ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบการออปติไมเซชันห่วงโซ่อุปทาน

SUPPY CHAIN OPTIMIZATION SYSTEM

H005988

โดย

นวกิจ ลีลาอุดมลิปี

NAWAKIT LEELAUDOMLIPI

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร.พรฤดี เนติโสภากุล

ส/ว.
ว 629/1 ล
2551

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....05988
วัน,เดือน,ปี..5..3..ก.ค..2553

b.12173940
i.....

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการพัฒนาระบบงาน
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SUPPLY CHAIN OPTIMIZATION SYSTEM

NAWAKIT LEELAUDOMLIPI

A SYSTEM DEVELOPMENT PROJECT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

MASTER OF SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY

FACULTY OF INFORMATION TECNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2/ 2008

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2009

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อ	ระบบการออปติไมเซชันห่วงโซ่อุปทาน
นักศึกษา	นายนวกิจ ลีลาอุดมลิปี
รหัสนักศึกษา	50066533
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	วิทยาการสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2551
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.พรฤดี เนติโสภากุล

บทคัดย่อ

การจัดการห่วงโซ่อุปทานนั้นเป็นกลยุทธ์ในการแข่งขันทางธุรกิจเพื่อที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน แต่ในการที่จะให้ได้มาซึ่งประสิทธิภาพนั้นจะต้องมีการสร้างประสิทธิภาพในแต่ละส่วนในห่วงโซ่อุปทาน รวมทั้งต้องเชื่อมโยงความสัมพันธ์กันทั้งระบบ ซึ่งขั้นตอนในการสร้างประสิทธิภาพของทั้งระบบนั้นเป็นสิ่งที่ทำได้ยากเนื่องจากมีปัญหามากและปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นก็ซับซ้อน ไม่ว่าจะเป็นปัญหาในด้านการผลิต , ซัพพลายเออร์ , การขนส่ง , การจัดการคลังสินค้า , การกระจายสินค้า และ ค่าใช้จ่ายในด้านต่างๆ เป็นต้น

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสนอการพัฒนาระบบในรูปแบบของเว็บเซอร์วิสเพื่อรองรับการให้บริการในการทำออปติไมเซชันห่วงโซ่อุปทาน โดยทำหน้าที่เป็นบริการกลางเพื่อให้ส่วนงานต่างๆในห่วงโซ่อุปทานเรียกใช้เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากบริการไปเป็นข้อมูลในการตัดสินใจ และพัฒนาส่วนของการติดต่อผู้ใช้งานแบบเว็บเพื่อจำลองเป็นส่วนต่างๆในห่วงโซ่อุปทานเพื่อทดสอบการเรียกใช้บริการ โดยทำการป้อนข้อมูลที่จำเป็นต่างๆเข้าไปเรียกใช้งานบริการของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Supply Chain Management System
Student	Mr. Nawakit Leelaudomlipi
Student ID.	50066533
Degree	Master of Science
Program	Information Science
Academic Year	2008
Advisor	Asst.Prof. Dr.Ponrudee Netisopakul

ABSTRACT

Supply Chain Management system is the strategy of Business Competition for improve the efficiency of process . To obtain the efficiency, that mean each part in the chain must have efficiency and the communication of them is important. The process to take efficiency is very difficult because of there are wide variety of problems and much more complex, such as the problem of manufacturer , supplier , transportation , inventory management , distribution and cost, etc.

This thesis proposes the system development by Web service for support the supply chain optimization. This service is the centralize service for services the all of supply chain elements. The supply chain elements can be request the service and get the result for decision making.

And the system provide the web-based user interface that simulate as all of supply chain elements for request the service by fill useful information to request the result from the service.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การพัฒนาระบบการออปติไมเซชันห่วงโซ่อุปทาน สามารถสำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี เนื่องจากคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ถ่ายทอดความรู้ในการศึกษาครั้งนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ขอขอบพระคุณ อาจารย์พรฤดี เนติโสภากุล ที่เสนอขอบเขตการพัฒนาระบบงาน และคอยให้คำปรึกษาในเรื่องการพัฒนาระบบงาน เพื่อให้โครงงานครั้งนี้เสร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณ นายอภิศักดิ์ เก็บรักษา นายฉัตรชัย จิตต์วัฒน และ นางสาวอทิติยา สิทธิสาร ที่ให้ความร่วมมือในการพัฒนาระบบ Supply Chain Management ให้ครบถ้วนสมบูรณ์

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัวของข้าพเจ้าที่คอยให้กำลังใจ และให้การสนับสนุนในทุก ๆ เรื่อง ในการศึกษาตลอดมาจนปริญญานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมาจากโครงงานพัฒนาระบบงานฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

นวกิจ ลีลาอุดมลิปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....II

กิตติกรรมประกาศ.....III

สารบัญ.....IV

สารบัญตาราง.....VIII

สารบัญภาพ.....IX

บทที่ 1 บทนำ.....1

1.1 ความเป็นมาของโครงงาน.....1

1.2 วัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบงาน.....1

1.3 ขอบเขตของการพัฒนาระบบงาน.....2

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....3

1.5 ขั้นตอนในการดำเนินงาน.....3

บทที่ 2 เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสและเครื่องมือที่ใช้.....4

2.1 เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส (Web Services).....4

2.2 องค์ประกอบของเว็บเซอร์วิส.....4

2.3 ขั้นตอนการเรียกใช้บริการของเว็บเซอร์วิส.....5

2.4 มาตรฐานที่ใช้ในการพัฒนาเว็บเซอร์วิส.....6

2.4.1 SOAP (Simple Object Access Protocol).....6

2.4.1.1 โครงสร้างของ SOAP.....7

2.4.1.2 Element ของ SOAP.....8

2.4.2 WSDL (Web Services Description Language).....10

2.4.2.1 โครงสร้างเอกสาร WSDL.....11

2.4.3 UDDI (Universal Description and Discovery Integration).....11

2.5 การจัดการห่วงโซ่อุปทาน.....11

2.5.1 ปัจจัยที่ผลักดันให้เกิดการทำงานร่วมกัน.....12

2.5.2 แก่นสำคัญของการจัดการห่วงโซ่อุปทาน.....13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.5.3 ประโยชน์ของการจัดการห่วงโซ่อุปทาน....15

2.6 หลักการคำนวณในการทำออปติไมเซชัน....15

2.6.1 ระบบขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด : Economic order quantity (EOQ)....15

2.6.2 ปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด : Economic production quantity (EPQ) 18

2.6.3 จุดสั่งซื้อใหม่ : Reorder Point 19

2.6.4 The Warehouse Location Problem : WLP 20

2.6.5 The Modal-Shift Transportation Problem (MSTP) 21

บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ 23

3.1 สถาปัตยกรรมของระบบ....23

3.2 แบบจำลองเชิงแนวคิด 25

3.2.1 Use Case Diagram....25

3.2.1.1 Use Case Diagram 25

3.2.1.2 Use Case Description 28

3.2.2 Activity Diagram 45

3.2.3 Class Diagram 59

3.2.4 Sequence Diagram 62

3.3 การออกแบบบริการของระบบ 78

3.3.1 การออกแบบบริการการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด....78

3.3.1.1 การออกแบบการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดโดยมีสมมติฐานที่ว่าอุปสงค์คงที่และสินค้าคงคลังไม่ขาดมือ 78

3.3.1.2 การออกแบบการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดมีอุปสงค์คงที่และมีสินค้าขาดมือบ้าง....80

3.3.1.3 การออกแบบการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่ทยอยรับทยอยใช้สินค้า....82

3.3.1.4 การออกแบบการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่มีวนลดปริมาณ...84

3.3.2 การออกแบบบริการการคำนวณปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด....84

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.3.3 การออกแบบบริการการหาจุดสั่งซื้อใหม่....86
3.3.3.1 การออกแบบการคำนวณจุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาคงที่....86
3.3.3.2 การออกแบบการคำนวณจุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังที่แปรผันและรอบเวลาคงที่....86
3.3.3.3 การออกแบบการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่ทยอยรับทยอยใช้สินค้า....87
3.3.3.4 การออกแบบการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่มีส่วนลดปริมาณ....87
3.3.4 การออกแบบบริการการคำนวณ The Warehouse Location Problem 88
3.3.5 การออกแบบบริการการคำนวณ The Modal-Shift Transportation Problem....88
3.4 การออกแบบฐานข้อมูล....89
3.4.1 แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี....89
3.4.2 พจนานุกรมข้อมูล....91

บทที่ 4 การพัฒนาระบบ....102
4.1 ซอฟท์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ....102
4.1.1 Microsoft Visual Studio 2005....102
4.1.2 Microsoft .NET Framework....102
4.1.3 Microsoft SQL Server 2005....102
4.2 การพัฒนาระบบ....102
4.2.1 การพัฒนาในส่วนของบริการ....103
4.2.1.1 บริการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด....105
4.2.1.2 บริการคำนวณปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด....127
4.2.1.3 บริการการหาจุดสั่งซื้อใหม่....133
4.2.1.4 บริการคำนวณ The Warehouse Location Problem....137
4.2.1.5 บริการคำนวณ The Modal-Shift Transportation Problem....139

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.2.2 การพัฒนาในส่วนของเว็บอินเทอร์เฟสที่จำลองการเรียกใช้บริการ.....141
4.2.2.1 การเข้าสู่ระบบ.....141
4.2.2.2 ลืมรหัสผ่าน.....143
4.2.2.3 การลงทะเบียน.....143
4.2.2.4 การแก้ไขข้อมูลผู้ใช้.....144
4.2.2.5 การคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด.....144
4.2.2.6 การคำนวณปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด.....149
4.2.2.7 การคำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่.....150
4.2.2.8 การคำนวณ The Warehouse Location Problem.....153
4.2.2.9 การคำนวณ The Modal-Shift Transportation Problem..... 155
4.2.2.10 ส่วนของผู้ดูแลระบบ.....155

บทที่ 5 สรุปผลโครงการพัฒนาระบบงานและข้อเสนอแนะ.....157
5.1 สรุปผลการพัฒนาระบบงาน.....157
5.2 ประโยชน์ที่ได้รับ.....158
5.3 ข้อจำกัดของระบบ.....158
5.4 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาต่อ.....159

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2.1 แสดงคำอธิบาย Fault Element 10
2.2 แสดงคำอธิบาย faultcode Sub Element 10
3.1 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Client 91
3.2 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Stores 91
3.3 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Manufacturer 91
3.4 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Supplier 92
3.5 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Distributor 92
3.6 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Warehouse 92
3.7 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Hubs 93
3.8 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Orders 93
3.9 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Optimal_Route 94
3.10 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Distributor_Orders 94
3.11 พจนานุกรมข้อมูลตาราง ManuFacturer_Orders 94
3.12 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Stores_Orders 95
3.13 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Supplier_Orders 95
3.14 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Supplier_Orders 95
3.15 พจนานุกรมข้อมูลตาราง EOQ_Result 96
3.16 พจนานุกรมข้อมูลตาราง EPQ 98
3.17 พจนานุกรมข้อมูลตาราง EPQ_Result 98
3.18 พจนานุกรมข้อมูลตาราง ReOrderPoint 99
3.19 พจนานุกรมข้อมูลตาราง ReOrderPoint_Result 100
3.20 พจนานุกรมข้อมูลตาราง WLP 100
3.21 พจนานุกรมข้อมูลตาราง MSTP 100
3.22 พจนานุกรมข้อมูลตาราง MSTPRoute 101

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

2.1 องค์ประกอบของเว็บเซอร์วิส....5
2.2 ขั้นตอนการเรียกใช้บริการของเว็บเซอร์วิส....6
2.3 ขั้นตอนการส่ง SOAP message....7
2.4 โครงสร้างของเอกสาร SOAP....8
2.5 แบบจำลองกรอบความคิด....14
2.6 แบบจำลองกรอบความคิดแสดงการไหลของข้อมูล....14
2.7 การกระจายสินค้าจากผู้ผลิตไปยังร้านค้าปลีกและปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละส่วน....22
3.1 มุมมองทาง Logical ของระบบ ในภาพรวม....24
3.2 มุมมองทาง Logical ของระบบ เชิง Service....24
3.3 Use case diagram ของระบบ supply chain optimization....27
3.4 แอ็กทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Config parameter....45
3.5 แอ็กทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Calculate EOQ....46
3.6 แอ็กทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Calculate EOQ type1....47
3.7 แอ็กทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Calculate EOQ type2....48
3.8 แอ็กทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Calculate EOQ type3....49
3.9 แอ็กทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Calculate EOQ type4....50
3.10 แอ็กทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Calculate EPQ....51
3.11 แอ็กทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Calculate Reorder point....52
3.12 แอ็กทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Calculate Reorder type1....53
3.13 แอ็กทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Calculate Reorder type2....54
3.14 แอ็กทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Calculate Reorder type3....55
3.15 แอ็กทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Calculate Reorder type4....56
3.16 แอ็กทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Calculate WLP....57
3.17 แอ็กทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Calculate MSTP....68
3.18 Class diagram ของระบบ supply chain optimization....61
3.19 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Update Orders....62
3.20 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Predict Demand....63
3.21 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Calculate EOQ ส่วนของการจัดเก็บตัวแปรในการคำนวณ....64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ หน้า

3.22 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Calculate EOQ type1 65
3.23 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Calculate EOQ type2 66
3.24 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Calculate EOQ type3 67
3.25 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Calculate EOQ type4 68
3.26 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Calculate EPQ ส่วนของการจัดเก็บตัวแปรในการคำนวณ 69
3.27 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Calculate EPQ ส่วนของการคำนวณ 70
3.28 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Calculate Reorder point ส่วนของการจัดเก็บตัวแปรในการคำนวณ 71
3.29 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Calculate Reorder type1 72
3.30 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Calculate Reorder type2 73
3.31 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Calculate Reorder type3 74
3.32 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Calculate Reorder type4 75
3.33 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Calculate WLP 76
3.34 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Calculate MSTP 77
3.35 ER diagram ของระบบ supply chain optimization 90
4.1 แผนผังแสดงฟังก์ชันการทำงานของบริการ 104
4.2 เว็บเซอร์วิสบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 1 105
4.3 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 1 105
4.4 เว็บเซอร์วิสต้นทุนรวมต่ำสุดของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 1 106
4.5 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสต้นทุนรวมต่ำสุดของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 1 106
4.6 เว็บเซอร์วิสต้นทุนรวมของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 1 107
4.7 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสต้นทุนรวมของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 1 107
4.8 เว็บเซอร์วิสความถี่ในการสั่งต่อปีที่เหมาะสมของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่1 108
4.9 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสความถี่ในการสั่งต่อปีที่เหมาะสมของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 1 108
4.10 เว็บเซอร์วิสบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 2 109
4.11 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 2 109
4.12 เว็บเซอร์วิสระดับสินค้าขาดมือที่ประหยัดของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 2 110

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ หน้า

4.13 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสระดับสินค้าขาดมือที่ประหยัดของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 2.....110
4.14 เว็บเซอร์วิสต้นทุนรวมของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 2.....111
4.15 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสต้นทุนรวมของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 2.....111
4.16 เว็บเซอร์วิสระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ยของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 2.....112
4.17 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ยของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 2.....112
4.18 เว็บเซอร์วิสระยะเวลาช่วงที่มีสินค้าขายของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 2..... 113
4.19 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสระยะเวลาช่วงที่มีสินค้าขายของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 2 113
4.20 เว็บเซอร์วิสระยะเวลาช่วงที่มีสินค้าขาดมือของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 2.....114
4.21 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสระยะเวลาช่วงที่มีสินค้าขาดมือของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 2 114
4.22 เว็บเซอร์วิสเวลารอคอยของสินค้าคงคลังของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 2.....115
4.23 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสเวลารอคอยของสินค้าคงคลังของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 2 115
4.24 เว็บเซอร์วิสต้นทุนสินค้าคงคลังต่ำสุดต่อปีของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 2.....116
4.25 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสต้นทุนสินค้าคงคลังต่ำสุดต่อปีของบริการขนาดการสั่งซื้อ ที่ประหยัดแบบที่ 2.....116
4.26 เว็บเซอร์วิสความถี่ในการสั่งต่อปีที่เหมาะสมของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 2...117
4.27 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสความถี่ในการสั่งต่อปีที่เหมาะสมของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 2 117
4.28 เว็บเซอร์วิสบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 3.....118
4.29 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 3.....118
4.30 เว็บเซอร์วิสต้นทุนรวมของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 3.....119
4.31 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสต้นทุนรวมของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 3.....119
4.32 เว็บเซอร์วิสระดับสินค้าคงคลังสูงสุดของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 3.....120
4.33 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสระดับสินค้าคงคลังสูงสุดของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 3.....120

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ หน้า

4.34 เว็บเซอร์วิสระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ย ของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 3.....121
4.35 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ย ของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด แบบที่ 3.....121
4.36 เว็บเซอร์วิสระยะเวลาที่ทยอยซื้อทยอยใช้ของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 3.....122
4.37 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสระยะเวลาที่ทยอยซื้อทยอยใช้ของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ ประหยัดแบบที่ 3 122
4.38 เว็บเซอร์วิสระยะเวลาที่ใช้สินค้าอย่างเดียวของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 3.....123
4.39 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสระยะเวลาที่ใช้สินค้าอย่างเดียวของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ ประหยัดแบบที่ 3.....123
4.40 เว็บเซอร์วิสเวลาของสินค้าคงคลังของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 3.....124
4.41 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสเวลาของสินค้าคงคลังของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 3..124
4.42 เว็บเซอร์วิสบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 4.....125
4.43 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 4.....125
4.44 เว็บเซอร์วิสต้นทุนรวมของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 4 126
4.45 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสต้นทุนรวมของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 4.....126
4.46 เว็บเซอร์วิสบริการปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด.....127
4.47 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสบริการปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด.....127
4.48 เว็บเซอร์วิสระดับสินค้าคงคลังสูงสุดของบริการปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด.....128
4.49 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสระดับสินค้าคงคลังสูงสุดของบริการปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด.....128
4.50 เว็บเซอร์วิสระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ยของบริการปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด 129
4.51 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ยของบริการปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด.....129
4.52 เว็บเซอร์วิสรอบการผลิตของบริการปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด 130
4.53 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสรอบการผลิตของบริการปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด.....130
4.54 เว็บเซอร์วิสช่วงเวลาการผลิตของบริการปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด 131
4.55 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสช่วงเวลาการผลิตของบริการปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด.....131
4.56 เว็บเซอร์วิสต้นทุนรวมของบริการปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด.....132
4.57 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสต้นทุนรวมของบริการปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด 132
4.58 เว็บเซอร์วิสบริการจุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงที่และรอบเวลาคงที่.....133

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ หน้า

4.59 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสบริการจุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาคงที่ 133
4.60 เว็บเซอร์วิสบริการจุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าแปรผันและรอบเวลาคงที่.....134
4.61 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสบริการจุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าแปรผันและรอบเวลาคงที่....134
4.62 เว็บเซอร์วิสบริการจุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงที่และรอบเวลาแปรผัน.....135
4.63 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสบริการจุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงที่และรอบเวลาแปรผัน 135
4.64 เว็บเซอร์วิสบริการจุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าแปรผันและรอบเวลาแปรผัน.....136
4.65 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสบริการจุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าแปรผันและรอบเวลาแปรผัน....136
4.66 เว็บเซอร์วิสบริการ The Warehouse Location Problem 137
4.67 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสบริการ The Warehouse Location Problem 138
4.68 เว็บเซอร์วิสบริการ The Modal-Shift Transportation Problem 139
4.69 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสบริการบริการ The Modal-Shift Transportation Problem.....140
4.70 หน้าจอแสดงหน้าแรกของระบบ 141
4.71 หน้าจอส่วนเข้าระบบ 142
4.72 หน้าจอแสดงรายละเอียดของผู้ใช้งาน 142
4.73 หน้าจอแสดงการค้นหารหัสผ่าน 143
4.74 หน้าจอแสดงการลงทะเบียน 143
4.75 หน้าจอแสดงการแก้ไขข้อมูลของผู้ใช้ 144
4.76 หน้าจอแสดงรายละเอียดของการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด 144
4.77 หน้าจอแสดงรายละเอียดของการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดโดยมีสมมติฐานที่ว่าอุปสงค์คงที่และสินค้าคงคลังไม่ขาดมือ 145
4.78 หน้าจอแสดงรายละเอียดของการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดโดยมีสมมติฐานที่ว่าอุปสงค์คงที่และสินค้าคงคลังขาดมือบ้าง....146
4.79 หน้าจอแสดงรายละเอียดของการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดโดยมีสมมติฐานที่ว่าจะทยอยรับทยอยใช้สินค้า 147

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ หน้า

4.80 หน้าจอแสดงรายละเอียดของการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดโดยมีสมมติฐาน ที่ว่าการสั่งซื้อนั้นเป็นการสั่งซื้อที่มีส่วนลดปริมาณ 148
4.81 หน้าจอแสดงรายละเอียดของการคำนวณปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด.....149
4.82 หน้าจอแสดงรายละเอียดของการคำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่ 150
4.83 หน้าจอแสดงรายละเอียดของการคำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่โดยมีสมมติฐานว่าอัตรา ความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาคงที่ 151
4.84 หน้าจอแสดงรายละเอียดของการคำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่โดยมีสมมติฐานว่าอัตรา ความต้องการสินค้าคงคลังแปรผันและรอบเวลาคงที่.....151
4.85 หน้าจอแสดงรายละเอียดของการคำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่โดยมี สมมติฐานว่าอัตรา ความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาแปรผัน 152
4.86 หน้าจอแสดงรายละเอียดของการคำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่โดยมีสมมติฐานว่าอัตรา ความต้องการสินค้าคงคลังแปรผันและรอบเวลาแปรผัน.....153
4.87 หน้าจอแสดงรายละเอียดของการคำนวณ The Warehouse Location Problem.....153
4.88 หน้าจอแสดงเส้นทางในการขนส่งสินค้าทั้งหมดจากคลังสินค้าไปยังร้านค้าปลีก.....154
4.89 หน้าจอแสดงรายละเอียดของการคำนวณ The Modal-Shift Transportation Problem 155
4.90 หน้าจอแสดงรายละเอียดของผู้ดูแลระบบ.....155
4.91 หน้าจอแสดงการปรับเปลี่ยนตัวแปรในการคำนวณและข้อมูลผู้ใช้งานระบบ.....156

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงงาน

ในการพัฒนาระบบการจัดการห่วงโซ่อุปทานที่มีประสิทธิภาพ สิ่งที่จำเป็นและมีความสำคัญคือ การพัฒนาหรือเพิ่มประสิทธิภาพในแต่ละส่วนงานของห่วงโซ่อุปทานให้ดีที่สุด รวมทั้งจะต้องมีการเชื่อมโยงและแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันในแต่ละส่วนงานให้สัมพันธ์กันตลอดทั้งห่วงโซ่อุปทาน ส่วนงานหลักๆของห่วงโซ่อุปทานมีดังนี้ คือ ส่วนของซัพพลายเออร์ , ผู้ผลิต และ ผู้ขายปลีก รวมทั้งยังมีส่วนของ คลังสินค้า และ ส่วนของการกระจายสินค้า แฝงไปอยู่ในแต่ละส่วนงานหลักอีกด้วย จากส่วนงานต่างๆข้างต้นนั้นจะพบว่าถ้าพบปัญหาที่ส่วนงานใดส่วนงานหนึ่งก็จะทำให้กระทบไปทั้งห่วงโซ่อุปทานด้วย รวมทั้งปัญหาที่พบในแต่ละส่วนงานนั้นมีความซับซ้อน ซึ่งส่งผลทำให้ประสิทธิภาพในห่วงโซ่อุปทานนั้นลดลง

ในปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนธุรกิจให้เจริญเติบโตก้าวหน้า เครื่องมือที่นำมาใช้ในการขับเคลื่อนนั้นได้แก่เว็บเซอร์วิส ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ช่วยตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ในแต่ละกิจกรรมทางธุรกิจ รวมทั้งยังสนับสนุนการทำธุรกิจแบบเป็นเครือข่ายโดยสามารถค้นหาพันธมิตรทางธุรกิจได้บนอินเทอร์เน็ตซึ่งมีอยู่ โดยมี UDDI เป็นแหล่งข้อมูลที่รวบรวมข้อมูลบริการต่างจากผู้ให้บริการแต่ละรายที่ได้ทำการลงทะเบียนไว้ สามารถติดต่อสื่อสารกันด้วยระบบใดก็ได้ รวมทั้งการพัฒนานั้นสามารถทำได้โดยไม่ต้องคำนึงถึงรูปแบบของภาษาในการพัฒนาระบบด้วย ซึ่งมีผลทำให้การติดต่อสื่อสารนั้นสามารถทำได้อย่างกว้างขวางมากขึ้น

เว็บแอพพลิเคชั่นการออปติไมเซชันห่วงโซ่อุปทานนี้ เป็นเว็บแอพพลิเคชั่นที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อช่วยในการออปติไมซ์ในแต่ละส่วนงานให้มีประสิทธิภาพดีที่สุด โดยนำเอาเทคโนโลยีของเว็บเซอร์วิสมาช่วยในการติดต่อสื่อสารระหว่างส่วนงานต่างๆกับเว็บแอพพลิเคชั่นที่พัฒนาขึ้นมา ซึ่งจะช่วยลดปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละส่วนงาน ส่งผลให้ประสิทธิภาพในห่วงโซ่อุปทานทั้งระบบดีขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการพัฒนาระบบงาน

การพัฒนาระบบการออปติไมเซชันห่วงโซ่อุปทาน ทางผู้ศึกษาได้กำหนดวัตถุประสงค์ของระบบงานไว้ดังนี้

1. เพื่อศึกษาการทำงาน วิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาระบบการออปติไมเซชันห่วงโซ่อุปทาน เพื่อเป็นระบบประมวลผลกลางในการให้บริการนำเสนอข้อมูลที่ได้ถูกทำการออปติไมซ์แก่ส่วนงานต่างๆในห่วงโซ่อุปทาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. พัฒนาระบบที่สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกับระบบงานอื่นๆโดยไม่ขึ้นกับแพลตฟอร์ม โดยนำเอาเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสมาใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูล
3. เพื่อนำข้อมูลที่ผ่านการออปติไมซ์จากระบบเป็นแนวทางเพิ่มประสิทธิภาพในแต่ละส่วนงานของห่วงโซ่อุปทาน รวมทั้งประสิทธิภาพของทั้งห่วงโซ่อุปทาน

1.3 ขอบเขตของการพัฒนาระบบงาน

ระบบการออปติไมเซชันห่วงโซ่อุปทานเป็นระบบที่พัฒนาขึ้นเพื่อรองรับการให้บริการข้อมูลที่ได้ผ่านการทำออปติไมเซชันแก่ส่วนงานต่างๆในห่วงโซ่อุปทาน โดยมีขอบเขตงานดังนี้

1. ศึกษาและวิเคราะห์ระบบงานต่างๆในห่วงโซ่อุปทาน และหลักการในการคำนวณ สูตรที่ใช้ในการทำออปติไมเซชันข้อมูลที่ใช้ในแต่ละส่วนงานของห่วงโซ่อุปทาน
2. สร้างระบบที่ให้บริการนำเสนอข้อมูลที่ได้ถูกทำการออปติไมซ์แก่ส่วนงานต่างๆในห่วงโซ่อุปทานผ่านเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส
3. ออกแบบระบบที่ให้บริการในการคำนวณการทำออปติไมเซชันข้อมูลที่ใช้ในแต่ละส่วนงานของห่วงโซ่อุปทาน
4. ออกแบบฟังก์ชันการทำงาน ประกอบด้วย
    - สามารถปรับเปลี่ยนค่าของระบบ
    - คำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด
    - คำนวณปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด
    - คำนวณการหาจุดสั่งซื้อใหม่
    - คำนวณ The Warehouse Location Problem เกี่ยวข้องกับปัญหาในการลดค่าขนส่งและค่าใช้จ่ายคงที่ของคลังสินค้าเพื่อให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด
    - คำนวณ The Modal-Shift Transportation Problem ซึ่งเกี่ยวข้องกับ การจัดตารางในการขนส่งสินค้าของผู้ส่ง , การหาเส้นทางในการขนส่งที่ดีที่สุด
    - จัดเก็บข้อมูลการทำออปติไมเซชันข้อมูลที่ใช้ในแต่ละส่วนงานของห่วงโซ่อุปทาน
5. ออกแบบเว็บแอพพลิเคชั่นของระบบงานระบบหนึ่งในห่วงโซ่อุปทาน เพื่อเป็นส่วนงานที่ใช้ในการทดสอบการทำงาน การร้องขอบริการของเว็บเซอร์วิส ร่วมกับระบบการออปติไมเซชันห่วงโซ่อุปทาน

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การพัฒนาระบบการออปติไมเซชันห่วงโซ่อุปทาน ทางผู้ศึกษาคาดว่าประโยชน์ที่จะได้รับมีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. สามารถช่วยให้กระบวนการทำงานของแต่ละส่วนงานของห่วงโซ่อุปทานทำงานได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
2. สามารถช่วยให้กระบวนการทำงานของทั้งห่วงโซ่อุปทานมีประสิทธิภาพมากขึ้น
3. สามารถช่วยให้แต่ละส่วนงานของห่วงโซ่อุปทานสามารถประเมินความต้องการทางด้านการจัดการของระบบตัวเองได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
4. ผู้พัฒนาระบบอื่นๆที่ต้องการจะเข้ามาติดต่อสื่อสารกับระบบการออปติไมเซชันห่วงโซ่อุปทาน นั้นสามารถพัฒนาระบบที่มาติดต่อด้วยภาษาใดก็ได้ โดยติดต่อผ่านเว็บเซอร์วิสที่รองรับไว้

1.5 ขั้นตอนในการดำเนินงาน

ทางผู้ศึกษาได้วางแผนขั้นตอนในการดำเนินงาน ดังนี้

1. ศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบ
2. ศึกษาเครื่องมือและเทคโนโลยี ที่เกี่ยวข้องและนำมาใช้ในการพัฒนาระบบ
3. วิเคราะห์และออกแบบระบบในส่วนเว็บแอพพลิเคชั่น
4. ออกแบบบริการต่างๆของเว็บเซอร์วิส พร้อมทั้งฟังก์ชันการทำงานต่างๆของเว็บเซอร์วิส
5. พัฒนาฟังก์ชันต่างๆ ของเว็บแอพพลิเคชั่นของส่วนงานย่อยของห่วงโซ่อุปทานและระบบการออปติไมเซชันห่วงโซ่อุปทาน
6. ทดสอบการเรียกใช้บริการเว็บเซอร์วิส จากเว็บแอพพลิเคชั่น
7. ทดสอบการเชื่อมโยงระหว่างเว็บแอพพลิเคชั่นของส่วนงานย่อยของห่วงโซ่อุปทานกับระบบการออปติไมเซชันห่วงโซ่อุปทาน ผ่านการเรียกใช้บริการเว็บเซอร์วิส
8. ทดสอบการใช้งานโดยรวมของระบบ และปรับปรุงแก้ไขระบบ
9. สรุปผลการดำเนินการพัฒนาระบบ
10. จัดทำเอกสารประกอบโครงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสและเครื่องมือที่ใช้

2.1 เทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส (Web Services)

เว็บเซอร์วิส คือ แอพพลิเคชั่นที่สามารถเข้าถึงโดยใช้อินเทอร์เน็ตโพรโทคอลมาตรฐาน เว็บเซอร์วิสมีลักษณะเป็นคอมโพเน็นต์ฟังก์ชันต่างๆ สามารถที่จะนำกลับมาใช้ใหม่ได้ โดยไม่จำเป็นต้องรู้ว่าข้างในเซอร์วิสนี้ทำงานอย่างไร เว็บเซอร์วิสสามารถเข้าถึงโดยใช้เว็บโพรโทคอลที่ใช้กันอยู่อย่างแพร่หลาย เช่น HTTP และมีรูปแบบข้อมูลที่เป็นมาตรฐานอย่าง XML เว็บเซอร์วิสสามารถที่จะพัฒนาโดยใช้ภาษาโปรแกรมใดก็ได้ และสามารถที่จะใช้งานบนแพลตฟอร์มใดก็ได้เช่นกัน เว็บเซอร์วิสสามารถที่จะสื่อสารกันได้โดยใช้ภาษาเดียวกันคือ XML เว็บเซอร์วิสใช้ XML ในการบรรยายอินเทอร์เฟสและโครงสร้างข้อมูลของตนเอง เว็บเซอร์วิสสามารถสื่อสารบนโพรโทคอลมาตรฐานโดยใช้ส่วนต่อประสาน XML และ ข้อความ XML ที่แอพพลิเคชันใดๆสนับสนุนให้แปลคำสั่ง XML ได้อย่างถูกต้อง

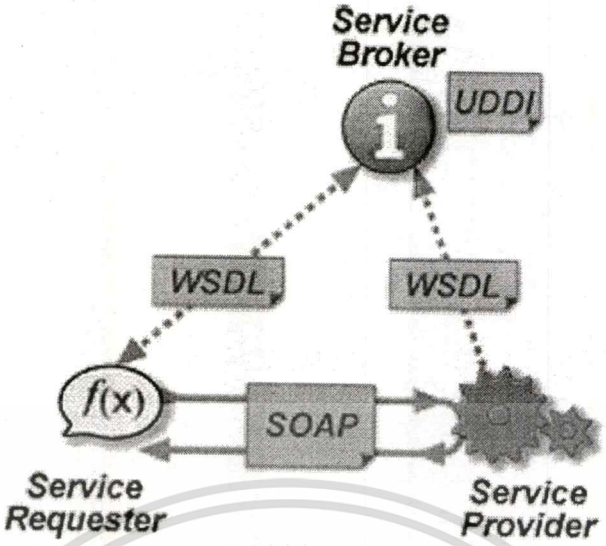
2.2 องค์ประกอบของเว็บเซอร์วิส

องค์ประกอบของเว็บเซอร์วิส ประกอบด้วย

- ผู้ให้บริการเว็บเซอร์วิส (Service Provider) เป็นผู้ให้บริการ มีหน้าที่ในการเปิดบริการเพื่อรองรับการขอใช้บริการจากผู้ที่เรียกเข้ามาขอใช้บริการ
- ทะเบียนเว็บเซอร์วิส (UDDI Registry) ทำหน้าที่เป็นตัวกลางให้ผู้ให้บริการมาลงทะเบียนไว้ โดยใช้ WSDL ไฟล์ ในการบอกรายละเอียดของบริษัทและบริการที่มีให้ ซึ่งอาจจะใช้หรือไม่ใช้ก็ได้
- ผู้ใช้บริการ (Service Client) เป็นใครก็ตามที่ต้องการเรียกใช้บริการจากผู้ให้บริการซึ่งสามารถค้นหาบริการที่ต้องการได้จาก UDDI Registry หรือ Service Registry หรือติดต่อจากผู้ให้บริการโดยตรง

แสดงได้ดังรูปที่ 2.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.1 องค์ประกอบของเว็บเซอร์วิส

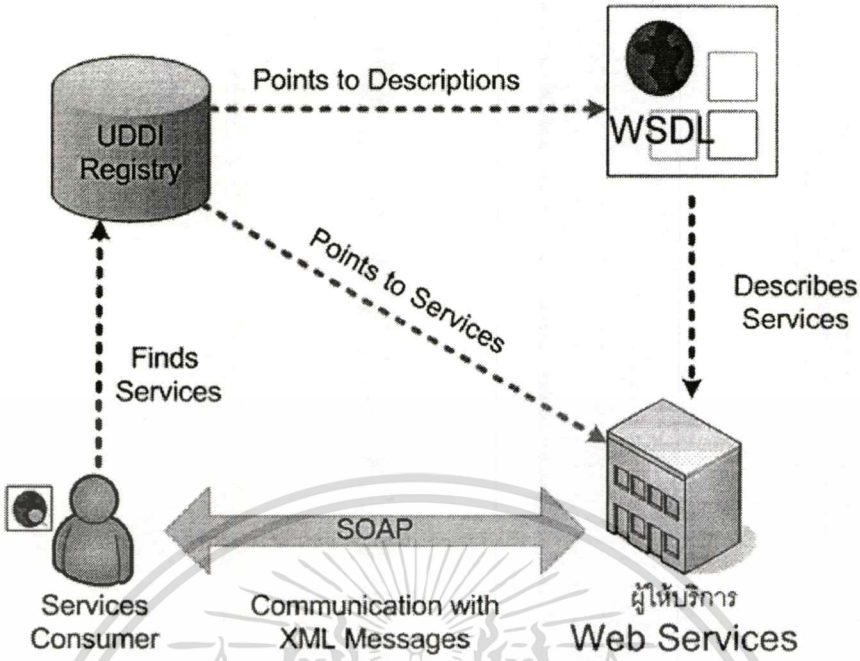
2.3 ขั้นตอนการเรียกใช้บริการของเว็บเซอร์วิส

ขั้นตอนในการเรียกใช้บริการของเว็บเซอร์วิส มีขั้นตอนดังนี้

1. ผู้ขอใช้บริการทำการค้นหาบริการที่ทะเบียนของเว็บเซอร์วิส เพื่อค้นหาบริการที่เปิดให้บริการอยู่ เมื่อเลือกบริการที่ต้องการได้แล้ว ก็จะสามารถรู้ที่อยู่ของคำอธิบายในการใช้บริการได้ทันทีจากทะเบียนของเว็บเซอร์วิส
2. ผู้ขอใช้บริการทำการขอคำอธิบายการใช้บริการ (WSDL) จากที่อยู่ที่ทะเบียนของเว็บเซอร์วิสให้มา
3. ผู้ขอใช้บริการทำการติดต่อขอใช้บริการกับผู้ให้บริการเว็บเซอร์วิส โดยติดต่อกันด้วยมาตรฐาน SOAP

แสดงได้ดังรูปที่ 2.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2 ขั้นตอนการเรียกใช้บริการของเว็บเซอร์วิส

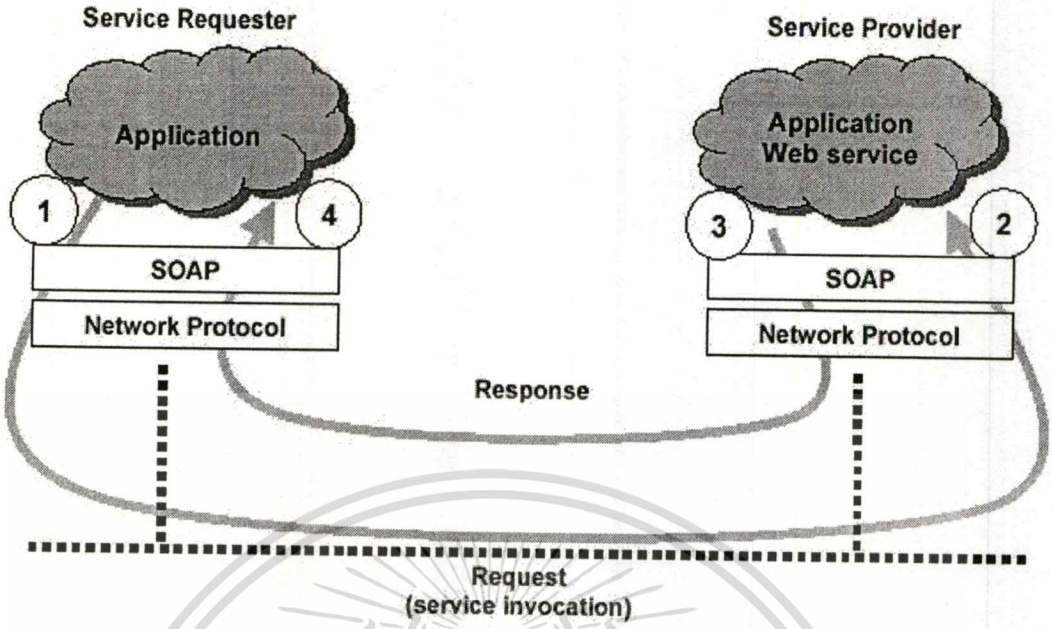
2.4 มาตรฐานที่ใช้ในการพัฒนาเว็บเซอร์วิส

2.4.1 SOAP (Simple Object Access Protocol)

เป็นมาตรฐานที่ใช้เพื่อกำหนดการส่งข้อมูลของผู้ให้บริการและผู้ร้องขอบริการ เป็นโพรโทคอลที่ผู้จัดหาเว็บเซอร์วิสเลือกใช้ที่จะส่งข้อความระหว่างเว็บเซอร์วิส SOAP เป็น Transport Protocol ที่มี XML เป็นพื้นฐานและใช้ HTTP เป็นโพรโทคอลร่วมในการส่งผ่าน เครือข่าย SOAP จะระบุวิธีในการเข้ารหัสส่วนหัว (Header Encoding) ของทั้ง HTTP และไฟล์ XML ไว้อย่างชัดเจน ทั้งในส่วนของการติดต่อไปยังคอมพิวเตอร์อีกเครื่องหนึ่งและการส่งผ่านข้อมูลไปให้รวมถึงระบุวิธีที่โปรแกรมซึ่งถูกเรียกนั้นจะส่งค่าคืนกลับมาด้วย

SOAP เป็น XML-based โพรโทคอลและใช้ HTTP เป็นโพรโทคอลร่วมสำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลในสภาวะแวดล้อมแบบกระจายศูนย์ SOAP ได้กำหนด Messaging Protocol ระหว่างผู้ขอบริการกับผู้ให้บริการ เช่น ผู้ขอบริการสามารถติดต่อแลกเปลี่ยนข้อมูลกับผู้ให้บริการโดยใช้ RMI (Remote Method Invocation) ตามวิธีการของโปรแกรมเชิงวัตถุ SOAPได้ถูกกำหนดเป็น Service-Oriented Architecture Protocol เรียบร้อยแล้วเนื่องจากมันได้ถูกใช้ในการพัฒนา SOA อย่างแพร่หลายแล้วนั่นเอง จุดเด่นของ SOAP คือเป็นโพรโทคอลที่เป็นกลาง กล่าวคือไม่มีใครเป็นเจ้าของและเป็นโพรโทคอลที่ทำงานกับโพรโทคอลอื่นหลายชนิด การพัฒนาก็อนุญาตให้ทำได้อย่างอิสระตามแพลตฟอร์มระบบปฏิบัติการ แบบจำลองเชิงวัตถุ และภาษาโปรแกรมของผู้ที่ทำการพัฒนา โดยมีรูปแบบการทำงานดังรูปที่ 2.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.3 ขั้นตอนการส่ง SOAP message

ขั้นตอนในการส่ง SOAP เพื่อทำการติดต่อระหว่างผู้เรียกใช้บริการกับผู้ให้บริการมีขั้นตอนดังนี้

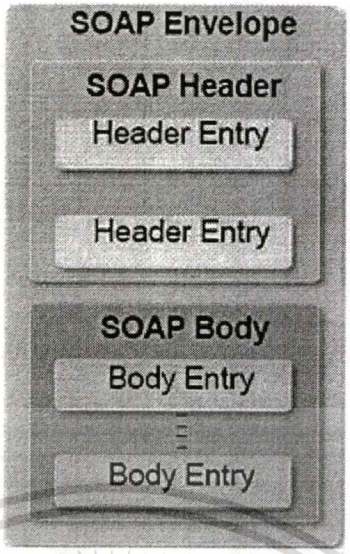
1. แอพพลิเคชั่นของผู้ร้องขอบริการสร้าง SOAP message เพื่อเรียกใช้บริการของเว็บเซอร์วิส
2. เว็บเซอร์วิสของผู้ให้บริการได้รับ SOAP message ของผู้ร้องขอบริการที่อยู่ในรูปแบบของ XML
3. เว็บเซอร์วิสประมวลผลต่างคอมโพเนนต์ที่ให้บริการเว็บเซอร์วิส ส่งผลลัพธ์มาแล้วผู้ให้บริการก็จะสร้าง SOAP message ที่มีผลลัพธ์นั้นส่งกลับมายังผู้ร้องขอบริการ
4. แอพพลิเคชั่นของผู้ร้องขอบริการได้รับผลลัพธ์ที่เป็น SOAP message แล้วทำการแปลงให้อยู่ในรูปแบบที่ต้องการ เพื่อนำไปประมวลผลต่อ

2.4.1.1 โครงสร้างของ SOAP

เอกสาร SOAP มีโครงสร้างในรูปแบบ XML ซึ่งเราสามารแบ่งเป็นส่วนของเอกสาร ได้เป็น 3 ส่วนหลักดังนี้ คือ

- SOAP envelop เนื้อหาข้อมูลของเอกสารทั้งหมด
- SOAP header ส่วนเพิ่มเติมของเอกสาร SOAP ซึ่งจะมีก็ได้หรือไม่มีก็ได้
- SOAP body ส่วนที่ใช้ในการเรียกใช้งานเซอร์วิสและผลลัพธ์ที่ได้จากเซอร์วิส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.4 โครงสร้างของเอกสาร SOAP

ตัวอย่างเอกสาร SOAP ของการสอบถามราคาเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 10 เครื่อง

```
<soap:Envelope>
  <soap:Body>
    <GetPrice>
      <Item>Computer</Item>
      <Quantity>10</Quantity>
    </GetPrice>
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```

2.4.1.2 Element ของ SOAP

Element <Envelope>

เป็น Root ของเอกสาร XML SOAP เสมอโดยจากตัวอย่างจะใช้ Namespaces จาก "http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/" (Schema for the SOAP/1.1 envelope)

ดังนั้น Element ต่างๆในตัวอย่างนี้ที่อยู่ในเอกสาร XML ส่วนที่เป็นมาตรฐานของ SOAP จะมี Namespaces ที่เราตั้งเป็น soap (<soap:Envelope>, <soap:Header>, <soap:Body>, <soap:Fault>)

Attribute ใน Envelope

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Attribute encodingStyle ในตัวอย่างมีการอ้างการเข้ารหัสจาก "http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/" (Schema for the SOAP/1.1 encoding) จะใช้ในกรณีที่เรามีการใช้ Parameter หลายชนิดข้อมูลในเอกสาร เช่น Boolean , String , Integer เป็นต้น

Element <Header>

จากตัวอย่างมีการเพิ่มเนื้อหาของเอกสาร SOAP เข้าไปในส่วนของ Header ในที่นี้คือสกุลเงิน (Currency) ซึ่งส่วนนี้จะใช้ในส่วนของแอพพลิเคชั่น ไม่ได้เป็นส่วนของมาตรฐานของ SOAP แต่ผู้ใช้งานเป็นผู้กำหนดใช้เอง

Attribute ใน Header

ใน <Header> Element อาจจะมีการใส่ Attribute mustUnderstand เพื่อให้ฝั่งที่รับเอกสาร SOAP ให้ทำการประมวลผลในส่วน Header ด้วยโดยกำหนดค่าเป็น Boolean เช่น

```
<i:local xmlns:i="http://www.i3t.or.th/ws/">
        <i:country mustUnderstand="1">Thailand</i:country>
        <i:currency mustUnderstand="0">Bath</i:currency >
</i:local>
```

ค่าของ mustUnderstand ถ้าเป็น "0" แสดงว่าไม่ต้องประมวลผล ถ้าเป็น "1" คือจำเป็นต้องมีการประมวลผล

Element <Body>

เอกสาร SOAP จะต้องมีส่วนของ Body เพราะเป็นส่วนเนื้อหาจริงๆของ SOAP จากตัวอย่างเราต้องการสอบถามราคาของเครื่องคอมพิวเตอร์จำนวน 10 เครื่อง ซึ่ง <GetPrice> , <Item> และ <Quantity> เป็น Element ที่ใช้งานในแอพพลิเคชั่น ไม่ใช่มาตรฐานของ SOAP

Element <Fault>

เป็นส่วนที่จะถูกใช้เมื่อมีข้อผิดพลาดในการประมวลผลของเอกสาร SOAP โดยปกติจะเห็นเฉพาะที่เป็นเอกสารตอบกลับเท่านั้น (Reply Message หรือ Answer Message) ซึ่งตัวอย่างจะเป็นเอกสารที่เป็นการร้องขอบริการ (Request Message) ซึ่งไม่น่าจะมีส่วนของ <Fault> Element แต่ที่เขียนไว้เพื่อให้เห็นภาพรวมของโครงสร้างเอกสาร SOAP ทั้งหมดก่อน ตัวอย่างข้อมูลใน <Fault> Element ที่มีการเกิดข้อผิดพลาด

```
<soap:Fault>
        <faultcode>Client</faultcode>
        <faultstring>Invalid Request</faultstring>
</soap:Fault>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 แสดงคำอธิบาย Fault Element

Sub Element	**คำอธิบาย**
<faultcode>	ชื่อของการเกิดข้อผิดพลาด (ดูตารางด้านล่าง)
<faultstring>	คำอธิบายของข้อผิดพลาด
<faultactor>	ชื่อของแหล่งที่เกิดข้อผิดพลาด
<detail>	ข้อมูลรายละเอียดเพิ่มเติมของข้อผิดพลาดนั้น

ตารางที่ 2.2 แสดงคำอธิบาย faultcode Sub Element

Error (faultcode)	**คำอธิบาย**
VersionMismatch	มีข้อผิดพลาดของการอ้าง Namespace ของ Element
MustUnderstand	ในการประมวลผลของ Sub Element ใน Header ที่มีการกำหนด attribute mustUnderstand เป็น "1" ไม่สามารถประมวลผลได้ (not understood)
Client	เอกสาร SOAP มีข้อผิดพลาดอันเนื่องมาจากมีโครงสร้างผิด หรือมีข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง
Server	มีข้อผิดพลาดจากเซิร์ฟเวอร์ไม่สามารถประมวลผลเอกสารได้

จะเห็นว่า SOAP Envelope เป็นเอกสารที่อยู่ในรูปแบบ XML ทั่วไป แต่สิ่งที่ทำให้ SOAP มีความสามารถมากขึ้นคือ SOAP ได้มีการกำหนดโครงสร้างของเอกสารเป็นส่วนๆ โดยอธิบายว่าส่วนใดมีหน้าที่อะไร มีข้อมูลอะไรอยู่ในส่วนนั้น ใครคือผู้ที่ต้องสนใจในส่วนนั้นๆ และกล่าวถึงว่าส่วนใดจำเป็นที่ต้องมีในเอกสาร ทำให้การพัฒนาโปรแกรมมีทิศทางที่ค่อนข้างชัดเจนและยังสามารถเพิ่มขยายได้ในอนาคตด้วย

2.4.2 WSDL (Web Services Description Language)

เป็นภาษาที่ใช้อธิบายคุณลักษณะการใช้บริการของเว็บเซอร์วิส และวิธีการติดต่อกับเว็บเซอร์วิส ความต้องการของนิยามนี้เกี่ยวเนื่องกับความต้องการของระบบแบบกระจายที่จะกำหนด Interface Definition Language (IDL) โดยใช้ภาษา XML , WSDL เกิดจาการรวมแนวคิดของ NASSL (The Network Accessible Service Specification Language) , WDS (Well-Defined Services) , SDL (The Service Description Language) และ SCL (The SOAP Contract Language) ปัจจุบัน WSDL เป็นภาษาที่อยู่ในการดูแลของ W3C (World Wide Web Consortium)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2.1 โครงสร้างเอกสาร WSDL

Element <portType>

เป็นส่วนที่สำคัญที่สุดใน WSDL element อธิบาย operation ที่เว็บเซอร์วิสมีให้บริการและข้อความที่เกี่ยวข้องเทียบได้กับ function library หรือ module หรือ class ในการเขียนโปรแกรม

Element <operation>

อธิบาย method ที่ให้บริการเว็บเซอร์วิสหนึ่งจะกี่ method ก็ได้

Element <message>

อธิบาย data element ของ operation แต่ละข้อความอาจมีมากกว่าหนึ่งส่วน เทียบได้กับตัวแปรของฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรม

Element <type>

อธิบายชนิดข้อมูลที่เว็บเซอร์วิสใช้ เพื่อความเป็นกลาง WSDL ใช้ XML Schema Syntax ในการระบุชนิดข้อมูล

Element <binding>

อธิบายรูปแบบของข้อความและรายละเอียดของโพรโทคอลในแต่ละ port

Element <service>

สำหรับเว็บเซิร์ฟเวอร์จะมีเว็บเซอร์วิสจำนวนกี่บริการก็ได้ และชื่อเว็บเซอร์วิสก็เป็นตัวจำแนกและบ่งบอกแต่ละบริการซึ่งห้ามมีชื่อซ้ำกัน

ตามทฤษฎีแล้ว ไฟล์เอกสาร WSDL แต่ละไฟล์สามารถอธิบายคุณลักษณะของบริการเว็บเซอร์วิส ได้มากกว่า 1 บริการ โดยแต่ละเว็บเซอร์วิสจะมี port สื่อสารเฉพาะตัว ซึ่งบ่งบอกไว้ในเอกสาร WSDL อยู่แล้ว

2.4.3 UDDI (Universal Description and Discovery Integration)

เป็นมาตรฐานที่ให้ชุดพื้นฐาน APIs (Application Programming Interface) ของ SOAP ที่สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาเป็นตัวแทนของผู้ให้บริการ UDDI ใช้สำหรับค้นหาบริการที่ต้องการ และเมื่อได้มาแล้ว UDDI ยังจัดหาข้อตกลงในวิธีการที่จะใช้งานเปรียบได้กับสมุดหน้าเหลือง เป็นมาตรฐานที่จัดตั้งขึ้นโดยบริษัทไอบีเอ็ม บริษัทไมโครซอฟต์ และบริษัทอาริบา ปัจจุบันมีบริษัทที่ร่วมกันกำหนดมาตรฐานสำหรับ B2B interoperability

2.5 การจัดการห่วงโซ่อุปทาน

กระบวนการการจัดการห่วงโซ่อุปทาน เป็นกระบวนการของการบริหารทุกขั้นตอน นับตั้งแต่การนำเข้าวัตถุดิบสู่กระบวนการผลิต กระบวนการสั่งซื้อ การขนส่งวัตถุดิบ การวางแผน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และการควบคุมการผลิต การพาณิชย์และการควบคุมสินค้าคงคลัง การกระจายและขนส่งสินค้า จนกระทั่งส่งสินค้าถึงมือลูกค้าให้มีความต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพสูงสุด พร้อมกับสร้างระบบให้เกิดการไหลเวียนของข้อมูลที่ทำให้เกิดกระบวนการทำงานของแต่ละหน่วยงานส่งผ่านไปทั่วทั้งองค์กร มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันเพื่อให้การทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยในห่วงโซ่อุปทานจะมีความเกี่ยวข้องกับส่วนงานดังต่อไปนี้ คือ ส่วนของผู้จัดจำหน่าย, ผู้ผลิต, ผู้กระจายสินค้า, ผู้ขายปลีก รวมไปทั้งส่วนของตลาดลูกค้า จนไปถึงผู้บริโภคคนสุดท้าย

การจัดการห่วงโซ่อุปทานมีส่วนสำคัญที่ช่วยให้องค์การยกระดับความสามารถในการบริหาร เช่น การลดสินค้าคงคลัง การเพิ่มผลิตภาพ หรือการลดความสูญเปล่าในกระบวนการทำงาน ส่งเสริมความเติบโตของธุรกิจ เช่น การเพิ่มโอกาสในการออกสินค้าใหม่ให้เร็วขึ้น การเปิดตลาดใหม่ ๆ การสร้างความพอใจแก่ลูกค้ามากขึ้น ส่งเสริมความยั่งยืนของธุรกิจ เช่น การลดต้นทุนธุรกิจ การบริหารเงินทุนหมุนเวียน เป็นต้น

2.5.1 ปัจจัยที่ผลักดันให้เกิดการทำงานร่วมกัน

กระบวนการทำงาน แผนงาน ตลอดจนข้อมูลขององค์กรนั้น ถือเป็นความลับและจำกัดขอบเขตการรับรู้อยู่แต่ในวงผู้เกี่ยวข้องภายในเท่านั้น แต่การที่แต่ละองค์กรจะสร้างกระบวนการเพื่อให้สามารถทำงานร่วมกันได้นั้น จำเป็นต้องมีการใช้ข้อมูลร่วมกัน โดยในการสร้างปัจจัยที่สามารถผลักดันให้เกิดการทำงานร่วมกันนั้นจำเป็นต้องอาศัยปัจจัยหลายประการดังนี้

1. ความไว้ใจซึ่งกันและกัน (Trust) เป็นปัจจัยหลักและสำคัญมากที่สุดจำเป็นที่จะต้องสร้างขึ้นมา ในอดีตผู้ที่ทำธุรกิจเกี่ยวข้องกันนั้นมักมีความไว้วางใจกันสูงซึ่งความไว้วางใจในอดีตนั้นมักเกิดในรูปของคุณภาพสินค้าและเครดิต แต่ปัจจุบันจะอยู่ในรูปของการแลกเปลี่ยนความคิด แผนงาน ตลอดจนข้อมูลการค้าที่สำคัญ และมีความเกี่ยวโยงซึ่งกันและกัน ความเสียหายหรือต้นทุนที่เกิดจากฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดจะส่งผลต่อคู่ค้าและผู้ที่อยู่ในห่วงโซ่รายอื่นๆด้วย

2. การร่วมใช้ข้อมูลชุดเดียวกัน (Information Sharing) หากคู่ค้ายินยอมให้ใช้ข้อมูลการค้าร่วมกันหรือเป็นข้อมูลชุดเดียวกันแล้วจะส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดทั้งในเรื่องของเวลาและต้นทุน คือสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในเรื่องของระยะเวลาในการวางแผนการผลิต, Order Fulfillment

ขณะเดียวกันก็สามารถลดต้นทุนในเรื่องสินค้าคงคลังได้ นอกจากนี้ต้นทุนวัตถุดิบและสินค้าที่ผ่านมาในแต่ละขั้นตอนก็สามารถลดลงได้โดยอาศัยข้อมูลพยากรณ์ ที่คู่ค้านำมาใช้ร่วมกันเพื่อการวางแผนการผลิตและการจัดส่ง

3. คุณภาพของข้อมูลที่ใช้ร่วมกัน (Quality of Shared Information) คุณภาพของข้อมูลโดยทั่วไปหมายถึงความถูกต้องและความทันต่อเวลา ข้อมูลนั้นจะไม่เกิดประโยชน์ใดๆเลย หากเป็นข้อมูลที่ขาดความถูกต้องแม่นยำและโดยเฉพาะอย่างยิ่งคือต้องเป็นข้อมูลที่ทันสมัยและสามารถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียกใช้ได้ทันเวลาตามต้องการ นอกจากความถูกต้องและทันเวลาแล้ว ยังเป็นเรื่องของประเภทและระดับของข้อมูลที่ใช้ หากต้องการปรับปรุงในเรื่องของสินค้าคงคลัง ข้อมูลสำคัญและเกี่ยวข้องคือ การพยากรณ์แผนการตลาดและการส่งเสริมการตลาด, ข้อมูลสินค้าล้าสมัย, ข้อมูลสินค้าที่จะแนะนำเข้าสู่ตลาด, ข้อมูลสินค้าและบริการของคู่แข่ง เป็นต้น โดยข้อมูลเหล่านี้จะต้องอยู่ในระดับที่สามารถนำมาวิเคราะห์ได้

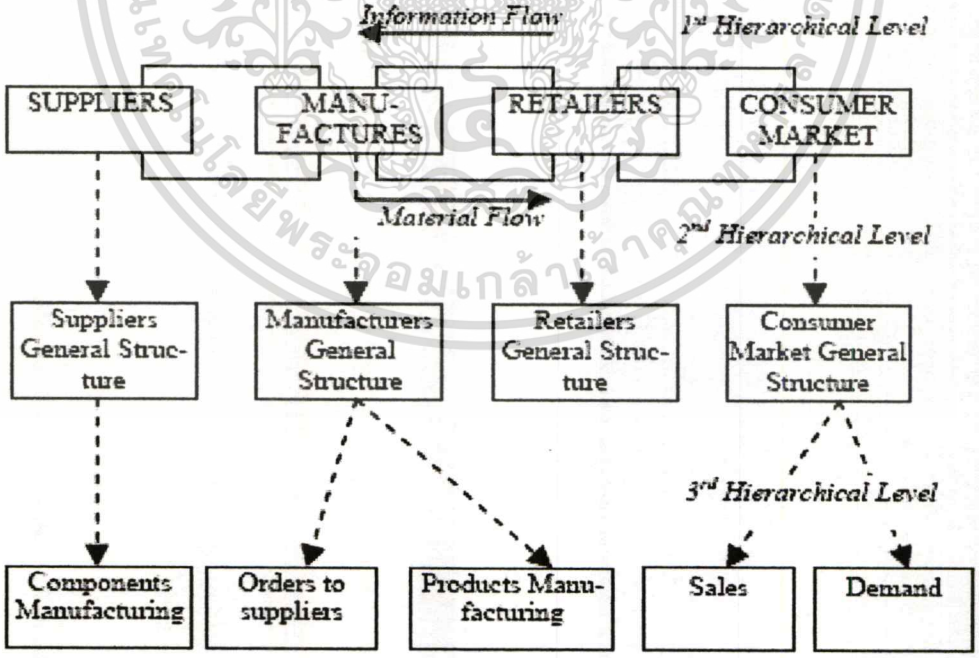
4. เทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสาร (Information and Communication Technologies) การนำเอาเรื่องของเทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อสารมาใช้ โดยองค์กรธุรกิจต้องทำการติดตั้งซอฟต์แวร์เพื่อให้พร้อมทั้งตนเองและคู่ค้า

2.5.2 แก่นสำคัญของการจัดการห่วงโซ่อุปทาน

การบริหารห่วงโซ่อุปทานจะมีประสิทธิภาพสูงขึ้นเมื่อกระบวนการผลิตเคลื่อนไหวได้อย่างต่อเนื่องไม่ติดขัด และมีระบบที่ง่ายๆ ไม่ยุ่งยากซับซ้อน จะมีสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวในห่วงโซ่อุปทานอยู่ 2 สิ่งหลักๆ คือ

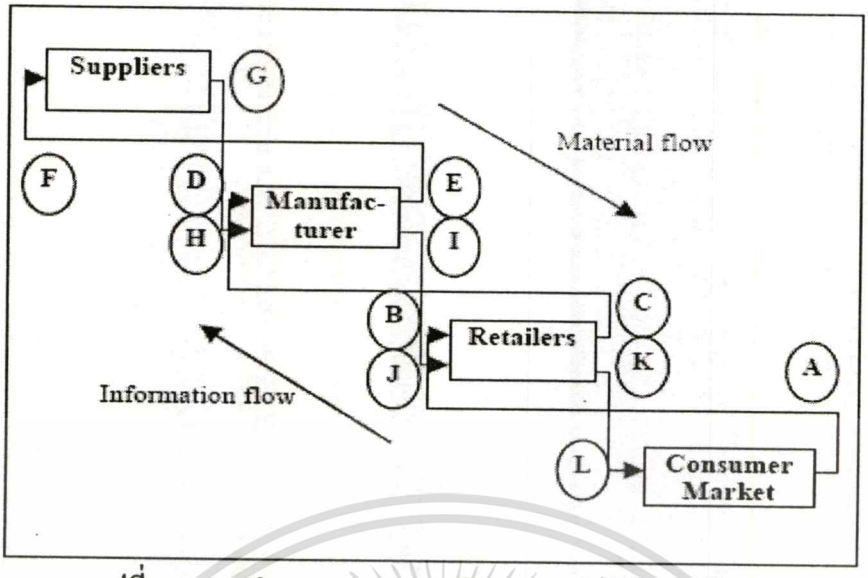
1. วัตถุดิบ (Materials)
2. สารสนเทศ (Information)

ซึ่งสามารถแสดงเป็นโครงสร้างลำดับชั้นของแบบจำลองได้ดังแสดงในรูปที่ 2.5 และ 2.6 ดังนี้



รูปที่ 2.5 แบบจำลองกรอบความคิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.6 แบบจำลองกรอบความคิดแสดงการไหลของข้อมูล

แบบจำลองกรอบความคิดดังแสดงในรูปที่ 6 ประกอบด้วย 4 ส่วนได้แก่ ซัพพลายเออร์ , ผู้ผลิต , ผู้ขายปลีก และลูกค้า ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการไหลของข้อมูลการสั่งซื้อ (Information Flow) และ วัตถุดิบหรือสินค้า (Material Flow) ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

- ส่วนงานของซัพพลายเออร์ เมื่อได้รับคำสั่งซื้อวัตถุดิบหรือสินค้าจากผู้ผลิต ในกรณีที่ซัพพลายเออร์มีวัตถุดิบหรือสินค้าในคลังสินค้าเพียงพอก็สามารถทำการจัดส่งไปให้ผู้ผลิตตามกำหนดได้ทันที แต่ถ้ากรณีที่มีไม่เพียงพอก็จะต้องทำการจัดหาและจัดส่งไปให้กับผู้ผลิต
- ส่วนงานของผู้ผลิตมีขั้นตอนการทำงาน 2 ส่วน

1. เมื่อได้รับการสั่งซื้อหรือผลิตสินค้าจากผู้ขายปลีก ทำการตรวจสอบที่คลังสินค้าว่ามีสินค้าเพียงพอหรือไม่ถ้าพอก็ทำการจัดส่งไปให้กับผู้ขายปลีก แต่ถ้ากรณีไม่เพียงพอก็ทำการผลิตสินค้าและทำการจัดส่งไปให้กับผู้ขายปลีก แต่กรณีที่ทำการผลิตนั้นผู้ผลิตจะต้องตรวจสอบระดับของวัตถุดิบในคลังสินค้าว่ามีเพียงพอต่อการผลิตหรือไม่ ถ้าไม่เพียงพอก็ต้องทำการส่งคำสั่งซื้อไปยังซัพพลายเออร์

2. เมื่อได้รับสินค้าหรือวัตถุดิบจากซัพพลายเออร์ ทำการปรับเปลี่ยนสถานะสินค้าหรือวัตถุดิบในคลังสินค้า และทำการผลิตสินค้าถ้ามีคำสั่งซื้อสินค้าเข้ามา

- ส่วนงานของผู้ขายปลีกมีขั้นตอนการทำงาน 2 ส่วน

1. เมื่อได้รับคำสั่งซื้อจากตลาดลูกค้า ทำการตรวจสอบที่คลังสินค้าว่ามีสินค้าเพียงพอหรือไม่ ถ้าพอก็ทำการจัดส่งไปให้กับตลาดลูกค้า แต่ถ้ากรณีไม่เพียงพอก็ทำการส่งคำสั่งการผลิตไปให้กับผู้ผลิตทำการผลิตสินค้า

2. เมื่อได้รับสินค้าจากผู้ผลิตก็ทำการจัดส่งสินค้าไปให้กับตลาดลูกค้า

- ส่วนงานของตลาดลูกค้าจะเกี่ยวข้องกับการจัดส่งคำสั่งซื้อไปยังผู้ขายปลีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.3 ประโยชน์ของการจัดการห่วงโซ่อุปทาน

1. การเคลื่อนไหลของวัตถุดิบและสารสนเทศเป็นไปอย่างราบรื่น
2. ปรับปรุงระดับของสินค้าคงเหลือได้อย่างเหมาะสม
3. เพิ่มความเร็วในการดำเนินการกระบวนการทางธุรกิจได้มากขึ้น
4. ขจัดความสิ้นเปลืองหรือความสูญเปล่าต่างๆ ในกระบวนการทางธุรกิจให้หมดไปได้
5. ลดต้นทุนในกิจกรรมต่างๆ ได้
6. การปรับปรุงการบริการลูกค้าทำได้ดีขึ้น และเป็นที่พอใจแก่ลูกค้า

2.6 หลักการคำนวณในการทำออปติไมเซชัน

2.6.1 ระบบขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด : Economic order quantity (EOQ)

