

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การให้บริการซ่อมบำรุงตู้คอนเทนเนอร์ผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต
CONTAINER MAINTENANCE AND REPAIR SERVICE BY INTERNET NETWORK



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศ
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CONTAINER MAINTENANCE AND REPAIR SERVICE BY INTERNET NETWORK

BY

MR. PORNTEP JEARAPRADITKUL

MR. BHATCHARIT PINTHANKUP



**A THIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
BACHELOR IN DEPARTMENT OF INFORMATION ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

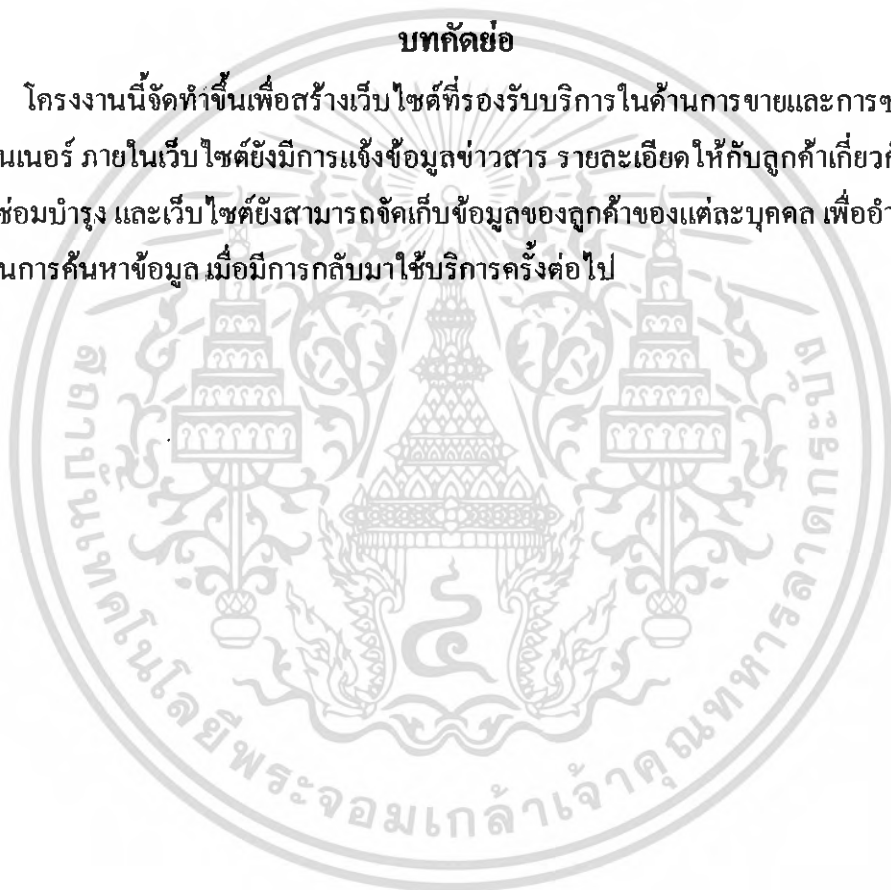
2006

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงการ	การให้บริการซ่อมบำรุงตู้คอนเทนเนอร์ผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต	
	Container maintenance and repair service by Internet Network	
นักศึกษา	นายพรเทพ เจียรระประคิมฐกุล	รหัสนักศึกษา 47015605
	นายพัชฤทธิ์ ปิณฑะคุปต์	รหัสนักศึกษา 47015606
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ. นภินทร์ อนันตรศิริชัย	

บทคัดย่อ

โครงการนี้จัดทำขึ้นเพื่อสร้างเว็บไซต์ที่รองรับบริการในด้านการขายและการซ่อมบำรุงตู้คอนเทนเนอร์ ภายในเว็บไซต์ยังมีการแจ้งข้อมูลข่าวสาร รายละเอียดให้กับลูกค้าเกี่ยวกับการขายและการซ่อมบำรุง และเว็บไซต์ยังสามารถจัดเก็บข้อมูลของลูกค้าของแต่ละบุคคล เพื่ออำนวยความสะดวกในการค้นหาข้อมูล เมื่อมีการกลับมาใช้บริการครั้งต่อไป



Thesis Title Container maintenance and repair service by Internet Network
Student Mr.Pornthep Jearapraditkul ID. 47015605
Mr.Bhatcharit Pinthakup ID. 47015606
Advisor Assoc. Prof. Noppin Anantrasirichai
Graduate Level Bachelor Degree of Information Engineering
Department Information Engineering
Academic Year 2006

Abstract

This project was conducted to create a website for supporting sale services and container maintenances. The information about sales and maintenances was thoroughly provided for all customers in this website. In addition, the personal information of each customer was collected individually in this website to enable the customers to make a search more convenient next time

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงการฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี ซึ่งทางคณะผู้จัดทำได้รับความกรุณาอย่างดียิ่งจาก รศ. นภพินท์ อนันตรศิริชัย ที่ได้ให้ความกรุณาให้คำปรึกษาสำหรับโครงการนี้ รวมถึงคำแนะนำ และข้อคิดเห็นต่าง ๆ ซึ่งเป็นประโยชน์กับโครงการนี้เป็นอย่างยิ่ง ตลอดจนการตรวจทานแก้ไขโครงการตั้งแต่ต้นจนสำเร็จ

คณะผู้จัดทำต้องขอขอบคุณทุกท่านที่ให้การช่วยเหลือ ซึ่งทำให้โครงการนี้สำเร็จ ลุล่วงไปได้ด้วยดี จึงใคร่ขอขอบพระคุณทุกท่านไว้ ณ โอกาสนี้

คณะผู้จัดทำ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 หลักการและเหตุผล	1
1.2 วัตถุประสงค์ของ โครงการงาน	1
1.3 เป้าหมายและขอบเขตของ โครงการงาน	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 ขั้นตอนของการทำโครงการงาน	3
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องของโปรแกรมและระบบฐานข้อมูล	4
2.1 พีเอชพี PHP (Personal Home Page Tool)	4
2.2 ระบบฐานข้อมูล	6
2.3 การควบคุมความถูกต้องของข้อมูล (Data Integrity)	17
2.4 หลักการของระบบฐานข้อมูล	23
2.5 คำศัพท์ไอโอะแกรม (Data Flow Diagram) หรือ DFD	30
บทที่ 3 ความเป็นมาของผู้คอนเทนเนอร์	32
3.1 คุณลักษณะของผู้คอนเทนเนอร์ (Container Box)	32
3.2 ประเภทของผู้คอนเทนเนอร์	33
3.3 ขนาดและชนิดของผู้คอนเทนเนอร์ที่ใช้ในปัจจุบัน	34
3.4 การขนส่งด้วยระบบผู้คอนเทนเนอร์	35
บทที่ 4 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ	43
4.1 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ	43
4.2 คอนเท็กซ์ไอโอะแกรมของระบบ (Context Diagram)	43
4.3 การออกแบบผังการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram)	44
4.4 การออกแบบฐานข้อมูลด้วยระบบ ไนแอม	50
4.5 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)	52
บทที่ 5 ผลการดำเนินงาน	57
5.1 ส่วนสำหรับหน้าจอ (User Interface)	57

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 6 บทสรุปและข้อเสนอแนะ	71
6.1 สรุปผลการทำงาน	71
6.2 ปัญหาและอุปสรรค	71
บรรณานุกรม	72



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 แสดงกระบวนการทำงานของภาษา PHP	5
รูปที่ 2.2 แสดงขั้นตอนการสร้างเว็บ PHP	6
รูปที่ 2.3 การเปลี่ยนการเก็บข้อมูลในเพิ่มข้อมูลไปเป็นระบบฐานข้อมูล	11
รูปที่ 2.4 แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลที่อยู่ในระบบฐานข้อมูล	12
รูปที่ 2.5 การใช้ข้อมูลร่วมกันในฐานข้อมูล	12
รูปที่ 2.6 ความสัมพันธ์ระหว่างฐานข้อมูลกับ USER	13
รูปที่ 2.7 แผนภาพการทำงานของโปรแกรม DBMS	15
รูปที่ 2.8 สัญลักษณ์ชนิดเอนตีตี้	26
รูปที่ 2.9 สัญลักษณ์ของความสัมพันธ์อ้างอิงแบบหนึ่งต่อหนึ่ง	26
รูปที่ 2.10 สัญลักษณ์ของความสัมพันธ์อ้างอิงแบบหนึ่งต่อหนึ่งแบบย่อ	26
รูปที่ 2.11 สัญลักษณ์ของความสัมพันธ์อ้างอิงแบบหนึ่งต่อกลุ่ม	27
รูปที่ 2.12 สัญลักษณ์ของความสัมพันธ์อ้างอิงแบบกลุ่มต่อกลุ่ม	27
รูปที่ 2.13 สัญลักษณ์ของ Inter fact type uniqueness constraints	27
รูปที่ 2.14 สัญลักษณ์ของ Mandatory role constraints	28
รูปที่ 2.15 สัญลักษณ์ของ Inclusion mandatory role constraints	28
รูปที่ 2.16 สัญลักษณ์ของ Subnet constraints	28
รูปที่ 2.17 สัญลักษณ์ของ Equality constraints	29
รูปที่ 2.18 สัญลักษณ์ของ Exclusion constraints	29
รูปที่ 3.1 แสดงลักษณะทั่วไปของตู้คอนเทนเนอร์	32
รูปที่ 3.2 แสดงการวางตู้คอนเทนเนอร์ซ้อนกันหลายชั้น	32
รูปที่ 3.3 แสดงขนาดของตู้คอนเทนเนอร์	34
รูปที่ 3.4 ลักษณะของการขนส่งทางเรือด้วยระบบตู้คอนเทนเนอร์	36
รูปที่ 3.5 ลักษณะของเรือบรรทุกตู้คอนเทนเนอร์	36
รูปที่ 3.6 ลักษณะของท่าเรือที่ใช้ขนส่งตู้คอนเทนเนอร์	37
รูปที่ 3.7 ลักษณะการขนย้ายตู้คอนเทนเนอร์โดยใช้ Crane	39
รูปที่ 4.1 แสดงคอนเท็กซ์ไดอะแกรมของระบบ	43
รูปที่ 4.2 แสดงสถาปัตยกรรมของระบบ	44
รูปที่ 4.3 แสดงส่วนการเก็บข้อมูลลูกค้าและตู้คอนเทนเนอร์ (เลเวล 0)	45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 5.22 แสดงรูปหน้าการให้บริการข่าวสารจากทางบริษัทและผู้มาติดต่อ	69
รูปที่ 5.23 แสดงรูปหน้าการให้บริการข่าวสารและสอบถามเกี่ยวกับตู้คอนเทนเนอร์	70
รูปที่ 5.24 แสดงรูปหน้าการให้บริการข่าวสารและสอบถามเกี่ยวกับตู้คอนเทนเนอร์	70



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 แสดงข้อมูลของพนักงานที่เกิดความซ้ำซ้อนกัน	7
ตารางที่ 2.2 แสดงข้อมูลของพนักงานที่เกิดความขัดแย้งกันของข้อมูล	8
ตารางที่ 2.3 แสดงข้อมูลของพนักงานที่ไม่สัมพันธ์กันจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูล	9
ตารางที่ 2.4 แสดงข้อมูลของพนักงานที่ไม่สัมพันธ์กันจากการเพิ่มข้อมูล	9
ตารางที่ 2.5 แสดงข้อมูลของพนักงานที่ไม่สัมพันธ์กันจากการลบข้อมูล	10
ตารางที่ 2.6 แสดงข้อมูลของลูกค้ำที่มีชื่อซ้ำกัน	18
ตารางที่ 2.7 ตารางแสดงความสัมพันธ์ของ Candidate Key	19
ตารางที่ 2.8 แสดงเวลาเข้าออกของพนักงาน	20
ตารางที่ 2.9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Candidate Key และ Foreign Key	21
ตารางที่ 2.10 แสดงค่าข้อมูลที่มีค่า Null อยู่ในตาราง	22
ตารางที่ 2.11 แสดงถึงความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง	23
ตารางที่ 2.12 แสดงความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม	24
ตารางที่ 2.13 แสดงความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม	24
ตารางที่ 2.14 แสดงรูปแบบสัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการเขียน คาด้าไฟโคอะแกรม	30
ตารางที่ 4.1 ตารางสำหรับเก็บข้อมูลลูกค้า	52
ตารางที่ 4.2 ตารางสำหรับใบสั่งซ่อมตู้คอนเทนเนอร์	52
ตารางที่ 4.3 ตารางสำหรับเก็บข้อมูลการเข้าตู้คอนเทนเนอร์	53
ตารางที่ 4.4 ตารางสำหรับเก็บข้อมูลการซื้อตู้คอนเทนเนอร์	53
ตารางที่ 4.5 ตารางสำหรับเก็บข้อมูลช่างซ่อมบำรุง	53
ตารางที่ 4.6 ตารางสำหรับเก็บข้อมูลพนักงานทั่วไป	54
ตารางที่ 4.7 ตารางสำหรับเก็บข้อมูลใบเสร็จ	54
ตารางที่ 4.8 ตารางสำหรับเก็บข้อมูลชนิดตู้คอนเทนเนอร์	54
ตารางที่ 4.9 ตารางสำหรับเก็บข้อมูลตู้คอนเทนเนอร์	55
ตารางที่ 4.10 ตารางสำหรับเก็บข้อมูลอะไหล่	55
ตารางที่ 4.10 ตารางคำถามเว็บบอร์ด	56
ตารางที่ 4.11 ตารางคำตอบเว็บบอร์ด	56

บทที่ 1

บทนำ

บทนี้เป็นส่วนที่จะกล่าวถึงในเรื่องของความสำเร็จและความเป็นมาของโครงการ เหตุผลในการสร้างระบบบริการเว็บไซต์การบำรุงรักษาตู้คอนเทนเนอร์ วัตถุประสงค์ที่ต้องการตลอดทั้งขอบเขตโดยรวมของโครงการ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการดำเนินโครงการ และแผนระยะยาวเกี่ยวกับการปฏิบัติงานทั้งหมดของโครงการนี้ ซึ่งรายละเอียดในส่วนต่าง ๆ มีดังต่อไปนี้

1.1. หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันในทางการค้าหรือธุรกิจที่มีการขนส่งสินค้าภายในประเทศและสินค้าส่งออกนอกประเทศมีความจำเป็นต้องใช้ตู้คอนเทนเนอร์ เพื่อใช้ในการบรรจุสินค้าและยังใช้เป็นที่พักอาศัยชั่วคราวตามสถานที่ก่อสร้างหรือใช้ดัดแปลงเป็นร้านค้าต่างๆและภายในประเทศไทย บริษัทที่รับบริการให้บริการซ่อมตู้คอนเทนเนอร์ แต่ยังไม่มียุทธศาสตร์การทำงานแบบเป็นขั้นตอน โครงการนี้จึงได้ศึกษาและวิเคราะห์ถึงปัญหาต่างๆ จึงได้จัดทำเว็บไซต์สำหรับรองรับการบริการลูกค้าที่ต้องการซ่อมบำรุงตู้คอนเทนเนอร์และมีข้อมูลข่าวสารต่างๆที่เกี่ยวกับตู้คอนเทนเนอร์ เพื่อเป็นสื่อกลางในการอำนวยความสะดวกให้แก่ลูกค้าและผู้ที่มีความสนใจ เว็บไซต์ยังสามารถให้ลูกค้าที่นำตู้คอนเทนเนอร์มาซ่อมสามารถดูผลการดำเนินงานของผู้ที่นำมาซ่อมได้ด้วยระบบการถือคอินเข้าระบบ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีผู้ดูแลและจัดการในส่วนของข้อมูลที่จะนำเสนอ ซึ่งจะต้องอาศัยผู้มีความรู้และความสามารถด้านโปรแกรมเพื่อเข้ามาบันทึก แก้ไข ปรับปรุง เปลี่ยนแปลงข้อมูลภายในเว็บไซต์ ผู้จัดทำจึงได้ริเริ่มที่จะจัดทำระบบขึ้นมาเพื่อช่วยให้ผู้ที่มีความรู้และความสามารถทางด้าน โปรแกรม ไม่มากนักสามารถดูแลและจัดการเว็บไซต์ได้

1.2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.2.1 เพื่อความสะดวกในการเก็บข้อมูลของลูกค้า
- 1.2.2 เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบข้อมูลข่าวสารใหม่ ๆ
- 1.2.3 เพื่อความสะดวกในการแจ้งข้อมูลข่าวสาร
- 1.2.4 เพื่อความรวดเร็วในการให้บริการ
- 1.2.5 เพื่อความสะดวกสอบถามความคิดเห็นของลูกค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 เป้าหมายและขอบเขตของโครงการ

1.3.1 เป้าหมายของโครงการ

เพื่อจัดทำเป็นเว็บไซต์ให้บริการซ่อมบำรุงตู้คอนเทนเนอร์ที่อำนวยความสะดวกให้กับลูกค้าและเจ้าหน้าที่พนักงานได้อย่างรวดเร็ว

1.3.2 ขอบเขตของโครงการ

- 1.3.2.1 สามารถแจ้งข่าวสารที่จะประกาศผ่านทางเว็บไซต์ได้
- 1.3.2.2 พนักงานสามารถทำการตรวจสอบและแก้ไขข้อมูลของลูกค้า
- 1.3.2.3 สามารถบันทึกข้อมูลที่พนักงานกรอกลงฐานข้อมูลได้
- 1.3.2.4 สามารถประเมินราคาและแจ้งราคาให้กับลูกค้าผ่านทางเว็บไซต์ได้

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 สามารถเข้าใจหลักการออกแบบฐานข้อมูล
- 1.4.2 สามารถเข้าใจขั้นตอนการเขียนโปรแกรมติดต่อกับฐานข้อมูล
- 1.4.3 สามารถนำเสนอข่าวสารต่างๆของผู้คอนเทนเนอร์ผ่านเว็บไซต์
- 1.4.4 สามารถเข้าใจการติดตั้งเว็บเซิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ขั้นตอนของการทำโครงการ

ตารางที่ 1.1 ตารางขั้นตอนการดำเนินงาน

ลำดับ	ขั้นตอนการดำเนินโครงการ	2549					2550					
		พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ธ.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	
1	ปรึกษา อ.ที่ปรึกษาและ ศึกษาหาข้อมูล	6 w										
2	ส่งแบบเสนอ โครงการและ บทคัดย่อ		2 w									
3	วิเคราะห์ระบบ		2 w									
4	ศึกษาการเขียน โปรแกรม ติดต่อกับฐานข้อมูล		2 w									
5	วิเคราะห์ และออกแบบ ระบบ	18 w										
6	ทดลองผลของ โปรแกรม					6 w						
7	ส่งเอกสาร โครงการ บทที่ 1,2,3,4,5						2 w					
8	พัฒนาระบบ			26 w								
9	ทดสอบการทำงานของ โปรแกรม								2 w			
10	ปรับปรุง แก้ไข โปรแกรม								8 w			
11	ทดสอบการทำงาน									2 w		
12	ส่งโครงการฉบับสมบูรณ์										2 w	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องของโปรแกรมและระบบฐานข้อมูล

2.1 พิเอชพี PHP (Personal Home Page Tool)

พิเอชพี เป็นโปรแกรมที่มีการทำงานบนฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server-Side Script) ซึ่งคำสั่งในการทำงานนั้นมีลักษณะคล้ายกับภาษา Perl หรือภาษา C และสามารถสร้างผลลัพธ์ที่เป็นเว็บเพจขึ้นมา จากนั้นก็จะส่งไปให้ web server เพื่อที่จะให้ web server ส่งต่อไปยัง browser อีกที เนื่องจาก PHP ต้องทำงานบนฝั่งเซิร์ฟเวอร์ ดังนั้นการใช้ PHP จึงต้องมีโปรแกรม PHP ติดตั้งที่ web server ด้วย

2.1.1 คุณสมบัติของภาษา PHP

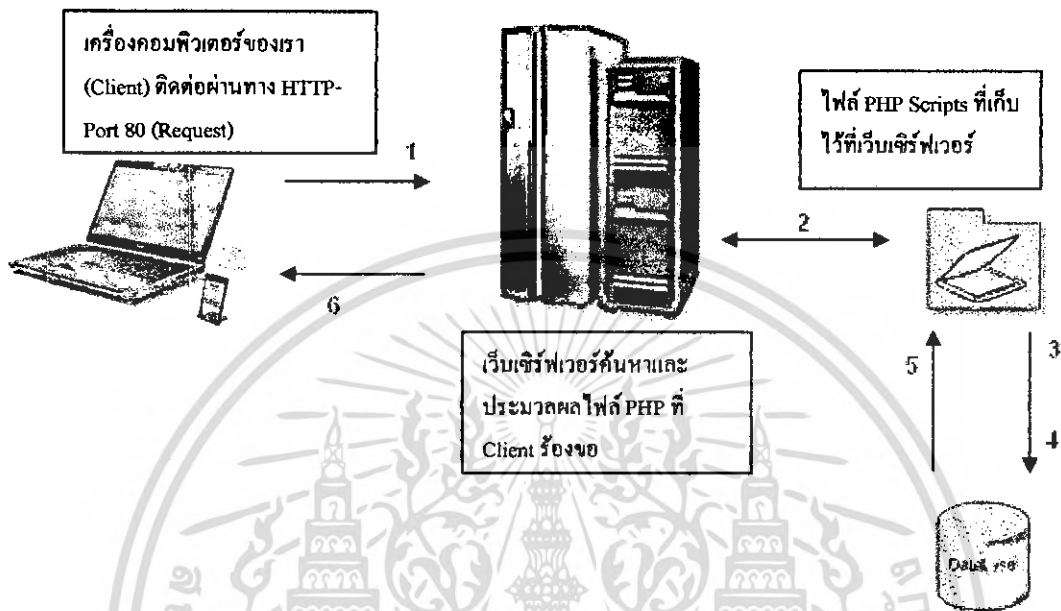
- PHP เป็นโค้ดแบบเปิดเผย (Open Source) มีกลุ่มผู้ใช้งานอยู่เป็นจำนวนมากทั่วโลก และมีเว็บไซต์อยู่เป็นจำนวนมากที่เป็นแหล่งรวมโค้ดของโปรแกรม ซึ่งสามารถช่วยเป็นแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมได้ง่าย
- พัฒนาโปรแกรมได้รวดเร็ว เพราะว่า PHP เป็นโค้ดแบบ Embedded คือสามารถใช้งานร่วมกับภาษา HTML ได้อย่างเป็นอิสระ และยังสามารถพัฒนาโค้ดของโปรแกรมไว้ในรูปแบบของ class ที่เขียนขึ้นครั้งเดียวแต่สามารถเรียกใช้งานได้ตลอด ทำให้สะดวกและรวดเร็วต่อการพัฒนาโปรแกรมต่างๆ
- การบริหารหน่วยความจำ (Memory Usage) กล่าวคือ PHP จะไม่เรียกใช้หน่วยความจำตลอดเวลา ทำให้เซิร์ฟเวอร์ไม่จำเป็นต้องมีทรัพยากรมาก
- อิสระต่อระบบปฏิบัติการ เว็บแอปพลิเคชันที่ถูกสร้างขึ้นมาสามารถที่จะรันได้หลายระบบปฏิบัติการ ไม่ว่าจะเป็น UNIX, Linux หรือ Windows เป็นต้น

2.1.2 ความสามารถของ PHP

สามารถที่จะทำงานเกี่ยวกับ Dynamic Web ได้ทุกรูปแบบเหมือนกับการเขียนโปรแกรมแบบ CGI (Common Gateway Interface) หรือ ASP (Active Server Pages) ไม่ว่าจะเป็นด้านการดูแลจัดการระบบฐานข้อมูล ระบบรักษาความปลอดภัยของเว็บเพจ การรับ -- ส่ง Cookies เป็นต้น

PHP ยังมีความสามารถติดต่อกับโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลที่มีอยู่มากมายซึ่งฐานข้อมูลที่ PHP สนับสนุนมีดังนี้ Adabas D , dBase , Empress , FilePro , InformixInterBase Solid , mSQL , MySQL , Oracle , PostgreSQL , Microsoft Access , Sybase , Velocis , Unix dbm , SQL Server แต่คุณสมบัติที่พิเศษ ก็คือ PHP สามารถที่จะติดต่อกับบริการต่าง ๆ ผ่านทางโปรโตคอล (Protocol) เช่น IMAP, SNMP, NNTP, POP3, HTTP และยังสามารถที่จะติดต่อกับ Socket ได้อีกด้วย

2.1.3 หลักการทำงานของ PHP



รูปที่ 2.1 แสดงกระบวนการทำงานของภาษา PHP

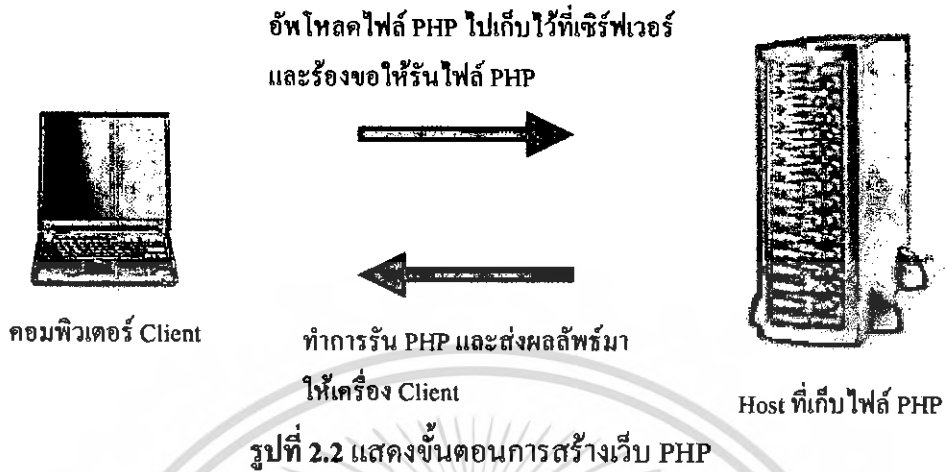
จากรูปกระบวนการทำงานของ PHP ในรูปที่ 2.1 สามารถสรุปเป็นขั้นตอนตามหมายเลขได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1	ทางด้านไคลเอนต์ (Client) จะทำการร้องขอเรียกใช้งานไฟล์ PHP ที่เก็บในเครื่อง เซิร์ฟเวอร์ (Server)
ขั้นตอนที่ 2	ทางด้านเซิร์ฟเวอร์จะทำการค้นหาไฟล์ PHP ตัวที่ถูกร้องขอ
ขั้นตอนที่ 3	ทำการประมวลผลไฟล์ PHP
ขั้นตอนที่ 4 และ 5	เป็นการติดต่อกับฐานข้อมูล และนำข้อมูลในฐานข้อมูลมาใช้ร่วมกับการประมวลผล
ขั้นตอนที่ 6	ส่งผลลัพธ์จากการประมวลผลไปให้เครื่องไคลเอนต์

2.1.4 ขั้นตอนการสร้างเว็บ PHP

การทำงานของกระบวนการทำงานในภาษา PHP จะต้องอาศัยการประมวลผลบนฝั่งเซิร์ฟเวอร์โดยการอัปโหลดไฟล์ PHP ไปเก็บที่เซิร์ฟเวอร์ในอินเทอร์เน็ตและจึงสามารถเรียกไฟล์ PHP ผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ในแต่ละเครื่องคอมพิวเตอร์ Client โดยสรุปได้ดังรูปที่ 2.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



แต่ในการทำงานจริงนั้นมียวิธีที่ง่ายกว่า คือการจำลองเครื่องคอมพิวเตอร์ให้เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ชั่วคราวเสียก่อน เพื่อใช้ในการทดสอบโปรแกรมที่เขียนขึ้น ทำให้ผู้เขียนโปรแกรมไม่จำเป็นต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

