

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การวิเคราะห์และออกแบบระบบจัดการอุณหภูมิของห้องทำความเย็น  
ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน

ANALYSIS AND DESIGN THE TEMPERATURE MANAGEMENT  
SYSTEM OF COLD STORAGE WITH WEB APPLICATION



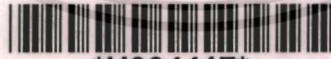
วพ.  
ท 244 ก  
2549

อาจารย์ที่ปรึกษา  
รศ.ดร.บุญวัฒน์ อัครุ

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน.....  
วัน,เดือน,ปี.....

04417

- 5 ส.ย. 2551



\*H004417\*

b. 119 222ค1  
i. ....

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการศึกษาระดับพิเศษ  
หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ  
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ANALYSIS AND DESIGN THE TEMPERATURE MANAGEMENT  
SYSTEM OF COLD STORAGE WITH WEB APPLICATION**



**A SPECIAL STUDY 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**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
2/ 2006  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**COPYRIGHT 2007**

**FACULTY ON INFORMATION TECHNOLOGY**

เอกสารนี้เป็นของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง การนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ถือว่าผิดกฎหมาย หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อฝ่ายวิชาการ โทร. 0-2616-0000

หัวข้อ	การวิเคราะห์และออกแบบระบบจัดการอุณหภูมิของห้อง ทำความเย็น ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน
นักศึกษา	นายฤช จันทร์กลิ่น
รหัสนักศึกษา	48066623
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2549
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร.บุญวัฒน์ อัครชู

### บทคัดย่อ

กรณีศึกษาการออกแบบระบบจัดการอุณหภูมิของห้องทำความเย็นด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อประยุกต์ใช้งานกับธุรกิจเกี่ยวข้องกับห้องทำความเย็น คลังเก็บสินค้า และรวมถึงรถตู้คอนเทนเนอร์ขนส่งสินค้า โดยการทำงานของระบบจะประกอบด้วยเครื่องลูกข่ายตัววัดอุณหภูมิไร้สายที่ติดตั้งอยู่กับสินค้าที่ต้องการวัดค่าอุณหภูมิ และมีเครื่องแม่ข่ายเป็นตัวรวบรวมข้อมูลทั้งหมดในเครือข่ายของแต่ละแห่ง โดยเครื่องแม่ข่ายจะต่อกับคอมพิวเตอร์ที่มีซอฟต์แวร์ควบคุมการทำงาน ในส่วนที่จะศึกษาและออกแบบระบบใหม่ จะมีซอฟต์แวร์ที่ใช้บริหารจัดการข้อมูลอุณหภูมิทั้งหมดของตัววัดอุณหภูมิไร้สาย โดยเก็บรวบรวมข้อมูลไว้ที่ฐานข้อมูลกลางที่จะออกแบบขึ้นมาใหม่ ตัวระบบใหม่สามารถปรับตั้งค่าตัววัดอุณหภูมิจากหน้าเว็บและทำสรุปรายงานของอุณหภูมิของสินค้าที่ขนส่งและเก็บในคลังสินค้าได้ เพื่อให้ผู้บริหารและลูกค้าได้นำข้อมูลนั้นไปใช้งาน ส่วนการทำงานของระบบใหม่ใช้การจำลองการทำงานแทนระบบจริง เพื่อต้องการแสดงรูปแบบการใช้งานส่วนต่างๆ ของระบบที่จะออกแบบ แบบฟอร์มการกรอกข้อมูล และส่วนการแสดงผลรายงานต่างๆ ซึ่งสามารถสรุปผลได้ว่า จากการวิเคราะห์และออกแบบระบบเพื่อนำข้อมูลของตัววัดอุณหภูมิไร้สาย มาบริหารจัดการนั้นมีความเป็นไปได้กับธุรกิจห้องทำความเย็นและคาดว่าจะเกิดประโยชน์ต่อองค์กรเป็นอย่างมาก.

<b>Title</b>	Analysis and design the temperature Management System of Cold Storage with Web Application
<b>Student</b>	Mr. Krit Chanklan
<b>Student ID.</b>	48066623
<b>Degree</b>	Master of Science
<b>Programme</b>	Information Technology Management/
<b>Academic Year</b>	2006
<b>Advisor</b>	Assoc. Prof. Dr. Boonwat Attachoo

### ABSTRACT

A case study of temperature management system design for cold storage with web application. We applied for cold storage, warehouse and container truck. The system consist wireless sensor (remote unit), it installation on goods shipment and the base station is responsible for aggregating all the sensor data, converting the raw data and storing them into a computer. The new system will be manage and collected all temperature data and store them into center database. Users can access those data and reconfigure the monitoring parameters by visiting a webpage and system will be generating the temperature report for management level and customer used. This paper we made only concept design by simulates system. We will show the web page form, data form and report form. Therefore, the case study can use on real business of cold chain management and make a profit to the business.

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้อย่างดี ด้วยคำแนะนำ และคำปรึกษาจาก รศ.ดร. บุญวัฒน์ อัครชู ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ข้าพเจ้ารู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์จากท่านอาจารย์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบพระคุณคณาจารย์ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุก ๆ ท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้กับข้าพเจ้า

ขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ในภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุกคนที่ให้คำแนะนำต่างๆ และคอยให้กำลังใจเสมอมา

ขอขอบคุณบัณฑิตศึกษาและบัณฑิตวิทยาลัย คณะเทคโนโลยีสารสนเทศที่ให้ความช่วยเหลือ ในเรื่องต่างๆ

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัวของข้าพเจ้าที่เป็นกำลังใจ และให้การสนับสนุนในทุกเรื่องๆ ทำให้ข้าพเจ้าสามารถทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี คุณค่าและประโยชน์อันพึงมาจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอบอบแต่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

กฤษ จันทร์กลั่น

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญรูป.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมา.....	1
1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	2
1.3 ขอบเขตการศึกษาและออกแบบ.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.5 วิธีการดำเนินโครงการ.....	3
บทที่ 2 เทคโนโลยีเว็บแอปพลิเคชัน.....	4
2.1 การวิเคราะห์และออกแบบระบบงานด้วยยูเอ็มแอล.....	4
2.1.1 ยูเอ็มแอลโคอะแกรม.....	4
2.2 เว็บแอปพลิเคชัน.....	5
2.2.1 โครงสร้างของสถาปัตยกรรม.....	6
2.3 คอทเน็ตเฟรมเวิร์ค.....	6
2.3.1 แนวคิดคอทเน็ต.....	6
2.3.2 ความหมายของคอทเน็ตเฟรมเวิร์ค.....	6
2.3.3 ส่วนประกอบของคอทเน็ตเฟรมเวิร์ค.....	7
2.3.4 ภาษาโปรแกรมของคอทเน็ตเฟรมเวิร์ค.....	8
2.4 เอเอสพีคอทเน็ต.....	9
2.5 วิชาลสตูดิโอคอทเน็ต.....	9
2.6 ไมโครซอฟท์ เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์ 2005 .....	10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.7 ระบบตรวจวัดเครือข่ายไร้สาย.....	11
2.7.1 มาตรฐานของเครือข่ายไร้สาย.....	12
2.8 Wireless Application Protocol (WAP).....	13
2.8.1 ส่วนประกอบของระบบ WAP... ..	14
2.8.2 ประโยชน์ของ WAP .....	14
2.8.3 WAP Gateway.....	15
2.8.4 โครงสร้างและสถาปัตยกรรม WAP Gateway.....	16
2.8.5 การเข้ารหัสเอกสาร WMLให้เป็นข้อมูลไบนารี.....	17
2.8.6 ชั้นสื่อสารของโพรโทคอล WAP.....	18
2.9 ระบบอีเมล (E-mail).....	18
2.9.1 ตัวอย่างข้อมูลในอีเมล.....	19
2.9.2 ส่วนของ Message Body .....	19
2.9.3 POP3 .....	20
2.10 ระบบSMS .....	23
2.10.1 SMS.....	23
2.10.2 วิวัฒนาการของการส่ง SMS .....	23
2.10.3 ประโยชน์ SMS.....	24
บทที่ 3 การวิเคราะห์ระบบปัจจุบัน.....	26
3.1 ประวัติความเป็นมา.....	26
3.2 กระบวนการขนส่งและการจัดเก็บ.....	27
3.3 ปัญหาที่พบในระบบงานเดิม.....	27
3.4 การทำงานของระบบใหม่.....	28
บทที่ 4 การวิเคราะห์และออกแบบระบบใหม่.....	29
4.1 ความต้องการของระบบใหม่.....	29
4.2 การออกแบบระบบงาน.....	29
4.3 ยูสเคสไดอะแกรม.....	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.4	คลาสไดอะแกรม.....	36
4.5	แอกทिवิตีไดอะแกรม.....	37
4.6	ซีเควนซ์ไดอะแกรม.....	43
4.7	แบบจำลองอีอาร์.....	53
บทที่ 5	การควบคุมและแสดงผล.....	57
5.1	เครื่องมือและภาษาที่ใช้ในการพัฒนาระบบ.....	57
5.2	รายละเอียดการทำงานของระบบ.....	58
บทที่ 6	สรุปผลและข้อเสนอแนะ.....	65
บรรณานุกรม.....		66
ประวัติผู้เขียน.....		67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 รายละเอียดของยูสเคส Create Shipment .....	31
4.2 รายละเอียดของยูสเคส Update Shipment Detail .....	31
4.3 รายละเอียดของยูสเคส Configure Data logger.....	32
4.4 รายละเอียดของยูสเคส Start Data Record.....	32
4.5 รายละเอียดของยูสเคส Validation Record.....	33
4.6 รายละเอียดของยูสเคส Get Data logger.....	33
4.7 รายละเอียดของยูสเคส View report .....	34
4.8 รายละเอียดของยูสเคส Web alert .....	34
4.9 รายละเอียดของยูสเคส E-mail alarm report .....	35
4.10 รายละเอียดของยูสเคส SMS alarm report .....	35
4.11 แสดงข้อมูลทั้งหมดของระบบ .....	53
4.12 Shipment ตารางการขนส่งสินค้า.....	54
4.13 Customer ตารางลูกค้า.....	54
4.14 Employee ตารางพนักงาน.....	54
4.15 Wireless Sensor ตารางชุดตรวจวัดอุณหภูมิไร้สาย.....	55
4.16 Product Type ตารางชนิดของสินค้า.....	55
4.17 Warehouse ตารางคลังสินค้า .....	55
4.18 Truck ตารางรถตู้คอนเทนเนอร์ขนส่งสินค้า.....	43
4.19 Configue ตารางการตั้งค่าตัววัดอุณหภูมิ.....	43
4.20 TempReport ตารางการบันทึกค่าอุณหภูมิ.....	43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.20 ซี่คววนซ์ไคอะแกรมของยูสเคส Get Data record .....	49
4.21 ซี่คววนซ์ไคอะแกรมของยูสเคส View report .....	50
4.22 ซี่คววนซ์ไคอะแกรมของยูสเคส Web alert .....	51
4.23 ซี่คววนซ์ไคอะแกรมของยูสเคส E-mail Alarm report .....	51
4.24 ซี่คววนซ์ไคอะแกรมของยูสเคส SMS Alarm report .....	52
4.25 แสดงอีอาร์ไคอะแกรมของระบบจัดการอุณหภูมิจากห้องทำความเย็น.....	53
5.1 หน้าจอการเข้าสู่ระบบแอปพลิเคชันของระบบจัดการอุณหภูมิ .....	58
5.2 หน้าจอการลงทะเบียนเพื่อขอใช้บริการขนส่งสินค้าของระบบจัดการอุณหภูมิ.....	59
5.3 หน้าจอการตั้งค่าการวัดของชุดตรวจวัดในระบบจัดการอุณหภูมิ.....	60
5.4 หน้าจอการเข้าสู่ระบบเว็บไซต์ของระบบจัดการอุณหภูมิ .....	61
5.5 หน้าจอการแสดงรายการที่ขนส่งและจัดเก็บในคลังสินค้าของระบบ.....	62
5.6 หน้าจอการแสดงรายการที่ขนส่งและจัดเก็บในคลังสินค้าของระบบในแต่ละShipment .....	62
5.7 หน้าจอการแสดงกราฟของอุณหภูมิที่บันทึกไว้ของสินค้าแต่ละShipment.....	63
5.8 หน้าจอการแสดงผลของอุณหภูมิที่บันทึกไว้ของสินค้าแต่ละShipment .....	63
5.9 หน้าจอการแสดงการบันทึกข้อมูลลูกค้า.....	64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมา

ในปัจจุบันภาวะการแข่งขันทางธุรกิจมีเพิ่มมากขึ้น องค์กรธุรกิจที่มีความพร้อมในด้านการดำเนินงาน มีข้อมูลข่าวสารที่ถูกต้อง ซึ่งจะทำให้สามารถตัดสินใจได้อย่างรวดเร็ว ย่อมมีความได้เปรียบเหนือคู่แข่งทางการค้า ซึ่งบทบาทที่สำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศ คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต มีส่วนช่วยในการพัฒนาในทางธุรกิจเป็นอย่างมาก เช่น อำนวยความสะดวกในการทำงาน ลดขั้นตอนการทำงาน ลดปริมาณงาน และยังมีความถูกต้องน่าเชื่อถือสูง

เนื่องด้วยประเทศไทยของเราเป็นประเทศที่ผลิตสินค้าเกษตรและอาหารเป็นอันดับต้นๆ ของโลก จึงต้องให้ความสำคัญในด้านของคุณภาพและความปลอดภัยของผลผลิตและผลิตภัณฑ์ทางด้านเกษตรและอาหาร ซึ่งหนึ่งในขบวนการจัดการและควบคุมคุณภาพของสินค้าเกษตรและอาหารคือ การขนส่งและการจัดเก็บรักษา เป็นขั้นตอนหนึ่งที่มีผลกระทบโดยตรงต่อสินค้าเกษตรและอาหาร

ในภาคธุรกิจการขนส่งและการจัดเก็บสินค้าเกษตรและอาหารในปัจจุบันได้นำเอาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการบริหารจัดการด้านต่างๆ เช่น ระบบลอจิสติกส์ ระบบ Supply Chain Management และระบบตรวจวัดอุณหภูมิของสินค้าก็เป็นระบบหนึ่งที่ถูกนำมาใช้ควบคู่กับระบบอื่นๆ เพื่อควบคุมคุณภาพของสินค้าให้ดียิ่งขึ้น

การวิเคราะห์และออกแบบระบบจัดการอุณหภูมิของห้องทำความเย็น ซึ่งรวมถึงรถตู้คอนเทนเนอร์ที่มีระบบควบคุมอุณหภูมิที่ใช้น้ำแข็งสินค้า โดยระบบจะมีการติดต่อสื่อสารและจัดการข้อมูลของอุณหภูมิความชื้น ด้วยการใช้เทคโนโลยีเว็บแอปพลิเคชัน นำมาประยุกต์ใช้งานในการเชื่อมต่อกับระบบขององค์กรและกลุ่มธุรกิจที่เกี่ยวข้องกัน ตั้งแต่กระบวนการผลิตสินค้า การขนส่ง การจัดเก็บและการจำหน่ายสินค้า โดยระบบจะประกอบด้วยชุดตรวจวัดอุณหภูมิความชื้นด้วยเครือข่ายไร้สายและระบบฐานข้อมูล ที่จะสามารถช่วยในเฝ้าระวังสินค้าเกษตรและอาหารให้อยู่ภายใต้การควบคุมและเพิ่มความสะดวกในการตรวจสอบสินค้าในเวลาที่ต้องทราบข้อมูล ณ. ปัจจุบัน รวมทั้งระบบยังจัดเก็บข้อมูลที่ผ่านมา สามารถเรียกใช้งานเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ได้ง่ายและสะดวก นอกจากนั้นระบบตรวจวัดอุณหภูมิความชื้นเครือข่ายไร้สายนี้มีข้อดีคือ มีขนาดเล็กสะดวกในการติดตั้งใช้งานและมีอัตราการใช้พลังงานน้อยในการทำงาน อีกทั้งยังสามารถเพิ่มขยายเครือข่ายการตรวจวัดหรือเคลื่อนย้ายปรับเปลี่ยนตำแหน่งได้ง่ายในกรณีที่ต้องการติดต่อสื่อสารมีปัญหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบจัดการอุณหภูมิของห้องทำความเย็น โดยการใช้เว็บแอปพลิเคชัน มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการนำเทคโนโลยีเว็บแอปพลิเคชันมาใช้ในธุรกิจและกลุ่มธุรกิจที่เกี่ยวข้องกัน
2. เพื่อศึกษาเครื่องมือ ภาษาและระบบปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีเว็บแอปพลิเคชัน โดยนำมาประยุกต์ใช้กับระบบตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นเครือข่ายไร้สาย
3. เพื่อเป็นการตรวจสอบสถานะอุณหภูมิและความชื้นของสินค้า
4. เพื่อรวบรวมข้อมูลและนำข้อมูลมาวิเคราะห์ตามความต้องการ
5. เพื่อประโยชน์ในการทำงานร่วมกันภายในองค์กร

## 1.3 ขอบเขตการศึกษาและการออกแบบ

ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบจัดการอุณหภูมิของห้องทำความเย็น มีรายละเอียดขอบเขตของโครงการ มีดังนี้

1. ส่วนของแอปพลิเคชันของระบบจัดการอุณหภูมิของห้องทำความเย็นคือ การรวบรวมข้อมูลและจัดเก็บในฐานข้อมูล
2. ส่วนของการให้บริการของระบบจัดการอุณหภูมิของห้องทำความเย็นคือ การแสดงข้อมูลของระบบตรวจวัดเครือข่ายไร้สายที่ติดตั้งในห้องทำความเย็น

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ระบบจัดการอุณหภูมิของห้องทำความเย็น สามารถแสดงผลข้อมูลของระบบตรวจวัดอุณหภูมิเครือข่ายไร้สายผ่านเว็บแอปพลิเคชัน และระบบยังสามารถนำข้อมูลที่จัดเก็บมาวิเคราะห์ทำสรุปเป็นรายงานรูปแบบต่างๆ เพื่อนำเสนอผู้บริหาร และลูกค้าที่ใช้บริการได้รวดเร็ว ถูกต้องทันเวลาในการจัดส่งสินค้าถึงผู้รับและเพื่อเพิ่มความพึงพอใจสูงสุดให้กับลูกค้า สามารถบริหารจัดการการควบคุมอุณหภูมิ รักษาคุณภาพของสินค้าในตู้คอนเทนเนอร์ ได้จากระยะไกล

## 1.5 วิธีการดำเนินโครงการ

- การดำเนินโครงการจะมีรายละเอียดดังนี้
- บทที่ 2 กล่าวถึงเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ
  - บทที่ 3 กล่าวถึงการวิเคราะห์ระบบปัจจุบัน
  - บทที่ 4 กล่าวถึงการออกแบบระบบใหม่
  - บทที่ 5 กล่าวถึงส่วนการแสดงผล
  - บทที่ 6 กล่าวถึงบทสรุปและข้อเสนอแนะ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

# เทคโนโลยีเว็บแอปพลิเคชัน

### 2.1 การวิเคราะห์และออกแบบระบบงานด้วยยูเอ็มแอล

UML (Unified Modeling Language) คือ รูปแบบมาตรฐานที่ใช้หลักการออกแบบ OOP(Object oriented programming) ซึ่งภาษายูเอ็มแอลจะมีสัญลักษณ์ที่นำไปใช้ใน Model ต่างๆ โดยยูเอ็มแอลจะมีข้อกำหนดกฎระเบียบต่างๆ ในการโปรแกรม ซึ่งจะมีความหมายต่อการเขียนโปรแกรม (Coding) ดังนั้นการใช้ยูเอ็มแอล จะต้องทราบความหมายของสัญลักษณ์ต่างๆ เช่น Generalize, association dependency class และ package สิ่งเหล่านี้มีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการตีความของการออกแบบระบบ ก่อนนำไป Implement ระบบงานจริง ในปัจจุบันมีเครื่องมือมากมายที่สามารถแปลง Model UML เป็น Code ภาษาต่างๆ เช่น ภาษา Java, VB เป็นต้น

#### 2.1.1 ยูเอ็มแอลโคอะแกรม

ยูสเคสโคอะแกรม (Use Case Diagram) จุดประสงค์หลักของยูสเคสโคอะแกรม เพื่อเล่าเรื่องราวของ Problem Domain ทั้งหมดว่า มีส่วนประกอบอะไรบ้างและเกี่ยวพันกันจนกลายเป็นระบบได้อย่างไร การเขียนยูสเคสโคอะแกรม จะช่วยให้ผู้พัฒนาระบบสามารถแยกแยะได้ว่าจะมีกิจกรรมอะไรที่น่าจะเกิดขึ้นในระบบบ้าง ยิ่งไปกว่านั้นยูสเคสโคอะแกรม ถือได้ว่าเป็นโคอะแกรมที่เป็นพื้นฐาน ซึ่งมีขีดความสามารถในการอธิบายสิ่งต่างๆ ด้วยรูปภาพที่ไม่ซับซ้อน

แอกทิวิตีโคอะแกรม (Activity Diagram) จะแสดงถึงขั้นตอนและจุดที่ต้องมีการตัดสินใจที่เกิดขึ้นภายใน object หรือภายในกระบวนการทำงาน โดยแต่ละขั้นตอน Activity จะอยู่ภายในวงรีและจุดที่มีการตัดสินใจจะแทนด้วยสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน

คลาสโคอะแกรม (Class Diagram) คือแผนภาพที่ใช้แสดงคลาสและความสัมพันธ์ในแง่ต่างๆ (Relationship) ระหว่างคลาสนั้นๆ ซึ่งความสัมพันธ์ที่กล่าวในคลาสโคอะแกรมนี้ถือเป็นความสัมพันธ์เชิงสถิตย์ (Static Relationship) หมายถึง ความสัมพันธ์ที่มีอยู่แล้วเป็นปกติในระหว่างคลาสดังกล่าว ไม่ใช่ความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นเนื่องจากกิจกรรมต่างๆ ซึ่งเรียกว่า ความสัมพันธ์เชิงกิจกรรม (Dynamic Relationship) เนื่องจากเราใช้คลาสโคอะแกรม เพื่อจำลองสภาพความเป็นจริงในเชิงสถิตย์ ดังนั้นจึงจัดเอาคลาสโคอะแกรมให้เป็นประเภทหนึ่งของโคอะแกรมเชิงสถิตย์ (Static Diagram)

ซีควเอนซ์โคอะแกรม (Sequence Diagram) เป็นโคอะแกรมที่ประกอบไปด้วยคลาส หรือออปเจกต์เส้นที่ใช้เพื่อแสดงลำดับเวลา และเส้นที่ใช้เพื่อแสดงกิจกรรมที่เกิดขึ้นจากออปเจกต์ หรือคลาสในโคอะแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สเตตชาร์ตไดอะแกรม (Statechart Diagram) จะแสดงให้เห็นว่า object ต่าง ๆ ในระบบงานหนึ่งมีการติดต่อกันอย่างไร ณ เวลาหนึ่ง ๆ โดยมีองค์ประกอบ 3 ส่วน คือ Object, Messages และ Time

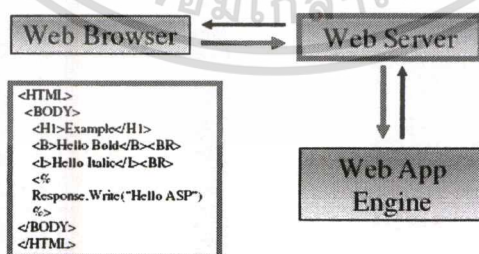
คอลแลบอเรชันไดอะแกรม (Collaboration Diagram) เป็นไดอะแกรมที่ใช้สำหรับแสดงปฏิสัมพันธ์ระหว่าง object ต่าง ๆ เหมือนกับซีควเอนซ์ไดอะแกรมต่างกันตรงที่ จะเน้นไปที่ message ที่ object ส่งถึงกัน รวมถึงโครงสร้างการปฏิสัมพันธ์กันของ object ต่าง ๆ ด้วย

คอมโพเนนต์ไดอะแกรม (Component Diagram) ใช้สำหรับสร้างโมเดลของคอมโพเนนต์ในระบบ เป็น Static Diagram ที่ใช้จำลองลักษณะทางกายภาพของ object-oriented system โดยจะแสดงให้เห็นถึง ส่วนประกอบทาง software component ต่าง ๆ ของระบบ รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่าง component ต่าง ๆ

ดีพลอยเมนต์ไดอะแกรม (Deployment Diagram) ใช้แสดงการติดตั้งใช้งานส่วนประกอบต่าง ๆ ของระบบ

## 2.2 เว็บแอปพลิเคชัน

เป็น โปรแกรมที่ใช้เรียกในการทำงานทางเว็บเบราว์เซอร์ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ต โดยการเรียกใช้ ค้นหาจากโปรแกรมที่ติดตั้งในเครื่องไคลเอนท์ โดยเป็นแบบการเรียกใช้แบบกระบวนการระยะไกล อาจเรียกใช้จากภายในองค์กรหรือภายนอกองค์กรก็ได้ โดยโปรแกรมจะกำหนดรูปแบบเอกสารมาตรฐานที่ใช้ร่วมกันในการติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลคือ HTML/XHTML ที่สามารถเรียกใช้บริการผ่านระบบปฏิบัติการใดๆ ก็ได้บนมาตรฐานการสื่อสารแบบ HTTP ซึ่งเป็นโพรโทคอลที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารบนอินเทอร์เน็ต

