

การประยุกต์ใช้งาน WAP สำหรับองค์กร
WAP APPLICATION FOR ORGANIZATION



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2544

เลขที่.....

เลขทะเบียน 46408

วัน, เดือน, ปี - 1 มี.ค. 2546

.b.....

.i.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์

การประยุกต์ใช้งาน WAP สำหรับองค์กร

WAP APPLICATION FOR ORGANIZATION

นักศึกษา

นายกิตติศักดิ์ หวังกิจวรกุล

รหัสประจำตัว 41014033

นายพลกฤษณ์ ภิรมณ์ส

รหัสประจำตัว 41014299

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์

อาจารย์พนารัตน์ ระวีวรรณ

ภาควิชา

วิศวกรรมสารสนเทศ

ปีการศึกษา

2544

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับการอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง



(Signature)

(อาจารย์พนารัตน์ ระวีวรรณ)

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์

ลิขสิทธิ์ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	การประยุกต์ใช้งาน WAP สำหรับองค์กร
นักศึกษา	นายกิตติศักดิ์ หวังกิจวรกุล รหัสประจำตัว 41014033 นายพลกฤษณ์ ภิรมณ์ส รหัสประจำตัว 41014299
อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์	อาจารย์พนารัตน์ ระวีวรรณ
ระดับการศึกษา	ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศ
ภาควิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2544

บทคัดย่อ

โครงการนี้นำเสนอการประยุกต์ใช้งาน WAP สำหรับองค์กร ซึ่งทำการสร้างโปรแกรมประยุกต์ใช้งาน WAP ผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยใช้การเขียนโปรแกรมภาษาดับบลิวเอ็มแอล (WML:Wireless Markup Language) และภาษาจาวาเซิร์ฟเล็ต(Java Servlet) ร่วมกันกับฐานข้อมูลเอสคิวแอล 2000 เซิร์ฟเวอร์ (SQL 2000 Server) เพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้งาน(ทั้งพนักงานขายและลูกค้า) ที่สามารถเข้าสู่ระบบเพื่อทำการสั่งซื้อสินค้า หรือยกเลิกรายการสั่งซื้อสินค้า เรียกดูข้อมูลต่างๆ ขององค์กร ข่าวสาร ประกาศจากทางองค์กรได้ทุกที่ ทุกเวลา ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและเวลาในการทำงานให้ดีขึ้น นอกจากนี้ยังมีการแบ่งระดับการเข้าถึงฐานข้อมูลขององค์กรให้แก่พนักงานภายในองค์กรที่มีหน้าที่และความรับผิดชอบต่าง ๆ กัน เพื่อให้เข้าถึงฐานของข้อมูลได้ในระดับที่ไม่เท่ากัน และมีส่วนในการติดตาม ดูแล สรุปผลของการทำงานของพนักงาน สำหรับผู้บริหารขององค์กรอีกด้วยในการติดตาม วางแผนจัดการองค์กรในอนาคตต่อไป รวมทั้งอาจนำไปประยุกต์ใช้กับงานทางด้านอื่นๆที่มีลักษณะใกล้เคียงกันได้อีก เช่น การจองห้องพักในโรงแรม , งานยืม-คืนหนังสือในห้องสมุด , การประกันภัย เป็นต้น นอกจากนี้ที่กล่าวมาข้างต้นแล้วยังเป็นการทดสอบการใช้งานในอุปกรณ์จำลองการใช้งานโทรศัพท์ต่างๆ เช่น ชุดพัฒนา(Toolkit) หรือเว็บเบราว์เซอร์ต่างๆ(WAP browser) ในสถานการณ์จริงๆ เพื่อสังเกต และเปรียบเทียบผลที่ได้จริงกับอุปกรณ์แต่ละตัว

THESIS TITLE	WAP APPLICATION FOR ORGANIZATION	
STUDENT	Mr. Kittisak Wangkijworakul	No. 41014033
	Mr. Phollakrit Thiramanus	No. 41014299
ADVISOR	Miss Panarat Rawiwan	
COURSE	Bachelor of Information Engineering	
DEPARTMENT	Information Engineering	
YEAR	2001	

ABSTRACT

This project proposes WAP Application for organization developed based on WAP (Wireless Application Protocol) for the mobile phone with WML (Wireless Markup Language) and Java Servlet to access and to manipulate SQL 2000 Server database. The salesman will provide the convenience of access into the WAP system to order or to cancel the bill. And retrieving of the information from both salesman and customer (name, surname, telephone number) can also be available. Moreover, this system has been designed to assign level of access into the database. All functions mentioned above will give both salesman and customer more convenience, less budgets, more satisfactory and more efficient on work output. This application can expand for the various types of services e.g. Room reservation, Booking in the library, Insurance etc. Besides, these are the test of the practical use of Toolkit and WAP browser for observation and comparison with each other.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้คงไม่อาจสำเร็จไปได้เลย หากไม่ได้รับความช่วยเหลือและความร่วมมือจากหลายฝ่ายด้วยกัน เริ่มจากอาจารย์พนารัตน์ ระวีวรรณ อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ผู้ริเริ่มโครงการนี้ขึ้นมาด้วยความมีวิสัยทัศน์ และคอยช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา แนะนำ ตรวจสอบแก้ไข และเอาใจใส่ตลอดระยะเวลาทั้งหมดที่ทำปริญญานิพนธ์ ซึ่งขอขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบคุณโครงการประกวด DJUICE DOT AWARD 2001 ที่ได้เปิดโอกาสได้แสดงแนวคิด รับประสบการณ์ที่ล้ำค่า และมีประโยชน์สูงยิ่งต่อการทำโครงการนี้ ขอขอบคุณผ่านไปยังคณะบุคคลทุกคนที่เกี่ยวข้องกับโครงการประกวดครั้งนี้ ทั้งจาก DTAC , NOKIA , EO TODAY , MONTENA และ DOUBLE A ยังมีสมาชิกกลุ่ม WAPGURU คือ นายไพโรจน์ สักดีศรียุทธ, นายปริพล ทุไพบราณี และอาจารย์กฤดากร กล่อมการ สำหรับช่วงเวลาแห่งความยากลำบากและการทำงานอันขอดเขี้ยวร่วมกันจนมีทุกวันนี้ ขอขอบคุณอีกครั้งผ่านไปยังเขตอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ประเทศไทย (Software Park Thailand), นายปรเมศวร์ อ่องสาคร และนายคัน ศรีชมภู ที่เอื้อเพื่ออุปกรณ์ประกอบ ทดสอบ และสร้างโครงการ นอกจากนี้ยังมีเพื่อนๆ ร่วมภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศรุ่นที่ 1 คณาจารย์และเจ้าหน้าที่ของภาควิชาวิศวกรรมสารสนเทศทุกคนในความช่วยเหลือ ห่วงใย และเสียสละ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อาจารย์ภูษงค์ หงษ์สุวรรณ

สุดท้ายนี้คณะผู้จัดทำต้องขอกราบขอบพระคุณบุคคลที่สำคัญที่สุดที่ทำให้มีวันนี้ คือพ่อแม่ อันเคารพรักยิ่ง ที่ให้กำลังใจ และสนับสนุนในทุกด้านๆ จึงขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

เรื่อง	หน้าที่
บทคัดย่อภาษาไทย	
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	
กิตติกรรมประกาศ	
สารบัญ	I
สารบัญรูปภาพ	V
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาของโครงการงาน	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการงาน	1
1.3 ขอบเขตของโครงการงาน	2
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงานโครงการงาน	3
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในโครงการงาน	4
2.1 แวย์ (WAP : Wireless Application Protocol)	4
2.1.1 สถาปัตยกรรมของแวย์ (WAP architecture)	4
2.1.1.1 แอปพลิเคชัน เลเยอร์ (Application layer)	5
2.1.1.2 เซสชัน เลเยอร์ (Session layer)	6
2.1.1.3 ทรานแซกชัน เลเยอร์ (Transaction layer)	7
2.1.1.4 ซีเคียวริตี เลเยอร์ (Security layer)	7
2.1.1.5 ทรานสปอร์ต เลเยอร์ (Transport layer)	8
2.1.2 หลักการทํางานของแวย์ (WAP model)	8
2.1.3 ภาษาดับบลิวเอ็มแอล(WML : Wireless Markup Language)	9
2.1.3.1 ข้อกำหนดของภาษาดับบลิวเอ็มแอล (WML specifitcation)	10
2.1.3.2 ไวยากรณ์ของภาษาดับบลิวเอ็มแอล(WML syntax)	10
2.1.4 แวย์เกตเวย์ (WAP Gateway)	11
2.2 ทฤษฎีการออกแบบโปรแกรมเชิงวัตถุ	13
2.2.1 การให้คอนเซ็ป (Concept)	13
2.2.2 ประโยชน์ของการแบ่งคลาสในการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ	14
2.2.3 การสืบทอดคุณสมบัติ (Inheritance)	14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง		หน้าที่
2.2.4	ประโยชน์ที่ได้จากการใช้การสืบทอดคุณสมบัติ	15
2.2.5	เอ็นแคปซูลชัน (Encapsulation)	15
2.2.6	แอบสเทร็กชัน (Abstraction)	15
	2.2.6.1 กระบวนการคลาสสิฟิเคชัน (Classification)	15
	2.2.6.2 กระบวนการแอกเกรเกชัน (Aggregation)	16
	2.2.6.3 กระบวนการเจเนอไรเซชัน (Generalization)	16
	2.2.6.4 กระบวนการแอสโซซิเอชัน (Association)	17
2.2.7	โพลิมอร์ฟิซึม (Polymorphism)	17
2.3	ยูเอ็มแอล UML (Unified Model Language)	18
2.3.1	ยูสเคสไดอะแกรม (Usecase diagram)	18
2.3.2	คลาสไดอะแกรม (Class diagram)	19
2.3.3	ออบเจกต์ไดอะแกรม (Object diagram)	20
2.3.4	ซีเควีนซ์ไดอะแกรม (Sequence diagram)	20
2.3.5	คอลลaboraชันไดอะแกรม (Collaboration diagram)	20
2.3.6	คอมโพเนนต์ไดอะแกรม (Component diagram)	21
2.3.7	สเตตไดอะแกรม (State diagram)	21
2.3.8	แอ็คทิวิตีไดอะแกรม (Activity diagram)	21
2.3.9	ดีพลอยเมนต์ไดอะแกรม (Deployment diagram)	22
2.4	โปรแกรมไมโครซอฟท์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ 2000 (Microsoft SQL Server 2000)	23
2.5	จาวาเซิร์ฟเล็ตเทคโนโลยี (Java Servlet Technology)	24
	2.5.1 จาวาเซิร์ฟเล็ต	24
	2.5.2 สถาปัตยกรรมของเซิร์ฟเล็ต	25
บทที่ 3	การออกแบบการทดลองด้วยทฤษฎีการออกแบบเชิงวัตถุแบบยูเอ็มแอล	26
3.1	ไคลเอนต์อินเทอร์วิว (Client interview)	26
3.2	ไฮเลเวลยูสเคส (High-level usecase)	26
3.3	ยูสเคส (Usecase)	27
3.4	แอ็คทิวิตีไดอะแกรม (Activity diagram)	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และแจ้งอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้าที่
3.5 คลาสไดอะแกรม (Class diagram)	43
3.6 ไนแอมไดอะแกรม (NIAM diagram)	44
3.7 ตารางความสัมพันธ์ในฐานข้อมูล (Relational table)	45
บทที่ 4 ผลการทดลอง	46
4.1 ผลการทดลองในส่วนการแสดงผลที่โทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile section)	46
4.1.1 ฟังก์ชันการทำงานเกี่ยวกับการสั่งซื้อรายการสินค้า (Bill-order)	49
4.1.2 ฟังก์ชันการทำงานการเรียกดูข้อมูลต่างๆ (INFOmation)	53
4.1.2.1 ฟังก์ชันการเรียกดูข้อมูลพนักงานขาย (INFOemployee)	53
4.1.2.2 ฟังก์ชันการเรียกดูข้อมูลลูกค้า (INFOcustomer)	54
4.1.2.3 ฟังก์ชันการเรียกดูข้อมูลสินค้า (INFOproduct)	56
4.1.2.4 ฟังก์ชันการเรียกดูข้อมูลยอดการขายสินค้า (INFOsales)	57
4.1.2.5 ฟังก์ชันการเรียกดูข่าวสารจากทางบริษัท (INFOnews)	59
4.1.3 ฟังก์ชันการทำงานเกี่ยวกับการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ใช้ (Contact user)	59
4.2 ผลการทดลองในส่วนการแสดงผลที่เครื่องคอมพิวเตอร์ (PC section)	62
4.2.1 ฟังก์ชันสรุปยอดขายสินค้าเป็นรายสินค้า (Sales product summary)	63
4.2.2 ฟังก์ชันสรุปยอดขายสินค้าเป็นรายบุคคล (Salesman sales summary)	64
4.2.2.1 ยอดขายสินค้ารวมสูงสุด 5 คนแรก (Top 5 overall)	65
4.2.2.2 ยอดขายสินค้าแต่ละประเภทสูงสุด (Top in category)	66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ III อ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้าที่
4.2.2.2 ยอดขายสินค้าแต่ละรุ่นสูงสุด (Top in product)	66
4.2.3 ฟังก์ชันส่วนจัดการฐานข้อมูล (Manage database)	67
4.2.3.1 ฟังก์ชันตรวจสอบจำนวนสินค้าคงคลัง (Check stock)	68
4.2.3.2 ฟังก์ชันเพิ่มข้อมูล (Add data)	69
4.2.3.3 ฟังก์ชันแก้ไขข้อมูล (Edit data)	70
4.2.3.4 ฟังก์ชันลบข้อมูล (Delete data)	71
4.2.4 ฟังก์ชันพิมพ์ใบกำกับภาษี (Create invoice)	73
4.2.5 ฟังก์ชันจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail)	75
4.2.5.1 ฟังก์ชันส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Compose E-mail)	77
4.2.5.2 ฟังก์ชันลบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Delete E-mail)	77
4.2.5.3 ฟังก์ชันอ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Read E-mail)	77
4.2.5.4 ฟังก์ชันตอบกลับจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Reply E-mail)	78
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินโครงการ	80
5.1 สรุปผลการดำเนินการ โครงการ	80
5.2 ปัญหาที่พบในระหว่างการดำเนินโครงการ	80
5.3 แนวทางการพัฒนาโครงการต่อ	81
บรรณานุกรม	82

สารบัญรูปภาพ

ภาพ	หน้าที่
รูป 1.1 ภาพโดยรวมของโครงการ	2
รูป 2.1 สถาปัตยกรรมของเว็ฟ	5
รูป 2.2 ส่วนประกอบในแอปพลิเคชันเดสก์	6
รูป 2.3 รูปแบบการเชื่อมต่อของคีย์บอร์ด	6
รูป 2.4 การเปรียบเทียบโครงสร้างระหว่างเว็ฟและอินเทอร์เน็ต	8
รูป 2.5 การทำงานของเว็ฟ	8
รูป 2.6 ตัวอย่างของอินเทอร์เฟซในภาษาคีย์บอร์ด	10
รูป 2.7 สถาปัตยกรรมของเว็ฟเกตเวย์	11
รูป 2.8 รูปของตัวอย่างการสืบทอดคุณสมบัติ	14
รูป 2.9 กระบวนการคลาสสิฟิเคชันของรถยนต์	16
รูป 2.10 กระบวนการแยกแยะถิ่นของตัวถังรถ	16
รูป 2.11 กระบวนการเงินเนอโลเซชันของรถเก๋ง	17
รูป 2.12 กระบวนการแอตโซซิเอชัน	17
รูป 2.13 ยูสเคสไดอะแกรม	19
รูป 2.14 คลาสไดอะแกรม	19
รูป 2.15 แอ็คทิวิตีไดอะแกรม	22
รูป 2.16 การทำงานของเซิร์ฟเล็ต	24
รูป 3.1 ไคลเอนต์อินเทอร์เน็ต	26
รูป 3.2 ไฮเลเวลยูสเคส	26
รูป 3.3 ยูสเคสของขั้นตอนการตั้งชื่อรายการสินค้า	27
รูป 3.4 ยูสเคสของขั้นตอนการยกเลิกรายการสินค้าที่ตั้ง	27
รูป 3.5 ยูสเคสของขั้นตอนการแก้ไขรายการสินค้าตั้งชื่อสินค้า	27
รูป 3.6 ยูสเคสของขั้นตอนการเพิ่มเติมแก้ไขจำนวนสินค้าคงคลัง	27
รูป 3.7 ยูสเคสของขั้นตอนการค้นหาข้อมูลพนักงานองค์กรของพนักงานองค์กร	28
รูป 3.8 ยูสเคสของขั้นตอนการค้นหาข้อมูลพนักงานองค์กรของลูกค้า	28
รูป 3.9 ยูสเคสของขั้นตอนการค้นหาข้อมูลสินค้าของพนักงานองค์กร	28
รูป 3.10 ยูสเคสของขั้นตอนการค้นหาข้อมูลสินค้าของลูกค้า	28
รูป 3.11 ยูสเคสของขั้นตอนการค้นหาข้อมูลลูกค้าของพนักงานองค์กร	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และแจ้งอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

ภาพ	หน้าที่
รูป 3.12 ยูสเคสของขั้นตอนการค้นหาข้อมูลลูกค้าของลูกค้า	29
รูป 3.13 ยูสเคสของขั้นตอนการค้นหาข้อมูลของยอดขาย	29
รูป 3.14 ยูสเคสของขั้นตอนการค้นหาข้อมูลของข่าวสารจากทางองค์กร	29
รูป 3.15 ยูสเคสของขั้นตอนการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับสินค้า	30
รูป 3.16 ยูสเคสของขั้นตอนการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับข่าวสารจากทางองค์กร	30
รูป 3.17 ยูสเคสของขั้นตอนการเรียกดูข้อมูลสรุปเกี่ยวกับยอดขาย	30
รูป 3.18 ยูสเคสของขั้นตอนการสร้างใบกำกับภาษี	31
รูป 3.19 ยูสเคสของขั้นตอนการติดต่อถึงพนักงานองค์กรของพนักงานองค์กร	31
รูป 3.20 ยูสเคสของขั้นตอนการติดต่อถึงพนักงานองค์กรของลูกค้า	31
รูป 3.21 ยูสเคสของขั้นตอนการติดต่อถึงลูกค้า	31
รูป 3.22 แอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมของขั้นตอนการตรวจสอบการเข้าใช้โปรแกรม	32
รูป 3.23 แอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมของขั้นตอนการส่งชื่อรายการสินค้า	33
รูป 3.24 แอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมของขั้นตอนการบริการของตะกร้าสินค้า	34
รูป 3.25 แอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมของขั้นตอนการจัดการรายการสั่งซื้อ	35
รูป 3.26 แอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมของขั้นตอนการค้นหาข้อมูลของพนักงานองค์กร	36
รูป 3.27 แอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมของขั้นตอนการค้นหาข้อมูลของลูกค้า	37
รูป 3.28 แอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมของขั้นตอนการค้นหาข้อมูลของสินค้า	38
รูป 3.29 แอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมของขั้นตอนการค้นหาข้อมูลของข่าวสารจากทางองค์กร	39
รูป 3.30 แอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมของขั้นตอนการเรียกดูข้อมูลสรุปเกี่ยวกับยอดขายเป็นรายสินค้า	40
รูป 3.31 แอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมของขั้นตอนการเรียกดูข้อมูลสรุปเกี่ยวกับยอดขายเป็นรายบุคคล	41
รูป 3.32 แอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมของขั้นตอนการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับสินค้าและข่าวสารจากทางองค์กร	42
รูป 3.33 แอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมของขั้นตอนการสร้างใบกำกับภาษี	43
รูป 3.34 คลาสไดอะแกรม	43
รูป 3.35 โนแอมไดอะแกรม	44
รูป 3.36 โนแอมไดอะแกรมของส่วนข่าวสารจากทางองค์กร	45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปรภาพ(ต่อ)

