกลุ่มที่ซ้ำกัน (Repeating groups) ออกไปกล่าวคือ

- รีเลชันใด ๆ กล่าวได้ว่าอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 (1NF) ถ้ารีเลชันไม่มีกลุ่มที่ซ้ำกัน
- แต่ละตารางจะต้องมี Primary key เสมอ

จากตัวอย่างตารางที่ 2.1 ตาราง Student, Subject และ Student_Subject สามารถทำให้อยู่ในรูปแบบของ 1NF ได้ดังนี้

1. แยกคอลัมน์ ที่มีมากกว่า 1 ค่าออกเป็นแถวใหม่
2. เพิ่มข้อมูลที่เหมาะสมเข้าไปในคอลัมน์ที่ว่างอยู่ของแถวที่เกิดขึ้นใหม่
3. กำหนด Primary key ให้กับตาราง

ดังแสดงในตารางที่ 2.3 – 2.5

ตารางที่ 2.3 การทำตารางให้อยู่ในรูปแบบของ 1NF ของตาราง Student [1]

ตาราง Student

StudentID	Name	Birthday	Class	Advisor	Club	Hobby
4600022	ปรีชา ชนะภัย	4/2/2526	C	มานะ มีวินัย	ฟุตบอล สะสมแสตมป์	ปลูกต้นไม้
4600011	มาลัย ดวงดี	11/12/2526	B	ชาติ ดีเสมอ	ฟุตบอล บาสเกตบอล	เลี้ยงปลา ฟังเพลง
4600004	วิมล พงศ์พันธ์	8/1/2527	A	ศิริ ศรีสมร	ภาษาอังกฤษ	อ่านหนังสือ

1 NF ของตาราง Student

StudentID	Name	Birthday	Class	Advisor	Club	Hobby
4600022	ปรีชา ชนะภัย	4/2/2526	C	มานะ มีวินัย	ฟุตบอล	ปลูกต้นไม้
4600022	ปรีชา ชนะภัย	4/2/2526	C	มานะ มีวินัย	สะสมแสตมป์	ปลูกต้นไม้
4600011	มาลัย ดวงดี	11/12/2526	B	ชาติ ดีเสมอ	ฟุตบอล	เลี้ยงปลา
4600011	มาลัย ดวงดี	11/12/2526	B	ชาติ ดีเสมอ	บาสเกตบอล	ฟังเพลง
4600004	วิมล พงศ์พันธ์	8/1/2527	A	ศิริ ศรีสมร	ภาษาอังกฤษ	อ่านหนังสือ

ตารางที่ 2.4 การทำตารางให้อยู่ในรูปของ 1NF ของตาราง Subject [1]

ตาราง Subject

StudentID	Name	Credit	Teacher	Textbook
S001	การถ่ายภาพ เบื้องต้น	2	ชาติ ดีเสมอ รานี วีราพันธ์	กล้องดิจิตอลฉบับสมบูรณ์ เทคนิคการดูแลกล้อง ฝึกถ่ายภาพภาคปฏิบัติ เทคนิคการดูแลกล้อง
P001	การเขียน โปรแกรม เบื้องต้น	3	ศิริ ศรีสมร วัลลภ พบโชค สุกญา สมากม	ภาษา C ภาษา Pascal ภาษา Java ภาษา VB
I001	อินเทอร์เน็ต เบื้องต้น	2	มานะ มีวินัย ศิริ ศรีสมร	ก้าวสู่โลกอินเทอร์เน็ต Hotmail & MSN รวมเทคนิคการค้นหาข้อมูล

1 NF ของตาราง Subject มี Primary key ทั้งหมด 3 ตัวเช่นกันคือ StudentID, Teacher และ Textbook เนื่องจากแต่ละวิชามีหนังสือเรียนได้มากกว่า 1 เล่ม และมีอาจารย์ผู้สอนได้มากกว่า 1 คน

1 NF ของตาราง Subject

StudentID	Name	Credit	Teacher	Textbook
S001	การถ่ายภาพเบื้องต้น	2	ชาติ ดีเสมอ	กล้องดิจิทัลฉบับสมบูรณ์
S001	การถ่ายภาพเบื้องต้น	2	ชาติ ดีเสมอ	เทคนิคการดูแลกล้อง
S001	การถ่ายภาพเบื้องต้น	2	รานี วีราพันธ์	ฝึกถ่ายภาพภาคปฏิบัติ
S001	การถ่ายภาพเบื้องต้น	2	รานี วีราพันธ์	เทคนิคการดูแลกล้อง
P001	การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น	3	ศิริ ศรีสมร	ภาษา C
P001	การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น	3	ศิริ ศรีสมร	ภาษา Pascal
P001	การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น	3	วัลลภ พบโชค	ภาษา Java
P001	การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น	3	สกุณา สมากม	ภาษา VB
I001	อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น	2	มานะ มีวินัย	ก้าวสู่โลกอินเทอร์เน็ต
I001	อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น	2	มานะ มีวินัย	Hotmail & MSN
I001	อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น	2	ศิริ ศรีสมร	รวมเทคนิคการค้นหาข้อมูล

ส่วนตาราง Student_Subject นั้นมีโครงสร้างที่ใกล้เคียงกับ 1 NF อยู่แล้ว เพียงแต่แยกแถวออกมาใหม่ เพื่อให้สอดคล้องกับนิยามของ 1 NF เท่านั้น ก็จะได้ตาราง Student_Subject ที่ผ่าน 1 NF แล้ว

ตารางที่ 2.5 การทำตารางให้อยู่ในรูปของ 1NF ของตาราง Student_Subject [1]

1 NF ของตาราง Student_Subject

StudentID	SubjectID	Grade	Score	Term
460004	I001	A	65	1/2548
460004	P001	B	59	2/2548
460011	S001	B+	70	1/2548
460011	P001	B+	62	2/2548
460009	S001	C+	44	1/2548
460022	I001	A	86	1/2548

- รูปแบบการทำ Normalization (Second Normal Form : 2NF)

รูปแบบนอร์มัลระดับ 2 และ 3 นี้จะยุ่งเกี่ยวกับเรื่องของความสัมพันธ์ระหว่างคีย์หลักกับแอททริบิวต์อื่น ๆ ที่ไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งส่วนใดของคีย์หลักหรือเรียกว่า นันคีย์แอททริบิวต์ (Nonkey Attribute) กล่าวคือ

- เป็น 1 NF
- รีเลชันใด ๆ จะจัดอยู่ในรูปแบบ Normalize ระดับที่ 2 (2NF) ถ้ารีเลชันนั้นเป็น 1NF และนันคีย์

แอททริบิวต์ทุกตัวต้องขึ้นอยู่กับคีย์หลักอย่างแท้จริง โดยต้องไม่มีนันคีย์แอททริบิวต์ตัวใด ขึ้นกับส่วนใดส่วนหนึ่งของคีย์หลัก (ถ้าคีย์หลักประกอบด้วยแอททริบิวต์มากกว่า 1 ตัวขึ้นไป)

Functional Dependency (FD) เป็นวิธีการที่ใช้ตรวจสอบว่าแอททริบิวต์ที่ไม่ใช่ Primary key นั้น เกี่ยวข้องกับ Primary key หรือไม่ สมมติว่า X และ Y เป็นแอททริบิวต์ในรีเลชันหนึ่ง ถ้า Y ขึ้นอยู่กับ X สามารถเขียนฟังก์ชันการขึ้นต่อกันได้ ดังรูปที่ 2.21

$$X \longrightarrow Y$$

รูปที่ 2.21 สัญลักษณ์ของค่า X และ Y ที่เป็น FD กัน [1]

โดยเรียก X และ Y ว่า Determinant และ Dependent ตามลำดับ

การที่ Y ขึ้นอยู่กับ X ก็หมายความว่า ทุก ๆ ค่าของ X 1 ค่าที่ถูกเลือกขึ้นมา จะสามารถหาค่าของ Y มา 1 ค่า ที่สอดคล้องกับค่าของ X ได้เสมอ

จากตาราง 1 NF ของตารางที่ 2.3 จะพบว่าตาราง Student มี Primary key ซึ่งประกอบด้วย StudentID, Club และ Hobby จะเห็นว่า Name, Birthday, Class และ Advisor นั้นขึ้นอยู่กับ StudentID เพียงตัวเดียว ไม่ได้ขึ้นอยู่กับ Club และ Hobby ด้วย ดังนั้นจึงสามารถแบ่งตาราง Student ได้ 2 ตาราง ดังตารางที่ 2.6 และสามารถเขียน FD ได้ดังรูปที่ 2.22

StudentID \longrightarrow Name, Birthday, Class, Advisor

StudentID \longrightarrow Club, Hobby

รูปที่ 2.22 ค่า FD ของ 2 NF ของตาราง Student [1]

ตารางที่ 2.6 การทำตาราง Student ให้อยู่ในรูปของ 2 NF [1]

2 NF ของตาราง Student

StudentID	Name	Birthday	Class	Advisor
4600022	ปรีชา ชนะภัย	4/2/2526	C	มานะ มีวินัย
4600022	ปรีชา ชนะภัย	4/2/2526	C	มานะ มีวินัย
4600011	มาลัย ดวงดี	11/12/2526	B	ชาติ ดีเสมอ
4600011	มาลัย ดวงดี	11/12/2526	B	ชาติ ดีเสมอ
4600004	วิมล พงศ์พันธ์	8/1/2527	A	ศิริ ศรีสุม

ตาราง Club_Hobby

StudentID	Club	Hobby
4600022	ฟุตบอล	ปลูกต้นไม้
4600022	สะสมแสตมป์	ปลูกต้นไม้
4600011	ฟุตบอล	เลี้ยงปลา
4600011	บาสเกตบอล	ฟังเพลง
4600004	ภาษาอังกฤษ	อ่านหนังสือ

FD ของตาราง Subject สามารถเขียนได้ดังรูปที่ 2.23

SubjectID → Name, Credit
 SubjectID → Teacher, Textbook

รูปที่ 2.23 ค่า FD ของ 2 NF ของตาราง Subject [1]

ตารางที่ 2.7 การทำตาราง Subject ให้อยู่ในรูปของ 2 NF

2 NF ของตาราง Subject

SubjectID	Name	Credit
S001	การถ่ายภาพเบื้องต้น	2
P001	การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น	3
I001	อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น	2

