

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบบริหารจัดการคลังสินค้าโดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี

และสถาปัตยกรรมเชิงบริการ

WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEM USING RFID

AND SERVICE-ORIENTED ARCHITECTURE



เลขหมู่.....

เลขทะเบียน...06088.....

วันเดือนปี...24 ส.ค. 2553



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับนักเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบบริหารจัดการคลังสินค้าโดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี
และสถาปัตยกรรมเชิงบริการ
WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEM USING RFID
AND SERVICE-ORIENTED ARCHITECTURE



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEM USING RFID
AND SERVICE-ORIENTED ARCHITECTURE**



**A PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
BACHELOR SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2009

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปริญญาโท ประจำปีการศึกษา 2551
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ระบบบริหารจัดการคลังสินค้าโดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี
และสถาปัตยกรรมเชิงบริการ
WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEM USING RFID
AND SERVICE-ORIENTED ARCHITECTURE

ผู้จัดทำ

1. นายกรวิษณุ ดีช้อย รหัสนักศึกษา 48070091
2. นายกฤษณะ ฉันท์สถิต รหัสนักศึกษา 48070093

.....*จ.น.*.....อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ (ผศ.ธนิศา เครื่องไฉยวรรณ) ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อ ระบบบริหารจัดการคลังสินค้าโดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีและ
สถาปัตยกรรมเชิงบริการ

นักศึกษา นายกรวิชญ์ ดีช้อย
นายกฤษณะ ฉันท์สถิต

รหัสนักศึกษา 48070091
48070093

ปริญญา วิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ

ปีการศึกษา 2551

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ธนิศา เครือ ไวยสุวรรณ

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับการจัดการสินค้าคงคลัง โดยจะเน้นการจัดการเกี่ยวกับโลจิสติกส์ภายใน กล่าวคือเป็นระบบที่ช่วยในการตัดสินใจสั่งซื้อสินค้ามาที่คลังสินค้าหลักว่าควรจะสั่งซื้อเมื่อใด และปริมาณเท่าไร นอกจากนี้ยังมีข้อมูลเกี่ยวกับคลังสินค้าย่อย เพื่อเป็นข้อมูลช่วยในการวางแผนการกระจายสินค้าไปยังคลังสินค้าย่อยๆ เหล่านั้น เนื่องจากในปัจจุบัน ภาคอุตสาหกรรมมีความตื่นตัวเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีกันมาก และราคาที่ถูกลงจนสามารถสร้างความได้เปรียบในการแข่งขันเชิงธุรกิจ รวมทั้งการออกแบบตามหลักสถาปัตยกรรมเชิงบริการจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและความยืดหยุ่นในการดำเนินธุรกิจได้มาก

Title Warehouse Management System using RFID and Service Oriented Architecture

Student Mr. Korrawich Deechoi
Mr. Kritsana Chansathit

Student ID 48070091
49070093

Degree Bachelor of Science

Program Information Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL)

Academic Year 2008

Advisor Asst.Prof. Thanisa Kruawaisayawan

ABSTRACT

The objective of this project is to design and develop an information system for inventory management. The system focuses on internal logistics management. In other words, it supports the decision maker with information about when the product should be reordered and how much to reorder it. Furthermore, the decision-support information about sub-inventory can be used to do a product distribution planning. And, recently, with industry sector attentiveness in RFID technology since its price is declining. Thus, RFID investment can create business-competitive advantage. Including service-oriented architecture, the system yields efficiency and flexibility of business operation.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือจากอาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ธนิศา เครือไวศยวรรณ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือ แนะนำในการปรับปรุงแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นที่ในระหว่างการทำโครงการ ตลอดจนให้ความรู้และประสบการณ์ที่ดีในการทำงาน

ขอขอบคุณ อาจารย์ทุกท่านที่ได้ถ่ายทอดความรู้ที่มีประโยชน์ คอยให้คำปรึกษาแลชี้แนะแนวทางในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ให้สำเร็จลุล่วงไปได้

ขอขอบคุณเพื่อนคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุกคนที่ได้ให้การช่วยเหลือทั้งความรู้ และกำลังใจตลอดการทำโครงการ

ขอขอบคุณ บิดา มารดา ที่ให้กำลังใจและคอยสนับสนุนในทุกๆ ด้านมาโดยตลอด

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณสมาชิกในกลุ่มที่ได้ร่วมกันทำโครงการด้วยความพยายามมานะอดทน เพื่อให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จ โดยสมบูรณ์

กรวิชญ์ ดีชัย

กฤษณะ ฉันท์สถิต

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ.....	I
ABSTRACT.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	IX
สารบัญรูป.....	X
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	1
1.3 ขอบเขตของการศึกษา.....	2
1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น.....	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.6 ขั้นตอนของการศึกษา.....	3
บทที่ 2 ทฤษฎีพื้นฐานที่ใช้ในการพัฒนา.....	4
2.1 การจัดการห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain / Logistics Management).....	4
2.1.1 ความหมายและความสำคัญของการบริหารห่วงโซ่อุปทาน.....	4
2.1.2 ปัญหาพื้นฐานของการจัดการคลังสินค้า.....	4
2.1.3 หลักการบริหารสินค้าคงคลัง.....	5
2.1.4 ประเภทของสินค้าคงคลัง.....	5
2.2 แบบจำลองทางการวิจัยดำเนินการที่นำมาใช้.....	5
2.2.1 ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (EOQ; Economic Order Quantity).....	5
2.2.2 ข้อกำหนดพื้นฐานของการใช้แบบจำลองปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด.....	7
2.2.3 จุดสั่งซื้อซ้ำ (Reorder point).....	7
2.2.4 การพยากรณ์ยอดขาย.....	8
2.3 เว็บเซอร์วิส (Web Service).....	10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3.1 ความหมายของเว็บเซอร์วิส	10
2.3.2 พัฒนาการ ของเว็บเซอร์วิส.....	11
2.3.3 คุณลักษณะพื้นฐานของเว็บเซอร์วิส	12
2.3.4 จุดเด่นของเว็บเซอร์วิส.....	12
2.3.5 มาตรฐานหลักของเว็บเซอร์วิส	13
2.3.6 ดับเบิลยูเอสดีแอล (WSDL ; Web Services Description Language)	14
2.3.7 ยูดีดีไอ (UDDI ; Universal Description, Discovery, and Integration).....	14
2.3.8 โซป (SOAP; Simple Object Access Protocol).....	15
2.3.9 หลักการทำงานของเว็บเซอร์วิส.....	16
2.4 สถาปัตยกรรมเชิงบริการ (SOA ; Service Oriented Architecture).....	17
2.4.1 แบบจำลองของสถาปัตยกรรมเชิงบริการ	18
2.4.2 อีเอสบี (ESB; Enterprise Service Bus).....	18
2.4.3 ชั้น (Layer) ต่างๆ ของสถาปัตยกรรมเชิงบริการ	20
2.4.4 ส่วนประกอบอื่นๆ ในการนำหลักการสถาปัตยกรรมเชิงบริการไปใช้	21
2.4.5 ประโยชน์ของการพัฒนาสถาปัตยกรรมเชิงบริการ	21
2.4.6 ใครที่จะต้องใช้สถาปัตยกรรมเชิงบริการ	22
2.5 เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี (RFID ; Radio Frequency Identification)	22
2.5.1 ส่วนประกอบของระบบอาร์เอฟไอดี	23
2.5.2 ลักษณะการทำงานของระบบอาร์เอฟไอดี	26
2.5.3 หลักการทำงานเบื้องต้นของระบบอาร์เอฟไอดี	28
2.5.4 คลื่นพาหะและมาตรฐานของระบบอาร์เอฟไอดี.....	28
2.5.5 เปรียบเทียบ เทคโนโลยี บาร์โค้ด และอาร์เอฟไอดี.....	29
2.6 โครงการที่เกี่ยวข้อง	30
บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ	31
3.1 แผนภาพยูสเคส.....	31
3.1.1 คำอธิบายยูสเคส (Use Case Description)	32

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.2 แผนภาพกิจกรรม.....	45
3.2.1 แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส Track Order.....	45
3.2.2 แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส View Report.....	46
3.2.3 แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส Validate User	47
3.2.4 แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส Login.....	48
3.2.5 แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส Manage User.....	49
3.2.6 แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส Check Current Stock.....	50
3.2.7 แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส Replenish Stock	51
3.2.8 แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส Return Product.....	52
3.3 แผนภาพลำดับ.....	53
3.3.1 แผนภาพลำดับของการเพิ่มผู้ใช้งาน.....	53
3.3.2 แผนภาพลำดับของการแก้ไขผู้ใช้งาน.....	54
3.3.3 แผนภาพลำดับของการล็อกอินเข้าใช้งาน.....	55
3.3.4 แผนภาพลำดับของการตรวจสอบปริมาณสินค้าคงคลัง.....	56
3.3.5 แผนภาพลำดับของการเรียกดูรายงานยอดส่งออกหรือยอดขายสินค้า.....	57
3.4 แผนภาพคลาส.....	58
3.5 การออกแบบฐานข้อมูล.....	59
3.5.1 แบบจำลองความสัมพันธ์ของเอนทิตี (Entity Relationship Model)	59
3.5.2 ตาราง Employee.....	59
3.5.3 ตาราง Order.....	60
3.5.4 ตาราง Inventory.....	60
3.5.5 ตาราง Product.....	61
3.5.6 ตาราง inv_prod.....	61
3.5.7 ตาราง ReservedProduct.....	62
3.5.8 ตาราง return_product	62
3.6 การออกแบบเว็บไซต์.....	63
3.6.1 index.jsp	63

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.6.2 login.jsp	64
3.6.3 checkStock.jsp	65
3.6.4 order.jsp	66
3.6.5 report.jsp	66
บทที่ 4 กระบวนการทำงานของระบบ	68
4.1 ส่วนการทำงานของผู้ดูแลระบบ (Administrator)	68
4.1.1 การเข้าสู่ระบบในสิทธิของผู้ดูแลระบบ	68
4.1.2 การแก้ไขข้อมูลผู้ใช้ ของผู้ดูแลระบบ	70
4.1.3 การแก้ไขข้อมูลสินค้า ของผู้ดูแลระบบ	72
4.1.4 การเรียกดูสินค้าคงคลังและพยากรณ์วันที่สินค้าจะหมด	72
4.1.5 การสั่งสินค้าเพิ่มเติมเข้าในคลัง	73
4.1.6 การคืนสินค้า	76
4.1.7 การเรียกดูรายงานยอดการขายหรือขนส่งสินค้าออกจากคลังสินค้า	76
บทที่ 5 การทดลองและสรุปผลการทดลอง	78
5.1 การทดลอง	78
5.1.1 การติดตั้งไคลเวอร์เครื่องอ่านอาร์เอฟไอดี	78
5.1.2 การเขียน และอ่านค่าจากการ์ดอาร์เอฟไอดี	78
5.1.3 การตัดสต็อกสินค้า โดยใช้อาร์เอฟไอดี	81
5.2 สรุปผลการทดลอง	83
บทที่ 6 บทสรุปและแนวทางการพัฒนาต่อในอนาคต	85
6.1 ปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนา	85
6.1.1 ส่วนความรู้ที่ใช่ในการพัฒนา	85
6.1.2 ส่วนการพัฒนาโครงการ	85
6.2 บทสรุป	85
6.3 แนวทางการพัฒนาต่อในอนาคต	86

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บรรณานุกรม.....	87
ประวัติผู้เขียน.....	88



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงย่านความถี่ต่างๆ ของระบบอาร์เอฟไอดี และการใช้งาน.....	29
3.1 แสดงรายละเอียดของยูสเคส Track Order.....	32
3.2 แสดงรายละเอียดของยูสเคส View Report.....	33
3.3 แสดงรายละเอียดของยูสเคส Validate User.....	34
3.4 แสดงรายละเอียดของยูสเคส Login.....	35
3.5 แสดงรายละเอียดของยูสเคส Manage User.....	36
3.6 แสดงรายละเอียดของยูสเคส Check Current Stock.....	37
3.7 แสดงรายละเอียดของยูสเคส Replenish Stock.....	38
3.8 แสดงรายละเอียดของยูสเคส Determine EOQ.....	39
3.9 แสดงรายละเอียดของยูสเคส Forecast Demand.....	40
3.10 แสดงรายละเอียดของยูสเคส Check Expiry.....	41
3.11 แสดงรายละเอียดของยูสเคส Return Product.....	42
3.12 แสดงรายละเอียดของยูสเคส Update Stock.....	43
3.13 แสดงรายละเอียดของยูสเคส Assign Lot.....	44
3.14 แสดงข้อมูลที่เก็บและคำอธิบายของตาราง Employee.....	59
3.15 แสดงข้อมูลที่เก็บและคำอธิบายของตาราง Order.....	60
3.16 แสดงข้อมูลที่เก็บและคำอธิบายของตาราง Inventory.....	60
3.17 แสดงข้อมูลที่เก็บและคำอธิบายของตาราง Product.....	61
3.18 แสดงข้อมูลที่เก็บและคำอธิบายของตาราง inv_prod.....	61
3.19 แสดงข้อมูลที่เก็บและคำอธิบายของตาราง ReservedProduct.....	62
3.20 แสดงข้อมูลที่เก็บและคำอธิบายของตาราง return_product.....	62

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1	แสดงลักษณะของเอกสารดับเบิ้ลยูเอสดีแอล.....14
2.2	แสดงลักษณะของยูดีซีไอ.....14
2.3	รูปแสดงหลักการทำงานของเว็บเซอร์วิส.....16
2.4	แสดงแบบจำลองของสถาปัตยกรรมเชิงบริการ.....18
2.5	แสดงหน้าที่ของอีเอสบี.....19
2.6	ภาพแสดงระดับชั้นต่างๆ ของสถาปัตยกรรมเชิงบริการ.....20
2.7	ภาพแสดงตัวอย่างระดับชั้นต่างๆ ของสถาปัตยกรรมเชิงบริการ.....21
2.8	ภาพแสดงแท็กอาร์เอฟไอดีในรูปแบบต่างๆ.....24
2.9	ภาพแสดงบล็อกไดอะแกรมของ Passive Tag.....24
2.10	ภาพแสดงตัวอย่าง Active Tag ที่มีแบตเตอรี่ Lithium 2 ก้อนอยู่ภายนอก.....25
2.11	ภาพแสดงโครงสร้างภายในเครื่องอ่าน.....26
2.12	ภาพแสดงตัวอย่างเครื่องอ่านแบบต่างๆ.....26
2.13	ภาพแสดงภาพรวมของระบบ อาร์เอฟไอดี.....27
3.1	แสดงแผนภาพยูสเคส.....31
3.2	แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส Track order.....45
3.3	แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส View report.....46
3.4	แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส Validate user.....47
3.5	แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส login.....48
3.6	แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส Manage user.....49
3.7	แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส Check current stock.....50
3.8	แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส Replenish stock.....51
3.9	แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส Return Product.....52
3.10	แผนภาพลำดับของการเพิ่มผู้ใช้งาน.....53
3.11	แผนภาพลำดับของการแก้ไขผู้ใช้งาน.....54
3.12	แผนภาพลำดับของการล็อกอินเข้าใช้งาน.....55
3.13	แผนภาพลำดับของการตรวจสอบปริมาณสินค้าคงคลัง.....56
3.14	แผนภาพลำดับของการเรียกดูรายงานยอดส่งออกหรือยอดขายสินค้า.....57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.15	แสดงแผนภาพคลาสของระบบ58
3.16	แสดงแบบจำลองความสัมพันธ์ของเอนทิตีของระบบ.....59
3.17	หน้าเว็บ index.jsp63
3.18	หน้าเว็บ login.jsp.....64
3.19	รูปแสดงผลการลือกอิน65
3.20	หน้าเว็บ checkStock.jsp.....65
3.21	หน้าเว็บ order.jsp.....66
3.22	หน้าเว็บ report.jsp66
3.23	ตัวอย่างรายงานสรุปยอดขาย67
4.1	แสดงหน้าเว็บการเข้าสู่ระบบ.....68
4.2	แสดงหน้าเว็บขณะผู้ใช้ที่มีสิทธิ์เป็นผู้ดูแลระบบเข้าสู่ระบบ.....69
4.3	แสดงหน้าเว็บขณะผู้ใช้ที่มีสิทธิ์เป็นผู้ใช้ทั่วไปเข้าสู่ระบบ69
4.4	แสดงหน้าเว็บเมื่อผู้ใช้ที่มีสิทธิ์ต่ำกว่าผู้ดูแลระบบพยายามเข้าถึงข้อมูลผู้ใช้.....70
4.5	แสดงหน้าเว็บของผู้ใช้ต่างๆ ทั้งผู้ดูแลระบบ และผู้ใช้ทั่วไป71
4.6	แสดงหน้าเว็บเพจรายละเอียดของสินค้าต่างๆ เพื่อทำการการเพิ่ม หรือแก้ไข.....72
4.7	แสดงข้อความเตือน เมื่อเข้าสู่หน้าสินค้าคงคลัง แล้วมีสินค้าที่หมดอายุ.....72
4.8	แสดงตัวอย่างรายละเอียดของสินค้าคงคลัง และค่าพยากรณ์ที่คำนวณได้73
4.9	แสดงหน้าเว็บเพจสั่งซื้อสินค้า74
4.10	แสดงหน้าเว็บเพจสั่งซื้อสินค้า ถ้าสามารถสั่งซื้อสินค้านั้นๆ ได้.....74
4.11	แสดงหน้าเว็บเพจสั่งซื้อสินค้า ถ้ามีทั้งสินค้าที่สั่งได้และไม่ได้75
4.12	แสดงหน้าเว็บเพจประวัติการสั่งซื้อสินค้า75
4.13	แสดงหน้าเว็บเพจการคืนสินค้า76
4.14	แสดงการเลือกรูปแบบของรายงานที่ต้องการ.....77
4.15	แสดงตัวอย่างของรายงานที่สามารถเรียกดูได้.....77
5.1	แสดงการติดตั้งไดเวอร์ของเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดีรุ่น ACR120U78
5.2	แสดงการเขียนข้อมูลลงไปยังบัตรใบแรก.....79
5.3	แสดงการเขียนข้อมูลลงไปยังบัตรใบที่สอง.....79

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
5.4	แสดงการอ่านข้อมูลจากบัตรใบแรก.....80
5.5	แสดงการอ่านข้อมูลจากบัตรใบที่สอง.....81
5.6	แสดงฐานข้อมูลก่อนทำการตัดสต็อกสินค้า.....81
5.7	แสดงการอ่านค่าจากการ์ดใบแรก เพื่อเรียกเว็บเซอร์วิสตัดสต็อกสินค้า.....82
5.8	แสดงฐานข้อมูลหลังทำการตัดสต็อกสินค้า จากการ์ดใบแรก.....82
5.9	แสดงการอ่านค่าจากการ์ดใบที่สอง เพื่อเรียกเว็บเซอร์วิสตัดสต็อกสินค้า.....83
5.10	แสดงฐานข้อมูลหลังทำการตัดสต็อกสินค้า จากการ์ดใบที่สอง.....83



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการคลังสินค้าโดยทั่วไปแล้วจะใช้วิธีการตรวจสอบปริมาณด้วยบุคคล ซึ่งอาจจะทำให้มีข้อผิดพลาดได้ง่าย และใช้เวลานาน หรือใช้กำลังคนจำนวนมาก เป็นการสูญเสียทรัพยากรขององค์กรไปโดยไม่จำเป็น ส่วนการวางแผนสั่งซื้อวัตถุดิบเข้ามาเพิ่มเติมและการจัดส่งสินค้าที่ผลิตเสร็จแล้วนั้น มักจะอาศัยประสบการณ์จากตัวผู้บริหาร อาจจะทำให้ไม่สามารถทำการสั่งซื้อวัตถุดิบเข้ามาเพิ่มเติมหรือวางแผนการขนส่งสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพมากนัก

โครงการนี้เสนอระบบการจัดการคลังสินค้าด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี (RFID; Radio Frequency Identification) โดยระบบจะมีการติดตามสินค้า เมื่อมีการโอนถ่ายสินค้า ระหว่างคลังสินค้า และภายในคลังสินค้า จากชั้นหนึ่ง ไปยังอีกชั้นหนึ่ง ข้อมูลของสินค้าหนึ่งชิ้นจะถูกเก็บในรูปแบบความสัมพันธ์ของสินค้ากับการถ่ายโอน ซึ่งสามารถตรวจสอบได้จากตัวอ่านอาร์เอฟไอดี (RFID Reader)

การจัดการคลังสินค้าด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการรับข้อมูลสินค้า การจัดเก็บ และการเรียกข้อมูลตรวจสอบได้ ทำให้เกิดการทำงานที่สัมพันธ์กันมากขึ้น จากความสำเร็จในการแก้ปัญหาข้อจำกัดด้วยวิธีการจัดการแบบเดิมด้วยเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี ทำให้สามารถเพิ่มพื้นที่ของการจัดเก็บอย่างเหมาะสม ลดข้อขัดแย้งในการถ่ายโอนสินค้า และทำให้การบริการลูกค้าในการถ่ายโอนสินค้าระหว่างคลังสินค้า เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

การนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาประยุกต์หลักการทางการวิจัยปฏิบัติการเพื่อพยากรณ์ปริมาณสินค้าในคลังสินค้า จะทำให้สามารถสั่งซื้อและขนส่งสินค้า เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้การออกแบบระบบตามหลักสถาปัตยกรรมเชิงบริการ ยังสามารถทำให้ส่วนต่างๆ ที่ได้เคยออกแบบไว้ สามารถนำไปใช้ซ้ำได้อีก เพื่อเพิ่มความสามารถในการบูรณาการระบบต่างๆ ในองค์กรเข้าไว้ด้วยกัน

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

- 1) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการคลังสินค้า
- 2) เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับผู้จัดการคลังสินค้าในการช่วยตัดสินใจสั่งซื้อสินค้าเพิ่ม
- 3) เพื่อส่งเสริมการนำบริการต่างๆ มาใช้ซ้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

โครงการนี้เป็นการศึกษาและพัฒนาระบบการจัดการคลังสินค้าโดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟ-ไอดี ซึ่งแอปพลิเคชันมีขอบเขตของฟังก์ชันการทำงานดังนี้

- 1) ฟังก์ชันการรับสินค้าเข้ามาจัดเก็บภายในคลังสินค้าซึ่งจะแสดงข้อมูลที่อยู่ภายในป้ายระบุ (tag) โดยการดึงข้อมูลในฐานข้อมูลการส่งสินค้า
- 2) ฟังก์ชันของการส่งสินค้าจากโรงงานผลิตเพื่อให้คลังสินค้าสามารถส่งสินค้าเพิ่มได้เมื่อจำนวนสินค้าลดลงเหลือน้อยกว่าที่ได้ทำการกำหนดไว้ โดยจะมีข้อมูลจากการพยากรณ์ว่าสินค้าจะหมดภายในระยะเวลาเท่าใด สำหรับประกอบการตัดสินใจสั่งซื้อสินค้าเพิ่ม
- 3) ฟังก์ชันตรวจสอบปริมาณสินค้าในคลังสินค้า
- 4) ฟังก์ชันการส่งออกสินค้าเป็นการส่งออกสินค้าไปยังผู้รับซึ่งอาจเป็นลูกค้า หรือส่งสินค้าไปให้กับคลังสินค้าย่อย โดยการนำสินค้าส่งออกผ่านระบบอาร์เอฟไอดี
- 5) ฟังก์ชันของระบบการขายสินค้าโดยอ่านข้อมูลผ่านตัวอ่านอาร์เอฟไอดี
- 6) ฟังก์ชันในการเรียกดูรายงานยอดขายของสินค้าแต่ละชนิด

1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น

การพัฒนาระบบของโครงการนี้มีข้อกำหนดเบื้องต้นไว้ว่า แต่ละคลังสินค้าในห่วงโซ่อุปทานที่จะได้รับประโยชน์จากระบบนี้จะมีเครื่องแม่ข่ายเว็บ (Web Server) ที่เชื่อมต่อกันได้ และแม่ข่ายเว็บ จำเป็นต้องรองรับจาวาอีอี (JavaEE ; Java Enterprise Edition) ด้วย

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ผู้ใช้สามารถวางแผนการจัดซื้อวัตถุดิบ และขนส่งสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 2) ความแม่นยำในการตรวจสอบปริมาณสินค้าในคลังสินค้าเพิ่มขึ้น
- 3) ลดต้นทุนด้านแรงงาน
- 4) สามารถนำบริการต่างๆ ไปสร้างเป็นแอปพลิเคชันของห่วงโซ่อุปทานอื่นได้เรื่อยๆ ตามต้องการ
- 5) ได้เรียนรู้การใช้งานเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี และการนำไปประยุกต์กับระบบทางธุรกิจได้
- 6) ได้เรียนรู้การออกแบบระบบ ตามหลักสถาปัตยกรรมเชิงบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 ขั้นตอนของการศึกษา

ในการพัฒนาระบบ จะประกอบไปด้วยการทำงานในหลายๆ ส่วน ซึ่งจะแบ่งเป็นขั้นตอนได้ดังต่อไปนี้

1) ศึกษาระบบ

ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการของระบบ

2) วิเคราะห์และออกแบบระบบ

ออกแบบระบบโดยใช้ ยูเอ็มแอล (UML) ตามหลัก แนวคิดเชิงวัตถุ (object oriented)

ออกแบบฐานข้อมูล และส่วนติดต่อกับผู้ใช้งาน

3) การพัฒนาระบบ

ทำการพัฒนาระบบให้สอดคล้องกับที่ออกแบบไว้ ซึ่งอาจทำควบคู่ไปกับขั้นตอนการออกแบบระบบ

4) การทดสอบระบบ

ทำการทดสอบระบบ และแก้ไขข้อผิดพลาดของระบบ ให้ระบบสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5) สรุปผลการศึกษาและเสนอข้อเสนอแนะข้อคิดเห็น

ทำการสรุปผลจากการศึกษา และนำเสนอข้อคิดเห็นในการพัฒนาระบบงานตลอดจนการจัดทำเอกสารประกอบการพัฒนาระบบงาน

บทที่ 2

ทฤษฎีพื้นฐานที่ใช้ในการพัฒนา

2.1 การจัดการห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain / Logistics Management)

ห่วงโซ่อุปทานประกอบไปด้วยสามส่วนหลักๆ ได้แก่ ต้นน้ำ (Upstream) คือแหล่งวัตถุดิบ หรือสินค้าที่เราได้รับมาจากที่อื่น, โรงงานหรือคลังสินค้าของเรา และปลายน้ำ (Downstream) คือผู้จัดจำหน่าย หรือผู้กระจายสินค้าออกไปยังภูมิภาค ที่เราส่งสินค้าไปให้ ซึ่งในโครงการนี้มีความเกี่ยวข้องกับทั้งสามส่วน แต่จะเกี่ยวข้องกับส่วนที่เป็นคลังสินค้าขององค์กรเองมากที่สุด

2.1.1 ความหมายและความสำคัญของการบริหารห่วงโซ่อุปทาน

การบริหารห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain Management) เป็นการประสานงานกันของกิจกรรมต่างๆ ระหว่างผู้ขาย (Supplier) กับผู้ผลิตและผู้ผลิตกับลูกค้าเพื่อที่จะนำสินค้าและบริการไปตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างทันเวลาและเชื่อถือได้ โดยเสียค่าใช้จ่ายรวมตลอดสายห่วงโซ่ที่ต่ำสุด การบริหารห่วงโซ่อุปทานที่มีประสิทธิภาพจะนำมาซึ่งจุดเด่นให้แก่องค์กรธุรกิจ ทำให้เกิดความได้เปรียบเชิงแข่งขัน (Competitive Advantage) ซึ่งจะก่อให้เกิดความสมดุลระหว่างความพึงพอใจสูงสุดของลูกค้าและต้นทุนที่ต่ำสุดได้

ดังนั้นเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ในการเกิดความพึงพอใจสูงสุดของลูกค้าและต้นทุนที่ต่ำสุด จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการบริหารห่วงโซ่ เช่น ผู้ขาย ผู้ผลิต ผู้ค้าส่ง ตัวแทนจำหน่าย และผู้ค้าปลีก ฯลฯ ประสานการปฏิบัติงานร่วมกันเป็นหนึ่งเดียว โดยไม่แบ่งแยกหน้าที่การดำเนินงานเป็นแต่ละองค์กรแต่ละหน้าที่อย่างที่เคย มาเป็นองค์กรธุรกิจในห่วงโซ่ของสินค้าต้องทำการปฏิรูประบบงาน (Reengineering) โครงสร้างของตนให้สอดคล้องกับกระบวนการดำเนินงานธุรกิจตลอดสาย โดยกำจัดขอบเขตกีดขวางระหว่างหน้าที่ และองค์กรออก เพื่อที่จะสามารถบรรลุถึง การตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ดีที่สุด ซึ่งต้องอาศัยความเข้าใจธรรมชาติของธุรกิจ ผลิตภัณฑ์ วัฒนธรรม ตลาด และองค์กรของลูกค้าอย่างลึกซึ้ง และในขณะเดียวกันก็ต้องมีความเข้าใจในทำนองเดียวกันนี้กับผู้ขายที่เป็นผู้ป้อนวัตถุดิบ หรือชิ้นส่วนแก่กระบวนการผลิตด้วย เพื่อให้เกิดการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันและได้ประโยชน์ร่วมกันในระยะยาว

2.1.2 ปัญหาพื้นฐานของการจัดการคลังสินค้า

การที่เราต้องมีการจัดการคลังสินค้า มีพื้นฐานมาจากเงื่อนไข 3 ด้านคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) **เวลา** เนื่องจากว่าเราไม่สามารถตอบสนองความต้องการของสินค้าได้ทันที จะต้องผ่านกระบวนการต่างๆ เช่น การผลิต หรือการขนส่ง ดังนั้นเราจึงจะต้องมีสินค้าจำนวนหนึ่ง เก็บไว้ในคลัง เพื่อใช้ในช่วงเวลาที่ต้องรอนี้ ซึ่งช่วงเวลานี้เราเรียกว่าเวลานำส่ง (Lead Time)

2) **ความไม่แน่นอน** ในแง่ของธุรกิจแล้ว ความไม่แน่นอนต่างๆ เกิดขึ้นมากมาย เช่น ความต้องการของสินค้า เราไม่สามารถรู้ได้แน่นอนว่าจะเป็นเท่าไร รวมถึงการขนส่งที่อาจจะเกิดอุบัติเหตุ หรือเหตุการณ์ใดๆ ที่อาจจะก่อให้เกิดความล่าช้าในการดำเนินการในขั้นตอนต่างๆ

3) **ความคุ้มค่าในการสั่งซื้อปริมาณมาก** เวลาซื้อของปริมาณย่อมได้ราคาต่อหน่วย ถูกกว่าซื้อปริมาณน้อย แต่ในข้อนี้เราจะได้ใช้เฉพาะที่คลังสินค้าที่เป็นต้นน้ำของเราเท่านั้น เพราะในการส่งไปยังสินค้าที่ย่อยลง เราไม่เสียค่าซื้อสินค้าจากบริษัทผู้ผลิตแล้ว

2.1.3 หลักการบริหารสินค้าคงคลัง

1) การเก็บวัตถุดิบ ขึ้นส่วนการผลิต สินค้าระหว่างผลิตและสินค้าสำเร็จรูปไว้ในการผลิตเป็นเรื่องจำเป็นสำหรับธุรกิจโดยทั่วไป แต่ต้องมีปริมาณที่เหมาะสมต่อการใช้และไม่ควรเก็บไว้มากเกินไป เพราะจะเกิดต้นทุนจม (Sunk Cost) และหากมีน้อยเกินไปก็อาจเกิดต้นทุนเนื่องจากสินค้าขาดมือ (Shortage Cost)

2) ในปัจจุบัน ธุรกิจส่วนใหญ่หันมาใช้เทคโนโลยีด้านการจัดการสินค้าคงคลังเพื่อลดต้นทุนในองค์กรกันมาก ตั้งแต่การใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาจัดการสินค้า ใช้บาร์โค้ด ใช้ซอฟต์แวร์ช่วยควบคุมต่างๆ เพื่อให้สินค้าคงคลังมีปริมาณที่เหมาะสมและเกิดการประหยัดในการสั่งซื้อ (Economic Quantity Order)

2.1.4 ประเภทของสินค้าคงคลัง

สินค้าคงคลัง (Inventory) ประกอบด้วย

- 1) วัตถุดิบ (Raw Material)
- 2) สินค้าระหว่างผลิต (Work in Process)
- 3) วัสดุซ่อมบำรุง (Maintenance/Repair/Operating Supplies)
- 4) สินค้าสำเร็จรูป (Finished Goods)

ซึ่งในโรงงานนี้จะเกี่ยวข้องกับสินค้าสำเร็จรูปเป็นหลัก

2.2 แบบจำลองทางการวิจัยดำเนินการที่นำมาใช้

2.2.1 ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด (EOQ; Economic Order Quantity)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์โดยบริษัทเอกชนที่ออกบริการให้เท่านั้น มิใช่เปิดเผยให้คนอื่นดูได้ เห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1.1 ต้นทุนการสั่งซื้อ (Ordering Cost)

ต้นทุนนี้แปรผกผันกับปริมาณ คือ ถ้าสั่งซื้อหรือส่งผลิตคราวละมากๆ ต้นทุนสั่งจะต่ำ เพราะว่าต้นทุนนี้คงที่ไม่ว่าจะสั่งสินค้าปริมาณเท่าไร ต้นทุนนี้จะเท่าเดิม ทำให้ต้นทุนต่อหน่วยต่ำลง ดังสมการ

$$\frac{DO}{Q} \quad (2.1)$$

โดยที่ D คือปริมาณสินค้าที่สั่งซื้อ

O คือค่าใช้จ่ายในการออกคำสั่งซื้อ

Q คือจำนวนสินค้าที่สั่งซื้อต่อครั้ง

2.2.1.2 ต้นทุนเก็บ (Carrying Cost)

ต้นทุนนี้แปรผันตรงกับปริมาณ คือ ถ้าสั่งซื้อหรือส่งผลิตคราวละมากๆ ต้นทุนเก็บจะสูง ทั้งนี้เพราะสินค้าปริมาณมากกว่า ย่อมต้องอาศัยแรงงาน (ค่าแรง) พื้นที่ (ค่าเช่าพื้นที่หรือโกดัง) ดอกเบี้ย (ในกรณีที่กู้ยืมเงินมาลงทุน หรือแม้แต่ในการใช้เงินลงทุนเองก็อาจจะนำไปเทียบกับดอกเบี้ยเงินฝากได้ เพราะหากไม่เอามาลงทุนซื้อสินค้า ก็สามารรถได้เงินเพิ่มจากดอกเบี้ยได้) รวมถึงค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่จะเกิดขึ้นในการเก็บสินค้าได้

$$\frac{iCQ}{2} \quad (2.2)$$

โดยที่ i คืออัตราดอกเบี้ย

C คือราคาสินค้า

Q คือปริมาณสินค้าที่สั่งซื้อ

ในสมการที่นำมาหารสอง เพราะถือว่าการไหลออกของสินค้าจากคลังเป็นแบบเส้นตรง

2.2.1.3 ต้นทุนค่าเสียโอกาส (Opportunity Cost)

หากสินค้าขาดมือ ถึงแม้จะดูเหมือนไม่เสียอะไรในทางบัญชีก็จริง แต่ว่าถ้ามองให้ละเอียดแล้วถือว่าเราเสียโอกาสกำไรที่จะได้จากการขายสินค้าชิ้นนั้นไป รวมถึงมูลค่าที่ดีเป็นตัวเลขไม่ได้จากความรู้สึกของลูกค้าที่ตั้งใจจะซื้อสินค้าของเราแต่ไม่ได้ซื้อ

จากต้นทุนทั้ง 3 ส่วนตามที่ได้กล่าวมาแล้ว ต้นทุนที่เราเสียเป็นเม็ดเงินออกไปจริงๆ สามารถนำมาคำนวณหาค่าใช้จ่ายรวมได้ดังนี้

$$\text{Total cost} = \frac{DO}{Q} + \frac{iCQ}{2} \quad (2.3)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 ข้อกำหนดพื้นฐานของการใช้แบบจำลองปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุด

- 1) การควบคุมสินค้าคงเหลือมีจุดเดียวเท่านั้น เช่น ในโรงเก็บสินค้า
- 2) ความต้องการสินค้า (Demand) มีค่าคงที่ตลอดเวลา
- 3) ห้ามเกิดสภาพการขาดแคลนสินค้าคงเหลือ (No-shortage)
- 4) ระยะเวลาในการนำส่งสินค้าคงที่
- 5) ต้นทุนในการสั่งซื้อและเก็บรักษาสินค้าคงที่
- 6) ราคาต่อหน่วยสินค้าต้องมีค่าเท่ากันไม่ว่าจะสั่งปริมาณเท่าใด
- 7) ใช้ได้กับสินค้าครั้งละ 1 ชนิด
- 8) ในการนำส่งสินค้าให้ส่งครั้งเดียวครบจำนวนห้ามทยอยส่งมอบ

