

การพัฒนาระบบงานของแอปพลิเคชันฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์
แบบไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์
(Client/Server Relational Database System Development)



โดย

นาย ปราโมทย์ รื่นคู่	38013275
นาย ไพบุลย์ สาสนรักกิจ	38013282
นาย วิรัชญ์ ญาณพาณิชย์	38013291

ปริญญาานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตร
สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

ที่ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2540

เลขที่.....
เลขทะเบียน..... 30517
วัน, เดือน, ปี..... 17 ก.ค. 2541

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ หากมีข้อสงสัยหรือต้องการแจ้งเปลี่ยนแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพัฒนาระบบงานของแอปพลิเคชันฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์
แบบไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์
(Client/Server Relational Database System Development)

โดย

นาย ปราโมทย์ รื่นคู่	38013275
นาย ไพบูลย์ สาสนรักกิจ	38013282
นาย วิรัชญ์ ญาณพาณิชย์	38013291

อาจารย์ที่ปรึกษา
ดร. วรวัฒน์ ลิ้มโกคา

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตร์
สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2540

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาบัตรปีการศึกษา 2540

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง การพัฒนาระบบงานของแอปพลิเคชันฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์แบบไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์

ผู้จัดทำ

- | | |
|-----------------|------------|
| 1. นาย ปราโมทย์ | рінคู่ |
| 2. นาย ไพบุลย์ | สาสนรักกิจ |
| 3. นาย วิรัชย์ | ญานพานิช |

.......... อาจารย์ที่ปรึกษา
(.....)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การพัฒนาระบบงานของแอปพลิเคชันฐานข้อมูลรีเลชันแนลแบบไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์

ปราโมทย์ รินคู่
ไพฑูลย์ สาสนรักกิจ
วิรัช ญาณพาณิชย์

ดร. วรวัฒน์ ลิ้มโกคา อาจารย์ที่ปรึกษา
ปีการศึกษา 2540

บทคัดย่อ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้เรียบเรียงจากขั้นตอนการทำงานในการสร้างระบบงานทางด้านบัญชีบางส่วน คือ ระบบซื้อ ระบบขาย และ ระบบสต็อก โดยพัฒนาขึ้นเป็นระบบต้นแบบ เริ่มจากการศึกษาระบบงานจากผู้ใช้ ออกแบบผังแสดงการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram) และออกแบบฐานข้อมูลเพื่อที่จะทำการเขียนแอปพลิเคชันแบบไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์ สำหรับผลิตภัณฑ์ที่นำมาเป็นเครื่องมือในการออกแบบและพัฒนาระบบงานในครั้งนี้ได้ใช้ผลิตภัณฑ์ Erwin/ERX 2.0 ของบริษัท Logic Works ในการสร้างตารางเก็บข้อมูลที่มีความสัมพันธ์ของตารางคล้ายกับ ER model และ Power Builder 5.0 ของบริษัท PowerSoft ในการสร้างระบบงานต่างๆ โดยได้พัฒนามาบนฐานข้อมูลแบบเดสค์ทอปก่อนจากนั้นจึงพัฒนาเพื่อเป็นระบบไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์

CLIENT/SERVER RELATIONAL DATABASE SYSTEM DEVELOPMENT

Pramote Ruendu
Paiboon Sasanarakkij
Verachai Yanpanit

Dr. Vorawat Limpoka

1997

Abstract

This thesis is based on the development part of Accounting System this is to say Purchase Order System , Sale System and Stock System to be a phototype. First , is to study system from user. After design Data Flow Diagram and design database. Finally design and implement an application on a client/server database. The product used in a design and implementation is ERwin/ERX 2.0 from Logic Work and Power Builder 5.0 from PowerSoft.

At the first time , the application is implemented on the desktop database and the will be upsized to the client/server system.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
สารบัญ.....	III
สารบัญรูปภาพ.....	X
สารบัญตาราง.....	XII
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	1
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย.....	1
1.4 วิธีการดำเนินงาน.....	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ	
2.1 ทฤษฎีพื้นฐานที่ใช้ในการออกแบบระบบ.....	3
2.1.1 การวิเคราะห์แบบโครงสร้าง (Structured Analysis).....	3
2.1.1.1 ความหมายของโครงสร้าง (Structure).....	3
2.1.1.2 ส่วนประกอบของการวิเคราะห์แบบโครงสร้าง.....	3
2.1.1.3 การวิเคราะห์แบบการไหลของข้อมูล (Data flow analysis).....	3
2.1.1.4 เครื่องมือและวิธีการใช้แผนภาพการไหลของข้อมูล.....	4
2.1.1.5 แผนภาพการไหลของข้อมูล.....	5
2.1.1.6 ประโยชน์ของการวิเคราะห์ด้วยแผนภาพการไหลของข้อมูล.....	6
2.1.1.7 การพัฒนาแผนภาพการไหลของข้อมูล.....	7
2.1.2 ระบบฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ (Relational database System).....	11
2.1.2.1 โครงสร้างข้อมูลแบบสัมพันธ์ (relational Data Structure).....	11
2.1.2.1.1 ตัวอย่างตารางความสัมพันธ์.....	11
2.1.2.2 รีเลชัน.....	12
2.1.2.3 ความถูกต้องของข้อมูล.....	13
2.1.2.3.1 ไพรมารีคีย์.....	14
2.1.2.3.2 กฎความถูกต้องของเอนติตี้.....	14
2.1.2.3.3 ฟอเรนจ์คีย์ (Foreign Key).....	15
2.1.2.3.4 กฎความถูกต้องในการอ้างอิง.....	16
2.1.2.4 อีอาร์โมเดล (ER-model).....	16
2.1.2.4.1 การแปลงความสัมพันธ์จากอีอาร์โมเดลไปสู่ในรูปของรีเลชัน.....	17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2.5 ทฤษฎีของระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์.....	18
2.1.2.5.1 กฎของความคงสภาพ.....	18
2.1.2.5.2 ฟังก์ชันการขึ้นต่อกัน.....	19
2.1.3 การนอร์มัลไลซ์.....	20
2.2 หลักการของไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์.....	22
2.2.1 ชนิดของการประมวลผลไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์.....	23
2.2.1.1 ไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ที่ทำงานบนเครื่องเดียวกัน (Stand-alone Client/Server)	23
2.2.1.2 แอสตอนโลนไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ (Stand-alone LAN Client/Server)	23
2.2.1.3 แมนนวลเอ็กแทรกต์ไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ (Manual extract Client/Server).....	24
2.2.1.4 ซิงเกิลไซต์อัปเดตไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ (Single-site update Client/Server)	25
2.2.1.5 มัลติไซต์อัปเดตไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ (Multi-site update Client/Server).....	25
2.2.1.6 ไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์แบบระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย (Distribute database Client/Server).....	26
2.2.2 ข้อดีข้อเสียของระบบไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์.....	27
2.2.2.1 ข้อดีของระบบไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์	27
2.2.2.1.1 เนื่องจากระบบไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์	27
2.2.2.1.2 เนื่องจากมีการแบ่งแยกการประมวลผลออกเป็น 2 ฝั่ง	27
2.2.2.1.3 ระบบไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์สามารถรักษาความคงสภาพของข้อมูล (data integrity).....	28
2.2.2.1.4 สำหรับกำหนดขนาดของผู้ใช้บริการ	28
2.2.2.1.5 แอปพลิเคชันต่าง ๆ	28
2.2.2.2 ข้อเสียของระบบไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์	28
2.2.2.2.1 เสียค่าใช้จ่ายในการดูแลระบบ	28
2.2.2.2.2 ฮาร์ดแวร์ที่ทำหน้าที่เป็นดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์.....	28
2.2.2.2.3 ซอฟต์แวร์	28
2.2.2.2.4 มีผลกระทบ	28
2.2.2.2.5 การบริการระบบข้อมูล	28
2.2.2.2.6 การจัดการไลบรารี	28
2.2.2.2.7 การจัดการข้อมูล	28
2.2.2.2.8 การตรวจสอบ	28
2.2.2.2.9 การสำรองข้อมูล	28
2.2.2.2.10 การจัดการระบบเครือข่าย	28
2.3 โอเพนดาต้าเบสคอนเน็คติวิตี (โอดีบีซี) (Open database Connectivity, ODBC).....	28
2.3.1 การติดต่อโดยใช้โอดีบีซี (ODBC Interface)	29
2.3.1.1 ไลบรารีของโอดีบีซีฟังก์ชันคอล	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1.2 เขตมาตรฐานของโค้ดที่แสดงข้อผิดพลาด.....	29
2.3.1.3 กฎเอสคิวแอล	29
2.3.1.4 วิธีมาตรฐานในการติดต่อและล็อกเข้าดีบีเอ็มเอส	29
2.3.2 ส่วนประกอบของโอดีบีซี	29
2.3.2.1 แอปพลิเคชัน	29
2.3.2.2 ไดรเวอร์เมนเนเจอร์ (Driver manger).....	29
2.3.2.3 ไดรเวอร์ (Driver).....	29
2.3.2.4 คาด้าซอส (Data source).....	29
2.3.2.5 แอปพลิเคชัน.....	30
2.3.2.5.1 ทำการร้องขอ (Request) ไปยังคาด้าซอส (data source)	30
2.3.2.5.2 ส่งเอสคิวแอลไปยังคาด้าซอส.....	30
2.3.2.5.3 กำหนดเนื้อที่.....	30
2.3.2.5.4 ร้องขอผลลัพธ์.....	30
2.3.2.5.5 ประมวลผลข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้น.....	30
2.3.2.5.6 รายงานผลลัพธ์กลับไปยังผู้ใช้ (ถ้าจำเป็น).....	30
2.3.2.5.7 ร้องขอการคอมมิตและโรวแบค.....	30
2.3.2.5.8 ออกจากการติดต่อจากคาด้าซอส.....	30
2.3.2.6 ไดรเวอร์เมนเนเจอร์	30
2.3.2.6.1 ไดรเวอร์เมนเนเจอร์เป็นไดนามิกลิงค์ไลบรารี (Dynamic - link library , DLL).....	30
2.3.2.6.2 ใช้ ODBC.INI ไฟล์	30
2.3.2.6.3 ทำการประมวลผลโอดีบีซีอินิเชียลไลเซชันคอล (ODBC Initialization call).....	30
2.3.2.6.4 จัดการโอดีบีซีฟังก์ชันสำหรับแต่ละไดรเวอร์	30
2.3.2.6.5 จัดการพารามิเตอร์ให้ถูกต้อง.....	30
2.3.2.7 ไดรเวอร์	30
2.3.2.7.1 สร้างการติดต่อไปยังคาด้าซอส.....	30
2.3.2.7.2 ส่งการร้องขอไปยังคาด้าซอส.....	30
2.3.2.7.3 แปลงข้อมูลให้เป็นรูปแบบอื่น.....	30
2.3.2.7.4 ส่งผลลัพธ์กลับไปยังแอปพลิเคชัน.....	30
2.3.2.7.5 ถ้าเกิดข้อผิดพลาดขึ้น.....	30
2.3.2.8 รูปแบบของไดรเวอร์.....	30
2.3.2.8.1 ซิงเกิลไทเออร์ ไดรเวอร์.....	31
2.3.2.8.2 มัลติเพิลไทเออร์ ไดรเวอร์	31
2.3.2.8.2.1 การติดตั้ง.....	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2.8.2.2 มีการใช้ข้ามแพลตฟอร์ม	31
2.3.2.8.2.3 เป็นโครงสร้างเกตเวย์ ไดรเวอร์.....	31
2.4 โปรแกรมเพาเวอร์บิวเดอร์ (PowerBuilder).....	31
2.4.1 เพาเวอร์สคริปต์.....	31
2.4.2 คาด้าวิน โดวส์.....	32
2.4.3 คุณสมบัติทางการโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object-Oriented Features).....	32
2.4.3.1 Inheritance	32
2.4.3.2 Polymorphism	33
2.4.4 การใช้งานเพาเวอร์บิวเดอร์ติดต่อกับระบบฐานข้อมูล	33
2.4.4.1 เอ็มเบดเดด เอสคิวแอล	33
2.4.4.1.1 with cursor	33
2.4.4.1.2 without cursor	33
2.4.4.1.3 stroed procedure	33
2.4.4.2 คาด้าวิน โดวส์	33
2.4.5 เพาเวอร์บิวเดอร์เพนเทอร์	33
2.4.5.1 Application Painter	33
2.4.5.2 Window Painter	33
2.4.5.3 Menu Painter	33
2.4.5.4 Datawindow Painter.....	33
2.4.5.5 Structure Painter	33
2.4.5.6 Preferences Painter	33
2.4.5.7 Help Painter	33
2.4.5.8 DataBase Painter.....	33
2.4.5.9 Qery Painter	34
2.4.5.10 Function Painter	34
2.4.5.11 Project Painter	34
2.4.5.12 Library Painter	34
2.4.5.13 User Object Painter	34
2.4.5.14 Debug	34
บทที่ 3 การคำนวณ การสร้าง และการออกแบบ	
3.1 ขอบเขตของงานวิจัย.....	35
3.2 แผนการดำเนินงาน.....	35
3.2.1 ขั้นตอนการศึกษาและวิเคราะห์ระบบงาน.....	35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
3.2.2 ขั้นตอนการออกแบบระบบงาน.....	35
3.2.3 ขั้นตอนการออกแบบ และสร้างโปรแกรม.....	35
3.2.4 ขั้นตอนการทดสอบ และปรับปรุงแก้ไข.....	36
3.3 การสร้าง และการออกแบบ.....	36
3.3.1 ระบบการขาย (SALE).....	36
3.3.2 รายละเอียดของระบบการขาย.....	42
3.3.2.1 เขียนใบเบิก Order.....	42
3.3.2.2 บันทึกข้อมูลส่วน Header ของ Order.....	42
3.3.2.3 บันทึกข้อมูลส่วน Detail ของ Order.....	42
3.3.2.4 กิจราคารวมของ Order.....	42
3.3.2.5 เมื่อบันทึกข้อมูลใบเปิด Order ครบทั้งใบแล้ว.....	43
3.3.2.6 ตรวจสอบ Credit Limit.....	43
3.3.2.7 ลดยอด Credit Limit ต่อ Order.....	43
3.3.2.8 นำรายการสินค้าในใบเปิด Order.....	43
3.3.2.9 สินค้าในใบเปิด Order มีครบทั้งหมด.....	43
3.3.2.10 สินค้าในใบเปิด Order มีไม่ครบ.....	43
3.3.2.11 บันทึกข้อมูลส่วน Header ของใบ Invoice.....	43
3.3.2.12 บันทึกข้อมูลส่วน Detail ของใบ Invoice.....	43
3.3.2.13 ถ้ารายการสินค้าใดเป็นของแถม.....	43
3.3.2.14 กิจราคารวมของ Invoice.....	43
3.3.2.15 รับรายการการส่งคืนรับสินค้าจากลูกค้า.....	43
3.3.2.16 ตรวจสอบรายการสินค้าที่ส่งคืน.....	43
3.3.2.17 ส่งข้อมูลการรับคืนสินค้าให้กับฝ่าย AR.....	43
3.3.2.18 ส่งข้อมูลการรับคืนสินค้าให้กับฝ่าย Stock.....	43
3.3.2.19 รับรายการสินค้า.....	44
3.3.2.20 ส่งข้อมูลลด/เพิ่มหนี้จากลูกค้า.....	44
3.3.2.21 รับข้อมูล.....	44
3.3.2.22 ส่งข้อมูล.....	44
3.3.2.23 ข้อมูลบริษัท.....	44
3.3.2.24 ข้อมูลลูกค้า.....	44
3.3.2.25 เขตการขาย.....	45
3.3.2.26 ข้อมูลพนักงาน.....	45
3.3.3 ระบบการซื้อ.....	45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.4 รายละเอียดของระบบการซื้อ.....	49
3.3.4.1 รับข้อมูลสินค้าที่มีจำนวนน้อยกว่าจุดสั่งซื้อจาก Stock.....	49
3.3.4.2 เขียนใน PO.....	49
3.3.4.3 บันทึกข้อมูลส่วน Header ของใบ PO.....	49
3.3.4.4 บันทึกข้อมูลส่วน Detail ของใบ PO.....	49
3.3.4.5 ส่งรายการสินค้า.....	49
3.3.4.6 รับใบ INV.....	49
3.3.4.7 นำใบ INV มาเปรียบเทียบกับใบ PO.....	49
3.3.4.8 ถ้าสินค้าที่ใบ INV กับใบ PO ตรงกัน.....	49
3.3.4.9 รับรายการสินค้าส่งคืนจาก Stock.....	49
3.3.4.10 ทำการติดต่อกับ Vender.....	49
3.3.4.11 บันทึกข้อมูล.....	49
3.3.4.12 ส่งข้อมูล.....	49
3.3.4.13 รับรายการสินค้า.....	49
3.3.4.14 ส่งข้อมูลการลด/เพิ่มหนี้.....	49
3.3.4.15 รับข้อมูลลด/เพิ่มหนี้.....	49
3.3.4.16 ส่งข้อมูลลด/เพิ่มหนี้.....	49
3.3.4.17 รับรายการสินค้า.....	50
3.3.4.18 ส่งข้อมูลค่าใช้จ่าย.....	50
3.3.4.19 ส่งข้อมูลการเบิกจ่ายด้วยเงินสด.....	50
3.3.4.20 ข้อมูลของ Vender.....	50
3.3.5 ระบบสต็อก.....	50
3.3.6 รายละเอียดของระบบสต็อก.....	55
3.3.6.1 การเบิก.....	55
3.3.6.2 การรับสินค้าคืนจากลูกค้า.....	55
3.3.6.3 การรับสินค้าเข้า Stock และการส่งคืน Supplier.....	55
3.3.6.4 ปรับปรุงจำนวนสินค้าใน Stock.....	55
3.3.6.5 การส่งสินค้าออก.....	55
3.3.6.6 การคำนวณหาราคาทุนใหม่.....	56
3.3.6.7 การเก็บสินค้าใน Stock.....	56
3.3.6.8 การจัดการกับหน่วยวัดที่ใช้ในระบบ.....	56
3.3.7 ER Model.....	56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	
4.1 ผลการศึกษาระบบงาน.....	57
4.1.1 สร้าง และปรับแต่งส่วนข้อมูลย่อย.....	57
4.1.1.1 การสร้างหน่วยของการวัด.....	57
4.1.1.2 การสร้างกลุ่มของผลิตภัณฑ์.....	57
4.1.1.3 การสร้างชนิดของผลิตภัณฑ์.....	57
4.1.1.4 การสร้างสถานที่จัดเก็บหลัก.....	57
4.1.1.5 การสร้างสถานที่จัดเก็บย่อย.....	57
4.1.1.6 การปรับแต่งวิธีการจัดเก็บสินค้า.....	57
4.1.1.7 การปรับแต่งรหัสการเดินรายการ.....	57
4.1.1.8 การปรับแต่งวิธีการคิดราคาสินค้า.....	57
4.1.1.9 การสร้างรายการของผู้ซื้อหลักของสินค้า.....	58
4.1.1.10 การสร้างรายการของผู้ขายหลักของสินค้า.....	58
4.1.2 สร้างกลุ่มของรหัสสินค้า.....	58
4.1.3 สร้างรหัสของสินค้า.....	58
4.1.4 การสร้างสถานที่จัดเก็บสินค้า.....	58
4.1.5 การสร้างการจัดเก็บสินค้า.....	58
4.1.6 การสร้างการเดินรายการ.....	59
4.2 การสร้างระบบงานใหม่.....	59
4.2.1 การสร้างโปรแกรม.....	59
4.2.2 โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาระบบ.....	59
4.2.3 ผลงานการออกแบบและสร้าง.....	60
4.3 ผลงานการดำเนินงานในส่วน โปรแกรม.....	60
บทที่ 5 บทสรุปและวิจารณ์.....	74
ภาคผนวก ก.....	75
กิตติกรรมประกาศ.....	81
เอกสารอ้างอิง.....	82

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
รูปที่ 2.1 แผนภาพการไหลของข้อมูล	6
รูปที่ 2.2 แสดงตารางความสัมพันธ์ข้อมูล supplier	12
รูปที่ 2.3 แสดงตัวอย่างตารางความสัมพันธ์ที่มีและไม่มีกลุ่มซ้ำ	13
รูปที่ 2.4 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง	14
รูปที่ 2.5 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม	15
รูปที่ 2.6 ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม	15
รูปที่ 2.7 ระบบไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์	22
รูปที่ 2.8 ไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ประเภทที่ 1	23
รูปที่ 2.9 ไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ประเภทที่ 2	24
รูปที่ 2.10 ไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ประเภทที่ 3	24
รูปที่ 2.11 ไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ประเภทที่ 4	25
รูปที่ 2.12 ไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ประเภทที่ 5	26
รูปที่ 2.13 ไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ประเภทที่ 6	27
รูปที่ 2.14 องค์ประกอบของโอดีบีซี	29
รูปที่ 2.15 การติดต่อของ Datawindow	32
รูปที่ 3.1 ภาพโดยรวมของระบบการขาย	36
รูปที่ 3.2 การย่อยระบบการขาย (Level 1)	37
รูปที่ 3.3 การเปิด Order หรือการเปิดใบจองสินค้า	38
รูปที่ 3.4 การป้อนข้อมูล Order	38
รูปที่ 3.5 การทำรับคืน	39
รูปที่ 3.6 การแจ้งทำลด / เพิ่มหนี้	39
รูปที่ 3.7 การแจ้งลด / เพิ่มหนี้ให้ลูกค้าทราบ	40
รูปที่ 3.8 การออกไปกำกับภาษี (Invoice)	40
รูปที่ 3.9 การป้อนข้อมูลของใบกำกับภาษี	41
รูปที่ 3.10 การชำระหนี้ด้วยเงินสด	41
รูปที่ 3.11 Process Customer	42
รูปที่ 3.12 ภาพโดยรวมของระบบการซื้อ	45
รูปที่ 3.13 Order สินค้าที่จะหมด	46
รูปที่ 3.14 ป้อนข้อมูลการสั่งซื้อ (ใบ PO)	46
รูปที่ 3.15 แจ้งลด / เพิ่มหนี้จาก Vender	47
รูปที่ 3.16 ขอลด / เพิ่มหนี้จาก AP	47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่		
รูปที่ 3.17	การแจ้งชำระหนี้เงินสด	48
รูปที่ 3.18	ตั้งข้อมูล Vender	48
รูปที่ 3.19	ภาพรวมของระบบสต็อก	50
รูปที่ 3.20	การย่อยระบบสต็อก (Level 1)	51
รูปที่ 3.21	การโอนสินค้า	52
รูปที่ 3.22	การเบิกออกสต็อก	52
รูปที่ 3.23	การรับสินค้าเข้าสต็อก	53
รูปที่ 3.24	รับสินค้าคืนจากลูกค้า	53
รูปที่ 3.25	การปรับปรุงจำนวนสินค้า	54
รูปที่ 3.26	การปรับปรุงต้นทุน	54
รูปที่ 3.27	ER Model	56
รูปที่ 4.1	STEP 1 ใส่รหัสบริษัทที่ต้องการติดต่อ	60
รูปที่ 4.2	STEP 2 เมื่อใส่รหัสบริษัทแล้ว ก็จะเข้ามาที่ MENU หลัก	60
รูปที่ 4.3	STEP 3 เลือก MENU ระบบการจัดซื้อจะได้หน้าจอตั้งรูป	61
รูปที่ 4.4	STEP 4 ใส่ข้อมูลส่วนหัวของใบสั่งซื้อสินค้า	62
รูปที่ 4.5	STEP 5 ใส่ข้อมูลส่วนรายละเอียดของใบสั่งซื้อสินค้า	62
รูปที่ 4.6	STEP 6 กลับมาที่ MENU หลักและเลือก MENU ระบบสินค้าคงคลังเพื่อทำการรับ สินค้าเข้า	63
รูปที่ 4.7	STEP 7 เลือก MENU รับสินค้าเข้าจะได้หน้าจอตั้งรูป	64
รูปที่ 4.8	STEP 8 เลือกว่าจะทำการรับสินค้าเข้าจากใบสั่งซื้อใบใด	65
รูปที่ 4.9	STEP 9 ใส่ข้อมูลส่วนหัวของการรับสินค้าเข้า	66
รูปที่ 4.10	ใส่ข้อมูลส่วนรายละเอียดของการรับสินค้าเข้า	66
รูปที่ 4.11	STEP 11 กลับมาที่ MENU หลักและเลือก MENU ระบบการขาย	67
รูปที่ 4.12	STEP 12 เลือก Menu ออกใบของสินค้าจะได้หน้าจอตั้งรูป	68
รูปที่ 4.13	STEP 13 ใส่ข้อมูลส่วนหัวของการจองสินค้า	69
รูปที่ 4.14	STEP 14 ใส่ข้อมูลส่วนรายละเอียดของการจองสินค้า	69
รูปที่ 4.15	STEP 15 กลับมาที่ MENU ระบบการขาย เลือก MENU ออกใบกำกับภาษีจะได้ หน้าจอตั้งรูป	70
รูปที่ 4.16	STEP 16 เมื่อต้องการออกใบกำกับภาษีให้กดตกลง	70
รูปที่ 4.17	STEP 17 กลับมาที่ Menu ระบบการขายเลือก Menu รับคืนสินค้าจะได้หน้าจอตั้งรูป	71
รูปที่ 4.18	STEP 18 เลือกใบกำกับภาษีที่ต้องการจะทำรายการรับคืนสินค้า	72
รูปที่ 4.19	STEP 19 ใส่ข้อมูลส่วนหัวของใบรับคืนสินค้า	73
รูปที่ 4.20	STEP 20 ใส่ข้อมูลส่วนรายละเอียดของใบรับคืนสินค้า	73

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคีย์หลักของ R1 กับ คีย์อื่น ๆ ของ R1	19
ตารางที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคีย์หลักของ R2 กับ คีย์นอก ของ R1	19
ตารางที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง X กับ Y (Composite Key)	20
ตารางที่ 4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง X กับ Y (Full Functionally Dependent)	20



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มา

ในปัจจุบันระบบงานทางด้านธุรกิจต่างๆ ได้มีการนำเอาเทคโนโลยีทางด้านสารสนเทศมาใช้ในการพัฒนาระบบงานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และหากมีการพัฒนาระบบงานเดิมให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นแล้วสามารถทำให้องค์กรมีความเจริญรุดหน้าคู่แข่งอื่นได้ โดยมีการประยุกต์วิธีการออกแบบระบบฐานข้อมูลโดยใช้ระบบงานฐานข้อมูลรีเลชันและการพัฒนาระบบงานบน ไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์มาประยุกต์ใช้ซึ่งจะก่อให้เกิดประโยชน์หลายทางแก่องค์กรธุรกิจในด้านความรวดเร็ว ถูกต้อง ดูแลรักษาปรับปรุงง่าย และมีประสิทธิภาพการทำงานที่สูงขึ้น

ในระบบงานบนไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์นั้นจะมีประโยชน์กว่าระบบงานบนเซิร์ฟเวอร์ไลต์ที่สามารถพัฒนาส่วนการติดต่อผู้ใช้ที่ดีกว่าเพราะสามารถทำการแสดงผลเป็นแบบกราฟฟิกที่สามารถสร้างส่วนการติดต่อกับผู้ใช้ที่ผู้ใช้สามารถใช้งานได้ง่ายกว่าแบบการแสดงผลเป็นข้อความอย่างเดียว (text mode) และจะมีการทำงานที่เร็วกว่าแบบเซิร์ฟเวอร์ไลต์ ส่วนหนึ่งจะมาจากตัวไคลเอนท์จะช่วยประมวลผลเกี่ยวกับหน้าจอและอินพุทเอาท์พุทของผู้ใช้ให้โดยตัวเซิร์ฟเวอร์จะจัดการทางด้านการประมวลผลข้อมูลและการทำดิสก์แอคเซส เพื่อจะทำการค้นหาข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการแล้วส่งผลลัพธ์กลับ

1.2 วัตถุประสงค์

1. สามารถใช้ Tool ในการออกแบบระบบฐานข้อมูลได้
2. สามารถใช้ Tool ในการเขียนแอปพลิเคชันแบบไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ได้
3. สามารถใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational DataBase Management System) ในการจัดการกับฐานข้อมูลได้
4. สามารถที่จะนำทฤษฎีฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์มาประยุกต์ใช้งานจริงได้
5. เพื่อให้เข้าใจการทำงานของระบบไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์

อีกทั้งในการพัฒนาระบบงานขึ้นนั้นยังสามารถทำให้ผู้พัฒนาระบบมีประสบการณ์ในการนำความรู้ที่ได้ศึกษามาทำการประยุกต์ในการวิเคราะห์ออกแบบใช้จริง และสามารถเข้าใจถึงวิธีการนำมาใช้งานได้อีกด้วย

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

ทฤษฎีและหลักการที่ผู้ทำโครงการได้นำมาประยุกต์ใช้ คือ วิธีการออกแบบระบบฐานข้อมูลโดยใช้ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์และการพัฒนาระบบงานบนไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ โดยอาศัยการวิเคราะห์ระบบ เพื่อนำมาสร้างแผนภาพการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram) และอีอาร์ โมเดล (ER Model) จากระบบงานที่ได้ศึกษามา และนำมาพัฒนาเป็นระบบงานที่สามารถทำงานได้จริงตามวัตถุประสงค์

1. ศึกษา Tool ที่ใช้ในการเขียนแอปพลิเคชันแบบไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์
2. หาความต้องการของระบบจากผู้ใช้ (User Requirement)
3. ศึกษา Tool ที่ใช้ในการออกแบบระบบฐานข้อมูล

4. วิเคราะห์ระบบเพื่อที่จะนำมาเขียนผังการแสดงผลของข้อมูล (Data Flow Diagram)
5. ออกแบบระบบฐานข้อมูลด้วยโมเดล ER
6. ออกแบบหน้าจอที่ใช้ในการติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface)
7. เขียนแอปพลิเคชันแบบไคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์ให้ได้ตามความต้องการของระบบ

1.4 วิธีการดำเนินงาน

จะเริ่มจากการศึกษาทฤษฎีต่างๆที่จะใช้ในการดำเนินงาน ตลอดจนการศึกษา User Requirement ส่วนผลการดำเนินงานทั้งหมดจะเสนออย่างละเอียดในเนื้อหาบทที่ 3 การวางแผนและการสร้าง เกี่ยวกับการวางแผนการดำเนินงาน และการสร้างแผนภาพการไหลข้อมูล และอีอาร์โมเดล จากระบบงานที่ได้ศึกษามา ในบทที่ 4 จะเป็นการทดลองและผลการทดลอง และในบทที่ 5 จะสรุปผลลัพธ์การดำเนินงาน และโปรแกรมทั้งหมดที่ได้ทำการออกแบบมาจากการทำวิเคราะห์ออกแบบ



บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการ

2.1 ทฤษฎีพื้นฐานที่ใช้ในการออกแบบระบบ

2.1.1 การวิเคราะห์แบบโครงสร้าง (Structured Analysis)

2.1.1.1 ความหมายของโครงสร้าง (Structure)

เป้าหมายที่สำคัญของการวิเคราะห์แบบโครงสร้าง ก็คือ การรวบรวมงานที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความต้องการของระบบ เพื่อให้เข้าใจในระบบงานที่เป็นอยู่ได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ หลังจากนั้นจึงนำความต้องการที่ได้ไปสู่การพัฒนาหรือเปลี่ยนแปลงระบบใหม่

ความหมายของ โครงสร้าง ในการวิเคราะห์แบบโครงสร้าง มีความหมายดังนี้

1. ความคิดที่จะพยายามจัด โครงสร้างในกระบวนการระบุความต้องการของระบบ โดยเริ่มจากการศึกษาาระบบที่เป็นอยู่
2. กระบวนการต่างๆ จะถูกรวบรวมเพื่อเป็นประโยชน์ในการหารายละเอียดทั้งหมดที่สัมพันธ์กับระบบที่เป็นอยู่
3. เป็นวิธีการที่ง่ายในการตรวจสอบ หากรายละเอียดที่เกี่ยวข้องถูกมองข้ามไป
4. การระบุความต้องการของนักวิเคราะห์แต่ละคนจะได้ผลใกล้เคียงกัน และสามารถแก้ปัญหาคิดที่ดีที่สุดให้สามารถพัฒนาระบบต่อไปได้
5. มีการขอใช้เอกสารเป็นตัวบันทึกระบบที่มีอยู่ และใช้เป็นตัวกลางในการติดต่อร่วมกับหลาย ๆ ฝ่าย

2.1.1.2 ส่วนประกอบของการวิเคราะห์แบบโครงสร้าง

การวิเคราะห์แบบ โครงสร้างมีส่วนประกอบดังนี้

1. สัญลักษณ์ภาพ (Graphic Symbols) เป็นรูปแบบหรือสัญลักษณ์ที่ใช้บ่งบอกและบรรยายส่วนประกอบของระบบ ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบต่าง ๆ
2. ข้อมูลศัพท์ (Data Dictionary) บรรยายถึงข้อมูลทั้งหมดที่ใช้ในระบบ
3. การบรรยายกระบวนการ (Procedure and Process Description) รูปแบบของข้อความโดยการใช้เทคนิคหรือภาษาต่าง ๆ ช่วยให้นักวิเคราะห์สามารถบรรยายถึงกิจกรรมที่สำคัญของระบบได้
4. กฎ (Rule) เป็นมาตรฐานในการบรรยายหรือบันทึก เพื่อให้ระบบมีความถูกต้องสมบูรณ์

การวิเคราะห์แบบโครงสร้างสอดคล้องกับการวิเคราะห์แบบการไหลของข้อมูล (Data flow analysis) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่จำเป็นในการบันทึกและแสดงระบบที่เป็นอยู่ และยังเป็นตัวช่วยในการกำหนดความต้องการของข้อมูลต่าง ๆ

2.1.1.3 การวิเคราะห์แบบการไหลของข้อมูล (Data flow analysis)

นักวิเคราะห์ทั่วไปต้องการรู้ 4 คำถาม ต่อไปนี้ ในระบบประกอบด้วย

กระบวนการ (process) อะไรบ้าง? แต่ละกระบวนการประกอบด้วยข้อมูลอะไรบ้าง? มีการเก็บข้อมูลอย่างไรบ้าง?