- **การจัดการวัสดุ** การจัดการวัสดุทำเพื่อให้มีวัสดุและสินค้ารองรับงานผลิตและการตลาด ทั้งการบริการลูกค้าที่ดีและมีต้นทุนสินค้าคงคลังรวมที่อยู่ระดับต่ำสามารถทำได้หลายวิธีการขึ้นอยู่กับลักษณะของความต้องการสินค้า ทรัพยากรองค์การความพร้อมของบุคลากรที่เกี่ยวข้องการจัดการซัพพลายเชน ตลอดจนลักษณะของกระบวนการผลิตสินค้าประกอบเข้าด้วยกัน นอกจากนั้นความก้าวหน้าของเทคโนโลยีข้อมูลข่าวสารและคอมพิวเตอร์ยังช่วยให้การสร้างระบบการจัดการสินค้าคงคลังมีความหลากหลายมากขึ้น ทำให้ผู้บริหารสามารถเลือกใช้ระบบที่เหมาะสมกับกิจการของตนได้มากขึ้นด้วยเช่นกัน ระบบการจัดการสินค้าคงคลังที่เป็นที่นิยมใช้กันแพร่หลายในธุรกิจอุตสาหกรรม มีดังต่อไปนี้
  - ระบบการขนาดสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ)
  - ระบบการวางแผนความต้องการวัสดุ (MRP)
  - ระบบสินค้าคงคลังของการผลิตแบบทันเวลาพอดี (JIT)
- **ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด** เป็นระบบสินค้าคงคลังที่ใช้กันอย่างแพร่หลายมานาน โดยที่ระบบนี้ใช้กับสินค้าคงคลังที่มีลักษณะของความต้องการที่เป็นอิสระไม่เกี่ยวข้องต่อเนื่องกับความต้องการของสินค้าคงคลังตัวอื่น จึงต้องวางแผนพิจารณาความต้องการอย่างเป็นเอกเทศด้วยวิธีการพยากรณ์อุปสงค์ของลูกค้าโดยตรง

ระบบขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดจะพิจารณาต้นทุนรวมของสินค้าคงคลังที่ต่ำสุดเป็นหลักเพื่อกำหนดระดับปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้งที่เรียกว่า “ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด”

การใช้ระบบขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดมีทั้ง 4 สภาวการณ์ดังต่อไปนี้

- **ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่อุปสงค์คงที่และสินค้าคงคลังไม่ขาดมือ** โดยมีสมมติฐานที่กำหนดเป็นขอบเขตไว้ว่า

1) ทราบปริมาณอุปสงค์อย่างชัดเจน และอุปสงค์คงที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ได้รับสินค้าที่สั่งซื้อพร้อมกันทั้งหมด

3) รอบเวลาในการสั่งซื้อ ซึ่งเป็นช่วงเวลาตั้งแต่สั่งซื้อจนได้รับสินค้าคงที่

4) ต้นทุนการเก็บรักษาสินค้าและต้นทุนการสั่งซื้อคงที่

5) ราคาสินค้าที่สั่งซื้อคงที่

6) ไม่มีสภาวะของขาดมือเลย

การหาขนาดการสั่งซื้อประหยัดและต้นทุนรวมหาได้ดังนี้

ต้นทุนวัตถุดิบในรอบปี = CD (2.1)

ต้นทุนการสั่งซื้อในรอบปี = (D /Q)*S (2.2)

ต้นทุนการจัดเก็บในรอบปี = (Q/2)*H (2.3)

TC = C D + (D /Q)*S + (Q/2)*H (2.4)

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}} \quad (2.5)$$

ความถี่ในการสั่งที่เหมาะสม $n^* = D/EOQ = \sqrt{\frac{DH}{2S}}$ (2.6)

โดยกำหนดให้

EOQ = ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด

TC = ต้นทุนรวม

D = ความต้องการสินค้าต่อปี (หน่วย)

S = ต้นทุนที่เกิดในแต่ละครั้งของการสั่งต่อครั้ง (บาท)

H = ต้นทุนการจัดเก็บต่อหน่วยต่อปี (บาท) = h*C

C = ต้นทุนต่อหน่วย (บาท)

Q = ปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้ง (หน่วย)

h = ต้นทุนการจัดเก็บต่อปีตามส่วนของมูลค่าของสินค้าคงคลัง

- **ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดมีอุปสงค์คงที่และมีสินค้าขาดมือบ้าง** เนื่องจากการที่ของขาดมือก่อให้เกิดความประหยัดบางประการ อันจะทำให้ต้นทุนการสั่งซื้อหรือต้นทุนการตั้งเครื่องใหม่ลดต่ำลง เพราะผลิตหรือสั่งซื้อของล็อตใหญ่ขึ้น สินค้านั้นมีต้นทุนการเก็บรักษาสูงมากจึงไม่มีการเก็บของไว้เลย เช่น ในร้านตัวแทนจำหน่ายรถยนต์มักจะเกิดสภาวการณ์นี้ เพราะรถยนต์แต่ละคันมีราคาแพง จึงมีการจอดแสดงอยู่เพียงคันละรุ่น เมื่อลูกค้าตกลงใจเลือกซื้อรถแบบที่ต้องการแล้วก็จะเลือกสีรถจากตัวอย่างสีในใบรายการ ตัวแทนจำหน่ายจะรับคำสั่งซื้อนี้ไปสั่งรถจากบริษัทผลิตและติดตั้งอุปกรณ์แต่งรถตามความต้องการของลูกค้าซึ่งจะใช้เวลารอคอยสักระยะหนึ่ง โดยที่ต้องระวังมิให้นานเกินไป ข้อสมมติฐานของกรณีนี้มีดังต่อไปนี้

1) เมื่อของล็อตใหม่ซึ่งมีจำนวนเท่ากับ Q มาถึง จะต้องรีบส่งตามจำนวนที่ขาดมือ (S) ที่ค้างไว้ก่อนทันที ส่วนของที่เหลือซึ่งเท่ากับ (Q-S) จะเก็บเข้าคลังสินค้า

เอกสารนี้ได้รับการคุ้มครองลิขสิทธิ์ ห้ามมิให้ผู้ใดนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ พระจอมเกล้าลาดกระบัง

2) ระดับสินค้าคงคลังต่ำสุดเท่ากับ –S ระดับสินค้าคงคลังสูงสุดเท่ากับQ-S

3) ระยะเวลาของสินค้าคงคลัง (T) จะแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือ

T1 คือ ระยะเวลาช่วงที่มีสินค้าจะขายได้

T2 คือ ระยะเวลาช่วงที่สินค้าขาดมือ

ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด ระดับสินค้าขาดมือที่ประหยัด และต้นทุนรวมจะหาได้ดังนี้

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}} + \sqrt{\frac{Cg+H}{Cg}} \quad (2.7)$$

$$S^* = EOQ\left[\frac{Cc}{Cg+Cc}\right] \quad (2.8)$$

$$TC = \frac{DS}{EOQ} + \frac{(EOQ-S^*)H}{2EOQ} + \frac{S^{*2}Cg}{2EOQ} \quad (2.9)$$

$$\text{ระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ย} = \frac{EOQ - S^*}{EOQ} \quad (2.10)$$

$$\text{ระยะเวลาช่วงที่มีสินค้าขาย } (T_1) = \frac{EOQ - S^*}{D} \quad (2.11)$$

$$\text{ระยะเวลาช่วงที่สินค้าขาดมือ } (T_2) = \frac{S^*}{D} \quad (2.12)$$

$$\text{เวลารอคอยของสินค้าคงคลัง } (T) = T_1 + T_2 = \frac{EOQ-S^*}{D} + \frac{S^*}{D} = \frac{EOQ}{D} \quad (2.13)$$

$$\text{ต้นทุนสินค้าคงคลังต่ำสุดต่อปี} = \frac{DS}{EOQ} + \frac{(Q^*-S^*)^2 H}{2EOQ} + \frac{S^{*2}Cg}{2EOQ} \quad (2.14)$$

$$\text{ความถี่ในการสั่งต่อปีที่เหมาะสม} = D/EOQ \quad (2.15)$$

โดยกำหนดให้

S* = ระดับสินค้าขาดมือที่ประหยัด

Cg = ต้นทุนสินค้าขาดมือต่อหน่วยต่อปี

- **ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่ทยอยรับทยอยใช้สินค้า** สินค้าคงคลังไม่ได้ถูกส่งมาพร้อมกันในคราวเดียวแต่ทยอยส่งมาและในขณะนั้นมีการใช้สินค้าไปด้วย โดยที่อัตราการรับ (p) ต้องมากกว่าอัตราการใช้ (d) ทั้งสองอัตรามีค่าเฉลี่ยคงที่และไม่มีของขาดมือ สินค้าคงคลังจะสะสมส่วนที่เหลือจากการใช้มากขึ้นเรื่อยๆ จนถึงจุดสูงสุด

ขนาดสั่งซื้อที่ประหยัดและต้นทุนรวมหาได้ดังนี้

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H\left(1-\frac{d}{p}\right)}} \quad (2.16)$$

$$TC = \frac{SD}{EOQ} + \frac{EOQ^*H}{2}\left(1-\frac{d}{p}\right) \quad (2.17)$$

$$\text{ระดับสินค้าคงคลังสูงสุด} = EOQ - \frac{EOQ}{p}d = EOQ\left(1-\frac{d}{p}\right) \quad (2.18)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

05988

ระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ย $= \frac{EOQ}{2}\left(1-\frac{d}{p}\right)$ (2.19)

ระยะเวลาที่ทยอยซื้อทยอยใช้ $(T_p) = \frac{EOQ}{d}$ (2.20)

ระยะเวลาที่ใช้สินค้าเพียงอย่างเดียว $(T_d) = \frac{EOQ}{d}\left[1-\frac{d}{p}\right]$ (2.21)

ระยะเวลาของสินค้าคงคลัง $(T) = T_p + T_d = \frac{EOQ}{p} + \frac{EOQ}{d}\left[1-\frac{d}{p}\right] = \frac{EOQ}{d}$ (2.22)

โดยกำหนดให้

p = อัตราการรับสินค้า

d = อัตราการใช้สินค้า

- **ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่มีส่วนลดปริมาณ (Quantity Discount)** เมื่อซื้อของจำนวนมากฝ่ายจัดซื้อมักจะต่อรองให้ราคาสินค้าต่อหน่วยลดลงซึ่งได้มีสมมติฐานว่า ยิ่งจำนวนที่ซื้อมากเท่าไร ราคาต่อหน่วยของสินค้ายิ่งลดลงเท่านั้น นอกจากนั้นปริมาณสั่งซื้อที่เปลี่ยนแปลงไปจะมีผลทำให้ต้นทุนการเก็บรักษาเปลี่ยน

ดังนั้น วิธีการที่จะคำนวณให้ได้ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สุดจึงต้องพิจารณาต้นทุนของสินค้าที่ราคาต่างกันด้วย ขั้นตอนของการคิดมีดังต่อไปนี้

1) คำนวณหาขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแล้วหาต้นทุนสินค้าคงคลังรวมที่ EOQ

$$\text{ต้นทุนสินค้าคงคลังรวม} = \left[\frac{D}{Q}\right]Co + \left[\frac{Q}{2}\right]Cc_i + DP_i \quad (2.23)$$

เมื่อ P เป็นราคาของสินค้าแต่ละระดับปริมาณการซื้อ

Cc เป็นต้นทุนการเก็บรักษาแต่ละระดับปริมาณการซื้อ

ถ้าขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่คำนวณได้อยู่ในช่วงปริมาณที่สั่งซื้อได้ในระดับราคาต่ำสุด ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่คำนวณได้คือ ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด

2) ถ้าขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่คำนวณได้ ไม่อยู่ในช่วงปริมาณที่สามารถสั่งซื้อได้ในระดับราคาต่ำสุด ให้คำนวณต้นทุนรวมของการเก็บสินค้าคงคลังที่ปริมาณการสั่งซื้อต่ำสุดของระดับราคาสินค้าที่ต่ำกว่าระดับราคาของขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่คำนวณได้ แล้วเปรียบเทียบกับต้นทุนรวมที่ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด เพื่อหาต้นทุนต่ำสุดแล้วกำหนดปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด

2.6.2 ปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด : Economic production quantity (EPQ)

ปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุดเป็นการหาจำนวนการสั่งผลิตในจำนวนที่เหมาะสม ปริมาณสินค้าคงคลังสูงสุด รอบการผลิต ช่วงเวลาการผลิต ซึ่งมีสูตรในการคำนวณดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$TC_{min} = (I_{max}/2)*H + (D/Q_0)*S \quad (2.24)$$

$$EPQ = Q_0 = \sqrt{\frac{2DS}{H}} * \sqrt{\frac{p}{p-u}} \quad (2.25)$$

$$\text{รอบการผลิต} = Q_0/u \quad (2.26)$$

$$\text{ช่วงเวลาการผลิต} = Q_0/p \quad (2.27)$$

$$I_{max} = (Q_0/p) * (p-u) \quad (2.28)$$

$$I_{average} = I_{max} / 2 \quad (2.29)$$

โดยกำหนดให้

I_{max} = สินค้าคงคลังสูงสุด

$I_{average}$ = สินค้าคงคลังเฉลี่ย

D = ความต้องการในรอบปีของสินค้า (หน่วย/ปี)

S = ต้นทุนคงที่ที่เกิดในแต่ละครั้งของการสั่ง (บาท/ครั้ง)

H = ต้นทุนการจัดเก็บ ต่อหน่วยต่อปี (บาท)

p = กำลังการผลิต

u = อัตราการใช้งาน ; u = D/p

2.6.3 จุดสั่งซื้อใหม่ : Reorder Point

ในการจัดการห่วงโซ่อุปทานนั้นในส่วนของการจัดซื้อสินค้าคงคลัง เวลาก็เป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งตัวหนึ่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าระบบการควบคุมสินค้าคงคลังของกิจการเป็นแบบต่อเนื่อง จะสามารถกำหนดที่จะสั่งซื้อใหม่ได้เมื่อพบว่าสินค้าคงคลังลดเหลือระดับหนึ่งก็จะสั่งซื้อของมาใหม่ในปริมาณคงที่เท่ากับปริมาณการสั่งซื้อที่กำหนดไว้ ซึ่งเรียกว่า Fixed order Quantity System จุดสั่งซื้อใหม่นั้นมีความสัมพันธ์แปรตามตัวแปร 2 ตัว คือ อัตราความต้องการใช้สินค้าคงคลังและรอบเวลาในการสั่งซื้อ (Lead Time) ภายใต้สภาวการณ์ 4 แบบ ดังต่อไปนี้

- **จุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาคงที่** เป็นสภาวะที่ไม่เสี่ยงที่จะเกิดสินค้าขาดมือเลย เพราะทุกสิ่งทุกอย่างแน่นอน สามารถหาได้ดังนี้

จุดสั่งซื้อใหม่ R = d x L (2.30)

โดยกำหนดให้

d = อัตราความต้องการสินค้าคงคลัง

L = เวลารอคอย

- **จุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังที่แปรผันและรอบเวลาคงที่** เป็นสภาวะที่อาจเกิดของขาดมือได้เพราะว่าอัตราการใช้หรือความต้องการสินค้าคงคลังไม่สม่ำเสมอ จึงต้องมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บสินค้าคงคลังเผื่อขาดมือ (Cycle-Service Level) ซึ่งจะเป็นโอกาสที่ไม่มีของขาดมือ สามารถหาได้ดังนี้

จุดสั่งซื้อใหม่ R $= (\bar{d}x\ \mathrm{L}) + z\sqrt{L}(\delta_d)$ (2.31)

โดยกำหนดให้

$\bar{d}$ = อัตราความต้องการสินค้าโดยเฉลี่ย

L = รอบเวลาคงที่

Z = ค่าระดับความเชื่อมั่นว่าจะมีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการ

δ_d = ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราความต้องการสินค้า

ระดับวงจรของการบริการ = 100% - โอกาสที่จะเกิดของขาดมือ

- **จุดสั่งซื้อในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาแปรผัน** เป็นสภาวะที่รอบเวลามีลักษณะการกระจายของข้อมูลแบบปกติ สามารถหาได้ดังนี้

จุดสั่งซื้อใหม่ R $= (\mathrm{d}\ x\ \bar{L}) + z\mathrm{d}\delta_L$ (2.32)

โดยกำหนดให้

d = อัตราความต้องการสินค้าคงคลังซึ่งคงที่

$\bar{L}$ = รอบเวลาเฉลี่ย

Z = ค่าระดับความเชื่อมั่นว่าจะมีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการ

δ_L = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของรอบเวลา

- **จุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าแปรผันและรอบเวลาแปรผัน** โดยที่ทั้งอัตราความต้องการสินค้าและรอบเวลามีลักษณะการกระจายของข้อมูลแบบปกติทั้งสองตัวแปร สามารถหาได้ดังนี้

จุดสั่งซื้อใหม่ R $= (\bar{d}x\ \bar{L}) + z\sqrt{\bar{L}\delta_d^2 + \bar{d}^2\delta_L^2}$ (2.33)

โดยกำหนดให้

d = อัตราความต้องการสินค้าคงคลังซึ่งคงที่

$\bar{L}$ = รอบเวลาเฉลี่ย

Z = ค่าระดับความเชื่อมั่นว่าจะมีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการ

δ_L = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลารอคอย

δ_d = ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราความต้องการสินค้า

2.6.4 The Warehouse Location Problem : WLP

WLP เป็นทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับปัญหาในการลดค่าขนส่งและค่าใช้จ่ายคงที่ของคลังสินค้าเพื่อให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด ซึ่งมีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$\min_{x,y} WLR(x,y) = \sum_{i\in C}\sum_{j\in W} c_{ij}x_{ij} + \sum_{j\in W} f_j y_j \quad (2.34)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยกำหนดให้

$\sum_{j \in W} x_{ij} = 1$ สำหรับ $i \in C$

$0 \le x_{ij} \le y_j \le 1$ สำหรับ $i \in C, j \in W$

$x_{ij}, y_j \in \{0,1\}$ สำหรับ $i \in C, j \in W$

C = เซตของร้านค้าปลีก

W = เซตของที่ตั้งแต่ละแห่งของคลังสินค้า

f_j = ค่าใช้จ่ายคงที่สำหรับการเปิดคลังสินค้า โดย j เป็นสมาชิกใน W

c_{ij} = ค่าใช้จ่ายในการจัดส่งสินค้าจากคลังสินค้า j ไปยังร้านค้าปลีก i

มีเงื่อนไขเพิ่มเติมดังนี้

$x_{ij} = 1$ ถ้าร้านค้าปลีก i ถูกส่งสินค้าจากคลังสินค้า j

$y_j = 1$ ถ้าคลังสินค้า j เปิด

มีข้อจำกัดดังนี้

1 ร้านค้าปลีกจะถูกจัดส่งสินค้าจากคลังสินค้าเดียวเท่านั้น

2 ร้านค้าปลีกจะถูกจัดส่งสินค้าจากคลังสินค้าที่เปิดเท่านั้น

3 ค่า x และ y มีค่าเป็นไปได้แค่ 0 กับ 1 เท่านั้น

2.6.5 The Modal-Shift Transportation Problem (MSTP)

MSTP เกี่ยวข้องกับปัญหาในการจัดตารางในการขนส่งสินค้าของผู้ส่ง , การหาเส้นทางในการขนส่งที่ดีที่สุดซึ่งหมายถึงการใช้ค่าใช้จ่ายที่น้อยที่สุด รวมทั้งขจัดความล่าช้าในการขนส่ง ซึ่งมีสูตรในการคำนวณดังนี้

$$\min_{\lambda,\tau,\kappa} MSTP(\lambda,\tau,\kappa) = \sum_{a \in N \times N} \sum_{j \in V_a} c_{ja} z_{ja} + \sum_{i \in D} p_i tardiness(i) \quad (2.35)$$

จากสูตรสามารถปรับเป็นรูปแบบใหม่ได้ดังนี้

$$\sum_{i \in D} \min_{\lambda_i} \left(\sum_{a=a_{i\lambda l}, 1 \le l \le |R_{i\lambda}|} \sum_{j \in V_a} (c_{ija} + p_{ia}) \kappa_{ija} \right) \quad (2.36)$$

โดยกำหนดให้

N = เซตของจุดขนส่งต่างๆ

D = เซตของการขนส่งสินค้า

แลมด้า$_i$ = ตัวเลือกของแต่ละเส้นทางในการขนส่ง

ไ$_{ja}$ = = เวลาที่ออกเดินทางของผู้ส่งj ที่ถูกกำหนดในสาขาa

K_{ija} = เป็นตัวแปรสำหรับการขนส่งสินค้า i ที่ถูกส่งโดยผู้ส่ง j สำหรับสาขา a

c_{ija} = เป็นค่าใช้จ่ายที่อยู่ในส่วนหนึ่งของ c_{ja} ที่ใช้ในการขนส่งสินค้า i

p_{ia} = เป็นค่าปรับในกรณีส่งสินค้า i ไปยังสาขา a ไม่ทัน

แต่ละการขนส่งสินค้า i ที่เป็นสมาชิกใน D มีคุณสมบัติดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

C_i = เซตของเส้นทางต่างๆ ; $C_i = \{ R_{i1}, \ldots, R_{i|Ci|} \}$

R_{ik} = เซตของสาขาที่อยู่ในแต่ละเส้นทาง ;

$R_{ik} = \{ a_{ik1}, \ldots, a_{ik|Rik|} \}$, $1 \leq k \leq |C_i|$

p_i = เป็นค่าปรับในกรณีส่งสินค้าไม่ทัน

d_i = วันที่กำหนดส่งสินค้า

สามารถเริ่มต้นได้ก่อนเวลากำหนดและน้ำหนักของสินค้าถูกจำกัด

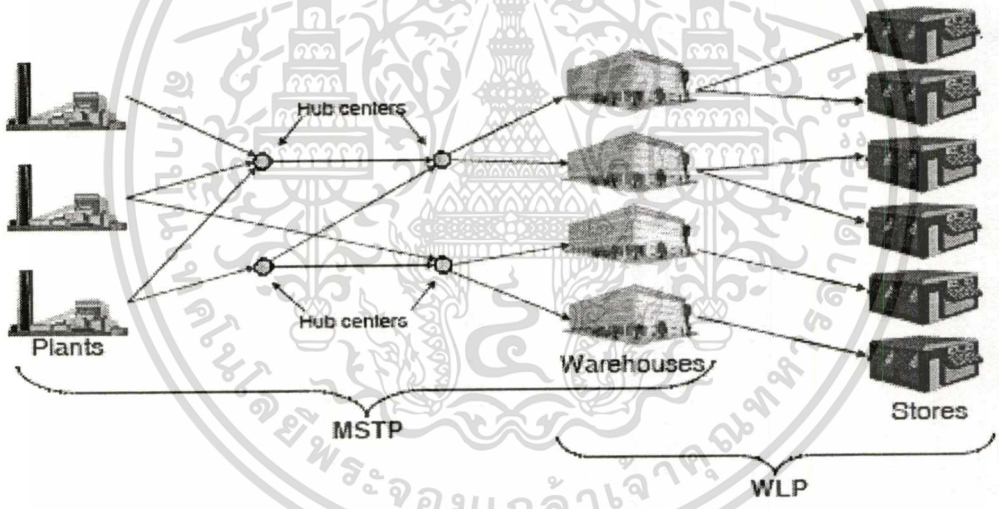
แต่ละผู้ส่ง j ที่เป็นสมาชิกใน V_a ที่ถูกกำหนดสำหรับสาขา a ที่เป็นสมาชิกของ N ×N มีคุณสมบัติดังนี้

t_{ja} = เวลาในการเดินทาง

c_{ja} = ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง

สามารถเริ่มต้นได้ก่อนหรือหลังเวลากำหนดและความสามารถในการขนส่งจำกัด

จากปัญหาด้าน WLP และ MSTP ข้างต้นสามารถแสดงเป็นแผนภาพดังรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 รูปแสดงการกระจายสินค้าจากผู้ผลิตไปยังร้านค้าปลีกและแสดงปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

3.1 สถาปัตยกรรมของระบบ

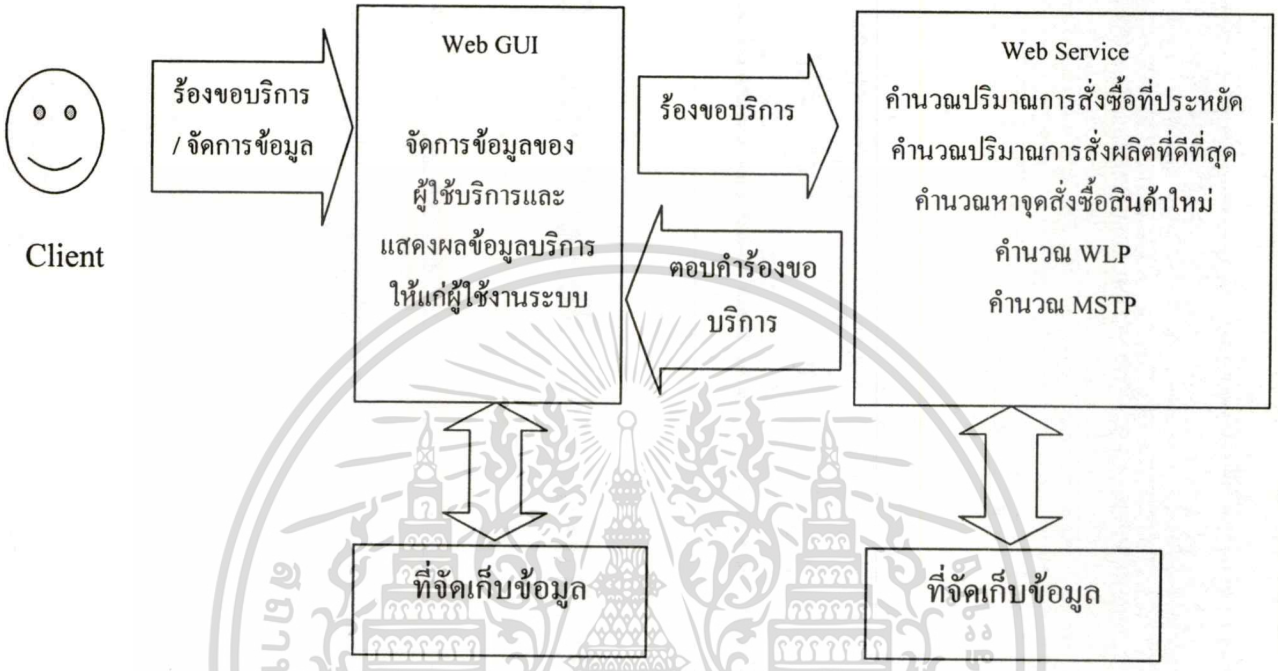
ระบบการออปติไมเซชันห่วงโซ่อุปทาน เป็นระบบที่มีการติดต่อกับเว็บเซอร์วิสผ่านเว็บอินเตอร์เฟสโดยเป็นลักษณะของการร้องขอบริการจากเว็บเซอร์วิส โดยเว็บเซอร์วิสนั้นจะให้บริการการคำนวณในการทำออปติไมเซชันห่วงโซ่อุปทาน ซึ่งประกอบไปด้วยการให้บริการดังนี้

1. คำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด โดยแบ่งเป็นบริการ 4 ประเภทดังนี้
   - คำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด โดยมีสมมติฐานที่ว่าอุปสงค์คงที่และสินค้าคงคลังไม่ขาดมือ
   - คำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด โดยมีสมมติฐานที่ว่าอุปสงค์คงที่และสินค้าคงคลังขาดมือบ้าง
   - คำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด โดยมีสมมติฐานที่ว่าจะทยอยรับทยอยใช้สินค้า
   - คำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ โดยมีสมมติฐานที่ว่าการสั่งซื้อนั้นเป็นการสั่งซื้อที่มีส่วนลดปริมาณ
2. คำนวณปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด
3. คำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่ โดยแบ่งเป็นบริการ 4 ประเภทดังนี้
   - คำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่โดยมีสมมติฐานว่าอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาคงที่
   - คำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่ โดยมีสมมติฐานว่าอัตราความต้องการสินค้าคงคลังแปรผันและรอบเวลาคงที่
   - คำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่ โดยมีสมมติฐานว่าอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาแปรผัน
   - คำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่ โดยมีสมมติฐานว่าอัตราความต้องการสินค้าคงคลังแปรผันและรอบเวลาแปรผัน
4. คำนวณ The Warehouse Location Problem
5. คำนวณ The Modal-Shift Transportation Problem

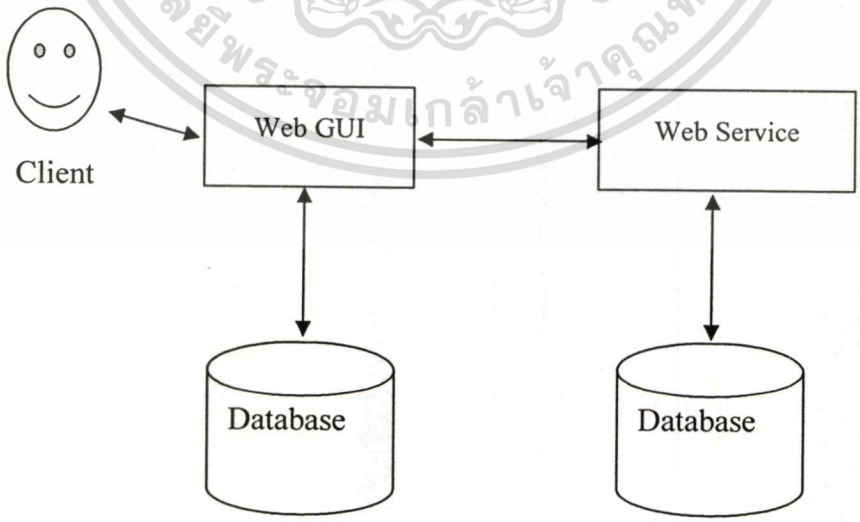
เมื่อผู้ร้องขอบริการต้องการเรียกใช้บริการบริการข้างต้นก็จะมีการร้องขอบริการผ่านเว็บเซอร์วิส เมื่อระบบได้ทำการประมวลผลเรียบร้อยแล้วก็จะส่งค่ากลับไปให้กับผู้ร้องขอบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวมทั้งผู้ร้องขอบริการ(Client) ยังสามารถปรับเปลี่ยนค่าตัวแปรที่เกี่ยวกับผู้ร้องขอบริการได้ โดยมีสถาปัตยกรรม ดังรูปที่ 3.1 และ 3.2



รูปที่ 3.1 รูปแสดงมุมมองทาง Logical ของระบบ ในภาพรวม



รูปที่ 3.2 แสดงมุมมองทาง Logical ของระบบ เชิง Service

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 แบบจำลองเชิงแนวคิด

การวิเคราะห์และออกแบบแบบจำลองเชิงแนวคิดของระบบงานจะทำได้โดยใช้ภาษายูเอ็มแอล ซึ่งจะแสดงด้วยไดอะแกรมแบบต่างๆ โดยในการวิเคราะห์และออกแบบแบบจำลองเชิงแนวคิดของระบบงานนี้จะแสดงด้วย ยูสเคสไดอะแกรม แอ็กทิวิตีไดอะแกรม คลาสไดอะแกรม ซีเควนซ์ไดอะแกรม ดังนี้

3.2.1 Use Case Diagram

ยูสเคสไดอะแกรมเป็นแบบจำลองของระบบในมุมมองของผู้ใช้งานระบบ ซึ่งช่วยให้นักวิเคราะห์ระบบกับผู้ใช้งานระบบสื่อสารเข้าใจตรงกันว่าผู้ใช้งานระบบจะนำระบบไปใช้งานอะไร โดยมีองค์ประกอบ 2 ส่วนหลักๆ คือ แอ็กเตอร์ และ ยูสเคส โดยที่ยูสเคสจะแสดงถึงขอบเขตของระบบงานในแบบกว้างๆ ในรูปแบบที่ทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจองค์รวมของระบบ โดยมีการแสดงผู้ใช้ระบบ คือ แอ็กเตอร์ในการติดต่อกับระบบโดยตรง ระบบการออปติไมเซชันห่วงโซ่อุปทานมียูสเคสไดอะแกรมดังต่อไปนี้

3.2.1.1 Use Case Diagram

ยูสเคสไดอะแกรมของระบบประกอบไปด้วย แอ็กเตอร์ 5 แอ็กตอร์ และ ยูสเคส 14 ยูสเคส ซึ่งมีรายละเอียด ดังรูปที่ 3.3

แอ็กเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับระบบมี 5 แอ็กเตอร์ดังนี้ คือ

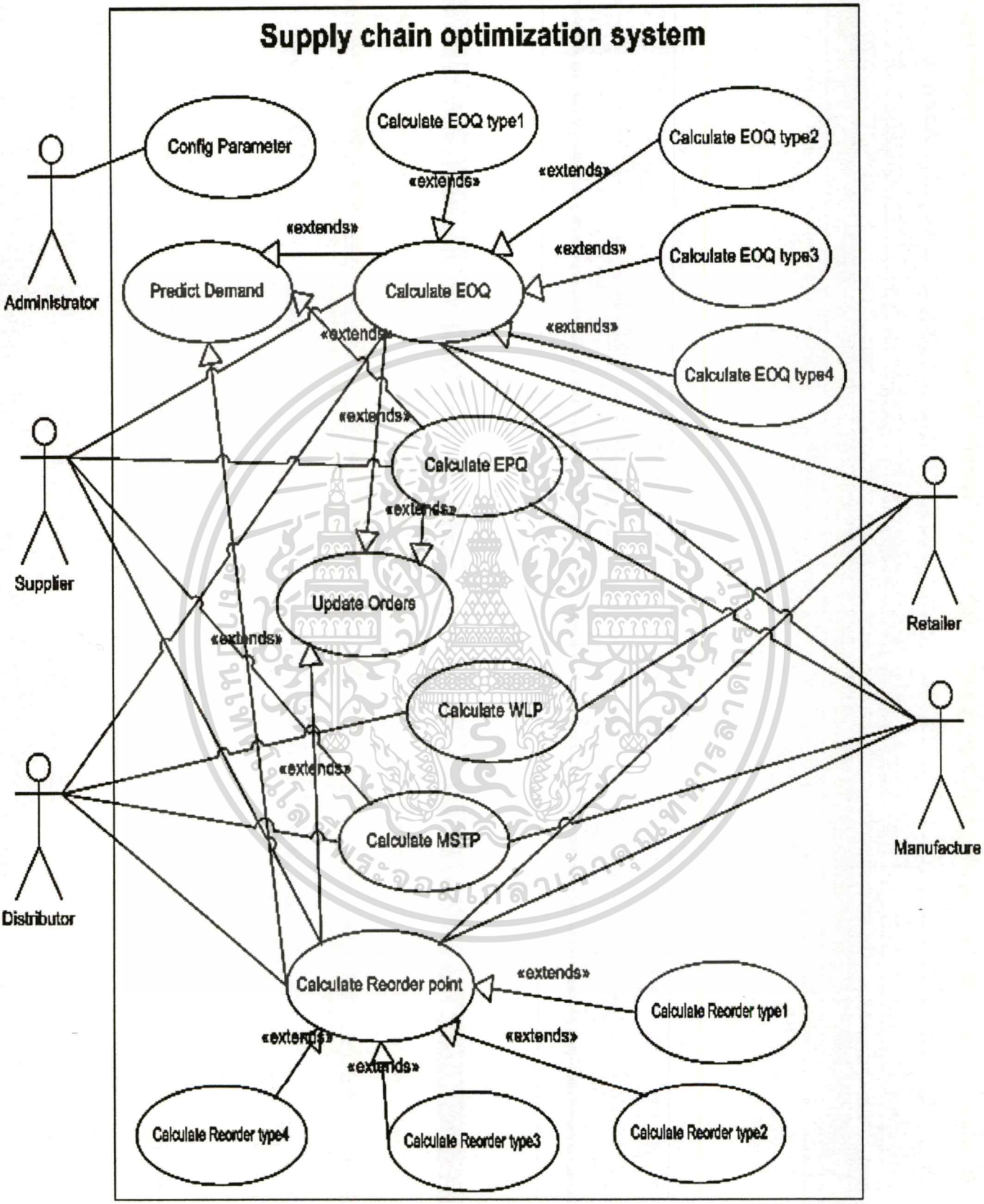
- แอ็กเตอร์ Administrator มีส่วนที่เกี่ยวข้องกับระบบในการปรับเปลี่ยนค่าตัวแปรของระบบเพื่อใช้ในการคำนวณค่าต่างๆที่ต้องการ
- แอ็กเตอร์ Supplier มีส่วนที่เกี่ยวข้องกับระบบในการแลกเปลี่ยนข้อมูลกับระบบ เพื่อทำการออปติไมเซชัน ในส่วนของการจัดการสินค้าคงคลัง การขนส่ง การเลือกเส้นทางในการขนส่งที่เหมาะสม
- แอ็กเตอร์ Manufacturer มีส่วนที่เกี่ยวข้องกับระบบในการแลกเปลี่ยนข้อมูลกับระบบเพื่อทำการออปติไมเซชัน ในส่วนของการจัดการสินค้าคงคลัง การขนส่ง การเลือกเส้นทางในการขนส่งที่เหมาะสม การจัดการด้านแผนการผลิต
- แอ็กเตอร์ Distributor มีส่วนที่เกี่ยวข้องกับระบบในการแลกเปลี่ยนข้อมูลกับระบบเพื่อทำการออปติไมเซชัน ในส่วนของการจัดการสินค้าคงคลัง การขนส่ง การเลือกเส้นทางในการขนส่งที่เหมาะสม
- แอ็กเตอร์ Retailer มีส่วนที่เกี่ยวข้องกับระบบในการแลกเปลี่ยนข้อมูลกับระบบเพื่อทำการออปติไมเซชัน ในส่วนของการจัดการสินค้าคงคลัง การร้องขอการสั่งซื้อสินค้า

ยูสเคสที่เกี่ยวข้องกับระบบมี 16 ยูสเคสดังนี้ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ยูสเคส Config parameter เป็นยูสเคสที่ใช้ในการปรับเปลี่ยนค่าตัวแปรต่างๆ
- ยูสเคส Calculate EOQ เป็นยูสเคสที่ใช้ในการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด
- ยูสเคส Calculate EOQ type1 เป็นยูสเคสที่ใช้ในการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด โดยมีสมมติฐานที่ว่าอุปสงค์คงที่และสินค้าคงคลังไม่ขาดมือ
- ยูสเคส Calculate EOQ type2 เป็นยูสเคสที่ใช้ในการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด โดยมีสมมติฐานที่ว่าอุปสงค์คงที่และสินค้าคงคลังขาดมือบ้าง
- ยูสเคส Calculate EOQ type3 เป็นยูสเคสที่ใช้ในการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด โดยมีสมมติฐานที่ว่าจะทยอยรับทยอยใช้สินค้า
- ยูสเคส Calculate EOQ type4 เป็นยูสเคสที่ใช้ในการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ โดยมีสมมติฐานที่ว่าการสั่งซื้อนั้นเป็นการสั่งซื้อที่มีส่วนลดปริมาณ
- ยูสเคส Calculate EPQ เป็นยูสเคสที่ใช้ในการคำนวณปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด
- ยูสเคส Calculate Reorder point เป็นยูสเคสที่ใช้ในการคำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่
- ยูสเคส Calculate Reorder type1 เป็นยูสเคสที่ใช้ในการคำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่โดยมีสมมติฐานว่าอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาคงที่
- ยูสเคส Calculate Reorder type2 เป็นยูสเคสที่ใช้ในการคำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่ โดยมีสมมติฐานว่าอัตราความต้องการสินค้าคงคลังแปรผันและรอบเวลาคงที่
- ยูสเคส Calculate Reorder type3 เป็นยูสเคสที่ใช้ในการคำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่ โดยมีสมมติฐานว่าอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาแปรผัน
- ยูสเคส Calculate Reorder type4 เป็นยูสเคสที่ใช้ในการคำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่ โดยมีสมมติฐานว่าอัตราความต้องการสินค้าคงคลังแปรผันและรอบเวลาแปรผัน
- ยูสเคส Calculate WLP เป็นยูสเคสที่ใช้ในการคำนวณ The Warehouse Location Problem
- ยูสเคส Calculate MSTP เป็นยูสเคสที่ใช้ในการคำนวณ The Modal-Shift Transportation Problem
- ยูสเคส Predict Demand เป็นยูสเคสที่ใช้ในการคำนวณอุปสงค์ของผู้ขอบริการ
- ยูสเคส Update Orders เป็นยูสเคสที่ใช้ในอัปเดทข้อมูลการสั่งซื้อสินค้าของผู้ขอบริการกับระบบเพื่อเป็นข้อมูลในการคำนวณหาอุปสงค์ที่แท้จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.3 Use case diagram ของระบบ supply chain optimization

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.2 Use Case Description

จาก Use Case Diagram ข้างต้นสามารถจะแสดงรายละเอียดการทำงานของแต่ละ Use Case ได้โดยใช้การอธิบายเป็นรายละเอียดได้ดังนี้

Config parameter Subsystem

Use Case Name:	Config parameter
Scenario:	ปรับเปลี่ยนค่าตัวแปรต่างๆ
Triggering Event:	มีการปรับเปลี่ยนค่าตัวแปร
Brief Description:	ปรับเปลี่ยนค่าตัวแปรต่างๆ ที่ใช้คำนวณในการทำออปติไมเซชัน ในกรณีต้องการปรับเปลี่ยนค่าของตัวแปรบางตัวเพื่อใช้ในการคำนวณหาค่าที่ดีที่สุด
Actors:	Administrator
Related Use Cases:	ไม่มี
Stakeholders:	ผู้ดูแลระบบที่ได้ปรับเปลี่ยนตัวแปร
Preconditions:	เป็นผู้ดูแลระบบ
Post conditions:	ไม่มี

Flow of Events:

Actor	**System**
1 ผู้ดูแลระบบเรียกดูหน้าสำหรับปรับเปลี่ยนตัวแปรของระบบ	1.1 ระบบดึงข้อมูลของตัวแปรที่ใช้ปัจจุบัน
	1.2 ระบบแสดงหน้าแก้ไขรายละเอียดข้อมูลของตัวแปรที่ใช้ในระบบ
2 ผู้ดูแลระบบทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลของตัวแปรและทำการบันทึก	2.1 ระบบบันทึกข้อมูลที่ได้ทำการแก้ไขแทนข้อมูลเดิม
	2.2 ระบบแสดงข้อมูลตัวแปรใหม่

Exception Conditions: ไม่มี

Calculate EOQ Subsystem

Use Case Name:	Calculate EOQ
Scenario:	คำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด
Triggering Event:	Client ของระบบทำการร้องขอบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Brief Description: คำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด ให้มีต้นทุนน้อยที่สุด โดยจะรับข้อมูลจากผู้ร้องขอ แล้วทำการประมวลผล

Actors: Manufacturer , Supplier , Distributor , Retailer

Related Use Cases: ไม่มี

Stakeholders: Client ที่เรียกใช้บริการ

Preconditions: เป็นผู้ขอบริการประเภท Manufacturer , Supplier , Distributor หรือ Retailer

Post conditions: ไม่มี

Flow of Events:

Actor	**System**
1 ผู้ขอบริการเรียกขอบริการการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด	1.1 ระบบแสดงหน้าประเภทของการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด 4 ประเภท
2 ผู้ขอบริการทำการเลือกประเภทการคำนวณตามที่ต้องการ	2.1 ระบบแสดงรายละเอียดข้อมูลของการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดตามประเภทที่ผู้ขอบริการทำการเลือก

Exception Conditions: ไม่มี

Calculate EOQ type1 Subsystem

Use Case Name: Calculate EOQ type1

Scenario: คำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด โดยมีสมมติฐานที่ว่าอุปสงค์คงที่และสินค้าคงคลังไม่ขาดมือ

Triggering Event: Client ของระบบทำการร้องขอบริการ

Brief Description: คำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด ให้มีต้นทุนน้อยที่สุด โดยมีสมมติฐานที่ว่าอุปสงค์คงที่และสินค้าคงคลังไม่ขาดมือ ซึ่งระบบจะรับข้อมูลจากผู้ร้องขอ แล้วทำการประมวลผล

Actors: Manufacturer , Supplier , Distributor , Retailer

Related Use Cases: Calculate EOQ

Stakeholders: Client ที่เรียกใช้บริการ

Preconditions: 1 เป็นผู้ขอบริการประเภท Manufacturer , Supplier , Distributor,Retailer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2 ต้องทราบค่าปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดก่อน สำหรับฟังก์ชันงานย่อย การคำนวณต้นทุนรวมต่ำสุด

Post conditions: ไม่มี

Flow of Events:

Actor	**System**
1 ผู้ขอบริการเรียกขอบริการการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด โดยมีสมมติฐานที่ว่าอุปสงค์คงที่และสินค้าคงคลังไม่ขาดมือ 2 ผู้ขอบริการเลือกใช้บริการฟังก์ชันงานที่ต้องการ 3 ผู้ขอบริการทำการป้อนข้อมูลเข้าตามที่ต้องการ	1.1 ระบบแสดงฟังก์ชันงานย่อยๆที่มีภายใต้บริการนี้ได้แก่ - ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด - ต้นทุนรวม - ต้นทุนรวมต่ำสุด - ความถี่ในการสั่งต่อปีที่เหมาะสม 2.1 ระบบแสดงหน้าให้ป้อนข้อมูลเข้าตามฟังก์ชันงานของแต่ละฟังก์ชันงาน ดังนี้ - ฟังก์ชันปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด จะแสดงหน้าจอให้ป้อนข้อมูล ความต้องการสินค้าต่อปี,ต้นทุนที่เกิดในแต่ละครั้งของการสั่งต่อครั้ง,ต้นทุนการจัดเก็บต่อหน่วยต่อปี - ฟังก์ชันต้นทุนรวมจะแสดงหน้าจอให้ป้อนข้อมูล ความต้องการสินค้าต่อปี,ต้นทุนที่เกิดในแต่ละครั้งของการสั่งต่อครั้ง,ต้นทุนการจัดเก็บต่อหน่วยต่อปี ,ปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้ง,ต้นทุนต่อหน่วย - ฟังก์ชันต้นทุนรวมต่ำสุดจะแสดงหน้าจอให้ป้อนข้อมูล ความต้องการสินค้าต่อปี,ต้นทุนที่เกิดในแต่ละครั้งของการสั่งต่อครั้ง,ต้นทุนการจัดเก็บต่อหน่วยต่อปี,ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด 3.1 ระบบทำการประมวลผลคำร้องขอ 3.2 ระบบตอบค่าที่ได้จากการประมวลผลกลับไปให้ผู้ขอบริการ

Exception Conditions: ไม่มี

Calculate EOQ type2 Subsystem

Use Case Name: Calculate EOQ type2

Scenario: คำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด โดยมีสมมติฐานที่ว่าอุปสงค์คงที่และสินค้าคงคลังขาดมือบ้าง

Triggering Event: Client ของระบบทำการร้องขอบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Brief Description:	คำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด ให้มีต้นทุนน้อยที่สุด โดยมีสมมติฐานที่ว่าอุปสงค์คงที่และสินค้าคงคลังขาดมือบ้าง ซึ่งระบบจะรับข้อมูลจากผู้ร้องขอ แล้วทำการประมวลผล
Actors:	Manufacturer , Supplier , Distributor , Retailer
Related Use Cases:	Calculate EOQ
Stakeholders:	Client ที่เรียกใช้บริการ
Preconditions:	1 เป็นผู้ขอบริการประเภท Manufacturer , Supplier , Distributor,Retailer 2 ต้องทราบค่าปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดก่อน สำหรับฟังก์ชันงานย่อย ต้นทุนรวม,ระดับสินค้าขาดมือที่ประหยัด,ระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ย, ระยะเวลาช่วงที่มีสินค้าขาย,เวลารอคอยของสินค้าคงคลัง,ต้นทุนสินค้าคงคลังต่ำสุดต่อปี,ความถี่ในการสั่งต่อปีที่เหมาะสม 3 ต้องทราบค่าระดับสินค้าขาดมือที่ประหยัดก่อนสำหรับฟังก์ชันงานย่อย ต้นทุนรวม,ระดับสินค้าขาดมือที่ประหยัด,ระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ย, ระยะเวลาช่วงที่มีสินค้าขาย,ต้นทุนสินค้าคงคลังต่ำสุดต่อปี
Post conditions:	ไม่มี

Flow of Events:

Actor	**System**
1 ผู้ขอบริการเรียกขอบริการการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด โดยมีสมมติฐานที่ว่าอุปสงค์คงที่และสินค้าคงคลังขาดมือบ้าง	1.1 ระบบแสดงฟังก์ชันงานย่อยๆที่มีภายใต้บริการนี้ได้แก่ - ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด - ต้นทุนรวม - ระดับสินค้าขาดมือที่ประหยัด - ระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ย - ระยะเวลาช่วงที่มีสินค้าขาย - ระยะเวลาช่วงที่สินค้าขาดมือ - เวลารอคอยของสินค้าคงคลัง - ต้นทุนสินค้าคงคลังต่ำสุดต่อปี - ความถี่ในการสั่งต่อปีที่เหมาะสม
2 ผู้ขอบริการเลือกใช้บริการฟังก์ชันงานที่ต้องการ	2.1 ระบบแสดงหน้าให้ป้อนข้อมูลเข้าตามฟังก์ชันงานของแต่ละฟังก์ชันงาน ดังนี้ - ฟังก์ชันปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด จะแสดงหน้าจอให้ป้อนข้อมูล ความต้องการสินค้าต่อปี,ต้นทุนที่เกิดในแต่ละครั้งของการสั่งต่อครั้ง,ต้นทุนการจัดเก็บต่อหน่วยต่อปี,ต้นทุนสินค้าขาดมือต่อหน่วย
3 ผู้ขอบริการทำการป้อนข้อมูลเข้าตามที่ต้องการ	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อครั้ง,ต้นทุนการจัดเก็บต่อหน่วยต่อปี,ต้นทุนสินค้าขาดมือต่อหน่วยต่อปี

- ฟังก์ชันระดับสินค้าขาดมือที่ประหยัด จะแสดงหน้าจอให้ป้อนข้อมูล ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด,ต้นทุนการจัดเก็บต่อหน่วยต่อปี,ต้นทุนสินค้าขาดมือต่อหน่วยต่อปี
- ฟังก์ชันต้นทุนรวม จะแสดงหน้าจอให้ป้อนข้อมูล ความต้องการสินค้าต่อปี,ต้นทุนที่เกิดในแต่ละครั้งของการสั่งต่อครั้ง,ต้นทุนการจัดเก็บต่อหน่วยต่อปี,ต้นทุนสินค้าขาดมือต่อหน่วยต่อปี ,ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด ,ระดับสินค้าขาดมือที่ประหยัด
- ฟังก์ชันระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ย จะแสดงหน้าจอให้ป้อนข้อมูล ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด ,ระดับสินค้าขาดมือที่ประหยัด
- ฟังก์ชันระยะเวลาช่วงที่มีสินค้าขาย จะแสดงหน้าจอให้ป้อนข้อมูล ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด ,ระดับสินค้าขาดมือที่ประหยัด , ความต้องการสินค้าต่อปี
- ฟังก์ชันระยะเวลาช่วงที่สินค้าขาดมือ จะแสดงหน้าจอให้ป้อนข้อมูลระดับสินค้าขาดมือที่ประหยัด ,ความต้องการสินค้าต่อปี
- ฟังก์ชันเวลารอคอยของสินค้าคงคลัง จะแสดงหน้าจอให้ป้อนข้อมูลขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด ,ความต้องการสินค้าต่อปี
- ฟังก์ชันต้นทุนสินค้าคงคลังต่ำสุดต่อปี จะแสดงหน้าจอให้ป้อนข้อมูล ความต้องการสินค้าต่อปี,ต้นทุนที่เกิดในแต่ละครั้งของการสั่งต่อครั้ง,ต้นทุนการจัดเก็บต่อหน่วยต่อปี,ต้นทุนสินค้าขาดมือต่อหน่วยต่อปี,ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด ,ระดับสินค้าขาดมือที่ประหยัด
- ฟังก์ชันความถี่ในการสั่งต่อปีที่เหมาะสม จะแสดงหน้าจอให้ป้อนข้อมูล ความต้องการสินค้าต่อปี ,ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด

3.1 ระบบทำการประมวลผลคำร้องขอ

3.2 ระบบตอบค่าที่ได้จากการประมวลผลกลับไปให้ผู้ขอบริการ

Exception Conditions: ไม่มี

Calculate EOQ type3 Subsystem

Use Case Name: Calculate EOQ type3

Scenario: คำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด โดยมีสมมติฐานที่ว่าจะทยอยรับทยอยใช้สินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Triggering Event:	Client ของระบบทำการร้องขอบริการ
Brief Description:	คำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด ให้มีต้นทุนน้อยที่สุด โดยมีสมมติฐานที่ว่าจะทยอยรับทยอยใช้สินค้า ซึ่งระบบจะรับข้อมูลจากผู้ร้องขอ แล้วทำการประมวลผล
Actors:	Manufacturer , Supplier , Distributor , Retailer
Related Use Cases:	Calculate EOQ
Stakeholders:	Client ที่เรียกใช้บริการ
Preconditions:	1 เป็นผู้ขอบริการประเภท Manufacturer , Supplier , Distributor,Retailer 2 ต้องทราบค่าปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดก่อน สำหรับฟังก์ชันงานย่อย ต้นทุนรวม,ระดับสินค้าคงคลังสูงสุด,ระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ย,ระยะเวลาที่ทยอยซื้อทยอยใช้,ระยะเวลาที่ใช้สินค้าเพียงอย่างเดียว,ระยะเวลาของสินค้าคงคลัง
Post conditions:	ไม่มี

Flow of Events:

Actor	**System**
1 ผู้ขอบริการเรียกขอบริการการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด โดยมีสมมติฐานที่ว่าจะทยอยรับทยอยใช้สินค้า 2 ผู้ขอบริการเลือกใช้บริการฟังก์ชันงานที่ต้องการ 3 ผู้ขอบริการทำการป้อนข้อมูลเข้าตามที่ต้องการ	1.1 ระบบแสดงฟังก์ชันงานย่อยๆที่มีภายใต้บริการนี้ได้แก่ - ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด - ต้นทุนรวม - ระดับสินค้าคงคลังสูงสุด - ระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ย - ระยะเวลาที่ทยอยซื้อทยอยใช้ - ระยะเวลาที่ใช้สินค้าเพียงอย่างเดียว - ระยะเวลาของสินค้าคงคลัง 2.1 ระบบแสดงหน้าให้ป้อนข้อมูลเข้าตามฟังก์ชันงานของแต่ละฟังก์ชันงาน ดังนี้ - ฟังก์ชันปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด จะแสดงหน้าจอให้ป้อนข้อมูล ความต้องการสินค้าต่อปี,ต้นทุนที่เกิดในแต่ละครั้งของการสั่งต่อครั้ง,ต้นทุนการจัดเก็บต่อหน่วยต่อปี,ต้นทุนสินค้าขาดมือต่อหน่วยต่อปี,อัตราการรับสินค้า,อัตราการใช้สินค้า - ฟังก์ชันต้นทุนรวม จะแสดงหน้าจอให้ป้อนข้อมูล ความต้องการสินค้าต่อปี,ต้นทุนที่เกิดในแต่ละครั้งของการสั่งต่อครั้ง,ต้นทุนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	จัดเก็บต่อหน่วยต่อปี,ต้นทุนสินค้าขาดมือต่อหน่วยต่อปี,อัตราการรับสินค้า,อัตราการใช้สินค้า,ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด - ฟังก์ชันระดับสินค้าคงคลังสูงสุด จะแสดงหน้าจอให้ป้อนข้อมูลอัตราการรับสินค้า,อัตราการใช้สินค้า,ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด - ฟังก์ชันระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ย จะแสดงหน้าจอให้ป้อนข้อมูลอัตราการรับสินค้า,อัตราการใช้สินค้า,ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด - ฟังก์ชันระยะเวลาที่ทยอยซื้อทยอยใช้ จะแสดงหน้าจอให้ป้อนข้อมูลปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด - ฟังก์ชันระยะเวลาที่ใช้สินค้าเพียงอย่างเดียว จะแสดงหน้าจอให้ป้อนอัตราการรับสินค้า,อัตราการใช้สินค้า,ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด - ฟังก์ชันระยะเวลาของสินค้าคงคลัง จะแสดงหน้าจอให้ป้อนข้อมูล อัตราการใช้สินค้า,ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด 3.1 ระบบทำการประมวลผลคำร้องขอ 3.2 ระบบตอบค่าที่ได้จากการประมวลผลกลับไปให้ผู้ขอบริการ
Exception Conditions:	ไม่มี

Calculate EOQ type4 Subsystem

Use Case Name:	Calculate EOQ type4
Scenario:	คำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ โดยมีสมมติฐานที่ว่าการสั่งซื้อนั้นเป็นการสั่งซื้อที่มีส่วนลดปริมาณ
Triggering Event:	Client ของระบบทำการร้องขอบริการ
Brief Description:	คำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด ให้มีต้นทุนน้อยที่สุด โดยมีสมมติฐานที่ว่าการสั่งซื้อนั้นเป็นการสั่งซื้อที่มีส่วนลดปริมาณ ซึ่งระบบจะรับข้อมูลจากผู้ร้องขอ แล้วทำการประมวลผล
Actors:	Manufacturer , Supplier , Distributor , Retailer
Related Use Cases:	Calculate EOQ
Stakeholders:	Client ที่เรียกใช้บริการ
Preconditions:	1 เป็นผู้ขอบริการประเภท Manufacturer , Supplier , Distributor,Retailer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2 ต้องทราบค่าปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดก่อน สำหรับฟังก์ชันงานย่อยต้นทุนรวม

Post conditions: ไม่มี

Flow of Events:

Actor	**System**
1 ผู้ขอบริการเรียกขอบริการการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด โดยมีสมมติฐานการสั่งซื้อนั้นเป็นการสั่งซื้อที่มีส่วนลดปริมาณ 2 ผู้ขอบริการเลือกใช้บริการฟังก์ชันงานที่ต้องการ 3 ผู้ขอบริการทำการป้อนข้อมูลเข้าตามที่ต้องการ	1.1 ระบบแสดงฟังก์ชันงานย่อยๆที่มีภายใต้บริการนี้ได้แก่ - ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด - ต้นทุนรวม 2.1 ระบบแสดงหน้าให้ป้อนข้อมูลเข้าตามฟังก์ชันงานของแต่ละฟังก์ชันงาน ดังนี้ - ฟังก์ชันปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด จะแสดงหน้าจอให้ป้อนข้อมูล ความต้องการสินค้าต่อปี,ต้นทุนที่เกิดในแต่ละครั้งของการสั่งต่อครั้ง,ต้นทุนการจัดเก็บต่อหน่วยต่อปี - ฟังก์ชันต้นทุนรวม จะแสดงหน้าจอให้ป้อนข้อมูล ความต้องการสินค้าต่อปี,ต้นทุนที่เกิดในแต่ละครั้งของการสั่งต่อครั้ง,ต้นทุนการจัดเก็บต่อหน่วยต่อปี, ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด, ราคาของสินค้าแต่ละระดับปริมาณการซื้อ 3.1 ระบบทำการประมวลผลคำร้องขอ 3.2 ระบบตอบค่าที่ได้จากการประมวลผลกลับไปให้ผู้ขอบริการ

Exception Conditions: ไม่มี

Calculate EPQ Subsystem

Use Case Name: Calculate EPQ

Scenario: คำนวณปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด

Triggering Event: Client ของระบบทำการร้องขอบริการ

Brief Description: คำนวณปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุดเป็นการหาจำนวนการสั่งผลิตในจำนวนที่เหมาะสม ซึ่งระบบจะรับข้อมูลจากผู้ร้องขอ แล้วทำการประมวลผล

Actors: Manufacturer , Supplier

Related Use Cases: ไม่มี

Stakeholders: Client ที่เรียกใช้บริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Preconditions: 1 เป็นผู้ขอบริการประเภท Manufacturer , Supplier

2 ต้องทราบค่าปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุดก่อน สำหรับฟังก์ชันงานย่อย ต้นทุนรวม, ระดับสินค้าคงคลังสูงสุด

3 ต้องทราบค่าระดับสินค้าคงคลังสูงสุดก่อน สำหรับฟังก์ชันงานย่อย ระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ย

Post conditions: ไม่มี

Flow of Events:

Actor	**System**
1 ผู้ขอบริการเรียกขอบริการการคำนวณปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด 2 ผู้ขอบริการเลือกใช้บริการฟังก์ชันงานที่ต้องการ 3 ผู้ขอบริการทำการป้อนข้อมูลเข้าตามที่ต้องการ	1.1 ระบบแสดงฟังก์ชันงานย่อยๆที่มีภายใต้บริการนี้ได้แก่ - ปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด - ต้นทุนรวม - ระดับสินค้าคงคลังสูงสุด - ระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ย 2.1 ระบบแสดงหน้าให้ป้อนข้อมูลเข้าตามฟังก์ชันงานของแต่ละฟังก์ชันงาน ดังนี้ - ฟังก์ชันปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด จะแสดงหน้าจอให้ป้อนข้อมูล ความต้องการในรอบปีของสินค้า, ต้นทุนคงที่ที่เกิดในแต่ละครั้งของการสั่ง, ต้นทุนการจัดเก็บต่อหน่วยต่อปี, กำลังการผลิต ,อัตราการใช้งาน - ฟังก์ชันระดับสินค้าคงคลังสูงสุด จะแสดงหน้าจอให้ป้อนข้อมูลปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด, กำลังการผลิต ,อัตราการใช้งาน - ฟังก์ชันระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ย จะแสดงหน้าจอให้ป้อนข้อมูลระดับสินค้าคงคลังสูงสุด - ฟังก์ชันต้นทุนรวม จะแสดงหน้าจอให้ป้อนข้อมูล ความต้องการในรอบปีของสินค้า, ต้นทุนคงที่ที่เกิดในแต่ละครั้งของการสั่ง, ต้นทุนการจัดเก็บต่อหน่วยต่อปี, ปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด, ระดับสินค้าคงคลังสูงสุด 3.1 ระบบทำการประมวลผลคำร้องขอ 3.2 ระบบตอบค่าที่ได้จากการประมวลผลกลับไปให้ผู้ขอบริการ

Exception Conditions: ไม่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate Reorderpoint Subsystem

Use Case Name:	Calculate Reorder point
Scenario:	คำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่
Triggering Event:	Client ของระบบทำการร้องขอบริการ
Brief Description:	คำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่เพื่อเติมเต็มสินค้าในคลังสินค้าให้เหมาะสม ซึ่งระบบจะรับข้อมูลจากผู้ร้องขอ แล้วทำการประมวลผล
Actors:	Manufacturer , Supplier , Distributor , Retailer
Related Use Cases:	ไม่มี
Stakeholders:	Client ที่เรียกใช้บริการ
Preconditions:	1 เป็นผู้ขอบริการประเภท Manufacturer , Supplier , Distributor , Retailer
Post conditions:	ไม่มี

Flow of Events:

Actor	**System**
1 ผู้ขอบริการเรียกขอบริการการคำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่	1.1 ระบบแสดงหน้าประเภทของการคำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่ 4 ประเภท
2 ผู้ขอบริการทำการเลือกประเภทการคำนวณตามที่ต้องการ	2.1 ระบบแสดงรายละเอียดข้อมูลของการคำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่ ตามประเภทที่ผู้ขอบริการทำการเลือก

Exception Conditions: ไม่มี

Calculate Reorder type1 Subsystem

Use Case Name:	Calculate Reorder type1
Scenario:	คำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่โดยมีสมมติฐานว่าอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาคงที่
Triggering Event:	Client ของระบบทำการร้องขอบริการ
Brief Description:	คำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่เพื่อเติมเต็มสินค้าในคลังสินค้าให้เหมาะสม โดยมีสมมติฐานว่าอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาคงที่ ซึ่งระบบจะรับข้อมูลจากผู้ร้องขอ แล้วทำการประมวลผล
Actors:	Manufacturer , Supplier , Distributor , Retailer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Related Use Cases: ไม่มี

Stakeholders: Client ที่เรียกใช้บริการ

Preconditions: 1 เป็นผู้ขอบริการประเภท Manufacturer , Supplier , Distributor , Retailer

Post conditions: ไม่มี

Flow of Events:

Actor	**System**
1 ผู้ขอบริการเรียกขอบริการการคำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่โดยมีสมมติฐานว่าอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาคงที่	1.1 ระบบแสดงหน้าจอให้ป้อนข้อมูล อัตราความต้องการสินค้าคงคลัง ,เวลารอคอย
2 ผู้ขอบริการทำการป้อนข้อมูลเข้าตามที่ต้องการ	2.1 ระบบทำการประมวลผลคำร้องขอ
	2.2 ระบบตอบค่าที่ได้จากการประมวลผลกลับไปให้ผู้ขอบริการ

Exception Conditions: ไม่มี

Calculate Reorder type2 Subsystem

Use Case Name: Calculate Reorder type2

Scenario: คำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่ โดยมีสมมติฐานว่าอัตราความต้องการสินค้าคงคลังแปรผันและรอบเวลาคงที่

Triggering Event: Client ของระบบทำการร้องขอบริการ

Brief Description: คำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่เพื่อเติมเต็มสินค้าในคลังสินค้าให้เหมาะสมโดยมีสมมติฐานว่าอัตราความต้องการสินค้าคงคลังแปรผันและรอบเวลาคงที่ ซึ่งระบบจะรับข้อมูลจากผู้ร้องขอ แล้วทำการประมวลผล

Actors: Manufacturer , Supplier , Distributor , Retailer

Related Use Cases: ไม่มี

Stakeholders: Client ที่เรียกใช้บริการ

Preconditions: 1 เป็นผู้ขอบริการประเภท Manufacturer , Supplier , Distributor , Retailer

Post conditions: ไม่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Flow of Events:

Actor	**System**
1 ผู้ขอบริการเรียกขอบริการการคำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่โดยมีสมมติฐานว่าอัตราความต้องการสินค้าคงคลังแปรผันและรอบเวลาคงที่ 2 ผู้ขอบริการทำการป้อนข้อมูลเข้าตามที่ต้องการ	1.1 ระบบแสดงหน้าจอให้ป้อนข้อมูล อัตราความต้องการสินค้าโดยเฉลี่ย ,รอบเวลาคงที่ ,ค่าระดับความเชื่อมั่นว่าจะมีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการ ,ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราความต้องการสินค้า 2.1 ระบบทำการประมวลผลคำร้องขอ 2.2 ระบบตอบค่าที่ได้จากการประมวลผลกลับไปให้ผู้ขอบริการ

Exception Conditions: ไม่มี

Calculate Reorder type3 Subsystem

Use Case Name: Calculate Reorder type3

Scenario: คำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่ โดยมีสมมติฐานว่าอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาแปรผัน

Triggering Event: Client ของระบบทำการร้องขอบริการ

Brief Description: คำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่เพื่อเติมเต็มสินค้าในคลังสินค้าให้เหมาะสม โดยมีสมมติฐานว่าอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาแปรผัน ซึ่งระบบจะรับข้อมูลจากผู้ร้องขอ แล้วทำการประมวลผล

Actors: Manufacturer , Supplier , Distributor , Retailer

Related Use Cases: ไม่มี

Stakeholders: Client ที่เรียกใช้บริการ

Preconditions: 1 เป็นผู้ขอบริการประเภท Manufacturer , Supplier , Distributor , Retailer

Post conditions: ไม่มี

Flow of Events:

Actor	**System**
1 ผู้ขอบริการเรียกขอบริการการคำนวณหาจุด	1.1 ระบบแสดงหน้าจอให้ป้อนข้อมูล อัตราความต้องการสินค้าคงคลังซึ่งคงที่ ,รอบเวลาเฉลี่ย ,ค่าระดับความเชื่อมั่นว่าจะมีสินค้าเพียงพอต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สั่งซื้อสินค้าใหม่โดยมีสมมติฐานว่าอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาแปรผัน 2 ผู้ขอบริการทำการป้อนข้อมูลเข้าตามที่ต้องการ	ความต้องการ ,ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของรอบเวลา 2.1 ระบบทำการประมวลผลคำร้องขอ 2.2 ระบบตอบค่าที่ได้จากการประมวลผลกลับไปให้ผู้ขอบริการ

Exception Conditions: ไม่มี

Calculate Reorder type4 Subsystem

Use Case Name: Calculate Reorder type4

Scenario: คำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่ โดยมีสมมติฐานว่าอัตราความต้องการสินค้าคงคลังแปรผันและรอบเวลาแปรผัน

Triggering Event: Client ของระบบทำการร้องขอบริการ

Brief Description: คำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่เพื่อเติมเต็มสินค้าในคลังสินค้าให้เหมาะสม โดยมีสมมติฐานว่าอัตราความต้องการสินค้าคงคลังแปรผันและรอบเวลาแปรผัน ซึ่งระบบจะรับข้อมูลจากผู้ร้องขอ แล้วทำการประมวลผล

Actors: Manufacturer , Supplier , Distributor , Retailer

Related Use Cases: ไม่มี

Stakeholders: Client ที่เรียกใช้บริการ

Preconditions: 1 เป็นผู้ขอบริการประเภท Manufacturer , Supplier , Distributor , Retailer

Post conditions: ไม่มี

Flow of Events:

Actor	**System**
1 ผู้ขอบริการเรียกขอบริการการคำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่โดยมีสมมติฐานว่าอัตราความต้องการสินค้าคงคลังแปรผันและรอบเวลาแปรผัน	1.1 ระบบแสดงหน้าจอให้ป้อนข้อมูล อัตราความต้องการสินค้าคงคลัง, อัตราความต้องการสินค้าโดยเฉลี่ย, รอบเวลาเฉลี่ย, ค่าระดับความเชื่อมั่นว่าจะมีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการ, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลารอคอย, ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราความต้องการสินค้า 2.1 ระบบทำการประมวลผลคำร้องขอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2 ผู้ขอบริการทำการป้อนข้อมูลเข้าตามที่ต้องการ	2.2 ระบบตอบค่าที่ได้จากการประมวลผลกลับไปให้ผู้ขอบริการ

Exception Conditions: ไม่มี

Calculate WLP Subsystem

Use Case Name: Calculate WLP

Scenario: คำนวณ The Warehouse Location Problem

Triggering Event: Client ของระบบทำการร้องขอบริการ

Brief Description: คำนวณหาค่าใช้จ่ายในการขนส่งและค่าใช้จ่ายคงที่ของคลังสินค้าเพื่อให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด ซึ่งระบบจะรับข้อมูลจากผู้ร้องขอ แล้วทำการประมวลผล

Actors: Distributor , Retailer

Related Use Cases: ไม่มี

Stakeholders: Client ที่เรียกใช้บริการ

Preconditions:
1 เป็นผู้ขอบริการประเภท Distributor , Retailer
2 ร้านค้าปลีกจะถูกจัดส่งสินค้าจากคลังสินค้าเดียวเท่านั้น
3 ร้านค้าปลีกจะถูกจัดส่งสินค้าจากคลังสินค้าที่เปิดเท่านั้น

Post conditions: ไม่มี

Flow of Events:

Actor	System
1 ผู้ขอบริการเรียกขอบริการการคำนวณหาค่าใช้จ่ายในการขนส่งและค่าใช้จ่ายคงที่ของคลังสินค้าเพื่อให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด	1.1 ระบบทำการประมวลผลคำร้องขอ โดยจะทำการคำนวณดังนี้ - จะทำการคำนวณหาเส้นทางที่ไปได้ทั้งหมดในการขนส่งจากคลังสินค้าไปยังร้านค้า ของผู้ขอบริการ - ทำการคำนวณหาระยะทาง เวลา และค่าใช้จ่ายในการขนส่งของแต่ละเส้นทาง - ทำการคำนวณหาค่า WLP ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายในการขนส่งและค่าใช้จ่ายคงที่ของคลังสินค้าเพื่อให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด 1.2 ระบบตอบค่าที่ได้จากการประมวลผลกลับไปให้ผู้ขอบริการ

Exception Conditions: ไม่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Calculate MSTP Subsystem

Use Case Name:	Calculate MSTP
Scenario:	คำนวณ The Modal-Shift Transportation Problem
Triggering Event:	Client ของระบบทำการร้องขอบริการ
Brief Description:	คำนวณค่าใช้จ่ายในการในการจัดตารางในการขนส่งสินค้าของผู้ส่ง , การหาเส้นทางในการขนส่งที่ดีที่สุด ซึ่งระบบจะรับข้อมูลจากผู้ร้องขอ แล้วทำการประมวลผล
Actors:	Manufacturer , Supplier , Distributor
Related Use Cases:	ไม่มี
Stakeholders:	Client ที่เรียกใช้บริการ
Preconditions:	1 เป็นผู้ขอบริการประเภท Manufacturer , Supplier , Distributor
Post conditions:	ไม่มี

Flow of Events:

Actor	System
1 ผู้ขอบริการเรียกขอบริการการคำนวณค่าใช้จ่ายในการในการจัดตารางในการขนส่งสินค้าของผู้ส่ง , การหาเส้นทางในการขนส่งที่ดีที่สุด	1.1 ระบบทำการประมวลผลคำร้องขอ โดยจะทำการคำนวณดังนี้ - จะทำการคำนวณหาเส้นทางที่ไปได้ทั้งหมดในการขนส่งจากโรงงานผลิตไปยัง Hub ต่างๆจนถึงคลังสินค้า - ทำการคำนวณหาระยะทาง เวลา และค่าใช้จ่ายในการขนส่งของแต่ละเส้นทาง รวมทั้งค่าปรับในกรณีการจัดส่งสินค้าไม่ทัน - ทำการคำนวณหาค่า MSTP ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายในการในการจัดตารางในการขนส่งสินค้าของผู้ส่ง , การหาเส้นทางในการขนส่งที่ดีที่สุด 1.2 ระบบตอบค่าที่ได้จากการประมวลผลกลับไปให้ผู้ขอบริการ

Exception Conditions: ไม่มี

-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Predict Demand Subsystem

Use Case Name:	Predict Demand
Scenario:	พยากรณ์อุปสงค์ของผู้ขอบริการ
Triggering Event:	Client ของระบบทำการร้องขอบริการ
Brief Description:	คำนวณอุปสงค์ของผู้เรียกขอบริการ โดยยูสเคสนี้จะถูกเรียกใช้บริการเมื่อผู้ร้องขอบริการเรียกใช้บริการการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด , ปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด , การหาจุดสั่งซื้อใหม่
Actors:	Manufacturer , Supplier , Distributor , Retailer
Related Use Cases:	Calculate EOQ , Calculate EPQ , Calculate ReOrder Point
Stakeholders:	Client ที่เรียกใช้บริการ
Preconditions:	1 เป็นผู้ขอบริการประเภท Manufacturer , Supplier , Distributor , Retailer
Post conditions:	ไม่มี

Flow of Events:

Actor	System
1 ผู้ขอบริการเรียกขอบริการการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด หรือปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด หรือการหาจุดสั่งซื้อใหม่	1.1 ระบบทำการคำนวณอุปสงค์ของผู้ร้องขอบริการ ดังนี้ - จะทำการอ่านข้อมูลคำสั่งซื้อสินค้าจากผู้ร้องขอบริการ - ทำการคำนวณผลรวมคำสั่งซื้อสินค้าของผู้ร้องขอบริการนั้นๆ 1.2 ระบบตอบค่าการคำนวณที่ได้ไปยังส่วนขอบริการนั้นๆที่ได้เรียกใช้ เพื่อทำการคำนวณบริการตามที่ผู้ร้องขอบริการได้ทำการร้องขอ

Exception Conditions: ไม่มี

Update Orders Subsystem

Use Case Name:	Update Orders -
Scenario:	อัปเดทข้อมูลคำสั่งซื้อสินค้า
Triggering Event:	Client ของระบบทำการร้องขอบริการ
Brief Description:	อัปเดทข้อมูลคำสั่งซื้อสินค้าที่ผ่านไปแล้วของผู้ร้องขอบริการนั้นๆกับระบบ โดยยูสเคสนี้จะถูกเรียกใช้บริการเมื่อผู้ร้องขอบริการเรียกใช้บริการการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด , ปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด , การหาจุดสั่งซื้อใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Actors: Manufacturer , Supplier , Distributor , Retailer

Related Use Cases: Calculate EOQ , Calculate EPQ , Calculate ReOrder Point

Stakeholders: Client ที่เรียกใช้บริการ

Preconditions: 1 เป็นผู้ขอบริการประเภท Manufacturer , Supplier , Distributor , Retailer

Post conditions: ไม่มี

Flow of Events:

Actor	System
1 ผู้ขอบริการเรียกขอบริการการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด หรือปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด หรือการหาจุดสั่งซื้อใหม่	1.1 ระบบทำการอัปเดทข้อมูลคำสั่งซื้อสินค้าของผู้ร้องขอบริการ ดังนี้ - จะทำการอ่านข้อมูลคำสั่งซื้อสินค้าจากผู้ร้องขอบริการ - ทำการบันทึกข้อมูลคำสั่งซื้อทั้งหมดของผู้ร้องขอบริการไปยังฐานข้อมูลของระบบ 1.2 ระบบตอบค่าสถานะการอัปเดทข้อมูลคำสั่งซื้อไปยังส่วนขอบริการนั้นๆที่ได้เรียกใช้ เพื่อทำการคำนวณบริการตามที่ผู้ร้องขอบริการได้ทำการร้องขอ

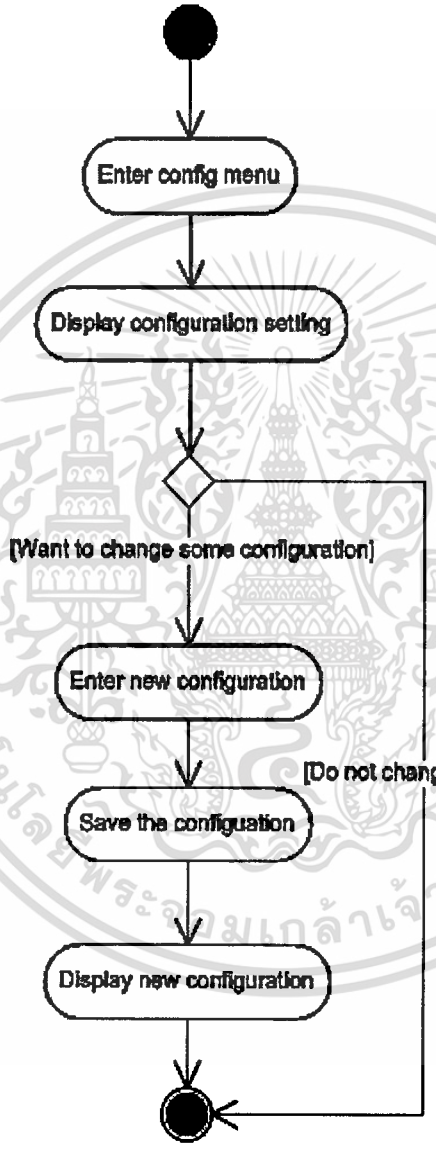
Exception Conditions: ไม่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 Activity Diagram

- Config parameter

แอ็กทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Config parameter ดังรูปที่ 3.4

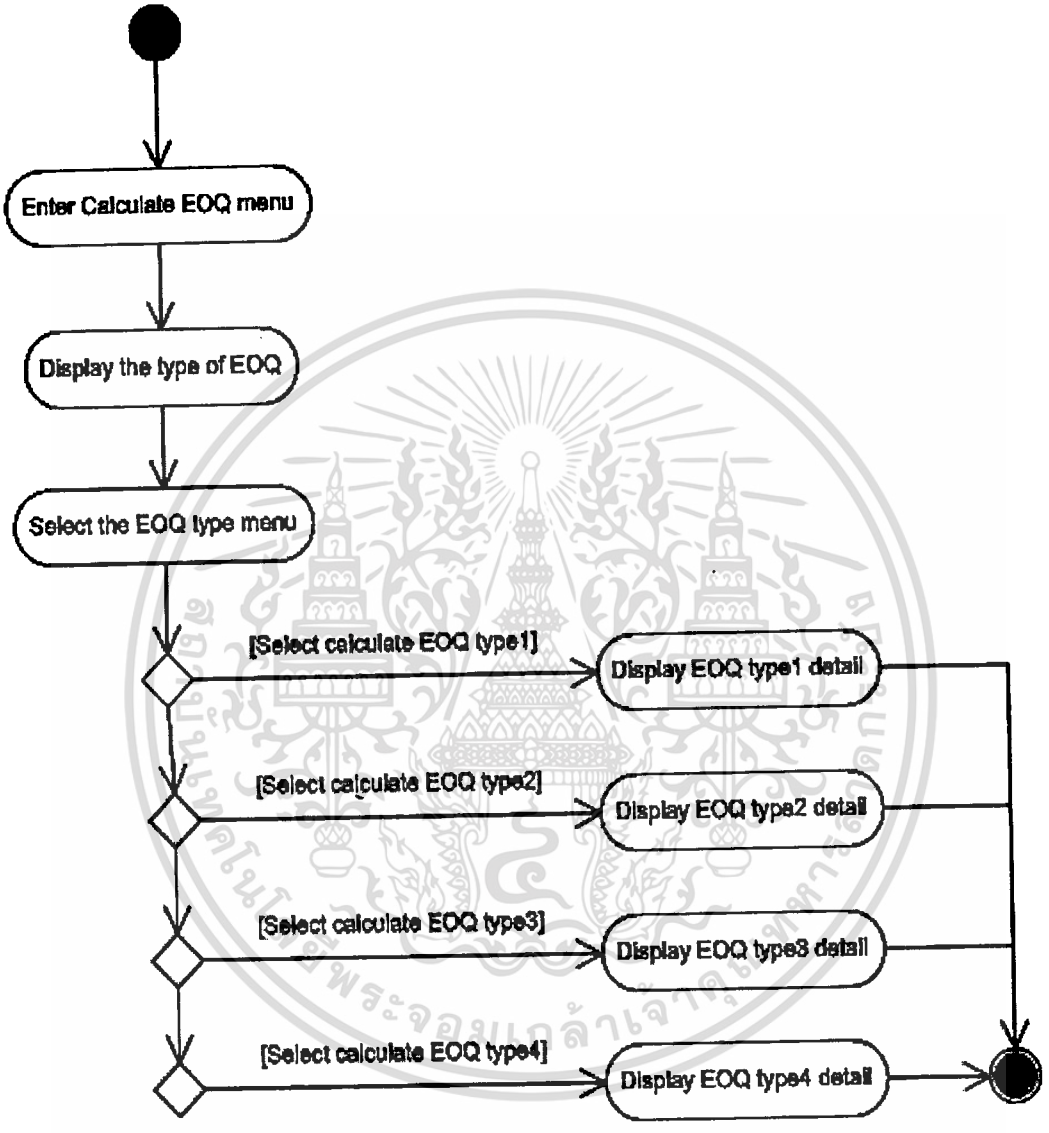


รูปที่ 3.4 แอ็กทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Config parameter

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Calculate EOQ

แอ็กทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Calculate EOQ ดังรูปที่ 3.5

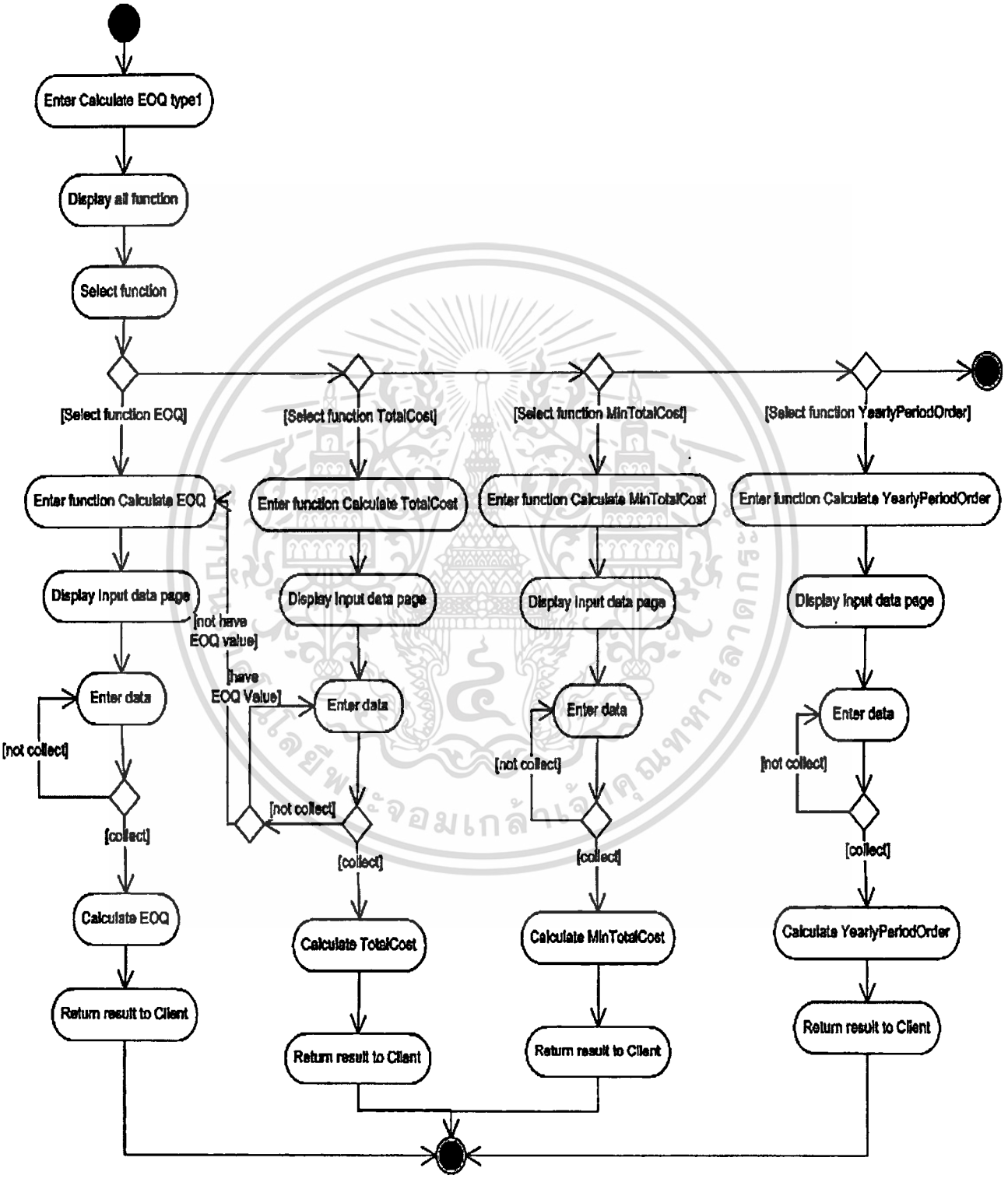


รูปที่ 3.5 แอ็กทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Calculate EOQ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Calculate EOQ type1

แอ็กทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Calculate EOQ type1 ดังรูปที่ 3.6

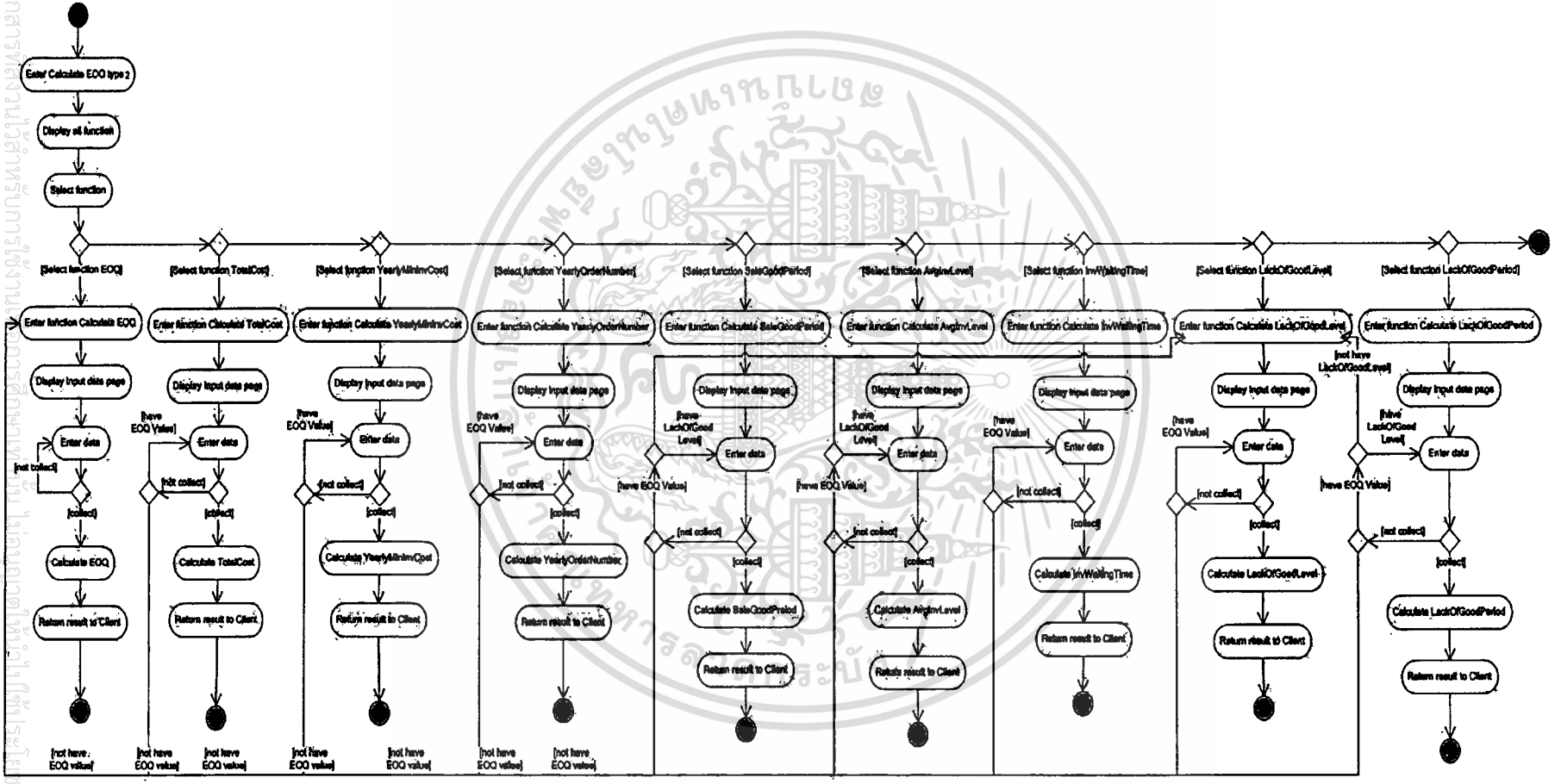


รูปที่ 3.6 แอ็กทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Calculate EOQ type1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Calculate EOQ type2

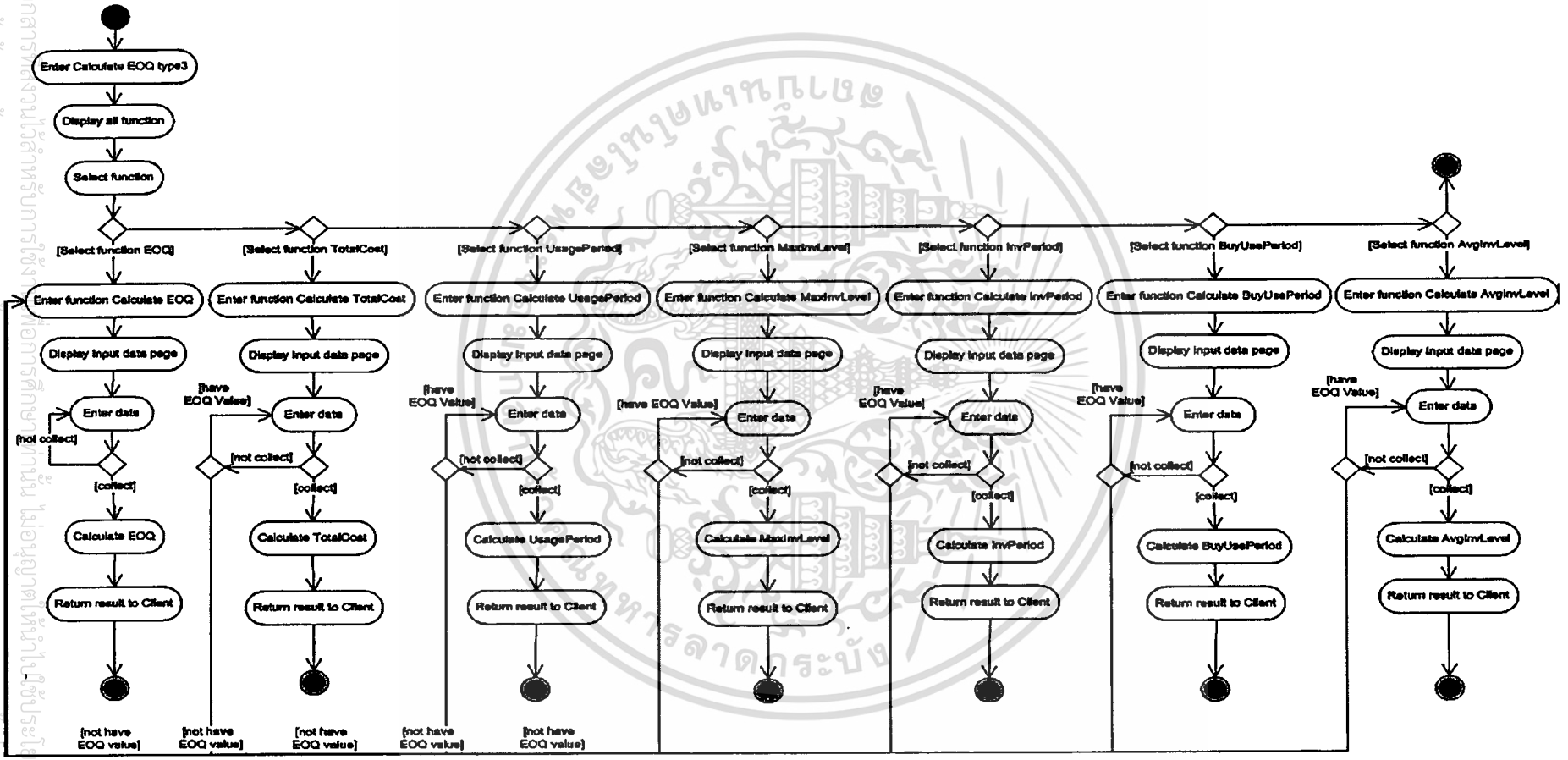
แอ็กทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Calculate EOQ type2 ดังรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 แอ็กทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Calculate EOQ type2

- Calculate EOQ type3

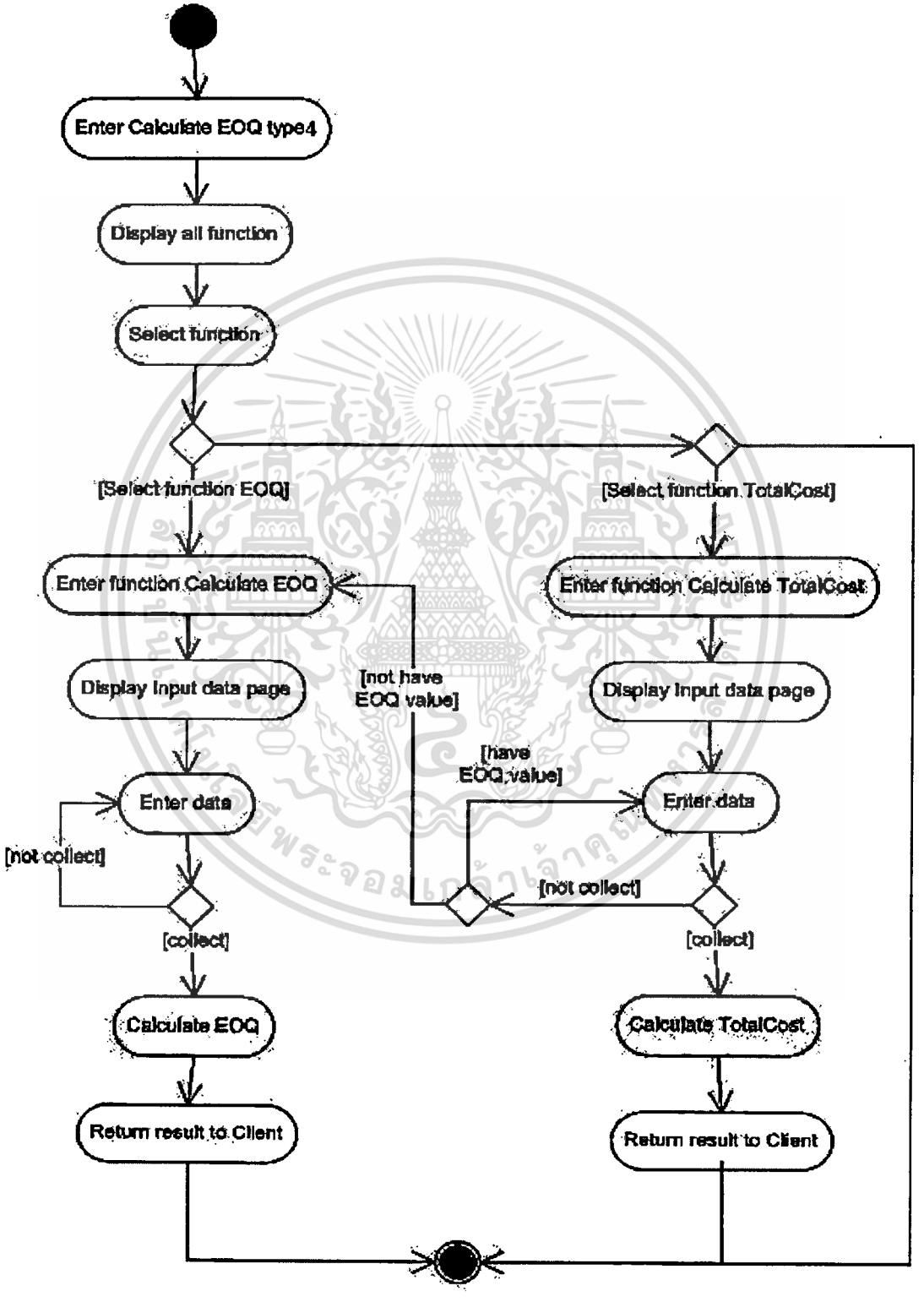
แอ็กทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Calculate EOQ type3 ดังรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 แอ็กทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Calculate EOQ type3

- Calculate EOQ type4

แอ็กทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Calculate EOQ type4 ดังรูปที่ 3.9

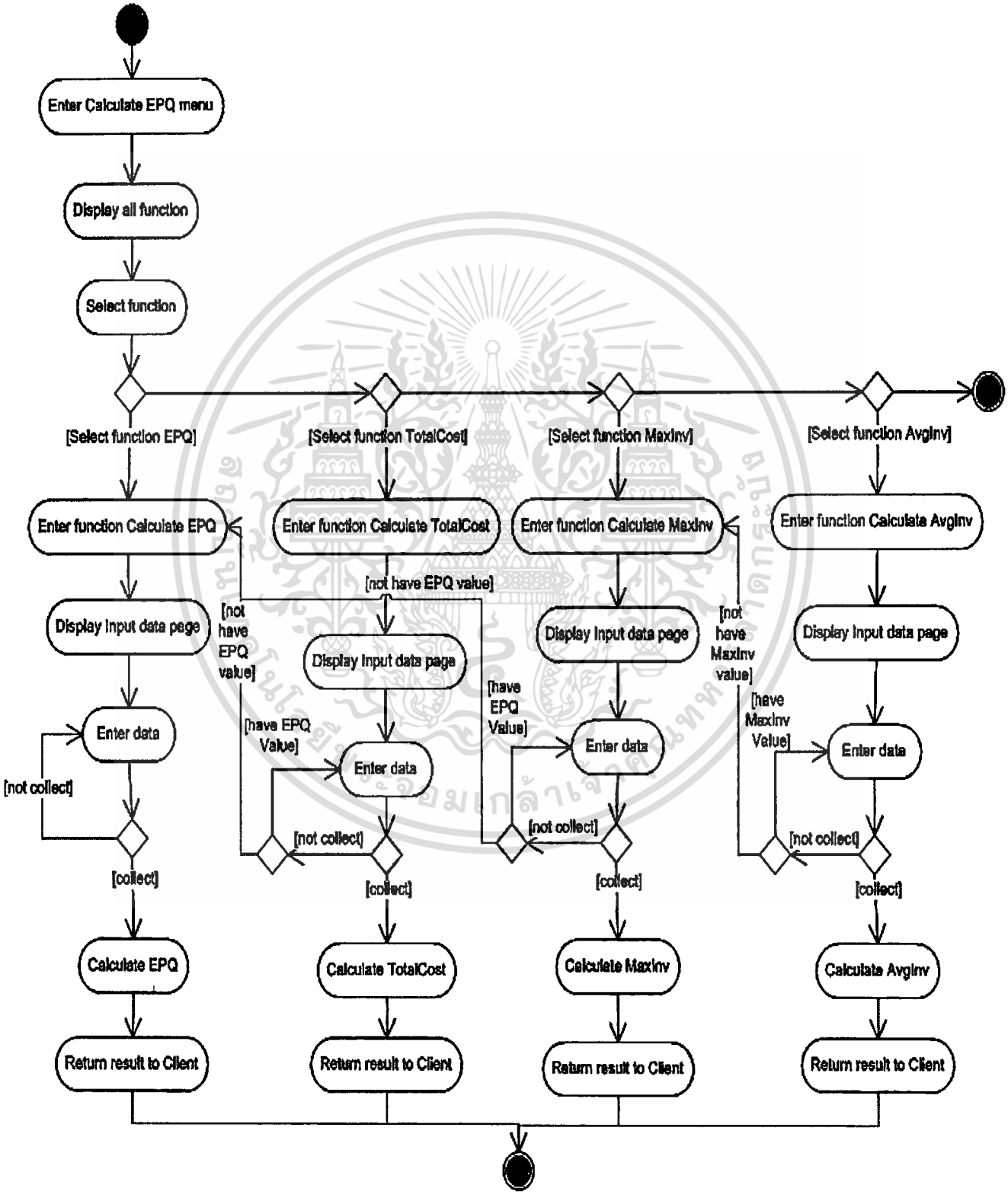


รูปที่ 3.9 แอ็กทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Calculate EOQ type4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Calculate EPQ

แอ็กทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Calculate EPQ ดังรูปที่ 3.10

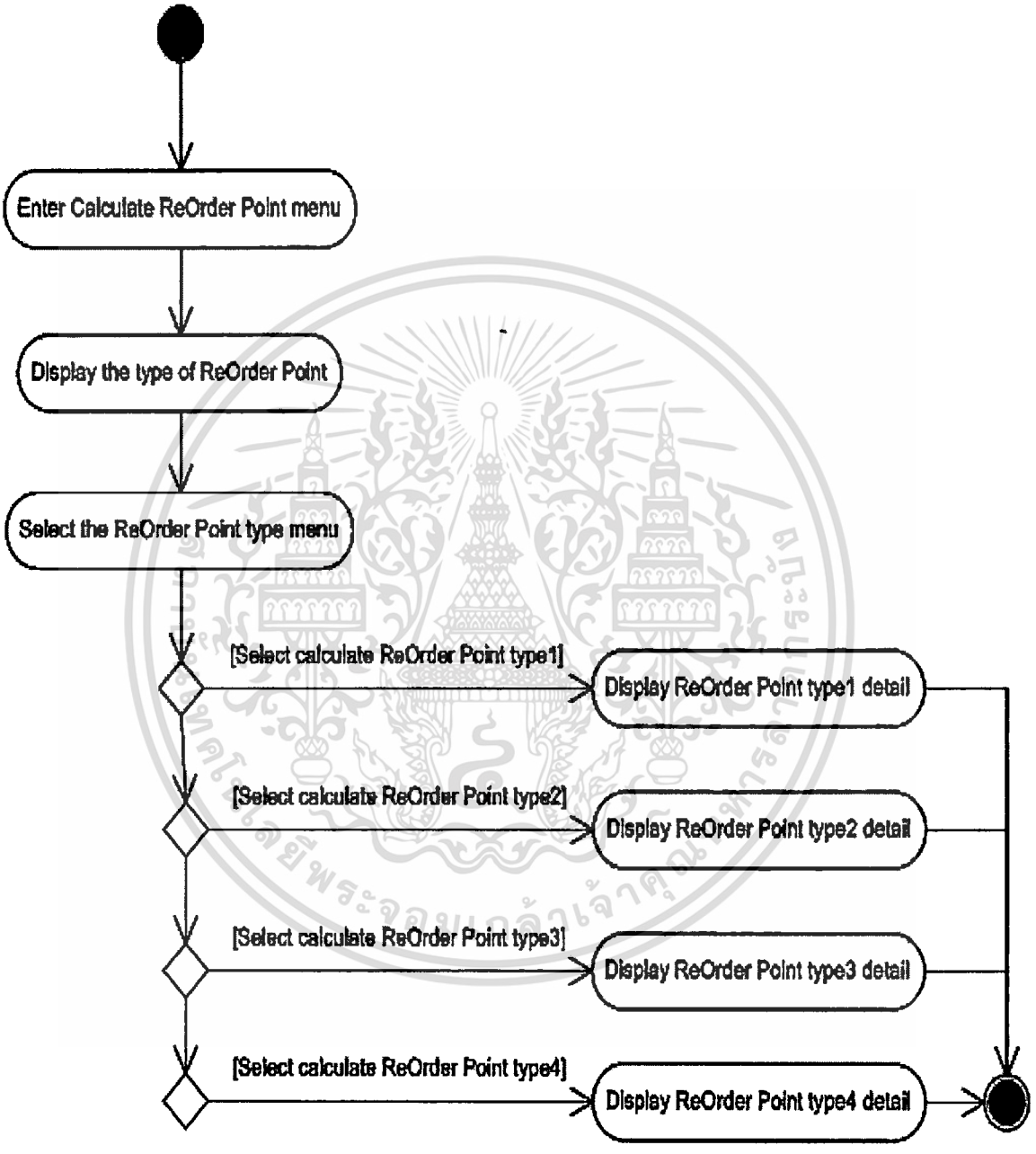


รูปที่ 3.10 แอ็กทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Calculate EPQ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Calculate Reorder point

แอ็กทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Calculate Reorder point ดังรูปที่ 3.11

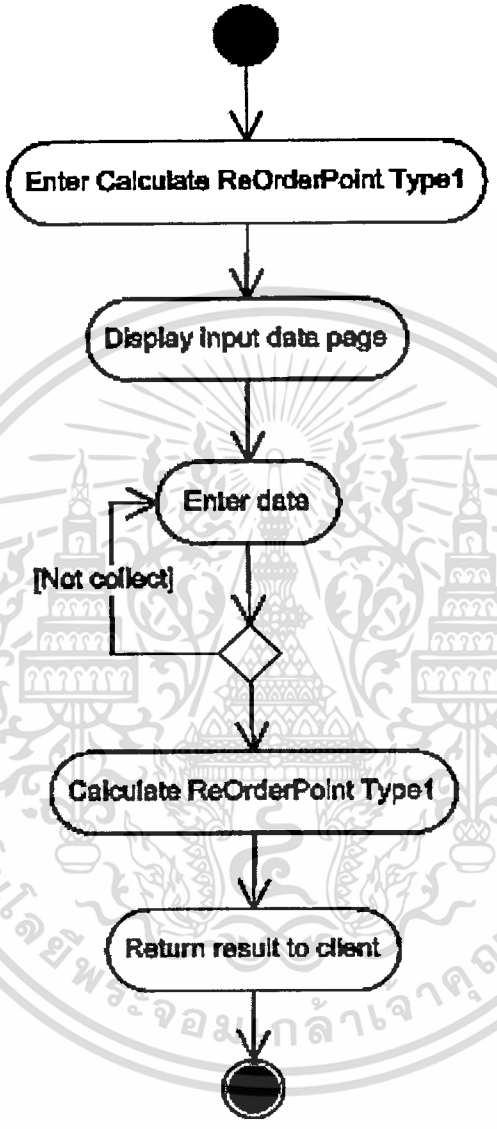


รูปที่ 3.11 แอ็กทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Calculate Reorder point

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Calculate Reorder type1

แอ็กทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Calculate Reorder type1 ดังรูปที่ 3.12

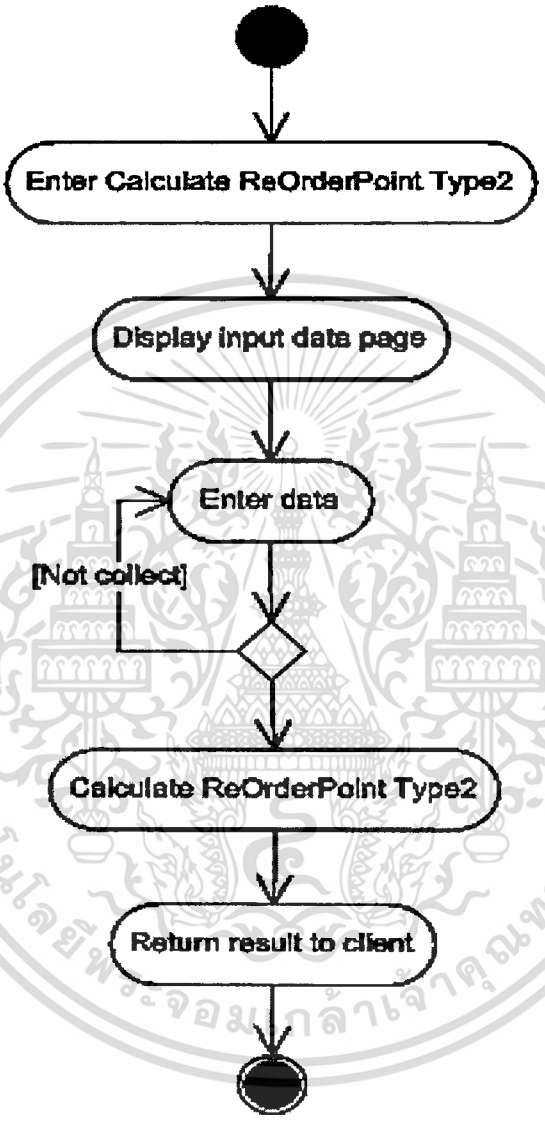


รูปที่ 3.12 แอ็กทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Calculate Reorder type1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Calculate Reorder type2

แอ็กทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Calculate Reorder type2 ดังรูปที่ 3.13

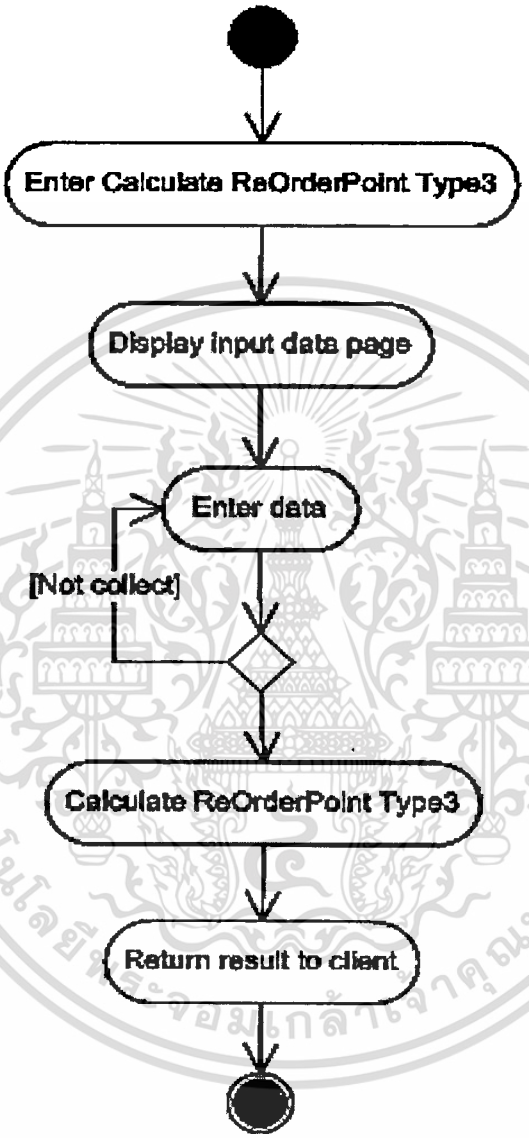


รูปที่ 3.13 แอ็กทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Calculate Reorder type2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Calculate Reorder type3

แอ็กทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Calculate Reorder type3 ดังรูปที่ 3.14

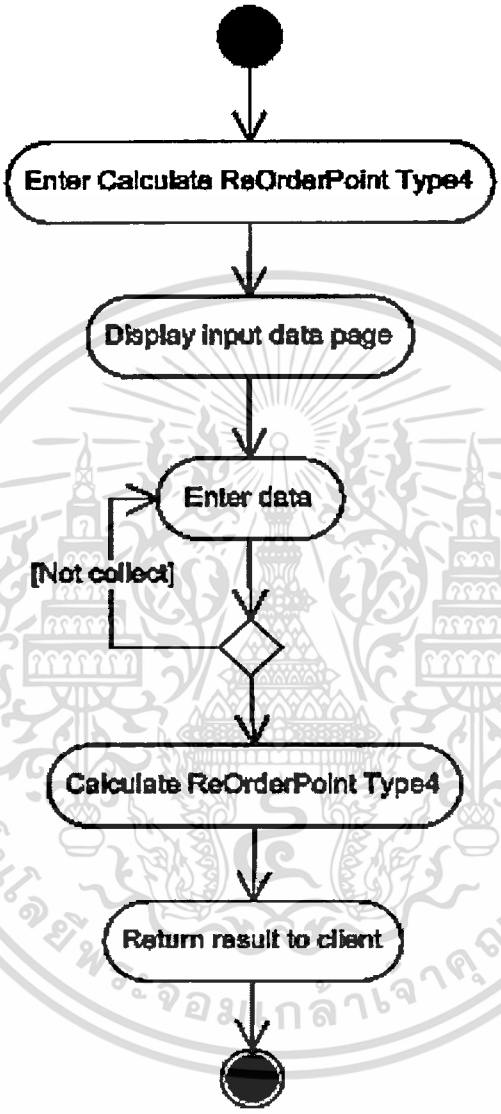


รูปที่ 3.14 แอ็กทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Calculate Reorder type3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Calculate Reorder type4

แอ็กทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Calculate Reorder type4 ดังรูปที่ 3.15

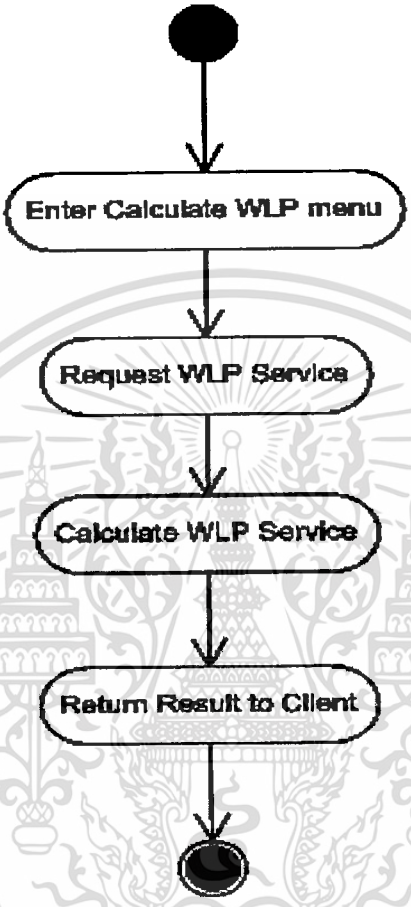


รูปที่ 3.15 แอ็กทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Calculate Reorder type4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Calculate WLP

แอ็กทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Calculate WLP ดังรูปที่ 3.16

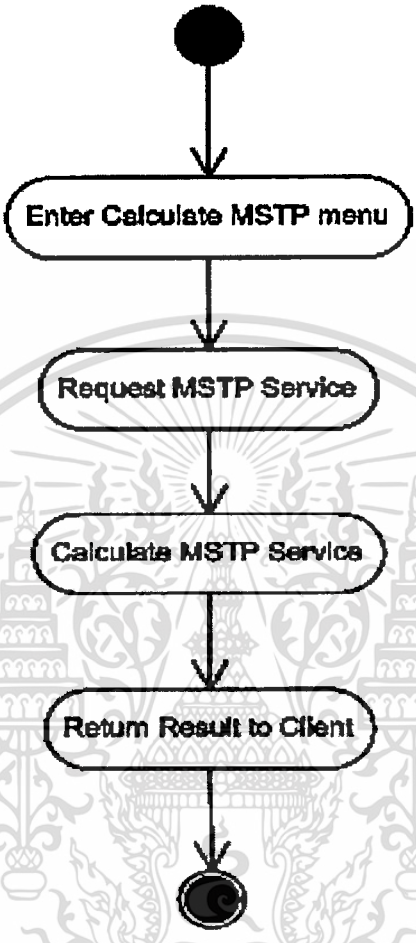


รูปที่ 3.16 แอ็กทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Calculate WLP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Calculate MSTP

แอ็กทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Calculate MSTP ดังรูปที่ 3.17



รูปที่ 3.17 แอ็กทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Calculate MSTP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 Class Diagram

จากการศึกษาความต้องการของระบบทำให้สามารถระบุความต้องการของระบบออกมาเป็นแผนภาพคลาสไดอะแกรมเพื่อที่ใช้ในการแสดงถึงกลุ่มของคลาส โครงสร้างของคลาส และแสดงความสัมพันธ์ระหว่างคลาสในระบบดังแสดงในรูปที่ 3.18

คลาสไดอะแกรมของระบบประกอบด้วย 19 คลาสดังนี้

-Client หมายถึง คลาสของผู้ใช้งานในระบบที่ต้องการร้องขอบริการของระบบ โดยจะต้องเป็นสมาชิกของระบบ ซึ่งจะเก็บข้อมูลต่างๆของสมาชิก

-Orders หมายถึง คลาสของสินค้าที่สมาชิกแต่ละสมาชิกได้ทำการสั่งโดยจะจัดเก็บข้อมูลต่างๆของการสั่งสินค้าแต่ละครั้ง เช่น จำนวนสินค้า เวลารอคอยสินค้า วันเวลาที่สั่งสินค้า

-EOQ หมายถึง คลาสของปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด โดยจะจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการคำนวณการหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด

-EOQ type1 หมายถึง คลาสของขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่อุปสงค์คงที่และสินค้าคงคลังไม่ขาดมือ โดยเป็นซับคลาสของคลาส EOQ ซึ่งมีการเพิ่มคุณสมบัติใหม่ๆเข้าไปให้คลาสนี้ โดยจะจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการคำนวณการหาขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่อุปสงค์คงที่และสินค้าคงคลังไม่ขาดมือ

-EOQ type2 หมายถึง คลาสของขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดมีอุปสงค์คงที่และมีสินค้าขาดมือบ้าง โดยซับคลาสของคลาส EOQ ซึ่งมีการเพิ่มคุณสมบัติใหม่ๆเข้าไปให้คลาสนี้ โดยจะจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการคำนวณการหาขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่อุปสงค์คงที่และสินค้าขาดมือบ้าง

-EOQ type3 หมายถึง คลาสของขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่ทยอยรับทยอยใช้สินค้าโดยเป็น ซับคลาสของคลาส EOQ ซึ่งมีการเพิ่มคุณสมบัติใหม่ๆเข้าไปให้คลาสนี้ โดยจะจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการคำนวณการหาขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่ทยอยรับทยอยใช้สินค้า

-EOQ type4 หมายถึง คลาสของขนาดการสั่งซื้อที่มีส่วนลดปริมาณ โดยซับคลาสของคลาส EOQ ซึ่งมีการเพิ่มคุณสมบัติใหม่ๆเข้าไปให้คลาสนี้ โดยจะจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการคำนวณการหาขนาดการสั่งซื้อมีส่วนลดปริมาณ

-EOQ_Result หมายถึง คลาสของผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดประเภทต่างๆ โดยจะจัดเก็บข้อมูลการคำนวณค่าต่างๆ

-EPQ หมายถึง คลาสของปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด โดยจะจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการคำนวณการหาปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด

-EPQ_Result หมายถึง คลาสของผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด โดยจะจัดเก็บข้อมูลการคำนวณค่าต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ReOrder Point หมายถึง คลาสของการหาจุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาคงที่ โดยจะจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการคำนวณการหาจุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาคงที่

-ReOrder type2 หมายถึง คลาสของจุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังที่แปรผันและรอบเวลาคงที่ โดยเป็น Subclass ของ Class ReOrder Point ซึ่งมีการเพิ่มคุณสมบัติใหม่ๆเข้าไปให้คลาสนี้ โดยจะจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการคำนวณการหาจุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังที่แปรผันและรอบเวลาคงที่

-ReOrder type3 หมายถึง คลาสของจุดสั่งซื้อในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาแปรผัน โดยเป็นซับคลาสของคลาส ReOrder Point ซึ่งมีการเพิ่มคุณสมบัติใหม่ๆเข้าไปให้คลาสนี้ โดยจะจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการคำนวณการหาจุดสั่งซื้อในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาแปรผัน

-ReOrder type4 หมายถึง คลาสของจุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าแปรผันและรอบเวลาแปรผัน โดยซับคลาสของคลาส ReOrder Point ซึ่งมีการเพิ่มคุณสมบัติใหม่ๆเข้าไปให้คลาสนี้ โดยจะจัดเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการคำนวณการหาจุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าแปรผันและรอบเวลาแปรผัน

-ReOrderPoint_Result หมายถึง คลาสของผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณหาจุดสั่งซื้อใหม่ประเภทต่างๆ โดยจะจัดเก็บข้อมูลการคำนวณค่าต่างๆ

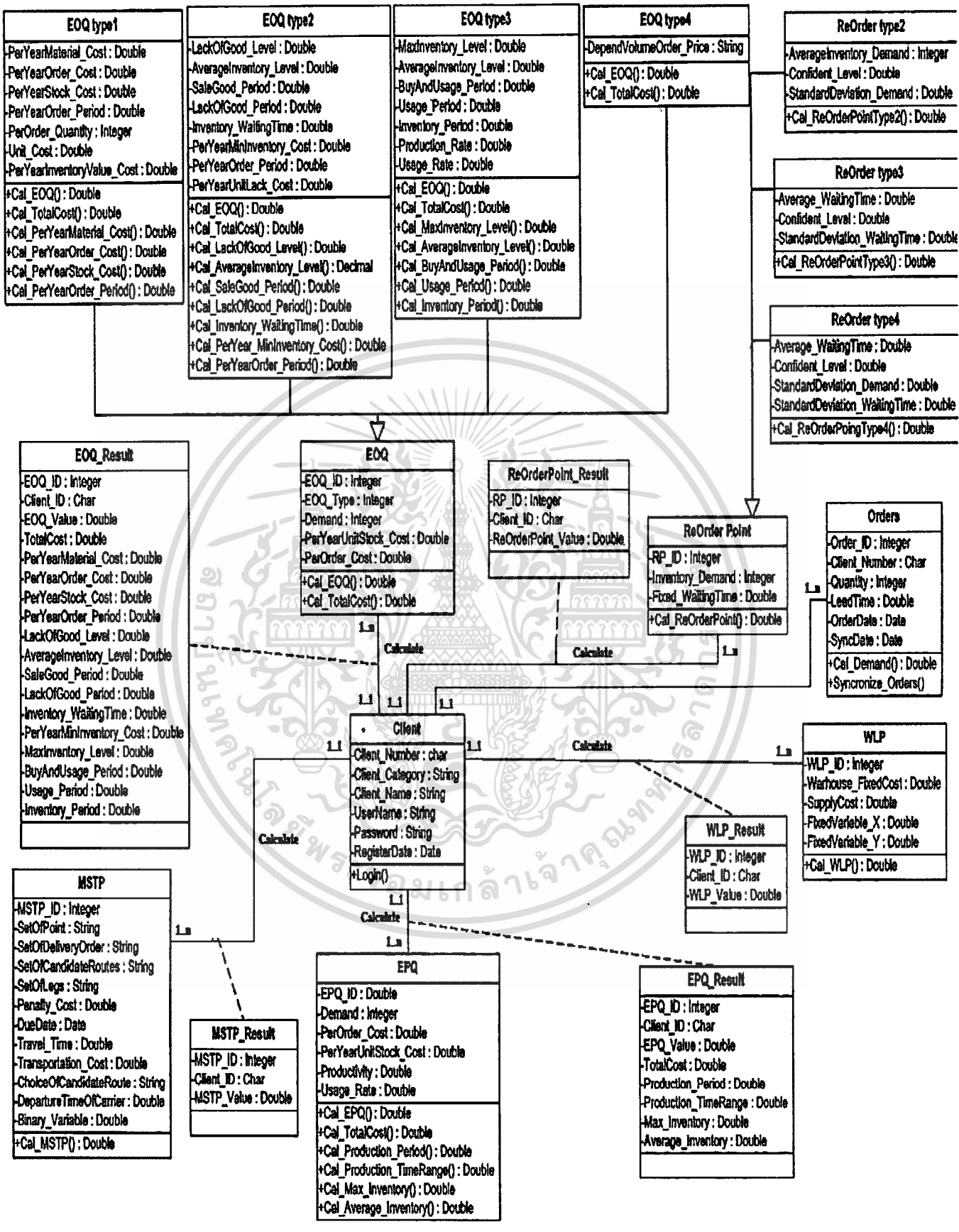
-WLP หมายถึง คลาสของ The Warehouse Location Problem เกี่ยวข้องกับปัญหาในการลดค่าขนส่งและค่าใช้จ่ายคงที่ของคลังสินค้าเพื่อให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยจะจัดเก็บข้อมูลต่างๆเกี่ยวกับการคำนวณหา The Warehouse Location Problem

-WLP_Result หมายถึง คลาสของผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณหา The Warehouse Location Problem โดยจะจัดเก็บข้อมูลการคำนวณค่าต่างๆ

-MSTP หมายถึง คลาสของ The Modal-Shift Transportation Problem เกี่ยวข้องกับปัญหาในการจัดตารางในการขนส่งสินค้าของผู้ส่ง , การหาเส้นทางในการขนส่งที่ดีที่สุดซึ่งหมายถึงการใช้ค่าใช้จ่ายที่น้อยที่สุด รวมทั้งขจัดความล่าช้าในการขนส่ง โดยจะจัดเก็บข้อมูลต่างๆเกี่ยวกับการคำนวณหา The Modal-Shift Transportation Problem

-MSTP_Result หมายถึง คลาสของผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณหา The Modal-Shift Transportation Problem โดยจะจัดเก็บข้อมูลการคำนวณค่าต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



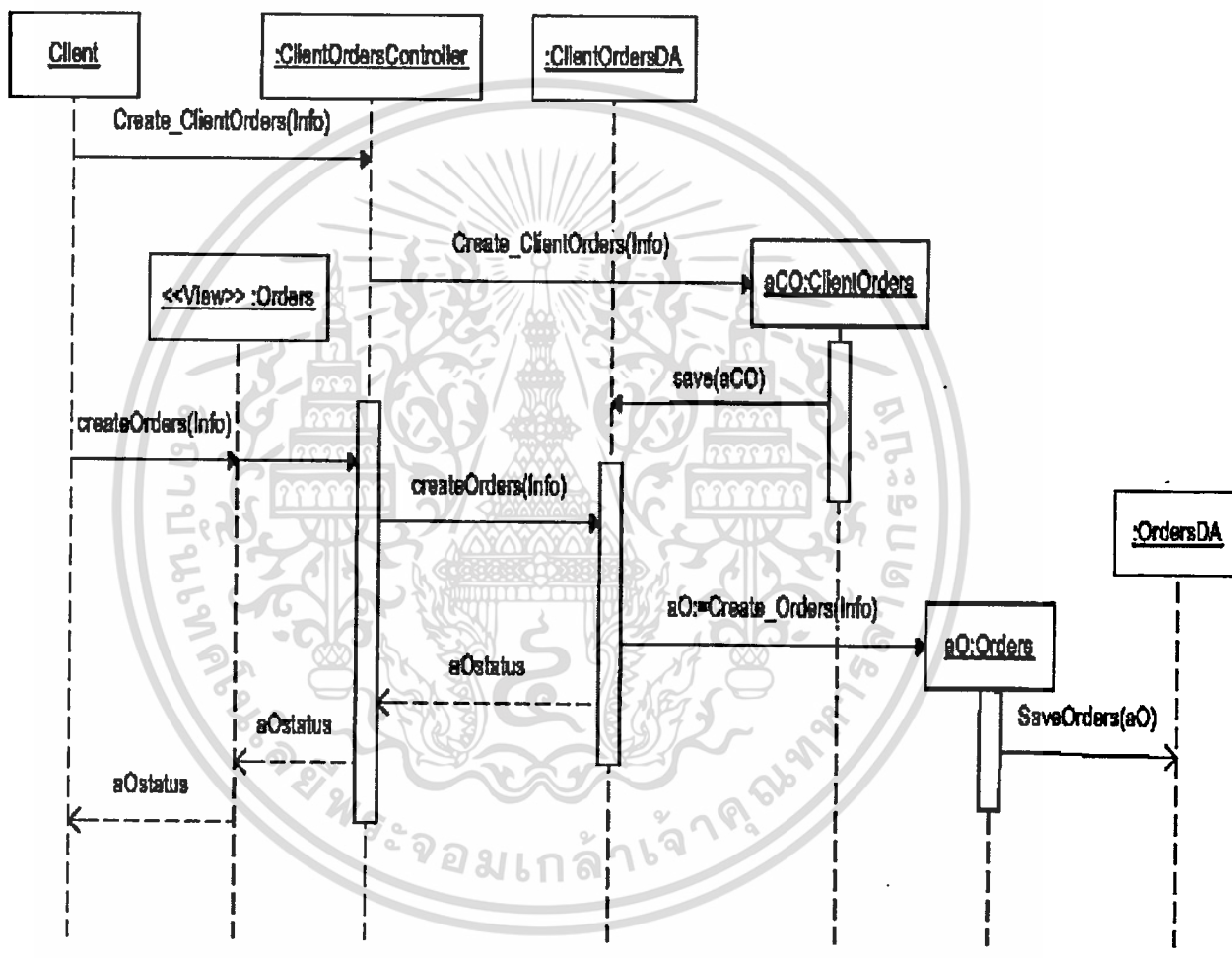
รูปที่ 3.18 Class diagram ของระบบ supply chain optimization

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.4 Sequence Diagram

ซีเควนซ์ไดอะแกรมเป็นการแสดงลำดับขั้นตอนการทำงานระหว่างอ็อบเจกต์ต่าง ๆ ภายในยูเคส โดยมองในลักษณะพฤติกรรมของระบบว่าระบบทำงานอย่างไร และในขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ซีเควนซ์ไดอะแกรมจากยูสเคสต่าง ๆ ดังนี้

- ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Update Orders ดังรูปที่ 3.19

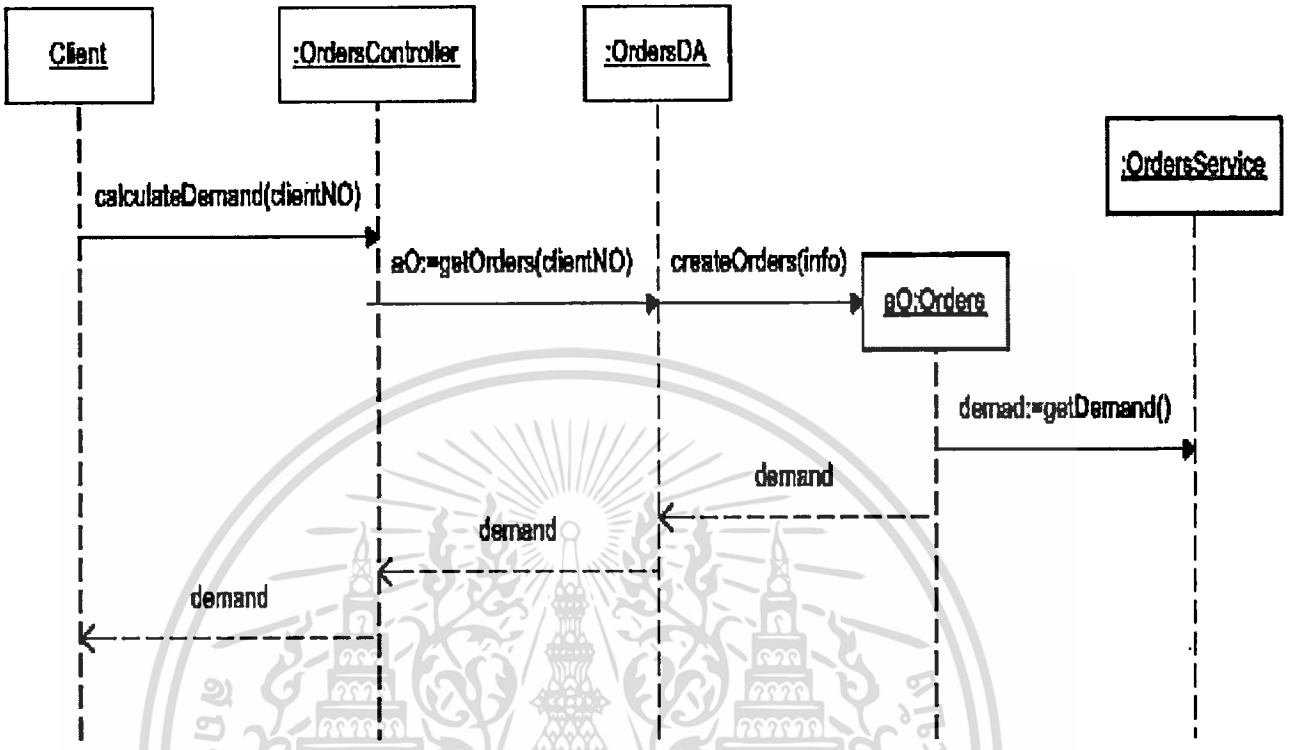


รูปที่ 3.19 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Update Orders

จากรูปที่ 3.19 จะเป็นการแสดงถึงการทำงานของยูสเคส Update Orders เมื่อผู้ร้องขอบริการทำการร้องขอบริการจากระบบ ระบบจะทำการอัปเดทข้อมูลการสั่งซื้อสินค้าของผู้ร้องขอบริการนั้นๆไปให้กับระบบ โดยจะมีการรวบรวมข้อมูลการสั่งซื้อสินค้าจากผู้ร้องขอบริการนั้นๆ แล้วทำการส่งผ่านข้อมูลดังกล่าวไปจัดเก็บในฐานข้อมูลของระบบ เมื่อมีการจัดเก็บเรียบร้อยแล้ว ระบบจะตอบกลับค่าแสดงสถานะของการจัดเก็บกลับมายังผู้ร้องขอบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Predict Demand ดังรูปที่ 3.20