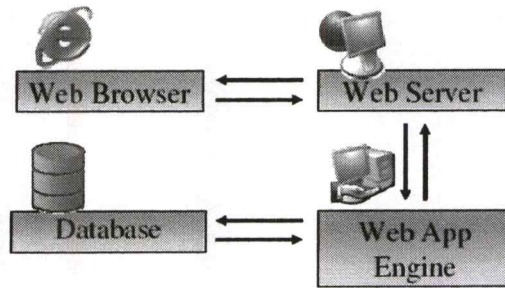


รูปที่ 2.1 หลักการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน

### 2.2.1 โครงสร้างของสถาปัตยกรรมระบบ

โปรแกรมที่ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลทางเว็บเบราว์เซอร์ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต โดยโปรแกรมจะช่วยค้นหาตัว Client ดังรูปที่ 2.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2 การทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน

### 2.2.2 แอปพลิเคชันเซิร์ฟเวอร์

ทำหน้าที่ให้บริการเกี่ยวกับโปรแกรมและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมนั้นๆ เช่น เซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูล ซึ่งทำหน้าที่ในการจัดเก็บข้อมูลขนาดใหญ่ให้ง่ายต่อการเรียกใช้

## 2.3 คอทเนท เฟรมเวิร์ค (.NET Framework)

### 2.3.1 แนวคิดคอทเนท

ความหมายของคำว่าคอทเนท ซึ่งบริษัทไมโครซอฟท์นำเสนอ คือการนำอุปกรณ์ทุกอย่างบนโลกมาเชื่อมโยงติดต่อกันเหมือนดาข่าย โดยทางไมโครซอฟท์ได้พัฒนาเทคโนโลยีที่ทำให้ อุปกรณ์ต่างๆ ที่ออกแบบมาต่างกัน สามารถติดต่อสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันได้

### 2.3.2 ความหมายของคอทเนท เฟรมเวิร์ค

คอทเนท เฟรมเวิร์ค หมายถึง ระบบมาตรฐานที่โปรแกรมจะสร้างสภาวะแวดล้อมหนึ่ง ที่สามารถทำงานบนคอทเนทได้ โดยมีข้อดีว่าการเขียน โปรแกรมปกติ ดังนี้ (ทวีชัย หงษ์สุมาลย์ และ สงวนชัย สุวรรณชีวะศิริ. 2546 : 15)

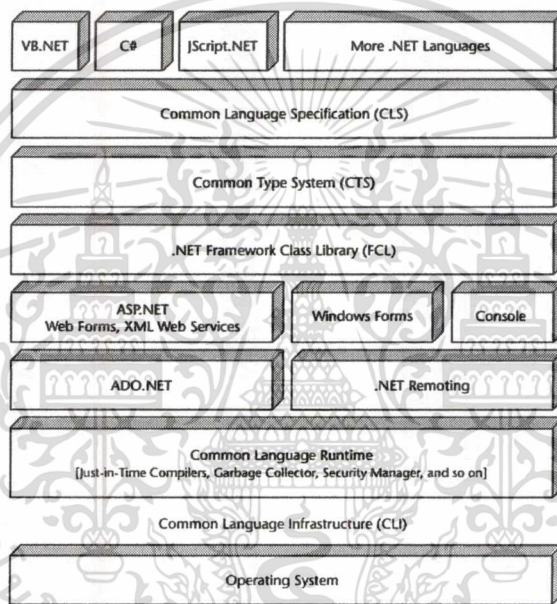
- มีระบบไลบรารีที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน ทำให้สามารถใช้ไลบรารีร่วมกันระหว่างภาษาต่างๆ ได้
- ไม่ขึ้นกับระบบปฏิบัติการ คอทเนท เฟรมเวิร์คสามารถทำงานได้
- ใช้ภาษาในการพัฒนาได้หลายภาษา ทำให้ไม่ต้องศึกษาภาษาใหม่ เมื่อต้องการเขียนโปรแกรมในแต่ละครั้ง โดยใช้ภาษาที่ถนัดที่สุดในการพัฒนาโปรแกรม
- มีการควบคุมสภาพแวดล้อมในการทำงานได้ดี เนื่องจากเป็นระบบที่มีมาตรฐาน ทำให้การควบคุมจัดสรรส่วนต่างๆ เช่น การจัดสรรหน่วยความจำ จะทำได้ง่ายและทำให้เครื่องสามารถทำงานได้รวดเร็วขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น เนื่องจากคอตเน็ต เฟรมเวิร์ค สามารถกำหนดสิทธิการใช้งานของผู้ใช้ได้มากขึ้น สามารถกำหนดได้ว่าโปรแกรมในส่วนใดใครใช้งานได้หรือไม่ได้ เป็นรายบุคคล รวมถึงมีฟังก์ชันสำหรับถอดรหัสและเข้ารหัสข้อมูลด้วย

### 2.3.3 ส่วนประกอบของคอตเน็ต เฟรมเวิร์ค

ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ คอมมอน แลงเกจ รันไทม์ (Common Language Runtime) เบส คลาส ไบบริารี (Base Class Library) และส่วนต่อประสานกับผู้ใช้และโปรแกรม (User and Program Interfaces) ดังรูป 2.3 (มณีโชติ สมานไทย 2546 : 16)



รูปที่ 2.3 ส่วนประกอบของ คอตเน็ต เฟรมเวิร์ค

#### 1. คอมมอน แลงเกจ รันไทม์ (Common Language Runtime: CLR)

ถือเป็นหัวใจหลักของ คอตเน็ต เฟรมเวิร์ค มีหน้าที่โหลด รัน และควบคุมการทำงานของโปรแกรม โดยหน้าที่หลักคือ ทำให้โปรแกรมหรือแอปพลิเคชันที่พัฒนาด้วยเทคโนโลยีคอตเน็ต สามารถทำงานได้บนระบบต่างๆ ได้ ไม่ว่าจะเป็นวินโดวส์ ยูนิกซ์ ลินุกซ์ หรือระบบอื่นๆ ที่มีสภาพแวดล้อมคอตเน็ต เฟรมเวิร์ค

การทำงานของ คอมมอน แลงเกจ รันไทม์ คือ แปลภาษาร่วม (Common Language) ซึ่งมีชื่อเรียกว่าภาษาระหว่างกลางของไมโครซอฟต์ (Microsoft Intermediate Language หรือ MSIL (MSIL หรือเรียกสั้นๆ ว่า IL) ให้เป็นเนทีฟ โค้ด (Native Code) หรือภาษาเครื่องซึ่งคอมพิวเตอร์เข้าใจ เมื่อโปรแกรมถูกเรียกให้ทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เท่านั้น โดยที่โปรแกรมหรือแอปพลิเคชัน คอทเนทใดๆ ก็ตามจะถูกคอมไพล์เป็น ภาษาไอลแอต (IL) ก่อนเสมอ

## 2. เบส คลาส ไลบรารี (Base Class Library)

ไลบรารี คือ ชุดคำสั่งสำเร็จรูปย่อย ๆ ที่ภาษาโปรแกรมจัดเตรียมไว้ให้ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเป็นชุดคำสั่งที่ต้องใช้เป็นประจำ เพื่อความสะดวกในการเขียนโปรแกรม โดยในไลบรารีภายในระบบคอทเนท จะอยู่ในรูปของคลาสต่างๆ หรือที่เรียกว่าคลาส ไลบรารี (Class Library)

คอทเนทมีไลบรารีพื้นฐานจำนวนมาก การพัฒนาโปรแกรมภายใต้คอทเนท ทุกภาษาจะสามารถเรียกใช้ไลบรารีชุดเดียวกันทั้งหมด ส่งผลให้สามารถแปลงซอร์สโค้ด ภาษาหนึ่งไปเป็นอีกภาษาหนึ่งได้ง่ายขึ้น

## 3. ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้และ โปรแกรม (User and Program Interfaces)

วิธีการสร้างส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ แบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือ ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้โดยตรง (User interface) และส่วนที่ให้คปรแกรมอื่นติดต่อเข้ามาใช้บริการ (Program interface)

ส่วนติดต่อกับผู้ใช้โดยตรง คือ วินโดวส์ ฟอร์ม (Windows Forms) คอนโซล แอปพลิเคชัน (Console Application) และเว็บฟอร์ม (Web Forms) ในขณะที่ส่วนซึ่งให้โปรแกรมอื่นติดต่อก็คือ เว็บเซอร์วิส (Web Service)

เว็บฟอร์ม และ เว็บเซอร์วิส เป็นโปรแกรมที่ทำงานบนเว็บ ซึ่งต้องใช้เทคโนโลยี คอทเนทสร้างขึ้นมา โดยเว็บฟอร์มแทนที่เว็บแอปพลิเคชันที่สร้างด้วย เอเอสพี (ASP)

เว็บเซอร์วิส เป็นเทคโนโลยีที่สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างแพลตฟอร์มที่ต่างกันได้ และยังช่วยให้สร้างบริการที่ผู้ใช้ได้รับจากซอฟต์แวร์ทั่ว ๆ ไป ในรูปแบบการให้บริการผ่านอินเทอร์เน็ตได้อีกด้วย

### 2.3.4 ภาษาโปรแกรมของคอทเนท เฟรมเวิร์ค (Programming Language)

1. ภาษาซีชาร์ป (C#) เป็นภาษาที่ไม่โครซอฟต์แวร์พัฒนามาจากภาษาซีพลัสพลัส (C++) กับ ภาษาจาวา (Java) เป็นหลัก
2. ภาษาวิบีคอทเนท (VB.NET) หรือ วิววล เบสิก (Visual Basic.NET) เวอร์ชัน 7.0 เป็นภาษาที่พัฒนามาจากวิววล เบสิก เวอร์ชัน 6.0
3. ภาษาเจสคริปท์คอทเนท (Jscript.NET) เป็นภาษาที่พัฒนามาจาก เจสคริปท์ (Jscript) ซึ่งเป็นภาษาจาวาสคริปท์ในเวอร์ชันของไมโครซอฟต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4 เอเอสพีคอตเน็ต (ASP.NET)

เอเอสพีคอตเน็ต ย่อมาจาก แอคทีฟ เซิร์ฟเวอร์ เพจ คอตเน็ต (Active Server Pages.NET) เป็นการรวมภาษาเอเอสพี กับ คอตเน็ตเฟรมเวิร์คเข้าด้วยกัน ทำให้การส่งของ โปรแกรมสคริปต์ ทั้งไคลแอนท์สคริปต์ และเซิร์ฟเวอร์สคริปต์ คำสั่งเซชทีเอ็มแอล ที่ใช้จัดการกับเพจ และข้อความ ที่ต้องการให้แสดงผลบนโปรแกรมบราวเซอร์ไว้ด้วยกัน เพื่อให้เพจทำงานได้แบบไดนามิก โดยไม่ขึ้นกับระบบปฏิบัติการ มีระบบไลบรารีที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน ให้ภาษาในการพัฒนาได้หลาย โปรแกรม เป็นระบบที่สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมในการทำงานได้เป็นอย่างดี และมีความปลอดภัยเพิ่มมากขึ้น ซึ่งสามารถรวบรวมลักษณะเฉพาะของเอเอสพีคอตเน็ตได้ดังนี้ (ทวีชัย หงษ์สุมาลัย และ สงวนชัย สุวรรณชีวะศิริ. 2546:16)

- ใช้ภาษาในการเขียนสคริปต์ได้หลายภาษา ได้แก่ ภาษาพื้นฐาน ซีชาร์ป วิบีคอตเน็ต เจสคริปต์คอตเน็ต และหลายภาษา โปรแกรม
- มีความยืดหยุ่นในการเขียน โปรแกรมสูงมาก สามารถใช้ภาษาในการเขียน เอเอสพีคอตเน็ต ได้มากกว่าหนึ่ง ภาษาภายในไฟล์เดียวกัน ทำให้เลือกภาษาที่ง่ายที่สุดใน การเขียนแต่ละส่วน ได้ เช่น การวนลูปของวิบีง่ายกว่าซีชาร์ป ซึ่งสามารถเขียนได้ แต่ ต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าส่วนไหนใช้ภาษาอะไรเขียน
- ลักษณะการแปลภาษาและนามสกุล ลักษณะการแปลภาษาของเอเอสพีคอตเน็ต เป็นแบบคอมไพเลอร์ (Compiler) เป็นการแปลในลักษณะของจัสอินไทม์ (Just-In-Time) คือแปลคำสั่งให้เรียบร้อยก่อนแล้วค่อยทำงาน และต้องการใช้ส่วนไหนก็ค่อยแปล ทำให้โปรแกรมทำงานเร็วขึ้น ส่วนนามสกุลคือ .aspx
- มีไลบรารีให้เลือกใช้งานได้มากขึ้น คือ ไลบรารีพื้นฐานการใช้งานมีมาก เช่น ไลบรารี ที่เกี่ยวข้องกับการส่งเมล การอัปโหลด เป็นต้น ทำให้สามารถสร้างแอปพลิเคชันได้ หลากหลายยิ่งขึ้น
- สามารถเรียกขอข้อมูลจากเซิร์ฟเวอร์ได้ เครื่องเซิร์ฟเวอร์สามารถเรียกดูข้อมูลจาก เครื่องเซิร์ฟเวอร์ด้วยกันเองได้
- ไม่ขึ้นกับฮาร์ดแวร์ เนื่องจาก คอตเน็ตเฟรมเวิร์คเป็นระบบมาตรฐาน ดังนั้นจึงมี คุณสมบัติของ คอมมอน แลงเกจ รันไทม์ ทำให้มีการคอมไพล์เป็นภาษามาตรฐาน ไอแอล ก่อน ดังนั้นอุปกรณ์ต่างๆ เช่น ปาร์ม โน้ตบุค พีดีเอ หรือการเล่นวาท ผ่าน โทรศัพท์มือถือ ก็สามารถใช้ เอเอสพีคอตเน็ตพัฒนาระบบได้

## 2.5 วิววลสตูดิโอคอตเน็ต (Visual Studio.NET)

เอกสารนี้เป็นเครื่องมือที่ ไมโครซอฟท์ พัฒนาขึ้นมารองรับเทคโนโลยีคอตเน็ต ทำให้สามารถ พัฒนาโปรแกรมและเว็บเซอร์วิสขึ้นได้ง่ายขึ้น (มณีโชติ สมานไทย 2546:11) เอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิซวลสตูดิโอคอตเนท เป็นเครื่องมือประเภทที่เรียกว่า IDE (Integrated Development Environment) ที่ช่วยพัฒนาโปรแกรมโดยรวมสิ่งที่จำเป็นในการพัฒนา เช่น ส่วนที่ใช้ ออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ งาน ส่วนการทดสอบการทำงานหรือส่วนดีบั๊กหาข้อบกพร่อง ของโปรแกรมเอาไว้ด้วยกัน

นอกจากนี้ ยังสามารถช่วยให้เขียนโค้ดได้ง่ายขึ้น ด้วยเทคโนโลยีอินเทลลิเซนส์ โดยการ เค้าว่าเรากำลังพิมพ์คำสั่งใด แล้วมีตัวเลือกให้เลือกสำหรับคำสั่งถัดไป หรือเตรียมฟังก์ชันที่ เกี่ยวข้องไว้ให้ รอการคลิกเลือกเท่านั้น

สำหรับการพัฒนาโปรแกรมเพื่อทำงานบนเว็บ การสร้างโปรเจกในวิซวลสตูดิโอคอต เนท จะเป็นการสร้างแอปพลิเคชันในรูทไคลเร็คทอรี ของเว็บเซิร์ฟเวอร์ไปด้วยในตัว (เครื่องที่ ติดตั้ง วิซวลสตูดิโอคอตเนท และเว็บเซิร์ฟเวอร์ในเครื่องเดียวกัน) ทำให้เมื่อพัฒนาแอปพลิเคชัน เสร็จ ก็พร้อมที่จะทำงานได้ทันที

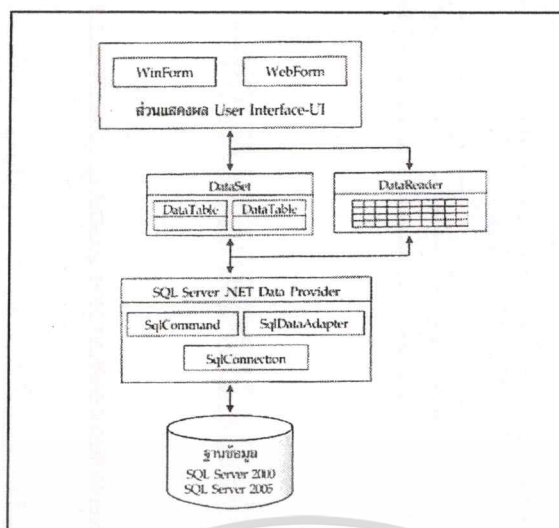
## 2.6 ไมโครซอฟท์ เอสคิวแอล เซิร์ฟเวอร์ 2005 (SQL Server 2005)

เป็นฐานข้อมูลระดับเว็บเซิร์ฟเวอร์ เหมาะสำหรับข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ และต้องการความ มีเสถียรภาพในระดับไคลน์เอนท์เซิร์ฟเวอร์ เป็นฐานข้อมูลที่มีเสถียรภาพ

การพัฒนาโปรแกรมให้สามารถติดต่อกับฐานข้อมูลได้นั้น โดยทั่วไปฐานข้อมูลนั้นมี รูปแบบต่าง ๆ กัน เช่น ข้อมูลที่เป็นตาราง รูปภาพ ข้อความ ข้อมูลในรูปแบบของ Text เป็นต้น การใช้ ADO (ActiveX Data Object) ให้สามารถติดต่อกับฐานข้อมูลได้หลายชนิด หลายรูปแบบ และ จัดการกับข้อมูลนั้น ได้อย่างยืดหยุ่น ปัจจุบันได้มีการปรับปรุงข้อด้อยของ ADO เป็น ADO.NET ซึ่งมีความยืดหยุ่นในลักษณะที่เชื่อมต่อแล้วก็ตัดการเชื่อมต่อ ทำให้ผู้ใช้งานอื่นมีโอกาสใช้งาน แหล่งข้อมูลได้ และยังสามารถเชื่อมต่อได้โดยตรงกับฐานข้อมูล SQL Server

ไมโครซอฟท์ได้แยกกลุ่มออบเจกต์ADO.NET ตามเทคโนโลยีการเข้าถึงข้อมูลออกเป็น มาตรฐาน 2 ส่วน คือ

1. อาศัย OLEDB Data Provider เป็นกลุ่มออบเจกต์ที่รับผิดชอบใช้งานร่วมกับฐานข้อมูล Access
2. อาศัย SQL Server Data Provider เป็นกลุ่มออบเจกต์ที่รับผิดชอบใช้งานร่วมกับ ฐานข้อมูล SQL Server



รูปที่ 2.4 แบบจำลองของกลุ่มออบเจกต์ ADO.NET ที่ใช้ SQL Server Provider โดยเฉพาะ

ขั้นตอนการทำงานของ ADO.NET แบ่งได้ 3 ขั้นตอนคือ

- เชื่อมต่อกับแหล่งข้อมูลด้วยออบเจกต์ Connection (SqlConnection)
- คิวรีข้อมูลออกมาจากแหล่งข้อมูล แยกได้ 2 กรณีคือ โดยอาศัยออบเจกต์ Command (SqlCommand) และโดยอาศัยออบเจกต์ DataAdapter (SqlDataAdapter)
- ผลลัพธ์ที่ได้จากแหล่งข้อมูล ขึ้นอยู่กับการใช้ออบเจกต์ใด ทำหน้าที่คิวรี โดยที่ใช้ออบเจกต์ Command ทำหน้าที่เก็บผลคิวรีข้อมูลคือ ออบเจกต์ DataReader (SqlReader) และใช้ออบเจกต์ DataAdapter ทำหน้าที่เก็บผลคิวรีข้อมูลคือ ออบเจกต์ DataSet (SqlDataAdapter)

## 2.7 ระบบตรวจวัดเครือข่ายไร้สาย

เป็นเทคโนโลยีที่มีการออกแบบให้มีขนาดเล็กและมีระบบการทำงานที่ใช้พลังงานน้อย ซึ่งในชุดอุปกรณ์จะประกอบด้วย โมดูลตรวจวัด โมดูลสื่อสาร (เป็นตัวส่งข้อมูลถึงผู้ใช้งาน) หน่วยความจำสำหรับเก็บข้อมูล และส่วนจ่ายพลังงานที่มาจากแบตเตอรี่ (Dharma Prakash Agrawal, 2006)

ข้อดีของเทคโนโลยีนี้คือ ใช้พลังงานน้อยในการคำนวณของโปรแกรม การตรวจวัดค่าตัวแปรหลายๆค่า และความสามารถในการสื่อสารไร้สาย ยังมีความน่าเชื่อถือและความแม่นยำถูกต้องของข้อมูล และมีความสะดวกในการที่จะเพิ่มจำนวนของชุดตรวจวัด และมีค่าใช้จ่ายน้อยมากในการติดตั้งเพิ่ม ดังนั้นจึงสามารถจำแนกข้อได้เปรียบของเครือข่ายไร้สายได้ ดังนี้

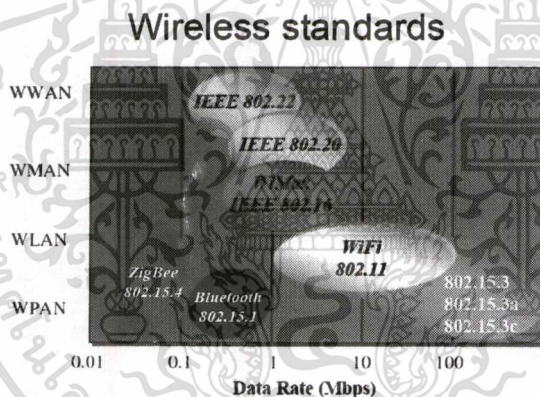
1. มีความสะดวกในการขยายพื้นที่ตรวจวัดและมีความยืดหยุ่นในการติดตั้ง รวมถึงค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า  
ต้นทุนในการติดตั้งต่ำ โดยไม่ขึ้นอยู่กับรูปแบบของเครือข่าย  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เพิ่มพิสัยโดยการใช้อุปกรณ์ตรวจวัดไร้สายแทนระบบเก่าซึ่งมีขอบเขตจำกัดในการตรวจวัดต่อตัว ดังนั้นชุดอุปกรณ์ตรวจวัดไร้สายใหม่นี้ สามารถกระจายพื้นที่การตรวจวัดได้กว้างมากกว่า
3. ค่าความผิดพลาดจากโหนดใดโหนดหนึ่งจะไม่มีผลกระทบต่อการทำงานของเครือข่ายในการรวบรวมข้อมูล
4. การเคลื่อนย้ายปรับเปลี่ยนตำแหน่ง อุปกรณ์ตรวจวัดไร้สายมีความสะดวก เนื่องจากใช้แหล่งพลังงานจากแบตเตอรี่

### 2.7.1 มาตรฐานของเครือข่ายไร้สาย

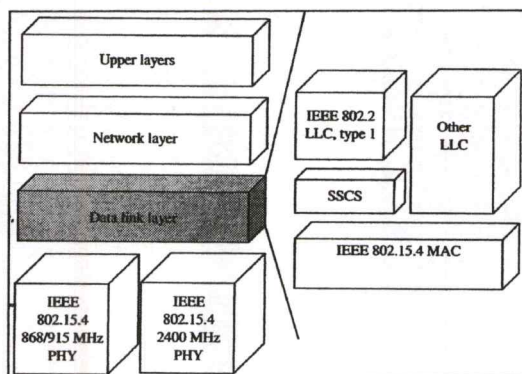
WPAN (Wireless Personal Area Networks) เป็นเครือข่ายที่ทาง IEEE ได้กำหนดอยู่ในกลุ่มมาตรฐาน IEEE 802.15.4 ซึ่งมีความซับซ้อนและใช้พลังงานน้อย มีฟังก์ชันการรับส่งข้อมูลต่ำ ประกอบด้วยค่า MAC และ PHY layers มีรายละเอียดดังรูปที่ 2.4 และ รูปที่ 2.5



รูปที่ 2.4 มาตรฐานของเครือข่ายไร้สาย

โดยมี Data Link Layer (DLL) ประกอบด้วยค่า MAC และ Logical Link Control (LLC) ซึ่งโครงสร้างของค่า MAC จะมีการออกแบบให้มีความยืดหยุ่น สามารถใช้งานได้กว้างขึ้น ประกอบด้วยโปรโตคอล 4 แบบคือ Beacon, Data, Acknowledgment และ Command

อีกส่วนคือ PHY Layer ประกอบด้วย DSSS technique และ Spread Spectrum จะทำงานที่คลื่นความถี่ 2.4 GHz ISM band ใช้งานได้กว้างทั่วโลก และความถี่ 868/915 MHz สำหรับใช้ในยุโรปและอเมริกา ซึ่ง ISM band มีฟังก์ชันการรับส่งข้อมูลที่ 250 kbps ดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 แสดง IEEE 802.15.4 in the ISO-OSI layer

## 2.8 Wireless Application Protocol (WAP) (International Engineering Consortium. 2540.)

WAP เป็นตัวกลางที่สำคัญในการเชื่อมต่อของระบบ โทรศัพท์เคลื่อนที่เข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งในบางกรณีก็สามารถประยุกต์ใช้กับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตภายในองค์กร โดยมีมาตรฐานสื่อสารสากล ซึ่งมีผลมาจากการร่วมกันวางข้อกำหนดระหว่างบริษัทอิริคสัน โนเกีย โมโตโรล่า และ Phone.com (ชื่อเดิมคือ บริษัทอันไวร์ แพลเน็ต Unwired Planet) ซึ่งร่วมกันก่อตั้งองค์กรที่มีชื่อเรียกว่า WAP Forum ขึ้นเมื่อเดือนมิถุนายนในปี พ.ศ. 2540 จุดมุ่งหมายในเบื้องต้นก็คือการวางข้อกำหนดทางอุตสาหกรรมสำหรับสนับสนุนการพัฒนาบริการพิเศษผ่านเครือข่ายสื่อสารไร้สาย