ภาพ	หน้าที่
รูป 3.37 ตารางความสัมพันธ์ในฐานข้อมูล	45
รูป 4.1 หน้าจอแสดงโลโก้ และข้อความต้อนรับการเข้าสู่โปรแกรมประยุกต์	46
รูป 4.2 หน้าจอแสดงการเลือกสถานะของผู้ใช้โปรแกรมประยุกต์	47
รูป 4.3 หน้าจอแสดงทั้งหมดของขั้นตอนในการเข้าสู่ระบบ	47
รูป 4.4 หน้าจอแสดงเมนูหลัก เมื่อผู้ใช้ใส่รหัสประจำตัวและรหัสผ่านได้อย่างถูกต้อง	48
รูป 4.5 หน้าจอแสดงข้อผิดพลาด เมื่อผู้ใช้ใส่รหัสประจำตัวและรหัสผ่านไม่ถูกต้อง	48
รูป 4.6 หน้าจอขั้นตอนการออกจากโปรแกรมประยุกต์	48
รูป 4.7 หน้าจอของขั้นตอนการเลือกรายชื่อลูกค้า ชนิดสินค้ารายการสินค้าและจำนวนสินค้า	49
รูป 4.8 หน้าจอของการนำรายการสั่งซื้อสินค้าไปเก็บในตะกร้าสินค้า	50
รูป 4.9 หน้าจอของการเรียกดูรายการสั่งซื้อสินค้าในตะกร้าสินค้า	50
รูป 4.10 หน้าจอของการเปลี่ยนแปลงจำนวนสินค้าในรายการสั่งซื้อสินค้าในตะกร้าสินค้า	51
รูป 4.11 หน้าจอของการนำรายการสั่งซื้อสินค้าออกจากตะกร้าสินค้า	51
รูป 4.12 หน้าจอขั้นตอนการสั่งซื้อรายการสินค้าในนำไปเก็บในฐานข้อมูล	52
รูป 4.13 รูปซ้ายเมื่อไม่มีสินค้าอยู่ในตะกร้าสินค้า และรูปขวาเมื่อมีข้อผิดพลาดของการใส่ข้อมูล	52
รูป 4.14 หน้าจอของการเรียกดูข้อมูลพนักงานขาย จากการเลือกรายการชื่อพนักงานทั้งหมด	53
รูป 4.15 หน้าจอของการเรียกดูข้อมูลพนักงานขาย จากการค้นหาจากคำที่ต้องการจะเรียกค้น	54
รูป 4.16 หน้าจอของการแสดงข้อมูลของตัวเอง เมื่อใช้ฟังก์ชันในสถานะของลูกค้า	54
รูป 4.17 หน้าจอของการเรียกดูข้อมูลลูกค้า จากการเลือกรายการชื่อลูกค้าทั้งหมดของผู้ใช้ในสถานะพนักงานขาย	55
รูป 4.18 หน้าจอของการเรียกดูข้อมูลพนักงานขาย จากการค้นหาจากคำที่ต้องการจะเรียกค้นของผู้ใช้ในสถานะพนักงานขาย	55
รูป 4.19 หน้าจอขั้นตอนการเรียกดูข้อมูลสินค้า ด้วยการเลือกประเภท และรุ่นสินค้า	56

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

ภาพ	หน้าที่
รูป 4.20 หน้าจอขั้นตอนการเรียกดูข้อมูลสินค้า โดยค้นหาจากคำที่ต้องการ	56
รูป 4.21 หน้าจอขั้นตอนการเรียกดูข้อมูลยอดการขายสินค้าของพนักงานขาย เฉพาะบุคคล	57
รูป 4.22 หน้าจอขั้นตอนการแก้ไขจำนวนสินค้าจากรายการสั่งซื้อสินค้าของ พนักงานขายในฐานข้อมูล	58
รูป 4.23 หน้าจอขั้นตอนการยกเลิกรายการสั่งซื้อสินค้าของพนักงานขายในฐาน ข้อมูล	58
รูป 4.24 หน้าจอขั้นตอนการเรียกดูข้อมูลข่าวสารจากทางบริษัท	59
รูป 4.25 หน้าจอขั้นตอนการอ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์	60
รูป 4.26 หน้าจอขั้นตอนการเขียนจดหมายอิเล็กทรอนิกส์	60
รูป 4.27 หน้าจอขั้นตอนการตอบกลับจดหมายอิเล็กทรอนิกส์	61
รูป 4.28 หน้าจอขั้นตอนการลบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์	61
รูป 4.29 หน้าจอแสดงล็อกอินของส่วนที่ทำการแสดงผลที่เครื่องคอมพิวเตอร์	62
รูป 4.30 หน้าจอแสดงเมนูหลักของส่วนที่ทำการแสดงผลที่เครื่องคอมพิวเตอร์	63
รูป 4.31 หน้าจอแสดงสรุปยอดขายสินค้าเป็นรายสินค้า	64
รูป 4.32 หน้าจอแสดงสรุปยอดขายสินค้าเป็นรายบุคคล	65
รูป 4.33 หน้าจอแสดงสรุปยอดขายสินค้าของพนักงานแบบยอดขายสินค้ารวมสูงสุด 5 คนแรก	65
รูป 4.34 หน้าจอแสดงสรุปยอดขายสินค้าของพนักงาน แบบยอดขายสินค้าแต่ละ ประเภทสูงสุด	66
รูป 4.35 หน้าจอแสดงสรุปยอดขายสินค้าของพนักงาน แบบยอดขายสินค้าแต่ละรุ่น สูงสุด	67
รูป 4.36 หน้าจอแสดงให้เลือกรฐานข้อมูล	67
รูป 4.37 หน้าจอแสดงการจัดการฐานข้อมูลสินค้า	68
รูป 4.38 หน้าจอแสดงตรวจสอบจำนวนสินค้าคงคลัง	69
รูป 4.39 หน้าจอแสดงเพิ่มข้อมูล	69
รูป 4.40 หน้าจอแสดงเพิ่มข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว	70
รูป 4.41 หน้าจอแสดงแก้ไขข้อมูล	70

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

ภาพ	หน้าที่
รูป 4.42 หน้าจอแสดงแก้ไขข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว	71
รูป 4.43 หน้าจอแสดงการลบข้อมูล	71
รูป 4.44 หน้าจอแสดงการยืนยันที่จะลบข้อมูล	72
รูป 4.45 หน้าจอแสดงลบข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว	72
รูป 4.46 หน้าจอแสดงการจัดการฐานข้อมูลข่าว	72
รูป 4.47 หน้าจอแสดงรายชื่อของลูกค้าที่ได้ตั้งชื่อสินค้าในวันนี้	73
รูป 4.48 หน้าจอแสดงรายการสินค้าที่ลูกค้าได้ตั้งชื่อ	73
รูป 4.49 หน้าจอแสดงเพื่อทำการยืนยันที่จะพิมพ์ใบกำกับภาษี	74
รูป 4.50 ตัวอย่างใบกำกับภาษี	75
รูป 4.51 หน้าจอแสดงเมนูหลักของฟังก์ชันจดหมายอิเล็กทรอนิกส์	76
รูป 4.52 หน้าจอแสดงอินบ็อก	76
รูป 4.53 หน้าจอแสดงการส่งจดหมาย	77
รูป 4.54 หน้าจอแสดงการอ่านจดหมาย	78
รูป 4.55 หน้าจอแสดงการตอบกลับจดหมาย	78

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

แต่เดิมนั้น หากพนักงานขายที่ต้องออกไปทำงานภายนอกบริษัท ต้องการตรวจสอบจำนวนสินค้าคงคลัง ว่ามีเพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า หรือต้องการจะสั่งสินค้าตามคำสั่งซื้อ หรือยกเลิกคำสั่งซื้อเดิม ต้องใช้วิธีการโทรศัพท์เข้าไปยังฝ่ายหรือบุคคลที่มีหน้าที่รับผิดชอบเรื่องสินค้าคงคลัง เพื่อให้ตรวจสอบจากเอกสาร หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ แต่ด้วยวิธีการนี้ยังมีข้อจำกัดอยู่ที่ต้องให้อาศัยผู้อื่นทำ และทำได้เฉพาะในบริษัทเท่านั้น ซ้ำยังมีข้อจำกัดในด้านเวลาอีก ซึ่งเกิดความไม่สะดวกแก่พนักงานขายที่ต้องทำงานอยู่ภายนอกเป็นส่วนใหญ่ และอาจมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นได้ง่าย เกิดความเสียหายยุ่งยากให้แก่พนักงานขายและบริษัท ประกอบกับที่ในปัจจุบันนี้โทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ก้าวเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้น สังเกตได้จากจำนวนของผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ได้เพิ่มขึ้นมากมาย จนมีจำนวนมากกว่าผู้ที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์เสียอีก นอกจากนี้ยังมีโทรศัพท์เคลื่อนที่รุ่นใหม่ที่มีเทคโนโลยีเว็บ (WAP : Wireless Application Protocol) ได้เข้ามาแพร่หลาย รวมทั้งให้เกิดการแข่งขันอย่างรุนแรงในด้านการพัฒนาและบริการระหว่างผู้ให้บริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ จึงน่าเป็นที่สนใจว่าจะสามารถใช้เว็บ เพื่ออำนวยความสะดวกให้พนักงานขายสามารถปฏิบัติงาน เช่น ทำการสั่งซื้อสินค้า ยกเลิกคำสั่งซื้อสินค้า ขอดูรายละเอียดสินค้า ตลอดจนข้อมูลหรือเบอร์ดิจิตอลกับลูกค้าและพนักงานได้เอง จากสถานที่ใด เวลาใดก็ได้ นอกจากนี้ผู้บริหารยังสามารถที่จะเข้าได้ถึงส่วนรายงานผลการขายของพนักงานขายแต่ละคน ซึ่งมีบันทึกการทำงานและผลงานในการทำงาน เพื่อใช้ในการประเมินผลการทำงาน และสามารถนำข้อมูลมาใช้ในการจัดการในการทำงานขั้นตอนต่อไปได้ เช่น การออกไปส่งสินค้า ออกไปเสิร์ฟรับเงิน เป็นต้น

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

สร้างโปรแกรมประยุกต์ใช้งานด้านเรียกใช้งานและจัดการฐานข้อมูล ในการแก้ไขเปลี่ยนแปลง และสืบค้นฐานข้อมูลได้ ผ่านทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ผ่านใช้เทคโนโลยีเว็บ ด้วยโปรแกรมภาษาคำสั่งสคริปต์พัฒนาพร้อมกับภาษาอื่นๆ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับการบริหารจัดการองค์กรเพื่อให้มีประสิทธิภาพในการสูงสุด รวมทั้งการนำไปทดสอบการทำงานจริงกับเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบเว็บ

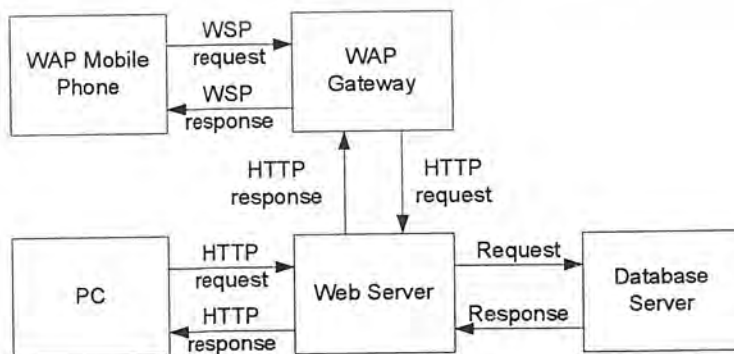
1.3 ขอบเขตของโครงการ

- 1.3.1 สามารถทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลระบบฐานข้อมูลในงานประยุกต์ได้อย่างถูกต้อง และมีประสิทธิภาพโดยผ่านอุปกรณ์ที่มีเทคโนโลยีเว็บ
- 1.3.2 สามารถเรียกดูข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลได้อย่างถูกต้อง และมีประสิทธิภาพโดยผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีเทคโนโลยีเว็บ
- 1.3.3 เก็บข้อมูลของการเปลี่ยนแปลง จัดการข้อมูลต่างๆในงานภายในฐานข้อมูล เก็บเป็นรายงานใช้เป็นหลักฐาน เอกสารอ้างอิงในการตรวจสอบภายหลังได้
- 1.3.4 สามารถแบ่งระดับการเข้าถึง และระดับการจัดการฐานข้อมูลของผู้ใช้งานได้อย่างเป็นระเบียบ ถูกต้อง และเหมาะสม

- 1.3.5 ในอนาคตสามารถเพิ่มเติมระบบงานส่วนอื่นๆ เข้าสู่ระบบที่มีอยู่แล้วได้อย่างไม่ยุ่งยาก และใช้งานได้ทันที

โดยมีภาพรวมของโครงการ อันประกอบด้วยส่วนต่างๆ 5 ส่วน คือ

- ส่วนเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ เป็นตัวเลือกเว็บแอดเดรส (WAP address) ส่งออกมาในรูปแบบของดับเบิลวีสพี (WSP : Wireless Session Protocol) เพื่อเป็นการร้องขอใช้ (Request) ในการติดต่อ พร้อมรับการตอบรับ (Response) เพื่อแสดงผล
- ส่วนเครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นตัวเลือกยูอาร์แอล (URL) ส่งออกมาในรูปแบบของเอชทีทีพี (HTTP) เพื่อเป็นการร้องขอใช้ในการติดต่อ พร้อมรับการตอบรับ เพื่อแสดงผลที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ ในลักษณะเดียวกับเครื่องโทรศัพท์มือถือ
- ส่วนเว็บเกตเวย์ (WAP Gateway) เป็นตัวเปลี่ยนแปลงรูปแบบจากดับเบิลวีสพี เป็นเอชทีทีพี (HTTP) เพื่อให้ติดต่อกันได้ระหว่างเว็บเซิร์ฟเวอร์กับเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่
- ส่วนเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) เป็นแหล่งติดต่อระหว่างเว็บเกตเวย์ กับฐานข้อมูล
- ส่วนเซิร์ฟเวอร์ของฐานข้อมูล (Database Server) เป็นแหล่งเก็บและจัดการฐานข้อมูล



รูป 1.1 ภาพโดยรวมของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงานโครงการ

จะแบ่งเป็นขั้นตอนตามหลักการระบบ (System approach) ดังต่อไปนี้

- 1.4.1 ขั้นตอนระบุปัญหา (Initial problem) ศึกษา ค้นคว้าความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีเว็บ รวมทั้งรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาในการทำงานของพนักงานขายในปัจจุบัน และความต้องการของพนักงาน (User requirements) ด้วยวิธีสัมภาษณ์พนักงานขายหรือสังเกตการณ์ เพื่อใช้ในการระบุปัญหา และกำหนดเป้าหมายของโครงการ
- 1.4.2 ขั้นตอนวิเคราะห์ (Analysis) นำข้อมูลที่รวบรวมมาได้ มาวิเคราะห์ค้นหาทางแก้ไข (Solutions) ขึ้นมาให้ได้มากที่สุด และเลือกทางแก้ไขที่ดีที่สุดขึ้น จากนั้นทำการเลือกภาษา เทคนิค และเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้สร้าง ประกอบกันเป็นโปรแกรมที่ต้องการ
- 1.4.3 ขั้นตอนออกแบบ (Design) ทำการออกแบบฐานข้อมูล และโปรแกรมประยุกต์ จากข้อมูลที่รวบรวมมา ให้สอดคล้องกับเป้าหมายของโครงการที่กำหนดไว้ข้างต้นด้วย
- 1.4.4 ขั้นตอนการสร้าง (Implementation) ลงมือเขียน โปรแกรม (Coding) เป็นทีละฟังก์ชันการใช้งาน มารวมเพื่อทดสอบการใช้งาน โปรแกรมทั้งหมดร่วมกันอีกครั้งหนึ่ง
- 1.4.5 ขั้นตอนทดสอบและประเมินผล (Test&evaluate) โดยทดสอบกับโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ต่างๆ และเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่จริง นำผลที่ได้มาเปรียบเทียบ สรุป เพื่อทำการปรับปรุงให้เข้ากับเครื่องโทรศัพท์ทุกยี่ห้อ ทุกรุ่น เพราะเครื่องโทรศัพท์มีคุณสมบัติไม่เหมือนกัน และสนับสนุนในเว็บรุ่นต่างๆ (WAP version) กันด้วย

บทที่ 2

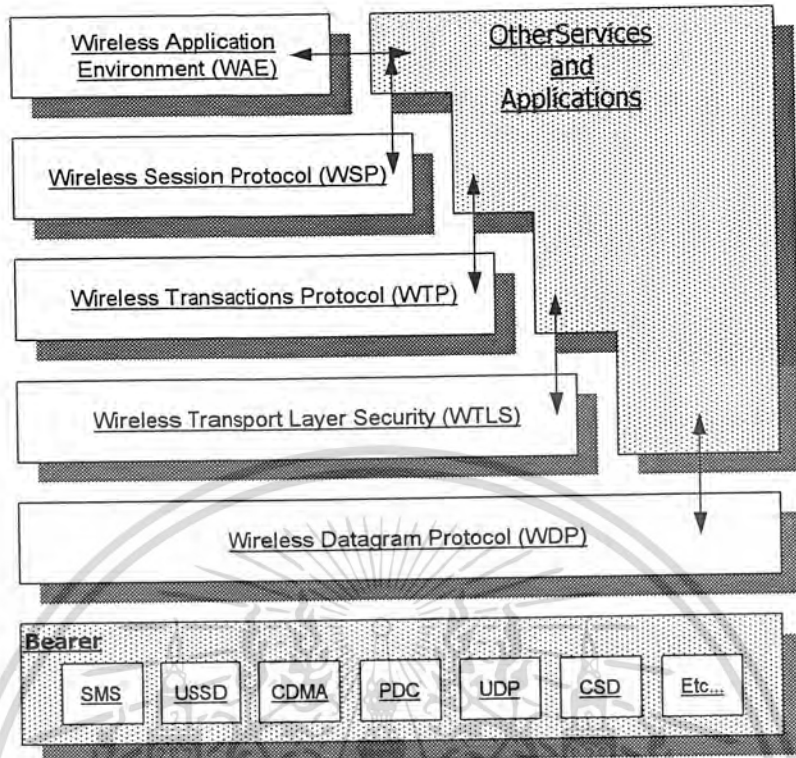
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในโครงการ