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิใช่เพื่อจำหน่ายหรือใช้เพื่อประโยชน์ทางการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อะไร? ข้อมูลอะไรที่ไหลเข้า-ออกจากระบบ? ซึ่งล้วนแต่เป็นประเด็นหลักในการวิเคราะห์ข้อมูลของระบบ

ข้อมูลเป็นตัวหลักที่ทำให้กิจกรรมต่างๆทางธุรกิจดำเนินงานข้อมูลเป็นตัวกำหนดเหตุการณ์ต่างๆ และนำมาประมวลผลเพื่อให้ได้ข่าวสารที่เป็นประโยชน์แก่บุคลากร และนำไปใช้ในการควบคุมการดำเนินงานต่าง ๆ นักวิเคราะห์จำเป็นต้องรู้บทบาทของข้อมูลทางธุรกิจในองค์กร โดยการติดตามการไหลของข้อมูลผ่านกระบวนการทางธุรกิจ ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายของการวิเคราะห์แบบการไหลของข้อมูล นักวิเคราะห์จะรู้ถึงเป้าหมายที่ทำให้องค์กรประสบความสำเร็จ รู้จักวิธีควบคุมรายการการปฏิบัติงานให้บรรลุถึงข้อมูลที่ได้รับ ข้อมูลที่ประมวลผล ข้อมูลที่เก็บหรือนำออกมาใช้ ข้อมูลที่มีการใช้หรือมีการเปลี่ยนแปลง และข้อมูลที่ไหลออกจากระบบ การวิเคราะห์แบบการไหลของข้อมูลเป็นการศึกษาสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ในแต่ละกิจกรรม โดยมีการบันทึกสิ่งที่พบไว้ในแผนภาพการไหลของข้อมูล ซึ่งเป็นรูปภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการกับข้อมูล และบรรยายลักษณะของข้อมูลเกี่ยวกับระบบอย่างเป็นทางการไว้ใน ข้อมูลศัพท์

2.1.1.4 เครื่องมือและวิธีการใช้แผนภาพการไหลของข้อมูล

แผนภาพการไหลของข้อมูล จะแสดงการใช้ข้อมูลด้วยรูปภาพของระบบ เครื่องมือต่าง ๆ ที่จะกล่าวต่อไปนี้ สามารถแสดงคุณลักษณะที่สำคัญของระบบและความสัมพันธ์ระหว่างกัน ซึ่งจะเป็นการยากที่จะเข้าใจกระบวนการทางธุรกิจทั้งหมด หากได้ศึกษาจากภาษากายเท่านั้นเครื่องมือเหล่านี้จะช่วยในการแสดงส่วนประกอบที่จำเป็นในระบบ และการติดต่อระหว่างแต่ละส่วน

การวิเคราะห์แบบแผนภาพการไหลของข้อมูล มีเครื่องมือเหล่านี้ช่วย

1. แผนภาพการไหลของข้อมูล

เป็นรูปภาพที่ใช้บรรยายและวิเคราะห์การไหลของข้อมูลผ่านระบบรวมทั้งกระบวนการ (process), ที่เก็บข้อมูล (data store) และการหยุดชั่วคราวของระบบ แผนภาพการไหลของข้อมูลเป็นเครื่องมือหลักที่สำคัญที่สุดเมื่อเทียบกับเครื่องมือชนิดอื่น ๆ การเปลี่ยนแปลงของข้อมูลจากจุดเข้า (input) ไปยังจุดออก (output) ผ่านกระบวนการต่าง ๆ นั้น สามารถบรรยายในรูปของโลจิคัล (logical) ได้โดยไม่ขึ้นอยู่กับส่วนประกอบจริง ๆ ของระบบเราเรียกว่า แผนภาพการไหลของข้อมูลแบบโลจิคัล (Logical data flow diagram) ส่วนแผนภาพการไหลของข้อมูลแบบฟิสิคัล (Physical data flow diagram) นั้น แสดงถึงสิ่งที่มองเห็นจริงในระบบ เช่น การเคลื่อนที่ของข้อมูลระหว่างบุคคล, หน่วยงาน, หน่วยประมวลผล

2. ข้อมูลศัพท์ (Data Dictionary)

เป็นแหล่งเก็บรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับระบบที่เป็นอยู่ ได้แก่ ชื่อ, ลักษณะ, เนื้อหา, องค์ประกอบต่าง ๆ รวมถึงการระบุนกระบวนการต่าง ๆ ที่มีการใช้ข้อมูล หรือต้องการอ้างอิงข่าวสาร ซึ่งรายละเอียดต่างๆเหล่านี้จะถูกใช้เป็นองค์ประกอบสำคัญระหว่างการออกแบบฐานข้อมูลของระบบ

3. แผนภาพโครงสร้างข้อมูล (Data Structure Diagram)

เป็นรูปภาพบรรยายถึงความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้ (entities) ในระบบ และข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเอนติตี้ โดยไม่สนใจว่า ในความเป็นจริงแล้วข้อมูลเหล่านี้จะถูกเก็บอย่างไร

4. แผนภูมิโครงสร้าง (Structure Chart)

เป็นภาพที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่างๆ ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยแสดงลำดับชั้นของส่วนประกอบต่าง ๆ ของโปรแกรม รวมถึงข้อมูลที่มีการส่งผ่านแต่ละส่วนของโปรแกรม นอกจากนั้นยังเป็นตัววิเคราะห์ถึงการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลระหว่างจุดเข้ากับจุดออก และช่วยวิเคราะห์ถึงรายการการทำงานต่าง ๆ

2.1.1.5 แผนภาพการไหลของข้อมูล

แผนภาพการไหลของข้อมูล เป็นแผนภาพที่ใช้แผนภาพอธิบายการเคลื่อนไหวของข้อมูลในระบบซึ่งแสดงถึง ข้อมูลที่ไหลเข้าและออกจากระบบ ส่วนประมวลผลข้อมูล และที่เก็บข้อมูล แผนภาพการไหลของข้อมูล เป็น เทคนิคที่มีความสำคัญของการวิเคราะห์ ซึ่งจะช่วยกำหนดขอบเขตที่ชัดเจนของระบบที่น่าเสนอ ช่วยในการตรวจสอบข้อมูลต่าง ๆ ได้ เช่น มีข้อมูลอะไรที่เคลื่อนไหวอยู่ในระบบที่เก็บข้อมูล และกิจกรรมที่ระบบใช้ในการจัดการเก็บข้อมูล ช่วยในการกำหนด โปรแกรมที่เป็นหน้าที่หลัก ๆ ของระบบ

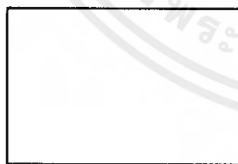
แผนภาพการไหลของข้อมูล แบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

1. แผนภาพการไหลของข้อมูลแบบ โลจิกัลจะแสดงทางเดินของข้อมูลระหว่างประมวลผลต่างๆ
2. แผนภาพการไหลของข้อมูลแบบฟิสิคัล จะแสดงการเคลื่อนที่ของข้อมูลระหว่างแผนก บุคคลและสถานที่ต่าง ๆ

เครื่องหมายและสัญลักษณ์ใน แผนภาพการไหลของข้อมูล

1. เครื่องหมายแสดงแหล่งข้อมูลหรือ ปลายทางข้อมูล ได้แก่ คน โปรแกรม องค์กร หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับระบบ หรือ เป็นสิ่งอื่น ๆ ที่เป็นแหล่งให้ข้อมูลและรับข้อมูล ของระบบ

Yourdon

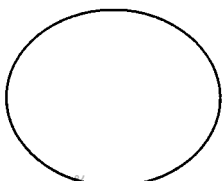


Gane and Sarson

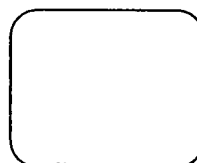


2. เครื่องหมายการประมวลผล จะแสดง การประมวลผลกับข้อมูลที่เข้ามา ซึ่งชื่อที่ใช้แทนเป็นลักษณะของคำตั้ง เช่น “นี่ทำอะไร” “นั่นทำอะไร”

Yourdon



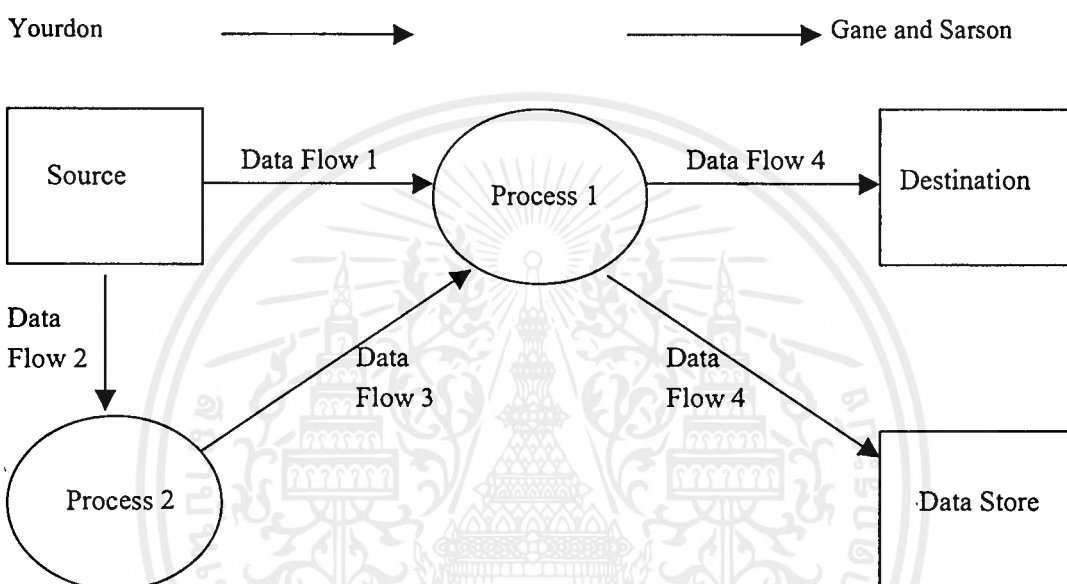
Gane and Sarson



3. เครื่องหมายแสดงแหล่งเก็บข้อมูล หมายถึง สิ่งที่ใช้เก็บข้อมูลต่าง ๆ



4. เครื่องหมายแสดงทางเดินของข้อมูล จะใช้แสดง ข้อมูลที่เคลื่อนไหวอยู่ในระบบ



รูปที่ 2.1 แผนภาพการไหลของข้อมูล

เครื่องหมายทุกอันใน แผนภาพการไหลของข้อมูล จะต้องมีชื่อกำกับ เพื่ออธิบายว่าข้อมูลที่ใช่ เครื่องหมายนั้น ๆ อยู่ที่ขั้นตอนใดของกระบวนการ

2.1.1.6 ประโยชน์ของการวิเคราะห์ด้วยแผนภาพการไหลของข้อมูล

การใช้สัญลักษณ์ง่าย ๆ ทำให้สามารถสื่อความหมายแก่ผู้ใช้หรือนักธุรกิจต่าง ๆ ให้เข้าใจกระบวนการสามารถเรียนรู้ระบบงานได้เป็นอย่างดี ดังนั้นนักวิเคราะห์จึงสามารถทำงานร่วมกับบุคคลต่าง ๆ เหล่านี้ได้ โดยเหล่านี้จะได้เรียนรู้เกี่ยวกับแผนภาพการไหลของข้อมูลไปในตัว ใช้สามารถให้คำแนะนำต่าง ๆ เพื่อแก้ไขแผนภาพที่แสดงกิจกรรมทางธุรกิจได้ถูกต้องจริง ๆ การตรวจสอบข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการวิเคราะห์สามารถทำได้อย่างรวดเร็วและระบุถึงปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน เป็นผลให้มีการแก้ไขได้อย่างถูกต้องก่อนเริ่มทำการออกแบบระบบใหม่ ซึ่งหากปัญหาที่เกิดขึ้นแก้ไขในเบื้องต้นแล้ว จะเป็นการยากหากคิดจะแก้ไขปัญหาต่าง ๆ เหล่านี้ในภายหลัง การหลีกเลี่ยงข้อผิดพลาดแต่เนิ่น ๆ จะช่วยป้องกันมิให้ระบบเสียหายได้

การวิเคราะห์ด้วยการใช้แผนภาพการไหลของข้อมูลช่วยให้นักวิเคราะห์แบ่งแยกเฉพาะขอบเขตที่สนใจในองค์กรที่ต้องการศึกษา โดยการตรวจสอบข้อมูลเข้าสู่ระบบ และการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลก่อนออกจากระบบ นักวิเคราะห์จะต้องรวบรวมข้อเท็จจริงและรายละเอียดต่างๆ เพื่อให้เข้าใจในกระบวนการทำงานของแต่ละอัน มีการถามคำถามเกี่ยวกับจุดต่าง ๆ ของระบบ เป็นผลให้เข้าใจในระบบได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งในทางปฏิบัติแล้วขอบเขตที่เราวิเคราะห์จะถูกแบ่งย่อยละเอียดเป็นระดับต่าง ๆ ที่ต่ำกว่าลงมา จนกว่าจะเก็บส่วนประกอบทั้งหมดที่สำคัญได้ครบถ้วน และเข้าใจในความสัมพันธ์ต่าง ๆ ของมัน

ระบบที่ผ่านการศึกษามาจนเป็นที่เข้าใจ อาจต้องใช้แผนภาพการไหลของข้อมูลเป็นจำนวนมาก ซึ่งบางแผนอาจแสดงภาพรวมของกระบวนการหลาย ๆ อัน บางแผนภาพอาจแสดงถึงรายละเอียดย่อยถึงหน่วยของข้อมูล แหล่งกำเนิดข้อมูล และขั้นตอนต่างๆ ที่เราสนใจ หากนักวิเคราะห์ต้องการมองถึงภาพรวมของระบบงานก็ใช้แผนภาพการไหลของข้อมูลในระดับสูง ๆ ขณะเดียวกัน หากสนใจในกระบวนการย่อย ๆ อันใดอันหนึ่ง ก็ดูได้จากแผนภาพในระดับต่าง ๆ

ระดับของแผนภาพการไหลของข้อมูลสามารถเปรียบได้กับแผนที่ทางหลวงแผ่นดิน ที่ใช้เมื่อคุณเดินทางไปในสถานที่ที่ไม่รู้จัก โดยขั้นแรกคุณต้องใช้แผนที่ระดับประเทศ ซึ่งแสดงเส้นทางหลักและเมืองต่าง ๆ เมื่อคุณเดินทางเข้าใกล้ตัวเมือง คุณก็ต้องการแผนที่ซึ่งมีความละเอียดมากขึ้น โดยแสดงส่วนต่าง ๆ ของเมืองและถนนสายต่าง ๆ และเมื่อคุณมาถึงตัวเมือง คุณก็ต้องการแผนที่ที่ละเอียดมากยิ่งขึ้น โดยแสดงถึงสถานที่สำคัญของเมือง สะพาน อาคารต่าง ๆ ยิ่งแสดงได้ละเอียดเท่าไร ก็จะเป็นประโยชน์ในการช่วยค้นหามากขึ้นเท่านั้น แต่จะไม่เกิดประโยชน์เลย หากเราเริ่มต้นการเดินทางด้วยแผนที่ละเอียดเช่นนี้

แผนภาพการไหลของข้อมูลก็มีหลักการเดียวกัน คือจะถูกพัฒนาจากระดับบนเพื่อนำไปสู่ระดับล่างซึ่งมีการเฉพาะเจาะจงเกี่ยวกับระบบที่เราสนใจมากขึ้น

2.1.1.7 การพัฒนาแผนภาพการไหลของข้อมูล

เพื่อให้เกิดประโยชน์และให้ข้อมูลมากที่สุด การวาดแผนภาพต้องทำอย่างเหมาะสม และมีหลักการวาดว่าจะวาดอย่างไร เริ่มต้นที่ใด ลงรายละเอียดอย่างไร มีการควบคุมข่าวสารอย่างไร มีการตั้งชื่ออย่างไร เพื่อหลีกเลี่ยงข้อผิดพลาดให้มากที่สุด โดยมีกระบวนการพัฒนาดังนี้

นักวิเคราะห์จะต้องศึกษาระบบที่เป็นอยู่ ศึกษาถึงกิจกรรมต่าง ๆ และกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น เป็นการวิเคราะห์โครงสร้างทางกายภาพ (physical) ของระบบ

ระบบทางกายภาพจะถูกแปลงให้อยู่ในรูปของโลจิกัล ซึ่งสนใจเฉพาะข้อมูลและกระบวนการ ข้อดีของการเน้นเฉพาะข้อมูลและกระบวนการก็คือ ทำให้ทราบถึงกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจริงและทรัพยากรต่าง ๆ ที่ต้องการใช้ แทนที่จะทราบว่าใครเป็นผู้ทำงาน

ระหว่างการวิเคราะห์แบบการไหลของข้อมูล รายละเอียดต่าง ๆ ทางกายภาพจะถูกแปลงให้อยู่ในรูปของส่วนประกอบทางโลจิกัลของ ดาต้าโฟลว์ (data flow), ที่เก็บข้อมูล, ต้นทางของข้อมูล (source of data), ปลายทางของข้อมูล (destination of data)

ระหว่างขั้นตอนการออกแบบในลำดับต่อมา ความต้องการของระบบจะถูกแปลงเป็นรายละเอียดในการออกแบบทางโลจิกัล ส่วนรายการต่าง ๆ ที่จะถูกสร้างขึ้นมา เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ คือการแปลงจากลักษณะทางโลจิกัลให้กลับมาอยู่ในรูปของกายภาพ ซึ่งเป็นระบบข่าวสารที่ทำงานได้

แผนภาพการไหลของข้อมูลมี 2 ชนิด

1. แผนภาพการไหลของข้อมูลแบบพีลิกัล

แผนภาพการไหลของข้อมูลแบบพีลิกัลที่ได้ จะขึ้นกับการมองเห็นระบบที่เป็นอยู่ แผนภาพจะแสดงถึงงานทั้งหมดที่กระทำว่ามีอะไร และการทำงานเป็นอย่างไร ลักษณะทางพีลิกัลนั้น รวมถึง

ชื่อของบุคคล

ชื่อและความหมายของเอกสาร

ชื่อของหน่วยงาน

เพิ่มข้อมูลหลัก และเพิ่มรายการเปลี่ยนแปลง

เครื่องมือและอุปกรณ์

สถานที่

ชื่อของงาน

2. แผนภาพการไหลของข้อมูลแบบโลจิกัล

แผนภาพการไหลของข้อมูลแบบโลจิกัลที่ได้ ไม่ขึ้นอยู่กับมุมมองเห็นระบบ แต่จะเน้นที่การไหลของข้อมูลระหว่างกระบวนการโดยไม่สนใจใน อุปกรณ์แต่ละตัว, สถานที่เก็บข้อมูล หรือบุคคลต่าง ๆ ในระบบ ไม่มีการแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะทางกายภาพ ซึ่งพบได้ในแผนภาพการไหลของข้อมูลแบบพีลิกัล

กฎทั่วไปในการเขียนแผนภาพการไหลของข้อมูลแบบโลจิกัล

1. ข้อมูลใดที่เดินออกจาก กระบวนการ จะต้องเกี่ยวข้องกับข้อมูล อินพุท
2. ต้องมีการตั้งชื่อ ทุกส่วนที่อยู่ใน แผนภาพการไหลของข้อมูล
3. ข้อมูลที่นำไป กระบวนการต้องเป็นข้อมูลที่ต้องการใช้เท่านั้น
4. แต่ละ กระบวนการ ต้องเป็นอิสระต่อ กระบวนการ อื่น ๆ และควร จะขึ้นอยู่กับ ข้อมูล อินพุท หรือ เอาท์พุท เท่านั้น
5. แต่ละ กระบวนการ จะทำงานอยู่ตลอดเวลา ไม่มีเริ่ม หรือ หยุด นักวิเคราะห์ควรตั้ง สมมติฐานว่า กระบวนการ พร้อมทุกครั้ง ในเวลาที่ทำงาน
6. เอาท์พุท ที่ได้จาก กระบวนการ สามารถอยู่ในรูปแบบใดแบบหนึ่งดังต่อไปนี้
 - 6.1 ข้อมูล อินพุท ที่มีรายละเอียดเพิ่มเติมที่ได้จากการประมวลผล
 - 6.2 ข้อมูลในรูปแบบที่เปลี่ยนแปลงไป
 - 6.3 สถานะของ เอาท์พุท ที่เปลี่ยนไป
 - 6.4 สารระของข้อมูลที่เปลี่ยนไป
 - 6.5 การเปลี่ยนแปลงในองค์กรธุรกิจ

สิ่งหนึ่งที่ต้องจำไว้คือ ส่วนประกอบสำคัญในการทำความเข้าใจ กระบวนการ ในช่วงที่ทำการวิเคราะห์ทางเดินข้อมูลแบบโลจิกัลนั้น ไม่ใช่จำนวนสำเนาของเอกสารที่มี แต่เป็นคำบรรยายลักษณะข้อมูลที่นำมาใช้ประมวลผลต่างหากที่สำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลศัพท์ นับเป็นส่วนประกอบหนึ่งในการทำ การวิเคราะห์โครงสร้าง เนื่องจาก แผนภาพการไหลของข้อมูล เองไม่สามารถอธิบายได้ถึงหลักการศึกษาระบบ ดังนั้น ข้อมูลศัพท์ จะแสดงรายการทุก ๆ ส่วนในระบบที่ประกอบขึ้นเป็นข้อมูลที่เดินทางอยู่ภายในระบบนั้น ส่วนที่สำคัญได้แก่ การไหลของข้อมูล, ที่เก็บข้อมูล และกระบวนการ ซึ่งรายละเอียดและคำอธิบายของส่วนประกอบเหล่านี้จะอยู่ใน ข้อมูลศัพท์

ข้อมูลศัพท์ ประกอบด้วยรายละเอียดข้อมูลอยู่ 2 ชนิดคือ

1. คาต้าอีลีเมนต์ (Data Elements) เป็นข้อมูลระดับพื้นฐานที่สุดในระบบ และอาจเรียกข้อมูลลักษณะนี้ด้วยชื่ออื่น เช่น ฟیلด์ (Field) หรือ ข้อมูลย่อย (Data item) คาต้าอีลีเมนต์ เป็นข้อมูลขนาดเล็กที่สุดและไม่ได้ประกอบขึ้นด้วยข้อมูลหลาย ๆ ส่วน เช่น เลขที่ใบกำกับสินค้า หรือ จำนวนเงิน ค้างชำระ ซึ่งไม่สามารถแบ่งเป็นข้อมูลย่อยอื่น ๆ ได้

คาต้าอีลีเมนต์ หรือ ข้อมูลย่อยแต่ละตัวจะมีลักษณะเฉพาะซึ่งได้แก่

1.1 ชื่อข้อมูล (Data Names) ถูกนำมาใช้ในการแยกข้อมูลนั้น ๆ ออกจากข้อมูลอื่น ข้อมูลย่อยแต่ละส่วนจะมีชื่อเพื่อใช้สำหรับอ้างอิงตลอดกระบวนการพัฒนาระบบ ดังนั้นจึงควรใช้ชื่อที่มีความหมายเหมาะสมและทำความเข้าใจได้ง่าย มาตรฐานทั่วไปที่ใช้ในการตั้งชื่อข้อมูลคือ ไม่ให้มีตัวอักษรมากกว่า 30 ตัว (ประกอบด้วยตัวพิมพ์ใหญ่ A-Z, เลข 0-9 และเครื่องหมาย "-") และจะต้องไม่มีช่องว่างขึ้นภายในชื่อ หากคิดว่าควรจะให้ใช้ "-" แทน

1.2 คำอธิบายข้อมูล (Data Descriptions) จะแสดงถึงสิ่งที่ข้อมูลย่อยหมายความว่าในในระบบ เช่น คำอธิบายของ DATA-OF-INVOICE ก็คือ วันที่ใบกำกับสินค้า อย่างไรก็ตามคำอธิบายควรเขียนให้รัดกุม เพื่อไม่ให้ผู้อื่นมาอ่านคำอธิบายเข้าใจในระบบได้ แต่ก็ควรให้เป็นที่น่าอ่านเข้าใจได้ง่ายสำหรับผู้ใช้

1.3 คำที่มีความหมายเหมือนกัน (alias) คือ คาต้าไอเท็ม ที่มีชื่อต่างกันแต่ใช้ในการอ้างอิงถึงสิ่งเดียวกัน เช่น อินวอย (INVOICE) อาจใช้ในความหมายเดียวกับ ดีลิเวอรี่อเดอร์ (Delivery Order) แต่ขณะเดียวกันอินวอยที่ผ่านขั้นตอนการตรวจสอบมาแล้วกลายเป็นแอปโพรบ อินวอย (Approved Invoice) ซึ่งไม่ได้มีความหมายถึงสิ่งเดียวกันอีก ก็นับว่าเป็น ความหมายเหมือนกัน

1.4 ความยาว (Length) ในการที่จะพัฒนาระบบต่อไปภายหน้า ขนาดของข้อมูลว่าจะต้องใช้พื้นที่ (space) เท่าไรเป็นสิ่งสำคัญ ขนาดหรือความยาวของข้อมูลในที่นี้ หมายถึงจำนวนพื้นที่ที่ต้องการใช้สำหรับบรรจุตัวอักษร, ตัวเลขหรือสัญลักษณ์

1.5 ค่าของข้อมูล (data Value) ในบางขั้นตอนของระบบ จะเกิดการประมวลผลขึ้น เมื่อข้อมูลที่ อินพุท มีค่าตามที่กำหนดเท่านั้น ดังนั้นใน ข้อมูลศัพท์ จะต้องมีการบรรยายถึงค่าของข้อมูลอย่างชัดเจน เพื่อให้มีการประมวลผลที่ถูกต้อง เช่น กำหนดว่าเลขที่ ใบใบสั่งสินค้าจะต้องประกอบด้วย ตัวเลข 6 ตัว และมีตัวอักษรนำหน้า 1 ตัว เพื่อใช้ระบุว่าเป็นเอกสารออกจากแผนกใด เช่น A สำหรับ แผนกบัญชี ก็ควรมีการบรรยายไว้อย่างชัดเจน เพราะมิฉะนั้น อาจเกิดการประมวลผลผิดพลาด หรือ ไม่สามารถมีการประมวลผลเกิดขึ้นเลยก็เป็นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. โครงสร้างข้อมูล (Data Structures) คือข้อมูลที่ประกอบขึ้นด้วยกลุ่มของ ค่าได้อิลีเมนต์ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน ตัวอย่าง เช่น ใบกำกับสินค้าเป็น โครงสร้างข้อมูล ที่ประกอบด้วย วันที่ , ชื่อผู้ขาย, ที่อยู่ ฯลฯ

ทั้งทางเดินข้อมูล และ การเก็บข้อมูล นั้นก็นับเป็น โครงสร้างข้อมูล อย่างหนึ่ง เนื่องจากประกอบขึ้นด้วย ค่าได้อิลีเมนต์ ที่สัมพันธ์กันเช่นเดียวกัน

โครงสร้างข้อมูล ประกอบด้วยองค์ประกอบ ต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กัน โดยองค์ประกอบนี้อาจจะเป็น กลุ่มของข้อมูลย่อย (Data Item) หรือ ข้อมูลย่อยรวมกับโครงสร้างข้อมูล อื่น ๆ ก็ได้ ความสัมพันธ์จะแบ่งออกเป็น 4 ลักษณะคือ

1. ความสัมพันธ์แบบต่อเนื่อง (Sequence Relationship) หมายถึงกลุ่มของข้อมูลย่อยที่มารวมกัน อาจรวมกับโครงสร้างข้อมูลอื่นหรือไม่ก็ได้ กลายเป็นโครงสร้างของข้อมูลที่ใหญ่ขึ้น ซึ่งเรียกอีกชื่อหนึ่งได้ว่า “คอนชันคาเทอร์เนชัน” (“Concatenation”) ตัวอย่างเช่น โครงสร้างข้อมูลของ Student จะประกอบขึ้นด้วย Name รวมกับข้อมูลย่อยอื่น ๆ ดังต่อไปนี้

- Name ประกอบด้วย

- First Name

- Last Name

- State

- City

- Street Address - Postal Code

- Phone Number

และโครงสร้างของข้อมูลที่เห็นนี้ จะต้องแสดงอยู่ใน ข้อมูลศัพท์ ด้วยถึงแม้ว่าจะเป็นสิ่งที่เข้าใจอยู่แล้วก็ตาม

2. ความสัมพันธ์แบบตั้งเลือก (Selection Relationship) คือ การที่โครงสร้างข้อมูลมีตัวเลือกให้เลือก (Alternative) และแสดงในรูปของ อีเทอร์ / ออ “Either / OR” นั่นคือผู้ที่ใช้ระบบจะต้องเลือกเพียง 1 รายการย่อย (Item) เท่านั้น รายการย่อยจะมีมากกว่า 2 รายการขึ้นไป เช่นในโครงสร้างข้อมูล Student

Student

- Name

- Street Address

- City

- State

และให้เลือก 1 รายการย่อย จากข้างล่าง

- Student Number

- Social Security Number

นักศึกษาที่เป็นผู้ใช้ หากเป็นเด็กในประเทศสหรัฐอเมริกา เลือกตอบใน Social Security Number ส่วนนักศึกษาต่างชาติก็จะตอบใน Student Number อย่างไรก็ตามตัวเลือกแบบนี้จะมีค่าเฉพาะตัว ซึ่งต่าง

กับการที่ให้เลือกอีกแบบคือ SEX จะเป็นได้ 2 แบบ คือ Male, Female

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งเป็นการเลือกคำตอบค่าใดค่าหนึ่งให้กับข้อมูลรายการย่อย SEX และข้อมูลนี้ก็จะไม่ใช่ตัวเลือก เพราะจะต้องมีการตอบคำถามนี้ไม่ว่ากรณีใดก็ตาม

3. ความสัมพันธ์แบบวนลูป (Iteration Relationship) เป็นความสัมพันธ์ชนิดที่ข้อมูลย่อยในโครงสร้างถูกกระทำหรือแสดงซ้ำกันตั้งแต่ 0 ครั้งขึ้นไป เช่น โครงสร้างข้อมูลของการลงทะเบียนเรียนนั้น จะมีข้อมูลย่อยคือ Term Year, ID.NO ที่แสดงเพียงครั้งเดียว แต่จะมีข้อมูลย่อยอีกส่วนหนึ่ง ได้แก่ Course Name, Course Number, Credits, Section ที่จะมีการแสดงซ้ำหลายครั้งตามจำนวนวิชาที่ลงทะเบียนเรียน

4. ความสัมพันธ์แบบการให้เลือก (Optional Relationship) คือข้อมูลย่อยที่เป็นตัวเลือกว่าจะต้องการหรือไม่ ซึ่งก็คล้ายกับความสัมพันธ์แบบวนลูป นั่นเอง แต่เป็นการทำซ้ำเพียง 0 หรือ 1 ครั้งเท่านั้น เช่น ในการจ่ายเงินชำระค่าเทอม อาจจะให้เลือกว่า ต้องการจ่ายค่าบริการ โรงยิม หรือไม่ ดังนั้นหากนักศึกษาต้องการใช้โรงยิม ข้อมูลในส่วน Athletic fee ก็จะต้องแสดงค่าธรรมเนียมการใช้โรงยิมว่าเป็นจำนวนเงินเท่าไร แต่ถ้าไม่ต้องการใช้ก็จะไม่มีการแสดงส่วนนี้ออกมา

2.1.2. ระบบฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ (Relational database System)

ระบบฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์ได้ถูกคิดค้นและพัฒนาขึ้นโดย ดร.เอ็ดเกอร์ เอฟ.คอดด์ (Edger F.Codd) นำเสนอครั้งแรกในปี ค.ศ. 1969 ขณะที่เขาทำงานอยู่ที่บริษัท ไอบีเอ็ม ระบบฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์นี้ก็มีพื้นฐานมาจากเซตทางคณิตศาสตร์ (Set Theory) และมีภาษา เอสคิวแอล (SQL) (Structure Query Language) เป็นภาษาที่ใช้ในกำหนดโครงสร้างและจัดการกับข้อมูลของฐานข้อมูลแบบสัมพันธ์นี้

การที่จะกล่าวว่าระบบฐานข้อมูลใดเป็น โมเดลแบบสัมพันธ์ (relational Model) นั้น ต้องพิจารณาว่าฐานข้อมูลดังกล่าวมีองค์ประกอบครบทั้ง 3 ส่วนดังนี้

1. โครงสร้างข้อมูล เป็นไปตามนิยามคุณสมบัติของรีเลชัน (Relations)
2. ความถูกต้องของข้อมูล (data Integrity) เป็นไปตามกฎความถูกต้องของข้อมูลทั้งสอง (กล่าวอีกครั้งในหัวข้อ “กฎความถูกต้องของข้อมูล”)
3. การจัดการข้อมูล (data manipulation) มีภาษาที่เป็น รีเลชันนัล คอมพลีท (relational Complete) ในการจัดการฐานข้อมูล

2.1.2.1 โครงสร้างข้อมูลแบบสัมพันธ์ (relational Data Structure)

2.1.2.1.1 ตัวอย่างตารางความสัมพันธ์

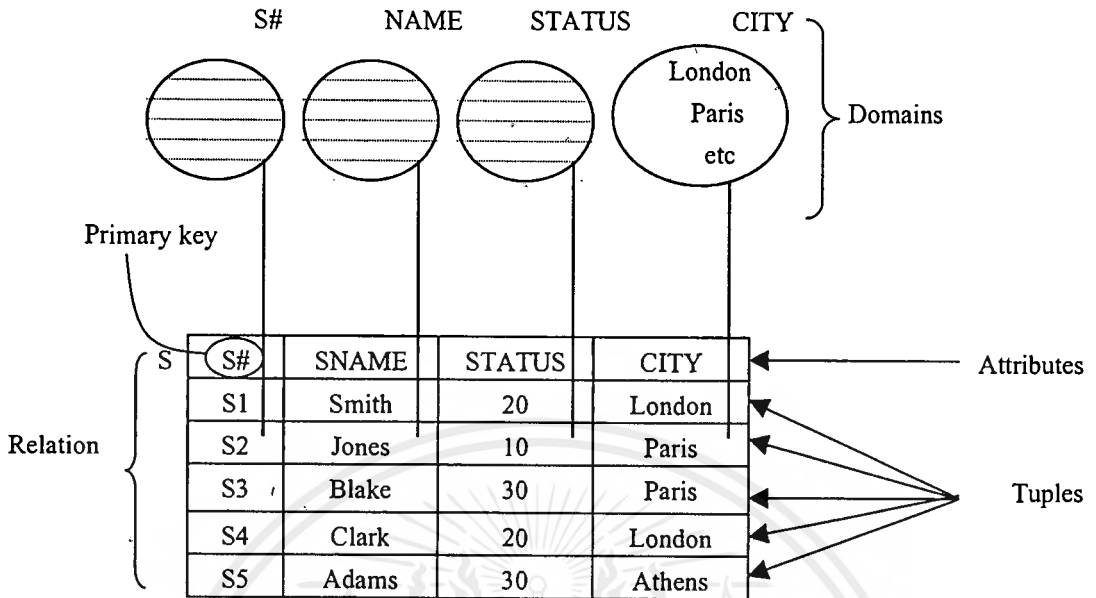
จากรูปที่ 2.2 มีคำเฉพาะที่ใช้เรียกส่วนต่าง ๆ ของตารางข้อมูล ดังนี้

1. โดเมน (Domain) หมายถึง หน่วยข้อมูลที่เก็บอยู่ในตารางความสัมพันธ์
2. แอททริบิวท์ (Attribute) หมายถึง ชื่อคอลัมน์ของตารางความสัมพันธ์
3. ทัพเพิล (Tuple) หมายถึง แถวของข้อมูลหนึ่งแถวของตารางความสัมพันธ์
4. ไพรมารีคีย์ (Primary Key) หมายถึง แอททริบิวท์หรือกลุ่มแอททริบิวท์ซึ่ง

มีข้อมูลที่มีลักษณะเฉพาะกล่าวคือ ในเวลาใด ๆ ก็ตาม จะไม่ปรากฏว่ามีแถวข้อมูลใดที่มีข้อมูลในแอททริ

บิวท์หรือกลุ่มแอททริบิวท์ดังกล่าวเหมือนกับของแถวข้อมูลอื่นทุกประการ (รายละเอียดเรื่องไพรมารีคีย์

อยู่ในหัวข้อ “ความถูกต้องของข้อมูล”)



รูปที่ 2.2 แสดงตารางความสัมพันธ์ข้อมูล supplier

2.1.2.2 รีเลชัน หมายถึง ผลคูณคาร์ทีเซียนของโดเมนที่สนใจในแอปพลิเคชัน

เคชัน ประกอบขึ้นด้วยองค์ประกอบ 2 ส่วน คือ เฮดดิ้ง (Heading) และบอดี (Body) โดยเรากำหนดให้ D_1, D_2, \dots, D_n แทนโดเมนทั้งหลายในระบบงาน

1. เฮดดิ้ง ประกอบขึ้นจากเซตที่มีขนาดคงที่ (fixed set) ของแอททริบิวต์ A_1, A_2, \dots, A_n โดย A_i คือ แอททริบิวต์ที่แทนในโดเมนที่ D_i

2. บอดี ประกอบขึ้นจากเซตของทัพเพิลที่มีขนาดแปรผันตามเวลาของรีเลชัน โดยแต่ละทัพเพิลประกอบด้วยค่าของข้อมูลของแอททริบิวต์ต่างๆ เช่น $A_i:V_i$ แทนค่าที่ของแอททริบิวต์ที่ i หนึ่งทัพเพิลประกอบขึ้นด้วยค่าข้อมูลของแอททริบิวต์ที่อ้างอิงโดเมนต่างๆในตารางจากรูปที่ 2.2 เขียนได้เป็น

(S# : 'S1')
 (SNAME : 'Smith')
 (STATUS : 20)
 (CITY : 'London')

คุณสมบัติของรีเลชัน พิจารณาจากข้อกำหนด 4 ประการ คือ

1. ต้องไม่มีทัพเพิลที่ซ้ำกันภายในรีเลชัน เนื่องจากบอดีของรีเลชันซึ่งประกอบขึ้นจากทัพเพิลหลายทัพเพิลมีลักษณะเป็นเซตทางคณิตศาสตร์ในรูปผลคูณคาร์ทีเซียน การซ้ำกันของสมาชิกภายในเซตซึ่งผิดนิยามทางคณิตศาสตร์ และเนื่องจากการไม่ซ้ำกันของแต่ละทัพเพิลนี้เอง ทำให้เราสามารถกล่าวได้ว่า “ทุก ๆ รีเลชันจะต้องมีไพรมารีคีย์เกิดขึ้นเสมอ” เพราะอย่างน้อยที่สุดก็ต้องมีกลุ่มแอททริบิวต์ที่ค่าข้อมูลมีความเป็นหนึ่ง (ไม่ซ้ำกัน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ลำดับของทฟเฟิลไม่มีความสำคัญในการเก็บ จากนิยามทางคณิตศาสตร์ที่ถือว่าสมาชิกภายในเซตจะอยู่กระจัดกระจายไม่มีลำดับ บอดีของรีเลชั่นซึ่งเป็นสมาชิกคือ ทฟเฟิล จึงไม่มีความสำคัญกับลำดับของทฟเฟิล