ข้อกำหนด WAP เป็นการระบุถึงกลุ่มโปรโตคอลหรือข้อกำหนดทางการสื่อสารที่มีใช้งานในระดับชั้นต่าง ๆ ตามแบบจำลอง OSI ซึ่งช่วยทำให้ผู้ให้บริการเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ผู้ผลิตอุปกรณ์สื่อสารและบริษัททำหน้าที่วิจัยและสามารถร่วมมือกันสร้างบริการเสริมพิเศษไม่จำกัดรูปแบบผ่านเครือข่ายสื่อสารไร้สาย นอกจากนี้ข้อกำหนด WAP ยังมีการกล่าวถึงสภาวะแวดล้อมของการกล่าวถึงสภาวะแวดล้อมของการประยุกต์ใช้งาน ซึ่งเรียกกันว่า Wireless Application Environment หรือ WAE โดยมีจุดประสงค์เพื่อให้บรรดาผู้ให้บริการระบบเครือข่ายผู้ผลิตอุปกรณ์สื่อสาร และบริษัทซึ่งทำหน้าที่ให้บริการข่าวสารข้อมูล ได้มีโอกาสในการสร้างบริการพิเศษให้กับผู้ใช้บริการของตน โดยสามารถสร้างบริการเสริมพิเศษที่มีความแตกต่างจากคู่แข่งขั้นของตน ข้อกำหนด Web มีการระบุเรื่องของไมโครเบราว์เซอร์ (Microbrowser) การเขียนสคริปต์อิเล็กทรอนิกส์ การแลกเปลี่ยนข่าวสารระหว่างเว็บไซต์กับเครื่องลูกข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ (World Wide Web – to – mobile – handset messaging) และบริการรับส่งเทเลแพคซ์ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ ทั้งนี้จะเห็นว่าการเชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายทั้งสองนี้กระทำผ่านอุปกรณ์ที่มีชื่อว่า WAP Gateway เมื่อเปรียบเทียบกับแนวคิดของเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตตามปกติแล้วเครื่องลูกข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่จะทำหน้าที่เป็นเว็บไมโครเบราว์เซอร์ ในขณะที่ข่าวสารและโปรแกรมเอกสารเป็นเอกสารที่ส่งผ่านไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นานถัดไปเว็บไซต์จะเปิดให้บริการค้าประยุกต์ใช้งานต่าง ๆ ก็ยังคงอยู่บนเว็บไซต์ฟอรัมในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตดังเช่นเดิมและภาษาที่ไม่ว่าใครก็ได้จะสนใจอีกทั้งห้ามมิให้คิดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้สำหรับแสดงผลบาวเซอร์คือ HTML จึงไม่ค่อยเหมาะสมกับการแสดงข้อมูลทางหน้าจอ อุปกรณ์พกพาที่มักมีขนาดเล็กและมีแบนวิทจำกัด ด้วยเหตุนี้เองจึงทำให้มีการพัฒนาภาษาขึ้นมาใหม่ที่เรียกว่า Wireless Markup Language (WML) โดยที่ WML มีลักษณะคล้ายกับ HTML แต่ถูกออกแบบเพื่ออุปกรณ์ที่มีหน้าจอเล็ก ไม่มีแป้นพิมพ์และไม่มีเมาส์เพื่อการประหยัดแบนวิทสำหรับในเครือข่ายไร้สาย UML ยังสามารถเข้ารหัส (Encode) แบบไบนารีได้เพื่อให้ข้อมูลที่ค้องส่งในเครือข่ายมีขนาดเล็ก การเข้ารหัส WML นี้จะกระทำโดย WAP Gateway ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สายเข้าสู่อินเทอร์เน็ต WAP ยังมีฟังก์ชันที่สามารถสนับสนุนงานที่ซับซ้อนได้ คล้ายกับหน้าที่ของ Java script ใน HTML ซึ่งในโครงสร้างของ WAP เรียกว่า WML Script

### 2.8.1 ส่วนประกอบของระบบ WAP

1. Client ทำหน้าที่ Request ขอใช้บริการโดยใช้ Micro browser เป็นตัวอ่านและส่งข้อมูล
2. Gateway ทำหน้าที่ Encoder เข้ารหัสให้ Client สามารถอ่านข้อมูลได้
3. WTA หรือ Wireless Telephony Application ทำหน้าที่เป็น Server เก็บข้อมูล WML และ Response เมื่อมีการ Request จาก Client

### 2.8.2 ประโยชน์ของ WAP

1. การรับทราบข่าวสารและการรายงานต่างๆ หากคุณต้องนั่งอยู่หน้าจอโทรทัศน์เพื่อติดตามข่าวสารตลอดเวลาหรือจะต้องมานั่งเสียเวลาติดตามข่าวสารทางหน้าหนังสือพิมพ์หลายๆ ฉบับ คงไม่ใช่เรื่องสนุกแน่ ด้วยเทคโนโลยีนี้เองที่ทำให้คุณสามารถประหยัดเวลาเหมือนกับเป็นการย่อโลกให้อยู่ในมือ
2. การนัดหมาย แน่นอนว่าหากคุณสามารถรับทราบข่าวสารต่างๆ ได้จากทั่วทุกมุมโลกได้แล้วคงจะไม่ใช่เรื่องยากที่คุณจะสามารถทำการบันทึกตารางการนัดหมายต่างๆ เก็บไว้ในหน่วยความจำของอุปกรณ์เหล่านี้
3. การทำธุรกรรมต่างๆ เช่น การโอนเงินผ่านทางธนาคารเพื่อชำระค่าสินค้าและบริการต่างๆ แต่การจะใช้บริการนี้ได้คุณจำเป็นจะต้องมีบัญชีเงินฝากกับธนาคารที่รองรับการให้บริการนี้ ซึ่งถือเป็นบริการที่อำนวยความสะดวกอีกทั้งยังเป็นการประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการเดินทางอีกด้วย
4. เพื่อความบันเทิงของผู้ใช้เทคโนโลยีนี้ยังได้มีการเพิ่มในส่วนของความบันเทิงให้กับผู้ใช้อีกด้วยไม่ว่าจะเป็นการฟังเพลง เล่นเกมส์ ซึ่งก็มีให้เลือกใช้บริการได้ตามความพอใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายจากประโยชน์ที่ได้กล่าวมาในข้างต้น ทำให้เราเห็นว่า หากมีการใช้บริการเทคโนโลยีนี้ได้เต็มที่จริง แน่ใจว่าการเดินทางเพื่อต้องไปติดต่อเพื่อจัดการในเรื่องต่างๆ เหล่านี้คงจะลดลงซึ่งนั่นก็หมายความว่าเราจะสามารถประหยัดไปได้ทั้งเวลาและค่าใช้จ่ายอีกเป็นจำนวนมาก

### 2.8.3 WAP Gateway

ความสามารถอย่างหนึ่งของ WAP Gateway คือการทำงานเป็น proxy server และแคช แต่หน้าที่หลักๆ จริงๆ คือแปลงรูปแบบการสื่อสารระหว่างฝั่งเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและฝั่งเครือข่ายไร้สาย หรือที่เรียกว่า Protocol conversion การทำงานของ WAP Gateway เป็นไปตามขั้นตอนดังนี้ คือ

1. ผู้ใช้โทรศัพท์มือถือส่ง URL ของเอกสารที่ต้องการไปยัง WAP Gateway โดยส่งเป็นคำขอร้องในรูปแบบโปรโตคอล WSP
2. WAP Gateway ถอดรหัสคำขอร้องในรูปแบบไบนารี (WSP Request) เพื่อแปลงให้อยู่ในรูปแบบของคำขอร้องแบบ HTTP (HTTP Request) โดยอาศัยตาราง mapping table ที่มีอยู่ใน WAP Gateway เป็นตัวช่วย
3. WAP Gateway ทำการเชื่อมต่อไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์แล้วส่งคำขอร้องขอตามไปในรูปแบบโปรโตคอล HTTP (HTTP Request)
4. เว็บเซิร์ฟเวอร์จะประมวลผลคำขอร้องนั้นและตรวจสอบดูว่า เอกสารตามที่ร้องขอเป็นลักษณะซอร์ซโค้ด WML ธรรมดาหรือไม่หากเอกสารนั้นเรียกการทำงานของสคริปต์ต่างๆ เช่น CGI ASP จะต้องประมวลผลสคริปต์นั้นก่อน เพื่อให้กลายเป็นเอกสาร WML ธรรมดา ซึ่งประกอบไปด้วยแท็กและข้อความ
5. เว็บเซิร์ฟเวอร์ส่งเอกสารกลับมายัง WAP Gateway โดยส่งเป็นคำตอบกลับในรูปแบบโปรโตคอล HTTP (HTTP Response)
6. WAP Gateway จะเข้ารหัสเอกสารไปเป็นรูปแบบไบนารีโดยอาศัย ตาราง mapping table เป็นตัวช่วย
7. WAP Gateway สร้างการติดต่อไปยังผู้ใช้โทรศัพท์มือถือแล้วส่งข้อมูลไบนารีนั้น เป็นคำตอบกลับในรูปแบบโปรโตคอล WSP (WSP Respond) ไปยังผู้ใช้โทรศัพท์มือถือต่อไป

จากที่กล่าวมาแล้วนั้นแสดงให้เห็นว่า WAP Gateway คือการแปลงรูปแบบข้อมูลให้เหมาะสมกับการสื่อสารในแต่ละฝั่ง เอกสารที่ส่งมาจากเว็บเซิร์ฟเวอร์ จะอยู่ในรูปแบบของข้อความและแท็ก WML โดยอาศัยโปรโตคอล HTTP ช่วยในการส่งไฟล์เอกสารแต่เมื่อมาถึง WAP Gateway แล้วเอกสารเหล่านั้นต้องถูกเข้ารหัสให้เป็นข้อมูลรูปแบบไบนารี เพื่อลดขนาด

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลให้เหมาะกับการสื่อสารในเครือข่ายแบบไร้สาย ทั้งนี้เป็นข้อกำหนดของโพรโตคอล WSP ซึ่งเป็นโพรโตคอลหนึ่งของ WAP ที่บังคับว่าข้อมูลต้องเป็นรูปแบบไบนารีจึงจะส่งได้

#### 2.8.4 โครงสร้างและสถาปัตยกรรมของ WAP Gateway

WAP Gateway มีทั้งชุดโพรโตคอล WAP (WSP, WTP, WTLS, WDP) และชุดโพรโตคอล TCP/IP ทั้งนี้เนื่องจาก WAP Gateway เป็นตัวกลางระหว่างเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและเครือข่ายแบบไร้สายจึงต้องมีคุณสมบัติรองรับโพรโตคอลที่ใช้ในแต่ละฝั่ง เมื่อติดต่อกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ต้องอาศัยชุดโพรโตคอล TCP/IP ส่วนการติดต่อกับโทรศัพท์ที่ใช้ระบบ WAP ต้องอาศัยชุดโพรโตคอล WAP นั่นเอง

กลุ่มของ WAP Forum ได้นำเสนอชุดโพรโตคอลสำหรับ WAP เพื่อการสื่อสารด้วยเครือข่ายไร้สายโดยเฉพาะ ซึ่งแนวคิดของชุดโพรโตคอล WAP นี้ก็เป็นอีกเรื่องที่น่าเอาแนวคิดของชั้นสื่อสารในระบบอินเทอร์เน็ตมาประยุกต์อีกครั้ง โพรโตคอลในชั้นสื่อสาร WAP เทียบเคียงได้กับโพรโตคอลในอินเทอร์เน็ต เช่น HTTP TCP/IP หรือแม้กระทั่งระบบรักษาความปลอดภัยแบบ SSL เช่นกัน นอกจากนี้ยังมีในส่วนขององค์ประกอบอื่นๆ อธิบายเพิ่มเติมดังนี้

1. คอมไพเลอร์และเอ็นโค้ดเดอร์/ดีโค้ดเดอร์ เป็นส่วนสำคัญที่ขาดไม่ได้เลยสำหรับ WAP Gateway เพราะเอ็นโค้ดเดอร์เป็นตัวจัดการเกี่ยวกับการเข้ารหัสเอกสาร WML ที่ส่งมาจากเว็บเซิร์ฟเวอร์ให้เป็นข้อมูลในรูปแบบไบนารี เพื่อส่งผ่านเครือข่ายไร้สายไปให้แก่ไคลเอ็นต์ และดีโค้ดเดอร์เป็นตัวถอดรหัสข้อมูลจากไบนารีที่ได้รับจากไคลเอ็นต์ ให้เป็นข้อมูลในรูปแบบที่ใช้ในโพรโตคอล HTTP เพื่อส่งไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์ ส่วนคอมไพเลอร์เป็นตัวจัดการเกี่ยวกับการคอมไพล์โค้ด WML Scrip ที่ส่งมาจากเว็บเซิร์ฟเวอร์ ก่อนส่งต่อไปยังเครือข่ายไร้สาย
2. ส่วนของข้อมูลการใช้บริการ (Billing data) และข้อมูลผู้ใช้บริการ (Subscriber data) จะเกี่ยวข้องกับ ข้อมูลต่างๆ ของผู้ใช้โทรศัพท์ เช่น ตรวจสอบ Username และ Password ว่าถูกต้องหรือไม่หน้าจอรเริ่มต้นการใช้งานของโทรศัพท์เป็นอย่างไร บันทึกระยะเวลาการใช้งานของโทรศัพท์ เป็นต้น

หน้าที่หลักของ WAP Gateway

- รองรับโพรโตคอล WAP และชุดโพรโตคอลในอินเทอร์เน็ต
- Protocol conversion
- เข้ารหัสเอกสาร WML ให้เป็นข้อมูลรูปแบบไบนารี
- คอมไพล์โค้ด WML Scrip
- เป็น proxy server เพื่อให้บริการข้อมูลที่ถูกเรียกใช้บ่อยๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับใช้เฉพาะในท้องถิ่นเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ

- ดูแลจัดการด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล
- แปลี่ยนเอกสาร HTML ที่ได้รับจากเว็บเซิร์ฟเวอร์ให้เป็นเอกสาร WML รวมทั้งมีการนำไปใช้

3. Protocol Conversion ปกติการส่งข้อมูลไปมาระหว่างเบราว์เซอร์กับเว็บเซิร์ฟเวอร์ซึ่งอาศัยโพรโทคอล HTTP นั้น นอกจากตัวเอกสาร HTML ที่ประกอบไปด้วยแท็กคำสั่งต่างๆ จะต้องมีข้อมูลอีกส่วนหนึ่งอยู่ที่ช่วงต้นของเอกสารด้วยเสมอ เรียกว่าเฮดเดอร์ ซึ่งเป็นตัวบ่งบอกรายละเอียดเกี่ยวกับเอกสารนั้นๆ เช่น ประเภทของข้อมูลในเอกสารว่าเป็นรูปภาพหรือข้อความธรรมดา ความยาวหรือขนาดของข้อมูล
4. การเข้ารหัสเอกสาร WML ให้เป็นข้อมูลไบนารี เอกสาร WML ที่ส่งไปมาระหว่างเบราว์เซอร์และเว็บเซิร์ฟเวอร์ ประกอบไปด้วยเฮดเดอร์และเนื้อหาเอกสารจริงๆ ซึ่งประกอบไปด้วยแท็กและข้อความ ซึ่งเอกสาร WML เหล่านี้จะส่งมาเว็บเบราว์เซอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีรูปแบบเป็นข้อความที่สามารถอ่านได้ แต่เมื่อ WAP Gateway ได้รับเอกสารแล้วก่อนที่จะเข้ารหัสให้เป็นข้อมูลแบบไบนารีเพื่อส่งต่อไปยังไคลเอนต์ WAP Gateway จะต้องตรวจสอบความถูกต้องตามหลักไวยากรณ์ของเนื้อหาว่าเป็นไปตามกฎของภาษา XML หรือไม่เพราะว่าภาษา XML เป็นรูปแบบหนึ่งของภาษา XML และต้องยึดถือกฎเกณฑ์ของ XML ด้วยหาก WAP Gateway พบว่าเนื้อหาในเอกสาร WML ไม่ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์ของ XML สำหรับ WAP Gateway บางตัวจะส่งข้อความ error มาแสดงที่ไคลเอนต์เลย แต่บางตัวอาจแสดงข้อความที่มีถูกต้องออกมาเลย โดยไม่ต้องแจ้ง มาแสดงที่ไคลเอนต์เลย แต่บางตัวอาจแสดงข้อความที่มีถูกต้องออกมาเลย โดยไม่ต้องแจ้ง error
5. คอมไพล์โค้ด WML Script โค้ด WML Script ที่ส่งมาจากฝั่งเว็บเซิร์ฟเวอร์ จำเป็นต้องให้ WAP Gateway คอมไพล์เหมือนกับโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาอื่นๆ เช่นกัน โดยที่ WAP Gateway ต้องตรวจดูไวยากรณ์ของภาษาก่อน ผลการคอมไพล์จะได้ข้อมูลเป็นไบนารีโค้ดซึ่งเป็นข้อมูลไบนารีแบบหนึ่ง เมื่อไบนารีโค้ดเหล่านี้ถูกส่งต่อไปยังโทรศัพท์มือถือก็จะต้องผ่านกระบวนการแปลงและประมวลผลเพื่อให้ทำงานตามโค้ดที่เขียนไว้

### 2.8.5 การเข้ารหัสเอกสาร WML ให้เป็นข้อมูลไบนารี

เอกสาร WML จะถูกส่งมาจากเว็บเซิร์ฟเวอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีรูปแบบเป็นข้อความที่อ่านได้แต่เมื่อ WAP Gateway ได้รับเอกสารแล้ว ก่อนที่จะเข้ารหัสให้เป็นข้อมูลแบบไบนารี เพื่อส่งต่อไปยังไคลเอนต์ WAP Gateway ต้องตรวจสอบความถูกต้องตามหลักไวยากรณ์ของเนื้อหาว่าเป็นไปตามกฎของภาษา XML หรือไม่ เพราะภาษา WML เป็นรูปแบบหนึ่งของภาษา XML และต้องยึดถือกฎเกณฑ์ของ XML ด้วยหาก WAP Gateway พบว่าเนื้อหาในเอกสาร WML ไม่ถูกต้องตามหลัก XML สำหรับ WAP Gateway บางตัวจะส่งข้อความ error มาแสดงที่ไคลเอนต์เลย แต่บางตัวอาจแสดงข้อความที่ไม่ถูกต้องออกมาเลย โดยไม่ต้องแจ้ง error

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.8.6 ชั้นสื่อสารของโพรโทคอล WAP

เนื่องจาก WAP เป็นแนวคิดที่พัฒนามาจากชั้นสื่อสารในระบบอินเทอร์เน็ตที่มีโพรโทคอลหลักๆ ที่ช่วยในการรับส่งข้อมูลระหว่างเว็บเบราว์เซอร์และเว็บเซิร์ฟเวอร์ สำหรับชั้นสื่อสารใน WAP จะประกอบไปด้วยโพรโทคอลต่างๆ หลายตัว ดังจะอธิบายดังต่อไปนี้

1. WAE (Wireless Application Environment) เป็นโพรโทคอลแต่เรียกว่า มาตรฐานที่เอื้ออำนวยในการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับเครือข่ายแบบไร้สายหรือเรียกได้อีกอย่างว่าเป็นตัวบ่งบอกให้ทราบว่าเมื่อต้องการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับ WAP จะต้องมีการเข้ามาเกี่ยวข้องกับบาง ที่เห็นได้ชัดคือ ภาษา XML และ XML Script หรือแม้กระทั่ง Web Browser ซึ่งใน WAE ประกอบไปด้วย User Agent อยู่ 2 ตัวคือ
2. WML User Agent เช่น Web Browser หรือโมโครเบราว์เซอร์ซึ่งติดตั้งอยู่ในโทรศัพท์มือถือ หรือใน WAP Emulator ต่างๆ
3. WTA User Agent จะทำงานในส่วนประกอบของ WAE นอกจาก User Agent ยังมีอีกส่วนคือรูปแบบของข้อมูลและบริการ ซึ่งหมายถึงสิ่งที่นำไปใช้กับ User Agent
4. WSP (Wireless Session Protocol) เปรียบเหมือนเป็น HTTP ในรูปแบบไบนารีเพราะทำหน้าที่เกี่ยวกับการรับ ส่งข้อมูลระหว่างไคลเอนต์และเซิร์ฟเวอร์ทางฝั่งเครือข่ายไร้สายซึ่งในมุมมองของ WSP นั้น ไคลเอนต์ คือ โทรศัพท์มือถือส่วนเซิร์ฟเวอร์คือ WAP Gateway ข้อมูลส่วนที่เป็น WSP header ต้องอยู่ในรูปแบบไบนารี เพื่อความเหมาะสมในการรับ ส่งผ่านเครือข่ายไร้สายที่มีข้อจำกัดซึ่งโดยปกติแล้วโพรโทคอลตัวนี้อยู่ในชั้น Session Layer แต่ในชั้น Session Layer ยังแบ่งออกได้เป็น 2 โพรโทคอลย่อยๆ คือ WSP/B เป็นโพรโทคอลที่ไม่ต้องสร้างการเชื่อมต่อหรือ session ระหว่างไคลเอนต์กับ WAP Gateway การส่งข้อมูลจะไม่มี การตรวจสอบความถูกต้องด้วย WTP แต่จะอาศัย WDP ในการส่งข้อมูลโดยตรง และ WSP จะมีลักษณะตรงข้ามคือ ต้องมีการสร้าง session หรือการเชื่อมต่อระหว่างไคลเอนต์กับ WAP Gateway ที่มั่นคงและยาวนาน เพื่อให้การรับ ส่งข้อมูลไม่มีเหตุขัดข้อง และในอีกแง่หนึ่งยังต้องสามารถระงับการติดต่อชั่วคราวในกรณีที่มีการหยุดนิ่งนานๆ โดยไม่มีการรับ ส่งข้อมูล

## 2.9 ระบบอีเมล (E-mail)

รูปแบบของข้อมูลที่ใช้ใน โพรโทคอลต่างๆ ของ E-mail นี้ถูกกำหนดไว้ใน RFC 822

(Request For Comments Number 822) ซึ่งแบ่งส่วนประกอบภายใน E-mail เป็น 2 ส่วน คือ ส่วน

ที่จำหน่าย E-mail และข้อมูลของ E-mail ในส่วนของจำหน่าย E-mail นี้มีไว้เป็นข้อมูลเพื่อให้ส่งไป  
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่เป็นการค้า  
 ถึงผู้รับ รูปแบบของข้อมูลจะเป็นข้อความหรือ Text นำหน้าด้วยคำสำคัญ (keyword) เช่น From  
 ไม่มีการเนตต่างๆสน อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายถึง ชื่อผู้ส่ง ส่วน To หมายถึง ชื่อผู้รับ เป็นต้น ซึ่งจะคล้ายกับการที่ต้องกำหนดเมื่อบันทึก E-mail ถัดจาก คำสำคัญ ก็จะเป็นค่าของข้อมูลในชุดนั้นๆ เช่น From ก็จะต่อด้วยชื่อของผู้ส่ง และ Reply To ก็จะต่อด้วยชื่อของ ผู้รับ เป็นต้น โดยแต่ละบรรทัดจะปิดท้ายด้วย Carriage Return เท่านั้น) เป็นเครื่องหมายของการสิ้นสุดบรรทัด จะเห็นว่าในส่วนของจ่าหน้า E-mail นี้ มีข้อความที่จำเป็น คือ รายละเอียดของผู้ส่งและผู้รับ ส่วนรายละเอียดอื่น ๆ เช่น รายชื่อผู้รับสำเนา (cc) จะมีหรือไม่มีก็ได้

มาถึงส่วนที่เป็นข้อมูลของ E-mail ซึ่งจะแบ่งย่อยออกได้เป็น 2 ส่วน คือ ส่วนหัว (header) และส่วนเนื้อความ (body) ของ E-mail ส่วนหัวนี้จะถูกสร้างขึ้นอย่างอัตโนมัติโดย User Agent ของผู้ส่งเพื่อให้ MTA ต่างๆ ระหว่างทางที่ส่งผ่าน E-mail ฉบับนั้นได้อ่านไปใช้งาน ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลต่างๆ หลายประเภท ตัวอย่างของข้อมูลในส่วนหัวของ E-mail ได้แก่ เลขทะเบียนของ E-mail (message header), วันที่และเวลาที่ส่ง เป็นต้น ส่วนที่เป็นเนื้อความของ E-mail นั้นจะเป็นบรรทัดที่แยกจากส่วนหัว โดยถูกคั่นด้วยบรรทัดว่างๆ (null line) และในแต่ละบรรทัดของเนื้อความจะสิ้นสุดบรรทัดด้วย Carriage Return และ/หรือ Line Feed

ตามข้อกำหนด RFC 822 ในการส่ง E-mail ผ่าน Internet นั้นแต่ละบรรทัดจะมีขนาดยาวไม่เกิน 1,000 ไบต์ และขนาดของ E-mail แต่ละครั้งจะไม่เกิน 64 กิโลไบต์ ซึ่งผู้ส่งไม่จำเป็นต้องสนใจว่า E-mail ที่ส่งไปนั้น จะผ่านไป MTA ไต่บ้าง เนื่องจาก E-mail ถูกเข้ารหัสและส่งไปถึงยัง User Agent ของผู้รับปลายทางและผ่านการถอดรหัสได้โดยอัตโนมัติ

### 2.9.1 ตัวอย่างข้อมูลในอีเมล (ส่วนของ Message Header)

From: [deoinbox@thai.com](mailto:deoinbox@thai.com)

TO: [webmaster@nextproject.net](mailto:webmaster@nextproject.net)

Subject: book schedule

Date: Mon, 3 Jan 94 10:50:11 CST

Received: from mail.thai.com by mailnextproject.net(5.65/1.8)

Message-Id: [9401031650.AAA7085@mail.thai.com](mailto:9401031650.AAA7085@mail.thai.com)

### 2.9.2 ส่วนของ Message Body

Hi,

We need to talk about the book schedule.