2.1 แวก์ (WAP : Wireless Application Protocol)

แวก์เป็นมาตรฐานเปิดที่สร้างขึ้นมาจากมาตรฐานนิยมทางการค้า (De-facto standard) ใช้ในการนำเสนอ และรับส่งข้อมูลข่าวสารผ่านระบบเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งถูกกำหนดขึ้นและอยู่ภายใต้การควบคุมดูแลของแวก์ฟอรัม (WAP forum) ซึ่งเป็นองค์กรที่ร่วมก่อตั้งขึ้นโดยบริษัทอีริคสัน (Ericsson) , บริษัทโมโตโรล่า (Motorola) , บริษัทโนเกีย(Nokia) และ บริษัทโพนคอตคอม(Phone.Com) ในเดือนมิถุนายน ปี ค.ศ. 1997 โดยนำมาใช้แทนที่โพรโตคอล (Protocol) แบบเก่า เช่น เอชทีทีพี, ทีซีพี(TCP) หรือเอชทีเอ็มแอล (HTML) ซึ่งทำงานและจัดการกับข้อมูลขนาดใหญ่ เช่นรูปภาพ หรือสื่อผสม (Multimedia) ต่างๆ บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ฉะนั้นจึงไม่เหมาะสมจะนำมาใช้บนเครือข่ายของโทรศัพท์เคลื่อนที่ ที่มีเสถียรภาพในการรักษาวงจรการเชื่อมต่อ(Connection) และความเร็วในการรับส่งที่ต่ำ ประกอบกับตัวเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ ยังมีข้อจำกัดในการทำงานหลายอย่าง เช่นขนาดของจอภาพที่เล็ก การแสดงผลภาพ หน่วยความจำที่มีอยู่จำกัด รวมทั้งการรับข้อมูลจากผู้ใช้เป็นไปอย่างไม่สะดวก เมื่อเปรียบเทียบกับทำด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ จึงจำเป็นต้องมีโพรโตคอลแบบใหม่ที่สามารถรับการทำงานในลักษณะนี้ นั่นคือ แวก์นั่นเอง โดยยังแบ่งออกเป็นการสนับสนุนในเวอร์ชันต่างๆ เช่น WAP1.0 , WAP1.1 หรือ WAP1.2 เป็นต้น

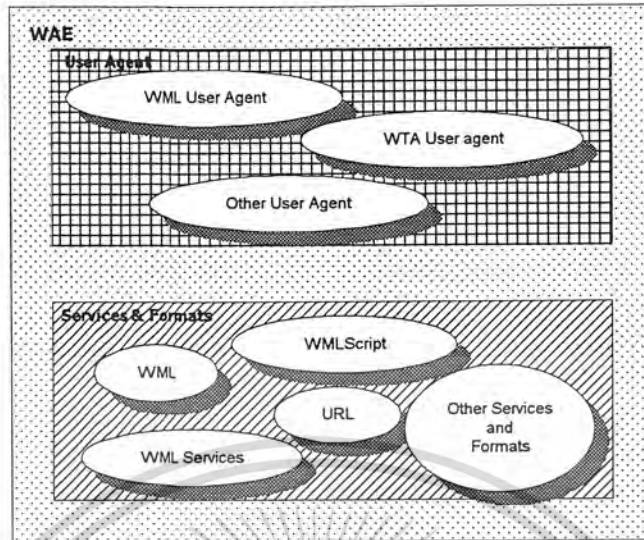
2.1.1 สถาปัตยกรรมของแวก์ (WAP architecture)

แวก์ถูกออกแบบให้มีโครงสร้างสถาปัตยกรรมเป็นระดับ (Layer) โดยอาศัย โอเอสไอโมเดล (OSI model : Open System Interconnection model) เป็นพื้นฐาน ซึ่งเป็นระบบเปิด มีความยืดหยุ่น แนนอน และมีอิสระต่อกันในแต่ละระดับ สามารถแบ่งออกได้เป็น 5 ระดับ ดังรูปที่ 2.1



รูป 2.1 สถาปัตยกรรมของเว็บ

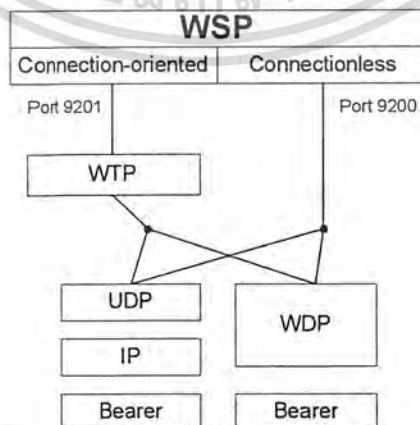
2.1.1.1 แอปพลิเคชัน เลเยอร์ (Application layer) ในเลเยอร์นี้เว็บ จะเรียกว่าดับบลิวเออี (WAE : Wireless Application Environment) เป็นตัวกำหนดสิ่งแวดล้อมในการทำงานของแอปพลิเคชันต่างๆ จะกำหนดว่าแอปพลิเคชันของเว็บ จะเข้าถึงการทำงานภายในของอุปกรณ์เว็บ (WAP device) ได้อย่างไร โดยให้นิยามและจัดการแปลงข้อมูลของภาษาดับบลิวเอ็มแอล, ดับบลิวเอ็มแอลสคริปต์ (WMLScript) และยูอาร์แอล (URL : Universal Resource Locators) ที่จะทำหน้าที่แสดงข้อมูล และข่าวสารที่จำเป็น ต้องการผู้ผู้ใช้งานผ่านทางอุปกรณ์เว็บ ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ และผ่านทางหน้าจอของอุปกรณ์เว็บให้กับผู้ใช้งาน หรือเป็นเว็บเบราว์เซอร์ (WAP browser) ที่ทำหน้าที่ในการจัดการแปลงข้อมูลภาษาดับบลิวเอ็มแอล และดับบลิวเอ็มแอลสคริปต์ ให้แสดงออกมาที่หน้าจอของอุปกรณ์เว็บ



รูป 2.2 ส่วนประกอบในแอปพลิเคชัน เลเซอร์

2.1.1.2 เซสชัน เลเซอร์ (Session layer) สำหรับในเลเซอร์นี้เว็บ จะเรียกว่าดับบลิวเอสพี (WSP : Wireless Sessions Protocol) ในเลเซอร์นี้จะมีการกำหนดส่วนที่ควบคุมการเชื่อมต่อเซสชันระหว่างอุปกรณ์เว็บกับเซิร์ฟเวอร์ (Server) หรือเกตเวย์ (Gateway) มี 2 ลักษณะคือ Connection Mode และ Connectionless Mode นอกจากนี้ยังอาจกล่าวได้ว่าเซสชัน เลเซอร์เป็นเหมือน เอชทีทีพี 1.1 ที่ถูกดัดแปลงให้เป็นไบนารี เพื่อนำมาใช้กับเครือข่ายที่มีแบนด์วิดธ์ต่ำอย่างเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้นั่นเอง พร้อมทั้งเพิ่มเติมฟังก์ชันบางอย่างเข้าไปด้วย เช่น

- การเข้ารหัสเฮดเดอร์ (Header encoding)
- การเจรจาขอใช้ความจุ (Capability negotiation)
- การเก็บเฮดเดอร์ (Header caching)
- เทคโนโลยีการผลักข้อมูล (Push technology) เป็นต้น



รูป 2.3 รูปแบบการเชื่อมต่อของดับบลิวเอสพี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1.3 ทรานแซกชัน เลเยอร์(Transaction layer) สำหรับในเลเยอร์นี้เว็ฟ จะเรียกว่า ดับบลิวทีพี (WTP : Wireless Transaction Protocol) ทำหน้าที่ในการควบคุมการส่ง-รับข้อมูลบนเว็ฟ โดยดับบลิวทีพีเป็นตัวสร้างความน่าเชื่อถือ (Reliability) ในการสื่อสาร โดยจะจัดให้มีการส่งข้อมูลใหม่ เมื่อเกิดการสูญหายระหว่างการส่ง และจะเป็นตัวที่จะยืนยันความสมบูรณ์ของการส่ง-รับ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความซ้ำซ้อนในการส่ง โดยมีกลไกที่ใช้เพื่อยืนยันความน่าเชื่อถือของการส่งรับข้อมูลในแต่ละทรานแซกชัน (Transaction) 3 ชนิด ดังนี้

Class 0 : จะไม่มีการส่งข้อมูลใหม่ ถ้าข้อมูลเกิดการสูญหาย

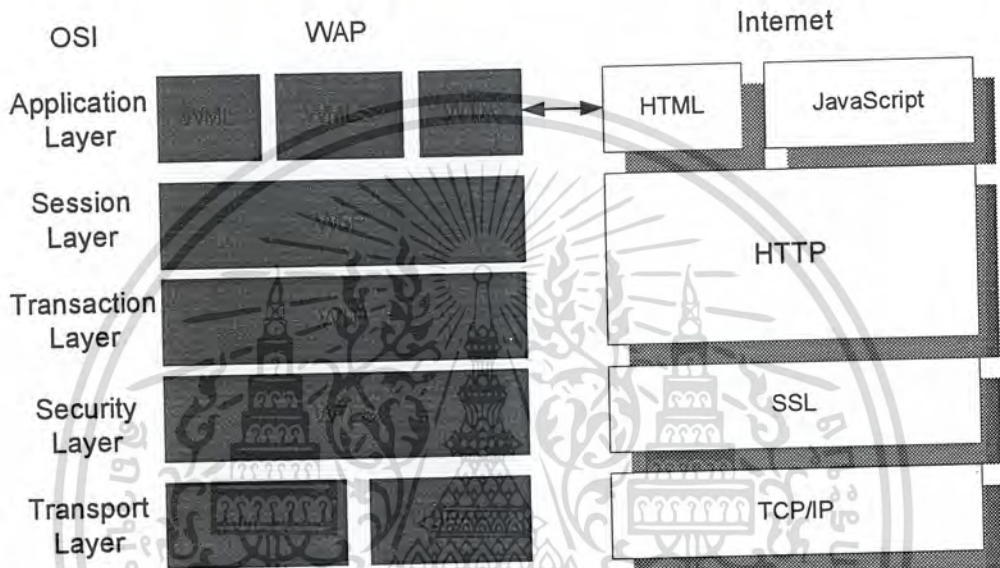
Class 1 : ผู้รับทำส่งสัญญาณยืนยัน (Acknowledgement) กลับมายังผู้ส่ง หากเกิดการสูญหายของข้อมูลจะไม่มีการยืนยันการร้องขอส่งกลับมา ต้องส่งข้อมูลใหม่

Class 2 : เมื่อผู้รับได้รับคำร้องขอข้อมูล แล้วจะทำการส่งสัญญาณยืนยันกลับไป หลังจากนั้นก็ส่งการตอบรับไปยังผู้ขอ หรือส่งไปพร้อมกันในกรณีที่การร้องขอนั้นใช้เวลาน้อยในการประมวลผล และในที่สุดเมื่อผู้ขอได้รับการตอบรับเรียบร้อยแล้ว ก็จะส่งสัญญาณยืนยันกลับไปให้ผู้รับว่าได้รับข้อมูลแล้ว

2.1.1.4 ซีเคียวริตี เลเยอร์(Security layer) สำหรับในเลเยอร์นี้เว็ฟจะเรียกว่าดับบลิวทีแอลเอส (WTLS : Wireless Transport Layer Security) ในส่วนนี้จะใช้ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลและการรักษาความปลอดภัยต่างๆ โดยถูกพัฒนามาจากเอสเอสแอล(SSL : Secure Socket Layer) ให้ใช้ในเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยปกติแล้วเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ก็เป็นเครือข่ายที่มีความปลอดภัยสูงอยู่ในระดับหนึ่งแล้ว เพราะมีการเข้ารหัส(Encryption) ในการส่งอยู่แล้ว ดับบลิวทีแอลเอสจึงเป็นเหมือนการเพิ่มเติมความปลอดภัยเข้าไปมีมากขึ้นให้เว็ฟ เพื่อให้เพียงพอกับที่รองรับ และทำให้เกิดความน่าเชื่อถือในการทำในทางการพาณิชย์ได้ และถ้าหากไม่ต้องการก็จะสามารถที่จะเลือกโหมดไม่ใช้ระบบความปลอดภัย (Unsecured mode) แทนได้ โดยมีบริการดังต่อไปนี้

- ความถูกต้องของข้อมูล(Data integrity)
- ความเป็นส่วนตัว(Privacy)
- การพิสูจน์ตัวตน(Authentication)
- การป้องกันการปฏิเสธการให้บริการ (Denial-of-service)

2.1.1.5 ทรานสปอร์ต เลเยอร์(Transport layer) สำหรับในเลเยอร์นี้เว็บ จะเรียกว่าดับบลิวดีพี (WDP : Wireless Datagram Protocol) ซึ่งเป็นส่วนที่สำคัญและอยู่กลางสุดของโปรโตคอลเว็บ ทำหน้าที่ให้เลเยอร์ต่างๆ ที่อยู่ด้านบน สามารถทำงานได้เหมือนกัน เป็นอิสระ ไม่ว่าจะอยู่บนเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบใด(Bearer independence) โดยดับบลิวดีพีจะอำพรางเลเยอร์ระดับที่สูงกว่าที่กำลังทำงานอยู่กับเครือข่าย(bearer)ใด และปรับตัวเองให้เข้ากับเครือข่ายนั้นไม่ว่าจะเป็นเครือข่ายประเภทใดก็ตาม

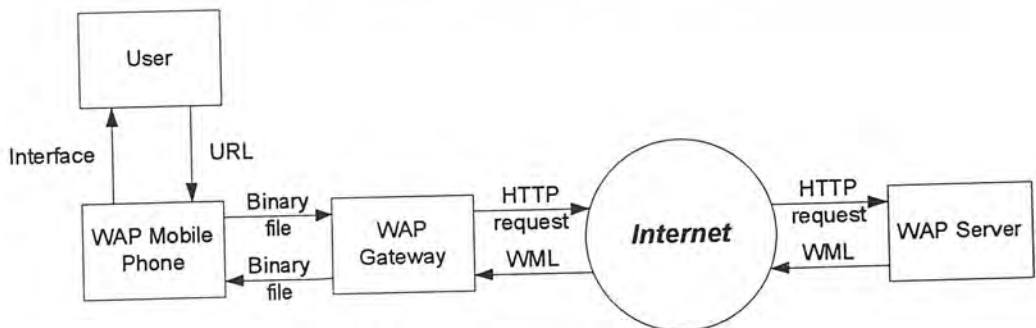


รูป 2.4 การเปรียบเทียบ โครงสร้างระหว่างเว็บและอินเทอร์เน็ต

2.1.2 หลักการทำงานของเว็บ(WAP model)

เว็บมีการทำงานในลักษณะเดียวกับเว็บ คือ เป็นแบบไคลเอนต์-เซิร์ฟเวอร์(Client-server) แต่จะเพิ่มอุปกรณ์พิเศษเข้ามา ทำงานเป็นตัวกลางเชื่อมต่อระหว่างเว็บ และ เซชที่พีพี เรียกว่า เว็บเกตเวย์(WAP gateway)

การทำงานของเว็บ บนอุปกรณ์เว็บ สามารถอธิบายเป็นขั้นตอนย่อยๆ ได้ดังรูปที่ 2.5



รูป 2.5 การทำงานของเว็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เมื่อผู้ใช้ต้องการเรียกเว็บไซต์ (WAP site) ที่ต้องการผ่านทางอุปกรณ์เว็บ ผู้ใช้ต้องระบุค่า ยูอาร์แอล (URL : Uniform Resource Locator) ที่ต้องการลงไป
2. อุปกรณ์เว็บจะทำหน้าที่แปลงข้อมูลของยูอาร์แอลพร้อมทั้งแปลง และบีบอัดขนาดข้อมูลที่ส่งไป ให้อยู่ในรูปแบบไบนารีไฟล์(Binary file) ซึ่งจะช่วยในการประหยัดแบนด์วิธ(Bandwidth) ในการส่ง และส่งได้รวดเร็วขึ้น
3. อุปกรณ์เว็บส่งไบนารีไฟล์ไปยังเว็บเกตเวย์ เพื่อเปลี่ยนคำร้องขอข้อมูลให้อยู่ในรูปเอชทีทีพี
4. เว็บเกตเวย์จึงส่งคำร้องขอข้อมูล เอชทีทีพี ไปในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
5. ด้านฝั่งผู้ให้บริการเว็บไซต์ มีเซิร์ฟเวอร์รับคำร้องขอข้อมูลเอชทีทีพี (HTTP request) จากเกตเวย์แล้ว ก็ทำการส่งไฟล์ดัตตาเบสเอ็มแอลกลับ
6. เมื่อเกตเวย์ได้รับไฟล์ดัตตาเบสเอ็มแอล กลับมาจากเซิร์ฟเวอร์ ก็จะทำการเปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบไบนารีไฟล์ เพื่อเตรียมมาส่งกลับไปหาอุปกรณ์เว็บที่เรียกขอเข้ามา โดยใช้โปรโตคอลเว็บ
7. เมื่ออุปกรณ์เว็บ รับไบนารีไฟล์นั้นแล้ว ก็ทำการแปลงข้อมูลเป็นเอกสารดัตตาเบสเอ็มแอล ที่เครื่องสามารถอ่าน แล้วนำไปแสดงผลต่อผู้ใช้ได้ต่อไป

2.1.3 ภาษาดัตตาเบสเอ็มแอล(Wireless Markup Language)

เนื่องจากภาษาดัตตาเบสเอ็มแอล ถูกพัฒนามาจากภาษาเอ็กซ์เอ็มแอล (XML : eXtended Markup Language) ออกแบบมาให้เหมาะสมกับการสร้างแอปพลิเคชันในสภาพแวดล้อมไร้สาย จึงมีลักษณะที่เหมือนกับภาษาเอ็กซ์เอ็มแอลอยู่บ้าง โดยโครงสร้างของเอกสารดัตตาเบสเอ็มแอล ถูกออกแบบมาให้มีการทำงานเหมือนกับไฟ โดยมีโครงสร้างที่ใหญ่ที่สุดคือเดค (Deck) ซึ่งประกอบมาจากกลุ่มเอกสารย่อย ที่เรียกว่าการ์ด(Card) โดยมีข้อมูลอยู่ในตัวมันเอง ซึ่งข้อมูลเหล่านั้นสามารถเป็นได้ทั้งข้อมูลแสดงที่หน้าจอ สำหรับอ่าน หรือเป็นส่วนติดต่อผู้ใช้บนหน้าจ้ออุปกรณ์เว็บ รวมไปถึงคำสั่งต่างๆ ที่ต้องการให้ออกสารดัตตาเบสเอ็มแอล ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ เช่นเป็นจอให้ผู้ใช้กรอกข้อมูล เป็นเมนูให้เลือก หรือเป็นลิงก์ให้ท่องไปยังการ์ดอื่น หรือเดคอื่น โดยจะแสดงการ์ดจากเดคหนึ่งๆ ครั้งละ 1 ใบเท่านั้น โดยการการ์ดที่อยู่บนสุดจะถูกแสดงก่อน ส่วนการ์ดต่อไปจะถูกแสดงก็ต่อเมื่อผู้ใช้เรียกดูเท่านั้น หรือขึ้นอยู่กับว่าจะท่องต่อไปยังการ์ด หรือเดคไหนต่อไป คล้ายการสลับไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