2.2 ระบบฐานข้อมูล

ในปัจจุบันระบบงานสารสนเทศต่างๆ ภายในองค์กร เช่น ระบบลงทะเบียน ระบบงานบัญชีได้มีการใช้งานระบบฐานข้อมูลในการจัดเก็บข้อมูลแทนระบบไฟล์แบบเดิม เป็นผลทำให้ข้อมูลที่กระจัดกระจายอยู่ตามไฟล์ข้อมูลต่างๆ ในระบบอยู่รวมกันเป็นศูนย์กลาง ซึ่งทำให้ประสิทธิภาพในการจัดเก็บและการเรียกข้อมูลขึ้นมาใช้งานได้ดีขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มความปลอดภัย และช่วยลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล ทั้งหมดที่กล่าวมานี้เรียกว่า ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System: DBMS)

2.2.1 ระบบแฟ้มข้อมูล (File System)

ในอดีตองค์กรต่างๆ ได้จัดเก็บข้อมูลไว้ในแฟ้มเอกสาร ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกันทางด้านข้อมูลน้อยหรืออาจไม่มีความเกี่ยวข้องกันเลย แต่ต่อมาเมื่อองค์กรมีขนาดใหญ่ขึ้น จากเดิมที่สามารถค้นหาข้อมูลจากแฟ้มเอกสารเพียงแฟ้มเดียว ก็ต้องเริ่มค้นหาเอกสารจากแฟ้มต่างๆ จำนวนมากขึ้น ส่งผลให้การค้นหาเอกสารเป็นงานที่ต้องใช้เวลา การจัดเก็บเอกสารในคอมพิวเตอร์ได้เริ่มนำมาใช้ในองค์กรแทนการจัดเก็บในรูปแบบเดิม แต่การจัดเก็บเอกสารในคอมพิวเตอร์ยังคงมีรูปแบบการจัดเก็บที่คล้ายลักษณะเดิม แต่เป็นเพียงการนำเอาเอกสารต่างๆ ในแต่ละแฟ้ม มาจัดเก็บในรูปแบบแฟ้มข้อมูลแทน จึงจำเป็นต้องมีผู้เชี่ยวชาญเข้ามาช่วยกำหนด โครงสร้างของแฟ้มข้อมูล เพื่อที่จะนำแฟ้มข้อมูลนั้น ไปจัดเก็บและประมวลผลได้ตามต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 ปัญหาการจัดเก็บข้อมูลในระบบเพิ่มข้อมูล

การจัดเก็บในระบบเพิ่มข้อมูล เมื่อพิจารณาจะพบว่าเพิ่มข้อมูลต่างๆ มีความปลอดภัยและความคล่องตัวสูงกว่าการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบเอกสาร แต่ขณะเดียวกันอาจเกิดปัญหาต่างๆดังนี้

2.2.2.1 เกิดความซ้ำซ้อนกันของข้อมูล (Data Redundancy)

ความซ้ำซ้อนกันของข้อมูล หมายถึง การมีข้อมูลชุดเดียวกันถูกจัดเก็บใน 2 แห่งเพิ่มข้อมูลหรือมากกว่าเช่น การเก็บข้อมูลพนักงานในเพิ่มข้อมูลพนักงาน (Employee) และเพิ่มข้อมูลพนักงานขาย (Salesman) ซึ่งมีข้อมูลที่เป็นข้อมูลชนิดเดียวกัน เนื่องจากพนักงานขายถือว่าเป็นพนักงานคนหนึ่งของบริษัท ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 แสดงข้อมูลของพนักงานที่เกิดความซ้ำซ้อนกัน

Employee

Emp_No	Emp_Name	Emp_Address	Emp_Salary	Emp_Tel
Emp001	นาย แพง ใจดี	14/2 บางพลัด	10,000	441-0036
Emp002	น.ส. สมใจ นึก	221/78 ยานนาวา	9,000	961-4422
Emp003	นาย กมล คงรวย	99 บางซื่อ	11,000	921-0332

Salesman

Sale no	Sale Name	Sale Phone
S001	น.ส. สมใจ นึก	961-4422
S002	นาย แพง ใจดี	441-0036

จากรูปจะเห็นได้ว่าพนักงานที่ชื่อ สมใจ และ แพง ซึ่งถูกจัดเก็บในเพิ่มข้อมูลของพนักงานและเพิ่มข้อมูลพนักงานขาย ซึ่งทำให้ข้อมูลเกิดความซ้ำซ้อน

2.2.2.2 เกิดความขัดแย้งกันของข้อมูล (Data Inconsistency)

ความขัดแย้งของข้อมูล หมายถึง การที่มีข้อมูลชุดเดียวกันจัดเก็บอยู่ในหลายแฟ้มข้อมูล อาจทำให้เกิดข้อมูลชุดเดียวกันแต่มีค่าต่างกันได้ ดังเช่นในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 แสดงข้อมูลของพนักงานที่เกิดความขัดแย้งกันของข้อมูล

Employee

Emp_No	Emp_Name	Emp_Address	Emp_Salary	Emp_Tel
Emp001	นาย แพง ใจดี	14/2 บางพลัด	10,000	441-0000
Emp002	น.ส. สมใจ นึก	221/78 ชานาวา	9,000	961-4422
Emp003	นาย กมล คงรวย	99 บางซื่อ	11,000	921-0332

Salesman

Sale no	Sale Name	Sale_Phone
S001	น.ส. สมใจ นึก	961-4422
S002	นาย แพง ใจดี	441-0036

จากรูปที่ 4. เมื่อพนักงานที่ชื่อ นาย แพง ใจดี เปลี่ยนหมายเลขโทรศัพท์เฉพาะในแฟ้มข้อมูลพนักงาน (Employee) จะส่งผลให้ข้อมูลหมายเลขโทรศัพท์ของพนักงานในช่อง Emp_Tel ที่อยู่ในแฟ้ม Employee กับข้อมูลหมายเลขโทรศัพท์ในช่อง Sale_Phone ที่อยู่ในแฟ้ม Salesman เกิดการขัดแย้งหรือไม่ตรงกัน

2.2.2.3 Data Anomaly

เป็นปัญหาที่เป็นผลกระทบมาจากการจัดเก็บข้อมูลที่เกิดความซ้ำซ้อน เนื่องจากการที่มีข้อมูลชุดเดียวกันแต่ถูกจัดเก็บในหลายแฟ้มข้อมูล ซึ่งส่งผลให้ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในแฟ้มต่างๆสูญเสียไป จากกรณีที่มีการเพิ่ม ลบ หรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลชุดเดียวกันในแฟ้มข้อมูลต่างๆ การสูญเสียความสัมพันธ์ระหว่างแฟ้มข้อมูลสามารถเกิดขึ้นได้ 3 ลักษณะดังนี้

- Modification Anomaly
- Insertion Anomaly
- Deletion Anomaly

Modification Anomaly คือการเปลี่ยนแปลงค่าของข้อมูลต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กันไม่ครบ เช่น การเปลี่ยนแปลงชื่อของพนักงานที่ชื่อ สมใจ ไปเป็น สมจิตร ใน

เพิ่มข้อมูลพนักงาน (Employee) แต่ไม่ได้มีการเปลี่ยนชื่อพนักงานที่ชื่อ สมใจ ในเพิ่มข้อมูลพนักงานขาย (Salesman) ดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 แสดงข้อมูลของพนักงานที่ไม่สัมพันธ์กันจากการเปลี่ยนแปลงข้อมูล

Employee

Emp_No	Emp_Name	Emp_Address	Emp_Salary	Emp_Tel
Emp001	นาย แพง ใจดี	14/2 บางพลัด	10,000	441-0036
Emp002	น.ส. สมจิตร นึก	221/78 ขานาวา	9,000	961-4422
Emp003	นาย กมล คงรวย	99 บางซื่อ	11,000	921-0332

Salesman

Sale no	Sale Name	Sale_Phone
S001	น.ส. สมใจ นึก	961-4422
S002	นาย แพง ใจดี	441-0036

Insertion Anomaly เป็นการเพิ่มข้อมูลลงในแฟ้มข้อมูลต่างๆ แต่เพิ่มลงในแฟ้มข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันไม่ครบทุกแฟ้ม เช่น มีการรับพนักงานขายเข้ามาใหม่ชื่อ สมชาย แต่ได้เพิ่มข้อมูลเฉพาะในแฟ้มพนักงานขาย (Salesman) โดยไม่ได้เพิ่มข้อมูลลงในแฟ้มข้อมูลพนักงาน (Employee) ดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 แสดงข้อมูลของพนักงานที่ไม่สัมพันธ์กันจากการเพิ่มข้อมูล

Employee

Emp_No	Emp_Name	Emp_Address	Emp_Salary	Emp_Tel
Emp001	นาย แพง ใจดี	14/2 บางพลัด	10,000	441-0036
Emp002	น.ส. สมจิตร นึก	221/78 ขานาวา	9,000	961-4422
Emp003	นาย กมล คงรวย	99 บางซื่อ	11,000	921-0332

Salesman

Sale no	Sale Name	Sale_Phone
S001	น.ส. สมใจ นึก	961-4422
S002	นาย แพง ใจดี	441-0036
S003	นาย สมชาย สิริกุล	992-1421

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Deletion Anomaly เป็นการลบข้อมูลออกจากแฟ้มข้อมูลต่างๆ แต่ไม่ได้ลบข้อมูลทั้งหมดที่สัมพันธ์กัน จึงทำให้แฟ้มข้อมูลบางแฟ้มยังคงมีข้อมูลนั้นอยู่ เช่น กรณีที่มีพนักงานขายที่ชื่อ แพง ลาออก แล้วมีการลบข้อมูลในแฟ้มพนักงานขายออก แต่ไม่ได้ลบข้อมูลในแฟ้มข้อมูลพนักงาน ดังตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 แสดงข้อมูลของพนักงานที่ไม่สัมพันธ์กันจากการลบข้อมูล

Employee

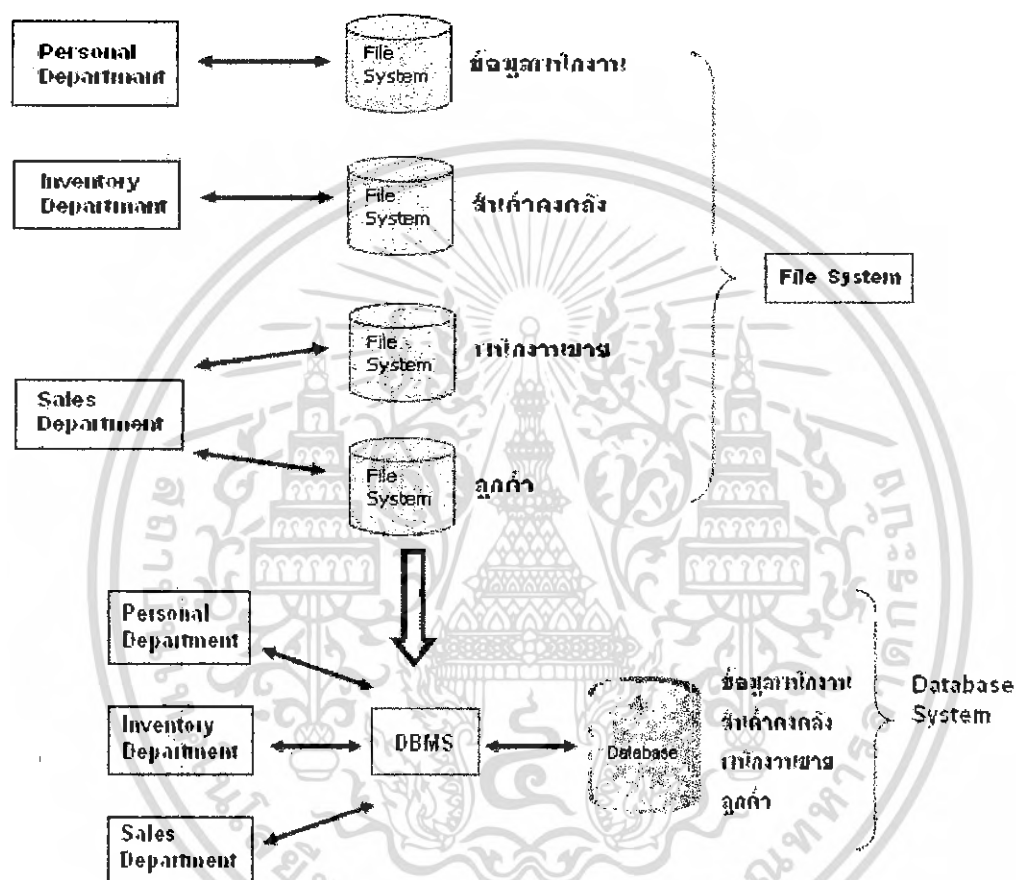
Emp_No	Emp_Name	Emp_Address	Emp_Salary	Emp_Tel
Emp001	นาย แพง ใจดี	14/2 บางพลัด	10,000	441-0036
Emp002	น.ส. สมจิตร นึก	221/78 ยานาวา	9,000	961-4422
Emp003	นาย กมล คงรวย	99 บางซื่อ	11,000	921-0332

Salesman

Sale no	Sale Name	Sale_Phone
S001	น.ส. สมใจ นึก	961-4422

2.2.3 ระบบฐานข้อมูล Database System ก็คืออะไร

จากปัญหาต่างๆที่เกิดจากแฟ้มข้อมูล จึงได้มีการพัฒนาการจัดเก็บข้อมูลแบบใหม่ที่เรียกว่า “ฐานข้อมูล (Database)” การจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลจะแตกต่างจากการเก็บข้อมูลในแฟ้มข้อมูล ซึ่งการเก็บข้อมูลลงในฐานข้อมูลจะเหมือนเป็นนำแฟ้มข้อมูลหลายๆแฟ้มที่มีความสัมพันธ์กันมารวมไว้ที่เดียวกัน เช่น ข้อมูลพนักงาน สินค้าคงคลัง พนักงานขาย และลูกค้า ได้ถูกนำมาจัดเก็บรวมกันในฐานข้อมูลเดียว ซึ่งเป็นฐานข้อมูลรวมของบริษัท ทำให้แต่ละฝ่ายสามารถใช้ข้อมูลร่วมกัน และแก้ไขปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นในฐานข้อมูลได้ ดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 การเปลี่ยนการเก็บข้อมูลในแฟ้มข้อมูลไปเป็นระบบฐานข้อมูล

ข้อมูลต่างๆ ที่ถูกจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลจะต้องเป็นข้อมูลที่สัมพันธ์กัน และยังคงเป็นข้อมูลที่ใช้สนับสนุนการดำเนินงานอย่างน้อยอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าฐานข้อมูล 1 ฐานข้อมูลจะเทียบเท่ากับระบบแฟ้มข้อมูล 1 ระบบ และจะเรียกฐานข้อมูลที่จัดทำขึ้นเพื่อสนับสนุนการดำเนินงานอย่างใดอย่างหนึ่งว่า “ระบบฐานข้อมูล (Database System)”

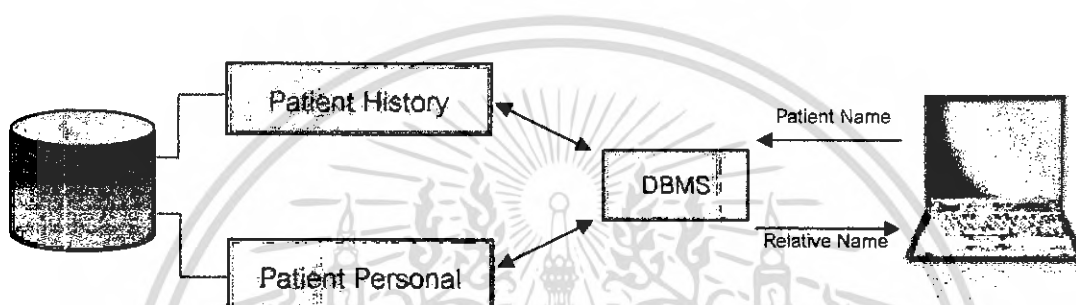
2.2.4 องค์ประกอบของระบบฐานข้อมูล

ระบบฐานข้อมูลประกอบด้วย 4 ส่วนหลักๆดังนี้

2.2.4.1 ข้อมูล (Data)

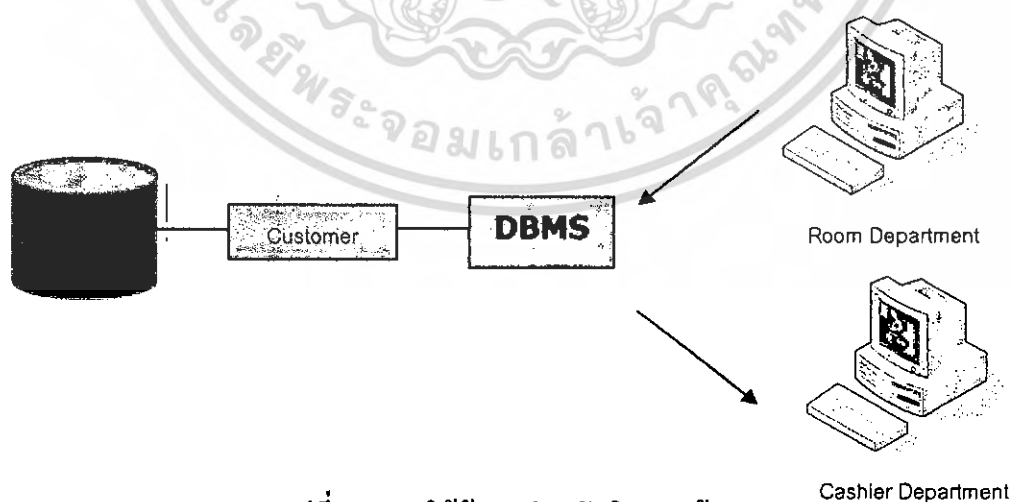
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ในระบบฐานข้อมูลในแต่ละส่วนจะต้องสามารถนำมาใช้ร่วมกันได้ เช่น เมื่อแพทย์รักษาผู้ป่วย แพทย์จะต้องอาศัยข้อมูลจากประวัติการรักษาพยาบาลของผู้ป่วย (Patient History) มาประกอบการรักษา แต่ในกรณีที่ต้องติดต่อญาติผู้ป่วยแพทย์จะไม่สามารถหาข้อมูลส่วนนี้ได้จากประวัติการรักษาพยาบาล แต่ทางโรงพยาบาลสามารถนำชื่อผู้ป่วย (Patient Name) ไปค้นหาชื่อญาติ (Relative Name) ในทะเบียนผู้ป่วย (Patient Personal) ได้ โดยไม่จำเป็นต้องเก็บชื่อญาติของผู้ป่วยไว้ในประวัติการรักษาพยาบาล ดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลที่อยู่ในระบบฐานข้อมูล

ในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่มีผู้ใช้จำนวนมาก ข้อมูลในฐานข้อมูลเดียวกันต้องสามารถใช้งานร่วมกันได้ จากผู้ใช้หลายคนหรือที่เรียกว่า Data Sharing เช่น การจองห้องพักของลูกค้าในโรงแรม (Customer) จะต้องสามารถนำข้อมูลการเข้าพักไปออกใบเสร็จเพื่อเก็บค่าเข้าพักได้โดยฝ่ายการเงิน (Cashier Department) ดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 การใช้ข้อมูลร่วมกันในฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

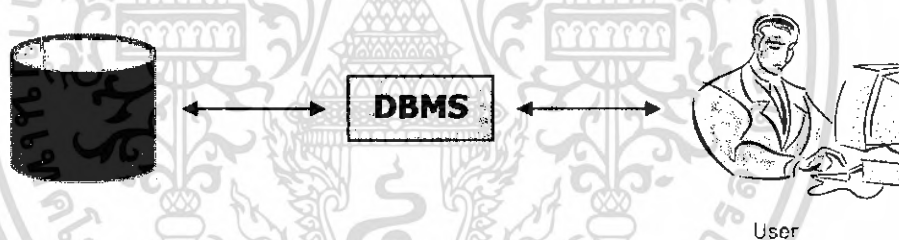
2.2.4.2 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

อุปกรณ์ทางคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในระบบฐานข้อมูลประกอบด้วย 2 ส่วนหลักๆ ดังนี้

- หน่วยความจำสำรอง (Secondary Storage) เนื่องจากคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลลงในระบบฐานข้อมูล จะต้องคำนึงถึงความจุของหน่วยความจำสำรองที่นำมาใช้จัดเก็บข้อมูล ซึ่งถ้ามีความจุมากจะทำให้ระบบฐานข้อมูลทำงานได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ
- หน่วยประมวลผลและหน่วยความจำหลัก เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ในการนำข้อมูลจากฐานข้อมูลขึ้นมาประมวลผลตามคำสั่งที่ USER กำหนด ดังนั้นจึงต้องคำนึงถึง ความเร็วของหน่วยประมวลผลและหน่วยความจำหลักของคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ประมวลผลร่วมกับฐานข้อมูล

2.2.4.3 ซอฟต์แวร์ (Software)

ในการนำข้อมูลในฐานข้อมูลออกมาใช้งาน จะต้องผ่าน โปรแกรมที่มีชื่อว่า Database Management System (DBMS) ดังรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 ความสัมพันธ์ระหว่างฐานข้อมูลกับ USER

หน้าที่หลักของ DBMS คือ ทำให้การเรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลเป็นอิสระจากส่วนของ Hardware และ โปรแกรม DBMS ยังทำหน้าที่จัดการ ควบคุมความถูกต้องของข้อมูล รวมไปถึงความซ้ำซ้อนและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่างๆ ส่งผลให้ผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลโดยไม่จำเป็นต้องทราบถึงโครงสร้างทางกายภาพของข้อมูล เนื่องจาก DBMS จะมีส่วนของ Query Language ซึ่งเป็นภาษาที่ประกอบด้วยคำสั่งต่างๆที่ใช้ในการจัดการ และเรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูล ซึ่งสามารถนำไปใช้ร่วมกับภาษาคอมพิวเตอร์อื่นๆ ได้เพื่อพัฒนาเป็นโปรแกรมสำหรับเรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลมาประมวลผล

2.2.4.4 ผู้ใช้ระบบฐานข้อมูล (User)

User หมายถึงผู้ที่เรียกใช้ฐานข้อมูลมาใช้งานซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่ม

ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- **Application Programmer** ได้แก่ ผู้ที่ทำหน้าที่พัฒนาโปรแกรมเพื่อเรียกใช้ระบบฐานข้อมูลมาประมวลผล โดยโปรแกรมส่วนใหญ่มักจะใช้งานร่วมกับคำสั่งในกลุ่ม Data Manipulation Language (DML) ของ Query Language เพื่อเรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูล
- **End User** ได้แก่ ผู้ที่นำข้อมูลจากฐานข้อมูลไปใช้งาน ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม ดังนี้
 1. **Naïve User** ได้แก่ ผู้เรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลด้วยโดยอาศัยโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น
 2. **Sophisticated User** ได้แก่ ผู้ที่เรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลด้วยประโยคคำสั่งของ Query Language ซึ่งคำสั่งเหล่านี้จะถูกส่วนของ Query Process ของ DBMS แปลงให้อยู่ในรูปคำสั่ง DML
- **Database Administrator (DBA)** เป็นบุคคลที่ทำหน้าที่ตัดสินใจและควบคุมการกำหนดโครงสร้างของฐานข้อมูล ชนิดข้อมูล วิธีการจัดเก็บข้อมูล รูปแบบในการเรียกข้อมูล ความปลอดภัยของข้อมูล โดยอาศัยกลุ่ม Data Definition Language (DDL) ซึ่งเป็นส่วนของ Query Language

2.2.5 ระบบจัดการฐานข้อมูล Database Management System (DBMS)

DBMS เป็นโปรแกรมที่ทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการติดต่อระหว่างฐานข้อมูลกับผู้ใช้ เพื่อจัดการและควบคุมความถูกต้อง ความซ้ำซ้อนและความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆภายในฐานข้อมูล ในการเรียกใช้ข้อมูลในฐานข้อมูลด้วยการใช้คำสั่งในกลุ่มคำสั่ง DML หรือ DDL ทุกคำสั่งที่ใช้ในการกระทำกับข้อมูลในฐานข้อมูลจะถูกโปรแกรม DBMS นำมาแปล (Compile) เป็นการกระทำต่างๆภายใต้คำสั่งนั้นๆเพื่อนำไปกระทำกับข้อมูลที่อยู่ภายในฐานข้อมูล

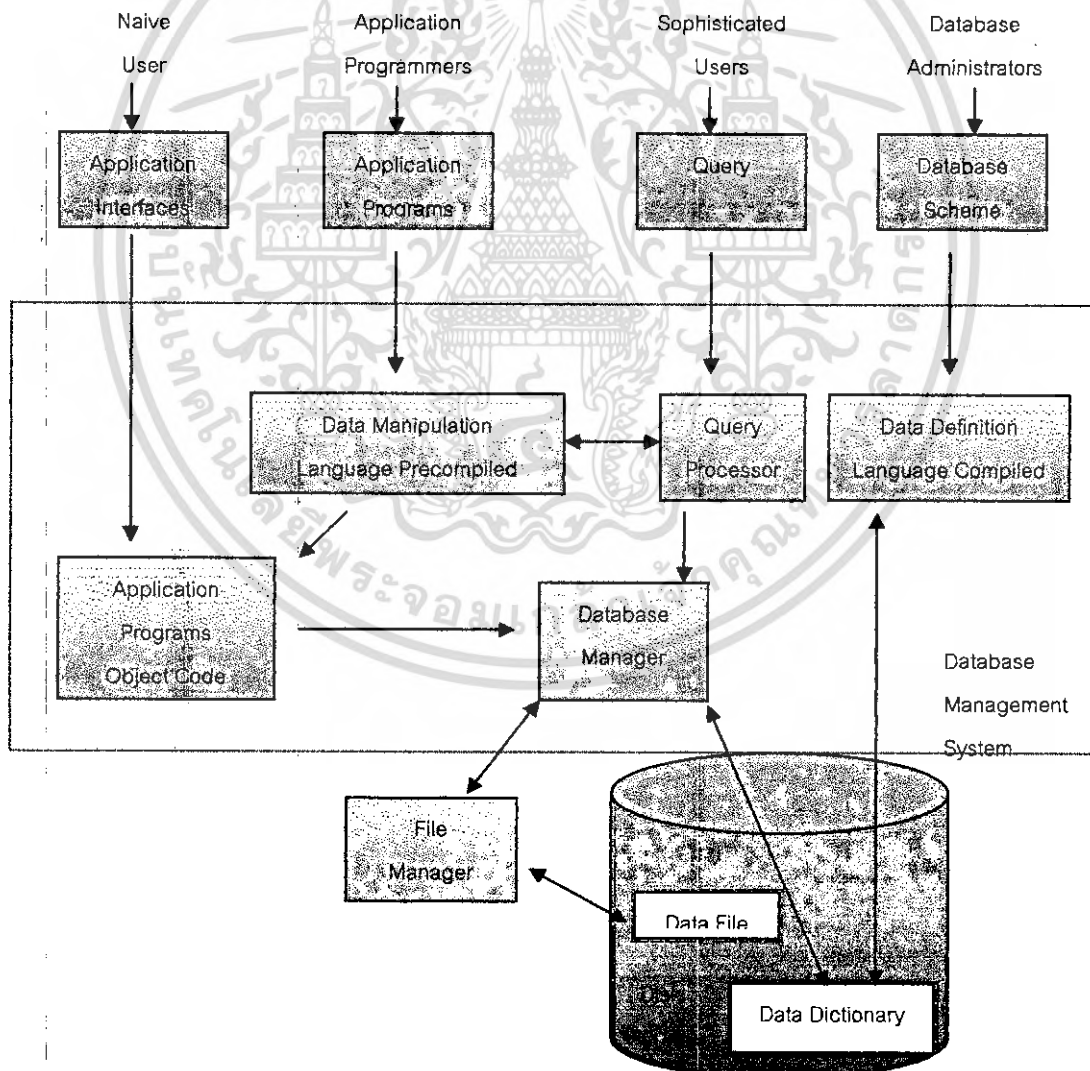
DBMS ที่ทำหน้าที่ในการแปลคำสั่งไปเป็นการกระทำกับข้อมูลต่างๆนั้น ประกอบไปด้วยการทำงานดังนี้