3. ลำดับของแอททริบิวท์ไม่มีความสำคัญในการเก็บ เช่นเดียวกับในคุณสมบัติที่ 2 ลำดับของแอททริบิวท์จึงไม่มีความสำคัญในการเก็บเช่นกัน

4. ค่าของข้อมูลแต่ละแอททริบิวท์ต้องเป็นค่าเดี่ยวหรืออะตอมมิกแวลลู (Atomic value) หมายความว่า เมื่อมีการบ่งชี้รีเลชั่น ชื่อแอททริบิวท์ และทฟเฟิลที่ต้องการแล้ว จะต้องได้ค่าข้อมูลแอททริบิวท์ออกมาเพียงหนึ่งค่าเท่านั้น หรือกล่าวอีกอย่างหนึ่งได้ว่า “รีเลชั่นใด ๆ จะต้องไม่มีกลุ่มซ้ำ (Repeating group) อยู่ภายใน” ตัวอย่างดังรูปที่ 2.3 แสดงตารางความสัมพันธ์ที่มีกลุ่มซ้ำและตารางที่มีค่าข้อมูลเป็นค่าเดี่ยว

BEFORE	S#	PQ		AFTER	S#	P#	QTY
		P#	QTY				
S1		P1	300	S1	P1	300	
		P2	200				
		P3	400				
		P4	200				
		P5	100				
		P6	100				
S2		P1	300	S2	P1	300	
		P2	400				
S3		P2	200	S3	P2	200	
S3		P2	200	S3	P2	200	
S4		P2	200	S4	P2	200	
		P4	300				
		P5	400				
S4		P4	300	S4	P4	300	
S4		P5	400	S4	P5	400	

รูปที่ 2.3 แสดงตัวอย่างตารางความสัมพันธ์ที่มีและไม่มีกลุ่มซ้ำ

2.1.2.3 ความถูกต้องของข้อมูล

ข้อมูลในระบบฐานข้อมูลแบบรีเลชั่นจะมีคุณสมบัติเป็นไปตามกฎความถูกต้อง (Integrity Rule) อันได้แก่

1. กฎความถูกต้องของเอนติตี้ (Entity Integrity)
2. กฎความถูกต้องในการอ้างอิง (Referential Integrity)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก่อนที่จะกล่าวถึงรายละเอียดของกฎทั้งสอง จะได้กล่าวถึงความหมายของคำเฉพาะที่เกี่ยวข้องเสียก่อนดังต่อไปนี้

2.1.2.3.1. ไพรมารีคีย์

ไพรมารีคีย์ คือกรณีพิเศษของแคนดิเดตคีย์ (Candidate key) ความหมายของแคนดิเดตคีย์อธิบายได้ตามนิยามสองประการ เมื่อกำหนดให้ R เป็นรีเลชันใด ๆ A_1, A_2, \dots, A_n เป็นแอททริบิวต์ของรีเลชันนั้น เซตของแอททริบิวต์ K เท่ากับ (A_i, A_j, \dots, A_k) จะเป็นแคนดิเดตคีย์ของ R ก็ต่อเมื่อมีคุณสมบัติดังนี้

1. ความเป็นหนึ่งเดียว (Uniqueness) คือ ในช่วงเวลาใด ๆ จะไม่ปรากฏว่าทพเพิลสองทพเพิลในรีเลชัน R ที่มีค่าเท่ากันในแอททริบิวต์ที่ A_i , เท่ากันในแอททริบิวต์ที่ A_j, \dots , และเท่ากันในแอททริบิวต์ที่ A_k

2. มีขนาดเล็กที่สุด (Minimality) คือ จะไม่สามารถตัดแอททริบิวต์ใด ๆ ออกไปจากเซต K ได้ โดยไม่ขัดกับคุณสมบัติความเป็นหนึ่งเดียว

สำหรับไพรมารีคีย์ รีเลชันใด ๆ ก็คือ แคนดิเดตคีย์ตัวหนึ่งของรีเลชันนั้นที่ได้จากการกำหนดของผู้ออกแบบฐานข้อมูล เนื่องจากเป็นไปได้ว่ารีเลชันหนึ่งจะมีมากกว่าหนึ่งแคนดิเดตคีย์ จากรูปที่ 2.1 จะเห็นได้ว่าแอททริบิวต์ SNAME ก็เป็นแคนดิเดตคีย์เช่นกัน แต่ในกรณีนี้ได้กำหนดเอาแอททริบิวต์ S# เป็นไพรมารีคีย์ และเรียก SNAME ว่าเป็น อัลเทอร์เนตคีย์ (Alternate key)

2.1.2.3.2 กฎความถูกต้องของเอนติตี้

แอททริบิวต์ที่เป็นไพรมารีคีย์ หรือเป็นส่วนหนึ่งของไพรมารีคีย์ของรีเลชันใด ๆ ต้องไม่เป็นนัลแวลลู (Null values)

ค่าของข้อมูลที่เป็นนัลนั้น มีความหมายได้ 2 กรณีคือ กรณีแรก นัลแวลลูแสดงถึงว่าค่าข้อมูลนั้นนำไปใช้ไม่ได้ เช่น จำนวนวันลาตลอด ของผู้ชายจะถูกกำหนดให้เป็นนัล ซึ่งมีความหมายไม่เหมือนกับศูนย์ กรณีที่สอง นัลแวลลูแสดงถึงค่าข้อมูลที่ยังไม่ทราบค่าได้ว่าเป็นเท่าไร

ความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ชนิด คือ

1. ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (one to one) หมายความว่า เมื่อเอนติตี้หนึ่งมีข้อมูลของคีย์หลักค่าหนึ่ง ค่าของข้อมูลดังกล่าวก็จะมีความสัมพันธ์กับค่าของข้อมูลของคีย์หลักของอีกเอนติตี้หนึ่งเพียงค่าเดียวเท่านั้น เช่น หากเรากำหนดให้ความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตตินักเรียนกับเอนติตี้ผู้ปกครองเป็นแบบหนึ่งต่อหนึ่งแล้วก็จะหมายความว่า การที่เราอ้างถึงนักเรียนคนใดคนหนึ่งก็จะสามารถอ้างถึงผู้ปกครองได้เพียงคนเดียวเท่านั้น และในทางตรงกันข้ามก็ต้องเป็นจริงด้วย คือเมื่อเราอ้างถึงผู้ปกครองคนใดคนหนึ่งแล้วก็จะสามารถอ้างถึงนักเรียนได้เพียงคนเดียว

ชื่อนักเรียน	ชื่อผู้ปกครอง
A	A
B	B
C	C

รูปที่ 2.4 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิใช่ผู้จัดทำให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (one to many) หมายความว่า เมื่อเอนติตี้หนึ่งมีข้อมูลของคีย์หลักค่าหนึ่ง ค่าข้อมูลดังกล่าวก็必将มีความสัมพันธ์กับค่าข้อมูลของคีย์หลักของอีกเอนติตี้หนึ่งหลายค่าได้ค่า เช่น หากเรากำหนดให้ความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้นักเรียนกับเอนติตี้ผู้ปกครองเป็นแบบหนึ่งต่อกลุ่มแล้วก็จะหมายความว่า การที่เราอ้างอิงถึงนักเรียนคนใดคนหนึ่งก็จะสามารถอ้างอิงถึงผู้ปกครองได้หลายคน และในทางตรงกันข้ามก็จะหมายความว่า เมื่อเราอ้างอิงถึงผู้ปกครองคนใดคนหนึ่งแล้วก็จะสามารถอ้างอิงถึงนักเรียนได้คนเดียวเท่านั้น แต่ถ้าผู้ปกครองที่เราอ้างอิงเป็นคนละคนกันก็อาจจะอ้างอิงถึงนักเรียนคนเดียวก็เป็นได้

ชื่อนักเรียน	ชื่อผู้ปกครอง
A	A
B	A
C	C

รูปที่ 2.5 ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม

3. ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (many to many) หมายความว่า ค่าข้อมูลของคีย์หลักของเอนติตี้หนึ่งที่ต่างกันอาจอ้างอิงถึงค่าข้อมูลของคีย์หลักของอีกเอนติตี้หนึ่งได้ค่าเดียวหรือหลายค่าก็ได้ เช่น หากเรากำหนดให้ความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้นักเรียนและเอนติตี้ผู้ปกครองเป็นแบบกลุ่มต่อกลุ่มแล้วก็จะหมายความว่า การที่เราอ้างอิงถึงนักเรียนคนใดคนหนึ่ง หรือหลายคนก็จะสามารถอ้างอิงถึงผู้ปกครองคนเดียวกันได้ และในทางกลับกัน การที่เราอ้างอิงถึงผู้ปกครองคนหนึ่ง หรือหลายคนก็จะสามารถอ้างอิงถึงนักเรียนคนเดียวกันได้

ชื่อนักเรียน	ชื่อผู้ปกครอง
A	A
B	A
C	C
C	D

รูปที่ 2.6 ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม

2.1.2.3.3 ฟอเรนคีย์ (Foreign Key)

ฟอเรนคีย์ คือ แอททริบิวท์หรือกลุ่มของแอททริบิวท์ในรีเลชัน ซึ่งเป็นไพรมารีคีย์ของรีเลชันอื่น (รีเลชันทั้งสองนี้ไม่จำเป็นต้องต่างกัน) ตัวอย่างเช่น

จากรีเลชัน S (S#, SNAME, STATUS, CITY)

P (P#, PNAME, COLOUR)

และ SP (S#, P#, QTY)

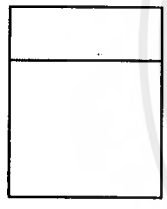
S# และ P# เป็นฟอเรนคีย์ในรีเลชัน SP เพราะ S# เป็นไพรมารี่คีย์ของรีเลชัน S และ P# ก็เป็นไพรมารี่คีย์ของรีเลชัน P เช่นกัน ความสัมพันธ์ระหว่างฟอเรนคีย์ไปยังไพรมารี่คีย์อื่นนี้เรียกว่า การอ้างอิงหรือ เรฟเฟอเรนซ์ (References)

2.1.2.3.4 กฎความถูกต้องในการอ้างอิง

ถ้า FK คือแอททริบิวท์ที่เป็นฟอเรนคีย์ในรีเลชัน R2 และ PK คือแอททริบิวท์ที่เป็นไพรมารี่คีย์ของรีเลชัน R1 แล้ว ค่าข้อมูลแต่ละค่าในแอททริบิวท์ FK ในรีเลชัน R2 จะต้อง ก) ค่าเท่ากับค่าข้อมูลที่อยู่ในแอททริบิวท์ PK ในรีเลชัน R1 ในทัฟเฟิลหนึ่ง หรือ ข) เป็นนัลทั้งหมดใน ทุก ๆ แอททริบิวท์ที่ประกอบกันเป็น FK

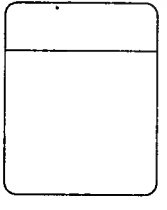
2.1.2.4 อีอาร์โมเดล (ER-model)

อีอาร์โมเดล (ER-model : Entity Relationship model) เป็นแผนภาพที่ถูกออกแบบมาเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้ต่าง ๆ ในรูปแบบที่เป็นรูปธรรมมากขึ้น เมื่อมีการใช้ อีอาร์โมเดล แสดงความสัมพันธ์ ระหว่างเอนติตี้แล้วก็ไม่จำเป็นต้องมีคำอธิบายความสัมพันธ์ใด ๆ อีก เพราะอีอาร์โมเดล ประกอบไปด้วยสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่แสดงถึงคุณลักษณะของเอนติตี้และแอททริบิวท์ได้ในตัวเองแล้ว ซึ่งลักษณะต่างๆ ที่ใช้ในแผนภาพ อีอาร์โมเดล ประกอบด้วยสัญลักษณ์ดังนี้



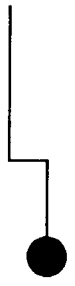
Independent Entity

คือ Entity ที่ตัวข้อมูลจะต้องไม่ซ้ำและตัวมันเองจะต้องไม่ได้เกิดจากความสัมพันธ์ของ entity ตัวอื่น



Dependent Entity

คือ Entity ที่ตัวข้อมูลจะต้องไม่ซ้ำและตัวมันเองจะเกิดจากความสัมพันธ์ของ entity ตัวอื่น



Identifying Relationship

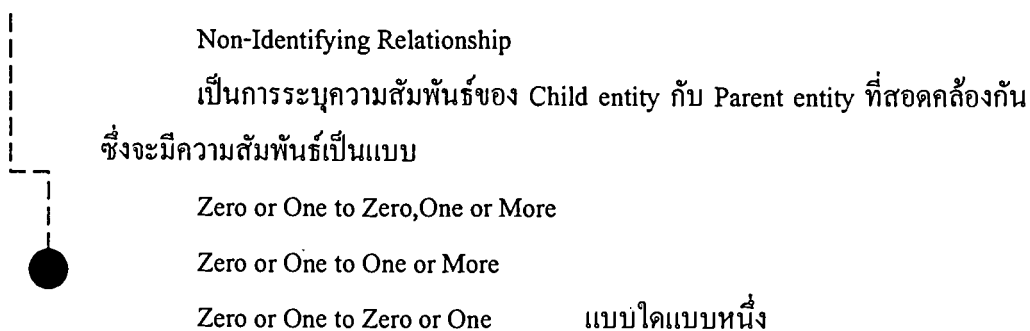
เป็นการระบุความสัมพันธ์ของ Child entity กับ Parent entity ที่สอดคล้องกัน ซึ่งจะมีความสัมพันธ์เป็นแบบ

1 to Zero, One or More

1 to One or More

1 to Zero or One

แบบใดแบบหนึ่ง



หลังจากที่เราสามารถหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ โดยแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่าง ๆ โดยแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลเหล่านั้นด้วย อีอาร์โมเดล แล้ว ขั้นตอนต่อไปนี้คือ การเปลี่ยนความสัมพันธ์ของข้อมูลที่อยู่บน อีอาร์โมเดล ให้อยู่ในรูปของรีเลชัน ซึ่งการเปลี่ยนความสัมพันธ์ของข้อมูลที่อยู่บน อีอาร์โมเดล ให้อยู่ในรูปของรีเลชันนั้นจะมีขั้นตอนในการเปลี่ยนอยู่ 7 ขั้นตอน หลังจากนั้นก็ต้องทำการปรับปรุงรีเลชันที่ได้ให้มีความซ้ำซ้อนของความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลหมดไป (หรือเหลือน้อยที่สุดเพื่อความเหมาะสมในการนำไปใช้งานจริง) ซึ่งการปรับปรุงดังกล่าวก็จะมีทฤษฎีที่จะต้องอ้างอิงคือ กฎของความคงสภาพ (Integrity rule) ฟังก์ชันการขึ้นต่อกัน (Functional dependency) และทฤษฎีที่สำคัญที่สุดก็คือ ทฤษฎีการนอร์มัลไลซ์ (Normalization) ดังจะกล่าวต่อไปนี้

2.1.2.4.1 การแปลงความสัมพันธ์จากอีอาร์โมเดลไปสู่ในรูปของรีเลชัน

การแปลงความสัมพันธ์ของข้อมูลจากอีอาร์โมเดลไปสู่ในรูปของรีเลชันมีขั้นตอนดังนี้

1. สำหรับแต่ละเอนติตี้ที่ไม่ใช่เอนติตี้แบบอ่อนของ อีอาร์โมเดล เราจะสร้างเป็นรีเลชัน โดยมีแอททริบิวต์ที่เป็นแอททริบิวต์ธรรมดา (Simple Attribute) มาประกอบกัน แล้วทำการเลือกแอททริบิวต์ใด แอททริบิวต์หนึ่งหรือกลุ่มของแอททริบิวต์มาทำหน้าที่เป็นคีย์หลักของรีเลชัน
2. สำหรับเอนติตี้แบบอ่อน เราจะสร้างรีเลชันที่เกิดจากการรวมกันของแอททริบิวต์ธรรมดาของเอนติตี้นั้น โดยที่รีเลชันนี้จะมีคีย์หลักคือคีย์รวม (combine key) ที่เกิดจากการรวมกันของคีย์หลักของเอนติตี้แบบอ่อน (partial key) กับคีย์หลักของเอนติตี้ที่ต้องอ้างอิง (ในกรณีนี้คีย์นี้จะเรียกว่าเป็นคีย์นอก)
3. สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้แบบหนึ่งต่อหนึ่ง เราจะสร้างรีเลชันจากความสัมพันธ์ดังกล่าวได้ 2 ลักษณะ คือ เลือกคีย์หลักของเอนติตี้ใดเอนติตี้หนึ่งมาเป็นคีย์หลักของรีเลชันนี้ แล้วให้คีย์ของเอนติตี้หนึ่งมาเป็นคีย์นอกของรีเลชันนี้ โดยถ้าความสัมพันธ์นี้มีแอททริบิวต์ให้นำแอททริบิวต์เหล่านั้นมารวมอยู่ในรีเลชันนี้ด้วย
4. สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้แบบหนึ่งต่อกลุ่ม เราจะสร้างรีเลชันจากความสัมพันธ์ดังกล่าวโดยนำเอาคีย์หลักของเอนติตี้ฝั่งที่มีความสัมพันธ์แบบกลุ่มมาเป็นคีย์หลักของรีเลชันนี้ แล้วให้นำเอาคีย์หลักของเอนติตี้ฝั่งที่มีความสัมพันธ์แบบหนึ่งมาเป็นคีย์นอกของรีเลชันนี้ โดยถ้าความสัมพันธ์นี้มีแอททริบิวต์ให้นำเอาแอททริบิวต์เหล่านั้นมารวมอยู่ในรีเลชันนี้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตเห็นชอบใช้ประโยชน์ในการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสัมพันธ์นี้ โดยนำเอาคีย์หลักของทั้งสองเอนติตี้ มาประกอบกันเป็นคีย์หลักของรีเลชันนี้ โดยถ้าความสัมพันธ์นี้มีแอททริบิวท์ก็ให้นำเอาแอททริบิวท์เหล่านั้นมารวมอยู่ในรีเลชันนี้ด้วย

6. สำหรับเอนติตี้ใดที่มีแอททริบิวท์ที่มีค่าข้อมูลแบบหลายค่า (multivalue attribyte) หรือ repeating group) ก็ให้สร้างรีเลชันใหม่ โดยมีคีย์หลักของเอนติตี้นั้นรวมกับแอททริบิวท์ดังกล่าวเป็นคีย์หลักของรีเลชันนี้

7. สำหรับความสัมพันธ์ระหว่างเอนติตี้ที่เกิดจากเอนติตี้มากกว่า 2 เอนติตี้ ให้สร้างรีเลชันของความสัมพันธ์นี้โดยนำคีย์หลักของทุกเอนติตี้ประกอบกันเป็นคีย์หลักของเอนติตี้นี้ โดยถ้าความสัมพันธ์นี้มีแอททริบิวท์ ก็ให้นำเอาแอททริบิวท์เหล่านั้นมารวมอยู่ในรีเลชันนี้ด้วย

เมื่อทำการเปลี่ยนความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่อยู่ในรูปของโมเดล ER มาอยู่ในรูปของรีเลชันแล้ว เราจะได้รีเลชันที่อยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 ซึ่งจะต้องมีการทำการนอร์มัลไลซ์ต่อไปเสียก่อนจึงจะสามารถนำรีเลชันเหล่านี้ไปใช้งานในระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ได้

2.1.2.5 ทฤษฎีของระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

2.1.2.5.1 กฎของความคงสภาพ

กฎของความคงสภาพ ของโมเดลเชิงสัมพันธ์ เป็นทฤษฎีที่ช่วยยืนยันความถูกต้องของความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลว่า รีเลชันใดที่เป็นไปตามกฎความคงสภาพนี้แล้วย่อมจะมีความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลอย่างถูกต้องอยู่ตลอดเวลา ไม่ว่ารีเลชันนั้นจะมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลไปในรูปแบบใดก็ตาม

กฎของความคงสภาพมีความหมายอยู่ 2 ลักษณะ คือ กฎความคงสภาพของเอนติตี้ และกฎความคงสภาพของการอ้างอิง ดังอธิบายได้ดังนี้

1. กฎความคงสภาพของเอนติตี้ กล่าวว่

“แอททริบิวท์ทุกตัวที่เป็นส่วนของคีย์หลักจะไม่อนุญาตให้มีค่าว่าง” หมายความว่า คีย์หลักของทุกรีเลชันจะไม่สามารถเก็บค่าข้อมูลที่เป็นค่าว่างได้ เหตุผลของข้อกำหนดนี้คือ เพื่อให้การเข้าถึงข้อมูลในทัพเพิลใดๆของรีเลชันมีความเป็นไปได้เสมอ เพราะถ้าคีย์หลักของทัพเพิลใดมีค่าข้อมูลเป็นค่าว่างแล้ว ก็จะส่งผลให้การเข้าถึงข้อมูลในทัพเพิลนั้นไม่สามารถกระทำได้อย่างแน่นอน

2. กฎความคงสภาพของการอ้างอิง กล่าวว่

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

2.1 มีค่าเท่ากับ PK ในทัพเพิลหนึ่งในรีเลชัน R1

หรือ

2.2 มีค่าของแอททริบิวท์ทุกตัวใน FK เป็นค่าว่าง”

หมายความว่า แอททริบิวท์ใด ๆ ที่เป็นคีย์หลักของรีเลชันหนึ่ง เมื่อมีการนำแอททริบิวท์นั้นไปเป็นคีย์นอกของอีกรีเลชันหนึ่ง การเป็นคีย์นอกของแอททริบิวท์นั้นจะต้องมีโดเมนเป็นโดเมนเดียวกันกับแอททริบิวท์ที่เป็นคีย์หลัก ทั้งนี้ก็เพื่อให้การนำรีเลชันมาใช้ร่วมกัน (การนำรีเลชันมา join กัน)

กระทำได้อย่างถูกต้อง คือ ทุกแอททริบิวท์ที่เป็นคีย์นอก จะต้องมียุทธศาสตร์กับข้อมูลของแอททริบิวท์ที่เป็นคีย์หลัก เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลระบบใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คีย์หลักอย่างแน่นอน แต่อาจมีบางค่าข้อมูลของแอททริบิวต์ที่เป็นคีย์หลักเป็นข้อมูลไม่อยู่ใน โดเมนของแอททริบิวต์ที่เป็นคีย์นอกก็ได้ นั่นคือ โดเมนของคีย์นอกจะต้องเล็กกว่าหรือเท่ากับโดเมนของคีย์หลักเสมอ

รีเลชัน R1

คีย์หลักของ R1	คีย์อื่นๆ ของ R1
A	1
B	2
C	3
D	4

ตารางที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคีย์หลักของ R1 กับ คีย์อื่นๆ ของ R1

รีเลชัน R2

คีย์หลักของ R2	คีย์นอก ของ R1
A	A
B	B
C	C
D	D

ตารางที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคีย์หลักของ R2 กับ คีย์นอก ของ R1

2.1.2.5.2 ฟังก์ชันการขึ้นต่อกัน

ฟังก์ชันการขึ้นต่อกันเป็นข้อกำหนดที่ช่วยให้เราเห็นถึงความสัมพันธ์ของแอททริบิวต์ต่าง ๆ ที่อยู่ในรีเลชัน เพราะแอททริบิวต์ต่าง ๆ ที่อยู่ในเอนทิตีเดียวกันก็เป็นไปได้ที่แอททริบิวต์เหล่านั้นจะมีความสัมพันธ์กันเองโดยที่ความสัมพันธ์นี้อาจเกี่ยวข้องหรือไม่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ที่มีต่อคีย์หลักของเอนทิตีนั้นก็เป็นได้ ซึ่งการที่แอททริบิวต์เหล่านั้นมีความสัมพันธ์กันเองจะเป็นสิ่งที่เราต้องพิจารณาแยกเป็นรีเลชันย่อย ๆ เพราะแอททริบิวต์ของแต่ละรีเลชันก็ควรจะมีความสัมพันธ์กับคีย์หลักของรีเลชันของตนเองเท่านั้น กำหนดรีเลชัน R ถ้ามีแอททริบิวต์ Y ของ R เป็นฟังก์ชันที่ขึ้นต่อแอททริบิวต์ X ของรีเลชัน เราสามารถเขียนแทนได้ด้วยสัญลักษณ์

$$R.X \text{ ---} \rightarrow R.Y$$

อ่านว่า R.X มีฟังก์ชันการขึ้นต่อกับ R.Y

หรือ R.X มีฟังก์ชันในการเลือก R.Y

หรือ R.Y ขึ้นอยู่กับ R.X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยามให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิยาม R.X มีฟังก์ชันการขึ้นอยู่กับ R.Y ก็ต่อเมื่อ ทุกค่าข้อมูลของแอททริบิวต์ X ใน R จะมีค่าข้อมูลของแอททริบิวต์ Y ใน R ได้เพียงค่าเดียวเสมอ โดยที่แอททริบิวต์ X และ Y อาจจะเป็นคีย์แบบรวม (composite key) ก็ได้

รีเลชัน R

X	Y
A	1
B	2
C	1
D	2

ตารางที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง X กับ Y (Composite Key)

นิยาม R.X มีฟังก์ชันการขึ้นอยู่กับ R.Y อย่างเต็มที่ (R.Y fully functionally dependent on R.X) ก็ต่อเมื่อ R.Y มีฟังก์ชันการขึ้นอยู่กับ R.X และไม่ขึ้นอยู่กับข้อมูลเพียงบางส่วนของ R.X โดยที่แอททริบิวต์ X และ Y อาจจะเป็นคีย์แบบรวมก็ได้

รีเลชัน R

	X	Y
A	A	1
B	B	2
A	A	1
B	C	2

ตารางที่ 4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง X กับ Y (Full Functionally Dependent)

2.1.3 การนอร์มัลไลซ์

การนอร์มัลไลซ์เป็นการออกแบบฐานข้อมูลแบบที่เป็นมาตรฐานที่สุด ออกแบบโดยคอดด์ (Codd) โดยมีจุดประสงค์ของการออกแบบก็เพื่อลดความซ้ำซ้อนของความสัมพันธ์ของข้อมูลให้เหลือน้อยที่สุด (minimum redundancy) ซึ่งตามมาตรฐานปกติจะมีอยู่ 3 ระดับคือ

รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 (1NF) (First Normal Form)

รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 2 (2NF) (Second Normal Form)

รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 3 (3NF) (Third Normal Form)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อมาได้มีการออกแบบเพิ่มเติมขึ้นอีก 2 ระดับ คือ

รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 4 (4NF) (Forth Normal Form)

รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 5 (5NF) (Fifth Normal Form)

หากรีเลชันใดมีมาตรฐานถึงรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 5 แล้วก็จะมั่นใจได้ว่ารีเลชันนั้นจะไม่มี ความซ้ำซ้อนของความสัมพันธ์ของข้อมูลอย่างแน่นอน

นอกจากนี้ยังมีการออกแบบรูปแบบนอร์มัลเพิ่มเติมระหว่างรูปแบบนอร์มัลที่ 3 และรูปแบบนอร์มัลที่ 4 โดย บอยส์ (Boyce) และ คอดด์ ซึ่งมีชื่อว่า รูปแบบนอร์มัลบอยส์คอดด์ (Boyce Codd Normal Form) (BCNF) อีกด้วย

รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1

การปรับรีเลชันให้อยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 คือ การปรับจากรีเลชันที่ไม่นอร์มัล (unnormalized relation) เช่น รีเลชันที่มีข้อมูลของแอททริบิวท์บางช่องมีมากกว่า 1 ค่า (มีแอททริบิวท์ที่มีข้อมูลมีความซ้ำซ้อน)

นิยาม รีเลชันจะอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 ก็ต่อเมื่อโดเมนของแต่ละแอททริบิวท์ประกอบด้วยข้อมูลที่เป็นหน่วยย่อยที่สุด (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 นี้กำหนดเพียงเฉพาะว่าแต่ละแอททริบิวท์ของรีเลชันจะมีโดเมนที่มีสมาชิกเป็นหน่วยย่อยที่สุดเท่านั้น มิได้เป็นการลดความซ้ำซ้อนของความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลแต่ประการใด

รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 2

นิยาม รีเลชันจะอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 2 ก็ต่อเมื่อรีเลชันนั้นอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 1 แล้วและทุกแอททริบิวท์ที่ไม่เป็นส่วนใดส่วนหนึ่งของคีย์หลัก (non-key attribute) จะต้องขึ้นอยู่กับคีย์หลักของรีเลชันนั้นอย่างเต็มที่ (A relation is in 2NF if and only if it is in 1NF and every monkey attribute fully dependaon the primary key)

สิ่งที่ได้จากการที่รีเลชันอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 2 คือ ข้อมูลของบางแอททริบิวท์ที่ไม่ใช่คีย์หลักอาจมีความสัมพันธ์กันเองโดยที่ไม่มีความสัมพันธ์กับคีย์หลักเลย ซึ่งความสัมพันธ์ดังกล่าวนี้ถือว่าเป็นความซ้ำซ้อนประการหนึ่งของรีเลชันนั้น ๆ ที่จะต้องทำการลดด้วยรูปแบบนอร์มัลในระดับต่อไป

รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 3

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

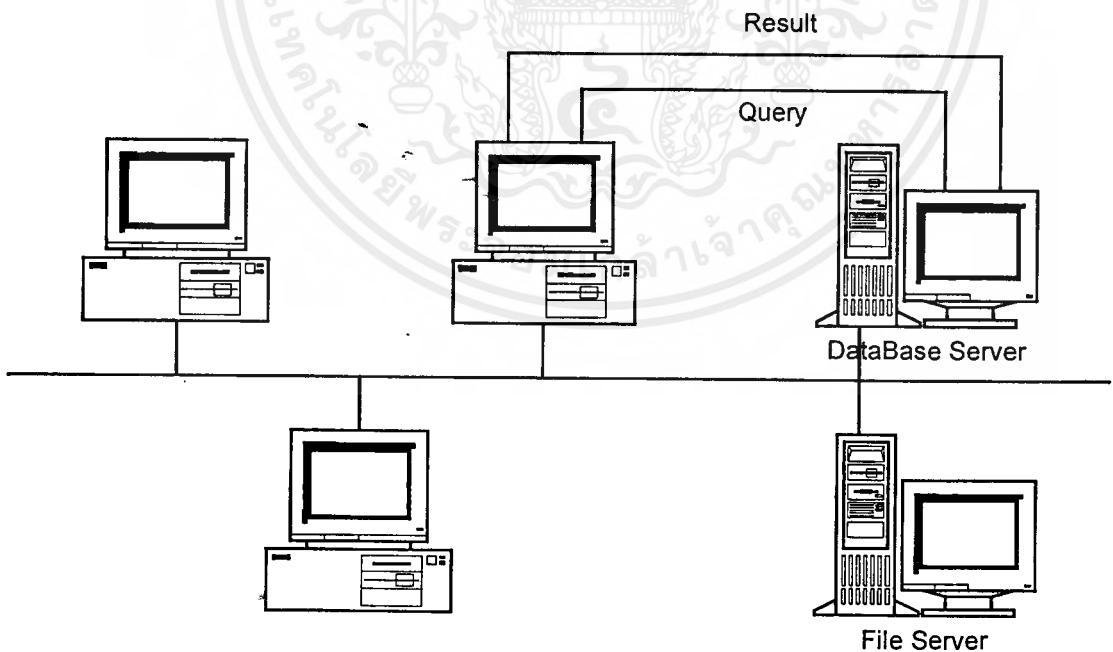
โดยปกติแล้ว สิ่งที่ได้จากการที่รีเลขันอยู่ในรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 3 คือ รีเลขันจะไม่มีซ้ำซ้อนอีกต่อไปโดยที่จะสอดคล้องกับรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 4 และ 5 ด้วย แต่ก็มีรีเลขันบางลักษณะที่จะต้องทำให้อยู่บนรูปแบบนอร์มัลระดับที่ 4 และ 5 ต่อไปเอง รีเลขันดังกล่าวจะมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. เป็นรีเลขันที่มีหลายคีย์คู่แข่ง
2. เป็นคีย์คู่แข่งที่เกิดจากการรวมกันของคีย์ย่อย ๆ
3. เป็นคีย์คู่แข่งที่มีการเหลื่อมซ้อนกัน (overlap)

เนื่องจากรีเลขัน ณ ที่นี้ไม่มีลักษณะดังกล่าวจึงไม่ขอกกล่าวถึงรูปแบบนอร์มัลแบบบอยคอดด์ รูปแบบนอร์มัลระดับที่ 4 และ ระดับที่ 5.