จากสมการค่าใช้จ่ายรวม (2.3) นำมาหาปริมาณที่เหมาะสมที่สุดได้โดยการหาอนุพันธ์ของค่าใช้จ่ายรวมเทียบกับปริมาณสินค้าที่สั่งซื้อ แล้วนำไปหาค่าปริมาณที่ทำให้ได้ค่าอนุพันธ์นี้เป็น 0 ซึ่งหมายความว่าอัตราการเปลี่ยนแปลงของต้นทุนไม่เปลี่ยนแปลงเลยเมื่อเทียบกับอัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาณสินค้าที่สั่งซื้อ ได้ดังนี้

$$\frac{dTC}{dQ} = -O \frac{D}{Q^2} + \frac{IC}{2} = 0$$

$$Q^2 = 2 \frac{DO}{IC}$$

$$Q^* = EOQ = \sqrt{\frac{2DO}{iC}} = \sqrt{\frac{2DO}{I}} \quad (2.4)$$

2.2.3 จุดสั่งซื้อซ้ำ (Reorder point)

จุดสั่งซื้อซ้ำ: การบริหารสินค้าคงคลังจะต้องมีการสั่งสินค้าเพื่อเพิ่มเติมในคลัง โดยจุดนี้เป็นจุดที่มีปริมาณสินค้าคงเหลืออยู่ในคลังสินค้า ณ วันที่สั่งซื้อเพิ่ม จุดสั่งซื้อเพิ่ม คำนวณได้จากสมการต่อไปนี้

$$RP = L \times d$$

โดยที่ RP คือ จุดสั่งซื้อซ้ำ

L คือ ระยะเวลาในการนำส่ง (Lead time)

d คือ ความต้องการของสินค้าต่อหน่วยเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4 การพยากรณ์ยอดขาย

2.2.4.1 ความหมายและความสำคัญของการพยากรณ์

การพยากรณ์ คือ การคาดการณ์ถึงสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่จะเกิดขึ้นในช่วงเวลาในอนาคต และนำค่าพยากรณ์ที่ได้นั้นมาใช้ประโยชน์ เพื่อการตัดสินใจใดๆ โดยทั่วไปแล้วพยากรณ์จะถูกจัดแบ่งตามหน้าที่หลักๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้

ในด้านการเงินและการบัญชี (Finance) อุปสงค์ที่ประมาณการจะเป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดทำงบประมาณการขาย ซึ่งจะเป็นจุดเริ่มต้นในการทำงานงบประมาณการเงิน เพื่อจัดสรรทรัพยากรให้ทุกส่วนขององค์กรอย่างทั่วถึงและเหมาะสม

ในด้านการตลาด (Marketing) อุปสงค์ที่ประมาณการไว้จะถูกใช้กำหนดโควตาการขายของพนักงาน หรือถูกนำไปสร้างเป็นยอดขายเป้าหมายของแต่ละผลิตภัณฑ์ เพื่อใช้ในการควบคุมกิจกรรมของฝ่ายขายและฝ่ายการตลาด

ในด้านการผลิต (Operation) อุปสงค์ที่ประมาณการไว้ถูกนำมาใช้เป็นข้อมูลในการดำเนินการต่างๆ ในฝ่ายการผลิตคือ

- 1) การบริหารสินค้าคงคลังและการจัดซื้อ เพื่อมีวัตถุดิบพอเพียงในการผลิต และมีสินค้าสำเร็จรูปพอเพียงต่อการขาย ภายใต้ต้นทุนสินค้าคงคลังในระดับที่เหมาะสม
- 2) การบริหารแรงงาน โดยการจัดกำลังคนให้สอดคล้องกับปริมาณงานการผลิตที่พยากรณ์ไว้แต่ละช่วงเวลา
- 3) การกำหนดกำลังการผลิต เพื่อจัดให้มีขนาดของโรงงานที่เหมาะสม มีเครื่องจักรอุปกรณ์หรือสถานประกอบการผลิตที่เพียงพอต่อการผลิตในปริมาณที่พยากรณ์ไว้ การวางแผนการผลิตรวม เพื่อจัดสรรแรงงานและกำลังการผลิตให้สอดคล้องกับการจัดซื้อวัตถุดิบและชิ้นส่วนที่ต้องใช้ในการผลิตแต่ละช่วงเวลา
- 4) การเลือกทำเลที่ตั้งสำหรับการผลิต คลังเก็บสินค้า หรือศูนย์กระจายสินค้าในแต่ละแหล่งลูกค้าหรือแหล่งการขายที่มีอุปสงค์มากพอ
- 5) การวางแผนผังกระบวนการการผลิตและการจัดตารางการผลิต เพื่อจัดกระบวนการผลิตให้เหมาะสมกับปริมาณสินค้าที่ต้องผลิต และกำหนดเวลาการผลิตให้สอดคล้องกับช่วงของอุปสงค์

2.2.4.2 องค์ประกอบของการพยากรณ์ที่ดี

วิธีการที่จะพยากรณ์ได้ผลที่แม่นยำ ถูกต้องใกล้เคียงกับความเป็นจริง มีดังต่อไปนี้

- 1) ระบุวัตถุประสงค์ในการนำผลการพยากรณ์ไปใช้ และช่วงเวลาที่การพยากรณ์จะคลอบคลุมถึง เพื่อจะเลือกใช้วิธีการในการพยากรณ์ได้ถูกต้องเหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2) รวบรวมข้อมูลอย่างมีระบบ ถูกต้องตามความเป็นจริง เพราะคุณภาพของข้อมูลมีผลอย่างยิ่งต่อการพยากรณ์
- 3) เมื่อมีสินค้าหลายชนิดในองค์กร ควรจำแนกประเภทของสินค้าที่มีลักษณะของอุปสงค์คล้ายกันไว้ในกลุ่มเดียวกัน พยากรณ์สำหรับแต่ละกลุ่มก่อน แล้วจึงแยกกันพยากรณ์สำหรับแต่ละสินค้าในกลุ่มอีกครั้ง โดยเลือกวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมกับแต่ละกลุ่มและแต่ละสินค้า
- 4) ควรบอกข้อจำกัดและสมมติฐานที่ตั้งไว้ในการพยากรณ์นั้น เพื่อให้ผู้นำผลการพยากรณ์ไปใช้ทราบถึงเงื่อนไขข้อจำกัดที่มีผลต่อค่าพยากรณ์
- 5) หมั่นตรวจสอบความถูกต้องแม่นยำของค่าพยากรณ์ที่ได้กับค่าจริงที่เกิดขึ้นเป็นระยะ เพื่อปรับวิธีการ ค่าคงที่ หรือสมการที่ใช้ในการคำนวณให้เหมาะสมเมื่อเวลาเปลี่ยนไป

2.2.4.3 ประเภทของการพยากรณ์

วิธีการพยากรณ์โดยแบ่งออกเป็น 4 ช่วงเวลา ดังต่อไปนี้

- 1) การพยากรณ์ 1 หน่วยเวลาด่วนหน้า (Immediate - Term Forecasting) เป็นการพยากรณ์ที่มีช่วงเวลาน้อยกว่า 1 เดือน โดยทั่วไปจะเกี่ยวข้องกับกิจกรรมด้านปฏิบัติงานที่อยู่ในความรับผิดชอบของผู้บริหารระดับกลางและระดับต่ำ เป้าหมายของการพยากรณ์จะมุ่งเพื่อการปรับปรุงวิธีการทำงานให้ดีขึ้นมากกว่า การเปลี่ยนแปลงวิธีการ
- 2) การพยากรณ์ระยะสั้น (Short - Term Forecasting) เป็นการพยากรณ์ในช่วงเวลาที่ต่ำกว่า 3 เดือน ใช้พยากรณ์แต่ละสินค้าแยกเฉพาะ เพื่อใช้ในการบริหารสินค้าคงคลัง การจัดการรายการผลิตสายการประกอบหรือการใช้แรงงาน ในช่วงเวลาแต่ละสัปดาห์ แต่ละเดือน หรือแต่ละไตรมาส หรืออีกนัยหนึ่งคือการพยากรณ์ระยะสั้นใช้ในการวางแผนระยะสั้น
- 3) การพยากรณ์ระยะปานกลาง (Medium - Term Forecasting) เป็นการพยากรณ์ในช่วงเวลาที่มากกว่า 3 เดือนจนถึง 2 ปี ใช้พยากรณ์ทั้งกลุ่มของสินค้าหรือยอดขายรวมขององค์กร เพื่อใช้ในการวางแผนด้านบุคลากร การวางแผนการผลิต การจัดการรายการผลิตรวม การจัดซื้อและการกระจายสินค้า ระยะเวลาที่นิยมพยากรณ์คือ 1 ปี เพราะเป็นหนึ่งในรอบระยะเวลาบัญชีพอดี การพยากรณ์ระยะปานกลางใช้ในการวางแผนระยะปานกลาง
- 4) การพยากรณ์ระยะยาว (Long - Term Forecasting) เป็นการพยากรณ์ในช่วงเวลา 2 ปีขึ้นไป ใช้พยากรณ์ยอดขายรวมขององค์กร เพื่อใช้ในการเลือกทำเลที่ตั้งของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์โดยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เมื่อผู้ได้เห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรงงานและสิ่งอำนวยความสะดวก การวางแผนกำลังการผลิตและการจัดการ
กระบวนการผลิตในระยะยาว การพยากรณ์ระยะยาวใช้ในการวางแผนระยะยาว

2.3 เว็บเซอร์วิส (Web Service)

อินเทอร์เน็ต (Internet) ได้ทำให้การสื่อสารข้อมูลระหว่างมนุษย์เป็นไปได้อย่างรวดเร็วและสะดวก ซึ่งได้มีผลกระทบต่อหลายวงการ อย่างเช่น ในการศึกษา นั่น ทำให้ผู้เรียนสามารถศึกษาสิ่งต่างๆ ได้จากสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Electronic media) ซึ่งสามารถเข้าถึงได้ผ่านอินเทอร์เน็ต ในการทำธุรกิจทำให้เจ้าของผลิตภัณฑ์ พันธมิตรคู่ค้า ตลอดจนลูกค้า มีการสื่อสารและทำงานร่วมกัน ไม่ว่าจะอยู่ในสาขาอาชีพใด การติดต่อสื่อสารและทำงานร่วมกันระหว่างองค์กรนั้นจำเป็นต้องเกิดขึ้น ในอดีตที่ผ่านมามีองค์กรต่างๆ มักจะประสบปัญหาจากการทำงานร่วมกันโดยใช้แอปพลิเคชัน (Application) ต่างๆ ที่ถูกพัฒนามาจากหลากหลายแพลตฟอร์ม (Platform) หลากหลายระบบปฏิบัติการ หลากหลายภาษา และถึงแม้ว่าองค์กรต่างๆ สามารถที่จะเชื่อมต่อแอปพลิเคชันต่างๆ เข้าด้วยกันได้ แต่การทำเช่นนั้นก็มีค่าใช้จ่ายที่สูง และมีความซับซ้อนมาก ด้วยเหตุนี้เองที่ทำให้มีความต้องการมาตรฐานกลาง (Standard) เพื่อทำให้การติดต่อสื่อสารและทำงานร่วมกันขององค์กรง่ายและรวดเร็วมากขึ้น มาตรฐานกลางนั้นก็คือเว็บเซอร์วิส (Web Service)

2.3.1 ความหมายของเว็บเซอร์วิส

เว็บเซอร์วิสเป็นการ "บริการ" ที่เป็นระบบซอฟต์แวร์ (Software System) ที่ออกแบบมาเพื่อสนับสนุนการทำงานระหว่างคอมพิวเตอร์ (Computer) กับคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่าย (Network System) โดยที่ภาษาที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์คือภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล (XML) ตัวอย่างเช่น การบริการในการตรวจสอบราคาหุ้นของตลาดหุ้นหลายๆ ที่ และอ่านข่าวจากแหล่งข่าวๆ หลายที่ โดยให้เฉพาะข่าวของบริษัทที่ผู้ขอใช้บริการสนใจ ผู้ให้บริการเว็บเซอร์วิสหนึ่งอาจจะเป็นผู้ขอรับบริการเว็บเซอร์วิสอื่น ยกตัวอย่างเช่น เว็บเซอร์วิสที่ให้บริการข้อมูลก่อนการซื้อขยหุ้น อาจจะเป็นผู้ขอใช้บริการของเว็บเซอร์วิสที่ให้บริการการให้ข่าว

ความสามารถของเว็บเซอร์วิสที่ทำให้โปรแกรม (Program) คุยกับโปรแกรมได้นั้นเป็นจุดแข็งของเว็บเซอร์วิส ที่สามารถจะเชื่อมบริการหลายๆ อันเข้าด้วยกัน แนวความคิดนี้ได้ถูกนำมาวางแผนและนำเสนอมาตรฐานที่จะทำให้เว็บเซอร์วิส ติดต่อกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การใช้เอกสารภาษาคำเบ็ลยูเอสดีแอล (WSDL ; Web Services Description Language) ซึ่งเป็นภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล ประเภทหนึ่ง คำเบ็ลยูเอสดีแอลที่อธิบายการเรียกใช้เว็บเซอร์วิสซึ่งเปรียบเสมือนการอ่านคู่มือการใช้งาน โปรแกรมมันเอง แต่ทว่ามีข้อแตกต่างกันตรงที่ไม่เฉพาะมนุษย์เท่านั้นที่สามารถเข้าใจคู่มือนั้น โปรแกรมที่สามารถอ่านเอกสารภาษาเอ็กซ์เอ็มแอลเข้าใจสามารถที่จะเข้าใจ ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารฉบับนี้โดยยูเอสดีแอลได้เช่นกัน ซึ่งจากคุณสมบัตินี้ช่วยทำให้การเรียกใช้เว็บเซอร์วิสเป็นไปได้
อย่างอัตโนมัติ

นอกจากเอ็กซ์เอ็มแอลจะถูกใช้ในการเป็นภาษาในการอธิบายการเรียกใช้เว็บเซอร์วิสแล้ว
เอ็กซ์เอ็มแอลยังเป็นภาษาที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลระหว่างผู้ให้บริการและผู้ขอใช้บริการเว็บ
เซอร์วิส รูปแบบของข้อมูลเอ็กซ์เอ็มแอลที่ใช้ในการติดต่อนี้เรียกว่าโซป (SOAP ; Simple Object
Access Protocol) เนื่องจากข้อมูลที่ติดต่ออยู่ในรูปแบบเอ็กซ์เอ็มแอลทำให้โปรแกรมต่างๆ สามารถ
ติดต่อกันได้ ถึงแม้ว่าจะจะถูกพัฒนาและเรียกใช้บนแพลตฟอร์มที่แตกต่างกัน หรือใช้ภาษาที่
แตกต่างกันในการพัฒนา ทั้งนี้เนื่องจาก เอ็กซ์เอ็มแอลเป็นภาษาอักขระ (text) ซึ่งระบบปฏิบัติการ
ทุกระบบสามารถเข้าใจ นอกจากนี้การที่เอ็กซ์เอ็มแอลมีแท็ก (Tag) และรูปแบบโครงสร้างที่อธิบาย
ข้อมูลด้วยตัวมันเอง ทำให้การเข้าใจและการจัดการข้อมูลโซปเมสเสจ (SOAP messages) นั้น
สามารถทำได้โดยโปรแกรมและช่วยทำให้การติดต่อระหว่างผู้ให้บริการและผู้ใช้เว็บเซอร์วิส
เป็นไปได้โดยอัตโนมัติ

2.3.2 พัฒนาการ ของเว็บเซอร์วิส

ยุคแรกๆ จะเป็นยุคของเครื่อง เมนเฟรม ที่ทำการส่งงานและประมวลผลที่เครื่องๆ เดียว
หรือเรียกว่า Stand alone จะเป็นยุคที่เครื่องคอมพิวเตอร์มีขนาดใหญ่ และราคาแพงการทำงานหรือ
การส่งงานค่อนข้างซับซ้อน

ยุคก่อนยุคกลางเครื่องคอมพิวเตอร์เริ่มจะมีราคาถูกลงมากขึ้น จึงเริ่มมีการใช้งานคอมพิวเตอร์
เป็นระบบมากยิ่งขึ้น นั่นก็คือมีการแยกฝั่งการติดต่อ เป็นฝั่งไคลเอนต์ (Client) กับฝั่งเซิร์ฟเวอร์
(Server) หรือจะเรียกว่า ยุคทูเทียร์ (Two Tier)

ยุคกลางเป็นยุคที่พัฒนามาจากยุคก่อนหน้า นั่นก็คือมีการแบ่งฝั่งการทำงานเป็นสามฝั่ง
(Three Tier) นั่นก็คือ จะมีฝั่งของไคลเอนต์ ฝั่งของเซิร์ฟเวอร์ที่ทำการประมวลผล และฝั่งของเซิร์ฟ-
เวอร์ที่เก็บข้อมูลทั้งหมดไว้หรือ ระบบฐานข้อมูล ซึ่งยุคนี้ ได้มีการพัฒนาการเขียน โปรแกรมเป็น
แบบโอโอพี (OOP ; Object Oriented Programming) ขึ้น นั่นก็คือทำการเขียน โปรแกรมเชิงวัตถุ
มองคลาสดต่างๆ หรือส่วนต่างๆ เป็นวัตถุทั้งหมดเพียงแต่ต้องการวัตถุส่วนไหนมาใช้งานก็เพียงแค่
เรียกใช้งาน ก็สามารถทำงานได้ จึงทำให้การทำงานเป็นสัดส่วนมากยิ่งขึ้น

ยุคต่อมาเป็นยุคที่เริ่มจะถดถอยทางการเขียน โปรแกรมอีกครั้งเนื่องจากเป็นยุคของเว็บ
ที่พูดว่าเป็นยุคของการถดถอยเพราะว่า การสร้างเว็บนั้นทำการเขียน โปรแกรมต่างๆ ที่หน้าจอก็เพียง
อย่างเดียว ไม่มีการแบ่งการทำงานเป็น สัดเป็นส่วน หรือเป็นยุคสปากเก็ตตี้ โคลดดิ้ง

ยุคแห่งการแก้ไขเป็นยุคที่เข้ามาแก้ไขข้อบกพร่องของยุคก่อนหน้า คือการกลับมาของ โอ-
โอพี นั่นก็คือการเขียนเว็บเป็นแบบเอ็มวีซี (MVC ; Model-view-controller)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยุคแห่งการบริการเป็นยุคที่มองทุกอย่างเป็นการ (เหมือนมองทุกอย่างเป็นวัตถุ) เมื่อเราต้องการใช้งานบริการใดก็เพียงแค่เรียกใช้ เป็น “บริการๆ” เท่านั้น (เหมือนเรียกเป็น คลาสๆ หรือ เป็นวัตถุ) ซึ่งยุคนี้จะเรียกว่ายุคของ “เว็บเซอร์วิส (Web Service)” นั่นเอง

ยุคแห่งการรวมบริการเป็นยุคที่นำเอาบริการที่แยกกันมารวมกันให้เป็นบริการใหม่ นั่นก็คือในยุคก่อนหน้านี้ (ยุคแห่งการบริการ) เป็นยุคที่ผู้ใช้บริการต้องเสียเวลาในการค้นหาบริการที่เกี่ยวข้องกันเป็นอย่างมาก เนื่องจากมีบริการจำนวนมากอาจจะเห็นหนึ่งบริการ แต่เราต้องการเพียงแค่ไม่กี่บริการที่เกี่ยวข้องกันเท่านั้น เป็นการเสียเวลาอย่างมากในการค้นหา ยุคนี้จึงได้มีการรวมเอาบริการที่เกี่ยวข้องกันเหล่านั้นมารวมกันเป็นบริการเดียว แต่ก็ยังคงคุณภาพในการทำงานเหมือนเดิมทุกอย่าง ยุคนี้เรียกว่ายุคเอสโอเอ (SOA)

2.3.3 คุณลักษณะพื้นฐานของเว็บเซอร์วิส

- 1) เว็บเซอร์วิสเป็นซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ที่ระบุตำแหน่งโดยใช้ยูอาร์ไอ (URI)
- 2) ภาษาที่ใช้อธิบาย เว็บเซอร์วิสก็คือ ภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล
- 3) เว็บเซอร์วิสสนับสนุน โปรโตคอลอินเทอร์เน็ต
- 4) เว็บเซอร์วิสช่วยในการเชื่อมโยงโปรแกรมประยุกต์ต่างแพลตฟอร์มผ่านทางอินเทอร์เน็ต
- 5) เว็บเซอร์วิสจะมีลักษณะเป็นอิสระ และมีฟังก์ชันที่สมบูรณ์ในตัว
- 6) สามารถค้นหาและเรียกใช้งานเว็บเซอร์วิสจากรีจิสเตอร์ (registry) ที่เป็นแบบพับบลิก (public) หรือไพรเวท (private) โดยใช้มาตรฐานกลางเช่น ยูดีดีไอ เป็นต้น

2.3.4 จุดเด่นของเว็บเซอร์วิส

- 1) ความสามารถในการเชื่อมโยงโปรแกรมประยุกต์ที่หลากหลายโดยใช้มาตรฐานกลาง
- 2) ลดค่าใช้จ่ายในส่วนของการพัฒนาโปรแกรมใหม่ๆ เนื่องจากเว็บเซอร์วิสสามารถนำระบบอื่นๆ หรือ ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ (Software Component) อื่นๆ มาใช้ใหม่ได้ (reuse)
- 3) สามารถใช้ได้กับอุปกรณ์ที่หลากหลายไม่จำกัดเฉพาะคอมพิวเตอร์และสามารถเรียกใช้ได้ตลอดเวลา
- 4) สามารถจัดการระบบได้เองโดยไม่จำเป็นต้องมีคนมาคุม
- 5) ระบบจะใหญ่ขนาดไหนก็ไม่จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.5 มาตรฐานหลักของเว็บเซอร์วิส

ในการเรียนรู้เกี่ยวกับเว็บเซอร์วิสนั้น จะต้องรู้จักภาษาเอ็กซ์เอ็มแอลก่อนถึงทำงานกับเว็บเซอร์วิสได้ ภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล นั้นเป็นภาษาที่เป็นมาตรฐานกลาง คือทุกๆ ภาษาจะมีเอ็กซ์เอ็มแอล ซึ่งเอ็กซ์เอ็มแอลของแต่ละภาษานี้จะมีลักษณะที่เหมือนกัน องค์ประกอบต่างๆ จะเหมือนกัน แต่อาจจะแตกต่างบ้างเล็กน้อยในส่วนย่อยๆ ที่ไม่สำคัญ ดังนั้นการที่ภาษาต่างๆ จะติดต่อกันได้ก็จะต้องติดต่อกันผ่านเอ็กซ์เอ็มแอลนั่นเอง

เมื่อเราทราบแล้วว่าเอ็กซ์เอ็มแอลคืออะไร ก็จะมาดูรายละเอียดว่าเมื่อเราจะนำภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล ไปทำเป็นเว็บเซอร์วิส นั้นเราจะต้องรู้จักกับอะไรบ้าง

1) โครงสร้างของเอ็กซ์เอ็มแอล (XML Schema)

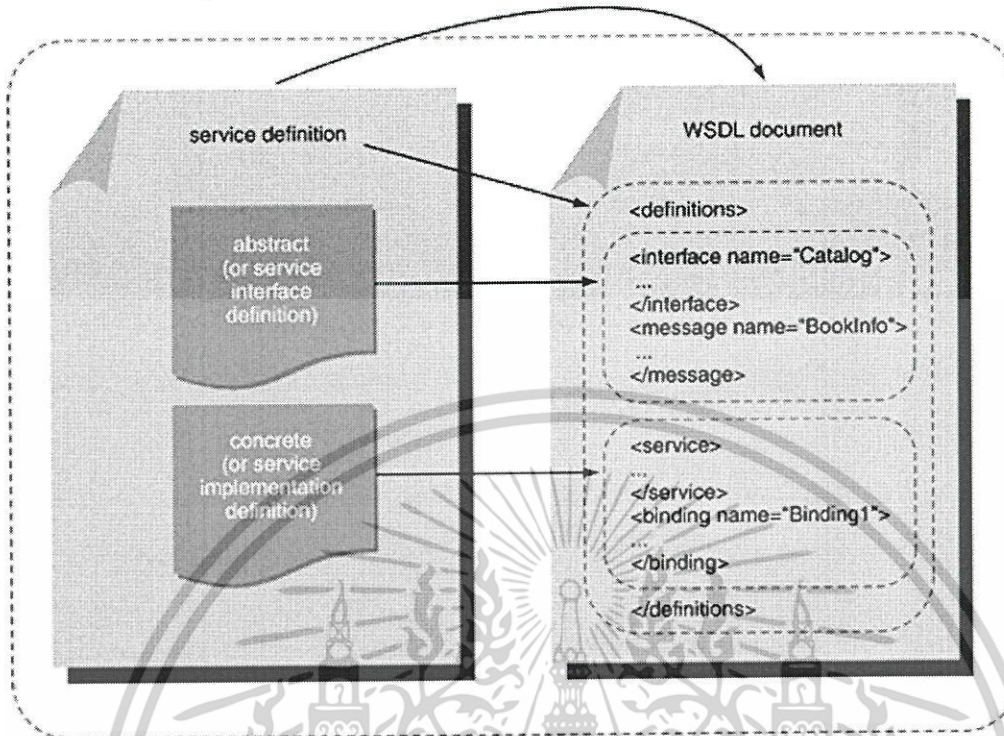
การที่เราจะสร้างระบบที่ต้องใช้เอ็กซ์เอ็มแอล ในการติดต่อข้อมูลหากันนั้น จะต้องมีส่วนหนึ่งที่จะเป็นตัวบ่งบอกว่า ในแต่ละส่วนหรือชื่อที่เรานำไปใช้เขียนในเอ็กซ์เอ็มแอลแท็ก (XML Tag) นั้นคืออะไร มีส่วนเกี่ยวข้องกับส่วนใด เราจำเป็นต้องมีส่วนที่อธิบายตรงนี้ด้วย สิ่งที่อธิบายนั้นก็ คือ โครงสร้างของเอ็กซ์เอ็มแอลนั่นเอง เพราะฉะนั้นเราจะต้องมีโครงสร้างของเอ็กซ์เอ็มแอล ทุกครั้งเมื่อเราทำการเขียน โปรแกรม

2) กลุ่มของชื่อที่เป็นลักษณะเฉพาะ (XML Namespace)

จะเป็นส่วนที่อธิบายต่อจากโครงสร้างของเอ็กซ์เอ็มแอล เพราะจะบ่งบอกว่าแท็ก (Tag) นี้คืออะไร เช่นมีแท็ก `<t.name="xx" ...>.....</t.name>` ถ้าเราไม่ทราบโครงสร้าง เราก็จะไม่รู้ว่า name คืออะไร เพราะฉะนั้นกลุ่มของชื่อที่เราได้อธิบายในโครงสร้างนั้น จะเป็นตัวบอกว่าในเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลที่เราได้สร้างมานั้น มีลักษณะเฉพาะอะไรบ้างหรือชื่อเฉพาะอะไรบ้างนั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

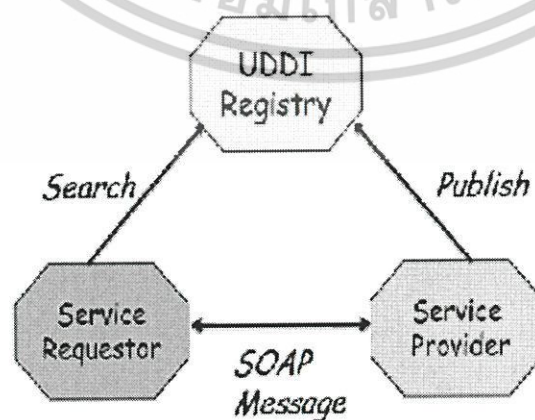
2.3.6 ดับเบิลยูเอสดีแอล (WSDL ; Web Services Description Language)



รูปที่ 2.1 แสดงลักษณะของเอกสารดับเบิลยูเอสดีแอล

ดับเบิลยูเอสดีแอล จะเป็นเอกสารที่อธิบายว่าระบบบริการนี้ทำอะไรได้ มีส่วนประกอบอะไรบ้าง จะต้องส่งข้อมูลอะไร ไปบ้างและจะได้ข้อมูลอะไรกลับมา โดยจะอธิบายแบบคร่าวๆ และจะบอก URL ของแหล่งเก็บข้อมูลหรือแหล่งที่ทำการประมวลผลของบริการ เพื่อทำการแลกเปลี่ยนข้อมูลถึงกัน

2.3.7 ยูดีดีไอ (UDDI ; Universal Description, Discovery, and Integration)



รูปที่ 2.2 แสดงลักษณะของยูดีดีไอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำหน้าที่เป็นไดเรกทอรี (Directory) ของบริการ โดยรับลงทะเบียนบริการต่างๆ ที่ผู้ให้บริการมาประกาศไว้สำหรับให้ผู้ใช้บริการทำการสอบถามได้ในภายหลังยูดีดีไอ กำหนดรูปแบบในการประกาศข้อมูลเกี่ยวกับผู้ให้บริการและบริการ และกำหนดเอพีไอ (API) สำหรับการประกาศและสอบถามข้อมูลดังกล่าว ผู้ให้บริการสามารถประกาศรายละเอียดเกี่ยวกับหน่วยงานของตน และให้รายละเอียดเกี่ยวกับบริการที่เปิดให้บริการ โดยระบุรายละเอียดเกี่ยวกับการติดต่อซึ่งมีข้อมูลยูอาร์แอล (URL) สำหรับใช้ในการเรียกใช้บริการ และมีข้อมูลอ้างอิงไปยังคัมเบิ้ลยูเอสดีแอลของบริการ

ข้อมูลในยูดีดีไอจะประกอบไปด้วยรายละเอียดเกี่ยวกับองค์กร (Business Entity) รายละเอียดเกี่ยวกับเซอร์วิส (Business Service) รายละเอียดเกี่ยวกับการติดต่อ (Binding Template) URL สำหรับการเรียกใช้เซอร์วิส (Access Point) และข้อมูลอ้างอิงไปยังคัมเบิ้ลยูเอสดีแอล (Model Instance Info) มาตรฐาน UDDI ล่าสุดเป็น เวอร์ชัน 3.0

2.3.8 โซป (SOAP; Simple Object Access Protocol)

โซปเป็นโปรโตคอลที่กำหนดรูปแบบข้อมูลเอ็กซ์เอ็มแอล สำหรับการส่งข้อความระหว่างผู้ร้องขอข้อมูลกับผู้ให้บริการ เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนระหว่างข้อความที่ผู้ร้องขอส่งให้กับผู้ให้บริการ แล้วผู้ให้บริการก็ส่งข้อมูลที่เป็นผลลัพธ์ให้กับผู้ร้องขอ ส่วนการส่งข้อมูลนั้นสามารถส่งได้สองทางนั่นก็คือ โปรโตคอลเฮททีพี กับ โปรโตคอลเว็บเซอร์วิส

การส่งข้อความโซป มีสองรูปแบบคือ โซปอาร์พีซี (SOAP-RPC) และ โซปเมสเสจ (SOAP message) โดยโซปอาร์พีซี ใช้ในการส่งข้อความเพื่อใช้เรียกเมธอดหรือโพรซีเจอร์ (Procedure) ซึ่งโดยมากจะเป็นรูปแบบซิงโครไนซ์ (Synchronous) โดยโซปจะส่งโซปรีเควส (SOAP Request) ส่วนโซปเมสเสจใช้ในการส่งข่าวสารหรือข้อมูลในรูปแบบเอ็กซ์เอ็มแอล ระหว่างผู้ให้บริการและผู้ใช้บริการ โดยสามารถส่งได้ทั้งแบบซิงโครไนซ์ และอะซิงโครไนซ์ (Asynchronous)

โครงสร้างของโซปมีดังนี้

- 1) ส่วนโซปเอนเวลอป (SOAP Envelope): ใช้ในการอธิบายข่าวสาร ระบุเนื้อหา และกระบวนการจัดการข้อมูล
- 2) ส่วนโซปทรานสปอร์ต (SOAP Transport): ใช้ในการอธิบายโปรโตคอลเกี่ยวกับการส่งข้อมูลเช่นเฮททีพี หรือ เอสเอ็มทีพี (SMTP)
- 3) โซปเอนโค้ดดิ้ง (SOAP Encoding): ใช้ในการอธิบายการเข้ารหัสเพื่อจับคู่ชนิดข้อมูล (Data Type) ที่ใช้ในโปรแกรมประยุกต์เอ็กซ์เอ็มแอลอิลิเมนต์ (XML Element)

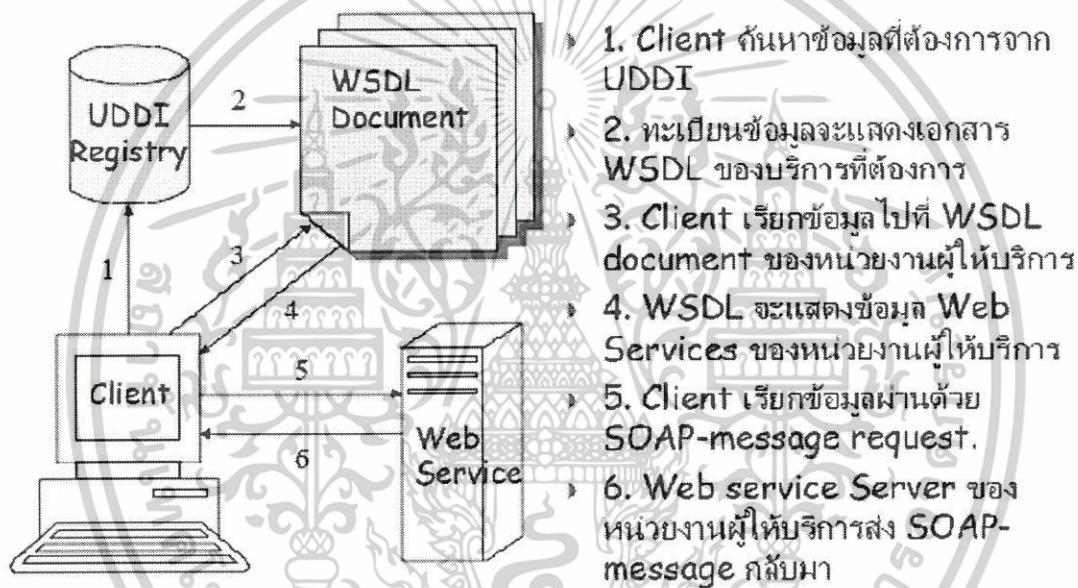
ทั้งหมดนี้เป็นมาตรฐานหลักของเว็บเซอร์วิส สรุปก็คือ ในการที่จะหาบริการ (Service) หนึ่งบริการนั้น จะต้องไปหาที่ยูดีดีไอที่เป็นเหมือนสมุดหน้าเหลืองเพื่อใช้ค้นหาบริการที่ต้องการ เมื่อพบแล้วยูดีดีไอก็จะส่งคัมเบิ้ลยูเอสดีแอลไฟลด์กลับมาให้ เพื่อให้ได้ทราบว่าต้องส่งข้อมูล

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อะไรไปให้บริการนี้บ้าง และที่อยู่ของบริการเพื่อให้เรียกใช้งาน เมื่อได้ที่อยู่แล้วก็ต้องส่งข้อความไปเพื่อร้องขอข้อมูลที่ต้องการ (หรืออีกนัยหนึ่งก็คือ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่บริการนั้นสามารถส่งกลับมาได้) โดยการส่งข้อความนี้จะผ่าน โพรโทคอลชื่อ โซปใช้ในการรับพารามิเตอร์ (Parameter) และส่งผลลัพธ์กลับมาให้กับผู้ร้องขอข้อมูล ก็จะเป็นการจบกระบวนการทำงานของ 1 รอบของการร้องขอข้อมูล 1 ครั้ง

2.3.9 หลักการทำงานของเว็บเซอร์วิส

เว็บเซอร์วิสแต่ละส่วนนั้นทำงานร่วมกันดังนี้



รูปที่ 2.3 รูปแสดงหลักการทำงานของเว็บเซอร์วิส

เมื่อทราบถึงกระบวนการทำงานของเว็บเซอร์วิสแล้ว จะทำอย่างไรให้เกิดเป็น ดับเบิลยูเอสดีแอล ยูดีดีไอ โซป

ซึ่งทางจาวา (JAVA) จะมีจาวาอีอี 5 (JAVA EE 5) ที่ได้กำหนดคำสั่งเอพีไอ (API) สำหรับภาษาจาวาในการเรียกใช้เอ็กซ์เอ็มแอลต่างๆ ดังนี้

- 1) เจเอเอ็กซ์ ดับเบิลยูเอส (JAX-WS ; Java API for XML-Based Web Services) เป็นชุดคำสั่งภาษาจาวาเพื่อพัฒนาให้บริการเว็บเซอร์วิสและเรียกใช้เว็บเซอร์วิส โดยจะสนับสนุนมาตรฐานต่างๆ ของดับเบิลยูทีทีซี (W3C) เช่น โซปและดับเบิลยูเอสดีแอล และสนับสนุนการส่งข้อมูลทั้งแบบไม่ประสานเวลา (Asynchronous) และประสานเวลา (Synchronous) พร้อมทั้งทำการผูก (binding) ข้อมูลโดยใช้เจเอเอ็กซ์บี (JAXB) ดังนั้นนักพัฒนาโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถใช้ภาษาจาวาสร้างและเรียกเว็บเซอร์วิสได้ โดยไม่จำเป็นต้องพัฒนาโซปหรือ
 ดับเบิลยูเอสดีแอลเอง