- **Database Manager** ทำหน้าที่ในการกำหนดการกระทำต่างๆให้กับส่วน File Manager เพื่อบริหารและจัดการข้อมูลที่เก็บอยู่ในฐานข้อมูลในระดับกายภาพ
- **Query Processor** ทำหน้าที่แปลประโยคคำสั่งของ Query Language ให้อยู่ในรูปแบบของคำสั่งที่ Database Manager เข้าใจ
- **Data Manipulation Language Precompiled** ทำหน้าที่แปลประโยคคำสั่งของกลุ่ม DML ให้อยู่ในรูปแบบที่ส่วน Application Program Object Code จะ

นำไปเข้ารหัสเพื่อส่งต่อไปยังส่วน Database Manager ในการแปลประโยค คำสั่งของกลุ่ม DML จะต้องทำงานร่วมกับส่วน Query Processor

- **Data Definition Language Precompiled** ทำหน้าที่แปลคำสั่งของกลุ่ม DDL ให้อยู่ในรูปแบบ Data Dictionary ซึ่งหมายถึงรายละเอียดที่บอกถึง โครงสร้าง ต่างๆของข้อมูล
- **Application Program Object Code** ทำหน้าที่แปลงคำสั่งต่างๆของ โปรแกรม รวมทำกลุ่มคำสั่ง DML ที่ส่งมาจาก Data manipulation Language Precompiled ให้อยู่ในรูปแบบ Object Code ที่จะส่งต่อให้ Database Manager เพื่อกระทำการกับข้อมูลในฐานข้อมูล

ทั้ง 5 ส่วนของโปรแกรม DBMS สามารถแสดงได้ด้วยแผนผังดังรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 แผนภาพการทำงานของโปรแกรม DBMS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โปรแกรม DBMS ได้ถูกพัฒนาเพื่อแก้ปัญหาทางด้าน Data Independence ที่ไม่มีในระบบแฟ้มข้อมูล ดังนั้นจึงมีความเป็นอิสระจากทั้งตัว Hardware และข้อมูลภายในฐานข้อมูล กล่าวคือโปรแกรม DBMS จะมีการทำงานที่ไม่ขึ้นกับรูปแบบของตัว Hardware ที่นำมาใช้กับระบบฐานข้อมูล และด้วยการใช้ Query Language ในการติดต่อกับข้อมูลในฐานข้อมูลนั้น ส่งผลให้ผู้ใช้สามารถเรียกใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูล โดยไม่ต้องทราบถึงประเภทของข้อมูลหรือขนาดของข้อมูล หรือสามารถกำหนดการแสดงผลได้โดยไม่ต้องคำนึงถึงลำดับที่จริงของ Field นั้น

2.2.6 หน้าที่ของ DBMS

หน้าที่หลักของ DBMS มีดังนี้

- ทำหน้าที่แปลงคำสั่งที่ใช้จัดการฐานข้อมูล ให้อยู่ในรูปแบบที่ฐานข้อมูลเข้าใจ
- ทำหน้าที่ในการนำคำสั่งต่างๆซึ่งได้รับการแปลแล้ว ไปสั่งให้ฐานข้อมูลทำงาน เช่น การเรียกใช้ข้อมูล การจัดเก็บข้อมูล การลบข้อมูล การเพิ่มข้อมูล
- ทำหน้าที่ป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับข้อมูลภายในฐานข้อมูล โดยจะตรวจสอบว่าคำสั่งใดที่สามารถทำงานได้ และคำสั่งใดไม่สามารถทำงานได้
- ทำหน้าที่รักษาความสัมพันธ์ของข้อมูลภายในฐานข้อมูลให้มีความถูกต้องเสมอ
- ทำหน้าที่ควบคุมให้ฐานข้อมูลทำงานได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

2.2.7 ประโยชน์ของฐานข้อมูล

- สามารถลดความซ้ำซ้อนของข้อมูล (Data Redundancy) โดยไม่จำเป็นต้องจัดเก็บข้อมูลที่ซ้ำซ้อนกันไว้ในระบบ แต่สามารถนำข้อมูลมาใช้ร่วมกันได้
- สามารถหลีกเลี่ยงความขัดแย้งของข้อมูล (Data Inconsistency) เนื่องจากไม่ต้องจัดเก็บข้อมูลที่ซ้ำซ้อนกันในหลายแฟ้มข้อมูล ข้อมูลในแต่ละชุดจึงไม่ทำให้เกิดค่าที่แตกต่างกัน
- สามารถกำหนดระบบความปลอดภัยให้กับข้อมูลได้
- สามารถตอบสนองความต้องการใช้ข้อมูลในหลายรูปแบบ
- สามารถรักษาความถูกต้องของข้อมูลได้ โดยระบุกฎเกณฑ์ในการควบคุมความผิดพลาดที่อาจเกิดจากการป้อนข้อมูลผิด

2.3 การควบคุมความถูกต้องของข้อมูล (Data Integrity)

โดยทั่วไป ข้อมูลภายในฐานข้อมูลจะมีจำนวนค่อนข้างมาก เนื่องจากฐานข้อมูลจะประกอบขึ้นจากหลาย Relation โดยข้อมูลแต่ละ Relation นั้นจะมีความเกี่ยวข้องกัน ดังนั้น จึงมีโอกาที่ข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ในแต่ละ Relation เป็นข้อมูลที่ไม่ถูกต้องตามความเป็นจริง จึงต้องมีการกำหนดกฎขึ้นมาควบคุมและเรียกกฎนั้นว่า Integrity Rule

Integrity Rule เป็นกฎเกณฑ์และข้อจำกัดต่างๆ ที่กำหนดขึ้นเพื่อใช้ควบคุมให้ข้อมูลภายในฐานข้อมูลมีความถูกต้องตามความเป็นจริงอยู่เสมอ ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทดังนี้

2.3.1 Database Specific Integrity Rule

เป็นกฎที่กำหนดขึ้นเพื่อใช้ควบคุมความถูกต้องให้กับข้อมูลในฐานข้อมูล เช่น ตัวอย่างของกฎที่ใช้รักษาความถูกต้องให้กับข้อมูลของฐานข้อมูลเงินเดือนในบริษัทคอนเทรนเนอร์ ซึ่งประกอบด้วยกฎต่างๆ ดังนี้

- รหัสพนักงานของพนักงานแต่ละคน จะต้องเป็นตัวเลขจำนวน 5 หลัก
- วุฒิกการศึกษาของพนักงาน จะต้องมิวฒิตามที่บริษัทกำหนดไว้ เช่น ต้องการรับสมัครแค่ 2 วุฒิ คือ ระดับปริญญาตรี และระดับปริญญาโท
- พนักงานแต่ละคนจะสังกัดแผนกได้แผนกเดียว
- เพศของพนักงานต้องเป็นชายหรือหญิง
- จำนวนเงินเดือนพนักงานต้องมากกว่า 0

การกำหนด Integrity Rule ประเภทนี้ จะไม่คำนึงว่าฐานข้อมูลนั้นมีโครงสร้างข้อมูลในแบบใดและแต่ละฐานข้อมูลจะมีกฎที่แตกต่างกัน

2.3.2 General Integrity Rule

เป็นกฎที่กำหนดขึ้นเพื่อควบคุม และรักษาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในส่วนต่างๆภายในฐานข้อมูลให้มีความสัมพันธ์ที่ถูกต้อง ดังนั้นจึงเป็นกฎที่นำไปใช้ได้กับทุกๆฐานข้อมูลสำหรับใน Relational Model ได้กำหนดกฎประเภทนี้ไว้ 2 กฎ คือ กฎ Entity Integrity และ กฎ Referential Integrity

Integrity Rule ที่กำหนดไว้ใน Relational Model จะเป็นกฎที่กำหนดขึ้นสำหรับใช้กับ Relation ที่เป็น Base Relation เนื่องจาก Relation ประเภทนี้เป็นที่ใช้เก็บข้อมูลจริงในฐานข้อมูล ดังนั้นข้อมูลที่อยู่ใน Relation ประเภทนี้จึงควรเป็นข้อมูลที่มีความถูกต้องตามความเป็นจริง ซึ่งจะส่งผลให้ข้อมูลใน Derived Relation ซึ่งได้มาจากข้อมูลของ Base Relation มีความถูกต้องตามไป

ด้วย จึงกล่าวได้ว่า Integrity Rule ที่กำหนดให้กับ Base Relation จะถูกถ่ายทอดไปยัง Derived Relation โดยอัตโนมัติ

2.3.3 Key

เนื่องจากข้อมูลที่เกี่ยวข้องอยู่ใน Relation ที่ต่างกัน จะสามารถนำมาอ้างอิงถึงกันได้ นั่นคือ ข้อมูลใน Relation ที่ถูกอ้างอิงจะต้องประกอบไปด้วย Tuple ที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัวหรือกล่าวได้ว่า Tuple ที่มีชุดของ Attribute ที่ทำให้ข้อมูลในแต่ละ Tuple ของ Relation นั้นมีค่าไม่ซ้ำกัน เพื่อที่จะ ทำให้การอ้างอิงข้อมูลนั้น สามารถบ่งบอกได้ว่าข้อมูลใดสัมพันธ์กันโดยไม่เกิดความสับสน เช่น กรณีต้องการทราบที่อยู่ของลูกค้าที่ชื่อ “สมชาย” เพื่อนำมาพิมพ์ลงในใบกำกับสินค้า แต่ปรากฏว่า ใน Relation “CUSTOMER” ปรากฏ Tuple ของลูกค้าที่ชื่อสมชายอยู่ 2 คน ดังนั้นจึงไม่สามารถ ระบุได้ว่า Tuple ใดเป็น Tuple ของลูกค้าที่ต้องการ ดังตัวอย่างในตารางที่ 2.6

ตารางที่ 2.6 แสดงข้อมูลของลูกค้าที่มีชื่อซ้ำกัน

CUSTOMER

CusID	Cus_Name	Emp_Address
C001	สมชาย เข้มทอง	14/2 บางพลัด
C002	สมจิตร สมใจ	221/78 ยานนาวา
C003	สมชาย กงรวย	99 บางซ้อ

แต่ถ้าเปลี่ยนมาเป็นการระบุรหัสของลูกค้าแทนการระบุชื่อ โดยระบุเป็นรหัส “C001” ก็จะส่งผลให้เหลือเพียงข้อมูลของ “สมชาย เข้มทอง” เพียงคนเดียวโดยไม่ซ้ำกับผู้อื่น ซึ่งก็ จะสามารถหาที่อยู่ที่ต้องการได้ สำหรับคุณลักษณะที่ทำให้ข้อมูลมีเอกลักษณ์เฉพาะตัวนี้ จะถูก เรียกว่า Key

Key ได้แก่ Attribute หรือชุดของ Attribute ที่ทำให้ข้อมูลในแต่ละ Tuple ใน Relation มีค่าของข้อมูลที่ไม่ซ้ำกัน (Unique) เช่น Attribute “CusID” ของ Relation “CUSTOMER” ซึ่งใช้แทนรหัสลูกค้าที่ลูกค้าแต่ละคนจะมีรหัสประจำตัวที่ไม่ซ้ำกัน การใช้ Key กับ Relation นี้จัดว่าเป็นพื้นฐานในการกำหนด General Integrity Rule เพื่อควบคุมการอ้างอิง ระหว่างข้อมูลใน Relation ต่างๆมีความถูกต้อง สำหรับ Key ที่ใช้ใน Relation Model ได้แก่ Candidate Key , Primary Key , Alternate Key , Foreign Key

2.3.4 Candidate Key

Candidate Key คือ Key ขนาดเล็กที่สุดที่ทำให้ข้อมูลในแต่ละ Tuple ของ Relation มีค่าของข้อมูลที่ไม่ซ้ำกัน ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า Candidate Key เป็นส่วนพื้นฐานที่จำเป็นต่อ General Integrity Rule เนื่องจาก Candidate Key เป็นเครื่องมือที่สามารถระบุตำแหน่งของแต่ละ Tuple ใน Relation ได้ จึงสามารถบอกได้ว่าเมื่อมีการกระทำที่ใช้ค่าของ Candidate Key เพื่อเรียกใช้ข้อมูลใน Relation แล้ว ผลลัพธ์ที่ได้จะปรากฏข้อมูลออกมาเพียง Tuple เดียว ดังนั้นจึงสามารถมั่นใจได้ว่าเมื่อนำ Relation ที่มี Candidate Key มาสัมพันธ์กันจะไม่เกิดการสับสนในกรณีที่ Tuple ใน Relation หนึ่งไม่ทราบว่าจะคู่กับ Tuple ใดในอีก Relation ที่มีความเกี่ยวข้องกัน อันเนื่องมาจากมีมากกว่า 1 Tuple ที่มีข้อมูลที่เหมือนกัน เช่น Relation “DEPARTMENT” ที่มีการกำหนด Candidate Key ดังตารางที่ 2.7

ตารางที่ 2.7 ตารางแสดงความสัมพันธ์ของ Candidate Key

EMPLOYEE

EmpID	Emp_Name	Emp_Address	DepID
E001	สมชาย เข้มทอง	14/2 บางพลัด	01
E002	สมจิตร สมใจ	221/78 ชานาวา	02
E003	สมชาย คงรวบ	99 บางซื่อ	03
E004	จันจิรา ภูแข็ง	101 ลาดพร้าว	02

DEPARTMENT

DepID	Dep_Name
01	ฝ่ายคอมพิวเตอร์
02	ฝ่ายการเงิน
01	ฝ่ายการตลาด
03	ฝ่ายบุคคล

จากตารางจะเห็นได้ว่า ข้อมูลใน Relation “DEPARTMENT” มีรหัสของฝ่ายที่ซ้ำกัน ดังนั้นเมื่อนำไปสร้างความสัมพันธ์ร่วมกับ Relation “EMPLOYEE” ก็จะทำให้ไม่สามารถระบุได้ว่าพนักงานที่ชื่อ “สมชาย” สังกัดอยู่ฝ่ายใดเนื่องจากฝ่ายคอมพิวเตอร์และฝ่ายการตลาดมีรหัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เดียวกัน แต่ในกรณีนี้ Relation “DEPARTMENT” มีการกำหนด DepID เป็น Candidate Key แล้ว ข้อมูลใน DepID จะไม่ปรากฏรหัสที่ซ้ำกัน และก็จะทำให้สามารถทราบได้ว่าพนักงานที่ชื่อ “สมชาย” อยู่ฝ่ายไหน

2.3.5 Primary Key และ Alternate Key

ใน Relation สามารถมี Candidate Key ได้หลาย Candidate Key ดังนั้นจึงต้องมีการเลือก Candidate Key ที่เหมาะสมมาทำหน้าที่เป็น Primary Key ส่วน Candidate Key ที่เหลือก็ให้ทำหน้าที่เป็น Alternate Key สำหรับ Primary Key ถือว่าเป็น Key ที่สำคัญ Relation เนื่องจาก Primary Key จะถูกเป็น Key หลัก สำหรับตรวจสอบการซ้ำกันของข้อมูลระหว่างที่ทำการป้อนข้อมูลหรือกำหนดข้อมูลกับ Relation

Primary Key เป็น Key ที่ใช้กำหนด Key หลักของ Relation แต่ก็ไม่ได้หมายความว่าทุก Relation จะต้องมี Primary Key เพราะบาง Relation ก็ไม่จำเป็นที่จะต้องอ้างอิงถึง Relation อื่น เช่น Relation “WORK” ที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลเวลาเข้าและเวลาออกของพนักงานที่ได้จากการรูดบัตร ดังตารางที่ 2.8

ตารางที่ 2.8 แสดงเวลาเข้าออกของพนักงาน

EmpID	Date	Time_IN_OUT
0001	1/5/49	7.30
0001	1/5/49	7.30
0002	1/5/49	8.00
0003	1/5/49	7.45
0002	1/5/49	17.55
0003	1/5/49	17.20
0001	1/5/49	17.00

จากตารางจะเห็นได้ว่า ข้อมูลใน Relation สามารถที่จะมีข้อมูลซ้ำกันได้ เนื่องจากพนักงานบางคนรูดบัตรมากกว่า 2 ครั้งภายในวันเดียว แต่ใน Relation นี้ต้องถูกทำการนำไปประมวลผลทุกรายการ ดังนั้น Relation นี้จึงไม่จำเป็นที่จะต้องกำหนด Key ที่ใช้ในการควบคุมข้อมูล แต่จะใช้โปรแกรมจัดข้อมูลที่ซ้ำกันทิ้งไป

ในการเลือก Candidate Key มาเป็น Primary Key ต้องพิจารณาภายใน Relation ว่ามี Candidate Key เพียง Key เดียวหรือไม่ ถ้ามีเพียง Key เดียวก็สามารถนำเอา Candidate Key นั้นมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กำหนดเป็น Primary Key ได้ แต่ถ้าใน Relation นั้นมี Candidate Key มากกว่า 1 ให้เลือก Candidate Key ที่มีขนาดเล็กที่สุดและถูกเรียกใช้จากการกระทำต่างๆมากที่สุดมาเป็น Primary Key

2.3.6 Foreign Key

Foreign Key ได้แก่ Attribute ใน Relation ที่ใช้อ้างอิงไปถึง Attribute ที่ทำหน้าที่เป็น Candidate Key ของอีก Relation ที่มีความสัมพันธ์กัน เช่น ค่าของข้อมูลใน Attribute “DepID” ของ Relation “EMPLOYEE” ที่ทำหน้าที่เป็น Foreign Key เพื่ออ้างอิงไปยัง Attribute “DepID” ที่ทำหน้าที่เป็น Candidate Key ของ Relation “DEPARTMENT” ดังตัวอย่างในตารางที่ 2.9

ตารางที่ 2.9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Candidate Key และ Foreign Key

EmpID	Emp_Name	Emp_Address	DepID	DepID	Dep_Name
E001	สมชาย เข็มทอง	14/2 บางพลัด	01	01	ฝ่ายคอมพิวเตอร์
E002	สมจิตร สมใจ	221/78 ยานนาวา	02	02	ฝ่ายการเงิน
E003	สมชาย คงรวย	99 บางซื่อ	03	01	ฝ่ายการตลาด
E004	จันจิรา จูแจ้ง	101 สาทรพราว	02	03	ฝ่ายบุคคล

ผลที่ได้จากตารางที่ 2.9 เป็นการทำให้ทั้ง 2 Relation มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งสามารถทราบถึงฝ่ายที่พนักงานแต่ละคนสังกัดได้

2.3.7 กฎ Referential Integrity

การที่จะให้ข้อมูลใน Foreign Key สามารถอ้างอิงไปยัง Candidate Key ได้ จึงต้องกำหนดกฎเพื่อควบคุมการลบ และแก้ไขข้อมูลระหว่าง Relation ต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กันด้วย Foreign Key ซึ่งกฎนี้เรียกว่า กฎ Referential Integrity และมีความสำคัญดังนี้

- กรณีที่มีการลบข้อมูลใน Relation จะต้องเลือกทำอย่างใดอย่างหนึ่งกับข้อมูลใน Referencing Relation ดังนี้
 - ให้ยกเลิกการลบข้อมูลใน Relation
 - ให้ลบข้อมูลทั้งของ Referencing และ Target Relation ที่มี Foreign Key ทั้งหมด

- กรณีมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในส่วน Candidate Key ของ Target Relation ที่มีความสัมพันธ์กับ Foreign Key ของอีก Relation จะต้องเลือกกระทำข้อมูลในส่วน Foreign Key ของ Referencing Relation ดังนี้
 - ให้ยกเลิกการแก้ไขข้อมูลในส่วน Candidate Key ของ Target Relation
 - ให้แก้ไขในส่วน Foreign Key ของ Referencing Relation และในส่วน Candidate Key ของ Relation ที่ Foreign Key นั้นอ้างอิงอยู่ทั้งหมด

2.3.8 Null

ข้อมูลที่จัดเก็บในฐานข้อมูล บางครั้งจะมีข้อมูลที่จัดเก็บไม่ครบถ้วน ซึ่งอาจจะเกิดจากการกรอกข้อมูลไม่ครบถ้วน เช่น ข้อมูลวันเดือนปีเกิดของประชากร ซึ่งบางคนอาจจะระบุไม่ได้ หรืออาจจะระบุได้เพียงปี แต่ในฐานข้อมูลแบบ Relational จะต้องมียค่าของข้อมูลค่านั้นจึงกำหนดค่าของข้อมูลที่ไม่สามารถระบุได้ให้มีค่าเท่ากับ Null ดังตัวอย่างที่แสดงในตารางที่ 2.10

ตารางที่ 2.10 แสดงค่าข้อมูลที่มีค่า Null อยู่ภายในตาราง

Name	Sex	Birth_Date
สมบูรณ์ ขยันสุด	ชาย	1/2/2502
หฤทัย แสนประเสริฐ	หญิง	Null
แดง คำดี	ชาย	2501

Null จะมีค่าต่างจากช่องว่างหรือจำนวนศูนย์ เนื่องจาก Null แต่เป็นค่าที่แทนข้อมูลที่ไม่สามารถระบุได้

2.4 หลักการของระบบฐานข้อมูล

2.4.1 ประเภทความสัมพันธ์ของข้อมูล

เนื่องจากความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่างๆ ที่จัดเก็บอยู่ในฐานข้อมูล จัดเป็นส่วนที่สำคัญที่มีผลต่อ โครงสร้างของฐานข้อมูล และเป็นส่วนที่ใช้แบ่งฐานข้อมูลออกเป็นฐานข้อมูลประเภทต่างๆ สำหรับความสัมพันธ์ของข้อมูล สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะดังนี้

ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-One)

ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่งระหว่างเอนทิตี คือ เมื่อเอนทิตีหนึ่งมีข้อมูลของคีย์หลักค่าหนึ่ง ค่าข้อมูลดังกล่าวจะมีความสัมพันธ์กับค่าข้อมูลของคีย์หลักของอีกเอนทิตีหนึ่งเพียงค่าเดียวเท่านั้น เช่น กำหนดให้ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีรหัสกับเอนทิตีนักศึกษาเป็นแบบหนึ่งต่อหนึ่ง หมายความว่า การที่จะอ้างถึงนักศึกษาคนใดคนหนึ่งจะสามารถอ้างรหัสได้เพียงรหัสเดียวและในทางตรงกันข้าม เมื่ออ้างถึงรหัสใครรหัสหนึ่งแล้วจะสามารถอ้างถึงนักศึกษาได้เพียงคนเดียวเท่านั้น

ตารางที่ 2.11 แสดงถึงความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง

รหัสนักศึกษา	ชื่อนักศึกษา
47015605	พรเทพ เทียรประดิษฐกุล
47015606	พัชฤทธิ์ ปิณฑะคุปต์
47015607	กนก รักการเรียน

ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม (One-to-Many)

ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่มระหว่างเอนทิตี คือ เมื่อเอนทิตีหนึ่งมีข้อมูลของคีย์หลักค่าหนึ่งค่าข้อมูลดังกล่าวจะมีความสัมพันธ์กับค่าข้อมูลของคีย์หลัก ของเอนทิตีหนึ่งได้หลายค่า เช่น กำหนดให้ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีภาควิชากับเอนทิตีนักศึกษาเป็นแบบหนึ่งต่อกลุ่ม หมายความว่า การที่จะอ้างถึงภาควิชาใดภาควิชาหนึ่งจะสามารถอ้างถึงนักศึกษาได้หลายคน และในทางตรงกันข้าม เมื่ออ้างถึงนักศึกษาคงคนใดคนหนึ่งจะสามารถอ้างถึงภาควิชาได้เพียงวิชาเดียวเท่านั้น แต่นักศึกษาเป็นคนละคนกันสามารถอ้างถึงภาควิชาเดียวกันก็เป็นไปได้

ตารางที่ 2.12 แสดงความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อกลุ่ม

ภาควิชา	ชื่อนักศึกษา
วิศวกรรมสารสนเทศ	พรเทพ เจียรระประดิษฐกุล
วิศวกรรมสารสนเทศ	พัชฤทธิ์ ปินทะคุปต์
วิศวกรรมสารสนเทศ	กนก รักษารเรียน
วิศวกรรมคอมพิวเตอร์	รักษา สึงแวงล้อม
วิศวกรรมคอมพิวเตอร์	จริงใจ ที่ไคมี

ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม (Many-to-Many)

ความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่มระหว่างเอนิตีคือ ค่าข้อมูล ข้อมูลคีย์หลักของเอนิตีหนึ่ง ที่ต่างกันอาจอ้างถึงค่าข้อมูลของคีย์หลักของอีกเอนิตีหนึ่ง ได้ค่าเดียวหรือหลายค่าก็ได้ เช่น กำหนดให้ความสัมพันธ์ระหว่างเอนิตีวิชา กับเอนิตีนักศึกษาเป็นแบบกลุ่มต่อกลุ่ม หมายความว่า การที่อ้างถึงนักศึกษาคณหนึ่งถึงหลายคน จะสามารถอ้างถึงวิชาเดียวกันก็ได้ และในทางกลับกัน การที่อ้างถึงวิชาหนึ่งหรือหลายวิชา จะสามารถอ้างถึงนักศึกษาคณเดียวกันก็ได้

ตารางที่ 2.13 แสดงความสัมพันธ์แบบกลุ่มต่อกลุ่ม

ภาควิชา	ชื่อนักศึกษา
คณิตศาสตร์	พรเทพ เจียรระประดิษฐกุล
คณิตศาสตร์	พัชฤทธิ์ ปินทะคุปต์
คณิตศาสตร์	กนก รักษารเรียน
ภาษาอังกฤษ	รักษา สึงแวงล้อม
ภาษาอังกฤษ	จริงใจ ที่ไคมี

2.4.2 การออกแบบฐานข้อมูลโดยวิธีโนแอม

การออกแบบฐานข้อมูล โดยใช้วิธีโนแอมเป็นวิธีการออกแบบฐานข้อมูล โดยการแสดงความสัมพันธ์ และข้อจำกัดต่าง ๆ ของข้อมูล ด้วยแบบจำลองของข้อมูล ที่ประกอบไปด้วย สัญลักษณ์ต่าง ๆ และเป็นวิธีการที่มีอัลกอริทึมที่สามารถออกแบบฐานข้อมูลแบบรีเลชันนอลที่มีความซับซ้อนของข้อมูลที่นอร์มอลระดับที่ 5 ได้โดยตรง

ขั้นตอนการออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้ในแอม มีขั้นตอนในการออกแบบอยู่ 9 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดขอบเขตของงาน (Universal of Discourse: UoD) และความจริงที่เกิดขึ้นภายในขอบเขตของการทำงานที่กำหนดไว้

ขั้นที่ 2 วาดคอนเซ็ปชวลสกีมาไดอะแกรม (Conceptual Schema Diagram) จากความจริงในขอบเขตของงาน

ขั้นที่ 3 จัดรูปของสกีมา (Schema) ให้เป็นระเบียบและหาชนิดความจริงที่ได้รับข้อมูลมาตามชนิดความจริงอื่น

ขั้นที่ 4 เติมสัญลักษณ์แสดงยูนิเนสคอนสเตรนท (Uniqueness constraints)

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบความถูกต้องของชนิดของความจริง

ขั้นที่ 6 เติมสัญลักษณ์แสดงเล็กซิคอล (Lexical), แมนดาทอรีโรล (Mandatory Role), สับไทพท์คอนสเตรนท (Subtype constraints)