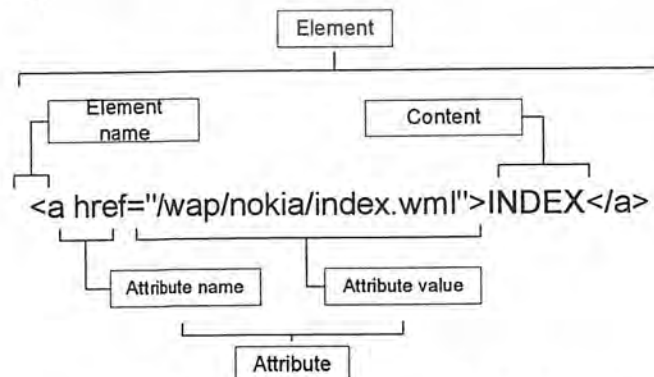
2.1.3.1 ข้อกำหนดของภาษาดับลิวิเอ็มแอล (WML specification)

1. การแสดงผลตัวอักษร รองรับลักษณะรูปแบบตัวอักษรหลายแบบ การตัดคำ (Line wrapping) รวมทั้งการใช้แท็บ (Tab) ด้วย
2. รูปภาพใช้ไฟล์นามสกุลดับลิวิเอ็มพี (WBMP: Wireless bitmap) เป็นมาตรฐานชนิดเดียวในการแสดงรูปภาพต่างๆ ซึ่งแสดงได้เฉพาะสีขาว และดำเท่านั้น
3. ตัวแปรต่างๆ ที่ตั้งขึ้นมาเพื่อให้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน
4. การใส่ข้อมูลเข้าของผู้ใช้ สามารถเป็นได้หลายรูปแบบ
5. สามารถรองรับท่องผ่านได้หลายแบบ เช่น ไฮเปอร์ลิงก์ (Hyperlink) , เซล렉션ลิส (Selection list) และท่องระหว่างการ์ดกับการ์ดในเดค หรือระหว่างการ์ดกับเดคอื่น
6. มีการเข้ารหัสข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบไบนารีไฟล์ขนาดเล็ก เพื่อการรับ-ส่งข้อมูลเร็วขึ้น

2.1.3.2 ไวยากรณ์ของภาษาดับลิวิเอ็มแอล (WML syntax)

1. แท็ก (Tag) ใช้ในการกำหนดอิลิเมนต์ (Element) โดยจะถูกใส่ไว้ในเครื่องหมาย < > และเมื่อมีแท็กเปิด ต้องมีแท็กปิดเสมอ แม้ว่าจะเป็นแท็กที่ไม่มีข้อมูล (Content) อยู่ใน หรือแท็กว่าง (Empty Tag) ก็ตาม โดยมีการปิดแท็กใน 2 กรณีคือ
 - ในกรณีที่มีข้อมูลอยู่ภายใน เช่น <a>\$sample
 - ในกรณีที่ไม่มีข้อมูล เช่น

 และในการสร้างแท็กเหมือนกัน จะต้องปิดแท็กภายในเสียก่อน จึงค่อยปิดแท็กนอกต่อไป เช่น <a> This is outer zone.This is inner zone.
2. อิลิเมนต์ (Element) เป็นตัวกำหนดข้อมูลมาร์กอัพ (Markup) และ โครงสร้างของเดค โดยที่อิลิเมนต์ สามารถเป็นได้ทั้งข้อมูล (Content) และ ไม่มีข้อมูล
3. เอนทิตี (Entities WMLText) สามารถเป็นได้ทั้งตัวเลข (Numeric) หรือตัวอักษร (Named Character) ซึ่งต้องเริ่มด้วย & และปิดด้วยเซมิคอลลอน (;) เสมอ ตัวอย่างเช่น



รูป 2.6 ตัวอย่างของอิลิเมนต์ในภาษาดับลิวิเอ็มแอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการเชิงงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญญาตหน้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

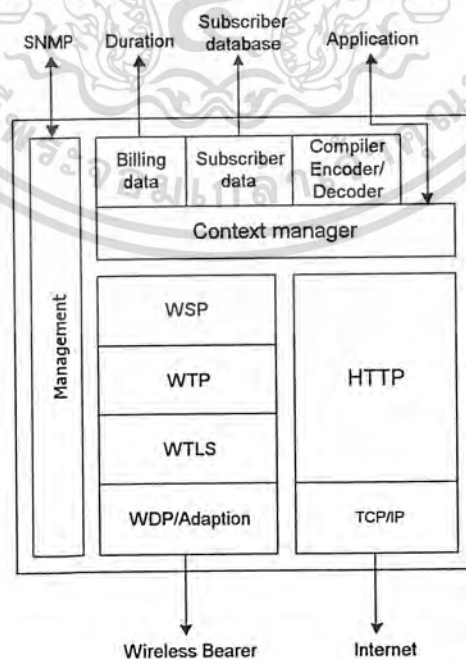
4. แอตทริบิวต์(Attributes) เป็นตัวกำหนดข้อมูลเพิ่มเติมที่เกี่ยวกับอิลิเมนต์ เช่น

```
<card id="card1" title="First Card">
```
5. ส่วนหมายเหตุ(Comment) เป็นส่วนที่จะไม่แสดงให้ผู้ใช้เห็น ใช้ <!--Comment-->
6. ตัวแปร(Variable) ใช้ในการกำหนดค่าต่างๆ ของการ์ดและเดค ต้องนำหน้าด้วย \$
7. ต้องระวังในการเขียนหรือตั้งชื่อ เพราะให้ความสำคัญกับตัวอักษรตัวเล็ก ตัวใหญ่

2.1.4 เว็บเกตเวย์(WAP gateway)

โดยทั่วไปเว็บเกตเวย์ มีหน้าที่รองรับโปรโตคอลเว็บ และชุดโปรโตคอลในอินเทอร์เน็ตเป็นตัวเปลี่ยนเอกสารเอชทีเอ็มแอลที่ได้รับมาจากเซิร์ฟเวอร์ให้มาเป็นเอกสารดับบลิวเอ็มแอล เพื่อให้สามารถสื่อสารกันระหว่างเซิร์ฟเวอร์กับอุปกรณ์เว็บได้ โดยเข้ารหัสเดคเตอร์ของเอชทีเอ็มแอลให้กลายเป็นเดคเตอร์ของเว็บ ในรูปแบบไบนารี เพื่อลดข้อจำกัดทางด้านแบนด์วิธ และความว่างเปล่า(Latency) ของเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ด้วยวิธีการใช้การแทนข้อมูล(Mapping) อาศัยตารางการแทนข้อมูล(Mapping table) และสามารถทำในทางกระบวนตรงข้ามได้ เพื่อแปลงเอกสารดับบลิวเอ็มแอลกลับเป็นเอกสารเอชทีเอ็มแอล นอกจากนี้ยังใช้ในการแปลงภาษาดับบลิวเอ็มแอลสคริปต์ด้วย รวมถึงการดูแล จัดการด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูล โดยจะอาศัยดับบลิวทีแอลเอส และในเกตเวย์ยังมีแคช(Cache) เพื่อให้บริการข้อมูลที่ถูกรู้จักใช้บ่อยๆ เมื่อมีการเรียกอีกครั้งจะสามารถนำออกมาได้เลย ไม่ต้องเสียเวลาร้องขอจากเซิร์ฟเวอร์อีกครั้งหนึ่ง

2.1.4.1 สถาปัตยกรรมของเว็บเกตเวย์(WAP architecture) เป็นไปดังรูปนี้



รูป 2.7 สถาปัตยกรรมของเว็บเกตเวย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ดังนี้

1. เอ็นโค้ดเดอร์/ดีโค้ดเดอร์และคอมไพเลอร์ (Encoder/Decoder&Compiler) โดยเอ็นโค้ดเดอร์เป็นตัวจัดการเกี่ยวกับการเข้ารหัสเอกสารฉบับลิวเอ็มแอล ที่ส่งมาจากเซิร์ฟเวอร์ ให้เป็นข้อมูลไบนารี ส่งผ่านต่อให้เครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ไปยังอุปกรณ์เว็บ และในทางตรงข้ามดีโค้ดเดอร์จะเป็นตัวถอดรหัสข้อมูลจากไบนารีที่มาจากอุปกรณ์เว็บ ให้เป็นข้อมูลในรูปแบบที่ใช้ในโปรโตคอลเอชทีทีพี เพื่อส่งไปยังเซิร์ฟเวอร์ ส่วนคอมไพเลอร์เป็นตัวจัดการแปลงข้อมูลฉบับลิวเอ็มแอล สคริปต์ที่ส่งมาจากเซิร์ฟเวอร์ ก่อนส่งต่อไปเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่
2. ส่วนข้อมูลค่าบริการ (Billing data) และข้อมูลผู้ใช้บริการ (Subscriber data) จะเกี่ยวข้องกับข้อมูลต่างๆ ของผู้ใช้โทรศัพท์ เช่นตรวจสอบการเข้าใช้งานว่าถูกต้องหรือไม่ , หน้าจอเริ่มต้นการใช้งานของโทรศัพท์เป็นอย่างไร , บันทึกระยะเวลาการใช้งานของผู้ใช้โทรศัพท์ เป็นต้น
3. ชุดโปรโตคอลเว็บ (ฉบับลิวเอสพี , ฉบับลิวทีพี , ฉบับลิวทีแอลเอส , ฉบับลิวดีพี) และชุดโปรโตคอลทีซีพี/ไอพี(TCP/IP) เนื่องจากเว็บเทคโนโลยีเป็นตัวกลางในการสื่อสารระหว่างเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ จึงต้องมีคุณสมบัติรองรับโปรโตคอลทั้ง 2 ฝ่าย เพื่อใช้ในการติดต่อระหว่างกันนั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ทฤษฎีการออกแบบโปรแกรมเชิงวัตถุ

ในชีวิตประจำวัน ถ้าเราลองมองดูรอบๆตัวเรา เราจะเห็นวัตถุ (Objects) ต่างๆมากมาย ทั้งวัตถุที่สามารถมองเห็นและจับต้องได้ (Tangible Objects) เช่น คน สัตว์ คอมพิวเตอร์ เป็นต้น และวัตถุที่มีอยู่จริงแต่ไม่สามารถจับต้องได้ (Intangible Objects) เช่น เวลา ศิลธรรม กฎหมาย เป็นต้น โดยสิ่งที่เกิดขึ้นจากวัตถุต่างๆก็คือ กิจกรรม (Activities) ความเคลื่อนไหว (Movement) หรือการกระทำ (Actions) เช่น คนรับประทานอาหาร สนุกเล่นกับแมว เป็นต้น

เราจะพบว่ากิจกรรมต่างๆที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของเรานั้นล้วนแต่เกิดจากการมีความสัมพันธ์ (Relationship) และการมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างวัตถุ 2 ตัวขึ้นไป ซึ่งจากข้อความข้างต้นจะพบว่า

- กิจกรรมคนรับประทานอาหาร เกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์ “รับประทานอาหาร” ระหว่างคนและอาหาร และเกิดจากการมีความสัมพันธ์ “เป็นเจ้าของ” ระหว่างคนและอาหาร(เพราะคนเป็นเจ้าของข้าวจึงจะสามารถรับประทานได้)
- กิจกรรมสนุกเล่นกับแมว เกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์ “เล่น” ระหว่างสุนัขและแมว และเกิดจากการมีความสัมพันธ์ “เป็นเพื่อน” ระหว่างสุนัขและแมว

2.2.1 การให้คอนเซ็ป (Concept)

คอนเซ็ป หมายถึง ความคิดรวบยอดที่เรามีให้กับวัตถุนั้นๆ (แนวความคิดในแง่ของความแท้จริง ไม่รวมถึงความรู้อีกที่เรามีต่อวัตถุนั้นๆ) ภายใต้โดเมนที่กำหนด เพราะเราจะให้คอนเซ็ปในเฉพาะส่วนของวัตถุที่เราสนใจเท่านั้น ที่เรียกว่าโดเมน(Domail) เช่น เมื่อโดเมนของเรา คือ แขน และขาของคนเท่านั้น ดังนั้นเราจะให้คอนเซ็ปของคนว่าเป็นวัตถุที่มี 2 แขน และ 2 ขา โดยเราไม่สนใจ หู ตา หรือจมูกของคน ซึ่งถือว่าอยู่ภายนอกโดเมน

ผลจากการให้คอนเซ็ปกับวัตถุนั้น ทำให้เกิดการจัดกลุ่มของวัตถุขึ้น ซึ่งกลุ่มของวัตถุที่ได้จากกระบวนการนี้เรียกว่า คลาส (Class) เช่น รถยนต์ไม่ว่าจะยี่ห้อฮอนด้า, โตโยต้า หรือนิสสัน ต่างก็มีล้อ 4 ล้อ ใช้เครื่องยนต์ และต้องการน้ำมันเป็นเชื้อเพลิงเหมือนกัน ซึ่งเราสามารถจัดให้รถทั้ง 3 นี้อยู่ในคลาส ”รถยนต์” ในทางอ็อบเจ็คโอเรียนเทชัน (Object Orientation) ถือว่าคลาสเป็นนามธรรมคือ ไม่สามารถให้คลาสดำเนินกิจกรรมใดๆได้เลย แต่ถ้าต้องการให้เกิดกิจกรรมขึ้นในระบบคอมพิวเตอร์ของเรา เราต้องสร้างวัตถุของคลาสต่างๆขึ้นในคอมพิวเตอร์ของเราเสียก่อนเพื่อให้วัตถุนั้นๆสามารถทำงานและดำเนินบทบาทของตนเองได้

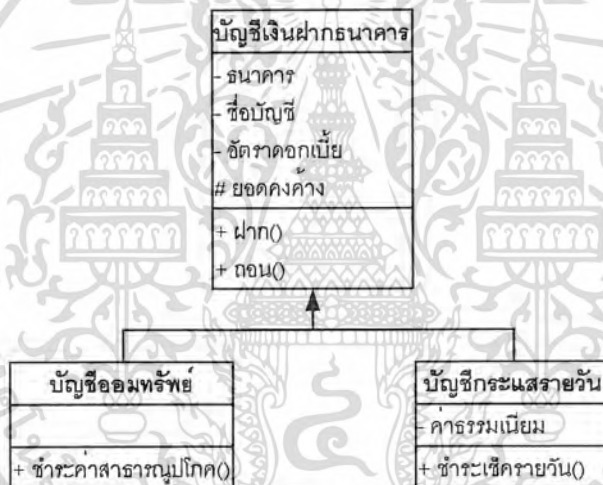
2.2.2 ประโยชน์ของการแบ่งคลาสในการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ

1. การแบ่งออกเป็นคลาส ทำให้โปรแกรมที่สร้างขึ้นมานั้นมีความง่ายในการแก้ไข โดยแต่ละคลาสมีความเป็นอิสระต่อกัน ทำให้เมื่อแก้ไขสิ่งใดๆ ในคลาสหนึ่งๆ จะไม่มีผลต่อคลาสอื่นๆ

2. เมื่อแต่ละคลาสไม่มีผลกับคลาสอื่นๆ เมื่อมีการแก้ไขเราจึงสามารถนำคลาสต่างๆ มาใช้กับโปรแกรมอื่นๆ ได้ ซึ่งแนวความคิดนี้เรียกว่า การนำกลับไปใช้ใหม่ (Reusability)

2.2.3 การสืบทอดคุณสมบัติ (Inheritance)

การสืบทอดคุณสมบัติ (Inheritance) เป็นแนวคิดในการนำคลาสของวัตถุหรือซับคลาส (Subclass) ที่นิยามไว้แล้ว มาสร้างคลาสใหม่ที่มีคุณลักษณะเหมือนกับคลาสต้นแบบทุกประการ ตัวอย่างเช่น



รูป 2.8 รูปของตัวอย่างการสืบทอดคุณสมบัติ

จากรูป 2.8 เป็นการสร้างซับคลาส 2 ซับคลาส คือ คลาสบัญชีออมทรัพย์และคลาสบัญชีกระแสรายวัน ด้วยวิธีการสืบทอดคุณสมบัติจากคลาสบัญชีเงินฝากธนาคารซึ่งเป็นซูเปอร์คลาส โดยในแต่ละซับคลาสจะเขียนเฉพาะคุณสมบัติ และฟังก์ชันที่ไม่ซ้ำกันกับคุณสมบัติ และฟังก์ชันของซูเปอร์คลาส กล่าวคือซับคลาสบัญชีออมทรัพย์และบัญชีกระแสรายวันต่างก็มี คุณสมบัติธนาคาร ชื่อบัญชี อัตราดอกเบี้ย และยอดคงค้างอยู่ในตัวเอง ในขณะที่เดียวกันซับคลาสทั้งสองก็ยังมี ฟังก์ชันฝากและถอนอยู่ในตัวเองด้วย

2.2.4 ประโยชน์ที่ได้จากการใช้การสืบทอดคุณสมบัติ

1. สามารถลดจำนวนตัวแปร (Variable) หรือ คุณสมบัตินี้ (Attribute) ที่ซ้ำซ้อนระหว่างคลาสที่สัมพันธ์กันได้
2. สามารถทำความเข้าใจและปรับปรุงโครงสร้างของโปรแกรมง่ายขึ้น
3. ง่ายในการสร้างคลาสที่สัมพันธ์กันขึ้นมาใหม่ เนื่องจากคลาสใหม่มีตัวแปรบางส่วนสร้างและทดสอบไว้แล้ว

2.2.5 เอ็นแคปซูลชัน (Encapsulation)

ในการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ การติดต่อระหว่างกันของวัตถุจะกระทำโดยผ่านข้อความ (Message) ทำให้วัตถุรู้จักแต่ส่วนเชื่อมโยงระหว่างวัตถุ (Object's Interface) ของวัตถุที่ติดต่อกับเท่านั้น ทำให้ข้อมูล (Data) และตรรก (Logic) ถูกซ่อนไว้ไม่ให้วัตถุอื่นเห็น เราเรียกกระบวนการนี้ว่า การเอ็นแคปซูลชัน