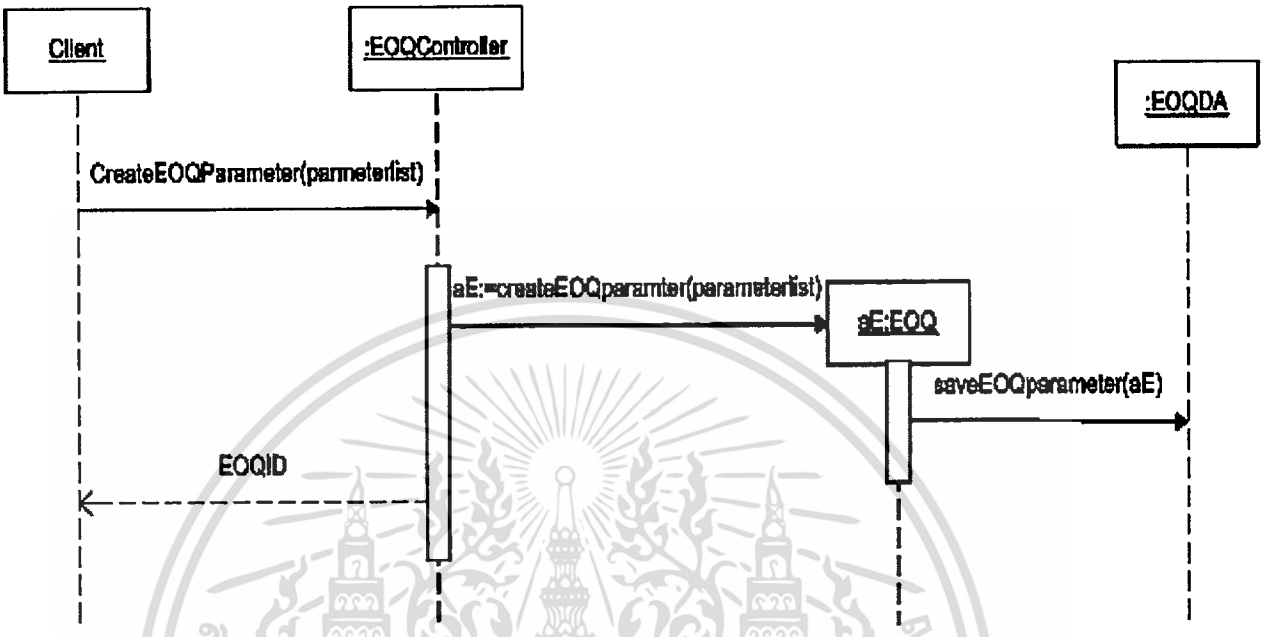


รูปที่ 3.20 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Predict Demand

จากรูปที่ 3.20 จะเป็นการแสดงถึงการทำงานของยูสเคส Predict Demand เมื่อผู้ร้องขอบริการทำการร้องขอบริการจากระบบ ระบบจะทำอ่านข้อมูลจากฐานข้อมูลที่จัดเก็บข้อมูลการสั่งซื้อสินค้าของผู้ร้องขอบริการนั้นๆ เมื่อได้รับข้อมูลของการสั่งซื้อสินค้าของผู้ร้องขอบริการนั้นๆ แล้ว ข้อมูลจะถูกส่งไปยังส่วนของโมดูล OrdersService ทำการพยากรณ์ความต้องการสินค้ารายปีของผู้ร้องขอบริการนั้นๆ ผลลัพธ์ที่ได้จากการพยากรณ์ก็จะถูกส่งกลับไปยังผู้ร้องขอบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Calculate EOQ ในส่วนของการจัดเก็บตัวแปรในการคำนวณ ดังรูปที่ 3.21

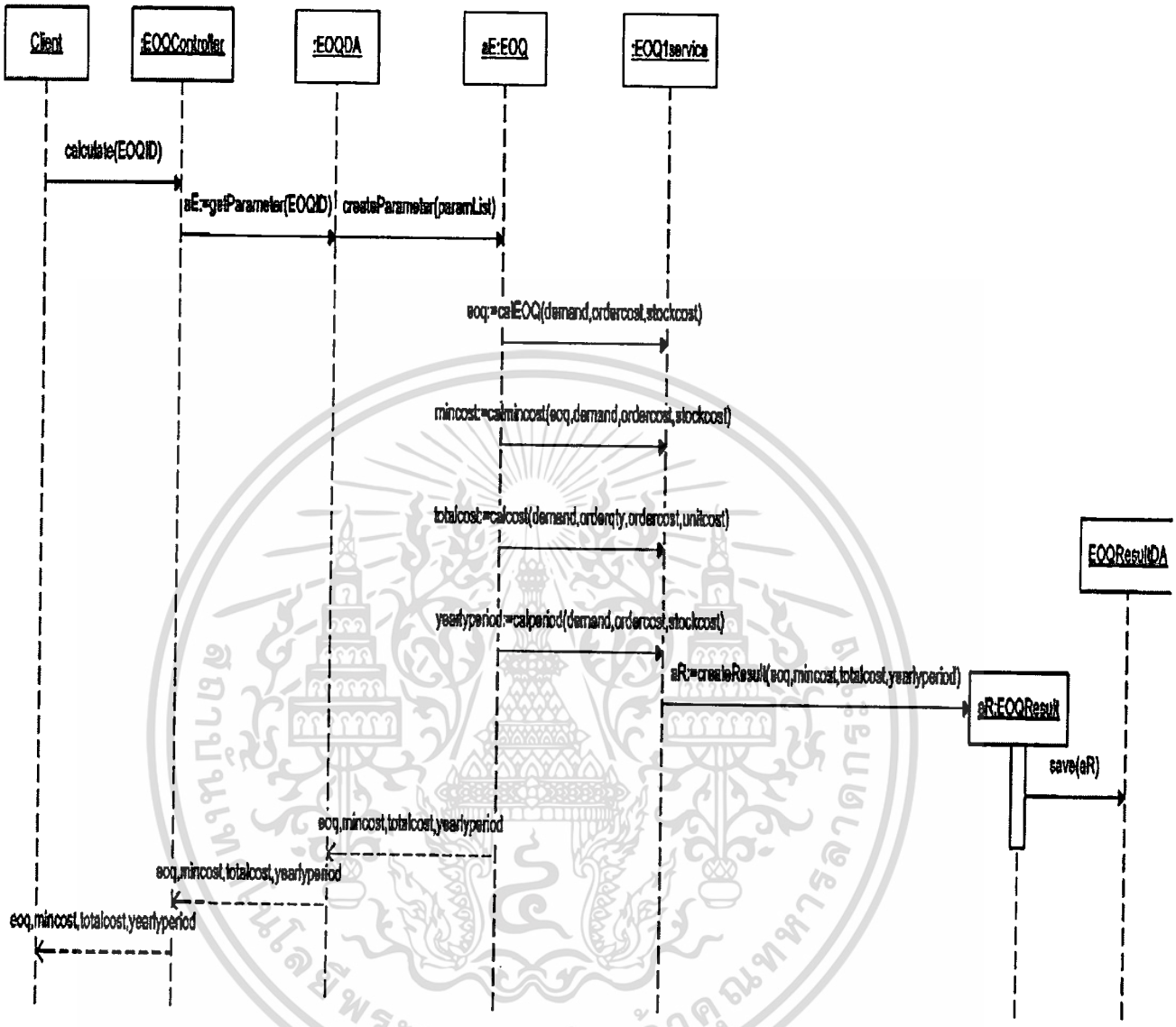


รูปที่ 3.21 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Calculate EOQ ส่วนของการจัดเก็บตัวแปรในการคำนวณ

จากรูปที่ 3.21 จะเป็นการแสดงถึงการทำงานของยูสเคส Calculate EOQ ส่วนของการจัดเก็บตัวแปรในการคำนวณ เมื่อผู้ร้องขอบริการทำการร้องขอบริการในการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดจากระบบ โดยการส่งค่าตัวแปรที่ใช้ในการคำนวณของบริการ ระบบจะทำการส่งผ่านตัวแปรเหล่าในไปจัดเก็บในฐานข้อมูล เมื่อทำการจัดเก็บเรียบร้อยแล้วระบบจะตอบกลับด้วยค่า EOQID ซึ่งเป็นค่าที่ระบุถึงค่าตัวแปรเหล่านั้นที่จัดเก็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Calculate EOQ type1 ดังรูปที่ 3.22

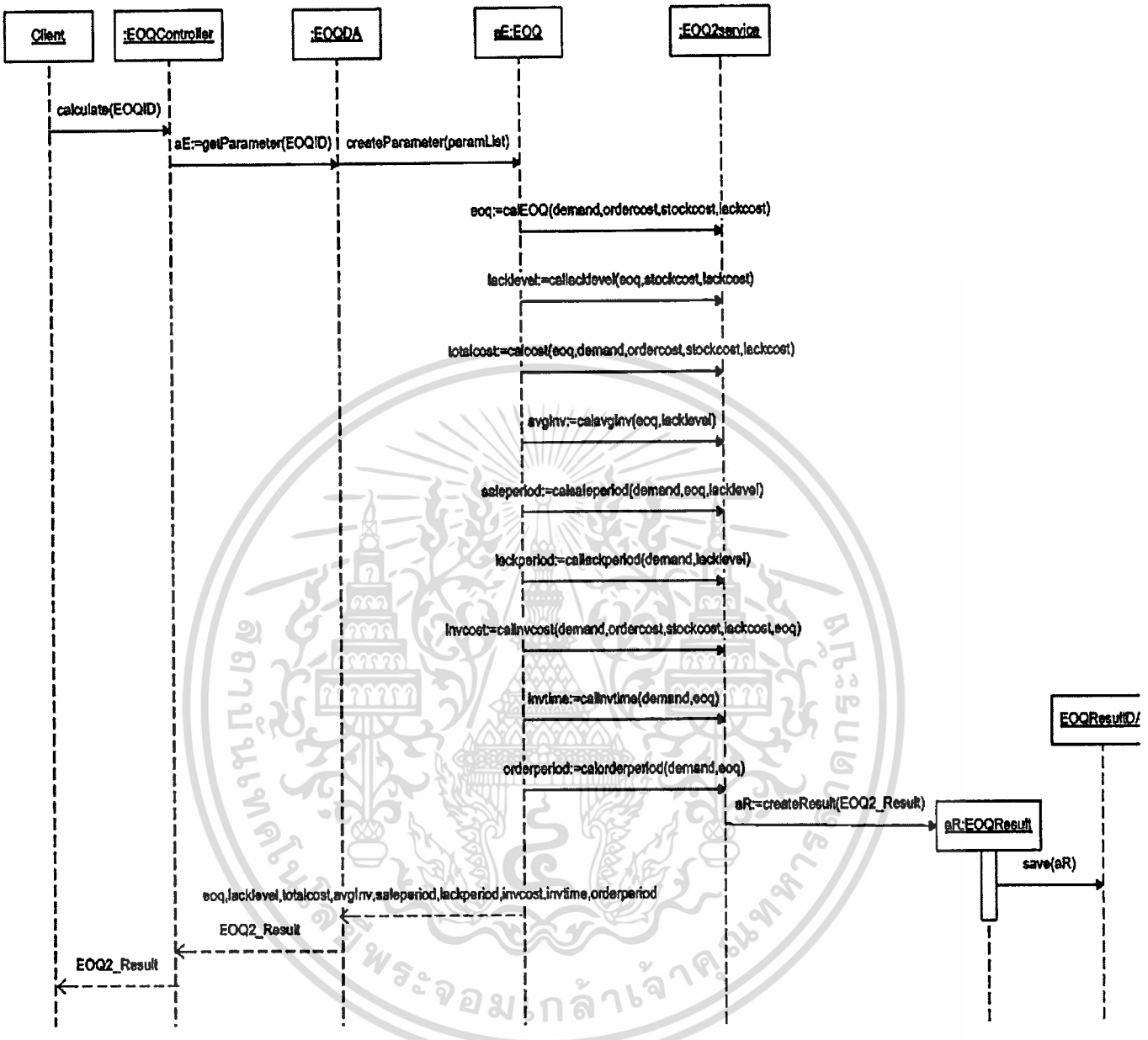


รูปที่ 3.22 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Calculate EOQ type1

จากรูปที่ 3.22 จะเป็นการแสดงถึงการทำงานของยูสเคส Calculate EOQ type1 เมื่อผู้ร้องขอบริการทำการร้องขอบริการในการคำนวณขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่อุปสงค์คงที่และสินค้าคงคลังไม่ขาดมือจากระบบโดยส่งตัวแปรที่ระบุถึงตัวแปรทั้งหมดที่ใช้ในการคำนวณ ระบบจะทำการร้องขอข้อมูลจากโมดูล EOQ เพื่อจัดสร้างข้อมูลตัวแปรที่จำเป็นในการคำนวณ จากนั้นจะทำการร้องขอบริการการคำนวณค่าต่างๆจากโมดูล EOQ1Service เมื่อได้ผลลัพธ์จากการคำนวณแล้ว ผลลัพธ์ที่ได้จะถูกจัดเก็บในฐานข้อมูลของระบบผ่านโมดูล EOQResult จากนั้นผลลัพธ์จะถูกตอบกลับไปยังผู้ร้องขอบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Calculate EOQ type2 ดังรูปที่ 3.23

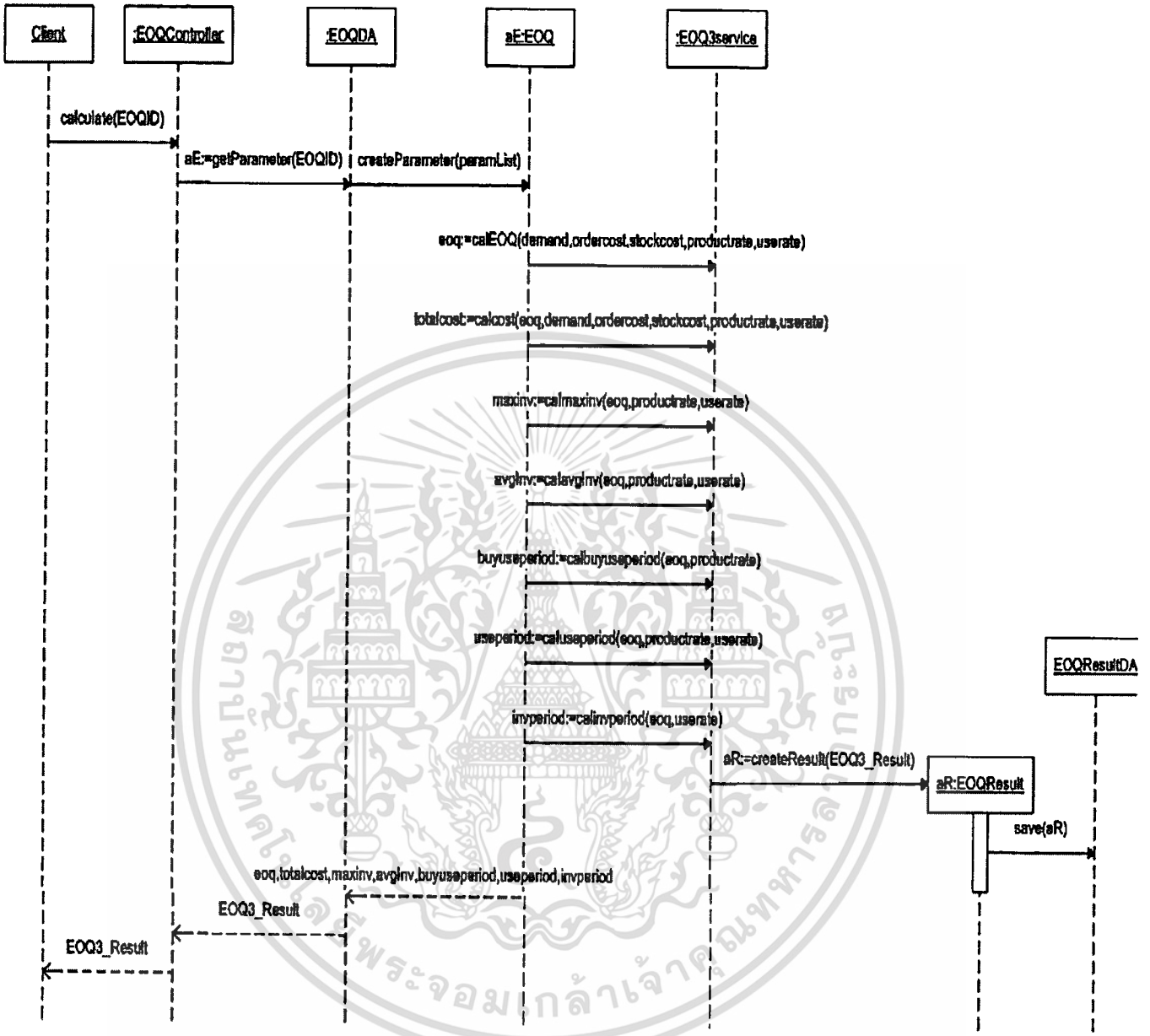


รูปที่ 3.23 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Calculate EOQ type2

จากรูปที่ 3.23 จะเป็นการแสดงถึงการทำงานของยูสเคส Calculate EOQ type2 เมื่อผู้ร้องขอบริการทำการร้องขอบริการในการคำนวณขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดมีอุปสงค์คงที่และมีสินค้าขาดมือบ้างจากระบบโดยส่งตัวแปรที่ระบุถึงตัวแปรทั้งหมดที่ใช้ในการคำนวณ ระบบจะทำการร้องขอข้อมูลจากโมดูล EOQ เพื่อจัดสร้างข้อมูลตัวแปรที่จำเป็นในการคำนวณ จากนั้นจะทำการร้องขอบริการการคำนวณค่าต่างๆจากโมดูล EOQ2Service เมื่อได้ผลลัพธ์จากการคำนวณแล้วผลลัพธ์ที่ได้จะถูกจัดเก็บในฐานข้อมูลของระบบผ่านโมดูล EOQResult จากนั้นผลลัพธ์จะถูกตอบกลับไปยังผู้ร้องขอบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Calculate EOQ type3 ดังรูปที่ 3.24

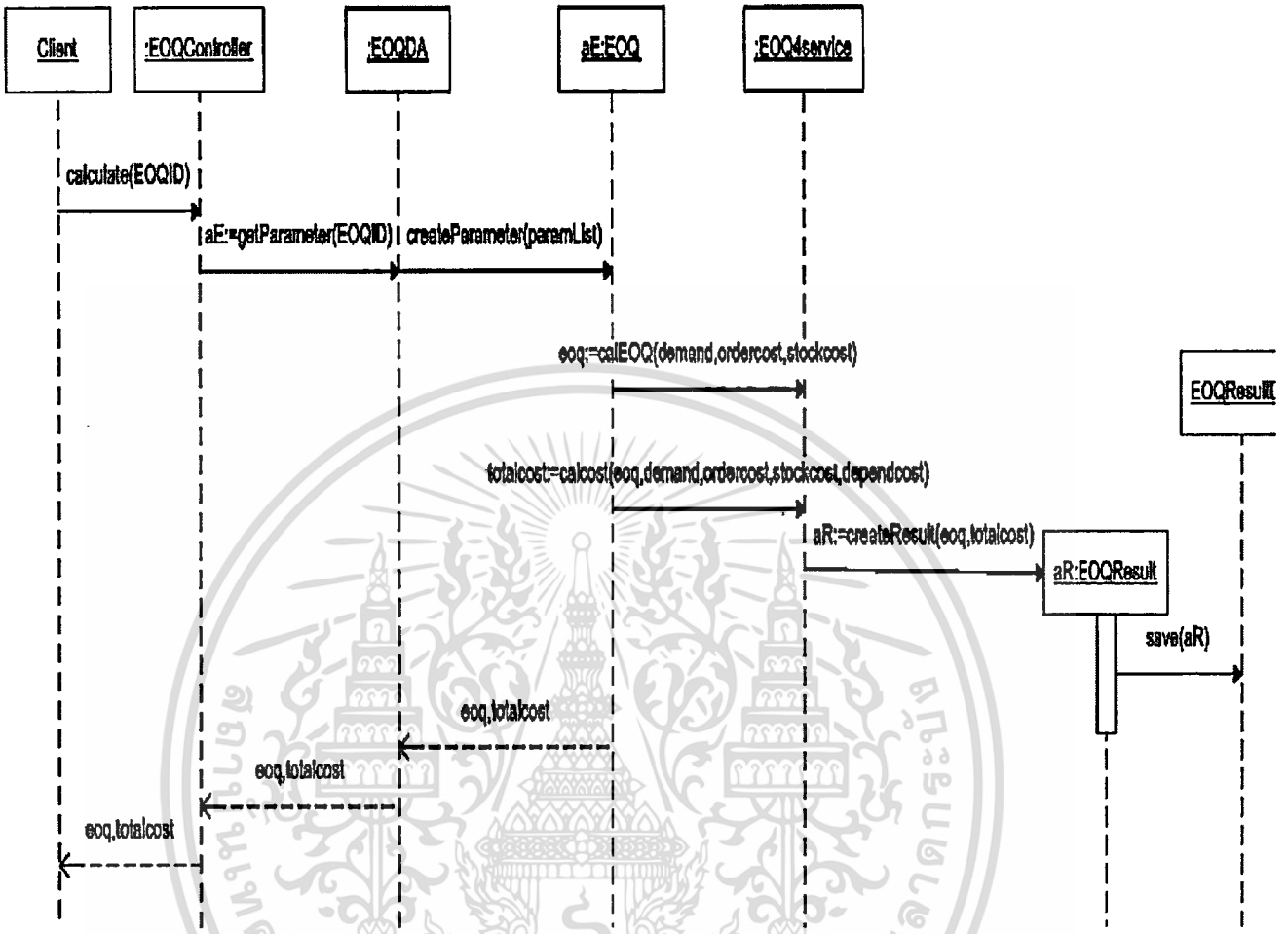


รูปที่ 3.24 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Calculate EOQ type3

จากรูปที่ 3.24 จะเป็นการแสดงถึงการทำงานของยูสเคส Calculate EOQ type3 เมื่อผู้ร้องขอบริการทำการร้องขอบริการในการคำนวณขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่ทยอยรับทยอยใช้สินค้าจากระบบโดยส่งตัวแปรที่ระบุถึงตัวแปรทั้งหมดที่ใช้ในการคำนวณ ระบบจะทำการร้องขอข้อมูลจากโมดูล EOQ เพื่อจัดสร้างข้อมูลตัวแปรที่จำเป็นในการคำนวณ จากนั้นจะทำการร้องขอบริการการคำนวณค่าต่างๆจากโมดูล EOQ3Service เมื่อได้ผลลัพธ์จากการคำนวณแล้วผลลัพธ์ที่ได้จะถูกจัดเก็บในฐานข้อมูลของระบบผ่านโมดูล EOQResult จากนั้นผลลัพธ์จะถูกตอบกลับไปยังผู้ร้องขอบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Calculate EOQ type4 ดังรูปที่ 3.25

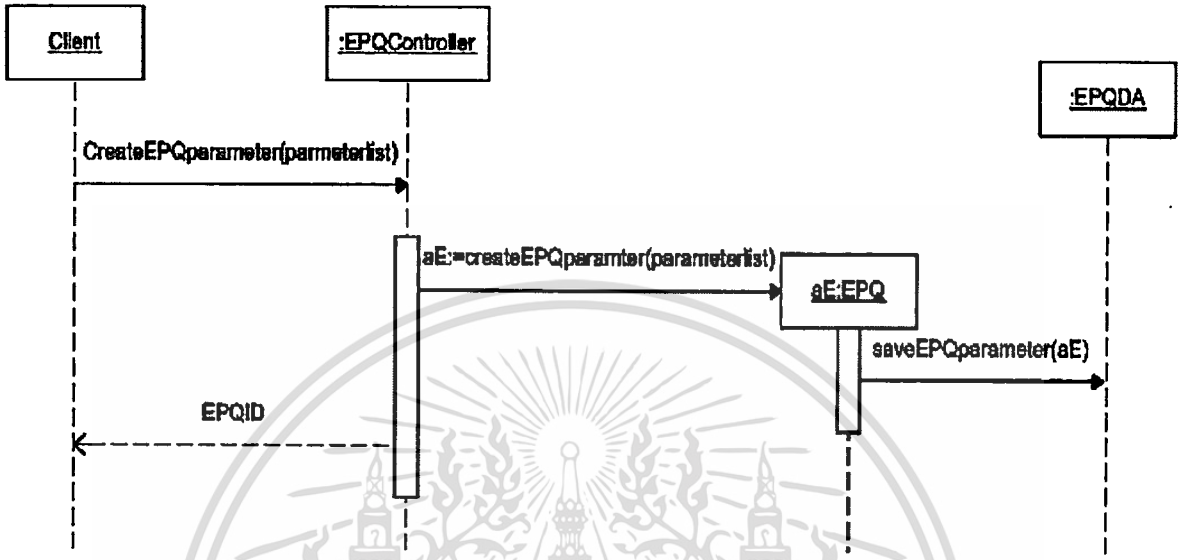


รูปที่ 3.25 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Calculate EOQ type4

จากรูปที่ 3.25 จะเป็นการแสดงถึงการทำงานของยูสเคส Calculate EOQ type4 เมื่อผู้ร้องขอบริการทำการร้องขอบริการในการคำนวณขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่มีส่วนลดปริมาณ จากระบบโดยส่งตัวแปรที่ระบุถึงตัวแปรทั้งหมดที่ใช้ในการคำนวณ ระบบจะทำการร้องขอข้อมูลจากโมดูล EOQ เพื่อจัดสร้างข้อมูลตัวแปรที่จำเป็นในการคำนวณ จากนั้นจะทำการร้องขอบริการการคำนวณค่าต่างๆจากโมดูล EOQ4Service เมื่อได้ผลลัพธ์จากการคำนวณแล้วผลลัพธ์ที่ได้จะถูกจัดเก็บในฐานข้อมูลของระบบผ่านโมดูล EOQResult จากนั้นผลลัพธ์จะถูกตอบกลับไปยังผู้ร้องขอบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Calculate EPQ ส่วนของการจัดเก็บตัวแปรในการคำนวณ ดังรูปที่ 3.26

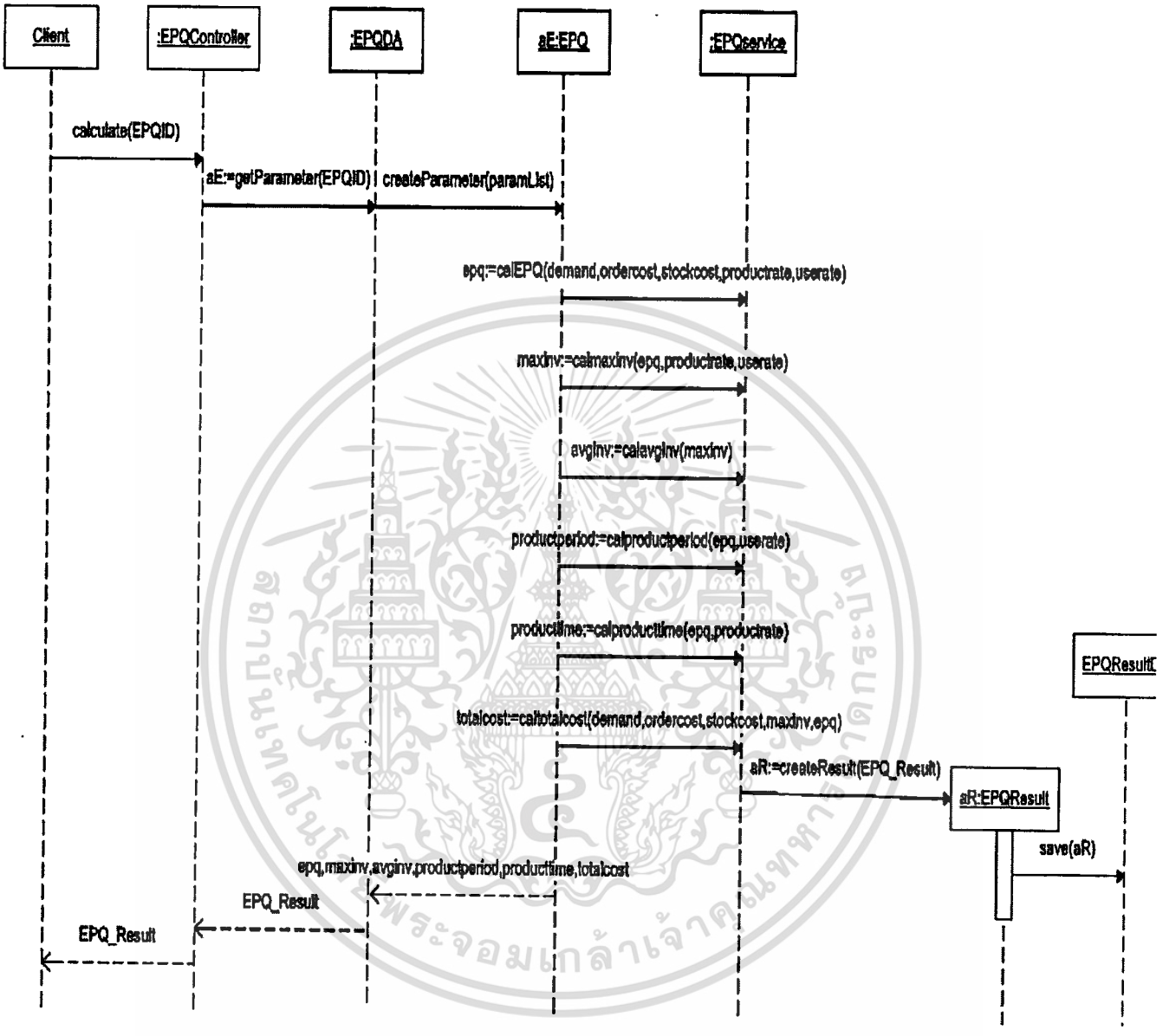


รูปที่ 3.26 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Calculate EPQ ส่วนของการจัดเก็บตัวแปรในการคำนวณ

จากรูปที่ 3.26 จะเป็นการแสดงถึงการทำงานของยูสเคส Calculate EPQ ส่วนของการจัดเก็บตัวแปรในการคำนวณ เมื่อผู้ร้องขอบริการทำการร้องขอบริการในการคำนวณปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุดจากระบบ โดยการส่งค่าตัวแปรที่ใช้ในการคำนวณของบริการ ระบบจะทำการส่งผ่านตัวแปรเหล่าในไปจัดเก็บในฐานข้อมูล เมื่อทำการจัดเก็บเรียบร้อยแล้วระบบจะตอบกลับด้วยค่า EPQID ซึ่งเป็นค่าที่ระบุถึงค่าตัวแปรเหล่านั้นที่จัดเก็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Calculate EPQ ส่วนของการคำนวณ ดังรูปที่ 3.27

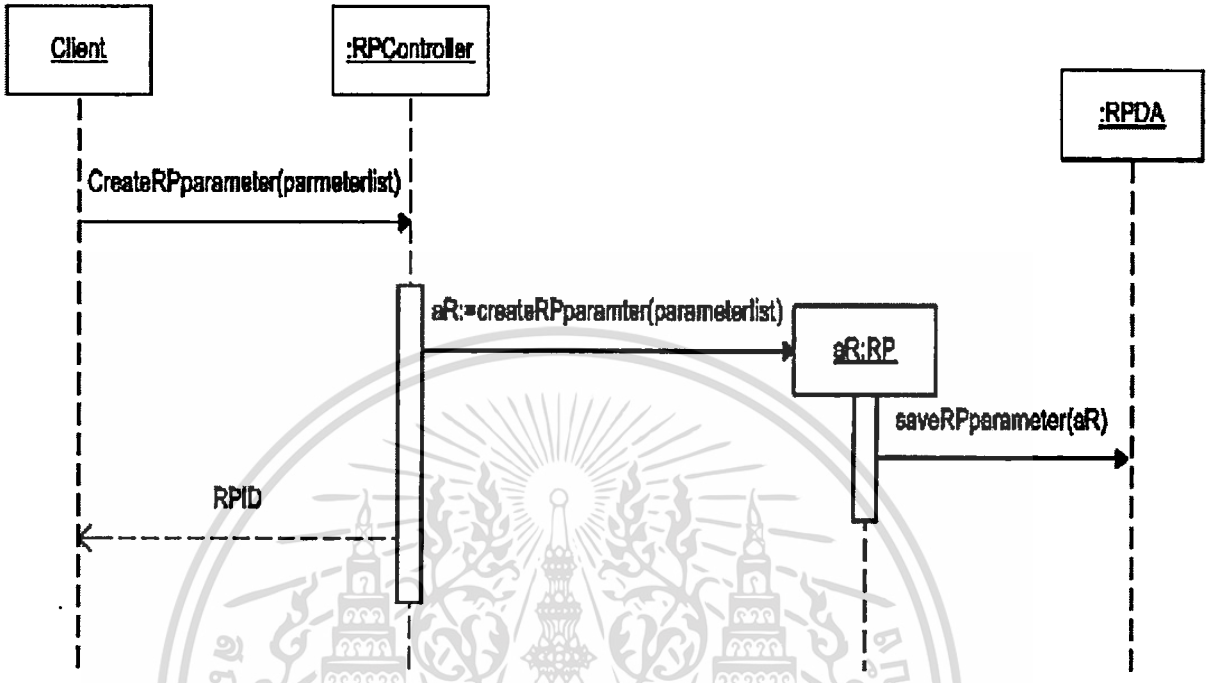


รูปที่ 3.27 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Calculate EPQ ส่วนของการคำนวณ

จากรูปที่ 3.27 จะเป็นการแสดงถึงการทำงานของยูสเคส Calculate EPQ เมื่อผู้ร้องขอบริการทำการร้องขอบริการในการคำนวณปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุดจากระบบโดยส่งตัวแปรที่ระบุถึงตัวแปรทั้งหมดที่ใช้ในการคำนวณ ระบบจะทำการร้องขอข้อมูลจากโมดูล EPQ เพื่อจัดสร้างข้อมูลตัวแปรที่จำเป็นในการคำนวณ จากนั้นจะทำการร้องขอบริการการคำนวณค่าต่างๆจากโมดูล EPQService เมื่อได้ผลลัพธ์จากการคำนวณแล้วผลลัพธ์ที่ได้จะถูกจัดเก็บในฐานข้อมูลของระบบผ่านโมดูล EPQResult จากนั้นผลลัพธ์จะถูกตอบกลับไปยังผู้ร้องขอบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Calculate Reorder point ส่วนของการจัดเก็บตัวแปรในการคำนวณ ดังรูปที่ 3.28

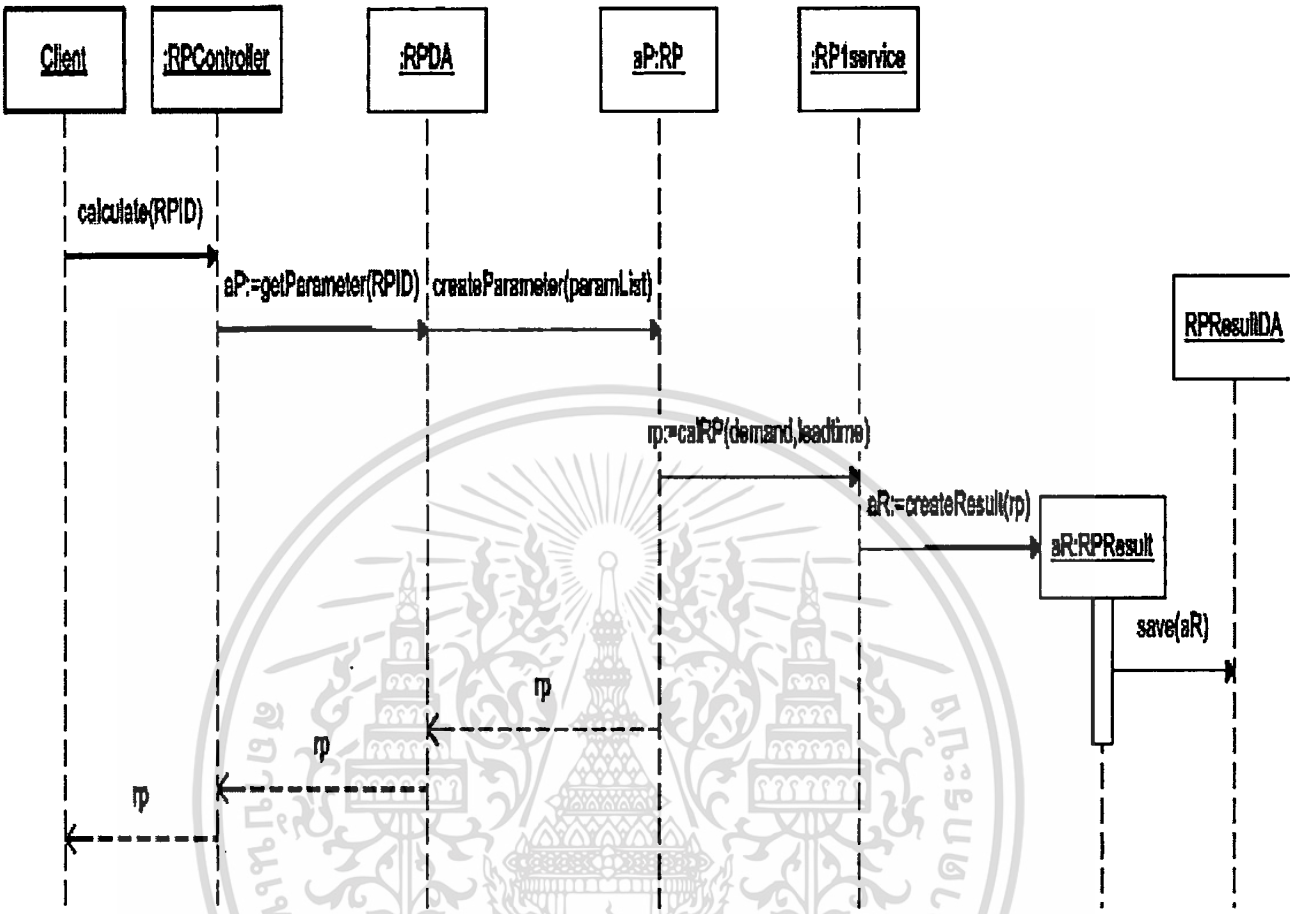


รูปที่ 3.28 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Calculate Reorder point ส่วนของการจัดเก็บตัวแปรในการคำนวณ

จากรูปที่ 3.28 จะเป็นการแสดงถึงการทำงานของยูสเคส Calculate Reorder point ส่วนของการจัดเก็บตัวแปรในการคำนวณ เมื่อผู้ร้องขอบริการทำการร้องขอบริการในการคำนวณการหาจุดสั่งซื้อใหม่จากระบบ โดยการส่งค่าตัวแปรที่ใช้ในการคำนวณของบริการ ระบบจะทำการส่งผ่านตัวแปรเหล่าในไปจัดเก็บในฐานข้อมูล เมื่อทำการจัดเก็บเรียบร้อยแล้วระบบจะตอบกลับด้วยค่า EPQID ซึ่งเป็นค่าที่ระบุถึงค่าตัวแปรเหล่านั้นที่จัดเก็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Calculate Reorder type1 ดังรูปที่ 3.29

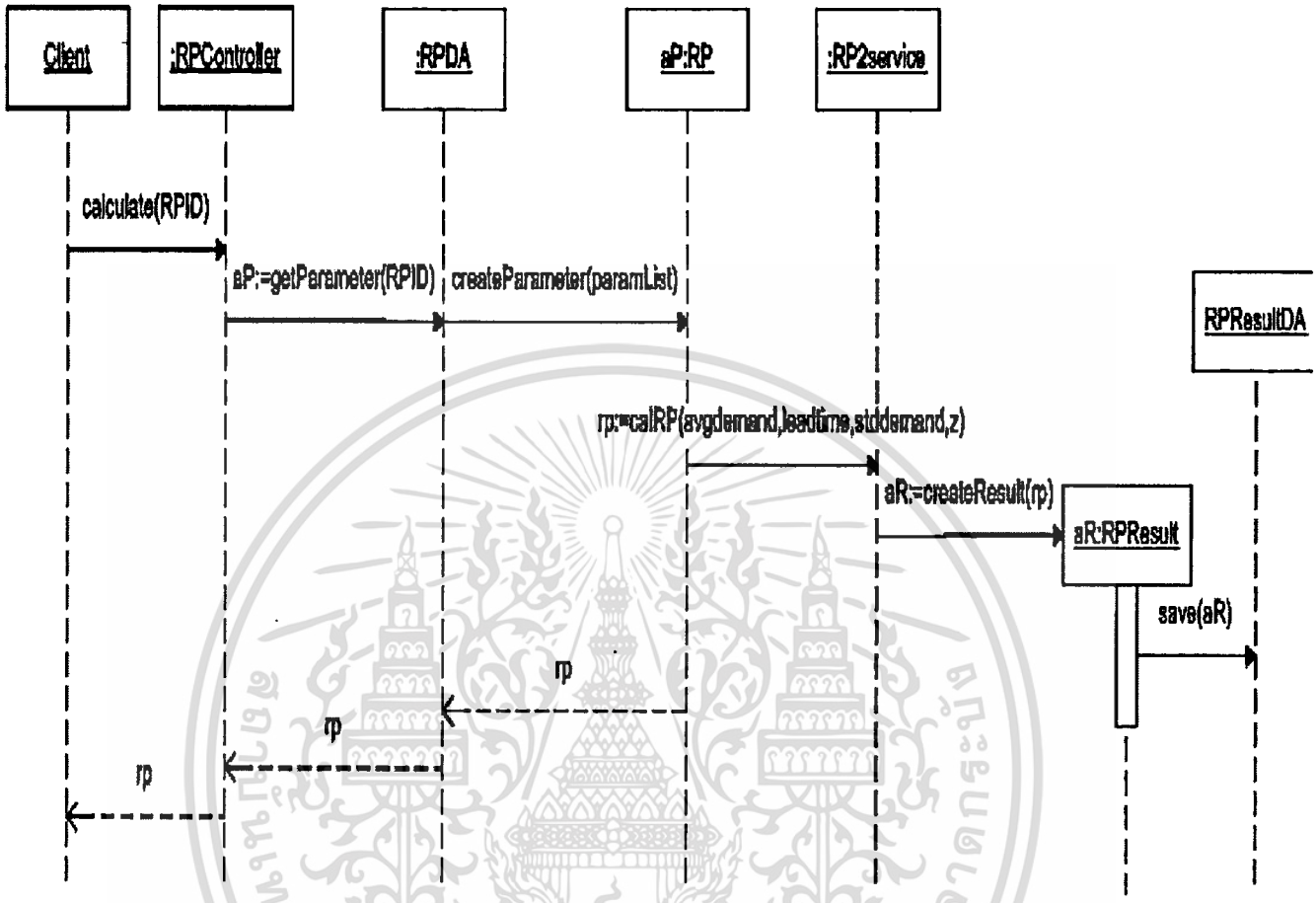


รูปที่ 3.29 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Calculate Reorder type1

จากรูปที่ 3.29 จะเป็นการแสดงถึงการทำงานของยูสเคส Calculate Reorder type1 เมื่อผู้ร้องขอบริการทำการร้องขอบริการในการคำนวณจุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาคงที่จากระบบโดยส่งตัวแปรที่ระบุถึงตัวแปรทั้งหมดที่ใช้ในการคำนวณ ระบบจะทำการร้องขอข้อมูลจากโมดูล RP เพื่อจัดสร้างข้อมูลตัวแปรที่จำเป็นในการคำนวณ จากนั้นจะทำการร้องขอบริการการคำนวณค่าต่างๆจากโมดูล RP1Service เมื่อได้ผลลัพธ์จากการคำนวณแล้ว ผลลัพธ์ที่ได้จะถูกจัดเก็บในฐานข้อมูลของระบบผ่านโมดูล RPResult จากนั้นผลลัพธ์จะถูกตอบกลับไปยังผู้ร้องขอบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Calculate Reorder type2 ดังรูปที่ 3.30

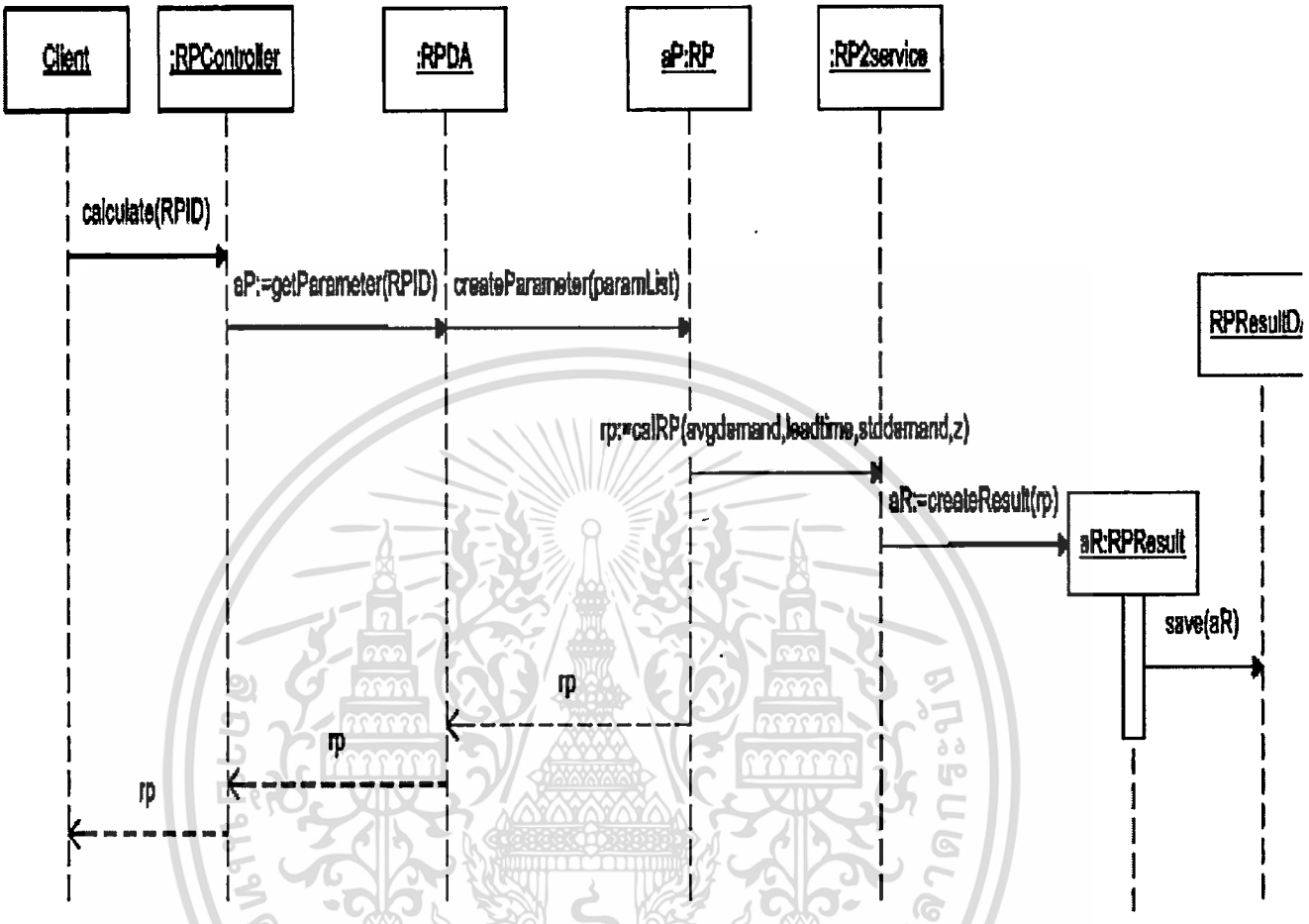


รูปที่ 3.30 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Calculate Reorder type2

จากรูปที่ 3.30 จะเป็นการแสดงถึงการทำงานของยูสเคส Calculate Reorder type2 เมื่อผู้ร้องขอบริการทำการร้องขอบริการในการคำนวณจุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังที่แปรผันและรอบเวลาคงที่จากระบบโดยส่งตัวแปรที่ระบุถึงตัวแปรทั้งหมดที่ใช้ในการคำนวณ ระบบจะทำการร้องขอข้อมูลจากโมดูล RP เพื่อจัดสร้างข้อมูลตัวแปรที่จำเป็นในการคำนวณ จากนั้นจะทำการร้องขอบริการการคำนวณค่าต่างๆจากโมดูล RP2Service เมื่อได้ผลลัพธ์จากการคำนวณแล้วผลลัพธ์ที่ได้จะถูกจัดเก็บในฐานข้อมูลของระบบผ่านโมดูล RPResult จากนั้นผลลัพธ์จะถูกตอบกลับไปยังผู้ร้องขอบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Calculate Reorder type3 ดังรูปที่ 3.31

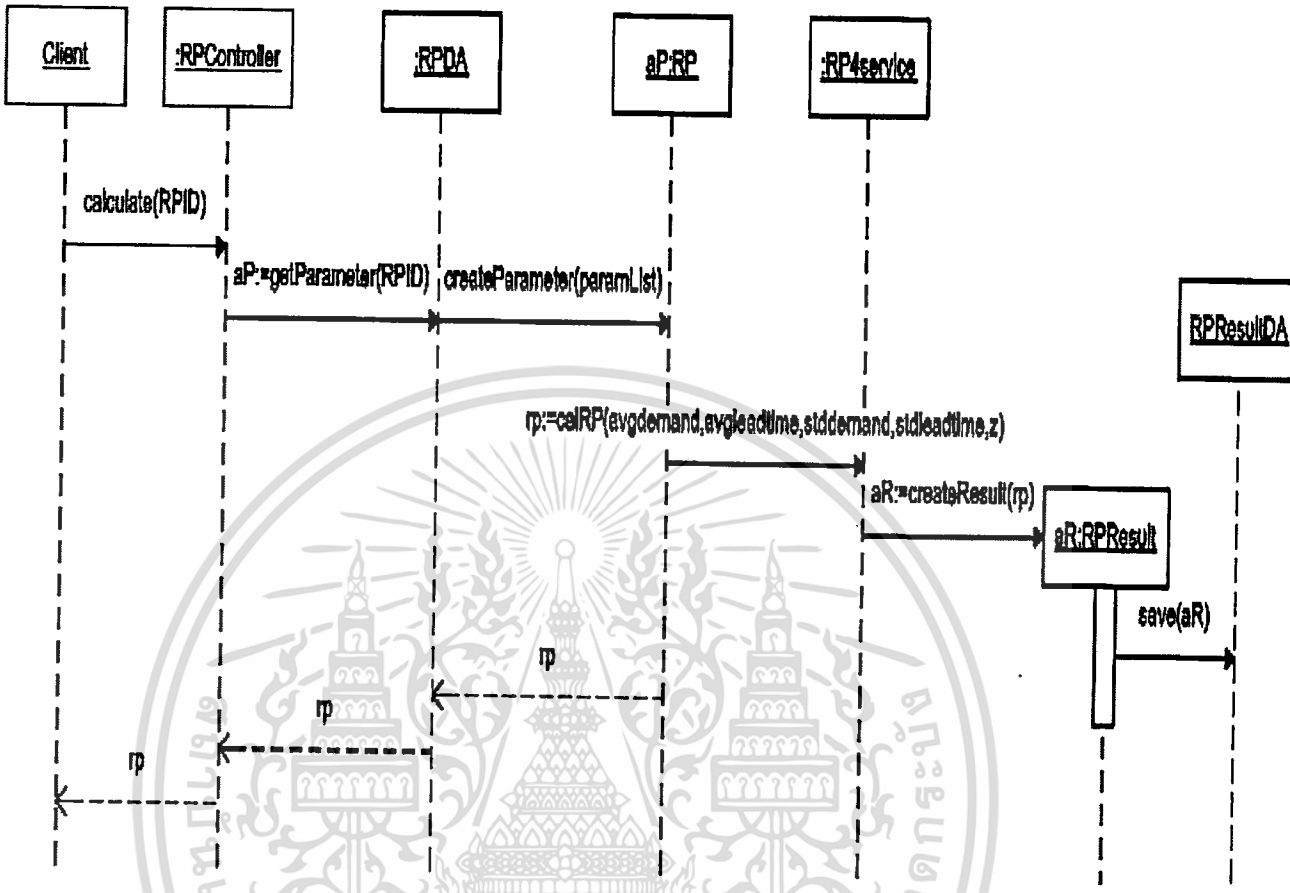


รูปที่ 3.31 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Calculate Reorder type3

จากรูปที่ 3.31 จะเป็นการแสดงถึงการทำงานของยูสเคส Calculate Reorder type3 เมื่อผู้ร้องขอบริการทำการร้องขอบริการในการคำนวณจุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาแปรผันจากระบบโดยส่งตัวแปรที่ระบุถึงตัวแปรทั้งหมดที่ใช้ในการคำนวณ ระบบจะทำการร้องขอข้อมูลจากโมดูล RP เพื่อจัดสร้างข้อมูลตัวแปรที่จำเป็นในการคำนวณ จากนั้นจะทำการร้องขอบริการการคำนวณค่าต่างๆจากโมดูล RP3Service เมื่อได้ผลลัพธ์จากการคำนวณแล้วผลลัพธ์ที่ได้จะถูกจัดเก็บในฐานข้อมูลของระบบผ่านโมดูล RPResult จากนั้นผลลัพธ์จะถูกตอบกลับไปยังผู้ร้องขอบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Calculate Reorder type4 ดังรูปที่ 3.32

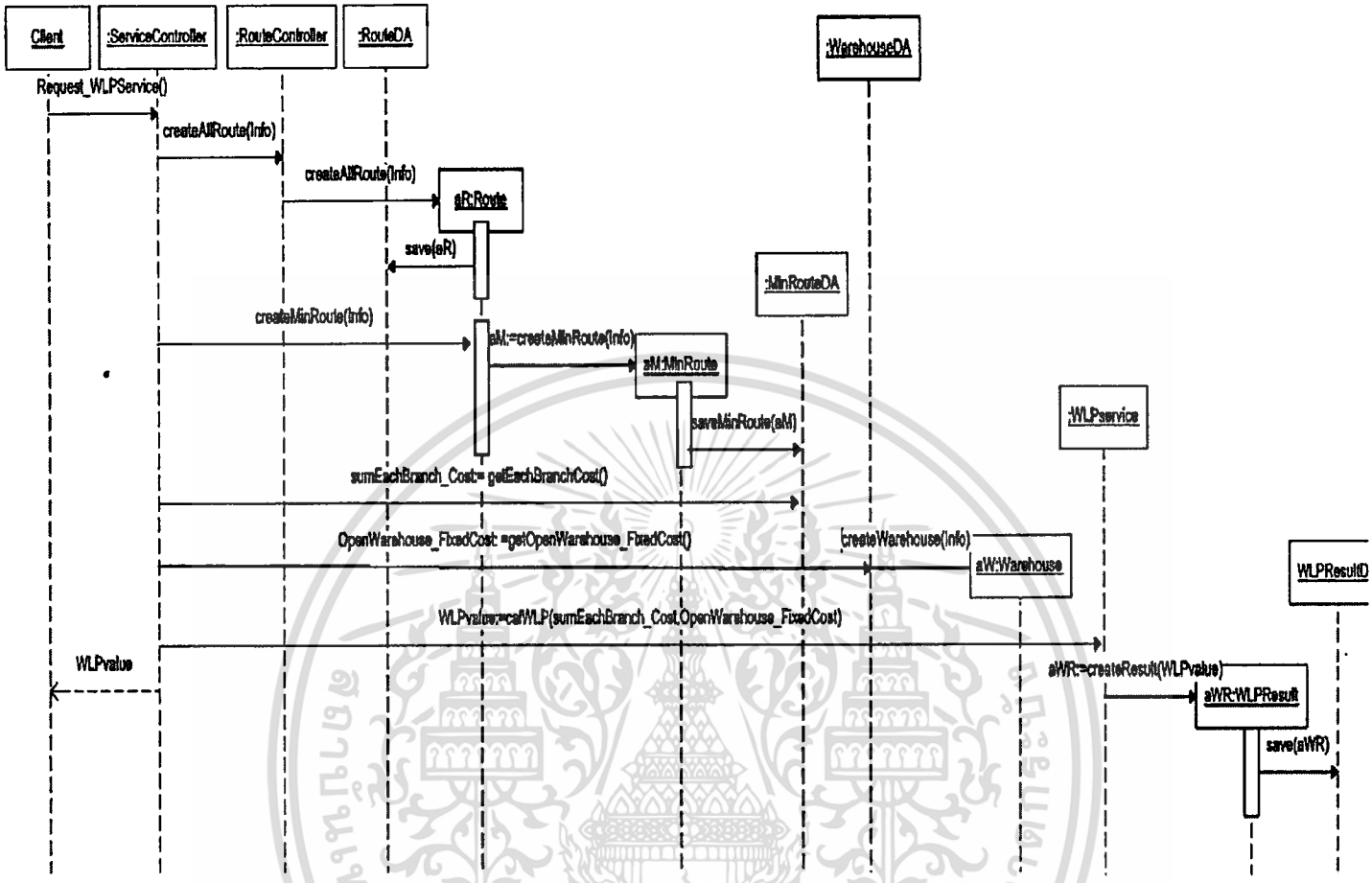


รูปที่ 3.32 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Calculate Reorder type4

จากรูปที่ 3.32 จะเป็นการแสดงถึงการทำงานของยูสเคส Calculate Reorder type4 เมื่อผู้ร้องขอบริการทำการร้องขอบริการในการคำนวณจุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังแปรผันและรอบเวลาแปรผันจากระบบโดยส่งตัวแปรที่ระบุถึงตัวแปรทั้งหมดที่ใช้ในการคำนวณ ระบบจะทำการร้องขอข้อมูลจากโมดูล RP เพื่อจัดสร้างข้อมูลตัวแปรที่จำเป็นในการคำนวณ จากนั้นจะทำการร้องขอบริการการคำนวณค่าต่างๆจากโมดูล RP4Service เมื่อได้ผลลัพธ์จากการคำนวณแล้วผลลัพธ์ที่ได้จะถูกจัดเก็บในฐานข้อมูลของระบบผ่านโมดูล RPResult จากนั้นผลลัพธ์จะถูกตอบกลับไปยังผู้ร้องขอบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Calculate WLP ดังรูปที่ 3.33

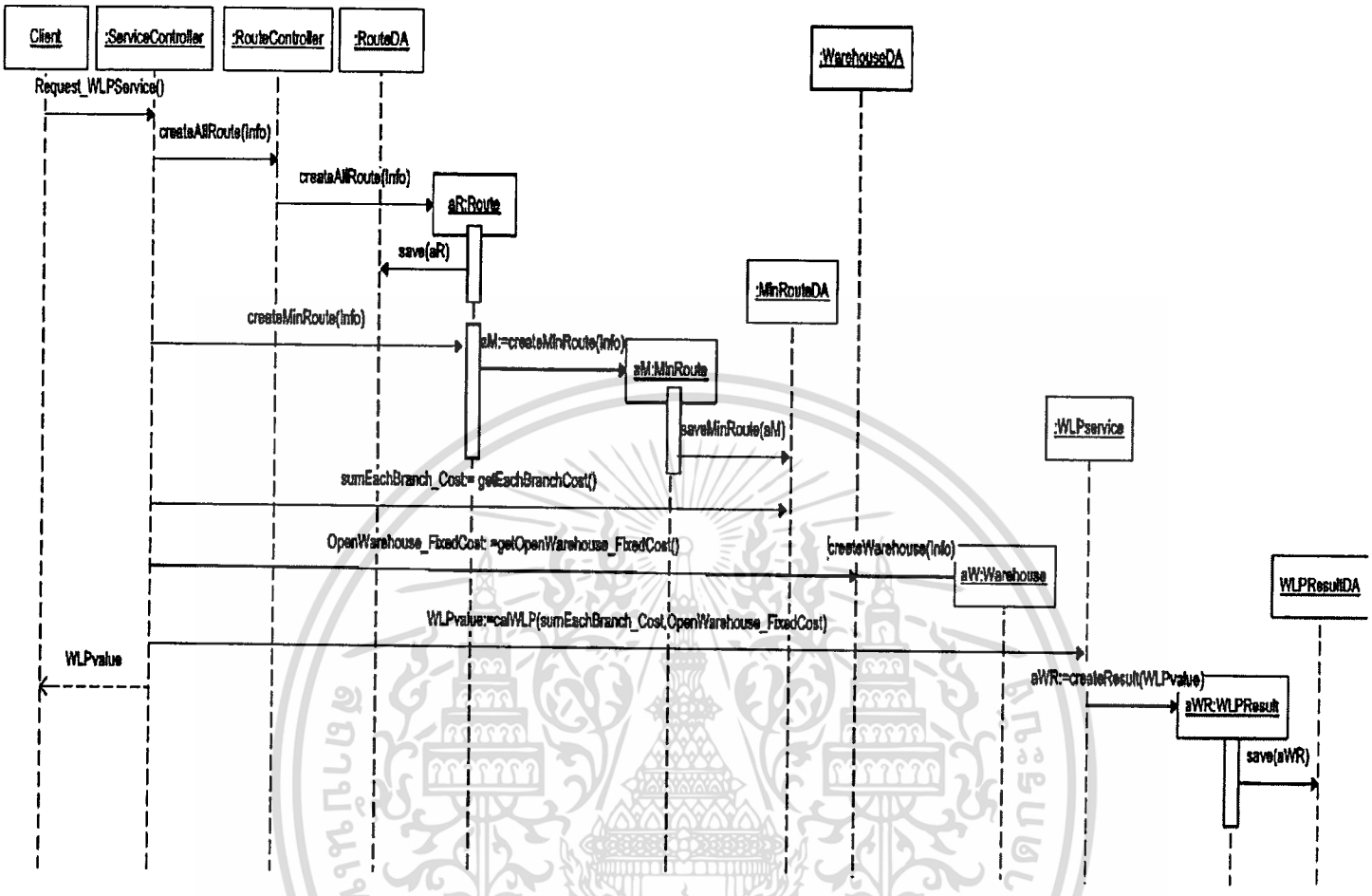


รูปที่ 3.33 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Calculate WLP

จากรูปที่ 3.33 จะเป็นการแสดงถึงการทำงานของยูสเคส Calculate WLP เมื่อผู้ร้องขอบริการทำการร้องขอบริการในการคำนวณค่า The Warehouse Location Problemจากระบบ โมดูล Service Controller จะร้องขอบริการไปยังโมดูล Route ในการทำการคำนวณหาเส้นทางที่เป็นไปได้ทั้งหมดในการขนส่งสินค้าจาก Warehouse ไปยัง Store แล้วบันทึกลงในฐานข้อมูล จากนั้นโมดูล Service Controller จะทำการร้องขอบริการไปยังโมดูล MinRoute ในการทำการคำนวณหาเส้นทางที่ใช้ค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดสำหรับแต่ละ Store โดยจะไปอ่านค่าจากเส้นทางที่เป็นไปได้ทั้งหมดที่มีละทำการบันทึกลงในฐานข้อมูล จากนั้นโมดูล Service Controller จะไปอ่านข้อมูลค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดในแต่ละเส้นทางจากโมดูล MinRoute และอ่านข้อมูลของ Warehouse เพื่อร้องขอข้อมูลค่าใช้จ่ายในการเปิดแต่ละ Warehouse นั้น เมื่อได้ค่าที่ต้องการจะทำการร้องขอบริการการคำนวณหาค่า The Warehouse Location Problemจากโมดูล WLPService เมื่อได้ผลลัพธ์จากการคำนวณแล้วผลลัพธ์ที่ได้จะถูกจัดเก็บในฐานข้อมูลของระบบผ่านโมดูล WLPResult จากนั้นผลลัพธ์จะถูกตอบกลับไปยังผู้ร้องขอบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Calculate MSTP ดังรูปที่ 3.34



รูปที่ 3.34 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Calculate MSTP

จากรูปที่ 3.34 จะเป็นการแสดงถึงการทำงานของยูสเคส Calculate MSTP เมื่อผู้ร้องขอบริการทำการร้องขอบริการในการคำนวณค่า The Warehouse Location Problemจากระบบ โมดูล Service Controller จะร้องขอบริการไปยังโมดูล Route ในการทำการคำนวณหาเส้นทางที่เป็นไปได้ทั้งหมดในการขนส่งสินค้าจาก Warehouse ไปยัง Store แล้วบันทึกลงในฐานข้อมูล จากนั้นโมดูล Service Controller จะทำการร้องขอบริการไปยังโมดูล MinRoute ในการทำการคำนวณหาเส้นทางที่ใช้ค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดสำหรับแต่ละ Store โดยจะไปอ่านค่าจากเส้นทางที่เป็นไปได้ทั้งหมดที่มีละทำการบันทึกลงในฐานข้อมูล จากนั้นโมดูล Service Controller จะไปอ่านข้อมูลค่าใช้จ่ายน้อยที่สุดในแต่ละเส้นทางจากโมดูล MinRoute และอ่านข้อมูลของ Warehouse เพื่อร้องขอข้อมูลค่าใช้จ่ายในการเปิดแต่ละ Warehouse นั้น เมื่อได้ค่าที่ต้องการจะทำการร้องขอบริการการคำนวณหาค่า The Warehouse Location Problemจากโมดูล WLPService เมื่อได้ผลลัพธ์จากการคำนวณแล้วผลลัพธ์ที่ได้จะถูกจัดเก็บในฐานข้อมูลของระบบผ่านโมดูล WLPResult จากนั้นผลลัพธ์จะถูกตอบกลับไปยังผู้ร้องขอบริการ

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การออกแบบบริการของระบบ

ระบบการออปติไมเซชันห่วงโซ่อุปทาน เป็นระบบที่ให้บริการผ่านเว็บเซอร์วิส ซึ่งประกอบไปด้วยการให้บริการดังนี้

1. คำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด โดยแบ่งเป็นบริการ 4 ประเภทดังนี้
   - คำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด โดยมีสมมติฐานที่ว่าอุปสงค์คงที่และสินค้าคงคลังไม่ขาดมือ
   - คำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด โดยมีสมมติฐานที่ว่าอุปสงค์คงที่และสินค้าคงคลังขาดมือบ้าง
   - คำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด โดยมีสมมติฐานที่ว่าจะทยอยรับทยอยใช้สินค้า
   - คำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ โดยมีสมมติฐานที่ว่าการสั่งซื้อนั้นเป็นการสั่งซื้อที่มีส่วนลดปริมาณ
2. คำนวณปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด
3. คำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่ โดยแบ่งเป็นบริการ 4 ประเภทดังนี้
   - คำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่โดยมีสมมติฐานว่าอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาคงที่
   - คำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่ โดยมีสมมติฐานว่าอัตราความต้องการสินค้าคงคลังแปรผันและรอบเวลาคงที่
   - คำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่ โดยมีสมมติฐานว่าอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาแปรผัน
   - คำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่ โดยมีสมมติฐานว่าอัตราความต้องการสินค้าคงคลังแปรผันและรอบเวลาแปรผัน
4. คำนวณ The Warehouse Location Problem
5. คำนวณ The Modal-Shift Transportation Problem

3.3.1 การออกแบบบริการการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด

ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดเป็นการประมาณการสั่งซื้อที่จะให้ค่าการรักษาประจำปี และค่าสั่งซื้อที่ดีที่สุดและต่ำสุด โดยการใช้ระบบขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดมีทั้ง 4 สภาวการณ์ดังต่อไปนี้

3.3.1.1 การออกแบบการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด โดยมีสมมติฐานอุปสงค์คงที่และสินค้าคงคลังไม่ขาดมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บริการการหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่อุปสงค์คงที่และสินค้าคงคลังไม่ขาดมือ มีฟังก์ชันการคำนวณค่าต่างๆดังนี้

- ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด
  - ค่าข้อมูลขาเข้าที่ต้องการ
    - ความต้องการสินค้าต่อปี (หน่วย)
    - ต้นทุนที่เกิดในแต่ละครั้งของการสั่งต่อครั้ง (บาท)
    - ต้นทุนการจัดเก็บต่อหน่วยต่อปี (บาท)
  - ค่าข้อมูลขาออก
    - ค่าขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด (หน่วย)
- ต้นทุนรวมต่ำสุด
  - ค่าข้อมูลขาเข้าที่ต้องการ
    - ความต้องการสินค้าต่อปี (หน่วย)
    - ต้นทุนที่เกิดในแต่ละครั้งของการสั่งต่อครั้ง (บาท)
    - ต้นทุนการจัดเก็บต่อหน่วยต่อปี (บาท)
    - ค่าขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด (หน่วย)
  - ค่าข้อมูลขาออก
    - ต้นทุนรวมต่ำสุด (บาท)
- ต้นทุนรวม
  - ค่าข้อมูลขาเข้าที่ต้องการ
    - ความต้องการสินค้าต่อปี (หน่วย)
    - ต้นทุนที่เกิดในแต่ละครั้งของการสั่งต่อครั้ง (บาท)
    - ต้นทุนการจัดเก็บต่อหน่วยต่อปี (บาท)
    - ต้นทุนต่อหน่วย (บาท)
    - ปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้ง (หน่วย)
  - ค่าข้อมูลขาออก
    - ต้นทุนรวม (บาท)
- ความถี่ในการสั่งต่อปีที่เหมาะสม
  - ค่าข้อมูลขาเข้าที่ต้องการ
    - ความต้องการสินค้าต่อปี (หน่วย)
    - ต้นทุนที่เกิดในแต่ละครั้งของการสั่งต่อครั้ง (บาท)
    - ต้นทุนการจัดเก็บต่อหน่วยต่อปี (บาท)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ค่าข้อมูลขาออก
    - ความถี่ในการสั่งต่อปีที่เหมาะสม

3.3.1.2 การออกแบบการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด โดยมีสมมติฐานอุปสงค์คงที่และมีสินค้าขาดมือบ้าง

บริการการหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่อุปสงค์คงที่และมีสินค้าคงขาดมือบ้าง มีฟังก์ชันการคำนวณค่าต่างๆดังนี้

- ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด
    - ค่าข้อมูลขาเข้าที่ต้องการ
        - ความต้องการสินค้าต่อปี (หน่วย)
        - ต้นทุนที่เกิดในแต่ละครั้งของการสั่งต่อครั้ง (บาท)
        - ต้นทุนการจัดเก็บต่อหน่วยต่อปี (บาท)
        - ต้นทุนสินค้าขาดมือต่อหน่วยต่อปี (บาท)
    - ค่าข้อมูลขาออก
        - ค่าขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด (หน่วย)
- ระดับสินค้าขาดมือที่ประหยัด
    - ค่าข้อมูลขาเข้าที่ต้องการ
        - ค่าขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด (หน่วย)
        - ต้นทุนการจัดเก็บต่อหน่วยต่อปี (บาท)
        - ต้นทุนสินค้าขาดมือต่อหน่วยต่อปี (บาท)
    - ค่าข้อมูลขาออก
        - ระดับสินค้าขาดมือที่ประหยัด (หน่วย)
- ต้นทุนรวม
    - ค่าข้อมูลขาเข้าที่ต้องการ
        - ความต้องการสินค้าต่อปี (หน่วย)
        - ต้นทุนที่เกิดในแต่ละครั้งของการสั่งต่อครั้ง (บาท)
        - ต้นทุนการจัดเก็บต่อหน่วยต่อปี (บาท)
        - ค่าขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด (หน่วย)
        - ต้นทุนสินค้าขาดมือต่อหน่วยต่อปี (บาท)
    - ค่าข้อมูลขาออก
        - ต้นทุนรวม (บาท)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ย
    - ค่าข้อมูลขาเข้าที่ต้องการ
        - ค่าขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด (หน่วย)
        - ระดับสินค้าขาดมือที่ประหยัด (หน่วย)
    - ค่าข้อมูลขาออก
        - ระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ย (หน่วย)
- ระยะเวลาช่วงที่มีสินค้าขาย
    - ค่าข้อมูลขาเข้าที่ต้องการ
        - ค่าขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด (หน่วย)
        - ระดับสินค้าขาดมือที่ประหยัด (หน่วย)
        - ความต้องการสินค้าต่อปี (หน่วย)
    - ค่าข้อมูลขาออก
        - ระยะเวลาช่วงที่มีสินค้าขาย (วัน)
- ระยะเวลาช่วงที่มีสินค้าขาดมือ
    - ค่าข้อมูลขาเข้าที่ต้องการ
        - ระดับสินค้าขาดมือที่ประหยัด (หน่วย)
        - ความต้องการสินค้าต่อปี (หน่วย)
    - ค่าข้อมูลขาออก
        - ระยะเวลาช่วงที่มีสินค้าขาดมือ (วัน)
- เวลารอคอยของสินค้าคงคลัง
    - ค่าข้อมูลขาเข้าที่ต้องการ
        - ค่าขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด (หน่วย)
        - ความต้องการสินค้าต่อปี (หน่วย)
    - ค่าข้อมูลขาออก
        - เวลารอคอยของสินค้าคงคลัง (วัน)
- ต้นทุนสินค้าคงคลังต่ำสุดต่อปี
    - ค่าข้อมูลขาเข้าที่ต้องการ
        - ค่าขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด (หน่วย)
        - ปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้ง (หน่วย)
        - ความต้องการสินค้าต่อปี (หน่วย)
        - ต้นทุนที่เกิดในแต่ละครั้งของการสั่งต่อครั้ง (บาท)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ต้นทุนการจัดเก็บต่อหน่วยต่อปี (บาท)
- ต้นทุนสินค้าขาดมือต่อหน่วยต่อปี (บาท)
- ระดับสินค้าขาดมือที่ประหยัด (หน่วย)

- ค่าข้อมูลขาออก
  - ต้นทุนสินค้าคงคลังต่ำสุดต่อปี (บาท)

- ความถี่ในการสั่งต่อปีที่เหมาะสม
  - ค่าข้อมูลขาเข้าที่ต้องการ
    - ความต้องการสินค้าต่อปี (หน่วย)
    - ค่าขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด (หน่วย)
  - ค่าข้อมูลขาออก
    - ความถี่ในการสั่งต่อปีที่เหมาะสม

3.3.1.3 การออกแบบการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่ทยอยรับทยอยใช้สินค้า

บริการการหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่ทยอยรับทยอยใช้สินค้า มีฟังก์ชันการคำนวณค่าต่างๆดังนี้

- ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด
  - ค่าข้อมูลขาเข้าที่ต้องการ
    - ความต้องการสินค้าต่อปี (หน่วย)
    - ต้นทุนที่เกิดในแต่ละครั้งของการสั่งต่อครั้ง (บาท)
    - ต้นทุนการจัดเก็บต่อหน่วยต่อปี (บาท)
    - อัตราการรับสินค้า (หน่วย)
    - อัตราการใช้สินค้า (หน่วย)
  - ค่าข้อมูลขาออก
    - ค่าขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด (หน่วย)
- ต้นทุนรวม
  - ค่าข้อมูลขาเข้าที่ต้องการ
    - ความต้องการสินค้าต่อปี (หน่วย)
    - ต้นทุนที่เกิดในแต่ละครั้งของการสั่งต่อครั้ง (บาท)
    - ต้นทุนการจัดเก็บต่อหน่วยต่อปี (บาท)
    - อัตราการรับสินค้า (หน่วย)
    - อัตราการใช้สินค้า (หน่วย)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

        - ค่าขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด (หน่วย)
    - ค่าข้อมูลขาออก
        - ต้นทุนรวม (บาท)
- ระดับสินค้าคงคลังสูงสุด
    - ค่าข้อมูลขาเข้าที่ต้องการ
        - อัตราการรับสินค้า (หน่วย)
        - อัตราการใช้สินค้า (หน่วย)
        - ค่าขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด (หน่วย)
    - ค่าข้อมูลขาออก
        - ระดับสินค้าคงคลังสูงสุด (หน่วย)
- ระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ย
    - ค่าข้อมูลขาเข้าที่ต้องการ
        - อัตราการรับสินค้า (หน่วย)
        - อัตราการใช้สินค้า (หน่วย)
        - ค่าขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด (หน่วย)
    - ค่าข้อมูลขาออก
        - ระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ย (หน่วย)
- ระยะเวลาที่ทยอยซื้อทยอยใช้
    - ค่าข้อมูลขาเข้าที่ต้องการ
        - อัตราการรับสินค้า (หน่วย)
        - ค่าขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด (หน่วย)
    - ค่าข้อมูลขาออก
        - ระยะเวลาที่ทยอยซื้อทยอยใช้ (วัน)
- ระยะเวลาที่ใช้สินค้าเพียงอย่างเดียว
    - ค่าข้อมูลขาเข้าที่ต้องการ
        - อัตราการรับสินค้า (หน่วย)
        - อัตราการใช้สินค้า (หน่วย)
        - ค่าขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด (หน่วย)
    - ค่าข้อมูลขาออก
        - ระยะเวลาที่ใช้สินค้าเพียงอย่างเดียว (วัน)
- ระยะเวลาของสินค้าคงคลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ค่าข้อมูลขาเข้าที่ต้องการ
  - อัตราการใช้สินค้า (หน่วย)
  - ค่าขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด (หน่วย)
- ค่าข้อมูลขาออก
  - ระยะเวลาของสินค้าคงคลัง (วัน)

3.3.1.4 การออกแบบการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่มีส่วนลดปริมาณ

บริการการหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่มีส่วนลด มีฟังก์ชันการคำนวณค่าต่างๆดังนี้

- ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด
  - ค่าข้อมูลขาเข้าที่ต้องการ
    - ความต้องการสินค้าต่อปี (หน่วย)
    - ต้นทุนที่เกิดในแต่ละครั้งของการสั่งต่อครั้ง (บาท)
    - ต้นทุนการจัดเก็บต่อหน่วยต่อปี (บาท)
  - ค่าข้อมูลขาออก
    - ค่าขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด (หน่วย)
- ต้นทุนรวม
  - ค่าข้อมูลขาเข้าที่ต้องการ
    - ความต้องการสินค้าต่อปี (หน่วย)
    - ต้นทุนที่เกิดในแต่ละครั้งของการสั่งต่อครั้ง (บาท)
    - ต้นทุนการจัดเก็บต่อหน่วยต่อปีแต่ละระดับปริมาณการซื้อ (บาท)
    - ราคาของสินค้าแต่ละระดับปริมาณการซื้อ (บาท)
    - ค่าขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด (หน่วย)
  - ค่าข้อมูลขาออก
    - ต้นทุนรวม (บาท)

3.3.2 การออกแบบบริการการคำนวณปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด

ปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุดเป็นการหาจำนวนการสั่งผลิตในจำนวนที่เหมาะสม มีฟังก์ชันในการคำนวณต่างๆดังนี้

- ขนาดการสั่งผลิตที่ดีที่สุด
  - ค่าข้อมูลขาเข้าที่ต้องการ
    - ความต้องการสินค้าต่อปี (หน่วย)

- เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ต้นทุนที่เกิดในแต่ละครั้งของการสั่งต่อครั้ง (บาท)
- ต้นทุนการจัดเก็บต่อหน่วยต่อปี (บาท)
- กำลังการผลิต (หน่วย/ปี)
- อัตราการใช้งาน (หน่วย/ปี)

- ค่าข้อมูลขาออก
  - ค่าขนาดการสั่งผลิตที่ดีที่สุด (หน่วย)

- ระดับสินค้าคงคลังสูงสุด
  - ค่าข้อมูลขาเข้าที่ต้องการ
    - กำลังการผลิต (หน่วย/ปี)
    - อัตราการใช้งาน (หน่วย/ปี)
    - ค่าขนาดการสั่งผลิตที่ดีที่สุด (หน่วย)
  - ค่าข้อมูลขาออก
    - ระดับสินค้าคงคลังสูงสุด (หน่วย)
- ระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ย
  - ค่าข้อมูลขาเข้าที่ต้องการ
    - ระดับสินค้าคงคลังสูงสุด (หน่วย)
  - ค่าข้อมูลขาออก
    - ระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ย (หน่วย)
- รอบการผลิต
  - ค่าข้อมูลขาเข้าที่ต้องการ
    - อัตราการใช้งาน (หน่วย/ปี)
    - ค่าขนาดการสั่งผลิตที่ดีที่สุด (หน่วย)
  - ค่าข้อมูลขาออก
    - รอบการผลิต (วัน)
- ช่วงเวลาการผลิต
  - ค่าข้อมูลขาเข้าที่ต้องการ
    - กำลังการผลิต (หน่วย/ปี)
    - ค่าขนาดการสั่งผลิตที่ดีที่สุด (หน่วย)
  - ค่าข้อมูลขาออก
    - ช่วงเวลาการผลิต (วัน)
- ต้นทุนรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ค่าข้อมูลขาเข้าที่ต้องการ
  - ความต้องการสินค้าต่อปี (หน่วย)
  - ต้นทุนที่เกิดในแต่ละครั้งของการสั่งต่อครั้ง (บาท)
  - ต้นทุนการจัดเก็บต่อหน่วยต่อปี (บาท)
  - ค่าขนาดการสั่งผลิตที่ดีที่สุด (หน่วย)
  - ระดับสินค้าคงคลังสูงสุด (หน่วย)
- ค่าข้อมูลขาออก
  - ต้นทุนรวม (บาท)

3.3.3 การออกแบบบริการการหาจุดสั่งซื้อใหม่

การหาจุดสั่งซื้อใหม่มีการคำนวณ 4 สภาวการณ์ดังต่อไปนี้

3.3.3.1 การออกแบบการคำนวณจุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาคงที่

บริการการคำนวณจุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาคงที่มีฟังก์ชันการคำนวณดังนี้

- จุดสั่งซื้อใหม่
  - ค่าข้อมูลขาเข้าที่ต้องการ
    - อัตราความต้องการสินค้าคงคลัง (หน่วย)
    - เวลารอคอย (วัน)
  - ค่าข้อมูลขาออก
    - ค่าจุดสั่งซื้อใหม่ (หน่วย)

3.3.3.2 การออกแบบการคำนวณจุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังที่แปรผันและรอบเวลาคงที่

บริการการคำนวณจุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังที่แปรผันและรอบเวลาคงที่มีฟังก์ชันการคำนวณค่าต่างๆดังนี้

- จุดสั่งซื้อใหม่
  - ค่าข้อมูลขาเข้าที่ต้องการ
    - อัตราความต้องการสินค้าโดยเฉลี่ย (หน่วย)
    - เวลารอคอยคงที่ (วัน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ค่าระดับความเชื่อมั่นว่าจะมีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการ
- ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราความต้องการสินค้า

- ค่าข้อมูลขาออก
  - ค่าจุดสั่งซื้อใหม่ (หน่วย)

3.3.3.3 การออกแบบการคำนวณจุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาแปรผัน

บริการการหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่ทยอยรับทยอยใช้สินค้า มีฟังก์ชันการคำนวณค่าต่างๆดังนี้

- จุดสั่งซื้อใหม่
  - ค่าข้อมูลขาเข้าที่ต้องการ
    - อัตราความต้องกาสินค้าคงคลังคงที่ (หน่วย)
    - เวลารอคอยเฉลี่ย (วัน)
    - ค่าระดับความเชื่อมั่นว่าจะมีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการ
    - ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลารอคอย
  - ค่าข้อมูลขาออก
    - ค่าจุดสั่งซื้อใหม่ (หน่วย)

3.3.3.4 การออกแบบการคำนวณจุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังที่แปรผันและรอบเวลาแปรผัน

บริการการหาปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่มีส่วนลด มีฟังก์ชันการคำนวณค่าต่างๆดังนี้

- จุดสั่งซื้อใหม่
  - ค่าข้อมูลขาเข้าที่ต้องการ
    - อัตราความต้องการสินค้าโดยเฉลี่ย (หน่วย)
    - เวลารอคอยเฉลี่ย (วัน)
    - ค่าระดับความเชื่อมั่นว่าจะมีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการ
    - ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราความต้องการสินค้า
    - ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลารอคอย
  - ค่าข้อมูลขาออก
    - ค่าจุดสั่งซื้อใหม่ (หน่วย)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.4 การออกแบบบริการการคำนวณ The Warehouse Location Problem

The Warehouse Location Problem เกี่ยวข้องกับปัญหาในการลดค่าขนส่งและค่าใช้จ่ายคงที่ของคลังสินค้าเพื่อให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด มีฟังก์ชันในการคำนวณดังนี้

- ค่าใช้จ่ายรวม
    - ค่าข้อมูลขาเข้าที่ต้องการ
        - เซตของร้านค้าปลีก
        - เซตของที่ตั้งแต่ละแห่งของคลังสินค้า
        - ค่าใช้จ่ายคงที่สำหรับการเปิดคลังสินค้า (บาท)
        - ค่าใช้จ่ายในการจัดส่งสินค้าจากคลังสินค้าแต่ละแห่งไปยังร้านค้าปลีกแต่ละแห่ง (บาท)
    - ค่าข้อมูลขาออก
        - ค่าใช้จ่ายรวม

3.3.5 การออกแบบบริการการคำนวณ The Modal-Shift Transportation Problem

The Modal-Shift Transportation Problem เกี่ยวข้องกับปัญหาในการจัดตารางในการขนส่งสินค้าของผู้ส่ง, การหาเส้นทางในการขนส่งที่ดีที่สุดซึ่งหมายถึงการใช้ค่าใช้จ่ายที่น้อยที่สุด รวมทั้งขจัดความล่าช้าในการขนส่ง มีฟังก์ชันในการคำนวณดังนี้

- ค่าใช้จ่ายรวม
    - ค่าข้อมูลขาเข้าที่ต้องการ
        - เซตของที่ตั้งแต่ละแห่งของจุดส่งต้นทาง
        - เซตของที่ตั้งแต่ละแห่งของจุดส่งปลายทาง
        - ค่าปรับในกรณีส่งสินค้าไม่ทัน (บาท)
        - ค่าใช้จ่ายในการจัดส่งสินค้าจากจุดส่งต้นทางไปยังจุดส่งปลายทาง (บาท)
    - ค่าข้อมูลขาออก
        - ค่าใช้จ่ายรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การออกแบบฐานข้อมูล

จากการศึกษาความต้องการของระบบทำให้สามารถระบุความต้องการของระบบออกมาเป็นแผนภาพแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีและแสดงข้อมูลของเอนทิตีดังพจนานุกรมข้อมูล

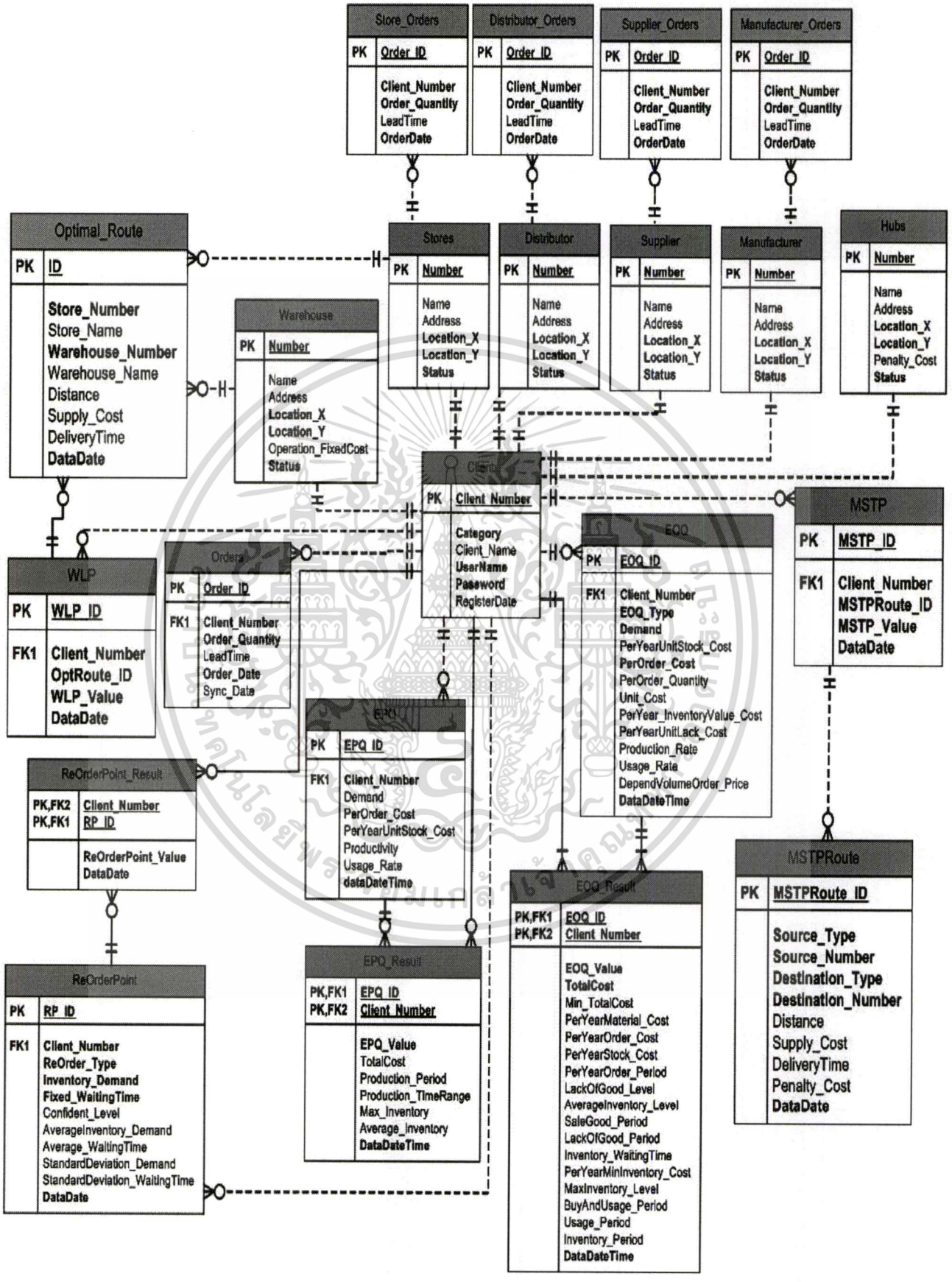
3.4.1 แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี

จากการวิเคราะห์ระบบและออกแบบฐานข้อมูล โดยใช้แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี ดังแสดงในรูปที่ 3.35

โดยมีรายละเอียดของเอนทิตี ดังนี้

1. Client คือ ผู้ร้องขอบริการ
2. Stores คือ ร้านค้าปลีก
3. Manufacturer คือ ผู้ผลิต
4. Supplier คือ ซัพพลายเออร์
5. Distributor คือ ผู้กระจายสินค้า
6. Warehouse คือ คลังสินค้า
7. Hubs คือ จุดเชื่อมต่อเพื่อกระจายสินค้า
8. Orders คือ ข้อมูลการสั่งสินค้าของทั้งระบบ
9. OptimalRoute คือ เส้นทางในการขนส่งสินค้าระหว่างคลังสินค้าและร้านค้าปลีก
10. Distributor_Orders คือ ข้อมูลการสั่งสินค้าของผู้กระจายสินค้า
11. Manufacturer_Orders คือ ข้อมูลการสั่งสินค้าของผู้ผลิต
12. Store_Orders คือ ข้อมูลการสั่งสินค้าของร้านค้าปลีก
13. Supplier_Orders คือ ข้อมูลการสั่งสินค้าของซัพพลายเออร์
14. EOQ คือ ค่าตัวแปรที่ใช้ในการคำนวณการหาขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด
15. EOQ_Result คือ ค่าของบริการการหาขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด
16. EPQ คือ ค่าตัวแปรที่ใช้ในการคำนวณการหาปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด
17. EPQ_Result คือ ค่าของบริการการหาปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด
18. ReOrderPoint คือ ค่าตัวแปรที่ใช้ในการคำนวณการหาจุดสั่งซื้อใหม่
19. ReOrderPoint _Result คือ ค่าของบริการการคำนวณการหาจุดสั่งซื้อใหม่
20. WLP คือ ค่าของบริการ The Warehouse Location Problem
21. MSTP คือ ค่าของบริการ The Modal-Shift Transportation Problem
22. MSTPRoute เส้นทางในการขนส่งสินค้าระหว่างจุดส่งต้นทางไปยังจุดส่งปลายทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.35 ER diagram ของระบบ supply chain optimization

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2 พจนานุกรมข้อมูล

รายละเอียดของแต่ละเอนทิตีของระบบ สามารถอธิบายได้ด้วยพจนานุกรมข้อมูลดังนี้

ตารางที่ 3.1 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Client

ที่	ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขนาด	คีย์	ตารางที่อ้างถึง
1	Client_Number	รหัสผู้ร้องขอบริการ	Char	10	(FK)	Hubs,Manufacturer, Supplier,Distributor ,Stores,Warehouse
2	Category	ชื่อประเภทผู้ใช้งาน	VarChar	15		
3	Client_Name	ชื่อผู้ร้องขอบริการ	VarChar	50		
4	UserName	ชื่อเรียกผู้ใช้งานระบบ	VarChar	20		
5	Password	รหัสผ่าน	VarChar	20		
6	RegisterDate	วันที่ลงทะเบียน	Datetime			

ตารางที่ 3.2 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Stores

ที่	ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขนาด	คีย์	ตารางที่อ้างถึง
1	Number	หมายเลขร้านค้าปลีก	Char	10	(PK)	
2	Name	ชื่อร้านค้าปลีก	Varchar	45		
3	Location_X	ตำแหน่งตามแกนX	Int			
4	Location_Y	ตำแหน่งตามแกนY	Int			
5	Status	สถานะ การเปิด-ปิด	Bit			

ตารางที่ 3.3 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Manufacturer

ที่	ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขนาด	คีย์	ตารางที่อ้างถึง
1	Number	หมายเลขผู้ผลิต	Char	10	(PK)	
2	Name	ชื่อผู้ผลิต	Varchar	45		
3	Location_X	ตำแหน่งตามแกนX	Int			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

ที่	ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขนาด	คีย์	ตารางที่อ้างถึง
4	Location_Y	ตำแหน่งตามแกนY	Int			
5	Status	สถานะการเปิด-ปิด	Bit			

ตารางที่ 3.4 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Supplier

ที่	ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขนาด	คีย์	ตารางที่อ้างถึง
1	Number	หมายเลขซัพพลายเออร์	Char	10	(PK)	
2	Name	ชื่อซัพพลายเออร์	Varchar	45		
3	Location_X	ตำแหน่งตามแกนX	Int			
4	Location_Y	ตำแหน่งตามแกนY	Int			
5	Status	สถานะการเปิด-ปิด	Bit			

ตารางที่ 3.5 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Distributor

ที่	ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขนาด	คีย์	ตารางที่อ้างถึง
1	Number	หมายเลขผู้กระจายสินค้า	Char	10	(PK)	
2	Name	ชื่อผู้กระจายสินค้า	Varchar	45		
3	Location_X	ตำแหน่งตามแกนX	Int			
4	Location_Y	ตำแหน่งตามแกนY	Int			
5	Status	สถานะการเปิด-ปิด	Bit			

ตารางที่ 3.6 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Warehouse

ที่	ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขนาด	คีย์	ตารางที่อ้างถึง
1	Number	หมายเลขผู้กระจายสินค้า	Char	10	(PK)	
2	Name	ชื่อผู้กระจายสินค้า	Varchar	45		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 (ต่อ)

ที่	ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขนาด	คีย์	ตารางที่อ้างถึง
3	Location_X	ตำแหน่งตามแกนX	Int			
4	Location_Y	ตำแหน่งตามแกนY	Int			
5	Operation_FixedCost	ค่าใช้จ่ายคงที่สำหรับการเปิดคลังสินค้า	Money			
6	Status	สถานะการเปิด-ปิด	Bit			

ตารางที่ 3.7 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Hubs

ที่	ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขนาด	คีย์	ตารางที่อ้างถึง
1	Number	หมายเลขผู้กระจายสินค้า	Char	10	(PK)	
2	Name	ชื่อผู้กระจายสินค้า	Varchar	45		
3	Location_X	ตำแหน่งตามแกนX	Int			
4	Location_Y	ตำแหน่งตามแกนY	Int			
5	Penalty_Cost	ค่าปรับในกรณีส่งสินค้าไม่ทัน	Money			
6	Status	สถานะการเปิด-ปิด	Bit			

ตารางที่ 3.8 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Orders

ที่	ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขนาด	คีย์	ตารางที่อ้างถึง
1	Order_ID	หมายเลขการสั่งสินค้า	Int		(PK)	
2	Client_Number	หมายเลขผู้ร้องขอบริการ	Char	10	(FK)	Client
3	Order_Quantity	จำนวนสินค้าที่สั่ง	Int			
4	LeadTime	เวลารอคอยสินค้า	Int			
5	Order_Date	วันที่สั่งสินค้า	Datetime			
6	Sync_Date	วันที่อัปเดทข้อมูลการสั่งสินค้าของระบบกับข้อมูลการสั่งสินค้าของแต่ละผู้ร้องขอบริการ	Datetime			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.9 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Optimal_Route

ที่	ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขนาด	คีย์	ตารางที่อ้างถึง
1	ID	หมายเลขของเส้นทาง	Int		(PK)	
2	Store_Number	หมายเลขร้านค้าปลีก	Char	10	(FK)	Stores
3	Store_Name	ชื่อร้านค้าปลีก	Varchar	45		
4	Warehouse_Number	หมายเลขคลังสินค้า	Char	10	(FK)	Warehouse
5	Warehouse_Name	ชื่อคลังสินค้า	Varchar	45		
6	Distance	ระยะทางระหว่างร้านค้าปลีกกับคลังสินค้า	Float			
7	Supply_Cost	ค่าใช้จ่ายในการจัดส่งสินค้าจากคลังสินค้าไปยังร้านค้าปลีก	Money			
8	DeliveryTime	ระยะเวลาจัดส่งสินค้าจากคลังสินค้าไปยังร้านค้าปลีก	Float			
9	DataDate	วันที่ทำการหาเส้นทาง	Datetime			

ตารางที่ 3.10 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Distributor_Orders

ที่	ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขนาด	คีย์	ตารางที่อ้างถึง
1	Order_ID	หมายเลขการสั่งสินค้า	Int		(PK)	
2	Client_Number	หมายเลขผู้กระจายสินค้า	Char	10	(FK)	Distributor
3	Order_Quantity	จำนวนสินค้าที่สั่ง	Int			
4	LeadTime	เวลารอคอยสินค้า	Int			
5	Order_Date	วันที่สั่งสินค้า	Datetime			

ตารางที่ 3.11 พจนานุกรมข้อมูลตาราง ManuFacturer_Orders

ที่	ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขนาด	คีย์	ตารางที่อ้างถึง
1	Order_ID	หมายเลขการสั่งสินค้า	Int		(PK)	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.11 (ต่อ)

ที่	ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขนาด	คีย์	ตารางที่อ้างถึง
2	Client_Number	หมายเลขผู้ผลิต	Char	10	(FK)	Manufacturer
3	Order_Quantity	จำนวนสินค้าที่สั่ง	Int			
4	LeadTime	เวลารอคอยสินค้า	Int			
5	Order_Date	วันที่สั่งสินค้า	Datetime			

ตารางที่ 3.12 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Stores_Orders

ที่	ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขนาด	คีย์	ตารางที่อ้างถึง
1	Order_ID	หมายเลขการสั่งสินค้า	Int		(PK)	
2	Client_Number	หมายเลขร้านค้าปลีก	Char	10	(FK)	Stores
3	Order_Quantity	จำนวนสินค้าที่สั่ง	Int			
4	LeadTime	เวลารอคอยสินค้า	Int			
5	Order_Date	วันที่สั่งสินค้า	Datetime			

ตารางที่ 3.13 พจนานุกรมข้อมูลตาราง Supplier_Orders

ที่	ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขนาด	คีย์	ตารางที่อ้างถึง
1	Order_ID	หมายเลขการสั่งสินค้า	Int		(PK)	
2	Client_Number	หมายเลขซัพพลายเออร์	Char	10	(FK)	Supplier
3	Order_Quantity	จำนวนสินค้าที่สั่ง	Int			
4	LeadTime	เวลารอคอยสินค้า	Int			
5	Order_Date	วันที่สั่งสินค้า	Datetime			

ตารางที่ 3.14 พจนานุกรมข้อมูลตาราง EOQ

ที่	ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขนาด	คีย์	ตารางที่อ้างถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.14 (ต่อ)

ที่	ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขนาด	คีย์	ตารางที่อ้างถึง
1	EOQ_ID	หมายเลขบริการปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด	Int		(PK)	
2	Client_Number	หมายเลขผู้ร้องขอบริการ	Char	10	(FK)	Client
3	EOQ_Type	ประเภทของบริการปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด	Int			
4	Demand	ปริมาณอุปสงค์รายปี	Int			
5	PerYearUnitStock_Cost	ต้นทุนการจัดเก็บต่อหน่วยต่อปี	Money			
6	PerOrder_Cost	ต้นทุนที่เกิดในแต่ละครั้งของการสั่งต่อครั้ง	Money			
7	PerOrder_Quantity	ปริมาณการสั่งซื้อต่อครั้ง	Int			
8	Unit_Cost	ต้นทุนต่อหน่วย	Money			
9	PerYear_Inventory Value_Cost	ต้นทุนการจัดเก็บต่อปีตามส่วนของมูลค่าของสินค้าคงคลัง	Money			
10	PerYearUnitLack_Cost	ต้นทุนสินค้าขาดมือต่อหน่วยต่อปี	Money			
11	Production_Rate	อัตราการรับสินค้า	Float			
12	Usage_Rate	อัตราการใช้สินค้า	Float			
13	DependVolumeOrder_Price	ราคาของสินค้าแต่ละระดับปริมาณการซื้อและต้นทุนการจัดเก็บต่อหน่วยต่อปีแต่ละระดับปริมาณการซื้อ	Varchar	100		
14	DataDateTime	วันที่เรียกใช้บริการ	Datetime			

ตารางที่ 3.15 พจนานุกรมข้อมูลตาราง EOQ_Result

ที่	ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขนาด	คีย์	ตารางที่อ้างถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.15 (ต่อ)

ที่	ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขนาด	คีย์	ตารางที่อ้างถึง
1	EOQ_ID	หมายเลขบริการปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด	Int		(PK)/ (FK)	EOQ
2	Client_Number	หมายเลขผู้ร้องขอบริการ	Char	10	(PK)/ (FK)	Client
3	EOQ_Value	ปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด	Float			
4	Min_TotalCost	ต้นทุนต่ำสุด	Money			
5	TotalCost	ต้นทุนรวม	Money			
6	PerYearMaterial_Cost	ต้นทุนวัตถุดิบในรอบปี	Money			
7	PerYearOrder_Cost	ต้นทุนการสั่งซื้อในรอบปี	Money			
8	PerYearStock_Cost	ต้นทุนการจัดเก็บในรอบปี	Money			
9	PerYearOrder_Period	ความถี่ในการสั่งต่อปีที่เหมาะสม	Float			
10	LackOfGood_Level	ระดับสินค้าขาดมือที่ประหยัด	Float			
11	AverageInventory_Level	ระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ย	Float			
12	SaleGood_Period	ระยะเวลาช่วงที่มีสินค้าขาย	Float			
13	LackOfGood_Period	ระยะเวลาช่วงที่สินค้าขาดมือ	Float			
14	Inventory_WaitingTime	เวลารอคอยของสินค้าคงคลัง	Float			
15	PerYearMinInventory_Cost	ต้นทุนสินค้าคงคลังต่ำสุดต่อปี	Money			
16	MaxInventory_Level	ระดับสินค้าคงคลังสูงสุด	Float			
17	BuyAndUsage_Period	ระยะเวลาที่ทยอยซื้อทยอยใช้	Float			
18	Usage_Period	ระยะเวลาที่ใช้สินค้าเพียงอย่างเดียว	Float			
19	Inventory_Period	ระยะเวลาของสินค้าคงคลัง	Float			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.15 (ต่อ)

ที่	ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขนาด	คีย์	ตารางที่อ้างถึง
20	DataDateTime	วันที่เรียกใช้บริการ	Datetime			

ตารางที่ 3.16 พจนานุกรมข้อมูลตาราง EPQ

ที่	ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขนาด	คีย์	ตารางที่อ้างถึง
1	EPQ_ID	หมายเลขบริการปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด	Int		(PK)	
2	Client_Number	หมายเลขผู้ร้องขอบริการ	Char	10	(FK)	Client
3	Demand	ปริมาณอุปสงค์รายปี	Int			
4	PerOrder_Cost	ต้นทุนที่เกิดในแต่ละครั้งของการสั่งต่อครั้ง	Money			
5	PerYearUnitStock_Cost	ต้นทุนการจัดเก็บต่อหน่วยต่อปี	Money			
6	Productivity	กำลังการผลิต	Float			
7	Usage_Rate	อัตราการใช้งาน	Float			
8	dataDateTime	วันที่เรียกใช้บริการ	Money			

ตารางที่ 3.17 พจนานุกรมข้อมูลตาราง EPQ_Result

ที่	ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขนาด	คีย์	ตารางที่อ้างถึง
1	EPQ_ID	หมายเลขบริการปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด	Int		(PK)/(FK)	EPQ
2	Client_Number	หมายเลขผู้ร้องขอบริการ	Char	10	(PK)/(FK)	Client
3	EPQ_Value	ปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด	Float			
4	TotalCost	ต้นทุนรวม	Money			
5	Production_Period	รอบการผลิต	Float			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.17 (ต่อ)

ที่	ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขนาด	คีย์	ตารางที่อ้างถึง
6	Production_TimeRange	ช่วงเวลาการผลิต	Float			
7	Max_Inventory	สินค้าคงคลังสูงสุด	Float			
8	Average_Inventory	สินค้าคงคลังเฉลี่ย	Float			
9	dataDateTime	วันที่เรียกใช้บริการ	Money			

ตารางที่ 3.18 พจนานุกรมข้อมูลตาราง ReOrderPoint

ที่	ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขนาด	คีย์	ตารางที่อ้างถึง
1	RP_ID	หมายเลขบริการการหาจุดสั่งซื้อใหม่	Int		(PK)	
2	Client_Number	หมายเลขผู้ร้องขอบริการ	Char	10	(FK)	Client
3	ReOrder_Type	ประเภทบริการการหาจุดสั่งซื้อใหม่	Int			
4	Inventory_Demand	ความต้องการสินค้าคงคลัง	Int			
5	Fixed_WaitingTime	เวลารอคอยคงที่	Float			
6	Confident_Level	ค่าระดับความเชื่อมั่นว่าจะมีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการ	Float			
7	AverageInventory_Demand	ความต้องการสินค้าโดยเฉลี่ย	Float			
8	Average_WaitingTime	เวลารอคอยเฉลี่ย	Float			
9	StandardDeviation_Demand	ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราความต้องการสินค้า	Float			
10	StandardDeviation_WaitingTime	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของรอบเวลา	Float			
11	DataDate	วันที่เรียกใช้บริการ	Datetime			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.19 พจนานุกรมข้อมูลตาราง ReOrderPoint_Result

ที่	ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขนาด	คีย์	ตารางที่อ้างถึง
1	RP_ID	หมายเลขบริการการหาจุดสั่งซื้อใหม่	Int		(PK)/ (FK)	EPQ
2	Client_Number	หมายเลขผู้ร้องขอบริการ	Char	10	(PK)/ (FK)	Client
3	ReOrderPoint_Value	ปริมาณจุดสั่งซื้อใหม่	Float			
4	DataDateTime	วันที่เรียกใช้บริการ	Datetime			

ตารางที่ 3.20 พจนานุกรมข้อมูลตาราง WLP

ที่	ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขนาด	คีย์	ตารางที่อ้างถึง
1	WLP_ID	หมายเลขบริการWLP	Int		(PK)	
2	Client_Number	หมายเลขผู้ร้องขอบริการ	Char	10	(FK)	Client
3	OptRoute_ID	หมายเลขเส้นทางการขนส่งระหว่างร้านค้าปลีกกับคลังสินค้าที่ประหยัดที่สุดทั้งหมดทุกเส้นทาง	Varchar	200		
4	WLP_value	ค่า WLP	Float			
5	DataDate	วันที่เรียกใช้บริการ	Datetime			

ตารางที่ 3.21 พจนานุกรมข้อมูลตาราง MSTP

ที่	ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขนาด	คีย์	ตารางที่อ้างถึง
1	MSTP_ID	หมายเลขบริการMSTP	Int		(PK)	
2	Client_Number	หมายเลขผู้ร้องขอบริการ	Char	10	(FK)	Client
3	MSTPRoute_ID	หมายเลขเส้นทางการขนส่งระหว่างต้นทางไปปลายทาง	Varchar	200		
4	MSTP_value	ค่า MSTP	Float			
5	DataDate	วันที่เรียกใช้บริการ	Datetime			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.22 พจนานุกรมข้อมูลตาราง MSTPRoute

ที่	ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขนาด	คีย์	ตารางที่อ้างถึง
1	MSTPRoute_ID	หมายเลขเส้นทาง	Int		(PK)	
2	Source_Type	ประเภทของแหล่งขนส่งต้นทาง	Varchar	15	(FK)	Client
3	Source_Number	หมายเลขแหล่งขนส่งต้นทาง	Char	10		
4	Destination_Type	ประเภทของแหล่งขนส่งปลายทาง	Varchar	15		
5	Destination_Number	หมายเลขแหล่งขนส่งปลายทาง	Char	10		
6	Distance	ระยะทาง	Float			
7	Supply_Cost	ค่าใช้จ่ายในการจัดส่งสินค้าจากต้นทางไปปลายทาง	Money			
8	DeliveryTime	เวลาที่ใช้ในการขนส่งจากต้นทางไปปลายทาง	Float			
9	Penalty_Cost	ค่าปรับในกรณีส่งสินค้าไม่ทัน	Money			
10	DataDate	วันที่เรียกใช้บริการ	Datetime			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
การพัฒนาระบบ

จากการวิเคราะห์และออกแบบระบบ สามารถวางแผนและทำการพัฒนาระบบงานการให้บริการ ฟังก์ชันงานต่างๆ โดยในบทนี้จะกล่าวถึงการเริ่มต้นพัฒนาระบบงานและผลการดำเนินงานของระบบการออปติไมเซชันห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain Optimization system)

4.1 ซอฟท์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

4.1.1 Microsoft Visual Studio 2005

Microsoft Visual Studio 2005 เป็น Integrated Development Environment เป็นเครื่องมือที่ช่วยพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เว็บไซต์ เว็บแอปพลิเคชัน และ เว็บเซอร์วิส ระบบที่รองรับการทำงานนั้นมีไมโครซอฟท์ วินโดวส์ พ็อคเกตพีซี และ เว็บเบราว์เซอร์ ในปัจจุบันสามารถรองรับภาษาในโปรแกรมเดียวกัน เช่น VB.NET C++ C# J# เป็นต้น

4.1.2 Microsoft .NET Framework

Microsoft .NET Framework เป็นแพลตฟอร์มเพื่อใช้สำหรับ การพัฒนา Application .Net Framework ถูกออกแบบมาเพื่อให้สามารถ ถูกใช้จากภาษาใดๆ ก็ได้ รวมถึง C# ด้วย รวมถึง ภาษา C++, Visual Basic, JScript, Delphi และอื่นๆ เพื่อให้สิ่งเหล่านี้เป็นไปได้ จึงเกิดภาษาเหล่านี้ ขึ้นมาในรูปของ Version เฉพาะ สำหรับ .Net อีกด้วย ได้แก่ภาษา Managed C++, Visual Basic.Net, Jscript .Net,Borland C#, Delphi8 เป็นต้น

4.1.3 Microsoft SQL Server 2005

Microsoft SQL Server 2005 เป็นแพลตฟอร์มดาต้าเบสครบวงจร ซึ่งมีระบบบริหารข้อมูลระดับเอนเตอร์ไพรซ์ พร้อมกับมีเครื่องมือระบบธุรกิจอัจฉริยะ (business intelligence -BI) ในตัว กลไกดาต้าเบสของ SQL Server 2005 ช่วยให้จัดเก็บข้อมูลรีเลชันแนลและข้อมูลที่มีโครงสร้างได้อย่างปลอดภัยมากขึ้นและมีเสถียรภาพมากขึ้น

Microsoft SQL Server 2005 สามารถทำงานร่วมกับ Microsoft Visual Studio, Microsoft Office System และชุดเครื่องมือพัฒนารุ่นใหม่ๆ อาทิเช่น Business Intelligence Development Studio เป็นต้น

4.2 การพัฒนาระบบ

การพัฒนาระบบการออปติไมเซชันห่วงโซ่อุปทานแบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ส่วนของบริการในการคำนวณต่างๆ โดยพัฒนาในลักษณะของเว็บเซอร์วิส
2. ส่วนของเว็บอินเทอร์เฟสที่จำลองการเรียกใช้บริการ

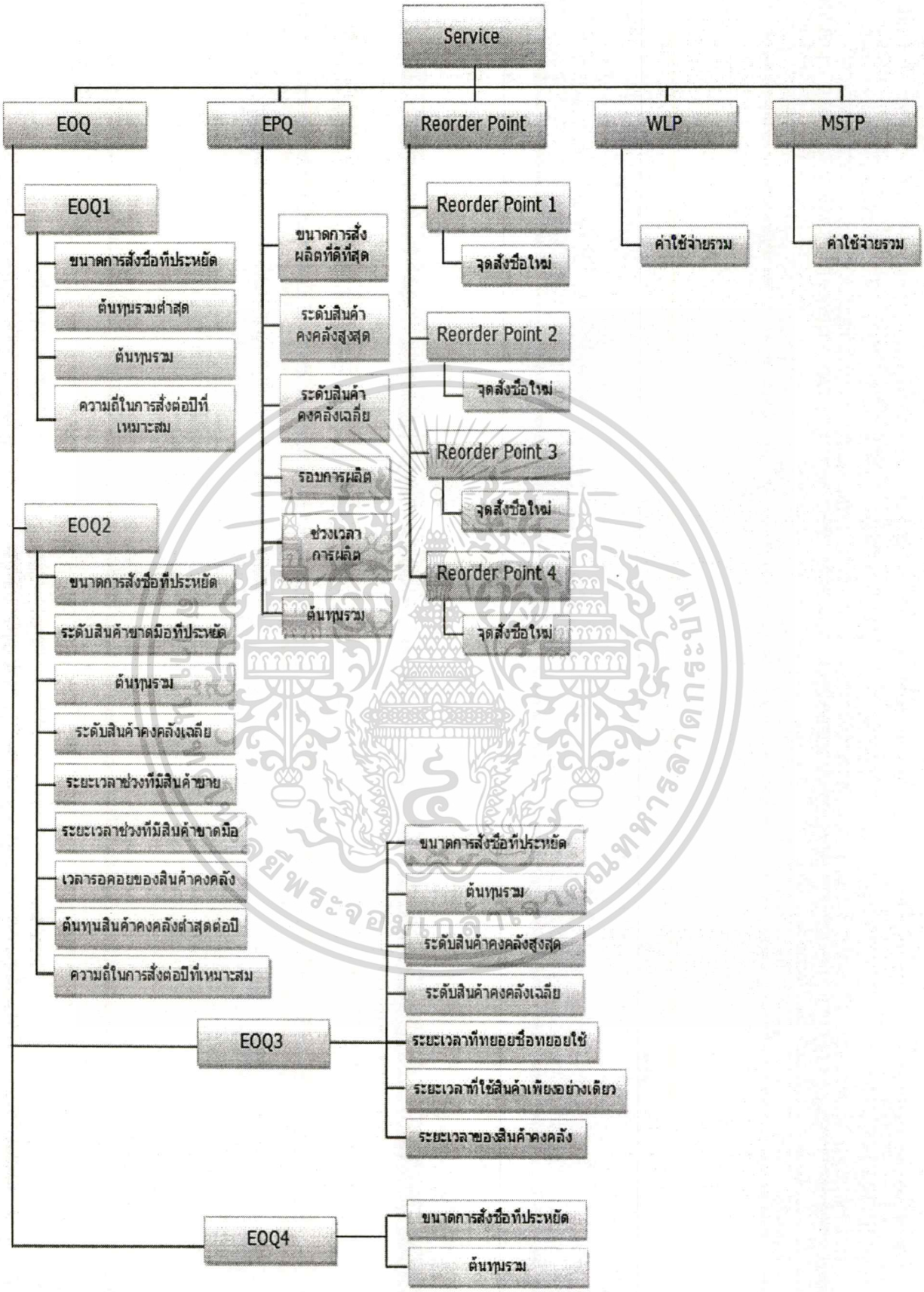
4.2.1 การพัฒนาในส่วนของบริการ

ส่วนของการพัฒนาบริการที่ให้ในการคำนวณค่าในการทำออปติไมเซชันต่างๆดังนี้

1. คำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด โดยแบ่งเป็นบริการ 4 ประเภทดังนี้
   - คำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด โดยมีสมมติฐานที่ว่าอุปสงค์คงที่และสินค้าคงคลังไม่ขาดมือ
   - คำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด โดยมีสมมติฐานที่ว่าอุปสงค์คงที่และสินค้าคงคลังขาดมือบ้าง
   - คำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด โดยมีสมมติฐานที่ว่าจะทยอยรับทยอยใช้สินค้า
   - คำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ โดยมีสมมติฐานที่ว่าการสั่งซื้อนั้นเป็นการสั่งซื้อที่มีส่วนลดปริมาณ
2. คำนวณปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด
3. คำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่ โดยแบ่งเป็นบริการ 4 ประเภทดังนี้
   - คำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่โดยมีสมมติฐานว่าอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาคงที่
   - คำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่ โดยมีสมมติฐานว่าอัตราความต้องการสินค้าคงคลังแปรผันและรอบเวลาคงที่
   - คำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่ โดยมีสมมติฐานว่าอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาแปรผัน
   - คำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่ โดยมีสมมติฐานว่าอัตราความต้องการสินค้าคงคลังแปรผันและรอบเวลาแปรผัน
4. คำนวณ The Warehouse Location Problem
5. คำนวณ The Modal-Shift Transportation Problem

จากบริการข้างต้นที่ได้กล่าวประกอบด้วยฟังก์ชันการทำงานได้ดังรูปที่ 4.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.1 แผนผังแสดงฟังก์ชันการทำงานของบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.1.1 บริการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด

การคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด แบ่งเป็นบริการ 4 ประเภทดังนี้

1. คำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด โดยมีสมมติฐานที่ว่าอุปสงค์คงที่และสินค้าคงคลังไม่ขาดมือ โดยจะมีฟังก์ชันในการคำนวณต่างๆ ดังนี้

   - ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้ต้องการข้อมูลขาเข้าคือ EOQ_ID และ Client_Number โดยเรียกบริการไปยังชื่อฟังก์ชัน Cal_EOQ1_Value แสดงได้ดังรูปที่ 4.2

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้จะส่งผลลัพธ์กลับมาเป็นค่าขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด แสดงได้ดังรูปที่ 4.3

Cal_EOQ1_Value

Test

To test the operation using the HTTP POST protocol, click the 'Invoke' button.

Parameter	Value
EOQ_ID:	33
Client_Number:	D0001

Invoke

SOAP 1.1

The following is a sample SOAP 1.1 request and response. The **placeholders** shown need to be replaced with actual values.

```
POST /OptimizerService/Service.asmx HTTP/1.1
Host: localhost
Content-Type: text/xml; charset=utf-8
Content-Length: length
SOAPAction: "http://tempuri.org/Cal_EOQ1_Value"

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<soap:Envelope xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://ww
  <soap:Body>
    <Cal_EOQ1_Value xmlns="http://tempuri.org/">
      <EOQ_ID>int</EOQ_ID>
      <Client_Number>string</Client_Number>
    </Cal_EOQ1_Value>
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/xml; charset=utf-8
Content-Length: length

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<soap:Envelope xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://ww
  <soap:Body>
    <Cal_EOQ1_ValueResponse xmlns="http://tempuri.org/">
      <Cal_EOQ1_ValueResult>double</Cal_EOQ1_ValueResult>
    </Cal_EOQ1_ValueResponse>
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```

รูปที่ 4.2 เว็บเซอร์วิสบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 1

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<double xmlns="http://tempuri.org/">4343.3269139226177</double>
```

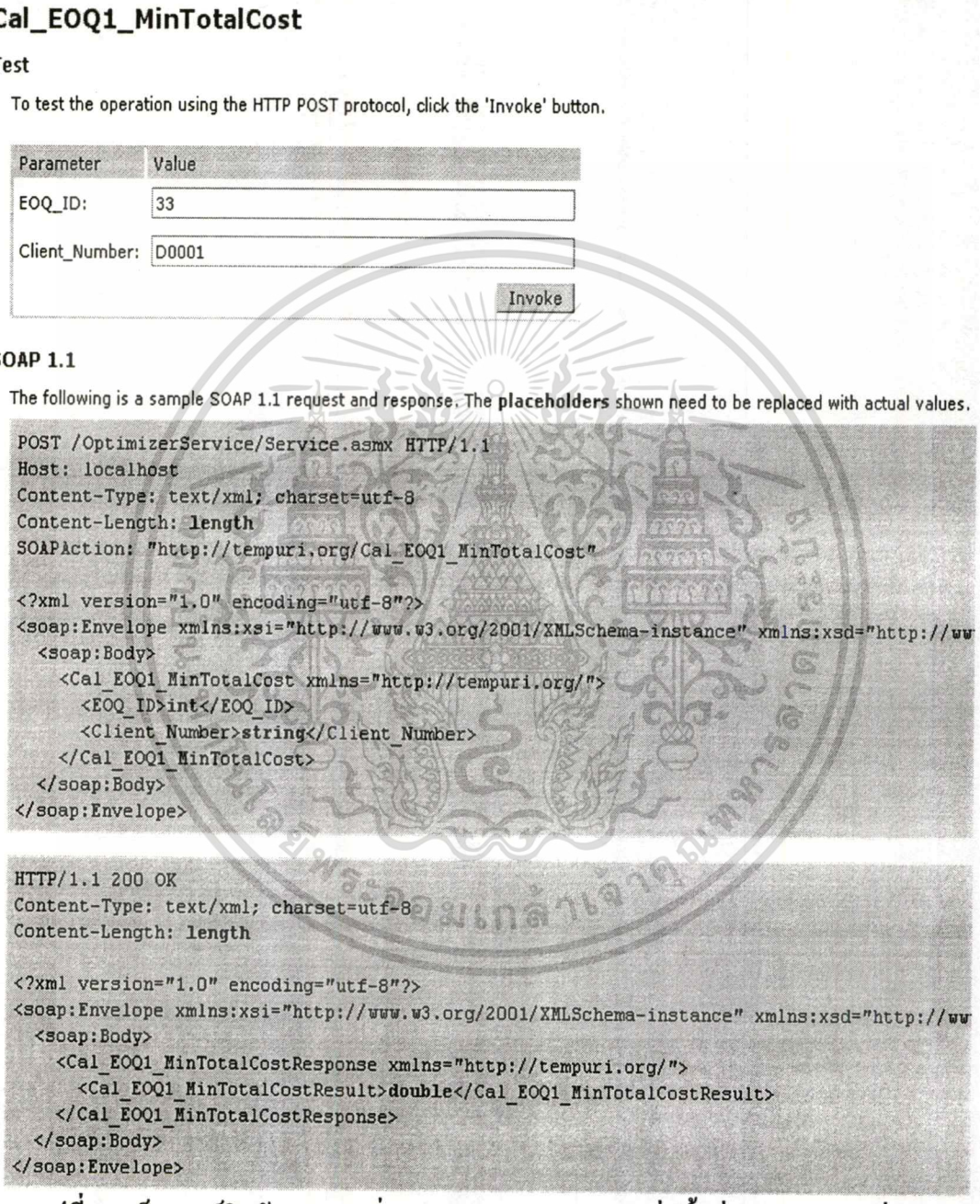
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.3 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 1

- ต้นทุนรวมต่ำสุด

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้ต้องการข้อมูลขาเข้าคือ EOQ_ID และ Client_Number โดยเรียกบริการไปยังชื่อฟังก์ชัน Cal_EOQ1_MinTotalCost แสดงได้ดังรูปที่ 4.4

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้จะส่งผลลัพธ์กลับมาเป็นค่าต้นทุนรวมต่ำสุด แสดงได้ดังรูปที่ 4.5



Cal_EOQ1_MinTotalCost

Test

To test the operation using the HTTP POST protocol, click the 'Invoke' button.

Parameter	Value
EOQ_ID:	33
Client_Number:	D0001

Invoke

SOAP 1.1

The following is a sample SOAP 1.1 request and response. The **placeholders** shown need to be replaced with actual values.

```
POST /OptimizerService/Service.asmx HTTP/1.1
Host: localhost
Content-Type: text/xml; charset=utf-8
Content-Length: length
SOAPAction: "http://tempuri.org/Cal_EOQ1_MinTotalCost"

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<soap:Envelope xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://ww
  <soap:Body>
    <Cal_EOQ1_MinTotalCost xmlns="http://tempuri.org/">
      <EOQ_ID>int</EOQ_ID>
      <Client_Number>string</Client_Number>
    </Cal_EOQ1_MinTotalCost>
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/xml; charset=utf-8
Content-Length: length

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<soap:Envelope xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://ww
  <soap:Body>
    <Cal_EOQ1_MinTotalCostResponse xmlns="http://tempuri.org/">
      <Cal_EOQ1_MinTotalCostResult>double</Cal_EOQ1_MinTotalCostResult>
    </Cal_EOQ1_MinTotalCostResponse>
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```

รูปที่ 4.4 เว็บเซอร์วิสต้นทุนรวมต่ำสุดของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 1

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<double xmlns="http://tempuri.org/">41826.238181074805</double>
```

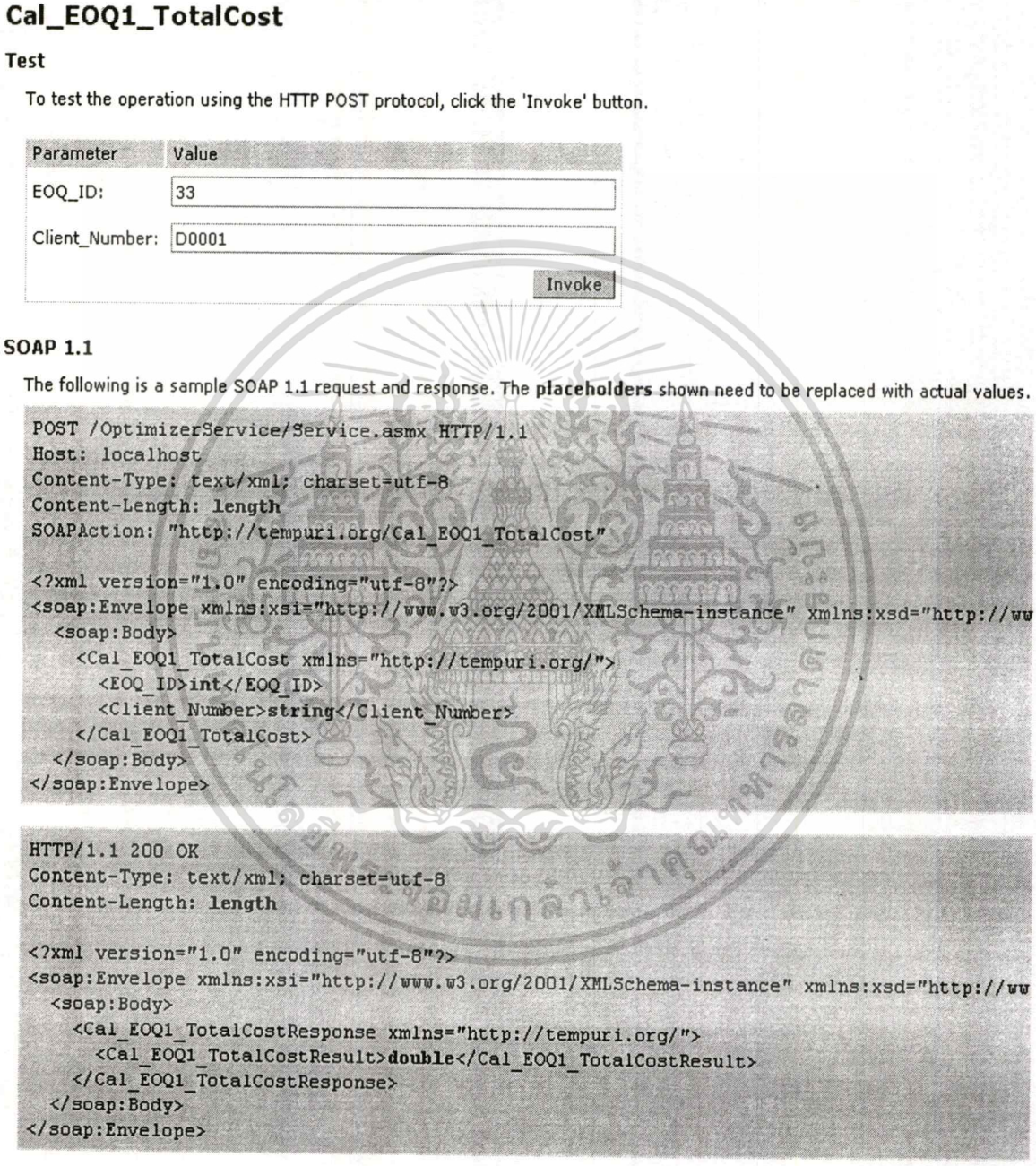
รูปที่ 4.5 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสต้นทุนรวมต่ำสุดของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ต้นทุนรวม

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้ต้องการข้อมูลขาเข้าคือ EOQ_ID และ Client_Number โดยเรียกบริการไปยังชื่อฟังก์ชัน Cal_EOQ1_TotalCost แสดงได้ดังรูปที่ 4.6

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้จะส่งผลลัพธ์กลับมาเป็นค่าต้นทุนรวม แสดงได้ดังรูปที่ 4.7



Cal_EOQ1_TotalCost

Test

To test the operation using the HTTP POST protocol, click the 'Invoke' button.