- 2) เจเอเอ็ชบี (JAXB ; Java Architecture for XML Binding) เป็นชุดคำสั่งภาษาจาวาเพื่อทำ
 การจับคู่ (Mapping) ข้อมูลที่เป็นภาษาเอ็ชเอ็มแอลกับอ็อบเจ็กต์ที่เป็นจาวาคลาส (JAVA
 Class)
- 3) เจเอเอ็ชพี (JAXP ; Java API for XML Processing) เป็นชุดคำสั่งภาษาจาวาเพื่อแปล
 เปลี่ยนแปลง ตรวจสอบความถูกต้อง และค้นหา เอกสารหรือไฟล์ที่เป็นภาษาเอ็ชเอ็ม
 แอล
- 4) เอสเอเอเจ (SAAJ ; SOAP with Attachments API for Java) เป็นชุดคำสั่งภาษาจาวาเพื่อ
 สนับสนุนการส่งเอกสารเอ็ชเอ็มแอลผ่านอินเทอร์เน็ต
- 5) เจเอเอ็ชอาร์พีซี (JAX-RPC ; Java API for XML-Based RPC) เป็นชุดคำสั่งสำหรับ
 พัฒนาเว็บเซอร์วิสเช่นเดียวกับเจเอเอ็ช ดับเบิลยูเอสแต่จะใช้สำหรับเจทูอี (J2EE)
 เวอร์ชัน 1.4 และสนับสนุนโซป 1.1
- 6) ดับเบิลยูเอสไอที (WSIT ; Web Services Interoperability Technology) เป็นชุดคำสั่งภาษา
 จาวาเพื่อเชื่อมโยงระหว่างจาวาอีอี และคอทเน็ต 3.0 (.NET 3.0) ช่วยในการพัฒนา
 โปรแกรมผ่านสถาปัตยกรรมเอสไอโอ

2.4 สถาปัตยกรรมเชิงบริการ (SOA ; Service Oriented Architecture)

แต่เดิมนั้นการที่เราจะพัฒนาแอปพลิเคชันที่ใช้ในการเชื่อมต่อกับระบบนั้น มีข้อเสียคือเมื่อ
 เราใช้เครื่องมือหรือภาษาใดก็ต้องการพัฒนากับเครื่องมือหรือภาษานั้นไปตลอด และด้านการ
 จัดการกับคอนฟิกไฟล์ต่างๆ ซึ่งเมื่อเกิดเหตุการณ์ที่จะต้องปรับเปลี่ยนระบบ เราจะต้องทำการ
 เปลี่ยนแปลงแก้ไขทั้งระบบ ก่อให้เกิดความเสียหายด้านงบประมาณ เวลา และบุคลากรในการ
 ปรับปรุงระบบนั้น จึงทำให้เกิดการพัฒนารูปแบบการทำงานที่ยืดหยุ่น ไม่ยึดติดกับรูปแบบหรือ
 แพลตฟอร์มใดๆ โดยใช้สถาปัตยกรรมเชิงบริการนั่นเอง

สถาปัตยกรรมเชิงบริการนั้นเป็นหลักการในการออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ที่ไม่ยึด
 ติดกับแพลตฟอร์ม ภาษา หรือเทคโนโลยีที่แตกต่างกัน แต่จะเน้นการทำงานของแอปพลิเคชัน
 ร่วมกัน ทำให้เป็นที่ต้องการในองค์กรปัจจุบันเป็นอย่างมาก เนื่องจากองค์กรในปัจจุบันมีสาขาย่อย
 อยู่หลายสาขาและต้องติดต่อกับหน่วยงาน อื่นๆ อีกหลายหน่วยงาน

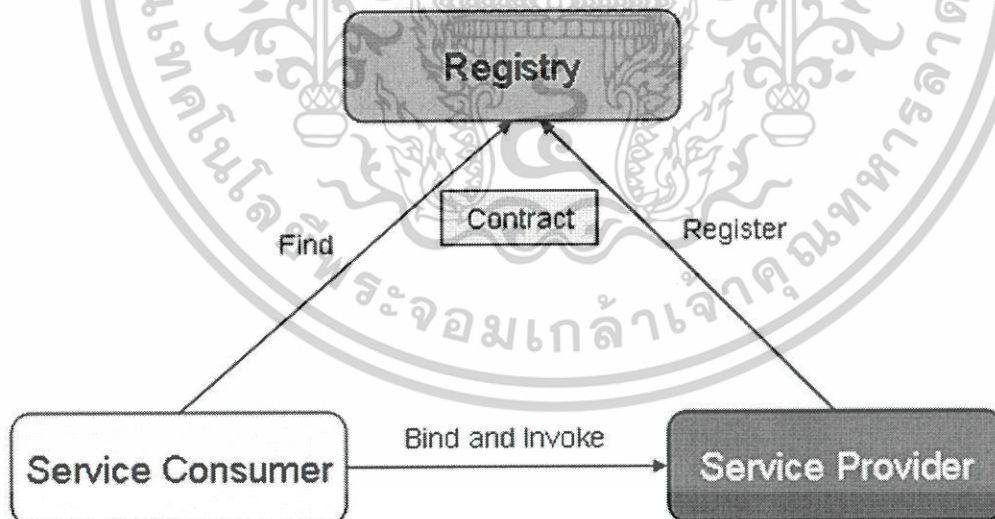
การประยุกต์นำเอาสถาปัตยกรรมเชิงบริการมาใช้ในองค์กร กล่าวคือนำ Web Service มา
 ประยุกต์ใช้ให้เข้ากับหลักการของสถาปัตยกรรมเชิงบริการแต่ก่อนที่จะใช้ Web Service นั้น ได้มี
 การใช้ โพรโทคอลที่ชื่อว่าคออร์บา (CORBA ; Common Object Request Broker Architecture) ซึ่ง
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยามให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดต่อเปลี่ยนแปลง และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้โปรโตคอลชนิดนี้ส่วนใหญ่แล้วจะใช้กับระบบเน็ตเวิร์กภายใน แต่ในการพัฒนาคอนข้างมีปัญหาและใช้เวลาอยู่พอสมควรจึงเป็นสาเหตุที่ทำให้ หลักการสถาปัตยกรรมเชิงบริการ ไม่เป็นที่นิยมในช่วงแรก จนได้มีการพัฒนาโปรโตคอลเว็บเซอร์วิส (Web Service) ซึ่งมีความยืดหยุ่นมากกว่า และยังสามารถใช้งานกับระบบสถาปัตยกรรมเชิงบริการ ได้มีประสิทธิภาพสูงจนทำให้เป็นที่นิยมเป็นอย่างมาก จนในบางครั้งทำให้หลายๆ คนเข้าใจผิดว่าสถาปัตยกรรมเชิงบริการคือเว็บเซอร์วิส แต่ในความเป็นจริงแล้วสถาปัตยกรรมเชิงบริการเป็นเพียงแค่หลักการในการพัฒนาบริการ แต่เว็บเซอร์วิสคือการที่นำเอาหลักของสถาปัตยกรรมเชิงบริการประยุกต์เพื่อพัฒนาระบบบริการให้ดียิ่งขึ้น

2.4.1 แบบจำลองของสถาปัตยกรรมเชิงบริการ

สถาปัตยกรรมเชิงบริการ มีส่วนประกอบหลักสามส่วนคือ ผู้ให้บริการ (Service provider) ผู้ใช้บริการ (Service Consumer) และหน่วยทะเบียน (Registry) ซึ่งส่วนประกอบหลักทั้ง 3 ส่วนนี้ติดต่อถึงกันโดยใช้ฟังก์ชันพื้นฐาน คือ การลงทะเบียน (Register) การค้นหา (Find) และการเรียกใช้ (Bind and Invoke) ฟังก์ชันทั้งสามมีการทำงานดังนี้คือ ผู้ให้บริการลงทะเบียนบริการไปยังตัวแทนของหน่วยทะเบียน ในขณะที่ผู้ใช้บริการ จะทำการค้นหาบริการที่ต้องการ และเมื่อพบก็จะทำการเรียกใช้ไปยังผู้ให้บริการนั้น



รูปที่ 2.4 แสดงแบบจำลองของสถาปัตยกรรมเชิงบริการ

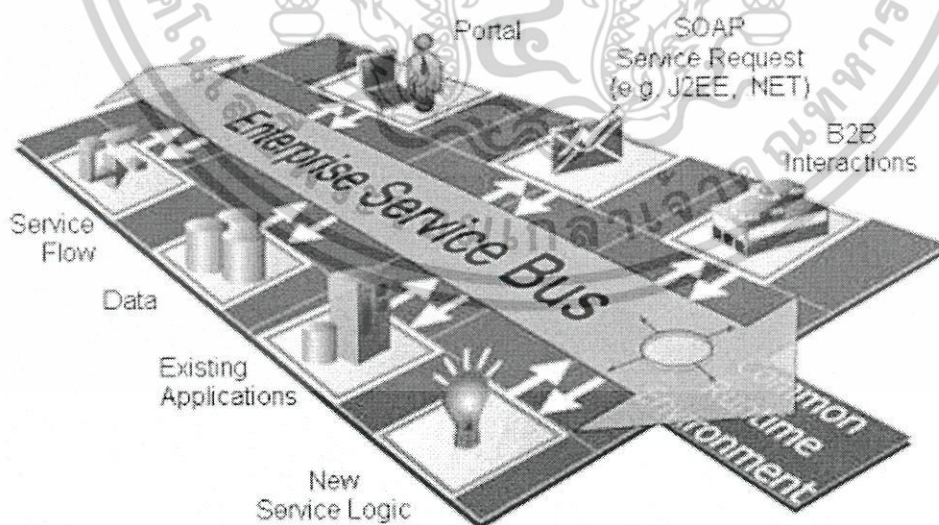
2.4.2 อีเอสบี (ESB; Enterprise Service Bus)

จากแบบจำลองของสถาปัตยกรรมเชิงบริการในหัวข้อที่ผ่านมา การที่แต่ละส่วนจะติดต่อกันได้จำเป็น จะต้องมีช่องทางในการส่งข้อมูล หรือแลกเปลี่ยนข้อมูลที่เรียกว่าอีเอสบี เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการของอีเอสบีคือมันจะเป็นตัวกลางที่ทำให้ผู้ที่ต้องการเรียกใช้เซอร์วิส (Service) สามารถเรียกใช้ผ่าน อีเอสบีได้ ทำให้สะดวกไม่ต้องติดต่อกับเซอร์วิสต่างๆ เอง เช่น ในการตรวจสอบข้อมูลผู้ร้าย ต้องมีระบบต่างๆ มากมายที่จำเป็น ต้องมีข้อมูลของประชากร เช่น ชื่อ ที่อยู่ รูป หรือประวัติการศึกษาการทำงานจากแหล่งต่างๆ ซึ่งหากระบบตรวจสอบ ต้องติดต่อกับระบบต่างๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลของแต่ละระบบจากระบบที่แยกตัวอย่างจะเห็นได้ว่าถ้าเรามีตัวกลางจัดการหาข้อมูลที่เรากำลังต้องการก็จะทำให้เกิดความสะดวก และง่ายต่อการค้นหา

อีเอสบีหลักๆ แล้ว จะทำงาน Publish/Subscribe กล่าวคือ มีระบบที่เป็นเซอร์วิสทำการ Subscribe Message ภายใน Bus ไว้ หากมีระบบใดก็ตามที่ทำการจัดส่งข้อความที่ตรงกับหัวข้อที่เซอร์วิสทำการ Subscribe เอาไว้ ก็จะได้ข้อความนั้นไปทำงาน อย่างตัวอย่างข้างต้น ระบบค้นหาประชากร ระบบจัดการข้อมูลประชากร ระบบค้นหาข้อมูลการศึกษา ระบบค้นหาข้อมูลการทำงาน ระบบค้นหาข้อมูลการกระทำผิด จะทำการ Subscribe Message ของหัวข้อเรื่องค้นหาประชากร เอาไว้ หากมีข้อความที่มีหัวข้อนี้เข้ามา ก็จะได้รับข้อความนั้นเพื่อนำไปสร้าง ข้อมูลประชากรภายในระบบ

นอกจากนี้อีเอสบียังมีความสามารถในเรื่องของการไหลของงาน (Workflow) ที่จะช่วยจัดลำดับและตรรกะ (Logic) ในการนำข้อความส่งให้เซอร์วิสต่างๆ ด้วย เช่น ข้อมูลประชากรจะต้องส่งไปที่ระบบค้นหาประชากรตามชื่อก่อน เพื่อจะได้ข้อมูลที่อยู่เพื่อส่งต่อไปให้ระบบตรวจสอบการศึกษาและสถานที่ทำงานต่อไป เป็นต้น



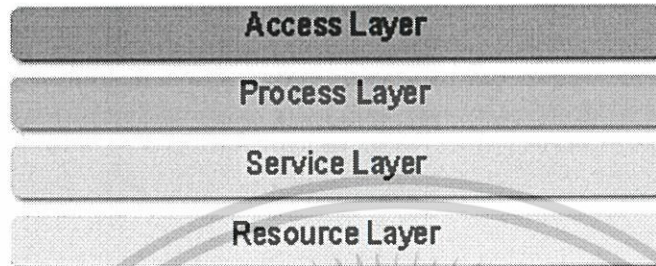
รูปที่ 2.5 แสดงหน้าที่ของอีเอสบี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3 ชั้น (Layer) ต่างๆ ของสถาปัตยกรรมเชิงบริการ

สถาปัตยกรรมเชิงบริการ จะเป็นการนำระบบเดิมมาจัดการใหม่โดยมีการจัดระดับเป็นชั้นๆ

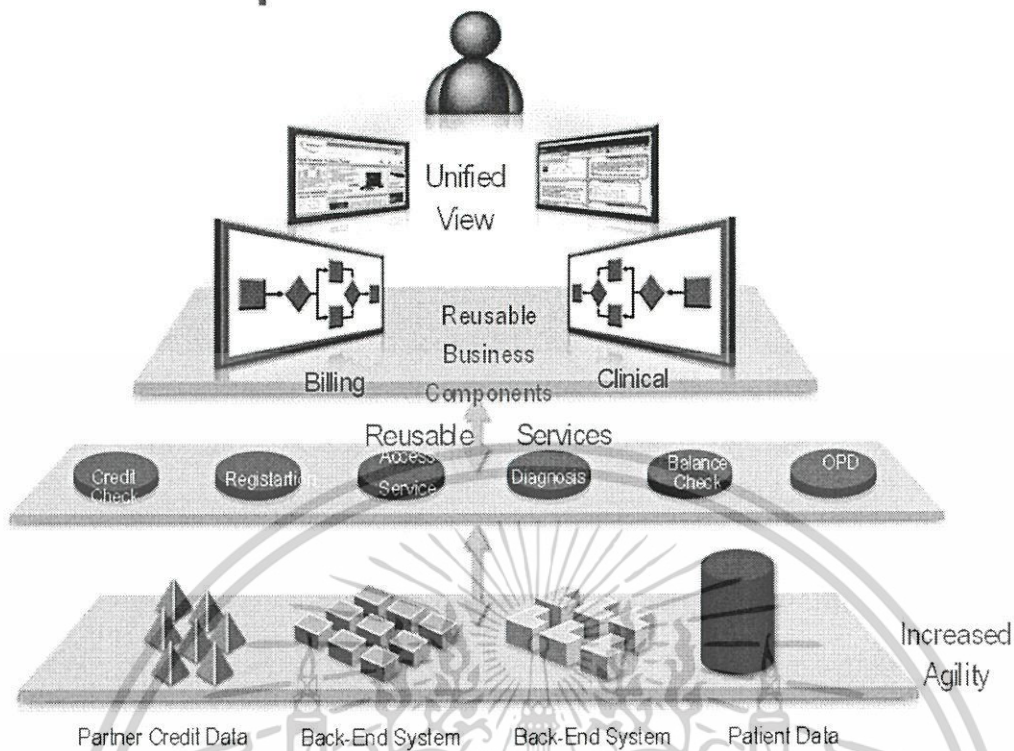
ดังนี้



รูปที่ 2.6 ภาพแสดงระดับชั้นต่างๆ ของสถาปัตยกรรมเชิงบริการ

- 1) ชั้นของทรัพยากร (Resource Layer) ประกอบไปด้วยระบบที่มีอยู่แล้ว
- 2) ชั้นของการบริการ (Service Layer) จะเป็นชั้นที่ประกอบไปด้วยบริการต่างๆ ที่พัฒนาขึ้นจากทรัพยากร หรือระบบต่างๆ ในชั้นทรัพยากร ซึ่งเป็นชั้นส่วนย่อยๆ ซึ่งสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้กับหลายระบบในระดับที่สูงขึ้นไป
- 3) ชั้นของกระบวนการทางธุรกิจ (Process Layer) ซึ่งจะเป็นการนำบริการของชั้นก่อนหน้าทั้งหมดมารวมกันเป็นกระบวนการทางธุรกิจกระบวนการเดียว
- 4) ชั้นของการเข้าถึง (Access Layer) หรือชั้นของการเรียกใช้งาน ซึ่งจะไม่จำกัดเพียงแค่เครื่องคอมพิวเตอร์ แต่จะรองรับได้ทุกๆ อุปกรณ์เช่น โทรศัพท์มือถือ คอมพิวเตอร์พกพา และอุปกรณ์ต่างๆ ที่รองรับการทำงานบนเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.7 ภาพแสดงตัวอย่างระดับชั้นต่างๆ ของสถาปัตยกรรมเชิงบริการ

2.4.4 ส่วนประกอบอื่นๆ ในการนำหลักการสถาปัตยกรรมเชิงบริการไปใช้

1) ระบบจัดการกระบวนการทางธุรกิจ (BPMS ; Business Process Management System) เป็นการนำเอาระบบต่างๆ ที่เรานำเอาเซอร์วิสต่างๆ มารวมกันนั้น มาจัดการให้สามารถเรียกใช้งานได้เป็นระบบได้มากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังทำให้การใช้งานระบบของเรามีประสิทธิภาพสูงอีกด้วย โดยอาจเป็นเครื่องมือพัฒนาโปรแกรมหรือมิดเดิลแวร์ (middleware) เพื่อเรียกใช้กระบวนการทางธุรกิจ โดยมีลักษณะเป็นการไหลของงาน เพื่อให้ง่ายต่อการออกแบบมากยิ่งขึ้น และมีเครื่องมือสร้างมิดเดิลแวร์ที่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้เราสามารถสร้างระบบได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2) ระบบความปลอดภัย (Security) ในการเข้าถึงระบบสถาปัตยกรรมเชิงบริการ ของเรานั้นจะต้องมีการกำหนดสิทธิ์ในการเข้าใช้ระบบ และการเข้าหรือถอดรหัสตัวอักษรเพื่อให้เราและผู้เรียกใช้มั่นใจได้ว่าระบบของเรามีความปลอดภัยสูงอีกด้วย

2.4.5 ประโยชน์ของการพัฒนาสถาปัตยกรรมเชิงบริการ

1) การติดต่อเชื่อมโยงทางธุรกิจ เราสามารถเชื่อมโยงระบบขององค์กรของเรากับองค์กรภายนอกได้ โดยที่แต่ละองค์กรที่ทำการเชื่อมโยงกันนั้นมีรูปแบบหรือเทคโนโลยีที่ต่างกัน หรือจะเหมือนกันก็ได้

2) กระบวนการที่สามารถเปลี่ยนได้ง่าย ในการพัฒนาธุรกิจ โดยการนำเอาสถาปัตยกรรมด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เชิงบริการมาใช้นั้น จะเป็นการนำเอาระบบเดิมที่มีอยู่แล้วมาใช้งานใหม่ได้ ดังนั้นการที่เราจะปรับเปลี่ยนกระบวนการทางธุรกิจก็จะเป็นไปได้ง่าย หรือถ้าเราต้องการนำเอาเซอร์วิสใหม่มาเข้าร่วมด้วยก็สามารถทำได้ง่าย แค่ทำการเชื่อมกระบวนการทางธุรกิจเข้าด้วยกันก็จะสามารถทำงานร่วมกันได้แล้ว

3) ลดค่าใช้จ่าย เนื่องจากเราสามารถนำระบบเดิมมาใช้ใหม่ได้ ดังนั้นเราจึงลดค่าใช้จ่ายทางการพัฒนาระบบใหม่ลงไป ทำให้ค่าจ้างที่จะต้องใช้จ่ายพัฒนาระบบลดลงไปได้มาก อีกทั้งยังลดระยะเวลาในการพัฒนาระบบ

4) ความเข้ากันของฝ่ายพัฒนาระบบกับฝ่ายธุรกิจ เนื่องจากการทำงานส่วนใหญ่แล้วจะต้องทำงานกับกระบวนการทางธุรกิจเป็นหลัก จึงทำให้ฝ่ายธุรกิจสามารถมองระบบออกได้ง่ายยิ่งขึ้น จึงทำให้การพัฒนาระบบสอดคล้องกันได้อย่างลงตัว และทำให้งานที่ได้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

5) ลดความซับซ้อนในการพัฒนาและดูแลรักษาระบบ

2.4.6 ใครที่จะต้องใช้สถาปัตยกรรมเชิงบริการ

ในยุคปัจจุบันองค์กรส่วนใหญ่เช่นสถาบันการเงิน โทรมคมนาคม ภาครัฐ หรือองค์กรเอกชนต่างๆ ล้วนแล้วแต่ต้องใช้เงินลงทุนกันหลายสิบล้าน ผู้พัฒนาระบบไม่ใช่แค่นักพัฒนาเพียงอย่างเดียว แต่จะรวมไปถึงผู้เชี่ยวชาญทางด้านธุรกิจนั้นๆ ด้วย เนื่องจากธุรกิจ หรือองค์กรภาครัฐในปัจจุบันจะต้องมีการติดต่อกับองค์กรภายนอก จึงจำเป็นต้องให้นักพัฒนาทำงานร่วมกับผู้เชี่ยวชาญทางธุรกิจ เพราะการนิยามเซอร์วิสและการพัฒนาระบบการธุรกิจจะต้องมีความเข้าใจเป็นอย่างดี แต่สำหรับธุรกิจเล็กๆ ที่ไม่จำเป็นต้องติดต่อกับองค์กรอื่นๆ หรือทำงานเพียงแฉ่งในก็อาจจะไม่จำเป็นต้องใช้สถาปัตยกรรมเชิงบริการก็ได้

2.5 เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี (RFID ; Radio Frequency Identification)

เป็นระบบระบุลักษณะของวัตถุด้วยคลื่นความถี่วิทยุที่ได้ถูกพัฒนามาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1980 มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อนำไปใช้งานแทนระบบบาร์โค้ด (Barcode) โดยจุดเด่นของอาร์เอฟไอดี อยู่ที่การอ่านข้อมูลจากแท็ก (Tag) ได้หลายๆ แท็กแบบไร้สัมผัสและสามารถอ่านค่าได้แม้ในสภาพที่ทัศนวิสัยไม่ดี ทนต่อความเปียกชื้นแรงสั่นสะเทือน การกระทบกระแทก สามารถอ่านข้อมูลด้วยความเร็วสูง โดยข้อมูลจะถูกเก็บไว้ในไมโครชิปที่อยู่ในแท็กในปัจจุบันได้มีการนำอาร์เอฟไอดี ไปประยุกต์ใช้งานในด้านอื่นๆนอกเหนือจากนำมาใช้แทนระบบบาร์โค้ดแบบเดิม เช่น ใช้ในบัตรชนิดต่างๆ เช่น บัตรสำหรับใช้ผ่านเข้าออกสถานที่ต่างๆบัตรที่จอดรถ ตามศูนย์การค้าต่างๆ ที่เราอาจพบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เห็นอยู่ในรูปของแท็กสินค้า มีขนาดเล็กจนสามารถแทรกลงระหว่างชั้นของเนื้อกระดาษได้ หรือเป็นแคปซูลขนาดเล็กฝังเอาไว้ในตัวสัตว์เพื่อบันทึกประวัติต่างๆ เป็นต้น

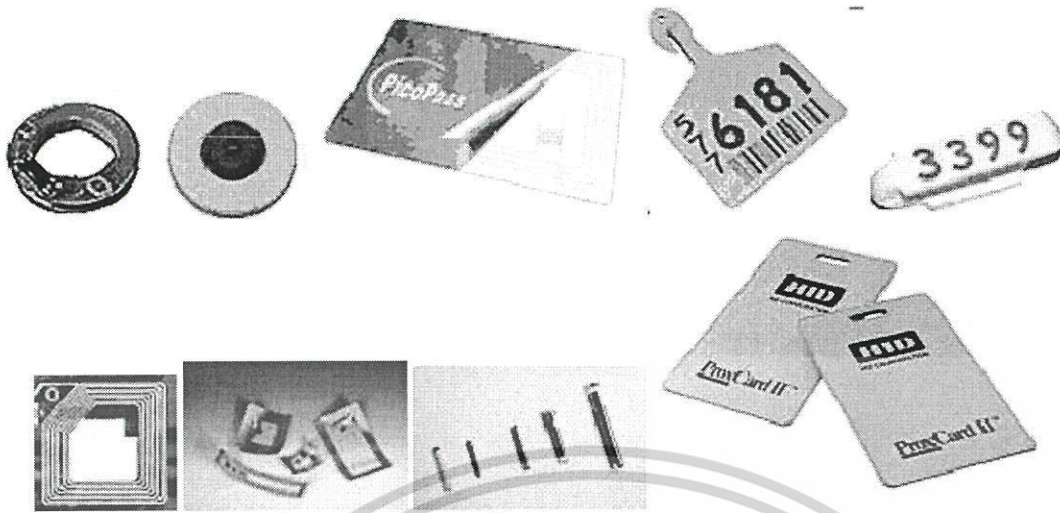
2.5.1 ส่วนประกอบของระบบอาร์เอฟไอดี

ในระบบอาร์เอฟไอดี จะมีองค์ประกอบหลักๆ อยู่ 2 ส่วนด้วยกัน ส่วนแรกคือทรานสปอนเดอร์หรือแท็ก (Transponder/Tag) ที่ใช้ติดกับวัตถุต่างๆ ที่เราต้องการ โดยแท็กที่ว่าจะเป็นบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุชิ้นนั้นๆ เอาไว้ ส่วนที่สองก็คือเครื่องสำหรับอ่าน/เขียนข้อมูลภายในแท็ก (Interrogator/Reader) ด้วยคลื่นความถี่วิทยุ ซึ่งหากเปรียบเทียบกับระบบบาร์โค้ดนั้น แท็กในระบบอาร์เอฟไอดี ก็คือ ตัวบาร์โค้ดที่ติดกันฉลากของสินค้าและเครื่องอ่านในระบบอาร์เอฟไอดี ก็คือ เครื่องอ่านบาร์โค้ด (Scanner) โดยข้อแตกต่างของทั้งสองระบบคือ ระบบอาร์เอฟไอดี จะใช้คลื่นความถี่วิทยุในการอ่าน/เขียน ส่วนระบบรหัสแท่งจะใช้แสงเลเซอร์ ในการอ่าน โดยข้อเสียของระบบบาร์โค้ด คือหลักการอ่านเป็นการใช้แสงในการอ่านแท็กบาร์โค้ด ซึ่งจะต้องอ่านแท็กที่ไม่อะไรกับปกปิดหรือ ต้องอยู่ในเส้นตรงเดียวกับลำแสงที่ยิงจากเครื่องสแกน และอ่านได้ที่ละแท็กในระยะใกล้ๆ แต่ระบบอาร์เอฟไอดี จะแตกต่างโดยสามารถอ่านแท็กได้ โดยไม่ต้องเห็นแท็ก หรือแท็กนั้นซ่อนอยู่ภายในวัตถุและไม่จำเป็นต้องอยู่ในเส้นตรงกับคลื่น เพียงอยู่ในบริเวณที่สามารถรับคลื่นวิทยุได้ก็สามารถอ่านข้อมูลได้ และการอ่านแท็กในระบบอาร์เอฟไอดี ยังสามารถอ่านได้หลายๆ แท็กในเวลาเดียวกัน โดยระยะในการอ่านข้อมูลได้ไกลกว่าระบบบาร์โค้ดอีกด้วย

2.5.1.1 แท็ก หรือ ทรานสปอนเดอร์ (Transponder)

โครงสร้างภายในของแท็กจะประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่ๆ ได้แก่ขดลวดขนาดเล็กซึ่งทำหน้าที่เป็นสายอากาศ (Antenna) สำหรับรับส่งสัญญาณคลื่นความถี่วิทยุ และสร้างพลังงาน ป้อนให้ส่วนของไมโครชิป (Microchip) ที่ทำหน้าที่เก็บข้อมูลของวัตถุเช่นรหัสสินค้า โดยทั่วไปตัวแท็กอาจอยู่ในชนิดทั้งเป็นกระดาษแผ่นฟิล์ม พลาสติก มีขนาดและรูปร่างต่างๆ กันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัสดุที่จะนำไปติด และมีหลายรูปแบบ เช่น ขนาดเท่ากับบัตรเครดิต เหรียญ กระดุม ฉลากสินค้า แคปซูล เป็นต้น แต่โดยหลักการอาจแบ่งแท็กที่มีการใช้งานกันอยู่ 2 ชนิดใหญ่ๆ แต่ละชนิดก็จะมี ความแตกต่างกันในแง่ของการใช้งานราคาโครงสร้างและหลักการทำงานอยู่ ซึ่งจะขอกกล่าวถึงและอธิบายแยกเป็นหัวข้อดังนี้

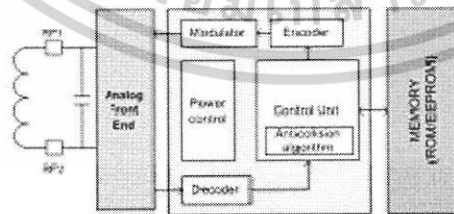
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.8 ภาพแสดงแท็กอาร์เอฟไอดีในรูปแบบต่างๆ

แท็กอาร์เอฟไอดีแบบแพสซีฟ (Passive RFID Tags)

แท็กชนิดนี้ไม่ต้องอาศัยแหล่งจ่ายไฟภายนอกใดๆ เพราะภายในแท็กจะมีวงจรถูกกำเนิดไฟฟ้าเหนี่ยวนำขนาดเล็กเป็นแหล่งจ่ายไฟในตัวอยู่ทำให้การอ่านข้อมูลทำได้ไม่ไกลมากนักระยะอ่านสูงสุดประมาณ 1 เมตร ขึ้นอยู่กับความแรงของเครื่องส่งและคลื่นความถี่วิทยุที่ใช้ ปกติแท็กชนิดนี้มักมีหน่วยความจำขนาดเล็กโดยทั่วไปประมาณ 16 ถึง 1,024 ไบต์ มีขนาดเล็กและน้ำหนักเบา ราคาต่อหน่วยต่ำ ไอซีของแท็กชนิดพาสซีฟที่มีการผลิตออกมา จะมีทั้งขนาดและรูปร่างเป็นแท่งหรือแผ่นขนาดเล็กจนแทบไม่สามารถมองเห็นได้ไปจนถึงขนาดใหญ่สะดุดตา ซึ่งต่างก็มีความเหมาะสมกับชนิดงานที่แตกต่างกัน ส่วนโครงสร้างภายในที่เป็นไอซีของแท็กนั้น ก็จะประกอบด้วย 3 ส่วนหลักๆ ได้แก่ ส่วนควบคุมการทำงานของภาครับ-ส่งสัญญาณวิทยุ (Analog Front-End) ส่วนควบคุมภาคลอจิก (Digital Control Unit) ส่วนของหน่วยความจำ (Memory) ซึ่งอาจจะเป็นแบบรอม (ROM) หรืออีอีพรอม (EEPROM)

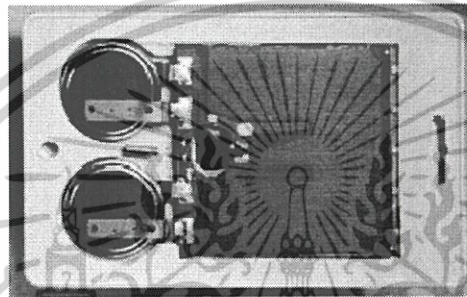


รูปที่ 2.9 ภาพแสดงบล็อกไดอะแกรมของ Passive Tag

แท็กอาร์เอฟไอดีแบบแอคทีฟ (Active RFID Tags)

แท็กชนิดนี้จะต้องอาศัยแหล่งจ่ายไฟจากแบตเตอรี่ภายนอก เพื่อจ่ายพลังงานให้กับวงจรภายในทำงาน แท็กชนิดนี้มีหน่วยความจำภายในขนาดใหญ่ได้ถึง 1 เมกะไบต์ และสามารถอ่านได้เอกสารเป็นเอกสารทงส่วนไวสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญูญาติไหนไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในระยะไกลสูงสุดประมาณ 10 เมตร แม้ว่าแท็กจะมีข้อดีอยู่หลายข้อแต่ก็มีข้อเสียด้วยเช่นกัน เช่น มีราคาต่อหน่วยแพง มีขนาดค่อนข้างใหญ่ และมีระยะเวลาในการทำงานที่จำกัด นอกจากการแบ่งจากชนิดที่ว่ามาแล้วแท็กก็ยังถูกแบ่งประเภทจากรูปแบบในการใช้งานได้เป็น 3 แบบ คือ แบบที่สามารถถูกอ่านและเขียนข้อมูลได้อย่างอิสระ (Read-Write), แบบเขียนได้เพียงครั้งเดียวเท่านั้นแต่สามารถอ่านได้อย่างอิสระ (Write-Once Read-Many หรือ WORM) และแบบอ่านได้เพียงอย่างเดียว (Read-Only) ด้วย อย่างไรก็ตามแท็กชนิดพาสซีฟ จะนิยมใช้มากกว่า ดังนั้นจึงจะขอกล่าวถึงเฉพาะแท็กชนิดนี้เป็นหลัก



รูปที่ 2.10 ภาพแสดงตัวอย่าง Active Tag ที่มีแบตเตอรี่ Lithium 2 ก้อนอยู่ภายนอก

2.5.1.2 เครื่องอ่าน (Reader)

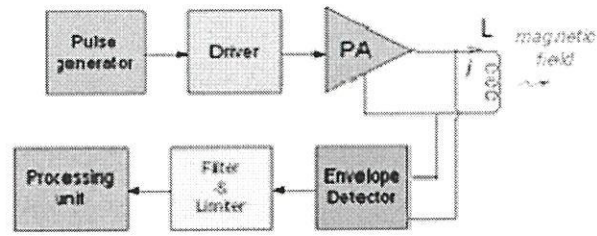
โดยหน้าที่ของเครื่องอ่านก็คือ การเชื่อมต่อเพื่อเขียนหรืออ่านข้อมูลลงในแท็กด้วยสัญญาณความถี่วิทยุภายในเครื่องอ่านจะประกอบด้วยเสาอากาศที่ทำจากขดลวดทองแดง เพื่อใช้รับส่งสัญญาณภาครับและภาคส่งสัญญาณวิทยุและวงจรควบคุมการอ่าน-เขียนข้อมูล จำพวกไมโครคอนโทรลเลอร์และส่วนของการติดต่อกับคอมพิวเตอร์

โดยทั่วไปเครื่องอ่านจะประกอบด้วยส่วนประกอบหลักดังนี้

- ภาครับและส่งสัญญาณวิทยุ
- ภาคสร้างสัญญาณพาหะ
- ขดลวดที่ทำหน้าที่เป็นสายอากาศ
- วงจรจูนสัญญาณ
- หน่วยประมวลผลข้อมูล และภาคติดต่อกับคอมพิวเตอร์

หน่วยประมวลผลข้อมูลที่อยู่ในเครื่องอ่านมักใช้เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งอัลกอริทึมที่อยู่ภายในโปรแกรมจะทำหน้าที่ถอดรหัสข้อมูล (Decoding) ที่ได้รับและทำหน้าที่ติดต่อกับคอมพิวเตอร์ ลักษณะขนาดและรูปร่างของเครื่องอ่านจะแตกต่างกันไปตามประเภทของการใช้งาน เช่น แบบมือถือขนาดเล็กหรือติดผนัง จนถึงขนาดใหญ่เท่าประตู (Gate size) เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.11 ภาพแสดงโครงสร้างภายในเครื่องอ่าน



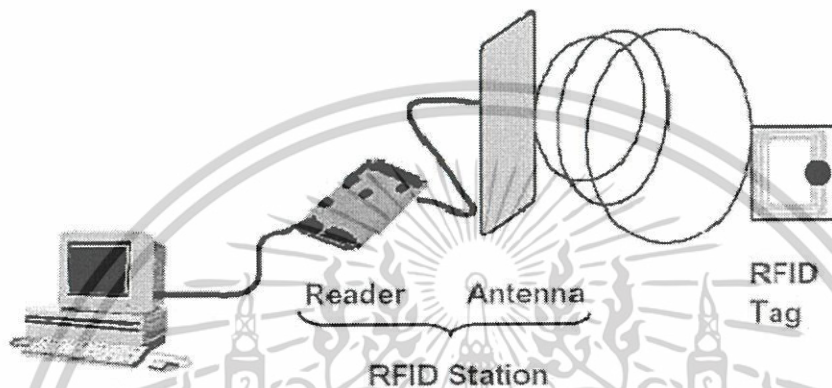
รูปที่ 2.12 ภาพแสดงตัวอย่างเครื่องอ่านแบบต่างๆ