การเอ็นแคปซูลชันแบ่งเป็น 3 ประเภท ดังนี้

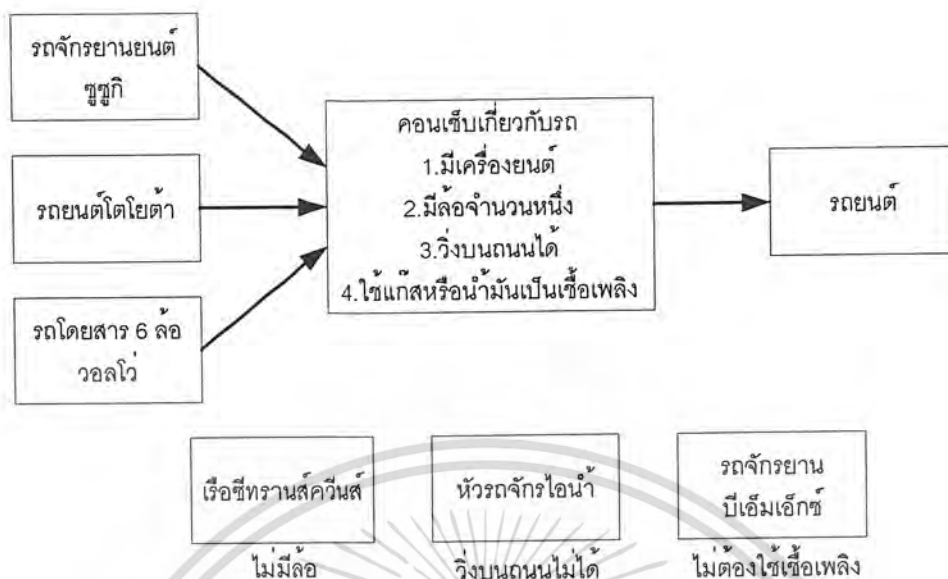
1. ไพรเวต (Private) เป็นการกำหนดให้ข้อมูลหรือโอเปอเรชัน (Operation) สามารถเข้าถึงได้เฉพาะคลาสเดียวกันเท่านั้น โดยจะสามารถเข้าถึงได้ทั้งการอ่านและเขียน
2. โพรเทกซ์ (Protected) เป็นการกำหนดให้สามารถเข้าถึงได้เฉพาะคลาสเดียวกันและคลาสที่มีการสืบทอดคุณสมบัติจากคลาสนั้นไปยังคลาสลูก แต่มีข้อแตกต่างที่ถ้าเป็นการเข้าถึงจากคลาสนั้นจะสามารถอ่านและเขียนได้ แต่ถ้าเป็นการเข้าถึงจากคลาสลูกจะสามารถอ่านได้อย่างเดียวเท่านั้น
3. พับลิค (Public) เป็นการกำหนดให้ข้อมูลหรือโอเปอเรชันสามารถเข้าถึงได้จากคลาสเดียวกันและคลาสอื่น โดยจะสามารถเข้าถึงได้ทั้งการอ่านและเขียน

2.2.6 แอบสเทร็กชัน (Abstraction)

กระบวนการในการให้คอนเซ็ปต์กับวัตถุต่างๆ ในโลกของความเป็นจริงเพื่อสร้างคลาสนั้น เราเรียกว่า แอบสเทร็กชัน ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 กระบวนการย่อยๆ ได้แก่

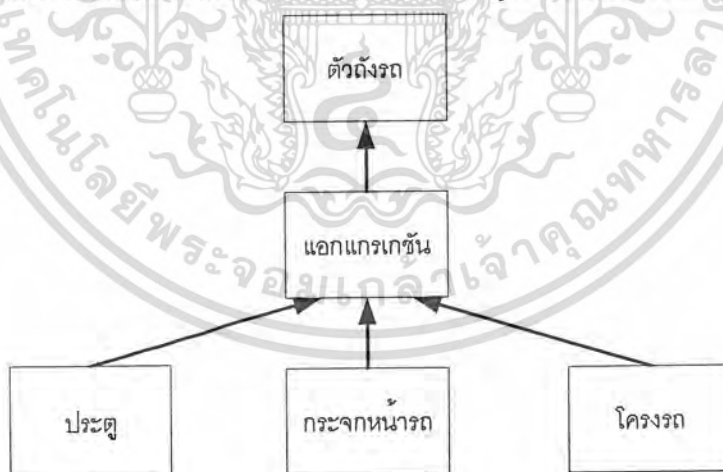
2.2.6.1 กระบวนการคลาสสิฟิเคชัน (Classification) เป็นกระบวนการที่ใช้ในการแยกประเภท (Classify) วัตถุต่างๆ ที่อยู่ในโดเมนและให้คอนเซ็ปต์กับออบเจ็กต์ต่างๆ เหล่านั้น เพื่อให้ได้คลาสนั้นพื้นฐานที่ต้องการ ตัวอย่างเช่น มีรถยนต์นั่งโตโยต้า , รถจักรยานยนต์ซูซูกิ , รถโดยสาร 6 ล้อ วอลโว่สามารถให้คอนเซ็ปต์ คือ มีเครื่องยนต์ , มีล้อจำนวนหนึ่ง , สามารถวิ่งบนถนนได้ , ใช้น้ำมันหรือแก๊สเป็นเชื้อเพลิง เพื่อที่จะสร้างคลาสนั้นพื้นฐานเป็นคลาสรถยนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 2.9 กระบวนการคลาสสิฟิเคชันของรถยนต์

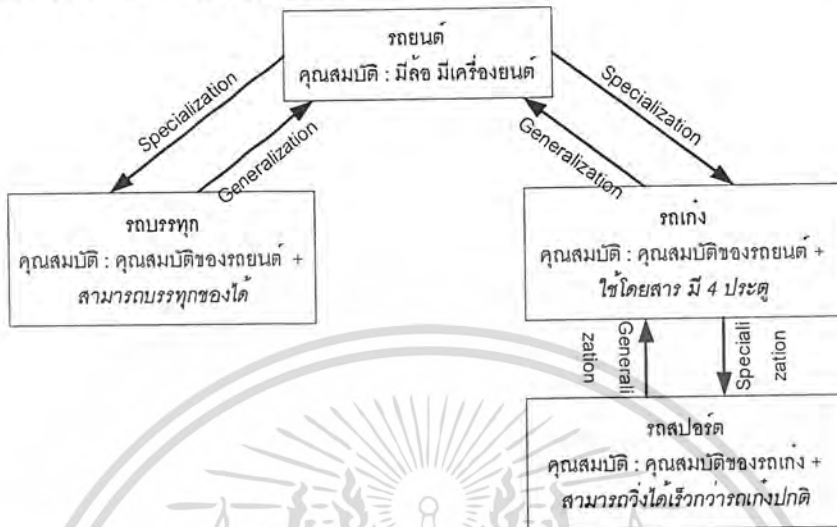
2.2.6.2 กระบวนการเอกเกรเกชัน (Aggregation) เป็นกระบวนการที่นำเอาคลาสพื้นฐานมารวมกันหรือประกอบกัน (Aggregate) เพื่อทำให้เกิดเป็นคลาสที่ใหญ่ขึ้น หรือซับซ้อนขึ้น โดยคลาสพื้นฐานดังกล่าวคือคลาสที่สร้างขึ้นในขั้นตอนคลาสซิฟิเคชันนั่นเอง ยกตัวอย่างเช่น คลาส “ตัวถังรถ” ประกอบไปด้วย คลาสกระจกหน้ารถ, คลาสประตู และคลาสโครงรถ



รูป 2.10 กระบวนการเอกเกรเกชันของตัวถังรถ

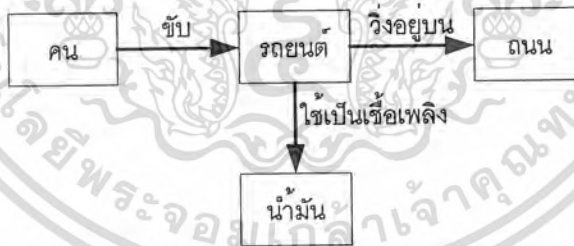
2.2.6.3 กระบวนการเจนเนอไลเซชัน (Generalization) เป็นกระบวนการในการที่นำคลาสลักษณะเหมือนหรือคล้ายคลึงกัน หรือมีคุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่งร่วมกัน (General) มาจัดหมวดหมู่ไว้เป็นคลาสเดียวกัน โดยมีกระบวนการย้อนกลับเรียกว่ากระบวนการสเปเชียลไลเซชัน (Specialization) ซึ่งเป็นการบอกว่าในคลาสหนึ่งๆ สามารถจำแนกเป็นคลาสอะไรได้บ้าง เช่น เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถจัดหมวดหมู่ของคลาสรถสปอร์ต ไว้เป็นคลาสรถเก๋งได้ เพราะรถสปอร์ตมีคุณสมบัติของรถเก๋งและสามารถวิ่งได้เร็วกว่ารถเก๋งปกติ



รูป 2.11 กระบวนการเงินเนอไลเซชันของรถเก๋ง

2.2.6.4 กระบวนการแอสโซซิเอชัน (Association) เป็นกระบวนการในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างคลาสต่างๆ เป็นการอธิบายความสัมพันธ์ของคลาสในเชิงกิจกรรม เช่น การใช้งาน การขับเคลื่อน เป็นต้น หรือความสัมพันธ์ในเชิงสถิติ เช่น การเป็นเจ้าของ การให้กำเนิด เป็นต้น ซึ่งไม่สามารถอธิบายได้ด้วยกระบวนการเอกแกรเกชัน หรือเงินเนอไลเซชัน



รูป 2.12 กระบวนการแอสโซซิเอชัน

2.2.7 โพลีมอร์ฟิซึม (Polymorphism)

โพลีมอร์ฟิซึม คือ ชับคลาสที่เกิดจากการสืบทอดคุณสมบัติมาจากซูเปอร์คลาส แต่มีการดัดแปลงฟังก์ชันบางอย่าง ทำให้ฟังก์ชันนั้นๆมีการทำงานที่แตกต่างไปจากซูเปอร์คลาส เราเรียกว่าคลาสนั้นมีคุณสมบัติโพลีมอร์ฟิซึม เช่น คลาสรถดินตะขาบซึ่งเกิดจากการสืบทอดคุณสมบัติจากคลาสรถยนต์ จะมีฟังก์ชันต่างๆที่คลาสรถยนต์สืบทอด เช่น วิ่งเดินหน้า ถอยหลัง และเลี้ยวทิศต่างๆ โดยฟังก์ชันการวิ่งเดินหน้า และถอยหลังจะมีการทำงานเหมือนกัน แต่ฟังก์ชันการเลี้ยวจะทำงานที่แตกต่างกัน เพราะรถยนต์จะเลี้ยวด้วยพวงมาลัย แต่รถดินตะขาบใช้วิธีหยุดล้อข้างหนึ่งเพื่อเลี้ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ยูเอ็มแอล (UML : Unified Model Language)

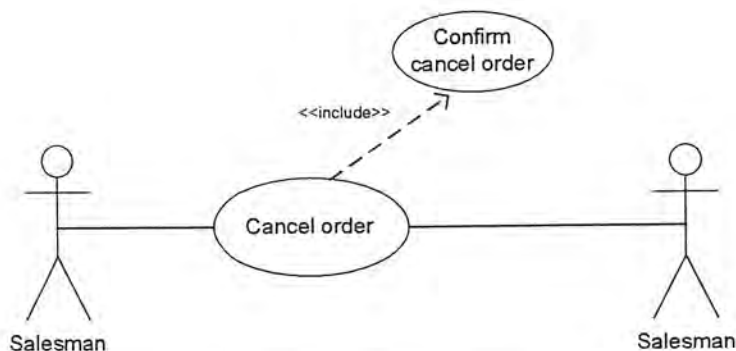
เป็นภาษาสัญลักษณ์ใช้สัญลักษณ์กำหนดลักษณะของคลาส การสร้างคลาสและเป็นเอกสารที่บอกถึงรายละเอียดของระบบโครงสร้างโปรแกรม ยูเอ็มแอลจะสามารถแสดงโครงสร้างของระบบเชิงวัตถุในรายละเอียดต่างๆ ได้ดีในรูปแบบของแผนภาพ แผนภาพเหล่านี้จะทำให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันระหว่างผู้ออกแบบระบบ และโปรแกรมเมอร์ทำให้การปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมทำได้ง่ายขึ้น แผนภาพในยูเอ็มแอลสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. สเตติกไดอะแกรม (Static diagram) คือแผนภาพที่แสดงการมีอยู่ของคลาสต่างๆ และความสัมพันธ์ของคลาสนั้นๆ ในระบบ โดยไม่แสดงถึงกิจกรรมที่เกิดขึ้นแต่อย่างใด ซึ่งได้แก่ ยูสเคสไดอะแกรม (Usecase diagram) และคลาสไดอะแกรม (Class diagram)
2. ไดนามิกไดอะแกรม (Dynamic diagram) คือแผนภาพที่แสดงถึงสิ่งที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมของคลาสต่างๆ ที่มีในขอบเขตปัญหา (Problem domain) จนทำให้เกิดเป็นกิจกรรมได้แก่ แอ็คทิวิตีไดอะแกรม (Activity diagram)

2.3.1 ยูสเคสไดอะแกรม (Usecase diagram)

จุดประสงค์หลักของการเขียน ยูสเคสไดอะแกรม ก็เพื่อเล่าเรื่องราวขอบเขตของปัญหาทั้งหมดว่า มีส่วนประกอบอะไรบ้างและเกี่ยวข้องกับกลายเป็นระบบได้อย่างไร การเขียนยูสเคสไดอะแกรม จะช่วยให้ผู้พัฒนาระบบสามารถแยกแยะได้ว่าจะมีกิจกรรมอะไรที่นำจะเกิดขึ้นในระบบบ้าง ยิ่งไปกว่านั้น ยูสเคสไดอะแกรม ถือว่าเป็นแผนภาพที่เป็นพื้นฐาน ซึ่งมีขีดความสามารถในการอธิบายสิ่งต่างๆ ด้วยรูปภาพที่ไม่ซับซ้อน ยูสเคสไดอะแกรม จะออกมาอย่างมีประสิทธิภาพ หากถูกเขียนด้วยผู้ที่มีความเข้าใจในขอบเขตของปัญหาที่สนใจ หรือเนื้องานตรงนั้นจริงๆ ยูสเคสไดอะแกรม ถือเป็นรากฐานในการเริ่มต้นการวิเคราะห์ระบบ ดังนั้นยูสเคสไดอะแกรมที่สมบูรณ์และถูกต้อง ย่อมช่วยให้การวิเคราะห์ระบบมีความสมบูรณ์และถูกต้อง

ในการวิเคราะห์เชิงวัตถุ (Object Oriented Analysis) จะแบ่งระบบออกเป็นระบบย่อย และผู้ใช้งาน โดยจะเรียกระบบย่อยว่า ยูสเคส (Use Case) และเรียกผู้ใช้งานว่า แอคเตอร์ (Actor) โดยสัญลักษณ์ที่ใช้จะใช้วงรีแทนแต่ละยูสเคส และใช้สัญลักษณ์รูปคนแทนแอคเตอร์ หรือในบางครั้งแทนด้วยรูปอื่นๆ ก็ได้ เช่น รูปสิ่งก่อสร้าง เพื่อใช้แทนองค์กร เป็นต้น เราจะใช้เส้นตรงเชื่อมระหว่างยูสเคส และแอคเตอร์ เพื่อแสดงการใช้งานยูสเคสของแอคเตอร์ได้ เช่น พนักงานขายต้องการยกเลิกการสั่งซื้อสินค้า จะสามารถแสดงเป็นยูสเคสไดอะแกรมได้ดังรูปที่ 2.13



รูป 2.13 ยูสเคสไดอะแกรม

2.3.2 คลาสไดอะแกรม (Class diagram)

คลาสไดอะแกรมคือ แผนภาพที่ใช้แสดงคลาสและความสัมพันธ์ในแง่ต่างๆ (Relationship) ระหว่างคลาสนั้น ซึ่งความสัมพันธ์ที่กล่าวถึงใน คลาสไดอะแกรม นี้ถือเป็นความสัมพันธ์เชิงสถิติหมายถึง ความสัมพันธ์ที่มีอยู่แล้วเป็นปกติในระหว่างคลาสดังๆ ไม่ใช่ความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นเนื่องจากกิจกรรมต่างๆ ซึ่งเรียกว่า ความสัมพันธ์เชิงกิจกรรม

สิ่งที่ปรากฏในคลาสไดอะแกรมนั้น ประกอบไปด้วยกลุ่มของคลาสและกลุ่มของความสัมพันธ์ต่างๆ โดยสัญลักษณ์ที่ใช้ในการแสดงคลาสนั้นจะแทนด้วยสี่เหลี่ยมที่แบ่งออกเป็น 3 ส่วน โดยแต่ละส่วนนั้นเรียงลำดับจากบนลงล่าง ใช้ในการแสดงชื่อของคลาส, แอททริบิวต์ต่างๆ และฟังก์ชันต่างๆ ของคลาสดังลำดับ ดังรูปที่ 2.15



รูป 2.14 คลาสไดอะแกรม

ในการเขียนสัญลักษณ์แทนคลาสนั้น สิ่งที่เราต้องคำนึงถึง คือสัญลักษณ์ที่ใช้แทนความสามารถในการมองเห็น (Visibility) ของแอททริบิวต์ และฟังก์ชัน ซึ่งความสามารถในการมองเห็นนั้นสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทคือไพรเวต (Private) ,โพรเทกซ์ (Protected) และพับลิค (Public) ซึ่งแทนด้วยสัญลักษณ์ -, # และ + ตามลำดับ โดยใส่ไว้ที่หน้าแอททริบิวต์และฟังก์ชันที่ต้องการ โดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แอททริบิวต์หรือฟังก์ชันที่มีความสามารถในการมองเห็นแบบโปรเวด คือ แอททริบิวต์หรือฟังก์ชันที่ไม่สามารถมองเห็นได้จากภายนอกของคลาส แต่สามารถมองเห็นได้จากภายในตัวคลาสเองเท่านั้น
- แอททริบิวต์หรือฟังก์ชันที่มีความสามารถในการมองเห็นแบบโพรเทกซ์ คือ แอททริบิวต์หรือฟังก์ชันที่สงวนไว้ให้สามารถมองเห็นได้จากชั้นคลาสของมันเท่านั้น
- แอททริบิวต์หรือฟังก์ชันที่มีความสามารถในการมองเห็นแบบพับลิค คือ แอททริบิวต์หรือฟังก์ชันที่สามารถมองเห็นได้จากภายนอก สามารถเข้าไปเปลี่ยนค่า อ่านค่า หรือเรียกใช้งานแอททริบิวต์หรือฟังก์ชันนั้นได้ทันทีโดยอิสระจากภายนอก

2.3.3 ออบเจ็กต์ไดอะแกรม (Object diagram)

ออบเจ็กต์(Object) คือ อินสแตนซ์(Instance)ของคลาส ดังนั้นการกำหนดค่าให้กับออบเจ็กต์คือการกำหนดค่าให้กับแอททริบิวต์ของคลาส ออบเจ็กต์ไดอะแกรมของยูเอ็มแอลจะแสดงเป็นรูปสี่เหลี่ยม โดยชื่อจะประกอบไปด้วยชื่อออบเจ็กต์และชื่อคลาส คั่นระหว่างชื่อด้วยเครื่องหมาย : และขีดเส้นใต้ชื่อด้วย

2.3.4 ซีควีนซ์ไดอะแกรม (Sequence diagram)