ขั้นที่ 7 ตรวจสอบยูนิคไออนไคเดนติไฟเออร์ (Unique Identifier) ของแต่ละเอนติตี

ขั้นที่ 8 เติมสัญลักษณ์แสดงอีควอลิตี (Equality) เอ็กซคลูชัน (Exclusion)

สับเซต คอนสเตรนท (Subset Constraints)

ขั้นตอนที่ 9 ตรวจสอบความสมบูรณ์ของอนเซ็ปชวลสกีมา (Conceptual Schema) ว่าต้องสอดคล้องกับตัวอย่างข้อมูลและ ไม่มีมีความซ้ำซ้อนของข้อมูล

NIAM Model มีส่วนประกอบดังต่อไปนี้

1. *Entity type* คือ เซตของสิ่งที่สนใจซึ่งอยู่ในรูปของนามธรรม หรือ รูปธรรม ซึ่งอาจเป็นสิ่งที่จับต้องได้ หรือ ไม่ได้

2. *Label type (Value type)* คือ เซตของสิ่งที่ใช้บ่งบอกถึงความแตกต่างหรือชื่อของแต่ละเอนติตีที่กำหนด

3. *Role* คือ การแสดงความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับเอนติตีที่เชื่อมต่อกัน

4. *Fact type* คือ เซตของความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกของชนิดเอนติตีตั้งแต่ 2 เอนติตีขึ้นไป

5. *Reference type* คือ เซตของความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกของเอนติตีกับสมาชิกของชนิดฉลาก (Label type)

6. *Nested Fact type* คือ เอนติตีชนิดหนึ่งซึ่งแสดงความสัมพันธ์ในการกำหนดกลุ่มของเซตของความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกของชนิดเอนติตี (Fact type) ที่มีตั้งแต่ 2 บทบาทขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

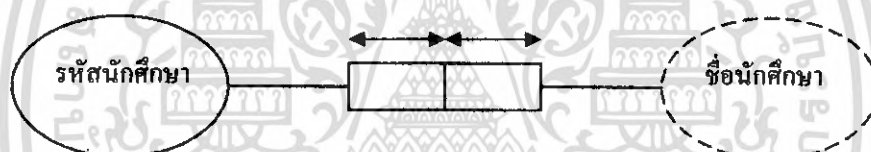
2.4.3 สัญลักษณ์พื้นฐานของ NIAM Model

เอ็นดีดี ได้แก่ สิ่งต่าง ๆ ที่สามารถระบุได้ในความเป็นจริงซึ่งอาจจับต้องได้หรืออาจเป็นเพียงสิ่งที่อยู่ในรูปแบบธรรมชาติที่ไม่สามารถจับต้องได้

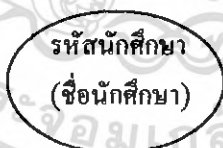


รูปที่ 2.8 สัญลักษณ์ชนิดเอ็นดีดี

หนึ่งต่อหนึ่งเป็นความสัมพันธ์ที่แต่ละสมาชิกของเอ็นดีดีหนึ่ง จะมีความสัมพันธ์กับอีกเอ็นดีดีหนึ่ง จากรูปสามารถอธิบายได้ว่า รหัสนักศึกษา 1 รหัสสามารถใช้กับนักศึกษาได้ 1 คน ในทางกลับกันนักศึกษา 1 คนสามารถมีรหัสนักศึกษาได้เพียงรหัสเดียวเท่านั้น



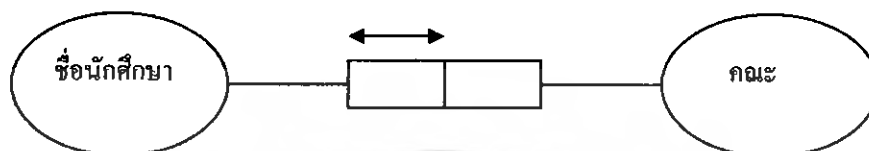
รูปที่ 2.9 สัญลักษณ์ของความสัมพันธอ้างอิงแบบหนึ่งต่อหนึ่ง



รูปที่ 2.10 สัญลักษณ์ของความสัมพันธอ้างอิงแบบหนึ่งต่อหนึ่งแบบย่อ

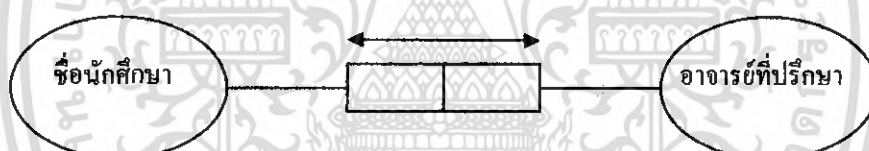
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนึ่งต่อกลุ่ม เป็นความสัมพันธ์ที่แต่ละสมาชิกของเอ็นติตีหนึ่งมีความสัมพันธ์กับสมาชิกของอีกเอ็นติตีหนึ่งมากกว่า 1 สมาชิก จากรูปสามารถอธิบายได้ว่า นักศึกษาสามารถสังกัดได้เพียงคนเดียว แต่คณะหนึ่งสามารถมีนักศึกษาได้หลายคน



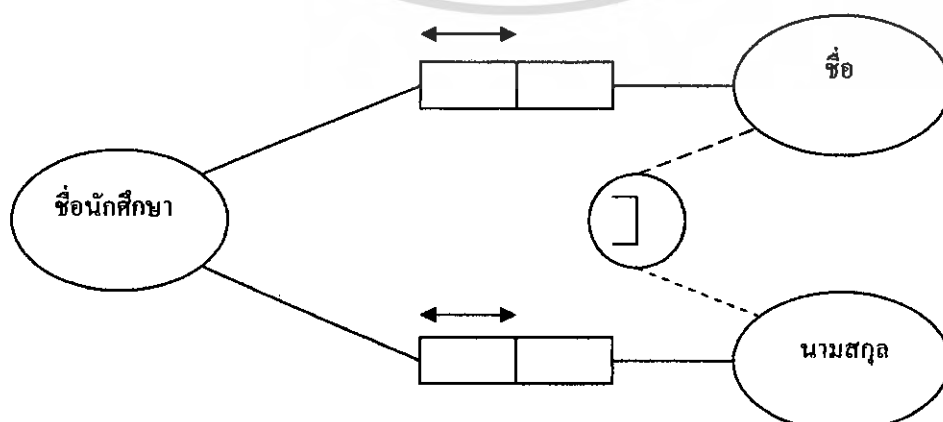
รูปที่ 2.11 สัญลักษณ์ของความสัมพันธ์อ้างอิงแบบหนึ่งต่อกลุ่ม

กลุ่มต่อกลุ่ม เป็นความสัมพันธ์ที่สมาชิกมากกว่า 1 สมาชิกของเอ็นติตีหนึ่งมีความสัมพันธ์กับสมาชิกของอีกเอ็นติตีหนึ่งมากกว่า 1 สมาชิก จากรูปสามารถอธิบายได้ว่า นักศึกษาหนึ่งคนสามารถมีอาจารย์ที่ปรึกษาได้หลายคน และอาจารย์ที่ปรึกษาหนึ่งท่านสามารถดูแลนักศึกษาได้หลายคน



รูปที่ 2.12 สัญลักษณ์ของความสัมพันธ์อ้างอิงแบบกลุ่มต่อกลุ่ม

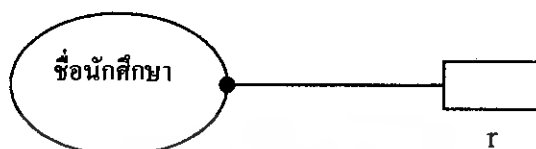
Inter fact type uniqueness constraints จากรูปสามารถอธิบายได้ว่าทะเบียนมีความสัมพันธ์กับชื่อและนามสกุล ซึ่งเมื่อรวมชื่อกับนามสกุลแล้วค่าต้องไม่ซ้ำ



รูปที่ 2.13 สัญลักษณ์ของ Inter fact type uniqueness constraints

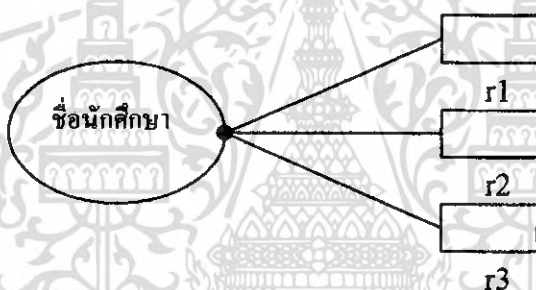
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ผู้ใดเห็นใบใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mandatory role constraints จากรูปแสดงให้เห็นว่านักศึกษาต้องมีบทบาทนั้น



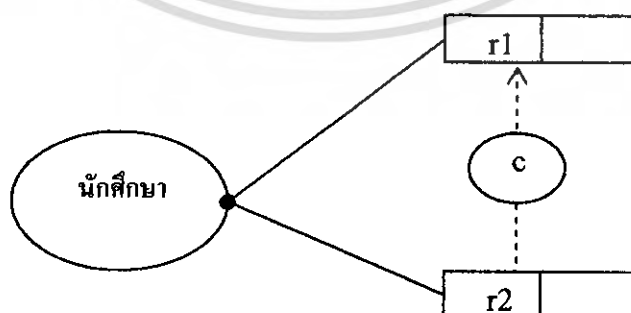
รูปที่ 2.14 สัญลักษณ์ของ Mandatory role constraints

Inclusion mandatory role constraints จากรูปสามารถอธิบายได้ว่านักศึกษาต้องมีบทบาทอย่างน้อย 1 บทบาท



รูปที่ 2.15 สัญลักษณ์ของ Inclusion mandatory role constraints

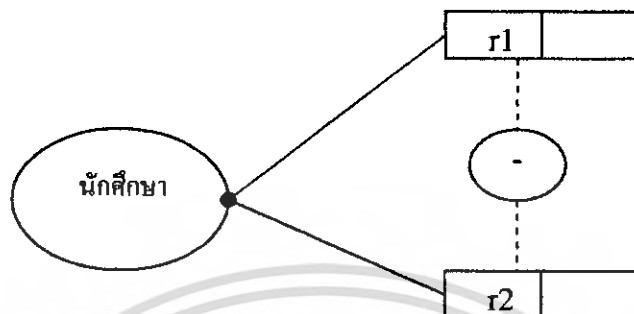
Subnet constraints จากรูปสามารถอธิบายได้ว่านักศึกษามีบทบาท r2 ได้ก็ต่อเมื่อมีบทบาท r1 เท่านั้น



รูปที่ 2.16 สัญลักษณ์ของ Subnet constraints

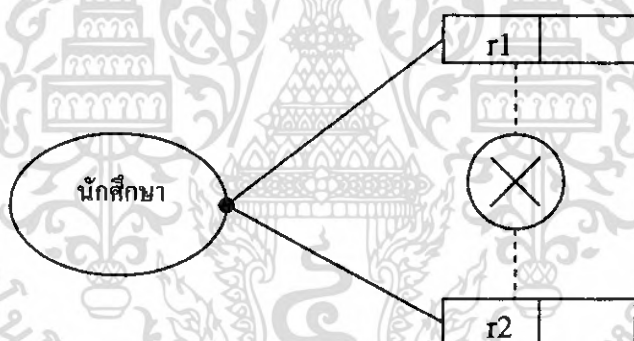
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Equality constraints จากรูปสามารถอธิบายได้ว่านักศึกษาจะต้องมีบทบาททั้งคู่ ถ้าไม่มีบทบาท r1 ต้องไม่มีบทบาท r2



รูปที่ 2.17 สัญลักษณ์ของ Equality constraints

Exclusion constraints จากรูปสามารถอธิบายได้ว่านักศึกษาจะต้องเลือกบทบาทใดบทบาทหนึ่งระหว่าง r1 หรือ r2 หรือไม่มีทั้ง r1 และ r2



รูปที่ 2.18 สัญลักษณ์ของ Exclusion constraints

2.5 คาด้าไฟโคอะแกรม (Data Flow Diagram) หรือ DFD

คาด้าไฟโคอะแกรม หรือเรียกสั้นๆ ว่า DFD คือ เป็นแบบจำลองที่แสดงถึงขั้นตอนการดำเนินงานทางธุรกิจ และการเคลื่อนย้ายข้อมูลภายในระบบ โดยมีสัญลักษณ์ที่ใช้ ดังนี้

ตารางที่ 2.14 แสดงรูปแบบสัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการเขียน คาด้าไฟโคอะแกรม

สัญลักษณ์ที่ใช้	องค์ประกอบสำคัญ	คำอธิบายเพิ่มเติม
	<ul style="list-style-type: none"> - หมายเลขของกระบวนการ (Process) - ชื่อกระบวนการ (ควรเป็นคำกริยา) 	เป็นสัญลักษณ์แทนกระบวนการทำงาน ของระบบ ซึ่งมีการไหลเข้า – ออกของข้อมูลได้หนึ่งทาง หรือมากกว่าได้
	<ul style="list-style-type: none"> - ชื่อ (ควรเป็นคำนาม) (Flow) 	เป็นสัญลักษณ์แทนการไหลของข้อมูลตามทิศทางลูกศร
	<ul style="list-style-type: none"> - หมายเลขของที่เก็บฐานข้อมูล - ชื่อ (ควรเป็นคำนาม) (Data store) 	เป็นสัญลักษณ์แทนที่เก็บข้อมูลของระบบ ซึ่งอาจมีอยู่มากกว่า 1 ตัวก็ได้
	<ul style="list-style-type: none"> - ชื่อขององค์ประกอบภายนอก (ควรมีชื่อเป็นคำนาม) (External entity) 	เป็นสัญลักษณ์แทนองค์ประกอบภายนอกที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเห็นได้ว่า คาด้าโฟโคะแกรม มีความสำคัญในการออกแบบระบบงาน เนื่องจากเป็นแผนภาพที่จะแสดงขั้นตอนต่างๆ ที่กระทำในระบบ รวมทั้งการไหลของข้อมูลต่างๆ ภายในระบบอีกด้วย ทำให้สามารถมองเห็นการทำงานทั้งหมดภายในระบบ ส่งผลให้ง่ายต่อการออกแบบในส่วนอื่น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3. ความเป็นมาของตู้คอนเทนเนอร์

3.1 คุณลักษณะของตู้คอนเทนเนอร์ (Container Box)

ตู้คอนเทนเนอร์จะเป็นตู้ขนาดมาตรฐานอาจทำด้วยเหล็กหรืออลูมิเนียม โดยมีโครงสร้างภายนอกที่แข็งแรงสามารถวางเรียงซ้อนกันได้ไม่น้อยกว่า 10 ชั้น โดยจะมีที่ยึด หรือ Slot เพื่อให้แต่ละตู้จะมีการยึดติดกัน (ดูจากรูปที่ ด้านล่างตรงมุมด้านบนของ Container) โดยส่วนใหญ่แล้วจะมีประตู 2 บาน ซึ่งจะมีรายละเอียด ระบุหมายเลขตู้ (Container Number) น้ำหนักของสินค้าบรรจุสูงสุด ฯลฯ เมื่อปิดตู้แล้วจะมีที่ ล็อกตู้ ซึ่งใช้ในการคล้องซีล (Seal) ซึ่งเดิมนั้นเป็นตะกั่ว แต่ปัจจุบันจะเป็น Plastic มีหมายเลขกำกับ สำหรับใช้ในการบ่งชี้สถานะภาพ ซึ่งได้มีการพัฒนาไปถึง Electronic Seal ซึ่งสามารถเข้าไปตรวจสอบทางอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Tracking) หากตำแหน่งของการเคลื่อนย้ายตู้สินค้า ภายในตู้จะมีพื้นที่สำหรับการวางและบรรจุสินค้า



รูปที่ 3.1 แสดงลักษณะทั่วไปของตู้คอนเทนเนอร์



รูปที่ 3.2 แสดงการวางตู้คอนเทนเนอร์ซ้อนกันหลายชั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ประเภทของตู้คอนเทนเนอร์แบ่งออกได้ดังนี้

3.2.1 Dry Cargoes เป็นตู้ที่ใส่สินค้าทั่วไปที่มีการบรรจุหีบห่อหรือภาชนะต้องเป็นสินค้าที่ไม่ต้องการรักษาอุณหภูมิ โดยสินค้าที่เข้าตู้แล้วจะต้องมีการจัดทำที่กันไม่ให้มีสินค้าเลื่อนหรือขยับ ซึ่งอาจจะใช้ถุงกระดาษที่มีการเป่าลม ที่เรียกว่า Balloon Bags มาวางอัดไว้ในช่องว่างของสินค้ากับตัวตู้ หรืออาจใช้ไม้มาปิดกันเป็นผนังหน้าตู้ ที่เรียกว่า Wooden Partition หากใช้เป็นเชือกในลอนรัดหน้าตู้ ก็จะเรียกว่า Lashing


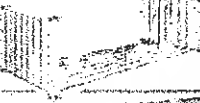






3.2.2 Refrigerator Cargoes เป็นตู้สินค้าประเภทที่มีเครื่องปรับอากาศ มีการปรับอุณหภูมิในตู้ ซึ่งทำตามมาตรฐานต้องสามารถปรับอุณหภูมิได้อย่างน้อย -18 องศาเซลเซียส โดยเครื่องทำความเย็นนี้อาจจะติดอยู่กับตัวตู้หรือมีปลั๊กใช้กระแสไฟฟ้าเสียบจากนอกตู้ โดยจะต้องมีที่วัดอุณหภูมิแสดงให้เห็นสถานะของอุณหภูมิของตู้สินค้า

3.2.3 Garment Container เป็นตู้สินค้าที่ออกแบบมาสำหรับใช้ในการบรรจุสินค้าที่เป็นเสื้อผ้า โดยมีราวสำหรับแขวนเสื้อ ซึ่งส่วนใหญ่มักจะใช้กับสินค้าที่เป็น Fashion ซึ่งไม่ต้องการที่จะมีการพับหรือบรรจุใน Packing ซึ่งจะมีผลทำให้เสื้อผ้ามีการยับหรือไม่สวยงาม

3.2.4 Open Top เป็นตู้ซึ่งส่วนใหญ่จะต้องเป็น 40 ฟุต โดยจะออกแบบมาไม่ให้มีหลังคาสำหรับใช้ในการวางสินค้าขนาดใหญ่ เช่น เครื่องจักร ซึ่งไม่สามารถขนย้ายผ่านประตูตู้ได้ จึงต้องขนย้ายโดยการยกส่วนบนของตู้แทน

3.2.5 Flat-rack เป็นพื้นราบมีขนาดกว้างและยาว ตาม Size ของ Container มาตรฐาน โดยจะเป็นตู้คล้ายกับ Container ที่มีแต่พื้น Platform สำหรับใส่สินค้าที่มีลักษณะเป็นพิเศษ เช่น เครื่องจักร, แท่งหิน, ประติมากรรม, รถแทรกเตอร์ ซึ่งสินค้าเหล่านี้ อาจจะขนส่งด้วยเรือที่เป็น Conventional Ship แต่หากเมื่อขนส่งด้วยเรือระบบ Container แล้วก็จะต้องมาวางใน Flat rack เพื่อให้สามารถจัดเรียงกองในรูปแบบที่เป็น Slot ซึ่งเป็นลักษณะของเรือที่เป็น Container

ดังหัวข้อที่กล่าวมาสามารถดูขนาดได้ดังรูปที่ 3.3

Equipment	Container Type	Interior Dimensions
	20' Dry	L: 5.89 m 19'4" W: 2.34 m 7'8" H: 2.33 m 7'8"
	20' Reefer	L: 5.50 m 18'1/4" W: 2.25 m 7'5 1/2" H: 2.25 m 7'4 1/2"
	20' Collapsible Flatrack	L: 5.94 m 19'6 1/4" W: 2.43 m 8'0" H: 2.15 m 7'1"
	40' Dry	L: 12.01 m 39'5" W: 2.34 m 7'8" H: 2.55 m 7'9"
	40' Highcube	L: 12.01 m 39'5" W: 2.34 m 7'8" H: 2.66 m 8'9"
	40' Reefer	L: 11.64 m 38'2 1/4" W: 2.25 m 7'5 1/2" H: 2.25 m 7'4 1/2"
	40' Collapsible Flatrack	L: 12.06 m 39'7" W: 2.43 m 8'0" H: 1.93 m 6'4"
	20' Open Top	L: 5.81 m 19'1" W: 2.34 m 7'8" H: 2.34 m 7'8"
	40' Open Top	L: 12.03 m 39'6" W: 2.34 m 7'8" H: 2.43 m 8'0"

รูปที่ 3.3 แสดงขนาดของตู้คอนเทนเนอร์

3.3 ขนาดและชนิดของตู้คอนเทนเนอร์ที่ใช้นับจวบ

การขนส่งสินค้าด้วย Container Vessel นั้น สินค้าจะต้องบรรจุในตู้คอนเทนเนอร์ หากผู้ขายเป็นผู้บรรจุ ก็จะเรียกว่า Term CY คือ Consignee Load and Count หากบริษัทเรือเป็นผู้บรรจุสินค้าในท่าเรือหรือใน ICD (Inland Container Depot) ซึ่งตัวแทนบริษัทเรือเป็นเจ้าของสถานที่ ก็จะเรียกลักษณะการขนส่งแบบนี้ว่า CFS (Container Freight Station) โดยสินค้าที่จะเป็น Term CY ได้นั้น จะต้องเป็นสินค้าประเภทเต็มตู้ที่เรียกว่า FCL (Full Container Load) ส่วนใน Term CFS ก็สามารถเป็นได้ทั้งที่เป็น FCL และ การบรรจุแบบรวมตู้ (Consolidated) คือ สินค้าน้อยกว่า 1 ตู้ ซึ่งเรียกว่า LCL (Less Container Load) โดย Containers ที่ใช้ในการบรรจุนี้ส่วนใหญ่ จะมีขนาดดังนี้

3.3.1 ขนาด 20 ฟุต เป็นตู้ที่มี Outside Dimension คือ ยาว 19.10 ฟุต และกว้าง 8.0 ฟุต สูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.6 ฟุต โดยมีน้ำหนักบรรจุตู้ได้สูงสุดประมาณ 32-33.5 CUM (คิวบิกเมตร) และน้ำหนักบรรจุตู้ได้ไม่เกิน 2.17 ตัน

3.3.2 ตู้ขนาด 40 ฟุต จะมีความยาว 40 ฟุต กว้าง 8 ฟุต สูง 9.6 ฟุต (Hicute) โดยสามารถบรรจุสินค้าได้ 76.40 – 76.88 CUM และบรรจุสินค้าน้ำหนักสูงสุดได้ 27.4 M/T ซึ่งจะเป็นน้ำหนักสำหรับสินค้าประเภท Dry Cargoes

3.4 การขนส่งด้วยระบบตู้คอนเทนเนอร์

การขนส่งสินค้าด้วยระบบตู้คอนเทนเนอร์ ได้รับการยอมรับเป็นรูปแบบการขนส่งมาตรฐาน โดยคิดเป็น สัดส่วนประมาณถึง 95% ของการขนส่งสินค้าทางทะเล โดยผู้ประกอบการขนส่งด้วยระบบตู้คอนเทนเนอร์ จะมีเพียงไม่กี่รายเมื่อเทียบกับปริมาณของการขนส่ง โดยผู้ให้บริการสายการเดินเรือ ซึ่งเรียกว่า Carrier จะมีการรวมตัวกันเป็นชมรม (Conference) ซึ่งจะมีบทบาทต่อการกำหนดค่าขนส่งสินค้า และค่าบริการในอัตราที่บางครั้งมีลักษณะกึ่งผูกขาด โดยชมรมสายการเดินเรือที่สำคัญของโลกอาจประกอบด้วย

- **Far Eastern Freight Conference (FEFC)** ซึ่งจะเป็นบริการรับขนส่งสินค้าจากเอเชียไปยุโรป โดยเน้นที่สินค้าที่ไปทางทะเล เมดิเตอร์เรเนียน ซึ่งจัดว่าเป็นอาณาบริเวณซึ่งมีการขยายตัวประมาณ 24% และสินค้าที่ไปทางรัสเซียด้านตะวันออก St.Petersburg
- **Asia / West Coast South America** จะเป็นการเดินเรือในด้านตะวันตกของเอเชีย จนไปถึงทวีปอเมริกาใต้
- **Informal Rate Agreement (IRA)** ชมรมนี้จะครอบคลุมธุรกิจจากเอเชียไกล ไปถึงเอเชียภาคตะวันออกกลาง ครอบคลุมไปถึงเกาหลี, จีน, ฮองกง, ไต้หวัน, เวียดนาม, ไทย, ฟิลิปปินส์, มาเลเซีย, สิงคโปร์ และอินโดนีเซีย
- **Trans Pacific** ครอบคลุมอาณาบริเวณริมมหาสมุทรแปซิฟิก ออสเตรเลีย, นิวซีแลนด์, อเมริกา West Coast

3.4.1 การขนส่งทางเรือด้วยระบบตู้คอนเทนเนอร์

“ในปัจจุบัน การขนส่งสินค้าส่วนใหญ่จะใช้การขนส่งทางทะเลด้วยเรือประเภท Container Ship จึงควรเข้าใจถึงลักษณะและประเภทของ Container ซึ่งจะเป็น Durable Packing เป็นลักษณะตู้ทำด้วยเหล็กหรืออลูมิเนียม มีขนาดมาตรฐาน 20 ฟุต และ 40 ฟุต”

การขนส่งทางทะเลจัดเป็นการขนส่งที่มีความสำคัญที่สุดและใช้มากที่สุด เมื่อเทียบกับรูปแบบการขนส่งอื่นๆ เนื่องจากมีต้นทุนการขนส่งที่ต่ำและสามารถขนส่งสินค้าได้คราวละมากๆ โดยรูปแบบการขนส่งทางทะเลในปัจจุบันส่วนใหญ่เป็นการขนส่งด้วยระบบตู้คอนเทนเนอร์ (Container Box) โดยสินค้าที่จะขนส่งจะต้อง มีการนำมาบรรจุตู้ (Stuffing) และมีการขนย้ายตู้ขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ลงนามไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติเท่านั้น ไม่สามารถเผยแพร่หรือใช้ประโยชน์ในการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไว้บนเรือ Container Ship ซึ่งออกแบบมาเป็นพิเศษ สำหรับใช้ในการขนส่งสินค้าด้วยตู้คอนเทนเนอร์ ซึ่งท่าเรือที่จะมารองรับเรือประเภทนี้ จะต้องมีการออกแบบ ที่เรียกว่า Terminal Design เพื่อให้มีความเหมาะสมทั้งในเชิงวิศวกรรมและ สิ่งแวดล้อม โดยจะต้องประกอบด้วย ท่าเทียบเรือ เชื้อเพลิง คลื่น รวมถึงสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ซึ่งผู้ที่ศึกษาในด้าน Logistics จะต้องให้ความสนใจในการที่จะศึกษาเกี่ยวกับการขนส่งด้วยระบบคอนเทนเนอร์ให้เข้าใจอย่างลึกซึ้ง



รูปที่ 3.4 ลักษณะของการขนส่งทางเรือด้วยระบบตู้คอนเทนเนอร์

3.4.2 เรือบรรทุกตู้คอนเทนเนอร์ (Container Vessel)