ตาราง Teacher_Textbook

SubjectID	Teacher	Textbook
S001	ชาติ ดีเสมอ	กล้องดิจิทัลฉบับสมบูรณ์
S001	ชาติ ดีเสมอ	เทคนิคการดูแลกล้อง
S001	รานี วีราพันธ์	ฝึกถ่ายภาพภาคปฏิบัติ
S001	รานี วีราพันธ์	เทคนิคการดูแลกล้อง
P001	ศิริ ศรีสมร	ภาษา C
P001	ศิริ ศรีสมร	ภาษา Pascal
P001	วัลลภ พบโชค	ภาษา Java
P001	ศกุนา สมาคม	ภาษา VB
I001	มานะ มีวินัย	ก้าวสู่โลกอินเทอร์เน็ต
I001	มานะ มีวินัย	Hotmail & MSN
I001	ศิริ ศรีสมร	รวมเทคนิคการค้นหาข้อมูล

สำหรับตาราง Student_Subject สามารถเขียน FD ได้ดังรูปที่ 2.24

StudentID, SubjectID → Grade, Score, Term

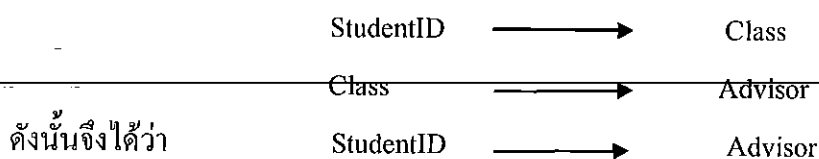
รูปที่ 2.24 ค่า FD ของ 2 NF ของตาราง Student_Subject [1]

เมื่อผ่านการทำ 2 NF แล้วจะได้ตารางทั้งหมด 5 ตารางคือ Student, Club_Hobby, Subject, Teacher_Textbook และ Student_Subject

- รูปแบบการทำ Normalization (Third Normal Form: 3NF)

- รีเลชันที่อยู่ในรูปแบบ Normalize ระดับที่ 3 คือรีเลชันที่อยู่ในรูปแบบ Normalize ระดับที่สองแล้ว และไม่มีแอททริบิวต์ใดขึ้นอยู่กับแอททริบิวต์อื่น ๆ ที่ไม่ใช่คีย์หลัก นั่นคือ แอททริบิวต์ทุกตัวจะต้องขึ้นอยู่กับคีย์หลักเท่านั้น กล่าวคือเป็น 2 NF
- แอททริบิวต์ที่ไม่ใช่ Primary key ต้องไม่ขึ้นต่อกันเอง

Transitive Dependency (TD) สามารถยกตัวอย่างได้จาก FD ต่อไปนี้



รูปที่ 2.25 FD ที่ได้จากการ TD ของตาราง Student

ข้อสังเกต ถ้ามีการขึ้นต่อกันระหว่างแอททริบิวต์ที่ไม่ใช่ Primary key ก็มักจะมี Transitive Dependency เกิดขึ้น

จากตาราง Student พบว่า อาจารย์ที่ปรึกษาจะถูกกำหนดให้ขึ้นกับชั้นเรียนชั้นละ 1 คน เท่านั้นดังนั้นนักศึกษาจะมีอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นอาจารย์ท่านใดก็ต้องดูก่อนว่า นักศึกษานั้นขึ้นอยู่กับชั้นไหน Advisor จึงขึ้นอยู่กับ Class สามารถเขียน FD ได้ดังรูปที่ 2.26



รูปที่ 2.26 FD ของตาราง Class [1]

และจะต้องแยกตาราง Student ออกเป็น 2 ตาราง ดังตารางที่ 2.8

ตารางที่ 2.8 แสดงการทำตารางให้อยู่ในรูปของ 3 NF [1]

3 NF ของตาราง Student

<u>StudentID</u>	Name	Birthday	Class
4600022	ปรีชา ชนะภัย	4/2/2526	C
4600022	ปรีชา ชนะภัย	4/2/2526	C
4600011	มาลัย ดวงดี	11/12/2526	B
4600011	มาลัย ดวงดี	11/12/2526	B
4600004	วิมล พงศ์พันธ์	8/1/2527	A

ตาราง Class

Class	Advisor
C	มานะ มีวินัย
B	ชาติ ทีเสมอ
A	ศิริ ศรีสุม

หลังจากผ่านการทำ 3 NF แล้วจะได้ตารางของระบบงานตัวอย่างทั้งหมด 6 ตารางคือ

Student, Club_Hobby, Class, Subject, Teacher_Textbook และ Student_Subject

- รูปแบบการทำ Normalization (Boyce-Codd Normal Form: BCNF)

รีเลชันที่อยู่ในรูปแบบ Normalize ระดับที่สองแล้ว และตัวกำหนดค่า (Determinant) ทุกตัวในรีเลชันนั้นเป็นคีย์คู่แข่ง (Candidate Key) ซึ่งในบางกรณีแม้รีเลชันจะอยู่ในรูปแบบ Normalize ระดับที่สาม ก็ยังมีโอกาสที่จะเกิดความผิดปกติจากการจัดการข้อมูลได้ โดยที่ความผิดปกติจากการจัดการข้อมูลจะเกิดขึ้นได้ในกรณีที่เกิดเงื่อนไข 3 ประการคือ

- รีเลชันมีคีย์คู่แข่งมากกว่าหนึ่งชุด
- คีย์คู่แข่งเหล่านี้ประกอบด้วยแอททริบิวต์หลายตัวรวมกัน คือเป็นคีย์รวม
- คีย์คู่แข่งที่เป็นคีย์รวมเหล่านี้มีแอททริบิวต์บางตัวที่เหมือนกัน

การแปลงให้เป็นรีเลชันในรูปแบบของ Normalize บอยส์-คอด ทำโดยตัดออกแอททริบิวต์ที่เป็นตัวที่กำหนดค่า ซึ่งไม่ใช่เป็นคีย์คู่แข่งออกมาเป็นรีเลชันใหม่อีกรีเลชันหนึ่ง โดยให้เป็นคีย์หลักของรีเลชันนั้นและดึงแอททริบิวต์ที่ขึ้นกับแอททริบิวต์ที่เป็นตัวกำหนดค่านั้นออกมาอยู่ในรีเลชันใหม่ด้วย

- รูปแบบการทำ Normalization (Forth Normal Form: 4NF)

รีเลชันจะอยู่ในรูปแบบ Normalize ระดับที่สี่ เมื่อรีเลชันนั้นอยู่ในรูปแบบนอร์มัลบอยส์-คอด และต้องไม่มีการขึ้นต่อกันแบบกลุ่มในรีเลชันนั้น ซึ่งการขึ้นต่อกันแบบกลุ่ม (Multi Valued Dependency) ในรีเลชันจะเกิดขึ้นเมื่อมีแอททริบิวต์อย่างน้อย 3 แอททริบิวต์เช่น A B C และแต่ละค่าของ A จะสามารถกำหนดกลุ่มของข้อมูลในแอททริบิวต์ B และแต่ละค่าของ A จะสามารถกำหนดกลุ่มของข้อมูลในแอททริบิวต์ C และข้อมูลในแอททริบิวต์ B และ C เป็นอิสระไม่ขึ้นต่อกัน การที่แอททริบิวต์ A สามารถกำหนดกลุ่มของข้อมูลในแอททริบิวต์ B เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์

$A \twoheadrightarrow B$

รูปที่ 2.27 สัญลักษณ์ของ การขึ้นต่อกันแบบกลุ่ม (Multi Valued Dependency) [1]

การแปลงรีเลชันในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ดี ทำโดยการกำจัดกาขึ้นต่อกันแบบกลุ่มออกไป โดยแยกรีเลชันออกเป็นสองรีเลชัน แต่ละรีเลชันเก็บข้อมูลที่ขึ้นต่อกัน เช่น จากตาราง Club_Hobby สามารถแยกออกเป็น ตาราง Club และตาราง Hobby ได้ดังตารางที่ 2.9

ตารางที่ 2.9 การทำตาราง Club_Hobby ให้อยู่ในรูปของ 4 NF [1]

ตาราง Club

StudentID	Club
4600022	ฟุตบอล
4600022	สะสมแสตมป์
4600011	ฟุตบอล
4600011	บาสเกตบอล
4600004	ภาษาอังกฤษ

ตาราง Hobby

StudentID	Hobby
4600022	ปลูกต้นไม้
4600011	เลี้ยงปลา
4600011	ฟังเพลง
4600004	อ่านหนังสือ

ข้อสังเกต หลังจากทำการแยกตารางแล้ว ได้ลบแถวของตาราง Hobby ออก 1 แถว เนื่องจากแถวดังกล่าวเก็บข้อมูลของ นักศึกษารหัสนิสิต “4600022” มีงานอดิเรก “ปลูกต้นไม้” ซึ่งซ้ำกับแถวอื่นนั่นเอง

หลังจากผ่านการทำ 4 NF แล้วจะได้ตารางของระบบงานตัวอย่างทั้งหมด 7 ตารางคือ Student, Club, Hobby, Class, Subject, Teacher_Textbook และ Student_Subject

- รูปแบบการทำ Normalization (Fifth Normal Form: 5NF)

นอร์มัลระดับนี้ค่อนข้างจะเกิดขึ้นยาก สำหรับรีเลชันที่จะมีโครงสร้างในแบบ 5 NF จะต้องมีความสมบัติของ 4NF และคุณสมบัติ Join Dependency (JD) ซึ่งเป็นคุณสมบัติของการนำรีเลชันย่อยที่เกิดจากการแตกรีเลชันเดิมมารวมกัน (join) แล้วได้ข้อมูลเช่นเดียวกับรีเลชันเดิม ซึ่งจะต้องมี Candidate key ปรากฏอยู่ใน JD ของ Relation นั้นเสมอ

จากตาราง Teacher_Textbook จะได้ JD ดังนี้

({SubjectID, Teacher}, {SubjectID, Textbook}, {Teacher, Textbook})

นั่นคือสามารถแยกตาราง Teacher_Textbook ตาม JD ออกมาได้ 3 ตารางดังตารางที่ 2.10

ตารางที่ 2.10 การแยกตาราง Teacher_Textbook ออกเป็น 3 ตาราง [1]

ตาราง Teacher

SubjectID	Teacher
S001	ชาติ ดีเสมอ
S001	รานี วีราพันธ์
P001	ศิริ ศรีสมร
P001	วัลลภ พบโชค
P001	สกุณา สมาคม
I001	มานะ มีวินัย
I001	ศิริ ศรีสมร

ตาราง Textbook

SubjectID	Textbook
S001	กล้องดิจิตอลฉบับสมบูรณ์
S001	เทคนิคการดูแลกล้อง
S001	ฝึกถ่ายภาพภาคปฏิบัติ
S001	เทคนิคการดูแลกล้อง
P001	ภาษา C
P001	ภาษา Pascal
P001	ภาษา Java
P001	ภาษา VB
I001	ก้าวสู่โลกอินเทอร์เน็ต
I001	Hotmail & MSN
I001	รวมเทคนิคการค้นหาข้อมูล