ซีควีนซ์ไดอะแกรม เป็นแผนภาพที่ใช้ในการบรรยายถึงกิจกรรมต่างๆที่เกิดขึ้นจากการติดต่อระหว่างคลาส ซีควีนซ์ไดอะแกรม จะมีบทบาทและมีประโยชน์ในการช่วยพิจารณาว่าในคลาสไดอะแกรมที่เราสร้างขึ้นมีฟังก์ชันใดของคลาสใดขาดหายไป หรือควรเพิ่มเติมเข้ามาหรือไม่เพียงใด ซึ่งมีส่วนช่วยให้คลาสต่างๆที่เราสร้างขึ้นในคลาสไดอะแกรมมีความสมบูรณ์มากขึ้น ซีควีนซ์ไดอะแกรม เป็นแผนภาพที่ประกอบไปด้วย คลาสหรือออบเจ็กต์ เส้นที่ใช้เพื่อแสดงลำดับเวลา และเส้นที่ใช้เพื่อแสดงกิจกรรมที่เกิดขึ้นจากออบเจ็กต์หรือคลาส ภายในซีควีนซ์ไดอะแกรม จะใช้สี่เหลี่ยมแทนคลาสหรือออบเจ็กต์ ซึ่งภายในกรอบสี่เหลี่ยมจะมีชื่อของออบเจ็กต์หรือคลาสประกอบอยู่ในรูปแบบ {Object}:Class โดย {Object} จะหมายถึง อาจจะมีออบเจ็กต์ระบุอยู่หรือไม่ก็ได้ กิจกรรมที่เกิดขึ้นจะแทนด้วยลูกศรแนวนอนที่ชี้จากคลาสหรือออบเจ็กต์หนึ่งไปยังคลาส หรือออบเจ็กต์ตัวต่อไป การระบุชื่อกิจกรรมนั้นจะอยู่ในรูปแบบ { [Condition] } Function

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.5 คอลลาโบเรชันไดอะแกรม (Collaboration diagram)

สิ่งต่างๆในระบบจะทำงานร่วมกันเพื่อให้เกิดผลตามจุดประสงค์ของระบบ รูปแบบการทำงานลักษณะนี้จะแสดงโดย คอลลาโบเรชันไดอะแกรม

2.3.6 คอมโพเนนต์ไดอะแกรม (Component diagram)

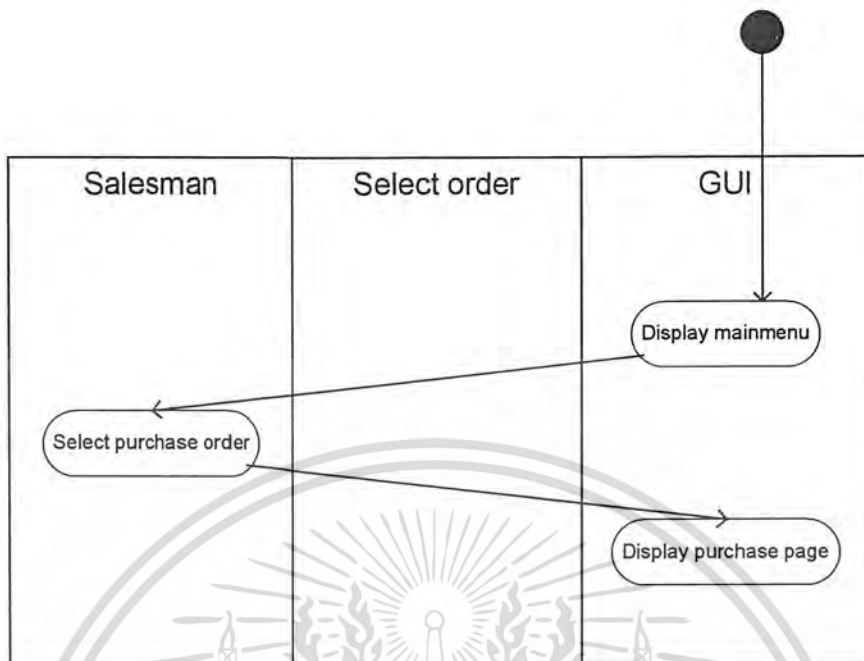
ใช้สำหรับจำลองลักษณะทางกายภาพของระบบเชิงวัตถุ โดยจะแสดงให้เห็นส่วนประกอบทางซอฟต์แวร์ (Software Component) หรือเรียกสั้นๆว่าคอมโพเนนต์ต่างๆของระบบ รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างคอมโพเนนต์ต่างๆ คอมโพเนนต์ไดอะแกรมจะมีความสัมพันธ์กับคลาสไดอะแกรมเพราะในแต่ละคอมโพเนนต์นั้น จะประกอบไปด้วยคลาสที่มีอยู่ในระบบตั้งแต่ 1 คลาสขึ้นไป ประโยชน์ที่สำคัญของคอมโพเนนต์ไดอะแกรม คือ สามารถแบ่งระบบงานขนาดใหญ่ ออกเป็นระบบย่อยๆซึ่งแต่ละระบบย่อยก็จะมีคอมโพเนนต์ต่างๆประกอบอยู่ การแบ่งระบบออกเป็นระบบย่อยๆเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปแล้วว่า สามารถทำให้การพัฒนาะบบมีประสิทธิภาพ และสนับสนุนหลักการพัฒนาระบบงานเป็นทีมงานที่สามารถแบ่งส่วนย่อยต่างๆ ให้แต่ละส่วนงานย่อยไปรับผิดชอบได้

2.3.7 สเตตัสไดอะแกรม (State diagram)

สเตตัสไดอะแกรม เป็นแผนภาพที่ใช้แสดงการเปลี่ยนแปลงสถานะ (State) ของวัตถุ จากสถานะหนึ่งไปยังอีกสถานะหนึ่ง การเขียนสเตตัสไดอะแกรมนั้นจะใช้สัญลักษณ์สี่เหลี่ยมมุมมนแทนสถานะ โดยมีชื่อของสถานะระบุอยู่ และจะใช้เครื่องหมายลูกศรเพื่อแทนการเปลี่ยนแปลงสถานะ (Transition) โดยลากจากสถานะเริ่มต้นไปยังสถานะที่ต้องการ โดยบนลูกศรจะมีชื่อ หรือกิจกรรมกำกับอยู่ด้วย การเขียนชื่อของกิจกรรมกำกับบนลูกศร มีรูปแบบคือ [Condition] / [Action] โดย [Condition] หมายถึง เงื่อนไขในการเข้าหรือออกจากสถานะ และ [Action] หมายถึง กิจกรรมที่ทำระหว่างการเปลี่ยนสถานะ ทั้งนี้ในลูกศรจะมีหรือไม่มีก็ได้ แต่ต้องมีตัวใดตัวหนึ่งเป็นอย่างน้อย โดยจุดเริ่มต้นของกิจกรรม (Initial state) ในสเตตัสไดอะแกรม และจุดสิ้นสุดของกิจกรรมทั้งหมด (End state) แทนด้วยสัญลักษณ์วงกลมทึบ และวงกลมทึบในวงกลมใสตามลำดับ

2.3.8 แอ็คทิวิตีไดอะแกรม (Activity diagram)

กิจกรรมที่เกิดขึ้นตามยูสเคส หรือเกิดจากพฤติกรรมของออบเจ็กต์ตามปกติเป็นลำดับของกิจกรรม ดังตัวอย่างในรูปที่ 2.15



รูป 2.15 แอ็คทิวิตี้ไดอะแกรม

2.3.9 ดีพอยเมนต์ไดอะแกรม (Deployment diagram)

ดีพอยเมนต์ไดอะแกรมจะแสดงสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ การเชื่อมต่อของอุปกรณ์ต่างๆ และแสดงซอฟต์แวร์ที่ติดตั้งในแต่ละระบบ ซึ่งมีประโยชน์ในแง่ของการติดตั้ง โดยส่วนประกอบทางฮาร์ดแวร์ตัวหนึ่งใน ดีพอยเมนต์ไดอะแกรมก็เปรียบได้กับคลาสหนึ่ง ในคลาสไดอะแกรม สัญลักษณ์ที่ใช้ใน ดีพอยเมนต์ไดอะแกรม จะประกอบไปด้วย 3 สัญลักษณ์ ได้แก่

1. สัญลักษณ์สี่เหลี่ยมลูกบาศก์หรือสี่เหลี่ยม 3 มิติใช้แทนส่วนของฮาร์ดแวร์ที่สามารถที่จะมีซอฟต์แวร์บรรจุอยู่ภายใน หรือส่วนของฮาร์ดแวร์ที่เป็นเครือข่ายหลักของระบบ สิ่งที่เขียนบรรยายอยู่ภายในสัญลักษณ์นี้จะเป็นชื่อและหน้าที่ของฮาร์ดแวร์โมดูลนั้น
2. เส้นที่ใช้เชื่อมลูกบาศก์หรือสี่เหลี่ยม 3 มิติเข้าด้วยกัน เป็นสัญลักษณ์ที่ใช้แทนการเชื่อมต่อต่างๆ โดยสิ่งที่ระบุหรืออธิบายเส้นเหล่านี้ จะหมายถึงโปรโตคอลเบื้องต้นที่ใช้เพื่อการสื่อสารกันระหว่างฮาร์ดแวร์โมดูลทั้งสองข้าง
3. สัญลักษณ์อื่นๆ บางครั้งการสร้างดีพอยเมนต์ไดอะแกรม อาจมีสัญลักษณ์อื่นๆ เพิ่มเติม เช่น สัญลักษณ์อินเตอร์เน็ต, โมเด็ม เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 โปรแกรมไมโครซอฟต์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ 2000 (Microsoft SQL Server 2000)

โปรแกรมไมโครซอฟต์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ 2000 เป็นซอฟต์แวร์จำพวกดีบีเอ็มเอสที่ใช้จัดการระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System : RDBMS) ที่มีประสิทธิภาพสูงตัวหนึ่ง โปรแกรมไมโครซอฟต์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ 2000 มีข้อแตกต่างจากโปรแกรมไมโครซอฟต์แอคเซส ครึ่งที่โปรแกรมไมโครซอฟต์แอคเซสนั้นถูกออกแบบมาเพื่อให้ใช้งานกับฐานข้อมูลขนาดเล็ก มีลักษณะการใช้งานส่วนบุคคล เช่นการใช้เก็บข้อมูลส่วนตัว แต่โปรแกรมไมโครซอฟต์เอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ 2000 ถูกออกแบบมาเพื่อให้ใช้งานในระบบงานขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ที่มีการใช้งานฐานข้อมูลจากผู้ใช้งานหลายๆคน โดยข้อดีดังต่อไปนี้

1. ระบบความปลอดภัยของเอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ 2000 ที่ถูกแบ่งออกเป็นหลายระดับ ตั้งแต่ระดับการเข้าใช้งานระบบฐานข้อมูล จนถึงระดับการตรวจสอบสิทธิการใช้งานออบเจ็คต่างๆ ที่อยู่ในระบบฐานข้อมูล ทำให้สามารถจัดการความปลอดภัยของระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความยืดหยุ่น
2. มีความสามารถในการสำรองข้อมูลและยังสามารถคืนสภาพฐานข้อมูลได้อย่างอัตโนมัติเมื่อระบบทำงานล้มเหลว ทำให้ข้อมูลในระบบฐานข้อมูลมีเสถียรภาพน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น
3. เป็นดีบีเอ็มเอสที่มีความสามารถรองรับผู้ใช้งานในการเข้าใช้งานข้อมูลได้หลายคนในเวลาเดียวกัน จึงเหมาะกับระบบงานเล็กๆไปจนถึงระดับใหญ่ในองค์กร ขึ้นกับประสิทธิภาพของระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้
4. สนับสนุนการทำงานแบบโอแอลทีพี(OLTP : Online Transaction Processing), การทำเหมืองข้อมูล(Data Mining), การทำคลังข้อมูล(Data Warehousing) และแอปพลิเคชันทางด้านพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์(E-Commerce)
5. มีความสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้กับระบบฐานข้อมูลอย่างครบถ้วน เช่น การสร้างวิว, การสร้างดัชนี(Index) และการสร้างฟังก์ชันเพิ่มเติมนอกเหนือจากฟังก์ชันที่มีไว้แล้ว
6. สนับสนุนการทำงานแบบมัลติโพรเซสเซอร์(Multiprocessor) ทำให้สามารถจัดการข้อมูลได้อย่างรวดเร็วขึ้น โดยจะกระจายงานไปให้หน่วยประมวลผลกลางแต่ละตัว แล้วนำผลลัพธ์ที่ได้มารวมกัน ทั้งยังสามารถสร้างระบบการทำงานแบบกระจาย (Distributed Query) ในฐานข้อมูลบนเซิร์ฟเวอร์หลายๆตัวได้อีกด้วย
7. มีเครื่องมือต่างๆ ที่ช่วยในการจัดการระบบฐานข้อมูล เช่น คิวรี อกนาไลเซอร์(Query Analyzer), เอสคิวแอล เอนเตอร์ไพรซ เมเนเจอร์(SQL Enterprise Manager) หรือเอสคิวแอล โพรไฟเลอร์(SQL Profiler) ทำให้การจัดการระบบฐานข้อมูลง่ายขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

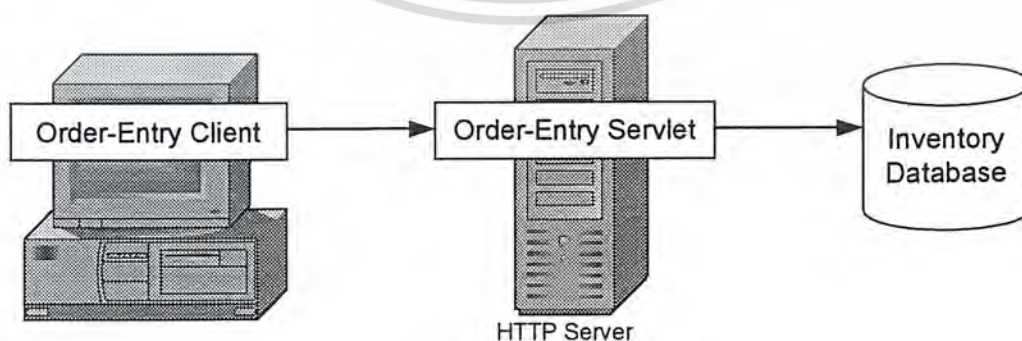
2.5 จาวาเซิร์ฟเล็ตเทคโนโลยี (Java Servlet Technology)

2.5.1 จาวาเซิร์ฟเล็ต

จาวาเซิร์ฟเล็ต (Java Servlet) คือ เทคโนโลยีที่ถูกสร้างขึ้นมาจากภาษาจาวา เพื่อใช้งานสร้างโปรแกรมในรูปแบบซีจีไอ (CGI : Common Gateway Interface) ซึ่งจาวาเซิร์ฟเล็ตนี้จะทำการประมวลผลที่ฝั่งเว็บเซิร์ฟเวอร์ และส่งผลการแสดงออกมาเป็นเว็บที่ฝั่งไคลเอนต์ ซึ่งการแสดงผลเปลี่ยนแปลงตามการใช้งาน (on the Fly) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นมาจากสาเหตุ ดังนี้

- ความต้องการให้หน้าเว็บเปลี่ยนตามข้อมูลที่ผู้อ่านส่งให้ เช่น เว็บที่ให้บริการระบบค้นหา (Search Engine) ทั้งหมด ที่ได้รับข้อมูลจากผู้ใช้ เช่นข้อความที่ต้องการค้นหา และแสดงผลลัพธ์หน้าเว็บตามข้อมูลที่ค้นหาเจอแก่ผู้ใช้ตามต้องการ
- ความต้องการให้หน้าเว็บเปลี่ยนตามข้อมูลที่มีการเปลี่ยนแปลงบ่อยครั้ง เช่น เว็บที่เกี่ยวข้องกับการรายงานข่าวหรือสภาพอากาศ จะเห็นว่าข้อมูลที่รายงานสู่ผู้ใช้ดังกล่าว มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา อาจเป็นรายชั่วโมงหรือค่อนาทีก็ได้
- ความต้องการให้หน้าเว็บเปลี่ยนตามระบบฐานข้อมูล เช่น ระบบควบคุมคลังสินค้า ที่อาศัยการเก็บข้อมูลในระบบฐานข้อมูล สามารถแสดงผลจำนวนสินค้า ตามข้อมูลที่มีอยู่จริงในฐานข้อมูลออกสู่ผู้ใช้บนระบบเว็บ

ประโยชน์ของจาวาเซิร์ฟเล็ตนั้นช่วยให้เราสามารถเขียน โปรแกรมที่สั่งให้เอชทีทีพีเซิร์ฟเวอร์ (HTTP Server) ทำงานหรือโต้ตอบกับโปรแกรมของไคลเอนต์เหมือนที่ซีจีไอทำได้ ซึ่งเซิร์ฟเล็ตถูกนำมาใช้แทนซีจีไอสคริปต์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและให้ความสะดวกได้อย่างมาก คือสามารถเขียนได้ง่ายกว่าและทำงานได้เร็วกว่าซีจีไอ นอกจากนี้เซิร์ฟเล็ตยังได้มีการจัดการในส่วนของโปรแกรมทางด้านเซิร์ฟเวอร์ไซด์ (Server-Side) ไว้โดยเฉพาะ เซิร์ฟเล็ตได้ถูกพัฒนาโดยใช้จาวาเซิร์ฟเล็ต เอพีไอ (Java Servlet API) ซึ่งเป็นส่วนเพิ่มเติมมาตรฐานของภาษาจาวาทั่วไป



รูป 2.16 การทำงานของเซิร์ฟเล็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2 สถาปัตยกรรมของเซิร์ฟเล็ต

จาวาเซิร์ฟเล็ตเอพีไอจะสนับสนุนการอินเทอร์เฟซ (Interface) ทั้งแบบทางตรงและทางอ้อม โดยจาวาเซิร์ฟเล็ตเอพีไอจะประกอบไปด้วยคลาสที่สนับสนุนการอินเทอร์เฟซ เช่น HttpServlet ซึ่งในคลาสนั้นจะประกอบไปด้วยเมธอด(Methode)ที่ใช้เป็นตัวจัดการเซิร์ฟเล็ตและติดต่อสื่อสารกับไคลเอ็นท์ ผู้เขียนเซิร์ฟเล็ตจะทำการกำหนดเมธอดนี้ทั้งหมดหรือบางส่วนก็ได้เมื่อต้องการพัฒนาเซิร์ฟเล็ต

คลาสที่จะสามารถทำงานเป็นเซิร์ฟเล็ตได้ต้องทำการสืบทอด (Extends) มาจากคลาส HttpServlet หากต้องการรับข้อมูลที่ส่งมาด้วยรูปแบบ GET ให้สร้างเมธอดชื่อ doGet หรือหากต้องการรับข้อมูลที่ส่งมาด้วยรูปแบบ POST ให้สร้างเมธอดชื่อ doPost โดยทั้ง 2 เมธอดต้องมีอาร์กิวเมนต์ 2 ตัว คือ HttpServletResponse ใช้สำหรับอ้างข้อมูลที่ส่งมาจากผู้ใช้ และ HttpServletRequest ใช้สำหรับส่งข้อมูลกลับไปยังผู้ใช้ ทั้งที่เป็นข้อมูลเฮดเดอร์ (Header) และส่วนเนื้อความ (Body) เมื่อต้องการส่งเนื้อความสู่ผู้ใช้นั้นจะส่งไปให้คลาส PrintWriter