รูปที่ 3.5 ลักษณะของเรือบรรทุกตู้คอนเทนเนอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรือบรรทุกตู้คอนเทนเนอร์เป็นเรือที่ออกแบบมาสำหรับใช้ในการบรรทุกตู้สินค้า โดยเฉพาะ เรือสินค้าแต่ละลำจะมีที่ยกตู้ที่เรียกว่า Quay Cranes ประมาณ 1-4 ตัว โดย Crane แต่ละตัวจะลำเลียงตู้ ซึ่งวางอยู่ตามความลึกของเรือ ซึ่งจะมีการเรียงกันเป็น Column โดยปัจจุบันเรือจะบรรทุกโดยเฉลี่ยจะเป็นประมาณ 2,700 TEU แต่เรือที่มีขนาดใหญ่ที่อยู่ในชั้นที่เรียกว่า SX Class หรือที่เรียกว่า Super Post Panamax ซึ่งจะมีความยาวโดยเฉลี่ย 320x330 เมตร กินน้ำลึกประมาณ 13-14 เมตร มีความกว้างวางคอนเทนเนอร์ได้ 20-22 แถว ซึ่งสามารถบรรทุกตู้สินค้าได้สูงสุดถึง 8,000 TEU ซึ่งในอนาคตนี้กำลังมีการต่อเรือที่มีขนาดใหญ่ขึ้นไปซึ่งอยู่ในชั้น Malaccamax ซึ่งสามารถขนย้ายตู้คอนเทนเนอร์ได้ 18,000 TEU ซึ่งขนาดเรือที่ใหญ่ขึ้นมากนี้จะมีผลทำให้ต้นทุนโดยรวมจะลดลง เนื่องจากต้นทุนแปรผันที่เรียกว่า Variable Cost ไม่ว่าจะเป็นค่าน้ำมันหรือค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับแรงงาน แต่อย่างไรก็ดี จะต้องมีการบริหารจัดการในการที่จะหาสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.4.3 ท่าเรือ (Port or Terminal Port)

ท่าเรือ หรือ Port ถือเป็นกิจกรรมหนึ่งของกระบวนการ Logistics โดยท่าเรือทำหน้าที่ให้บริการในการขนถ่ายสินค้า โดยท่าเทียบเรือจะต้องมีลักษณะทางกายภาพและ โครงสร้างพื้นฐาน Basic Infrastructure รวมถึงความลึก ความกว้างของทางเดินเรือ ความยาวหน้าท่า Quay Length เชื่อกันคลื่น ช่องทางสำหรับให้รถบรรทุกเข้า-ออก รวมทั้งทางรถไฟ สำหรับรองรับการขนส่งด้วยทางรถไฟ ซึ่งจะทำให้ท่าเรือสามารถเชื่อมต่อการคมนาคมที่เป็นแบบ Multi-Modal Transport คือ การขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ



รูปที่ 3.6 ลักษณะของท่าเรือที่ใช้ขนส่งตู้คอนเทนเนอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.4 ประเภทของท่าเรือ

ประเภทของท่าเรือสามารถแบ่งออกตามลักษณะได้ดังนี้

- **Transshipment Port** เป็นท่าเรือแบบถ่ายลำ เป็นศูนย์กลางรวมในการเก็บและกระจายตู้คอนเทนเนอร์ คือ ทำหน้าที่เป็น Consolidation Port คือเป็นท่าที่ใช้ในการรวมตู้สินค้าจากบริเวณใกล้เคียง โดยตู้สินค้าจะมีการนำมาบรรทุกเรือประเภทที่เรียกว่า Feeder Vessel เพื่อรอการขนถ่ายไปยังเรือ ที่เรียกว่า Direct Vessel หรือ Master Vessel เพื่อจะได้นำสินค้าไปส่งมอบตามจุดหมายปลายทาง ซึ่งท่าเรือประเภทนี้อาจ ได้แก่ ท่าเรือสิงคโปร์ , ท่าเรือกรัง , ท่าเรือรอตเทอดัมส์ ฯลฯ ซึ่งท่าเรือประเภทนี้จะต้องมีการบริหารจัดการในการลดเวลาในท่าเรือที่เรียกว่า Time In port หรือ Waiting Time คือ เวลาที่เรือคอยท่าน้อยที่สุด จึงจำเป็นต้องมีพื้นที่ในท่าเรือ (Terminal Area) ให้สามารถจัดเรียงกองคอนเทนเนอร์ได้เป็นจำนวนมากและต้องอาศัยเทคโนโลยี รวมถึงจะต้องมีคลังน้ำมัน ตู้ซ่อมเรือ และสิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆ ที่จะทำให้ไม่เกิดสภาพแออัด เนื่องจากท่าเรือประเภทนี้ก็ต้องมีการแข่งขัน เช่น ท่าเรือสิงคโปร์ กับท่า PTP ซึ่งตั้งอยู่ที่รัฐยะโฮบารูห์ตอนใต้สุดของมาเลเซียตรงข้ามกับเกาะสิงคโปร์ เป็นต้น
- **Original Destination Port** หรืออาจเรียกว่าท่าเรือต้นทาง ปลายทาง หรือท่าเรือต้นแบบ เป็นท่าเรือที่ใช้ในการรับสินค้าหรือขนถ่ายสินค้าโดยตรง โดยท่าเรือประเภทนี้ประกอบไปด้วย ศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้า Distribute Center และจะต้องเชื่อมต่อไปยังศูนย์ สินค้าต่อเนื่องไปยังจุดหมายปลายทาง ซึ่งในเงื่อนไขของ Incoterms ในหลายๆเงื่อนไขก็ได้ครอบคลุมหรือการขนส่งสินค้าจนถึง Original Port เช่น ท่า นิวยอร์ก , ท่าเรือ โตเกียว หรือท่าเรือแหลมฉบังของประเทศไทย เป็นต้น ท่าเรือเหล่านี้จะเป็นท่าที่เป็นจุดหมายปลายทางของการขนส่ง เพื่อขนถ่ายสินค้าเข้าไปในแผ่นดินใหญ่ Interland สำหรับ Transit Port จะเป็นท่าเรือที่ตู้คอนเทนเนอร์ สินค้าจะมาวางพักเพื่อรอเปลี่ยนเรือลำใหม่ เพื่อที่จะขนส่งไป Original Port เช่น ท่าเรือ Singapore , ท่าเรือฮ่องกง เป็นต้น
- **Inland Container Depot (ICD)** ลานวางตู้หรือท่าเรือในแผ่นดิน (ไม่ติดน้ำ) เป็นสถานีในการเป็นศูนย์ (HUB) ในการรับตู้สินค้าเพื่อขนส่งไปท่าเรือ (Port) หรือรับตู้สินค้าจากท่าเรือเข้ามาเก็บก่อนที่จะส่งต่อไปให้สถานที่รับมอบ สินค้า (Origin Point) ซึ่งปัจจุบันสถานะของ ICD จึงทำหน้าที่คล้ายกับท่าเรือในแผ่นดิน และมีบทบาทอย่างมากต่อกิจกรรมลอจิสติกส์ระหว่างประเทศ

3.4.5 วิธีการขนย้ายตู้คอนเทนเนอร์ในท่าเรือ

การขนย้ายสินค้าในท่าเรือจัดเป็นเทคโนโลยีที่ต้องการการบริหารจัดการเนื่องจากแต่ละท่าจะแข่งขันกันเป็นนาฬิกาในการยกสินค้าขึ้นและลง ซึ่งในปัจจุบันระบบการจัดการท่าเรือที่เรียกว่า Port Automation จะทำหน้าที่ในการจัดการท่าเรือในระบบที่ใช้ Computer และหุ่นยนต์ในการขนย้ายคอนเทนเนอร์หน้าท่า มีกระบวนการดังต่อไปนี้

1. Stacking Lanes เป็นการจัดย้ายสินค้าไปวางเรียงกอง ซึ่งจะมีการวางเป็นชั้นที่เรียกว่า Stack ซึ่งโดยปกติจะมีการวางเรียงคอนเทนเนอร์ไว้ 4-5 ชั้น โดยมีความกว้างของช่องทางที่เรียกว่า Gantry Crane เป็นเครื่องมือในการขนย้าย ซึ่งปัจจุบันในหลายท่าได้มีระบบ Computer Right เข้ามากำหนด Location ในการวางตู้ โดยมีห้อง Control Room ใช้ในการควบคุมการทำงาน
2. การเคลื่อนย้ายคอนเทนเนอร์ไปไว้หน้าท่า ซึ่งอาจจะใช้ตัว Gantry Crane หรืออาจจะขั้รถยกที่เรียกว่า Top ทำหน้าที่ในการเคลื่อนย้าย
3. การ Slot Stacking เป็นการยกตู้สินค้าที่วางอยู่บริเวณหน้าท่า Quay ขึ้นไปวางไว้บนเรือ โดยมี Quay Crane คือ Crane ที่อยู่หน้าท่าทำหน้าที่ในการขนย้าย

ประเทศไทยจะมีท่าเรือหลักที่สำคัญ คือ ท่าเรือกรุงเทพฯ ซึ่งจะมีตู้เข้า-ออกประมาณเกือบ 1 ล้านตู้ต่อปี และท่าเรือแหลมฉบังจะมี ตู้เข้าและออกประมาณ 2.9-3.0 ล้าน TEU นอกจากนี้ยังมีท่าเรือมาบตาพุด, ท่าเรือน้ำลึกสงขลา, ท่าเรือสตูล ซึ่งประเทศไทยเองก็จะต้องแข่งขันกับหลายประเทศไม่ว่าจะเป็นสิงคโปร์หรือฮ่องกง ซึ่งจะมีตู้เข้า-ออกปีละประมาณ 17.04 ล้าน TEU



รูปที่ 3.7 ลักษณะการขนย้ายตู้คอนเทนเนอร์โดยใช้ Crane

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.6 วิธีการคิดค่าระวางเรือหรือค่า Freight

เนื่องจากในปัจจุบัน การขนส่งสินค้าส่วนใหญ่จะใช้การขนส่งทางทะเลด้วยเรือประเภท Container Ship จึงควรเข้าใจถึงลักษณะและประเภทของ Container ซึ่งจะเป็น Durable Packing เป็นลักษณะตู้ทำด้วยเหล็กหรือ อลูมิเนียม มีขนาดมาตรฐาน 20 ฟุต และ 40 ฟุต ซึ่งบริษัทเรือจะต้องเป็นผู้เตรียมตู้ Container โดยผู้ที่จะใช้ตู้จะต้องทำการจองตู้ โดยเอกสารที่เรียกว่า Shipping Particular หรือที่เรียกกันง่าย ๆ ว่า Booking ซึ่งรายละเอียดจะต้องคล้องจองกับ Letter of Credit (L/C) ซึ่งเอกสารที่ใช้ในการเป็นใบรับสินค้าของตัวแทนบริษัทเรือ จะเรียกว่า Bill of Lading (B/L) หรือใบตราส่ง ซึ่งเป็นเอกสารสำคัญในการเป็นเอกสารในการเรียกเก็บเงินจากทางธนาคาร ซึ่งเรียกว่า Bank Negotiated Process ในการซื้อขายสินค้าระหว่างประเทศคู่ค้า จะต้องมีการตกลงว่า ผู้ซื้อหรือผู้ขายสินค้า จะเป็นคนจ่ายค่าระวางเรือที่เรียกว่า Freight Charge หากผู้ขายสินค้าเป็นผู้ชำระ ก็เรียกว่า Freight Prepaid หากจะให้ผู้ซื้อเป็นผู้ชำระค่าระวางเรือเมื่อถึงปลายทาง ก็เรียกว่า Freight Correct

3.4.7 การคิดค่าระวางเรือ (Freight Charge Basic)

การคิดค่าระวางสินค้าสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

3.4.7.1 Weight Ton คำนวณจากน้ำหนักสินค้าที่บรรจุทุก และจะมีอัตราการคิดที่แตกต่างกันตามแต่ละประเภทของสินค้า

3.4.7.2 คำนวณจาก Measurement โดยคำนวณจากปริมาตรของสินค้า คือ เป็นการวัดขนาดของสินค้า กว้าง x ยาว x สูง คำนวณออกมาเป็น ลูกบาศก์เมตร (M3 หรือ CBM) มักจะใช้กับสินค้าที่มีลักษณะ Bulk คือ มีลักษณะเป็น Size Insentive เช่น เสื้อผ้า, ฝ้าย แต่ทั้งนี้จะต้องมีการชั่งน้ำหนัก โดยเปรียบเทียบว่า หากน้ำหนัก (Weight Ton) สูงกว่า ก็จะคิดค่าระวางจากน้ำหนัก

3.4.7.3 การคำนวณจาก V (Ad Valorem Goods) คือ Degree ที่สินค้ามีราคาสูง ถึงแม้ว่าจะมีปริมาตรน้อย น้ำหนักไม่มาก แต่ต้องได้รับการดูแลเป็นพิเศษ การคิดค่าระวางก็จะคิดเพิ่มอีก 3-5 เท่า ของมูลค่าสินค้า

3.4.7.4 ค่าระวางพิเศษ ได้แก่ ค่าใช้จ่ายทั้งหลายที่บริษัทเรือ คิดเพิ่มเติมจากค่าระวางพื้นฐาน ซึ่งประกอบด้วย

3.4.7.4.1 ค่าระวาง Surchage เป็นค่าใช้จ่ายพิเศษที่มีการเรียกเก็บ เนื่องในกรณีต่างๆ เช่น ภัยสงคราม หรือในช่วงที่มีการ Peak Season

3.4.7.4.2 Terminal Handling Charge: THC เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการขนถ่ายสินค้าทั้งต้นทางและปลายทาง ได้แก่ การใช้เครนที่เรียกว่า Top คือ ค่าภาระ, ค่าลากตู้สินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.7.3 Bunker Adjustment Factor: BAF เป็นค่าระวางพิเศษ ชดเชนภาระค่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่มีการปรับตัวสูงขึ้น เนื่องจากเกิดวิกฤตการณ์ด้านน้ำมัน ซึ่งทำให้บริษัทเรือมีต้นทุนที่สูงขึ้นกว่าต้นทุนปกติ ก็จะมีการเรียกเก็บค่า BAF หรือที่เรียกง่าย ๆ ว่า Bunker Charge ซึ่งอาจจะขึ้นและลงได้ เป็นไปตามคุณภาพของ Demand & Supply

3.4.7.4 Currency Adjustment Factor : CAF เป็นค่าปรับอัตราแลกเปลี่ยนเงินตรา โดยค่าระวางเรือส่วนมาก จะเรียกเก็บเป็นเงินสกุลดอลลาร์สหรัฐฯ หากกรณีอัตราแลกเปลี่ยนมีการผันผวน ทางบริษัทเรือก็จะมีการเรียกเก็บ

3.4.7.5 Congestion Surcharge เป็นค่าใช้จ่ายพิเศษเนื่องจากความแออัดในท่าเรือ เป็นค่าใช้จ่ายที่เรียกเก็บเนื่องจากบางท่าเรืออาจมีการบริหารจัดการไม่ดี ทำให้มีการขนย้ายตู้ขึ้นและลงช้ากว่าเกณฑ์ที่ทางบริษัทเรือกำหนดไว้ ซึ่งอาจจะเกิดจากเหตุอื่น เช่น การจราจรที่ติดขัด การนัดหยุดงานของคนงาน ซึ่งมีผลทำให้งานล่าช้า

3.4.7.6 Bill of Lading Charge: B/L Charge ค่าออกใบตราส่ง เป็นค่าธรรมเนียมในการที่บริษัทเรือต้องจัดพิมพ์ใบ Bill of Lading ซึ่งเป็นเอกสารสำคัญที่ใช้ในการแสดงสถานะภาพ (Status) ว่าสินค้าได้มีการขนส่งไปกับบริษัทเรือ ซึ่ง B/L หรือที่เรียกว่าใบตราส่งจะมีออกเป็นหลายฉบับ เช่น ฉบับที่เรียกว่า Original, Duplicate Original, Triple Original และ Copy Non-Negotiate ทั้งหมดนี้ทางบริษัทเรือจะเรียกเก็บเป็นค่าใช้จ่ายในการทำเอกสาร

3.4.7.7 AMSC: Advance Manifest Security Charge เป็นค่าใช้จ่ายในการที่บริษัทเรือต้อง Input Data 24 ชั่วโมงก่อนการขนถ่ายสินค้า ที่เรียกว่า 24 Hour Rules ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของมาตรการความร่วมมือ การป้องกันผู้ก่อการร้ายที่เรียกว่า C-TPAT (Customs Trade Partnerships

3.4.7.8 Against Terrorism) ซึ่งประเทศไทยถูกจัดอยู่ในลำดับสุดท้ายของ Top Twenty Mega Port ในการขนส่งสินค้า จึงต้องเสียค่า AMSC Charge รวมถึงการแก้ไขเอกสาร

3.4.8 ISPS Code (International Ship and Port Facility Security Code)

เป็นประมวลข้อบังคับว่าด้วยการรักษาความปลอดภัยของเรือ และท่าเรือระหว่างประเทศ ซึ่งเป็นข้อแก้ไขใหม่ภายใต้อนุสัญญา SOLAS Chapter XI-2 เป็นข้อกำหนดเกี่ยวกับแนวทางการปฏิบัติในการรักษาความปลอดภัยทางทะเล โดยมุ่งที่การรักษาความปลอดภัยของเรือ และท่าเรือ โดยกำหนดให้มีการประเมินสถานการณ์ที่มีความเสี่ยงในระดับต่างๆ และกำหนดมาตรการรักษาความปลอดภัยที่เหมาะสมกับระดับความเสี่ยง ประกอบด้วย

3.4.8.1 เรือ (Vessel) กำหนดให้บริษัทเรือต้องแต่งตั้งเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย (Company Security Officer: CSO) เพื่อรับผิดชอบในการจัดทำ การประเมินสถานการณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความปลอดภัยของเรือ (Ship Security Assessment) และแผนรักษาความปลอดภัยของเรือ ซึ่งจะต้องได้รับอนุมัติจากกรมการขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวี

3.4.8.2 ท่าเรือ (Port) กำหนดให้ต้องมีการประเมินสถานการณ์ความเสี่ยงต่อความปลอดภัยของท่าเรือ โดยต้องมีเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยของท่าเรือ เพื่อรับผิดชอบในการจัดทำและดำเนินตามแผนรักษาความปลอดภัยของท่าเรือ ซึ่งต้องได้รับการอนุมัติจากกรมการขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวี โดยท่าเรือทุกแห่งที่ให้บริการเรือโดยสาร เรือบรรทุกสินค้า ต้องจดทะเบียนในประเทศ โดยผู้ประกอบการจะต้องจัดทำขั้นตอนการปฏิบัติงานและแผนความปลอดภัย เพื่อสนองต่อหน่วยงานราชการของไทย คือ กรมการขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวี เพื่อทำการประเมินและออกใบรับรอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

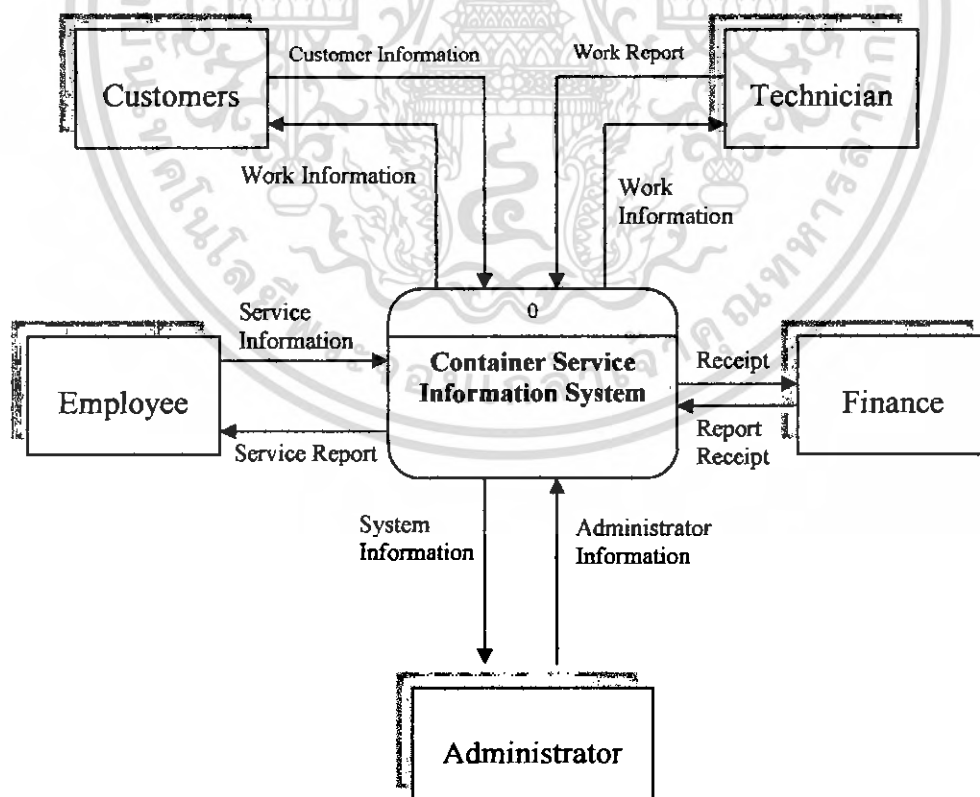
การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

4.1 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

จากเว็บไซต์ที่ให้การบริการเกี่ยวกับตู้คอนเทนเนอร์ในปัจจุบัน ได้พบว่าไม่มีเว็บไซต์ที่ให้บริการเกี่ยวกับการซ่อมตู้คอนเทนเนอร์หรือให้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับตู้คอนเทนเนอร์ จึงได้จัดทำระบบที่มีการให้บริการซ่อมและเสนอข่าวสารเกี่ยวกับตู้คอนเทนเนอร์ โดยจะมีการจัดเก็บข้อมูลต่างๆภายในเว็บไซต์ลงในฐานข้อมูล เพื่อให้เกิดความสะดวกและมีประสิทธิภาพในการใช้งาน

4.2 คอนเท็กซ์ไดอะแกรมของระบบ (Context Diagram)

คอนเท็กซ์ไดอะแกรมของระบบจะแสดงรายละเอียดของกระบวนการทำงานของระบบ และแสดงการไหลของข้อมูล

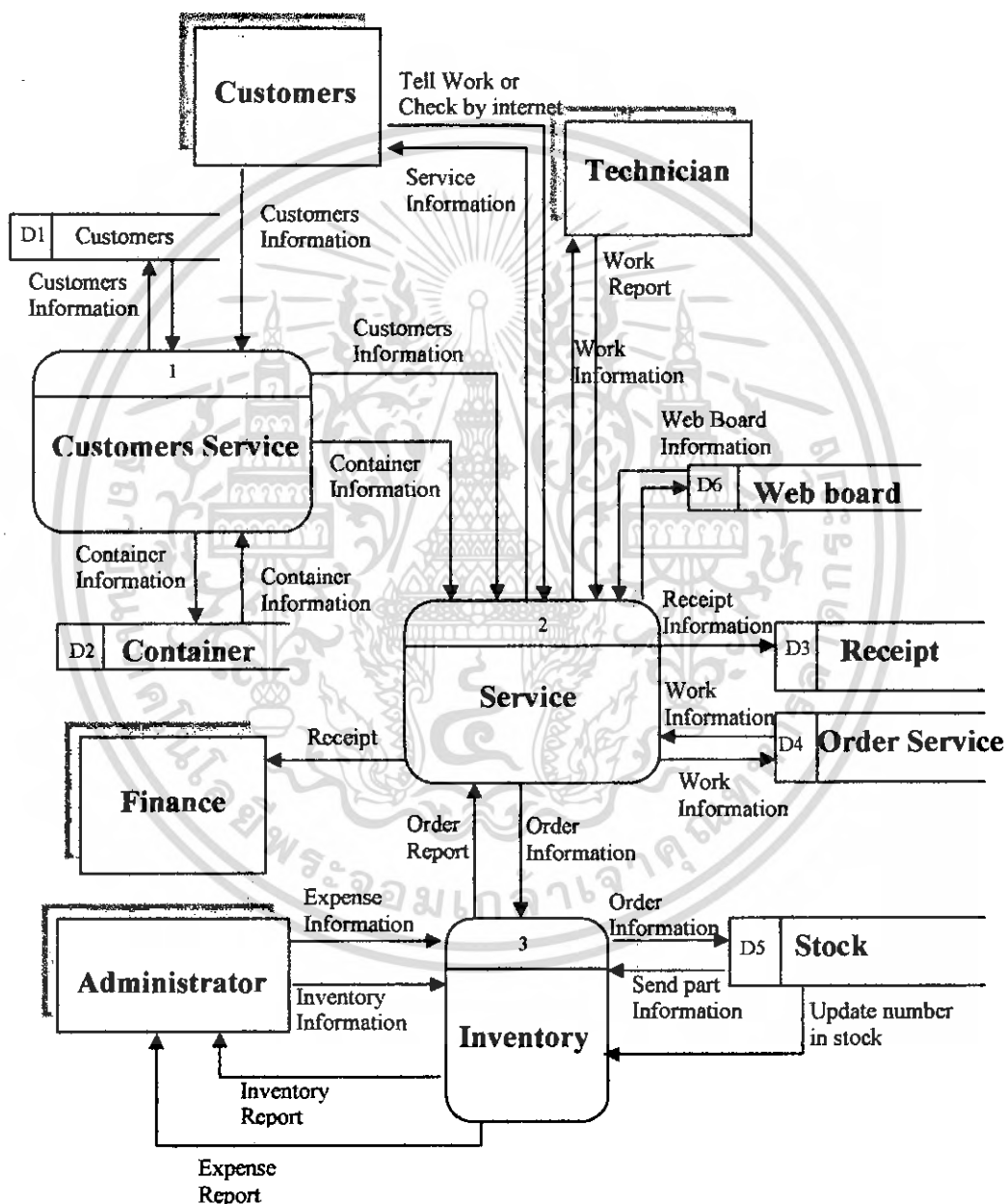


รูปที่ 4.1 แสดงคอนเท็กซ์ไดอะแกรมของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

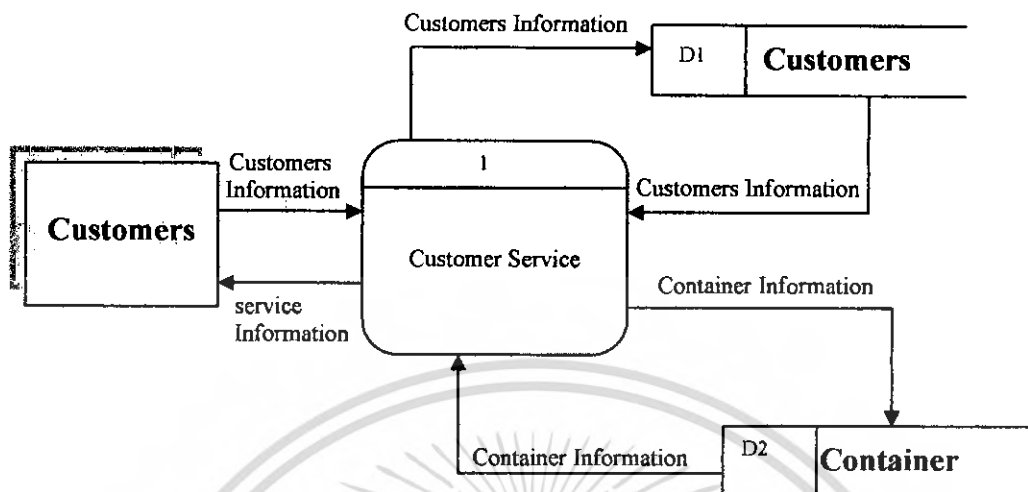
4.3 การออกแบบผังการไหลของข้อมูล (Data Flow Diagram)

ในส่วนการวิเคราะห์วิเคราะห์ระบบนั้นได้มีการนำข้อมูลทั้งหมดที่ได้มาทำการวิเคราะห์ และทำการสร้างผังการไหลของข้อมูลของระบบ