Let me know when you are available.

Thanks,

Deo

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



โปรโตคอลของ POP3 นี้จะทำงานในแบบของไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์ คือ มีโปรแกรม POP Server ใน Mail Server และ POP Client ในเครื่องของผู้รับ ซึ่งปกติจะฝังอยู่ในโปรแกรมที่เป็น User Agent เลข โปรแกรมทั้ง 2 จะติดต่อกันโดยใช้คำสั่งที่เป็นรหัส ASCII คือเมื่อด้านที่รับทำคำสั่งก็จะทำงานตามคำสั่งนั้น แล้วตอบกลับมามีค่าเป็น (+OK) หมายถึง ทำงานได้เรียบร้อย หรือ (-ERR) หมายถึง เกิดปัญหาขึ้นทำงานไม่ได้ ซึ่งในคำสั่งที่ต้องมีการตอบกลับและส่งข้อมูลกลับมา โดยประกอบด้วยข้อมูลหลายๆ บรรทัดนั้น POP3 จะให้บรรทัดสุดท้ายเป็นเครื่องหมาย (.) ตามด้วย Carriage Return และ Line Feed หมายถึงการสิ้นสุดชุดข้อมูล แต่ในกรณีที่มีข้อมูลบรรทัดสุดท้าย มีข้อมูลที่เป็นจุดด้วย จะใช้เทคนิคที่เรียกว่า Character Stuffing เพื่อแก้ปัญหา โดยจะเติมจุดลงไปอีก 1 ตัว เพื่อเป็นตัวบ่งชี้ว่าข้อมูลนั้นเป็นจุด ซึ่งจะแตกต่างจากสัญลักษณ์แสดงการสิ้นสุดของข้อมูล

การทำงานของ POP3 จะทำงานร่วมกับโปรโตคอล TCP (Transmission Control Protocol) โดยทั่วไป จะใช้ Port 110 ในการติดต่อ ขั้นตอนการทำงานของ POP3 จะประกอบด้วย 3 สถานะ คือ สถานะขออนุมัติ, สถานะรับส่งรายการ และสถานะปรับปรุงข้อมูล ซึ่งในแต่ละสถานะจะรับรู้คำสั่งต่างๆ ของโปรโตคอลที่แตกต่างกัน ดังนี้

1. สถานะขออนุมัติ (Authorization State) เมื่อเริ่มต้นติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์จะเป็นการเข้าสู่สถานะการขออนุมัติ โดยไคลเอนต์จะต้องแจ้งชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่าน (password) เพื่อขออนุมัติจากเซิร์ฟเวอร์ก่อน โดยไคลเอนต์จะใช้คำสั่ง USER เพื่อระบุชื่อผู้ใช้ หรือคำสั่ง PASS เพื่อกำหนด Password แต่ในกรณีที่ชื่อ Password ถูกเข้ารหัสไว้ และไม่ได้เป็นค่า ASCII ทั่วไป ไคลเอนต์จะใช้คำสั่ง APOP ทำงานแทนคำสั่ง USER และ PASS
2. สถานะรับส่งรายการ (Transaction State) หลังจากที่ได้รับอนุมัติจากเซิร์ฟเวอร์แล้วก็จะเข้าสู่สถานะที่ใช้คำสั่งในการทำงานต่างๆ
3. สถานะปรับปรุงข้อมูล (Update State) เมื่อ User Agent เลิกใช้งานด้วยคำสั่ง QUIT ของ POP3 เซิร์ฟเวอร์ก็จะเข้าสู่สถานะปรับปรุงข้อมูล เพื่อลบอีเมลที่ดาวน์โหลดเรียบร้อยแล้วออกไปจากนั้นก็เข้าสู่สถานะขออนุมัติใหม่โดยอัตโนมัติ เพื่อรอรับการทำงานครั้งต่อไป

#### 2.9.3.1 สถานะขออนุมัติ (Authorization State)

เมื่อ POP3 Client ติดต่อกับ POP3 Server ก็จะได้แสดงบรรทัดติดต่อกันมาบรรทัดหนึ่ง และบอกจุดสิ้นสุดด้วย CRLF (Carriage Return Line Feed) ตัวอย่างเช่น

S:+OK POP3 server read

เป็นการตอบรับของ POP3 ซึ่ง POP3 Server จะแสดงเครื่องหมาย + บอกการตอบรับว่า ในขณะที่สามารถให้บริการแก่ Client ตามที่ร้องขอ เมื่อ POP3 อยู่ในสถานะ Authorization State

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แล้วก็จะทำการยืนยันแก่ POP3 Server โดยมีวิธีการยืนยันอยู่สองวิธี คือ คำสั่ง USER รวมกับ คำสั่ง PASS และคำสั่ง APOP

การใช้คำสั่ง USER และคำสั่ง PASS ในขั้นแรก Client ต้องใช้คำสั่ง USER ก่อนถ้า POP3 Server ตอบมาด้วยสถานะบ่งชี้ว่าเป็นเครื่องหมาย + (“+OK”) เครื่อง client ก็จะใส่คำสั่ง PASS เข้าไปในการทำงานหรือคำสั่ง QUIT เพื่อบอกสถานะว่าหยุดการทำงานถ้าหากสถานะบ่งชี้เป็นเครื่องหมาย - (“ERR”) เครื่อง Client ต้องส่งคำสั่งไปใหม่หรือยกเลิกโดยใช้คำสั่ง Quit ไปเลยก็ได้เมื่อเครื่อง Client ส่งคำสั่ง PASS แล้ว POP3 Server จะใช้ทั้งคำสั่ง USER และ PASS เพื่อพิจารณาว่าเครื่อง Client ใดสามารถเข้าไปใช้งานภายใน Maildrop ได้

POP3 Server ได้มีการจำกัดการเข้าถึงใน Maildrop เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ที่ไม่มีสิทธิ์เข้าไปทำการเปลี่ยนแปลงหรือลบข้อมูลใน Maildrop ก่อนจะเข้าสู่ช่วง Update State ถ้าการ Lock สำเร็จ POP3 Server ก็จะตอบสนองด้วยสถานะการบ่งชี้เป็น + ขณะนี้ POP3 ก็จะเข้าสู่ช่วง Transaction State ซึ่งไม่มี Message ที่ถูกทำเครื่องหมาย Delete ถ้าไม่สามารถเปิด Maildrop ที่เหมาะสม หรือ Maildrop ไม่สามารถกระจายข้อมูลได้, Mail Server จะแสดงสถานะบ่งชี้เป็นเครื่องหมาย - ถ้ามีการ Lock แต่ POP3 ยังแสดงสถานะบ่งชี้เป็นเครื่องหมายลบอยู่ จะต้องดูที่ลำดับการ Lock ในการปฏิเสธคำสั่งหลังจากได้รับตัวบ่งชี้สถานะเป็นเครื่องหมายลบ Server ก็จะปิดการติดต่อถ้า Server ยังไม่ปิดการติดต่อเครื่อง Client ก็จะส่งคำสั่งมาอีก หรือไม่ก็ใช้คำสั่ง Quit ออกไปเลยเมื่อ POP3 Server ได้เปิด Maildrop ก็จะส่งหมายเลข Message ไปยังแต่ละ Message ซึ่งขนาดของแต่ละ Message จะอยู่ในรูปของเลขฐาน 8 ข้อความแรกใน Maildrop จะได้รับหมายเลข Message เป็น 1 ลำดับที่สอง ก็เป็น 2 ตามลำดับไปเรื่อยๆ คำสั่ง POP3 และหมายเลขจะเป็นเลขฐาน 10

### 2.9.3.2 สถานะรับส่งรายการ (Transaction State)

เมื่อเครื่อง Client ได้แสดงการติดต่อไปยังเครื่อง POP3 Server แล้ว POP3 Server จะทำการ Lock และเปิด Maildrop ที่ต้องการซึ่งตอนนี้ก็จะเป็นการเข้าสู่ Transaction State หลังจากที่ได้รับอนุมัติจาก Server ก็จะเข้าสู่สถานะในการทำงานต่าง ๆ และเมื่อเครื่อง Client ใช้คำสั่ง QUIT ก็จะเข้าสู่ช่วง Update State

### 2.9.3.3 สถานะปรับปรุงข้อมูล (The Update State)

เมื่อ Client ได้รับคำสั่ง Quit จาก Transaction State แล้วก็จะเข้าสู่ช่วง Update State (กรณี ที่ Client ใช้คำสั่ง Quit ในช่วง Authorization State POP3 Session จะสิ้นสุดแต่ไม่ได้ถือว่าเข้าสู่ช่วง Update State

ถ้าในช่วงของ POP3 สิ้นสุดลงด้วยเหตุผลบางประการที่ไม่ใช่เฉพาะคำสั่ง Quit POP3 Session จะไม่เข้าสู่ช่วง Update State และต้องไม่กำจัดข้อความใดๆ ออกจาก Maildrop

## 2.10 ระบบ SMS (เข้าสู่โลก Mobile Internet ด้วย WAP และ GPRS: 2549)

การส่ง SMS ครั้งแรก คือ การส่งข้อความจากเครื่องคอมพิวเตอร์ไปยังโทรศัพท์มือถือเครื่องข่ายโวกาโฟน ซึ่งเป็นเครือข่ายโทรศัพท์มือถือระบบจีเอสเอ็ม ในประเทศอังกฤษ เมื่อเดือนธันวาคม ปี 1992

### 2.10.1 SMS

SMS ย่อมาจากคำว่า Shot Message Service หรือเป็นบริการส่งข้อความสั้นๆ ลักษณะการใช้งานจะคล้ายกับการส่งอีเมล แต่จะสามารถส่งข้อความได้ไม่เกิน 160 ตัวอักษรผ่านทางโทรศัพท์มือถือ

จุดเด่นของบริการ SMS คือ สามารถส่งไปยังผู้รับโดยไม่ต้องกังวลว่าพื้นที่ของผู้รับจะมีสัญญาณหรือไม่ในขณะนั้น หากทางปลายทางไม่มีสัญญาณระบบ SMS นี้จะเก็บข้อมูลไว้จนกว่าปลายทางมีสัญญาณทางระบบจึงจะทำการส่งข้อมูลไปในทันที นอกจากนี้แล้ว SMS ยังสามารถส่งข้อความที่ได้รับมาต่อไปยังหมายเลขอื่นๆ ได้อย่างไม่จำกัดอีกด้วย

### 2.10.2 วิวัฒนาการของการส่ง SMS

เป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่าประเทศตะวันตกนั้นเป็นผู้พัฒนาโทรศัพท์มือถือขึ้น ฉะนั้นในยุคแรกๆ ก็จะมีแต่การส่งข้อความในภาษาอังกฤษเท่านั้น แต่ถึงกระนั้นก็ยังมีการคิดค้นวิธีการส่งข้อความรูปแบบใหม่ๆ ไม่ว่าจะเป็นการใช้สัญลักษณ์ต่างๆ ที่อยู่ในเครื่อง มาทำเป็นตัวการ์ตูน หน้าคนที่แสดงอารมณ์ต่างๆ (Emotion) และเริ่มมีการใช้ “คำย่อ” เพื่อเป็นการประหยัดเนื้อที่ในการส่ง SMS (SMS Abbreviation) ที่ส่งได้เพียง 160 ตัวอักษร ต่อการส่ง 1 ครั้ง จนเป็นที่นิยมกับผู้ใช้มือถือทั่วไป

ตัวอย่างสัญลักษณ์

ส่งจูบ :\*)

หัวเราะ :-D

ล้อเล่นนะ ;-)

ตัวอย่างคำย่อ

AND (และ) ก็จะย่อเป็น N

Are you okay? ก็จะย่อเป็น ru ok?

Kiss ก็จะย่อเป็น x

Today ก็จะย่อเป็น 2day

มาถึงยุคหลังๆ ที่โทรศัพท์มือถือได้รับความนิยม สิ่งหนึ่งที่ผู้พัฒนาให้ความสำคัญก็คือ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ทำอย่างไรให้ผู้ใช้มือถือชาวไทย สามารถส่งข้อความเป็นภาษาไทยได้ ในแรกเริ่มการส่งข้อความ ไม่ว่าจะเป็นการส่งข้อความ หรือการส่งรูปภาพ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นไปอย่างไม่สะดวกนัก เพราะมีการเรียงลำดับตัวอักษรภาษาไทยเหมือนกับภาษาอังกฤษ ในปุ่มกด 1 ปุ่ม (Alpha Numeric) ก็จะมีทั้ง ตัวเลข และ ตัวอักษรภาษาไทย เช่น ปุ่ม ก็จะเป็นตัว ข-ค หรือ A-B-C ในภาษาอังกฤษ

ในที่สุดผู้ให้บริการลำดับที่ 3 ในไทยอย่าง “อoredin” ก็ได้คิดค้นรูปแบบการส่งภาษาไทย ที่เรียกได้ว่าสมบูรณ์แบบ และเข้าใจง่ายมากสำหรับผู้ใช้อีเมลชาวไทย แนวคิดหลักมากจากการ ม้วนหัวของตัวอักษรในภาษาไทยนั่นเอง แล้วอoredin ก็ตั้งชื่อบริการนี้ว่า Thai SMS โดย Thai SMS นี้จะถูกรับรองอยู่ในซิมของอoredin ทุกใบ

### 2.10.3 ประโยชน์ SMS

อันที่จริงประโยชน์ของ SMS มีมากมายเหลือเกิน แล้วแต่จะมีใครคิดค้นและนำไปใช้ได้ อย่างมีประสิทธิภาพ แต่สำหรับประเทศไทยแล้ว มีการใช้ SMS เป็น 4 รูปแบบหลัก ดังนี้

1. การทำ SMS มาใช้ในวงการตลาด (SMS Marketing) การใช้ SMS เพื่อเป็นเครื่องมือ ทำการสื่อสารการตลาดยุคใหม่ เพิ่งจะเริ่มใช้กันเมื่อไม่นานมานี้ และสำหรับประเทศไทยก็มีผู้ให้บริการ SMS อย่างเป็นทางการ โดยตั้งเป็นบริษัทที่ชื่อว่า Smile SMS ซึ่งการนำเอา SMS มาใช้ในวงการตลาดนั้นก็เพื่อการทำการส่งเสริมการขาย (SMS Advertising: Sales Promotion) เป็นหลัก โดยที่จะใช้ข้อความใน SMS นั้นเป็นเหมือน คู่มืออิเล็กทรอนิกส์ (M-Coupons) เวลาใช้งานก็เพียงแค่ดาวน์โหลดมาที่มือถือ แล้ว นำข้อความนั้น ไปยื่นที่ร้านค้าที่ร่วมรายการ หรือ การชิงโชคต่างๆ รวมไปถึงการใช้ปี นสื่อในการประชาสัมพันธ์ เช่น การส่ง SMS เพื่อแจ้งข่าวการจัดกิจกรรม หรือสิทธิ พิเศษอื่นๆ โดยข้อความจะระบุ วัน เวลา สถานที่และเว็บไซต์เพื่อหาข้อมูลเพิ่มเติม
2. การใช้เพื่อเป็นเครื่องมือสนับสนุนสื่อหลักให้มีการสื่อสารแบบสองทาง หรือพูดง่ายๆ ก็คือ การส่ง SMS ไปพูดคุย เสนอความคิดเห็น หรือแม้แต่วางสนุกชิงรางวัลกับผู้ ดำเนินรายการ ไม่ว่าจะเป็นทางสื่อ โทรทัศน์ วิทยุ และหนังสือพิมพ์ ซึ่งทั้ง 3 สื่อหลัก นี้ไม่สามารถสื่อสารแบบสองทางกับผู้รับสื่อได้อย่างทันทั่วถึง
3. ใช้เป็นเครื่องมือเตือนภัยของรัฐบาล การใช้มือถือเพื่อเป็นสื่อกลางระหว่างรัฐบาลและ ประชาชน สำหรับประเทศไทยเมื่อปลายปี 46 กระทรวง ICT ได้เสนอให้มีการนำ เทคโนโลยี SMS เป็นเครื่องมือเตือนภัยสำหรับคนไทย โดยเริ่มนำร่องจากการส่งข่าว การประชุมเอเปคเป็น โครงการแรกจนเมื่อเกิดเหตุภัยพิบัติแห่งชาติ “คลื่นยักษ์สึนามิ” เข้าถล่ม 6 จังหวัดทางภาคใต้ของไทยทางกระทรวง ไอซีทีก็ได้ประสานงานกับผู้ให้ บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ทุกราย ในการขอความร่วมมือการจัดทำระบบแจ้งเตือนผ่าน SMS ให้กับลูกค้าของผู้ให้บริการที่มีรวมกันกว่า 1 ใน 3 ของจำนวนประชากร เพื่อ สร้างระบบเตือนภัยอย่างเป็นทางการ เมื่อมีสัญญาณใดที่จะเกิดเหตุ ก็สามารถแจ้งไป ก่อนเกิดเหตุการณ์ภัยพิบัติต่างๆ ได้ทันทั่วถึง

4. ใช้เป็นเครื่องมือในการบริจาคช่วยเหลือผู้ประสบภัย ถือเป็นการใช้สื่อ SMS ได้ ประโยชน์อย่างคุ้มค่ามากที่สุด ดังตัวอย่าง

- สะดวก ทุกคนมีมือถืออยู่ติดตัวตลอดเวลา และสามารถส่ง SMS ได้อย่างคล่องแคล่วไม่ต้องเดินทางไปถึงธนาคารเพื่อโอนเงิน หรือใช้บัตรเครดิตเพื่อตัดเงินผ่านบัญชีให้ยุ่งยาก
- รวดเร็วเพียงกดส่งข้อความก็จะได้รับข้อความตอบกลับเพื่อยืนยันการบริจาคเงินทันที
- ประหยัด การส่งต่อครั้งจะมีอัตราค่าบริการ 6-9 บาท นับว่าเป็นจำนวนไม่มากเมื่อเทียบกับโทรไปบริจาคตามรายการทีวี ฉะนั้น ก็เป็นสิ่งช่วยกระตุ้นให้ผู้บริจาคอยากจะทำซ้ำหลายๆ ครั้ง
- ทุกคนสามารถมีส่วนร่วมได้ เพราะประชากรทุกเพศ ทุกวัย ทุกระดับชั้นในประเทศไทยเกินกว่าครึ่งหนึ่งของประเทศมีโทรศัพท์มือถือแล้ว ก็แค่ใช้มือถือส่ง SMS มาก็สามารถเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยเหลือผู้ประสบภัยได้แล้ว
- รับประทานเงินถึงมือผู้ประสบภัย เนื่องจากระบบฐานข้อมูลและระบบการชำระเงินของผู้ให้บริการโทรศัพท์มือถือ มีการเตรียมพร้อมไว้เป็นอย่างดี ก็สามารถรวบรวมจำนวนข้อความที่บริจาคทั้งหมด มาคำนวณเป็นจำนวนเงินบริจาคสุทธิได้โดยง่าย

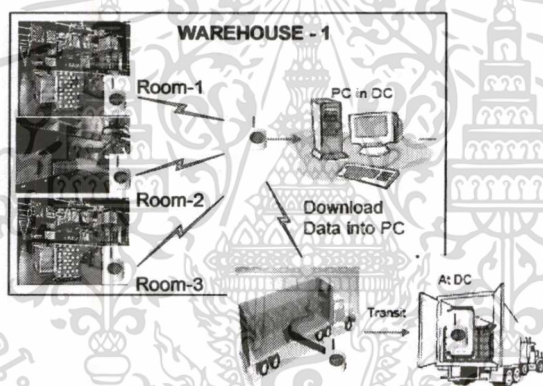
## บทที่ 3

# การวิเคราะห์ระบบปัจจุบัน

### 3.1 ประวัติความเป็นมา

จากการศึกษาวิเคราะห์ระบบบริหารจัดการคลังสินค้า ห้องทำความเย็น และการขนส่งสินค้าภายในประเทศของบริษัทเบงค็อก โคล สเตอร์เรจ เซอร์วิส ซึ่งเป็นบริษัทลูกของบริษัท เค ลาย (K-Line) โดยทำธุรกิจการขนส่งสินค้าทั้งทางบกและทางทะเล ซึ่งมีการควบคุมจัดการ อนุมัติของสินค้าตลอดการขนส่งอย่างมีประสิทธิภาพ

ซึ่งทางบริษัทมีการใช้งานระบบการตรวจวัดอุณหภูมิของคลังสินค้า ห้องทำความเย็น และรถตู้คอนเทนเนอร์ทำความเย็น โดยการนำชุดตรวจวัดอุณหภูมิไร้สายมาใช้ ดังรูป 3.1



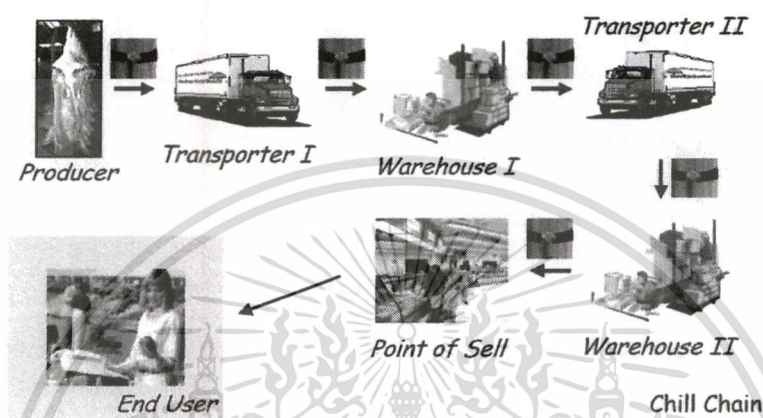
รูปที่ 3.1 สถาปัตยกรรมระบบตรวจวัดอุณหภูมิเดิม

โดยระบบจัดการอุณหภูมิของห้องทำความเย็น ซึ่งได้นำชุดตรวจวัดไร้สาย (Sensor node) มาติดตั้งที่ห้องเย็นต่างๆ ของอาคารคลังสินค้า โดยมีเครื่องสถานี (Base Station) ทำหน้าที่ติดต่อสื่อสารรับส่งข้อมูลกับชุดตรวจวัดไร้สาย ซึ่งเครื่องสถานีจะต่อกับคอมพิวเตอร์ที่มีโปรแกรมควบคุมการทำงานของระบบและทำหน้าที่เป็นฐานข้อมูลด้วย การตรวจสอบสถานะของอุณหภูมิ การเรียกดูข้อมูลของชุดตรวจวัดทั้งหมดเพื่อนำมาทำรายงานนั้นต้องใช้ผู้ดูแลระบบมาโหลดข้อมูลจากโปรแกรมและจัดพิมพ์ออกมาเป็นรายงาน เพื่อนำเสนอผู้บริหารเพื่อทำการวิเคราะห์และนำเสนอรายงานให้กับลูกค้า ซึ่งขั้นตอนนี้ต้องใช้ผู้ดูแลงานและพิมพ์รายงานเป็นประจำทุกวัน ทำให้มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น เกิดความล่าช้าของการนำเสนอข้อมูลแก่ลูกค้าและอาจเกิดความผิดพลาดของข้อมูลได้เนื่องจากมีชุดตรวจวัดหลายตัว ซึ่งทำให้ประสิทธิภาพความน่าเชื่อถือของระบบน้อยลงและประโยชน์ที่ได้จากการนำข้อมูลไปวิเคราะห์และดำเนินการมีน้อยลงด้วย

แม้ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2 กระบวนการขนส่งและจัดเก็บสินค้า

กระบวนการขนส่งของบริษัทจะเริ่มต้นจากโรงงานผู้ผลิต มีคำสั่งให้บริษัทมารับสินค้า ซึ่งโดยการขนส่งสินค้าจะใช้รถตู้คอนเทนเนอร์และชุดตรวจวัดอุณหภูมิไร้สาย มายังคงเก็บสินค้า ดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 กระบวนการขนส่งและจัดเก็บสินค้า