2.5.2 ลักษณะการทำงานของระบบอาร์เอฟไอดี

หัวใจของเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี ได้แก่ “อินเลย์ (Inlay)” ที่บรรจุอุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์กับโลหะที่ยืดหยุ่นได้สำหรับการติดตามหรือทำหน้าที่เป็นเสาอากาศนั่นเองอินเลย์ มีความหนาสูงสุดอยู่ที่ 0.375 มิลลิเมตร สามารถทำเป็นแผ่นบางอัดเป็นชั้นๆ ระหว่างกระดาษ, แผ่นฟิล์ม หรือพลาสติกก็ได้ ซึ่งเป็นการผลิตเครื่องหมายหรือฉลาก จากวัสดุที่มีราคาไม่แพงมากนัก ซึ่งจะเห็นว่าอินเลย์ มีลักษณะรูปร่างที่บางมาก จึงทำให้ง่ายต่อการติดเป็นป้ายชื่อหรือฉลากของ ชิ้นงานหรือวัตถุนั้นๆ ได้สะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาร์เอฟไอดี เป็นระบบที่นำเอาคลื่นวิทยุมาเป็นคลื่นพาหะเพื่อใช้ในการสื่อสารข้อมูลระหว่างอุปกรณ์สองชนิดที่เรียกว่าแท็ก (Tag) และตัวอ่านข้อมูล (Reader หรือ Interrogator) ซึ่งเป็นการสื่อสารแบบไร้สาย (Wireless) โดยการนำข้อมูลที่ต้องการส่ง มาทำการมอดูเลต (Modulation) กับคลื่นวิทยุแล้วส่งออกผ่านทางสายอากาศที่อยู่ในตัวรับข้อมูล ดังแผนผังการทำงานของระบบอาร์เอฟไอดี



รูปที่ 2.13 ภาพแสดงภาพรวมของระบบ อาร์เอฟไอดี

การประยุกต์ใช้งานอาร์เอฟไอดี จะมีลักษณะการใช้งานที่คล้ายกับบาร์โค้ด และยังสามารถรองรับความต้องการอีกหลายอย่างที่บาร์โค้ดไม่สามารถตอบสนองได้ เนื่องจากบาร์โค้ดจะเป็นระบบที่อ่านได้อย่างเดียว (Read only) ไม่สามารถทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่อยู่บนบาร์โค้ดได้ แต่แท็กของระบบอาร์เอฟไอดี จะสามารถทั้งอ่านและบันทึกข้อมูลได้ ดังนั้นเราจึงสามารถเปลี่ยนแปลงหรือทำการบันทึกข้อมูลที่อยู่ในแท็กได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน

นอกจากนี้ระบบอาร์เอฟไอดี ยังสามารถใช้งานได้แม้ในขณะที่วัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ เช่น ในขณะที่สินค้ากำลังเคลื่อนที่อยู่บนสายพานการผลิต (Conveyor) หรือในบางประเทศก็มีการใช้ระบบอาร์เอฟไอดี ในการเก็บค่าผ่านทางด่วนโดยที่ผู้ใช้บริการทางด่วนไม่ต้องหยุดรถเพื่อจ่ายค่าบริการ ผู้ใช้บริการทางด่วนจะมีแท็กติดอยู่กับรถ และแท็กจะทำการสื่อสารกับตัวอ่านข้อมูล ผ่านสายอากาศขนาดใหญ่ที่ตั้งอยู่ตรงบริเวณทางขึ้นทางด่วน ในขณะที่รถแล่นผ่านสายอากาศ ตัวอ่านข้อมูลก็จะคิดค่าบริการและบันทึกจำนวนเงินที่เหลือลงในแท็กโดยอัตโนมัติ หรือแม้กระทั่งการใช้งานในปศุสัตว์เพื่อบันทึกประวัติ หรือระบุความแตกต่างของสัตว์แต่ละตัวที่อยู่ในฟาร์ม

ข้อดีของระบบอาร์เอฟไอดี อีกอย่างก็คือ แท็กและตัวอ่านข้อมูลสามารถสื่อสารผ่านตัวกลางได้หลายอย่างเช่น น้ำ, พลาสติก, กระจก หรือวัสดุทึบแสงอื่นๆ ในขณะที่บาร์โค้ดทำไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.3 หลักการทำงานเบื้องต้นของระบบอาร์เอฟไอดี

- 1) ตัวอ่านข้อมูลจะปล่อยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าออกมาตลอดเวลา และคอยตรวจจับว่ามีแท็กเข้ามาอยู่ในบริเวณสนามแม่เหล็กไฟฟ้าหรือไม่ หรืออีกนัยหนึ่งก็คือการคอยตรวจจับว่ามีการมอดูเลตสัญญาณเกิดขึ้นหรือไม่
- 2) เมื่อมีแท็กเข้ามาอยู่ในบริเวณสนามแม่เหล็กไฟฟ้า แท็กจะได้รับพลังงานไฟฟ้าที่เกิดจากการเหนี่ยวนำของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเพื่อให้แท็กเริ่มทำงาน และจะส่งข้อมูลในหน่วยความจำที่ผ่านการมอดูเลตกับคลื่นพาหะแล้วออกมาทางสายอากาศที่อยู่ภายในแท็ก
- 3) คลื่นพาหะที่ถูกส่งออกมาจากแท็กจะเกิดการเปลี่ยนแปลงแอมพลิจูด, ความถี่ หรือเฟส ขึ้นอยู่กับวิธีการมอดูเลต
- 4) ตัวอ่านข้อมูลจะตรวจจับความเปลี่ยนแปลงของคลื่นพาหะแปลงออกมาเป็นข้อมูลแล้วทำการถอดรหัสเพื่อนำข้อมูลไปใช้งานต่อไป

2.5.4 คลื่นพาหะและมาตรฐานของระบบอาร์เอฟไอดี

ในปัจจุบันได้มีการรวมกลุ่มระหว่างแต่ละประเทศ เพื่อทำการกำหนดมาตรฐานความถี่คลื่นพาหะของระบบ อาร์เอฟไอดี โดยมีสามกลุ่มใหญ่ๆ คือ กลุ่มประเทศในยุโรปและแอฟริกา (Region 1), กลุ่มประเทศอเมริกาเหนือและอเมริกาใต้ (Region 2) และสุดท้ายคือกลุ่มประเทศตะวันออกไกลและออสเตรเลีย (Region 3) ซึ่งแต่ละกลุ่มประเทศจะกำหนดแนวทางในการเลือกใช้ความถี่ต่างๆ ให้แก่บรรดาประเทศสมาชิก

อย่างไรก็ตาม ความถี่ของคลื่นพาหะที่นิยมใช้งานในย่านความถี่ต่ำ ย่านความถี่ปานกลาง และย่านความถี่สูงก็คือ 125 kHz, 13.56 MHz และ 2.45 GHz ตามลำดับดังที่แสดงไว้ในตารางที่ 1 นอกจากนี้รัฐบาลของแต่ละประเทศ โดยทั่วไปจะมีการออกกฎหมายเกี่ยวกับระเบียบการใช้งานย่านความถี่ต่างๆ รวมถึงกำลังส่งของระบบอาร์เอฟไอดี ด้วย

ตารางที่ 2.1 แสดงย่านความถี่ต่างๆ ของระบบอาร์เอฟไอดี และการใช้งาน

ย่านความถี่	คุณลักษณะ	การใช้งาน
ย่านความถี่ต่ำ 100-500 kHz ความถี่มาตรฐานที่ใช้งาน ทั่วไปคือ 125 kHz	-ระยะการรับส่งข้อมูลใกล้ -ต้นทุนไม่สูง -ความเร็วในการอ่านข้อมูลต่ำ -ความถี่ในย่านนี้เป็นที่แพร่หลายทั่วโลก	-Access Control -ปศุสัตว์ -ระบบคงคลัง -รถยนต์
ย่านความถี่กลาง 10-15 MHz ความถี่มาตรฐานที่ใช้งาน ทั่วไปคือ 13.56 MHz	-ระยะการรับส่งข้อมูลปานกลาง -ราคามีแนวโน้มถูกลงในอนาคต -ความเร็วในการอ่านข้อมูลปานกลาง -ความถี่ในย่านนี้เป็นที่แพร่หลายทั่วโลก	-Access Control -สมาร์ทการ์ด
ย่านความถี่สูง 850-950 MHz 2.4-5.8 GHz ความถี่มาตรฐานที่ใช้งาน ทั่วไปคือ 2.45 GHz	-ระยะการรับส่งข้อมูลไกล (10 เมตร) -ความเร็วในการอ่านข้อมูลสูง -ราคาแพง	-รถไฟ -ระบบเก็บค่าผ่านทาง

ในแง่ของราคาและความเร็วในการสื่อสารข้อมูล เมื่อเทียบกับแล้วอาร์เอฟไอดี ซึ่งใช้คลื่นพาหะย่านความถี่สูงเป็นระบบที่มีความเร็วในการส่งข้อมูลสูงสุดและมีราคาแพงที่สุดด้วยเช่นกัน ส่วนอาร์เอฟไอดี ที่ใช้คลื่นพาหะย่านความถี่ต่ำก็จะมี การส่งข้อมูลต่ำและราคาก็จะต่ำสุดลดหลั่นตามลงไปด้วย

2.5.5 เปรียบเทียบ เทคโนโลยี บาร์โค้ด และอาร์เอฟไอดี

ในการใช้งานระบบ บาร์โค้ด จะมีข้อดีในเรื่องของต้นทุนที่ถูกกว่าในระบบอาร์เอฟไอดี โดยผู้พัฒนาระบบ บาร์โค้ด พัฒนาได้ง่ายกว่าระบบอาร์เอฟไอดี ซึ่งทำให้อาร์เอฟไอดี ที่ราคายังแพงต่อการนำมาใช้ในระบบคลังสินค้าในบางกรณีที่สินค้าราคาถูกจะไม่คุ้มกับราคาแท็กที่นำมาใส่ในสินค้าจึงยังมีการใช้งานระบบอาร์เอฟไอดี กันอย่างจำกัด แต่ในอนาคตเมื่อราคาของแท็กถูกลง ระบบอาร์เอฟไอดี จะมาแทนระบบบาร์โค้ดได้อย่างง่ายดายเนื่องจากระบบอาร์เอฟไอดี เพิ่มความสะดวกสบายให้ทั้งผู้ขายและผู้ซื้อเป็นอย่างมาก

ปัญหาที่สำคัญของบาร์โค้ดคือตัวอ่านข้อมูลสามารถอ่านได้ระยะไม่เกิน 1 เมตรหรือตัวอ่านบางชนิดต้องให้ตัวอ่านข้อมูลติดกับบาร์โค้ดจึงสามารถอ่านข้อมูลจากบาร์โค้ดได้โดยปัญหาส่วนนี้จะทำให้เกิดความล่าช้าในการจัดการกับสินค้าหรืออุปกรณ์ที่ต้องอ่านจากตัวอ่านบาร์โค้ด และในกรณีที่แถบสีของบาร์โค้ดลบเลือนจะทำให้การอ่านข้อมูลยากขึ้นหรืออ่านข้อมูลไม่ได้

ปัญหาที่เกิดขึ้นสามารถแก้ไขได้ด้วยการใช้ระบบอาร์เอฟไอดีนี้ ตัวอ่านของระบบอาร์เอฟไอดีเป็นการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถอ่านได้ไกลประมาณ 6 เมตร หรือในตัวอ่านและแท็กที่ราคาสูงขึ้นสามารถอ่านได้ระยะที่ไกลขึ้นและข้อมูลที่ใช้ในการเก็บที่เพิ่มขึ้นและที่สำคัญเป็นการลดเวลาที่ใช้ในการตรวจสอบสินค้า โดยไม่จำเป็นต้องเสียเวลาในการตรวจสอบอุปกรณ์ทุกชิ้นที่ออกจากคลังสินค้าตารางที่จะเป็นการเปรียบเทียบระบบบาร์โค้ด และระบบอาร์เอฟไอดี ในแต่ละชนิดของแท็ก

2.6 โครงการที่เกี่ยวข้อง

จากการสืบค้นข้อมูลจากหอสมุดสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พบงานที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 1) โครงการพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการโลจิสติกส์โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี
- 2) ระบบบริหารคลังด้วยอาร์เอฟไอดี

ทั้งสองโครงการมีลักษณะที่คล้ายกันกล่าวคือเป็นระบบที่จัดการเกี่ยวกับการสั่งซื้อสินค้า การจัดการสินค้าคงคลัง โลจิสติกส์ขาเข้า และ โลจิสติกส์ขาออก โดยใช้อาร์เอฟไอดีในการตรวจปริมาณสินค้าที่มีอยู่ในคลังสินค้า ซึ่งถึงแม้โครงการแรกและโครงการที่สอง จะมีการทำเว็บไซต์ แต่ไม่ได้นำหลักการของเว็บไซต์ มาประยุกต์ตามหลักสถาปัตยกรรมเชิงบริการ นอกจากนี้ยังไม่มีส่วนของการพยากรณ์ความต้องการของสินค้า เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจสั่งซื้อสินค้าเพิ่มเติม ส่วนในโครงการฉบับนี้จะเน้นไปที่การกระจายสินค้าภายในองค์กร ระหว่างคลังสินค้าหลักกับคลังสินค้าย่อย และเสริมในจุดที่ยังขาดเกี่ยวกับระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เพื่อช่วยในการวางแผนและการจัดการสินค้าคงคลังอย่างมีประสิทธิภาพ

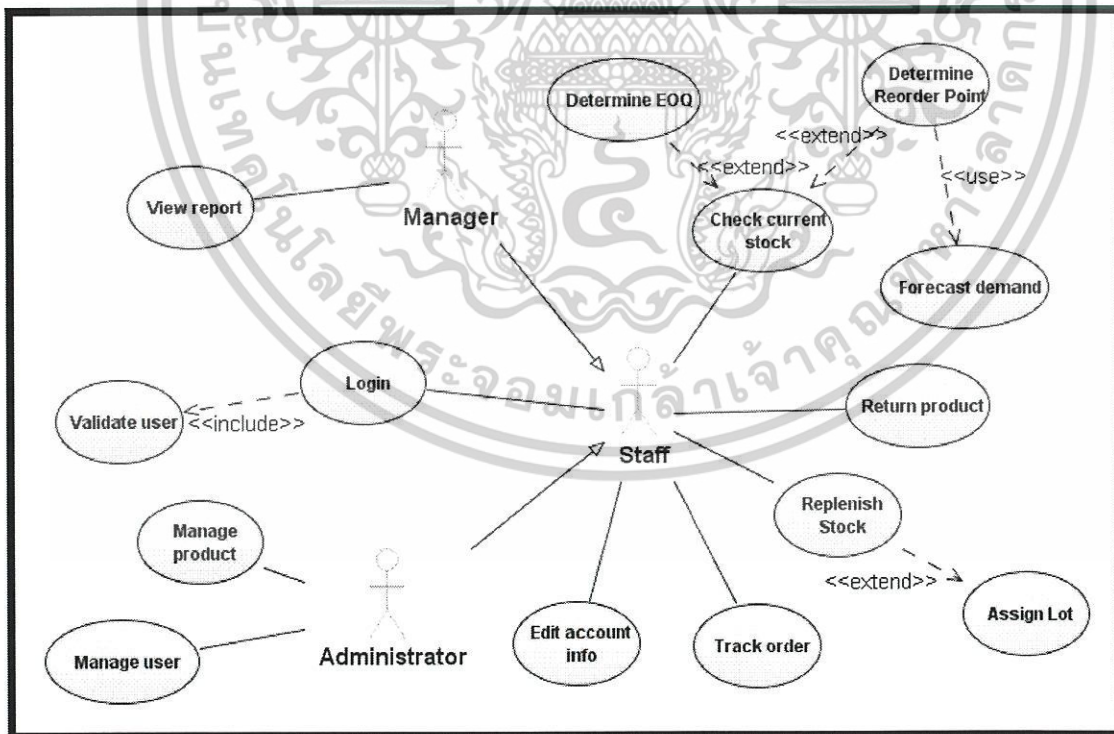
บทที่ 3

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

เมื่อศึกษาการทำงาน และรวบรวมข้อมูลต่างๆ ของระบบแล้วทำการวิเคราะห์ จึงได้ทำการออกแบบระบบ โดยจะแสดงรายละเอียดของขั้นตอนการทำงานจากการหาความสัมพันธ์กันระหว่างสิ่งต่างๆ ของระบบ ซึ่งจะแสดงออกมาในรูปของแผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram) แสดงขั้นตอนการดำเนินงานของกิจกรรมต่างๆ ด้วยแผนภาพกิจกรรม (Activity Diagram) แสดงขั้นตอนการทำงานของส่วนต่างๆ ด้วยแผนภาพลำดับ (Sequence Diagram) แสดงส่วนประกอบต่างๆ ของระบบงานด้วยแผนภาพคลาส (Class Diagram) และทำการออกแบบฐานข้อมูลออกมาในรูปแบบของแผนภาพฐานข้อมูลความสัมพันธ์ของเอนทิตี (ER Diagram)

3.1 แผนภาพยูสเคส

จากการศึกษาการทำงานของระบบทำให้นำมาสร้างเป็นแผนภาพยูสเคสได้ ซึ่งช่วยแสดงให้เห็นภาพรวมของการทำงานของระบบที่ชัดเจนขึ้น ทำให้ทราบว่าผู้ใช้ในแต่ละบทบาทนั้นเกี่ยวข้องกับส่วนงานใดของระบบ ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แสดงแผนภาพยูสเคส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.1 คำอธิบายยูสเคส (Use Case Description)

สามารถอธิบายการทำงานของแต่ละยูสเคสได้ดังตารางที่ 3.1 – 3.13

ตารางที่ 3.1 แสดงรายละเอียดของยูสเคส Track Order

ชื่อยูสเคส : Track Order	หมายเลขยูสเคส : 1
ไฟเมอร์เธิคเตอร์ : ผู้ใช้	
ผู้ได้รับประโยชน์ : ผู้ใช้: ได้ทราบถึงสถานะการส่งของสินค้า	
คำอธิบายโดยย่อ : แสดงรายละเอียดของประวัติและสถานะของการส่งสินค้า	
เรียกใช้เมื่อ : ผู้ใช้เรียกดูสถานะการส่งของสินค้าขึ้นที่ต้องการ	
ความสัมพันธ์กับยูสเคสอื่น : Association : - Include : - Extend :- Generalization : -	
ลำดับการทำงานปกติ : 1. ผู้ใช้เปิดแอปพลิเคชันขึ้นมา และเข้าไปที่หน้าของการดูสถานะการส่งของสินค้า 2. ผู้ใช้กรอกรหัสของสินค้า หรือกรอกวันที่ที่มีการส่งสินค้าออกจากคลัง 3. ระบบดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลมาประมวลผล แล้วแสดงสถานะการส่งของสินค้า	
ทางเลือกจากการทำงานปกติ : 2.1 ถ้าผู้ใช้ใส่ข้อมูลถูกต้อง ทำต่อข้อ 3. 2.2 ถ้าผู้ใช้ไม่ใส่ข้อมูลการค้นหาหรือใส่ข้อมูลที่ไม่อยู่ในฐานข้อมูล ระบบจะมีการแจ้งเตือน แล้วกลับไปทำข้อ 1. 3.1 ถ้ามีรหัสของสินค้าที่ตรงกับเงื่อนไขที่รับมา จะส่งข้อมูลรายละเอียดของประวัติและสถานะของการส่งสินค้าที่ตรงกับเงื่อนไขเป็นผลลัพธ์	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 แสดงรายละเอียดของยูสเคส View Report

ชื่อยูสเคส : View Report	หมายเลขยูสเคส : 2
ไฟเมอร์เอดเตอร์ : ผู้บริหาร	
ผู้ได้รับประโยชน์: ผู้บริหาร: ได้ทราบถึงยอดขายของสินค้า เพื่อใช้เป็นข้อมูลเชิงธุรกิจ	
คำอธิบายโดยย่อ : แสดงปริมาณและยอดขายของสินค้าในที่ปลายน้ำของห่วงโซ่อุปทาน	
เรียกใช้เมื่อ : ผู้บริหารเรียกดูยอดขายของสินค้าในช่วงเวลาที่ต้องการ	
ความสัมพันธ์กับยูสเคสอื่น : Association : - Include : - Extend : - Generalization : -	
ลำดับการทำงานปกติ : <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้บริหารเปิดแอปพลิเคชันขึ้นมา และเข้าไปที่หน้าของการดูยอดขาย 2. ผู้บริหารเลือกเงื่อนไขต่างๆ ได้แก่ ชนิดสินค้า และ/หรือ สาขาที่ต้องการดูยอดขาย 3. ระบบดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลมาประมวลผล แล้วแสดงเป็นจำนวนยอดขาย 	
ทางเลือกจากการทำงานปกติ :	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 แสดงรายละเอียดของยูสเคส Validate User

ชื่อยูสเคส : Validate User	หมายเลขยูสเคส : 3
ไฟเมอร์เอดเตอร์ : ผู้ดูแลระบบ	
ผู้ได้รับประโยชน์ : -	
คำอธิบายโดยย่อ : ตรวจสอบความถูกต้องของชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน	
เรียกใช้เมื่อ : มีการเรียกใช้จากยูสเคส Login	
ความสัมพันธ์กับยูสเคสอื่น : Association : - Include : - Extend : - Generalization : -	
ลำดับการทำงานปกติ : 1. ระบบรับชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านจากยูสเคส Login 2. ระบบตรวจสอบความถูกต้องของชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน โดยค้นหาในฐานข้อมูล 3. ระบบส่งผลลัพธ์กลับไปยูสเคส Login	
ทางเลือกจากการทำงานปกติ : 2.1 ถ้าชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านมีในฐานข้อมูล ส่งผลลัพธ์ถูกต้อง 2.2 ถ้าชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านไม่มีในฐานข้อมูล ส่งผลลัพธ์ว่าไม่ถูกต้อง	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 แสดงรายละเอียดของยูสเคส Login

ชื่อยูสเคส: Login	หมายเลขยูสเคส : 4
ไฟเมรีเอ็คเตอร์: ผู้ดูแลระบบ, ผู้ใช้	
สะเต็ทโอสเคอร์: ผู้ดูแลระบบ: ต้องการเข้าบัญชีผู้ใช้ของตนเอง ผู้ใช้: ต้องการเข้าบัญชีผู้ใช้ของตนเอง	
คำอธิบายโดยย่อ: อธิบายการใช้งานระบบของผู้ใช้งานเพื่อเข้าใช้บัญชีผู้ใช้ของตนเอง	
เรียกใช้เมื่อ: ผู้ลงทะเบียนไว้แล้วต้องการเข้าใช้งานระบบ	
ความสัมพันธ์กับยูสเคสอื่น: Association: - Include: Validate User Extend: - Generalization: -	
ลำดับการทำงานปกติ: <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้เข้ามาที่หน้าเข้าสู่ระบบ 2. ผู้ใช้ใส่ข้อมูลชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน 3. ระบบรับค่าชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านไปยูสเคส Validate User 4. ระบบรับค่าจากยูสเคส Validate User 	
ทางเลือกจากการทำงานปกติ: <ol style="list-style-type: none"> 4.1 ถ้าค่าที่รับมามียืนยันว่าชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านถูกต้อง ทำการส่งบัญชีข้อมูลของผู้ที่เข้าใช้งานระบบไปแสดงที่หน้าบัญชีข้อมูลของผู้ใช้งานระบบนั้น 4.2 ถ้าค่าที่รับมามียืนยันว่าชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านไม่ถูกต้อง ทำการแจ้งความผิดพลาดกลับไปทำข้อ 2. 	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 แสดงรายละเอียดของยูสเคส Manage User

ชื่อยูสเคส: Manage User	หมายเลขยูสเคส : 5
ไฟเมรีเอ็คเตอร์: ผู้ดูแลระบบ	
สเตอร์กโฮลเดอร์: ผู้ดูแลระบบ: ต้องการเพิ่ม ลบ หรือทำการแก้ไขบัญชี และข้อมูลผู้ใช้	
คำอธิบายโดยย่อ: อธิบายการทำงานเกี่ยวกับการจัดการข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับบัญชีผู้ใช้	
เรียกใช้เมื่อ: ผู้ดูแลระบบต้องการทำการเพิ่ม ลบ หรือทำการแก้ไขบัญชี และข้อมูลผู้ใช้	
ความสัมพันธ์กับยูสเคสอื่น: Association: - Include: - Extend: - Generalization: -	
ลำดับการทำงานปกติ: 1. ผู้ดูแลระบบเข้าสู่หน้าของการจัดการผู้ใช้ 2. ผู้ดูแลระบบเลือกฟังก์ชันการทำงานที่ต้องการ 3. ระบบทำการบันทึกการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ลงฐานข้อมูล	
ทางเลือกจากการทำงานปกติ: 2.1 ผู้ดูแลระบบเลือกเพิ่มผู้ใช้คนใหม่ 2.1.1 ผู้ดูแลระบบทำการเพิ่มข้อมูลผู้ใช้คนใหม่ 2.2 ผู้ดูแลระบบเลือกแก้ไขข้อมูลผู้ใช้งาน 2.2.1 ผู้ดูแลระบบเลือกผู้ใช้งานที่จะทำการแก้ไขข้อมูล 2.2.2 ผู้ดูแลระบบทำการแก้ไขข้อมูลผู้ใช้ 2.3 ผู้ดูแลระบบเลือกลบข้อมูลผู้ใช้ 2.3.1 ผู้ดูแลระบบทำการลบข้อมูลผู้ใช้ออก	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 แสดงรายละเอียดของยูสเคส Check Current Stock

ชื่อยูสเคส: Check Current Stock	หมายเลขยูสเคส : 6
ไพอเมริเอ็คเตอร์: ผู้ใช้	
สเตอร์กโฮลเดอร์: ผู้ใช้: ต้องการตรวจสอบสินค้าคงคลัง	
คำอธิบายโดยย่อ: อธิบายการใช้งานระบบของผู้ใช้งานเพื่อตรวจสอบจำนวนของสินค้าคงคลัง	
เรียกใช้เมื่อ: ผู้ลงทะเบียนไว้แล้วต้องการตรวจสอบสินค้าคงคลัง	
ความสัมพันธ์กับยูสเคสอื่น: Association: - Include: Determine EOQ, Forecast Demand, Check expiry Extend: - Generalization: -	
ลำดับการทำงานปกติ: 1. ผู้ใช้เข้าสู่หน้าของการตรวจสอบสินค้าคงคลัง 2. ผู้ใช้เลือกฟังก์ชันการทำงานที่ต้องการ 3. ระบบทำการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูล และแสดงผลข้อมูลสินค้าคงคลังตามที่คุณลงทะเบียนเลือก	
ทางเลือกจากการทำงานปกติ: 2.1 ผู้ใช้เลือกแสดงข้อมูลทั้งหมดของสินค้าคงคลัง 2.2 ผู้ใช้เลือกแสดงเฉพาะข้อมูลบางส่วน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.7 แสดงรายละเอียดของยูสเคส Replenish Stock

ชื่อยูสเคส : Replenish Stock	หมายเลขยูสเคส : 7
ไฟเมอร์แอกเตอร์ : ผู้ใช้	
ผู้ได้รับประโยชน์ : ผู้ใช้: ได้สั่งซื้อสินค้าเพิ่มเข้าในคลัง	
คำอธิบายโดยย่อ : สั่งซื้อสินค้าเพิ่มเข้าในคลังโดยกรอกชนิดสินค้าและจำนวนที่ต้องการ	
เรียกใช้เมื่อ : ผู้ใช้ต้องการสั่งซื้อสินค้าเพิ่มเข้าในคลังเนื่องจากระดับของสินค้าคลังต่ำกว่าค่าที่กำหนด	
ความสัมพันธ์กับยูสเคสอื่น : Association : Check Current Stock Include : - Extend : - Generalization : -	
ลำดับการทำงานปกติ : <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้เปิดแอปพลิเคชันขึ้นมา และเข้าไปที่หน้าของการสั่งซื้อสินค้าเพิ่ม 2. ระบบจะทำการแสดงจำนวนสินค้าที่ควรสั่งในแต่ละชนิด 3. ผู้ใช้กรอกจำนวนสินค้าที่ต้องการ 4. ระบบทำการออกคำสั่งซื้อไปยังคลังสินค้าต้นทาง 5. ระบบทำการตรวจสอบความถูกต้องของคำสั่งซื้อ 6. เมื่อสินค้าผ่านออกจากประตูคลังสินค้าต้นทางแล้ว จะทำการตัดปริมาณสินค้าคลัง 7. เมื่อสินค้าเข้าสู่ประตูของคลังสินค้าปลายทางแล้ว จะทำการเพิ่มปริมาณของสินค้า 8. มีการเก็บบันทึกเหตุการณ์เพื่อเป็นข้อมูลอ้างอิง 	
ทางเลือกจากการทำงานปกติ : <ol style="list-style-type: none"> 5.1 ถ้าผู้ใช้ใส่ข้อมูลถูกต้อง ทำต่อข้อ 6. 5.2 ถ้าผู้ใช้ไม่ใส่ข้อมูลการสั่งซื้อหรือคำสั่งซื้อไม่สามารถเป็นไปได้ เช่น สั่งซื้อสินค้าที่ไม่มีอยู่ในฐานข้อมูล หรือสั่งซื้อสินค้าเกินจำนวนที่มีอยู่ในคลังสินค้าต้นทาง ระบบจะมีการแจ้งเตือนแล้วกลับไปทำข้อ 3. 	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.8 แสดงรายละเอียดของยูสเคส Determine EOQ

ชื่อยูสเคส : Determine EOQ	หมายเลขยูสเคส : 8
ไฟเมรีเอ็คเตอร์ : ผู้ใช้	
ผู้ได้รับประโยชน์ : ผู้ใช้: ได้ตรวจสอบปริมาณการสั่งซื้อขั้นต่ำที่ดีที่สุด	
คำอธิบายโดยย่อ : คำนวณปริมาณการสั่งซื้อขั้นต่ำที่ดีที่สุด จากฐานข้อมูลอุปสงค์ของสินค้าแต่ละชนิดในอดีต	
เรียกใช้เมื่อ : ผู้ใช้งานเพื่อตรวจสอบจำนวนของสินค้าคงคลัง	
ความสัมพันธ์กับยูสเคสอื่น : Association : - Include : - Extend : Check Current Stock Generalization : -	
ลำดับการทำงานปกติ : 1. ผู้ใช้เข้าสู่หน้าของการตรวจสอบสินค้าคงคลัง 2. ผู้ใช้เลือกฟังก์ชันการทำงานที่ต้องการ 3. ระบบรับค่ารหัสสินค้าแต่ละชนิดที่ถูกเรียกขึ้นมาดูในยูสเคส Check Current Stock 4. ระบบคำนวณปริมาณการสั่งซื้อขั้นต่ำที่ดีที่สุด จากฐานข้อมูลอุปสงค์ของสินค้า โดยอาศัยแบบจำลองทางสถิติ 5. ระบบจะคืนค่าเพื่อไปแสดงผลที่ยูสเคส Check Current Stock	
ทางเลือกจากการทำงานปกติ : 4.1 ถ้าไม่เคยมีข้อมูลอุปสงค์ของสินค้านั้นอยู่เลย จะไม่มีการแสดงตัวเลขปริมาณการสั่งซื้อขั้นต่ำที่ดีที่สุด	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.9 แสดงรายละเอียดของยูสเคส Forecast Demand

ชื่อยูสเคส : Forecast Demand	หมายเลขยูสเคส : 9
ไพเมรีเอ็คเตอร์ : ผู้ใช้	
ผู้ได้รับประโยชน์ : ผู้ใช้: ได้ตรวจสอบว่าสินค้าในคลังสินค้าจะหมดลงเมื่อไรในอนาคต	
คำอธิบายโดยย่อ : จำนวนปริมาณอุปสงค์ในอนาคตของสินค้าแต่ละชนิด โดยอาศัยแบบจำลองทางสถิติ	
เรียกใช้เมื่อ : ผู้ใช้งานตรวจสอบจำนวนของสินค้าคงคลัง	
ความสัมพันธ์กับยูสเคสอื่น : Association : - Include : - Extend : Check Current Stock Generalization : -	
ลำดับการทำงานปกติ : <ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้ใช้เข้าสู่หน้าของการตรวจสอบสินค้าคงคลัง 2. ผู้ใช้เลือกฟังก์ชันการทำงานที่ต้องการ 3. ระบบรับคำสั่งสินค้าแต่ละชนิดที่ถูกเรียกขึ้นมาดูในยูสเคส Check Current Stock 4. ระบบคำนวณปริมาณอุปสงค์ในอนาคตของสินค้าแต่ละชนิด จากฐานข้อมูลอุปสงค์ของสินค้า โดยอาศัยแบบจำลองทางสถิติในรูปแบบต่างๆ 5. ระบบคำนวณค่าความผิดพลาดจากการทำนายของแบบจำลองที่ใช้ในข้อ 4 6. ระบบจะเลือกแบบจำลองที่ให้ผลการทำนายมีความผิดพลาดต่ำที่สุด 7. นำตัวเลขที่ได้จากข้อ 6 มาหารกับจำนวนสินค้าที่มีในปัจจุบัน 8. แสดงผลที่ยูสเคส Check Current Stock 	
ทางเลือกจากการทำงานปกติ : <ol style="list-style-type: none"> 4.1 ถ้าไม่เคยมีข้อมูลอุปสงค์ของสินค้าชนิดนั้นอยู่เลย จะไม่มีการแสดงตัวเลขเวลาที่สินค้าจะหมดในอนาคต 	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.10 แสดงรายละเอียดของยูสเคส Check Expiry

ชื่อยูสเคส : Check Expiry	หมายเลขยูสเคส : 10
ไฟเมรีเอ็คเตอร์ : ผู้ใช้	
ผู้ได้รับประโยชน์ : ผู้ใช้: ได้ตรวจสอบว่าสินค้าในคลังสินค้าชนิดใดบ้างที่หมดอายุแล้ว	
คำอธิบายโดยย่อ : ตรวจสอบการหมดอายุของสินค้า	
เรียกใช้เมื่อ : ผู้ใช้งานตรวจสอบจำนวนของสินค้าคงคลัง	
ความสัมพันธ์กับยูสเคสอื่น : Association : - Include : - Extend : Check Current Stock Generalization : -	
ลำดับการทำงานปกติ : 1. ผู้ใช้เข้าสู่หน้าของการตรวจสอบสินค้าคงคลัง 2. ผู้ใช้เลือกฟังก์ชันการทำงานที่ต้องการ 3. ระบบรับคำสั่งสินค้าแต่ละชนิดที่ถูกเรียกขึ้นมาดูในยูสเคส Check Current Stock 4. ระบบตรวจสอบวันหมดอายุของสินค้าแต่ละชนิด จากฐานข้อมูล 5. ระบบแสดงผลสินค้าที่หมดอายุแล้วแสดงผลในยูสเคส Check Current Stock (ถ้ามี)	
ทางเลือกจากการทำงานปกติ : 4.1 ถ้าไม่ได้มีการเก็บข้อมูลวันหมดอายุของสินค้าชนิดนั้นๆ จะถือว่าสินค้านั้นไม่มีวันหมดอายุ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.11 แสดงรายละเอียดของยูสเคส Return Product

ชื่อยูสเคส : Return Product	หมายเลขยูสเคส : 11
ไพเมรีเอ็คเตอร์ : ผู้ใช้	
ผู้ได้รับประโยชน์ : ผู้ใช้: ใช้คืนสินค้าในกรณีต่างๆ เช่นสินค้าเสียหาย	
คำอธิบายโดยย่อ : คืนสินค้า	
เรียกใช้เมื่อ : ผู้ใช้งานตรวจสอบจำนวนของสินค้าคงคลัง	
ความสัมพันธ์กับยูสเคสอื่น : Association : - Include : - Extend : - Generalization : -	
ลำดับการทำงานปกติ : 1. ผู้ใช้เข้าสู่หน้าของการคืนสินค้า 2. ผู้ใช้กรอกรายละเอียดของสินค้าที่ต้องการคืน 3. ระบบบันทึกการคืนสินค้าในฐานข้อมูล 4. หากมีการนำสินค้าชนิดนั้นๆ ผ่านเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดี จะถือว่าไม่ได้เป็นการส่งออก	
ทางเลือกจากการทำงานปกติ : 3.1 ถ้ากรอกรายละเอียดมาไม่ครบ ระบบจะแจ้งเตือน และกลับไปทำข้อ 2	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.12 แสดงรายละเอียดของยูสเคส Update Stock