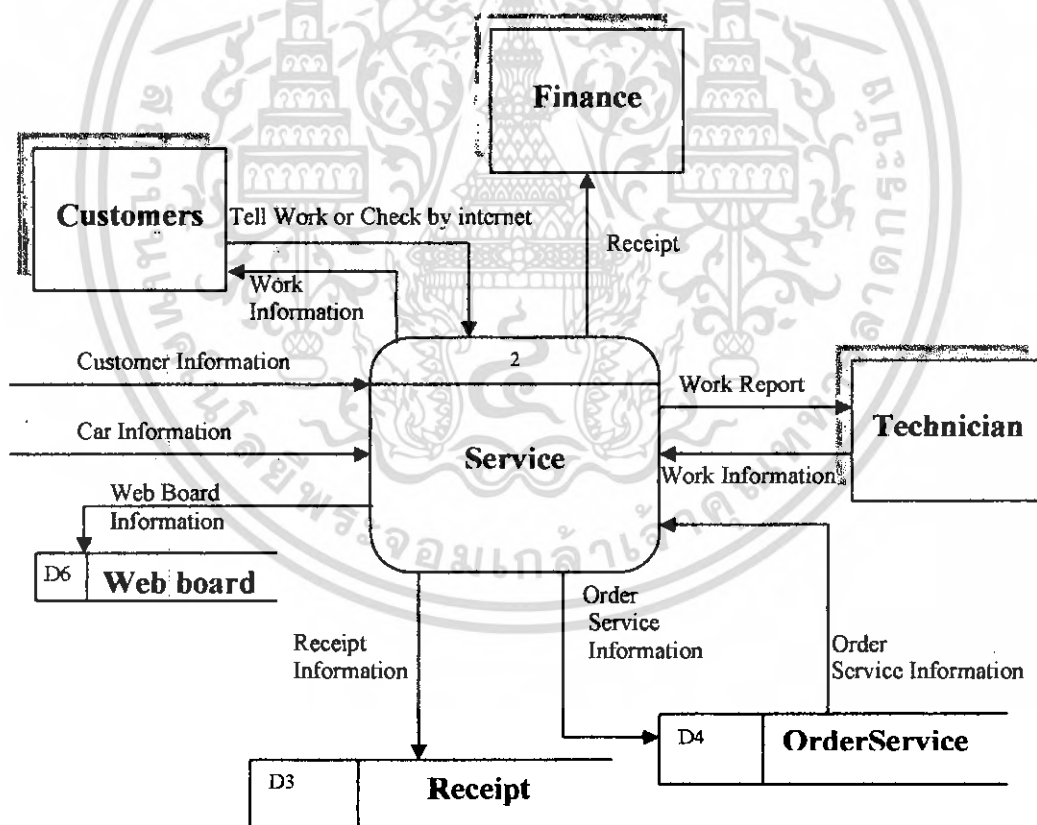


รูปที่ 4.2 แสดงคาตาไฟโคะแกรมของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

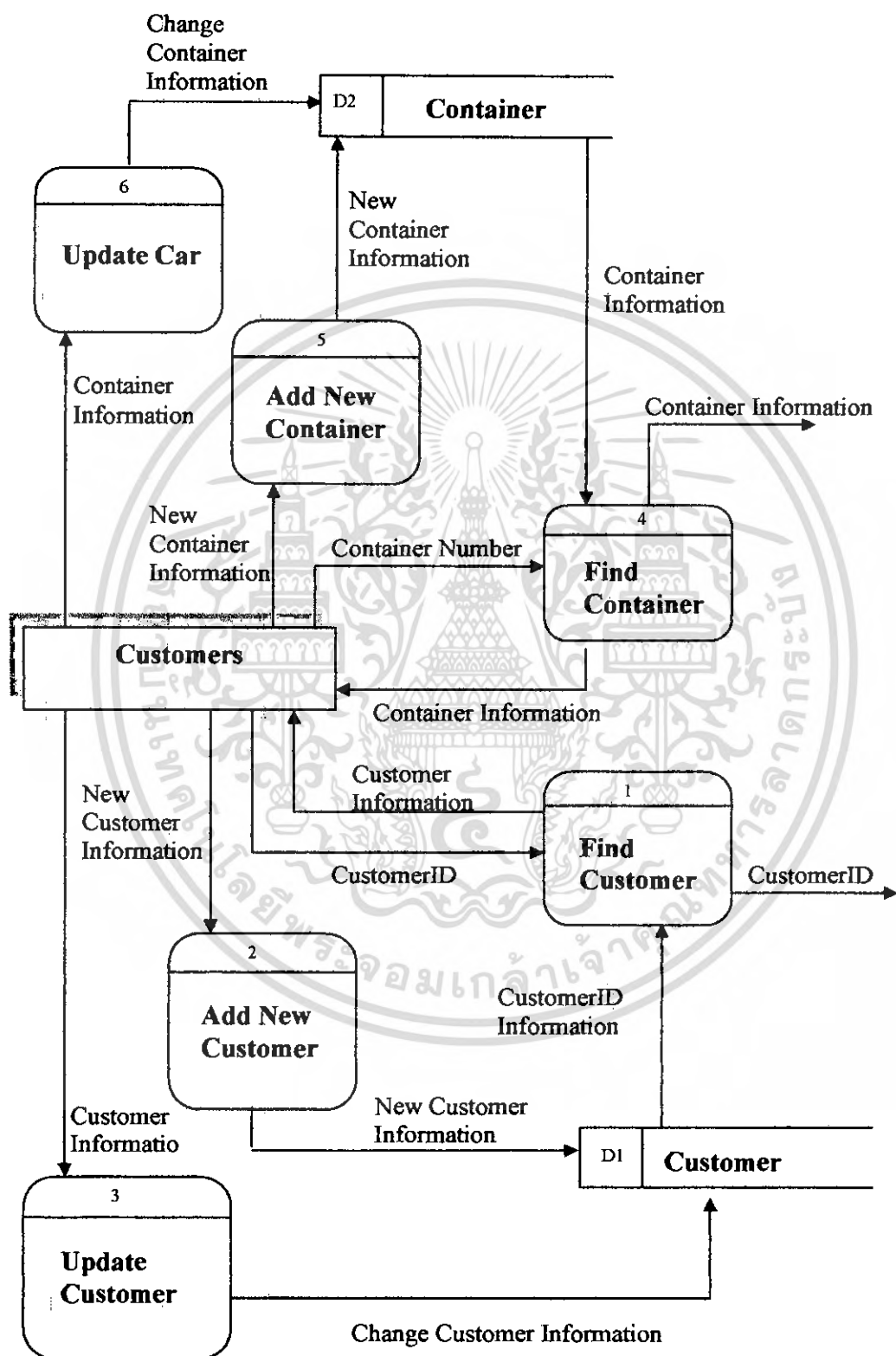


รูปที่ 4.3 แสดงส่วนการเก็บข้อมูลลูกค้าและตู้คอนเทนเนอร์ (เลเวล 0)



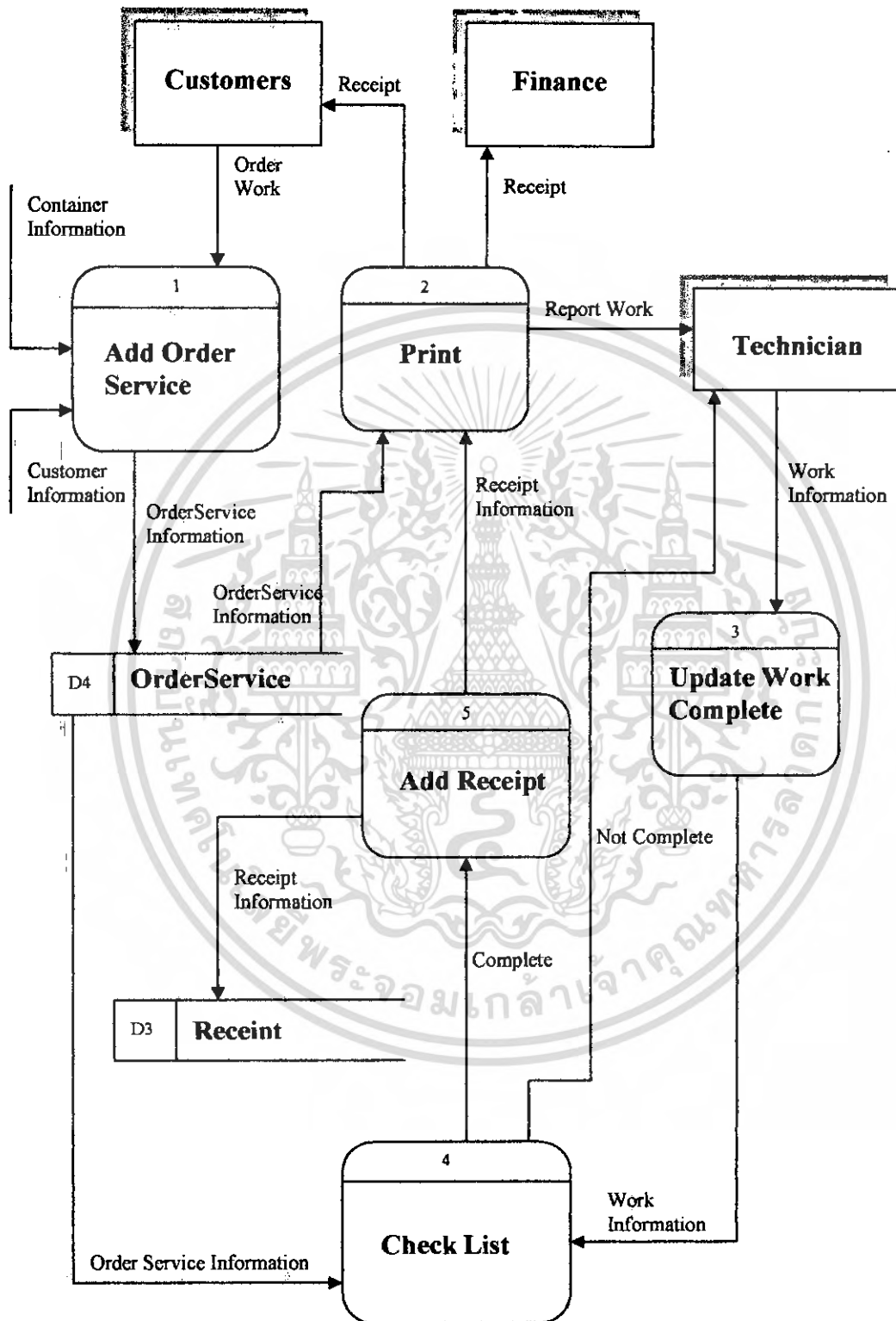
รูปที่ 4.4 แสดงรูปแบบการเก็บข้อมูลการซ่อมบำรุง (เลเวล 0)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



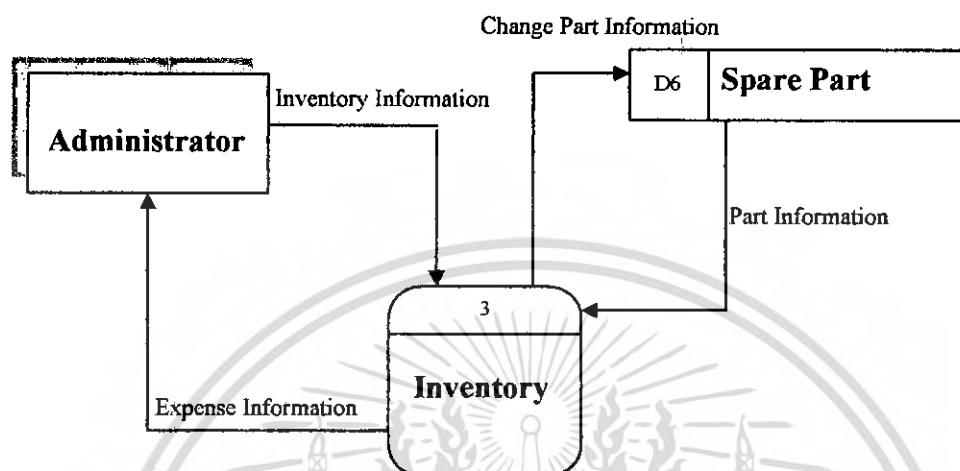
รูปที่ 4.5 แสดงการทำงานในส่วนของการค้นหา และบริการข้อมูลลูกค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



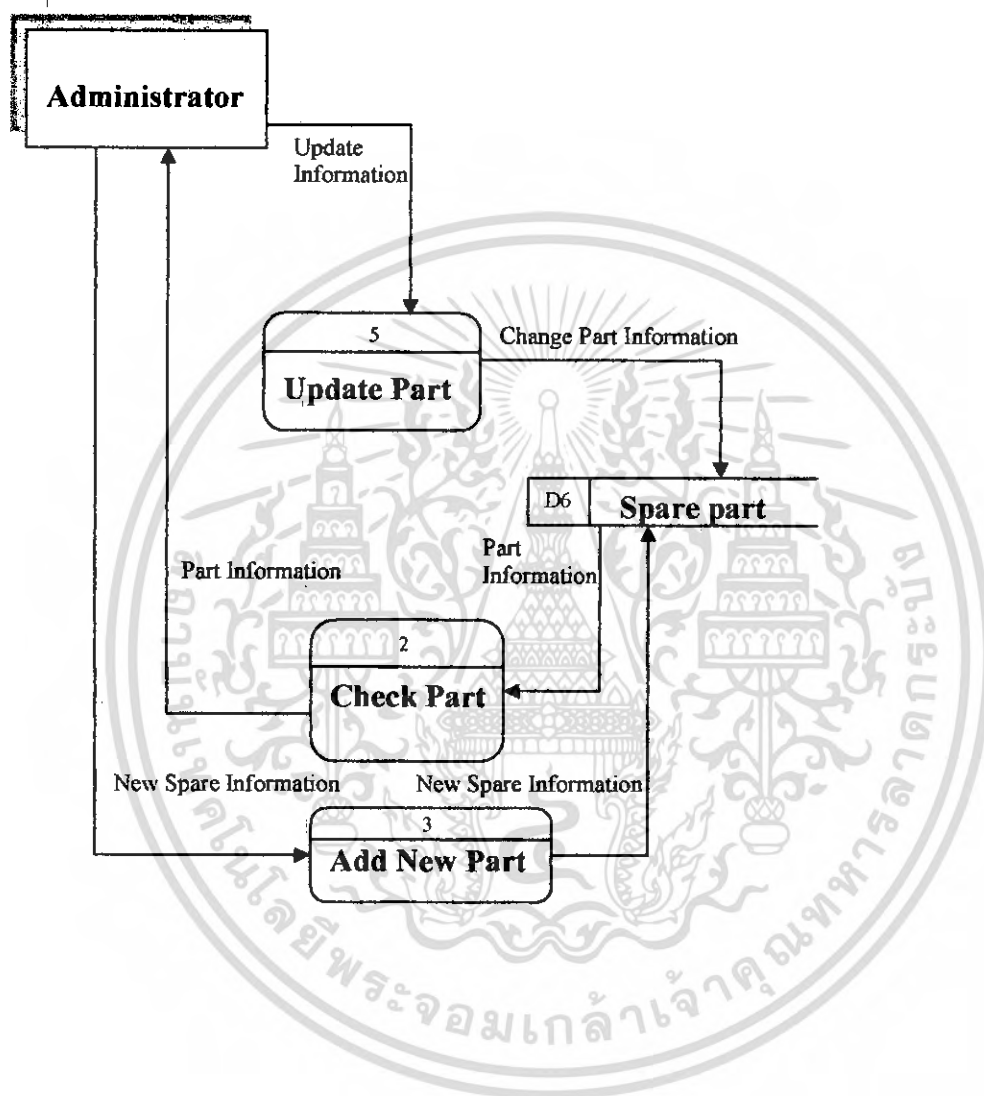
รูปที่ 4.6 แสดงการเก็บข้อมูลของการซ่อมบำรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.7 คาตาไฟโคอะแกรมของระบบอะไหล่ (เลเวล 0)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

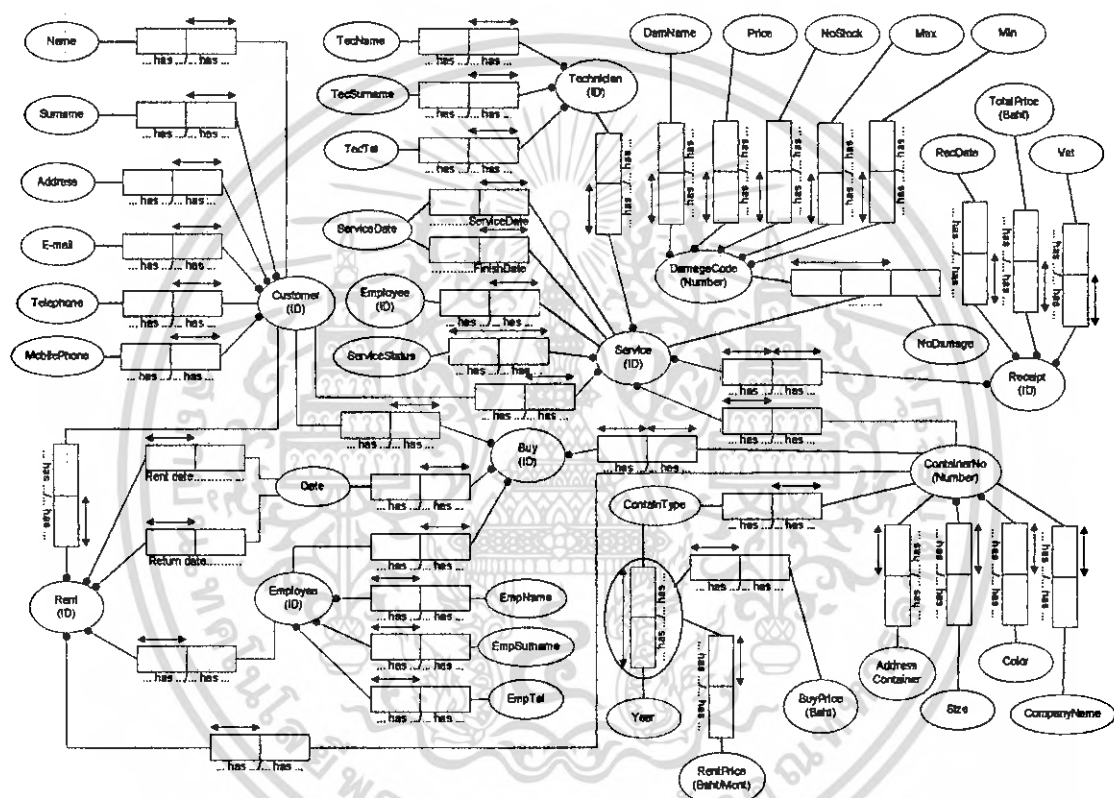


รูปที่ 4.8 คاتاไฟไดอะแกรมการทำงานของระบบอะไหล่ (เลเวล 1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

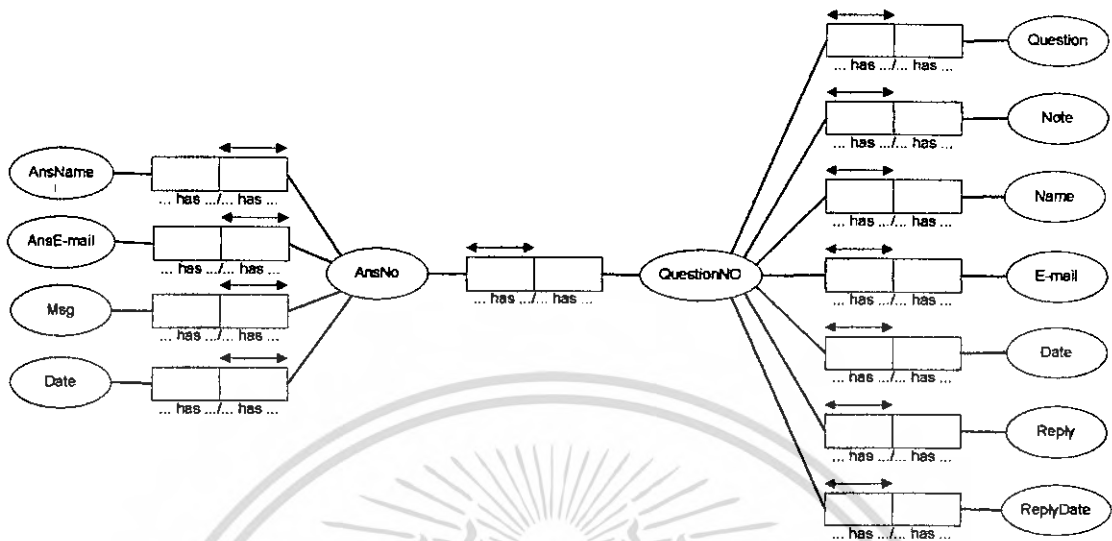
4.4 การออกแบบฐานข้อมูลด้วยระบบโนแอม

ในการออกแบบฐานข้อมูลของโครงการบริการซ่อมบำรุงตู้คอนเทนเนอร์ผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต ได้ใช้วิธีการของโนแอม โมเดล (NIAM Model) ช่วยในการออกแบบ เพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจ โดยมีรูปแบบดังนี้

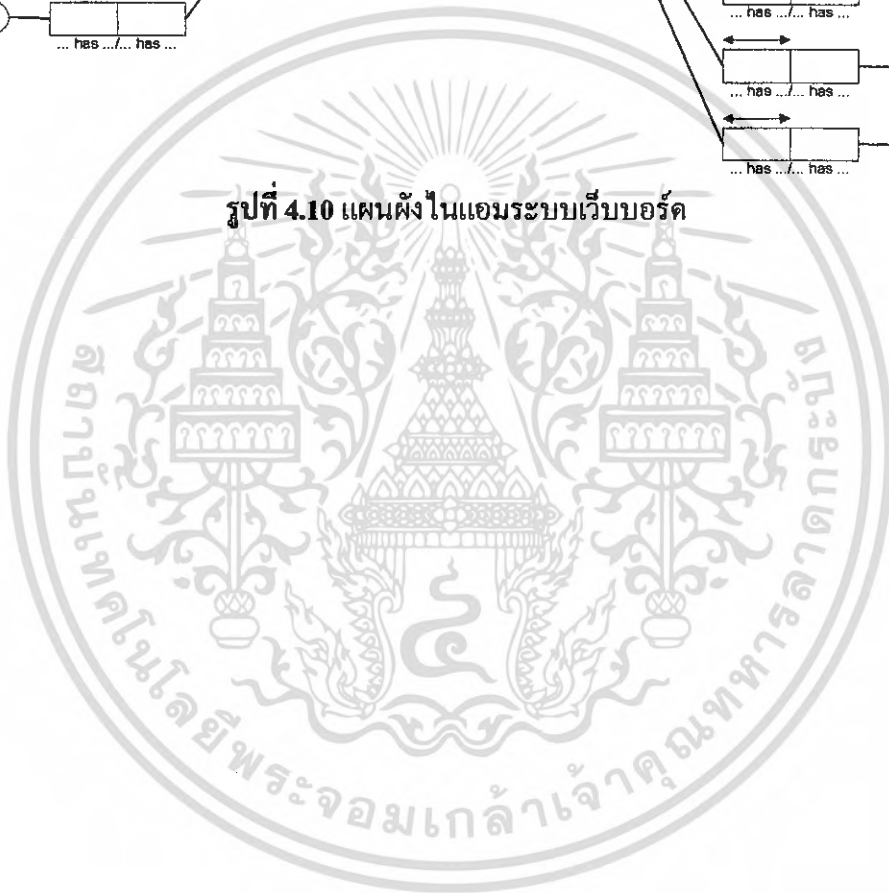


รูปที่ 4.9 แผนผัง โนแอมแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลการบริการตู้คอนเทนเนอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.10 แผนผังในแอมระบบเว็บบอร์ด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

จากแผนผังในแอมสามารถแสดงพจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) ได้ดังนี้

ตารางที่ 4.1 ตารางสำหรับเก็บข้อมูลลูกค้า

Field	ชนิด	Key	รายละเอียด
PersonID	Text	PK	หมายเลขบัตรประชาชน
Name	Text		ชื่อลูกค้า
Surname	Text		นามสกุลลูกค้า
Address	Text		ที่อยู่ลูกค้า
E-mail	Text		อีเมล
Telephone	Text		หมายเลขโทรศัพท์
Mobilephone	Text		หมายเลขโทรศัพท์มือถือ

ตารางที่ 4.2 ตารางสำหรับใบสั่งซ่อมตู้คอนเทนเนอร์

Field	ชนิด	Key	รายละเอียด
ServiceID	Text	PK	หมายเลขใบสั่งซ่อม
PersonID	Text	FK	หมายเลขบัตรประชาชน
TechnicianID	Text	FK	หมายเลขช่างซ่อม
ReceiptID	Text	FK	ปีที่ผลิตรถ
EmployeeID	Text	FK	หมายเลขพนักงาน
ContainerNo	Text		หมายเลขตู้คอนเทนเนอร์
DamageCode	Text		รหัสอะไหล่
NoDamage	Int		จำนวนอะไหล่
ServiceStatus	Text		สถานะการซ่อม
ServiceDate	DateTime		วันที่นำมาซ่อม
FinishDate	DateTime		วันที่ซ่อมเสร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 ตารางสำหรับเก็บข้อมูลการเช่าตู้คอนเทนเนอร์

Field	ชนิด	Key	รายละเอียด
RentID	Text	PK	หมายเลขใบเช่าตู้คอนเทนเนอร์
PersonID	Text	FK	หมายเลขบัตรประชาชน
EmployeeID	Text	FK	หมายเลขพนักงาน
ContainerNo	Text		หมายเลขตู้คอนเทนเนอร์
RentDate	DateTime		วันที่เช่า
ReturnDate	DateTime		วันที่เลิกเช่า

ตารางที่ 4.4 ตารางสำหรับเก็บข้อมูลการซื้อตู้คอนเทนเนอร์

Field	ชนิด	Key	รายละเอียด
BuyID	Text	PK	หมายเลขใบซื้อตู้คอนเทนเนอร์
PersonID	Text	FK	หมายเลขบัตรประชาชน
EmployeeID	Text	FK	หมายเลขพนักงาน
ContainerType	Text		หมายเลขตู้คอนเทนเนอร์
Date	DateTime		วันที่ซื้อ

ตารางที่ 4.5 ตารางสำหรับเก็บข้อมูลช่างซ่อมบำรุง

Field	ชนิด	Key	รายละเอียด
TechnicianID	Text	PK	หมายเลขช่างซ่อม
TecName	Text	FK	ชื่อช่างซ่อม
TecSurname	Text	FK	นามสกุลช่างซ่อม
TecTel	Text		หมายเลขโทรศัพท์ช่างซ่อม

ตารางที่ 4.6 ตารางสำหรับเก็บข้อมูลพนักงานทั่วไป

Field	ชนิด	Key	รายละเอียด
EmployeeID	Text	PK	หมายเลขพนักงาน
EmpName	Text		ชื่อพนักงาน
EmpSurname	Text		นามสกุลพนักงาน
EmpTel	Text		หมายเลขโทรศัพท์พนักงาน

ตารางที่ 4.7 ตารางสำหรับเก็บข้อมูลใบเสร็จ

Field	ชนิด	Key	รายละเอียด
ReceiptID	Text	PK	หมายเลขใบเสร็จ
ServiceID	Text	FK	หมายเลขในสิ่งซ่อม
TotalPrice	Text		ราคารวม
Vat	Text		ภาษีมูลค่าเพิ่ม
RecDate	DateTime		วันที่ออกใบเสร็จ

ตารางที่ 4.8 ตารางสำหรับเก็บข้อมูลชนิดตู้คอนเทนเนอร์

Field	ชนิด	Key	รายละเอียด
ContainerType	Text	PK	ชนิดตู้คอนเทนเนอร์
Year	Text	PK	ปีที่ผลิต
BuyPrice	Text		ราคาซื้อตู้คอนเทนเนอร์
RentPrice	Text		ราคาเช่าตู้คอนเทนเนอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 ตารางสำหรับเก็บข้อมูลตู้คอนเทนเนอร์