เมื่อนำตาราง Teacher มา join กับตาราง Textbook ก่อนแล้วจึงนำมา join กับตาราง Teacher_Textbook อีกครั้ง ซึ่งจะทำได้ตารางเดิมที่มีข้อมูล 11 แถวดังตารางที่ 2.11

ตาราง Teacher_Textbook

Teacher	Textbook
ชาติ ดีเสมอ	กล้องดิจิทัลฉบับสมบูรณ์
ชาติ ดีเสมอ	เทคนิคการดูแลกล้อง
รานี วีราพันธ์	ฝึกถ่ายภาพภาคปฏิบัติ
รานี วีราพันธ์	เทคนิคการดูแลกล้อง
ศิริ ศรีสมร	ภาษา C
ศิริ ศรีสมร	ภาษา Pascal
วัลลภ พบโชค	ภาษา Java
สกุณา สماعيل	ภาษา VB
มานะ มีวินัย	ก้าวสู่โลกอินเทอร์เน็ต
มานะ มีวินัย	Hotmail & MSN
ศิริ ศรีสมร	รวมเทคนิคการค้นหาข้อมูล

ตารางที่ 2.11 ตารางที่ได้จากการ join ตาราง Teacher กับ Textbook และ Teacher_Textbook [1]

ตาราง Teacher_Textbook

SubjectID	Teacher	Textbook
S001	ชาติ ดีเสมอ	กล้องดิจิทัลฉบับสมบูรณ์
S001	ชาติ ดีเสมอ	เทคนิคการดูแลกล้อง
S001	รานี วีราพันธ์	ฝึกถ่ายภาพภาคปฏิบัติ
S001	รานี วีราพันธ์	เทคนิคการดูแลกล้อง
P001	ศิริ ศรีสมร	ภาษา C
P001	ศิริ ศรีสมร	ภาษา Pascal
P001	วัลลภ พบโชค	ภาษา Java
P001	สกุณา สماعيل	ภาษา VB
I001	มานะ มีวินัย	ก้าวสู่โลกอินเทอร์เน็ต
I001	มานะ มีวินัย	Hotmail & MSN
I001	ศิริ ศรีสมร	รวมเทคนิคการค้นหาข้อมูล

จากการลองแยกเป็นตารางย่อยแล้วปรากฏว่า รวมกลับมาเป็นตารางเดิมอีกครั้ง แสดงว่า ตาราง Teacher_Textbook จาก 4 NF มี JD ดังนั้นต้องนำมาตรวจสอบว่าเป็น 5 NF หรือไม่ โดย

ตารางจะผ่าน 5 NF ได้ก็ต่อเมื่อ JD ทั้งหมดมี Candidate key ของ Relation นั้นปรากฏอยู่ โดยตาราง Teacher_Textbook มี JD อยู่ 3 ตัวคือ

({SubjectID, Teacher}, {SubjectID, Textbook}, {Teacher, Textbook})

สำหรับ JD ตัวแรกซึ่งมีแอททริบิวต์ปรากฏอยู่ 2 ตัวคือ SubjectID และ Teacher ให้พิจารณาว่ามีตัวใดเป็น Candidate key ของตาราง Teacher_Textbook หรือไม่ โดย Candidate key ของตาราง Teacher_Textbook นั้นมีอยู่เพียงตัวเดียวคือ (SubjectID, Teacher, Textbook) ดังนั้น JD ตัวแรกจึงไม่มี Candidate key ของตารางเดิมปรากฏอยู่เพราะ JD มีขนาดเล็กกว่า Candidate key ซึ่งประกอบด้วย แอททริบิวต์ 3 ตัว นั่นหมายถึงตาราง Teacher_Textbook ไม่ใช่ 5 NF (มี JD ตัวใดตัวหนึ่งไม่ผ่านคุณสมบัติตารางนั้น)

เมื่อตาราง Teacher_Textbook ไม่ผ่าน 5 NF ต้องแยกตารางดังกล่าวออกเป็นตารางย่อย เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาในการ Update ข้อมูลหลังจากที่เริ่มนำตารางไปใช้งานจริง โดยแยกตารางตาม JD ซึ่งก็คือตาราง Teacher, ตาราง Textbook, ตาราง Teacher_Textbook ตามลำดับ

หลังจากผ่านการทำ 5 NF แล้วจะได้ตารางของระบบงานตัวอย่างทั้งหมด 9 ตารางคือ Student, Club, Hobby, Class, Subject, Teacher, Textbook, Teacher_Textbook และ Student_Subjec

2.9 สรุป

ในบทที่ 2 จะเป็นการศึกษาเกี่ยวกับการจัดการระบบฐานข้อมูลและศึกษาเกี่ยวกับ Web Application โดยจะเป็นการศึกษาเกี่ยวกับการจัดการระบบฐานข้อมูลให้เป็นไปตามหลักการออกแบบฐานข้อมูล โดยนำเอาแผนภาพการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram) มาช่วยในการเขียนภาพที่ได้จากการวิเคราะห์ระบบ จากนั้นจึงแปลง Data Flow Diagram ให้เป็น E-R Diagram เพื่อจะแสดงรายละเอียดและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในระบบ ในลักษณะที่เป็นภาพรวม แล้วทำการลดความซับซ้อนด้วยการทำ Normalization ที่มีอยู่ด้วยกัน 5 ขั้นตอน แต่โดยปกติแล้วการทำ Normalization จะทำถึงขั้นตอน BCNF คือ Determinant ทุกตัวในรีเลชันนั้นเป็นคีย์คู่แข่ง (Candidate Key)

จากหลักการและทฤษฎีดังกล่าว สามารถนำมาใช้ออกแบบฐานข้อมูลระบบจัดการร้านหนังสือให้เช่า และสามารถนำไปออกแบบขั้นตอนการทำงานในบทที่ 3 ต่อไปได้

บทที่ 3

ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.1 การศึกษาและรวบรวมข้อมูล

ศึกษาและรวบรวมข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล เว็บแอปพลิเคชัน โดยข้อมูลที่ใช้ศึกษาได้จากหนังสือและบทความจากหอสมุด บทความจากวารสาร หนังสือพิมพ์และจากการค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลบนระบบอินเทอร์เน็ต

3.2 ศึกษาระบบการทำงานในปัจจุบันของร้านหนังสือ

จากการศึกษาระบบการทำงานของร้านเช่าหนังสือ พบว่ามีการเก็บข้อมูลทั้งหมดของร้านไว้ในสมุดบันทึกทั้งหมด เช่น ข้อมูลจำนวนหนังสือทั้งหมดในร้าน ข้อมูลการยืม-คืนหนังสือ ข้อมูลรายรับ-รายจ่ายในแต่ละวัน/สัปดาห์/เดือน ซึ่งมีความยุ่งยากในการจดบันทึกและเก็บรักษาและยังเสี่ยงต่อการเกิดความเสียหายและสูญหายของข้อมูลทั้งหมดที่จดบันทึกไว้ และยังเสียเวลาในการค้นหาข้อมูลต่างๆขึ้นมาตรวจสอบความถูกต้อง

3.3 ศึกษาความต้องการของผู้ใช้

จากการศึกษาความต้องการของผู้ใช้พบว่า

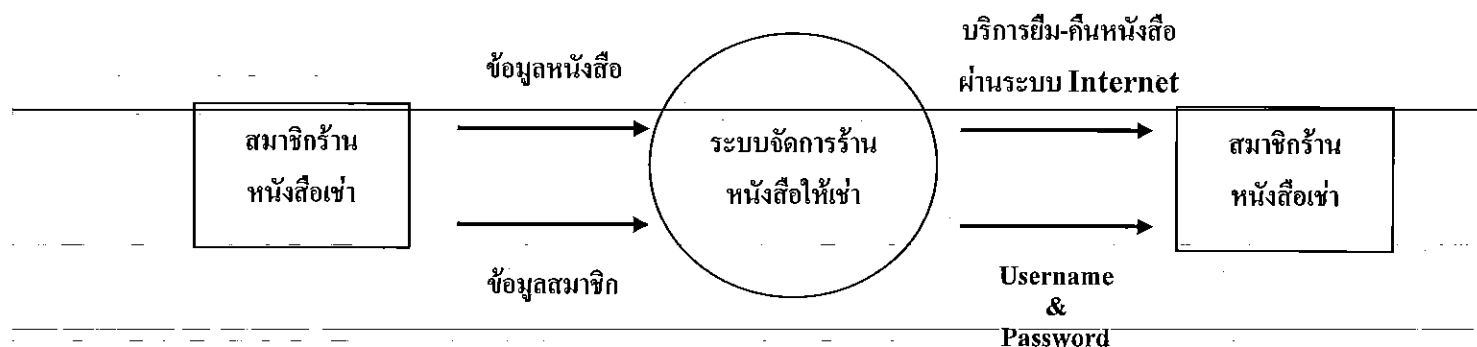
1. พบว่า ผู้ใช้มีความต้องการระบบจัดการร้านเช่าหนังสือที่สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลหนังสือ
2. สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลสมาชิก
3. สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลการยืม-คืนหนังสือ
4. สามารถแสดงรายรับ-รายจ่ายแยกเป็นรายวัน รายสัปดาห์ รายเดือนได้

3.4 วิเคราะห์และออกแบบระบบ

3.4.1 วิเคราะห์ทางเดินข้อมูลที่เป็นไดอะแกรม (Data Flow Diagram)