Parameter	Value
EOQ_ID:	33
Client_Number:	D0001

Invoke

SOAP 1.1

The following is a sample SOAP 1.1 request and response. The **placeholders** shown need to be replaced with actual values.

```
POST /OptimizerService/Service.asmx HTTP/1.1
Host: localhost
Content-Type: text/xml; charset=utf-8
Content-Length: length
SOAPAction: "http://tempuri.org/Cal_EOQ1_TotalCost"

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<soap:Envelope xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://ww
  <soap:Body>
    <Cal_EOQ1_TotalCost xmlns="http://tempuri.org/">
      <EOQ_ID>int</EOQ_ID>
      <Client_Number>string</Client_Number>
    </Cal_EOQ1_TotalCost>
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/xml; charset=utf-8
Content-Length: length

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<soap:Envelope xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://ww
  <soap:Body>
    <Cal_EOQ1_TotalCostResponse xmlns="http://tempuri.org/">
      <Cal_EOQ1_TotalCostResult>double</Cal_EOQ1_TotalCostResult>
    </Cal_EOQ1_TotalCostResponse>
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```

รูปที่ 4.6 เว็บเซอร์วิสต้นทุนรวมของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 1

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<double xmlns="http://tempuri.org/">41826.238181074805</double>
```

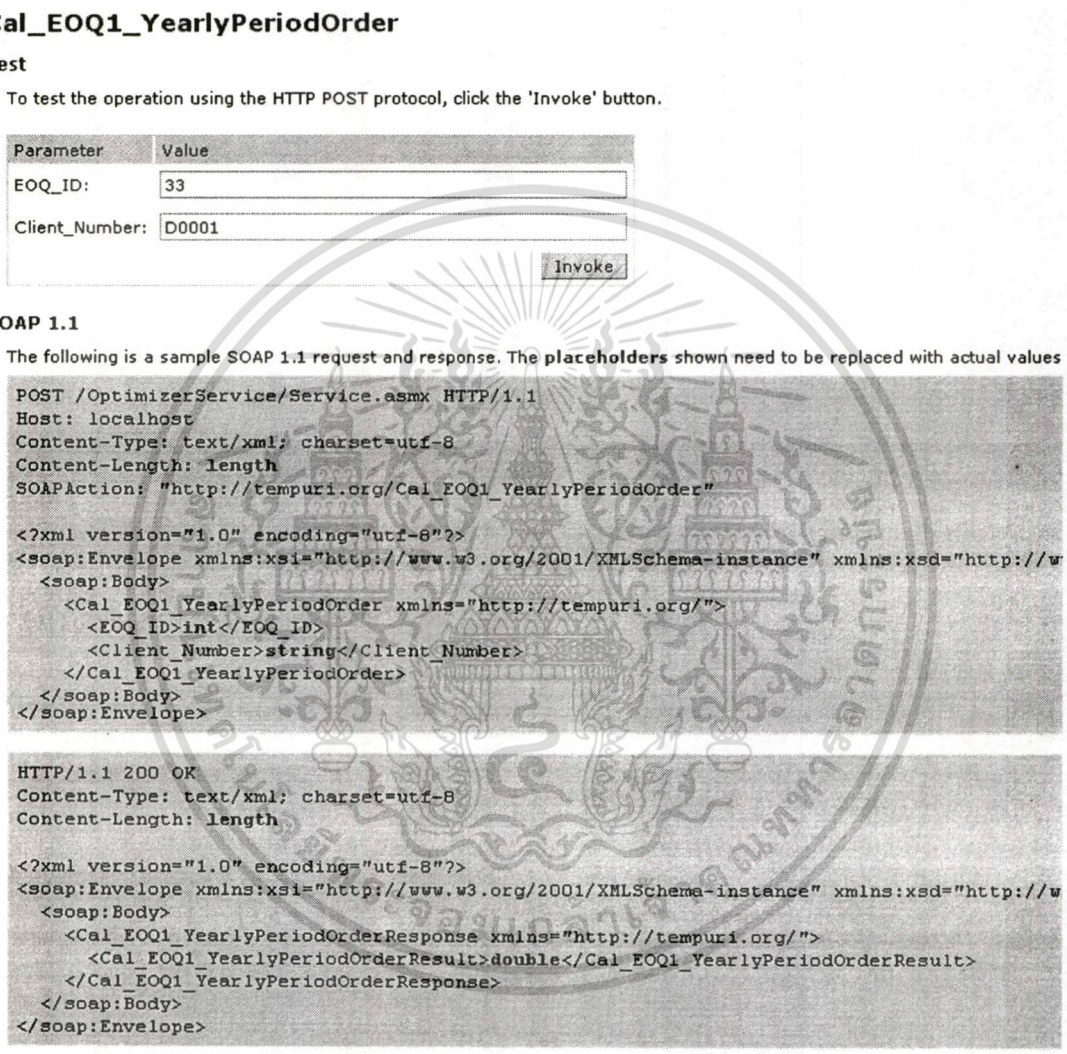
รูปที่ 4.7 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสต้นทุนรวมของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ความถี่ในการสั่งต่อปีที่เหมาะสม

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้ต้องการข้อมูลขาเข้าคือ EOQ_ID และ Client_Number โดยเรียกบริการไปยังชื่อฟังก์ชัน Cal_EOQ1_YearlyPeriodOrder แสดงได้ดังรูปที่ 4.8

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้จะส่งผลลัพธ์กลับมาเป็นค่าความถี่ในการสั่งต่อปีที่เหมาะสม แสดงได้ดังรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.8 เว็บเซอร์วิสความถี่ในการสั่งต่อปีที่เหมาะสมของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 1

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<double xmlns="http://tempuri.org/">5.4053034609814947</double>
```

รูปที่ 4.9 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสความถี่ในการสั่งต่อปีที่เหมาะสมของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 1

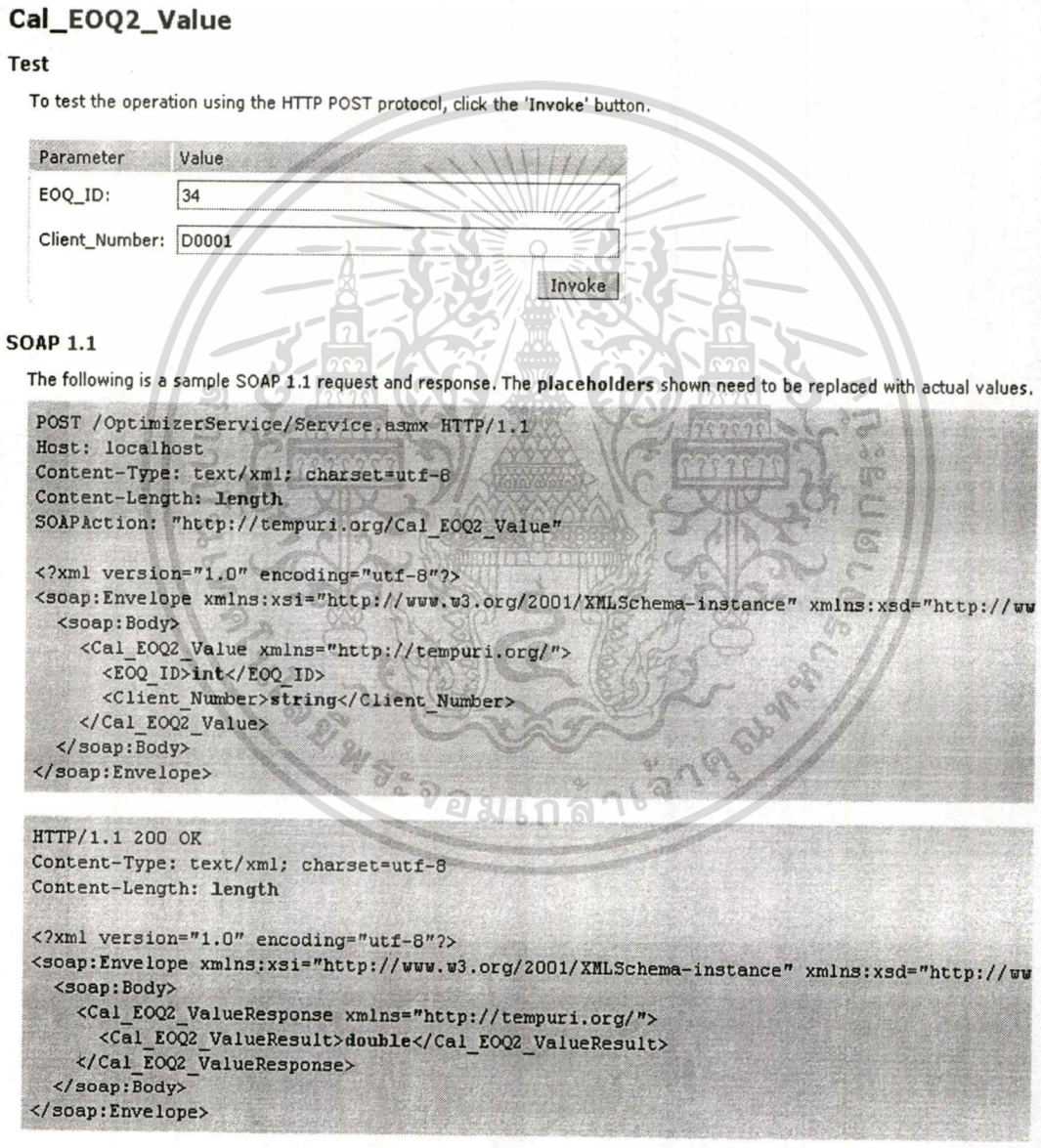
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. คำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด โดยมีสมมติฐานที่ว่าอุปสงค์คงที่และมีสินค้าขาดมือบ้าง โดยจะมีฟังก์ชันในการคำนวณต่างๆ ดังนี้

- ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้ต้องการข้อมูลขาเข้าคือ EOQ_ID และ Client_Number โดยเรียกบริการไปยังชื่อฟังก์ชัน Cal_EOQ2_Value แสดงได้ดังรูปที่ 4.10

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้จะส่งผลลัพธ์กลับมาเป็นค่าขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด แสดงได้ดังรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.10 เว็บเซอร์วิสบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 2

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<double xmlns="http://tempuri.org/">4344.3355615964219</double>
```

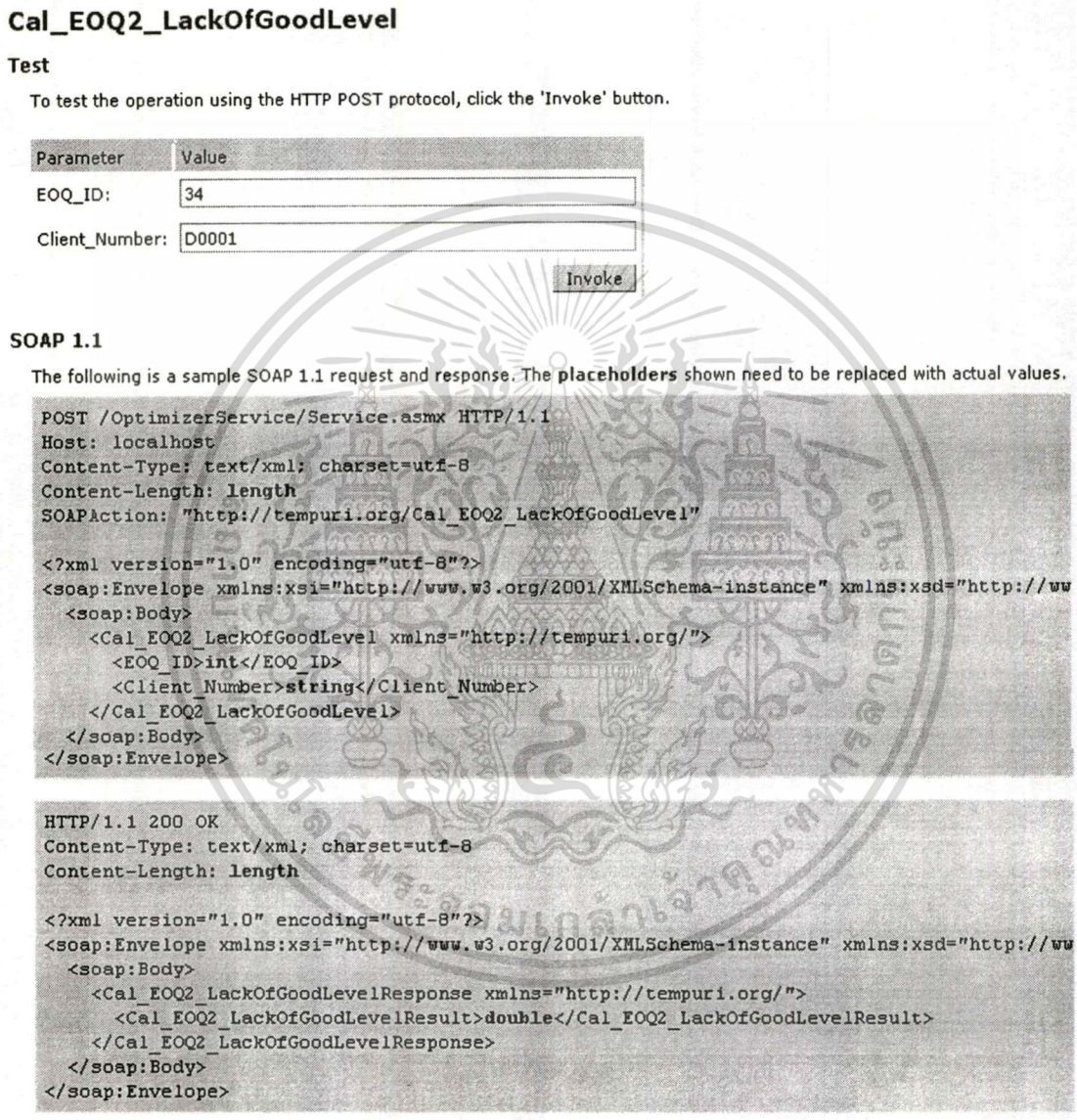
รูปที่ 4.11 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

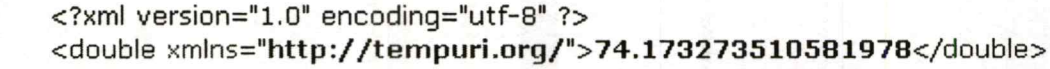
- ระดับสินค้าขาดมือที่ประหยัด

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้ต้องการข้อมูลขาเข้าคือ EOQ_ID และ Client_Number โดยเรียกบริการไปยังชื่อฟังก์ชัน Cal_EOQ2_LackOfGoodLevel แสดงได้ดังรูปที่ 4.12

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้จะส่งผลลัพธ์กลับมาเป็นค่าระดับสินค้าขาดมือที่ประหยัด แสดงได้ดังรูปที่ 4.13



รูปที่ 4.12 เว็บเซอร์วิสระดับสินค้าขาดมือที่ประหยัดของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 2



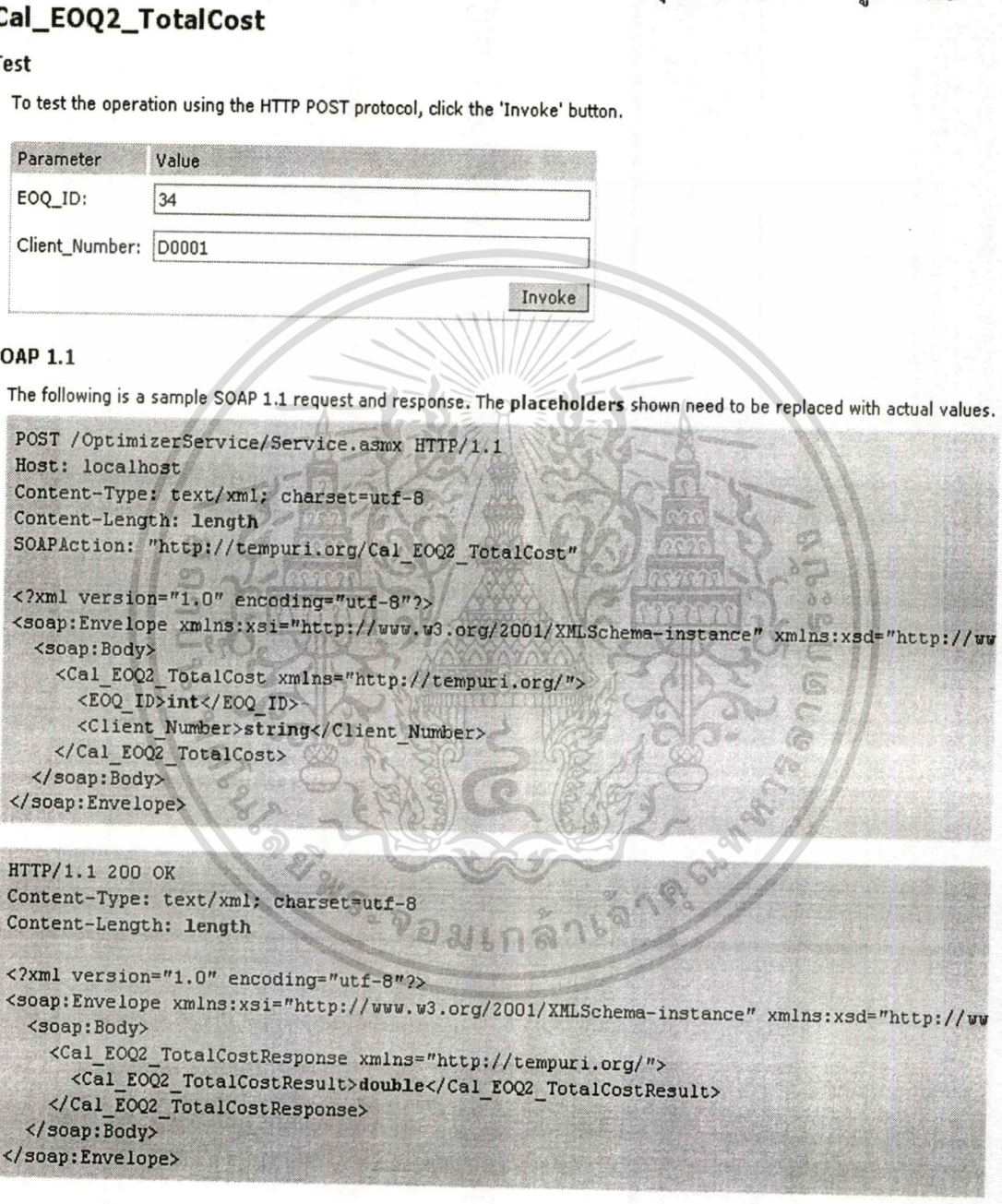
รูปที่ 4.13 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสระดับสินค้าขาดมือที่ประหยัดของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ต้นทุนรวม

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้ต้องการข้อมูลขาเข้าคือ EOQ_ID และ Client_Number โดยเรียกบริการไปยังชื่อฟังก์ชัน Cal_EOQ2_TotalCost แสดงได้ดังรูปที่ 4.14

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้จะส่งผลลัพธ์กลับมาเป็นค่าต้นทุนรวม แสดงได้ดังรูปที่ 4.15



Cal_EOQ2_TotalCost

Test

To test the operation using the HTTP POST protocol, click the 'Invoke' button.

Parameter	Value
EOQ_ID:	34
Client_Number:	D0001

Invoke

SOAP 1.1

The following is a sample SOAP 1.1 request and response. The **placeholders** shown need to be replaced with actual values.

```
POST /OptimizerService/Service.asmx HTTP/1.1
Host: localhost
Content-Type: text/xml; charset=utf-8
Content-Length: length
SOAPAction: "http://tempuri.org/Cal_EOQ2_TotalCost"

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<soap:Envelope xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://ww
  <soap:Body>
    <Cal_EOQ2_TotalCost xmlns="http://tempuri.org/">
      <EOQ_ID>int</EOQ_ID>
      <Client_Number>string</Client_Number>
    </Cal_EOQ2_TotalCost>
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/xml; charset=utf-8
Content-Length: length

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<soap:Envelope xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://ww
  <soap:Body>
    <Cal_EOQ2_TotalCostResponse xmlns="http://tempuri.org/">
      <Cal_EOQ2_TotalCostResult>double</Cal_EOQ2_TotalCostResult>
    </Cal_EOQ2_TotalCostResponse>
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```

รูปที่ 4.14 เว็บเซอร์วิสต้นทุนรวมของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 2

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<double xmlns="http://tempuri.org/">21264.042957533133</double>
```

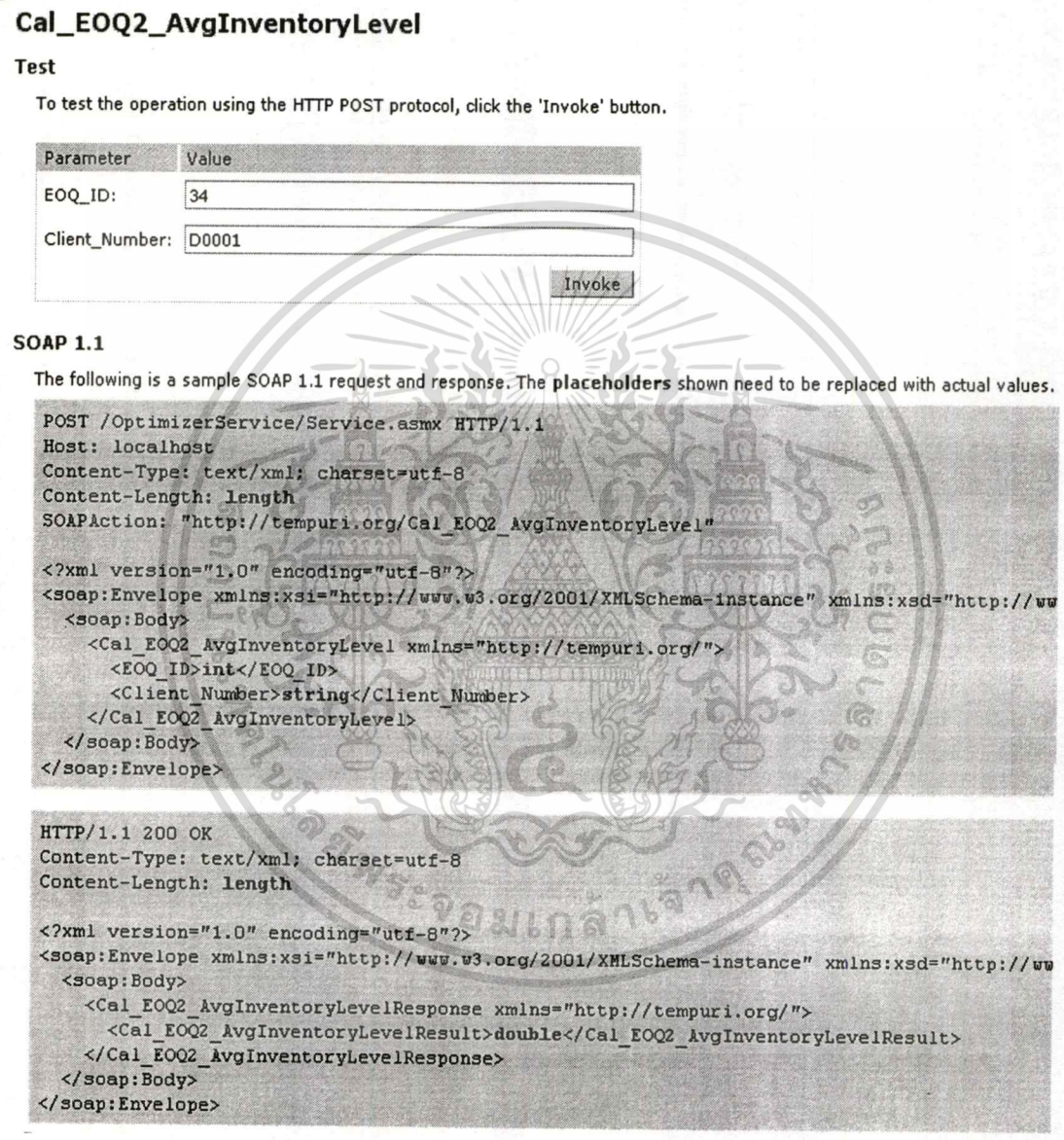
รูปที่ 4.15 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสต้นทุนรวมของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

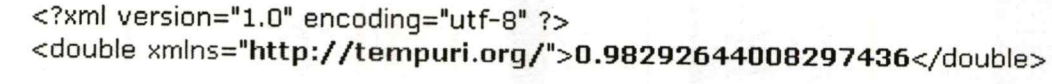
- ระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ย

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้ต้องการข้อมูลขาเข้าคือ EOQ_ID และ Client_Number โดยเรียกบริการไปยังชื่อฟังก์ชัน Cal_EOQ2_AvgInventoryLevel แสดงได้ดังรูปที่ 4.16

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้จะส่งผลลัพธ์กลับมาเป็นค่าระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ย แสดงได้ดังรูปที่ 4.17



รูปที่ 4.16 เว็บเซอร์วิสระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ยของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 2



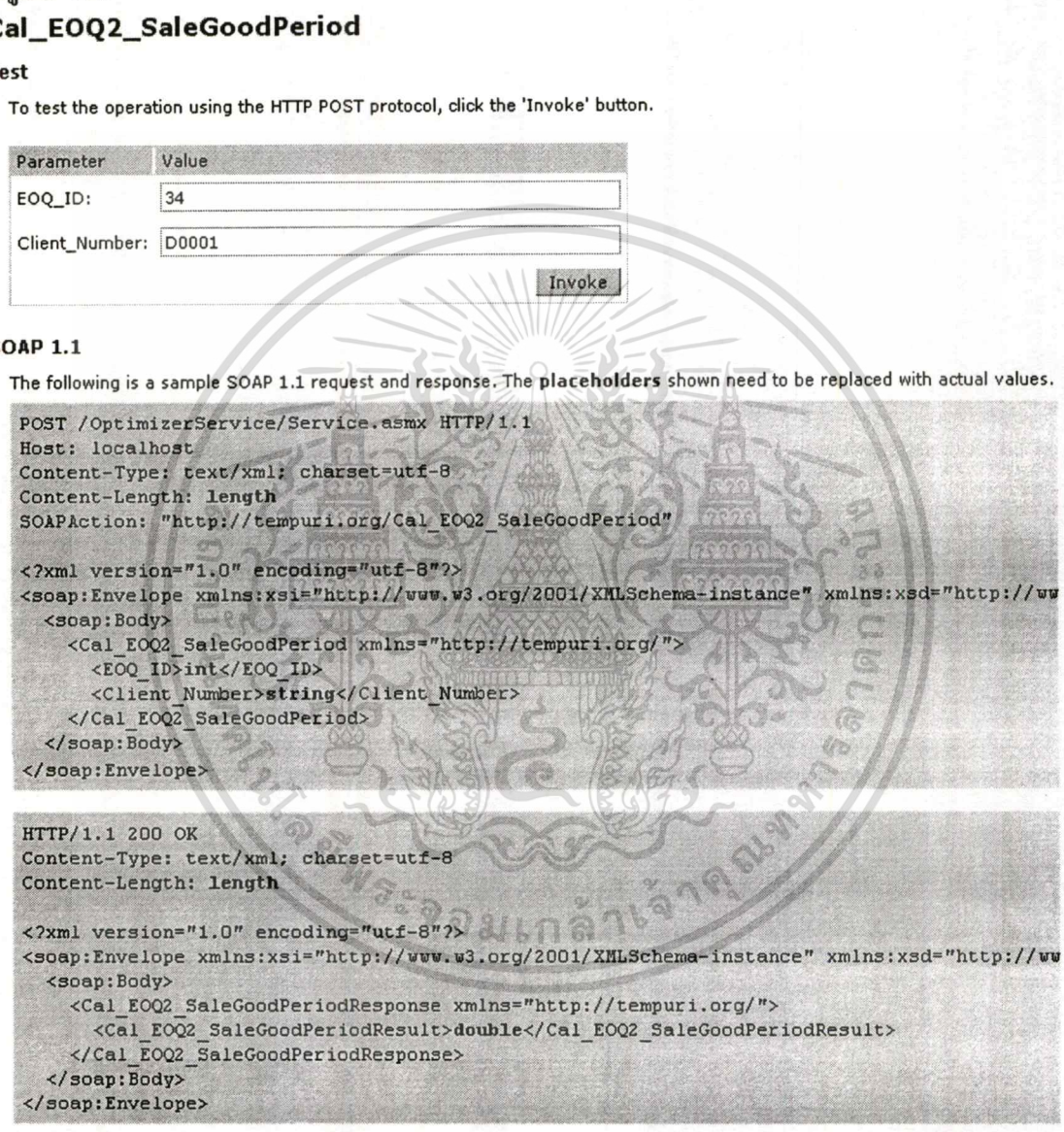
รูปที่ 4.17 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ยของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

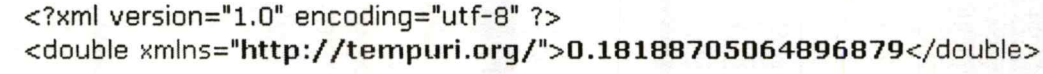
- ระยะเวลาช่วงที่มีสินค้าขาย

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้ต้องการข้อมูลขาเข้าคือ EOQ_ID และ Client_Number โดยเรียกบริการไปยังชื่อฟังก์ชัน Cal_EOQ2_SaleGoodPeriod แสดงได้ดังรูปที่ 4.18

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้จะส่งผลลัพธ์กลับมาเป็นค่าระยะเวลาช่วงที่มีสินค้าขาย แสดงได้ดังรูปที่ 4.19



รูปที่ 4.18 เว็บเซอร์วิสระยะเวลาช่วงที่มีสินค้าขายของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 2



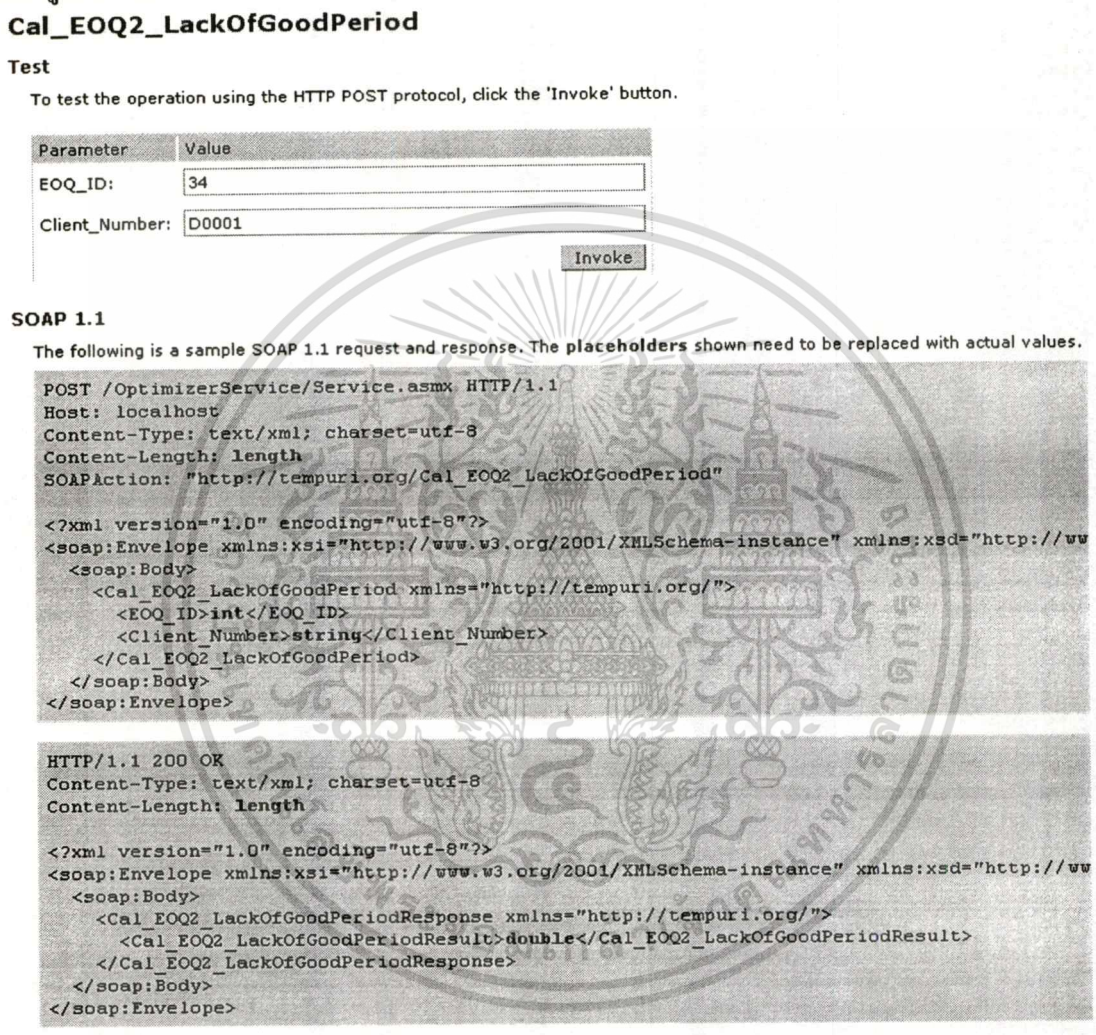
รูปที่ 4.19 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสระยะเวลาช่วงที่มีสินค้าขายของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระยะเวลาช่วงที่มีสินค้าขาดมือ

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้ต้องการข้อมูลขาเข้าคือ EOQ_ID และ Client_Number โดยเรียกบริการไปยังชื่อฟังก์ชัน Cal_EOQ2_LackOfGoodPeriod แสดงได้ดังรูปที่ 4.20

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้จะส่งผลลัพธ์กลับมาเป็นค่าระยะเวลาช่วงที่มีสินค้าขาดมือ แสดงได้ดังรูปที่ 4.21



รูปที่ 4.20 เว็บเซอร์วิสระยะเวลาช่วงที่มีสินค้าขาดมือของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 2

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<double xmlns="http://tempuri.org/">0.0031594016914674779</double>
```

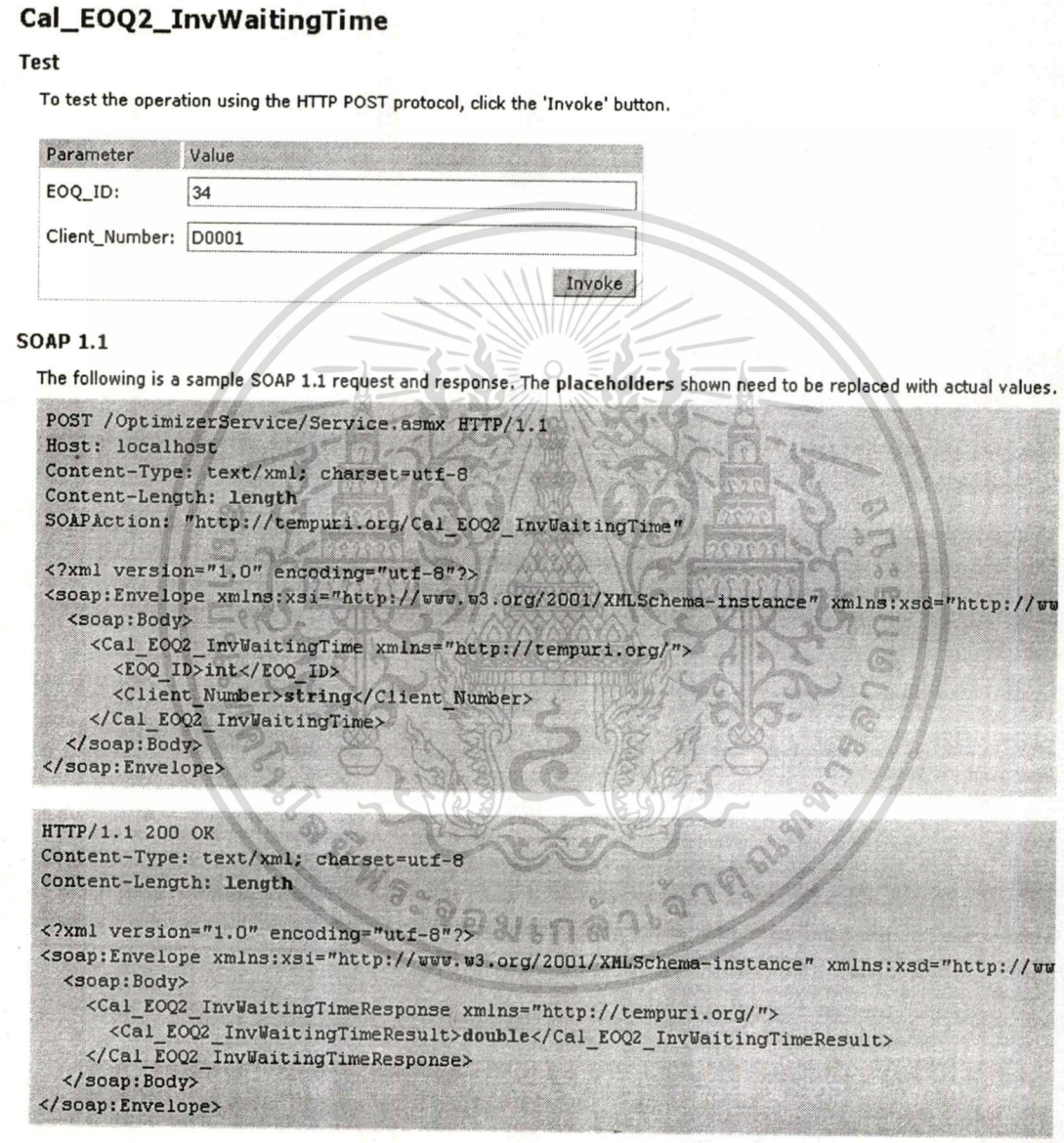
รูปที่ 4.21 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสระยะเวลาช่วงที่มีสินค้าขาดมือของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 2

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

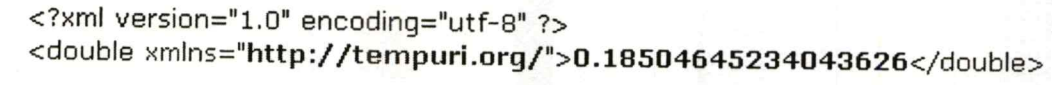
- เวลารอคอยของสินค้าคงคลัง

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้ต้องการข้อมูลขาเข้าคือ EOQ_ID และ Client_Number โดยเรียกบริการไปยังชื่อฟังก์ชัน Cal_EOQ2_InvWaitingTime แสดงได้ดังรูปที่ 4.22

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้จะส่งผลลัพธ์กลับมาเป็นค่าเวลารอคอยของสินค้าคงคลัง แสดงได้ดังรูปที่ 4.23



รูปที่ 4.22 เว็บเซอร์วิสเวลารอคอยของสินค้าคงคลังของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 2



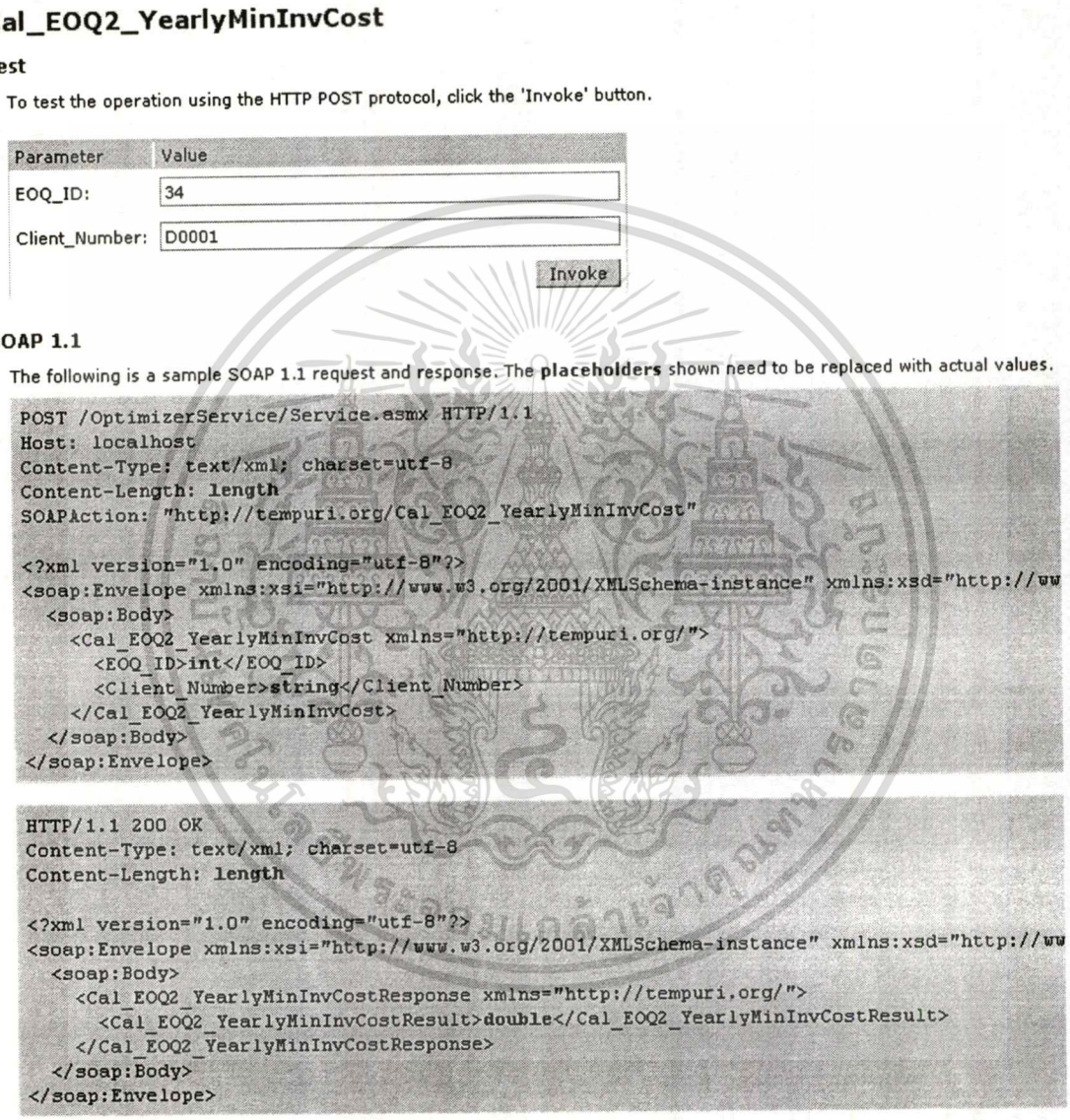
รูปที่ 4.23 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสเวลารอคอยของสินค้าคงคลังของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 2

เอกสารนี้มีลิขสิทธิ์ที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

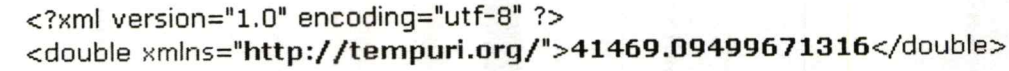
- ต้นทุนสินค้าคงคลังต่ำสุดต่อปี

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้ต้องการข้อมูลขาเข้าคือ EOQ_ID และ Client_Number โดยเรียกบริการไปยังชื่อฟังก์ชัน Cal_EOQ2_YearlyMinInvCost แสดงได้ดังรูปที่ 4.24

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้จะส่งผลลัพธ์กลับมาเป็นค่าต้นทุนสินค้าคงคลังต่ำสุดต่อปี แสดงได้ดังรูปที่ 4.25



รูปที่ 4.24 เว็บเซอร์วิสต้นทุนสินค้าคงคลังต่ำสุดต่อปีของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 2



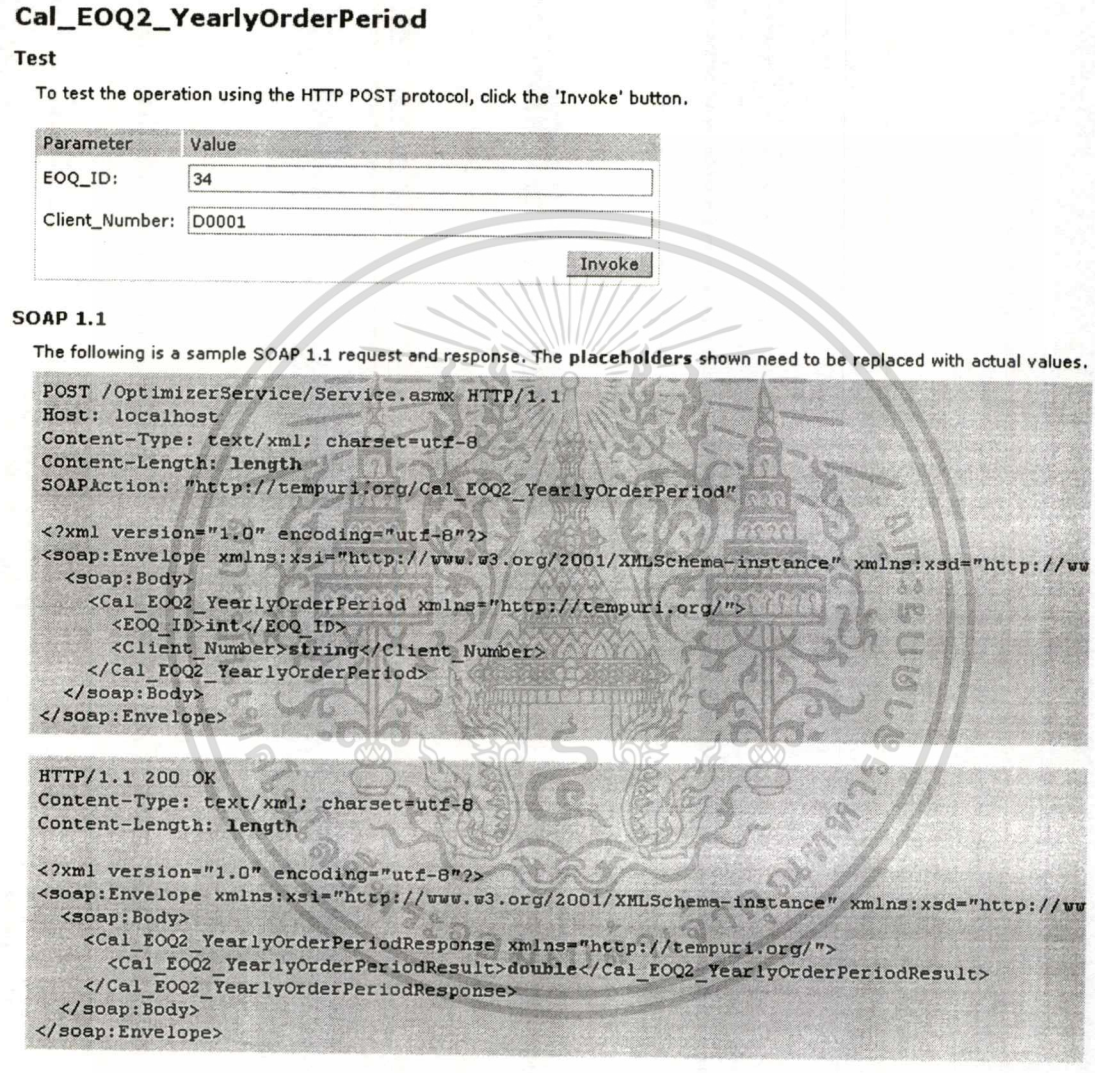
รูปที่ 4.25 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสต้นทุนสินค้าคงคลังต่ำสุดต่อปีของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 2

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ความถี่ในการสั่งต่อปีที่เหมาะสม

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้ต้องการข้อมูลขาเข้าคือ EOQ_ID และ Client_Number โดยเรียกบริการไปยังชื่อฟังก์ชัน Cal_EOQ2_YearlyOrderPeriod แสดงได้ดังรูปที่ 4.26

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้จะส่งผลลัพธ์กลับมาเป็นค่าความถี่ในการสั่งต่อปีที่เหมาะสม แสดงได้ดังรูปที่ 4.27



รูปที่ 4.26 เว็บเซอร์วิสความถี่ในการสั่งต่อปีที่เหมาะสมของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 2

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<double xmlns="http://tempuri.org/">5.4040484827035</double>
```

รูปที่ 4.27 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสความถี่ในการสั่งต่อปีที่เหมาะสมของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 2

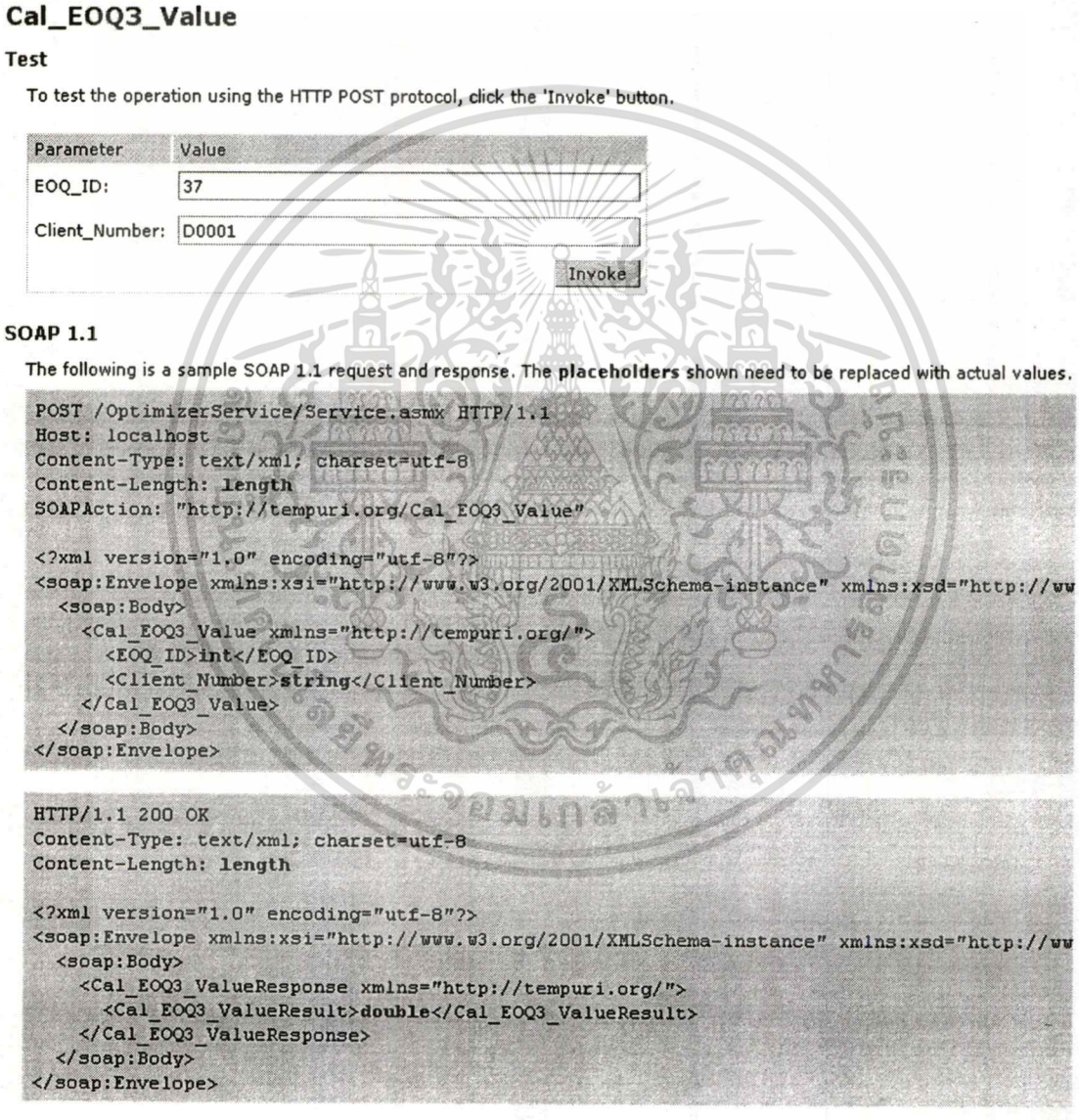
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. คำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่ทยอยรับทยอยใช้สินค้าโดยจะมีฟังก์ชันในการคำนวณต่างๆ ดังนี้

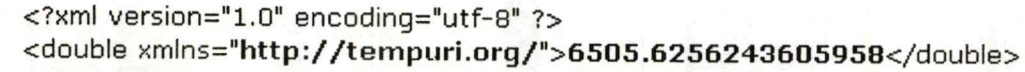
- ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้ต้องการข้อมูลขาเข้าคือ EOQ_ID และ Client_Number โดยเรียกบริการไปยังชื่อฟังก์ชัน Cal_EOQ3_Value แสดงได้ดังรูปที่ 4.28

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้จะส่งผลลัพธ์กลับมาเป็นค่าขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด แสดงได้ดังรูปที่ 4.29



รูปที่ 4.28 เว็บเซอร์วิสบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 3



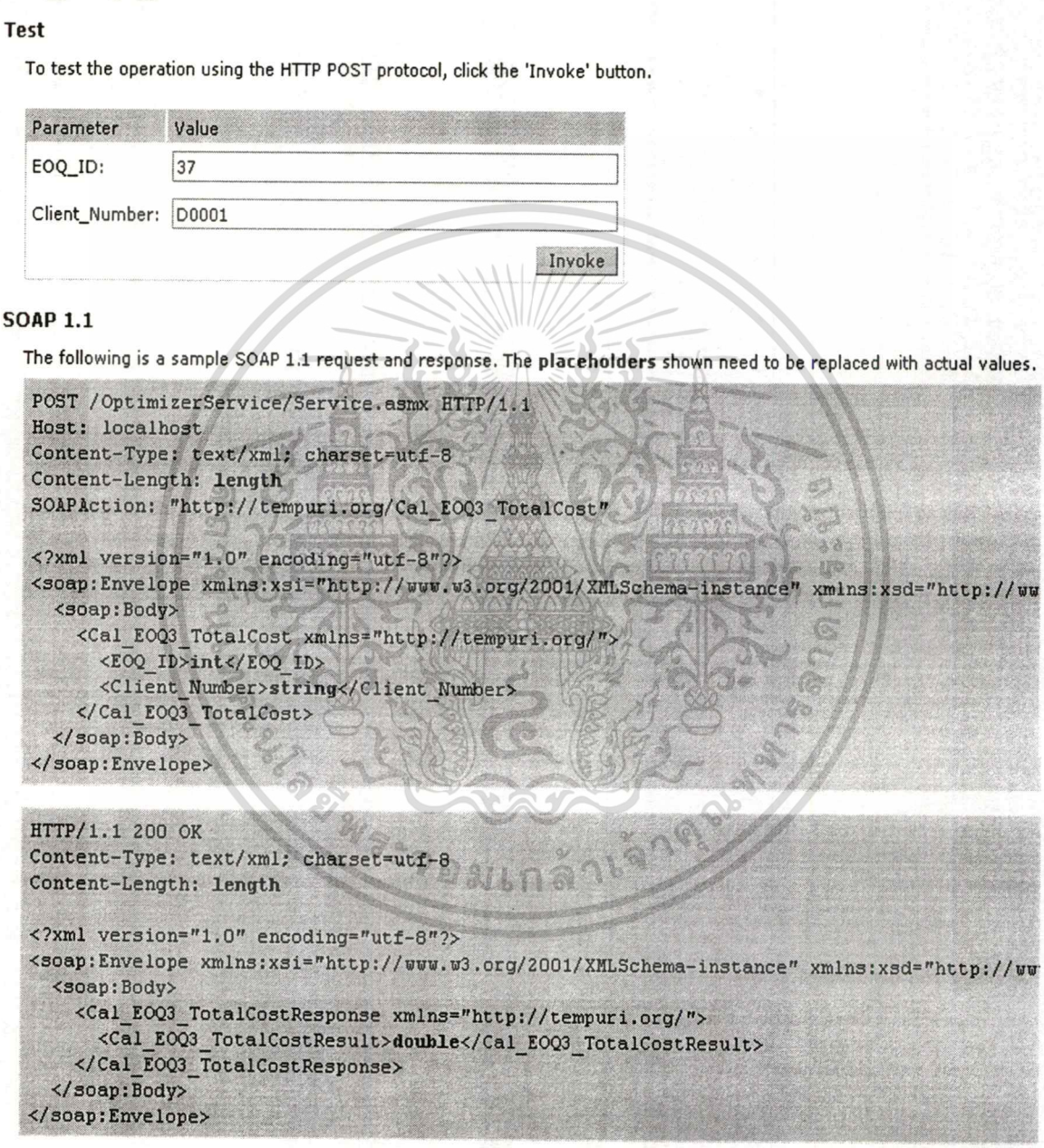
รูปที่ 4.29 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ต้นทุนรวม

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้ต้องการข้อมูลขาเข้าคือ EOQ_ID และ Client_Number โดยเรียกบริการไปยังชื่อฟังก์ชัน Cal_EOQ3_TotalCost แสดงได้ดังรูปที่ 4.30

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้จะส่งผลลัพธ์กลับมาเป็นค่าต้นทุนรวม แสดงได้ดังรูปที่ 4.31



Cal_EOQ3_TotalCost

Test

To test the operation using the HTTP POST protocol, click the 'Invoke' button.

Parameter	Value
EOQ_ID:	37
Client_Number:	D0001

Invoke

SOAP 1.1

The following is a sample SOAP 1.1 request and response. The **placeholders** shown need to be replaced with actual values.

```
POST /OptimizerService/Service.asmx HTTP/1.1
Host: localhost
Content-Type: text/xml; charset=utf-8
Content-Length: length
SOAPAction: "http://tempuri.org/Cal_EOQ3_TotalCost"

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<soap:Envelope xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://ww
  <soap:Body>
    <Cal_EOQ3_TotalCost xmlns="http://tempuri.org/">
      <EOQ_ID>int</EOQ_ID>
      <Client_Number>string</Client_Number>
    </Cal_EOQ3_TotalCost>
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/xml; charset=utf-8
Content-Length: length

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<soap:Envelope xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://ww
  <soap:Body>
    <Cal_EOQ3_TotalCostResponse xmlns="http://tempuri.org/">
      <Cal_EOQ3_TotalCostResult>double</Cal_EOQ3_TotalCostResult>
    </Cal_EOQ3_TotalCostResponse>
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```

รูปที่ 4.30 เว็บเซอร์วิสต้นทุนรวมของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 3

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<double xmlns="http://tempuri.org/">27924.297598642544</double>
```

รูปที่ 4.31 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสต้นทุนรวมของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระดับสินค้าคงคลังสูงสุด

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้ต้องการข้อมูลขาเข้าคือ EOQ_ID และ Client_Number โดยเรียกบริการไปยังชื่อฟังก์ชัน Cal_EOQ3_MaxInvLevel แสดงได้ดังรูปที่ 4.32

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้จะส่งผลลัพธ์กลับมาเป็นค่าระดับสินค้าคงคลังสูงสุด แสดงได้ดังรูปที่ 4.33

Cal_EOQ3_MaxInvLevel

Test

To test the operation using the HTTP POST protocol, click the 'Invoke' button.

Parameter	Value
EOQ_ID:	37
Client_Number:	D0001

Invoke

SOAP 1.1

The following is a sample SOAP 1.1 request and response. The **placeholders** shown need to be replaced with actual values.

```
POST /OptimizerService/Service.asmx HTTP/1.1
Host: localhost
Content-Type: text/xml; charset=utf-8
Content-Length: length
SOAPAction: "http://tempuri.org/Cal_EOQ3_MaxInvLevel"

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<soap:Envelope xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://ww
  <soap:Body>
    <Cal_EOQ3_MaxInvLevel xmlns="http://tempuri.org/">
      <EOQ_ID>int</EOQ_ID>
      <Client_Number>string</Client_Number>
    </Cal_EOQ3_MaxInvLevel>
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/xml; charset=utf-8
Content-Length: length

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<soap:Envelope xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://ww
  <soap:Body>
    <Cal_EOQ3_MaxInvLevelResponse xmlns="http://tempuri.org/">
      <Cal_EOQ3_MaxInvLevelResult>double</Cal_EOQ3_MaxInvLevelResult>
    </Cal_EOQ3_MaxInvLevelResponse>
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```

รูปที่ 4.32 เว็บเซอร์วิสระดับสินค้าคงคลังสูงสุดของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 3

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<double xmlns="http://tempuri.org/">2899.7193768060797</double>
```

รูปที่ 4.33 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสระดับสินค้าคงคลังสูงสุดของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ย

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้ต้องการข้อมูลขาเข้าคือ EOQ_ID และ Client_Number โดยเรียกบริการไปยังชื่อฟังก์ชัน Cal_EOQ3_AvgInventoryLevel แสดงได้ดังรูปที่ 4.34

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้จะส่งผลลัพธ์กลับมาเป็นค่าระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ย แสดงได้ดังรูปที่ 4.35

Cal_EOQ3_AvgInventoryLevel

Test

To test the operation using the HTTP POST protocol, click the 'Invoke' button.

Parameter	Value
EOQ_ID:	37
Client_Number:	D0001

Invoke

SOAP 1.1

The following is a sample SOAP 1.1 request and response. The **placeholders** shown need to be replaced with actual values.

```
POST /OptimizerService/Service.asmx HTTP/1.1
Host: localhost
Content-Type: text/xml; charset=utf-8
Content-Length: length
SOAPAction: "http://tempuri.org/Cal_EOQ3_AvgInventoryLevel"

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<soap:Envelope xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://ww
  <soap:Body>
    <Cal_EOQ3_AvgInventoryLevel xmlns="http://tempuri.org/">
      <EOQ_ID>int</EOQ_ID>
      <Client_Number>string</Client_Number>
    </Cal_EOQ3_AvgInventoryLevel>
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/xml; charset=utf-8
Content-Length: length

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<soap:Envelope xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://ww
  <soap:Body>
    <Cal_EOQ3_AvgInventoryLevelResponse xmlns="http://tempuri.org/">
      <Cal_EOQ3_AvgInventoryLevelResult>double</Cal_EOQ3_AvgInventoryLevelResult>
    </Cal_EOQ3_AvgInventoryLevelResponse>
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```

รูปที่ 4.34 เว็บเซอร์วิสระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ย ของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 3

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<double xmlns="http://tempuri.org/">1449.8596884030399</double>
```

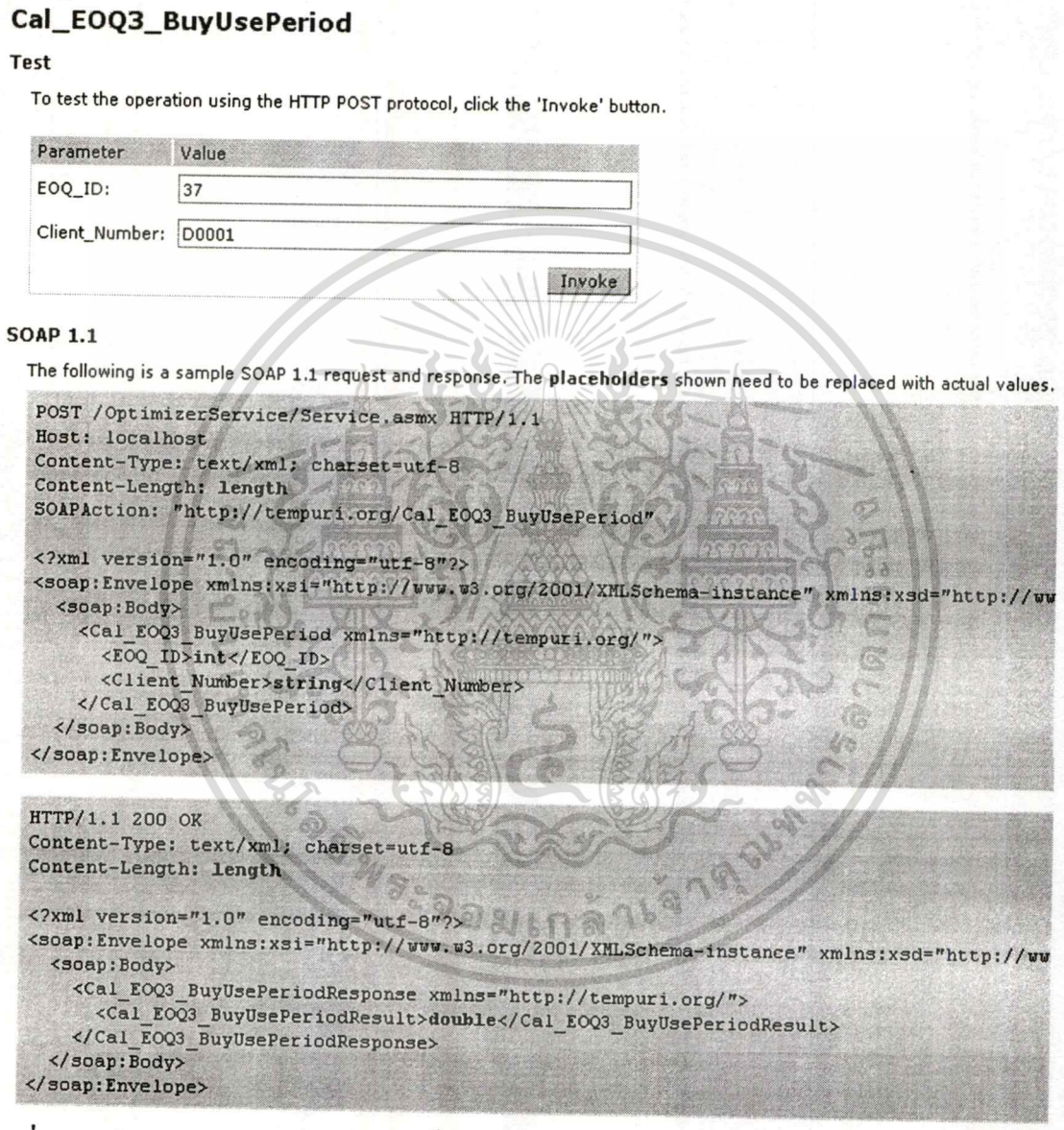
รูปที่ 4.35 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ย ของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

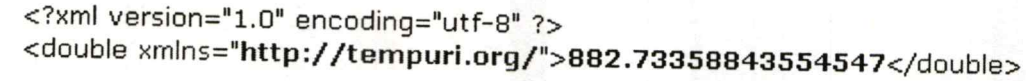
- ระยะเวลาที่ทยอยซื้อทยอยใช้

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้ต้องการข้อมูลขาเข้าคือ EOQ_ID และ Client_Number โดยเรียกบริการไปยังชื่อฟังก์ชัน Cal_EOQ3_BuyUsePeriod แสดงได้ดังรูปที่ 4.36

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้จะส่งผลลัพธ์กลับมาเป็นค่าระยะเวลาที่ทยอยซื้อทยอยใช้ แสดงได้ดังรูปที่ 4.37



รูปที่ 4.36 เว็บเซอร์วิสระยะเวลาที่ทยอยซื้อทยอยใช้ของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 3



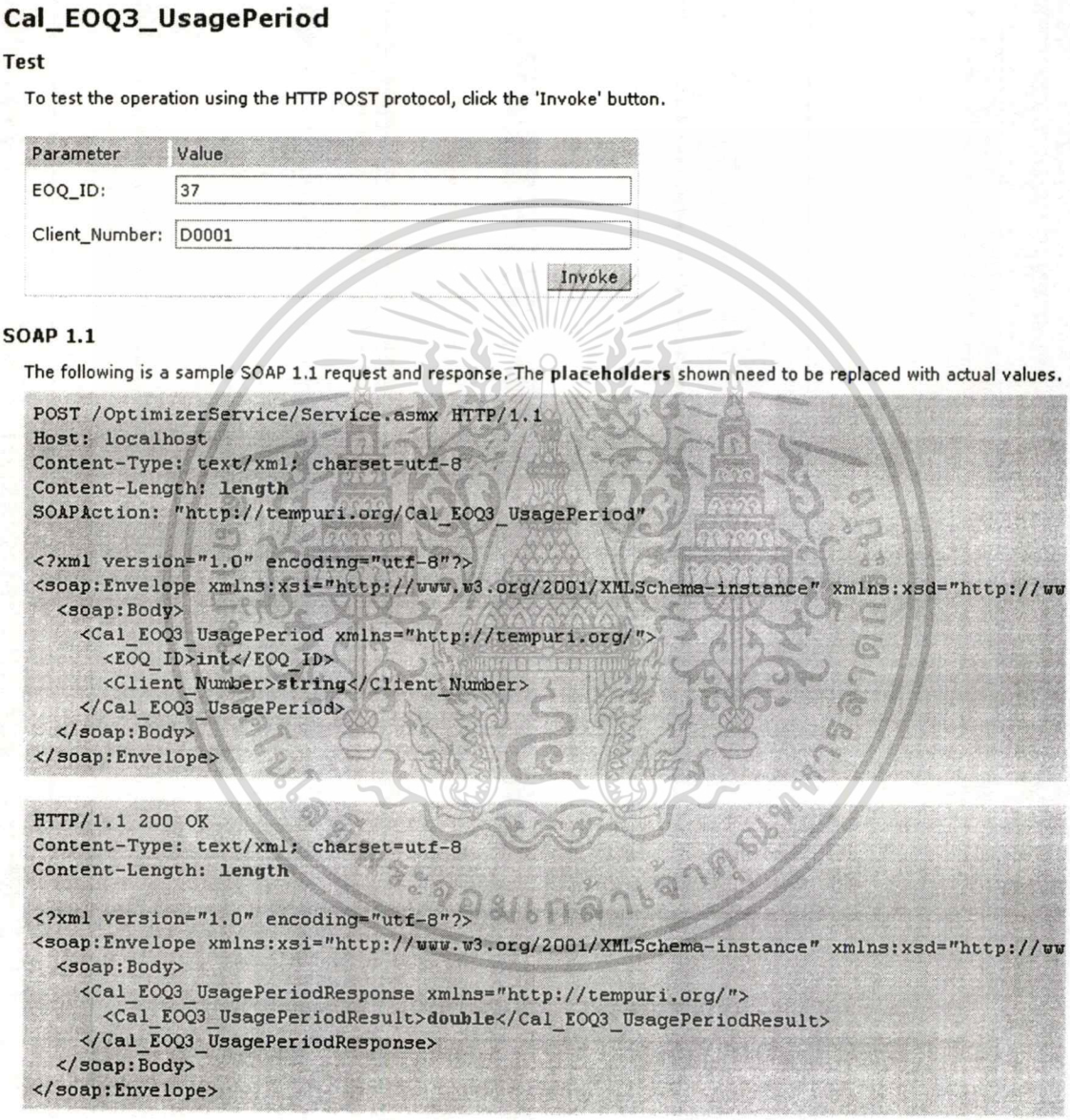
รูปที่ 4.37 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสระยะเวลาที่ทยอยซื้อทยอยใช้ของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระยะเวลาที่ใช้สินค้าเพียงอย่างเดียว

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้ต้องการข้อมูลขาเข้าคือ EOQ_ID และ Client_Number โดยเรียกบริการไปยังชื่อฟังก์ชัน Cal_EOQ3_UsagePeriod แสดงได้ดังรูปที่ 4.38

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้จะส่งผลลัพธ์กลับมาเป็นค่าระยะเวลาที่ใช้สินค้าเพียงอย่างเดียว แสดงได้ดังรูปที่ 4.39



Cal_EOQ3_UsagePeriod

Test

To test the operation using the HTTP POST protocol, click the 'Invoke' button.