2.2 หลักการของไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์

ไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ เป็นโครงสร้างของระบบคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งซึ่งแบ่งแยกการประมวลผลข้อมูลออกเป็น 2 ระบบ โดยฝั่งไคลเอนท์ (ผู้ใช้บริการ) จะถูกเรียกว่าระบบฟรอนต์เอนด์ (Front-end system) หรือส่วนดาต้าเบสแอปพลิเคชันทำงานอยู่ และฝั่งดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ (ผู้ให้บริการ) จะถูกเรียกว่าระบบแบคเอนด์ (Back-end system) หรือส่วนที่เป็นระบบการจัดการฐานข้อมูลจริง ๆ ทำงานอยู่ ซึ่งระบบฟรอนต์เอนด์นี้จะจัดการการประมวลผลเกี่ยวกับหน้าจอและอินพุทเอาต์พุทของผู้ใช้และระบบแบคเอนด์จะจัดการการประมวลผลข้อมูลและการทำเข้าถึงดิสก์ เช่น เมื่อมีผู้ใช้บนระบบฟรอนต์เอนด์สร้างคิวรี (query) เพื่อสอบถามข้อมูลจากดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ ส่วนฟรอนต์เอนด์ (Formt-end) แอปพลิเคชันจะส่งการร้องขอให้เซิร์ฟเวอร์โดยผ่านระบบเครือข่าย ส่วนเซิร์ฟเวอร์ก็จะทำการค้นหาข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการแล้วส่งข้อมูลกลับไปให้ดังรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 ระบบไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์หลักของระบบไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ คือ การอนุญาตให้แอปพลิเคชันของผู้ใช้บริการเข้ามาเรียกใช้ข้อมูลที่ถูกจัดการโดยผู้ให้บริการได้ โดยผู้ให้บริการได้ โดยผู้ให้บริการสามารถรันอยู่ในเครื่องที่ตั้งในที่ห่างไกลกับเครื่องที่ผู้ขอใช้บริการรันอยู่

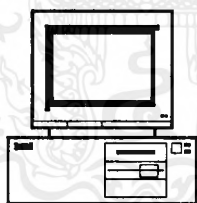
โดยทั่วไปแล้วระบบไคลเอนท์จะถูกใช้ทำงานกับพีซี และส่วนาคาดำเบสเซิร์ฟเวอร์สามารถทำงานบนเครื่องใดก็ได้ตั้งแต่พีซีไปจนถึงเมนเฟรม

2.2.1 ชนิดของการประมวลผลไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์

รูปแบบของแอปพลิเคชันของระบบไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์แบ่งออกได้เป็น 6 ประเภท โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.2.1.1 ไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ที่ทำงานบนเครื่องเดียวกัน (Stand-alone Client/Server)

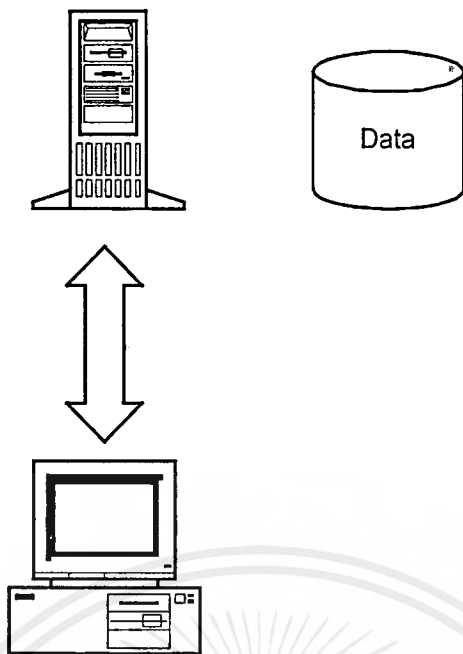
แอปพลิเคชันประเภทนี้จะมีผู้ขอใช้บริการประมวลผลอยู่บนเครื่องเดียวกับที่ให้บริการทำการประมวลผลดังรูปที่ 2.8 ลักษณะการทำงานเช่นนี้จะเป็นการบันทึกประวัติภาพการประมวลผลสำหรับระบบจัดการฐานข้อมูลลงข้าง แต่ความเร็วในการสื่อสารระหว่างผู้ขอใช้บริการกับผู้ให้บริการจะสูงมาก ผู้ให้บริการจะยังสามารถที่จะทำงานได้โดยการประมวลผลร่วมกับแอปพลิเคชันอื่น ๆ ของผู้ขอใช้บริการ ในกรณีที่มีผู้ขอใช้บริการและผู้ให้บริการหลาย ๆ ตัวรันอยู่บนฮาร์ดแวร์แพลตฟอร์มเดียวกันการใช้มัลติโปรเซสเซอร์อาจจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานขึ้นได้ แต่ว่าจะไม่สามารถนำเอาเทคโนโลยีด้านการประมวลผลแบบกระจายหรือ การประมวลผลฐานข้อมูลแบบกระจายมาใช้ในกรณีนี้ได้เลย



รูปที่ 2.8 ไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ประเภทที่ 1

2.2.1.2 แสตนด์ออลไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ (Stand-alone LAN Client/Server)

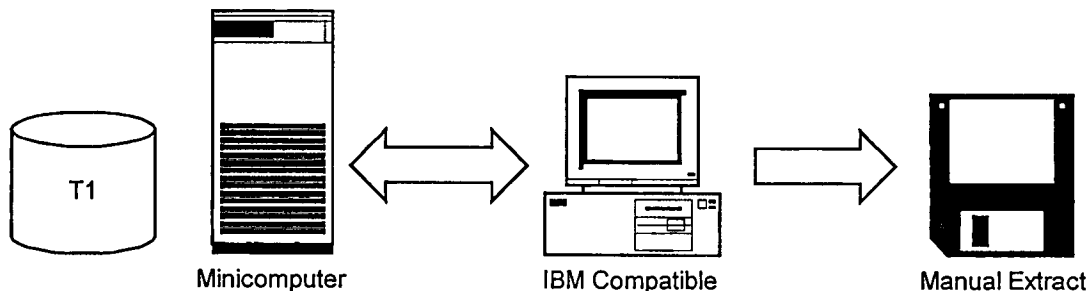
ระบบไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์แบบนี้จะเป็นรูปแบบของไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ในวงแลนวงหนึ่งมีการทำงานของผู้ขอใช้บริการแต่ละตัวอาจจะรับผิดชอบงานด้านการนำเสนอข้อมูลประมวลผลธุรกิจและลอจิกทางด้านฐานข้อมูลในขณะที่ผู้ให้บริการจะรับผิดชอบในเรื่องของการเรียกใช้ข้อมูลสำหรับผู้ขอใช้บริการภายในวงแลน ข้อเสียของระบบนี้เมื่อเทียบกับระบบในรูปที่ 2.8 คือการสื่อสารระหว่างผู้ขอใช้บริการที่ทำโดยผ่านการเชื่อมต่อของแลนจะช้ากว่าการใช้หน่วยความจำร่วมกันของระบบที่ 1 มาก



รูปที่ 2.9 ไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ประเภทที่ 2

2.2.1.3 แมนนวลเอ็กแทรกต์ไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ (Manual extract Client/Serber)

ในรูปที่ 2.10 จะแสดงให้เห็นถึงรูปแบบของแอปพลิเคชันไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ ที่การประมวลผลกระทำได้โดยเรียกใช้ข้อมูลบางส่วนทั้งหมดที่ได้ทำการย้ายไปเก็บไว้ในเครื่องของผู้ขอใช้บริการ ข้อมูลส่วนนี้ถูกสร้างขึ้นด้วยวิธีการกระจายข้อมูลแบบแมนนวลเอ็กแทรกต์ ลักษณะการทำงานของแอปพลิเคชันสามารถเกิดขึ้นโดยผู้ส่งคำสั่งไปยังผู้ให้บริการเพื่อเรียกใช้ข้อมูล ซึ่งในกรณีนี้ มักจะถูกกำหนดให้ทำการอ่านอย่างเดียว การคัดข้อมูลและทำการย้ายนั้น เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นต้องทำ เพราะว่าโดยปกติแล้วข้อมูลทั้งหมดจะไม่ได้อยู่ในรูปแบบที่ผู้ใช้ต้องการ ตัวอย่างเช่น ผู้ใช้อาจจะต้องการดูข้อมูลสรุป หรือข้อมูลที่ได้ทำการรวบรวมแล้วมากกว่าจะดูข้อมูลโดยละเอียด การรวบรวมข้อมูล หรือทำสรุปจะกระทำที่เครื่องของผู้ขอใช้บริการ ข้อเสียอย่างหนึ่งที่จะเกิดขึ้นคือ ข้อมูลในส่วนที่เก็บอยู่ในเครื่องของผู้ขอใช้บริการอาจจะไม่ถูกต้องกับความเป็นจริง ถ้าข้อมูลส่วนดังกล่าวกำลังถูกเรียกใช้โดยผู้ขอใช้บริการ และในขณะเดียวกันกำลังถูกเปลี่ยนแปลงที่ผู้ให้บริการ



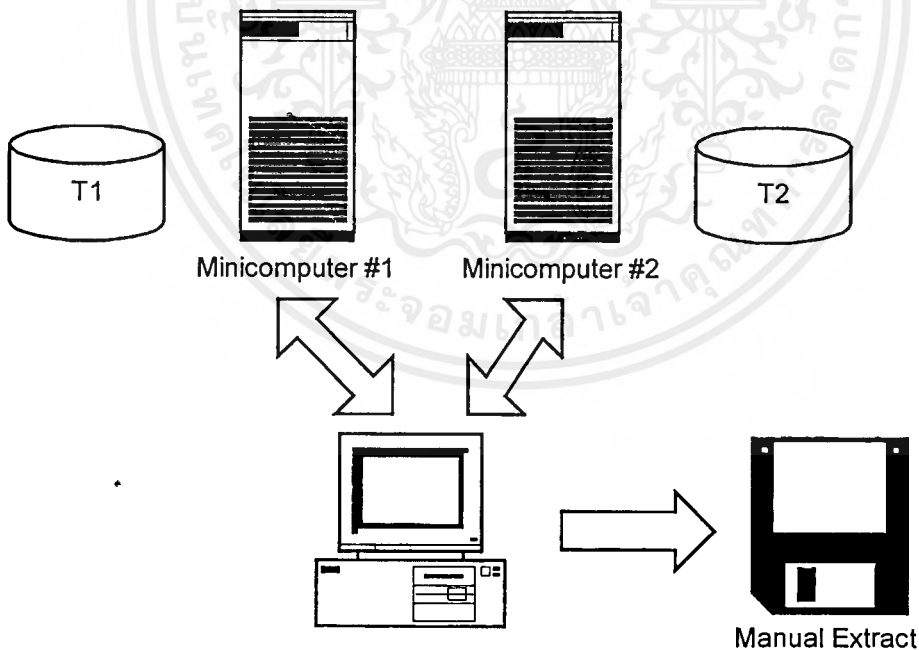
รูปที่ 2.10 ไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ประเภทที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1.4 ซิงเกิลไซต์อัปเดตเทคโนโลยีเซิร์ฟเวอร์ (Single-site update Client/Server)

ในรูปที่ 2.11 จะแสดงลักษณะแอปพลิเคชันไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์ประเภทนี้จะมี ความหมายสามารถที่สูงขึ้น โดยมันจะสามารถส่งคำสั่งที่ประกอบด้วยคำสั่งหลายคำสั่งไปยังผู้ให้บริการ หลาย ๆ ตัวที่อยู่ห่างไกลได้ แต่ข้อมูลที่ทำการเรียกใช้จากผู้ให้บริการแต่ละตัวมักจะไม่มีความหมาย สัมพันธ์กัน ทั้งนี้เนื่องจากว่าผู้ให้บริการแต่ละตัวไม่ได้ต่อเชื่อมกันเป็นเครือข่ายเดียวกันและไม่มีผู้ให้ บริการตัวใดทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการสื่อสารระหว่างผู้ให้บริการโดยการใช้เส้นทางเครือข่ายผ่านทางผู้ ขอใช้บริการอีกทอดหนึ่ง (Two phase commit protocol) จากสาเหตุอันนี้ ทำให้การประมวลผลแบบนี้ อนุญาตให้ผู้ขอใช้บริการสามารถที่จะทำการแก้ไขข้อมูลจากผู้ให้บริการได้เพียงตัวเดียวเท่านั้น ถ้าหากข้อมูล ที่เก็บอยู่ ณ หน่วยเก็บข้อมูลของผู้ให้บริการต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กัน การที่ผู้ใช้คำสั่งให้มีการแก้ไขข้อมูล ที่เก็บอยู่ ณ หน่วยเก็บข้อมูลของผู้ให้บริการตัวอื่นด้วย ถ้าแอปพลิเคชันของผู้ใช้บริการสามารถสนับสนุน ให้ตัวผู้ขอใช้บริการทำหน้าที่เป็นตัวกลางระหว่างผู้ให้บริการทั้งหลายแล้ว ข้อจำกัดข้างต้นก็สามารถที่จะ แก้ไขได้

ถึงแม้ว่าประมวลผลแบบนี้จะสามารถแก้ไขข้อมูลจากผู้ให้บริการได้เพียงหนึ่งตัว แต่ก็ยังมีความ เป็นไปได้ที่อาจจะเกิดเดดล็อกขึ้นในเวลาที่มีผู้ใช้หลาย ๆ คนเรียกใช้ข้อมูลพร้อม ๆ กัน ดังนั้นจึงจำเป็นที่ จะต้องมีระบบมาทำการควบคุมการเรียกใช้ข้อมูลด้วย การกระจายข้อมูลของไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์ประเภท นี้ อาจทำได้โดยใช้วิธีแมนนวลเอ็กแทรกต์

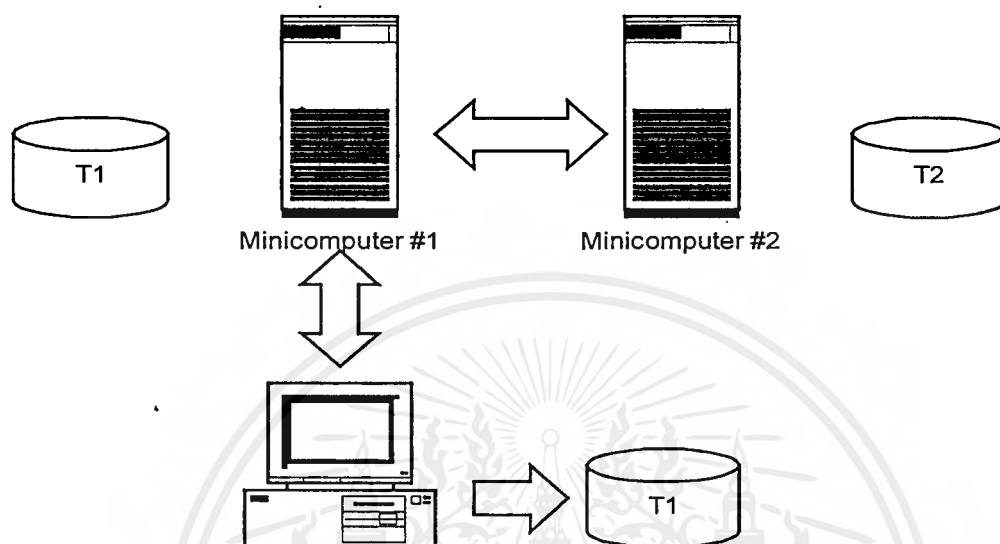


รูปที่ 2.11 ไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์ประเภทที่ 4

2.2.1.5 มัลติไซต์อัปเดตเทคโนโลยีเซิร์ฟเวอร์ (Multi-site update Client/Server)

ลักษณะแอปพลิเคชันประเภทนี้ดังแสดงในรูป 2.12 จะสนับสนุนการติดต่อ ระหว่างผู้ให้บริการแต่ละตัว ดังนั้นผู้ใช้จึงสามารถที่ออกคำสั่งประเภทที่จะแก้ไขข้อมูลที่เกี่ยวข้องหลายที่ได้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้ามองในอีกแง่หนึ่งก็คือข้อมูลที่เก็บอยู่ ณ ที่ต่าง ๆ กัน สามารถที่จะมีความสัมพันธ์กันได้ลักษณะของ ไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ประเภทนี้จะเป็ประเภทแรกที่มีความสามารถในเรื่องการกระจายฐานข้อมูลและเมื่อมีความสามารถในเรื่องนี้แล้ว การกระจายข้อมูลจะถูกการทำด้วยวิธีสแนพชอต (Snapshots) จากผู้ให้บริการฐานข้อมูลที่จะเป็นวิธีแมนนวลเอ็กแทรกต์



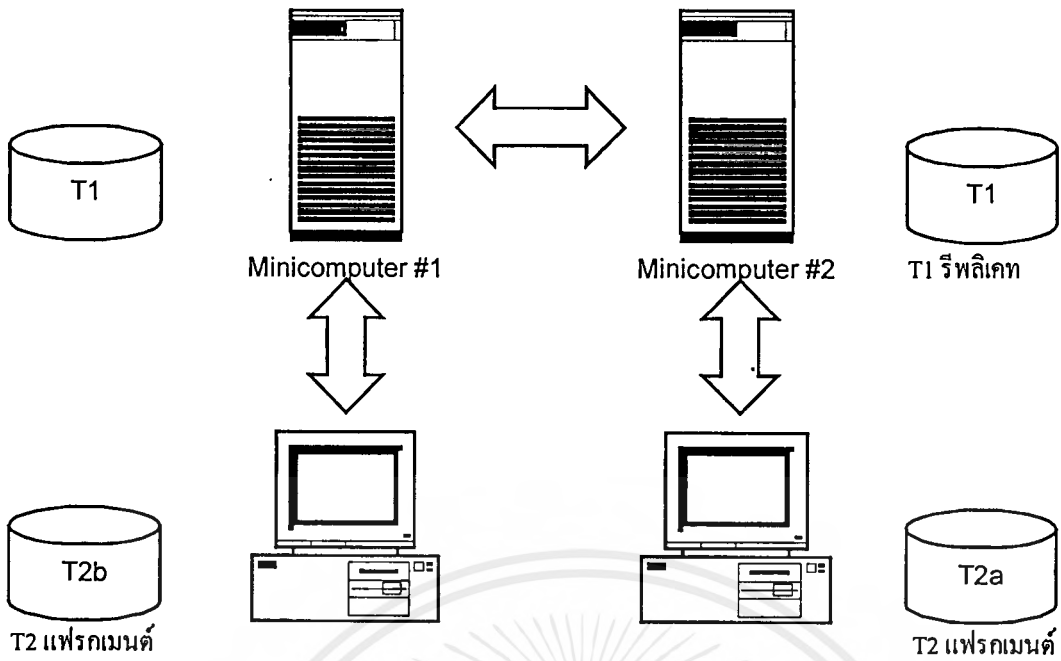
รูปที่ 2.12 ไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ประเภทที่ 5

2.2.1.6 ไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์แบบระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย (Distribute database

Client/Server)

เป็นระบบไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ที่ใช้แอปพลิเคชันฐานข้อมูลแบบกระจายและใช้การประมวลผลแบบคิสทริบิวต์รีเควสต์ (Distribute request) ดังแสดงในรูปที่ 2.13 ลักษณะของไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ประเภทนี้ ผู้ให้บริการฐานข้อมูลจะสนับสนุนทั้งการคัดแบ่งข้อมูล หรือการทำก็อปปีข้อมูลทั้งหมดไปเก็บไว้ตามหน่วยเก็บข้อมูลของผู้ให้บริการต่าง ๆ ซึ่งทำให้การอ่านข้อมูลสามารถทำได้ด้วยความรวดเร็ว แต่การแก้ไขข้อมูลอาจจะต้องใช้เวลามากกว่าเพราะว่าจะต้องมีการติดต่อกันระหว่างผู้ให้บริการซึ่งอาจจะไม่ใช่เพียงแค่ 2 ตัว ดังนั้นเทคโนโลยีทางด้านการสื่อสารจึงมีบทบาทสำคัญในการที่จะขจัดปัญหาในเรื่องของความรวดเร็ว

ความสามารถที่จำเป็นสำหรับแอปพลิเคชันประเภทนี้คือ การที่แอปพลิเคชันจะไม่จำเป็นต้องรู้ตำแหน่งของผู้ให้บริการ หรือตำแหน่งที่เกิดการประมวลผลฐานข้อมูล การควบคุมประสิทธิภาพโดยรวมของระบบ การควบคุมความถูกต้องของข้อมูลที่กระจายเห็นอยู่ตามที่ตั้งต่าง ๆ และการควบคุมการทำกรกระจายข้อมูลซึ่งเป็นส่วนสำคัญของระบบไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ประเภทนี้



รูปที่ 2.13 โคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ประเภทที่ 6

2.2.2 ข้อดีข้อเสียของระบบโคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์

2.2.2.1 ข้อดีของระบบโคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์

2.2.2.1.1 เนื่องจากระบบโคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ มีการแบ่งแยกการประมวลผลออกระหว่างส่วนโคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์และส่วนเซิร์ฟเวอร์ ทำให้ความเร็วของระบบจัดการฐานข้อมูลไม่ขึ้นกับความเร็วของเวิร์คสเตชัน (Workstation) ดังนั้นเวิร์คสเตชันที่ใช้ไม่จำเป็นต้องเป็นเครื่องที่มีประสิทธิภาพสูง เพียงแต่สามารถให้ระบบฟรอนท์เอ็นท์ทำงานได้ก็เพียงพอ

2.2.2.1.2 เนื่องจากมีการแบ่งแยกการประมวลผลออกเป็น 2 ฝั่ง ทำให้ลดโหลด (load) ในการติดต่อบนระบบเครือข่ายระหว่างเซิร์ฟเวอร์ และไคลเอนท์ ถ้าเปรียบเทียบกับระบบโครงสร้างแบบรวมศูนย์ จะต้องมีการส่งไฟล์ฐานข้อมูลทั้งไฟล์ไปกลับระหว่างผู้ให้บริการและผู้ใช้บริการอยู่ตลอดเวลาที่มีการเรียกใช้ข้อมูล แต่สำหรับระบบโคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์จะเป็นการส่งคิวรีและผลลัพธ์ที่ได้จากดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์เพราะการใช้ประโยชน์คำสั่งเอสคิวแอลในแอปพลิเคชันของระบบโคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์สามารถที่จะสร้างตารางข้อมูลบรรจุผลลัพธ์ที่ได้จากการรวม คัดทอน และ เปลี่ยนแปลงข้อมูลจากตารางข้อมูลจากผู้ให้บริการแล้วค่อยส่งคำสั่งเอสคิวแอลไว้ในตัวมันเองโดยทำการเก็บไว้ในลักษณะของสตอร์โพรซีเจอร์ (Store procedure) ซึ่งผู้ใช้จะทำการเรียกใช้โดยออกคำสั่งสั้น ๆ ให้ผู้ให้บริการเรียกประโยคคำสั่งนั้น ๆ ออกมาทำงานจะเป็นการช่วยลดปริมาณข้อมูลที่ส่งผ่านเข้าไปในเครือข่ายได้ทางหนึ่ง แต่ก็มีปัญหาอยู่ว่ายังไม่มีการกำหนดมาตรฐานในเรื่องของสตอร์โพรซีเจอร์ขึ้นมาและระบบจัดการฐานข้อมูลหลายตัวยังไม่สนับสนุนความสามารถในเรื่องนี้จากการแบ่งแยกออกเป็นโคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ทำให้ส่วนที่ไคลเอนท์ทำงานอยู่และแพลตฟอร์มสามารถเป็นอะไรก็ได้ ซึ่งแพลตฟอร์มที่ใช้ อาจจะเป็นพีซีที่เข้ากันได้กับพีซีของไอบีเอ็ม (IBM), แมคอินทอช (MACINTOSH), ยูนิกซ์เวิร์คสเตชัน (UNIX Workstation) นอก

จากนั้นยังสามารถใช้กับระบบปฏิบัติการได้หลายตัว เช่น ดอส (DOS), พีซีดอส (PC-DOS), ไมโครซอฟท์ เอกซ์พี เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้งานในทางการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วินโดวส์ (MS-WINDOWS), โอบีเอ็มโอเอสทู (IBM OS/2) หรือ แอปเปิล (APPLES SYSTEM 7) ทำให้เวิร์กสเตชันสามารถใช้แอปพลิเคชันตัวใดก็ได้ให้ถึงฐานข้อมูล

2.2.2.1.3. ระบบไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์สามารถรักษาความคงสภาพของข้อมูล (data integrity) ได้โดยระบบจัดการฐานข้อมูลจะไม่อนุญาตให้ผู้ใดเข้าถึงฐานข้อมูลจากภายนอก เช่น อาจจะทำให้การเข้ารหัสไฟล์เพื่อป้องกันผู้ใช้ข้อมูลจากภายนอก นอกจากนี้ระบบจัดการฐานข้อมูลยังสามารถทำการแบคอัพไปยังเทปแบบเรียลไทม์ (real time) ได้ คือ ขณะที่ฐานข้อมูลกำลังถูกใช้ก็มีการแบคอัพไปยังเทป การทำดิสก์มิเรอร์ (Disk Mirroring) ซึ่งการทำสิ่งเหล่านี้เพื่อรักษาความถูกต้องของข้อมูลจากการเกิดการเสียหายของระบบหรือไฟดับ

2.2.2.1.4. สำหรับกำหนดขนาดของผู้ใช้บริการ และผู้ให้บริการ ได้อย่างอิสระ และสามารถลด และขยายในภายหลัง

2.2.2.1.5. แอปพลิเคชันต่าง ๆ สามารถใช้ข้อมูลบนผู้ให้บริการร่วมกันได้

2.2.2.2 ข้อเสียของระบบไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์

2.2.2.2.1. เสียค่าใช้จ่ายในการดูแลระบบ และบำรุงรักษาระบบ

2.2.2.2.2. ฮาร์ดแวร์ที่ทำหน้าที่เป็นดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์จะต้องเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงซึ่งทำให้เสียค่าใช้จ่ายสูง

2.2.2.2.3. ซอฟต์แวร์ที่เป็นระบบจัดการฐานข้อมูล จะมีราคาสูง

2.2.2.2.4. มีผลกระทบจากการกระจายข้อมูล ต่อประสิทธิภาพของระบบ

2.2.2.2.5. การบริการระบบข้อมูล ทำได้ลำบาก ในระบบที่ข้อมูลทุกอย่างเก็บรวบรวมอยู่ที่ส่วนกลาง การควบคุมจะกระทำไม่ได้สะดวก แต่เมื่อเรากระจายการพัฒนาระบบงานการประมวลผลแอปพลิเคชันและการจัดเก็บข้อมูลออกไปแล้ว ความง่ายและความสะดวกในการควบคุมและสูญเสียไปซึ่งจะมีปัญหาในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

2.2.2.2.6. การจัดการโลบารีของโปรแกรมต่าง ๆ ที่เก็บกระจายกันอยู่

2.2.2.2.7. การจัดการข้อมูลที่เกี่ยวข้องตามที่ตั้งต่าง ๆ

2.2.2.2.8. การตรวจสอบและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของระบบ

2.2.2.2.9. การสำรองข้อมูลที่เกี่ยวข้องอย่างกระจายในระบบ

2.2.2.2.10. การจัดการระบบเครือข่าย

2.3 โอเพนดาต้าเบสคอนเนกทิวิตี (โอดีบีซี) (Open database Connectivity, ODBC)

ก่อนที่จะมีการพัฒนาโอดีบีซีขึ้นมาใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน เมื่อก่อนจะขึ้นกับดีบีเอ็มเอส โดยจะใช้เอ็มเบดเอสคิวเอล ซึ่งจะมีประสิทธิภาพของเอ็มเบดเอสคิวเอลนี้จะขึ้นอยู่กับฮาร์ดแวร์และสถานะแวดล้อมของระบบปฏิบัติการ ซึ่งทำให้ซอสโค้ดจะต้องถูกคอมไพล์ (Compile) ใหม่สำหรับแต่ละสถานะแวดล้อม

การที่แอปพลิเคชันใช้โอดีบีซีเป็นตัวติดต่อเพื่อการเข้าถึงข้อมูลในดีบีเอ็มเอสนั้น จะใช้ภาษาเอสคิวเอลเป็นมาตรฐานสำหรับการเข้าถึงข้อมูล การทำเช่นนี้จะทำให้แอปพลิเคชันสามารถใช้ได้กับดีบีเอ็มเอสนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอสที่แตกต่างกันได้ ซึ่งทำให้ผู้พัฒนาแอปพลิเคชัน สามารถนำแอปพลิเคชันที่พัฒนาแล้วไปใช้กับดีบีเอ็มเอสตัวใดก็ได้ โดยผู้ใช้สามารถเพิ่มเติมโมดูล (Database Driver) ที่จะลิงก์แอปพลิเคชันให้ใช้กับดีบีเอ็มเอสที่ต้องการได้

2.3.1 การติดต่อโดยใช้โอดีบีซี (ODBC Interface)

การใช้โอดีบีซีในการติดต่อนั้นจำเป็นต้องมี

2.3.1.1. ไบนารีของโอดีบีซีฟังก์ชันคอล ซึ่งจะต้องทำให้แอปพลิเคชันติดต่อกับดีบีเอ็มเอสเพื่อที่จะเอ็กซ์คิวท์คำสั่งแล้วดึงข้อมูลขึ้นมา

2.3.1.2. เขตมาตรฐานของโค้ดที่แสดงข้อผิดพลาด

2.3.1.3. กฎเอสคิวแอล (SQL syntax) บน X/Open และข้อกำหนดเอสคิวแอลแอคเซสกรุป (SQL Access Group, SAG) เอสคิวแอลซีเออี (SQL CAE)

2.3.1.4. วิธีมาตรฐานในการติดต่อและล็อกเข้าดีบีเอ็มเอส

2.3.2 ส่วนประกอบของโอดีบีซี

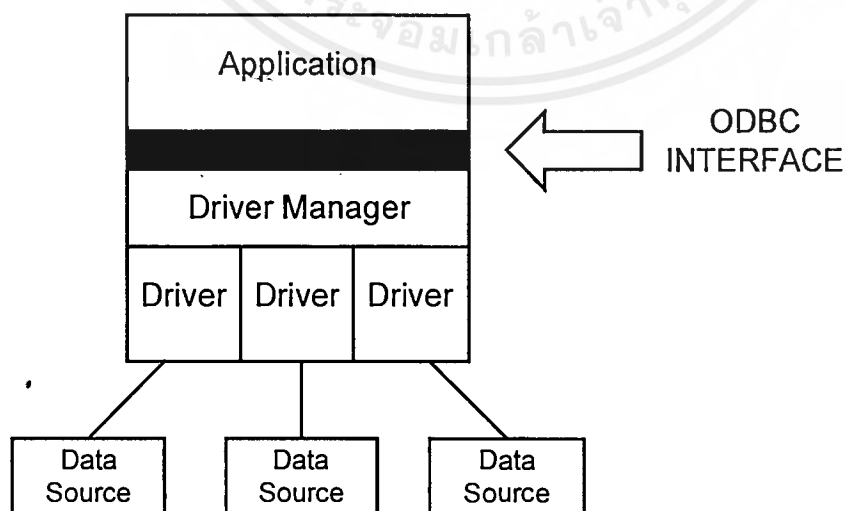
โครงสร้างของโอดีบีซีจะประกอบด้วยส่วนประกอบ 4 ส่วน

2.3.2.1 แอปพลิเคชัน จะทำการประมวลผลและเรียกโอดีบีซีฟังก์ชัน เพื่อส่งประโยคภาษาเอสคิวแอลไปเอ็กซ์คิวท์และดึงข้อมูลออกมา

2.3.2.2 ไดรเวอร์เมนเจอร์ (Driver manger) จะทำการโหลดไดรเวอร์

2.3.2.3 ไดรเวอร์ (Driver) จะประมวลผลโอดีบีซีฟังก์ชันคอล (ODBC Function Call) โดยคำสั่งเอสคิวแอล ไปยังดาต้าซอส นั้น ๆ แล้วส่งผลลัพธ์กลับมายังแอปพลิเคชัน ซึ่งถ้าจำเป็นจริง ๆ แล้ว ไดรเวอร์จะทำการเปลี่ยนคำสั่งนั้น ๆ ของแอปพลิเคชันในกรณีที่ไม่ถูกต้องตามกฎ

2.3.2.4 ดาต้าซอส (Data source) ประกอบด้วยข้อมูลที่ผู้ใช้ต้องการจะเข้าถึง ระบบปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง ดีบีเอ็มเอส และ เน็ตเวิร์คแพลตฟอร์ม (Network Platform) (ถ้ามี)



รูปที่ 2.14 องค์ประกอบของโอดีบีซี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2.5 แอปพลิเคชัน แอปพลิเคชันจะใช้ในการติดต่อกับ โอดีบีซี ทำได้ดังนี้

2.3.2.5.1 ทำการร้องขอ (Request) ไปยังดาต้าซอส (data source)

2.3.2.5.2 ส่งเอสคิวแอลไปยังดาต้าซอส

2.3.2.5.3 กำหนดเนื้อที่ และรูปแบบของข้อมูลสำหรับเก็บผลลัพธ์จากการ

ประมวลผลคำสั่งเอสคิวแอล

2.3.2.5.4 ร้องขอผลลัพธ์

2.3.2.5.5 ประมวลผลข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้น

2.3.2.5.6 รายงานผลลัพธ์กลับไปยังผู้ใช้ (ถ้าจำเป็น)

2.3.2.5.7 ร้องขอการคอมมิตและโรวแบค สำหรับการควบคุมทรานแซกชัน

2.3.2.5.8 ออกจากการติดต่อจากดาต้าซอส

2.3.2.6 ไดรเวอร์เมนเนเจอร์

2.3.2.6.1 ไดรเวอร์เมนเนเจอร์เป็นไดนามิกลิงก์ไลบรารี (ดีแอลแอล) (Dynamic - link library , DLL) จุดประสงค์หลักของไดรเวอร์เมนเนเจอร์ คือการ โหลดไดรเวอร์ โดยจะทำตามลำดับดังนี้

2.3.2.6.2 ใช้ ODBC.INI ไฟล์เพื่อแมพชื่อของดาต้าซอสเพื่อค้นหาไดรเวอร์ดี

แอลแอล

2.3.2.6.3 ทำการประมวลผลโอดีบีซีอินิเชียลไลเซชันคอล (ODBC

Initialization call)

2.3.2.6.4 จัดการโอดีบีซีฟังก์ชันสำหรับแต่ละไดรเวอร์

2.3.2.6.5 จัดการพารามิเตอร์ให้ถูกต้องสำหรับการเรียกใช้โอดีบีซี

2.3.2.7 ไดรเวอร์

ไดรเวอร์เป็นดีแอลแอลที่อิมพลีเมนต์โอดีบีซีฟังก์ชันคอลและทำการติดต่อกับข้อมูลที่ดาต้าซอสโดยไดรเวอร์เมนเนเจอร์จะทำการ โหลดไดรเวอร์เมื่อแอปพลิเคชันได้เรียกฟังก์ชัน SQL Browse Connect SQL Connect หรือ SQL Driver Connect โดยไดรเวอร์จะกระทำตามขั้นตอนดังต่อไปนี้เพื่อตอบรับการเรียกโอดีบีซีฟังก์ชันของแอปพลิเคชัน

2.3.2.7.1 สร้างการติดต่อไปยังดาต้าซอส

2.3.2.7.2 ส่งการร้องขอไปยังดาต้าซอส

2.3.2.7.3 แปลงข้อมูลให้เป็นรูปแบบอื่นถ้าเป็นการเรียกคดขยแอปพลิเคชัน

2.3.2.7.4 ส่งผลลัพธ์กลับไปยังแอปพลิเคชัน

2.3.2.7.5 ถ้าเกิดข้อผิดพลาดขึ้น จะส่งโค้ดข้อผิดพลาดกลับไปยังแอปพลิเคชัน

ที่เรียกมาประกาศและทำการมานิพูเลเตอร์ถ้าจำเป็นต้องใช้ ซึ่งแอปพลิเคชันจะมองไม่เห็นถ้าไม่มีการร้องขอเพื่อการเข้าถึงข้อมูล

2.3.2.8 รูปแบบของไดรเวอร์

โอดีบีซีได้กำหนดรูปแบบไดรเวอร์ 2 รูปแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวอร์สคริปต์จะสามารถเขียนโปรแกรมซึ่งมีการฝัง (Embedded) ภาษาเอสคิวแอล เพื่อใช้ในการติดต่อกับฐานข้อมูลได้โดยตรง

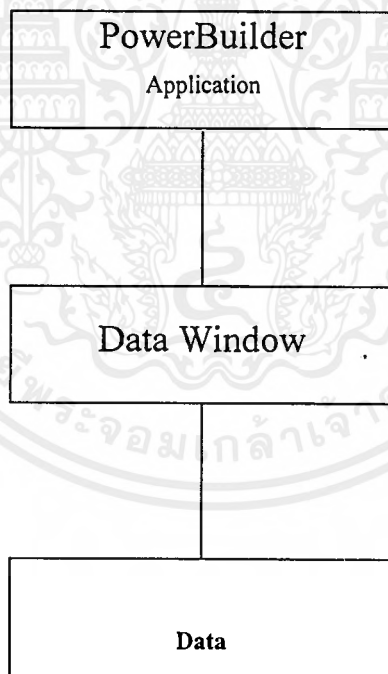
เพาเวอร์สคริปต์จะมีการอ้างถึงแอตทริบิวต์ของออปเจกต์ใดๆ ได้โดยการใช้สัญลัษณ์ จุด (Dot Notation) เช่น

```
w_main.cb_close.enabled = FALSE
```

ในเพาเวอร์สคริปต์สามารถใช้ โฟร์ คอนโทรล สเตตเมนต์ (Flow Control Statement) และสามารถใช้งานคุณสมบัติขอบเขตการใช้งานของตัวแปร (Scope of variable) ได้

2.4.2 คาด้าวินโดวส์

คาด้าวินโดวส์ เป็นคุณลักษณะที่สำคัญอย่างหนึ่งของเพาเวอร์บิวเคอร์ โดยที่คาด้าวินโดวส์ออปเจกต์ จะเป็นสิ่งที่ใช้ในการติดต่อระหว่างฐานข้อมูลกับผู้ใช้ โดยจะสามารถใช้งานในรูปแบบกราฟฟิก ทำให้สามารถใช้งานฐานข้อมูลทำได้ง่ายมากยิ่งขึ้น ดังนั้นคาด้าวินโดวส์ คือสิ่งที่อยู่ระหว่างแอปพลิเคชันที่สร้างขึ้นกับระบบฐานข้อมูล โดยแอปพลิเคชันจะสามารถใช้งานระบบฐานข้อมูลโดยผ่านคาด้าวินโดวส์ ดังรูป



รูปที่ 2.15 การติดต่อของ Datawindow

2.4.3 คุณสมบัติทางการโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object-Oriented Features)

เพาเวอร์บิวเคอร์จะสามารถเขียนโปรแกรมโดยใช้คุณสมบัติของการโปรแกรมเชิงวัตถุ ในหลายๆคุณลักษณะดังนี้

2.4.3.1 Inheritance เป็นคุณสมบัติที่ยอมให้สร้างออปเจกต์ใหม่ได้จากคลาสพื้นฐาน

เดิมที่มีอยู่แล้ว โดยคลาสใหม่ที่สร้างขึ้นสามารถใช้คุณสมบัติของคลาสเดิมทั้งหมด หรือเลือกใช้เพียงบางส่วนเป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการทำงานในองค์กรศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลระบบใช้ระบบจัดการค่าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บางส่วนก็ได้ รวมทั้งสามารถเพิ่มเติมคุณสมบัติใหม่เข้าไปได้ด้วย