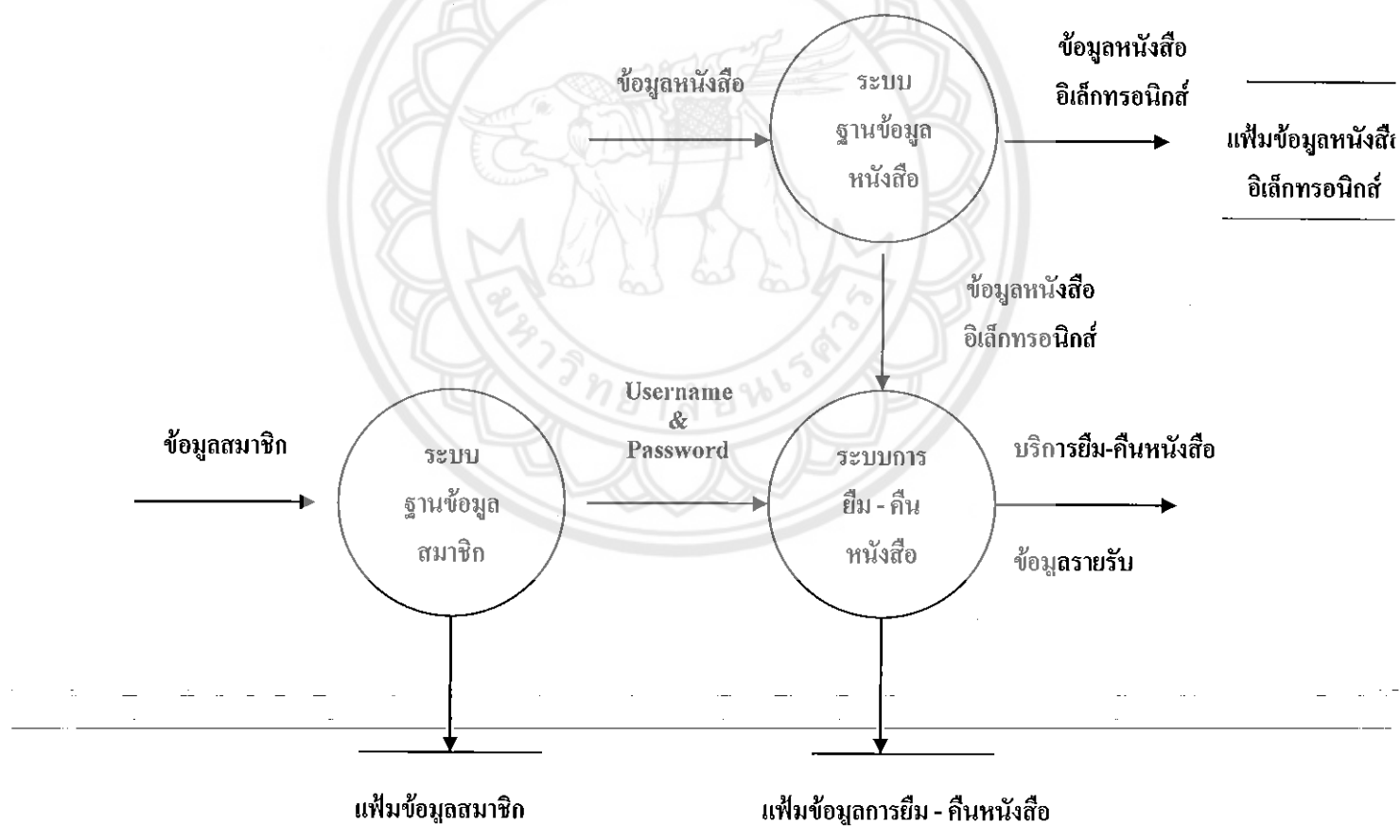
เมื่อทำการศึกษาความต้องการของผู้ใช้งานแล้ว ก็สามารถออกแบบ Data Flow Diagram เพื่อแสดงการทำงานของระบบ

○ Data Flow Diagram level 0 (DFD Level 0)



รูปที่ 3.1 DFD Level 0

○ Data Flow Diagram level 1 (DFD Level 1)



รูปที่ 3.2 DFD Level 1

จากรูปที่ 3.2 จะแบ่งการทำงานออกเป็น 3 ระบบคือ ระบบฐานข้อมูลหนังสือ ระบบฐานข้อมูลสมาชิก และระบบการยืมคืนหนังสือผ่านระบบ Internet

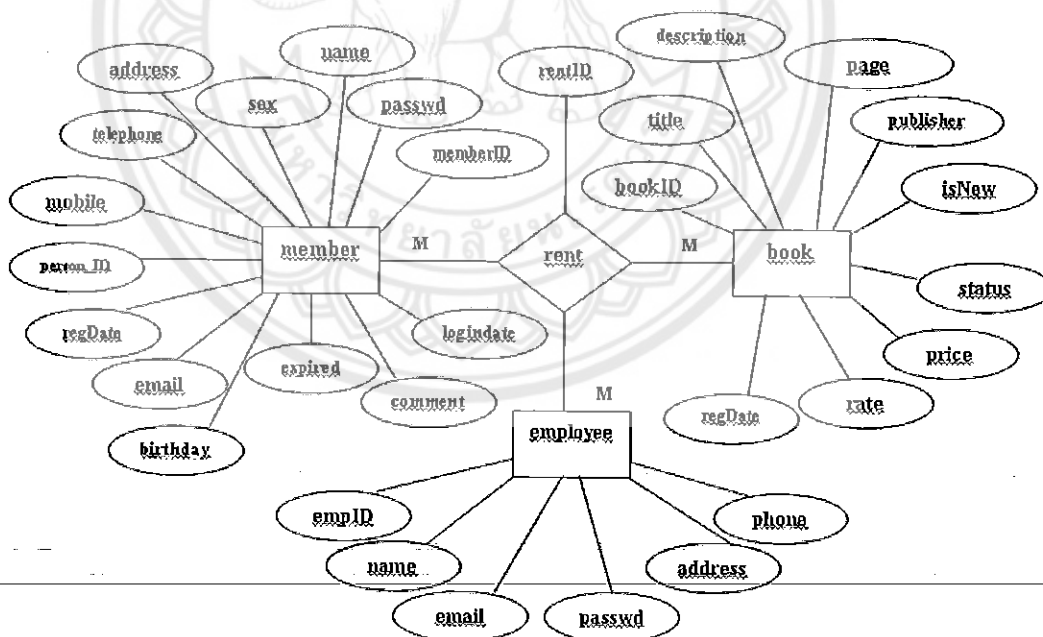
ในระบบฐานข้อมูลสมาชิก input ที่เข้ามาคือข้อมูลสมาชิกซึ่งจะนำมากำหนดเป็น username & password ที่นำไปใช้ในระบบการเข้ามาใช้บริการจองหนังสือผ่านระบบ Internet ซึ่งข้อมูลจะเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลสมาชิก

ระบบฐานข้อมูลหนังสือทางอิเล็กทรอนิกส์ input ที่เข้ามาคือข้อมูลหนังสือที่สามารถให้บริการจองหนังสือผ่านระบบ Internet ซึ่งข้อมูลที่ได้จะถูกเก็บไว้ในแฟ้มข้อมูลหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ระบบการยืม – คืนหนังสือ มี input คือ username, password ที่ได้จากระบบฐานข้อมูลบุคลากร และ ข้อมูลหนังสือทางอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้จากระบบฐานข้อมูลหนังสือ ซึ่งระบบจะจัดเก็บรายงานการจองหนังสือของสมาชิก รายงานการยืม – คืนหนังสือของสมาชิกแต่ละคนเอาไว้

3.4.2 ER Diagram

เมื่อทำการออกแบบ Data Flow Diagram เพื่อแสดงการทำงานของระบบเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก็จะนำมาทำการแปลงเป็น ER Diagram เพื่อแสดงความสัมพันธ์ในการทำงานของแต่ละระบบ



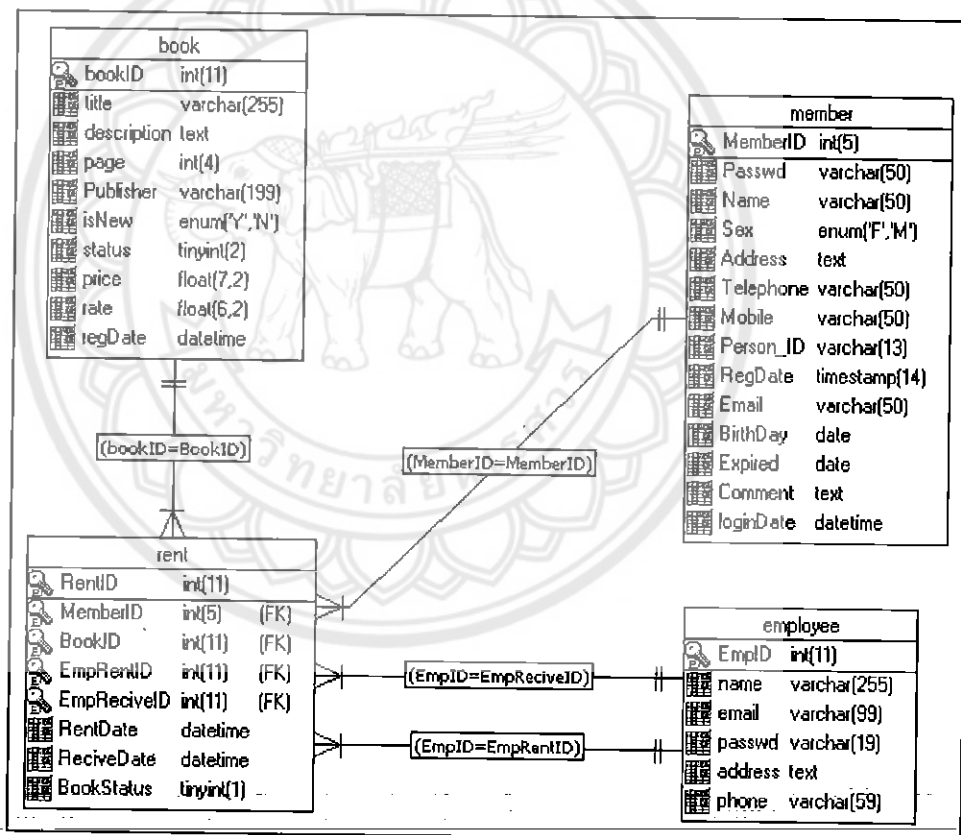
รูปที่ 3.3 ER Diagram

จากรูปที่ 3.4 จะเห็นได้ว่าเอนติตี้ member, book และ employee ถูกเชื่อมด้วย relationship rent ซึ่งมีความสัมพันธ์กันแบบ M:M

โดยเอนติตี้ member มีแอททริบิวต์หลายแอททริบิวต์ เช่น Name, Sex และ address มี primary key คือ memberID เอนติตี้ book ประกอบด้วยแอททริบิวต์ title, publisher, price เป็นต้น และมี primary key คือ bookID เอนติตี้ employee ประกอบด้วยแอททริบิวต์ name, email เป็นต้น และมี primary key คือ empID

3.4.3 Schema Diagram

เมื่อได้ ER Diagram แล้วก็สามารถนำมาออกแบบ Schema Diagram เพื่อแสดงโครงสร้างของความสัมพันธ์ในการทำงานของระบบดังนี้



รูปที่ 3.4 Schema Diagram

3.4.4 Book - Rental Relation

เมื่อได้ ER Diagram และ Schema Diagram มาแล้วก็นำมาผ่านกระบวนการ Normalization เพื่อลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล ทำให้ได้ตาราง Book-Rental Relation เพื่อนำไปสร้างฐานข้อมูลระบบการจัดการร้านเช่าหนังสือ ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 Book-Rental Relation

rent

rentID	memberID	bookID	empRentID	empReciveID	rentDate	reciveDate	bookStatus
--------	----------	--------	-----------	-------------	----------	------------	------------

member

memberID	passwd	name	sex	address	telephone	mobile	person_ID	regDate
----------	--------	------	-----	---------	-----------	--------	-----------	---------

email	birthday	expired	comment	loginDate
-------	----------	---------	---------	-----------

book

bookID	title	description	page	publisher	isNew	status	price	rate	regDate
--------	-------	-------------	------	-----------	-------	--------	-------	------	---------

employee

empID	name	email	passwd	address	phone
-------	------	-------	--------	---------	-------