ชื่อยูสเคส : Update Stock	หมายเลขยูสเคส : 12
ไพเมรีเอ็คเตอร์ : ผู้ใช้	
ผู้ได้รับประโยชน์ : ผู้ใช้: ใช้ปรับปรุงจำนวนสินค้าในคลังสินค้าผ่านเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดี	
คำอธิบายโดยย่อ : ปรับปรุงจำนวนสินค้าคงคลัง	
เรียกใช้เมื่อ : เครื่องอ่านอาร์เอฟไอดี (RFID Reader) ตรวจจับสัญญาณวิทยุจากแท็ก (tag) อาร์เอฟ-ไอดีได้	
ความสัมพันธ์กับยูสเคสอื่น : Association : - Include : - Extend : - Generalization : -	
ลำดับการทำงานปกติ : 1. ผู้ใช้นำสินค้าที่ติดแท็กอาร์เอฟไอดีผ่านเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดี 2. ระบบทำการตรวจสอบว่าเป็นสินค้าขาเข้าหรือขาออก 3. ทำการปรับปรุงข้อมูลในฐานข้อมูล	
ทางเลือกจากการทำงานปกติ : 2.1 ถ้าเป็นสินค้าขาเข้า ทำต่อข้อ 3 โดยเป็นการเพิ่มจำนวน 2.2 ถ้าเป็นสินค้าขาออก ต้องตรวจสอบว่าเป็นการส่งสินค้า หรือคืนสินค้า 2.2a ถ้าเป็นการส่งสินค้า ทำต่อข้อ 3 โดยเป็นการลดจำนวน 2.2b ถ้าเป็นการคืนสินค้า ทำต่อข้อ 3 โดยเป็นการลดจำนวน และบันทึกลงในฐานข้อมูลการคืนสินค้าด้วย	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.13 แสดงรายละเอียดของยูสเคส Assign Lot

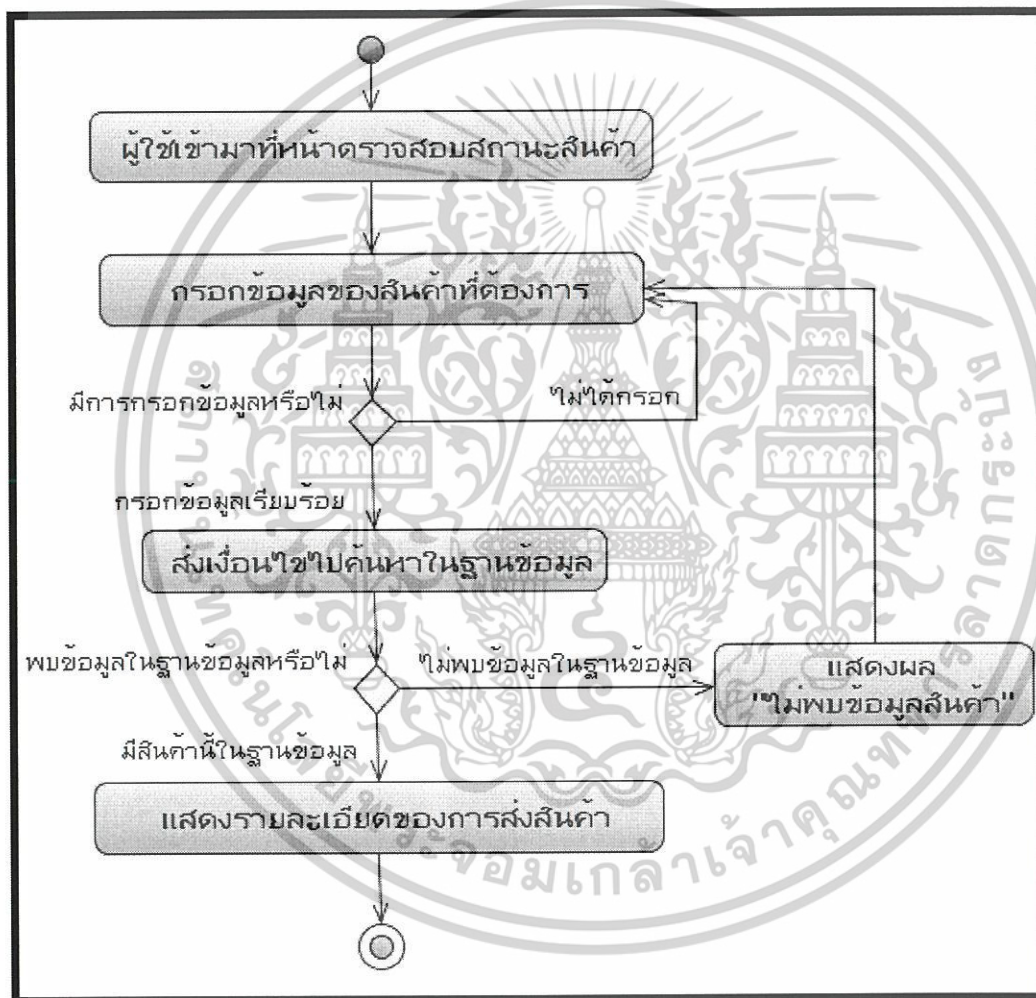
ชื่อยูสเคส : Assign Lot	หมายเลขยูสเคส : 13
ไฟเมรีเอ็คเตอร์ : Replenish Stock	
ผู้ได้รับประโยชน์ :	
ผู้ใช้: ระบบทำการกำหนดชุดสินค้าเพื่อทำการส่งไว้ให้ และรวบรวมเป็นใบจัดส่งสินค้า	
คำอธิบายโดยย่อ : เป็นการทำงานย่อยภายใต้การสั่งซื้อสินค้าเพิ่ม เพื่อที่จะกำหนดสินค้าที่จะส่งออกว่าเป็นสินค้าชุดใด	
เรียกใช้เมื่อ : มีการเรียกใช้ยูสเคส Replenish Stock	
ความสัมพันธ์กับยูสเคสอื่น :	
Association : ผู้ใช้	
Include : -	
Extend : -	
Generalization : -	
ลำดับการทำงานปกติ :	
<ol style="list-style-type: none"> 1. ระบบตรวจสอบว่าคลังสินค้าใดที่ต้องการสั่งซื้อสินค้าเพิ่ม 2. ระบบตรวจสอบจำนวนสินค้าที่ต้องการสั่งเพิ่ม 3. ระบบทำการคำนวณสินค้าที่เหลืออยู่ในคลังสินค้านั้น แล้วกำหนดเลขชุดสินค้าที่จะจัดส่งให้คลังสินค้าปลายทาง 	
ทางเลือกจากการทำงานปกติ :	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 แผนภาพกิจกรรม

3.2.1 แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส Track Order

ผู้ใช้เข้ามาที่หน้าตรวจสอบสถานะสินค้า กรอกข้อมูลรายละเอียดของสินค้าที่ต้องการดู จากนั้นระบบจะตรวจสอบว่าการกรอกครบถ้วนสมบูรณ์หรือไม่ ถ้าไม่ได้กรอก ระบบจะแจ้งเตือนและให้กรอกอีกครั้ง แต่ถ้ากรอกเรียบร้อยแล้วก็จะส่งข้อมูลนั้นไปทำการดึงรายละเอียดอื่น ๆ จากฐานข้อมูลมาแสดง

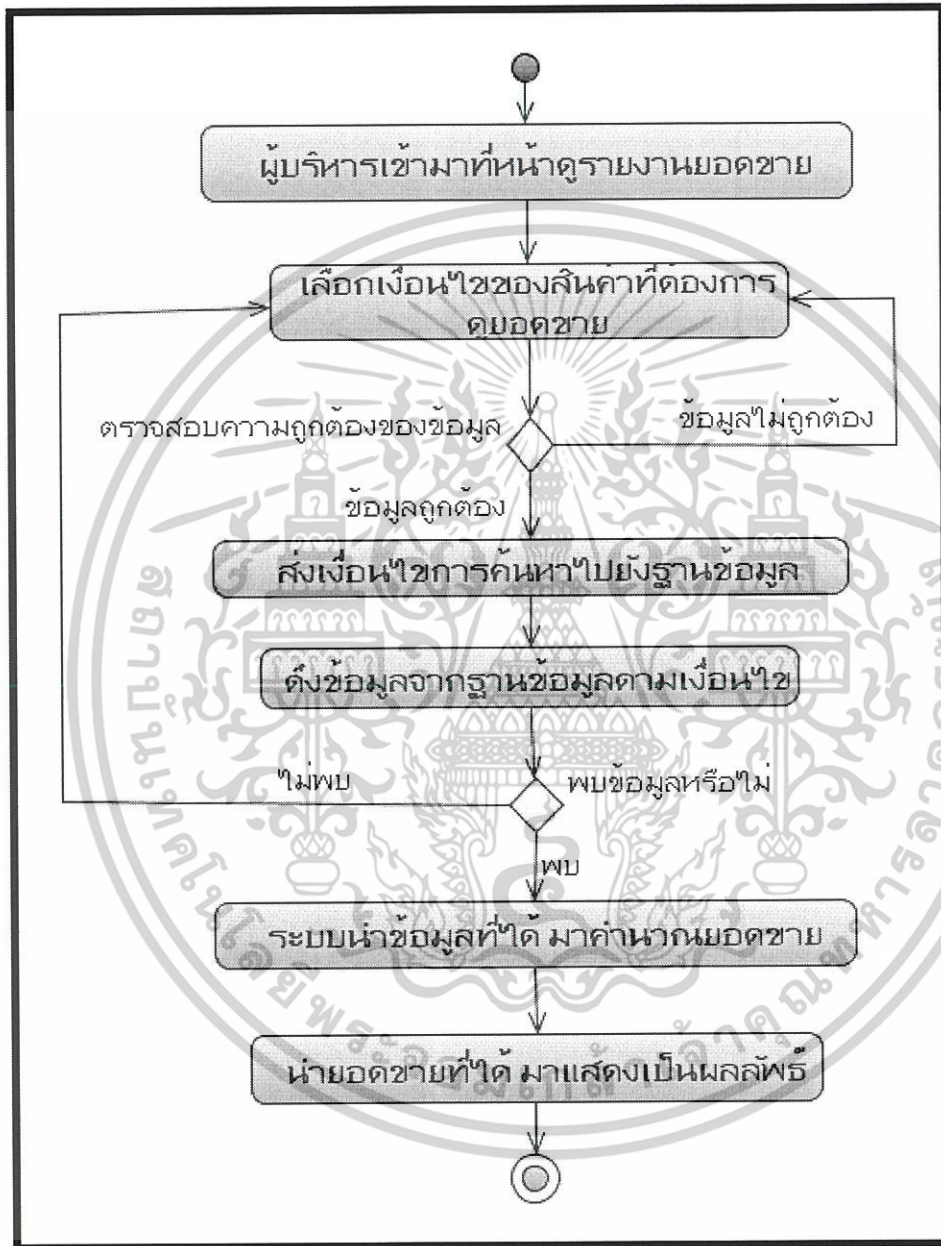


รูปที่ 3.2 แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส Track Order

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส View Report

ผู้บริหารเข้ามาที่หน้าดูรายงาน กรอกรายละเอียดต่าง ๆ ที่ต้องการ จากนั้นระบบจะทำการสืบค้นข้อมูลที่เก็บอยู่ในฐานข้อมูล แล้วนำมาประมวลผลเพื่อแสดงผลในรูปของกราฟ

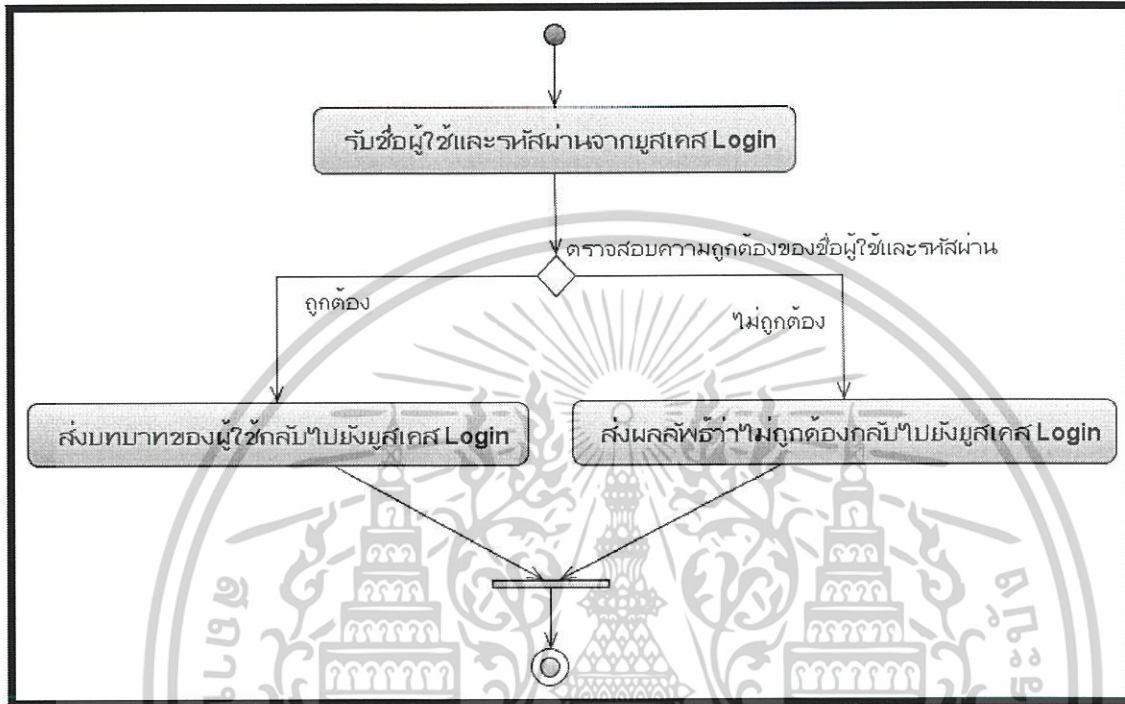


รูปที่ 3.3 แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส View Report

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส Validate User

ระบบทำการรับข้อมูลชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านเข้ามา แล้วทำการตรวจสอบความถูกต้อง และนำข้อมูลบทบาทเป็นผลลัพธ์

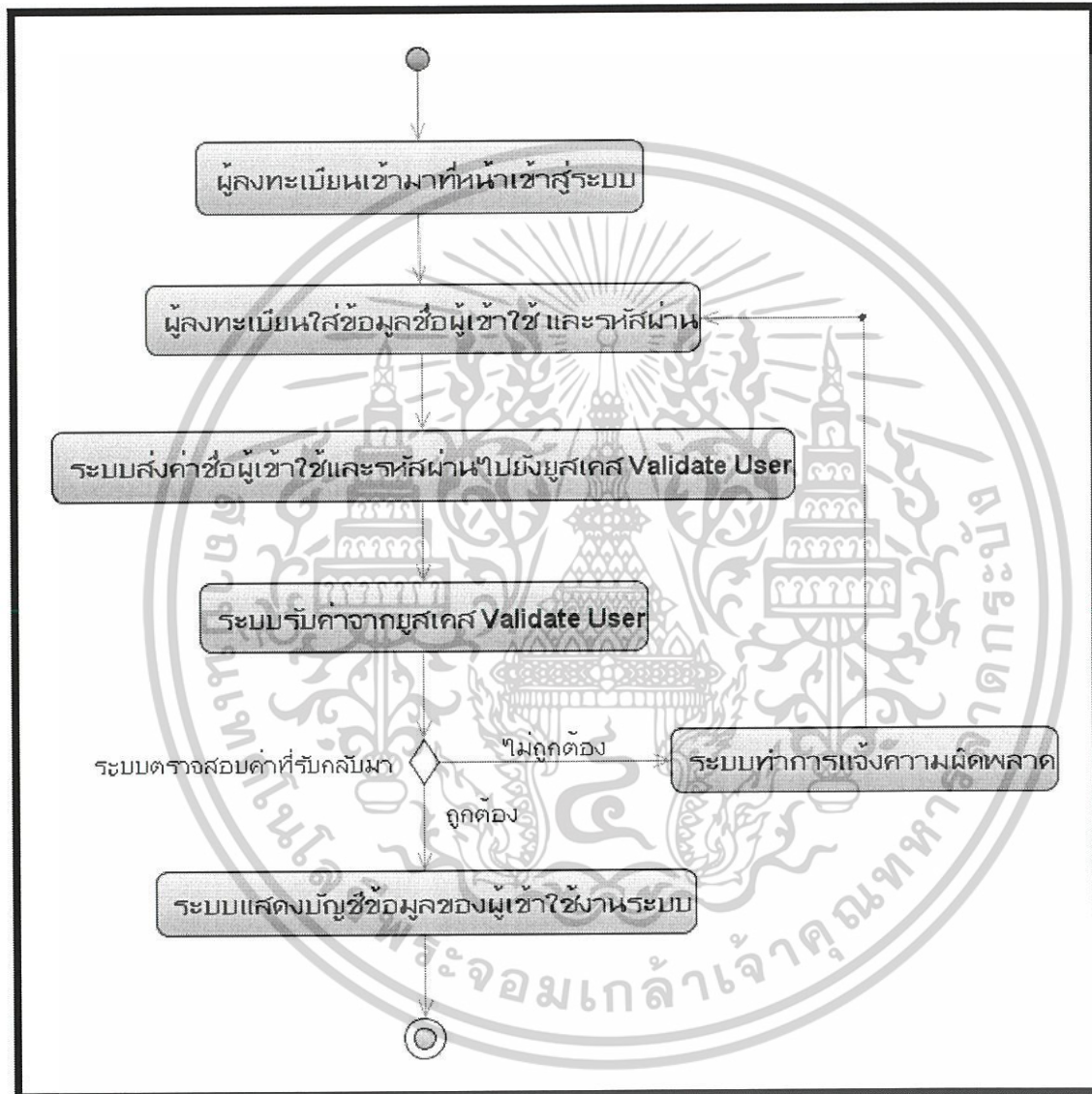


รูปที่ 3.4 แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส Validate User

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.4 แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส Login

ผู้ลงทะเบียนเข้ามาที่หน้าของการเข้าสู่ระบบ และใส่ข้อมูลเป็นชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน หลังจากนั้นระบบจะทำการตรวจสอบข้อมูลโดยส่งค่าไปยังยูสเคส Validate User เพื่อรับค่าผลลัพธ์มาแสดงผล

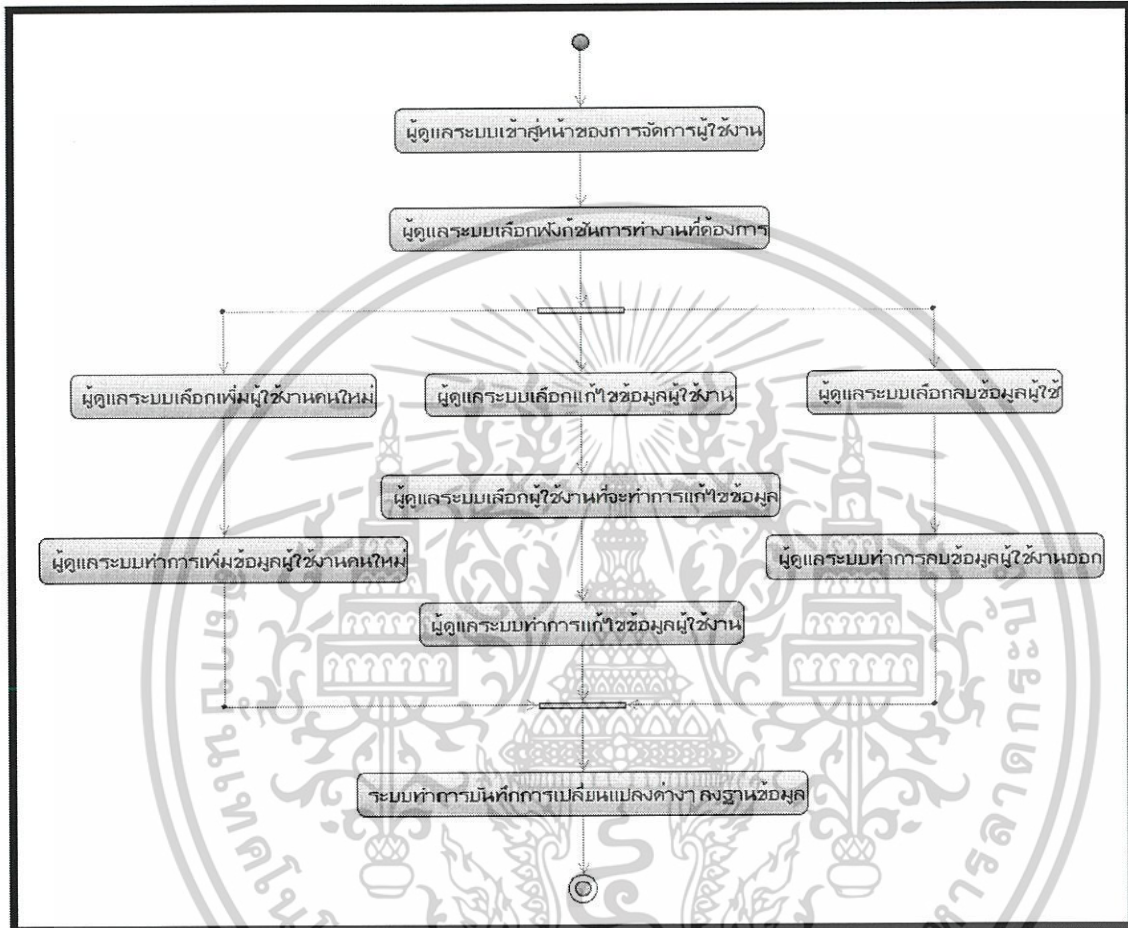


รูปที่ 3.5 แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส Login

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.5 แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส Manage User

ผู้ดูแลระบบเข้ามาที่หน้าการจัดการผู้ใช้ และทำการกรอกข้อมูลหรือแก้ไขข้อมูล แล้วเลือกฟังก์ชันการทำงานแล้วระบบจะทำการประมวลผลตามฟังก์ชันการทำงานที่เลือก

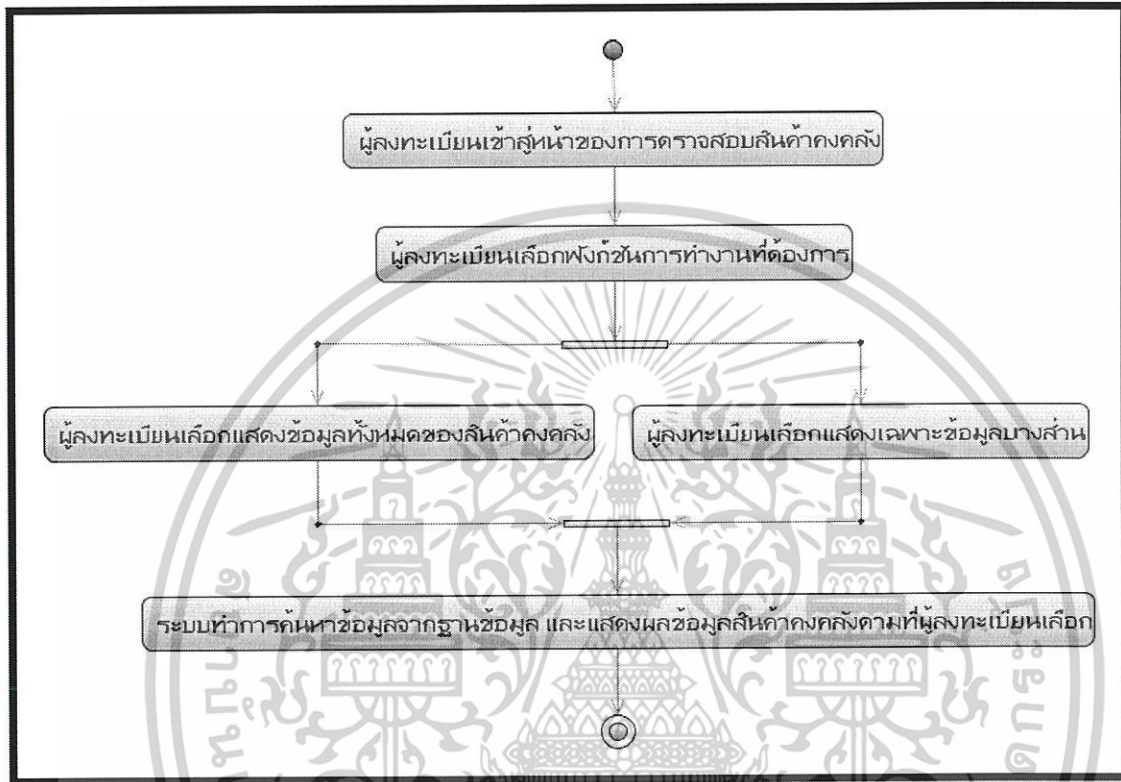


รูปที่ 3.6 แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส Manage User

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.6 แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส Check Current Stock

ผู้ใช้เข้ามาที่หน้าของการตรวจสอบสินค้าคงคลังแล้วระบบจะทำการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลมาแสดงผล

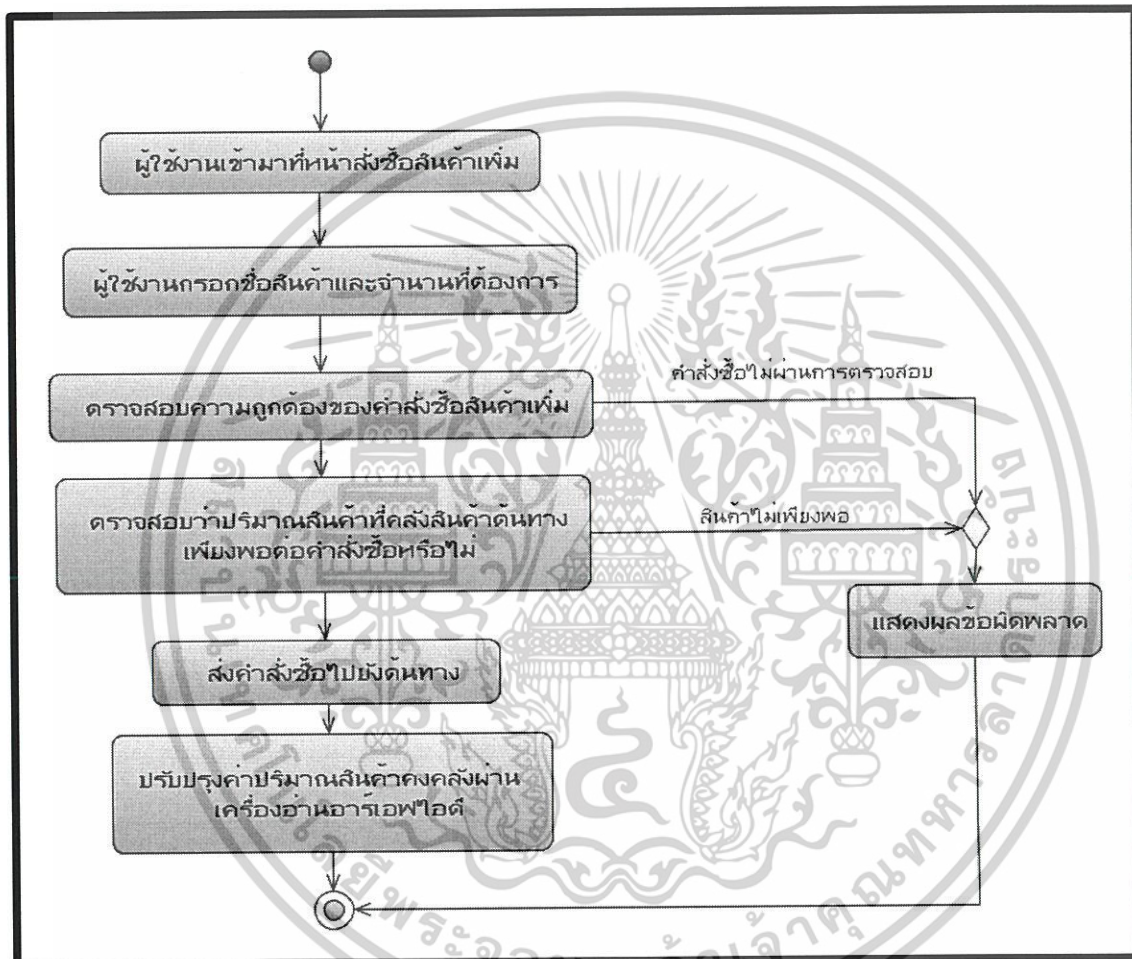


รูปที่ 3.7 แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส Check Current Stock

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.7 แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส Replenish Stock

ผู้ใช้งานเข้ามาที่หน้าของการสั่งซื้อสินค้าเพิ่ม และกรอกซื้อสินค้าและจำนวนสินค้าที่ต้องการ จากนั้นระบบจะทำการตรวจสอบความเป็นไปได้ของการสั่งซื้อนั้น ตามกรณีต่าง ๆ ถ้ามีข้อผิดพลาดจะนำข้อความข้อผิดพลาดมาแสดง แต่ถ้าไม่มีข้อผิดพลาดระบบจะทำการบันทึกคำสั่งซื้อลงในฐานข้อมูล

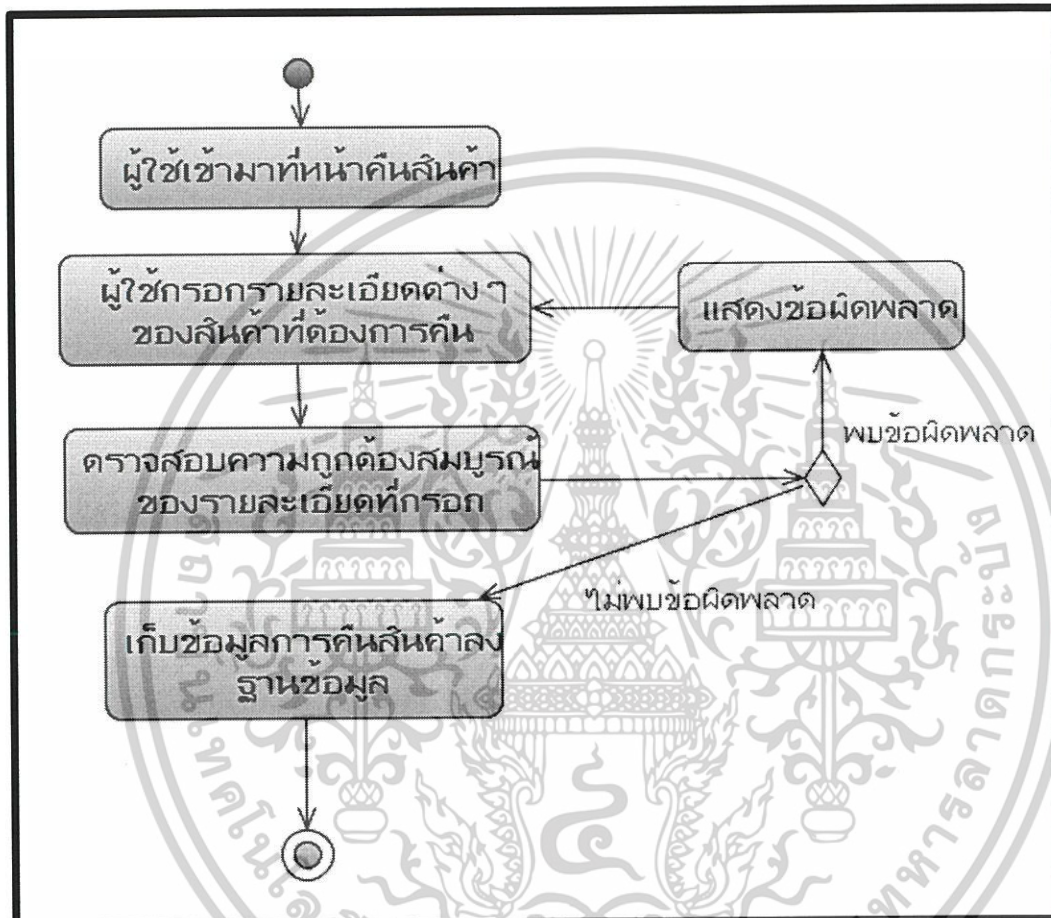


รูปที่ 3.8 แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส Replenish Stock

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.8 แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส Return Product

ผู้ใช้เข้ามาที่หน้าคืนสินค้า แล้วกรอกรายละเอียดต่าง ๆ ของสินค้าที่ต้องการคืน ระบบจะทำการตรวจสอบข้อมูลว่ามีข้อผิดพลาดหรือไม่ ถ้ามีข้อผิดพลาด ระบบจะแจ้งเตือนข้อผิดพลาดนั้นไปยังผู้ใช้ แต่ถ้าถูกต้องระบบจะทำการบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูล



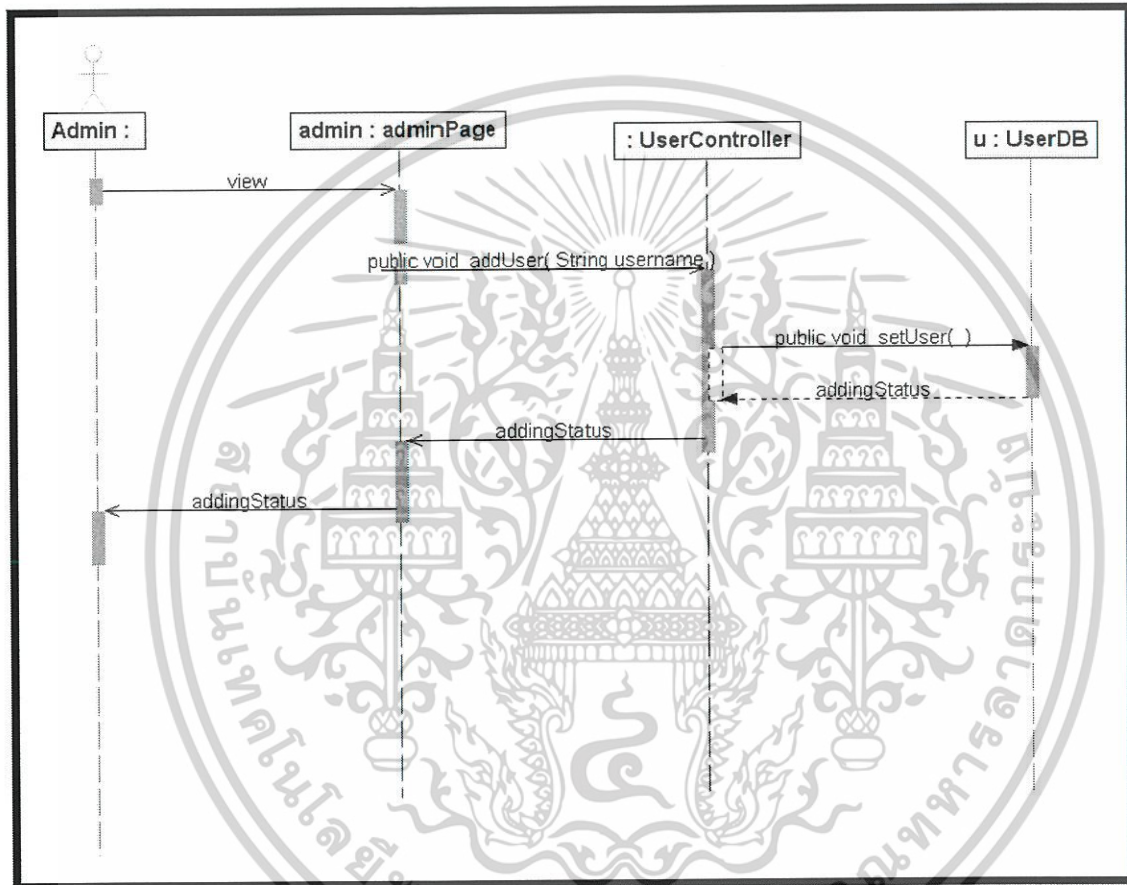
รูปที่ 3.9 แผนภาพกิจกรรมของยูสเคส Return Product

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 แผนภาพลำดับ

3.3.1 แผนภาพลำดับของการเพิ่มผู้ใช้งาน

ผู้ดูแลระบบเข้ามาที่หน้าของผู้ดูแลระบบ จากนั้นทำการกรอกข้อมูลผู้ใช้งานลงไปที่หน้า adminPage หลังจากนั้น adminPage จะทำการส่ง Message ไปยัง UserController เพื่อทำการเพิ่มข้อมูลผู้ใช้งานใหม่เข้าไปในฐานข้อมูล