### 3.3 ปัญหาที่พบในระบบงานเดิม

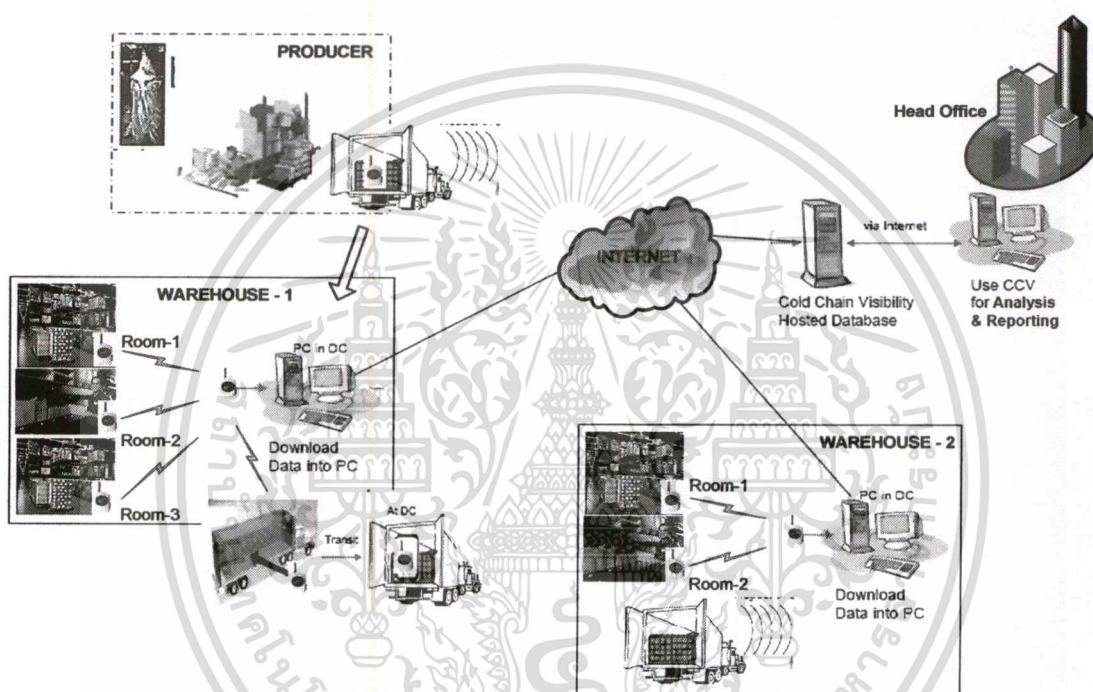
เนื่องจากระบบจัดการอุณหภูมิของห้องทำความเย็น เป็นระบบเครือข่ายที่ทำงานได้ เฉพาะสำนักงานสาขาที่ติดตั้ง โปรแกรมควบคุมบนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ต่ออยู่กับเครื่องสถานี เพียงเครื่องเดียวเท่านั้น ผู้ใช้งานคนอื่นหรือเครื่องคอมพิวเตอร์อื่น ไม่สามารถติดต่อสื่อสารหรือ เข้ามาดูข้อมูลได้รวมถึงสำนักงานใหญ่และสำนักงานสาขาอื่นๆ ดังนั้นจึงเกิดปัญหาต่างๆ ดังนี้

1. สำนักงานใหญ่มีหน้าที่ทำรายงานสรุปผลของอุณหภูมิที่บันทึกจากระบบตรวจวัด อุณหภูมิและความชื้น เสนอให้กับลูกค้า ซึ่งเกิดความล่าช้า เนื่องจากต้องรอข้อมูลหรือ รายงานจากสำนักงานสาขาส่งมาให้ ซึ่งจะส่งเป็นอิเล็กทรอนิกส์ไฟล์ หรือรายงานที่ พิมพ์ออกมาให้ โดยต้องมีการจัดการข้อมูลก่อน
2. องค์กรต้องการเชื่อมต่อระบบตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นของเย็น ที่สำนักงานสาขา อื่นๆ โดยสำนักงานใหญ่ต้องการเก็บรวบรวมข้อมูลไว้ที่ฐานข้อมูลกลาง เพื่อให้เกิด ความรวดเร็วและทันต่อสถานะการณ์จากระบบตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นของเย็น
3. องค์กรต้องการนำเสนอภาพลักษณ์ที่ทันสมัยโดยการนำไอทีเข้ามาช่วย และมี มาตรฐานที่ดีในการให้บริการ และทำอย่างไรเพื่อให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจสูงสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.5 การทำงานของระบบใหม่

การทำงานของระบบจัดการอุณหภูมิของห้องทำความเย็น ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน จะนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้ในระบบงาน คือ การเชื่อมต่อระบบตรวจวัดอุณหภูมิเครือข่ายไร้สาย ที่ใช้งานของแต่ละคลังสินค้าเข้าด้วยกัน ผ่านทางอินเทอร์เน็ต มีตัวโปรแกรมจัดการข้อมูลอุณหภูมิของแต่ละแห่ง มาจัดเก็บไว้ที่ฐานข้อมูลกลาง ซึ่งอยู่ที่สำนักงานใหญ่ แสดงดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 สถาปัตยกรรมระบบงานใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

# การวิเคราะห์และออกแบบระบบใหม่

### 4.1 ความต้องการของระบบใหม่

จากการวิเคราะห์ระบบจัดการอุณหภูมิจำกัดของห้องทำความเย็น ได้นำเทคโนโลยีเว็บแอปพลิเคชันมาปรับใช้กับระบบงาน ในส่วนการเรียกใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน ซึ่งได้วิเคราะห์และออกแบบระบบ เป็น 2 ส่วน คือ

1. ในส่วนของแอปพลิเคชันของระบบที่ใช้ติดต่อระหว่างตัวตรวจวัดอุณหภูมิกับฐานข้อมูล ซึ่งจะออกแบบพัฒนาด้วย VB.NET, ASP.NET และ SQL ในการจัดการฐานข้อมูล และใช้ฐานข้อมูล SQL Server
2. ส่วนของผู้ใช้งานที่จะเข้ามาในระบบ ซึ่งเป็นการแสดงข้อมูลของชุดตรวจวัดอุณหภูมิ โดยการผ่านเว็บเบราว์เซอร์ ซึ่งออกแบบพัฒนาด้วย PHP

### 4.2 การออกแบบระบบงาน

ในการออกแบบระบบจัดการอุณหภูมิจำกัดของห้องทำความเย็น จะใช้แนวทางของวงจรการพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงวัตถุ ซึ่งใช้การวิเคราะห์และการออกแบบเชิงวัตถุ โดยใช้ภาษา UML (Unified Modeling Language) ในการโมเดลระบบ

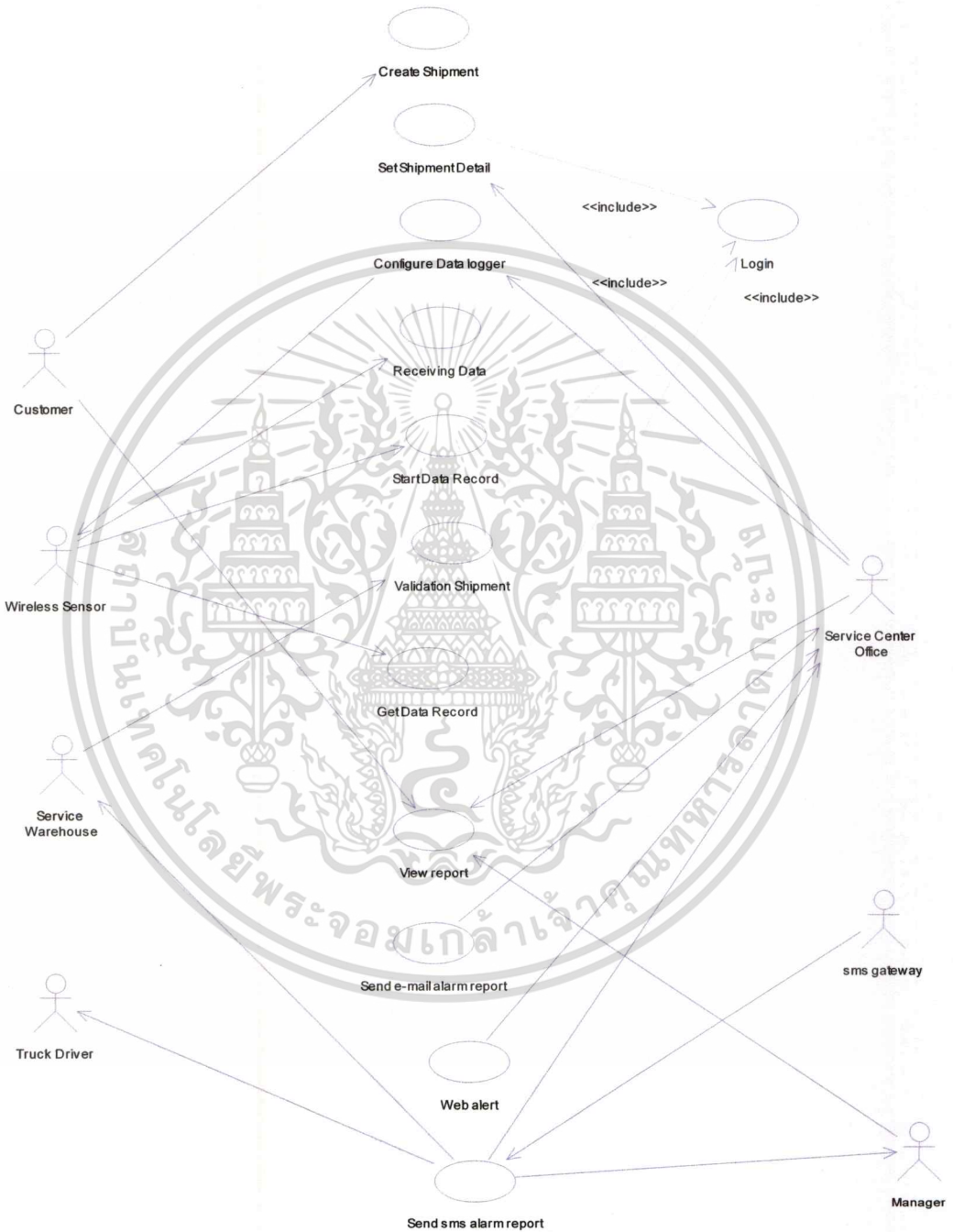
ส่วนของการออกแบบระบบจะใช้ Rational Rose 2003 Enterprise Edition เป็นเครื่องมือช่วยในการออกแบบตามหลักการของ UML โดยจะนำแผนภาพต่างๆ มาใช้ในการอธิบายว่าระบบมีกิจกรรมหลักอะไรบ้างและแต่ละกิจกรรมนั้น มีลำดับขั้นตอนการทำงานเป็นอย่างไร โดยแผนภาพที่ได้จะประกอบด้วย ยูสเคสไดอะแกรม คลาสไดอะแกรมและซีควเอนซ์ไดอะแกรม มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

### 4.3 ยูสเคสไดอะแกรม

ในการศึกษาความต้องการของระบบขั้นต้นสามารถสร้างยูสเคสไดอะแกรม ซึ่งเป็นส่วนของฟังก์ชันการทำงานหลักๆ ของระบบ และแอกเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับระบบที่แสดงถึงตัวบุคคลหรือส่วนที่เกี่ยวข้องกับระบบ จะประกอบด้วยดังนี้

ยูสเคสไดอะแกรมของระบบจัดการอุณหภูมิจำกัดของห้องทำความเย็นผ่านเว็บแอปพลิเคชัน เริ่มต้นจากผู้ผลิตโดยการขนส่งด้วยรถตู้คอนเทนเนอร์และนำมาจัดเก็บเข้าคลังสินค้า ซึ่งประกอบด้วย 9 ยูสเคสคือ Create Shipment, Set Shipment detail, Configure Data logger, Start

Data logger, Validation Shipment, Get Data record, View report, Sent sms alarm report, Tracking Shipment, View real-time data ดังรูปที่ 4.1 โดยมีรายละเอียดคำอธิบายยูสเคสตามตารางที่ 4.1 ถึง 4.10 ตามลำดับ



รูปที่ 4.1 ยูสเคสไดอะแกรมของระบบจัดการอุณหภูมิของห้องทำความเย็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### ตารางที่ 4.1 รายละเอียดของยูสเคส Create Shipment

ยูสเคส	Create Shipment
วัตถุประสงค์	เพื่อสร้างคำร้องขอใช้บริการขนส่งจาก Service Center Office
เงื่อนไขเมื่อเริ่มต้น	ลูกค้าต้องใส่รหัสลูกค้า
เมื่อทำงานสำเร็จ	ลูกค้าสามารถเข้าระบบได้เพื่อกรอกข้อมูลรายละเอียดสินค้า
เมื่อทำงานไม่สำเร็จ	ลูกค้าไม่สามารถเข้าสู่ระบบได้
แอกเตอร์ที่เกี่ยวข้อง	Customer
สิ่งที่กระตุ้นการทำงาน	เมนูข้อมูลคำขอใช้บริการขนส่งสินค้า
อินพุต	ข้อมูลลูกค้าและรายละเอียดสินค้า
เอาต์พุต	ลงทะเบียนคำขอกับระบบได้
รายละเอียด	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. กรอกข้อมูลลูกค้า</li> <li>2. ระบบทำการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลลูกค้า</li> <li>3. ระบบแสดงข้อมูลของงาน</li> <li>4. บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล</li> </ol>

#### ตารางที่ 4.2 รายละเอียดของยูสเคส Update Shipment Detail

ยูสเคส	Set Shipment Detail
วัตถุประสงค์	เพื่อบันทึกรายละเอียดข้อมูลเพิ่มจากคำร้องขอใช้บริการขนส่งจากลูกค้า
เงื่อนไขเมื่อเริ่มต้น	มีคำร้องขอใช้บริการขนส่งจากลูกค้า
เมื่อทำงานสำเร็จ	ข้อมูลของงานที่ต้องการ
เมื่อทำงานไม่สำเร็จ	ระบบจะมีการแจ้งเหตุผลที่ไม่สามารถบันทึกข้อมูลได้
แอกเตอร์ที่เกี่ยวข้อง	Service Center Office
สิ่งที่กระตุ้นการทำงาน	เมนูข้อมูล Shipment Detail
อินพุต	หมายเลขงาน รายละเอียดการขนส่ง
เอาต์พุต	ใบงานการขนส่งและตรวจวัดอุณหภูมิสินค้า
รายละเอียด	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. นำข้อมูลที่ลูกค้าบันทึกคำขอใช้บริการมาตรวจสอบ</li> <li>2. ใส่ข้อมูลรายละเอียดของรถที่จะบรรทุกสินค้า</li> <li>3. ใส่ข้อมูลของตัวตรวจวัดอุณหภูมิที่จะนำไปติดในตู้คอนเทนเนอร์</li> <li>4. บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล</li> </ol>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 4.3** รายละเอียดของยูสเคส Configure Data logger

ยูสเคส	Configure Data logger
วัตถุประสงค์	เพื่อบันทึกรายละเอียดข้อมูลของตัววัดอุณหภูมิที่จะใช้งาน
เงื่อนไขเมื่อเริ่มต้น	มีคำร้องขอใช้บริการขนส่งจากลูกค้า
เมื่อทำงานสำเร็จ	ตั้งค่าต่างๆ ของตัววัดอุณหภูมิได้ตามต้องการ
เมื่อทำงานไม่สำเร็จ	ระบบจะมีการแจ้งเหตุผลที่ไม่สามารถตั้งค่าตัววัดอุณหภูมิได้
แอกเตอร์ที่เกี่ยวข้อง	Service Center Office
สิ่งที่กระตุ้นการทำงาน	เมนูข้อมูล Configure Data logger
อินพุต	หมายเลขงาน รายละเอียดการขนส่ง
เอาต์พุต	ค่าอุณหภูมิที่จะตรวจวัดให้เหมาะสมกับสินค้า
รายละเอียด	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ข้อมูลรายละเอียดของสินค้า</li> <li>2. ตั้งค่าเริ่มต้นการใช้งานของตัววัดอุณหภูมิ</li> <li>3. บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล</li> </ol>

**ตารางที่ 4.4** รายละเอียดของยูสเคส Start Data Record

ยูสเคส	Start Data Record
วัตถุประสงค์	เพื่อสั่งงานให้ตัววัดอุณหภูมิเริ่มบันทึกข้อมูล
เงื่อนไขเมื่อเริ่มต้น	ตั้งค่าต่างๆ ของตัววัดอุณหภูมิเสร็จแล้ว
เมื่อทำงานสำเร็จ	มีการบันทึกอุณหภูมิได้ตามต้องการ
เมื่อทำงานไม่สำเร็จ	ระบบจะมีการแจ้งเหตุผลที่ไม่สามารถเริ่มต้นบันทึกอุณหภูมิได้
แอกเตอร์ที่เกี่ยวข้อง	Wireless Sensor
สิ่งที่กระตุ้นการทำงาน	เมนูข้อมูล Start Data Record
อินพุต	หมายเลขงาน รายละเอียดการขนส่ง
เอาต์พุต	ค่าอุณหภูมิที่จะตรวจวัดและบันทึกของสินค้า
รายละเอียด	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 4.5** รายละเอียดของยูสเคส Validation Shipment

ยูสเคส	Validation Shipment
วัตถุประสงค์	เพื่อตรวจสอบสินค้าที่ขนส่งมายังคลังสินค้าว่าถูกต้อง พร้อมทั้งจะนำไปเก็บในคลังสินค้า
เงื่อนไขเมื่อเริ่มต้น	สินค้าขนส่งมาถึงยังคลังสินค้า
เมื่อทำงานสำเร็จ	ความถูกต้องของข้อมูล
เมื่อทำงานไม่สำเร็จ	ระบบจะมีการแจ้งเหตุผลที่ไม่สามารถบันทึกข้อมูลได้
แอกเตอร์ที่เกี่ยวข้อง	Service Warehouse
สิ่งที่กระตุ้นการทำงาน	เมนูข้อมูล Validation Shipment
อินพุต	หมายเลขงาน รายละเอียดการขนส่ง
เอาต์พุต	บันทึกใบงานการขนส่งและตรวจวัดอุณหภูมิสินค้า
รายละเอียด	<ol style="list-style-type: none"> <li>นำข้อมูลที่บันทึกมาตรวจสอบ</li> <li>ยืนยันความถูกต้องข้อมูลก่อนการจัดเก็บสินค้า</li> <li>บันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล</li> </ol>

**ตารางที่ 4.6** รายละเอียดของยูสเคส Get Data Record

ยูสเคส	Get Data Record
วัตถุประสงค์	เพื่อสั่งงานให้ระบบนำข้อมูลจากตัววัดอุณหภูมิที่บันทึกไว้มาเก็บในระบบ
เงื่อนไขเมื่อเริ่มต้น	จากการตั้งค่าของระบบในการนำข้อมูลตัววัดอุณหภูมิเข้ามา
เมื่อทำงานสำเร็จ	มีการนำเข้าข้อมูลที่บันทึกอุณหภูมิไว้ได้ตามต้องการ
เมื่อทำงานไม่สำเร็จ	ไม่สามารถนำเข้าข้อมูลที่บันทึกอุณหภูมิได้
แอกเตอร์ที่เกี่ยวข้อง	Wireless Sensor
สิ่งที่กระตุ้นการทำงาน	การสั่งงานของระบบ
อินพุต	ค่าที่ตั้งไว้โดยระบบ
เอาต์พุต	ค่าอุณหภูมิที่ตรวจวัดและบันทึกได้
รายละเอียด	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 4.7** รายละเอียดของยูสเคส View report

ยูสเคส	View report
วัตถุประสงค์	แสดงรายงานของอุณหภูมิที่ตรวจวัดกับสินค้าที่ขนส่งและเก็บที่คลังสินค้า
เงื่อนไขเมื่อเริ่มต้น	มีคำร้องขอใช้บริการจากผู้ที่เกี่ยวข้อง
เมื่อทำงานสำเร็จ	ข้อมูลของรายงานที่ต้องการ
เมื่อทำงานไม่สำเร็จ	ระบบจะไม่แสดงรายงานออกมาได้
แอกเตอร์ที่เกี่ยวข้อง	Service Center Office, Service Warehouse, Manager, Customer
สิ่งที่กระตุ้นการทำงาน	เมนูข้อมูล View report
อินพุต	หมายเลขงาน
เอาต์พุต	รายงานการตรวจวัดอุณหภูมิสินค้า
รายละเอียด	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้ใช้งานเลือกขอรายงานอุณหภูมิของสินค้า</li> <li>2. ใส่ข้อมูลรายละเอียดหมายเลขงาน</li> <li>3. ระบบแสดงรายงานออกมา</li> <li>4. ส่งพิมพ์รายงานได้</li> </ol>

**ตารางที่ 4.8** รายละเอียดของยูสเคส Web alert

ยูสเคส	Web alert
วัตถุประสงค์	เพื่อแสดงข้อมูลของสิ่งผิดปกติที่ชุดวัดอุณหภูมิตรวจวัดได้
เงื่อนไขเมื่อเริ่มต้น	ระบบส่งข้อมูลของสิ่งผิดปกติ
เมื่อทำงานสำเร็จ	แสดงผลข้อมูลออกหน้าจอของระบบ
เมื่อทำงานไม่สำเร็จ	ไม่แสดงผลออกหน้าจอของระบบได้
แอกเตอร์ที่เกี่ยวข้อง	Service Center Office, Service Warehouse
สิ่งที่กระตุ้นการทำงาน	สิ่งผิดปกติที่ตัววัดอุณหภูมิส่งเข้าระบบ
อินพุต	
เอาต์พุต	สัญลักษณ์แสดงบนหน้าจอของระบบ
รายละเอียด	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ตัววัดอุณหภูมิส่งข้อมูลที่ผิดปกติที่ตรวจวัดได้</li> <li>2. ระบบจะตรวจสอบและส่งออก ไปแสดงผล</li> <li>3. มีแสดงผลเตือนที่หน้าจอของระบบ</li> </ol>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### ตารางที่ 4.9 รายละเอียดของยูสเคส E-mail alarm report

ยูสเคส	E-mail alarm report
วัตถุประสงค์	เพื่อแสดงข้อมูลของสิ่งผิดปกติที่ชุดวัดอุณหภูมิตรวจวัดได้
เงื่อนไขเมื่อเริ่มต้น	ระบบส่งข้อมูลของสิ่งผิดปกติ
เมื่อทำงานสำเร็จ	ส่งผลข้อมูลออกจากระบบทาง E-mail
เมื่อทำงานไม่สำเร็จ	ไม่ส่งผลข้อมูลออกจากระบบทาง E-mail ได้
แอกเตอร์ที่เกี่ยวข้อง	Service Center Office, Service Warehouse
สิ่งที่กระตุ้นการทำงาน	สิ่งผิดปกติที่ตัววัดอุณหภูมิส่งเข้าระบบ
อินพุต	ข้อมูลของสิ่งผิดปกติที่จะส่ง
เอาต์พุต	สัญลักษณ์แสดง E-mail ในคอมพิวเตอร์ของผู้ที่เกี่ยวข้อง
รายละเอียด	<ol style="list-style-type: none"> <li>ตัววัดอุณหภูมิส่งข้อมูลที่ผิดปกติที่ตรวจวัดได้</li> <li>ระบบจะตรวจสอบและส่งออกทาง E-mail</li> <li>มีแสดงผลเตือนที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ของผู้ที่เกี่ยวข้อง</li> </ol>

#### ตารางที่ 4.10 รายละเอียดของยูสเคส SMS alarm report

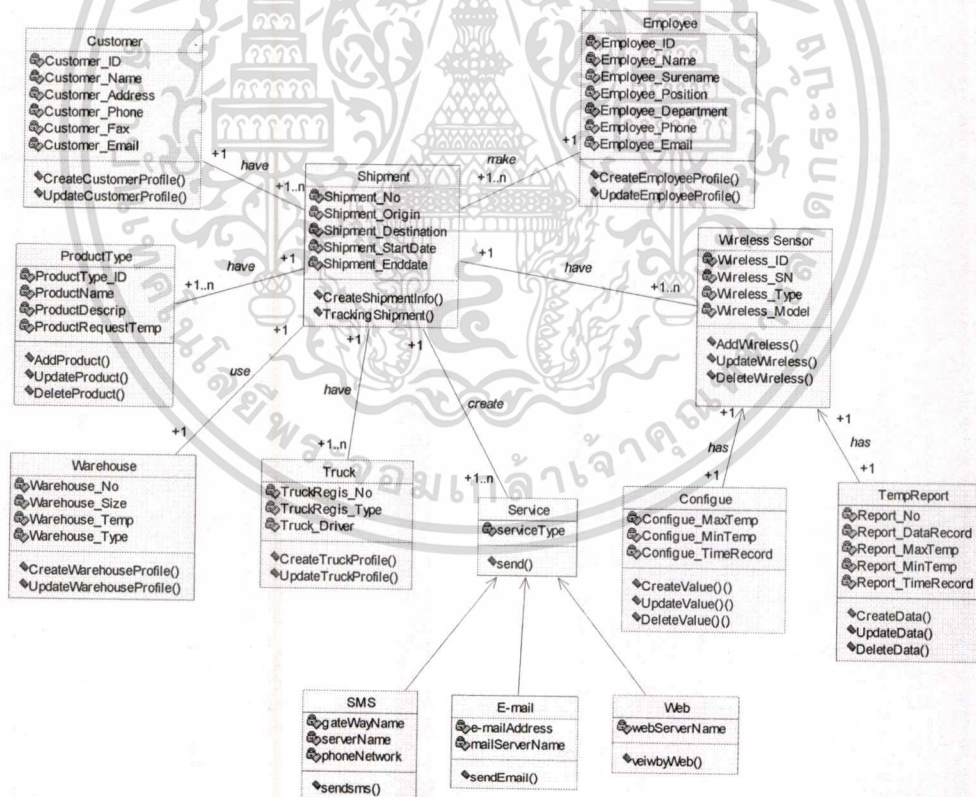
ยูสเคส	SMS alarm report
วัตถุประสงค์	เพื่อแสดงข้อมูลของสิ่งผิดปกติที่ชุดวัดอุณหภูมิตรวจวัดได้
เงื่อนไขเมื่อเริ่มต้น	ระบบส่งข้อมูลของสิ่งผิดปกติ
เมื่อทำงานสำเร็จ	ส่งผลข้อมูลออกจากระบบทาง SMS
เมื่อทำงานไม่สำเร็จ	ไม่ส่งผลข้อมูลออกจากระบบทาง SMS ได้
แอกเตอร์ที่เกี่ยวข้อง	Service Center Office, Service Warehouse, Manager, Customer
สิ่งที่กระตุ้นการทำงาน	สิ่งผิดปกติที่ตัววัดอุณหภูมิส่งเข้าระบบ
อินพุต	ข้อมูลของสิ่งผิดปกติที่จะส่ง
เอาต์พุต	สัญลักษณ์แสดง SMS ในโทรศัพท์เคลื่อนที่ของผู้ที่เกี่ยวข้อง
รายละเอียด	<ol style="list-style-type: none"> <li>ตัววัดอุณหภูมิส่งข้อมูลที่ผิดปกติที่ตรวจวัดได้</li> <li>ระบบจะตรวจสอบและส่งออกทาง SMS</li> <li>มีแสดงผลเตือนที่หน้าจอของโทรศัพท์เคลื่อนที่ของผู้ที่เกี่ยวข้อง</li> </ol>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4 คลาสไดอะแกรม