เมื่อได้ตาราง Book-Rental Relation มาแล้วก็สามารถนำไปสร้างฐานข้อมูลของระบบจัดการร้านเช่าหนังสือได้

3.4.5 ออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลระบบจัดการร้านเช่าหนังสือ

ในส่วนฐานข้อมูลได้ใช้ MySQL ซึ่งเป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลของร้านเช่าหนังสือ ซึ่งประกอบด้วยตารางทั้งหมด ดังต่อไปนี้

ตาราง 3.2 แสดงตาราง book (ตารางแสดงข้อมูลหนังสือ)

Field Name	Data Type	Comment
bookID	int(11)	รหัสหนังสือซึ่งรันเป็นค่าอัตโนมัติไม่ซ้ำกันเป็น Primary Key ของตาราง
title	varchar(255)	ชื่อหนังสือสามารถตั้งชื่อได้ 255 ตัวอักษร
description	text	คำอธิบายหนังสือ
page	int(4)	จำนวนหน้าของหนังสือ
publisher	varchar(199)	ชื่อสำนักพิมพ์สามารถตั้งชื่อได้ 199 ตัวอักษร
isNew	enum('Y', 'N')	ฟิลด์เช็คค่าว่าเป็นหนังสือใหม่หรือไม่ถ้าเป็นค่า 'Y' แสดงว่าเป็นหนังสือใหม่
status	tinyint(2)	ฟิลด์เช็คสถานะหนังสือว่าหนังสืออยู่ในสถานะใด
price	float(7,2)	ราคาหนังสือ
rate	float(6,2)	อัตราค่าเช่า
regdate	date/time	วันที่ลงทะเบียนหนังสือ

ตาราง 3.3 แสดงตาราง employee (ตารางแสดงข้อมูลพนักงาน)

Field Name	Data Type	Comment
emplID	int(11)	รหัสประจำตัวพนักงานซึ่งรันเป็นค่าอัตโนมัติไม่ซ้ำกันเป็น Primary Key ของตาราง
name	varchar(255)	ชื่อพนักงานสามารถตั้งชื่อได้ 255 ตัวอักษร
email	varchar(99)	email ของพนักงานสามารถตั้งได้ 99 ตัวอักษร
passwd	varchar(19)	รหัสผ่านในการเข้าใช้งานระบบของพนักงาน
address	text	ที่อยู่ของพนักงาน
phone	varchar(59)	หมายเลขโทรศัพท์ของพนักงาน

ตาราง 3.4 แสดงตาราง member (ตารางแสดงข้อมูลสมาชิก)

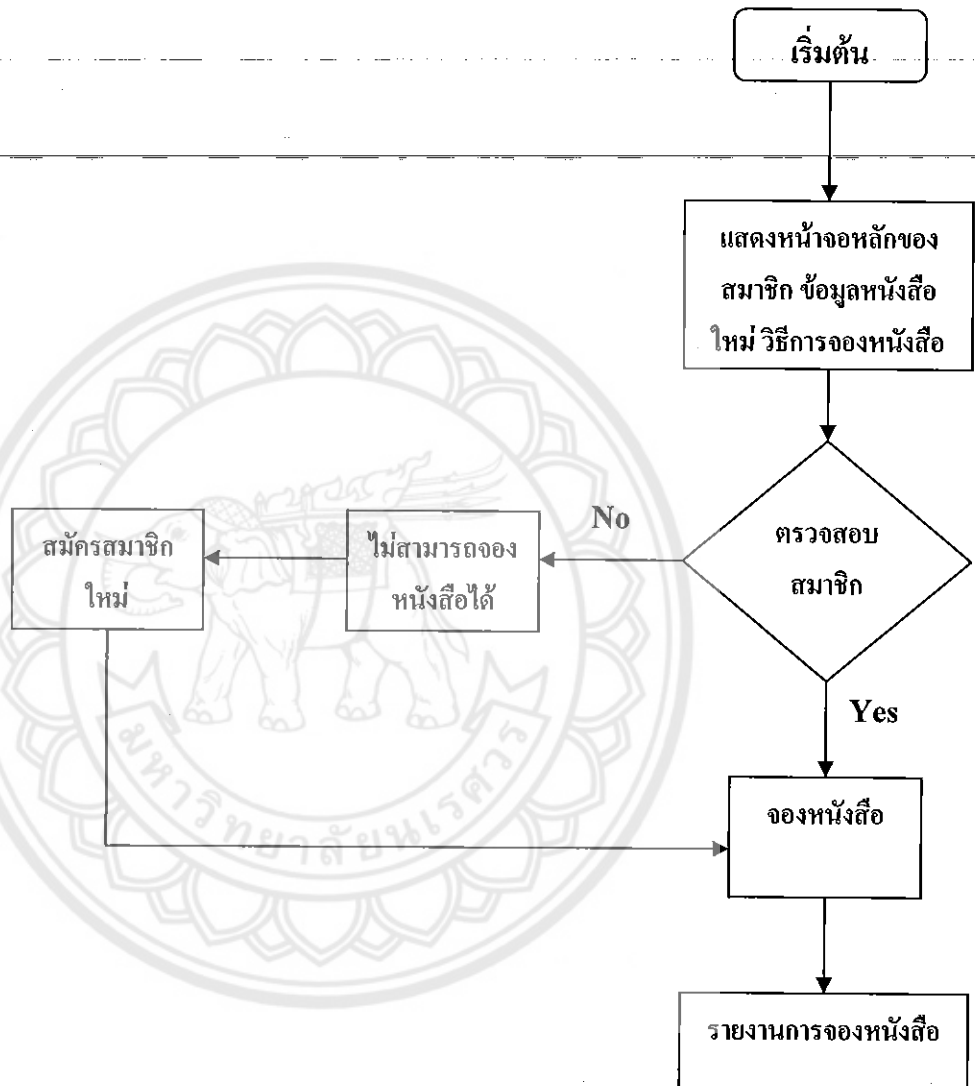
Field Name	Data Type	Comment
memberID	int(5)	รหัสประจำตัวสมาชิกซึ่งรันเป็นค่าอัตโนมัติไม่ซ้ำกันเป็น Primary Key ของตาราง
passwd	varchar(50)	รหัสผ่านในการเข้าใช้งานระบบของสมาชิก
name	varchar(50)	ชื่อสมาชิกสามารถตั้งได้ 50 ตัวอักษร
sex	enum('F', 'M')	เพศของสมาชิกมีค่าได้ 2 ค่าคือ F = เพศหญิง , M = เพศชาย
address	text	ที่อยู่ของสมาชิก
telephone	varchar(50)	หมายเลขโทรศัพท์ที่บ้านของสมาชิกสามารถตั้งได้ 50 ตัวอักษร
mobile	varchar(50)	หมายเลขโทรศัพท์มือถือของสมาชิกสามารถตั้งได้ 50 ตัวอักษร
person_ID	varchar(13)	หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน
regdate	timestamp(14)	วันที่ลงทะเบียนสมัครสมาชิก
email	varchar(50)	email ของสมาชิกสามารถตั้งได้ 50 ตัวอักษร
birthday	date	วันเกิดของสมาชิก
expired	date	วันหมดอายุสมาชิก
comment	text	รายละเอียดอื่นๆของสมาชิก
loginDate	date/time	วันที่เข้าใช้งานระบบล่าสุด

ตาราง 3.5 แสดงตาราง rent (ตารางแสดงข้อมูลการยืม - คืนหนังสือ)

Field Name	Data Type	Comment
rentID	int(11)	รหัสการยืมซึ่งรันเป็นค่าอัตโนมัติไม่ซ้ำกันเป็น Primary Key ของตาราง
memberID	int(5)	รหัสประจำตัวสมาชิกซึ่งรันเป็นค่าอัตโนมัติไม่ซ้ำกัน
bookID	int(11)	รหัสหนังสือซึ่งรันเป็นค่าอัตโนมัติไม่ซ้ำกัน
empRentID	int(11)	รหัสประจำตัวพนักงานซึ่งให้บริการยืมหนังสือ
empReciveID	int(11)	รหัสประจำตัวพนักงานซึ่งให้บริการคืนหนังสือ
rentDate	date/time	วันที่ยืมหนังสือ
reciveDate	date/time	วันที่คืนหนังสือ
bookStatus	tinyint(1)	สถานะหนังสือมีค่าเป็น '1' ถ้าถูกยืม

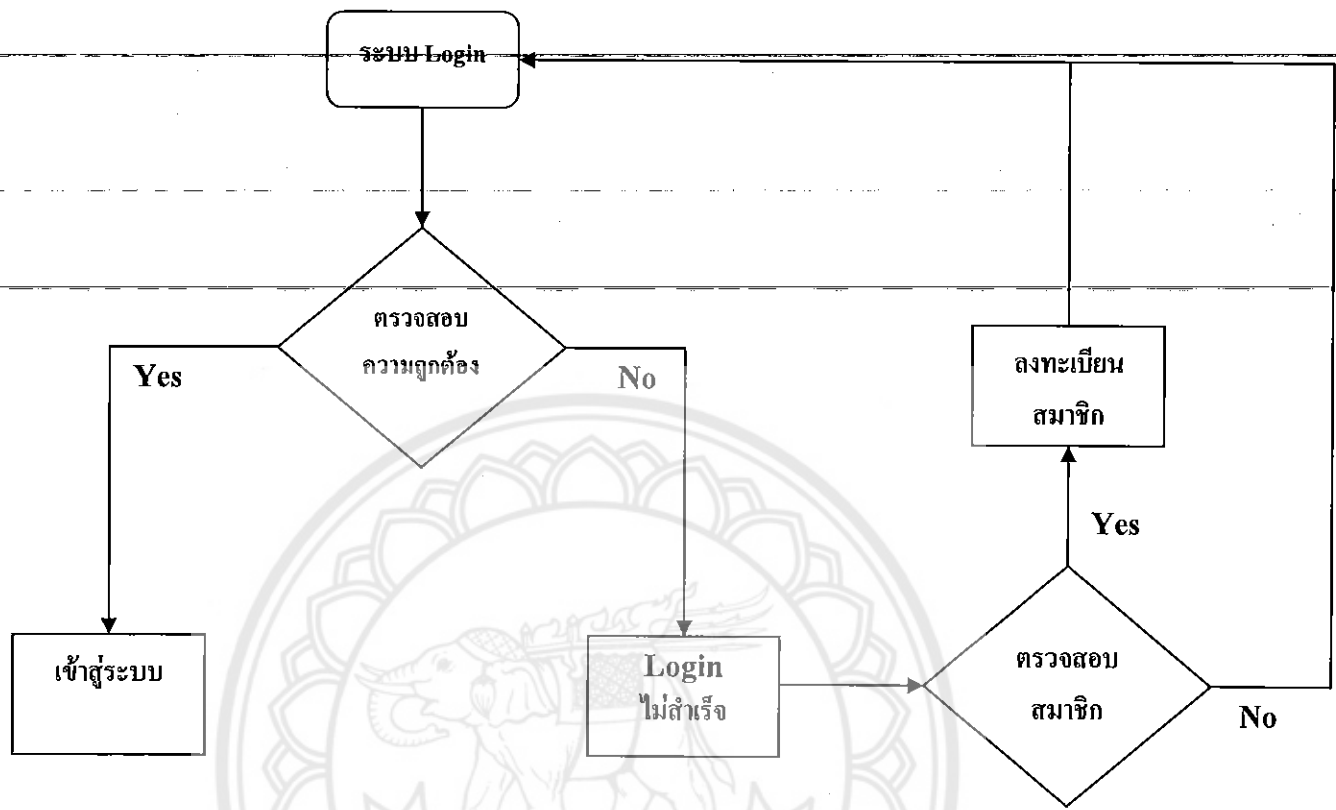
3.4.5 ออกแบบส่วนโครงสร้างการทำงาน (Flowchart)