2.4.3.2 Polymorphism เป็นคุณสมบัติที่ขอมให้มีการเรียกใช้ฟังก์ชันชื่อเดียวกัน แต่มีการทำงานที่แตกต่างกันไปตามแต่ละออปเจกต์ที่ฟังก์ชันนั้นทำงาน เช่น มีคลาสของไฟล์และคลาสของไดเรกทอรี โดยที่ทั้งสองคลาสมีฟังก์ชัน Delete ดังนั้นถ้าหากมีการเรียกใช้ฟังก์ชัน Delete เพื่อใช้กับคลาสของไฟล์จะเป็นการลบไฟล์ แต่หากเรียกใช้ฟังก์ชันนี้เพื่อใช้กับคลาสไดเรกทอรี จะเป็นการลบไดเรกทอรี

2.4.4 การใช้งานเพาเวอร์บีวเดอร์ติดต่อกับระบบฐานข้อมูล

สามารถทำได้ 2รูปแบบ คือ

2.4.4.1 เอ็มเบดเดด เอสคิวเอล ซึ่งจะมีการใช้งานได้ 3 รูปแบบ คือ

2.4.4.1.1 with cursor ใช้กับข้อมูลที่มีการส่งค่ากลับมาเป็นกลุ่ม และจะใช้ข้อมูลเหล่านั้นได้โดยผ่านเคอร์เซอร์ (Cursor)

2.4.4.1.2 without cursor ใช้กับข้อมูลที่มีการใช้งานร่วมกับตัวแปรโฮสต์ (Host Variable)

2.4.4.1.3 stroed procedure ใช้ในการติดต่อใช้งาน stroed procedure ที่อยู่ที่ตัวระบบจัดการฐานข้อมูล

2.4.4.2 ดาต้าวินโดวส์ คือ ส่วนที่ใช้ในการติดต่อระหว่างระบบฐานข้อมูลกับผู้ใช้ โดยสามารถที่จะจัดรูปแบบการแสดงผลของข้อมูลที่ได้ในหลายๆรูปแบบ

2.4.5 เพาเวอร์บีวเดอร์เพนเทอร์

เพาเวอร์บีวเดอร์เพนเทอร์ เป็นชุดของเครื่องมือที่เพาเวอร์บีวเดอร์ใช้ในการสร้างแอปพลิเคชัน โดยในตอนแรกที่เพาเวอร์บีวเดอร์เริ่มต้นทำงานจะเริ่มต้นที่วินโดวส์เพนเทอร์เสมอ โดยรายละเอียดของแต่ละเพนเทอร์จะมีรายละเอียดดังนี้

2.4.5.1 Application Painter ใช้ในการกำหนดแอตทริบิวต์ต่างๆของแอปพลิเคชันและใช้ในการสร้างออปเจกต์ของแอปพลิเคชัน

2.4.5.2 Window Painter ใช้ในการสร้างวินโดวส์ ซึ่งจะเป็นส่วนประกอบหนึ่งของแอปพลิเคชัน

2.4.5.3 Menu Painter ใช้ในการสร้างเมนู ซึ่งสามารถรวมเข้ากับบางวินโดวส์ได้

2.4.5.4 Datawindow Painter ใช้ในการสร้างและกำหนดสถานะแวดล้อมของดาต้าวินโดวส์

2.4.5.5 Structure Painter ใช้ในการกำหนดชุดของตัวแปรต่างๆ

2.4.5.6 Preferences Painter ใช้ในการกำหนดสถานะแวดล้อมต่างๆของเพาเวอร์บีวเดอร์

2.4.5.7 Help Painter ใช้ในการใช้ระบบความช่วยเหลือของเพาเวอร์บีวเดอร์

2.4.5.8 DataBase Painter ใช้ในการติดต่อกับระบบฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กราฟฟิค

2.4.5.9 Query Painter ใช้ในการสร้างประโยคเอสคิวแอล โดยจะอยู่ในรูปแบบ

2.4.5.10 Function Painter ใช้ในการสร้างฟังก์ชันต่างๆ

2.4.5.11 Project Painter ใช้ในการสร้างโปรเจกต์ออปเจกต์

2.4.5.12 Library Painter ใช้ในการสร้างเพาเวอร์บิวเดอร์ไลบรารี

2.4.5.13 User Object Painter ใช้ในการกำหนดออปเจกต์ใหม่ขึ้นมา

2.4.5.14 Debug ใช้ในการทดสอบความถูกต้องและแก้ไข โปรแกรมที่สร้างขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การคำนวณ การสร้าง และการออกแบบ

3.1 ขอบเขตของงานวิจัย

ในโครงการพัฒนาระบบงานบนไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์นี้ ผู้ทำโครงการได้เลือกทำเกี่ยวกับการพัฒนาระบบงานทางด้านการควบคุมบัญชีสินค้าคงคลัง (Inventory Control & Accounting) ซึ่งเป็นระบบในการจัดการเกี่ยวกับการจัดเก็บสินค้าแต่ละชนิดว่าจะใช้การจัดการเก็บเป็นแบบใด รวมทั้งการจัดการเกี่ยวกับการซื้อ การขาย และการปรับปรุงสินค้าให้ถูกต้องตรงกับความเป็นจริง โครงการนี้ต้องการให้สามารถนำเอาทฤษฎีในการออกแบบฐานข้อมูล มาประยุกต์กับการออกแบบจริง ให้สามารถนำผลการออกแบบมาทำการสร้างและพัฒนาระบบดังกล่าว เขียนเป็นโปรแกรมใช้งานได้ตามที่ได้ออกแบบไว้และได้รู้ถึงปัญหาที่เกิดขึ้น ตลอดจนวิธีการแก้ไขปัญหาระหว่างที่ทำโครงการนี้

3.2 แผนการดำเนินงาน

แผนการดำเนินงานได้แบ่งออกดังนี้

3.2.1 ขั้นตอนการศึกษาและวิเคราะห์ระบบงาน

ขั้นตอนนี้จะเป็นช่วงที่ต้องทำการศึกษาระบบ การควบคุมสินค้าคงคลัง ว่าระบบนี้มีขั้นตอนและวิธีการในการปฏิบัติงานอย่างไรบ้าง ขั้นตอนนี้จะเข้าไปทำการศึกษาระบบ โปรแกรมการควบคุมบัญชีสินค้าคงคลังจากผู้ใช้งานว่ามีวิธีการใช้งานอย่างไร ระบบมีขั้นตอนการทำงานอย่างไร และมีการเก็บข้อมูลอย่างไร เพื่อที่จะนำไปใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบระบบ โดยส่วนนี้จะต้องทำความเข้าใจกับระบบ และต้องเข้าไปปรึกษากับพนักงานที่มีความเก่ง และชำนาญการทำงานในระบบนั้น

3.2.2 ขั้นตอนการออกแบบระบบงาน

หลังจากที่เราได้ทำการเข้าไปศึกษาถึงระบบการควบคุมสินค้าคงคลัง ก็จะนำข้อมูลที่ได้รับมาจากการศึกษาระบบ (User Requirement) มาทำการออกแบบ อีอาร์ โมเดล (ER Model) และแผนภาพการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram) ของระบบที่ได้ศึกษามา ซึ่งขั้นตอนนี้จะเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่จะเป็นตัวกำหนดขั้นตอนการทำงานของระบบ และออกแบบตัวข้อมูลที่มีความสำคัญ ที่ใช้เก็บในระบบฐานข้อมูล โดยในส่วนของอีอาร์โมเดล ได้ใช้ตัวโปรแกรมเออร์วิน (ER/Win) สำหรับเป็นตัวสร้างอีอาร์โมเดล และในส่วนของแผนภาพการไหลของข้อมูล ได้ใช้ตัวโปรแกรมวิซิโอ (Visio) ใช้ช่วยในการเขียนแผนภาพการไหลของข้อมูล

ทฤษฎีและหลักการที่ผู้ทำโครงการได้นำมาประยุกต์ใช้ คือ วิธีการออกแบบระบบฐานข้อมูลโดยใช้ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์และการพัฒนาระบบงานบนไคลเอนท์เซิร์ฟเวอร์ โดยอาศัยการวิเคราะห์ระบบ เพื่อนำมาสร้างแผนภาพการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram) และอีอาร์ โมเดล (ER Model) จากระบบงานที่ได้ศึกษามา และนำมาพัฒนาเป็นระบบงานที่สามารถทำงานได้จริงตามวัตถุประสงค์

3.2.3 ขั้นตอนการออกแบบ และสร้างโปรแกรม

จากการที่เราได้ออกแบบระบบที่ได้ศึกษามานั้น ในส่วนของผู้ทำโครงการต้องนำผลงานที่ได้จากการออกแบบ คือ อีอาร์โมเดล และแผนภาพการไหลของข้อมูลมาสร้างจริง คือ ได้ทำการแก้ไขในส่วนเอกสารที่ส่งมอบให้ทางผู้ใช้งานเพื่อที่จะนำข้อมูลที่ได้ไปใช้จริงในส่วนด้านการคำนวณว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศึกษาโปรแกรมเพาเวอร์บิวเดอร์ (Power Builder) เพื่อใช้ในการออกแบบหน้าจอ ใช้ในการเขียนโปรแกรมการทำงาน วิธีในการติดต่อกับฐานข้อมูลภายในที่ใช้ในขณะที่ทำการพัฒนาระบบ วิธีการติดต่อกับฐานข้อมูลจริง และวิธีการนำเอาระบบที่พัฒนามาสร้างเป็นโปรแกรมที่สามารถทำงานได้ด้วยตัวเองบนฐานข้อมูลจริง

3.2.4 ขั้นตอนการทดสอบ และปรับปรุงแก้ไข

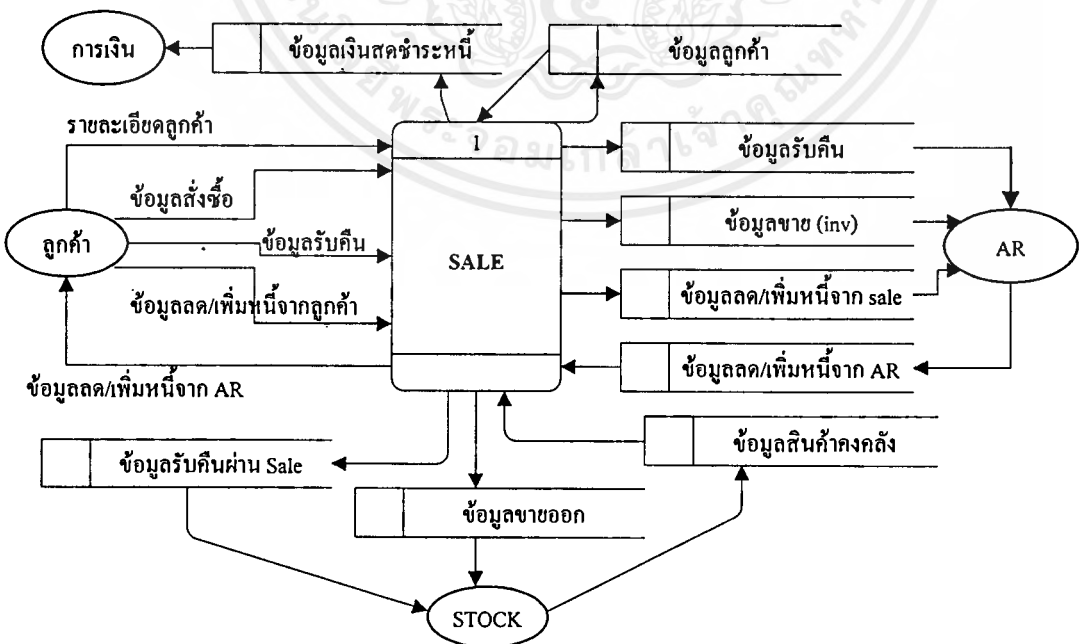
ในส่วนนี้ผู้ทำโครงการต้องทำการตรวจสอบผลการสร้างโปรแกรม ที่ได้พัฒนามาว่ามีข้อผิดพลาดที่จุดใดหาว่าสาเหตุใดบ้างที่อาจจะทำให้ระบบงานที่ได้พัฒนาขึ้นเกิดปัญหาได้บ้าง ได้ให้ผู้ใช้ (User) ทดลองใช้โปรแกรมที่ผู้ทำโครงการได้พัฒนาขึ้นว่า ผู้ใช้รู้สึกเช่นไร ตรงกับความต้องการของผู้ใช้หรือไม่ มีส่วนใดที่ผู้ใช้ต้องการให้ผู้ทำโครงการทำการแก้ไขเพิ่มเติมบ้าง ถ้ามีก็กลับไปทำขั้นตอนที่ 3.2.3 เพื่อทำการแก้ไขเพิ่มเติมระบบที่ได้พัฒนาขึ้นให้ตรงกับความต้องการ เมื่อแก้ไขแล้วจะนำระบบงานที่ได้แก้ไขแล้วมาให้ผู้ใช้ทดลองใช้ดูอีกครั้ง และทำการแก้ไขปรับปรุงเพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ จากนั้นก็นำระบบที่พัฒนาและแก้ไขปรับปรุงจนตรงตามความต้องการของผู้ใช้แล้ว จึงนำไปให้ผู้ใช้ใช้งาน

โดยแต่ละขั้นตอนที่ได้กล่าวมาแล้ว จะมีลักษณะที่การทำงานกลับไปกลับมาตลอดเวลา ซึ่งเป็นผลมาจากการที่ผู้จัดทำโครงการยังด้อยประสบการณ์ในการทำงานลักษณะนี้

3.3 การสร้าง และการออกแบบ

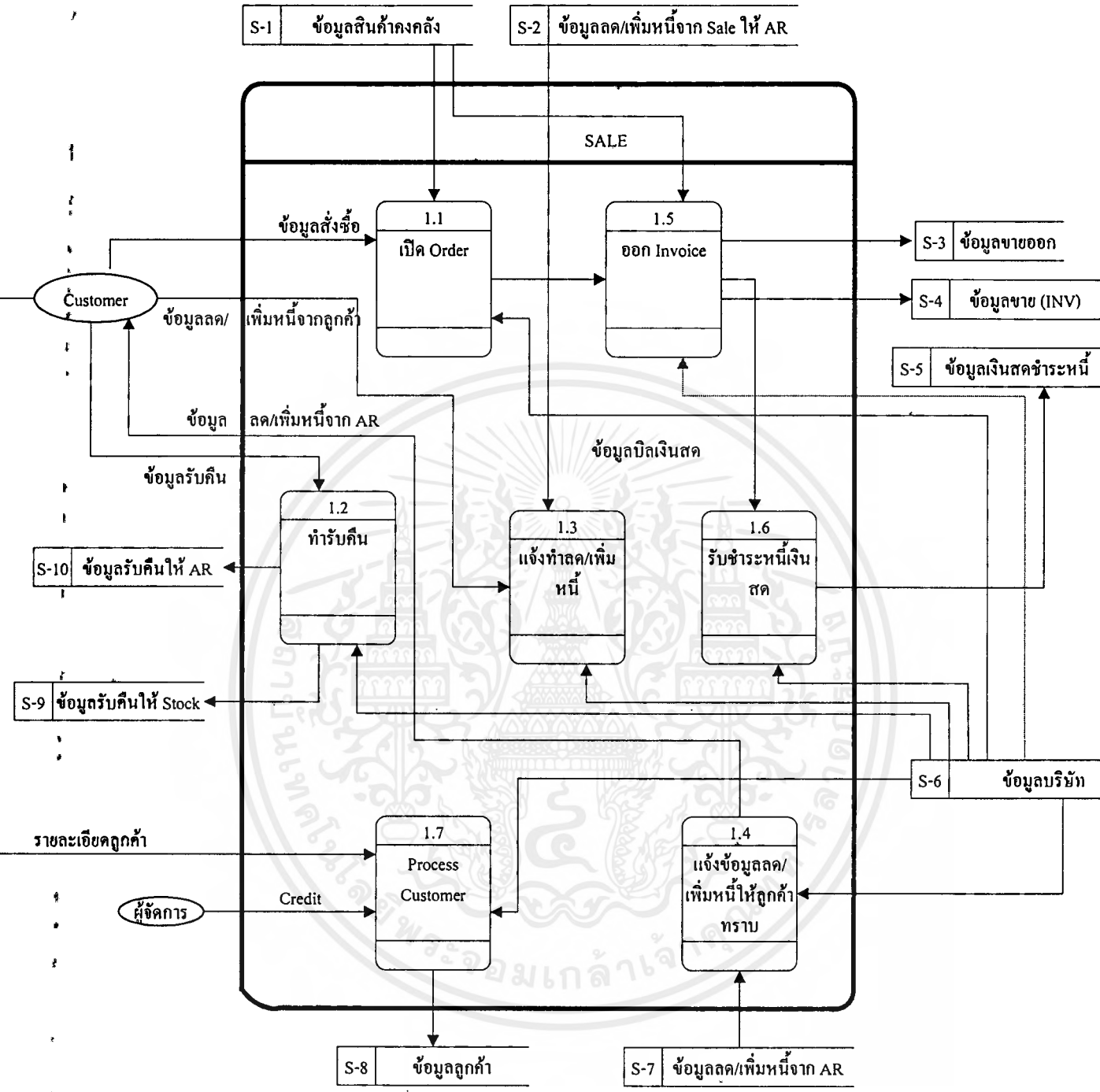
จากการเข้าไปศึกษาถึงระบบการควบคุมสินค้าคงคลัง และนำหลักการวิเคราะห์โครงสร้าง และหลักการสร้างงานโดยวิธีการอีอาร์โมเดล และหลักการสร้างแผนภาพการไหลของข้อมูล สามารถนำผลจากการศึกษาระบบมาทำการออกแบบแสดงออกมาเป็นแผนภาพการไหลของข้อมูลและอีอาร์โมเดล ดังนี้

3.3.1 ระบบการขาย (SALE)



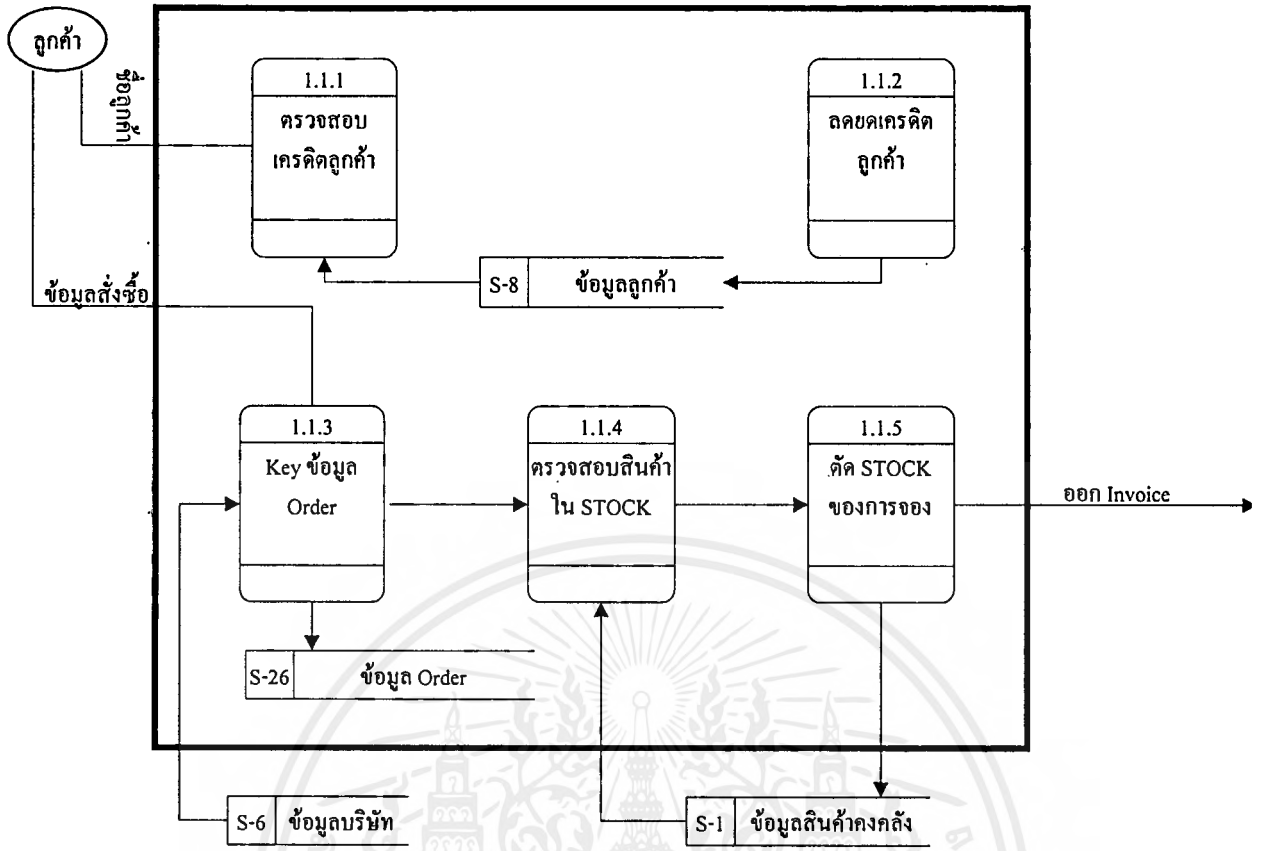
รูปที่ 3.1 ภาพโดยรวมของระบบการขาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

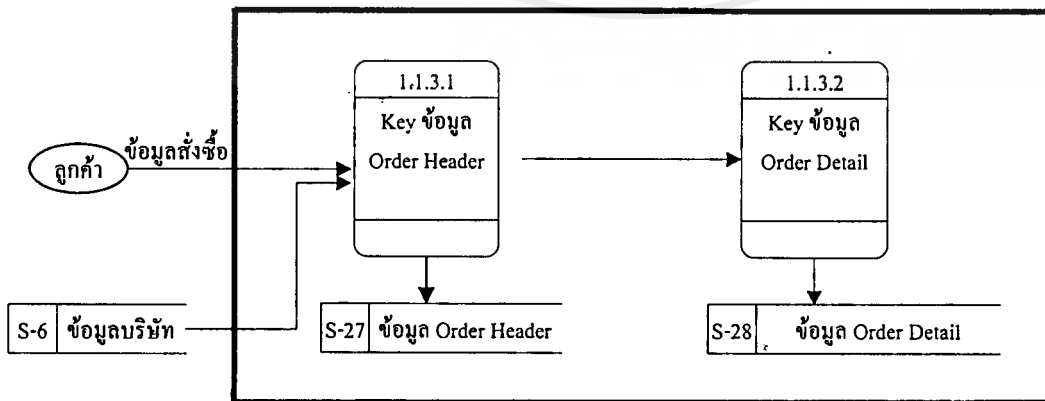


รูปที่ 3.2 การย่อยระบบการขาย (Level 1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

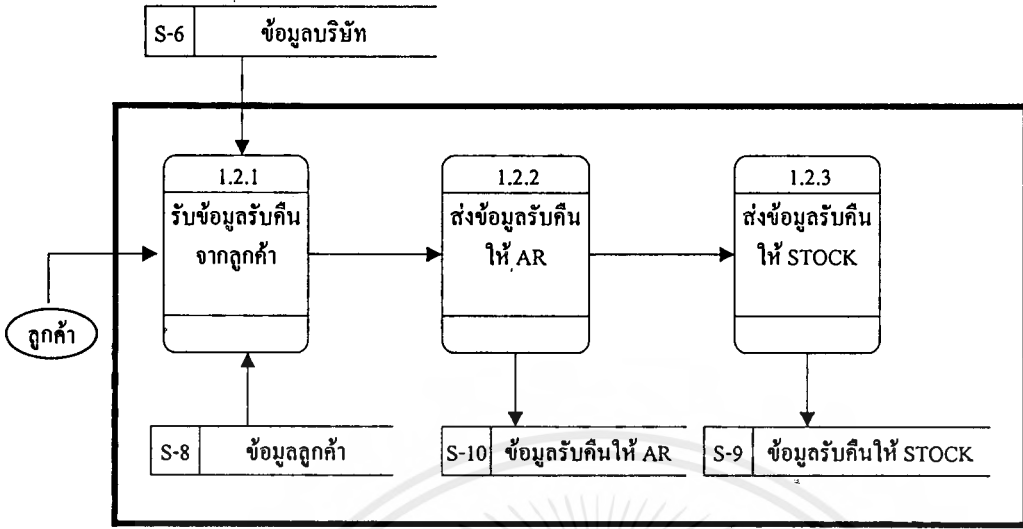


รูปที่ 3.3 การเปิด Order หรือการเปิดใบจองสินค้า

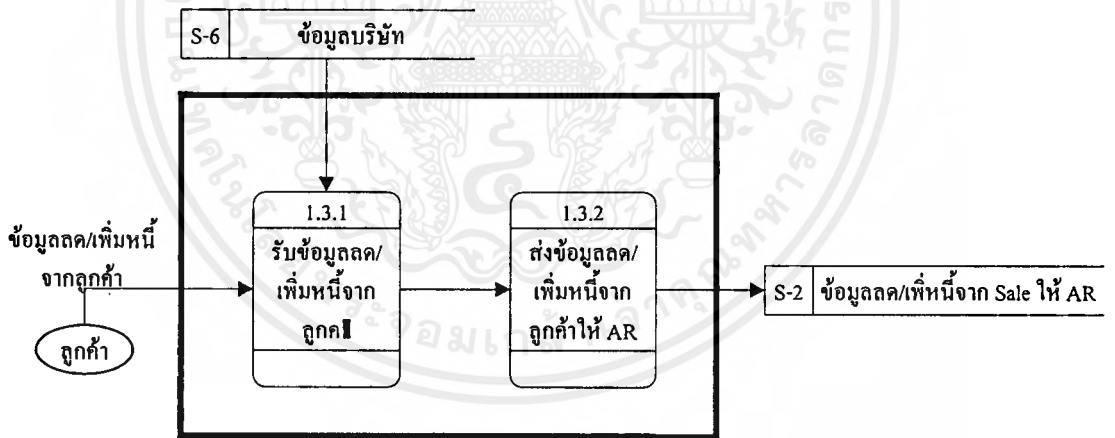


รูปที่ 3.4 การป้อนข้อมูล Order

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

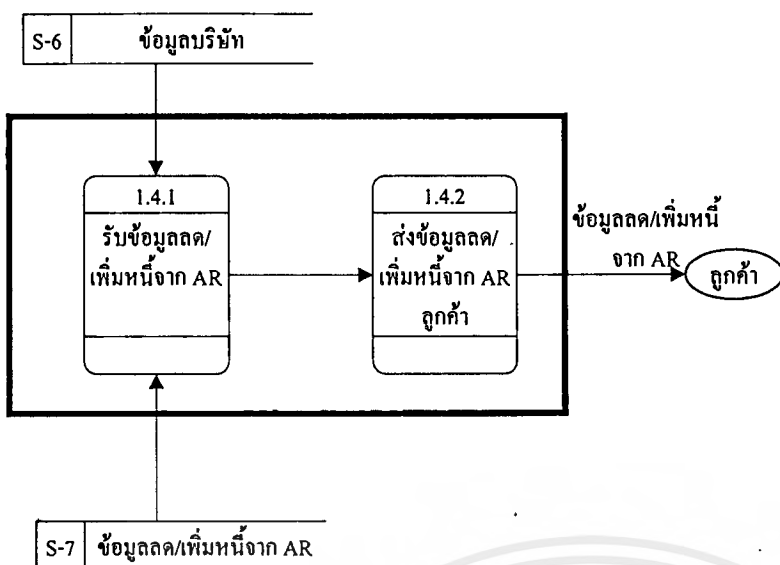


รูปที่ 3.5 การทำรับคืน

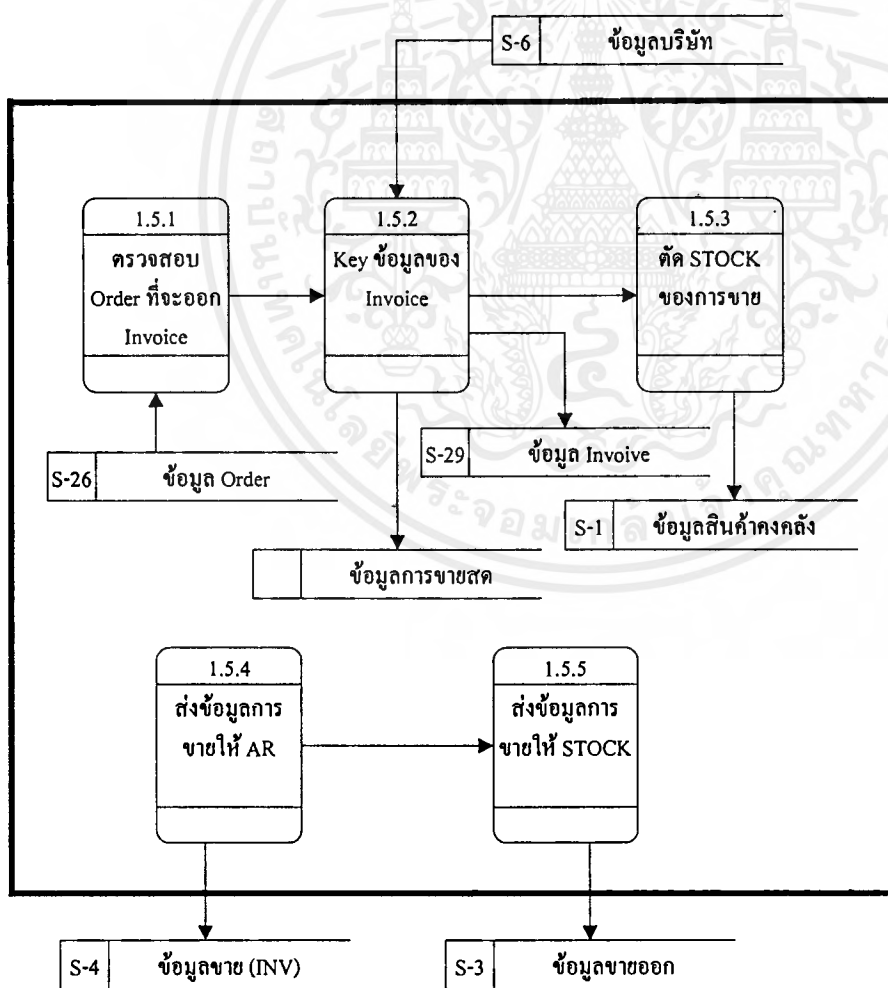


รูปที่ 3.6 การแข่งทำลด / เพิ่มหนี้

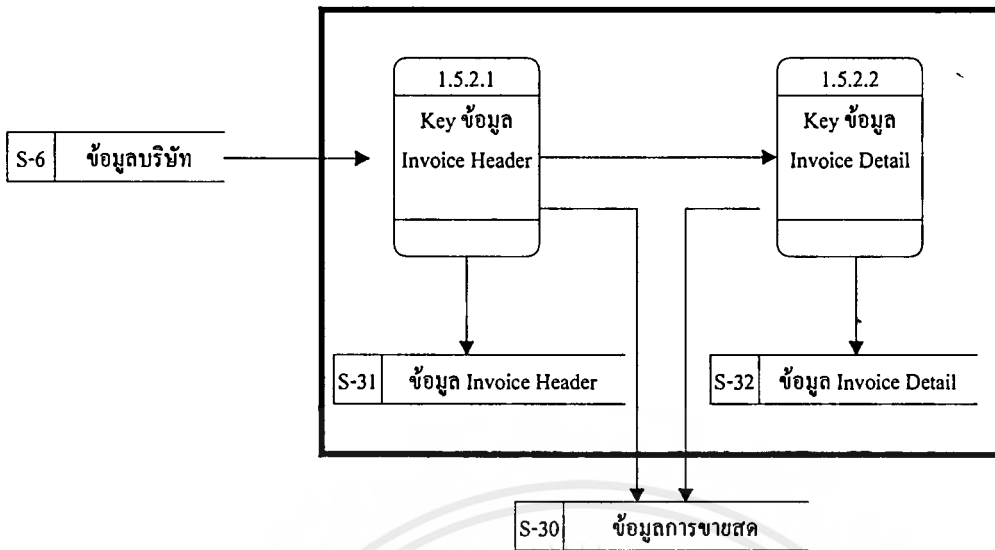
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



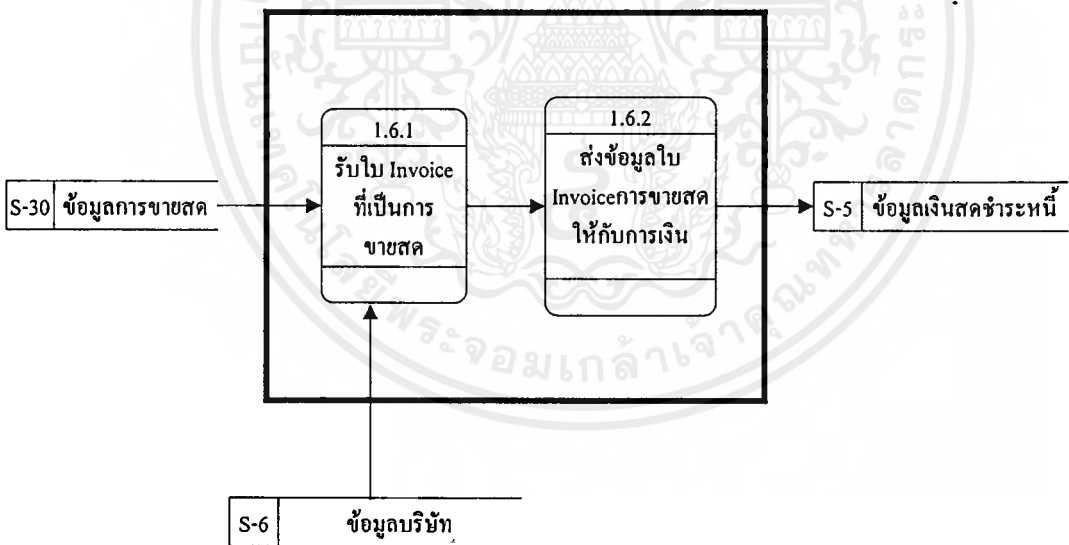
รูปที่ 3.7 การแจ้งลด / เพิ่มหนี้ให้ลูกค้าทราบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 3.8 การออกใบกำกับภาษี (Invoice) ญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

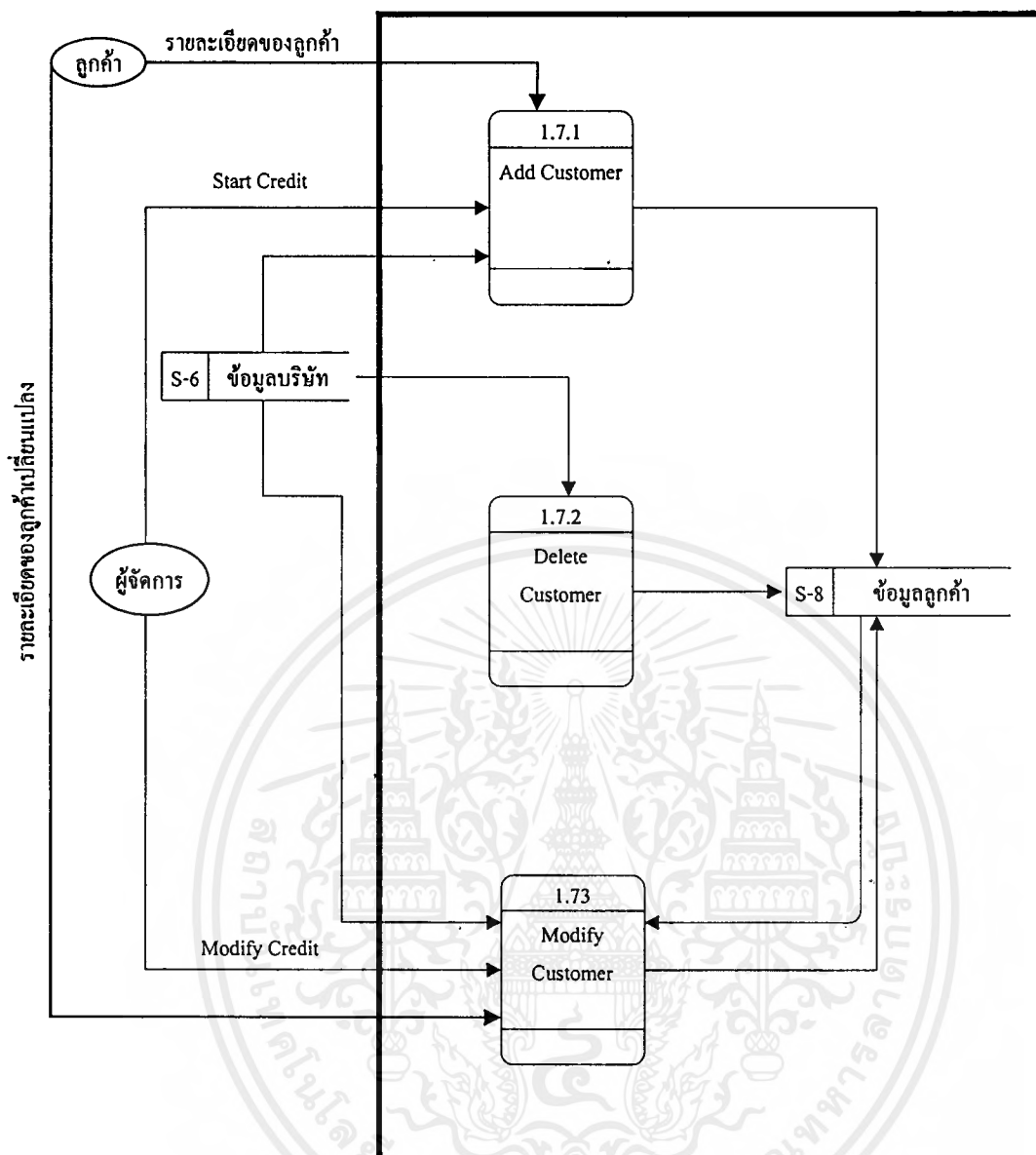


รูปที่ 3.9 การป้อนข้อมูลของใบกำกับภาษี



รูปที่ 3.10 การชำระหนี้ด้วยเงินสด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.11 Process Customer