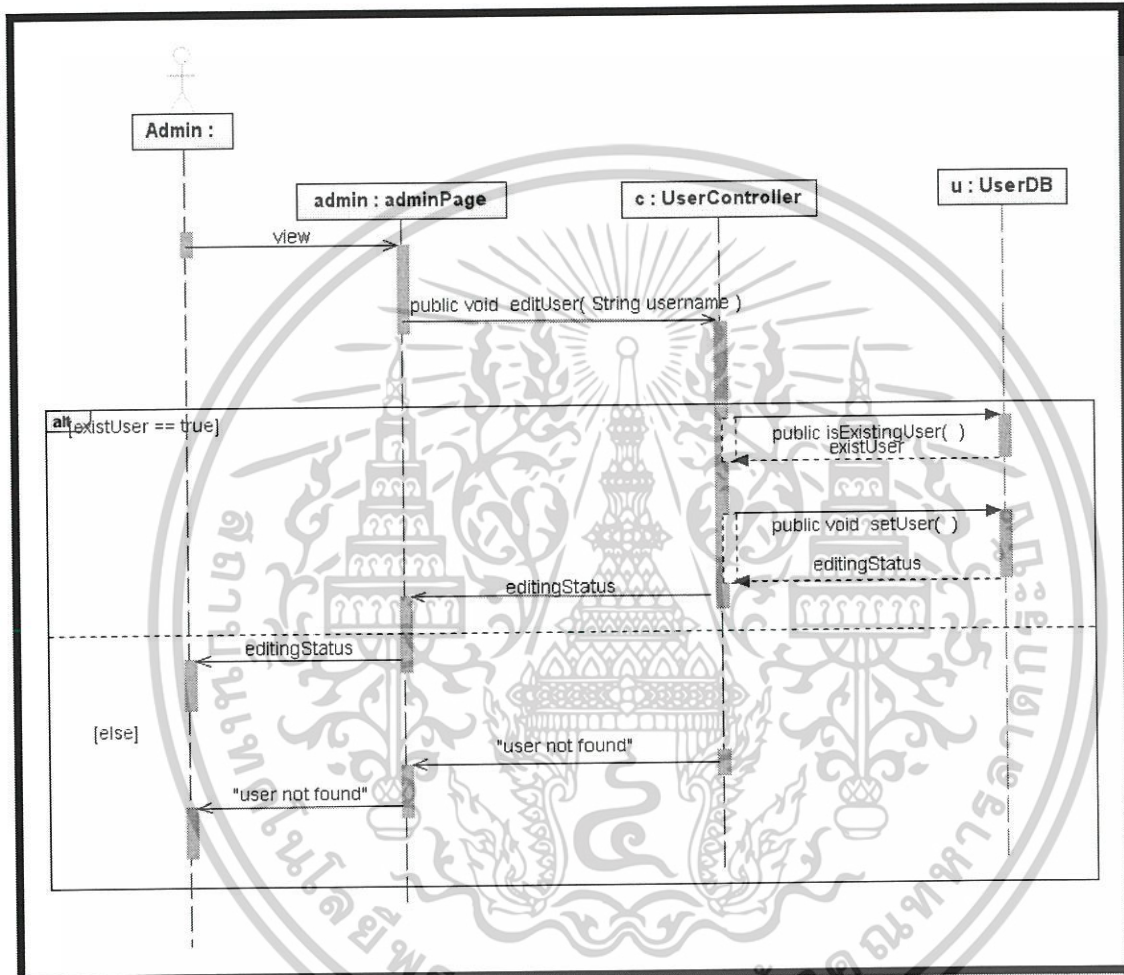


รูปที่ 3.10 แผนภาพลำดับของการเพิ่มผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 แผนภาพลำดับของการแก้ไขผู้ใช้งาน

ผู้ดูแลระบบเข้ามาที่หน้าของผู้ดูแลระบบ จากนั้นทำการกรอกข้อมูลผู้ใช้ที่ต้องการแก้ไขลงในหน้า adminPage หลังจากนั้น adminPage จะทำการส่ง message ไปยัง UserController เพื่อทำการแก้ไขข้อมูลผู้ใช้ตามที่ได้กรอกมา ลงในฐานข้อมูล

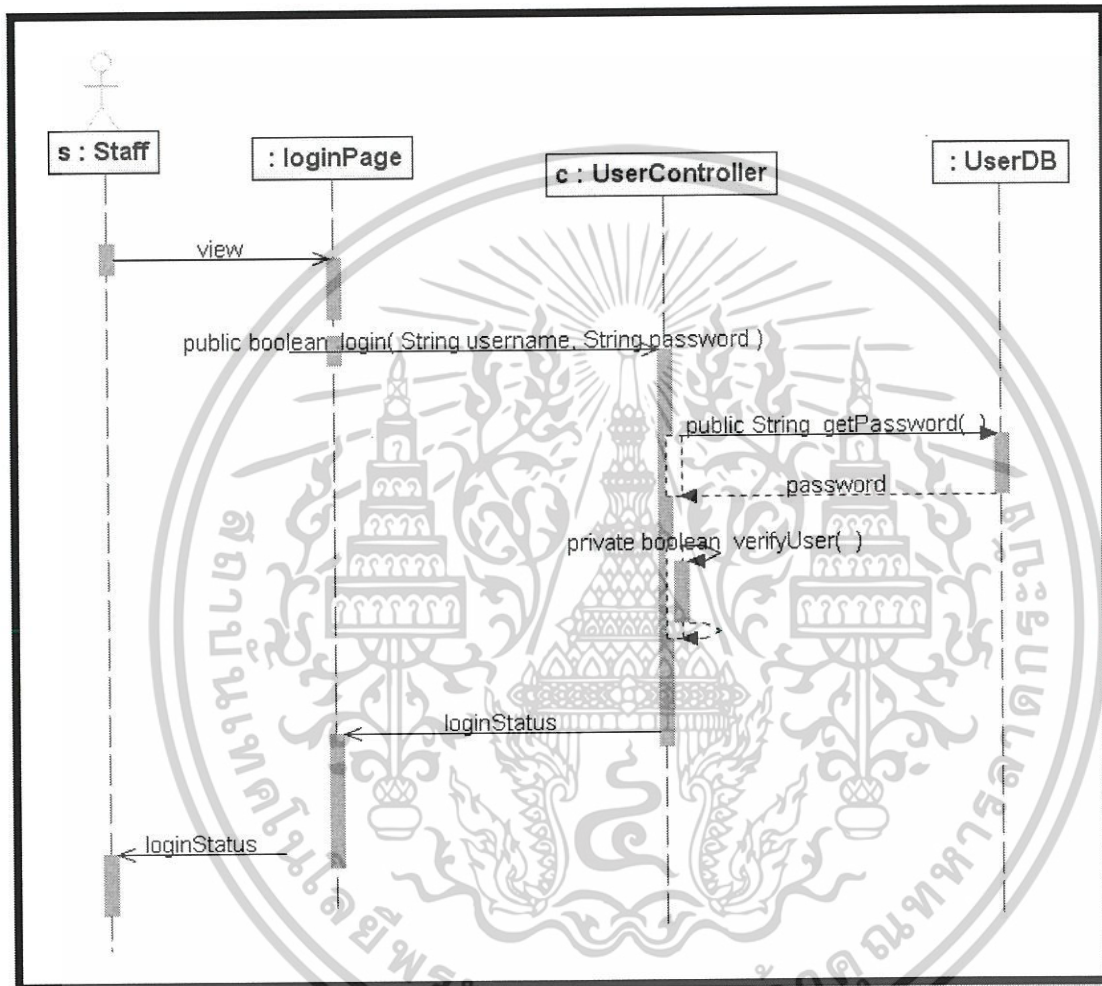


รูปที่ 3.11 แผนภาพลำดับของการแก้ไขผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3 แผนภาพลำดับของการล็อกอินเข้าใช้งาน

ผู้ใช้เข้ามาที่ส่วนของการ Login กรอก Username และ Password ลงไป จากนั้นระบบจะส่งข้อมูล Username และ Password ไปยัง UserController เพื่อไปดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลมาตรวจสอบว่าตรงกันหรือไม่ แล้วจะส่งผลลัพธ์ไปแสดงที่หน้า LoginPage

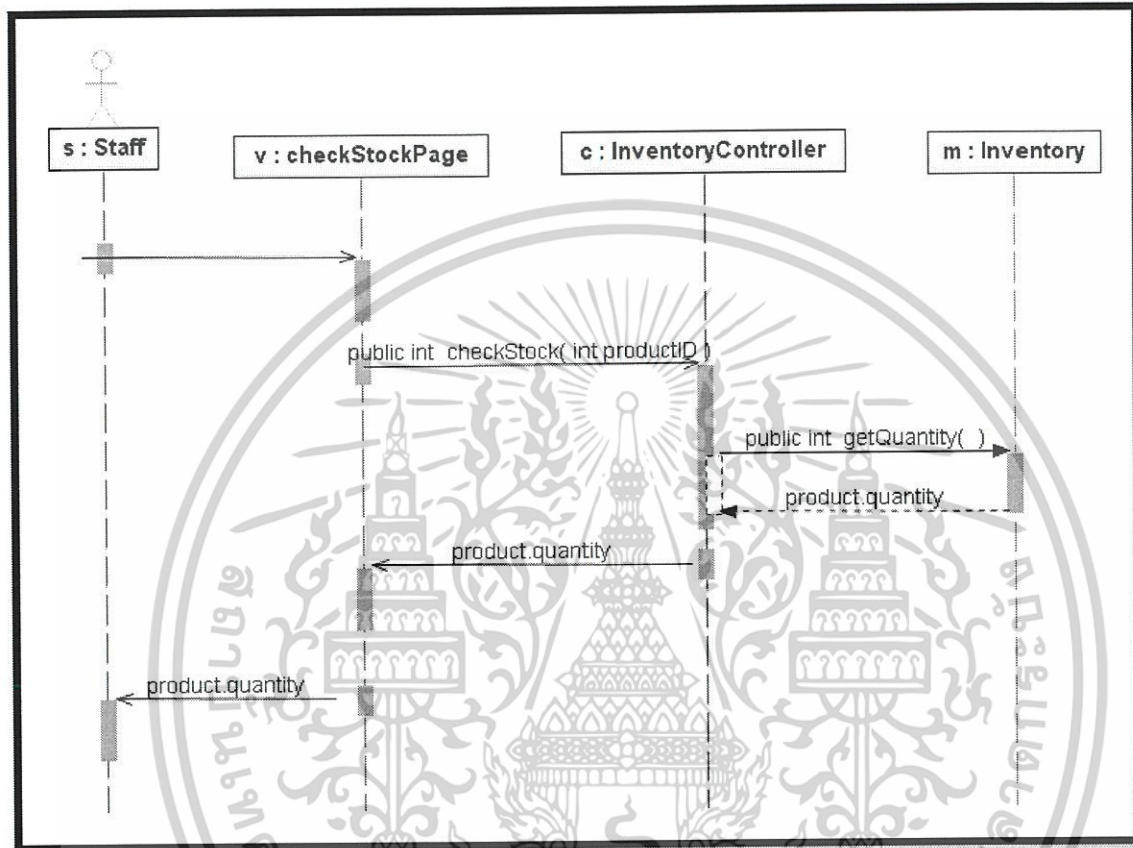


รูปที่ 3.12 แผนภาพลำดับของการล็อกอินเข้าใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.4 แผนภาพลำดับของการตรวจสอบปริมาณสินค้าคงคลัง

ผู้ใช้เข้ามาที่หน้า checkStockPage แล้วระบบจะทำการติดต่อกับ InventoryController เพื่อทำการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลมาแสดงผลที่หน้าจอ checkStockPage

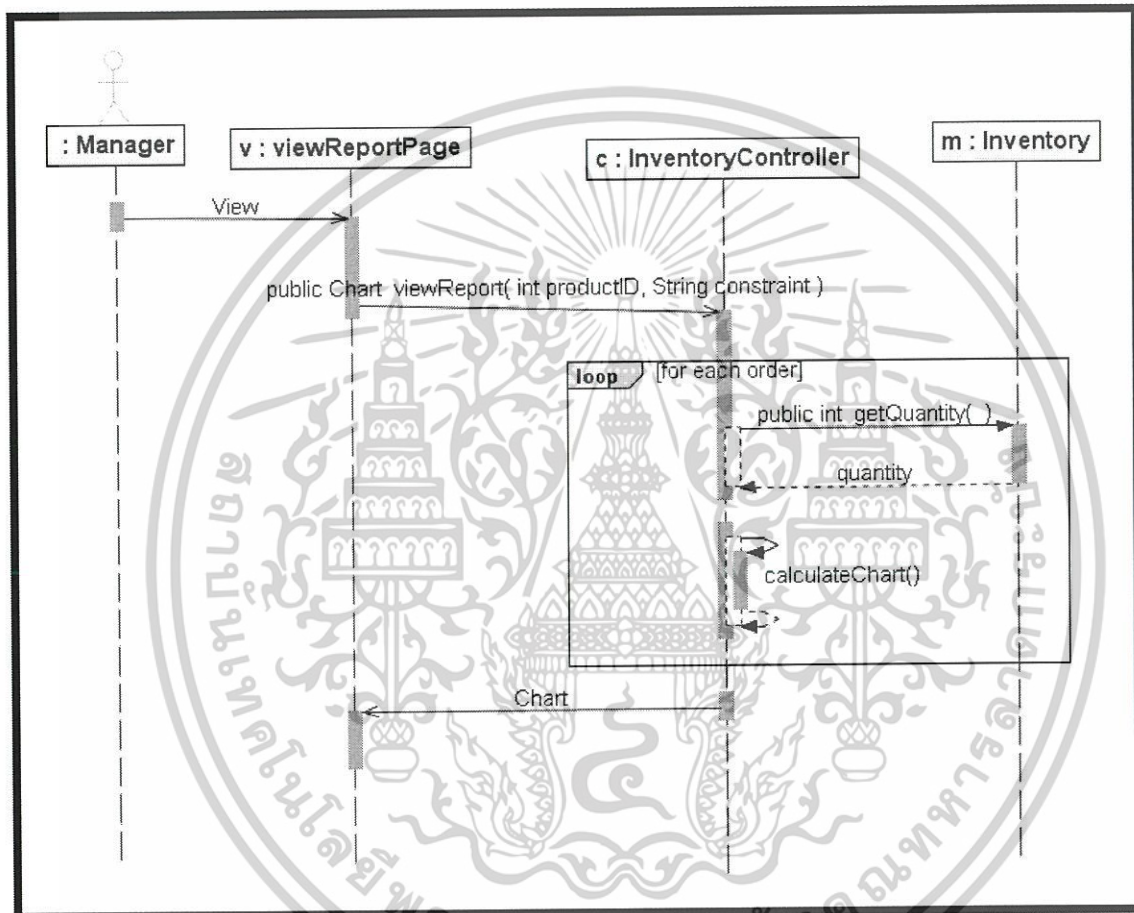


รูปที่ 3.13 แผนภาพลำดับของการตรวจสอบปริมาณสินค้าคงคลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.5 แผนภาพลำดับของการเรียกดูรายงานยอดส่งออกหรือยอดขายสินค้า

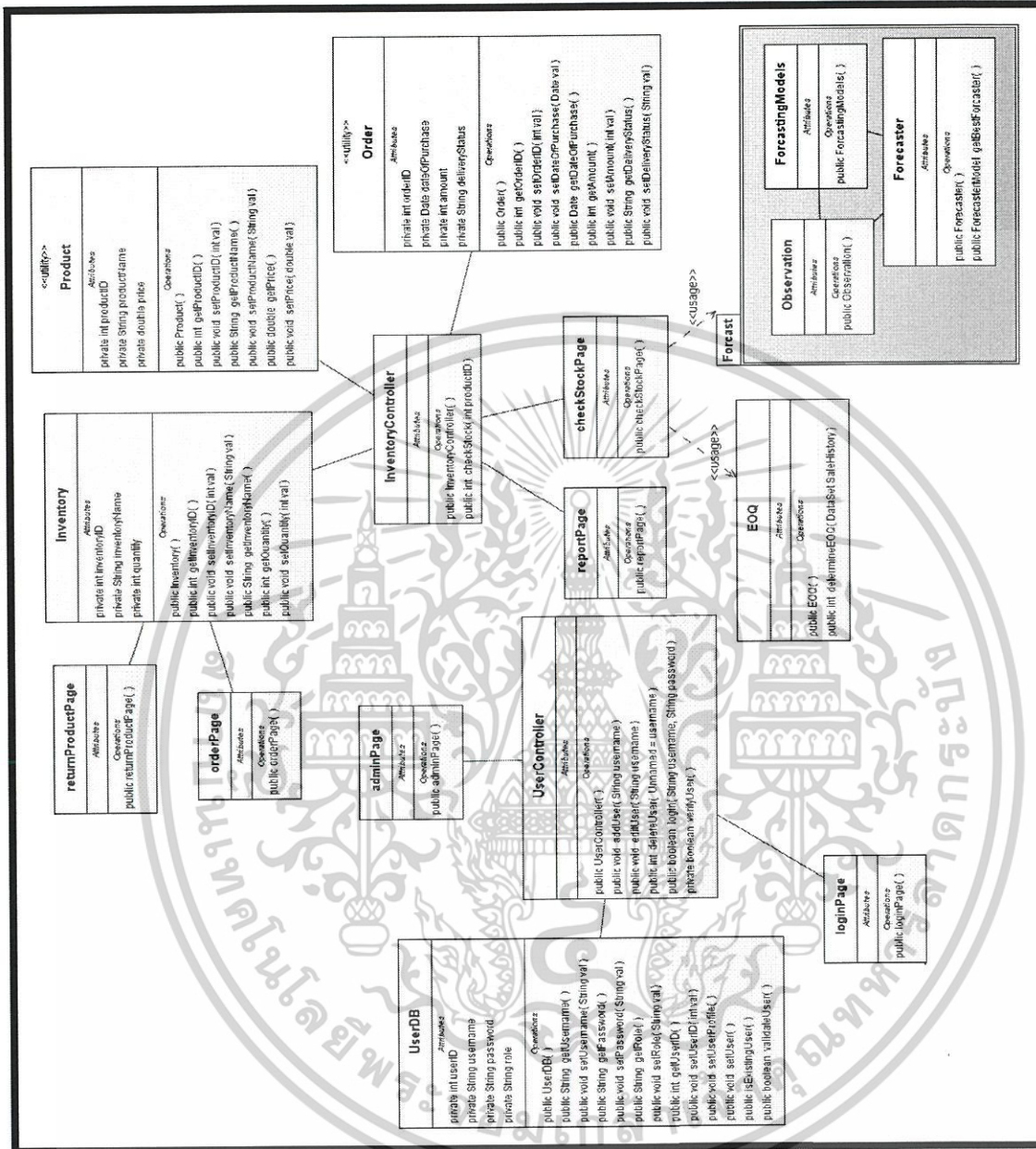
ผู้บริหารเข้ามาที่หน้าของการดูรายงาน เสร็จแล้วเลือกรูปแบบและเงื่อนไขต่าง ๆ ของรายงานที่ต้องการเช่น ชนิดสินค้า ช่วงเวลาของการขาย สถานที่ที่ส่งสินค้า จากนั้นระบบจะส่งข้อมูลจาก viewReportPage ไปดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลผ่าน InventoryController เพื่อนำมาประมวลผลและแสดงเป็นรูปภาพ



รูปที่ 3.14 แผนภาพลำดับของการเรียกดูรายงานยอดส่งออกหรือยอดขายสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 แผนภาพคลาส

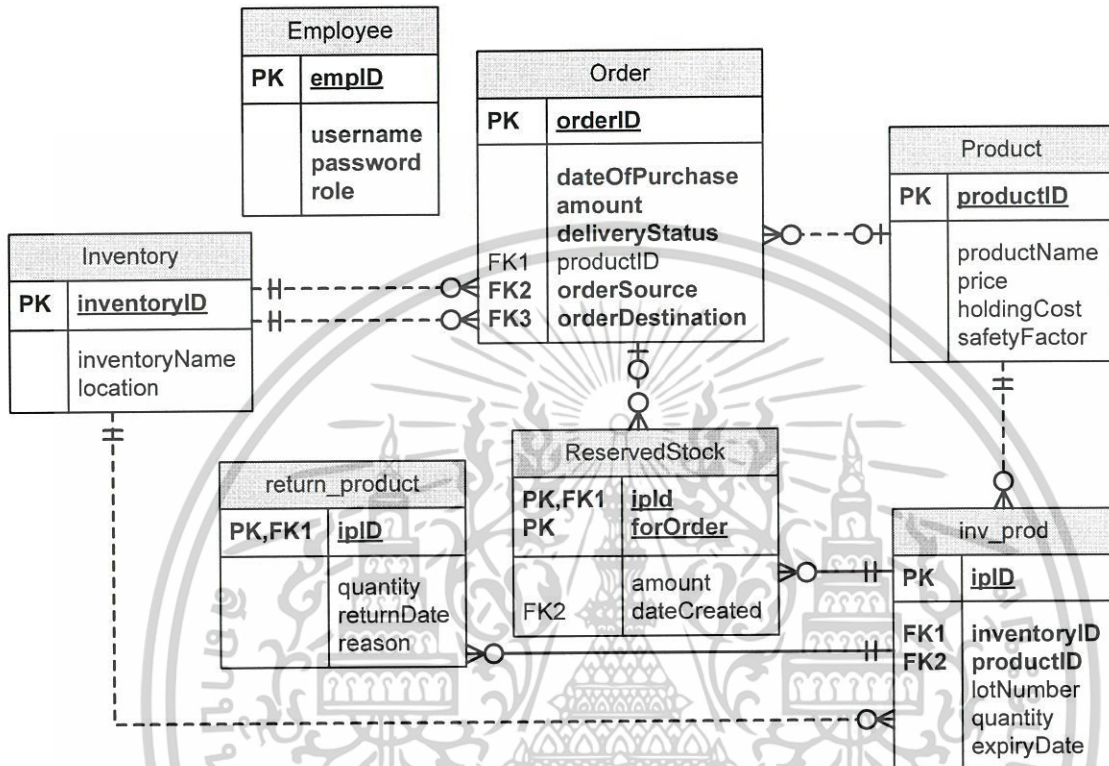


รูปที่ 3.15 แสดงแผนภาพคลาสของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การออกแบบฐานข้อมูล

3.5.1 แบบจำลองความสัมพันธ์ของเอนทิตี (Entity Relationship Model)



รูปที่ 3.16 แสดงแบบจำลองความสัมพันธ์ของเอนทิตีของระบบ

3.5.2 ตาราง Employee

เก็บข้อมูลต่างๆ ของพนักงานที่ใช้ระบบนี้

ตารางที่ 3.14 แสดงข้อมูลที่เก็บและคำอธิบายของตาราง Employee

ชื่อคอลัมน์	ชนิด	คำอธิบาย
empID	INTEGER	รหัสพนักงาน (PK)
username	CHAR(16)	ชื่อผู้ใช้
password	CHAR(16)	รหัสผ่าน
role	CHAR(16)	ตำแหน่งในการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.3 ตาราง Order

เก็บข้อมูลต่างๆ ของคำสั่งซื้อ

ตารางที่ 3.15 แสดงข้อมูลที่เก็บและคำอธิบายของตาราง Order

ชื่อคอลัมน์	ชนิด	คำอธิบาย
orderID	INTEGER	รหัสคำสั่งซื้อ (PK)
dateOfPurchase	DATE TIME	วันที่สั่งซื้อ
amount	INTEGER	จำนวนที่สั่งซื้อ
deliveryStatus	CHAR(32)	สถานะของการส่ง
productID	INTEGER	ใช้อ้างอิงไปยังตาราง product (FK)
orderSource	INTEGER	ต้นทางของคำสั่งซื้อ (อ้างอิงไปยัง inventory)
orderDestination	INTEGER	ปลายทางของคำสั่งซื้อ (อ้างอิงไปยัง inventory)

3.5.4 ตาราง Inventory

เก็บข้อมูลต่างๆ ของคลังสินค้าในระบบ

ตารางที่ 3.16 แสดงข้อมูลที่เก็บและคำอธิบายของตาราง Inventory

ชื่อคอลัมน์	ชนิด	คำอธิบาย
inventoryID	INTEGER	รหัสคลังสินค้า (PK)
inventoryName	CHAR(20)	ชื่อคลังสินค้า
location	CHAR(100)	ที่อยู่ของคลังสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.5 ตาราง Product

เก็บข้อมูลต่างๆ ของผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 3.17 แสดงข้อมูลที่เก็บและคำอธิบายของตาราง Product

ชื่อคอลัมน์	ชนิด	คำอธิบาย
productID	INTEGER	รหัสสินค้า (PK)
productName	CHAR(30)	ชื่อสินค้า
price	DOUBLE	ราคาสินค้า
holdingCost	DOUBLE	ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้า

3.5.6 ตาราง inv_prod

เป็นตารางที่เกิดขึ้นจากความสัมพันธ์แบบมากกว่าหนึ่งกับมากกว่าหนึ่งของตาราง Inventory และตาราง Product

ตารางที่ 3.18 แสดงข้อมูลที่เก็บและคำอธิบายของตาราง inv_prod

ชื่อคอลัมน์	ชนิด	คำอธิบาย
ipID	INTEGER	รหัสที่ถูกละเลยใช้เป็นตัวแทน (Surrogate key) รหัสคลังสินค้าและรหัสสินค้า (PK)
inventoryID	INTEGER	รหัสคลังสินค้า อ้างอิงตาราง inventory (FK)
productID	INTEGER	รหัสสินค้า อ้างอิงตาราง product (FK)
lotNumber	CHAR(16)	เลขรหัสของชุดสินค้า (lot)
quantity	INTEGER	จำนวนสินค้าคงคลัง
expiryDate	DATE	วันหมดอายุของสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.7 ตาราง ReservedProduct

เก็บข้อมูลของผลิตภัณฑ์ที่ถูกจองไว้สำหรับคำสั่งซื้อเพื่อเตรียมส่งมอบต่อไป

ตารางที่ 3.19 แสดงข้อมูลที่เก็บและคำอธิบายของตาราง ReservedProduct

ชื่อคอลัมน์	ชนิด	คำอธิบาย
ipID	INTEGER	กุญแจหลัก (PK, FK) อ้างอิงไปยังตาราง inv_prod
forOrder	INTEGER	รหัสคำสั่งซื้อที่ได้รับการจองสินค้าไว้ให้ (PK, FK) อ้างอิงไปยังตาราง order
amount	INTEGER	จำนวนสินค้า
timeCreated	DATETIME	เวลาที่ข้อมูลถูกสร้าง

3.5.8 ตาราง return_product

เก็บข้อมูลของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการคืนเนื่องจากสาเหตุต่างๆ

ตารางที่ 3.20 แสดงข้อมูลที่เก็บและคำอธิบายของตาราง return_product

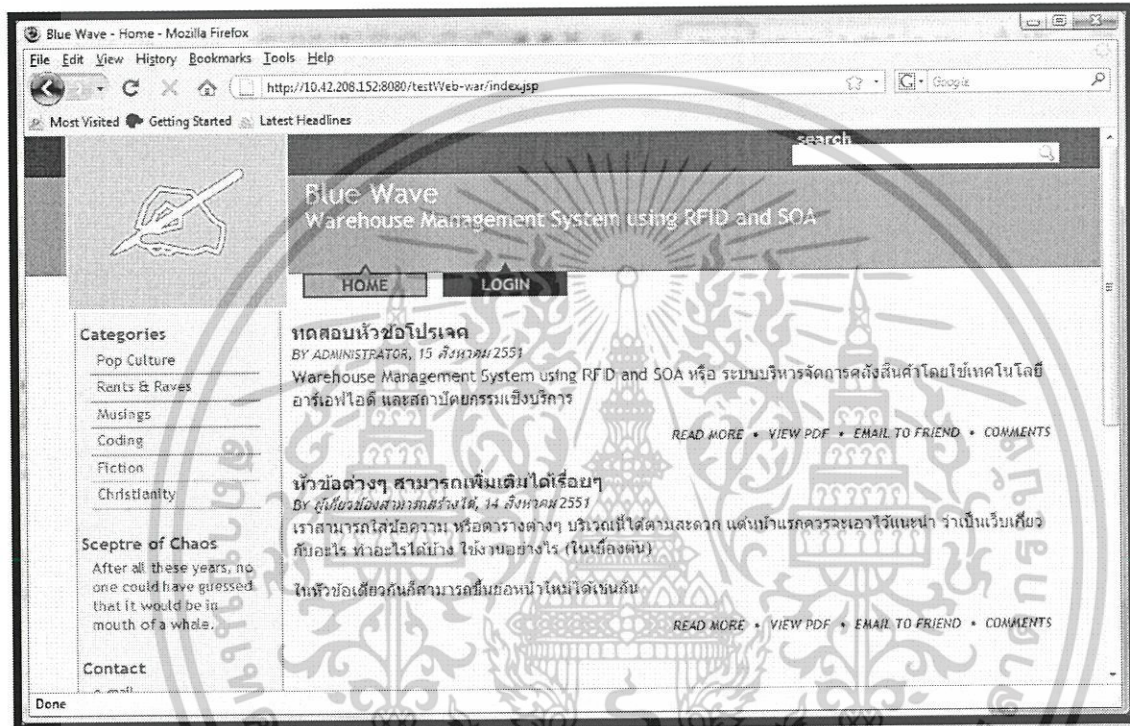
ชื่อคอลัมน์	ชนิด	คำอธิบาย
ipID	INTEGER	กุญแจหลัก (PK, FK) อ้างอิงไปยังตาราง inv_prod
quantity	INTEGER	จำนวนสินค้าที่คืน
returnDate	INTEGER	วันที่บันทึกข้อมูลการคืนสินค้า
reason	CHAR(100)	เหตุผลของการคืนสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 การออกแบบเว็บไซต์

3.6.1 index.jsp

เข้ามาครั้งแรกจะแสดงหน้าแรก ที่มีรายละเอียดข้อความต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง หรือข้อตกลงต่างๆ ของระบบ

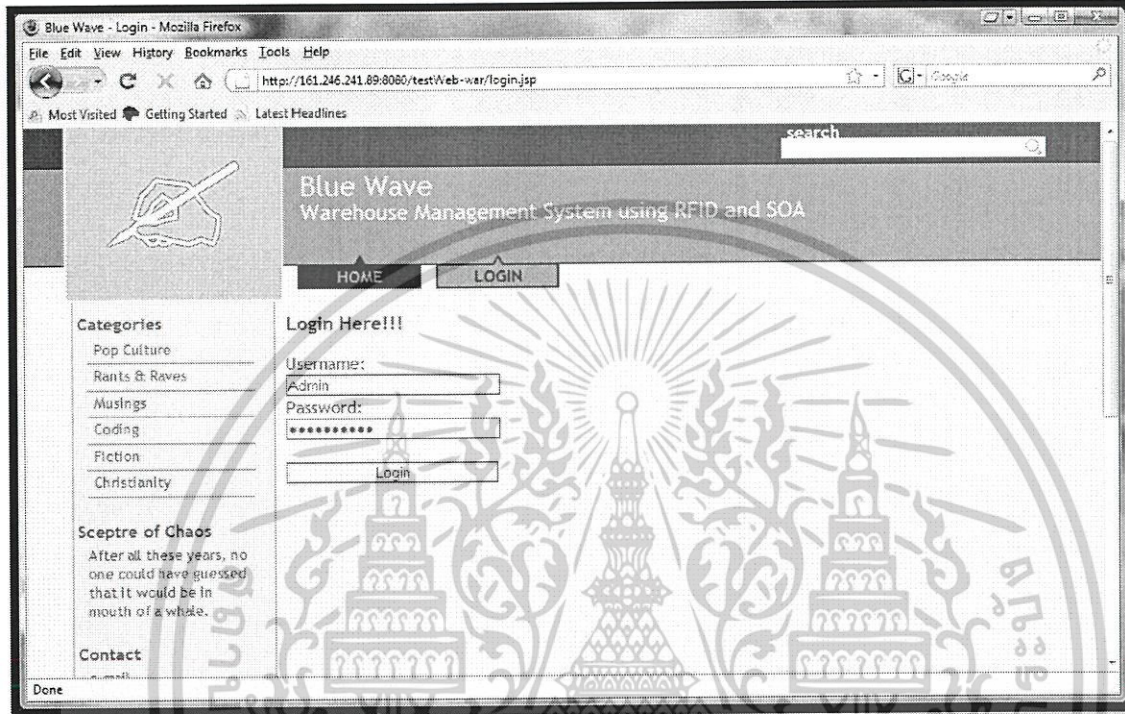


รูปที่ 3.17 หน้าเว็บ index.jsp

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6.2 login.jsp

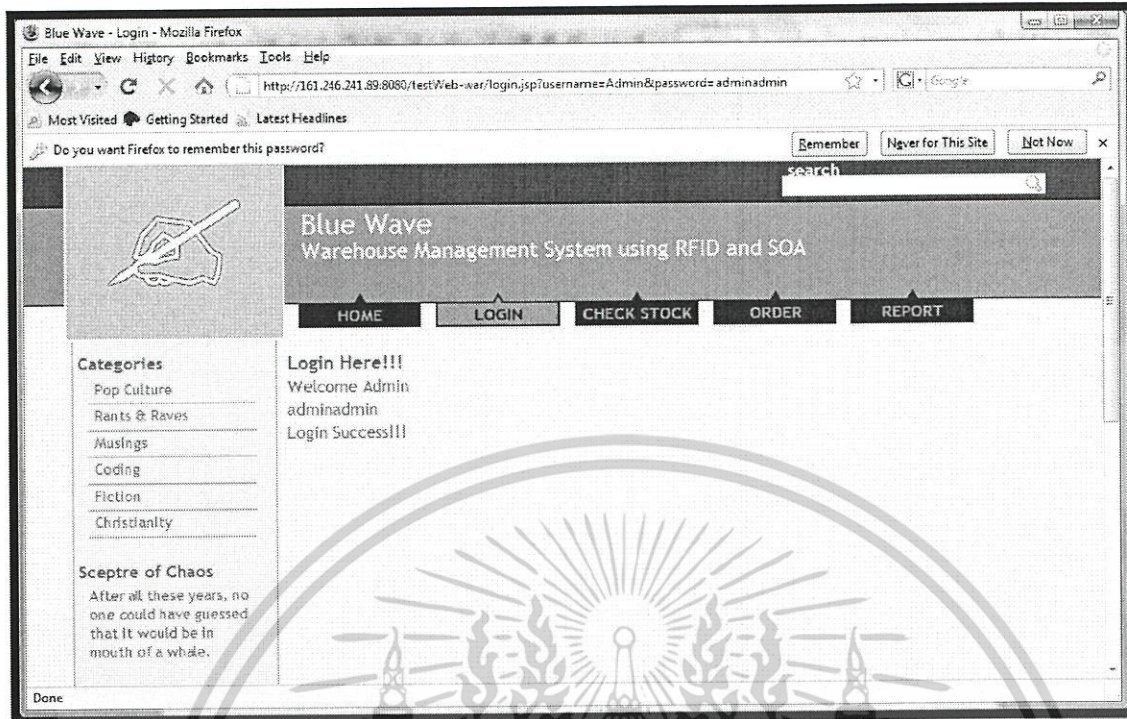
ผู้ใช้งานทั้งผู้ดูแลระบบ และผู้ใช้งานทั่วไป ต้องทำการเข้าสู่ระบบก่อนทุกครั้ง ถึงจะสามารถใช้งานส่วนอื่นๆ ได้



รูปที่ 3.18 หน้าเว็บ login.jsp

เมื่อทำการเข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้ว จะแสดงเมนูต่างๆ ที่ได้ซ่อนไว้ เพื่อให้ใช้งานตามสิทธิของผู้ใช้คนนั้นๆ

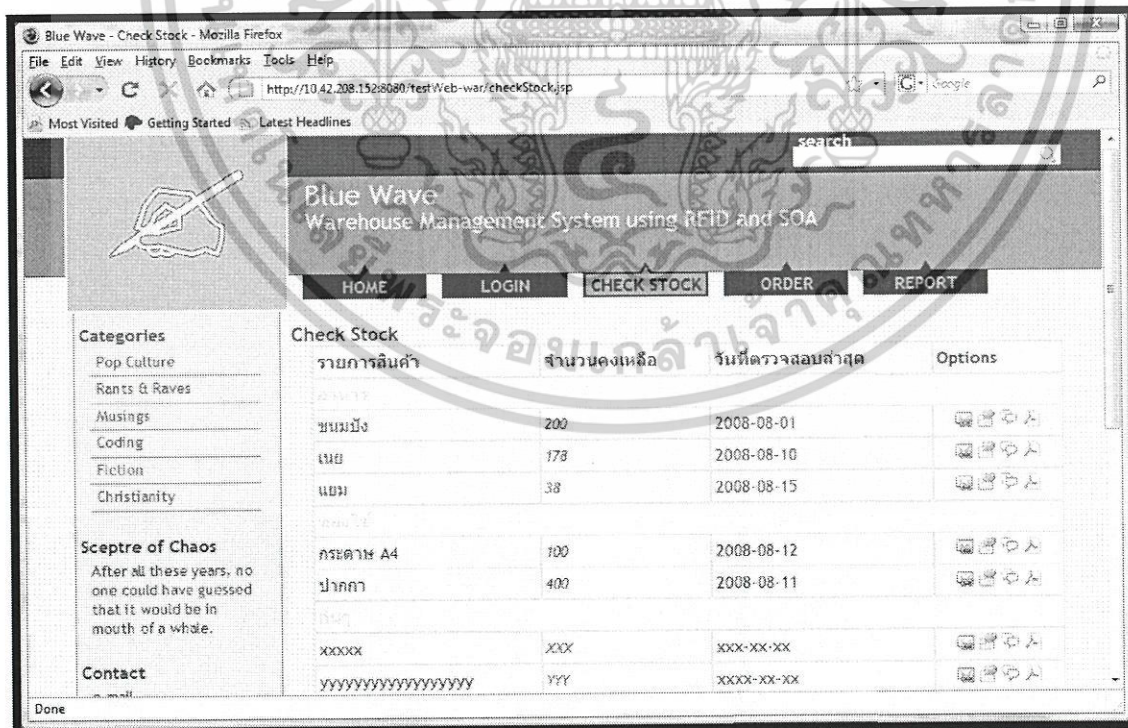
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.19 รูปแสดงผลการล็อกอิน