Field	ชนิด	Key	รายละเอียด
ContainerNo	Text	PK	หมายเลขใบเสร็จ
ContainerType	Text		ชนิดตู้คอนเทนเนอร์
Size	Text		ขนาดตู้คอนเทนเนอร์
Color	Text		สีตู้คอนเทนเนอร์
CompanyName	Text		ชื่อบริษัทของตู้
ReceiptID	Text	FK	หมายเลขใบเสร็จ
BuyID	Text		หมายเลขใบซื้อตู้คอนเทนเนอร์
Address	Text		ตำแหน่งวางตู้คอนเทนเนอร์

ตารางที่ 4.10 ตารางสำหรับเก็บข้อมูลอะไหล่

Field	ชนิด	Key	รายละเอียด
DamageCode	Text	PK	รหัสอะไหล่
ServiceID	Text	PK	หมายเลขใบสั่งซ่อม
DamName	Text		ชื่ออะไหล่
Price	Text		ราคาอะไหล่
NoStock	Text		จำนวนในคลังอะไหล่
Max	Text		จำนวนมากที่สุดในคลัง
Min	Text		จำนวนน้อยที่สุดในคลัง

ตารางที่ 4.10 ตารางคำถามเว็บบอร์ด

Field	ชนิด	Key	รายละเอียด
QuestionNo	Int	PK	หมายเลขหัวข้อคำถาม
Question	Int		หัวข้อคำถาม
Name	Text		ชื่อผู้ถาม
Note	Text		คำถาม
E-mail	Text		อีเมล
Date	DateTime		วันที่ตั้งคำถาม
Reply	Int		จำนวนผู้ตอบ
ReplyDate	DateTime		วันที่ตอบ

ตารางที่ 4.11 ตารางคำตอบเว็บบอร์ด

Field	ชนิด	Key	รายละเอียด
AnsNo	Int	PK	หมายเลขคำตอบ
QuestionNo	Int	FK	หมายเลขหัวข้อคำถาม
AnsName	Text		ชื่อผู้ตอบ
Msg	Text		คำตอบ
AnsE-mail	Text		อีเมลผู้ตอบ
Date	DateTime		วันที่ตอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

ผลการดำเนินงาน

การวิเคราะห์และออกแบบระบบเป็นขั้นตอนการนำข้อมูลที่ได้ศึกษาและรวบรวมนำมาออกแบบเป็นเว็บไซต์ เพื่อให้การจัดทำเว็บไซต์เป็นไปตามวัตถุประสงค์ ซึ่งการออกแบบในโครงการการให้บริการซ่อมบำรุงตู้คอนเทนเนอร์ผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต มีการออกแบบใน 2 ส่วนหลัก คือ ส่วนการออกแบบหน้าจอและส่วนการออกแบบระบบจัดการฐานข้อมูลสำหรับผู้ดูแลระบบที่ต้องใช้ในการจัดการกับข้อมูลภายในระบบ ซึ่งรายละเอียดในส่วนต่าง ๆ มีดังต่อไปนี้

5.1 ส่วนสำหรับหน้าจอ (User Interface)

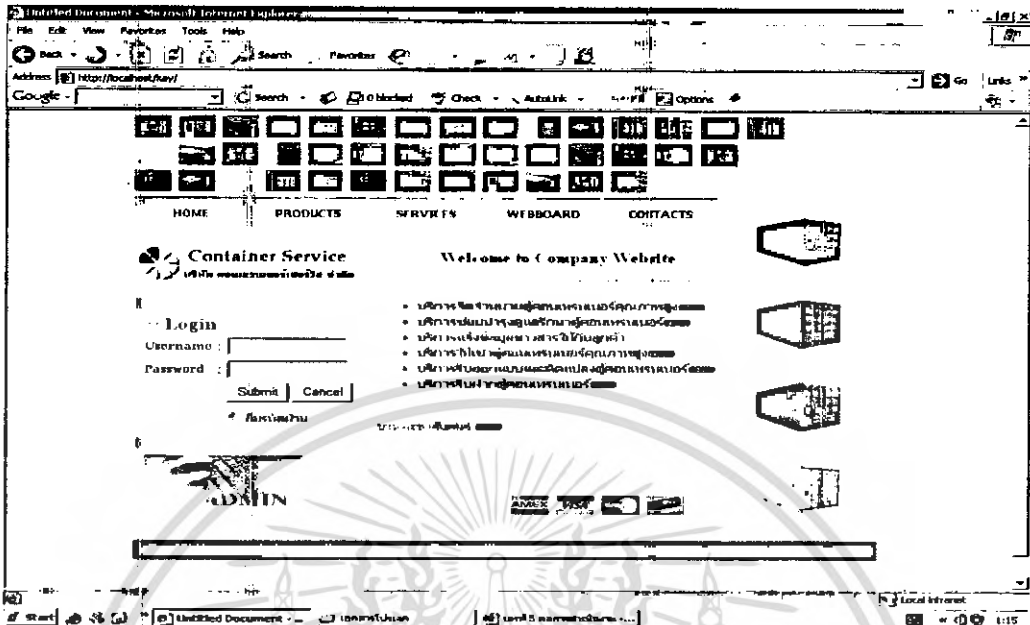
หน้าจอเป็นส่วนแสดงข้อมูลของเว็บไซต์ในโครงการนี้ จึงจำเป็นที่จะต้องออกแบบหน้าจอเพื่อให้มีความสะดวกและมีความสวยงาม โดยในการออกแบบหน้าจอมีอยู่หลายส่วนไม่ว่าจะเป็นการวางตำแหน่งของส่วนต่าง ๆ บนหน้าจอ เมนูหรือรายการที่ใช้ในการเลือก ขนาดของข้อมูลแต่ละหน้าต้องมีขนาดที่ไม่ใหญ่จนเกินไป เพื่อไม่ให้ผู้ที่เข้ามาใช้บริการเกิดความเบื่อหน่าย เนื่องจากการรอให้หน้าจอโหลดเสร็จ และนอกจากนั้นต้องมีการเลือกใช้สีที่เหมาะสมกับเว็บไซต์ด้วย

5.1.1 การวางตำแหน่งของส่วนต่าง ๆ

ในการสร้างเว็บไซต์ต้องมีการวางตำแหน่งส่วนประกอบต่าง ๆ ให้เหมาะสม อย่างเช่น เมนูรูปภาพ โลโก้ ส่วนที่ใช้แสดงข้อมูล ส่วนที่รับข้อมูลจากผู้ใช้บริการ เพื่อให้มีการวางตำแหน่งของส่วนต่าง ๆ ที่กล่าวมาอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม เพื่อให้มีความสวยงามเป็นระเบียบและใช้งานพื้นที่การแสดงผลได้อย่างเต็มที่ ดังนี้

ส่วนหน้าหลัก

โดยแสดงให้เห็นการวางตำแหน่งต่าง ๆ บนหน้าเว็บเพจ ในส่วนบนสุดเป็นส่วนแสดงโลโก้ของเว็บไซต์นี้ ซึ่งภายในเว็บเพจหน้าแรกประกอบด้วย เมนู การล็อกอิน กระดานข่าว ผลิตผล การบริการ ดังแสดงในรูปที่ 5.1

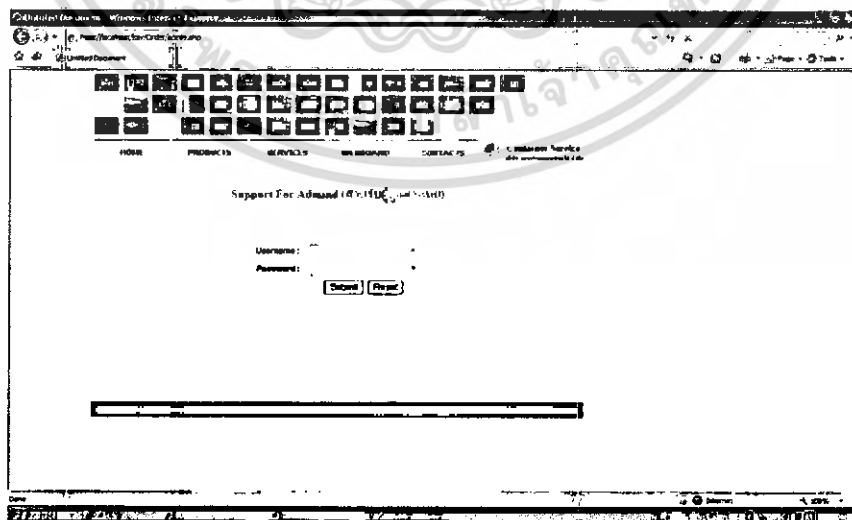


รูปที่ 5.1 แสดงการวางตำแหน่งและส่วนประกอบต่างๆ ของหน้าแรก

บุคคลทั่วไปสามารถเข้าเยี่ยมชมเว็บไซต์ได้ตามปกติ เพื่อดูข่าวสารต่างๆเกี่ยวกับตู้คอนเทนเนอร์

ส่วนของการล็อกอิน

เป็นส่วนของการล็อกอินสำหรับผู้ดูแลระบบเพื่อเข้ามาแก้ไขรายละเอียดต่างๆ ภายในเว็บไซต์ ดังแสดงในรูปที่ 5.2

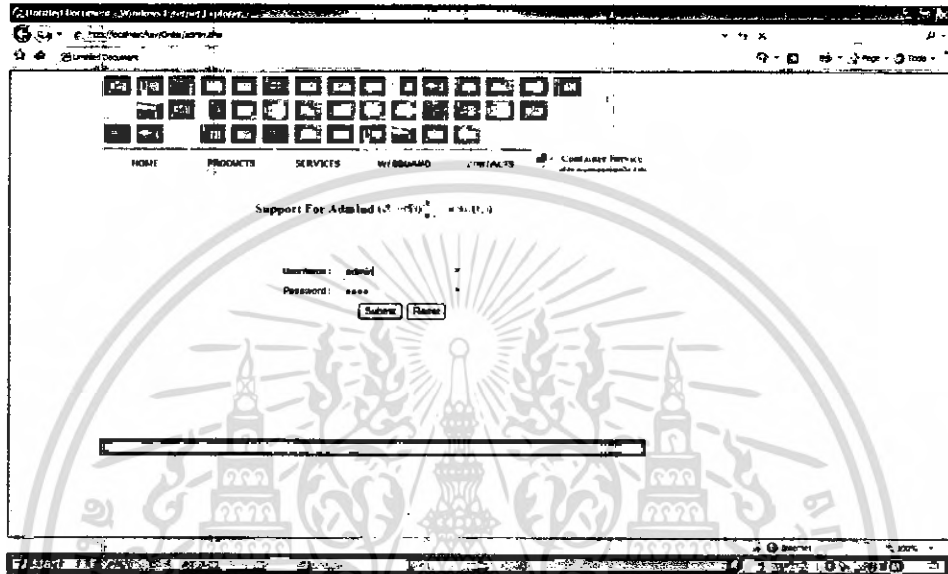


รูปที่ 5.2 แสดงส่วนของการล็อกอินภายในเว็บไซต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

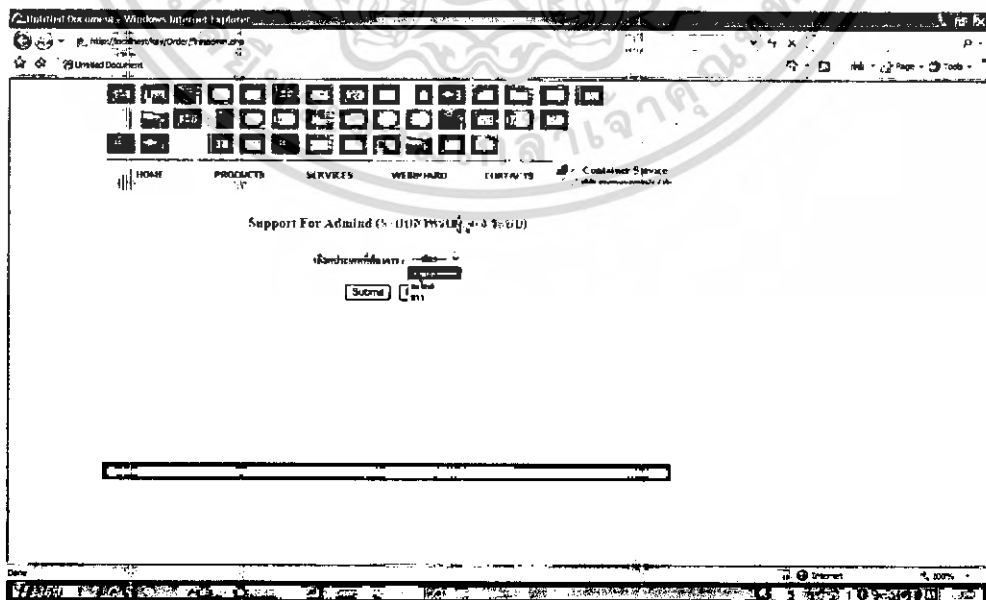
ส่วนของผู้ดูแลระบบ

เป็นส่วนของผู้ดูแลระบบสามารถเข้าไปเพื่อทำการแก้ไขข้อมูลต่าง ๆ ภายในเว็บไซต์ หากเป็นผู้ให้บริการทั่วไปไม่สามารถเข้าไปในส่วนนี้ได้ ดังแสดงในรูปที่ 5.3



รูปที่ 5.3 แสดงส่วนของผู้ดูแลระบบ

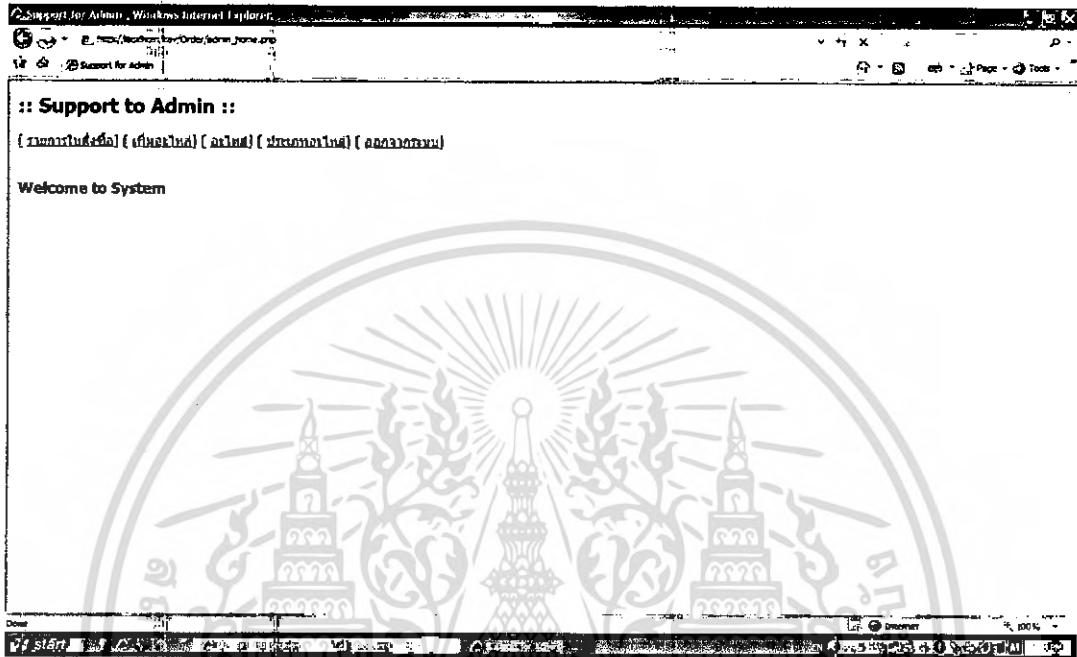
ในส่วนนี้เป็นส่วนของผู้ดูแลระบบสามารถเข้าไปเพื่อทำการเลือกและแก้ไขข้อมูลต่าง ๆ ได้ ดังแสดงในรูปที่ 5.4



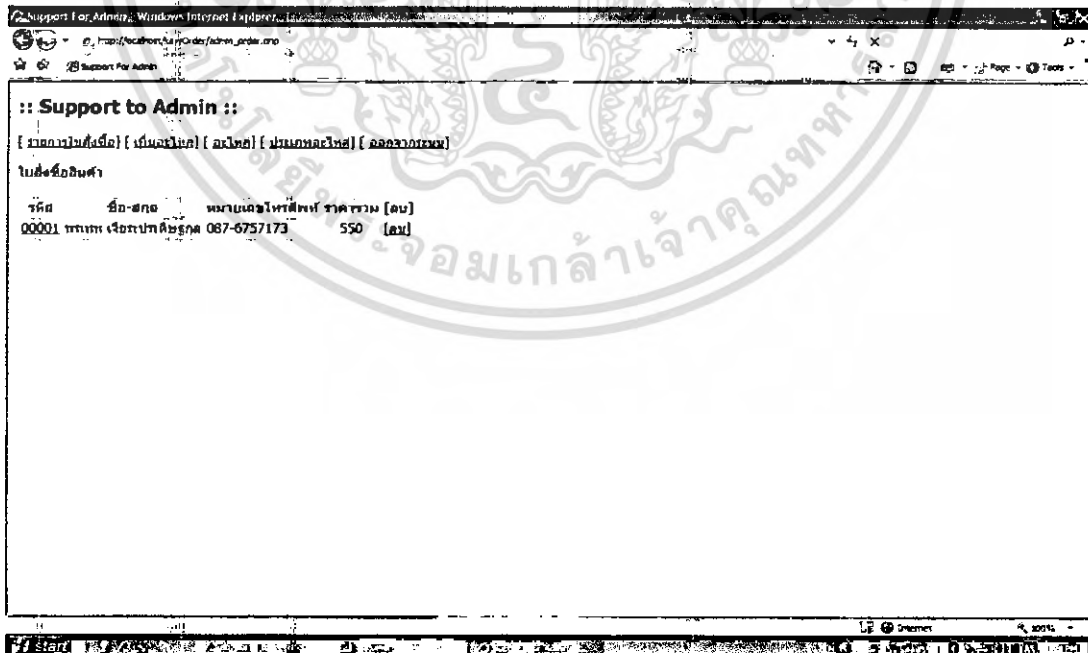
รูปที่ 5.4 แสดงส่วนของผู้ดูแลระบบ ทำการแก้ไขข้อมูลต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนนี้เป็นส่วนที่ผู้ดูแลระบบเข้ามาทำการเลือกประเภทของการแก้ไขข้อมูลในส่วน
ของรายการใบสั่งซื้อ ดังแสดงในรูปที่ 5.5 และ 5.6



รูปที่ 5.5 แสดงส่วนของผู้ดูแลระบบ ทำการแก้ไขข้อมูลในส่วนของรายการใบสั่งซื้อ



รูปที่ 5.6 แสดงส่วนของผู้ดูแลระบบ ทำการแก้ไขข้อมูลในส่วนของรายการใบสั่งซื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนนี้เป็นส่วนที่ผู้ดูแลระบบเข้ามาทำการเลือกประเภทของการแก้ไขข้อมูลในส่วนของการเพิ่มรายการอะไหล่ใหม่ ดังแสดงในรูปที่ 5.7

:: Support to Admin ::
 (รายการใบสั่งซื้อ) (เก็บประวัติ) (ลบประวัติ) (เพิ่มหมวดอะไหล่) (ลบบทหมวดอะไหล่)

เพิ่มรายการอะไหล่ใหม่

ชื่ออะไหล่
 ประเภทของอะไหล่

ราค
 ปริมาณ

Submit Reset

รูปที่ 5.7 แสดงส่วนของผู้ดูแลระบบ ทำการแก้ไขข้อมูลในส่วนของการเพิ่มรายการอะไหล่ใหม่

ในส่วนนี้เป็นส่วนที่แสดงให้ผู้ดูแลระบบทราบถึงข้อมูลอะไหล่ และทำการแก้ไขหรือลบออกได้ ดังแสดงในรูปที่ 5.8

:: Support to Admin ::
 (รายการใบสั่งซื้อ) (เก็บประวัติ) (ลบประวัติ) (เพิ่มหมวดอะไหล่) (ลบบทหมวดอะไหล่)

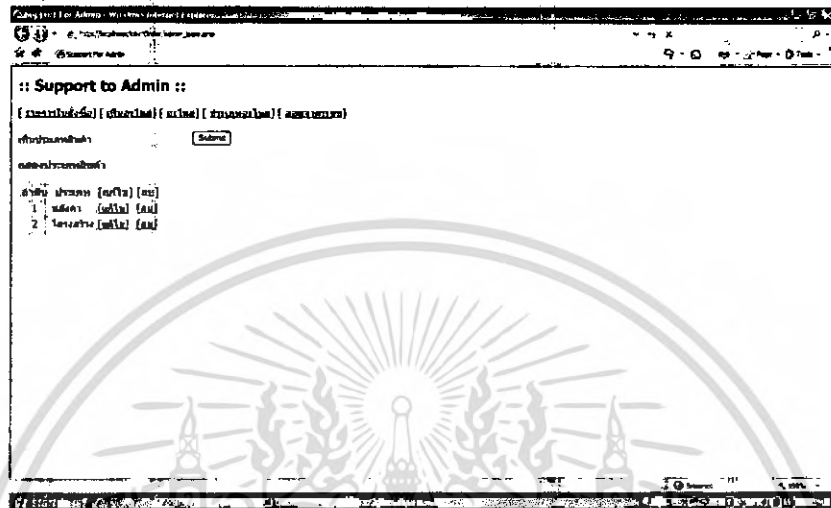
แสดงรายการอะไหล่

รหัสอะไหล่	ชื่ออะไหล่	ราคา	ปริมาณ
00002	สารละลาย ผสมสี	111 (บาท)	(ลบ)
00001	สารละลาย กระจก	550 (บาท)	(ลบ)

รูปที่ 5.8 แสดงให้ผู้ดูแลระบบทราบถึงข้อมูลอะไหล่ และทำการแก้ไขหรือลบออกได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนนี้เป็นส่วนที่แสดงให้ผู้ดูแลระบบทราบถึงข้อมูลประเภทอะไหล่ และทำการแก้ไขหรือลบออกได้ ดังแสดงในรูปที่ 5.9

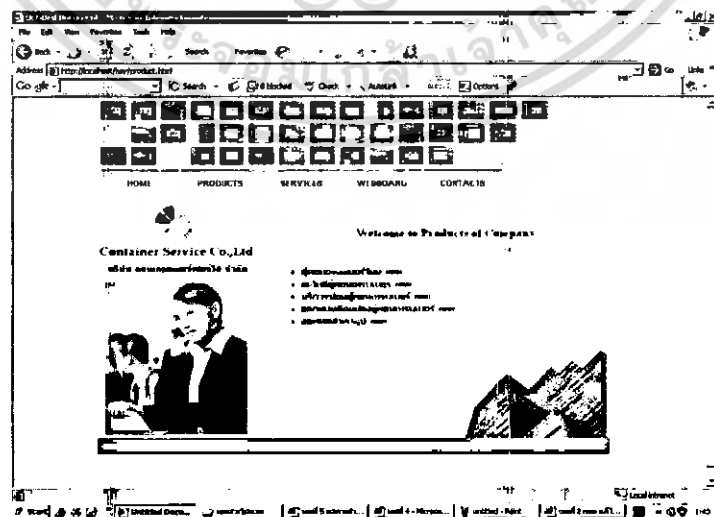


รูปที่ 5.9 แสดงให้ผู้ดูแลระบบทราบถึงข้อมูลประเภทอะไหล่ และทำการแก้ไขหรือลบออกได้

5.1.2 หน้าแต่ละหน้าของเว็บไซต์

หน้าผลผลิต

เป็นหน้าที่จัดแสดงข้อมูลเกี่ยวกับผลผลิตที่มีไว้ให้บริการ เช่น ตู้คอนเทนเนอร์ใหม่ อะไหล่ตู้คอนเทนเนอร์ ข้อมตู้คอนเทนเนอร์ และ คัดแปลงตู้คอนเทนเนอร์ ดังแสดงในรูปที่ 5.10

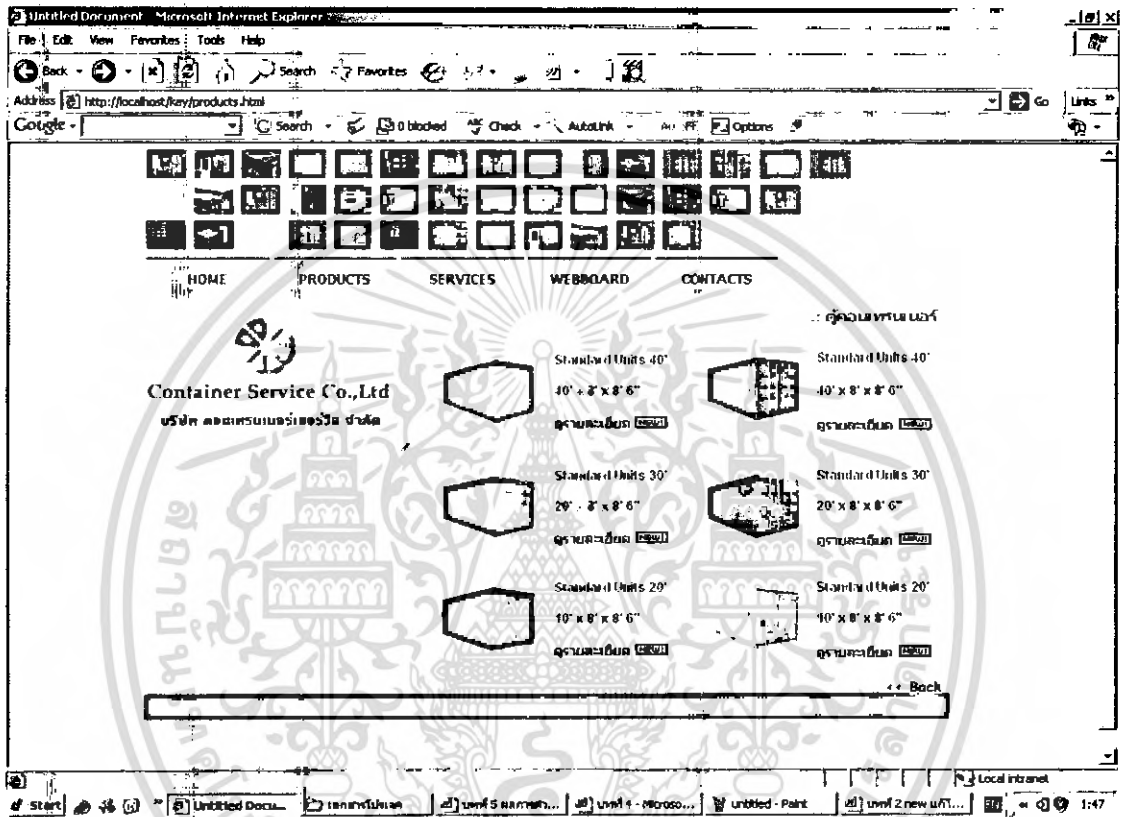


รูปที่ 5.10 แสดงการบริการที่มีภายในเว็บไซต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าขายและเช่าตู้คอนเทนเนอร์

หน้าขายและเช่าตู้คอนเทนเนอร์เป็นหน้าที่ให้บริการเกี่ยวกับรายละเอียดของตู้เช่น ความกว้าง ความยาว ความสูง ชนิด และสีของตู้คอนเทนเนอร์ ดังแสดงในรูปที่ 5.11 และ 5.12



รูปที่ 5.11 แสดงรายละเอียดของตู้คอนเทนเนอร์

Equipment type :	40' Standard
Interior width :	7'8" (2.350 m)
Interior height :	7'10" (2.393 m)
Interior length :	39'5" (12.036 m)
Door width :	7'8" (2.340 m)
Door height :	7'6" (2.280 m)
Weight :	8160 lbs. (3700 kg)
Payload :	59040 lbs. (26780 Kgf)
Cost :	300,000 บาท
Rent :	5,000 บาท/ Month