คลาสไดอะแกรมของระบบจัดการอุณหภูมิของห้องทำความเย็นผ่านเว็บแอปพลิเคชัน จะประกอบด้วยคลาสทั้งหมด 9 คลาส ดังรูปที่ 4.2 มีดังนี้

1. Customer คือ คลาสที่เก็บรายละเอียดลูกค้า
2. Shipment คือ คลาสที่เก็บรายละเอียดการขนส่งและจัดเก็บ
3. Employee คือ คลาสที่เก็บรายละเอียดพนักงาน
4. Product Type คือ คลาสที่เก็บรายละเอียดสินค้า
5. Truck คือ คลาสที่เก็บรายละเอียดรถที่ขนส่งสินค้า
6. Wireless Sensor คือ คลาสที่เก็บรายละเอียดตัววัดอุณหภูมิ
7. Warehouse คือ คลาสที่เก็บรายละเอียดที่จัดเก็บสินค้า
8. Temp Report คือ คลาสที่เก็บรายละเอียดรายงานของอุณหภูมิที่บันทึก
9. Service คือ คลาสที่เก็บรายละเอียดการให้บริการเมื่อเกิด alarm



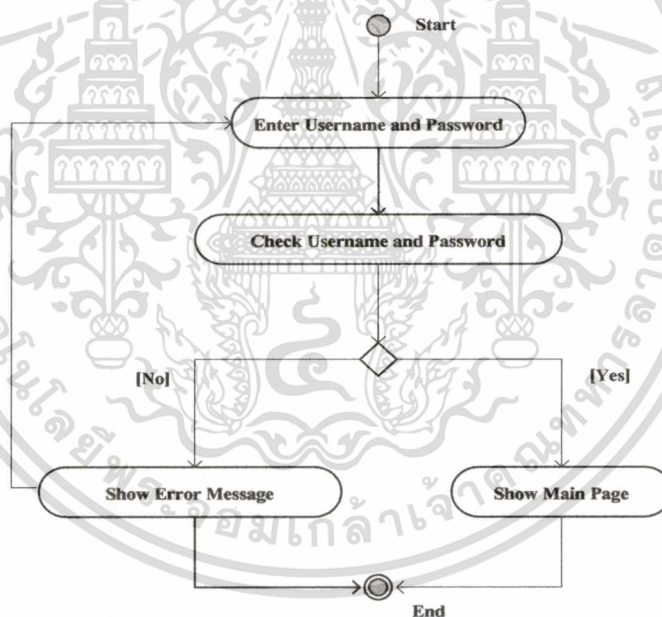
รูปที่ 4.2 คลาสไดอะแกรมของระบบจัดการอุณหภูมิของห้องทำความเย็นผ่านเว็บแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.5 แอคทิวิตีไดอะแกรม

แอคทิวิตีไดอะแกรมของระบบจัดการอุณหภูมิจากห้องทำความเย็นผ่านเว็บแอปพลิเคชัน ประกอบด้วย 11 แอคทิวิตี คือ Create Shipment, Set Shipment detail, Configure Data logger, Start Data logger, Get Data record, Validation Shipment, View report, Sent sms alarm report, Tracking Shipment, View real-time data โดยมีรายละเอียดคำอธิบายแอคทิวิตี ตามรูปที่ 4.3 ถึง 4.13 ตามลำดับ

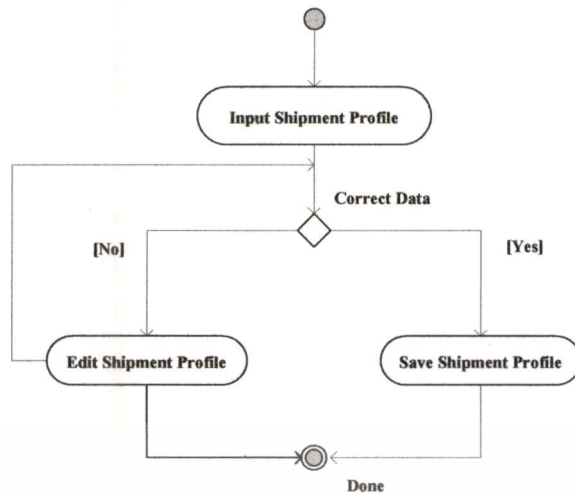
แอคทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Login มีขั้นตอนการทำงานดังนี้คือ พนักงานผู้ดูแลระบบ ผู้บริหารหรือลูกค้า ต้องการเข้าใช้ระบบด้วยการไปที่หน้าเว็บ ใส่ชื่อผู้ใช้งานและรหัสผู้ใช้งาน ซึ่งผู้ดูแลระบบเป็นผู้กำหนดให้ ซึ่งรวมถึงสิทธิและขอบเขตการใช้งาน ถ้าใส่ข้อมูลถูกต้องระบบจะแสดงชื่อของผู้ใช้งานและเข้าระบบได้ แต่ถ้าใส่ข้อมูลไม่ถูกต้อง ก็ไม่สามารถเข้าใช้งานได้ ระบบจะแจ้งเตือนว่าไม่ถูกต้อง



รูปที่ 4.3 แอคทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Login

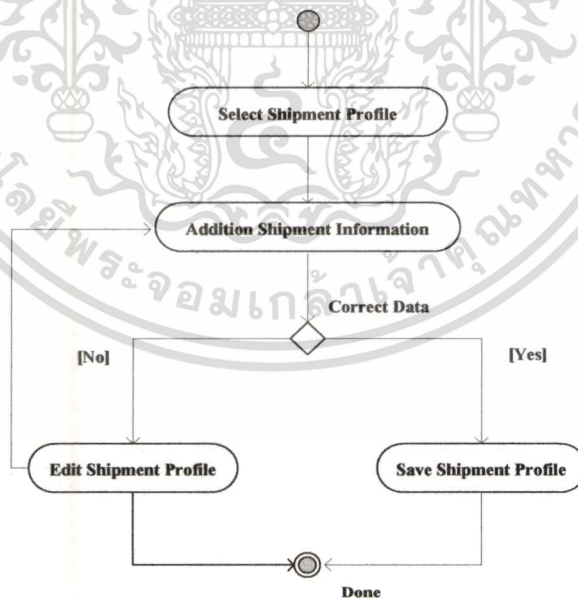
แอคทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Create Shipment มีขั้นตอนการทำงานดังนี้ คือ หลังจากที่ถูกคัดเลือกอินเข้ามาแล้ว ต้องการให้บริการให้ขนส่งและจัดเก็บสินค้า ด้วยการคลิกเมนู Create Shipment ระบบจะแสดงแบบฟอร์มออกมา ให้ใส่ข้อมูลรายละเอียดต่างๆ และทำการบันทึกเข้าระบบ ก็เป็นการเสร็จขั้นตอนนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.4 แอกทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Create Shipment

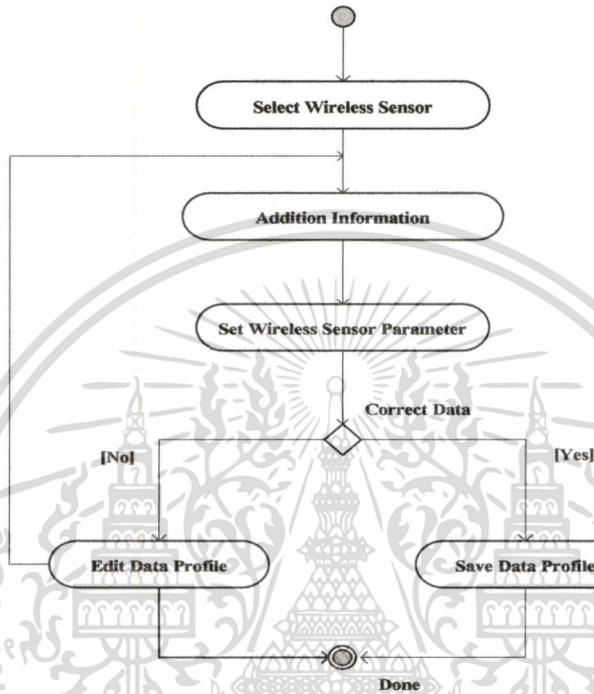
แอกทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Set Shipment Detail มีขั้นตอนการทำงานดังนี้ คือ ระบบจะแสดงให้ผู้ดูแลระบบทราบ ว่ามีการบันทึกข้อมูลจากลูกค้าเข้ามา หลังจากนั้นผู้ดูแลจะเปิดเข้าไปใส่ข้อมูลเพิ่มพร้อมรายละเอียดของตัวควบคุมทงุมิติที่ใช้ เลขที่ห้อง ในคลังสินค้า รายละเอียดของรถตู้คอนเทนเนอร์ที่ใช้ขนส่งสินค้า และทำการบันทึกเข้าระบบ ก็เป็นการเสร็จขั้นตอนนี้



รูปที่ 4.5 แอกทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Set Shipment Detail

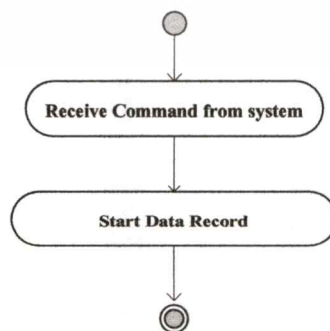
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แอกทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Configure Data logger มีขั้นตอนการทำงานดังนี้ คือ ผู้ดูแลระบบใช้ตั้งค่าเริ่มต้นให้กับตัววัดอุณหภูมิที่ติดตั้งบนสินค้า ด้วยการเลือกตัววัดอุณหภูมิที่เหมาะสมกับสินค้านั้น ตั้งค่าขานการวัดอุณหภูมิเพื่อกำหนดว่าถ้าอุณหภูมิเกินที่กำหนดให้มีการแจ้งเตือนในระดับต่างๆ ที่ได้กำหนดไว้



รูปที่ 4.6 แอกทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Configure Data logger

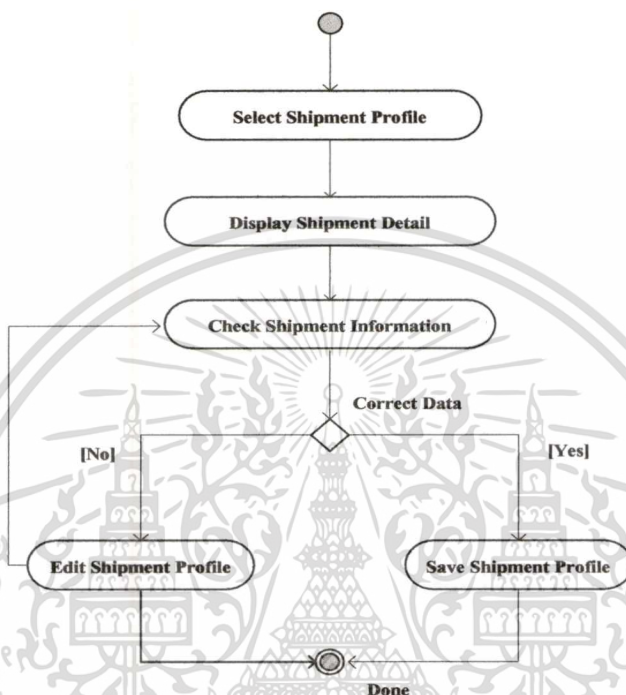
แอกทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Start Data Record มีขั้นตอนการทำงานดังนี้ คือ การสั่งงานของระบบให้ตัววัดอุณหภูมิที่ติดตั้งบนสินค้าเริ่มต้นบันทึกข้อมูล



รูปที่ 4.7 แอกทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Start Data Record

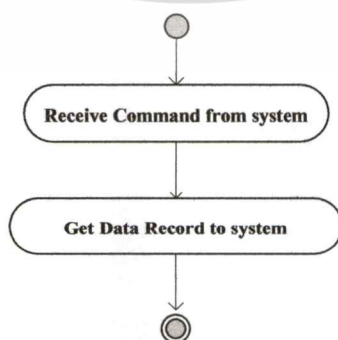
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แอกทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Validation มีขั้นตอนการทำงานดังนี้ คือ ผู้ดูแลที่คลังสินค้า ต้องการตรวจสอบข้อมูลของสินค้าที่ขนส่งมาถึงคลังสินค้าและจะนำเข้าจัดเก็บในห้องที่ได้กำหนดไว้ว่าถูกต้องหรือไม่ ค่าอุณหภูมิที่ตั้งค่าไว้ถูกต้องตรงกับห้องที่ใช้จัดเก็บสินค้าหรือไม่ และบันทึกข้อมูลเข้าระบบ ก็เป็นการเสร็จขั้นตอนนี้



รูปที่ 4.8 แอกทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Validation Shipment

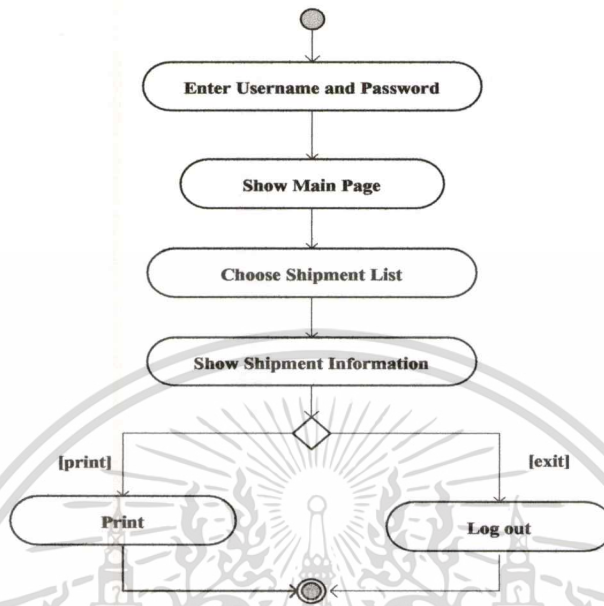
แอกทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Get Data Record มีขั้นตอนการทำงานดังนี้ คือ การสั่งงานของระบบให้นำข้อมูลที่ตัวควบคุมหุภูมิบันทึกไว้ เข้ามาเก็บในระบบฐานข้อมูล



รูปที่ 4.9 แอกทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส Get Data Record

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แอกทิวิตีไคอะแกรมของยูสเคส View report มีขั้นตอนการทำงานดังนี้ คือ ผู้ดูแลระบบ ผู้บริหารและลูกค้า เพื่อเข้ามาดูรายงานของสินค้าที่ติดตั้งตัววัดอุณหภูมิ



รูปที่ 4.10 แอกทิวิตีไคอะแกรมของยูสเคส View report

แอกทิวิตีไคอะแกรมของยูสเคส Web alert เป็นส่วนที่แจ้งเตือนเมื่อเกิดความผิดปกติของอุณหภูมิที่ชุดตรวจวัดทำการวัดค่าได้ เกินกว่าที่ตั้งไว้ เป็นการแจ้งเตือนลำดับแรก



รูปที่ 4.11 แอกทิวิตีไคอะแกรมของยูสเคส Web alert

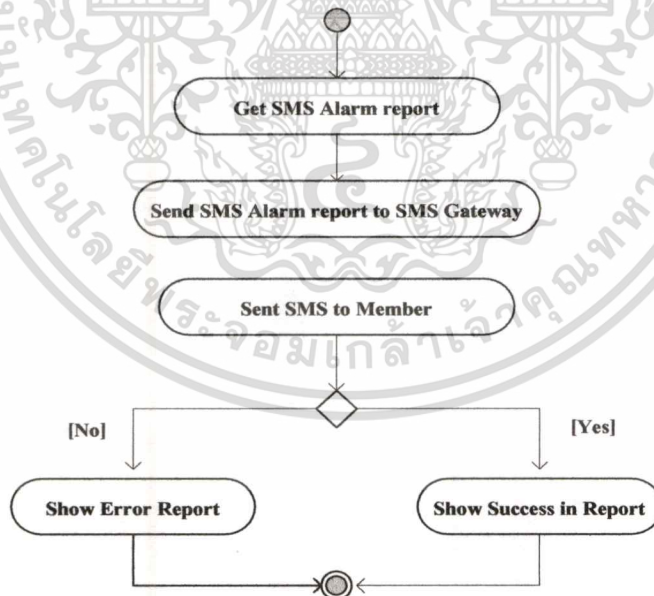
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แอกทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส E-mail Alarm report เป็นส่วนที่แจ้งเตือนเมื่อเกิดความผิดปกติของอุณหภูมิที่ชุดตรวจวัดทำการวัดค่าได้ เกินกว่าที่ตั้งไว้ เป็นการแจ้งเตือนลำดับที่สอง



รูปที่ 4.12 แอกทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส E-mail Alarm report

แอกทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส SMS Alarm report เป็นส่วนที่แจ้งเตือนเมื่อเกิดความผิดปกติของอุณหภูมิที่ชุดตรวจวัดทำการวัดค่าได้ เกินกว่าที่ตั้งไว้ เป็นการแจ้งเตือนที่เกิดความผิดปกติร้ายแรง



รูปที่ 4.13 แอกทิวิตีไดอะแกรมของยูสเคส SMS Alarm report

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.6 ซีควเอนซ์ไดอะแกรม

ซีควเอนซ์ไดอะแกรมของระบบจัดการอุณหภูมิจำของห้องทำความเย็นผ่านเว็บแอปพลิเคชัน ประกอบด้วย 11 ซีควเอนซ์ คือ Create Shipment, Set Shipment detail, Configure Data logger, Start Data logger, Get Data record, Validation Shipment, View report, Sent sms alarm report, Tracking Shipment, View real-time data โดยมีรายละเอียดคำอธิบาย ตามรูปที่ 4.14 ถึง 4.24 ตามลำดับ

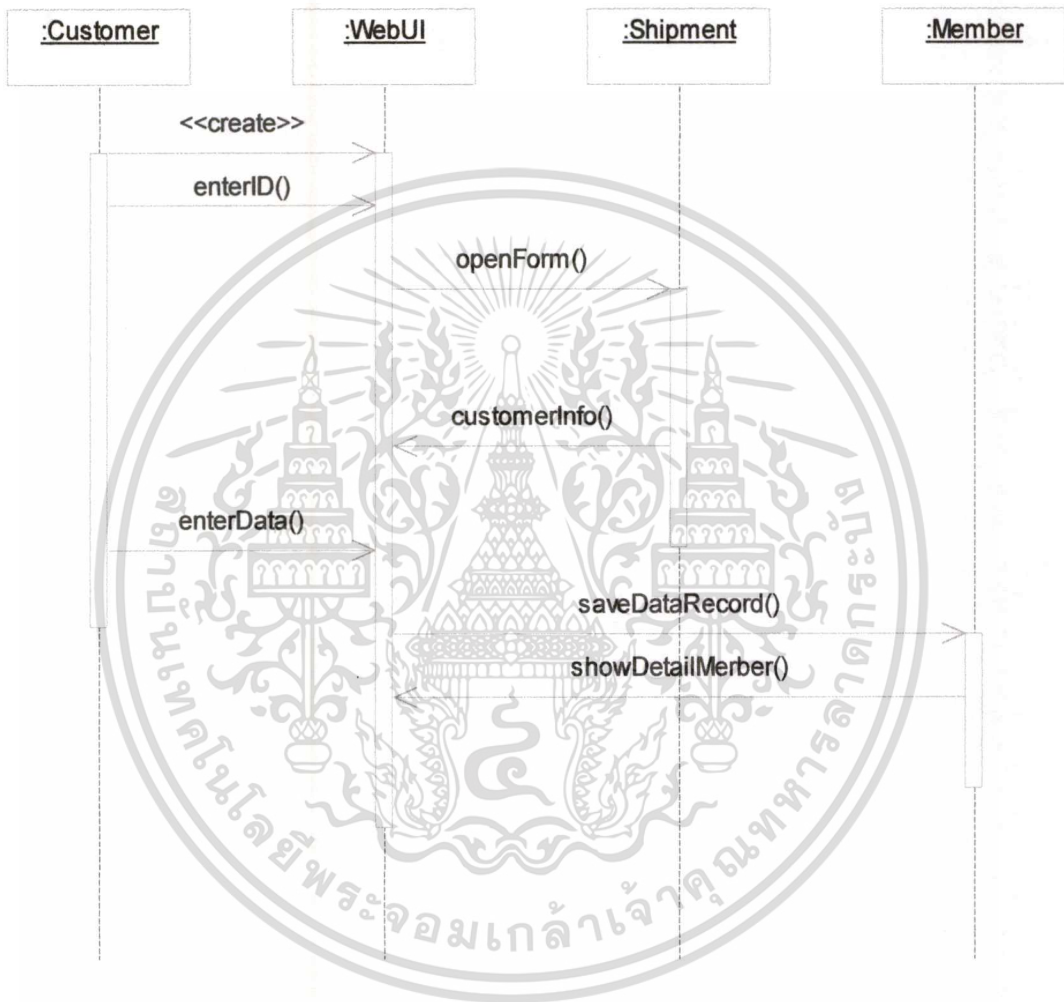
ซีควเอนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Login มีขั้นตอนการทำงานดังนี้ คือ พนักงานผู้ดูแลระบบ ผู้บริหารและลูกค้า เข้ามาหน้าเว็บของระบบ ใส่ชื่อผู้ใช้งานและรหัสผู้ใช้งาน แล้วยืนยันกับระบบ หลังจากนั้นระบบจะตรวจสอบความถูกต้องและสิทธิการเข้าใช้งาน และแสดงผลสถานะที่หน้าจอว่า สามารถเข้าใช้งานได้หรือไม่



รูปที่ 4.14 ซีควเอนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Login

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

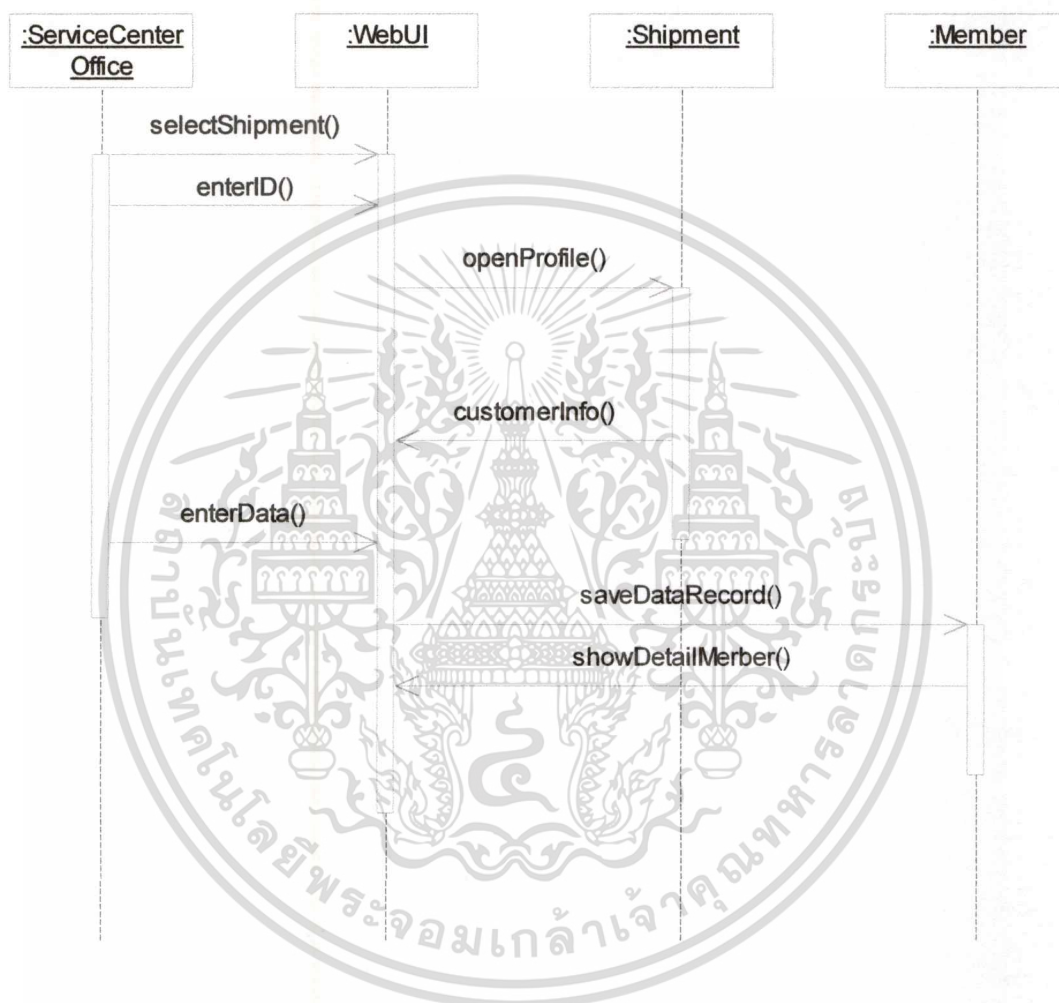
ซีเควNSSไออะแกรมของยูสเคต Create Shipment มีขั้นตอนการทำงานดังนี้ คือ ลูกค้า ล็อกอินเข้าระบบด้วยใส่ชื่อและรหัสผู้ใช้งานแล้ว มีต้องการใช้บริการขนส่งและจัดเก็บสินค้า ก็คลิกเมนู Create Shipment ระบบก็เปิดแบบฟอร์มออกมา ให้ลูกค้าใส่รายละเอียดลงไปและทำการบันทึกเข้าระบบ และระบบแสดงการยืนยันข้อมูลให้ทราบ