คลาสดังกล่าวมีส่วนตรวจสอบข้อผิดพลาด หรือ Exception Handling โดยอาศัยคลาส ServletException และ IOException โดยตรวจจับในเมธอด doGet และ doPost เช่น

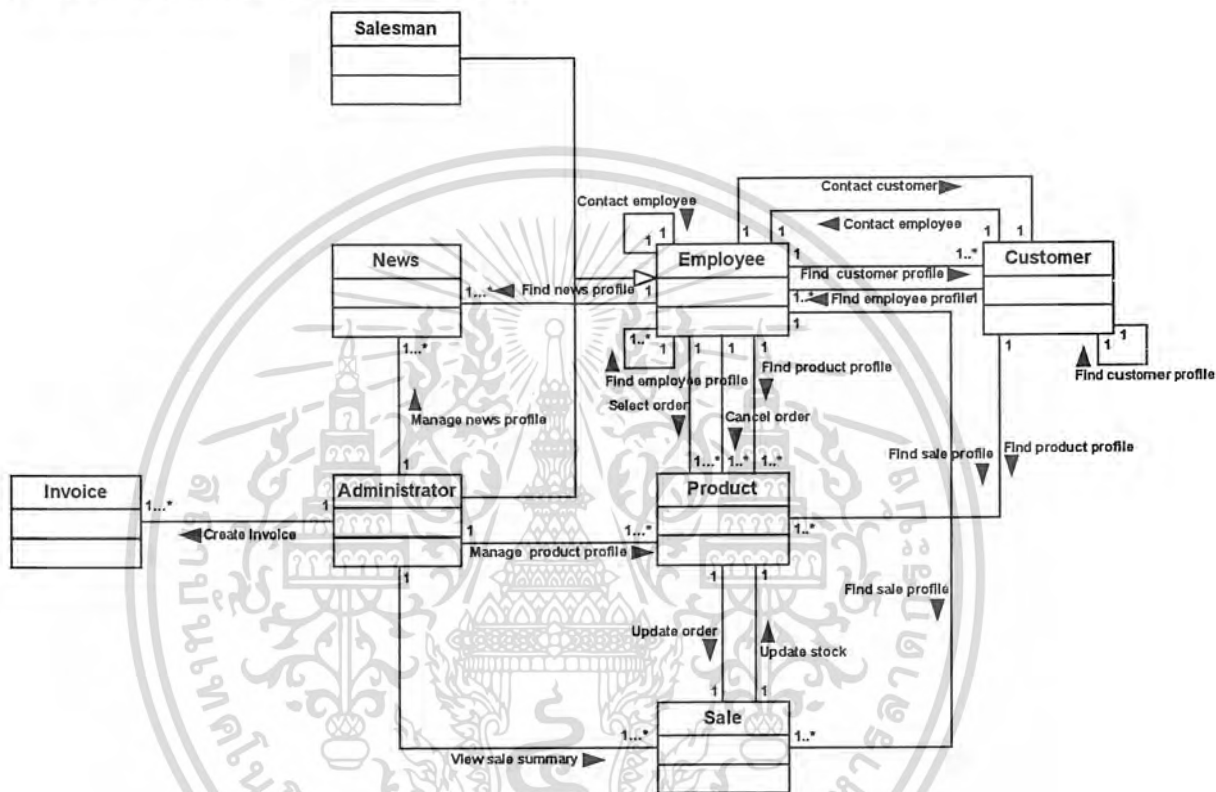
- Import เป็นการเรียกใช้งานคลาสต่างๆที่มีอยู่ในแพ็คเกจที่สนับสนุนการทำงานเซิร์ฟเล็ต
- Import java.io.* เป็นการเรียกใช้คลาส PrintWriter
- Import javax.servlet.* เป็นการเรียกใช้คลาส HttpServlet
- Import javax.servlet.http.* เป็นการเรียกใช้คลาส HttpServletRequest และ HttpServletResponse เป็นต้น

บทที่ 3

การออกแบบการทดลอง

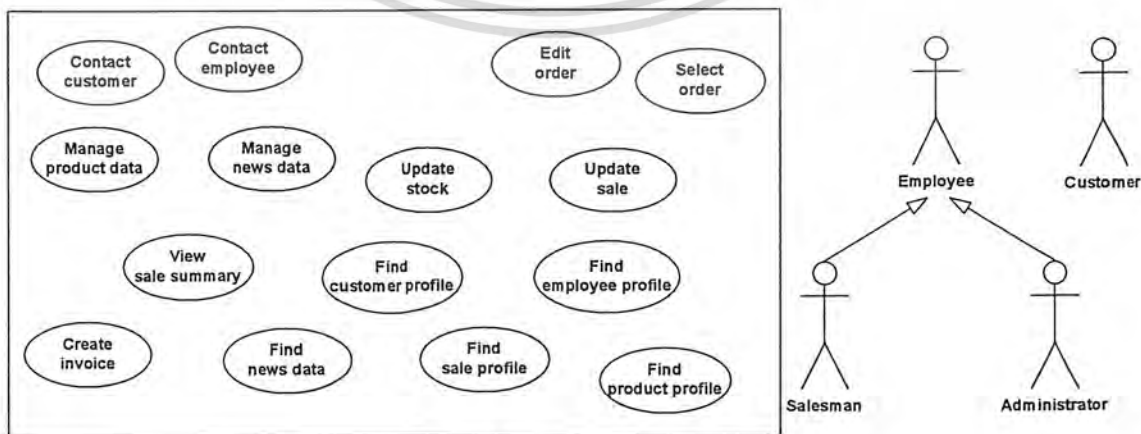
ด้วยทฤษฎีการออกแบบเชิงวัตถุแบบยูเอ็มแอล

3.1 ไคลเอนต์อินเทอร์วิว (Client interview)



รูป 3.1 ไคลเอนต์อินเทอร์วิว

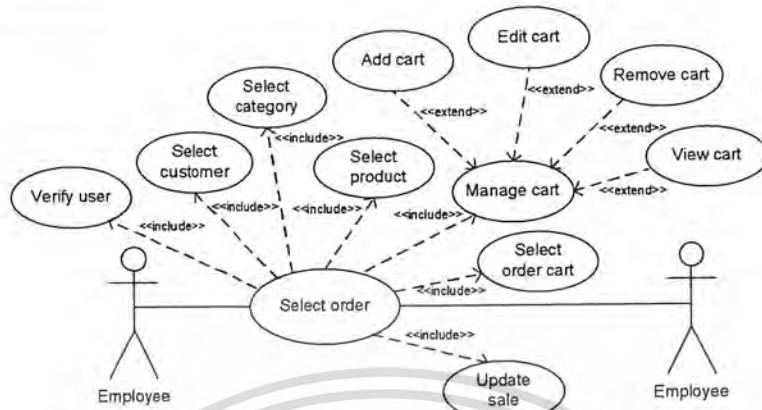
3.2 ไฮเลเวลยูสเคส (High-level usecase)



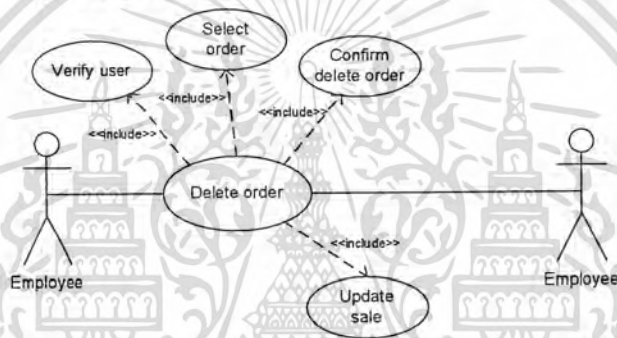
รูป 3.2 ไฮเลเวลยูสเคส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

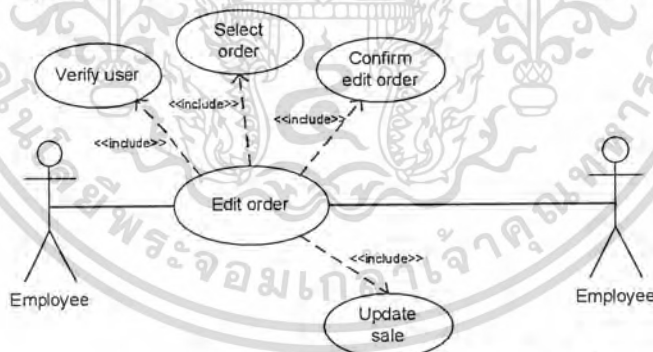
3.3 ยูสเคส (Usecase)



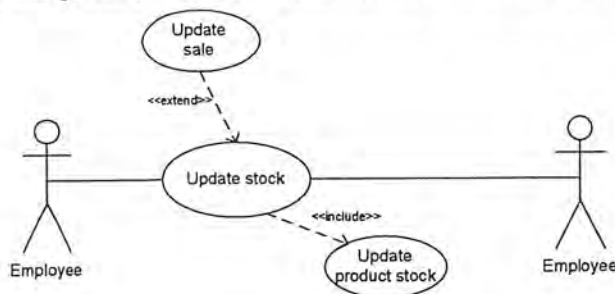
รูป 3.3 ยูสเคสของขั้นตอนการตั้งชื่อรายการสินค้า



รูป 3.4 ยูสเคสของขั้นตอนการยกเลิกรายการสินค้าที่ตั้ง

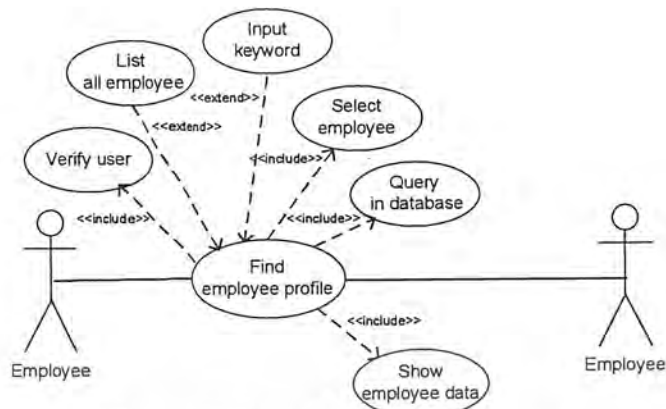


รูป 3.5 ยูสเคสของขั้นตอนการแก้ไขรายการสินค้าตั้งชื่อสินค้า



รูป 3.6 ยูสเคสของขั้นตอนการเพิ่มเติมแก้ไขจำนวนสินค้าคงคลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



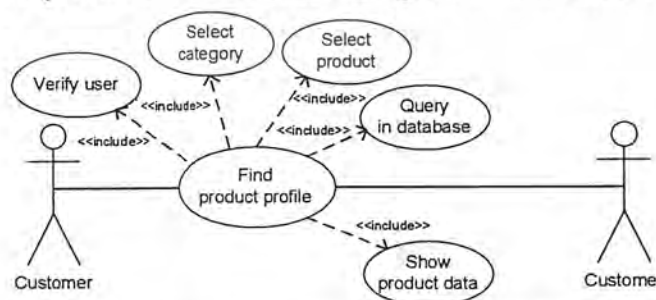
รูป 3.7 ยูสเคสของขั้นตอนการค้นหาข้อมูลพนักงานองค์กรของพนักงานองค์กร



รูป 3.8 ยูสเคสของขั้นตอนการค้นหาข้อมูลพนักงานองค์กรของลูกค้า



รูป 3.9 ยูสเคสของขั้นตอนการค้นหาข้อมูลสินค้าของพนักงานองค์กร

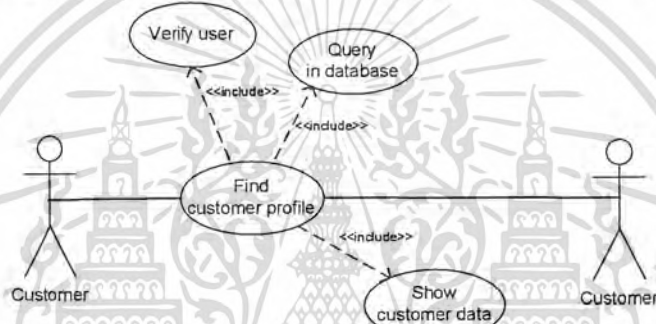


รูป 3.10 ยูสเคสของขั้นตอนการค้นหาข้อมูลสินค้าของลูกค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



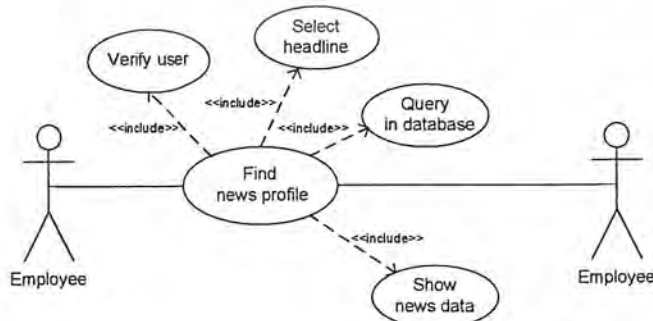
รูป 3.11 ยูสเคสของขั้นตอนการค้นหาข้อมูลลูกค้าของพนักงานองค์กร



รูป 3.12 ยูสเคสของขั้นตอนการค้นหาข้อมูลลูกค้าของลูกค้า

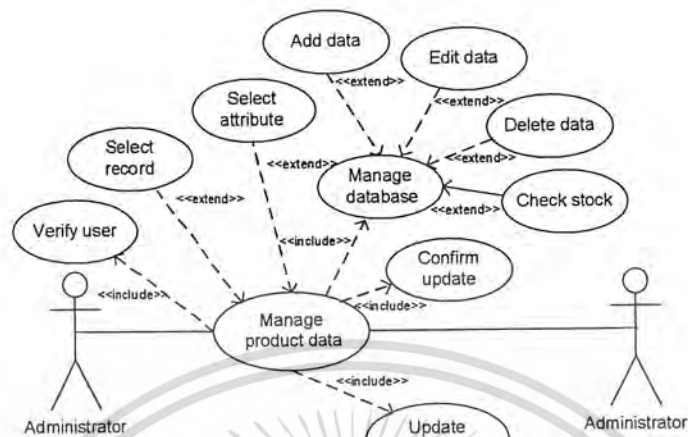


รูป 3.13 ยูสเคสของขั้นตอนการค้นหาข้อมูลของยอดขาย



รูป 3.14 ยูสเคสของขั้นตอนการค้นหาข้อมูลของข่าวสารจากทางองค์กร

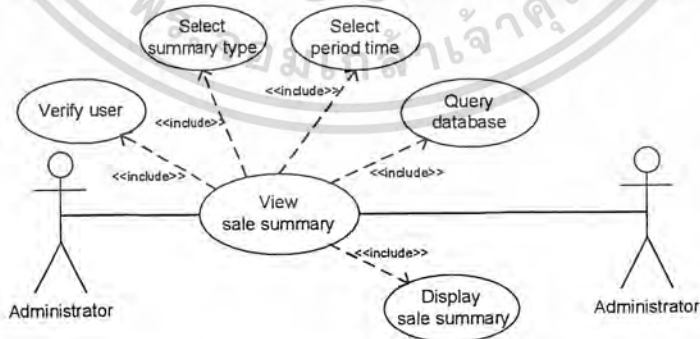
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 3.15 ยูสเคสของขั้นตอนการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับสินค้า

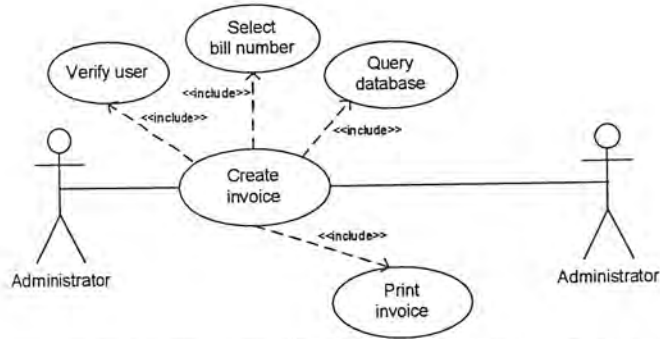


รูป 3.16 ยูสเคสของขั้นตอนการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับข่าวสารจากทางองค์กร

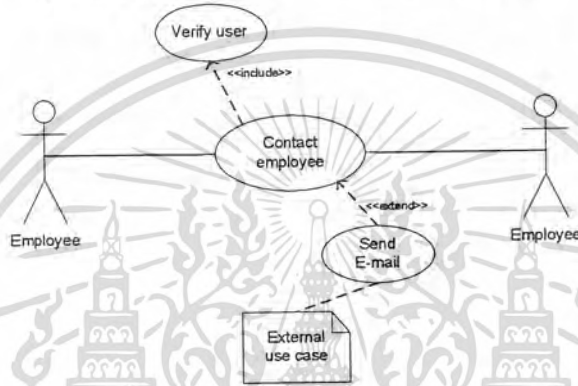


รูป 3.17 ยูสเคสของขั้นตอนการเรียกดูข้อมูลสรุปเกี่ยวกับยอดขาย

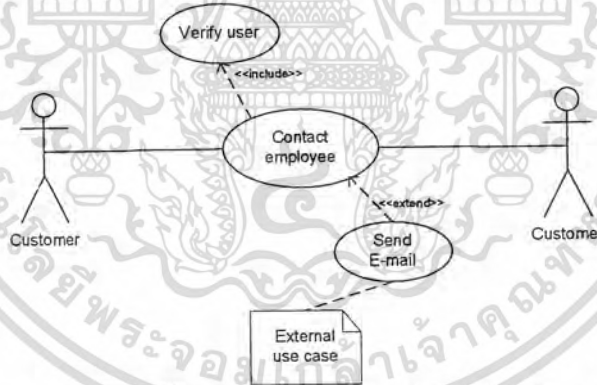
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



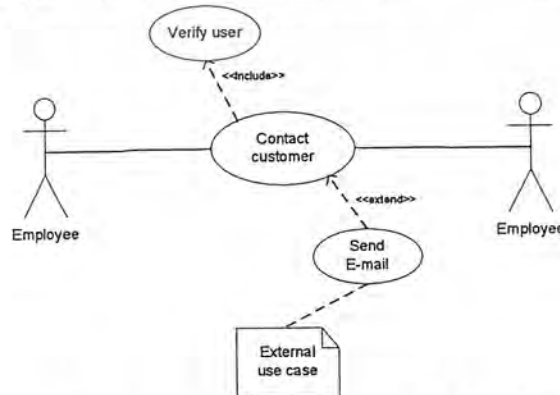
รูป 3.18 ยูสเคสของขั้นตอนการสร้างใบกำกับภาษี