3.3.2 รายละเอียดของระบบการขาย

เปิด Order และตัด Stock คือการเปิด Order และตัด Stock ตามที่ลูกค้าสั่งเข้ามา

3.3.2.1 เขียนใบเบิก Order

3.3.2.2 บันทึกข้อมูลส่วน Header ของ Order เช่น รหัสลูกค้า รหัสบริษัท วันที่ส่งของ วันที่ส่งของ ส่วนลดเป็นบาท ส่วนลดเป็นเปอร์เซ็นต์ Order ใบนั้นเป็นการขายสด หรือ ขายเชื่อ

3.3.2.3 บันทึกข้อมูลส่วน Detail ของ Order คือ รหัสสินค้า รายการสินค้า จำนวนสินค้าแต่ละรายการ ราคาสินค้าแต่ละรายการ ส่วนลดเป็นบาท ส่วนลดเป็นเปอร์เซ็นต์ของแต่ละรายการ

3.3.2.4 กิรคารรวมของ Order ใบนั้นและเก็บข้อมูลไว้ที่ส่วน Header

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนักเรียนเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2.5 เมื่อบันทึกข้อมูลใบเปิด Order ครบทั้งใบแล้ว จะทำการตรวจสอบ Credit Limit โดยจะทำการตรวจสอบ Credit Limit ต่อ Order ก่อน ถ้าข้อมูลใบเปิด Order ไม่ผ่าน Credit Limit ต่อ Order จะไม่ยอมให้ทำงานในขั้นตอนต่อไป

ถ้าข้อมูลใบเปิด Order ผ่าน Credit Limit ต่อ Order จะทำ

3.3.2.6 ตรวจสอบ Credit Limit ทั้งหมดของลูกค้ารายนั้น คือตรวจสอบว่าลูกค้ารายนั้น ได้ซื้อสินค้าไปทั้งหมดเกิด Credit ที่กำหนดไว้หรือไม่ ถ้าข้อมูลใบเปิด Order ไม่ผ่าน Credit Limit ทั้งหมดจะไม่ยอมให้ทำงานในขั้นตอนต่อไป

3.3.2.7 ถลดยอด Credit Limit ต่อ Order และ Credit Limit ทั้งหมด ของลูกค้า ถ้าข้อมูลใบเปิด Order ผ่าน Credit Limit ทั้งหมด จะทำ

3.3.2.8 นำรายการสินค้าในใบเปิด Order ไปทำการจองสินค้า และตัด Stock โดยจะทำการตัด Stock ที่ Primary Location ที่ได้กำหนดไว้สำหรับลูกค้าแต่ละราย ถ้าสินค้าใน Primary Location หมดก็จะทำการตัด Stock ที่ Secondary Location แทน

ในการจองสินค้าและตัด Stock จะมี 2 แบบ คือ

3.3.2.9 สินค้าในใบเปิด Order มีครบทั้งหมด ก็จะมีการจองสินค้าให้กับลูกค้ารายนั้น ได้ทั้งหมด

3.3.2.10 สินค้าในใบเปิด Order มีไม่ครบ จะทำการจองสินค้าให้กับลูกค้ารายนั้นเท่าที่ สินค้ามีอยู่

การออก Invoice คือการนำ Order ที่ทำการจองสินค้าได้แล้วมาเปิด Invoice

3.3.2.11 บันทึกข้อมูลส่วน Header ของใบ Invoice โดยจะนำการดึงข้อมูลบางส่วนมาจากข้อมูลใบเปิด Order เช่น รหัสลูกค้า วันที่ส่งของ เป็นต้น

3.3.2.12 บันทึกข้อมูลส่วน Detail ของใบ Invoice โดยจะนำข้อมูลของรายการสินค้าที่ทำการจองได้จากข้อมูลใบเปิด Order มาเก็บไว้

3.3.2.13 ถ้ารายการสินค้าใดเป็นของแถม ก็จะบันทึกไว้ว่ารายการนั้นเป็นสินค้าของแถม เพื่อที่จะได้ไม่ต้องนำมาคิดราคา

3.3.2.14 คิดราคารวมของ Invoice ใบนั้น และเก็บข้อมูลไว้ที่ส่วน Header รับคืนสินค้าจากลูกค้า

3.3.2.15 รับรายการการส่งคืนรับสินค้าจากลูกค้า เช่น ในกรณีที่สินค้าที่ส่งไปให้ลูกค้า เกิดการชำรุด

3.3.2.16 ตรวจสอบรายการสินค้าที่ส่งคืน ว่าตรงกับรายการสินค้าในใบ Invoice หรือไม่ ถ้ารายการสินค้าตรงกับใบ Invoice จะทำ

3.3.2.17 ส่งข้อมูลการรับคืนสินค้าให้กับฝ่าย AR

3.3.2.18 ส่งข้อมูลการรับคืนสินค้าให้กับฝ่าย Stock

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แจ้งท่าลค/เพิ่มหนี้จากลูกค้า คือเมื่อลูกค้าตรวจพบว่าสินค้าที่ส่งไปขาดหรือเกิน แจ้งมายังบริษัท เพื่อขอท่าลค/เพิ่มหนี้

3.3.2.19 รับรายการสินค้าที่ลูกค้าขอท่า ลค/ เพิ่มหนี้

3.3.2.20 ส่งข้อมูลลค/เพิ่มหนี้จากลูกค้า ให้กับฝ่าย AR

แจ้งข้อมูลลค/เพิ่มหนี้ให้ลูกค้าทราบ คือทางบริษัทตรวจพบว่าสินค้าที่ส่งไปให้ลูกค้าขาดหรือเกิน ทางบริษัทก็จะแจ้งให้ลูกค้าทราบเพื่อขอท่าลค/เพิ่มหนี้

3.3.2.21 รับข้อมูล ลค/เพิ่มหนี้จาก AR

3.3.2.22 ส่งข้อมูล ลค/เพิ่มหนี้จาก AR ให้ลูกค้า

ตั้งข้อมูลระบบ คือการ Add, Delete หรือ Modify ข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

3.3.2.23 ข้อมูลบริษัท เป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับบริษัทในเครือซึ่งจะใช้ระบบงานนี้ด้วยกัน โดยจะมีการกำหนดรหัสให้กับแต่ละบริษัท และจะมีการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับบริษัทในเครือ ดังนี้

- รหัสบริษัท
- ชื่อบริษัท
- ที่อยู่ของบริษัท

3.3.2.24 ข้อมูลลูกค้า เป็นข้อมูลเกี่ยวกับลูกค้า โดยจะแยกออกเป็นลูกค้าของแต่ละบริษัท โดยจะมีการเก็บข้อมูลของลูกค้าดังนี้

- รหัสลูกค้า
- รหัสบริษัทในเครือ เพื่อบอกว่าเป็นลูกค้าของบริษัทไหน
- รหัสพนักงาน เพื่อบอกว่าพนักงานคนไหนจะเป็นคนติดต่อกับลูกค้ารายนี้
- สถานที่ตั้งของลูกค้า (เลขที่ในใบจดทะเบียนการค้า)
- สถานที่ที่ส่งของ
- ระยะเวลาวางบิล
- เงื่อนไขการชำระเงิน เช่น 5/30 คือ ถ้าชำระเงินภายใน 30 วันจะลคให้ 5% เป็นต้น
- Credit Limit ต่อ Order คือ การกำหนดวงเงินการซื้อสินค้าของลูกค้า ต่อ Order
- Credit Limit ทั้งหมด คือการกำหนดวงเงินการซื้อสินค้าของลูกค้าทั้งหมด
- ยอดเงินรวมที่ลูกค้าซื้อสินค้าไปและยังไม่ได้ชำระเงิน
- ระดับความสำคัญของลูกค้า
- Primary Location คือ Location แรกที่จะนำการจองสินค้าให้กับลูกค้ารายนั้น
- Secondary Location คือ Location ที่สองที่จะนำการจองสินค้าให้กับลูก

ค้ารายนั้นในกรณีที่สินค้าใน Primary Location หมด

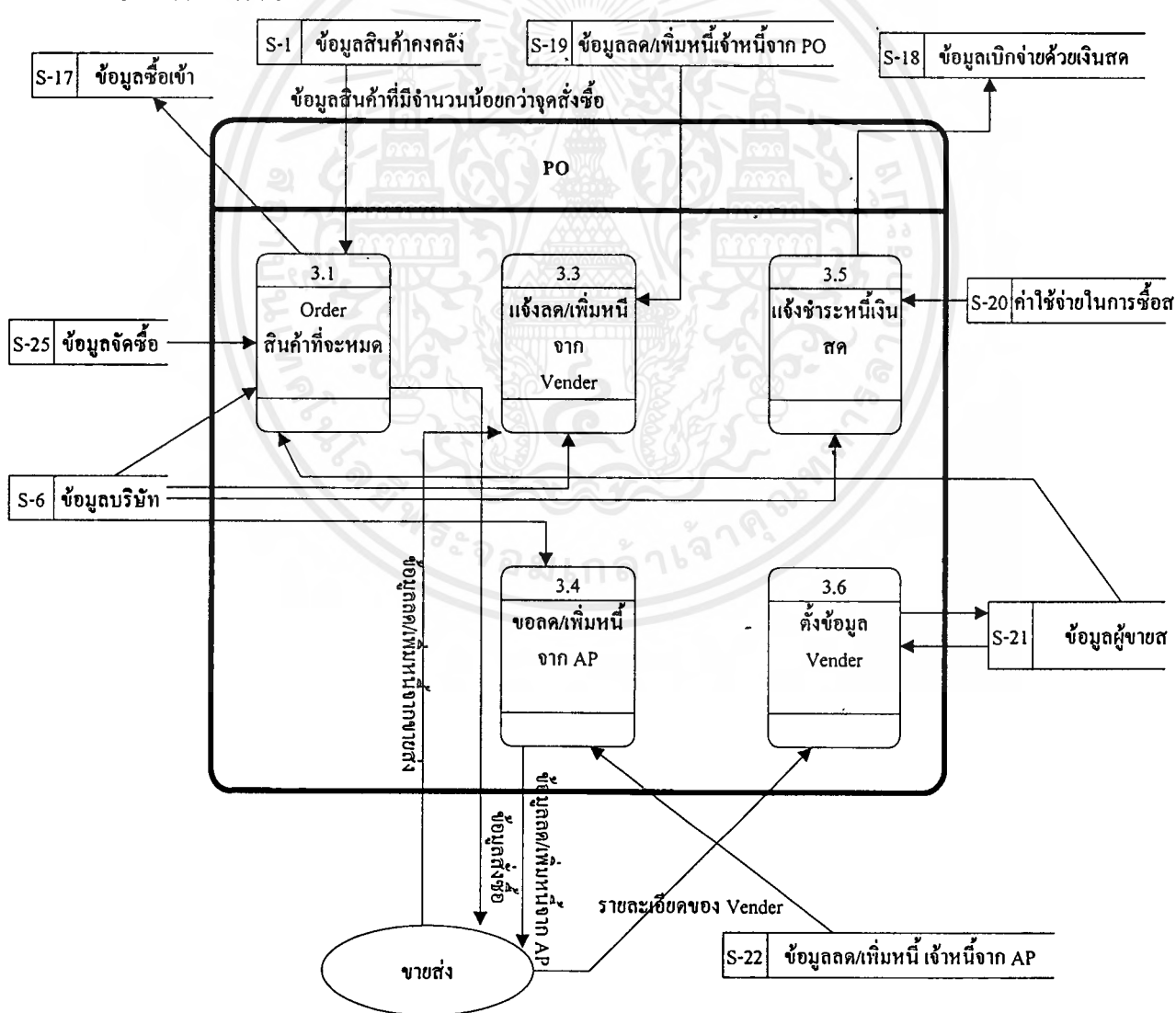
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น เมื่อผู้ใช้เห็นหน้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2.25 เขตการขาย คือข้อมูลเกี่ยวกับแบ่งพื้นที่ออกเป็นเขตการขาย เช่น เขตบางกอกน้อย เขตยานนาวา เป็นต้น

3.3.2.26 ข้อมูลพนักงาน เป็นรายละเอียดเกี่ยวกับพนักงานแต่ละคน คือ

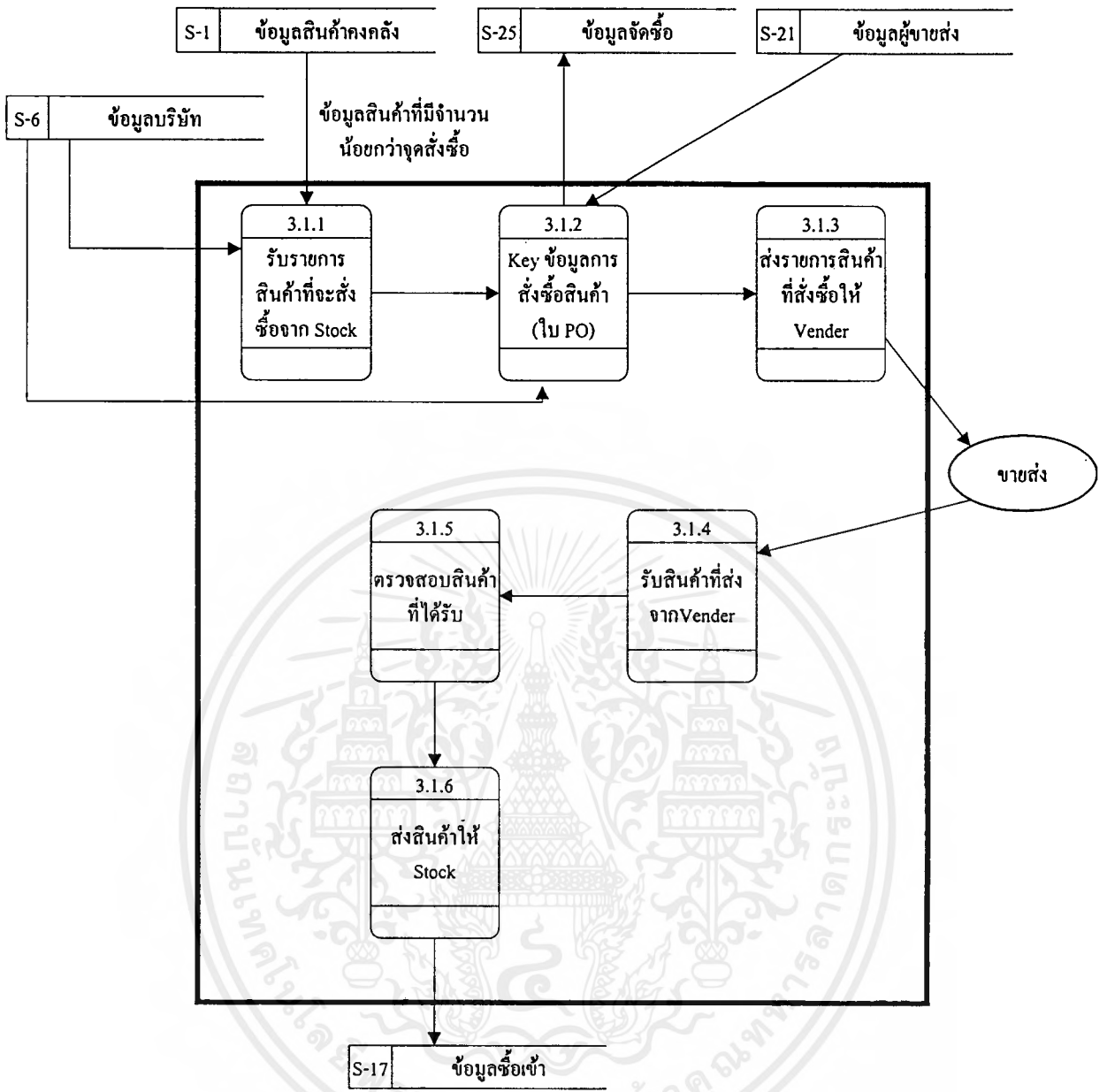
- รหัสพนักงาน
- เขตการขายที่รับผิดชอบ
- ชื่อพนักงาน
- ตำแหน่ง
- เงินเดือน
- ที่อยู่ของพนักงาน

3.3.3 ระบบการซื้อ

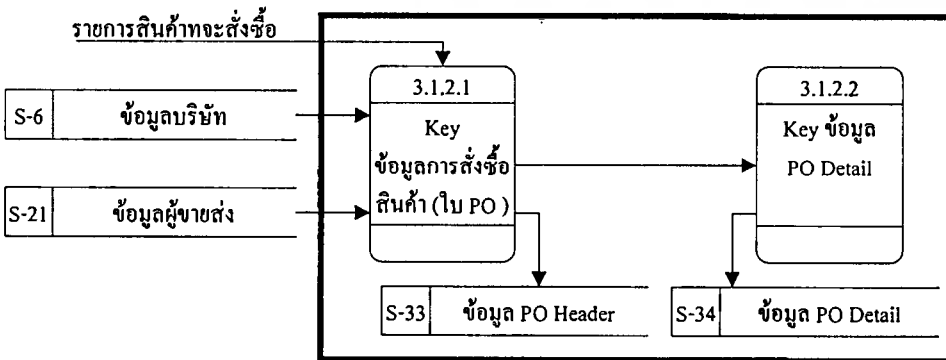


รูปที่ 3.12 ภาพโดยรวมของระบบการซื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

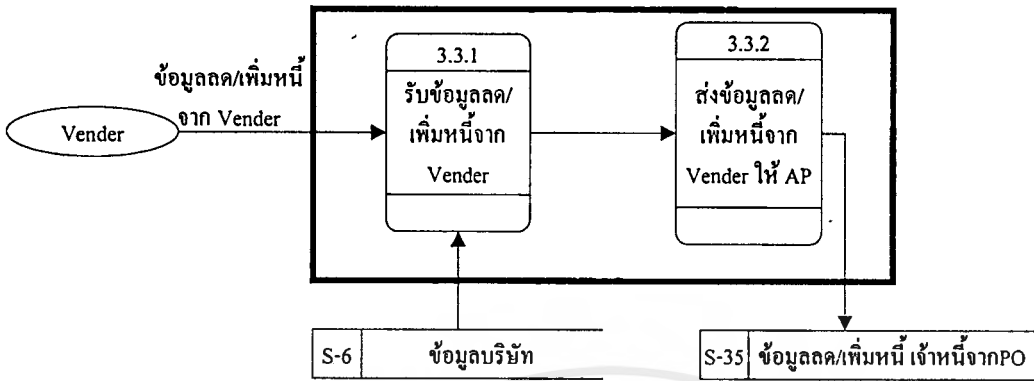


รูปที่ 3.13 Order สินค้าที่จะหมด

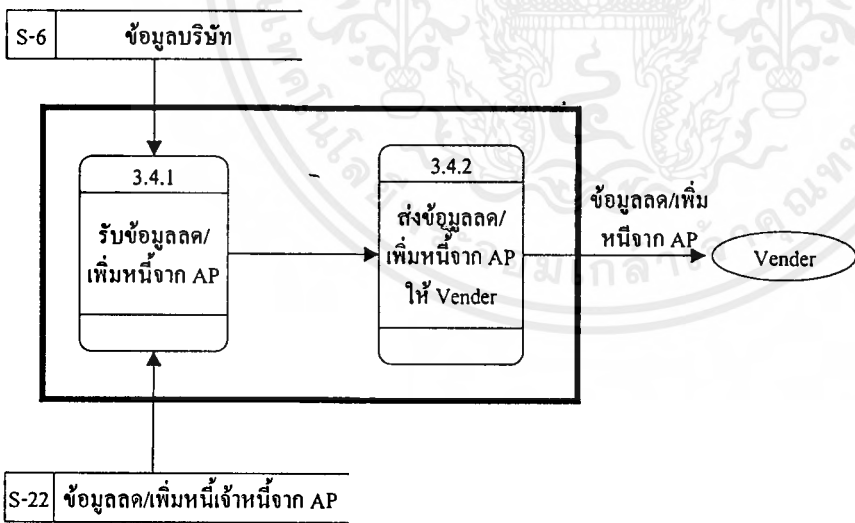


รูปที่ 3.14 ป้อนข้อมูลการสั่งซื้อ (ใบ PO)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้นเพื่อใช้ในการดำเนินงาน อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

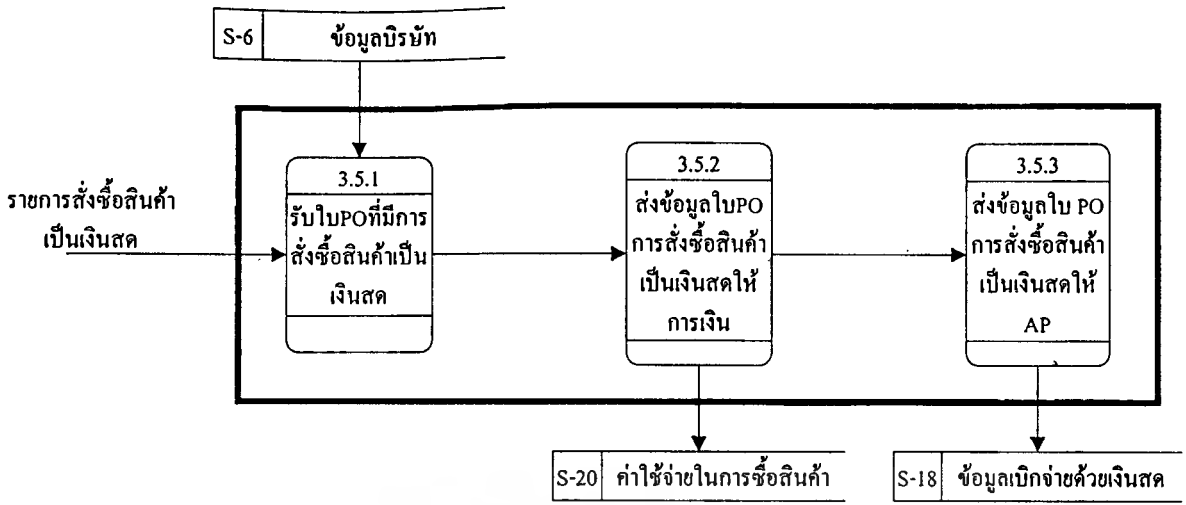


รูปที่ 3.15 แจ้งลค / เพิ่มหน้จาก Vender

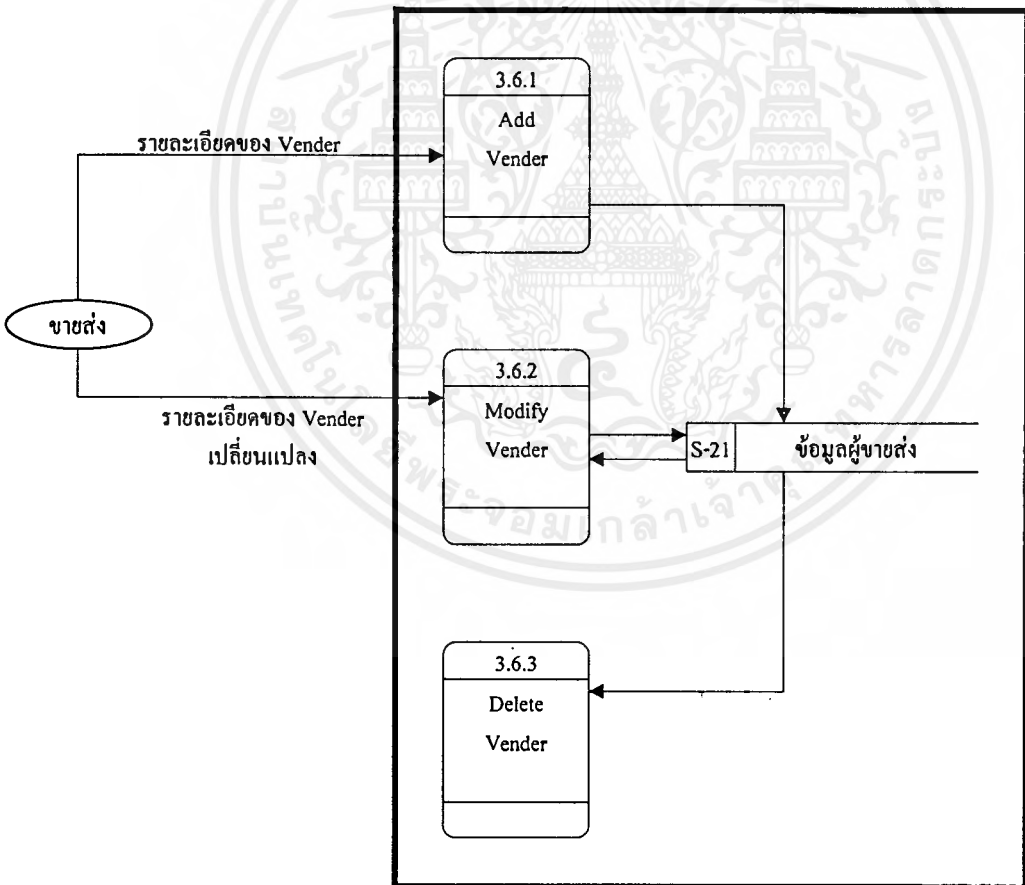


รูปที่ 3.16 ขอลค / เพิ่มหน้จาก AP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.17 การแจ้งชำระหนี้เงินสด



รูปที่ 3.18 ตั้งข้อมูล Vender

3.3.4 รายละเอียดของระบบการซื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปิดใบ PO คือการสั่งสินค้าที่กำลังจะหมด Stock ไปยัง Vender

3.3.4.1 รับข้อมูลสินค้าที่มีจำนวนน้อยกว่าจุดสั่งซื้อจาก Stock เพื่อนำไปเขียนใบ PO สั่งซื้อสินค้าจาก Vender

3.3.4.2 เขียนใบ PO เพื่อสั่งซื้อสินค้า

3.3.4.3 บันทึกข้อมูลส่วน Header ของใบ PO เช่น เลขที่ใบ PO, รหัส Vender, ที่อยู่ของ Vender, ชื่อผู้ติดต่อ (Vender), ชื่อพนักงานที่ติดต่อ, วันที่สั่งของ เป็นต้น

3.3.4.4 บันทึกข้อมูลส่วน Detail ของใบ PO เช่น รหัสสินค้าที่สั่ง, เกรดของสินค้า, ชื่อสินค้าที่สั่ง, จำนวนสินค้าที่สั่งราคา/หน่วย, จำนวนเงิน เป็นต้น

3.3.4.5 ส่งรายการสินค้า ที่สั่งซื้อให้กับ Vender (ใบ PO)

รับใบ INV จาก Vender

3.3.4.6 รับใบ INV จาก Vender

3.3.4.7 นำใบ INV มาเปรียบเทียบกับใบ PO ที่เราสั่งสินค้าไปว่าตรงกันหรือไม่

3.3.4.8 ถ้าสินค้าที่ใบ INV กับใบ PO ตรงกัน จะทำการรับสินค้าไว้แล้วส่ง PO-Order ไปยัง Stock เพื่อให้ Stock เช็กคุณภาพสินค้า ตลอดจนจำนวนของสินค้า

ส่งสินค้าคืน Vender ในกรณีที่สินค้ามีปัญหา เช่น ของขาด หรือเกิน หรือส่งมาผิด

3.3.4.9 รับรายการสินค้าส่งคืนจาก Stock ในกรณีที่สินค้ารับมาจาก Vender เกิดการชำรุด

3.3.4.10 ทำการติดต่อกับ Vender เพื่อขอคืนสินค้า

3.3.4.11 บันทึกข้อมูล การส่งคืนสินค้า ให้กับฝ่าย AP

3.3.4.12 ส่งข้อมูล การส่งคืนสินค้าให้กับฝ่าย Stock

แจ้งลดหนี้/เพิ่มหนี้จาก Vender เมื่อ Vender ตรวจสอบว่าสินค้าที่ส่งมาผิด หรือขาด ทาง Vender จะแจ้งให้ PO ทราบเพื่อขอทำลด/เพิ่มหนี้

3.3.4.13 รับรายการสินค้า ที่ Vender ส่งมาแล้วมีปัญหาเพื่อขอลด/เพิ่มหนี้

3.3.4.14 ส่งข้อมูลการลด/เพิ่มหนี้ จาก Vender ให้กับฝ่าย AP

ขอลด/เพิ่มหนี้จาก AP ทางบริษัทตรวจสอบว่าสินค้าที่รับเข้ามาจาก Vender มีปัญหา ทางบริษัท จะแจ้งให้ Vender ทราบเพื่อขอทำลด/เพิ่มหนี้

3.3.4.15 รับข้อมูลลด/เพิ่มหนี้ จากฝ่าย AP

3.3.4.16 ส่งข้อมูลลด/เพิ่มหนี้ จากฝ่าย AP ให้กับ Vender

แจ้งชำระหนี้เงินสด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.4.17 รับรายการสินค้า ที่มีการสั่งซื้อเป็นเงินสด

3.3.4.18 ส่งข้อมูลค่าใช้จ่าย ในการสั่งซื้อสินค้า เป็นเงินสดกับฝ่ายการเงิน

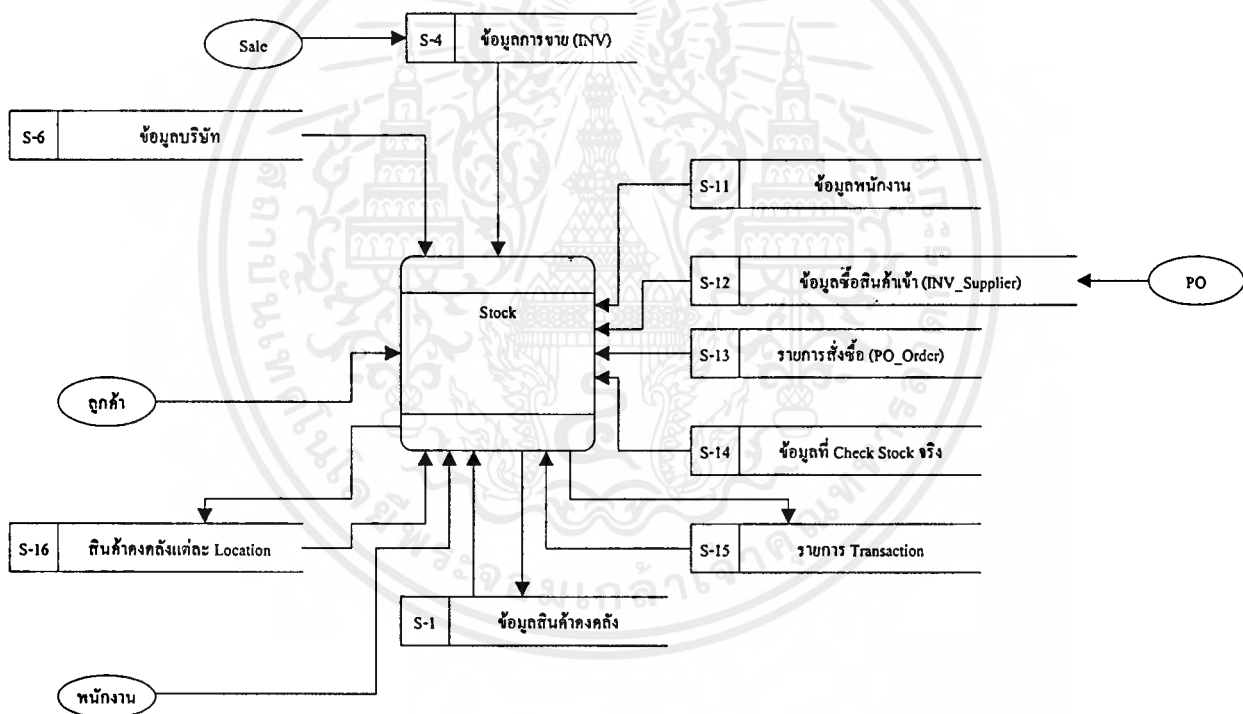
3.3.4.19 ส่งข้อมูลการเบิกจ่ายด้วยเงินสด ให้กับฝ่าย AP

ตั้งข้อมูลของ Vender การ Add, Delete หรือ Modify ข้อมูลต่าง ๆ ของ Vender

3.3.4.20 ข้อมูลของ Vender เป็นข้อมูลเกี่ยวกับ Vender การเก็บข้อมูลจะเป็น ดังนี้

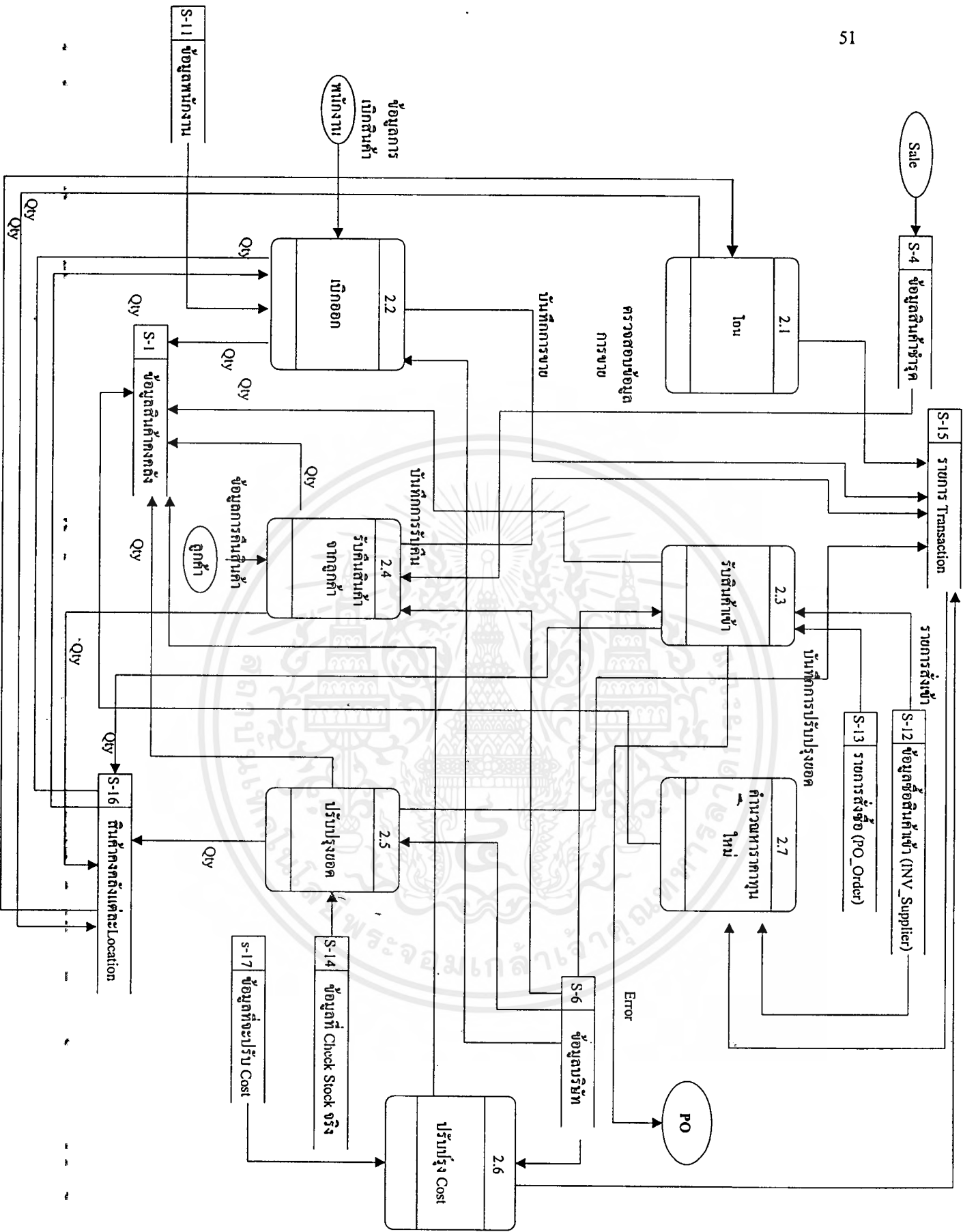
- รหัส Vender
- ชื่อบริษัทของ Vender
- ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ของ Vender
- ชื่อของพนักงานในบริษัทที่จะติดต่อด้วย