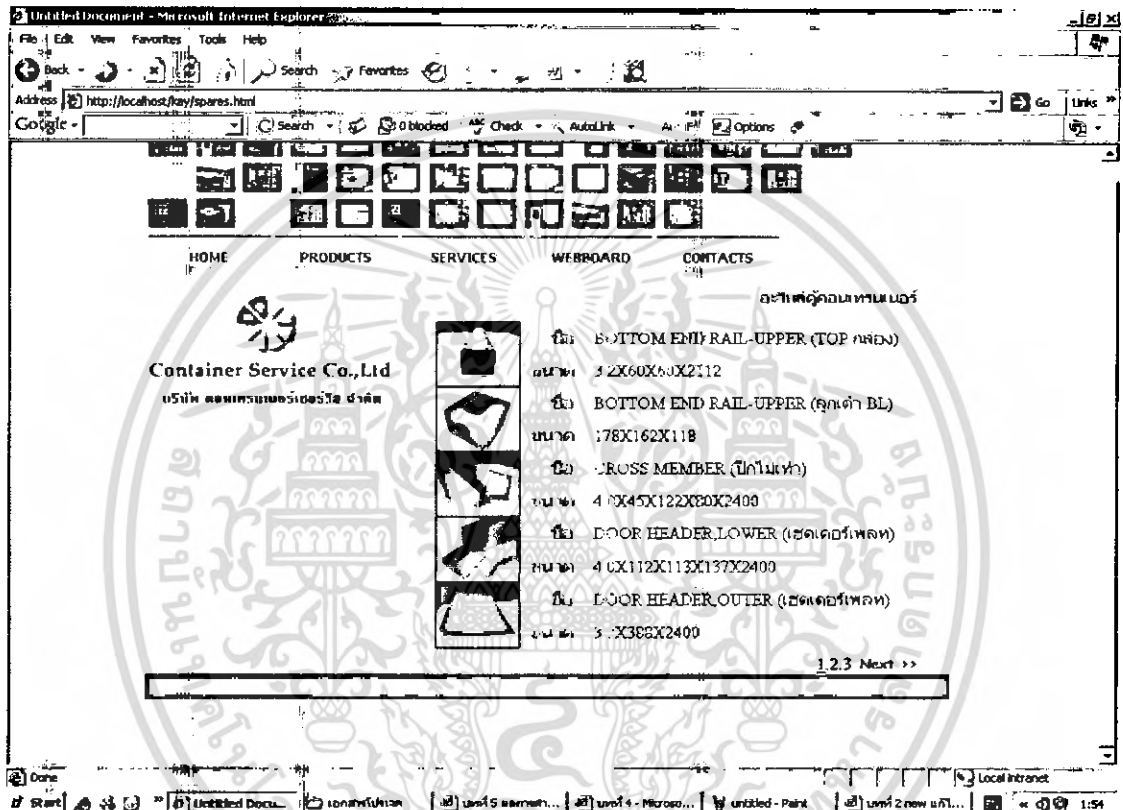


รูปที่ 5.12 แสดงรายละเอียดทั้งหมดของตู้คอนเทนเนอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าอะไหล่ตู้คอนเทนเนอร์

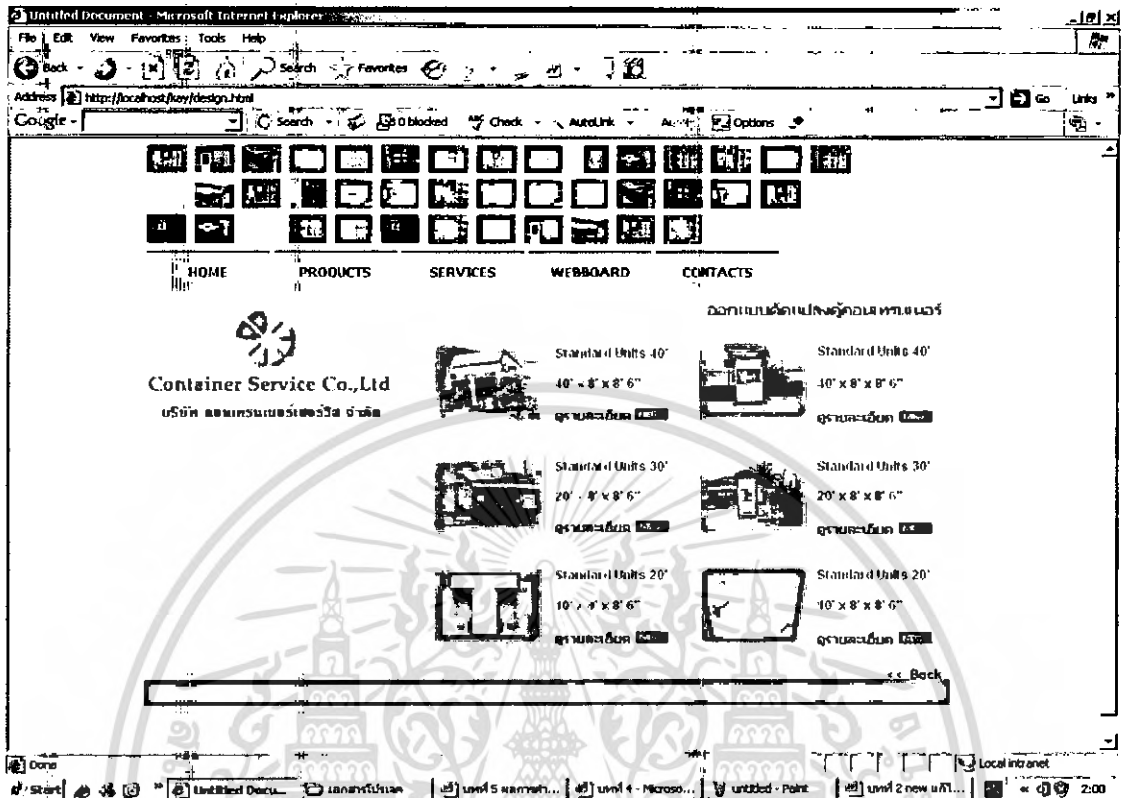
หน้าอะไหล่ของตู้คอนเทนเนอร์จะบอกขนาดและชื่อของอะไหล่ที่ใช้ในการซ่อมหรือประกอบตู้ เพื่อสามารถให้ลูกค้านำไปประกอบการประเมินราคาภายในเว็บไซต์ต่อไป ดังแสดงในรูปที่ 5.13



รูปที่ 5.13 แสดงชิ้นส่วนของตู้คอนเทนเนอร์

หน้าออกแบบและตัดแปลงตู้

หน้าออกแบบและตัดแปลงตู้คอนเทนเนอร์ จะแสดงให้เห็นถึงการนำตู้คอนเทนเนอร์ขนาดต่างๆ มาตัดแปลงเป็น บ้าน ออฟฟิศ ร้านขายของ ห้องน้ำสาธารณะ ห้องเรียน ชั่วคราว และที่พักอาศัยของแรงงานแบบชั่วคราว เป็นต้น ดังแสดงในรูปที่ 5.14



รูปที่ 5.14 การตัดแปลงตู้คอนเทนเนอร์เพื่อใช้ในด้านต่างๆ

หน้าบริการ

เป็นส่วนที่ใช้ในการบริการรับซ่อมตู้คอนเทนเนอร์ ดังรูปที่ 5.15



รูปที่ 5.15 แสดงรูปหน้าแรกของระบบซ่อมบำรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นส่วนที่ใช้ในการบริการรับซ่อมตู้คอนเทนเนอร์ โดยการเก็บบันทึกข้อมูลความเสียหายของตู้คอนเทนเนอร์ลงในฐานข้อมูล ซึ่งมีหน้าตาที่ติดต่อกับพนักงานดังรูปที่ 5.16

Container Service Co., Ltd.
 1666 ถนนพระรามที่ 5 กรุงเทพฯ 10200

ระบบประเมินราคา
 [มติชน] [ออนไลน์]
 ในสิ่งซ่อม

ชื่อ-สกุล : _____
 Container Number : _____
 ประเภท : _____
 หมายเลขโทรศัพท์ : _____
 ที่อยู่ : _____

รหัสสินค้า	ชื่อสินค้า	จำนวน	ราคา	รวม
00001	ฐานรองตู้	1	550	550
00002	ฐานรองตู้	1	111	111

จำนวนเงินทั้งหมด 661 บาท
 (นอร์ชเคมเบ็ดบาทห้าร้อยหกสิบเอ็ดบาทถ้วน)

รูปที่ 5.16 แสดงรายละเอียดของระบบซ่อมบำรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

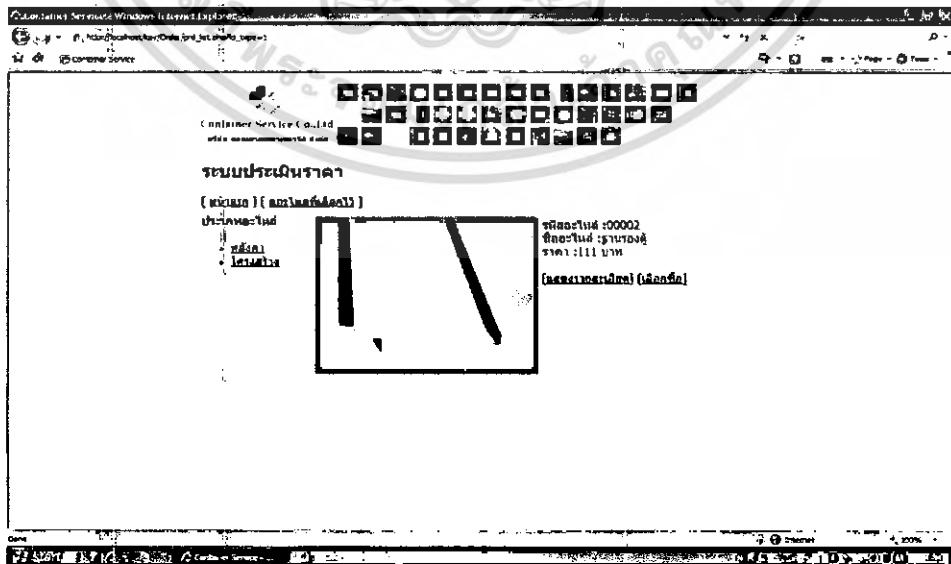
หน้าบริการประเมินราคาและสั่งซื้อ

เป็นส่วนที่ใช้ในการบริการประเมินราคาตู้คอนเทนเนอร์ โดยเป็นการเก็บบันทึกข้อมูลการประเมินราคาอุปกรณ์ตู้คอนเทนเนอร์ลงในฐานข้อมูล เพื่อคิดราคาต่อไป ดังรูปที่ 5.17



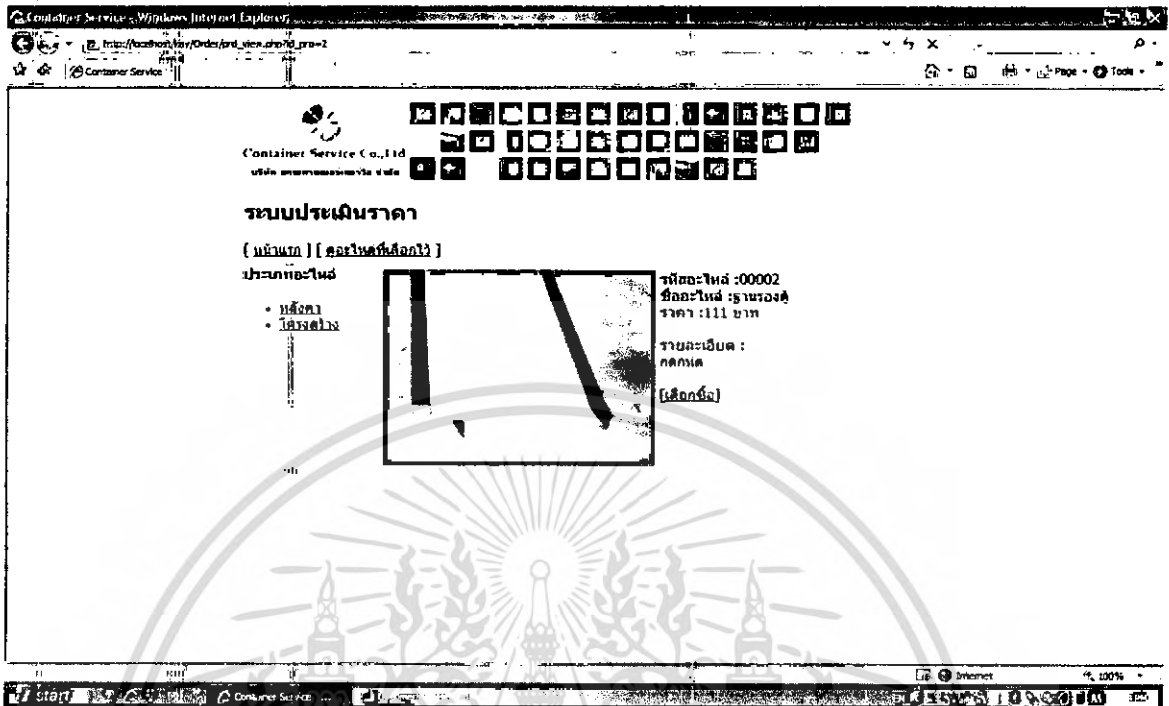
รูปที่ 5.17 แสดงรูปหน้าการประเมินราคาอุปกรณ์ตู้คอนเทนเนอร์

เป็นส่วนที่ให้ทราบถึงข้อมูลการประเมินราคาของประเภทอะไหล่พร้อมที่จะสั่งซื้อ ดังรูปที่ 5.18 และ 5.19



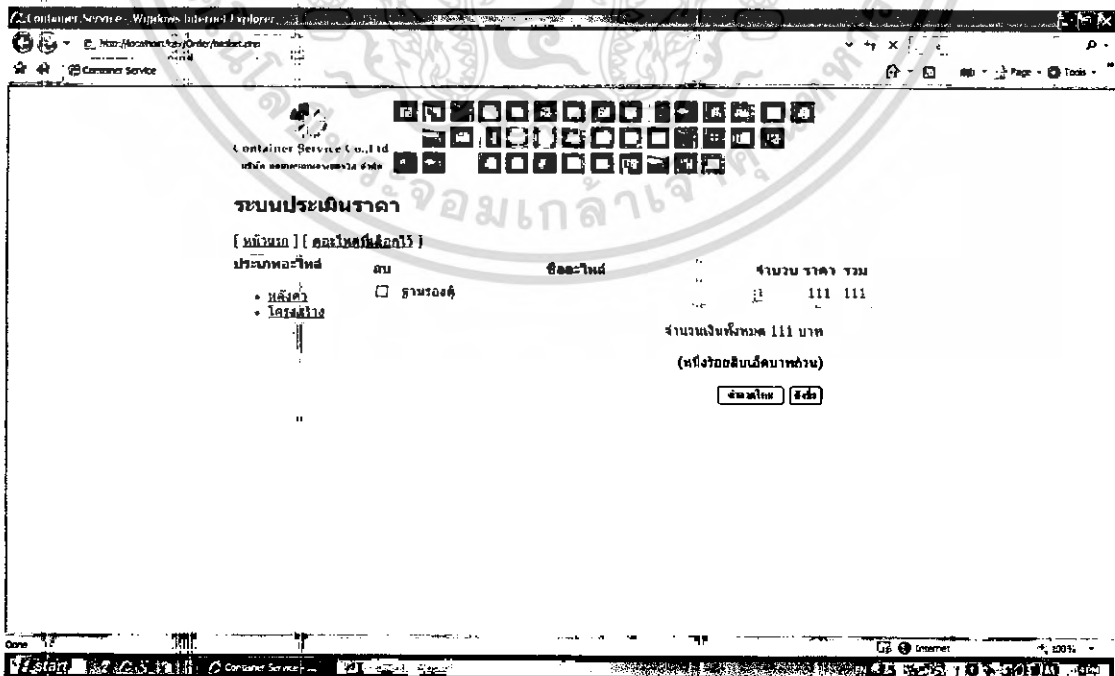
รูปที่ 5.18 แสดงรูปหน้าการประเมินราคาอุปกรณ์ตู้คอนเทนเนอร์และสั่งซื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.19 แสดงรูปรายละเอียดอุปกรณ์ตู้คอนเทนเนอร์

หน้าการประเมินราคาตู้คอนเทนเนอร์จะบอกขนาดและชื่อของอะไหล่ จำนวนที่ใช้ และราคาที่ใช้ในการสั่งซื้อ เพื่อสามารถให้ลูกค้านำไปประเมินราคา ดังรูป 5.20



รูปที่ 5.20 แสดงรูปหน้าการประเมินราคาอุปกรณ์ตู้คอนเทนเนอร์และสั่งซื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อลูกค้าเลือกสินค้าแล้ว ก็จะนำสู่ขั้นตอนในการประเมินราคา และส่งรายละเอียดของ ลูกค้ากลับมายังบริษัท ดังรูป 5.21

Container Service Co., Ltd.
บริษัท คอนเทนเนอร์เซอร์วิส จำกัด

ระบบประเมินราคา
(หน่วยงาน) (ต่อใบสั่งซื้อแล้ว)
ใบสั่งซื้อสินค้า

ชื่อ-สกุล :
วิมล :
นามสกุล :
โทรศัพท์ :
ที่อยู่ :

รหัส สินค้า	ชื่อสินค้า	จำนวน	ราคา	รวม
00002	ฐานรองตู้	1	111	111
00001	ฐานรองตู้	1	550	550

จำนวนเงินทั้งหมด 661 บาท
(หกร้อยหกสิบเอ็ดบาทถ้วน)

Submit Reset

รูปที่ 5.21 แสดงรูปหน้าการส่งอะไหล่ และ รายละเอียดของลูกค้า

หน้าบริการข่าวสาร

เป็นส่วนที่ใช้ในการบริการข่าวสารสำคัญของบริษัท โดยการเก็บบันทึกข้อมูลข่าวสารของผู้ติดต่อมายังบริษัท ซึ่งต้องทำการ login ก่อน ดังรูปที่ 5.22

Container Service Co., Ltd.
บริษัท คอนเทนเนอร์เซอร์วิส จำกัด

HOME PRODUCTS SERVICES WEBBOARD CONTACTS

Container Service Co., Ltd.
บริษัท คอนเทนเนอร์เซอร์วิส จำกัด

Login

ชื่อ :
รหัสผ่าน :

สมัครสมาชิก

บริการข่าวสาร

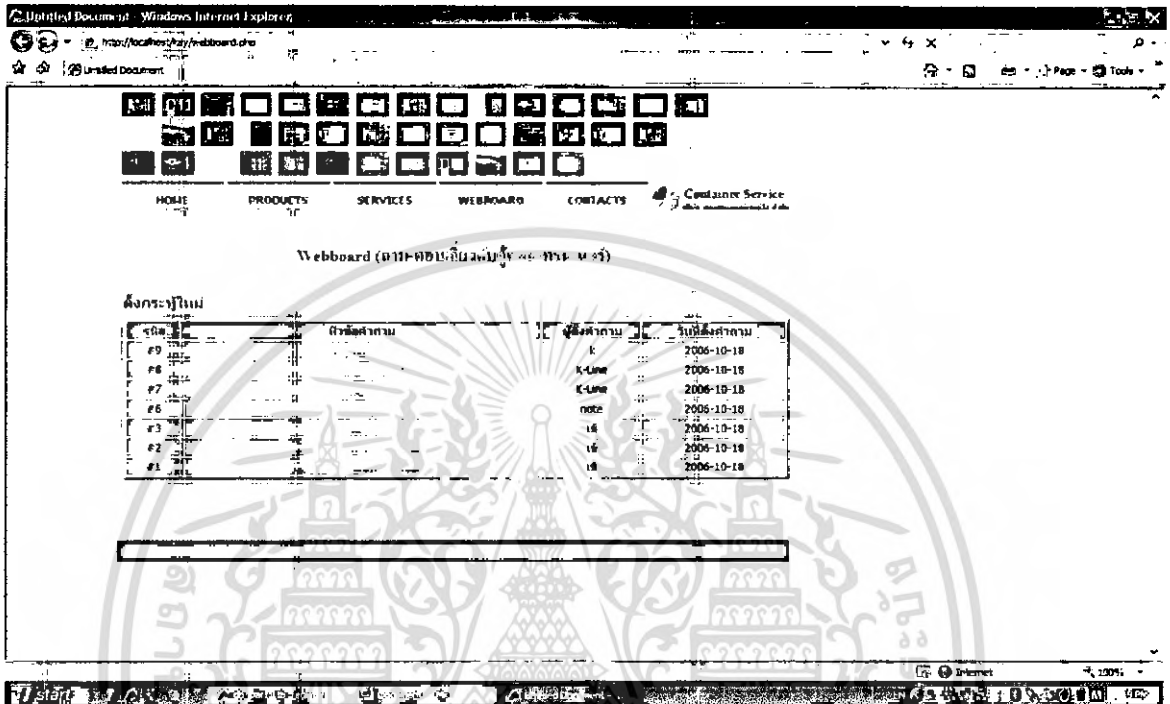
- บริการข่าวสารทางโทรศัพท์
- บริการข่าวสารทางเว็บไซต์
- บริการข่าวสารทางเอกสาร
- บริการข่าวสารทางสื่อมวลชน
- บริการข่าวสารทางวิทยุกระจายเสียง
- บริการข่าวสารทางวิทยุโทรทัศน์
- บริการข่าวสารทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์
- บริการข่าวสารทางสื่อสิ่งพิมพ์
- บริการข่าวสารทางสื่ออื่น ๆ

ADWIN

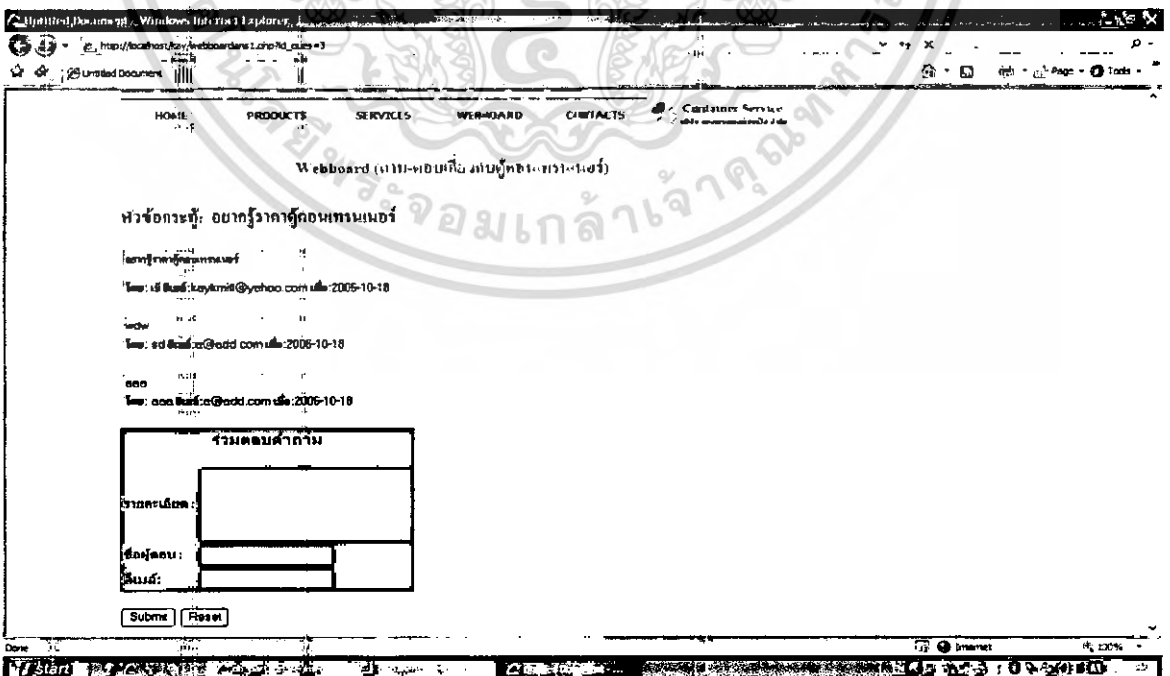
รูปที่ 5.22 แสดงรูปหน้าการให้บริการข่าวสารจากทางบริษัทและผู้มาติดต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดของข่าวสารสำหรับผู้เข้ามาติดต่อกับทางบริษัทที่สามารถสอบถามเกี่ยวกับตู้คอนเทนเนอร์ได้ ดังรูป 5.23 และ 5.24



รูปที่ 5.23 แสดงรูปหน้าการให้บริการข่าวสารและสอบถามเกี่ยวกับตู้คอนเทนเนอร์



รูปที่ 5.24 แสดงรูปหน้าการให้บริการข่าวสารและสอบถามเกี่ยวกับตู้คอนเทนเนอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

สรุปผลการทดลอง

เว็บไซต์การให้บริการซ่อมบำรุงตู้คอนเทนเนอร์ผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต จะเป็นการให้บริการข้อมูลประกอบด้วยเนื้อหาและรายละเอียดเกี่ยวกับการแจ้งข้อมูลข่าวสารที่มีความจำเป็นต่อการปฏิบัติหน้าที่และเป็นความรู้เพิ่มเติม รวมถึงข้อมูลข่าวสารด้านต่าง ๆ ที่น่าสนใจให้กับบุคคลที่สนใจเกี่ยวกับตู้คอนเทนเนอร์ คุณสมบัติของเว็บไซต์บอกถึงอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้กับตู้คอนเทนเนอร์ แจ้งข่าวสารต่างๆเกี่ยวกับตู้คอนเทนเนอร์ เป็นต้น รวมถึงการร่วมแสดงความคิดเห็น สนทนาผ่านทาง เว็บบอร์ด ซึ่งเว็บไซต์จะแบ่งการใช้งานระบบออกเป็น 2 ส่วนหลัก ๆ ดังนี้

1. การปรับปรุงข้อมูลผ่านทางเว็บไซต์ของผู้ควบคุมระบบ
2. การนำเสนอข้อมูลที่ปรับปรุงผ่านทางเว็บไซต์

6.1 สรุปผลการทำงาน

โครงการนี้ได้ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อใช้งานกับระบบตู้คอนเทนเนอร์และสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ ดังนั้น จึงได้มีการพัฒนาปรับปรุง โปรแกรมให้ครอบคลุมการใช้งานเพื่อความสะดวกของผู้ใช้งาน และผู้ดูแลระบบ ทั้งนี้ข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น อาจเกิดจากความผิดพลาดทางด้านซอฟต์แวร์ ฮาร์ดแวร์ หรือเกิดจากความไม่เข้าใจในการใช้โปรแกรมของผู้ใช้งานและผู้ดูแลระบบ

6.2 ปัญหาและอุปสรรค

ปัญหาที่เกิดขึ้นใน โครงการ การให้บริการซ่อมบำรุงตู้คอนเทนเนอร์ผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต สามารถแบ่งได้ ดังนี้

1. ปัญหาการนำข้อมูลจากฐานข้อมูลมาแสดงจะมีปัญหาการนำข้อมูลที่ไม่ถูก หรือไม่แสดงข้อมูล เนื่องจากอาจเกิดจากความผิดพลาดจากโปรแกรม
2. ปัญหาเรื่องข้อมูลในการจัดทำโครงการ การให้บริการซ่อมบำรุงตู้คอนเทนเนอร์ผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต มีข้อมูลไม่เพียงพอ ขาดข้อมูลในการจัดทำระบบเว็บไซต์จึงทำให้การจัดทำโครงการนี้ มีอุปสรรค

บรรณานุกรม

1. กิตติ เจริญ โภคานนท์ , 2548. คู่มือการเขียนเว็บด้วย PHP 5, บริษัท ชัคเซส มีเดีย จำกัด
2. พันจันทร์ ธนวัฒนาเสถียร และคณะ, 2547. คู่มือการเรียนรู้และเทคนิคการสร้างเว็บ Dreamweaver MX, บริษัท ชัคเซส มีเดีย จำกัด
3. <http://www.php.net>
4. <http://www.mahidol.co.th>
5. <http://www.comspu.com>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้