ในส่วนโครงสร้างการทำงานจะแบ่งเป็น 2 ส่วนคือส่วนของสมาชิกและพนักงานซึ่งจะมีโครงสร้างการทำงานที่แตกต่างกัน โดยในส่วนของสมาชิกสามารถแสดงผังโครงสร้างการทำงานได้ ดังนี้

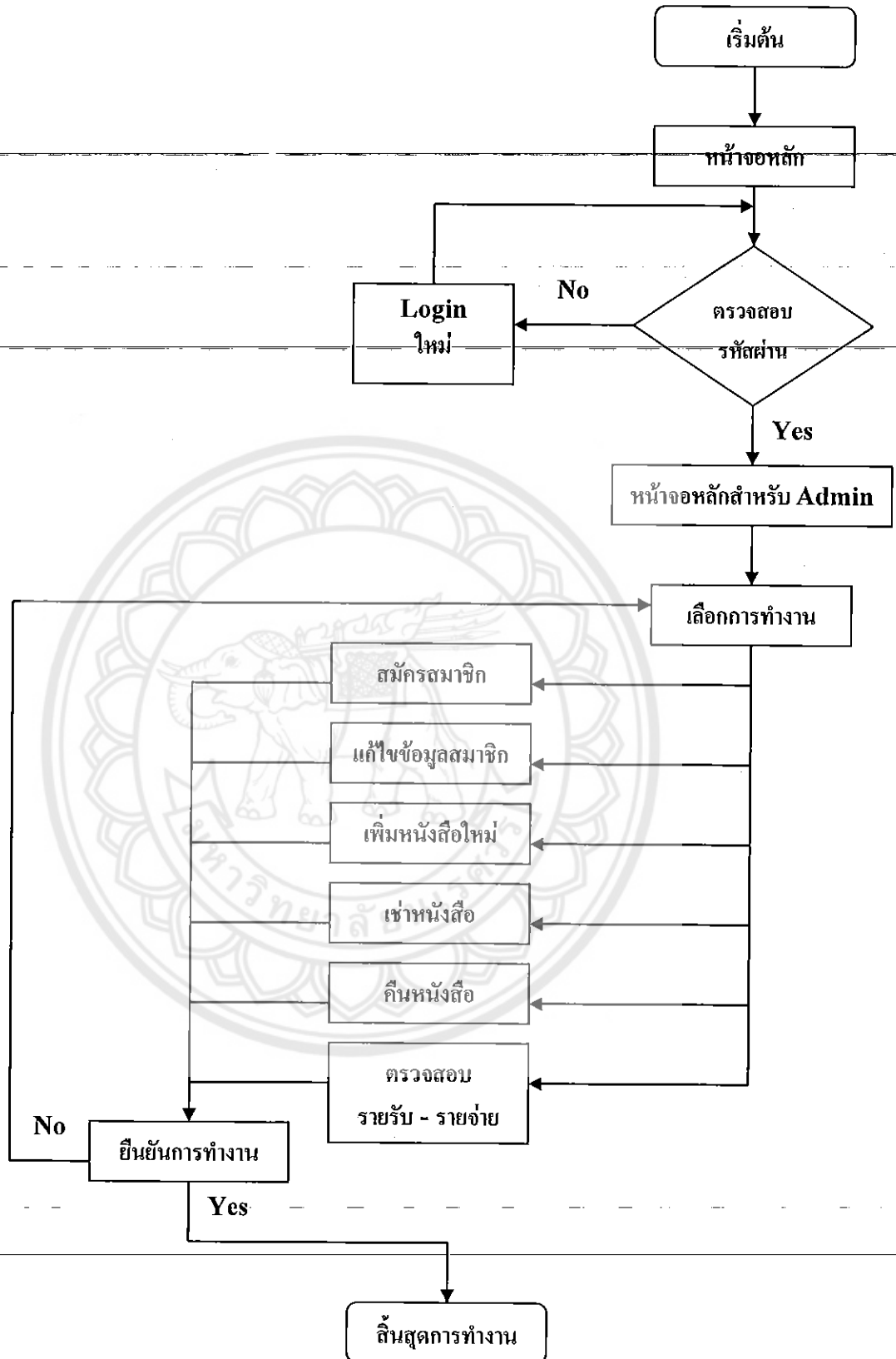


รูปที่ 3.5 ผังโครงสร้างการทำงาน (Flowchart) ระบบการจองหนังสือของสมาชิก

ในส่วนโครงสร้างการทำงานของระบบ Login เข้าสู่ระบบเพื่อเข้าใช้บริการของระบบ สามารถแสดงได้ ดังต่อไปนี้



รูปที่ 3.6 ผัง โครงสร้างการทำงาน (Flowchart) ระบบ Login (การเข้าสู่ระบบ)



รูปที่ 3.7 ผังโครงสร้างการทำงาน (Flowchart) ของผู้ดูแลระบบ

เมื่อออกแบบ Data Flow Diagram แล้ว จะสามารถออกแบบ ER Diagram และ Schema Diagram เพื่อแสดงความสัมพันธ์ในการทำงานของระบบแล้วจึงนำมาออกแบบ Book-Rental Relation จากนั้นจึงนำมาสร้างระบบฐานข้อมูลโดยนำหลักการและทฤษฎีที่ได้ศึกษาจากบทที่ 2 มาประกอบ เพื่อให้ได้ระบบฐานข้อมูลที่คิดที่สุด และเมื่อได้ฐานข้อมูลแล้วก็จะทำการออกแบบโครงสร้างการทำงานของ Web Application เพื่อที่จะนำไปสร้าง Web Site ของระบบจัดการร้านหนังสือให้เช่าซึ่งจะแสดงในบทที่ 4 ต่อไป โดยในการเขียนโปรแกรมจะใช้ภาษา PHP ซึ่งทำให้การติดต่อระหว่างฐานข้อมูลกับ Web Site มีความสะดวกมากขึ้นและใช้ MySQL สำหรับการจัดการระบบฐานข้อมูล



บทที่ 4

การพัฒนาโปรแกรม

ระบบบริหารจัดการร้านเช่าหนังสือ(Database Management System for Book Rental) แบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วนคือ

1. ส่วนที่เกี่ยวกับผู้ใช้งาน (User)
2. ส่วนที่เกี่ยวกับผู้ดูแลระบบ (Administrator)

4.1 ส่วนที่เกี่ยวกับผู้ใช้งาน (User)

ผู้ที่มีสิทธิ์เข้ามาใช้งานระบบในส่วนที่เกี่ยวกับผู้ใช้งานประกอบด้วย ผู้ใช้งานทั่วไป และ ผู้ใช้งานที่เป็นสมาชิก

- ผู้ใช้งานทั่วไป

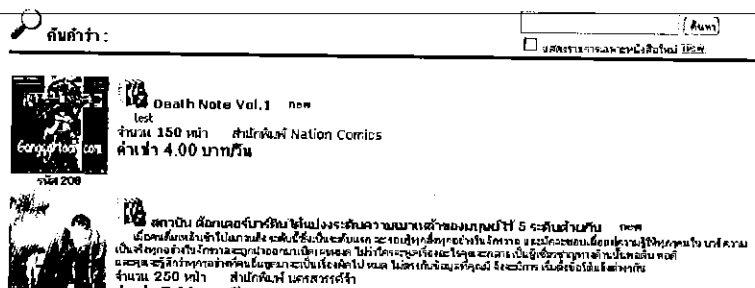
ผู้ใช้งานทั่วไปสามารถค้นหาหนังสือที่มีอยู่ภายในร้านได้

- ผู้ใช้งานที่เป็นสมาชิก

ผู้ใช้งานที่เป็นสมาชิกสามารถจองหนังสือที่ต้องการที่มีภายในร้านได้ และค้นหาหนังสือที่มีอยู่ภายในร้านได้ โดยผู้ใช้งานทุกคนจะได้รับ Username และ Password จากผู้ดูแลระบบเพื่อเป็นการกำหนดสิทธิ์ในการจองหนังสือ

4.1.1 ระบบบริหารจัดการร้านหนังสือให้เช่าในส่วนการใช้งานของ User

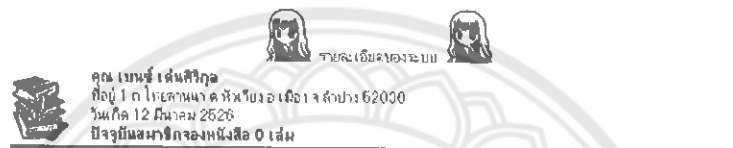
- หน้าแรก



รูปที่ 4.1 ลักษณะของระบบบริหารจัดการร้านเช่าหนังสือหน้าแรก

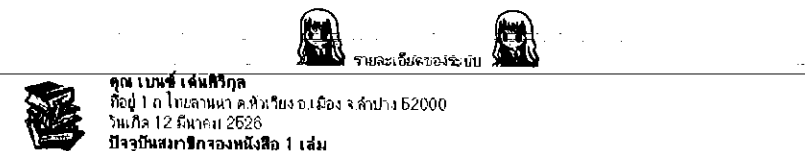
ในหน้าแรกผู้ใช้งานทั่วไป และผู้ใช้งานที่เป็นสมาชิกสามารถค้นหาหนังสือที่มีอยู่ภายในร้านได้โดยการพิมพ์ที่ช่องค้นหา

- การเข้าสู่ระบบและการจองหนังสือ



รูปที่ 4.2 ลักษณะของระบบบริหารจัดการร้านเช่าหนังสือเมื่อมีการ Login เข้ามา

เมื่อผู้ใช้งานที่เป็นสมาชิกทำการ Login เข้ามาจะสามารถจองหนังสือที่อยู่ภายในร้านได้ นอกจากนี้ยังสามารถค้นหาหนังสือที่มีอยู่ภายในร้านได้



กรุณารับหนังสือภายในวันที่ 27 มีนาคม 2550 ก่อนเวลา 20.00 น.