3.3.5 ระบบสต็อก



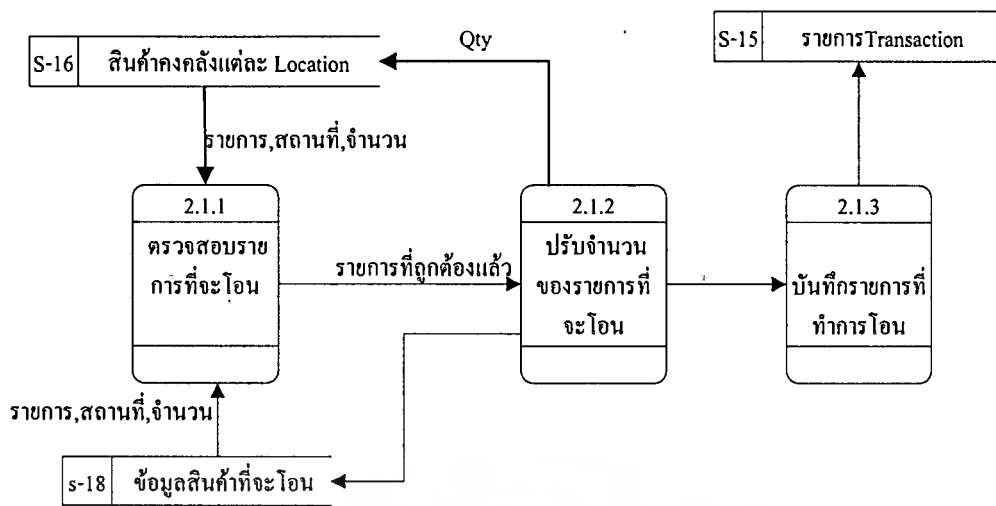
รูปที่ 3.19 ภาพรวมของระบบสต็อก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

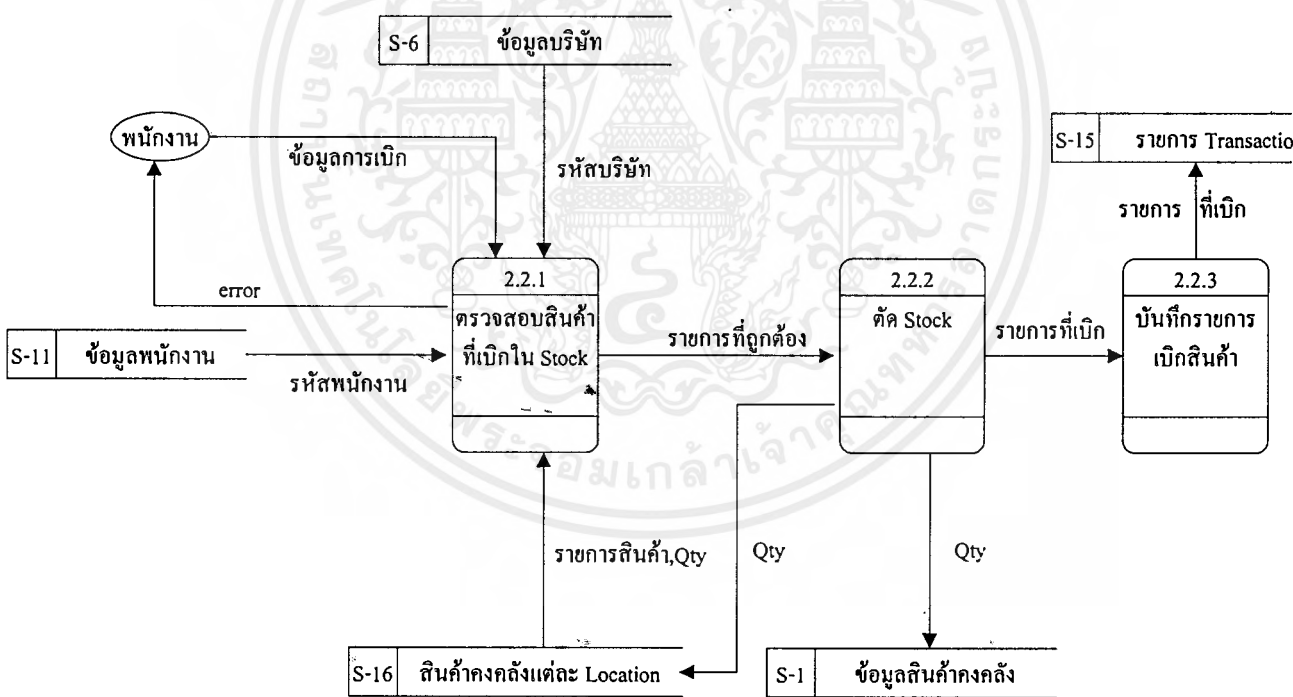


รูปที่ 3.20 การย่อยระบบสต็อก (Level 1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

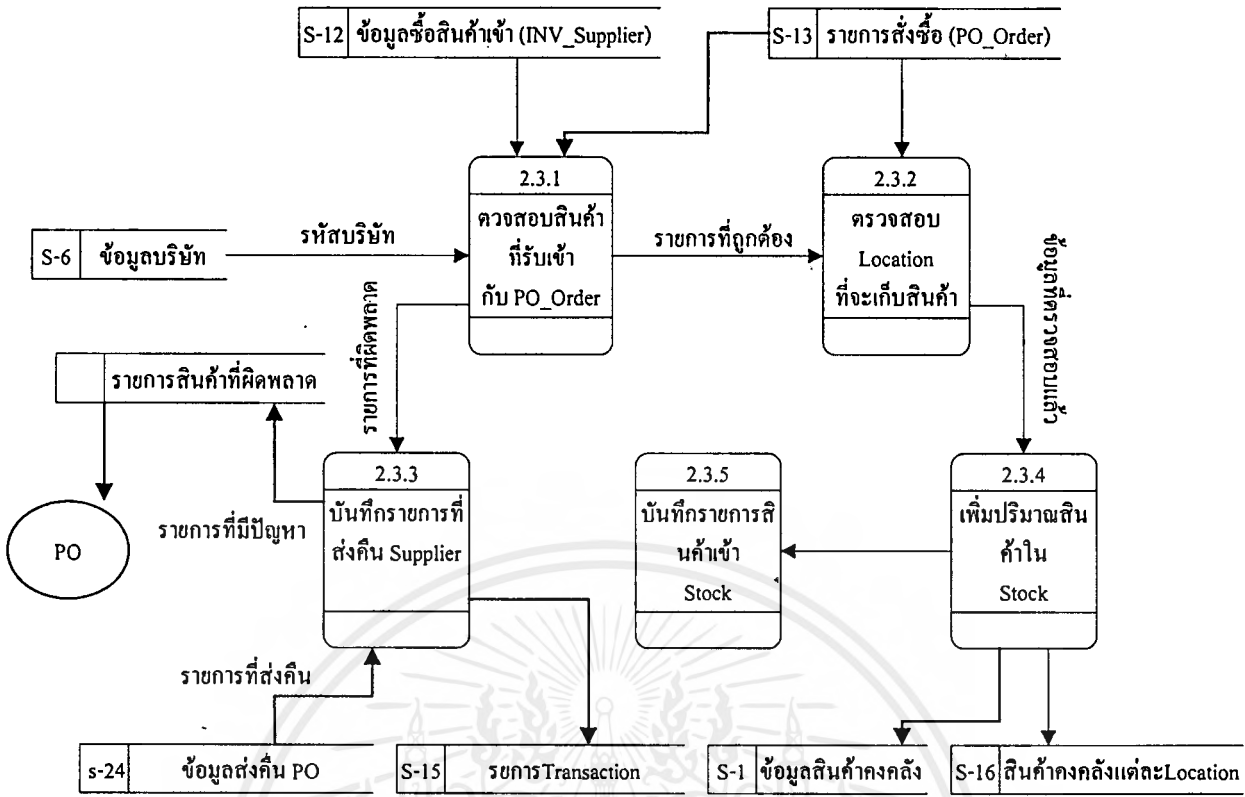


รูปที่ 3.21 การโอนสินค้า

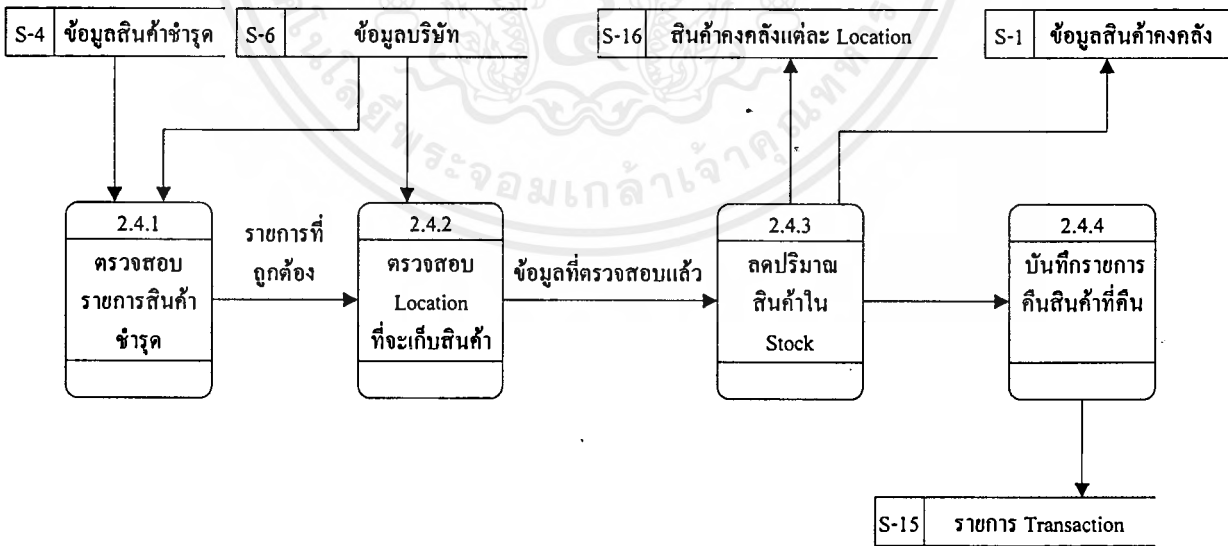


รูปที่ 3.22 การเบิกออกสต็อก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

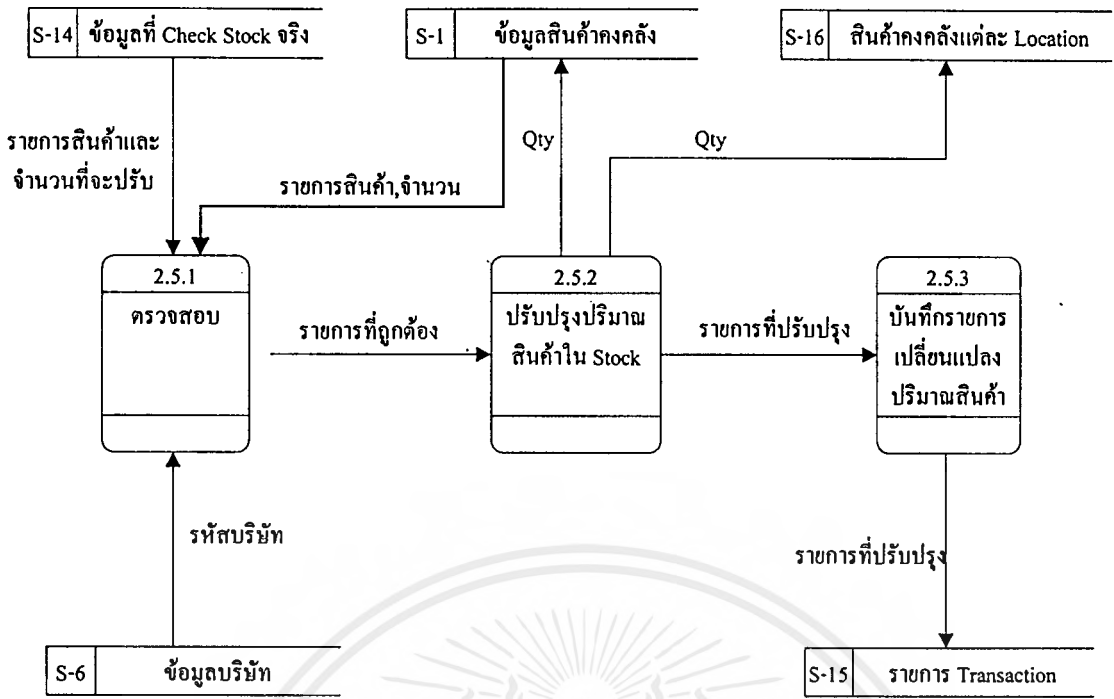


รูปที่ 3.23 การรับสินค้าเข้าสต็อก

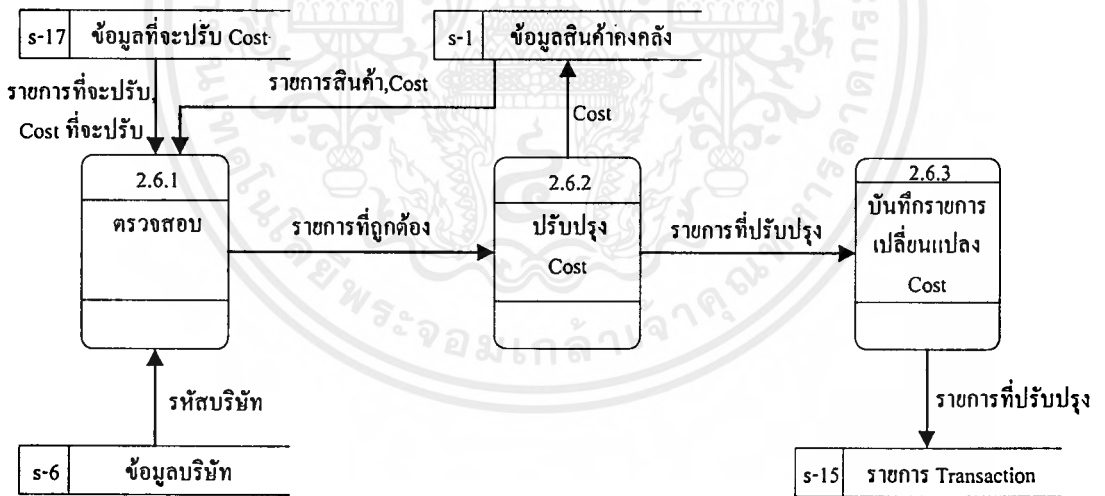


รูปที่ 3.24 รับสินค้าคืนจากลูกค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.25 การปรับปรุงจำนวนสินค้า



รูปที่ 3.26 การปรับปรุงต้นทุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.6 รายละเอียดของระบบสต็อก

3.3.6.1 การเบิก คือการเบิกสินค้าของพนักงาน ซึ่งแบ่งตามวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้ได้ 3 แบบ คือ

- เบิกเพื่อการนำไปใช้ภายในแผนกหรือภายในบริษัท
- เบิกเพื่อไปใช้ในการขาย เช่น ไว้เป็นสินค้าตัวอย่างให้แก่ลูกค้าหรือใช้เป็นสินค้าวางโชว์ เป็นต้น

ค้ำวางโชว์ เป็นต้น

- เบิกเพื่อทำลาย คือในกรณีที่สินค้าเกิดชำรุดแล้วนำไปคืน Supplier ไม่ได้ ซึ่งการเบิกสินค้าจะมีการทำงานต่าง ๆ ดังนี้

ตรวจสอบสินค้ารายการสินค้าที่ต้องการเบิกใน Stock ว่ามีหรือไม่ ถ้าไม่มีก็แจ้งให้พนักงานทราบ แต่ถ้ามีก็ทำการตัด Stock ที่แต่ละ Location ที่นำสินค้าออก กับที่ Stock รวม และทำการบันทึกรายการการเบิกลงใน Stock Document ด้วย

3.3.6.2 การรับสินค้าคืนจากลูกค้า คือเพื่อลูกค้านำสินค้ามาคืน โดยคืนผ่านระบบ Stock จะมีการทำงานต่าง ๆ ดังนี้

ตรวจสอบสินค้าที่รับคืนจากลูกค้า กับข้อมูลการขายหรือใน Invoice ถ้ารายการถูกต้อง จะตรวจสอบ Location ที่จะเก็บสินค้าซึ่งเราจะเก็บที่ Location เดิมที่สินค้านั้นเคยอยู่ เมื่อพบแล้วก็จัดเก็บโดยเพิ่มจำนวนที่ Location นั้นของสินค้าที่นำมาคืน โดยจะเพิ่มจำนวนของสินค้าทั้งที่ Stock รวมและที่ Stock ของ Location และจะบันทึกรายการเบิกลงใน Stock Document ด้วย

3.3.6.3 การรับสินค้าเข้า Stock และการส่งคืน Supplier คือ Stock จะส่งข้อมูลรายการสินค้าที่มีปัญหาให้ Po เพื่อให้ Po ติดต่อขอคืนสินค้านั้นกับ Supplier ในกรณีที่สินค้าที่มาจากมีปัญหา แต่ถ้าไม่มีปัญหา Stock จะรับสินค้าเข้า Stock และเก็บไว้ ณ Location ที่เหมาะสม พร้อมทั้งทำการปรับปรุงจำนวนของสินค้าด้วย ซึ่งจะมีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

ตรวจสอบรายการสินค้าที่รับเข้ามา กับ Po-order ถ้ามีรายการใดผิดพลาด จะทำการส่งรายการสินค้าที่ผิดพลาดนั้นแจ้งให้ Po ทราบ เพื่อให้ Po ไปแจ้งกับ Supplier อีกที และ Po จะส่งรายการที่สามารถคืนได้กลับมาให้ Stock และ Stock จะทำการคืนสินค้ารายการดังกล่าวแก่ Supplier โดยจะทำการบันทึกรายการส่งคืนลงใน Stock Document ตั้งแต่รายการที่รับเข้ามาถูกต้องหมด Stock จะทำการตรวจสอบ Location ที่จะเก็บและจะทำการเพิ่มจำนวนสินค้าใน Location ดังกล่าว และจะทำการเพิ่มจำนวนสินค้าใน Stock รวมด้วย

3.3.6.4 ปรับปรุงจำนวนสินค้าใน Stock เป็นการปรับปรุงจำนวนสินค้าใน Stock เพื่อให้สอดคล้องกับความเป็นจริงจะมีการทำงานต่าง ๆ ดังนี้

ตรวจสอบข้อมูลจำนวนสินค้าที่ Check จริงใน Stock กับจำนวนสินค้าที่เก็บอยู่ในระบบ Stock ว่าสอดคล้องกันหรือไม่ ถ้าไม่สอดคล้องกันเราทำการแก้ไขจำนวนใหม่เพื่อให้ตรงกับความเป็นจริง และจะบันทึกการแก้ไขนี้ลงใน Stock Document ด้วย

3.3.6.5 การส่งสินค้าออก คือในกรณีที่มีการขายออก Stock จะนำข้อมูลขายของ Sale มาทำการตัด Stock ซึ่งมี การทำงานต่าง ๆ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะนำข้อมูลการขายจาก Sale มาทำการตรวจสอบ Location ที่จะนำสินค้าออกจาก Stock เมื่อพบแล้วจะทำการตัด Stock ใน Stock รวมและใน Location ที่นำสินค้าออกขาย

3.3.6.6 การคำนวณหาราคาทุนใหม่ คือจะมีการคำนวณหาราคาทุนใหม่ก็ต่อเมื่อมีสินค้าใหม่มาลงใน Stock ซึ่งสินค้าชุดใหม่ที่มาลงนั้นอาจมี ราคาทุนไม่เท่ากับสินค้าที่เหลืออยู่ใน Stock ทำให้เราต้องคิดราคาทุนใหม่ ในกรณีที่ลูกค้านำสินค้าคืนเราอาจรับคืนไม่เท่ากับราคาในปัจจุบัน ทำให้เราต้องมีการคิดราคาทุนใหม่เช่นกัน ซึ่งการคิดราคาทุนเราใช้การคิดราคาทุนแบบ Average

3.3.6.7 การเก็บสินค้าใน Stock ซึ่งการเก็บสินค้าใน Stock เราจะเก็บแบบ Normal และจะเก็บใน Stock รวมกับ Stock แยกตามแต่ละ Location ซึ่งในการแยกตาม Location นั้น สินค้ารายการเดียวกันอาจมีอยู่หลาย Location และมีจำนวนที่เก็บไปเท่ากันด้วย แต่ใน Stock รวมจะรวมจำนวนของสินค้ารายการเดียวกับที่อยู่แต่ละ Location เข้าด้วยกันแล้วเก็บไว้ใน Stock รวม ฉะนั้นใน Stock รวมจะเก็บรายการสินค้าทั้งหมดที่มีอยู่และจำนวนทั้งหมดที่มีอยู่ด้วย

3.3.6.8 การจัดการกับหน่วยวัดที่ใช้ในระบบ ซึ่งในระบบนี้จะยอมให้ใช้ได้ทุกหน่วยที่มีการกำหนดไว้ว่า Item ใดให้ใช้หน่วยอะไรได้บ้าง ซึ่งเราจะกำหนดไว้ใน COM-Transform ซึ่งใน Table นี้จะเก็บข้อมูลที่ใช้ในการแปลงจำนวนจากหน่วยต่าง ๆ ที่ยอมให้ใช้ได้ ใน Item ที่ใช้ในการ Stock (แปลงแบบ 1 หน่วย ของหน่วย ที่ยอมให้ใช้ไปเป็นจำนวนที่อยู่ในหน่วยที่ Item นี้ใช้ในการเก็บใน Table Item)

3.3.7 ER Model

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

ผลการดำเนินงานถูกแบ่งออกแบ่งออกเป็นส่วนศึกษาระบบงานเดิม และส่วนสร้างระบบงานใหม่ให้สามารถทำงานบรรดตามวัตถุประสงค์ของการออกแบบ ซึ่งมีรายละเอียดการทำงานดังนี้

4.1 ผลการศึกษาระบบงาน

จากการที่เข้าไปศึกษาถึงระบบงานของผู้ใช้ ในส่วนของการควบคุมบัญชีสินค้าคงคลัง ซึ่งเป็นระบบที่ใช้ในการจัดการเกี่ยวกับสินค้า รายละเอียดของสินค้า และการจัดเก็บสินค้า ว่าสินค้าแต่ละชนิดใช้การจัดเก็บเป็นแบบใด รวมทั้งการจัดการเกี่ยวกับ การรับ การเบิก การโอน และปรับปรุงสินค้าให้ถูกต้องตรงตามความจริง และจากการเข้าไปศึกษาระบบทำให้สามารถสรุปกระบวนการต่างๆ ได้ดังนี้

4.1.1 สร้าง และปรับแต่งส่วนข้อมูลย่อย

เป็นส่วนที่ทำการสร้างข้อมูลพื้นฐานที่จะถูกนำไปใช้ในส่วนต่อไป เป็นการระบุขอบเขตของข้อมูลที่น่าไปใช้ได้ ซึ่งข้อมูลย่อยที่จะมีการใช้ในส่วนอื่น จะต้องถูกสร้างผ่านทางด้านการสร้าง และปรับแต่งส่วนข้อมูลย่อยแล้วเท่านั้น จึงสามารถนำไปใช้งานได้ โดยในส่วนการสร้าง และปรับแต่งส่วนข้อมูลย่อย จะประกอบด้วย

4.1.1.1 การสร้างหน่วยของการวัด

เป็นการสร้างหน่วยของการวัดของสินค้าที่จะมีเข้ามา หรือต้องการใช้ และสามารถสร้างข้อมูลค่าการแปลงหน่วยของการวัดระหว่างค่าหน่วยการวัดใดๆ

4.1.1.2 การสร้างกลุ่มของผลิตภัณฑ์

เป็นการสร้างกลุ่มของผลิตภัณฑ์ของสินค้า คือ สินค้าที่เข้ามาแต่ละชนิด จะให้มีการแบ่งสินค้าตามกลุ่มของผลิตภัณฑ์ว่าเป็นเช่นใด

4.1.1.3 การสร้างชนิดของผลิตภัณฑ์

เป็นการสร้างชนิดของผลิตภัณฑ์ของสินค้า คือ สินค้าที่เข้ามามีชนิด หรือเกรดใด

4.1.1.4 การสร้างสถานที่จัดเก็บหลัก

เป็นการสร้างสถานที่จัดเก็บหลักของสินค้า คือ มีที่ใดบ้าง

4.1.1.5 การสร้างสถานที่จัดเก็บย่อย

เป็นการสร้างสถานที่จัดเก็บย่อยของสินค้า คือ มีที่ใดบ้าง

4.1.1.6 การปรับแต่งวิธีการจัดเก็บสินค้า

เป็นการแสดงข้อมูลวิธีการจัดเก็บสินค้าที่มีของระบบ

4.1.1.7 การปรับแต่งรหัสการเดินรายการ

เป็นการแสดงข้อมูลของรหัสสินค้าที่มีของระบบ

4.1.1.8 การปรับแต่งวิธีการคิดราคาสินค้า

เป็นการแสดงข้อมูลวิธีการคิดราคาสินค้าที่มีของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.1.9 การสร้างรายการของผู้ซื้อหลักของสินค้า

เป็นการสร้างรายการของผู้ซื้อหลักของสินค้า คือ รายการของผู้ซื้อสินค้าต่างๆ ที่ต้องการระบุเป็นรายการหลักในการซื้อสินค้าจากทางบริษัท

4.1.1.10 การสร้างรายการของผู้ขายหลักของสินค้า

เป็นการสร้างรายการของผู้ขายหลักของสินค้า คือ รายการของผู้ขายสินค้าต่างๆ ที่ทางบริษัทต้องการระบุเป็นรายการหลักในการขายสินค้านั้นๆ ให้กับทางบริษัท

4.1.2 สร้างกลุ่มของรหัสสินค้า

เป็นการสร้างการจำแนกรหัสสินค้าเป็นกลุ่ม ตามรหัสของสินค้าแต่ละชนิด จากการทำการศึกษาพบว่า ในการจะสร้างรหัสใดให้กับสินค้าต้องมีการกำหนดรหัสของสินค้าไว้ในกลุ่มของรหัสสินค้าที่มีการจำแนกไว้ โดยในการสร้างจะต้องมีการสร้างกลุ่มของรหัสสินค้าต่างๆ ไว้เพื่อจำแนกรหัสสินค้าที่เป็นกลุ่มเดียวกันไว้ด้วยกัน

4.1.3 สร้างรหัสของสินค้า

การสร้างรหัสของสินค้าเปรียบเสมือนการสร้างชื่อแทนของสินค้า เป็นการสร้างรหัสสินค้าเฉพาะตัวให้กับสินค้าประเภทต่างๆ ที่รับเข้ามา ตัวอย่าง เช่น

กลุ่มของผลิตภัณฑ์ คือ กลุ่มของเครื่องหนัง

กลุ่มของรหัสสินค้า คือ กลุ่มของเครื่องหนังที่เป็นรองเท้า

กลุ่มของเครื่องหนังที่เป็นกระเป๋า

รหัสของสินค้า คือ กลุ่มของเครื่องหนังที่เป็นรองเท้า เบอร์ 1

กลุ่มของเครื่องหนังที่เป็นกระเป๋า เบอร์ 2

โดยรหัสของสินค้านี้จะแทนลักษณะส่วนตัวของสินค้า อาทิ รหัสสินค้านี้อยู่ในกลุ่มของรหัสสินค้าใด, หน่วยการวัดของสินค้านี้, วิธีการจัดเก็บสินค้า, ผู้ขายหลักของสินค้า, ผู้ซื้อหลักของสินค้า, วิธีการคิดราคาของสินค้านี้

4.1.4 การสร้างสถานที่จัดเก็บสินค้า

เป็นการสร้างสถานที่จัดเก็บสินค้า หรือคลังสินค้าจากข้อมูลของสถานที่จัดเก็บหลัก และสถานที่จัดเก็บย่อย

4.1.5 การสร้างการจัดเก็บสินค้า

เป็นการระบุสถานที่จัดเก็บสำหรับสินค้าแต่ละแบบ คือ การนำเอาสินค้าเข้ามาเก็บในคลังสินค้า หรือสถานที่จัดเก็บสินค้า เป็นสินค้าที่อยู่ในคลังสินค้า จะเกี่ยวข้องกับปริมาณของสินค้าต่างๆ ในคลัง, ปริมาณสินค้าต่ำสุดและสูงสุดที่ต้องการจัดเก็บ, ราคาถัวเฉลี่ยต่อหน่วยของสินค้า ณ.สถานที่จัดเก็บนั้น โดยแบ่งตามวิธีการจัดเก็บในสถานที่จัดเก็บต่างๆ

และมีการตรวจสอบเพื่อเปรียบเทียบถึงปริมาณการจัดเก็บจริง และปริมาณของข้อมูลที่มีเก็บไว้ โดยผ่านการทำงานของโปรแกรมว่ามีปริมาณเท่ากันหรือไม่ เพื่อดูแลความถูกต้อง

4.1.6 การสร้างการเดินรายการ

เป็นการทำรายการเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของสินค้า โดยจะมีลักษณะการทำงานแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ การทำรายการประเภทที่จะทำให้ปริมาณสินค้าในคลังสินค้าเพิ่มขึ้น และการทำรายการประเภทที่จะทำให้ปริมาณสินค้าในคลังสินค้าลดลง โดยรายการที่จะเกิดขึ้นในระบบนั้น เช่น

- รายการสินค้า
- รายการเบิกสินค้า
- รายการโอนสินค้า
- รายการปรับปรุงยอด
- การรับสินค้าเข้า
- การขายสินค้าออก
- การคืนสินค้า

4.2 การสร้างระบบงานใหม่

จากการศึกษาถึงระบบงาน และนำมาทำการวิเคราะห์ และออกแบบเป็น อีอาร์โมเดล และแผนภาพการไหลของข้อมูล โดยในขั้นตอนการสร้างระบบใหม่จะเป็นการนำสิ่งที่ได้จากการวิเคราะห์ และออกแบบนั้นมาทำการสร้างระบบงานใหม่

4.2.1 การสร้างโปรแกรม

ทำการสร้างโปรแกรมที่สามารถทำงานให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ โดยการนำสิ่งที่ได้จากการวิเคราะห์ และออกแบบนั้นมาทำการสร้างระบบงานใหม่ ช่วยในการพิจารณาว่า โปรแกรมต้องมีการทำงานในลักษณะอย่างไร พัฒนาขึ้นมาอย่างไร และสามารถนำเครื่องมือช่วยในการพัฒนาให้โปรแกรมบรรลุตามวัตถุประสงค์ได้อย่างไร

4.2.2 โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

ในส่วนโครงการนี้ได้ใช้โปรแกรม เพาเวอร์บิวเดอร์ ในการพัฒนาระบบ เพื่อประโยชน์ในการศึกษาถึงความสามารถของโปรแกรม เพาเวอร์บิวเดอร์ ในการนำมาพัฒนาโปรแกรมระบบงานทางด้านโคลเอ็นท์เซิร์ฟเวอร์

ข้อดีของเพาเวอร์บิวเดอร์ โดยสรุป

- ง่ายต่อการใช้งาน เพราะมีออบเจ็กต์ต่างๆ เป็นมาตรฐาน เช่น ปุ่มกด, เช็คบ็อก, คาล์ววินโดว์
- สามารถทำงานร่วมกับระบบฐานข้อมูลได้ และตัวเพาเวอร์บิวเดอร์เองก็มีระบบฐานข้อมูลในตัวซอฟต์แวร์มาให้ คือ วิกคอม ช่วยให้สามารถเขียนโปรแกรมในรูปแบบของเครื่องเดียวได้สะดวก (Stand Alone)
- ง่ายต่อการพัฒนา และใช้เวลาศึกษาไม่มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 ผลงานการออกแบบและสร้าง

จากการเข้าไปศึกษาถึงระบบงานเดิม สามารถนำผลจากการศึกษาระบบมาทำการออกแบบได้ผลการออกแบบแสดงผลออกมาเป็น อีอาร์โมเดล และแผนภาพการไหลของข้อมูล และนำผลลัพธ์การออกแบบมาทำการสร้างโปรแกรมการทำงานได้ดังนี้

4.3 ผลงานการดำเนินงานในส่วนโปรแกรม

ตัวอย่างการทำงานของโปรแกรม

รูปที่ 4.1 STEP 1 ใส่รหัสบริษัทที่ต้องการติดต่อ

รูปที่ 4.2 STEP 2 เมื่อใส่รหัสบริษัทแล้ว ก็จะเข้ามาที่ MENU หลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลใบสั่งซื้อ

ค้นหาตามเลขที่ใบสั่งซื้อ รหัสบริษัทที่ติดต่อ CB100

ส่วนหัวใบสั่งซื้อ

เลขที่ใบสั่งซื้อ	P001	วันที่	31/12/1899
รหัสผู้ขาย	SUP01	ชื่อผู้ขาย	บริษัทตะวันโลร์ม จก.
รหัสพนักงานผู้สั่งซื้อ	EMP01	ชื่อนักงานผู้สั่งซื้อ	นายวิรัช งามพาณิชย์
รูปแบบการซื้อ	เงินสด	สถานะ	เปิด

ส่วนรายละเอียดใบสั่งซื้อ

ตัวชี้	ลำดับที่	รหัสที่เก็บหลัก	ชื่อที่เก็บหลัก	รหัสที่เก็บย่อย	ชื่อที่เก็บย่อย	รหัสสภาพ	รหัสสินค้า
	1	LOC01	Location A	SLOC01	Sublocation A1	MET01	COM04
	2		Location A		Sublocation A1		COM05

F1:เพิ่ม F2:เปลี่ยน F3:ลอกพิมพ์ F5:ลบ F6:ขอกลับ Enter:บันทึก Esc:ปิด

รูปที่ 4.3 STEP 3 เลือก MENU ระบบการจัดซื้อจะได้หน้าจอดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใส่ข้อมูลใบสั่งซื้อ

ส่วนหัว รายละเอียด

ใส่ข้อมูล

รูปแบบการซื้อ
 เงินเชื่อ
 เงินสด

รหัสบริษัท CB100

เลขที่ใบสั่งซื้อ PO01

วันที่ 17/03/1998

สถานะใบ PO เปิด

รหัสผู้ขาย SUP01

ชื่อผู้ขาย บริษัทตะวันโฮรม จก.