Parameter	Value
EOQ_ID:	37
Client_Number:	D0001

Invoke

SOAP 1.1

The following is a sample SOAP 1.1 request and response. The **placeholders** shown need to be replaced with actual values.

```
POST /OptimizerService/Service.asmx HTTP/1.1
Host: localhost
Content-Type: text/xml; charset=utf-8
Content-Length: length
SOAPAction: "http://tempuri.org/Cal_EOQ3_UsagePeriod"

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<soap:Envelope xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://ww
  <soap:Body>
    <Cal_EOQ3_UsagePeriod xmlns="http://tempuri.org/">
      <EOQ_ID>int</EOQ_ID>
      <Client_Number>string</Client_Number>
    </Cal_EOQ3_UsagePeriod>
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/xml; charset=utf-8
Content-Length: length

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<soap:Envelope xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://ww
  <soap:Body>
    <Cal_EOQ3_UsagePeriodResponse xmlns="http://tempuri.org/">
      <Cal_EOQ3_UsagePeriodResult>double</Cal_EOQ3_UsagePeriodResult>
    </Cal_EOQ3_UsagePeriodResponse>
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```

รูปที่ 4.38 เว็บเซอร์วิสระยะเวลาที่ใช้สินค้าอย่างเดียวของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 3

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<double xmlns="http://tempuri.org/">709.85752685058287</double>
```

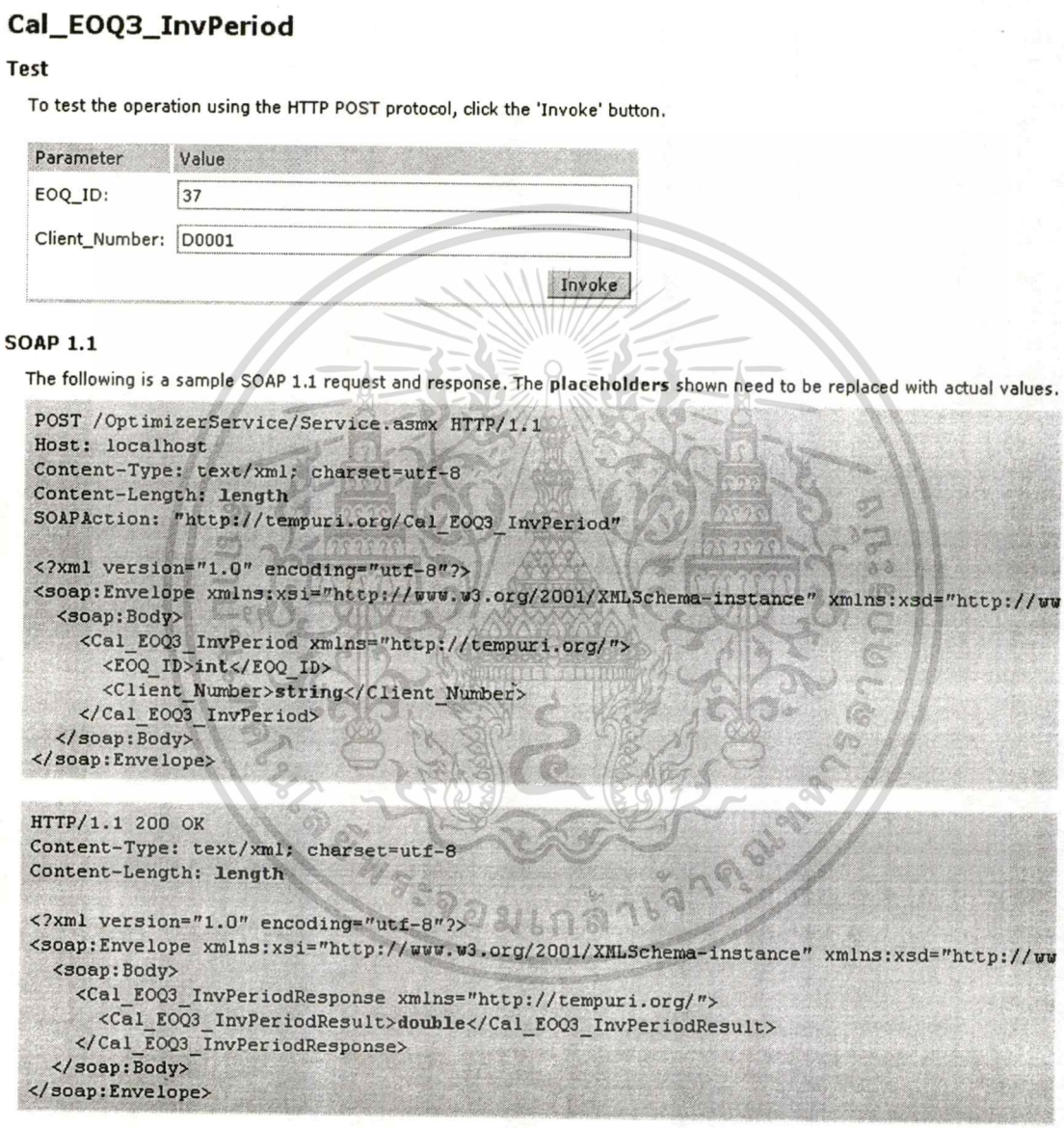
รูปที่ 4.39 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสระยะเวลาที่ใช้สินค้าอย่างเดียวของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เวลาของสินค้าคงคลัง

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้ต้องการข้อมูลขาเข้าคือ EOQ_ID และ Client_Number โดยเรียกบริการไปยังชื่อฟังก์ชัน Cal_EOQ3_InvPeriod แสดงได้ดังรูปที่ 4.40

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้จะส่งผลลัพธ์กลับมาเป็นค่าเวลาของสินค้าคงคลัง แสดงได้ดังรูปที่ 4.41



รูปที่ 4.40 เว็บเซอร์วิสเวลาของสินค้าคงคลังของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 3

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<double xmlns="http://tempuri.org/">1592.5911152861283</double>
```

รูปที่ 4.41 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสเวลาของสินค้าคงคลังของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 3

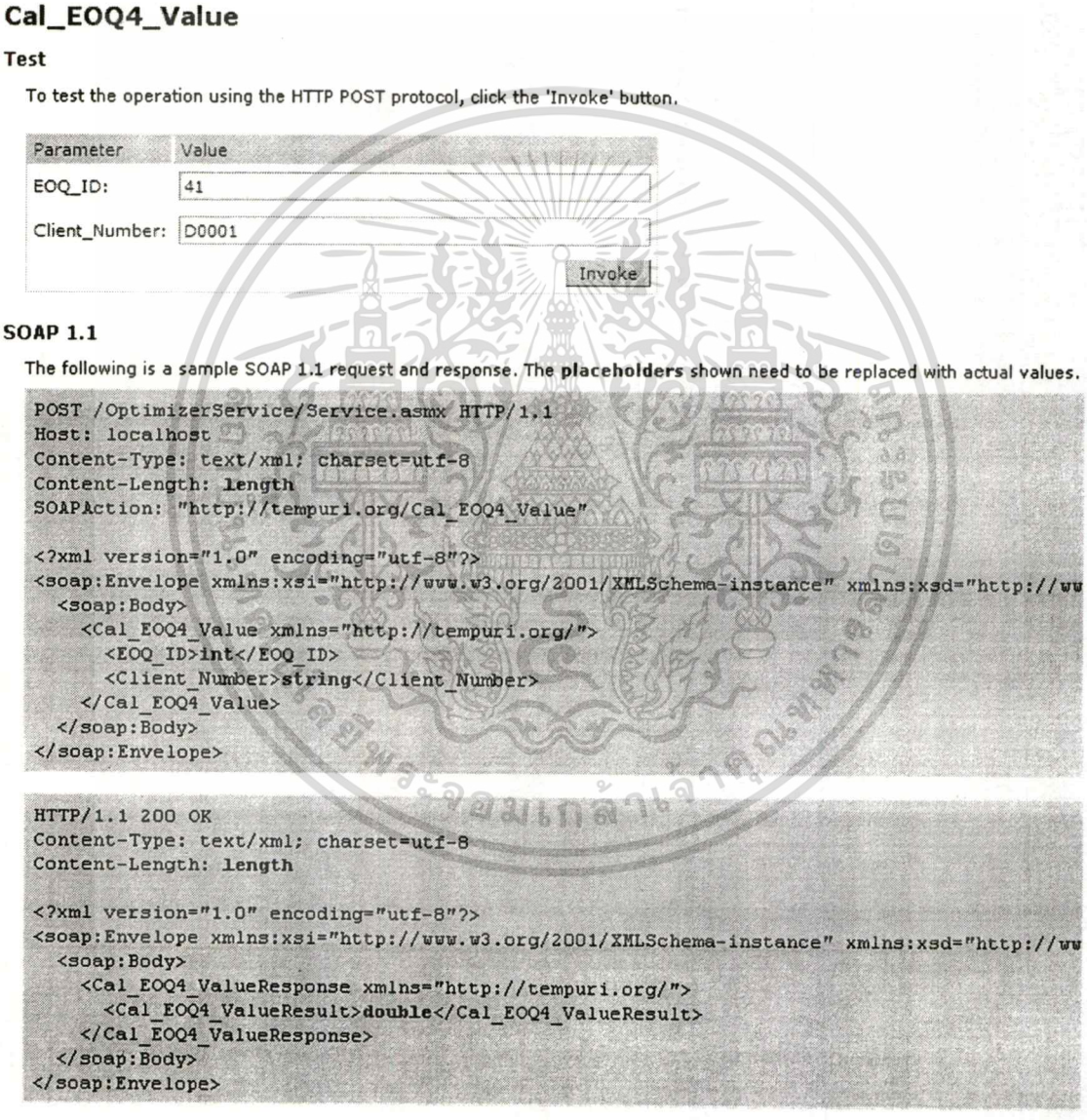
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. คำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่มีส่วนลดปริมาณโดยจะมีฟังก์ชันในการคำนวณต่างๆ ดังนี้

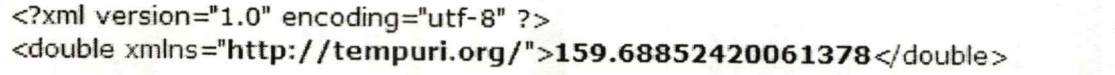
- ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้ต้องการข้อมูลขาเข้าคือ EOQ_ID และ Client_Number โดยเรียกบริการไปยังชื่อฟังก์ชัน Cal_EOQ4_Value แสดงได้ดังรูปที่ 4.42

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้จะส่งผลลัพธ์กลับมาเป็นค่าขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด แสดงได้ดังรูปที่ 4.43



รูปที่ 4.42 เว็บเซอร์วิสบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 4



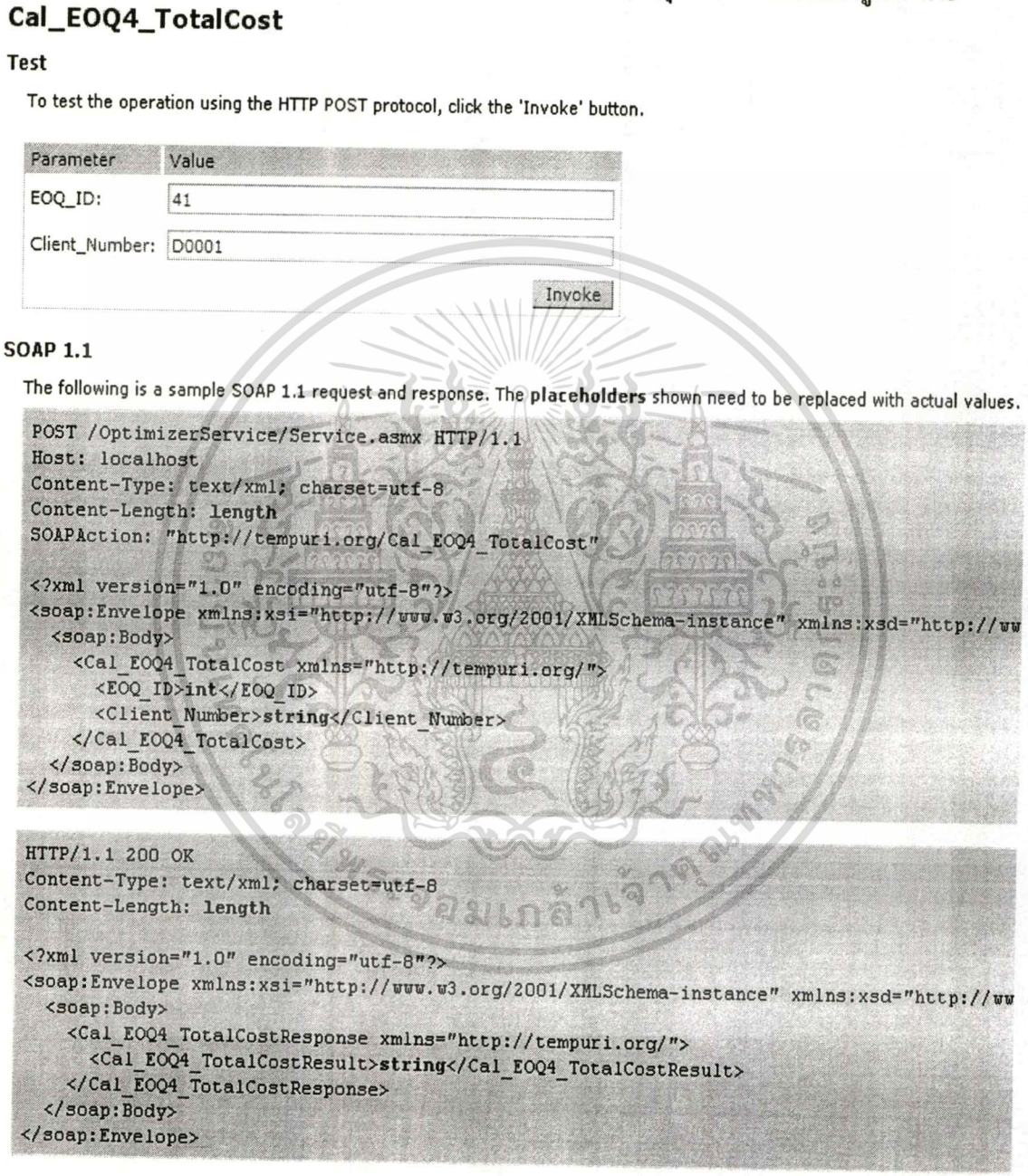
รูปที่ 4.43 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ต้นทุนรวม

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้ต้องการข้อมูลขาเข้าคือ EOQ_ID และ Client_Number โดยเรียกบริการไปยังชื่อฟังก์ชัน Cal_EOQ4_TotalCost แสดงได้ดังรูปที่ 4.44

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้จะส่งผลลัพธ์กลับมาเป็นค่าต้นทุนรวม แสดงได้ดังรูปที่ 4.45



Cal_EOQ4_TotalCost

Test

To test the operation using the HTTP POST protocol, click the 'Invoke' button.

Parameter	Value
EOQ_ID:	41
Client_Number:	D0001

Invoke

SOAP 1.1

The following is a sample SOAP 1.1 request and response. The **placeholders** shown need to be replaced with actual values.

```
POST /OptimizerService/Service.asmx HTTP/1.1
Host: localhost
Content-Type: text/xml; charset=utf-8
Content-Length: length
SOAPAction: "http://tempuri.org/Cal_EOQ4_TotalCost"

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<soap:Envelope xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://ww
  <soap:Body>
    <Cal_EOQ4_TotalCost xmlns="http://tempuri.org/">
      <EOQ_ID>int</EOQ_ID>
      <Client_Number>string</Client_Number>
    </Cal_EOQ4_TotalCost>
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/xml; charset=utf-8
Content-Length: length

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<soap:Envelope xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://ww
  <soap:Body>
    <Cal_EOQ4_TotalCostResponse xmlns="http://tempuri.org/">
      <Cal_EOQ4_TotalCostResult>string</Cal_EOQ4_TotalCostResult>
    </Cal_EOQ4_TotalCostResponse>
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```

รูปที่ 4.44 เว็บเซอร์วิสต้นทุนรวมของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 4

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<string xmlns="http://tempuri.org/">27079706.0464052,22731744.6610562,19146214.3246313,18187467.553672</string>
```

รูปที่ 4.45 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสต้นทุนรวมของบริการขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดแบบที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

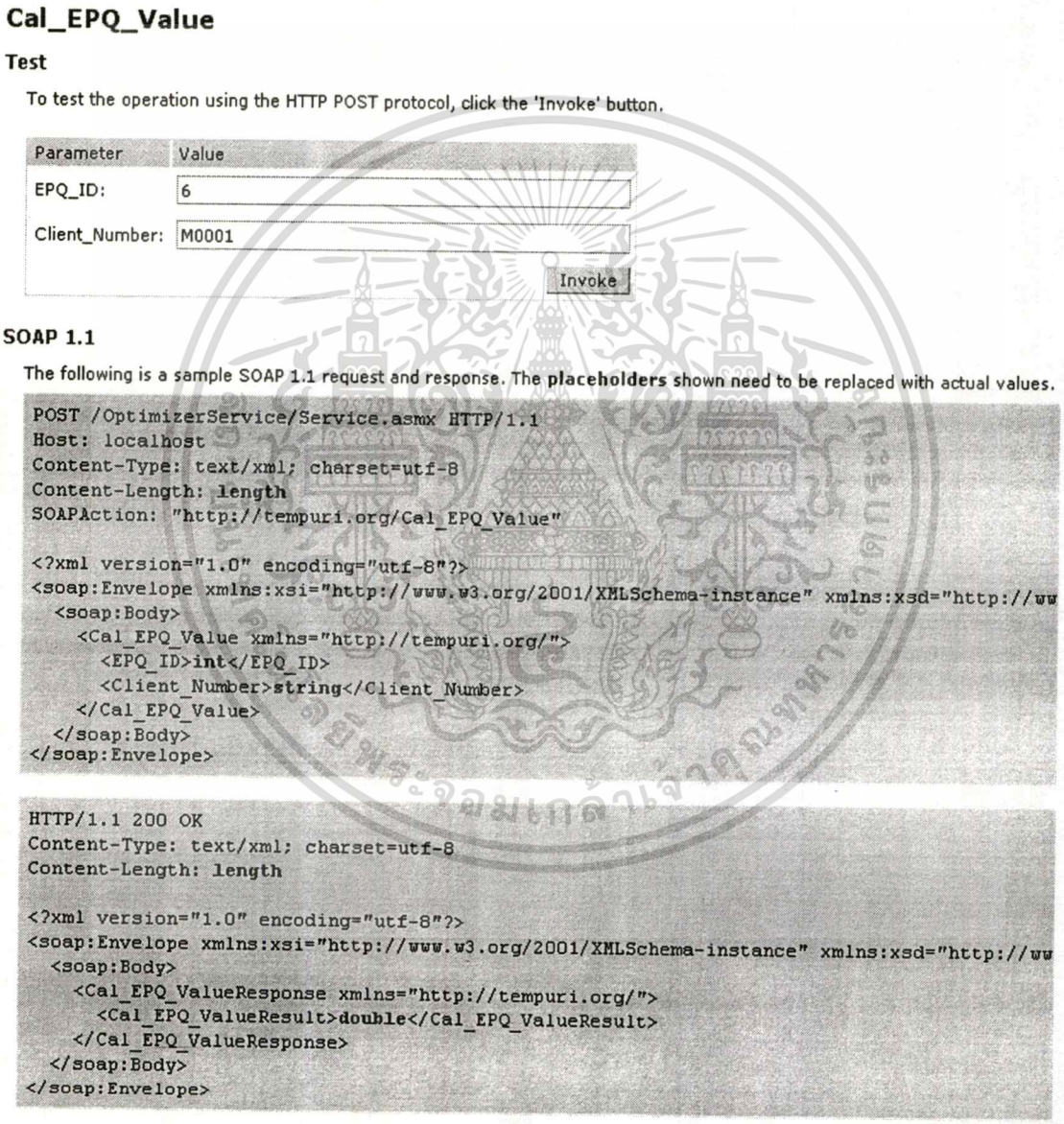
4.2.1.2 บริการคำนวณปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด

การคำนวณปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด มีฟังก์ชันในการคำนวณต่างๆ ดังนี้

- ขนาดการสั่งผลิตที่ดีที่สุด

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้ต้องการข้อมูลขาเข้าคือ EPQ_ID และ Client_Number โดยเรียกบริการไปยังชื่อฟังก์ชัน Cal_EPQ_Value แสดงได้ดังรูปที่ 4.46

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้จะส่งผลลัพธ์กลับมาเป็นค่าขนาดการสั่งผลิตที่ดีที่สุด แสดงได้ดังรูปที่ 4.47



รูปที่ 4.46 เว็บเซอร์วิสบริการปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<double xmlns="http://tempuri.org/">1026.3629601955263</double>
```

รูปที่ 4.47 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสบริการปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระดับสินค้าคงคลังสูงสุด

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้ต้องการข้อมูลขาเข้าคือ EPQ_ID และ Client_Number โดยเรียกบริการไปยังชื่อฟังก์ชัน Cal_EPQ_MaxInv แสดงได้ดังรูปที่ 4.48

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้จะส่งผลลัพธ์กลับมาเป็นค่าระดับสินค้าคงคลังสูงสุด แสดงได้ดังรูปที่ 4.49

Cal_EPQ_MaxInv

Test

To test the operation using the HTTP POST protocol, click the 'Invoke' button.

Parameter	Value
EPQ_ID:	6
Client_Number:	M0001

Invoke

SOAP 1.1

The following is a sample SOAP 1.1 request and response. The **placeholders** shown need to be replaced with actual values.

```
POST /OptimizerService/Service.asmx HTTP/1.1
Host: localhost
Content-Type: text/xml; charset=utf-8
Content-Length: length
SOAPAction: "http://tempuri.org/Cal_EPQ_MaxInv"

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<soap:Envelope xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://ww
  <soap:Body>
    <Cal_EPQ_MaxInv xmlns="http://tempuri.org/">
      <EPQ_ID>int</EPQ_ID>
      <Client_Number>string</Client_Number>
    </Cal_EPQ_MaxInv>
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/xml; charset=utf-8
Content-Length: length

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<soap:Envelope xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://ww
  <soap:Body>
    <Cal_EPQ_MaxInvResponse xmlns="http://tempuri.org/">
      <Cal_EPQ_MaxInvResult>double</Cal_EPQ_MaxInvResult>
    </Cal_EPQ_MaxInvResponse>
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```

รูปที่ 4.48 เว็บเซอร์วิสระดับสินค้าคงคลังสูงสุดของบริการปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<double xmlns="http://tempuri.org/">694.4698056529769</double>
```

รูปที่ 4.49 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสระดับสินค้าคงคลังสูงสุดของบริการปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ย

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้ต้องการข้อมูลขาเข้าคือ EPQ_ID และ Client_Number โดยเรียกบริการไปยังชื่อฟังก์ชัน Cal_EPQ_AvgInvแสดงได้ดังรูปที่ 4.50

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้จะส่งผลลัพธ์กลับมาเป็นค่าระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ย แสดงได้ดังรูปที่ 4.51

Cal_EPQ_AvgInv

Test

To test the operation using the HTTP POST protocol, click the 'Invoke' button.

Parameter	Value
EPQ_ID:	6
Client_Number:	M0001

Invoke

SOAP 1.1

The following is a sample SOAP 1.1 request and response. The **placeholders** shown need to be replaced with actual values.

```
POST /OptimizerService/Service.asmx HTTP/1.1
Host: localhost
Content-Type: text/xml; charset=utf-8
Content-Length: length
SOAPAction: "http://tempuri.org/Cal_EPQ_AvgInv"

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<soap:Envelope xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://ww
  <soap:Body>
    <Cal_EPQ_AvgInv xmlns="http://tempuri.org/">
      <EPQ_ID>int</EPQ_ID>
      <Client_Number>string</Client_Number>
    </Cal_EPQ_AvgInv>
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/xml; charset=utf-8
Content-Length: length

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<soap:Envelope xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://ww
  <soap:Body>
    <Cal_EPQ_AvgInvResponse xmlns="http://tempuri.org/">
      <Cal_EPQ_AvgInvResult>double</Cal_EPQ_AvgInvResult>
    </Cal_EPQ_AvgInvResponse>
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```

รูปที่ 4.50 เว็บเซอร์วิสระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ยของบริการปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<double xmlns="http://tempuri.org/">347.23490282648845</double>
```

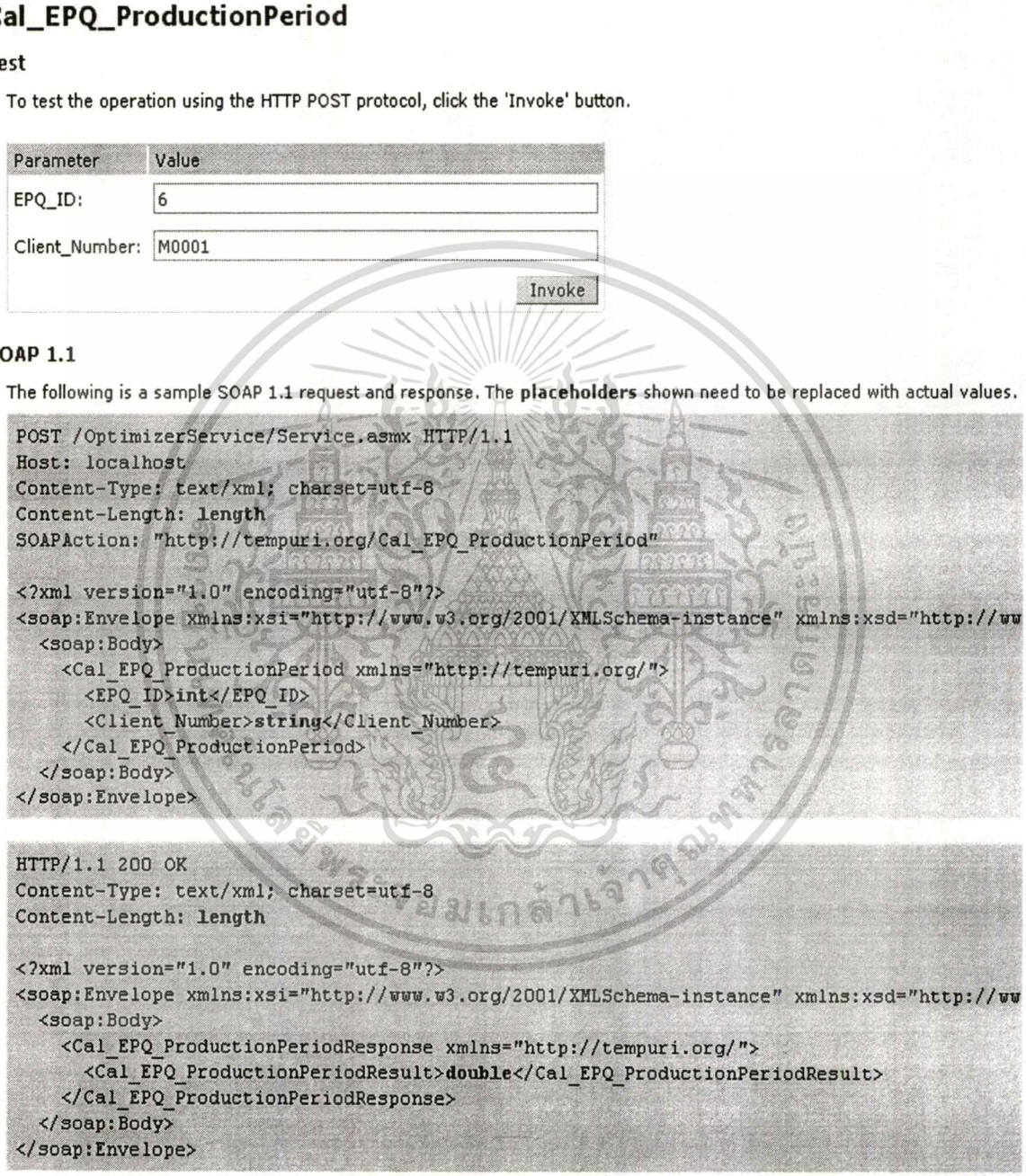
รูปที่ 4.51 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสระดับสินค้าคงคลังเฉลี่ยของบริการปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- รอบการผลิต

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้ต้องการข้อมูลขาเข้าคือ EPQ_ID และ Client_Number โดยเรียกบริการไปยังชื่อฟังก์ชัน Cal_EPQ_ProductionPeriod แสดงได้ดังรูปที่ 4.52

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้จะส่งผลลัพธ์กลับมาเป็นค่ารอบการผลิต แสดงได้ดังรูปที่ 4.53



Cal_EPQ_ProductionPeriod

Test

To test the operation using the HTTP POST protocol, click the 'Invoke' button.

Parameter	Value
EPQ_ID:	6
Client_Number:	M0001

Invoke

SOAP 1.1

The following is a sample SOAP 1.1 request and response. The **placeholders** shown need to be replaced with actual values.

```
POST /OptimizerService/Service.asmx HTTP/1.1
Host: localhost
Content-Type: text/xml; charset=utf-8
Content-Length: length
SOAPAction: "http://tempuri.org/Cal_EPQ_ProductionPeriod"

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<soap:Envelope xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://ww
  <soap:Body>
    <Cal_EPQ_ProductionPeriod xmlns="http://tempuri.org/">
      <EPQ_ID>int</EPQ_ID>
      <Client_Number>string</Client_Number>
    </Cal_EPQ_ProductionPeriod>
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/xml; charset=utf-8
Content-Length: length

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<soap:Envelope xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://ww
  <soap:Body>
    <Cal_EPQ_ProductionPeriodResponse xmlns="http://tempuri.org/">
      <Cal_EPQ_ProductionPeriodResult>double</Cal_EPQ_ProductionPeriodResult>
    </Cal_EPQ_ProductionPeriodResponse>
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```

รูปที่ 4.52 เว็บเซอร์วิสรอบการผลิตของบริการปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<double xmlns="http://tempuri.org/">1.5814529432904874</double>
```

รูปที่ 4.53 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสรอบการผลิตของบริการปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด

เอกสารนี้เ... ...ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ช่วงเวลาการผลิต

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้ต้องการข้อมูลขาเข้าคือ EPQ _ID และ Client_Number โดยเรียกบริการไปยังชื่อฟังก์ชัน Cal_EPQ_ProductionTimeRangeแสดงได้ดังรูปที่ 4.54

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้จะส่งผลลัพธ์กลับมาเป็นค่าช่วงเวลาการผลิต แสดงได้ดังรูปที่ 4.55

Cal_EPQ_ProductionTimeRange

Test

To test the operation using the HTTP POST protocol, click the 'Invoke' button.

Parameter	Value
EPQ_ID:	6
Client_Number:	M0001

Invoke

SOAP 1.1

The following is a sample SOAP 1.1 request and response. The **placeholders** shown need to be replaced with actual values.

```
POST /OptimizerService/Service.asmx HTTP/1.1
Host: localhost
Content-Type: text/xml; charset=utf-8
Content-Length: length
SOAPAction: "http://tempuri.org/Cal_EPQ_ProductionTimeRange"

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<soap:Envelope xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://ww
  <soap:Body>
    <Cal_EPQ_ProductionTimeRange xmlns="http://tempuri.org/">
      <EPQ_ID>int</EPQ_ID>
      <Client_Number>string</Client_Number>
    </Cal_EPQ_ProductionTimeRange>
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/xml; charset=utf-8
Content-Length: length

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<soap:Envelope xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://ww
  <soap:Body>
    <Cal_EPQ_ProductionTimeRangeResponse xmlns="http://tempuri.org/">
      <Cal_EPQ_ProductionTimeRangeResult>double</Cal_EPQ_ProductionTimeRangeResult>
    </Cal_EPQ_ProductionTimeRangeResponse>
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```

รูปที่ 4.54 เว็บเซอร์วิสช่วงเวลาการผลิตของบริการปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<double xmlns="http://tempuri.org/">0.51139160946463691</double>
```

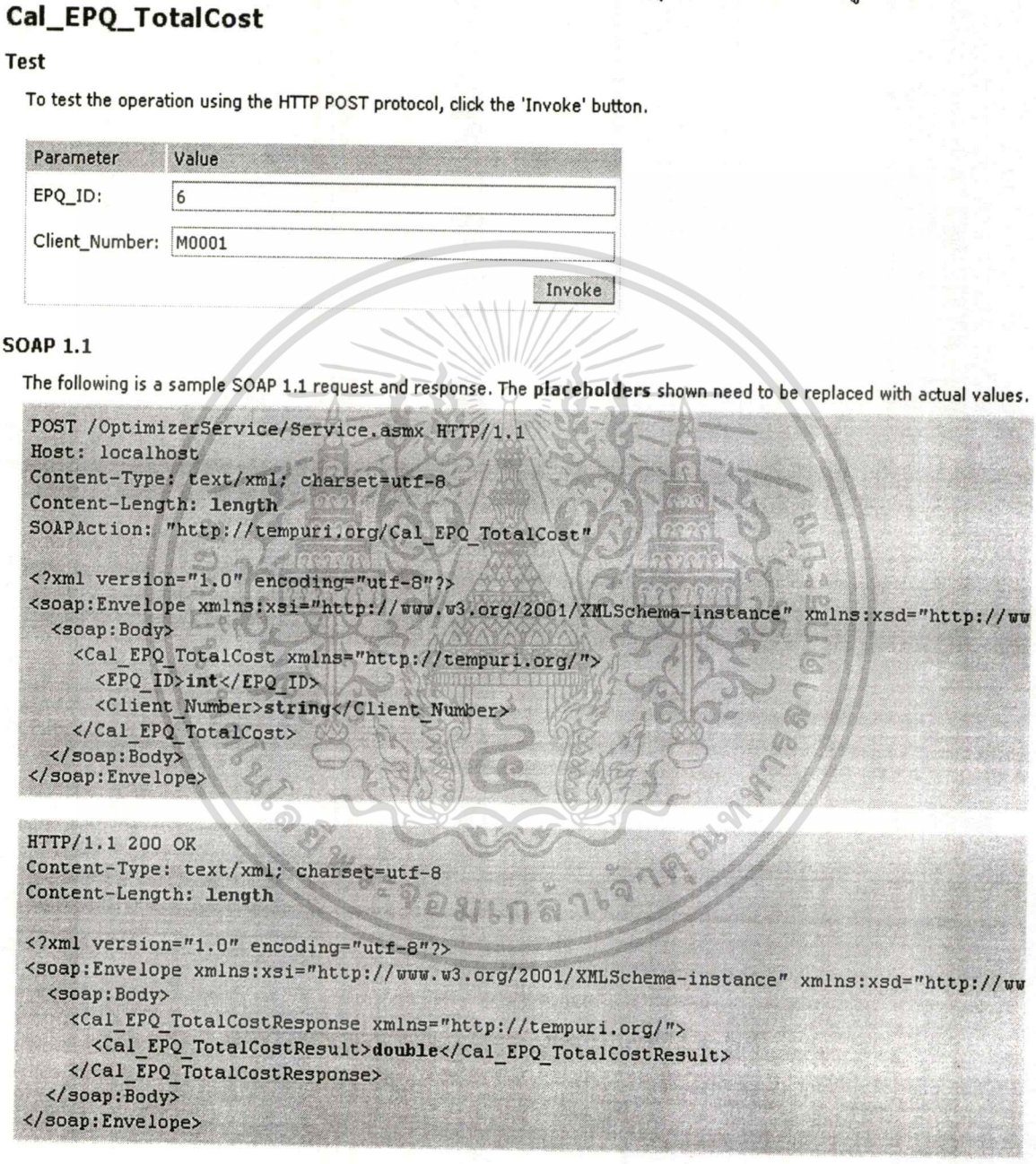
รูปที่ 4.55 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสช่วงเวลาการผลิตของบริการปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ต้นทุนรวม

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้ต้องการข้อมูลขาเข้าคือ EPQ _ID และ Client_Number โดยเรียกบริการไปยังชื่อฟังก์ชัน Cal_EPQ_TotalCost แสดงได้ดังรูปที่ 4.56

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้จะส่งผลลัพธ์กลับมาเป็นค่าต้นทุนรวม แสดงได้ดังรูปที่ 4.57



Cal_EPQ_TotalCost

Test

To test the operation using the HTTP POST protocol, click the 'Invoke' button.

Parameter	Value
EPQ_ID:	6
Client_Number:	M0001

Invoke

SOAP 1.1

The following is a sample SOAP 1.1 request and response. The **placeholders** shown need to be replaced with actual values.

```
POST /OptimizerService/Service.asmx HTTP/1.1
Host: localhost
Content-Type: text/xml; charset=utf-8
Content-Length: length
SOAPAction: "http://tempuri.org/Cal_EPQ_TotalCost"

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<soap:Envelope xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://ww
  <soap:Body>
    <Cal_EPQ_TotalCost xmlns="http://tempuri.org/">
      <EPQ_ID>int</EPQ_ID>
      <Client_Number>string</Client_Number>
    </Cal_EPQ_TotalCost>
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/xml; charset=utf-8
Content-Length: length

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<soap:Envelope xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://ww
  <soap:Body>
    <Cal_EPQ_TotalCostResponse xmlns="http://tempuri.org/">
      <Cal_EPQ_TotalCostResult>double</Cal_EPQ_TotalCostResult>
    </Cal_EPQ_TotalCostResponse>
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```

รูปที่ 4.56 เว็บเซอร์วิสต้นทุนรวมของบริการปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<double xmlns="http://tempuri.org/">175030.00299794239</double>
```

รูปที่ 4.57 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสต้นทุนรวมของบริการปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.1.3 บริการการหาจุดสั่งซื้อใหม่

การคำนวณการหาจุดสั่งซื้อใหม่ แบ่งเป็นบริการ 4 ประเภทดังนี้

1. คำนวณจุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาคงที่ โดยจะมีฟังก์ชันในการคำนวณ ดังนี้

   - จุดสั่งซื้อใหม่

   เว็บเซอร์วิสของบริการนี้ต้องการข้อมูลขาเข้าคือ EOQ_ID , Client_Number และ TimeRange โดยเรียกบริการไปยังชื่อฟังก์ชัน Cal_RP1_Value แสดงได้ดังรูปที่ 4.58

   เว็บเซอร์วิสของบริการนี้จะส่งผลลัพธ์กลับมาเป็นค่าจุดสั่งซื้อใหม่ แสดงได้ดังรูปที่ 4.59

Cal_RP1_Value

Test

To test the operation using the HTTP POST protocol, click the 'Invoke' button.

Parameter	Value
RP_ID:	42
Client_Number:	D0001
TimeRange:	month
	Invoke

SOAP 1.1

The following is a sample SOAP 1.1 request and response. The **placeholders** shown need to be replaced with actual values.

```
POST /OptimizerService/Service.asmx HTTP/1.1
Host: localhost
Content-Type: text/xml; charset=utf-8
Content-Length: length
SOAPAction: "http://tempuri.org/Cal_RP1_Value"

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<soap:Envelope xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://ww
  <soap:Body>
    <Cal_RP1_Value xmlns="http://tempuri.org/">
      <RP_ID>int</RP_ID>
      <Client_Number>string</Client_Number>
      <TimeRange>string</TimeRange>
    </Cal_RP1_Value>
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/xml; charset=utf-8
Content-Length: length

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<soap:Envelope xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://ww
  <soap:Body>
    <Cal_RP1_ValueResponse xmlns="http://tempuri.org/">
      <Cal_RP1_ValueResult>double</Cal_RP1_ValueResult>
    </Cal_RP1_ValueResponse>
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```

รูปที่ 4.58 เว็บเซอร์วิสบริการจุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงที่และรอบเวลาคงที่

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<double xmlns="http://tempuri.org/">4971</double>
```

รูปที่ 4.59 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสบริการจุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาคงที่

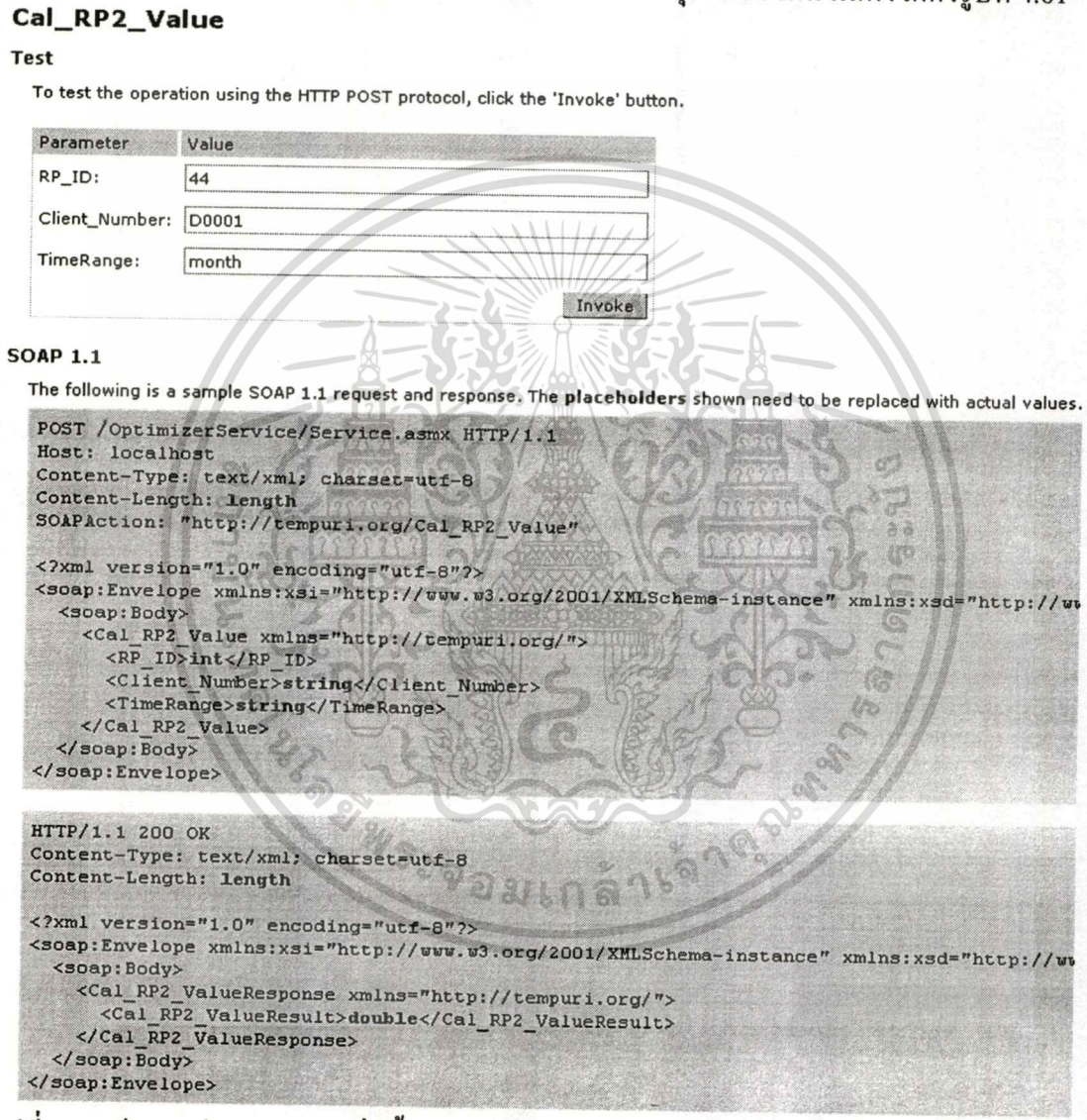
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. คำนวณจุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังแปรผันและรอบเวลาคงที่ โดยจะมีฟังก์ชันในการคำนวณ ดังนี้

- จุดสั่งซื้อใหม่

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้ต้องการข้อมูลขาเข้าคือ EOQ_ID , Client_Number และ TimeRange โดยเรียกบริการไปยังชื่อฟังก์ชัน Cal_RP2_Value แสดงได้ดังรูปที่ 4.60

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้จะส่งผลลัพธ์กลับมาเป็นค่าจุดสั่งซื้อใหม่ แสดงได้ดังรูปที่ 4.61



รูปที่ 4.60 เว็บเซอร์วิสบริการจุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าแปรผันและรอบเวลาคงที่

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<double xmlns="http://tempuri.org/">206.64524347292431</double>
```

รูปที่ 4.61 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสบริการจุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าแปรผันและรอบเวลาคงที่

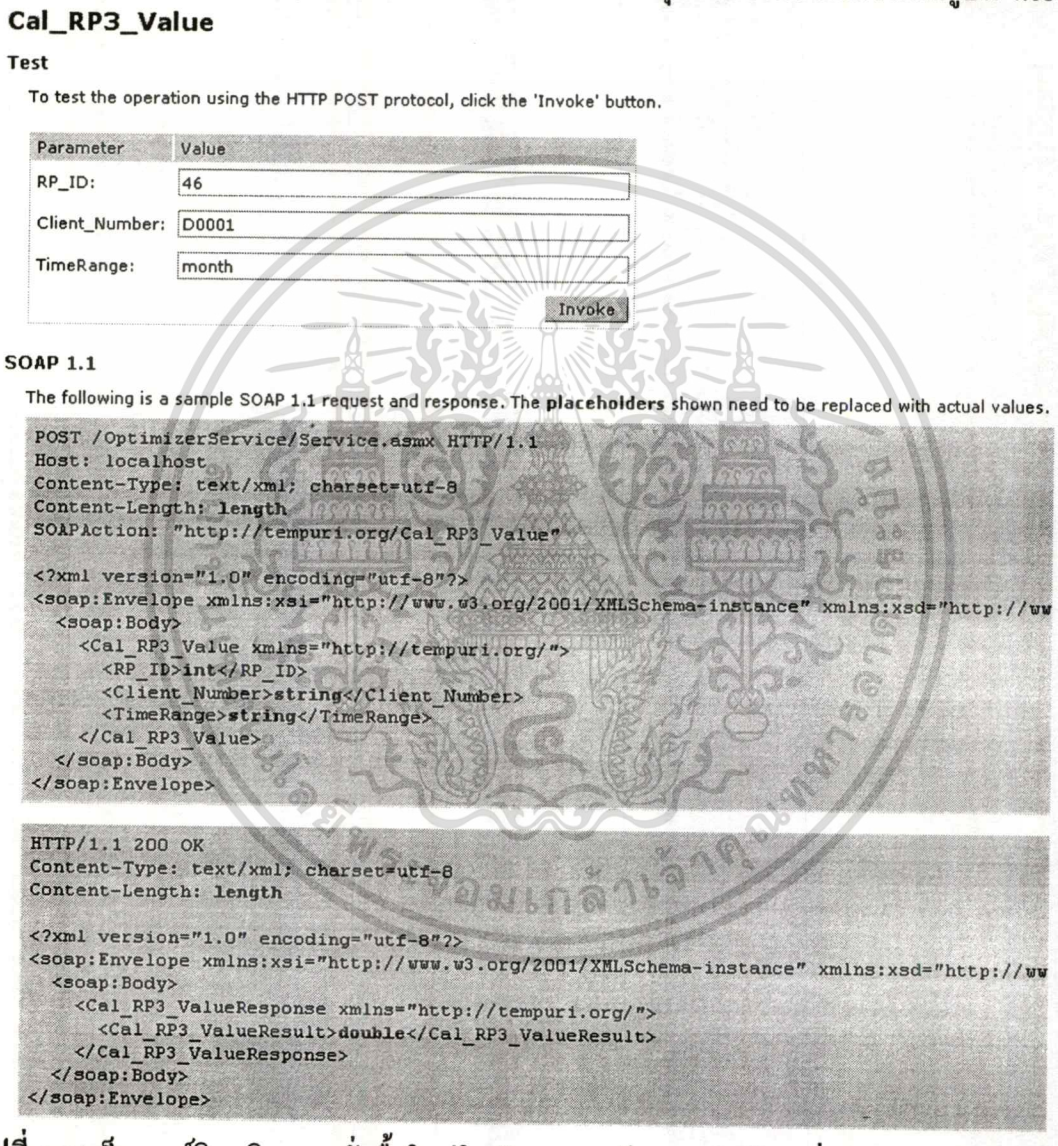
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3 คำนวณจุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาแปรผัน โดยจะมีฟังก์ชันในการคำนวณ ดังนี้

3.5.1 จุดสั่งซื้อใหม่

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้ต้องการข้อมูลขาเข้าคือ EOQ_ID , Client_Number และ TimeRange โดยเรียกบริการไปยังชื่อฟังก์ชัน Cal_RP3_Value แสดงได้ดังรูปที่ 4.62

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้จะส่งผลลัพธ์กลับมาเป็นค่าจุดสั่งซื้อใหม่ แสดงได้ดังรูปที่ 4.63



รูปที่ 4.62 เว็บเซอร์วิสบริการจุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงที่และรอบเวลาแปรผัน

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<double xmlns="http://tempuri.org/">30641.7411</double>
```

รูปที่ 4.63 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสบริการจุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงที่และรอบเวลาแปรผัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4 คำนวณจุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังแปรผันและรอบเวลาแปรผัน โดยจะมีฟังก์ชันในการคำนวณ ดังนี้

4.5.1 จุดสั่งซื้อใหม่

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้ต้องการข้อมูลขาเข้าคือ EOQ_ID , Client_Number และ TimeRange โดยเรียกบริการไปยังชื่อฟังก์ชัน Cal_RP4_Value แสดงได้ดังรูปที่ 4.64

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้จะส่งผลลัพธ์กลับมาเป็นค่าจุดสั่งซื้อใหม่ แสดงได้ดังรูปที่ 4.65

Cal_RP4_Value

Test

To test the operation using the HTTP POST protocol, click the 'Invoke' button.

Parameter	Value
RP_ID:	48
Client_Number:	D0001
TimeRange:	month

Invoke

SOAP 1.1

The following is a sample SOAP 1.1 request and response. The **placeholders** shown need to be replaced with actual values.

```
POST /OptimizerService/Service.asmx HTTP/1.1
Host: localhost
Content-Type: text/xml; charset=utf-8
Content-Length: length
SOAPAction: "http://tempuri.org/Cal_RP4_Value"

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<soap:Envelope xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://ww
  <soap:Body>
    <Cal_RP4_Value xmlns="http://tempuri.org/">
      <RP_ID>int</RP_ID>
      <Client_Number>string</Client_Number>
      <TimeRange>string</TimeRange>
    </Cal_RP4_Value>
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/xml; charset=utf-8
Content-Length: length

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<soap:Envelope xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://ww
  <soap:Body>
    <Cal_RP4_ValueResponse xmlns="http://tempuri.org/">
      <Cal_RP4_ValueResult>double</Cal_RP4_ValueResult>
    </Cal_RP4_ValueResponse>
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```

รูปที่ 4.64 เว็บเซอร์วิสบริการจุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าแปรผันและรอบเวลาแปรผัน

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<double xmlns="http://tempuri.org/">2269.0344803435437</double>
```

รูปที่ 4.65 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสบริการจุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าแปรผันและรอบเวลาแปรผัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

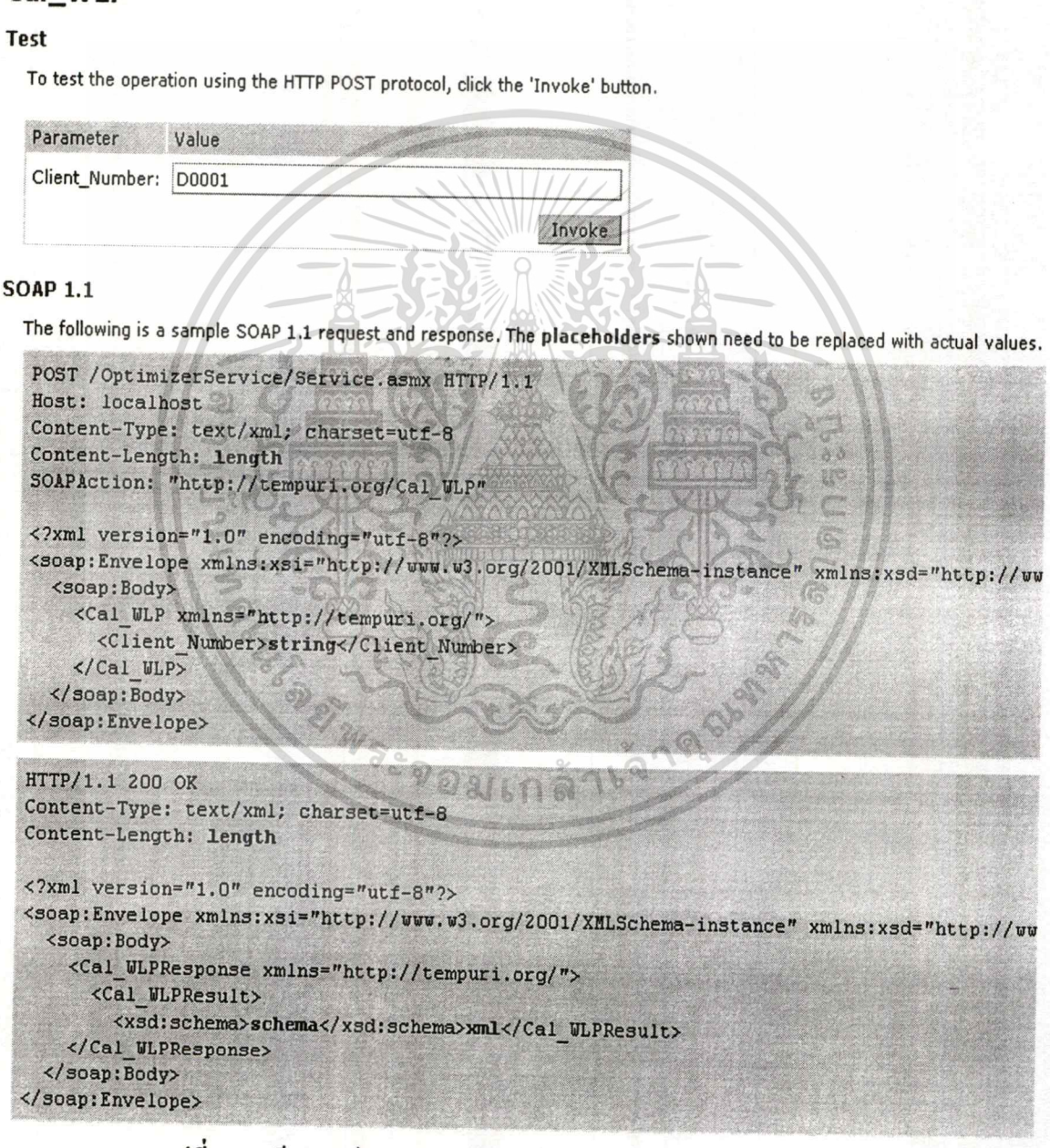
4.2.1.4 บริการคำนวณ The Warehouse Location Problem

การคำนวณ The Warehouse Location Problem มีฟังก์ชันในการคำนวณ ดังนี้

- ค่าใช้จ่ายรวม

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้ต้องการข้อมูลขาเข้าคือ Client_Number โดยเรียกบริการไปยังชื่อฟังก์ชัน Cal_WLP แสดงได้ดังรูปที่ 4.66

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้จะส่งผลลัพธ์กลับมาเป็นค่าใช้จ่ายรวม แสดงได้ดังรูปที่ 4.67



รูปที่ 4.66 เว็บเซอร์วิสบริการ The Warehouse Location Problem

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
- <DataSet xmlns="http://tempuri.org/">
  - <xs:schema id="NewDataSet" xmlns="" xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" xmlns:msda
      com:xml-msdata">
    - <xs:element name="NewDataSet" msdata:IsDataSet="true" msdata:UseCurrentLocale="true">
      - <xs:complexType>
        - <xs:choice minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
          - <xs:element name="Table">
            - <xs:complexType>
              - <xs:sequence>
                  <xs:element name="WLP_ID" type="xs:int" minOccurs="0" />
                  <xs:element name="Client_Number" type="xs:string" minOccurs="0" />
                  <xs:element name="OptRoute_ID" type="xs:string" minOccurs="0" />
                  <xs:element name="WLP_value" type="xs:double" minOccurs="0" />
                  <xs:element name="DataDate" type="xs:dateTime" minOccurs="0" />
                </xs:sequence>
              </xs:complexType>
            </xs:element>
          </xs:choice>
        </xs:complexType>
      </xs:element>
    </xs:schema>
  - <diffgr:diffgram xmlns:msdata="urn:schemas-microsoft-com:xml-msdata" xmlns:diffgr="urn:schemas-
      diffgram-v1">
    - <NewDataSet xmlns="">
      - <Table diffgr:id="Table1" msdata:rowOrder="0">
          <WLP_ID>25</WLP_ID>
          <Client_Number>D0001</Client_Number>
          <OptRoute_ID>284,285,286,287,288,289</OptRoute_ID>
          <WLP_value>904023.9536</WLP_value>
          <DataDate>2009-01-15T04:40:40.843+07:00</DataDate>
        </Table>
      </NewDataSet>
    </diffgr:diffgram>
</DataSet>
```

รูปที่ 4.67 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสบริการ The Warehouse Location Problem

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

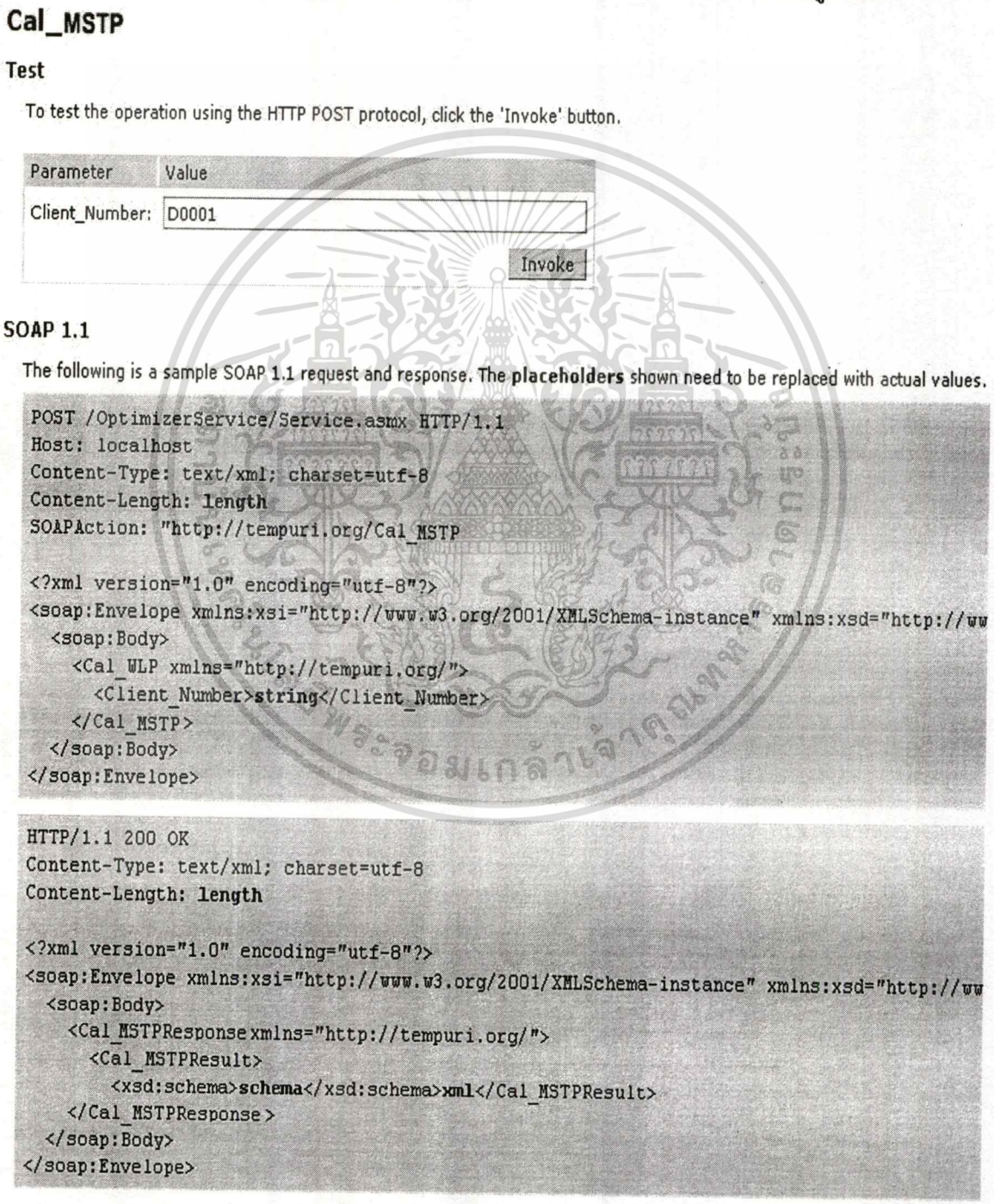
4.2.1.5 บริการคำนวณ The Modal-Shift Transportation Problem

การคำนวณ The Modal-Shift Transportation Problem มีฟังก์ชันในการคำนวณ ดังนี้

- ค่าใช้จ่ายรวม

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้ต้องการข้อมูลขาเข้าคือ Client_Number โดยเรียกบริการไปยังชื่อฟังก์ชัน Cal_MSTP แสดงได้ดังรูปที่ 4.68

เว็บเซอร์วิสของบริการนี้จะส่งผลลัพธ์กลับมาเป็นค่าใช้จ่ายรวม แสดงได้ดังรูปที่ 4.69



Cal_MSTP

Test

To test the operation using the HTTP POST protocol, click the 'Invoke' button.

Parameter	Value
Client_Number:	D0001

Invoke

SOAP 1.1

The following is a sample SOAP 1.1 request and response. The **placeholders** shown need to be replaced with actual values.