3.6.3 checkStock.jsp

แสดงการตรวจสอบสินค้าคงคลัง

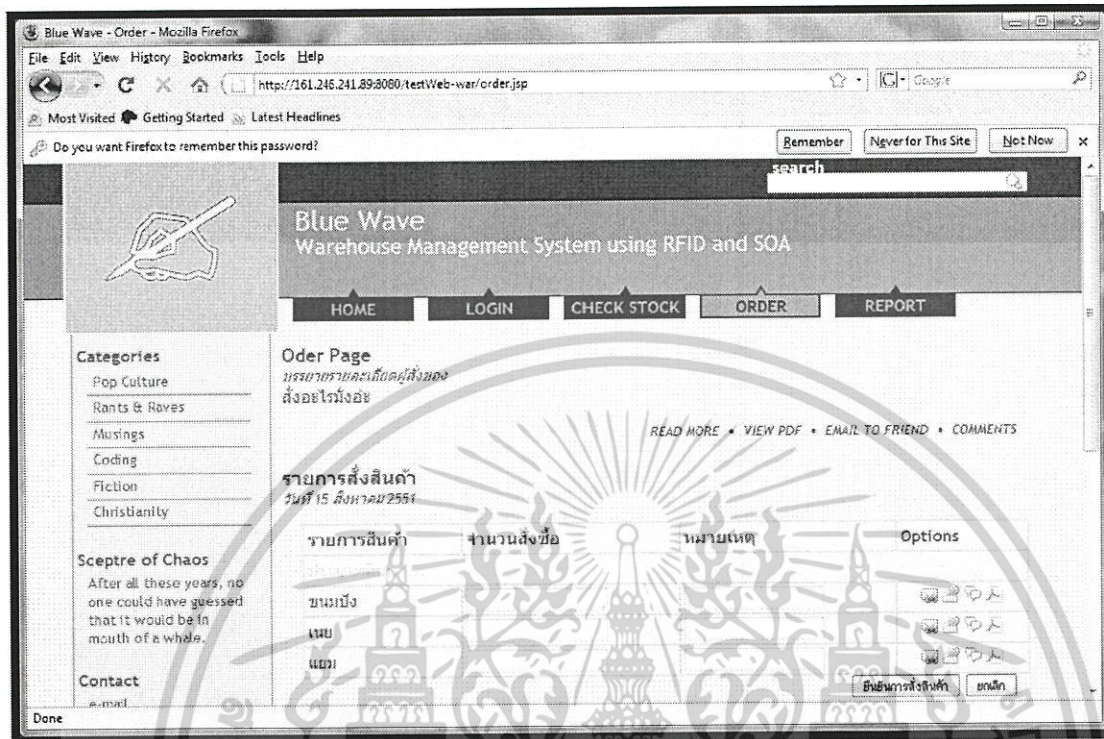


รูปที่ 3.20 หน้าเว็บ checkStock.jsp

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6.4 order.jsp

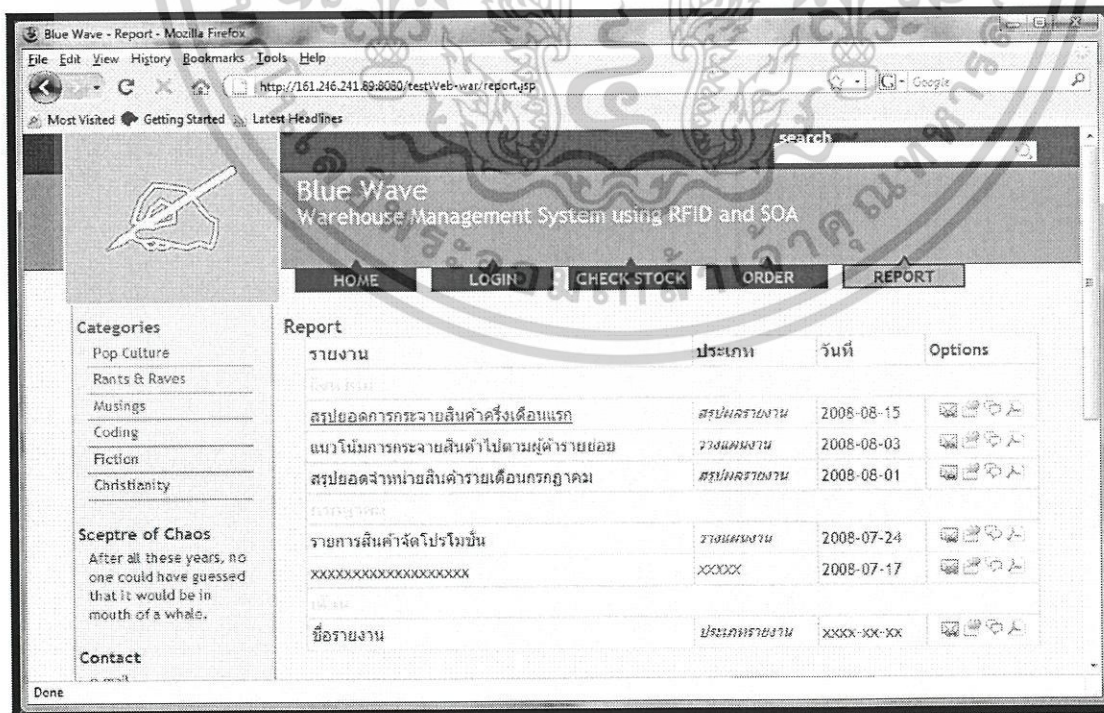
แสดงรายการการสั่งซื้อสินค้า



รูปที่ 3.21 หน้าเว็บ order.jsp

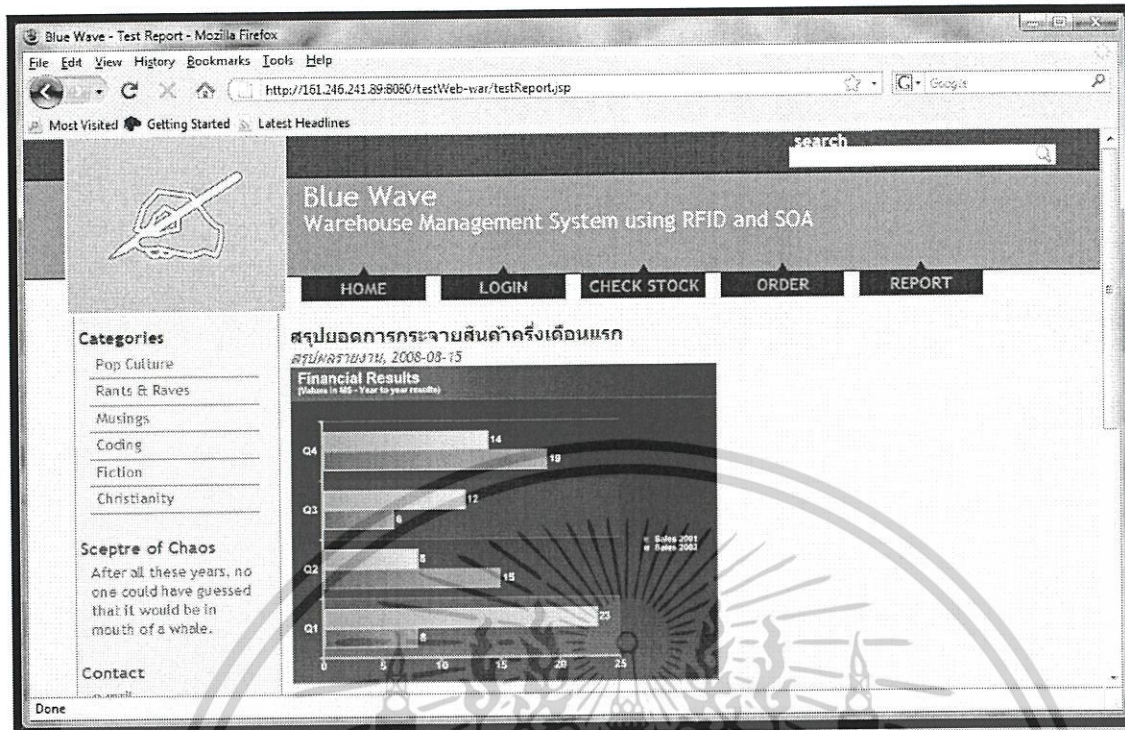
3.6.5 report.jsp

แสดงรายงานการสรุปผลต่างๆ



รูปที่ 3.22 หน้าเว็บ report.jsp

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.23 ตัวอย่างรายงานสรุปยอดขาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

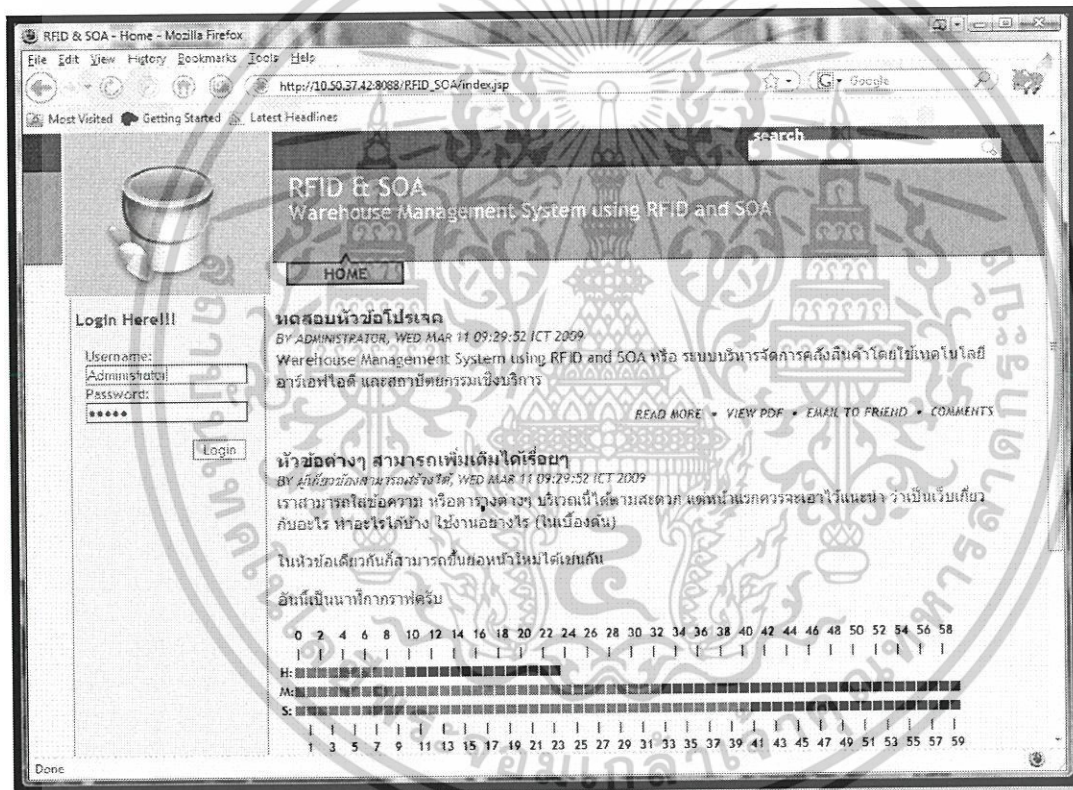
บทที่ 4

กระบวนการทำงานของระบบ

4.1 ส่วนการทำงานของผู้ดูแลระบบ (Administrator)

4.1.1 การเข้าสู่ระบบในสิทธิของผู้ดูแลระบบ

ในส่วนของการทำงานของผู้ดูแลระบบนั้น เฉพาะผู้ที่มีบทบาทเป็นผู้ดูแลระบบเท่านั้นถึงจะสามารถเข้าสู่ระบบเพื่อจัดการผู้ใช้ ทั้งเพิ่ม แก้ไข หรือลบข้อมูลต่างๆ ได้



รูปที่ 4.1 แสดงหน้าเว็บการเข้าสู่ระบบ

เมื่อผู้ใช้กรอกชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านได้อย่างถูกต้องแล้ว จะสามารถเข้าสู่ระบบได้ ซึ่งระบบจะตรวจสอบบทบาทของผู้ใช้เอง และทำการแสดงส่วนของการใช้งานตามสิทธิที่ผู้ใช้ได้รับ เช่น ผู้ใช้ระบบมีบทบาทเป็นผู้ดูแลระบบ จะสามารถเข้าถึงหน้าเว็บส่วนที่เป็นสิทธิของผู้ดูแลระบบ ซึ่งจะมีเมนูเพิ่มขึ้นมาทางด้านซ้าย เพื่อใช้ในการจัดการต่างๆ และมีรูปภาพพร้อมข้อความแสดงว่ากำลังเข้าสู่ระบบด้วยผู้ใช้คนไหน และมีสิทธิ์ระดับใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

RFID & SOA - Home - Mozilla Firefox
 http://10.50.37.42:8088/RFID_SQA/index.jsp

search

RFID & SOA
 Warehouse Management System using RFID and SOA

HOME CHECKSTOCK ORDER RETURN PROD. REPORT

Login Here!!!
 สวัสดีตอนสายครับ!
 Welcome Administrator
 Administrator
 Login Success!!!
 Logout

Administrator Menu
 Manage User Profile
 Manage Product

ทดสอบหัวข้อโปรเจค
 BY ADMINISTRATOR, WED MAR 11 09:33:36 ICT 2009
 Warehouse Management System using RFID and SOA หรือ ระบบบริหารจัดการคลังสินค้าโดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี และสถาปัตยกรรมเชิงบริการ
 READ MORE • VIEW PDF • EMAIL TO FRIEND • COMMENTS

หัวข้อต่างๆ สามารถเพิ่มเติมได้เรื่อยๆ
 BY ผู้เกี่ยวข้องสามารถสร้างได้, WED MAR 11 09:33:36 ICT 2009
 เราสามารถใส่ข้อความ หรือตารางต่างๆ บริเวณนี้ได้ตามสะดวก แต่หน้าแรกควรเอาไว้แนะนำ ว่าเว็บนี้เกี่ยวกับอะไร ทำอะไรได้บ้าง ใช้งานอย่างไร (ในเบื้องต้น)

ในหัวข้อเดียวกันก็สามารถเพิ่มเนื้อหาใหม่ได้เช่นกัน

อันนี้เป็นนาฬิกากราฟฟิคครับ

0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58
H:																													
M:																													
S:																													
1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	53	55	57	59

รูปที่ 4.2 แสดงหน้าเว็บขณะผู้ใช้ที่มีสิทธิ์เป็นผู้ดูแลระบบเข้าสู่ระบบ

RFID & SOA - Home - Mozilla Firefox
 http://10.50.37.42:8088/RFID_SQA/index.jsp

search

RFID & SOA
 Warehouse Management System using RFID and SOA

HOME CHECKSTOCK ORDER RETURN PROD. REPORT

Login Here!!!
 สวัสดีตอนสายครับ!
 Welcome Customer
 Customer
 Login Success!!!
 Logout

ทดสอบหัวข้อโปรเจค
 BY ADMINISTRATOR, WED MAR 11 09:40:25 ICT 2009
 Warehouse Management System using RFID and SOA หรือ ระบบบริหารจัดการคลังสินค้าโดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี และสถาปัตยกรรมเชิงบริการ
 READ MORE • VIEW PDF • EMAIL TO FRIEND • COMMENTS

หัวข้อต่างๆ สามารถเพิ่มเติมได้เรื่อยๆ
 BY ผู้เกี่ยวข้องสามารถสร้างได้, WED MAR 11 09:40:25 ICT 2009
 เราสามารถใส่ข้อความ หรือตารางต่างๆ บริเวณนี้ได้ตามสะดวก แต่หน้าแรกควรเอาไว้แนะนำ ว่าเว็บนี้เกี่ยวกับอะไร ทำอะไรได้บ้าง ใช้งานอย่างไร (ในเบื้องต้น)

ในหัวข้อเดียวกันก็สามารถเพิ่มเนื้อหาใหม่ได้เช่นกัน

อันนี้เป็นนาฬิกากราฟฟิคครับ

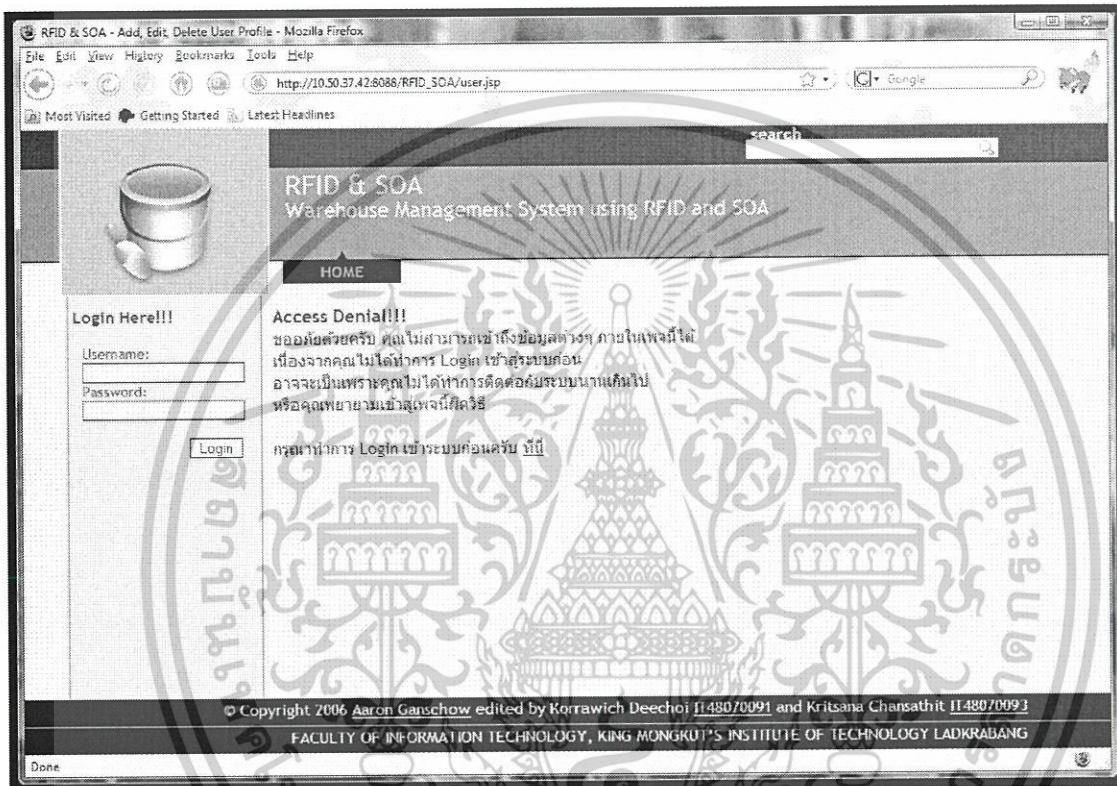
0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58
H:																													
M:																													
S:																													
1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	53	55	57	59

รูปที่ 4.3 แสดงหน้าเว็บขณะผู้ใช้ที่มีสิทธิ์เป็นผู้ใช้ทั่วไปเข้าสู่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 การแก้ไขข้อมูลผู้ใช้ ของผู้ดูแลระบบ

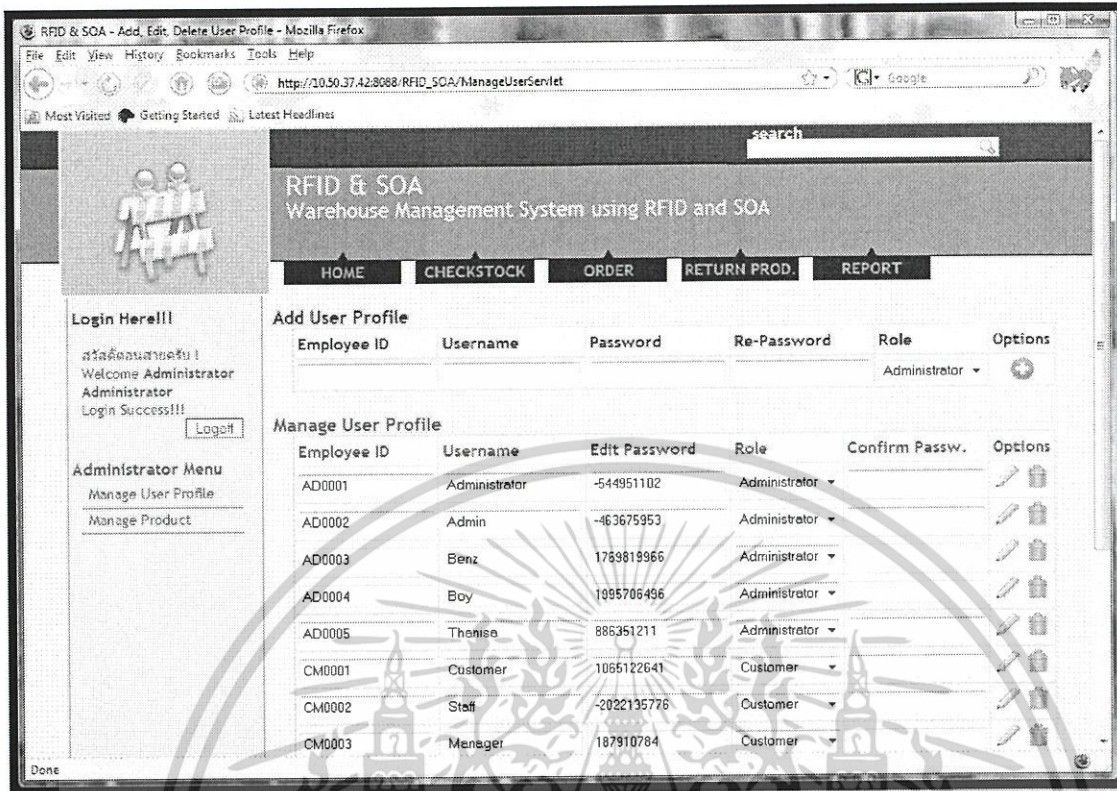
ในส่วนของการแก้ไขข้อมูลผู้ใช้ต่างๆ นั้น สามารถทำได้เฉพาะผู้ใช้ที่มีสิทธิ์เป็นผู้ดูแลระบบเท่านั้น ถ้าไม่มีสิทธิ์นี้ หรือมีสิทธิ์ต่ำกว่านี้จะเข้าไม่ได้ หรือถ้ามีการพยายามเข้ามาสู่หน้าเว็บเพจที่มีการกำหนดสิทธิ์ต่างๆ ของการเข้าถึงไว้ โดยที่ไม่ได้ทำการเข้าสู่ระบบก่อน ระบบก็จะไม่อนุญาตให้เข้าใช้งานในส่วนนั้นๆ





รูปที่ 4.4 แสดงหน้าเว็บเมื่อผู้ใช้ที่มีสิทธิ์ต่ำกว่าผู้ดูแลระบบพยายามเข้าถึงข้อมูลผู้ใช้

ซึ่งจะมีการแสดงข้อความขึ้นมาเตือน พร้อมทั้งร้องขอให้ทำการเข้าสู่ระบบก่อน และจะต้องทำการเข้าสู่ระบบตามสิทธิ์ที่กำหนดของหน้าเว็บเพจนั้นๆ ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.5 แสดงหน้าเว็บของผู้ใช้ต่างๆ ทั้งผู้ดูแลระบบ และผู้ใช้ทั่วไป

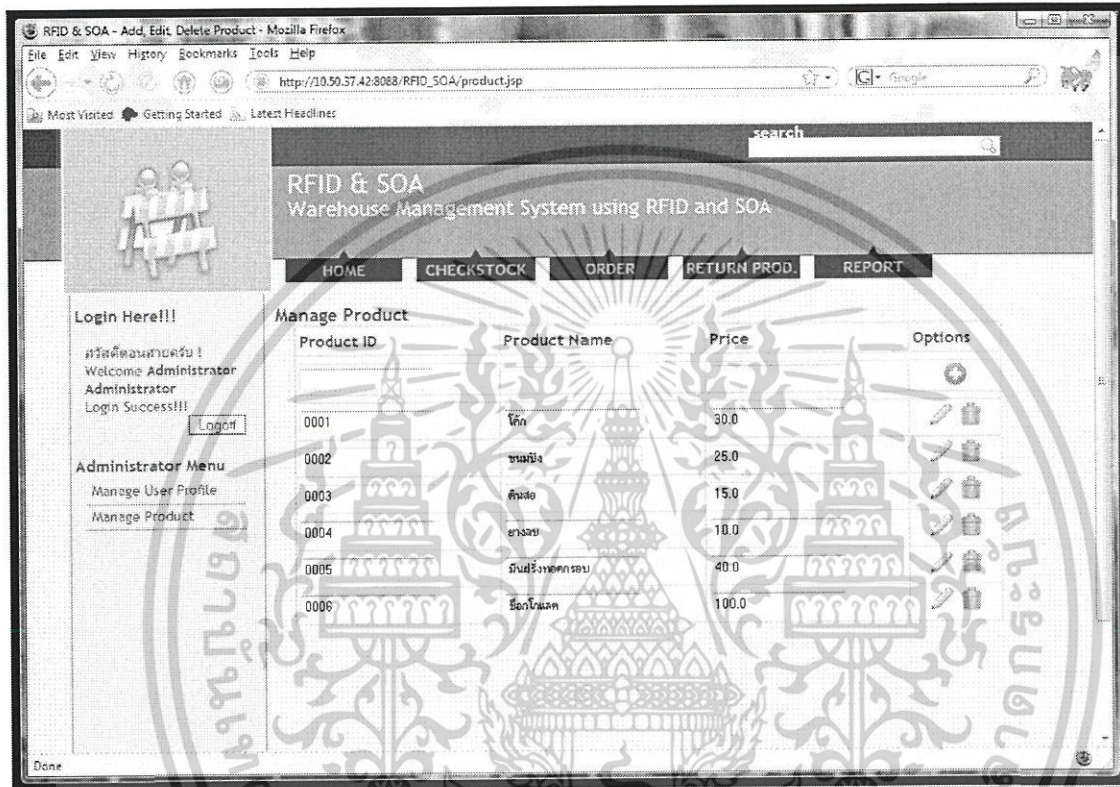
ในการทำงานนั้น ผู้ดูแลระบบจะสามารถเพิ่มผู้ใช้ได้โดยการกรอกข้อมูลต่างๆ คือรหัสผู้ใช้ ชื่อผู้ใช้ รหัสผ่าน และกำหนดสิทธิ์ให้ผู้ใช้รายนั้นๆ จากนั้นทำการกด  เพื่อทำการเพิ่มข้อมูลผู้ใช้ลงไปในฐานข้อมูล แต่ถ้าต้องการแก้ไขข้อมูลที่มีอยู่ สามารถทำได้โดยการพิมพ์แก้ไขเข้าไปในช่องข้อมูลนั้นของผู้ใช้ แล้วทำการกด  เพื่อบันทึกการเปลี่ยนแปลงที่ได้ทำลงไป และถ้าต้องการลบชื่อผู้ใช้ออกก็ทำได้โดยการกด  รายชื่อนั้นๆ ก็จะถูกลบออกไปทันที

ส่วนของการเพิ่มชื่อผู้ใช้เข้าสู่ระบบ จะต้องทำการใส่รหัสผ่านเดิมที่ต้องการสองครั้ง เพื่อเป็นการยืนยันรหัสผ่านนั้นๆ ว่าถูกต้องและตรงตามที่ผู้ใช้ต้องการ และเมื่อทำการเพิ่มผู้ใช้เสร็จเรียบร้อยแล้ว ข้อมูลจะถูกแสดงในตารางด้านล่างส่วนของ “Manage User Profile” ทั้งนี้ แตรหัสผ่านที่ผู้ใช้ได้ตั้งไว้ นั้นจะไม่ถูกแสดงออกมาในรูปแบบที่สามารถอ่านเข้าใจได้ เพื่อความปลอดภัย และสิทธิของผู้ใช้รายนั้นๆ เนื่องจากการจัดเก็บรหัสผ่านนั้น ได้ทำการเข้ารหัสเพื่อเก็บเป็นค่าเปรียบเทียบไว้ ถึงแม้ผู้ดูแลระบบจะทราบค่าของฟังก์ชันที่แสดงไว้ แต่ก็ไม่สามารถนำค่านั้นๆ มาใช้เพื่อเข้าสู่ระบบได้ ดังนั้นจะต้องเป็นรหัสผ่านของผู้ใช้รายนั้นๆ เท่านั้น จึงจะสามารถเข้าสู่ระบบได้ เพราะเมื่อทำการเข้าสู่ระบบ ระบบจะนำรหัสผ่านของผู้ใช้มาเข้าฟังก์ชัน และนำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบกับค่าเดิม ว่าตรงกันหรือไม่ ถ้าตรงกันแสดงว่ารหัสผ่านที่ผู้ใช้ใส่เข้ามา คือรหัสผ่านเดียวกับตอนที่ได้ทำการลงทะเบียนไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3 การแก้ไขข้อมูลสินค้าของผู้ดูแลระบบ

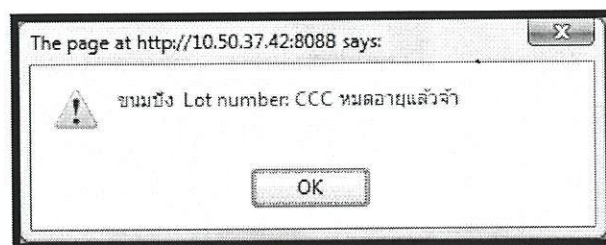
ในส่วนของการแก้ไขข้อมูลสินค้านั้น สามารถทำได้เฉพาะผู้ใช้ที่มีสิทธิ์เป็นผู้ดูแลระบบเท่านั้น โดยที่จะสามารถเพิ่มสินค้า แก้ไขชื่อ และราคาสินค้าได้ โดยที่หลักการใช้นั้นจะเป็นลักษณะเดียวกับการแก้ไขข้อมูลต่างๆ ของผู้ใช้



รูปที่ 4.6 แสดงหน้าเว็บเพจรายละเอียดของสินค้าต่างๆ เพื่อทำการการเพิ่ม หรือแก้ไข

4.1.4 การเรียกดูสินค้าคงคลังและพยากรณ์วันที่สินค้าจะหมด

เมื่อมีการเรียกดูสินค้าคงคลัง จะแสดงรายชื่อสินค้า ปริมาณสินค้าคงคลัง พยากรณ์วันที่สินค้าจะหมดว่าจะหมดในอีกกี่วัน และจำนวนที่ควรสั่งซื้อเพิ่มต่อครั้ง ถ้ามีสินค้าที่หมดอายุ จะแสดงเป็นข้อความเตือนขึ้นมา พร้อมทั้งบอกว่าสินค้าอะไร และลือตไหนที่หมดอายุ



รูปที่ 4.7 แสดงข้อความเตือน เมื่อเข้าสู่หน้าสินค้าคงคลัง แล้วมีสินค้าที่หมดอายุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากที่ผู้ใช้รับทราบว่ามีสินค้าที่หมดอายุแล้วบ้าง (โดยการกดตกลงที่หน้าต่างแสดงข้อความเตือนนั้นๆ) จะกลับมาแสดงผลที่หน้าตรวจสอบสินค้าคงคลัง โดยจะมีการรายงานว่าสินค้าแต่ละชนิด มีจำนวนคงเหลือเท่าไร และคาดว่าสินค้าจะหมดในอีกกี่วัน ถึงควรจะสั่งเข้ามาเพิ่มเติม และจำนวนที่ควรสั่งเป็นเท่าใดด้วย โดยจะพยากรณ์จากยอดขายของสินค้านั้นๆ

รายการสินค้า	จำนวนคงเหลือ	สินค้าจะหมดในอีก...	ควรสั่งซื้ออีกกี่ครั้งละ (ชิ้น)
ขนมปัง	499	50 วัน	167.53333333333333 ชิ้น
โค้ก	1115	112 วัน	179.33333333333331 ชิ้น
ยาลด	139	14 วัน	37.6 ชิ้น
ดินสอ	439	44 วัน	75.0 ชิ้น

รูปที่ 4.8 แสดงตัวอย่างรายละเอียดของสินค้าคงคลัง และค่าพยากรณ์ที่คำนวณได้

4.1.5 การสั่งสินค้าเพิ่มเติมเข้าในคลัง

เมื่อสินค้าใกล้จะหมด หรือได้รับการแนะนำให้ทำการสั่งสินค้าเพิ่ม ที่หน้าเว็บเพจนี้จะสามารถใช้ในการสั่งสินค้า โดยที่ผู้ใช้จะต้องทำการเลือกว่าจะสั่งไปยังคลังไหน และจำนวนเท่าไร ซึ่งจะมีการคำนวณ โดยการเรียกไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์ เพื่อตรวจสอบว่าปริมาณสินค้าที่สั่งนั้น ในคลังสินค้าใหญ่มีเพียงพอที่จะส่งไปให้หรือไม่ โดยที่ถ้ามีจำนวนสินค้าคงเหลือเพียงพอ ก็จะแสดงข้อมูลว่าสามารถสั่งได้ และสั่งไปจำนวนเท่าไร แต่ถ้าไม่สามารถสั่งได้ ก็จะแสดงว่าไม่สามารถสั่งได้ และจะมีการระบุว่าจำนวนที่เหลือเท่าใด ในวงเล็บด้านหลังข้อความเตือนสินค้านั้นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

RFID & SOA - Order - Mozilla Firefox
http://10.50.37.42:8088/RFID_SOA/order.jsp

RFID & SOA
Warehouse Management System using RFID and SOA

HOME CHECKSTOCK ORDER RETURN PROD. REPORT

Login Here!!!
สวัสดีตอนสายครับ!
Welcome Administrator
Administrator
Login Success!!!
Logout

Administrator Menu
Manage User Profile
Manage Product

Order Status
หมายเหตุรายการสั่งซื้อที่ยัง
ไม่สามารถสั่ง โคก จำนวน 10000 ได้ เนื่องจากสินค้ามีจำนวนไม่เพียงพอ(9:17)
บันทึกข้อมูลการสั่ง ดินสอ จำนวน 20 เรียบร้อยแล้ว

READ MORE • VIEW PDF • EMAIL TO FRIEND • COMMENTS

รายการสั่งซื้อสินค้า
WED MAR 11 10:45:32 ICT 2009

สร้างคำสั่งซื้อสำหรับคำสั่งซื้อที่... BKK

รายการสินค้า	จำนวนสั่งซื้อ
โคก	10000
ขนมปัง	0
ดินสอ	20
ยางลบ	0
มันฝรั่งทอดกรอบ	0
ช็อคโกแลต	0

รูปที่ 4.11 แสดงหน้าเว็บเพจสั่งซื้อสินค้า ถ้ามีทั้งสินค้าที่สั่งได้และไม่ได้

RFID & SOA - Home - Mozilla Firefox
http://10.50.37.42:8088/RFID_SOA/viewOrder.jsp

RFID & SOA
Warehouse Management System using RFID and SOA

HOME CHECKSTOCK ORDER RETURN PROD. REPORT

Login Here!!!
สวัสดีตอนสายครับ!
Welcome Administrator
Administrator
Login Success!!!
Logout