รวมค่าเช่า 4.00 บาท

รูปที่ 4.3 ลักษณะของระบบบริหารจัดการร้านเช่าหนังสือเมื่อมีการจองหนังสือ

4.2 ส่วนที่เกี่ยวข้องกับผู้ดูแลระบบ (Administrator)

4.2.1 ระบบการจัดการสมาชิก

- แสดงรายชื่อข้อมูลสมาชิก



รหัส	ค้นหา	ค้นหาข้อมูล			
ชื่อ : ศราวุธ ดวงพันธ์	โทรศัพท์ : 054300174	มือถือ : 0841593379	เข้าหนังสือ	ส่งคืนหนังสือ	
19	ชื่อ : Test2	โทรศัพท์ : 1234567899	มือถือ : 1234567099	เข้าหนังสือ	ส่งคืนหนังสือ
16	ชื่อ : ชื่อ-นามสกุล	โทรศัพท์ : โทรศัพท์	มือถือ : มือถือ	เข้าหนังสือ	ส่งคืนหนังสือ
17	ชื่อ : เบนซ์ เต้นสิริกุล	โทรศัพท์ : 054218345	มือถือ : 0841795509	เข้าหนังสือ	ส่งคืนหนังสือ
15					

รูปที่ 4.4 ลักษณะการแสดงผลการข้อมูลสมาชิก

การแสดงผลการข้อมูลสมาชิกจะแสดงตามการสมัครสมาชิก โดยจะแสดงข้อมูลของ ชื่อ-นามสกุล เบอร์โทรศัพท์บ้าน และ เบอร์โทรศัพท์มือถือ นอกจากนี้ยังสามารถดูข้อมูล และแก้ไขข้อมูลสมาชิก ได้โดยการคลิกที่ชื่อของสมาชิก

- การเพิ่มข้อมูลสมาชิก



สมัครสมาชิก...

ชื่อ-นามสกุล	<input type="text"/>	*
เพศ	<input checked="" type="radio"/> ชาย <input type="radio"/> หญิง	
หมายเลขบัตร	<input type="text"/>	เช่น บัตรประชาชน
วันเกิด	Mar ▼ 26 ▼ 2007 <input type="text"/>	
ที่อยู่	<input type="text"/>	*
โทรศัพท์	<input type="text"/>	
มือถือ	<input type="text"/>	
Email	<input type="text"/>	*
รหัสผ่าน	<input type="text"/>	*
วันที่ลงทะเบียน	27 มีนาคม 2550	
วันที่หมดอายุ	Mar ▼ 26 ▼ 2007 <input type="text"/>	
ข้อมูลเพิ่มเติม	<input type="text"/>	

รูปที่ 4.5 ลักษณะการเพิ่มข้อมูลสมาชิก

เป็นการกรอกข้อมูลชื่อ-นามสกุล เพศ หมายเลขบัตรประชาชน วันเกิด ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ e-mail โดยข้อมูลที่มีเครื่องหมาย * เป็นข้อความที่จำเป็นต้องกรอกข้อมูล

4.2.2 ระบบจัดการหนังสือ

- แสดงรายการข้อมูลหนังสือ



Death Note Vol.1 new
 test
 จำนวน 150 หน้า สำนักพิมพ์ Nation Comics
 ค่าเช่า 4.00 บาท/วัน
 4: หนังสือเล่มนี้ถูกจอง
 สถานะหนังสือ : ปกติ

[ลบรายการหนังสือ](#) [แก้ไขรายการ](#)



สตานับ คือกเตอร์มาร์คินได้เพียงระดับความแม่นยำของมนุษย์ไว้ 5 ระดับด้วยกัน new
 เมื่อคนดีเหล่านี้เข้าไปวางถึง ระดับที่ใช้เป็นระดับแรก จะรอบรู้ทุกสิ่งทุกอย่างในภรรวดี และมีจะชอบเมื่อแค้นามูให้ทุกคนใน บาร์ ความ
 เป็นเรื่อกออ้างในภรรวดีจะถูกนำออกมาเปิดเผยหมด ไม่ว่าใครจะคิดจะอะไรจะกลายเป็น ผู้ซึ่งทราบทางด้านนี้เพื่อค้น ทอด
 และคงจะรู้สึกท้อทุกอย่างอันอันจนจะมาเป็นเรื่องผิดไปหมด ในตรงกันข้อมูลที่คุณมี จึงจะมีการ เริ่มตั้งข้อได้แจ้งต่างๆกัน
 จำนวน 250 หน้า สำนักพิมพ์ นครสารคดี
 ค่าเช่า 6.00 บาท/วัน
 4: หนังสืออยู่ในร้าน
 สถานะหนังสือ : ปกติ

[ลบรายการหนังสือ](#) [แก้ไขรายการ](#)



เรื่องที่ควรรู้ก่อนจะเริ่มมีรัก new
 หัวใจคนรักกัน สกานับคู่ชายเด็กแห่งชาตัมหาราชาธิ
 ซัดลือและบุคคลสาธารณะเป็นปวงกตหนึ่งเป็นตัวกระสุนให้เด็กและชาวชนลัดโรดทางเพศสัมพันธ์ และมีเพศสัมพันธ์เร็วขึ้นกว่าเดิม และถึง
 "สาหร่ายใหม่" งานประกาศรางวัลสุรธรรมหงษ์ และมีผลต่อใจของเด็ก นท. สุวิเดา หรือปาดิ หรือหน้าคนรักกัน สกานับคู่ชายเด็กแห่งชาตัมหาราชาธิ
 กกล่าว ลือและบุคคลสาธารณะเป็นปวงกตหนึ่งเป็นตัวกระสุนให้เด็กและชาวชนลัดโรดทางเพศสัมพันธ์ และมีเพศสัมพันธ์เร็วขึ้นกว่าเดิม
 โดยต้องยอมรับว่า กระแสของสื่อที่มีสองแง่มุม รวมถึงการทำบุคคลสาธารณะดังตัวไป ย่อมเป็นเหตุให้เกิดการเลียนแบบ
 ถึงหากมีการกล่าวถึงทำให้เกิดการเลียนแบบได้ เช่น เบตงอก ไม่ใส่บรา หรือสายเค็มมาจากแฟชั่นหนึ่งเป็น ก็เป็น การทดลองใจฝ่ายชาย ดังนั้น
 ไม่ว่าจะเด็กเป็นเด็ก ออกกรณั้ควรแล้วตัวเป็นน ผู้ใหญ่ได้เห็นคิดไปในทางไม่ได้เหมือนกัน ที่สำคัญ คือ หากมีปัจจัยทั้งโอกาส
 สถานะที่เอื้ออำนวย ในที่สุดอาจนำไปสู่การมีเพศสัมพันธ์ หรือแม้แต่เด็กที่ไม่คิดถึงการมีเซ็กส์ก็อาจปล่อยเล็ดตามเปลือได้
 จำนวน 520 หน้า สำนักพิมพ์ นานิบุค
 ค่าเช่า 9.00 บาท/วัน
 4: หนังสืออยู่ในร้าน
 สถานะหนังสือ : ปกติ

[ลบรายการหนังสือ](#) [แก้ไขรายการ](#)

รูปที่ 4.6 ลักษณะการแสดงผลการข้อมูลหนังสือ

การแสดงผลการข้อมูลหนังสือจะแสดงตามรหัสหนังสือ โดยจะแสดงข้อมูลของ ชื่อหนังสือ เนื้อเรื่องย่อของหนังสือ ค่าเช่า/วัน สถานะหนังสือ นอกจากนี้ยังสามารถลบรายการหนังสือได้โดยคลิกที่ลบรายการหนังสือ และยังสามารถแก้ไขรายการหนังสือได้โดยการคลิกที่แก้ไขรายการ

- การเพิ่มรายการหนังสือ



เพิ่มรายการหนังสือ

เรื่อง ปก

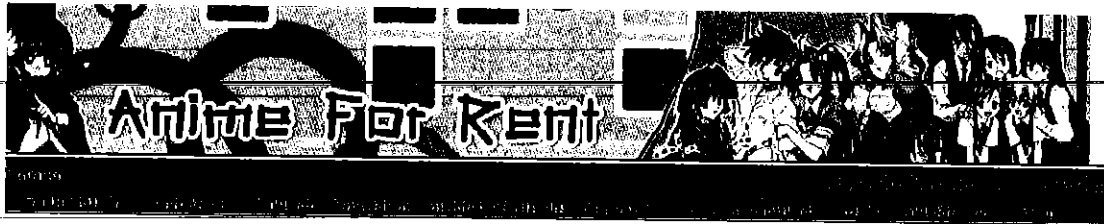
รายละเอียด

จำนวนหน้า หน้าสำนักพิมพ์ ประเภทหนังสือ หนังสือใหม่ หนังสือธรรมดาสถานะหนังสือ ปกติ หาย จำหน่ายแล้ว ชำรุดราคา(ซื้อมา) ค่าเช่า/วัน บาท

รูปที่ 4.7 ลักษณะการเพิ่มข้อมูลหนังสือ

เป็นการกรอกข้อมูลชื่อเรื่อง รายละเอียด (อย่างย่อ) จำนวนหน้า สำนักพิมพ์ ราคาที่ซื้อ
มา ค่าเช่า/วัน

- การดำเนินการเช่าหนังสือ



หนังสือของ ๕ ซุปเปอร์ฮี เอเชีย 23
วันที่ 4 เดือน เมษายน พ.ศ. 2550 เวลา 11:58:26
คืนวันที่ : วันที่ 6 เดือน เมษายน พ.ศ. 2550
จำนวน 300.00 หน้า
สำนักพิมพ์ BURAPAT COMICS

3.00 บาท/วัน
DELETE

เพิ่มรายการ

ดำเนินการเช่า

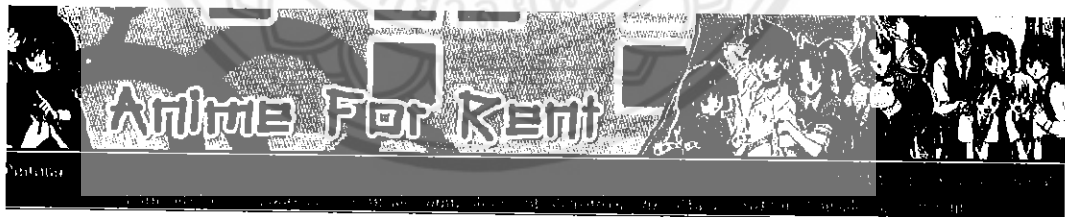


รวมค่าเช่า : 3.00
บาท
จำนวน : 1 เล่ม

รูปที่ 4.8 ลักษณะการดำเนินการเช่าหนังสือ

เป็นการกรอกรหัสของหนังสือเพื่อดำเนินการเช่าหนังสือ

- การรับหนังสือคืน



วันนี้ วันที่ 27 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2550 เวลา 06:32:09