รหัสพนักงาน EMP01

ชื่อพนักงาน นายวิรัช ญาณพาณิชย์

ตกลง กดยกกลับ

รูปที่ 4.4 STEP 4 ใส่ข้อมูลส่วนหัวของใบสั่งซื้อสินค้า

ใส่ข้อมูลใบสั่งซื้อ

ส่วนหัว รายละเอียด

ใส่ข้อมูล

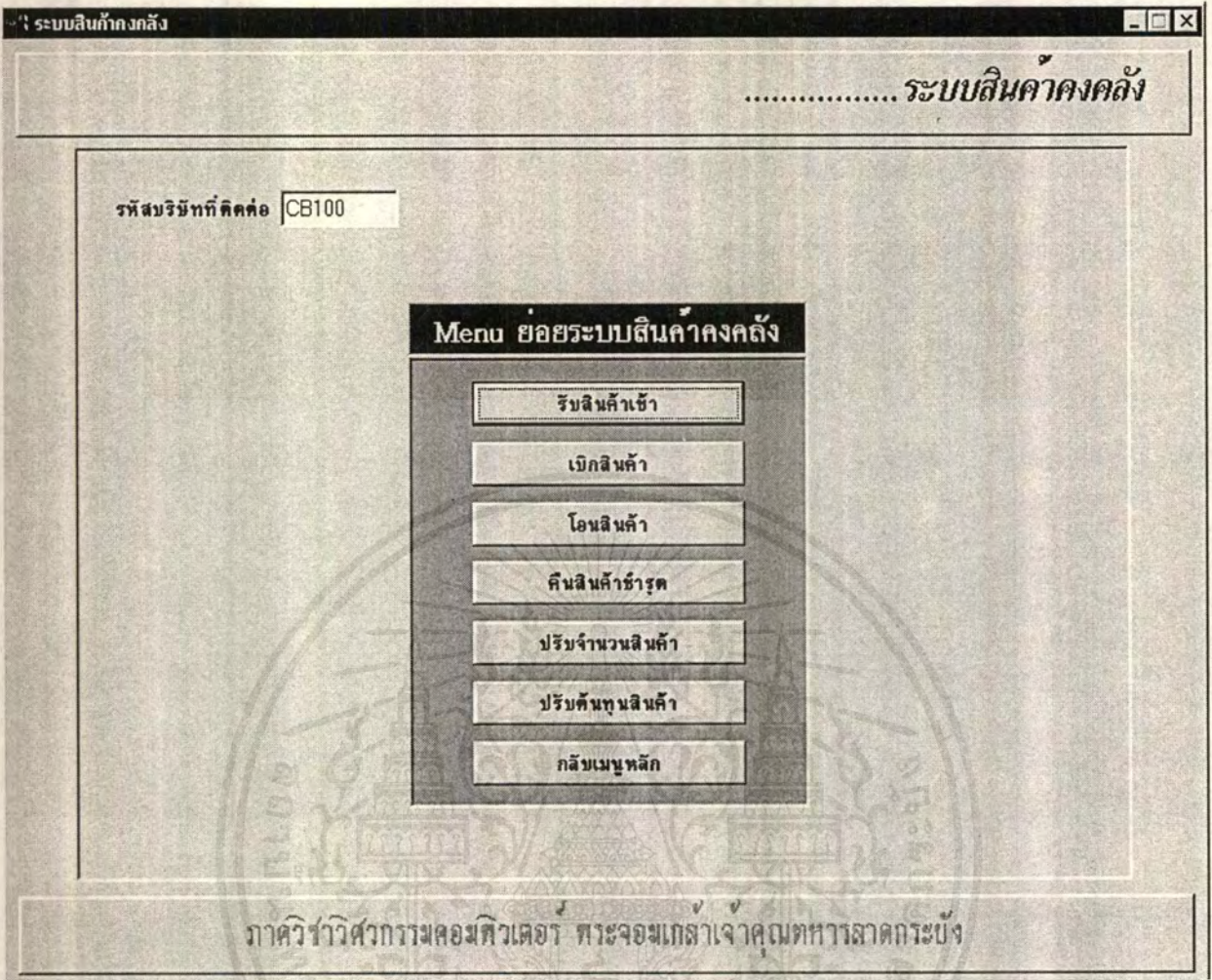
รหัสสภาพสินค้า	รหัสสินค้า	ชื่อสินค้า	จำนวน	รหัสหน่วย
MET01	COM04	Printer Epson 100	10.00	เครื่อง
MET01	COM05	Printer Epson 800	10.00	เครื่อง

เพิ่ม ลบ

ตกลง กดยกกลับ

รูปที่ 4.5 STEP 5 ใส่ข้อมูลส่วนรายละเอียดของใบสั่งซื้อสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.6 STEP 6 กลับมาที่ MENU หลักและเลือก MENU ระบบสินค้าคงคลังเพื่อทำการรับสินค้าเข้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลใบสั่งซื้อ

ค้นหาตามเลขที่ใบรับ รหัสบริษัทที่ CB100

ส่วนหัวใบสั่งซื้อ

รหัส Activity INC REC02 เลขที่เอกสารอ้างอิง P001 วันที่ 17/03/1998 เลขที่ใบรับเข้า REC06

รหัสผู้ขาย SUP01 ชื่อผู้ขาย บริษัทตะวันโฮรม จก.

รหัสพนักงานผู้สั่งซื้อ EMP01 ชื่อนักงานผู้สั่งซื้อ นายวิรัช ญาผาณิชย์

การชำระเงิน เงินเชื่อ รวมจำนวน 20.00 หน่วย รวมเงิน 150,000.00 บาท

ส่วนลด .00 บาท ส่วนลด .00 % รวมส่วนลด .00 บาท

รวมเงินหักส่วนลด 150,000.00 บาท รวมภาษี 15,000.00 บาท รวมเงินสุทธิ 165,000.00 บาท

ส่วนรายละเอียดใบสั่งซื้อ

วิธี	ลำดับที่	รหัสที่เก็บหลัก	รหัสที่เก็บย่อย	รหัสสภาพ	รหัสสินค้า	ชื่อสินค้า	จำนวน	รหัสห
☞	1	LOC01	SLOC01	MET01	COM04	Printer Epson 100	10.00	เครื่อง
	2	LOC01	SLOC01	MET01	COM05	Printer Epson 800	10.00	เครื่อง

F1:เพิ่ม F2:เปลี่ยน F3:ลอกเพิ่ม F4:เริ่มทฤ F5:ลบ F6:ถอยกลับ Enter:บันทึก Esc:ปิด

รูปที่ 4.7 STEP 7 เลือก MENU รับสินค้าเข้าจะได้หน้าจอดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบุใบสั่งซื้อ

ค้นหาตามเลขที่ใบสั่งซื้อ รหัสบริษัทที่ติดต่อ CB100

ส่วนหัวใบสั่งซื้อ

เลขที่ใบสั่งซื้อ	PO01	วันที่	31/12/1899
รหัสผู้ขาย	EMP01	ชื่อผู้ขาย	นายวิรัช ญาพณิชย์
รหัสพนักงานผู้สั่งซื้อ	SUP01	ชื่อพนักงานผู้สั่งซื้อ	บริษัทตะวันโฮรม จก.

ส่วนรายละเอียดใบสั่งซื้อ

บย่อ	รหัสสภาพ	รหัสสินค้า	ชื่อสินค้า	จำนวน	รหัสหน่วย
	MET01	COM04	Printer Epson 100	10.00	เครื่อง
		COM05	Printer Epson 800	10.00	เครื่อง

ตกลง ถอยกลับ

รูปที่ 4.8 STEP 8 เลือกว่าจะทำการรับสินค้าเข้าจากใบสั่งซื้อใบใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำรายการรับสินค้าเข้า

ส่วนหัว รายละเอียด

ใส่ข้อมูล

เลขที่ใบรับเข้า

รหัส Activity	INC	REC02	เลขที่เอกสารอ้างอิง		วันที่	17/03/1998
รหัสพนักงานผู้สั่งซื้อ	EMP01		ชื่อพนักงานผู้สั่งซื้อ	นายวิรัช ญาณาพิชัย		
รหัสผู้ขาย	SUP01		ชื่อผู้ขาย	บริษัทตะวันโอรม จก.		
การชำระเงิน	เงินเชื่อ		รวมจำนวน	20.00	หน่วย	รวมเงิน
						.00
						บาท
รวมส่วนลด(บาท)	.00	บาท	รวมส่วนลด(%)	.00	บาท	ส่วนลดรวม
						.00
						บาท
รวมเงินหักส่วนลด	.00	บาท	รวมภาษี	.00	บาท	รวมเงินสุทธิ
						.00
						บาท

ตกลง

ถอยกลับ

รูปที่ 4.9 STEP 9 ใส่ข้อมูลส่วนหัวของการรับสินค้าเข้า

ทำรายการรับสินค้าเข้า

ส่วนหัว รายละเอียด

ใส่ข้อมูล

ชื่อที่เก็บย่อย	รหัสสภาพ	รหัสสินค้า	ชื่อสินค้า	จำนวน	รหัสห
Sublocation A1	MET01	COM04	Printer Epson 100	10.00	เครื่อง
Sublocation A1	MET01	COM05	Printer Epson 800	10.00	เครื่อง

พิมพ์

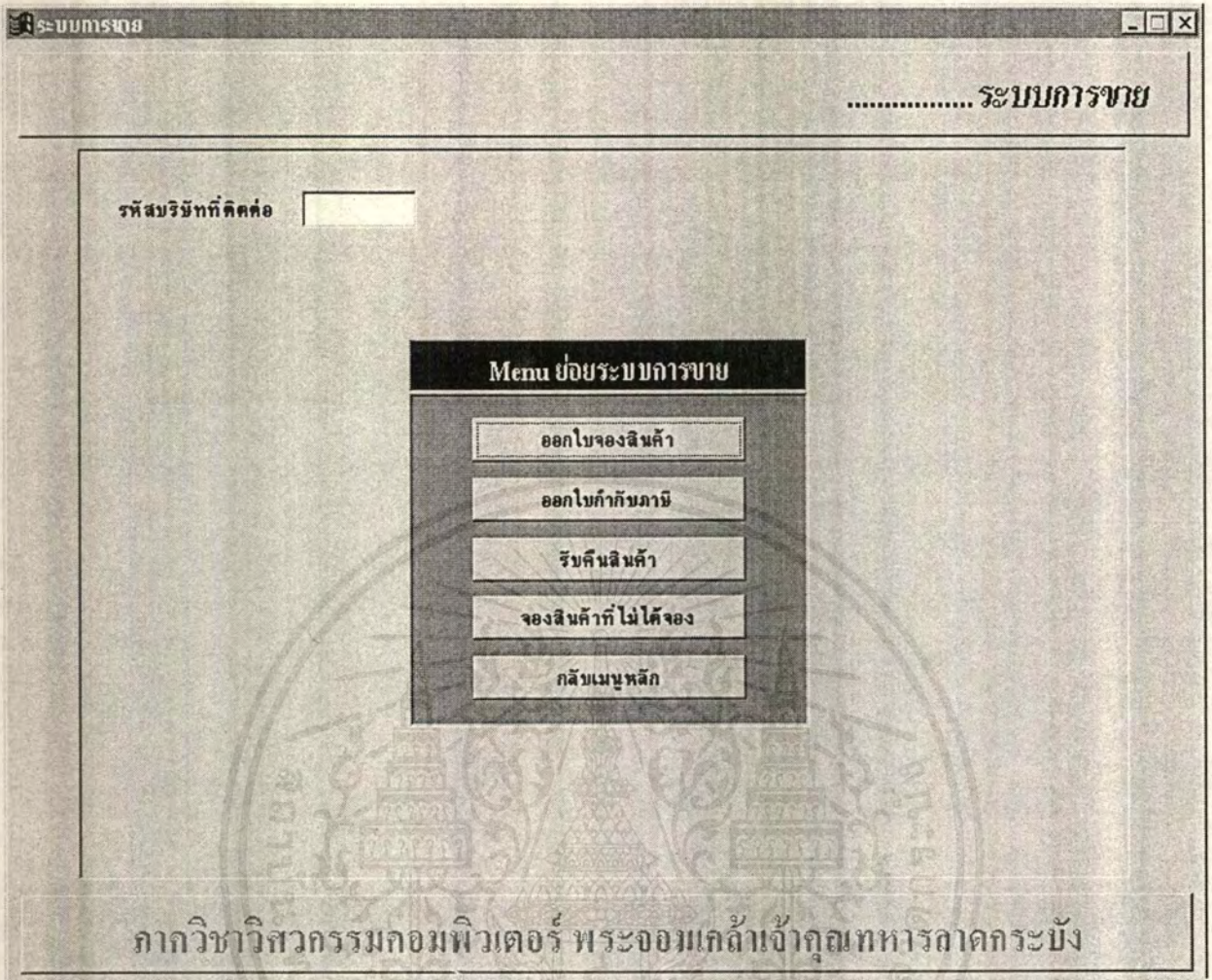
ลบ

ตกลง

ถอยกลับ

รูปที่ 4.10 ใส่ข้อมูลส่วนรายละเอียดของการรับสินค้าเข้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.11 STEP 11 กลับมาที่ MENU หลักและเลือก MENU ระบบการขาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลการวางสินค้า

ค้นหาตามเลขที่ใบเปิด Order ORDER09 รหัสบริษัทที่ติดต่อ CB100

ส่วนหัวใบเปิด Order

เลขที่ใบ Order	ORDER09	วันที่	17/03/1998	วันที่ส่งของ	17/03/1998
รหัสลูกค้า	CUS05	ชื่อลูกค้า	บริษัท ไซยอิก่อน จำกัด		
รหัสพนักงานขาย	EMP05	ชื่อนักงานขาย	นายไพฑูริย์ สาสนรักก		
สถานะ	เปิด	รูปแบบการขาย	ขายเร็ว	รวมจำนวน	20.00 หน่วย
รวมเงิน	150,000.00 บาท	รวมส่วนลด	7,500.00 บาท	รวมเงินสุทธิ	142,500.00 บาท

ส่วนรายละเอียดใบเปิด Order

คิว	ลำดับที่	รหัสที่เก็บหลัก	ชื่อที่เก็บหลัก	รหัสที่เก็บย่อย	ชื่อที่เก็บย่อย	รหัสสภาพ	รหัสสินค้า
1	1	LOC01	Location A	SLOC01	Sublocation A1	MET01	COM04
2	2	LOC01	Location A	SLOC01	Sublocation A1	MET01	COM05

F1:พิมพ์ F2:เปลี่ยน F3:ลออกเพิ่ม F5:ลบ F6:ลออกกลับ Enter:ยืนยัน Esc:ปิด

รูปที่ 4.12 STEP 12 เลือก Menu ออกใบของสินค้าจะได้หน้าจอดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใส่ข้อมูลใบจองสินค้า

ส่วนหัว | รายละเอียด

ใส่ข้อมูล

เลขที่ใบ Order	ORDER09	รหัสบริษัท	CB100
วันที่	17/03/1998	วันที่ส่งของ	17/03/1998
รหัสลูกค้า	CUS05	ชื่อลูกค้า	บริษัท ไชยสิทธิ์ สจก
รหัสพนักงาน	EMP05	ชื่อพนักงาน	นายไพฑูริย์ สาสนรักก
รูปแบบการขาย	ขายเชื่อ		

ตกลง ยกเลิก

รูปที่ 4.13 STEP 13 ใส่ข้อมูลส่วนหัวของการจองสินค้า

ใส่ข้อมูลใบจองสินค้า

ส่วนหัว | รายละเอียด

ใส่ข้อมูล

รหัสสินค้า	ชื่อสินค้า	จำนวน	จำนวนที่จองได้	รหัส
COM04	Printer Epson 100	10.00	10.00	เครื่อง
COM05	Printer Epson 800	10.00	10.00	เครื่อง

เพิ่ม ลบ

ตกลง ยกเลิก

รูปที่ 4.14 STEP 14 ใส่ข้อมูลส่วนรายละเอียดของการจองสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูล Invoice

ค้นหาตามเลขที่ใบ Invoice 46 รหัสบริษัทที่ติดต่อ CB100

ส่วนหัวใบเปิด Order

เลขที่ใบ Invoice	46	เลขที่ใบ Order	ORDER09	วันที่	17/03/1998
รหัสลูกค้า	CUS05	ชื่อลูกค้า	บริษัท โซลิตีคอน จำกัด		
รหัสพนักงานขาย	EMP05	ชื่อนักงานขาย	นายโพธิ์พลย์ สาสนรักก		
จำนวนรวม	20.00 หน่วย	รวมเงิน	150,000.00 บาท		
ส่วนลด	7,500.00 บาท	รวมเงินหักส่วนลด	142,500.00 บาท		
ภาษี	14,250.00 บาท	รวมเงินสุทธิ	156,750.00 บาท		

ส่วนรายละเอียดใบเปิด Order

ลำดับที่	รหัสที่เก็บหลัก	ชื่อที่เก็บหลัก	รหัสที่เก็บย่อย	ชื่อที่เก็บย่อย	รหัสสภาพ	รหัสสินค้า
1	LOC01	Location A	SLOC01	Sublocation A1	MET01	COM04
2	LOC01	Location A	SLOC01	Sublocation A1	MET01	COM05

F1:เพิ่ม F2:เปลี่ยน F3:ออกเพิ่ม F5:ลบ F6:ยกเลิก Enter:บันทึก Esc:ปิด

รูปที่ 4.15 STEP 15 กลับมาที่ MENU ระบบการขาย เลือก MENU ออกใบกำกับภาษีจะได้หน้าจอดังรูป

วันที่ออก Invoice

วันที่: 17/03/1998

ตกลง ยกเลิก

รูปที่ 4.16 STEP 16 เมื่อต้องการออกใบกำกับภาษีให้กดตกลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรมรับคืนสินค้า

ค้นหาตามเลขที่ใบรับคืน REC05 รหัสบริษัทที่คิดต่อ CB100

ส่วนหัวใบรับคืน

เลขที่ใบรับคืน	REC05	เลขที่ใบ Invoice	46
รหัส Activity	INC REC01	วันที่	17/03/1998
รหัสลูกค้า	CUS05	ชื่อลูกค้า	บริษัท ไซยสิทธิ์ก่อน จำกัด
รหัสพนักงานขาย	EMP05	ชื่อนักงานขาย	นายไพฑูริย์ สาสนรัก
รวมจำนวน	2.00 หน่วย	รวมเงิน	15,000.00 บาท
รวมส่วนลด	750.00 บาท	รวมเงินหักส่วนลด	14,250.00 บาท
รวมภาษี	1,425.00 บาท	รวมเงินสุทธิ	15,675.00 บาท

ส่วนรายละเอียดใบรับคืน

รหัสที่เก็บย่อย	ชื่อที่เก็บย่อย	รหัสสภาพ	รหัสสินค้า	ชื่อสินค้า	จำนวน	รหัสหน่วย	ราคาต่อ
SLOC01	Sublocation A1	MET01	COM04	Printer Epson 100	1.00	เครื่อง	
	Sublocation A1		COM05	Printer Epson 800	1.00	เครื่อง	

F1:เก็บ F2:เปลี่ยน F3:ลอกเพิ่ม F4:เรียง F5:ลบ F6:ออกดับ Enter:บันทึก Esc:ปิด

รูปที่ 4.17 STEP 17 กลับมาที่ Menu ระบบการขาย เลือก Menu รับคืนสินค้าจะได้หน้าจอ ดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บิลลา Invoice

ค้นหาตามเลขที่ใบ Invoice รหัสบริษัทที่ติดต่อ

ส่วนหัวใบเปิด Order

เลขที่ใบ Invoice	<input type="text" value="46"/>	เลขที่ใบ Order	<input type="text" value="ORDER09"/>	วันที่	<input type="text" value="17/03/1998"/>
รหัสลูกค้า	<input type="text" value="CUS05"/>	ชื่อลูกค้า	<input type="text" value="บริษัท ไซยธಿಕ่อน จำกัด"/>		
รหัสพนักงานขาย	<input type="text" value="EMP05"/>	ชื่อนักงานขาย	<input type="text" value="นายไพฑูลย์ สาสนรักก"/>		
จำนวนรวม	<input type="text" value="20.00"/> หน่วย	รวมเงิน	<input type="text" value="150,000.00"/> บาท		
ส่วนลด	<input type="text" value="7,500.00"/> บาท	รวมเงินหักส่วนลด	<input type="text" value="142,500.00"/> บาท		
ภาษี	<input type="text" value="14,250.00"/> บาท	รวมเงินสุทธิ	<input type="text" value="156,750.00"/> บาท		

ส่วนรายละเอียดใบเปิด Order

ชื่อที่ניהยหลัก	รหัสที่ניהยย่อ	ชื่อที่ניהยย่อ	รหัสสภาพ	รหัสสินค้า	ชื่อสินค้า
Location A	SLOC01	Sublocation A1	MET01	COM04	Printer Epson 100
Location A	SLOC01	Sublocation A1	MET01	COM05	Printer Epson 800

ตกลง ถอยกลับ

รูปที่ 4.18 STEP 18 เลือกใบกำกับภาษีที่ต้องการจะทำรายการรับคืนสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำรายการรับสินค้าเข้า

ส่วนหัว รายละเอียด

ใส่ข้อมูล

เลขที่ใบรับกัน REC05

รหัส Activity INC REC01 เลขที่ Invoice 46 วันที่ 17/03/1998

รหัสพนักงานขาย EMP05 ชื่อพนักงานขาย นายไพฑูริย์ สาสนรักก

รหัสลูกค้า CUS05 ชื่อลูกค้า บริษัท โซยอิค่อน จำกัด

รวมจำนวน 2.00 หน่วย รวมเงิน .00 บาท

รวมส่วนลด .00 บาท รวมเงินหักส่วนลด .00 บาท

รวมภาษี .00 บาท รวมเงินสุทธิ .00 บาท

ตกลง ถอยกลับ

รูปที่ 4.19 STEP 19 ใส่ข้อมูลส่วนหัวของใบรับคืนสินค้า

ทำรายการรับสินค้าเข้า

ส่วนหัว รายละเอียด

ใส่ข้อมูล

รหัสสินค้า	ชื่อสินค้า	จำนวน	รหัสหน่วย	ราคา	รวมเงิน	ส่วนลด
COM04	Printer Epson 100	1.00	เครื่อง	5,000.00	5,000.00	
COM05	Printer Epson 800	1.00	เครื่อง	10,000.00	10,000.00	

ลบ

ตกลง ถอยกลับ

รูปที่ 4.20 STEP 20 ใส่ข้อมูลส่วนรายละเอียดของใบรับคืนสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

บทสรุปและวิจารณ์

จากโครงการที่ได้ศึกษา และดำเนินงานมาผู้ทำโครงการได้พบปัญหาต่างๆ พอสรุปดังนี้

5.1 ผู้ทำโครงการยังไม่มีประสบการณ์ ในการวิเคราะห์ระบบงานจริงมาก่อน จึงมักประสบปัญหาในการดำเนินงานการทำโครงการ

5.2 ผู้ทำโครงการไม่เคยทำงาน ทางด้านระบบการควบคุมสินค้าคงคลัง (Inventory Control & Accounting) มาก่อนจึงใช้เวลาในการศึกษาทำความเข้าใจระบบการทำงานจึงจะนำมาทำการวิเคราะห์ และออกแบบระบบได้

5.3 ผู้ที่ให้ความรู้ เกี่ยวกับระบบการควบคุมสินค้าคงคลัง (Inventory Control & Accounting) กับผู้ทำโครงการก็มีงานประจำที่ต้องรับผิดชอบอยู่ จึงไม่ค่อยมีเวลาปลีกตัวให้กับผู้ทำโครงการได้มากนัก

5.4 เครื่องพิมพ์ ไม่พอความต้องการ และเสียบ่อย

5.5 เครื่องคอมพิวเตอร์ ไม่พอความต้องการ และ Power Builder ใช้ทรัพยากรในการทำงานมาก เครื่องคอมพิวเตอร์ไม่พอในการทำงาน

แต่จากการทำโครงการนี้ผู้ทำโครงการได้รับผลประโยชน์อย่างมากในการนำสิ่งที่ได้เรียนรู้อย่างมาลองทำการดำเนินงานจริง ในการวิเคราะห์ระบบงานทางด้านระบบการควบคุมสินค้าคงคลัง (Inventory Control & Accounting) และนำมาทำการออกแบบโดยใช้ความรู้ที่ได้ศึกษามา นำมาประยุกต์เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ และได้เรียนรู้ถึงปัญหา และหนทางแก้ไขปัญหาต่างๆ

สำหรับ โปรแกรมที่ได้สร้างขึ้นสามารถทำงานบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ และสามารถเพิ่มการทำงานต่างๆ ได้อีก เช่น ข้อมูลการจัดเก็บบางส่วน สามารถนำไปใช้ในการวางแผนการสั่งซื้อ การจัดการปริมาณการจัดเก็บสินค้าในสถานที่จัดเก็บต่างๆ ให้อยู่ได้ในปริมาณที่เพียงพอความต้องการจริงๆ อาจจัดทำในรูปแบบของสถิติเพื่อส่งแจกจ่าย ซึ่งทางผู้จัดทำโครงการคิดว่าถ้ามีการพัฒนาในด้านต่างๆ จะทำให้โปรแกรมมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นอีก

ภาคผนวก ก.

ER Model

Order_Header_OrdH

Date_OrdH	วันที่เปิด Order
Ship_Date_OrdH	วันที่ส่งของ
Net_Amount_OrdH	หักส่วนลดแล้ว(Total_Amount, Total_Discount_Bath_OrdH)
Total_Amount	ยังไม่หักส่วนลด
Buy_Type_OrdH	ขายสด/เชื่อ Credit
Ord_Status_Code	สถานะของ Order เช่น ได้สินค้าครบตาม Order หรือไม่

Order_Detail_OrdD

Sloc_No	}	Location ของสินค้าที่จอง
Loc_No		
Qty_Allocate_OrdD		จำนวนที่จองได้แต่ละรายการ

Invoice_Header_InvH

Inv_No	Running Number
--------	----------------

Invoice_Detail_InvD

Company_Code	}	เพื่อระบุรายการในใบ Order (Detail)
Line_No_OrdD		
Order_No		
Item_Status_Code		เพื่อบอกว่าเป็นของแถมหรือไม่

PO_Order_Header_POH

PO_No	Running Number
EMP_ID	พนักงานที่สั่งซื้อ
Buy_Type_POH	ประเภทการขาย (สด/เชื่อ)

PO_Order_Detail_POD

Sloc_No	}	Stock ที่เก็บสินค้าที่สั่งซื้อ
Loc_No		

Inv_Supplier_Header_InvSuppH

Inv_Supp_No	ทำการรับเข้ามาเอง
Inv_Supp_No_Ref	เลขที่เอกสารตาม Supplier
Date_InvSuppH	วันที่ออกใบเอกสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Inv_Supplier_Detail_InvSuppD**Item_Status_Code** เพื่อบอกว่าเป็นรายการแถมหรือไม่โดยใส่

Line_No

Stock_Doc_Header_StkDocH**Doc_No** ทำการรับเข้ามาเอง**Inv_Supp_No** ในกรณีส่งคืน เราต้องอ้างว่าเราส่งคืนรายการใดใน Invoice ของ Supplier ไปได้**EMP_ID** ในกรณีเบิกสินค้าจะเก็บ EMP_ID ของพนักงานที่ทำการเบิก**Inv_No** ใช้ในกรณีรับคืน จะต้องอ้างว่าเรารับคืนรายการใดใน Invoice ไปได้**Activity_Code** รหัสกิจกรรม เช่น เบิก,รับคืน**Date_StkDocH** วันที่ทำ Transaction**Stock_Doc_Detail_StkDocD****Item_No****Discount_Bath_StkDocD****Discount_%_StkDocD****Unit_Cost_StkDocD****Qty_StkDocD****Activity**

เบิกเพื่อใช้ในการขาย

เบิกเพื่อใช้ภายใน

เบิกในกรณีสินค้าชำรุด

ขายสินค้าออก

คืนสินค้าให้ Supplier

โอนสินค้าออก

ปรับจำนวน (ลดจำนวน)

ปรับต้นทุน (ลดต้นทุน)

รับสินค้าเข้า Stock

รับสินค้าคืนจากลูกค้า

โอนสินค้าเข้า

ปรับจำนวน (เพิ่มจำนวน)

ปรับต้นทุน (เพิ่มต้นทุน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Stock_Location_StkL ทำการเก็บว่าในแต่ละ Location มีสินค้าใดเก็บอยู่บ้างและ
เป็นจำนวนเท่าไร

Current_Qty_StkL	จำนวนสินค้าที่ติดตามการจอบ Order ที่เข้ามา (ยังไม่ออก Invoice มีแต่การจอบเข้ามา)
Qty_Shadow_StkL	จำนวนสินค้าที่มีอยู่จริงใน Stock (ออก Invoice แล้วจึงตัดหรือตัดเมื่อมีการขายจริงๆ)
Qty_Min_StkL	ระดับจำนวนต่ำสุดที่ยอมให้มีใน Stock
Qty_Max_StkL	ระดับจำนวนสูงสุดที่ยอมให้มีใน Stock

Item

Stype_No	}	ประเภทหรือกลุ่มของสินค้า
Type_No		
Type_UOM_Code	ชนิดของหน่วยวัด เช่น ปริมาตร, ความยาว, น้ำหนัก	
Shadow_Qty_Item	จำนวนสินค้าที่มีอยู่จริงใน Stock (ออก Invoice แล้วจึงตัดหรือตัดเมื่อมีการขายจริงๆ)	
Current_Qty_Item	จำนวนสินค้าที่ติดตามการจอบ Order ที่เข้ามา (ยังไม่ออก Invoice มีแต่การจอบเข้ามา)	
History_Price_HisPr	เก็บประวัติราคาสินค้าที่เราทำการสั่งซื้อจาก Supplier ต่างๆ	
Date_HisPr	วันที่ Supplier ออก Invoice ให้เรา (Date_Inv_SuppH)	
Unit_Price_HisPr	ราคาที่เราซื้อ ซึ่งก็คือ Unit_Cost_Item นั้นเอง	
UOM	เก็บหน่วยที่ยอมให้มีการใช้ไว้ทั้งหมด	
Type_UOM	เก็บชนิดหน่วยวัด	
	ปริมาตร	
	ความยาว	
	น้ำหนัก	
	จำนวน เช่น จีน, อัน, ทีบ, กล่อง, ห่อ เป็นต้น	
Factor_UOM	เก็บ Factor ของหน่วยทุกกลุ่มยกเว้นที่มี Type เป็นจำนวน ซึ่ง Factor นี่คือ จำนวนต่อ 1 หน่วยมาตรฐานในระบบ เช่น หน่วยมาตรฐาน SI ของความยาวคือ เมตร ของน้ำ หนักคือ Kg ฉะนั้นจะมีการเก็บดังนี้	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Type	Unit	Factor
ความยาว	Km	1,000 m
	m	1 m
	cm	0.01 m
	mm	0.001 m
	ฟุต	0.30476 m
	นิ้ว	0.0254 m
น้ำหนัก	หลา	0.9143 m
	ขีด	0.1 Kg
	g	0.001 Kg
	mg	0.000001 Kg

ถ้าเราต้องการรู้ว่า 1 Km → cm = ?

ใช้สูตร $Qty_SmallUOM = Unit_Org * \frac{1}{Unit_Trans}$ Factor

$$= 1,000 * \frac{1}{0.01} = 100,000$$

Qty_SmallUOM = 100,000

UOM_Transform

จะเก็บหน่วยที่สามารถใช้ได้ในแต่ละ Item พร้อมเก็บจำนวนของหน่วยดังกล่าวที่ได้จากการแปลงให้เป็นหน่วยเล็กที่ Item นั้นใช้ในการจอง Stock เช่น Item คือผ้า สมมติหน่วยที่สามารถใช้กับมันได้ทั้งหมดคือ หน่วยที่อยู่ในกลุ่มความยาวทั้งหมด (ฟุต, นิ้ว, เมตร, หลา, เซนติเมตร) และสมมติให้ใน Stock จัดเก็บเป็นหน่วยเซนติเมตร และหน่วยมาตรฐานเมตริกของความยาว = เมตร

เราจะคำนวณการหา Qty_SmallUOM ของหน่วยทุกหน่วยที่มี Type เป็นความยาวออกทั้งหมดแล้วเก็บใน table นี้ดังตัวอย่างต่อไปนี้ (อ้างอิง table Factor_UOM)

คำนวณหา

$$Km \longrightarrow cm$$

$$cm \longrightarrow cm$$

$$m \longrightarrow cm$$

$$mm \longrightarrow cm$$

$$Qty_SmallUOM = Unit_Org * \frac{1}{Unit_Stock}$$

Unit_Stock

$$Km \longrightarrow cm = 1,000 * \frac{1}{0.01} = (1Km = 100,000 cm)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\text{cm} \longrightarrow \text{cm} = 0.01 * \frac{1}{0.01} = (1\text{cm} = 1\text{cm})$$

$$\text{m} \longrightarrow \text{cm} = 1 * \frac{1}{0.01} = (1\text{m} = 100 \text{ cm})$$

$$\text{mm} \longrightarrow \text{cm} = 0.001 * \frac{1}{0.01} = (1\text{mm} = 0.00001\text{cm})$$

เราจะเก็บลงใน Table UOM_Transform ดังนี้

Item	UOM_Code	Qty_SmallUOM
ผ้า	Km	100,000cm
	cm	1cm
	m	100cm
	mm	0.00001cm

ถ้า User Input ผ้าที่มีหน่วยไม่ว่าจะเป็นอะไรก็ตาม ถ้าอยู่ในกลุ่มของความยาวแล้ว เราก็สามารถแปลงให้เป็นหน่วยที่ใช้ใน Stock ได้ทันทีโดยใช้ Qty_SmallUOM คุณเข้าไป เช่น

ถ้า User Input ว่า ผ้า 30 m เวลาเราเก็บใน Stock เราจะคำนวณก่อนแล้วค่อยเก็บคือ

$$30 * \text{Qty_SmallUOM ของเมตร} \\ = 30 * 100 = 3,000 \text{ cm}$$

ถ้ามี Item ใหม่ที่ใช้หน่วยนับอยู่ 2 Item เช่น

Item A ใช้ หีบ,ห่อ,แท่ง (หน่วยที่ใช้ใน Stock คือ แท่ง)

Item B ใช้ หีบ,กล่อง,ห่อ,โหล (หน่วยที่ใช้ใน Stock คือ ห่อ)

Step 1 User ต้อง Add Item A และ Item B ลงใน Item Table พร้อมกำหนด Small_UOM_Item คือ Item A = แท่ง Item B = ห่อ และ Type_UOM_Code = จำนวน เป็นต้น

Step 2 User ต้อง Add UOM_Code และ UOM_Name ลงใน UoM_Table

UOM_Code	UOM_Name	UOM_Dese
U11	หีบ	} สำหรับ Item 1
U12	ห่อ	
U13	แท่ง	
U21	หีบ	} สำหรับ Item 2
U22	กล่อง	
U23	ห่อ	
U24	โหล	

Note : ที่ต้องแยก Code ของใครของมัน (เช่น หีบมี 2 Code คือ U11 กับ U12) เพราะว่าในแต่ละ Item นั้น 1 หีบอาจมีจำนวนไม่เท่ากันก็ได้ เช่น Item A 1 หีบมี 30 แท่ง Item B 1 หีบมี 90 แท่ง เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Step 3 Define Qty_SmallUOM สำหรับแต่ละ Item และแต่ละหน่วยของ Item ที่ใช้ได้ดังนี้

Item_No	UOM_Code	Qty_SmallUOM
Item A	U11 (หีบ)	60 แห่ง
	U12 (ห่อ)	20 แห่ง
	U13 (แห่ง)	1 แห่ง
Item B	U21	80 ห่อ
	U22	20 ห่อ
	U23	1 ห่อ
	U24	0.5 ห่อ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำวิทยานิพนธ์และโครงการนี้ จะไม่สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ถ้าขาดบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในเรื่องต่างๆ ที่เป็นประโยชน์กับทางคณะผู้จัดทำโครงการ ทางคณะผู้จัดทำโครงการจึงขอขอบคุณมา ณ. ที่นี้ด้วย

ดร. วรวัฒน์ ลิ้มโสภา และทีมวิศวกร ตลอดจนพี่ๆที่บริษัท สหอินโฟเทค โนโลยี จำกัด ที่คอยให้คำปรึกษา แนะนำ และคอยชี้แนะแนวทาง

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่เอื้อเฟื้ออุปกรณ์ต่างๆทางคอมพิวเตอร์

ห้องวิจัย ESL ที่เอื้อเฟื้อแหล่งที่พิมพ์งานมาตลอด

เพื่อนๆทุกคน (3P) ที่ให้คำปรึกษาและกำลังใจที่มากล้น โดยเฉพาะห้อง Multimedia

นาย สมศักดิ์ ธนาวุฒิวร ที่ให้คำปรึกษาต่างๆ เกี่ยวกับ Power Builder และการเขียนโปรแกรมลง Power Builder ลง CD

เพื่อนที่ร่วมงานในกลุ่ม Client/Server ที่ทำงานจนประสบความสำเร็จ

และที่ขาดไม่ได้เลย คุณพ่อ-คุณแม่ ที่ทำงานหนักมาตลอดเพื่อลูกๆ จนลูกๆมีวันนี้ สำหรับผู้ที่ไม่ได้เอ่ยนาม ณ. ที่นี้ ทางผู้จัดทำโครงการนี้ต้องขออภัยและขอขอบคุณไว้ ณ. ที่นี้ด้วย

เอกสารอ้างอิง

1. C.J. DATE , “An Introduction to DataBase System Volume I”, Addison-Wesley Publishing
2. David McClanahan,”Power Builder 4.0 A Developer’s Guide”,M&T Book