```
POST /OptimizerService/Service.asmx HTTP/1.1
Host: localhost
Content-Type: text/xml; charset=utf-8
Content-Length: length
SOAPAction: "http://tempuri.org/Cal_MSTP

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<soap:Envelope xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://ww
  <soap:Body>
    <Cal_WLP xmlns="http://tempuri.org/">
      <Client_Number>string</Client_Number>
    </Cal_MSTP>
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```

```
HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/xml; charset=utf-8
Content-Length: length

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<soap:Envelope xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://ww
  <soap:Body>
    <Cal_MSTPResponse xmlns="http://tempuri.org/">
      <Cal_MSTPResult>
        <xsd:schema>schema</xsd:schema>xml</Cal_MSTPResult>
    </Cal_MSTPResponse>
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```

รูปที่ 4.68 เว็บเซอร์วิสบริการ The Modal-Shift Transportation Problem

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
- <DataSet xmlns="http://tempuri.org/">
  - <xs:schema id="NewDataSet" xmlns="" xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema" xmlns:msda
      com:xml-msdata">
    - <xs:element name="NewDataSet" msdata:IsDataSet="true" msdata:UseCurrentLocale="true">
      - <xs:complexType>
        - <xs:choice minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
          - <xs:element name="Table">
            - <xs:complexType>
              - <xs:sequence>
                  <xs:element name="MSTP_ID" type="xs:int" minOccurs="0" />
                  <xs:element name="Client_Number" type="xs:string" minOccurs="0" />
                  <xs:element name="OptRoute_ID" type="xs:string" minOccurs="0" />
                  <xs:element name="MSTP_value" type="xs:double" minOccurs="0" />
                  <xs:element name="DataDate" type="xs:dateTime" minOccurs="0" />
                </xs:sequence>
              </xs:complexType>
            </xs:element>
          </xs:choice>
        </xs:complexType>
      </xs:element>
    </xs:schema>
  - <diffgr:diffgram xmlns:msdata="urn:schemas-microsoft-com:xml-msdata" xmlns:diffgr="urn:schemas-
      diffgram-v1">
    - <NewDataSet xmlns="">
      - <Table diffgr:id="Table1" msdata:rowOrder="0">
          <MSTP_ID>25</MSTP_ID>
          <Client_Number>D0001</Client_Number>
          <OptRoute_ID>284,285,286,287,288,289</OptRoute_ID>
          <MSTP_value>904023.9536</MSTP_value>
          <DataDate>2009-01-15T04:40:40.843+07:00</DataDate>
        </Table>
      </NewDataSet>
    </diffgr:diffgram>
</DataSet>
```

รูปที่ 4.69 ผลลัพธ์จากเว็บเซอร์วิสบริการบริการ The Modal-Shift Transportation Problem

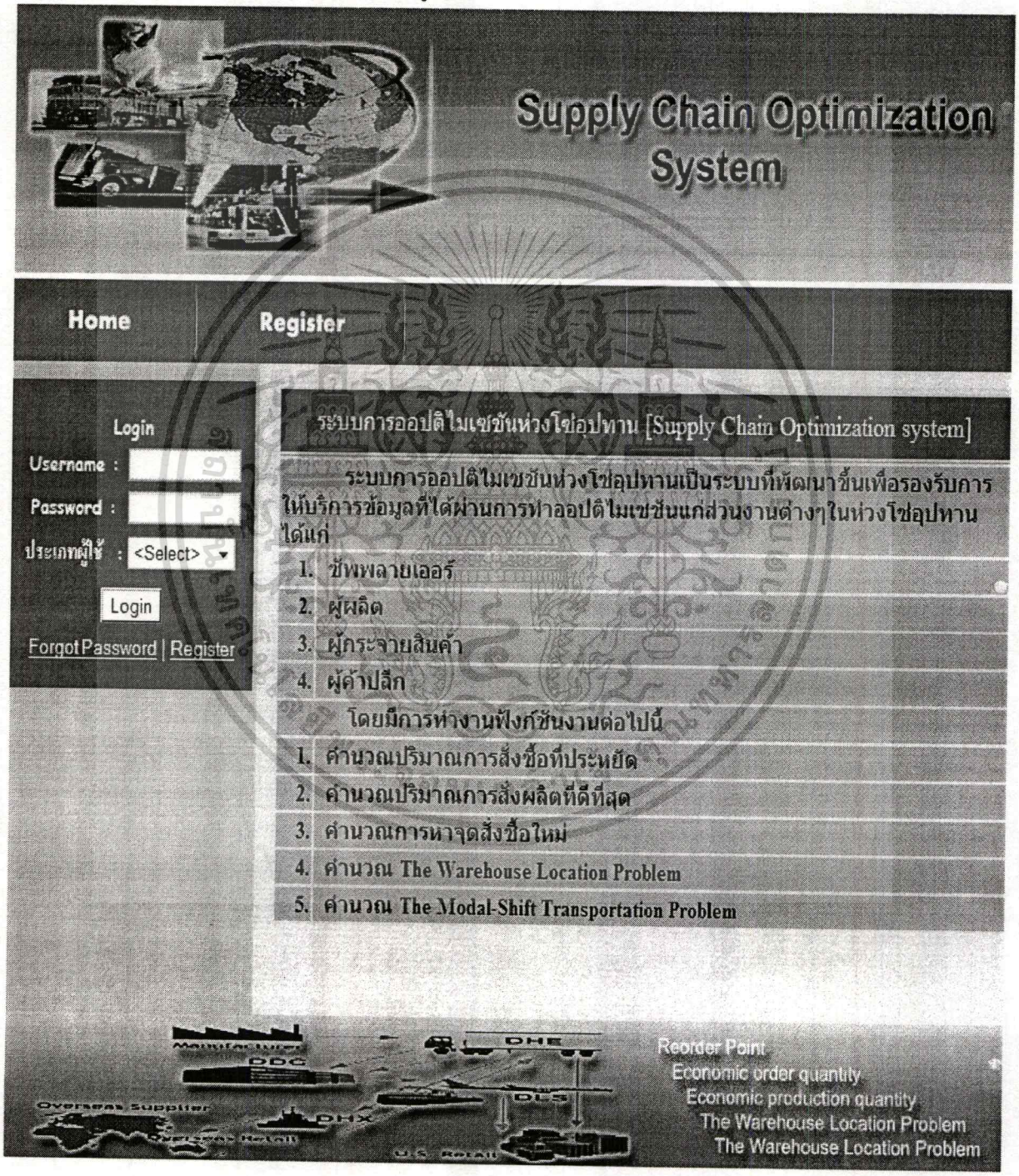
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 การพัฒนาในส่วนของเว็บอินเทอร์เฟสที่จำลองการเรียกใช้บริการ

ส่วนของการพัฒนาเว็บอินเทอร์เฟสที่จำลองการเรียกใช้บริการออปติไมเซชัน ประกอบด้วยหน้าเว็บอินเทอร์เฟสต่างๆ ดังนี้

4.2.2.1 การเข้าสู่ระบบ

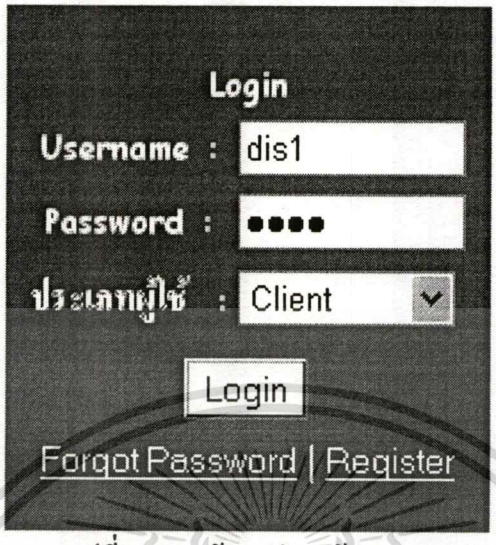
หน้าจอแรกของระบบ แสดงได้ดังรูปที่ 4.70



รูปที่ 4.70 หน้าจอแสดงหน้าแรกของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอส่วนที่ให้ผู้ใช้งานเข้าสู่ระบบ ซึ่งผู้ใช้ต้องป้อนชื่อเรียกและรหัสผ่านพร้อมทั้งต้องเลือกประเภทของผู้ใช้ แสดงได้ดังรูปที่ 4.71



รูปที่ 4.71 หน้าจอส่วนเข้าระบบ

หน้าจอแสดงรายละเอียดของผู้ใช้เมื่อได้เข้าสู่ระบบ แสดงได้ดังรูปที่ 4.72

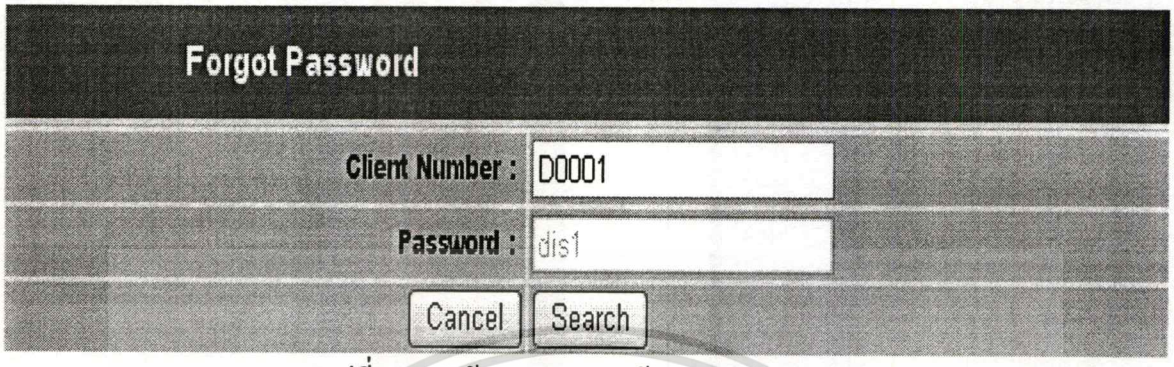


รูปที่ 4.72 หน้าจอแสดงรายละเอียดของผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2.2 ลืมรหัสผ่าน

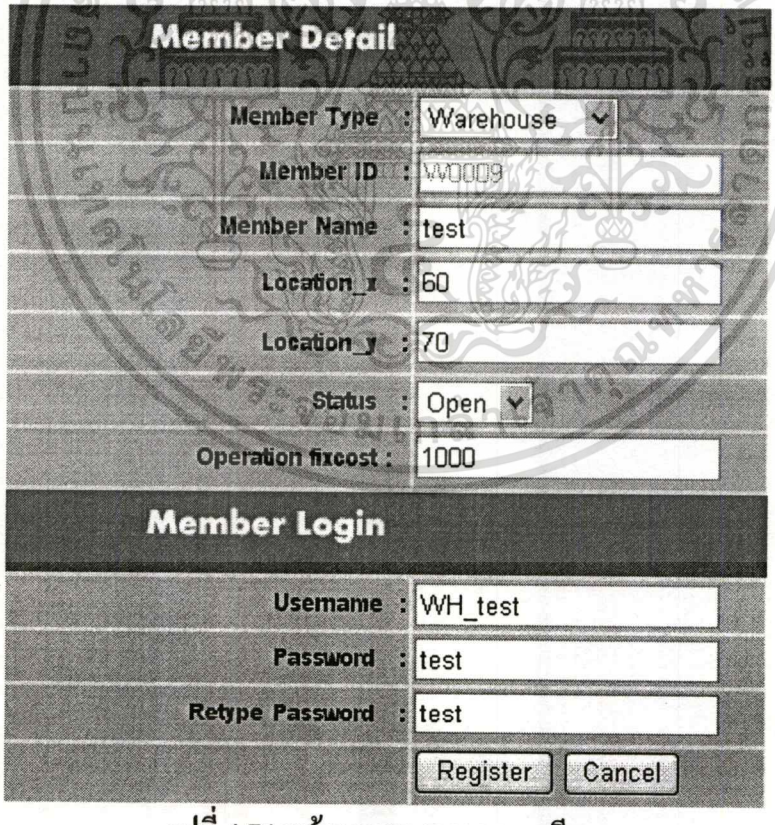
เป็นหน้าจอส่วนสำหรับให้ผู้ใช้งานค้นหารหัสผ่านในกรณีที่ลืมรหัสผ่าน ซึ่งสามารถค้นหารหัสผ่านได้โดยกรอกข้อมูลหมายเลขของผู้ใช้ แสดงได้ดังรูปที่ 4.73



รูปที่ 4.73 หน้าจอแสดงการค้นหารหัสผ่าน

4.2.2.3 การลงทะเบียน

เป็นหน้าจอส่วนสำหรับลงทะเบียนเพื่อเป็นสมาชิกของระบบก่อนที่จะเรียกใช้บริการได้ ซึ่งต้องมีการป้อนข้อมูลรายละเอียดของผู้ใช้ แสดงได้ดังรูปที่ 4.74

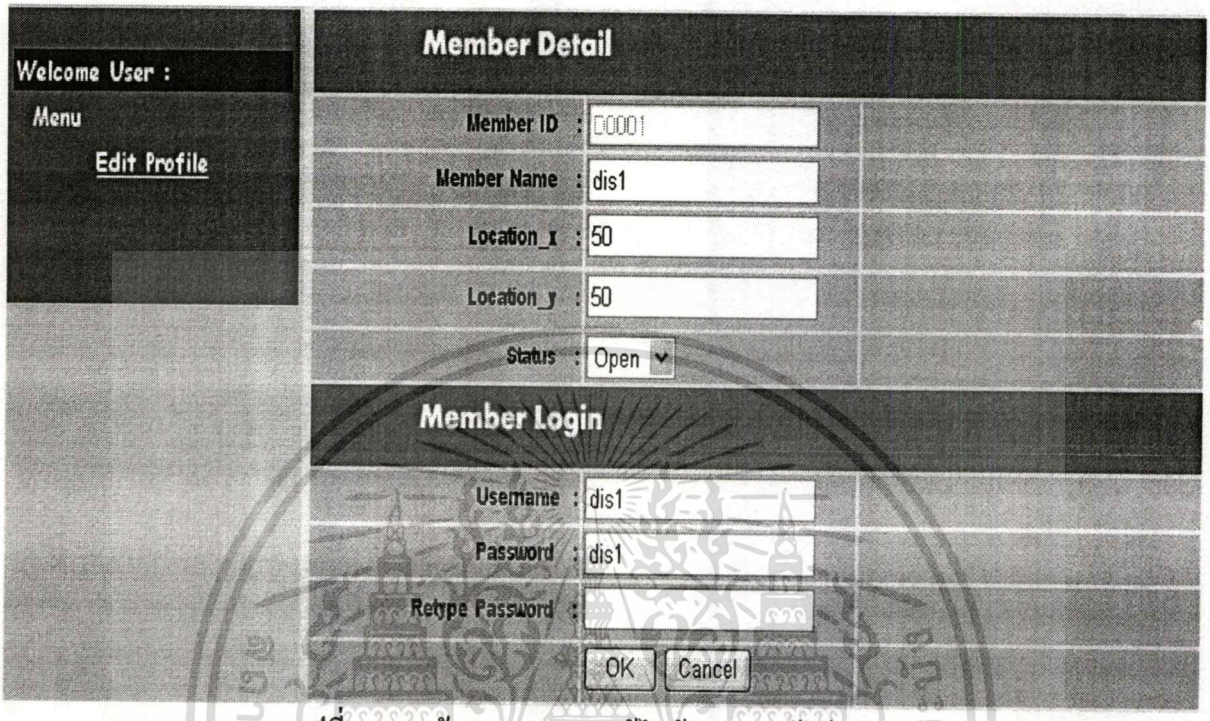


รูปที่ 4.74 หน้าจอแสดงการลงทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2.4 การแก้ไขข้อมูลผู้ใช้

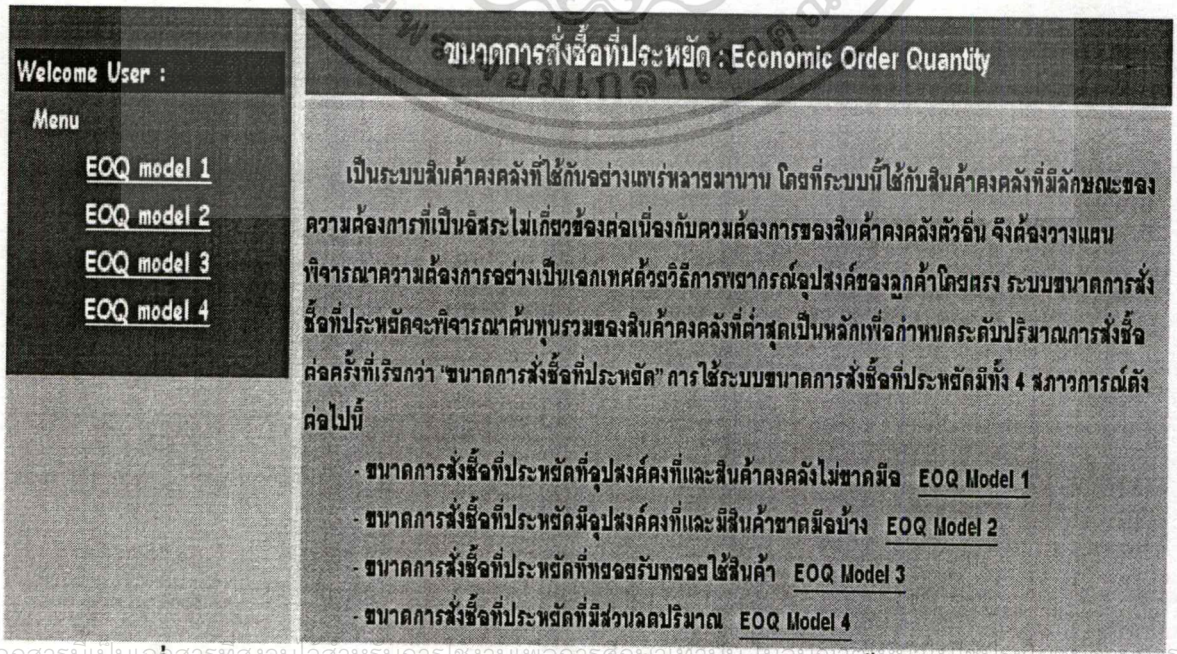
เป็นหน้าจอส่วนสำหรับแก้ไขข้อมูลของผู้ใช้ ซึ่งต้องมีการป้อนข้อมูลรายละเอียดของผู้ใช้ แสดงได้ดังรูปที่ 4.75



รูปที่ 4.75 หน้าจอแสดงการแก้ไขข้อมูลของผู้ใช้

4.2.2.5 การคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด

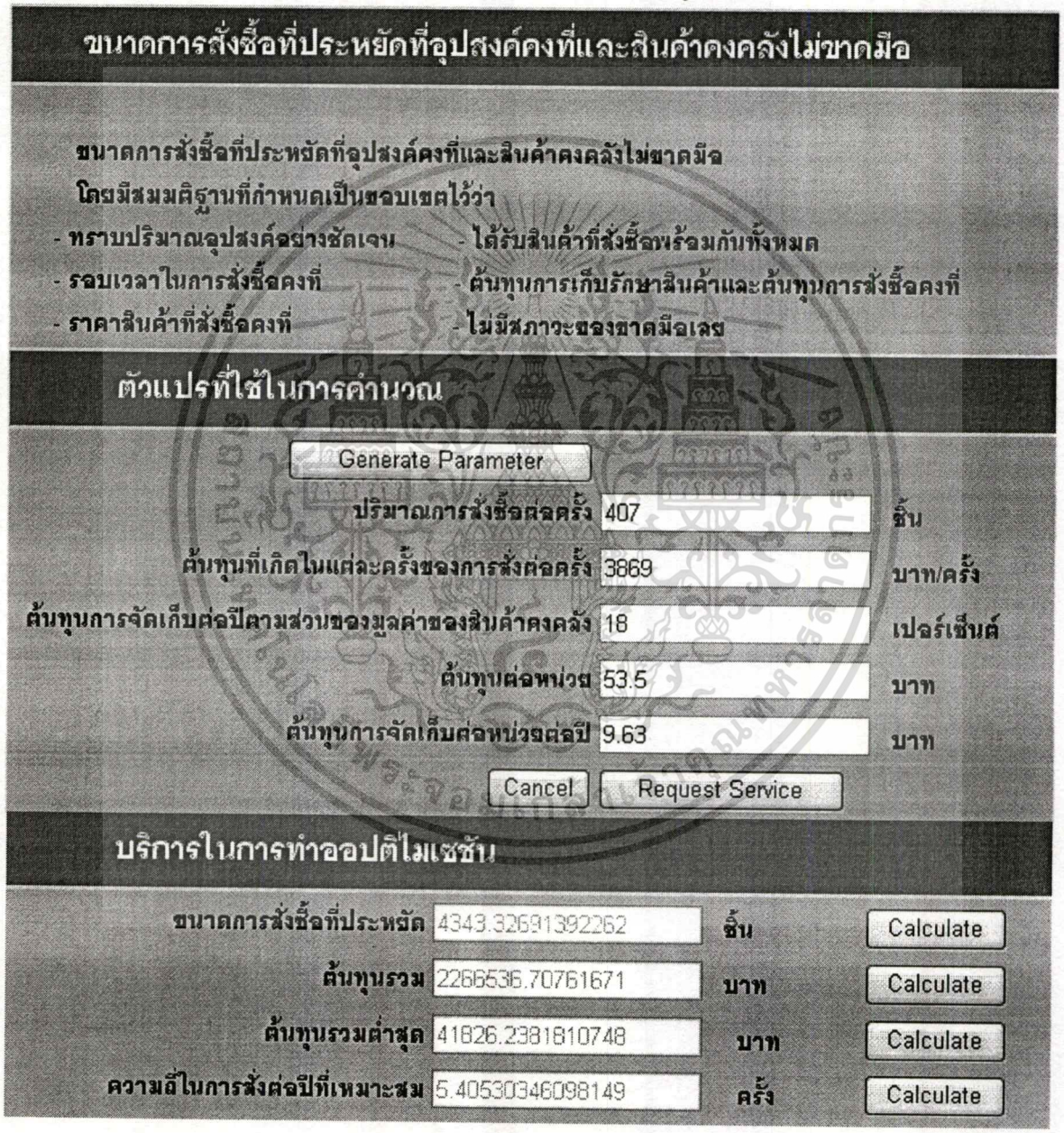
หน้าจอแสดงรายละเอียดของการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 4 ประเภท แสดงได้ดังรูปที่ 4.76



รูปที่ 4.76 หน้าจอแสดงรายละเอียดของการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หน้าจอแสดงรายละเอียดการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด โดยมีสมมติฐานที่ว่าอุปสงค์คงที่และสินค้าคงคลังไม่ขาดมือ โดยจะต้องทำการป้อนข้อมูลต่างๆ ซึ่งสามารถที่จะใช้การสุ่มค่าข้อมูลตัวแปรต่างๆได้โดยการกดปุ่ม Generate Parameter เมื่อทำการป้อนข้อมูลตัวแปรต่างๆเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้ต้องทำการร้องขอบริการโดยทำการกดปุ่ม Request Service ระบบจะทำการติดต่อกับส่วนที่ให้บริการ เมื่อติดต่อกับส่วนให้บริการได้เรียบร้อยและถูกต้อง ระบบจะแสดงปุ่มให้สามารถเลือกทำการคำนวณค่าจากฟังก์ชันต่างๆได้ แสดงได้ดังรูปที่ 4.77



รูปที่ 4.77 หน้าจอแสดงรายละเอียดของการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดโดยมีสมมติฐานที่ว่าอุปสงค์คงที่และสินค้าคงคลังไม่ขาดมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หน้าจอแสดงรายละเอียดการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด โดยมีสมมติฐานที่ว่าอุปสงค์คงที่และสินค้าคงคลังขาดมือบ้าง โดยจะต้องทำการป้อนข้อมูลต่างๆ ซึ่งสามารถที่จะใช้การสุ่มค่าข้อมูลตัวแปรต่างๆได้โดยการกดปุ่ม Generate Parameter เมื่อทำการป้อนข้อมูลตัวแปรต่างๆเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้ต้องทำการร้องขอบริการโดยทำการกดปุ่ม Request Service ระบบจะทำการติดต่อกับส่วนที่ให้บริการ เมื่อติดต่อกับส่วนให้บริการได้เรียบร้อยและถูกต้อง ระบบจะแสดงปุ่มให้สามารถเลือกทำการคำนวณค่าจากฟังก์ชันต่างๆได้ เมื่อทำการกดปุ่ม Calculate ระบบจะทำการร้องขอบริการคำนวณค่าจากฟังก์ชันนั้นๆแล้วจะส่งค่าตอบกลับมา แสดงได้ดังรูปที่ 4.78



รูปที่ 4.78 หน้าจอแสดงรายละเอียดของการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดโดยมีสมมติฐานที่ว่าอุปสงค์คงที่และสินค้าคงคลังขาดมือบ้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

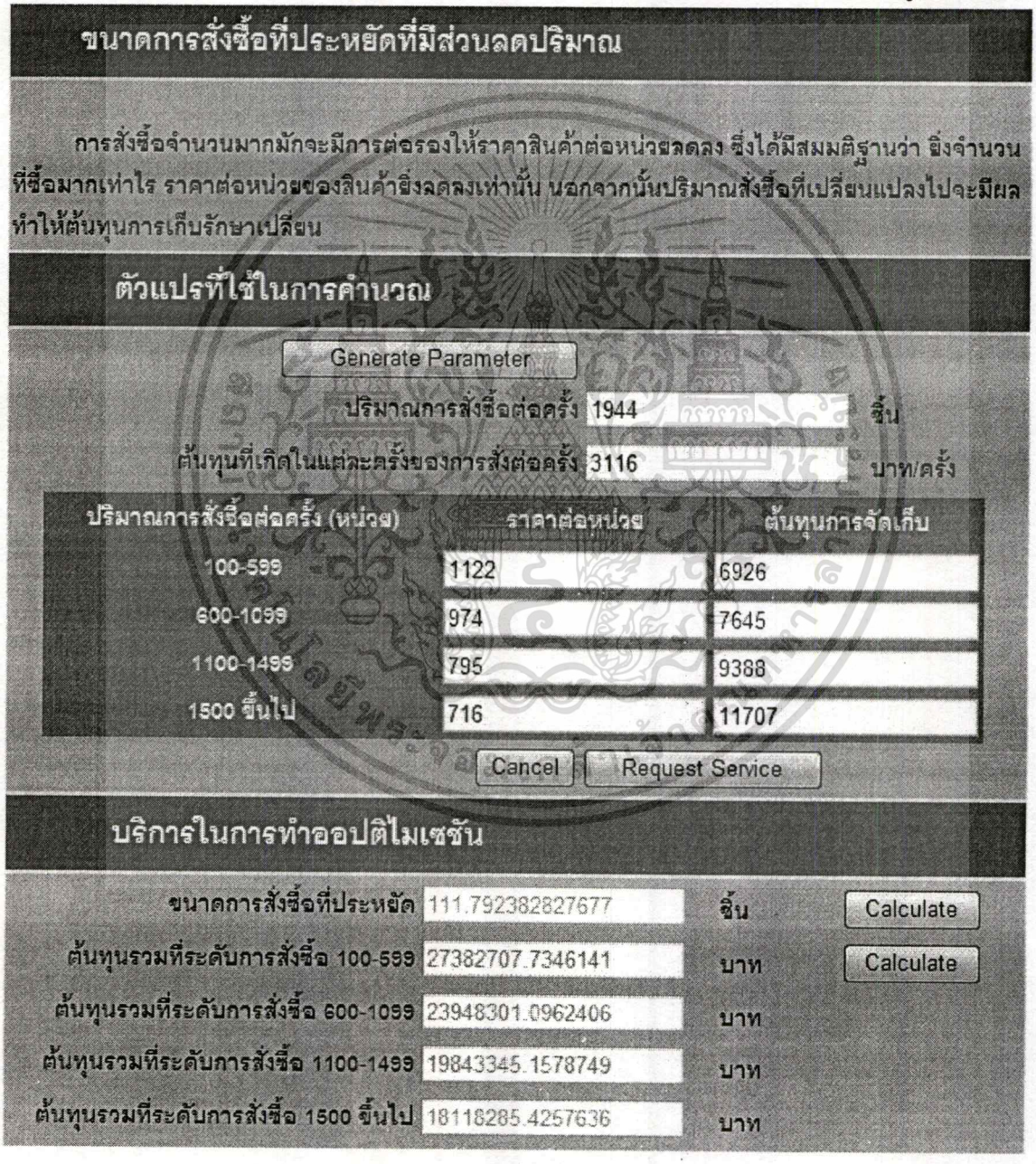
- หน้าจอแสดงรายละเอียดการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด โดยมีสมมติฐานที่ว่าจะทยอยรับทยอยใช้สินค้า โดยจะต้องทำการป้อนข้อมูลต่างๆ ซึ่งสามารถที่จะใช้การสุ่มค่าข้อมูลตัวแปรต่างๆได้โดยการกดปุ่ม Generate Parameter เมื่อทำการป้อนข้อมูลตัวแปรต่างๆเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้ต้องทำการร้องขอบริการโดยทำการกดปุ่ม Request Service ระบบจะทำการติดต่อกับส่วนที่ให้บริการ เมื่อติดต่อกับส่วนให้บริการได้เรียบร้อยและถูกต้อง ระบบจะแสดงปุ่มให้สามารถเลือกทำการคำนวณค่าจากฟังก์ชันต่างๆได้ เมื่อทำการกดปุ่ม Calculate ระบบจะทำการร้องขอบริการคำนวณค่าจากฟังก์ชันนั้นๆแล้วจะส่งค่าตอบกลับมา แสดงได้ดังรูปที่ 4.79



รูปที่ 4.79 หน้าจอแสดงรายละเอียดของการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดโดยมีสมมติฐานที่ว่าจะทยอยรับทยอยใช้สินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หน้าจอแสดงรายละเอียดการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด โดยมีสมมติฐานที่ว่าการสั่งซื้อนั้นเป็นการสั่งซื้อที่มีส่วนลดปริมาณ โดยจะต้องทำการป้อนข้อมูลต่างๆ ซึ่งสามารถที่จะใช้การสุ่มค่าข้อมูลตัวแปรต่างๆได้โดยการกดปุ่ม Generate Parameter เมื่อทำการป้อนข้อมูลตัวแปรต่างๆเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้ต้องทำการร้องขอบริการ โดยทำการกดปุ่ม Request Service ระบบจะทำการติดต่อกับส่วนที่ให้บริการ เมื่อติดต่อกับส่วนให้บริการได้เรียบร้อยและถูกต้อง ระบบจะแสดงปุ่มให้สามารถเลือกทำการคำนวณค่าจากฟังก์ชันต่างๆได้ เมื่อทำการกดปุ่ม Calculate ระบบจะทำการร้องขอบริการคำนวณค่าจากฟังก์ชันนั้นๆแล้วจะส่งค่าตอบกลับมา แสดงได้ดังรูปที่ 4.80

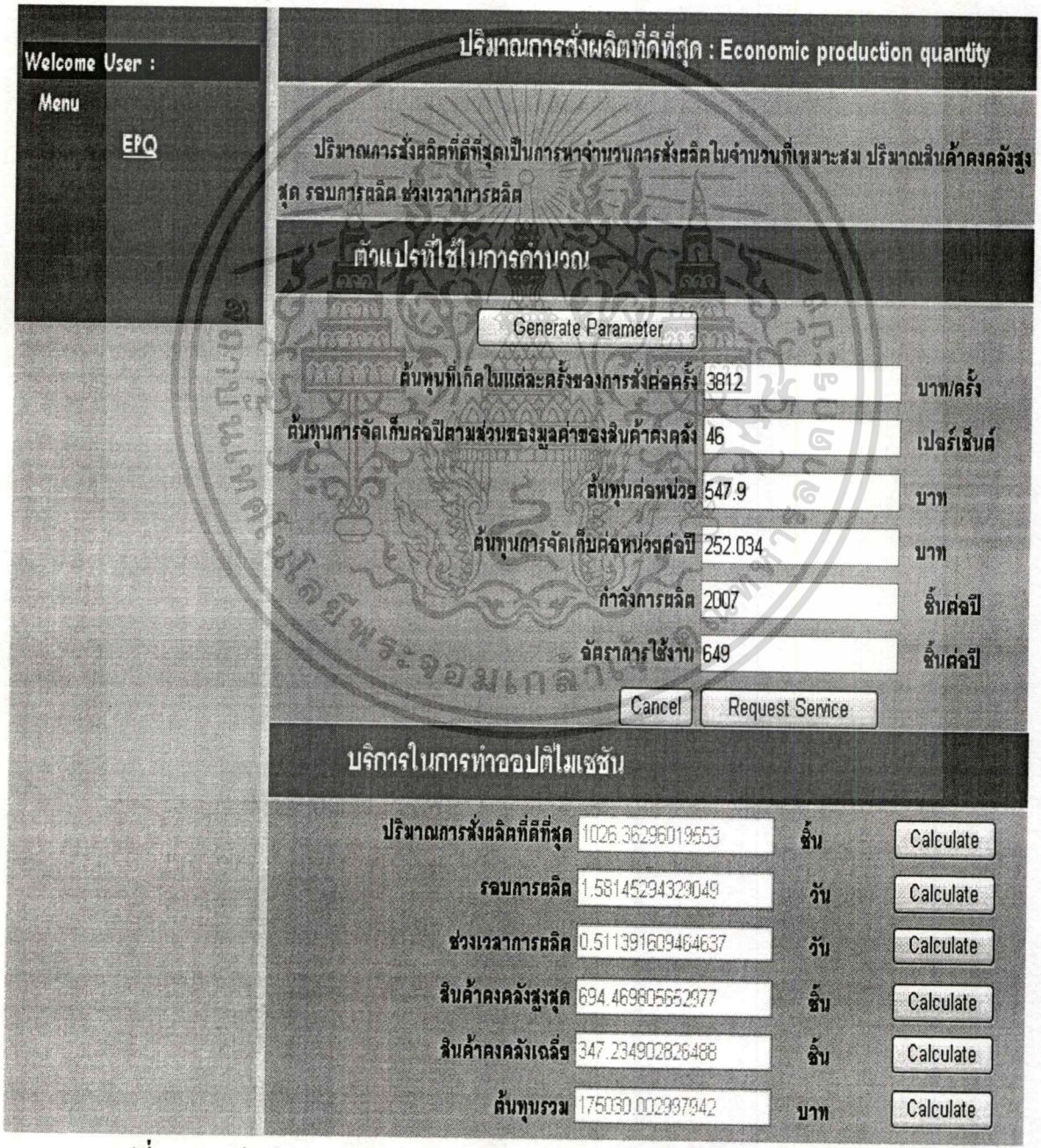


รูปที่ 4.80 หน้าจอแสดงรายละเอียดของการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดโดยมีสมมติฐานที่ว่าการสั่งซื้อนั้นเป็นการสั่งซื้อที่มีส่วนลดปริมาณ

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2.6 การคำนวณปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด

หน้าจอแสดงรายละเอียดของการคำนวณปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด โดยจะต้องทำการป้อนข้อมูลต่างๆ ซึ่งสามารถที่จะใช้การสุ่มค่าข้อมูลตัวแปรต่างๆได้โดยการกดปุ่ม Generate Parameter เมื่อทำการป้อนข้อมูลตัวแปรต่างๆเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้ต้องทำการร้องขอบริการโดยทำการกดปุ่ม Request Service ระบบจะทำการติดต่อกับส่วนที่ให้บริการ เมื่อติดต่อกับส่วนให้บริการได้เรียบร้อยและถูกต้อง ระบบจะแสดงปุ่มให้สามารถเลือกทำการคำนวณค่าจากฟังก์ชันต่างๆได้ เมื่อทำการกดปุ่ม Calculate ระบบจะทำการร้องขอบริการคำนวณค่าจากฟังก์ชันนั้นๆแล้วจะส่งค่าตอบกลับมา แสดงได้ดังรูปที่ 4.81

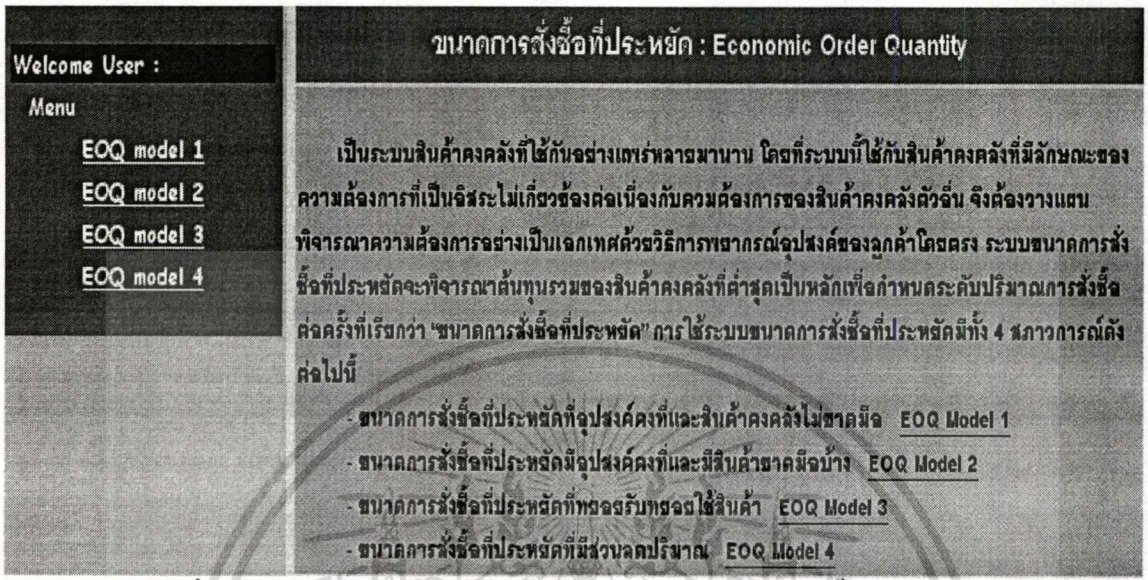


รูปที่ 4.81 หน้าจอแสดงรายละเอียดของการคำนวณปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2.7 การคำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่

หน้าจอแสดงรายละเอียดของการคำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่ ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 4 ประเภท แสดงได้ดังรูปที่ 4.82

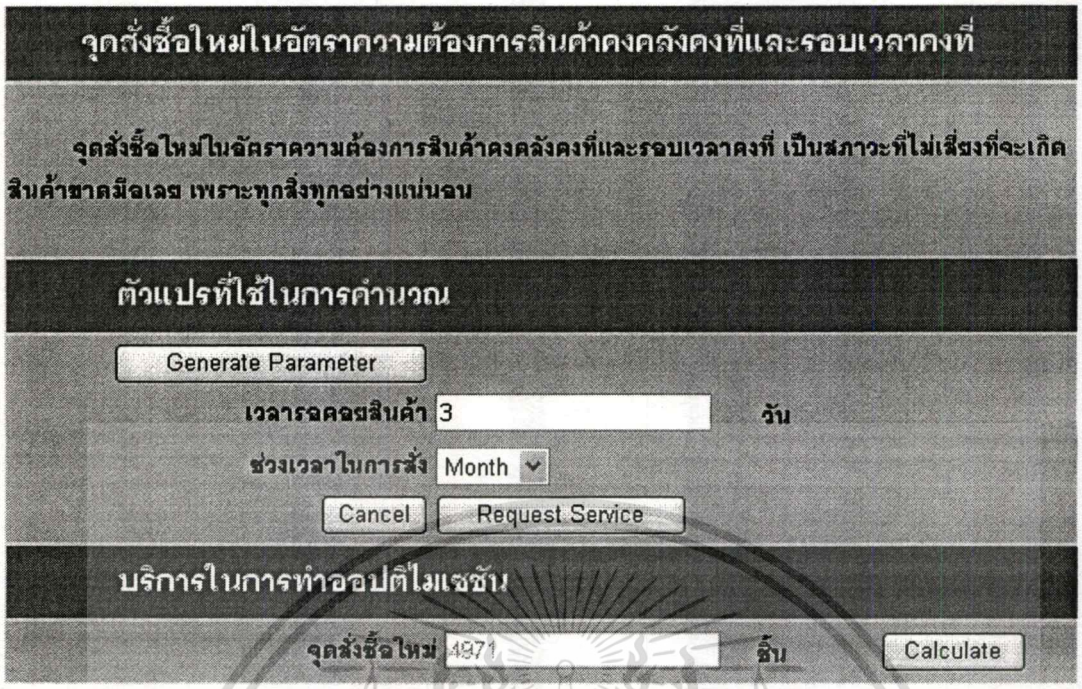


รูปที่ 4.82 หน้าจอแสดงรายละเอียดของการคำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่

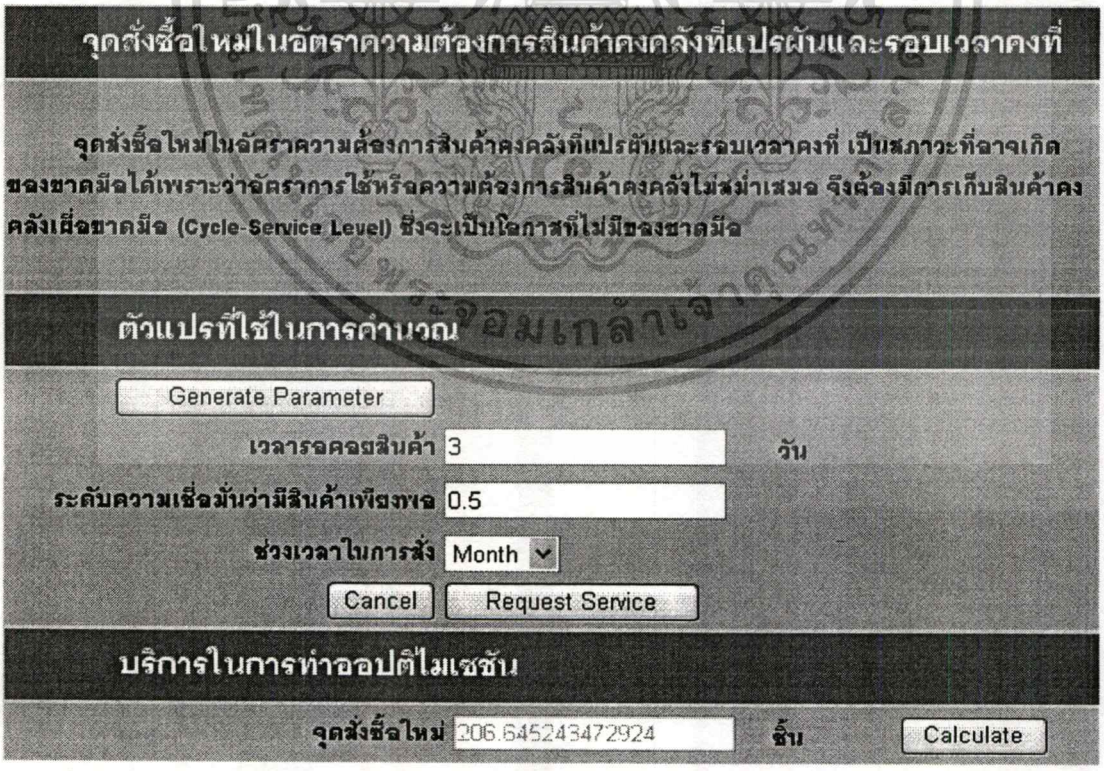
- หน้าจอแสดงรายละเอียดการคำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่โดยมีสมมติฐานว่าอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาคงที่ โดยจะต้องทำการป้อนข้อมูลต่างๆ ซึ่งสามารถที่จะใช้การสุ่มค่าข้อมูลตัวแปรต่างๆได้โดยการกดปุ่ม Generate Parameter และเลือกช่วงเวลาในการสั่ง เมื่อทำการป้อนข้อมูลตัวแปรต่างๆเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้ต้องทำการร้องขอบริการโดยทำการกดปุ่ม Request Service ระบบจะทำการติดต่อกับส่วนที่ให้บริการ เมื่อติดต่อกับส่วนให้บริการได้เรียบร้อยและถูกต้อง ระบบจะแสดงปุ่มให้สามารถคำนวณค่าจากฟังก์ชันได้ เมื่อทำการกดปุ่ม Calculate ระบบจะทำการร้องขอบริการคำนวณค่าจากฟังก์ชันแล้วจะส่งค่าตอบกลับมา แสดงได้ดังรูปที่ 4.83

- หน้าจอแสดงรายละเอียดการคำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่โดยมีสมมติฐานว่าอัตราความต้องการสินค้าคงคลังแปรผันและรอบเวลาคงที่ โดยจะต้องทำการป้อนข้อมูลต่างๆ ซึ่งสามารถที่จะใช้การสุ่มค่าข้อมูลตัวแปรต่างๆได้โดยการกดปุ่ม Generate Parameter และเลือกช่วงเวลาในการสั่ง เมื่อทำการป้อนข้อมูลตัวแปรต่างๆเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้ต้องทำการร้องขอบริการโดยทำการกดปุ่ม Request Service ระบบจะทำการติดต่อกับส่วนที่ให้บริการ เมื่อติดต่อกับส่วนให้บริการได้เรียบร้อยและถูกต้อง ระบบจะแสดงปุ่มให้คำนวณค่าจากฟังก์ชันต่อได้ เมื่อทำการกดปุ่ม Calculate ระบบจะทำการร้องขอบริการคำนวณค่าจากฟังก์ชันแล้วจะส่งค่าตอบกลับมา แสดงได้ดังรูปที่ 4.84

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.83 หน้าจอแสดงรายละเอียดของการคำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่โดยมีสมมติฐานว่าอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาคงที่

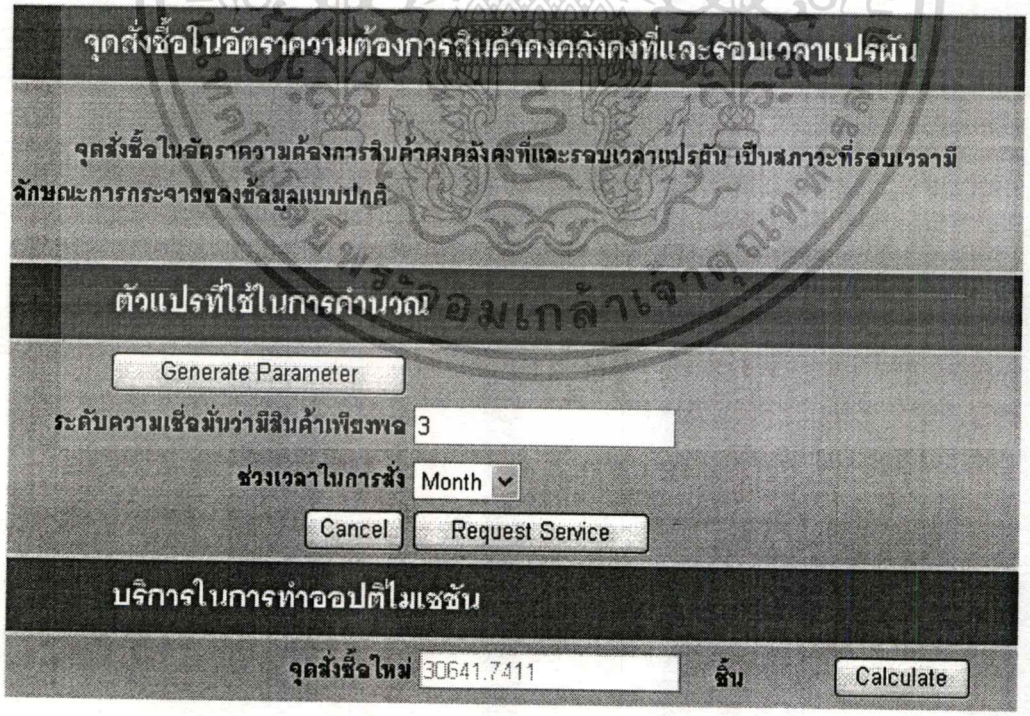


รูปที่ 4.84 หน้าจอแสดงรายละเอียดของการคำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่โดยมีสมมติฐานว่าอัตราความต้องการสินค้าคงคลังแปรผันและรอบเวลาคงที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

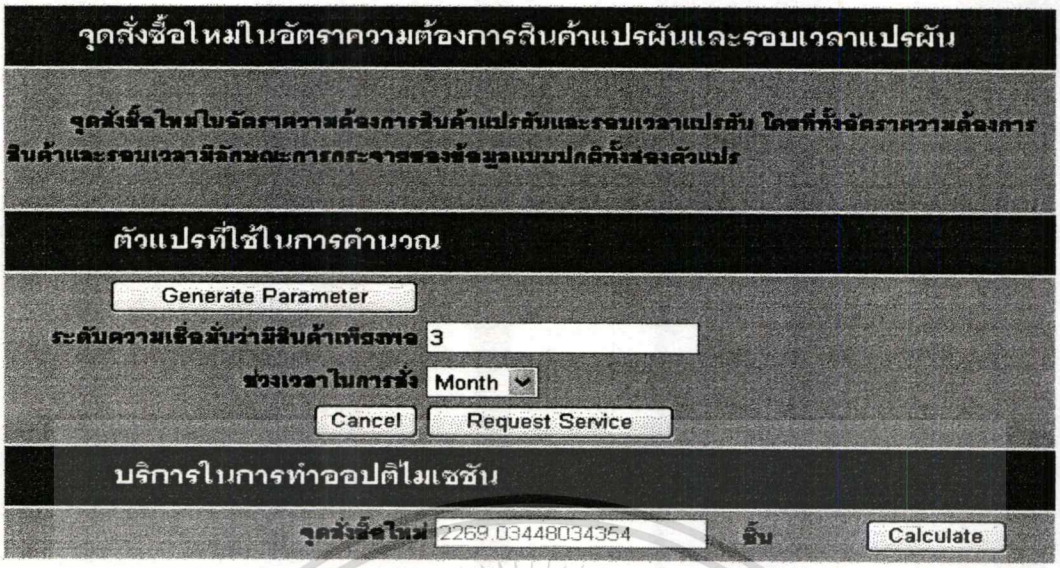
- หน้าจอแสดงรายละเอียดการคำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่โดยมีสมมติฐานว่าอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาแปรผัน โดยจะต้องทำการป้อนข้อมูลต่างๆ ซึ่งสามารถที่จะใช้การสุ่มค่าข้อมูลตัวแปรต่างๆได้โดยการกดปุ่ม Generate Parameter และเลือกช่วงเวลาในการสั่ง เมื่อทำการป้อนข้อมูลตัวแปรต่างๆเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้ต้องทำการร้องขอบริการโดยทำการกดปุ่ม Request Service ระบบจะทำการติดต่อกับส่วนที่ให้บริการ เมื่อติดต่อกับส่วนให้บริการได้เรียบร้อยและถูกต้อง ระบบจะแสดงปุ่มให้ทำการคำนวณค่าจากฟังก์ชันได้ เมื่อทำการกดปุ่ม Calculate ระบบจะทำการร้องขอบริการคำนวณค่าจากฟังก์ชันแล้วจะส่งค่าตอบกลับมา แสดงได้ดังรูปที่ 4.85

- หน้าจอแสดงรายละเอียดการคำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่โดยมีสมมติฐานว่าอัตราความต้องการสินค้าคงคลังแปรผันและรอบเวลาแปรผัน โดยจะต้องทำการป้อนข้อมูลต่างๆ ซึ่งสามารถที่จะใช้การสุ่มค่าข้อมูลตัวแปรต่างๆได้โดยการกดปุ่ม Generate Parameter และเลือกช่วงเวลาในการสั่ง เมื่อทำการป้อนข้อมูลตัวแปรต่างๆเรียบร้อยแล้ว ผู้ใช้ต้องทำการร้องขอบริการโดยทำการกดปุ่ม Request Service ระบบจะทำการติดต่อกับส่วนที่ให้บริการ เมื่อติดต่อกับส่วนให้บริการได้เรียบร้อยและถูกต้อง ระบบจะแสดงปุ่มให้ทำการคำนวณค่าจากฟังก์ชันได้ เมื่อทำการกดปุ่ม Calculate ระบบจะทำการร้องขอบริการคำนวณค่าจากฟังก์ชันแล้วจะส่งค่าตอบกลับมา แสดงได้ดังรูปที่ 4.86



รูปที่ 4.85 หน้าจอแสดงรายละเอียดของการคำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่โดยมีสมมติฐานว่าอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาแปรผัน

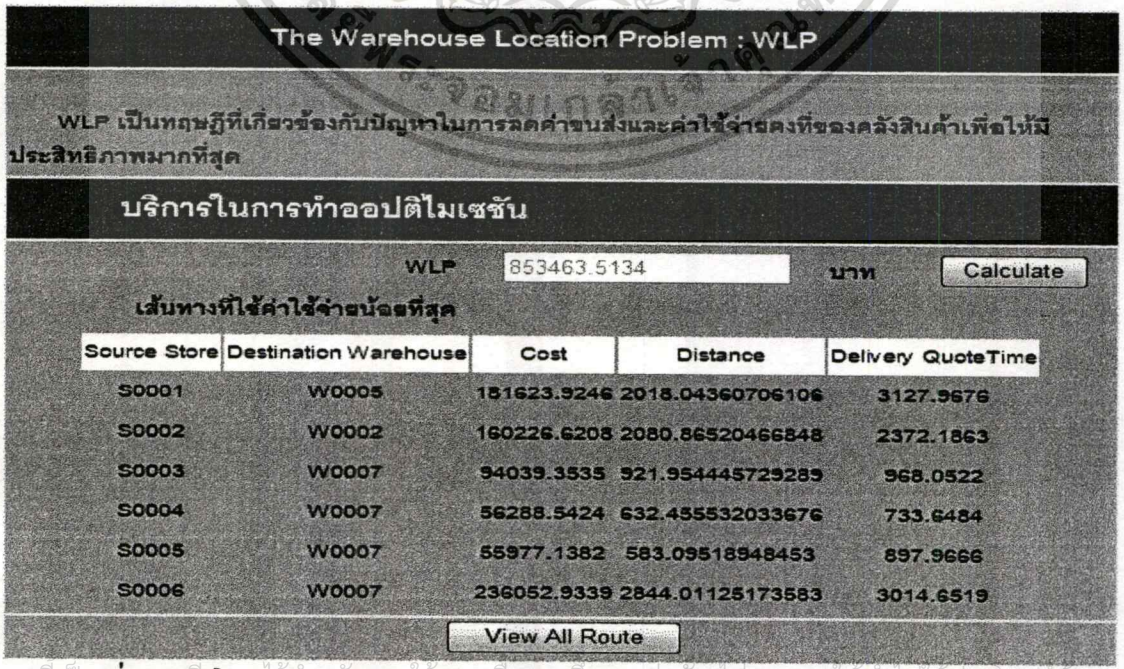
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.86 หน้าจอแสดงรายละเอียดของการคำนวณหาจุดสั่งซื้อสินค้าใหม่โดยมีสมมติฐานว่าอัตราความต้องการสินค้าคงคลังแปรผันและรอบเวลาแปรผัน

4.2.2.8 การคำนวณ The Warehouse Location Problem

หน้าจอแสดงรายละเอียดของการคำนวณ The Warehouse Location Problem ผู้ใช้ต้องทำการร้องขอบริการ โดยทำการกดปุ่ม Calculate ระบบจะทำการร้องขอบริการคำนวณค่าจากฟังก์ชันแล้วจะส่งค่าตอบกลับมา โดยจะแสดงเส้นทางที่ประหยัดที่สุดในการขนส่งสินค้า แสดงได้ดังรูปที่ 4.87 และมีปุ่ม View All Route เพื่อแสดงเส้นทางในการขนส่งสินค้าทั้งหมดจากคลังสินค้าไปยังร้านค้าปลีก แสดงได้ดังรูปที่ 4.88



รูปที่ 4.87 หน้าจอแสดงรายละเอียดของการคำนวณ The Warehouse Location Problem

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

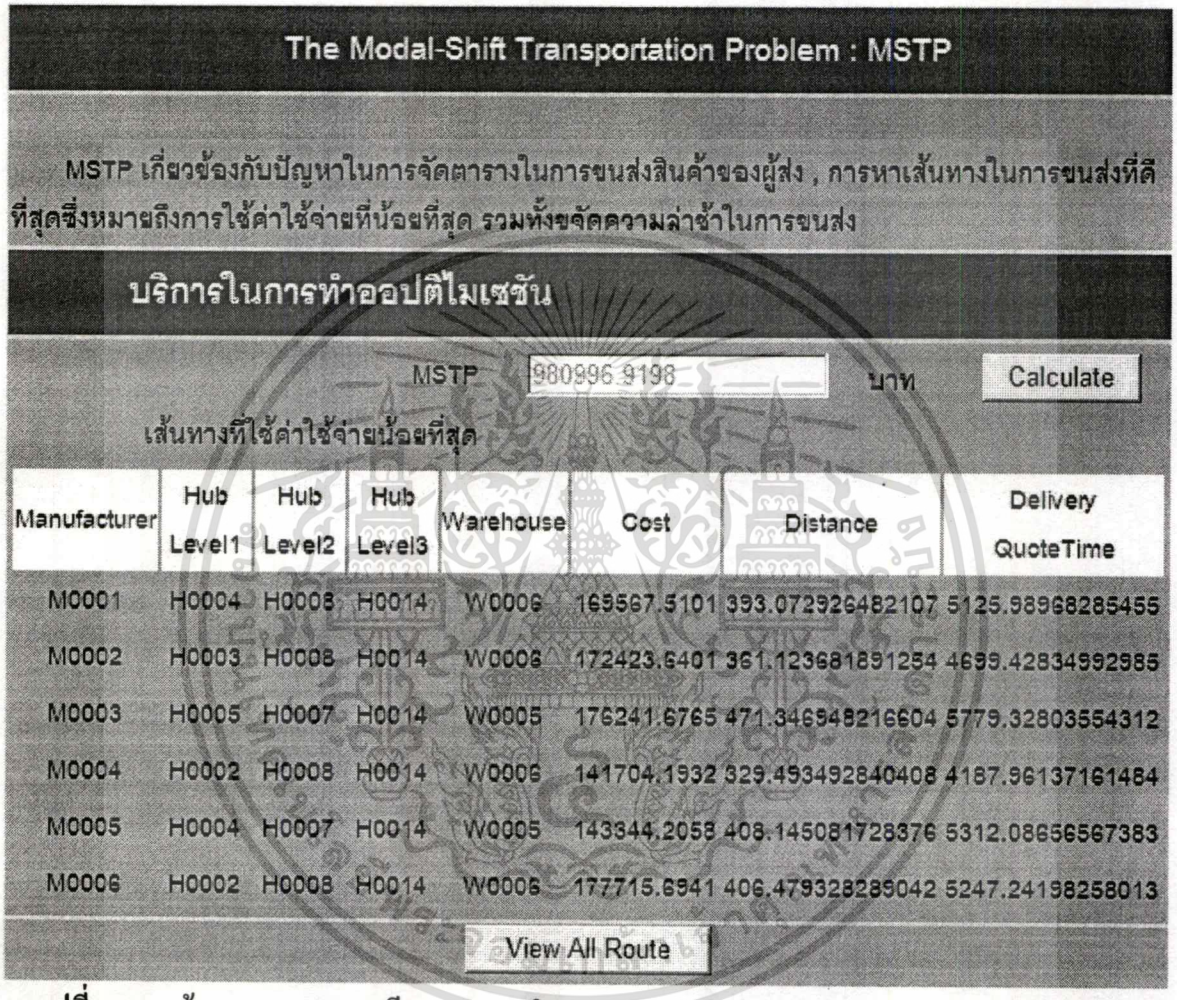
Source Store	Destination Warehouse	Cost	Distance	Delivery QuoteTime	Warehouse Sta
S0001	W0001	263595.9266	1952.56241897666	1835.4087	Close
S0001	W0002	288485.0949	1910.49731745428	1738.5526	Open
S0001	W0003	258000.0000	2000	3180	Close
S0001	W0004	223356.1965	2211.44748976773	2609.508	Open
S0001	W0005	181623.9246	2018.04360706106	3127.9676	Open
S0001	W0006	218136.2189	1640.12194668567	1590.9183	Close
S0001	W0007	199942.3917	1562.04993518133	1296.5014	Open
S0001	W0008	265420.1439	1701.41117899231	1684.3971	Close
S0002	W0001	264841.1788	2170.82933460924	3299.6606	Close
S0002	W0002	160226.6208	2080.86520466848	2372.1863	Open
S0002	W0003	316778.3452	2126.02916254693	1700.8233	Close
S0002	W0004	284143.9679	2348.29725545979	2019.5356	Open
S0002	W0005	305203.2110	2180.02293565916	2594.2273	Open
S0002	W0006	279945.5840	1878.82942280559	2780.6675	Close
S0002	W0007	207507.1083	1788.85438199983	2593.8389	Open
S0002	W0008	343117.0063	2144.48128926321	2080.1469	Close
S0003	W0001	174047.1560	1308.62523283024	1714.2991	Close
S0003	W0002	146030.1339	1303.84048104053	1916.6455	Open
S0003	W0003	153200.6854	1431.78210632764	1804.0455	Close
S0003	W0004	183620.6538	1624.96153800636	2144.9492	Open
S0003	W0005	215094.7698	1415.09716980849	2023.589	Open
S0003	W0006	142552.7271	989.949493661167	1247.3364	Close
S0003	W0007	94039.3535	921.954445729289	968.0522	Open
S0003	W0008	155740.0424	1308.73985191863	1518.1382	Close
S0004	W0001	71989.2527	986.154146165801	1252.4158	Close
S0004	W0002	102315.0038	1044.03065089105	866.5454	Open
S0004	W0003	97324.2005	1216.55250605964	1909.9874	Close
S0004	W0004	220225.3391	1376.40836963454	1803.095	Open
S0004	W0005	156990.1908	1154.33963806152	1604.5321	Open
S0004	W0006	75802.7044	670.820393249937	590.3219	Close
S0004	W0007	56288.5424	632.455532033676	733.6484	Open
S0004	W0008	78768.4125	1109.41425986869	1220.3557	Close
S0005	W0001	70114.2104	960.468635614927	1075.7249	Close
S0005	W0002	126065.3799	984.88578017961	1526.573	Open
S0005	W0003	150503.1561	1140.17542509914	923.5421	Close
S0005	W0004	205096.9917	1314.72430570063	2050.9699	Open
S0005	W0005	128300.5164	1096.58560997307	1239.1417	Open
S0005	W0006	83240.6151	640.312423743285	512.2499	Close
S0005	W0007	55977.1382	583.09518948453	897.9666	Open
S0005	W0008	181035.2728	1248.51912280109	1385.8562	Close
S0006	W0001	545032.2054	3225.04263537709	3450.7956	Close
S0006	W0002	487484.5048	3228.37420383697	4777.9938	Open
S0006	W0003	411349.9576	3344.30859820083	4949.5767	Close
S0006	W0004	287202.9737	3545.71572464573	4715.8019	Open
S0006	W0005	480858.6720	3339.2963330618	4741.8008	Open
S0006	W0006	252725.6410	2904.89242485845	3776.3602	Close
S0006	W0007	236052.9339	2844.01125173583	3014.6519	Open
S0006	W0008	261244.7741	2252.11012164148	2432.2789	Close

รูปที่ 4.88 หน้าจอแสดงเส้นทางในการขนส่งสินค้าทั้งหมดจากคลังสินค้าไปยังร้านค้าปลีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2.9 การคำนวณ The Modal-Shift Transportation Problem

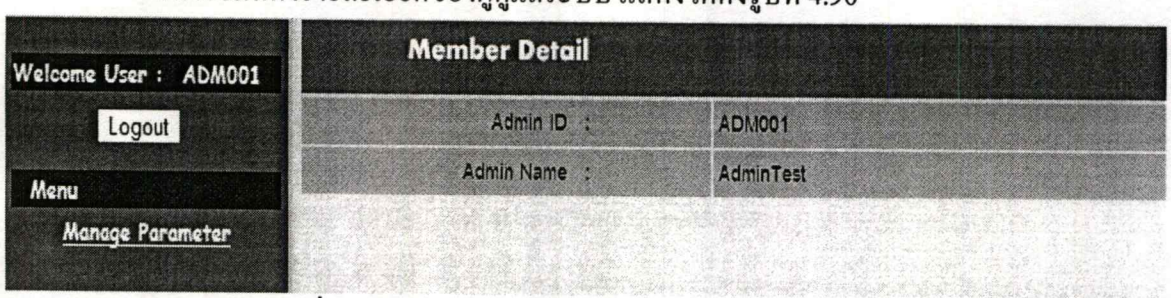
หน้าจอแสดงรายละเอียดของการคำนวณ The Modal-Shift Transportation Problem ผู้ใช้ต้องทำการร้องขอบริการ โดยทำการกดปุ่ม Calculate ระบบจะทำการร้องขอบริการคำนวณค่าจากฟังก์ชันแล้วจะส่งค่าตอบกลับมา โดยจะแสดงเส้นทางที่ประหยัดที่สุดในการขนส่งสินค้า แสดงได้ดังรูปที่ 4.89



รูปที่ 4.89 หน้าจอแสดงรายละเอียดของการคำนวณ The Modal-Shift Transportation Problem

4.2.2.10 ส่วนของผู้ดูแลระบบ

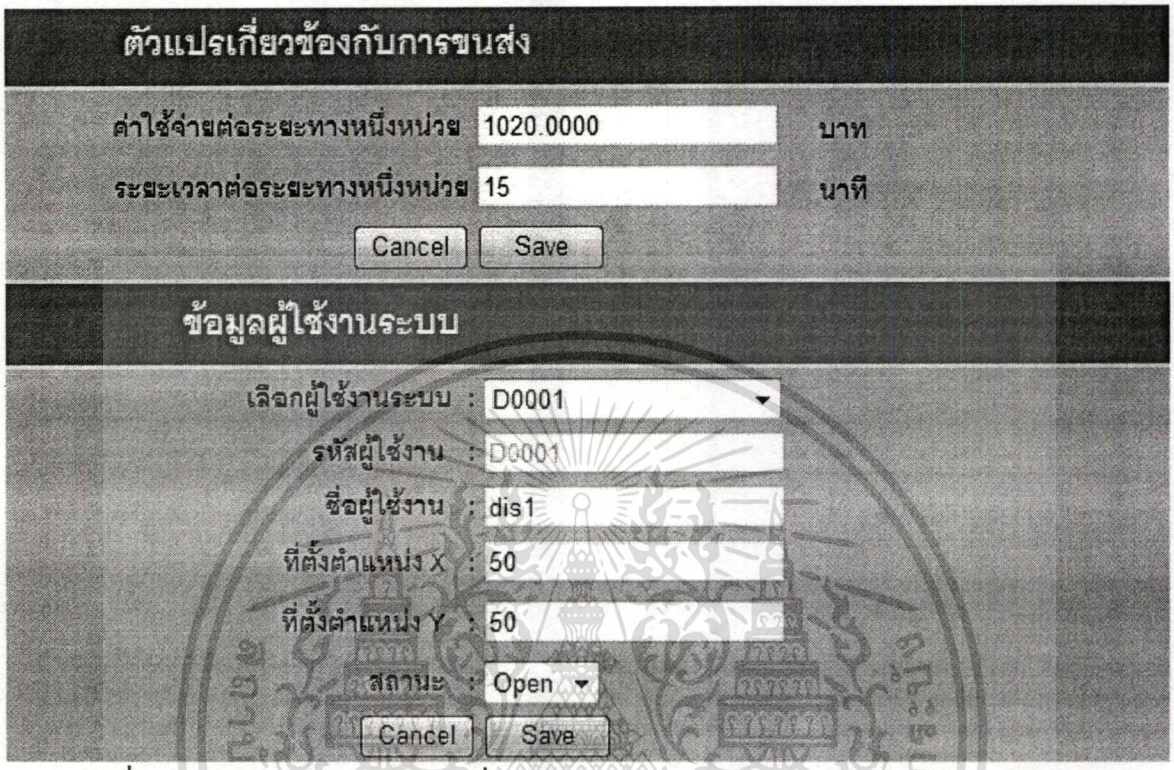
หน้าจอแสดงรายละเอียดของผู้ดูแลระบบ แสดงได้ดังรูปที่ 4.90



รูปที่ 4.90 หน้าจอแสดงรายละเอียดของผู้ดูแลระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอแสดงรายละเอียดในการแก้ไขข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณต่างๆ รวมทั้งข้อมูลของผู้ร้องขอบริการต่างๆ โดยทำการเลือกผู้ใช้งานที่ต้องการปรับเปลี่ยนข้อมูล เมื่อเสร็จสิ้นการเปลี่ยนแปลงก็ทำการบันทึกข้อมูล แสดงได้ดังรูปที่ 4.91



รูปที่ 4.91 หน้าจอแสดงการปรับเปลี่ยนตัวแปรในการคำนวณและข้อมูลผู้ใช้งานระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลโครงการพัฒนาระบบงานและข้อเสนอแนะ

ระบบการออปติไมเซชันห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain Optimization system) มีลักษณะการทำงานเป็นบริการกลางที่ให้บริการแก่ผู้ร้องขอบริการในการคำนวณค่าต่างๆตามการร้องขอจากผู้ร้องขอบริการ

5.1 สรุปผลการพัฒนาระบบงาน

จากการพัฒนาระบบการออปติไมเซชันห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain Optimization system) สามารถสรุปผลการพัฒนาระบบงานโดยแบ่งเป็นส่วนของบริการ และ ส่วนของเว็บอินเทอร์เฟสที่จำลองการเรียกใช้บริการได้ดังนี้

- ส่วนของบริการ

1. ระบบสามารถคำนวณขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด ตามการร้องขอของผู้เรียกใช้บริการ โดยการคำนวณขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัด แบ่งได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้
   1.1 ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่อุปสงค์คงที่และสินค้าคงคลังไม่ขาดมือ
   1.2 ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดมีอุปสงค์คงที่และมีสินค้าขาดมือบ้าง
   1.3 ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่ทยอยรับทยอยใช้สินค้า
   1.4 ขนาดการสั่งซื้อที่ประหยัดที่มีส่วนลดปริมาณ
2. ระบบสามารถคำนวณปริมาณการสั่งผลิตที่ดีที่สุด ตามการร้องขอของผู้เรียกใช้บริการ
3. ระบบสามารถคำนวณจุดสั่งซื้อใหม่ ตามการร้องขอของผู้เรียกใช้บริการ โดยการคำนวณจุดสั่งซื้อใหม่ แบ่งได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้
   3.1 จุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาคงที่
   3.2 จุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังแปรผันและรอบเวลาคงที่
   3.3 จุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาแปรผัน
   3.4 จุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังแปรผันและรอบเวลาแปรผัน
4. ระบบสามารถคำนวณ The Warehouse Location Problem ตามการร้องขอของผู้เรียกใช้บริการ
5. ระบบสามารถคำนวณ The Modal-Shift Transportation Problem ตามการร้องขอของผู้เรียกใช้บริการ
6. ระบบสามารถคำนวณอุปสงค์ของผู้ร้องขอบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ระบบสามารถทำการอัปเดทข้อมูลการสั่งซื้อสินค้าระหว่างข้อมูลการสั่งซื้อสินค้าของผู้ขอบริการกับข้อมูลการสั่งซื้อสินค้าของระบบ

- ส่วนของเว็บอินเทอร์เฟสที่จำลองการเรียกใช้บริการ

1. ระบบรองรับฟังก์ชันการเข้าสู่ระบบของผู้ใช้งาน
2. ระบบรองรับฟังก์ชันการปรับเปลี่ยนข้อมูลของผู้ใช้งาน
3. ระบบรองรับฟังก์ชันการลงทะเบียน
4. ระบบรองรับฟังก์ชันการค้นหารหัสผ่านในกรณีลืมรหัสผ่าน
5. ระบบรองรับฟังก์ชันการเรียกใช้งานบริการจากเว็บเซอร์วิส

5.2 ประโยชน์ที่ได้รับ

จากการพัฒนาระบบการออปติไมเซชันห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain Optimization system) สามารถสรุปประโยชน์ที่ได้รับดังนี้ คือ การทำงานของระบบ ทำงานเป็นบริการกลาง เพื่อให้ผู้ร้องขอบริการร้องขอการคำนวณค่าต่างๆ ตามที่ต้องการเพื่อเป็นข้อมูลในการตัดสินใจในด้านต่างๆ เช่น จำนวนการสั่งซื้อ ขนาดการสั่งผลิต จุดสั่งซื้อใหม่ การขนส่งที่ประหยัด เส้นทางในการจัดส่ง เป็นต้น

5.3 ข้อจำกัดของระบบ

จากการพัฒนาระบบการออปติไมเซชันห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain Optimization system) สามารถสรุปข้อจำกัดของระบบได้ดังนี้

1. เนื่องจากบริการของระบบที่ได้จัดทำนั้นเป็นเว็บเซอร์วิสที่พัฒนามาจาก Microsoft Visual Studio 2005 จึงทำให้ระบบที่พัฒนามาจากเว็บเซอร์วิสแพลตฟอร์มอื่นไม่สามารถนำมาเชื่อมต่อได้
2. จากฟังก์ชันงานที่ระบบรองรับอาจจะไม่รองรับสำหรับผู้ใช้งานบางประเภท
3. เนื่องจากข้อมูลตัวแปรต่างๆที่ใช้ในการคำนวณบริการนั้น เป็นข้อมูลที่ไม่ได้มาจากข้อมูลจริงจึงทำให้ผลลัพธ์จากการคำนวณอาจจะไม่สามารถอ้างอิงเป็นข้อมูลจริงได้
4. สำหรับฟังก์ชันงาน The Warehouse Location Problem และ The Modal-Shift Transportation Problem นั้นจะมีการคำนวณหาเส้นทางที่ประหยัดที่สุด เนื่องจากระบบที่ได้พัฒนาขึ้นมาใช้การจำลองตำแหน่งของแต่ละจุดขนส่งซึ่งสามารถอ้างอิงกับสถานการณ์ที่เป็นจริงได้ ทำให้การหาเส้นทางที่ประหยัดนั้นขึ้นอยู่กับข้อกำหนดที่ได้กำหนดไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. จากการคำนวณหาเส้นทางที่ประหยัดที่สุดนั้น ใช้การอ้างอิงจากการกระจัด ไม่ได้วัดจากระยะทาง อาจจะทำให้ได้ข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง
6. สำหรับการคำนวณอุปสงค์นั้น ใช้หลักการการคำนวณจากคำสั่งซื้อของปีที่ผ่านมาเท่านั้นเป็นตัวอ้างอิง อาจจะไม่รองรับความต้องการที่แท้จริงได้

5.4 ข้อเสนอแนะในการพัฒนาต่อ

จากการพัฒนาระบบการออปติไมเซชันห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain Optimization system) สามารถสรุปแนวทางในการพัฒนาต่อไปได้ดังนี้

1. พัฒนาบริการให้สามารถรองรับการแพลตฟอร์มหลายๆแบบ
2. เพิ่มฟังก์ชันงานในการให้บริการที่มากขึ้นเพื่อรองรับการบริการทั้งห่วงโซ่อุปทาน เช่น ในด้านการจัดกำลังการผลิต เป็นต้น
3. สำหรับการคำนวณหาเส้นทางที่ประหยัดที่สุดที่เป็นไปได้นั้น ควรใช้หลักการหรือทฤษฎีที่มีการพิสูจน์ได้ว่าเส้นทางที่คำนวณมาได้นั้นเป็นเส้นทางที่ประหยัดที่สุดที่แท้จริง
4. สำหรับการคำนวณอุปสงค์นั้นควรจะใช้ทฤษฎีที่สามารถรองรับการคำนวณได้อย่างเป็นจริงตามสภาวการณ์ที่ต่างกันไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

ชัยยนต์ ชิโนกุล. 2548. **การจัดการโซ่อุปทานและลอจิสติกส์**. กรุงเทพฯ : ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา ฝ่ายเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

Guilherme E. Vieira and Osmar Cesar Junior. 2005. **A CONCEPTUAL MODEL FOR THE CREATION OF SUPPLY CHAIN SIMULATION MODELS.** 2005: 2619-2627, Proceedings of the 2005 Winter Simulation Conference.

Sunil Chopra and Peter Meindl. 2545. **Supply Chain Management Strategy, Planning, and Operation**. กรุงเทพฯ : บริษัท เพียร์สัน เอ็ดดูเคชั่น อินโดไชน่า จำกัด.

Takayuki Yoshizumi, Hiroyuki Okano. 2007. **A SIMULATION-BASED ALGORITHM FOR SUPPLY CHAIN OPTIMIZATION.** 2007: 1924-1931, IBM Research, Tokyo Research Laboratory , Proceedings of the 2007 Winter Simulation Conference.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน	นายนวกิจ ลีลาอุดมลิปี
วัน เดือน ปีเกิด	31 พฤษภาคม 2526
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
วุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี	วิศวกรรมศาสตร์ วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
สถานที่สำเร็จการศึกษา	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีที่สำเร็จการศึกษา	2548
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน	Programmer
ประเภทธุรกิจสถานที่ทำงาน	Software development / oneSystem Inc.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้