รูปที่ 4.15 ซีเควNSSไออะแกรมของยูสเคต Create Shipment

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Set Shipment Detail มีขั้นตอนการทำงานดังนี้ คือ ผู้ดูแลระบบเข้ามาตรวจสอบและใส่ข้อมูลเพิ่มเติมในใบงานที่ลูกค้าเข้ามากรอกไว้ เพื่อขอใช้บริการ โดยจะแสดงเตือนจากระบบว่ามีใบงานใหม่เข้ามาในระบบ และหลังกรอกรายละเอียดของสินค้ารถยนต์ที่จะไปบรรทุกสินค้าและชุดตรวจวัดอุณหภูมิที่จะใช้งาน จะทำการบันทึกเข้าระบบ



รูปที่ 4.16 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Set Shipment Detail

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

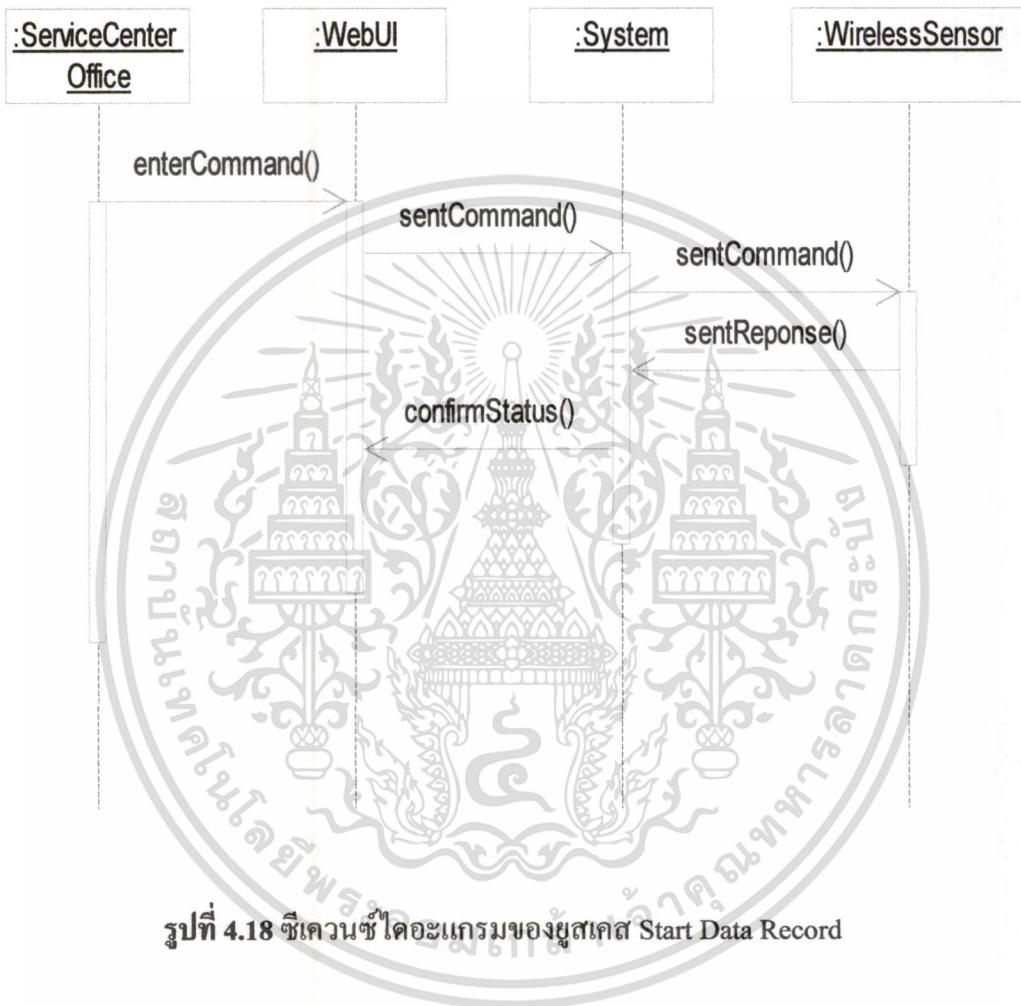
ซีเควNSSไออะแกรมของยูสเคส Configure Data logger มีขั้นตอนการทำงานดังนี้ ผู้ดูแลระบบเปิดแบบฟอร์มของการตั้งค่าตัววัดอุณหภูมิที่ได้ทำการใส่ข้อมูลในใบงานของลูกค้า เพื่อจะนำไปติดบนสินค้าที่ไปรับและนำมาจัดเก็บที่คลังสินค้าตามห้องทำความเย็นที่กำหนดไว้ให้เหมาะสมกับสินค้านั้นๆ



รูปที่ 4.17 ซีเควNSSไออะแกรมของยูสเคส Configure Data logger

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซีเควन्ซ์ไคอะแกรมของยูสเคส Start Data Record มีขั้นตอนการทำงานดังนี้ ผู้ดูแลระบบจะสั่งให้ตัววัดอุณหภูมิเริ่มทำงานบันทึกค่าอุณหภูมิของสินค้า ด้วยการคลิกปุ่มทางหน้าเว็บ หลังจากนั้นระบบส่งคำสั่งไปยังซอฟต์แวร์ที่ควบคุมการทำงานของตัววัดอุณหภูมิไร้สายให้เริ่มทำงานบันทึกค่า



รูปที่ 4.18 ซีเควन्ซ์ไคอะแกรมของยูสเคส Start Data Record

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

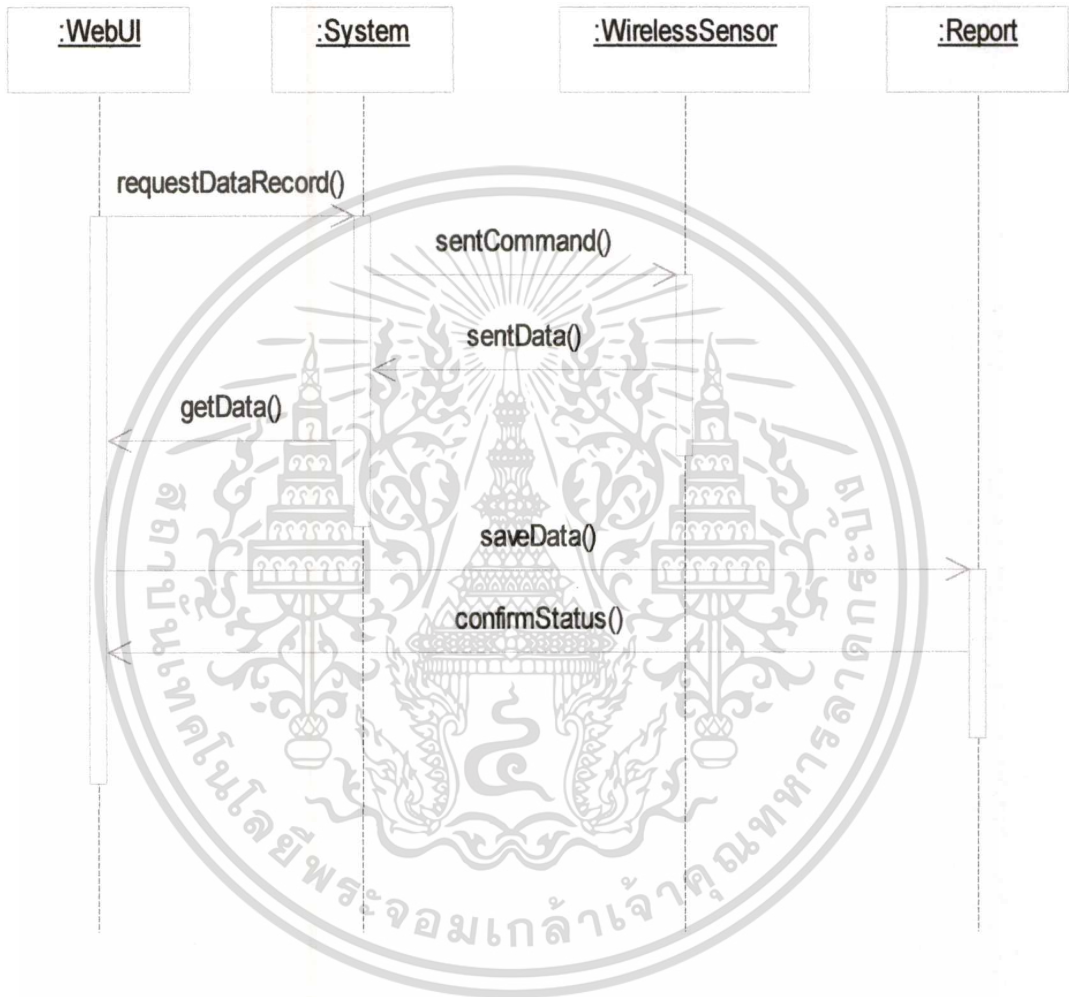
ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Validation Shipment มีขั้นตอนการทำงานดังนี้ คือ ผู้ดูแลระบบที่อยู่ในส่วนของอาคารคลังสินค้า ทำการตรวจสอบความถูกต้องของใบงานที่จัดทำมาจากสำนักงานใหญ่ว่าถูกต้องหรือไม่ ก่อนนำสินค้าเข้าเก็บตามห้องที่กำหนด การทำงานผ่านทางเว็บ โดยการเลือกรายการใบงาน ให้ตรงตามสินค้าที่มาถึงยังคลังสินค้า ทำการตรวจเช็คและบันทึกการตรวจสอบเข้าระบบ



รูปที่ 4.19 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Validation Shipment

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

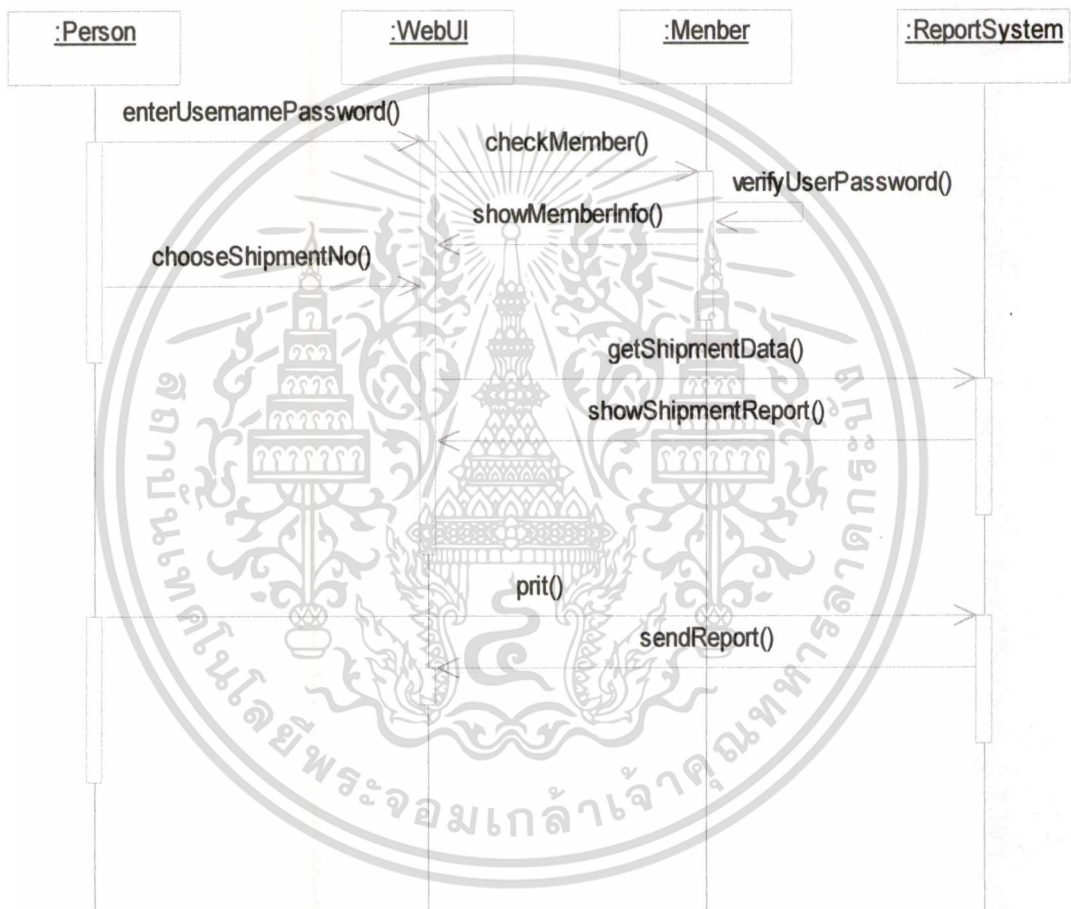
ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Start Data Record มีขั้นตอนการทำงานดังนี้ คือ ระบบจะส่งคำสั่งที่มีการตั้งค่าไว้ให้นำข้อมูลของอุณหภูมิที่บันทึกจากตัวซอฟต์แวร์ที่ใช้ควบคุมตัววัดอุณหภูมิไร้สายจากคลังสินค้าทุกแห่ง เพื่อมาเก็บยังฐานข้อมูลกลาง ทำการวิเคราะห์และจัดทำรายงานบันทึกเก็บไว้ในระบบ



รูปที่ 4.20 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส Get Data Record

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

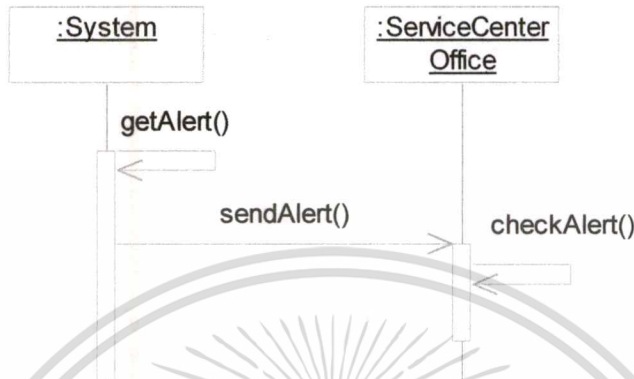
ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส View report มีขั้นตอนการทำงานดังนี้ คือ ผู้ดูแลระบบ ผู้บริหารและลูกค้า เข้ามายังหน้าหลังจากการล็อกอินแล้ว ต้องการดูรายงานอุณหภูมิของสินค้าแต่ใบงานที่ขนส่งและเก็บที่คลังสินค้า โดยผู้ดูแลระบบและผู้บริหารสามารถตรวจสอบดูใบงานได้ทั้งหมดที่มีแสดงในระบบ ส่วนลูกค้าสามารถตรวจสอบได้เฉพาะของตนเองเท่านั้น ซึ่งระบบจะตรวจสอบจากชื่อและรหัสผู้ใช้งาน ระบบจะแสดงรายงานออกมาที่หน้าเว็บและสามารถพิมพ์รายงานออกมาได้



รูปที่ 4.21 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส View report

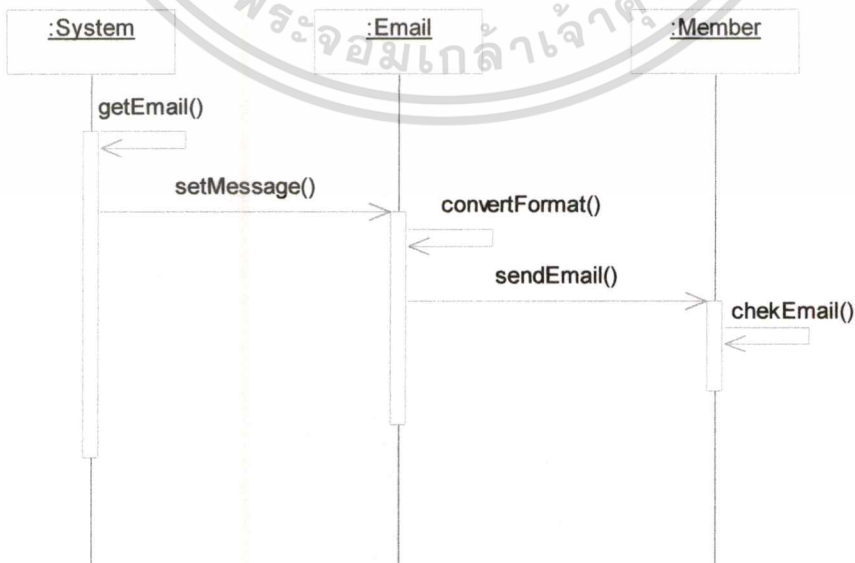
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซีเควนซ์ไคอะแกรมของยูสเคส Web alert มีขั้นตอนการทำงานดังนี้ คือ ระบบจะส่งการแจ้งเตือนเมื่อเกิดความผิดปกติของอุณหภูมิที่ชุดตรวจวัดทำการวัดค่าได้ เกินกว่าที่ตั้งไว้ไปยังผู้ดูแลระบบให้รับทราบ



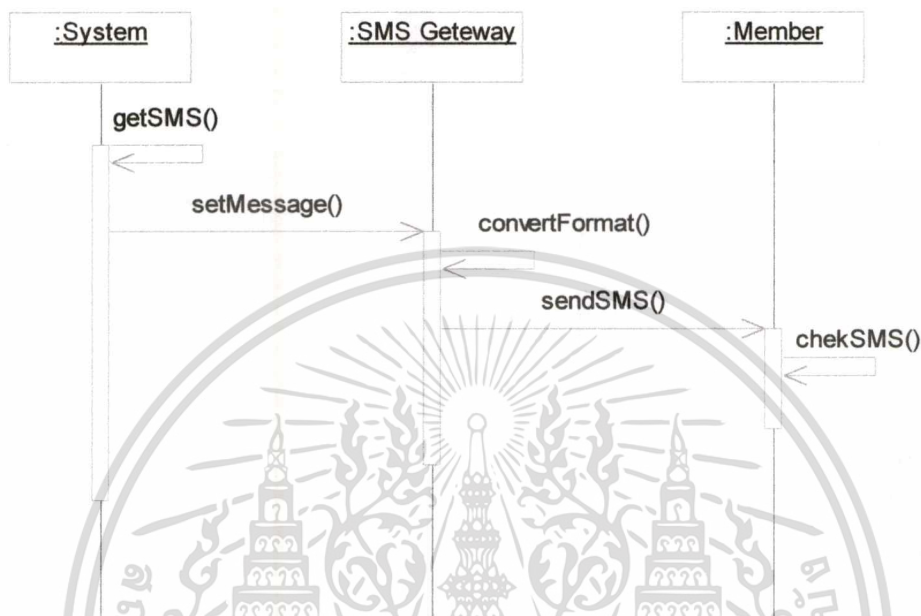
รูปที่ 4.22 ซีเควนซ์ไคอะแกรมของยูสเคส Web alert

ซีเควนซ์ไคอะแกรมของยูสเคส E-mail Alarm report มีขั้นตอนการทำงานดังนี้ คือ ระบบจะส่งการแจ้งเตือนเมื่อเกิดความผิดปกติของอุณหภูมิที่ชุดตรวจวัดทำการวัดค่าได้ เกินกว่าที่ตั้งไว้ไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องให้รับทราบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น **รูปที่ 4.23 ซีเควนซ์ไคอะแกรมของยูสเคส E-mail Alarm report**

ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส SMS Alarm report มีขั้นตอนการทำงานดังนี้ คือ ระบบจะส่งการแจ้งเตือนเมื่อเกิดความผิดปกติของอุณหภูมิที่ชุดตรวจวัดทำการวัดค่าได้ เกินกว่าที่ตั้งไว้ไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดให้รับทราบ

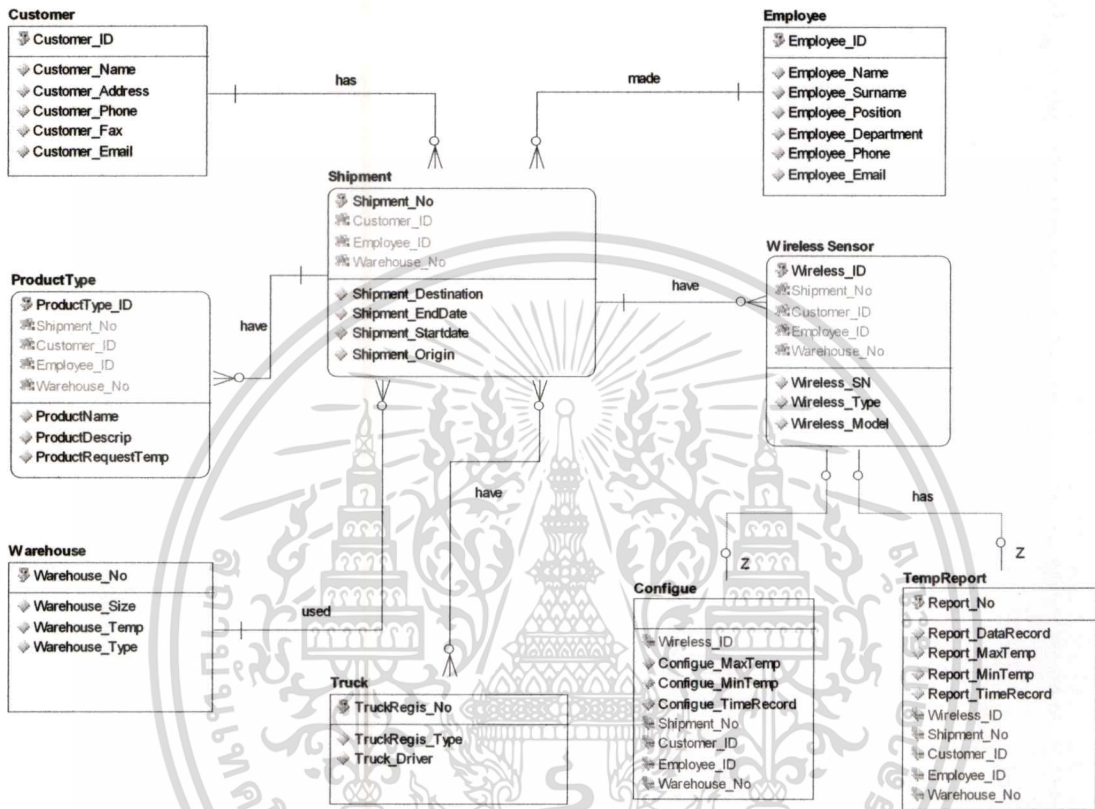


รูปที่ 4.24 ซีเควนซ์ไดอะแกรมของยูสเคส SMS Alarm report

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.7 แบบจำลองอีอาร์

การออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้แบบจำลองอีอาร์ โดยแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลของระบบจัดการอุณหภูมิของห้องทำความเย็นผ่านเว็บแอปพลิเคชัน แสดงดังรูปที่ 4.25



รูปที่ 4.25 แสดงอีอาร์ไดอะแกรมของระบบจัดการอุณหภูมิของห้องทำความเย็น

ตารางที่ 4.11 แสดงข้อมูลทั้งหมดของระบบ

ลำดับที่	ชื่อตาราง	ความหมาย
1.	Shipment	ตารางข้อมูลของรายการขนส่งสินค้า
2.	Customer	ตารางข้อมูลลูกค้า
3.	Employee	ตารางข้อมูลพนักงาน
4.	WirelessSensor	ตารางข้อมูลชุดตรวจวัดไร้สาย
5.	Report	ตารางข้อมูลอุณหภูมิที่บันทึก
6.	ProductType	ตารางข้อมูลชนิดของสินค้า
7.	Warehouse	ตารางข้อมูลคลังเก็บสินค้า
8.	Configure	ตารางการตั้งค่าชุดตรวจวัดไร้สาย
9.	Truck	ตารางข้อมูลรถตู้คอนเทนเนอร์

ตารางที่ 4.12 Shipment ตารางการขนส่งสินค้า

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
Shipment_No	เลขที่ขนส่งสินค้า	char	4	PK	
Shipment_Origin	ต้นทางของสินค้า	char	8		
Shipment_Destination	ปลายทางที่ส่งสินค้า	char	8		
Shipment_StartDate	วันเวลาเริ่มขนส่ง	char	10		
Shipment_EndDate	วันเวลาที่ขนย้ายออก	char	10		

ตารางที่ 4.13 Customer ตารางลูกค้า

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
Customer_ID	รหัสลูกค้า	char	4	PK	
Customer_Name	ชื่อลูกค้า	char	20		
Customer_Address	ที่อยู่	char	30		
Customer_Phone	หมายเลขโทรศัพท์	number	10		
Customer_Email	อีเมล	char	30		

ตารางที่ 4.14 Employee ตารางพนักงาน

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
Employee_ID	รหัสพนักงาน	char	4	PK	
Employee_Name	ชื่อ	char	20		
Employee_Surname	นามสกุล	char	20		
Employee_Phone	หมายเลขโทรศัพท์	number	10		
Employee_Position	ตำแหน่ง	char	20		
Employee_Department	แผนก	char	20		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 4.15 Wireless Sensor ตารางชุดตรวจวัดอุณหภูมิไร้สาย**