101 ๕ คู่มือเขียนโปรแกรมสวิตภาษา JAVA
วันที่เช่า : วันที่ 23 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550 เวลา 01:10:43
คืนวันที่ : วันที่ 25 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550
จำนวน 332.00 หน้า
สำนักพิมพ์ เนชั่นบุ๊คส์
ส่งค่า 30 วัน หรือ 270.00 บาท

9.00 บาท/วัน
ยกเลิก

รับหนังสือคืน



รวมค่าปรับ 270.00 บาท จำนวน : 1 เล่ม

กรุณาชำระค่าปรับ 0.00 บาท

เสร็จสมบูรณ์

รูปที่ 4.9 ลักษณะการรับหนังสือคืน

เป็นการรับหนังสือคืนจากลูกค้าที่ได้นำเอาหนังสือมาคืน

- การสรุปรายได้



สรุปรายได้



ระหว่างวันที่ Apr 8 2007

ถึงวันที่ Apr 8 2007

คำนวณรายได้

ระหว่างวันที่ 08 เมษายน 2550
ถึงวันที่ 08 เมษายน 2550

ค่าเช่ารวม	0.00 บาท
ค่าปรับรวม	0.00 บาท
รวมทั้งสิ้น	0.00 บาท

พิมพ์รายงาน

รูปที่ 4.10 ลักษณะการสรุปรายได้

ในส่วนนี้จะเป็นการสรุปรายได้ของทางร้าน ซึ่งสามารถเลือกได้ว่าจะสรุปรายได้ระหว่างวันที่เท่าไรถึงวันที่เท่าไร และสามารถแสดงเป็นรายงานได้ด้วยการคลิกที่ พิมพ์รายงาน

- การสรุปการซื้อหนังสือ



สรุปจำนวนเงินสั่งซื้อหนังสือ



ระหว่างวันที่ Apr 8 2007

ถึงวันที่ Apr 8 2007

คำนวณจำนวนเงินสั่งซื้อหนังสือ

ระหว่างวันที่ 08 มีนาคม 2550
ถึงวันที่ 08 เมษายน 2550

ค่าซื้อหนังสือรวม 0.00 บาท

รวมทั้งสิ้น 0.00 บาท

พิมพ์รายงาน

รูปที่ 4.11 ลักษณะการสรุปจำนวนเงินที่สั่งซื้อหนังสือ

ในส่วนนี้จะเป็นการสรุปการซื้อหนังสือของทางร้าน ซึ่งสามารถเลือกได้ว่าจะสรุปการซื้อหนังสือระหว่างวันที่เท่าไรถึงวันที่เท่าไร และสามารถพิมพ์ได้ด้วยการคลิกที่ พิมพ์รายงาน

บทที่ 5

บทสรุป

สรุปผล

1. ส่วนการใช้งานที่เกี่ยวข้องกับ user ทั้ง user ที่เป็นสมาชิกและ user ทั่วไป สามารถอ่านข่าว ประกาศและดูรายการหนังสือใหม่ของร้านเช่าหนังสือที่แสดงอยู่ในหน้าแรกได้ นอกจากนี้ user ที่เป็นสมาชิกยังสามารถเข้ามาใช้บริการจองหนังสือ โดยการใช้ username และ password ที่ได้จากผู้ดูแลระบบ sign in เข้ามาจองหนังสือเพื่อความสะดวกก่อนการมาใช้บริการที่ร้านได้
2. ส่วนการใช้งานที่เกี่ยวข้องกับ admin สามารถเข้ามาอ่านเพิ่ม แก้ไข และลบ ข้อมูลสมาชิก และ ข้อมูลหนังสือได้ สามารถดูรายงานแสดงรายรับ-รายจ่ายของร้านเช่าหนังสือให้ ดูรายงาน การยืม-คืนหนังสือ นอกจากนี้ยังสามารถอ่านและลบ รายการหนังสือที่สมาชิกมีการจอง สิทธิไว้แต่ไม่มาใช้บริการได้และยังสามารถอ่านเพิ่มแก้ไขและลบประกาศข่าวสารที่แสดง ที่หน้าแรกได้

ประเมินผลและข้อเสนอแนะ

จากผลของการทำงานเมื่อเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ได้ผลว่า

1. สามารถออกแบบฐานข้อมูลได้ตามโครงสร้างฐานข้อมูลในบทที่ 3
2. เครื่องที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมได้แก่ PHP ในการเชื่อมต่อฐานข้อมูลกับ Web Site และ ใช้โปรแกรม My SQL จัดการฐานข้อมูลของระบบ เนื่องจาก โปรแกรม MySQL เป็นฐานข้อมูล แบบ open source ที่ มีความสามารถในการจัดการกับฐานข้อมูลด้วยภาษา SQL (Structures Query Language) อย่างมีประสิทธิภาพ มีความรวดเร็วในการทำงาน รองรับการทำงานจากผู้ใช้หลายๆ คน และหลายๆ งานได้ในขณะเดียวกัน และ โปรแกรม PHP หรือ Professional Home Page คือ ภาษา สคริปต์ที่สามารถแทรกสคริปต์ PHP ลงไปยังหน้าเว็บในตำแหน่งที่ต้องการเพื่อให้หน้าเว็บแสดง ผลลัพธ์ที่ได้จากการเรียกใช้ฟังก์ชันของPHP

3. โปรแกรม Book – Rental Database Management ที่ได้พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย ส่วนการใช้ งานต่างๆ ดังนี้

- 3.1 ระบบการจัดการสมาชิก
- 3.2 ระบบการจัดการหนังสือ
- 3.3 ระบบการยืม-คืนหนังสือ
- 3.4 รายงานแสดงรายรับ - รายจ่าย

ปัญหา ข้อเสนอแนะ และแนวทางแก้ไข

1. เนื่องจาก MySQL มีขนาดความจุขึ้นอยู่กับระบบปฏิบัติการที่ใช้ดังตารางที่ 5.1 จึงต้องมีการ Back up ข้อมูลเอกสารเก็บไว้

ตารางที่ 5.1 ขนาดความจุของ MySQL ในแต่ละ Operating System

<i>Operating System</i>	<i>File-size Limit</i>
Linux 2.2-Intel 32-bit	2GB (LFS: 4GB)
Linux 2.4+	(using ext3 filesystem) 4TB
Solaris 9/10	16TB
NetWare w/NSS filesystem	8TB
Win32 w/ FAT/FAT32	2GB/4GB
Win32 w/ NTFS	2TB (possibly larger)
MacOS X w/ HFS+	2TB

2. ในการ Back up ข้อมูลจะใช้วิธีบันทึกข้อมูลลงในแผ่นบันทึกข้อมูล (CD)
3. ผู้ใช้งานทั่วไปหรือสมาชิก จะสามารถค้นหาข้อมูลหนังสือได้จาก ชื่อสำนักพิมพ์และชื่อหนังสือที่เป็นภาษาอังกฤษ โดยไม่สนใจว่าจะเป็นอักษรพิมพ์เล็ก หรืออักษรพิมพ์ใหญ่
4. เมื่อสมาชิกล็อกอินเข้าสู่ระบบแล้ว สมาชิกสามารถรู้ได้ว่าเข้าหนังสือเล่มใดไปบ้าง และสามารถรู้ว่าหนังสือเล่มนั้นมีกำหนดส่งคืนเมื่อไร

เอกสารอ้างอิง

-
- [1] กิตติ ภัททีวัฒน์และกุล.คัมภีร์ **PHP E-COMMERCE**.กรุงเทพมหานคร:เลทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.2547.
- [2] กิตติศักดิ์ เจริญ โภกานนท์.**E-COMMERCE APPLICATION PHP4**.กรุงเทพมหานคร:ซัดเซตมีเดีย.2547.
-
- [3] ทีมงาน Vector Group. สุดยอดโปรแกรมตกแต่งภาพที่ไร้ขีดจำกัด **Photoshop**. กรุงเทพมหานคร: ดอกหญ้า. 2545.
- [4] นราวุธ พลับประสิทธิ์.PHPเปลี่ยนวิธีสู่การสร้างโฮมเพจอย่างมืออาชีพขั้นที่2. กรุงเทพมหานคร: วิตดีกรุ๊ป. 2546.
- [5] นิรุช อำนวยศิลป์.สร้างเว็บเพจอย่างไร้ขีดจำกัด **PHP**.กรุงเทพมหานคร:ซัดเซตมีเดีย.2547.
- [6] วันชัย แซ่เตี้ย และ สิริชัย ประสานวงศ์. สร้างเว็บเพจด้วย **HTML4**. กรุงเทพมหานคร: ซอฟท์เพรส. 2542.
- [7] สงกรานต์ ทองสว่าง. **My SQL** ระบบฐานข้อมูลสำหรับอินเทอร์เน็ต. กรุงเทพมหานคร:ซีเอ็ดยูเคชั่น. 2545.
- [8] สุรเชษฐ วงศ์ชัยพรพงษ์ และทินกร วัฒนเกษมสกุล. **Web Programming** ด้วย **Dreamweaver MX 2004** และ **PHP**. กรุงเทพมหานคร: เลทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์. 2547.
- [9] กอบเกียรติ สระอุบล. กลเม็ดเทคนิค **PHP** สำหรับเว็บไซต์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ อินเทอร์เน็ตมีเดีย. 2549.
- [10] มณีโชติ สมานไทย. คู่มือการออกแบบฐานข้อมูลและภาษา **SQL** ฉบับผู้เริ่มต้น. นนทบุรี : อินโฟเพลส. 2546.
-

ประวัติผู้เขียนโครงการ



ชื่อ นายสรารุช ดวงพันธ์

ภูมิลำเนา 168/13 ถ.พหลโยธิน ต.สวนดอก อ.เมือง จ.ลำปาง 52000

ประวัติการศึกษา

- จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจาก โรงเรียนเมืองปาน
วิทยา

- จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจาก โรงเรียนเขลางค์
นคร

- ปัจจุบันกำลังศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 5
สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: lufyboo@hotmail.com , bobyclub@gmail.com



ชื่อ นายเบนซ์ เด่นศิริกุล

ภูมิลำเนา 1 ถ.ไทยลานนา ต.หัวเวียง อ.เมือง จ.ลำปาง 52000

ประวัติการศึกษา

- จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาจาก โรงเรียนบุญวาทย์วิทยาลัย

- ปัจจุบันกำลังศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 5

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail : benzzano@hotmail.com