Administrator Menu
Manage User Profile
Manage Product

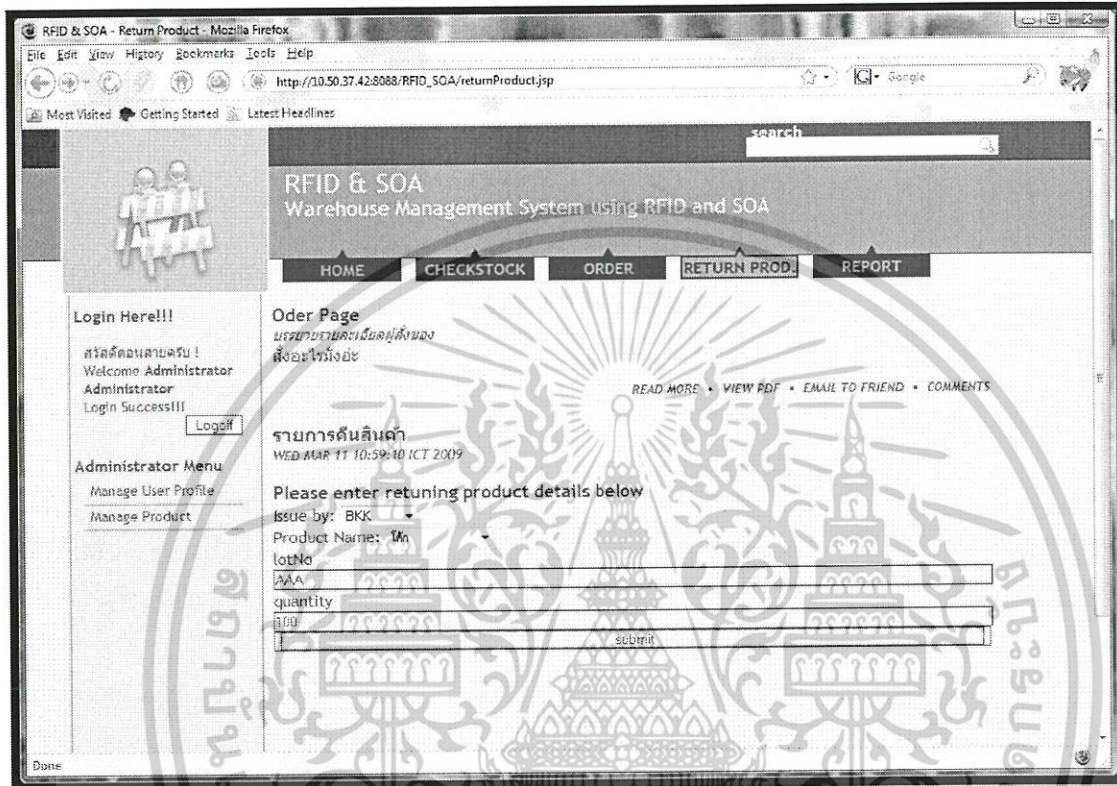
Order ID	Order Date	Product	Status	Created By
26	2009-03-11	ดินสอ	Pending	BKK
23	2009-03-11	โคก	Pending	BKK
25	2009-03-11	ดินสอ	Pending	BKK
24	2009-03-11	โคก	Pending	BKK
21	2009-03-10	โคก	Pending	BKK
20	2009-03-10	โคก	Pending	BKK
22	2009-03-10	โคก	Pending	BKK
16	2009-02-23	โคก	Pending	BKK
17	2009-02-23	โคก	Pending	BKK
15	2009-02-15	ขนมปัง	Pending	เชียงใหม่
14	2009-02-15	ขนมปัง	Pending	เชียงใหม่
13	2009-02-15	ขนมปัง	Pending	เชียงใหม่
9	2009-01-01	ยางลบ	Pending	ขอนแก่น
12	2008-12-12	ขนมปัง	Sent	เชียงใหม่

รูปที่ 4.12 แสดงหน้าเว็บเพจประวัติการสั่งซื้อสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.6 การคืนสินค้า

เมื่อสินค้าหมดอายุ สามารถที่จะคืนสินค้าได้ โดยที่จะต้องทำการระบุสินค้าที่จะคืน และเลขชุดของสินค้านั้น พร้อมจำนวนที่ทำการคืน

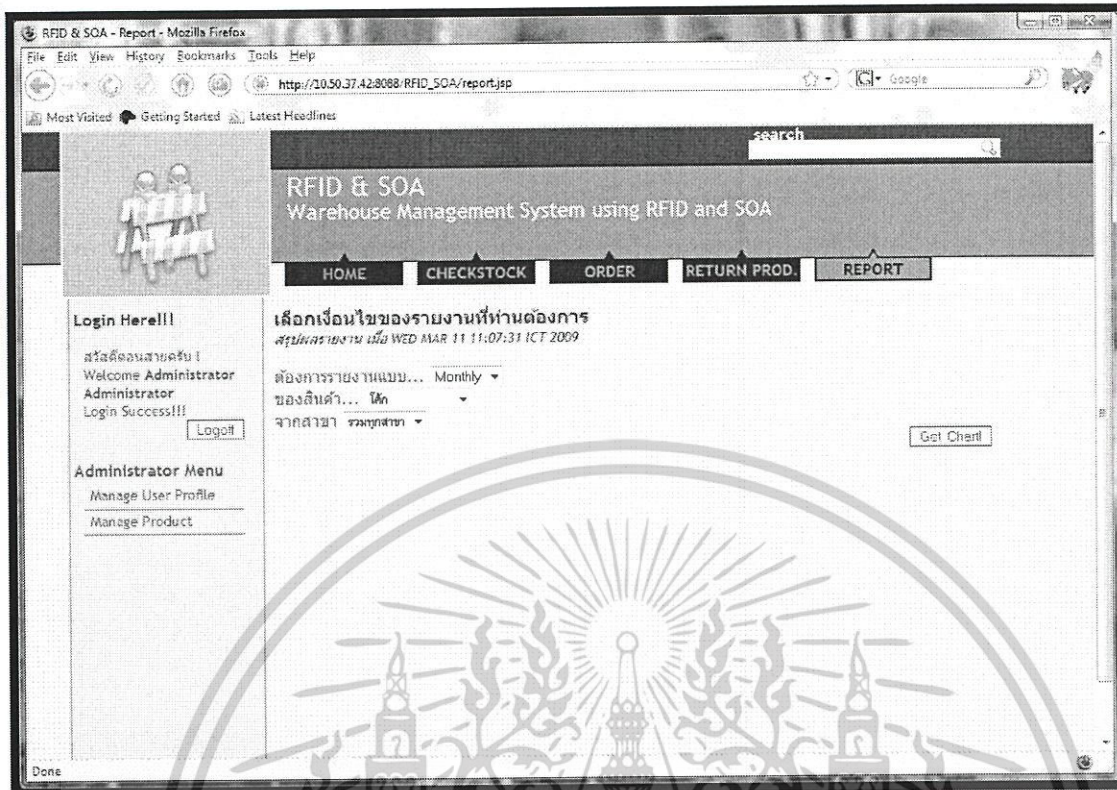


รูปที่ 4.13 แสดงหน้าเว็บเพจการคืนสินค้า

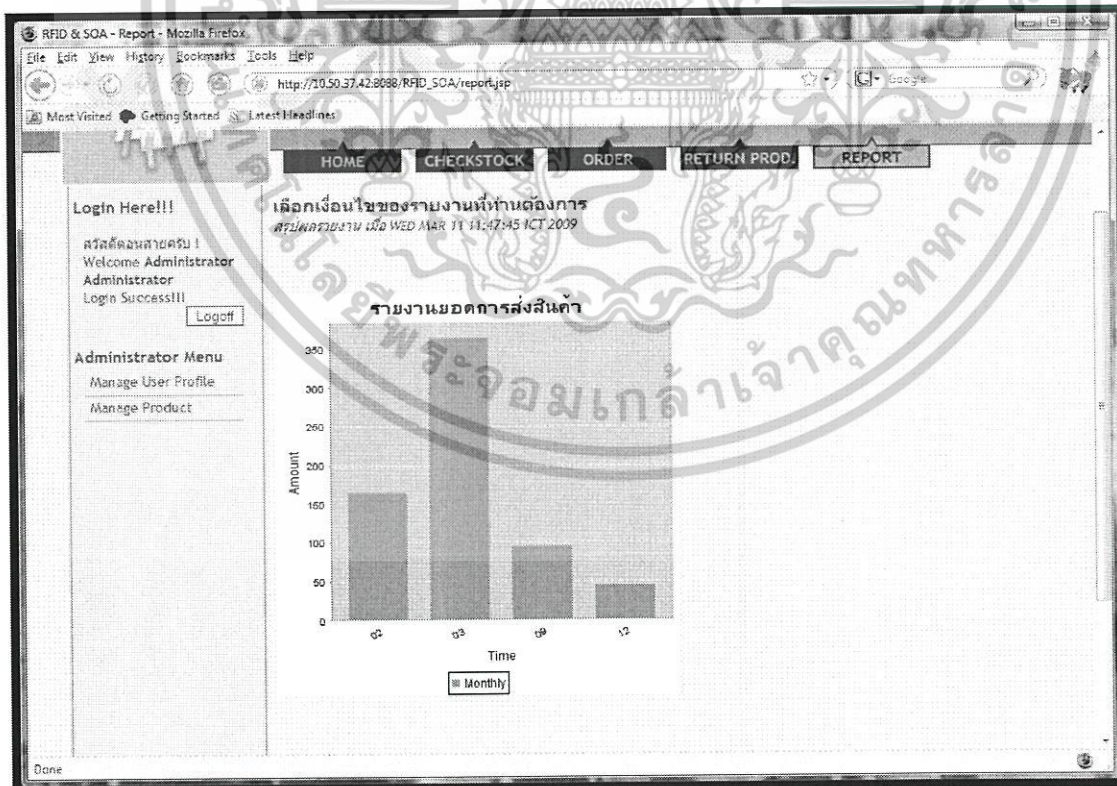
4.1.7 การเรียกดูรายงานยอดการขายหรือขนส่งสินค้าออกจากคลังสินค้า

ในการเรียกดูรายงานนั้นจะมีให้เลือกว่าจะดูเป็นรายเดือนหรือรายปี สินค้าชนิดใด และจากสาขาไหน โดยที่ถ้าเลือกดูรายเดือนก็จะเป็นการเรียกข้อมูลทุกเดือนของปีปัจจุบัน แต่ถ้าเป็นรายปีก็จะดึงข้อมูลรายปีย้อนหลังทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.14 แสดงการเลือกรูปแบบของรายงานที่ต้องการ



รูปที่ 4.15 แสดงตัวอย่างของรายงานที่สามารถเรียกดูได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

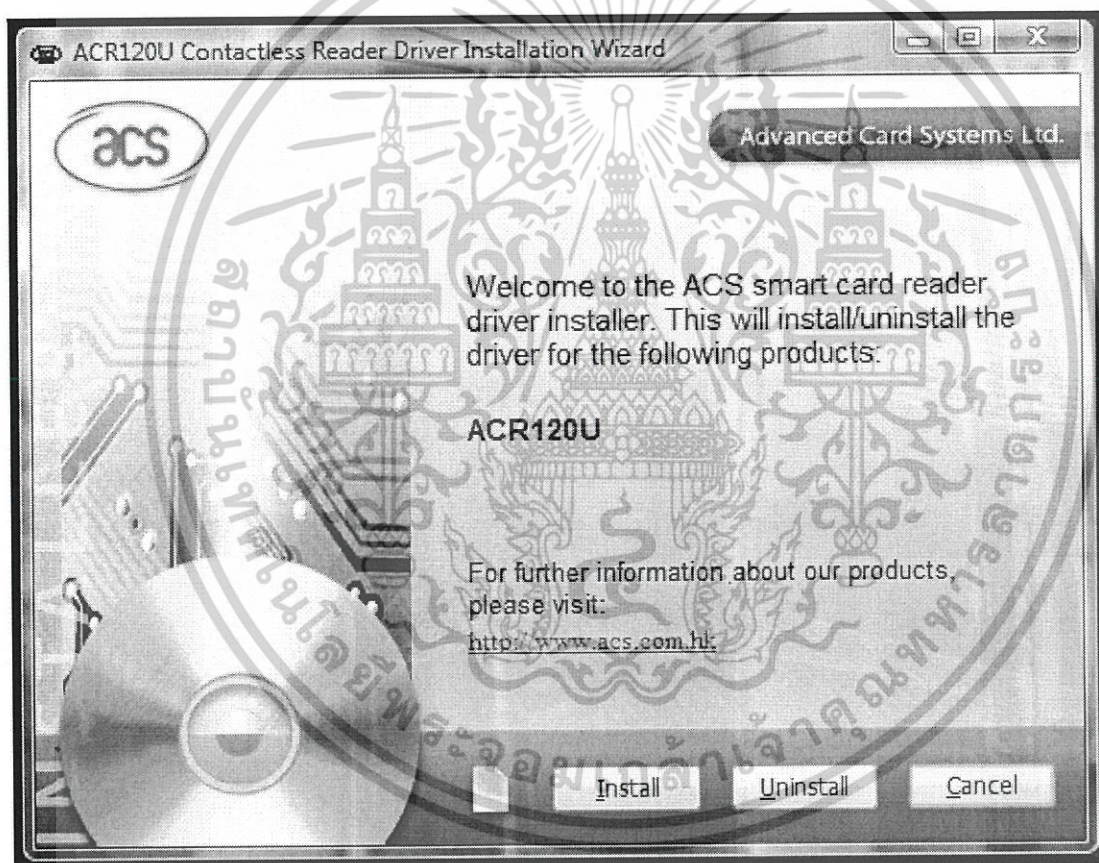
บทที่ 5

การทดลองและสรุปผลการทดลอง

5.1 การทดลอง

5.1.1 การติดตั้งไดเวอร์เครื่องอ่านอาร์เอฟไอดี

ทำการติดตั้งไดเวอร์ของเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดี โดยกดปุ่ม “Install” และทำตามที่โปรแกรมติดตั้งแนะนำจนเสร็จสิ้น



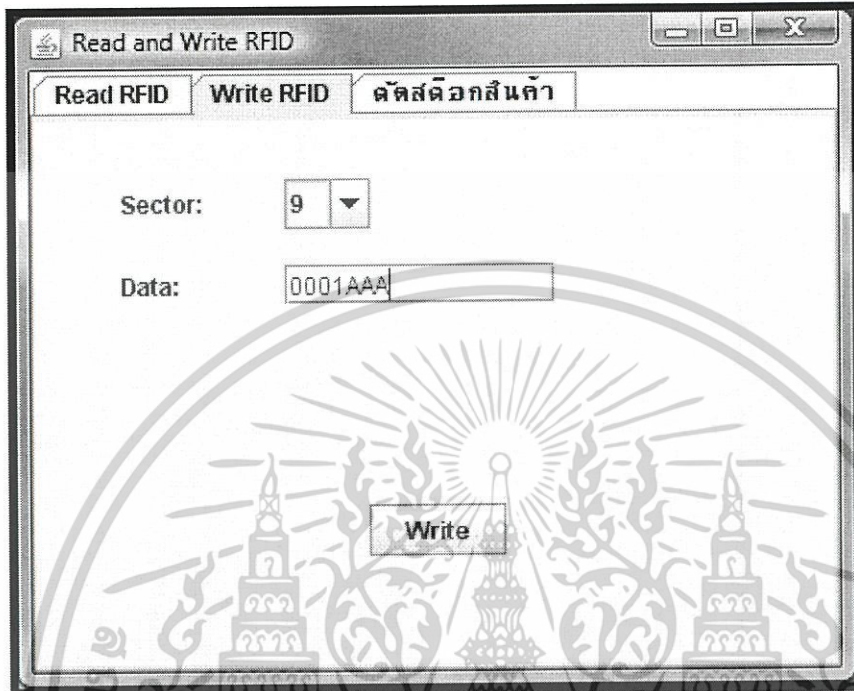
รูปที่ 5.1 แสดงการติดตั้งไดเวอร์ของเครื่องอ่านอาร์เอฟไอดีรุ่น ACS120U

5.1.2 การเขียน และอ่านค่าจากการ์ดอาร์เอฟไอดี

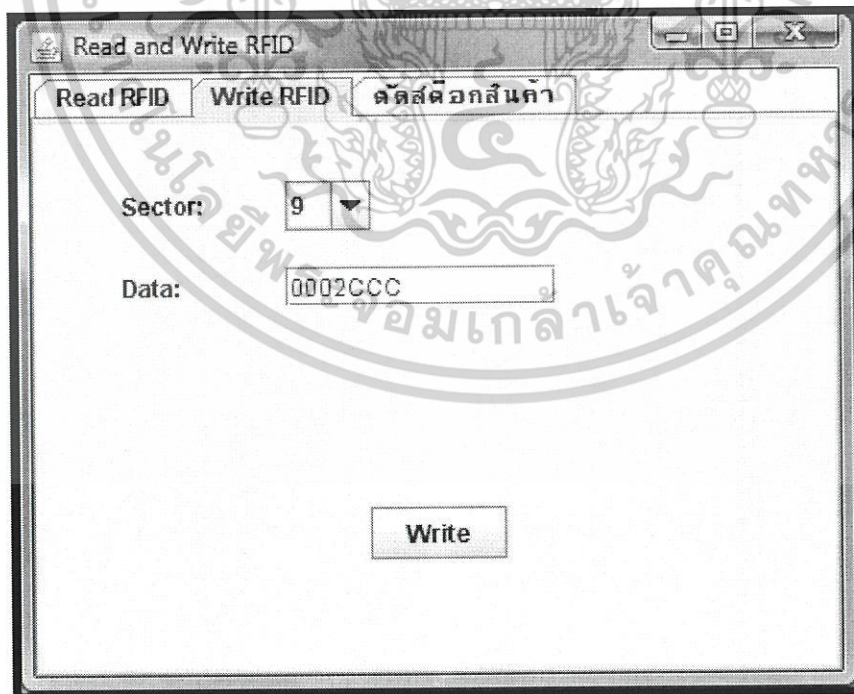
ทำการเรียกแอปพลิเคชันที่ชื่อว่า “ReaderRFID” ขึ้นมาเพื่อทำการเขียนข้อมูลลงการ์ดอาร์เอฟไอดี ก่อนทำการอ่านค่าใดๆ โดยการกำหนดค่านั้นจะทำการใส่ไปยัง Sector: 9 เพื่อให้แยกจากข้อมูลในส่วนอื่นๆ (ตรงส่วนนี้เราสามารถกำหนดเองได้ว่าจะใช้เซกเตอร์ใด) และในส่วนของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลนั้น ใส่รหัสสินค้า พร้อมทั้งเลขชุดของสินค้า (Lot Number) ตัดกันลงไป แล้วกดปุ่ม “Write” เพื่อทำการเขียนข้อมูลลงการ์ดอาร์เอฟไอดี



รูปที่ 5.2 แสดงการเขียนข้อมูลลงไปยังบัตรใบแรก



รูปที่ 5.3 แสดงการเขียนข้อมูลลงไปยังบัตรใบที่สอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แล้วมาทำการทดสอบว่าข้อมูลที่เราใส่ไป ถูกต้องหรือไม่ โดยการเรียกแอปพลิเคชันอีกหนึ่งตัว ที่ชื่อว่า “RFIDClient” ทำการวางการ์ดอาร์เอฟไอดีลงไปแล้วกด “Read”

ค่าที่อ่านได้จากการ์ดอาร์เอฟไอดีจะมีแค่รหัสสินค้า และเลขชุดสินค้าที่เราได้ใส่ไปในขั้นตอนแรกเท่านั้น แต่โปรแกรมจะทำการเรียกเว็บเซอร์วิส โดยส่งค่าทั้งสองไป แล้วทำให้ได้ชื่อสินค้า วันหมดอายุ และจำนวนที่เหลือในคลัง โดยแสดงแยกเป็นจำนวนที่เหลือในชุด (Lot Number) นั้น และจำนวนทั้งหมดที่เหลือในคลัง

รูปที่ 5.4 แสดงการอ่านข้อมูลจากบัตรใบแรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลสินค้า

รหัสสินค้า: 0002

เลขชุดสินค้า: CCC

ชื่อสินค้า: 2นมปจ

วันหมดอายุ: 12/12/2008

จำนวนที่เหลือ: 500 (500)

Read

Card ID: BC 86 20 11 00 00 00

รูปที่ 5.5 แสดงการอ่านข้อมูลจากบัตรใบที่สอง

5.1.3 การตัดสต็อกสินค้า โดยใช้อาร์เอฟไอดี

ทดสอบโดยการนำการที่ได้ทำการเขียนข้อมูลรหัสสินค้า และเลขชุดสินค้าไปแล้วมาทำการตัดสต็อกสินค้า ออกจากคลัง โดยใช้แอปพลิเคชันที่ชื่อว่า “ReaderRFID”

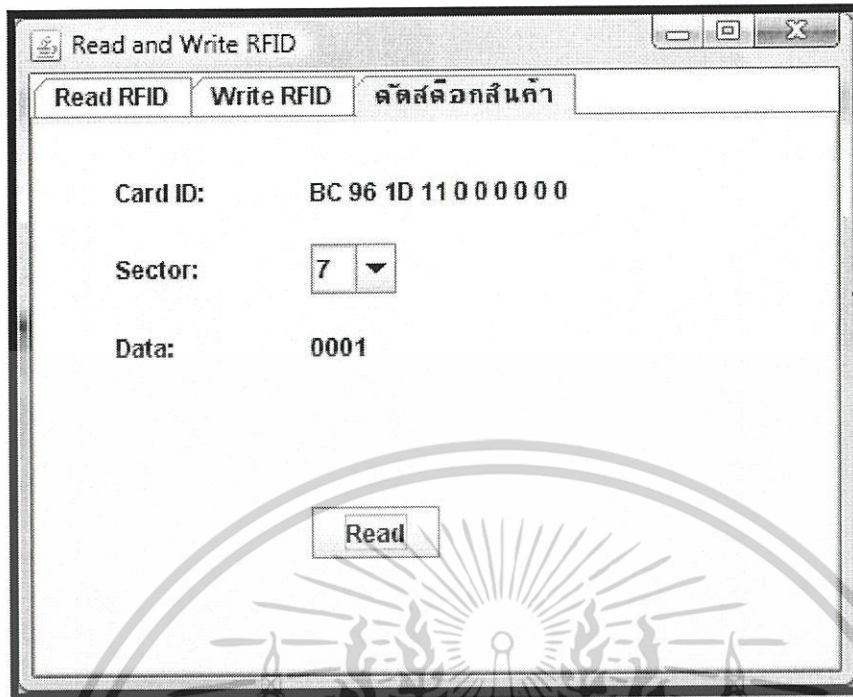
MySQL Query Browser - Connection: root@localhost:3306

SELECT * FROM `sensor_project`.`inv_prod` ;

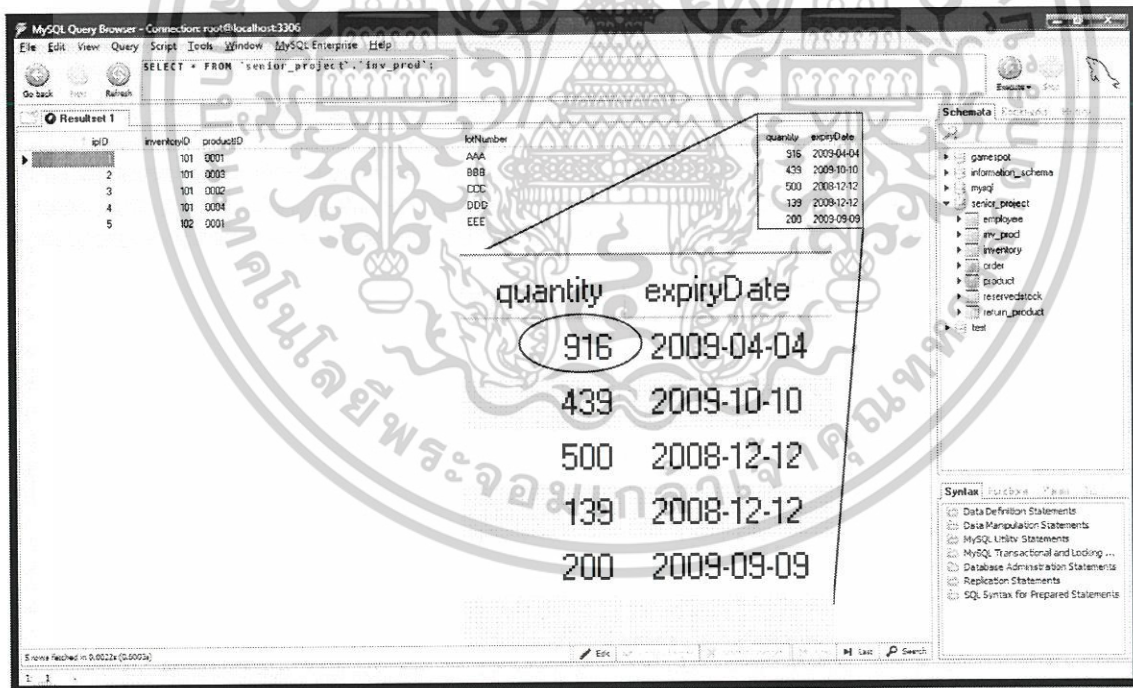
inventoryID	productID	lotLabel	quantity	expiryDate
101	0001	AAA	517	2009-04-04
101	0003	BBB	439	2009-10-10
101	0002	CCC	500	2008-12-12
101	0004	DDD	139	2008-12-12
102	0001	EEE	200	2009-09-09

รูปที่ 5.6 แสดงฐานข้อมูลก่อนทำการตัดสต็อกสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

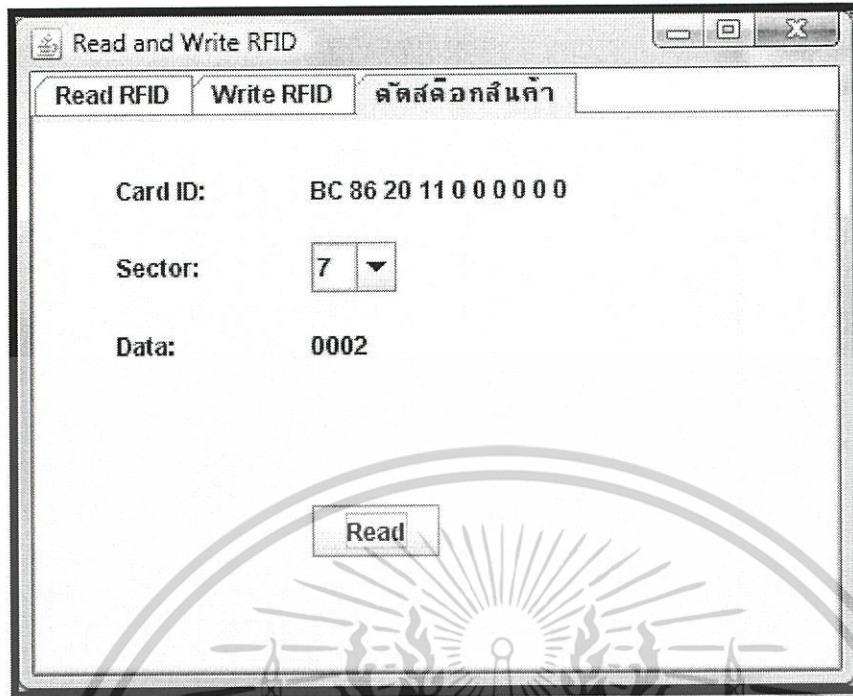


รูปที่ 5.7 แสดงการอ่านค่าจากการ์ดไบแรก เพื่อเรียกเว็บเซอร์วิสตัดสต็อกสินค้า

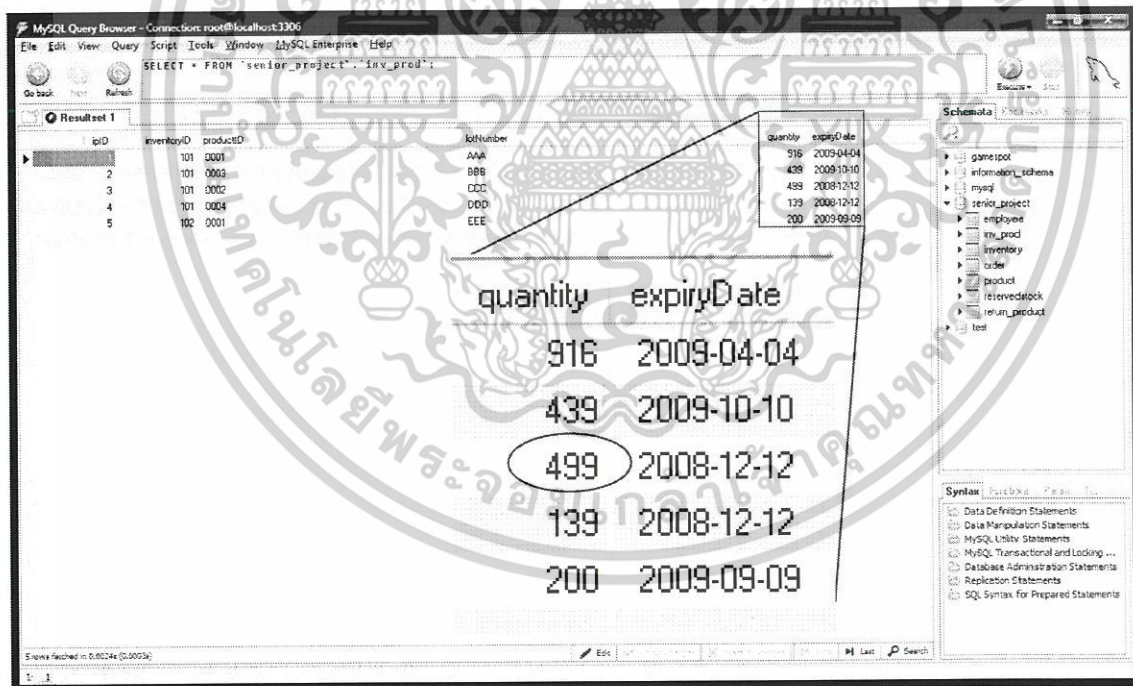


รูปที่ 5.8 แสดงฐานข้อมูลหลังทำการตัดสต็อกสินค้า จากการ์ดไบแรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.9 แสดงการอ่านค่าจากการ์ดใบที่สอง เพื่อเรียกเว็บเซอร์วิสตัดสต็อกสินค้า



รูปที่ 5.10 แสดงฐานข้อมูลหลังทำการตัดสต็อกสินค้า จากการ์ดใบที่สอง

5.2 สรุปผลการทดลอง

สามารถอ่านและเขียนข้อมูลต่างๆ ลงอาร์เอฟไอดีได้ ซึ่งสามารถเลือกได้ว่าเราจะใช้เซคเตอร์ใดทำการกำหนดเขียนลงไป เพื่อให้ตรงกับฟังก์ชันของโปรแกรมที่ทำงานอยู่ และเมื่อทำการไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เขียนค่าแล้ว สามารถที่จะนำมาแสดงข้อมูลได้ด้วยว่าการคืบนั้นๆ เก็บข้อมูลอะไรไว้ ซึ่งในที่นี่ได้เก็บเป็นรหัสสินค้า และเลขชุดสินค้าไว้ อีกทั้งยังสามารถนำข้อมูลนั้นส่งไปยังเว็บเซอร์วิส ที่ได้ทำเตรียมไว้ เพื่อให้ส่งข้อมูลของสินค้าค่านั้นๆ กลับมา ว่าชื่อสินค้าอะไร หมดอายุเมื่อไหร่ และเหลือจำนวนเท่าใดแล้ว

ในส่วนของ การตัดสต็อก สามารถนำแท็กอาร์เอฟไอดีมาวาง เพื่อตรวจสอบว่าเป็นสินค้าอะไร และทำการตัดออกจากสต็อกสินค้าได้ทันที



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

บทสรุปและแนวทางการพัฒนาต่อในอนาคต

6.1 ปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนา

โครงการนี้เป็นการศึกษา และพัฒนาระบบบริหารจัดการคลังสินค้าโดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี และสถาปัตยกรรมเชิงบริการ ซึ่งปัญหาที่พบในการพัฒนาโครงการมีดังนี้

6.1.1 ส่วนความรู้ที่ใช้ในการพัฒนา

เนื่องจากการนำเทคโนโลยีของอาร์เอฟไอดีเข้ามาใช้ในการพัฒนา ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ค่อนข้างใหม่ และมีผู้พัฒนาไม่มากนัก อีกทั้งการติดต่อกับตัวอุปกรณ์ด้วยภาษาจาวาเองก็ไม่มีการพัฒนาเท่าที่ควร ส่วนใหญ่จะใช้ภาษาซีมากกว่า ดังนั้นจึงต้องทำการศึกษา และเรียนรู้การติดต่อกับตัวอุปกรณ์เอง ทำให้การเรียกใช้งานต่างๆ เป็นไปในระดับพื้นฐานเท่านั้น คือสามารถอ่าน และเขียนตัวการ์ดได้ แต่การใช้งานในระดับสูง เช่นการตั้งค่าให้เครื่องรับสามารถทำงานได้เองเมื่อมีการนำการ์ดมาวางใกล้ หรือมาวางที่บริเวณตัวอ่าน เป็นต้น

6.1.2 ส่วนการพัฒนาโครงการ

การใช้ตัวอ่านอาร์เอฟไอดีของคลังสินค้า หรือร้านค้าต่างๆ ปกติจะต้องใช้คู่มือคู่มืออ่านอาร์เอฟไอดี แต่เนื่องจากราคาที่ค่อนข้างสูง และไม่สามารถทำการขอยืมเพื่อศึกษาทดลองได้ จึงได้มีการใช้ตัวอ่านขนาดเล็ก เพื่อทำการศึกษาทดลองแทน ทำให้ระยะเวลาอ่านสั้นลง และการรองรับการอ่านแท็กอาร์เอฟไอดีต่อครั้งได้น้อยลงด้วย

6.2 บทสรุป

ระบบบริหารจัดการคลังสินค้าโดยใช้เทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี และสถาปัตยกรรมเชิงบริการ ได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับจัดการสินค้าคงคลัง โดยจะเน้นการจัดการเกี่ยวกับโลจิสติกส์ภายใน ซึ่งตัวระบบสามารถที่จะทำการพยากรณ์สินค้าให้ได้ว่าทั้งหมดภายในกี่วัน และควรจะสั่งมาเพิ่มปริมาณเท่าใด ทำให้สามารถขาย และกระจายสินค้าต่างๆ ได้ทันเวลา ช่วยทำให้ลดการเสียโอกาสทางการค้าลงได้ เพราะสามารถขายสินค้าได้ตรงตามความต้องการของลูกค้ามากที่สุด ทั้งในด้านชนิดหรือประเภทของสินค้า และปริมาณจำนวนสินค้าที่มีรองรับเพียงพอต่อความต้องการ ไม่น้อยเกินไป หรือมากเกินไปจนคลังไม่มีที่เก็บเพียงพอสำหรับสินค้าชนิดอื่นๆ เอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3 แนวทางการพัฒนาต่อในอนาคต

พัฒนาระบบการตรวจสอบการขนส่งสินค้า โดยใช้เทคโนโลยีจีพีเอส (GPS ; Global Positioning System) ทำให้ทราบตำแหน่งที่ถูกต้องแม่นยำของรถขนส่งสินค้าได้ เพื่อใช้ประโยชน์ในการคำนวณวันวางจำหน่ายสินค้า หรือเพื่อคำนวณเส้นทางที่ประหยัดที่สุด และเร็วที่สุดที่ใช้ในการขนส่งสินค้าไปยังที่ต่างๆ ตามเป้าหมาย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กานดา รุณนะพงศา สายแก้ว. 2548. **เว็บเซอร์วิสคืออะไร**. ชุมชนนักศึกษา ICT. [Online]

[http://web.archive.org/web/20060226105501/http://campus.en.kku.ac.th/campusboard/vi
ewtopic.php?t=876](http://web.archive.org/web/20060226105501/http://campus.en.kku.ac.th/campusboard/vi
ewtopic.php?t=876).

เว็บเซอร์วิส. วิกีพีเดีย สารานุกรมเสรี. [Online]

[http://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B9%80%E0%B8%A7%E0%B9%87%E0%B8%9A
%E0%B9%80%E0%B8%8B%E0%B8%AD%E0%B8%A3%E0%B9%8C%E0%B8%A
7%E0%B8%B4%E0%B8%AA](http://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B9%80%E0%B8%A7%E0%B9%87%E0%B8%9A
%E0%B9%80%E0%B8%8B%E0%B8%AD%E0%B8%A3%E0%B9%8C%E0%B8%A
7%E0%B8%B4%E0%B8%AA).

หนังสือพิมพ์ฐานเศรษฐกิจ. 2549. จุดเด่นอาร์เอฟไอดี. RFID in Thailand. [Online]

<http://rfid.in.th/main/modules.php?name=Content&pa=showpage&pid=15>.

รู้จัก RFID เทคโนโลยีแห่งอนาคต. RFID in Thailand. [Online]

http://www.rfid.thai.net/rfid_main/detail_newsupdate1.php?id=101.

SOA Chapter 1. Sparkling SOA - Hitcha Soa. [Online]

<http://gotoknow.org/blog/hitcha/159633>.

SOA Chapter 2. Sparkling SOA - Hitcha Soa. [Online]

<http://gotoknow.org/blog/hitcha/159643>.

Web Service Chapter 1. Sparkling SOA - Hitcha Soa. [Online]

<http://gotoknow.org/blog/hitcha/159757>.

Web Service Chapter 2. Sparkling SOA - Hitcha Soa. [Online]

<http://gotoknow.org/blog/hitcha/159781>.

Web Service Chapter 3. Sparkling SOA - Hitcha Soa. [Online]

<http://gotoknow.org/blog/hitcha/159808>.

Web Service Chapter 4. Sparkling SOA - Hitcha Soa. [Online]

<http://gotoknow.org/blog/hitcha/159813>.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล นายกรวิษฐ์ ดีชัย
 วัน เดือน ปีเกิด 24 กรกฎาคม 2529
 ที่อยู่ 112 หมู่ที่ 10 ตำบลโพธิ์งาม อำเภอประจันตคาม จังหวัดปราจีนบุรี 25130
 โทรศัพท์ 085-997-7223
 อีเมล killuakung@gmail.com
 ประวัติการศึกษา
 2551 วิทยาศาสตร์บัณฑิต คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อ-นามสกุล นายกฤษณะ นันทสกลิต
 วัน เดือน ปีเกิด 2 มิถุนายน 2530
 ที่อยู่ 120/226 ซ.วชิรธรรมสาริต 12 สุขุมวิท 101/1 บางนา กทม. 10260
 โทรศัพท์ 086-007-3569
 อีเมล shinemon@gmail.com
 ประวัติการศึกษา
 2551 วิทยาศาสตร์บัณฑิต คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้