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
Wireless_ID	รหัสชุดตรวจวัด	char	4	PK	
Wireless_SN	เลขที่ตัวเครื่อง	number	10		
Wireless_Type	ชนิดตัววัดอุณหภูมิ	char	10		
Wireless_Model	ชนิดตัวเครื่อง	char	10		

**ตารางที่ 4.16 Product Type ตารางชนิดของสินค้า**

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
ProductType_ID	รหัสชนิดสินค้า	char	4	PK	
Product_Name	ชื่อสินค้า	char	10		
Product_Description	รายละเอียดสินค้า	char	30		
Product_RequestTemp	ค่าอุณหภูมิที่ต้องการ	char	4		

**ตารางที่ 4.17 Warehouse ตารางคลังสินค้า**

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
Warehouse_No	เลขที่คลังสินค้า	char	4	PK	
Warehouse_Temp	อุณหภูมิคลังสินค้า	char	4		
Warehouse_Size	ขนาดคลังสินค้า	number	4		
Warehouse_Type	ชนิดคลังสินค้า	char	10		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 4.18 Truck ตารางรถตู้คอนเทนเนอร์ขนส่งสินค้า**

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
TruckRegis_No	เลขทะเบียนรถยนต์	char	8	PK	
TruckRegis_Type	ชนิดรถยนต์	char	10		
Truck_Driver	ชื่อผู้ขับรถยนต์	char	10		

**ตารางที่ 4.19 Configue ตารางการตั้งค่าตัววัดอุณหภูมิ**

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
Configue_MaxTemp	ตั้งค่าอุณหภูมิสูงสุด	number	4		4.15
Configue_MinTemp	ตั้งค่าอุณหภูมิต่ำสุด	number	4		
Configue_TimeRecord	ตั้งค่าบันทึกอุณหภูมิ	number	4		

**ตารางที่ 4.20 TempReport ตารางการบันทึกค่าอุณหภูมิ**

ชื่อแอตทริบิวต์	ความหมาย	ชนิดของข้อมูล	ขอบเขต	คีย์	ตารางที่อ้างอิง
Report_No	เลขที่รายงาน	char	4	PK	
Report_DataRecord	จำนวนที่บันทึก	number	4		
Report_MaxTemp	ค่าอุณหภูมิสูงสุด	number	4		
Report_MinTemp	ค่าอุณหภูมิต่ำสุด	number	4		
Report_TimeRecord	ช่วงเวลาบันทึกค่า	number	4		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### การควบคุมและแสดงผล

#### 5.1 เครื่องมือและภาษาที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

โครงการนี้ได้ใช้เครื่องมือและภาษาในการพัฒนา ดังนี้

##### 5.1.1 ฮาร์ดแวร์

เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนาและทดสอบระบบ โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้

- Notebook Toshiba A50: Intel Pentium M 730 processor
- RAM: 256 MB
- Hard Disk: 40 GB

##### 5.1.2 ซอฟต์แวร์

ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ ออกแบบและทดสอบระบบ มีคุณสมบัติ ดังนี้

- Microsoft Window XP Professional
- Microsoft Visual Studio 2005
- Microsoft SQL Sever 2005

##### 5.1.3 เครื่องมือ

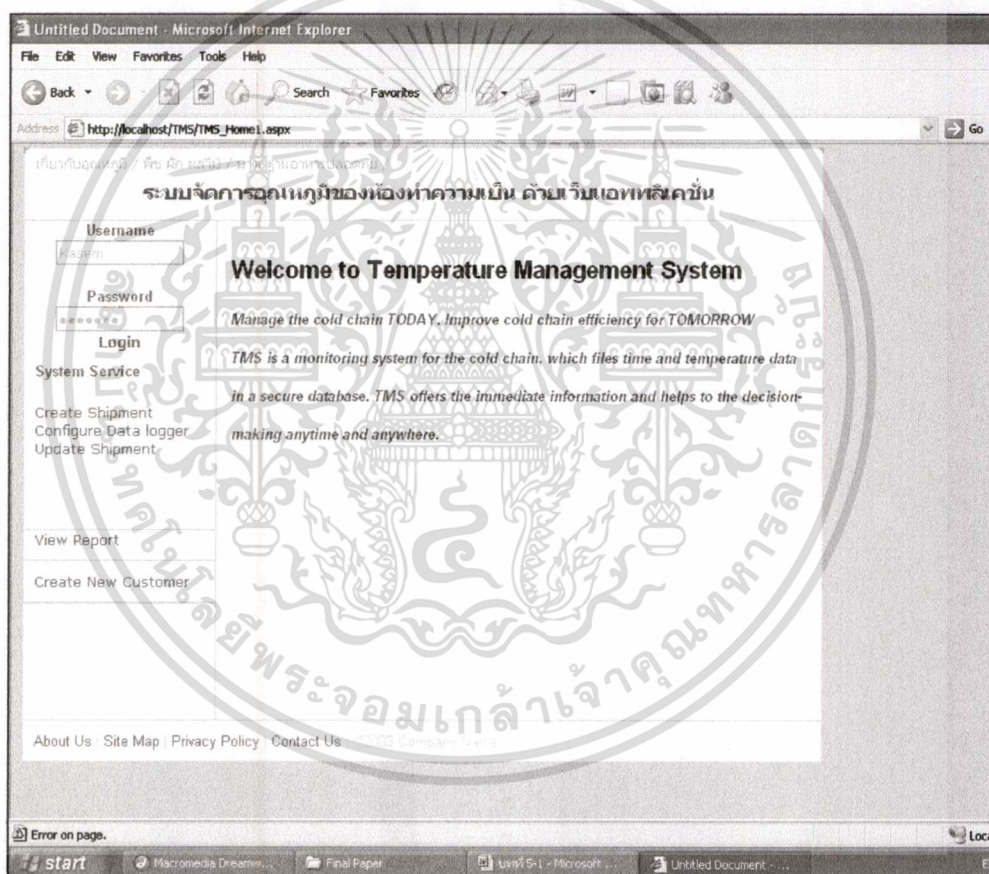
เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาและทดสอบระบบ มีดังนี้

- Rational Rose Enterprise Edition
- Microsoft Office Visio2003
- ERStudio 6.6
- Macromedia Dreamweaver 8

## 5.2 รายละเอียดการทำงานจากระบบ

โครงการนี้มีกรอบการออกแบบระบบการบริการ 2 ส่วนคือ ระบบเว็บแอปพลิเคชันของระบบจัดการอุณหภูมิเพื่อให้ผู้ดูแลระบบ คนที่เกี่ยวข้องในด้านต่างๆ รวมถึงผู้บริหารได้เข้ามาใช้งาน และระบบเว็บเซอร์วิสของระบบจัดการอุณหภูมิเพื่อให้ลูกค้าเข้ามาใช้บริการตรวจสอบข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. หน้าจอแรกของระบบแอปพลิเคชันของระบบจัดการอุณหภูมิของห้องทำความเย็นในส่วนของผู้ดูแลระบบ และผู้บริหารเข้าใช้งาน ด้วยการใส่ชื่อผู้ใช้งานและรหัสผู้ใช้ แสดงดังรูป 5.1



รูปที่ 5.1 หน้าจอการเข้าสู่ระบบแอปพลิเคชันของระบบจัดการอุณหภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. หน้าจอการสร้างใบงานใหม่ของระบบแอปพลิเคชันของระบบจัดการอณูภูมิของห้องทำความเย็น โดยผู้ดูแลระบบคลิกเมนูเข้ามาเพื่อกรอกรายละเอียด ดังรูป 5.2

รูปที่ 5.2 หน้าจอลงทะเบียนเพื่อขอใช้บริการขนส่งสินค้าของระบบจัดการอณูภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. หน้าจอการตั้งค่าตัววัดอุณหภูมิของระบบแอปพลิเคชันของระบบจัดการอุณหภูมิของห้องทำความเย็น โดยผู้ดูแลระบบคลิกเมนูเข้ามาเพื่อกรอกรายละเอียดในแบบฟอร์ม แสดงดังรูป 5.3

Untitled Document - Microsoft Internet Explorer  
 File Edit View Favorites Tools Help  
 Back Forward Stop Home Search Favorites Print Mail New Window  
 Address http://localhost/TMS/TMS\_Configue\_data\_result.aspx Go

เกี่ยวกับอุณหภูมิ / พืช ผัก ผลไม้ / มาตราฐานอาหารปลอดภัย /  
**ระบบจัดการอุณหภูมิของห้องทำความเย็น ด้วยเว็บเอพพลิเคชัน**

System Service

Create Shipment  
 Configure Data logger  
 Update Shipment

View Report

Create New Customer

การตั้งค่าตัววัดอุณหภูมิ

Wireless ID	wsn001	Wireless Sensor Setting	
Series Number	23456789	Max. Temperature	10 C
Type	Temp Sensor	Min. Temperature	-5 C
Shipment No.	sh001	Interval Time Record	10 min
Customer ID	1234	Start Record	10 Feb 07
Product Type	Ornament		
Store No.	win1		
TruckRegis No.	8048785		

Setting by: [text box]  
 Update by: [text box]  
 Submit  
 Home

Error on page.

start Macromedia Dreamweaver Final Paper univ 5-1 Microsoft Office 2003 Untitled Document

รูปที่ 5.3 หน้าจอการตั้งค่าการวัดของชุดตรวจวัดเข้าระบบจัดการอุณหภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. หน้าจอแสดงเมนูการปรับปรุงข้อมูลของระบบแอปพลิเคชันของระบบจัดการ  
 อุณหภูมิของห้องทำความเย็น โดยผู้ดูแลระบบคลิกเมนูเข้ามาเพื่อตรวจสอบ  
 รายละเอียดให้ถูกต้องอีกครั้ง แสดงดังรูป 5.4

Untitled Document - Microsoft Internet Explorer  
 File Edit View Favorites Tools Help  
 Address http://localhost/TMS/TMS\_Create\_update\_result.aspx  
 เกี่ยวกับอุณหภูมิ / พืช ไม้ กล้วยไม้ / มาตรฐานอาหารปลอดภัย /  
**ระบบจัดการอุณหภูมิของห้องทำความเย็น ด้วย เว็บแอปพลิเคชัน**

System Service  
 Create Shipment  
 Configure Data logger  
 Update Shipment  
 View Report  
 Create New customer

รายละเอียดของสินค้าที่ขนส่งและจัดเก็บ

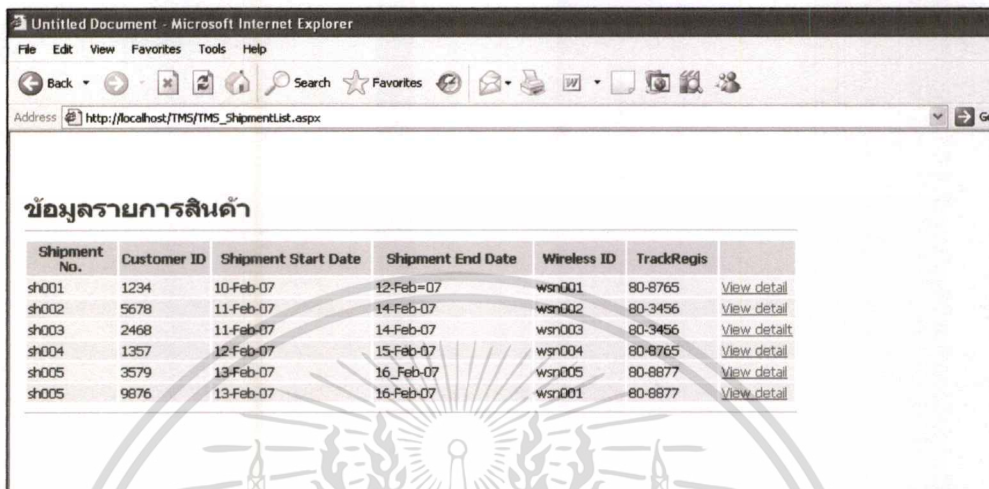
Shipment Origin	Ayutthaya	Wireless ID	twsi001
Destination	Bangkok	Customer ID	1234
Container	002A	Product Type	Onion
Order Number	6345	Store No.	wh11
Shipment Date	10-Feb-07		
Carrier	ABC		
Start Date	10-Feb-07 9:00 AM		
End Date	12-Feb-07 10:00 PM		
Create by	Kasem		
Edit by	Manoa		
Submit			
Home			

Error on page.  
 start Macromedia Dreamweaver Final Paper Untitled Document

รูปที่ 5.4 หน้าจอการUpdate ข้อมูลของระบบจัดการอุณหภูมิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

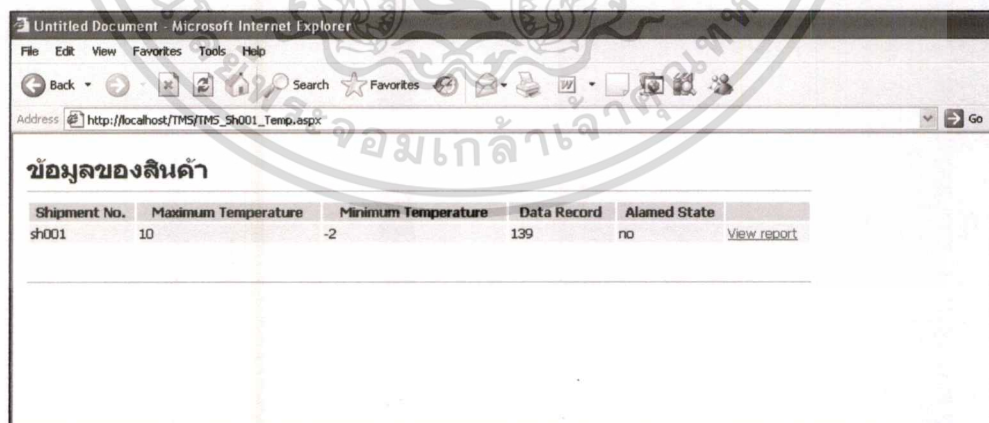
5. หน้าจอแสดงรายงานสินค้าที่ขนส่งและจัดเก็บในระบบแอปพลิเคชันของระบบจัดการอุณหภูมิของห้องทำความเย็นทั้งหมด โดยผู้ใช้งานคลิกเมนู View Report เข้าไป ระบบก็จะแสดงรายการ ดังรูป 5.5



Shipment No.	Customer ID	Shipment Start Date	Shipment End Date	Wireless ID	TrackRegis
sh001	1234	10-Feb-07	12-Feb-07	wsn001	80-8765 <a href="#">View detail</a>
sh002	5678	11-Feb-07	14-Feb-07	wsn002	80-3456 <a href="#">View detail</a>
sh003	2468	11-Feb-07	14-Feb-07	wsn003	80-3456 <a href="#">View detail</a>
sh004	1357	12-Feb-07	15-Feb-07	wsn004	80-8765 <a href="#">View detail</a>
sh005	3579	13-Feb-07	16-Feb-07	wsn005	80-8877 <a href="#">View detail</a>
sh005	9876	13-Feb-07	16-Feb-07	wsn001	80-8877 <a href="#">View detail</a>

รูปที่ 5.5 หน้าจอแสดงรายการที่ขนส่งและจัดเก็บในคลังสินค้าของระบบ

6. หน้าจอแสดงรายงานสินค้าที่ขนส่งและจัดเก็บในแต่ละรายการย่อย ของระบบแอปพลิเคชันของระบบจัดการอุณหภูมิของห้องทำความเย็น โดยผู้ใช้งานคลิกเข้าไปดูรายละเอียดของสินค้า ระบบจะแสดงค่าอุณหภูมิต่างๆ ดังรูป 5.6

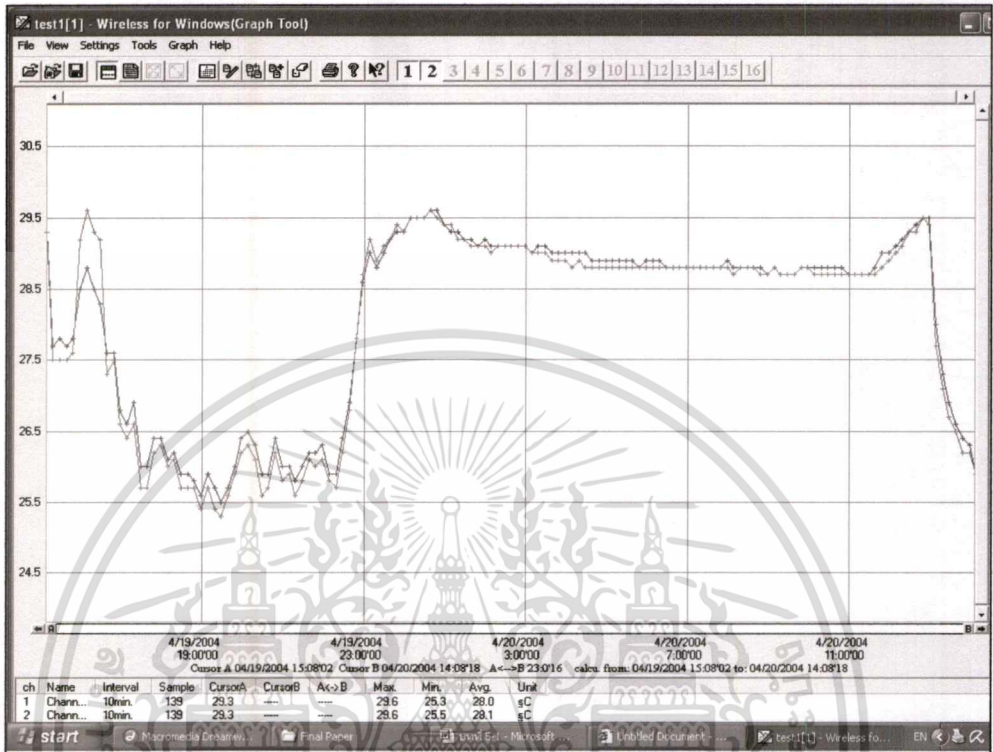


Shipment No.	Maximum Temperature	Minimum Temperature	Data Record	Alamed State
sh001	10	-2	139	no <a href="#">View report</a>

รูปที่ 5.6 หน้าจอแสดงรายการที่ขนส่งและจัดเก็บในคลังสินค้าในแต่ละShipment

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. หน้าจอแสดงกราฟของอุณหภูมิที่ตัววัดอุณหภูมิบันทึกค่าของแต่ละรายการของสินค้าที่ขนส่ง แสดงดังรูป 5.7



รูปที่ 5.7 หน้าจอแสดงกราฟของอุณหภูมิที่บันทึกไว้ ของสินค้าแต่ละ Shipment

8. หน้าจอแสดงผลของอุณหภูมิในรูปแบบการบันทึกค่าตามช่วงเวลาที่กำหนดไว้ในซอฟต์แวร์ที่ควบคุมการทำงาน แสดงดังรูป 5.8

Show Data in Table Form

Calculation Range Highest / Lowest / Average

Channel 2

Date / Time	Channel 1									
	ch1	ch2	ch3	ch4	ch5	ch6	ch7	ch8	ch9	ch10
04/19/2004 15:08'02	29.3	29.3								
04/19/2004 15:18'02	27.5	27.7								
04/19/2004 15:28'02	27.5	27.8								
04/19/2004 15:38'02	27.5	27.7								
04/19/2004 15:48'02	27.6	27.8								
04/19/2004 15:58'02	29.2	28.5								
04/19/2004 16:08'02	29.6	28.8								
04/19/2004 16:18'02	29.3	28.5								
04/19/2004 16:28'02	29.2	28.3								
04/19/2004 16:38'02	27.3	27.6								
04/19/2004 16:48'02	27.5	27.6								
04/19/2004 16:58'02	26.6	26.8								
04/19/2004 17:08'02	26.4	26.6								

เอกสารนี้เป็นเอกสารรูปที่ 5.8 หน้าจอแสดงผลของอุณหภูมิที่บันทึกไว้ ของสินค้าแต่ละ Shipment ชั้นด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. หน้าจอแสดงการสร้างข้อมูลลูกค้าใหม่ของระบบแอปพลิเคชันของระบบจัดการ  
 อุณหภูมิของห้องทำความเย็น โดยผู้ดูแลระบบจะเข้าไปกรอกรายละเอียดใน  
 แบบฟอร์ม แสดงดังรูป 5.9

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying "http://localhost/TMS/TMS\_Customer\_data\_1.aspx". The page title is "ข้อมูลลูกค้า" (Customer Information). The form contains the following fields:

- ชื่อกู้ค้า (Customer Name): Kri Ch
- รหัสลูกค้า (Customer ID): 3456
- ที่อยู่ (Address): 26/51 Warangul Village Ladsawai
- จังหวัด (Province): กรุงเทพมหานคร (Bangkok)
- อำเภอ (District): บางเขน (Bang Khan)
- เลขไปรษณีย์ (Postal Code): 10210
- เบอร์โทรศัพท์ (Phone Number): 02 5497210
- เบอร์แฟกซ์ (Fax Number): 02 5497210
- ประเทศลูกค้า (Customer Country): ประเทศไทย (Thailand)
- ที่อยู่อีเมล (Email Address): kse2511@gmail.com

At the bottom of the form, there are buttons for "บันทึก" (Save) and "Home".

รูปที่ 5.9 หน้าจอแสดงการบันทึกข้อมูลของลูกค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 6

# สรุปผลและข้อเสนอแนะ

### 6.1 สรุปโครงการ

โครงการนี้ได้ดำเนินการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูล ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเว็บ แอปพลิเคชันและเว็บเซอร์วิส โดยนำความรู้ที่ได้ศึกษามาช่วยในการออกแบบระบบใหม่ ด้วยการประยุกต์ใช้กับอุปกรณ์ตรวจวัดเครือข่ายแบบไร้สายที่มีความสามารถรองรับกับความต้องการกับระบบงานที่ออกแบบขึ้นมาได้

### 6.2 ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษาและออกแบบระบบ

จากการทำโครงการนี้ได้รับประโยชน์ต่างๆ หลายด้าน สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ได้ความรู้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ โดยใช้ยูเอ็มแอล รวมถึงได้เรียนรู้ภาษาและเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ เพื่อที่จะสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการทำงานได้
2. ได้ศึกษาเทคโนโลยีเว็บแอปพลิเคชันและเว็บเซอร์วิส และภาษาต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับระบบงานที่ออกแบบ
3. ได้ศึกษาเรียนรู้เทคโนโลยีเครือข่ายแบบไร้สายและการนำมาประยุกต์ใช้งานในภาคธุรกิจต่างๆ และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในระบบการทำงานให้สูงขึ้น

### 6.3 ปัญหาและอุปสรรคระหว่างการศึกษาและออกแบบระบบ

1. เนื่องจากเทคโนโลยีเว็บแอปพลิเคชันและเว็บเซอร์วิส ผู้พัฒนาไม่มีความรู้ความชำนาญมากพอ จึงต้องใช้เวลาในการศึกษาเรียนรู้เวลานานมากกว่าปกติ
2. เนื่องจากเวลาในการศึกษาค้นคว้ามีจำกัดและอุปกรณ์ต่างๆ รวมถึงเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการทดสอบโปรแกรมมีอยู่เครื่องเดียว ทำให้เกิดความล่าช้าและไม่สะดวก

## บรรณานุกรม

กิตติ ภัคดีวัฒนะกุล. 2548. **คัมภีร์ การวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุด้วย UML**. กรุงเทพฯ: เคทีพีฯ.

ฉัตรชัย สุขสอาด. 2545. **Web Services ABC**. [Online]. เข้าถึงได้จาก:

<http://www.wsiam.com/document/abcwebservices/webservicesabc.jsp>

ดวงพร เกียงคำ. 2549. **อินไซท์ Dreamweaver 8**. กรุงเทพฯ: โปรวิชั่น

วิวัฒน์ วัฒนาวุฒิ. 2548. **Web Services**. [เอกสารประกอบคำสอนวิชาเว็บเซอร์วิส]. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ศุภชัย สมพานิช. 2549. **คู่มือ ASP.NET 2.0 ฉบับสมบูรณ์**. นนทบุรี: ไอดีซีฯ

Bill E., Scott H., Devin R., Farhan M.S., Srinivasa S., 2006. **Professional ASP.NET 2.0 Special Edition**. :Wiley Publishing Inc.

Dennis, A. and Wixom, B. 2002. **Systems Analysis and Design: An Object-Oriented Approach with UML**. New York: John Wiley & Sons.

Dharma P. A. and Qing-An Z. 2006. **Wireless and Mobile System**. Second Edition. Thomson.

Feng Z. and Leonidas G. 2005. **Wireless Sensor Network**. Morgan Kaufmann Publishers.

Rob, P and Coronel, C. 2003. **Database Systems**. Sixth Edition. Cambridge, MA: Thomson Learning.

Stephen, R. 2004. **An Introduction to Object Oriented Systems Analysis and Design with UML and the Unified Process**. New York: McGraw-Hill.

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน	นายกฤษ จันทร์กลั่น
วันเกิด	7 กรกฎาคม 2514
สถานที่เกิด	จ.สมุทรสงคราม
วุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี	วศบ. (วิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง) ม.เทคโนโลยีมหานคร
การทำงาน	1. วิศวกรไฟฟ้า บ.โอคูมูระ แอนด์ ซิสเต็มส์ จำกัด พ.ศ. 2543-2548 2. วิศวกรไฟฟ้า บ.ซีเมนส์ จำกัด ประเทศไทย พ.ศ. 2548-ปัจจุบัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้