รูป 3.19 ยูสเคสของขั้นตอนการติดต่อถึงพนักงานองค์กรของพนักงานองค์กร



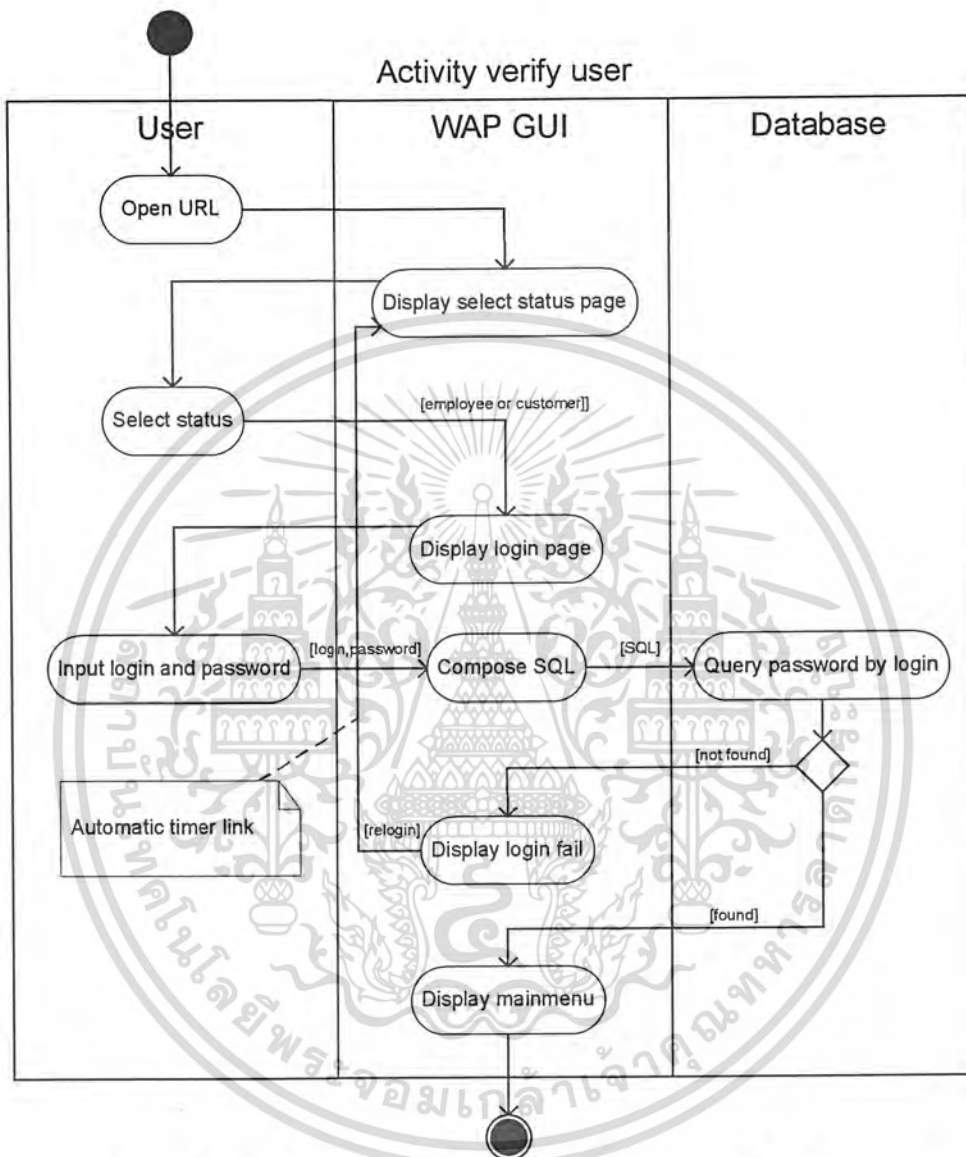
รูป 3.20 ยูสเคสของขั้นตอนการติดต่อถึงพนักงานองค์กรของลูกค้า



รูป 3.21 ยูสเคสของขั้นตอนการติดต่อถึงลูกค้า

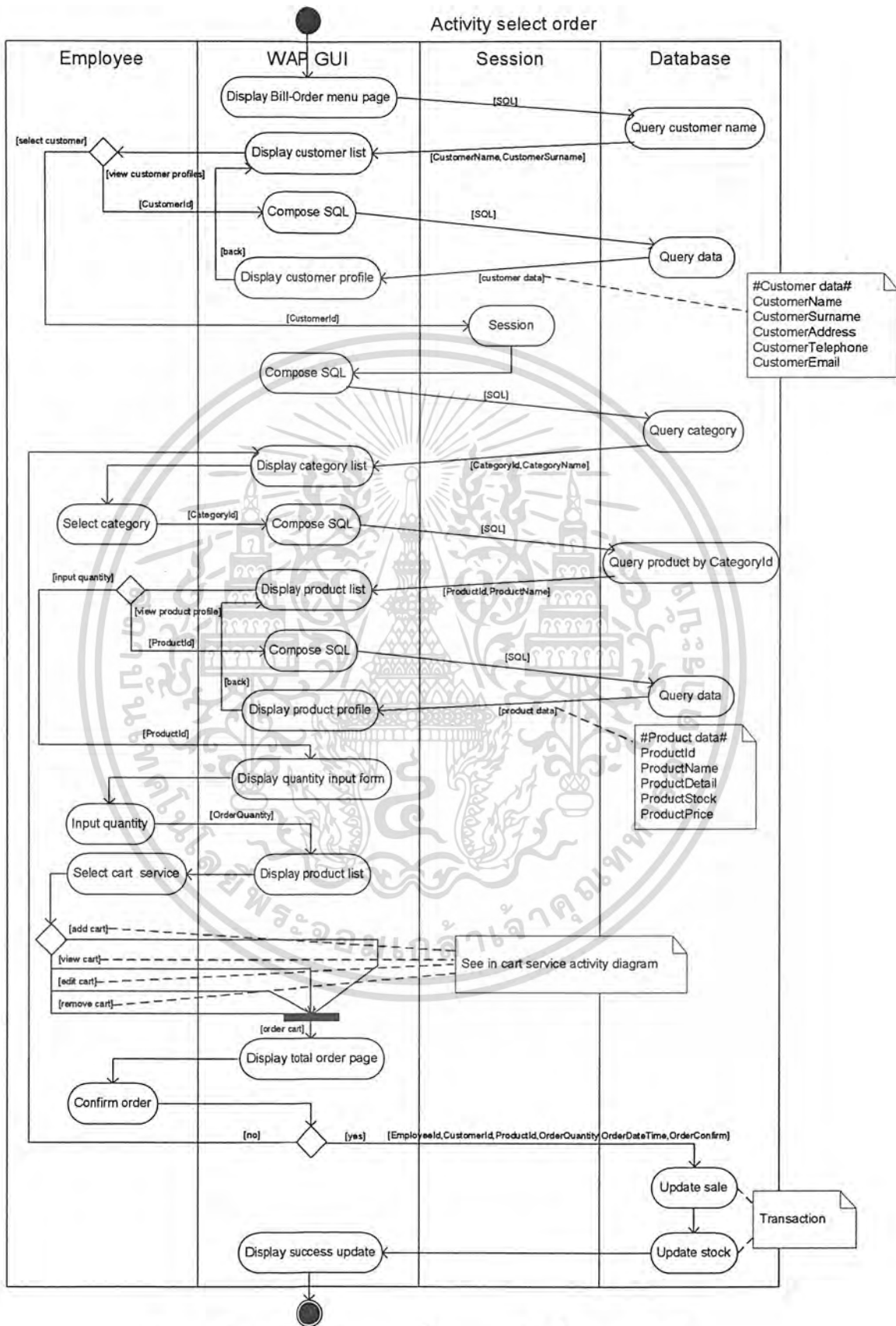
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 แอ็คทิวิตีไดอะแกรม (Activity diagram)



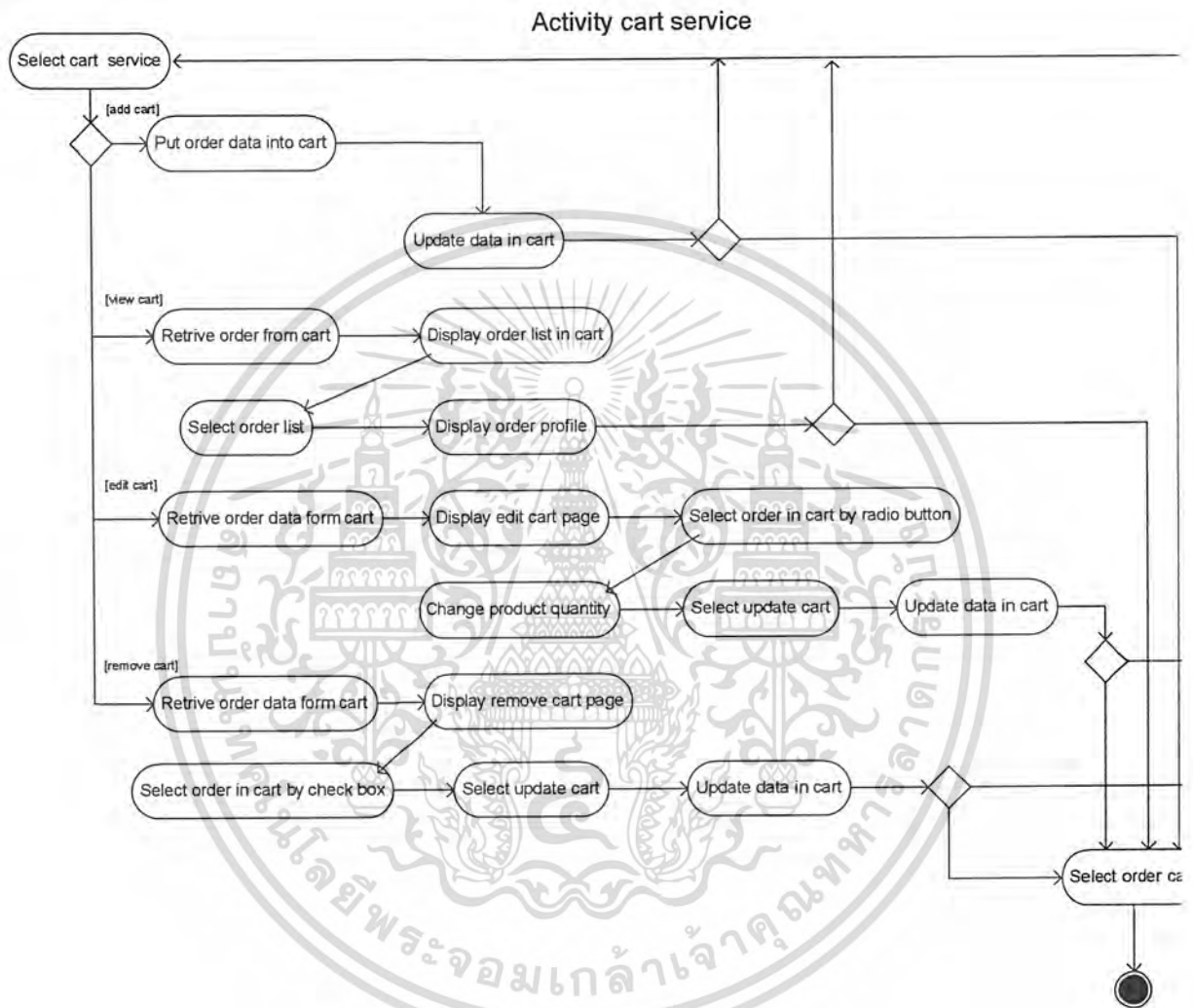
รูป 3.22 แอ็คทิวิตีไดอะแกรมของขั้นตอนการตรวจสอบการเข้าใช้โปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



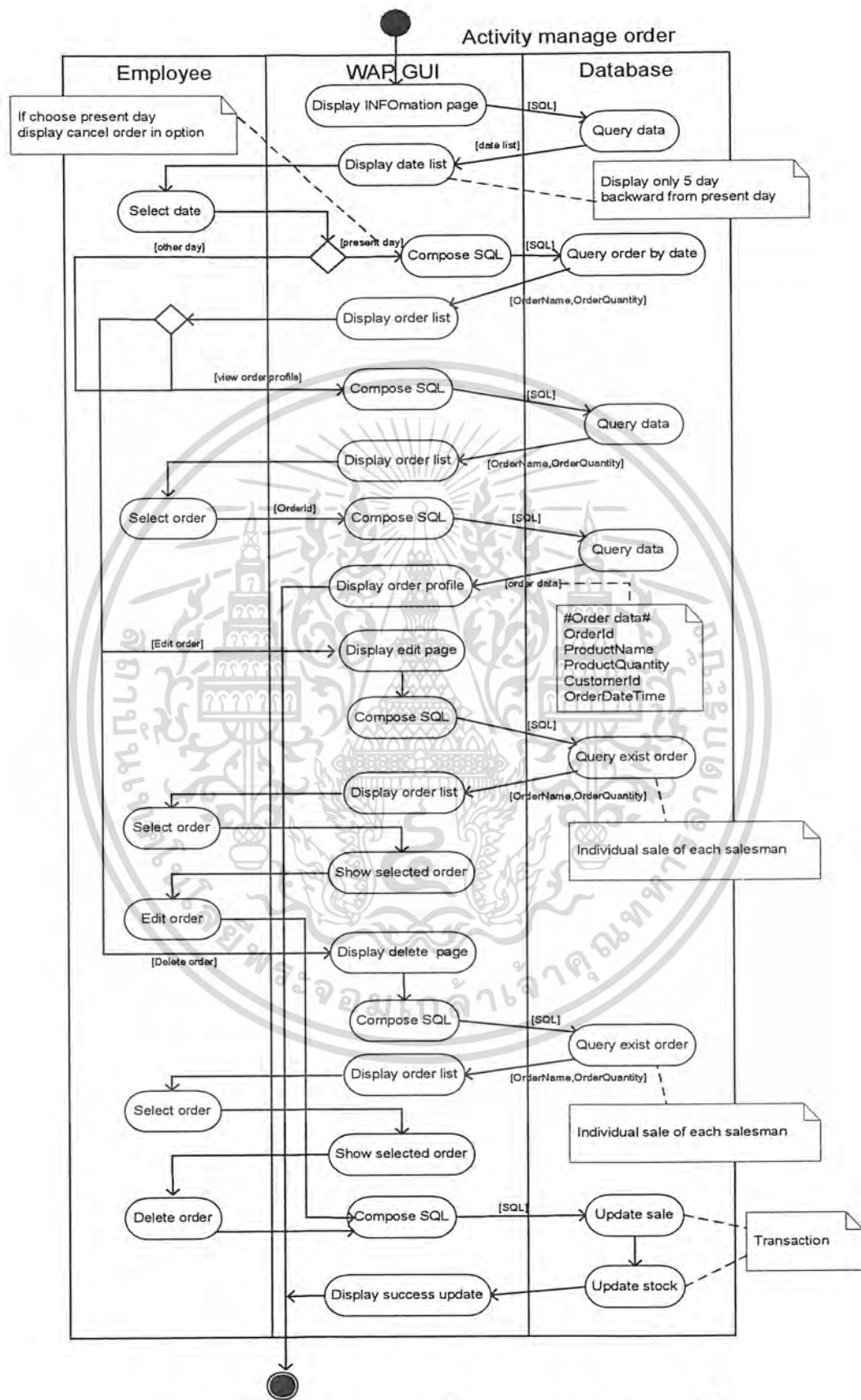
รูป 3.23 แอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมของขั้นตอนการสั่งซื้อรายการสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



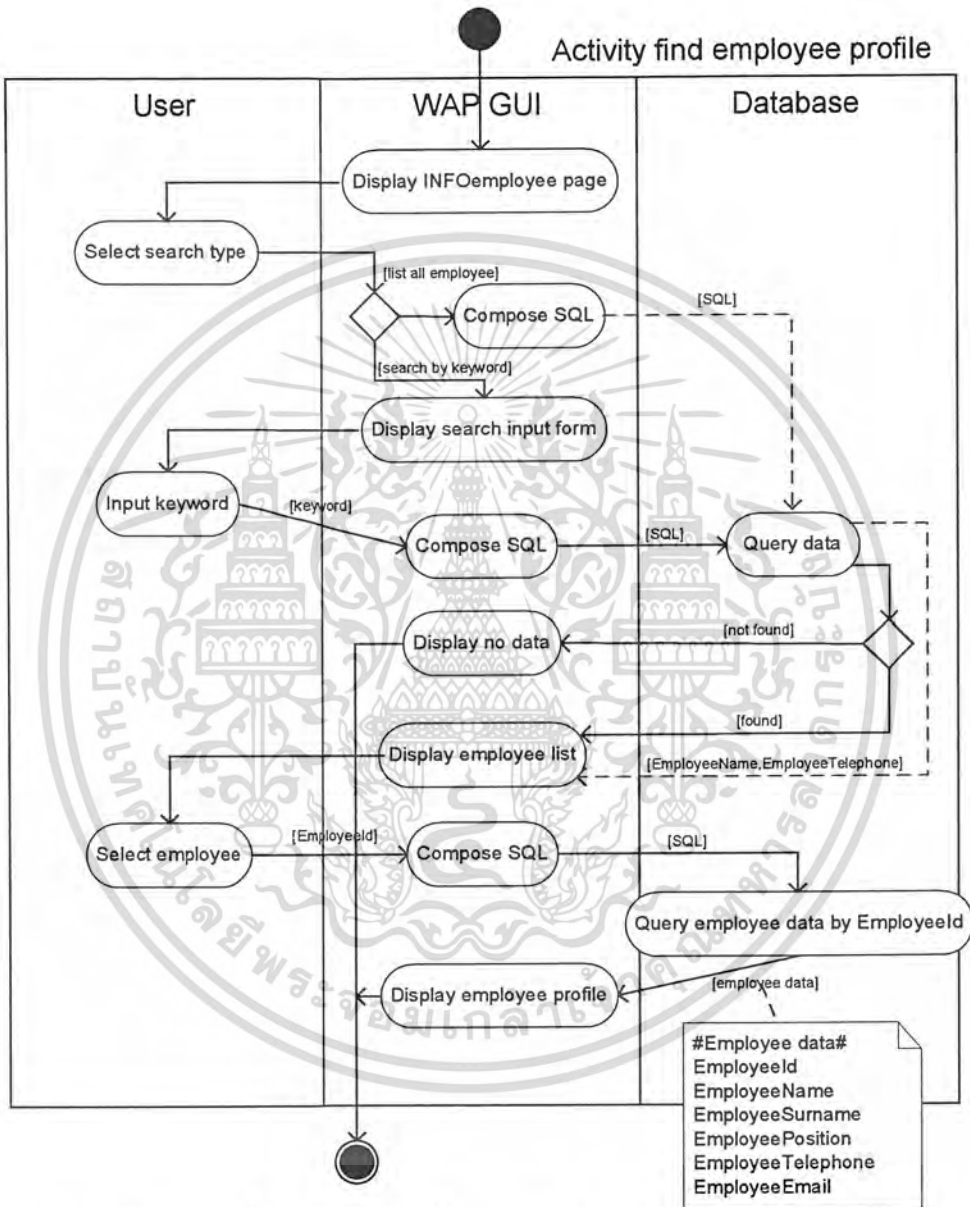
รูป 3.24 แอ็คทिवิตีไดอะแกรมของขั้นตอนการบริการของตะกร้าสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



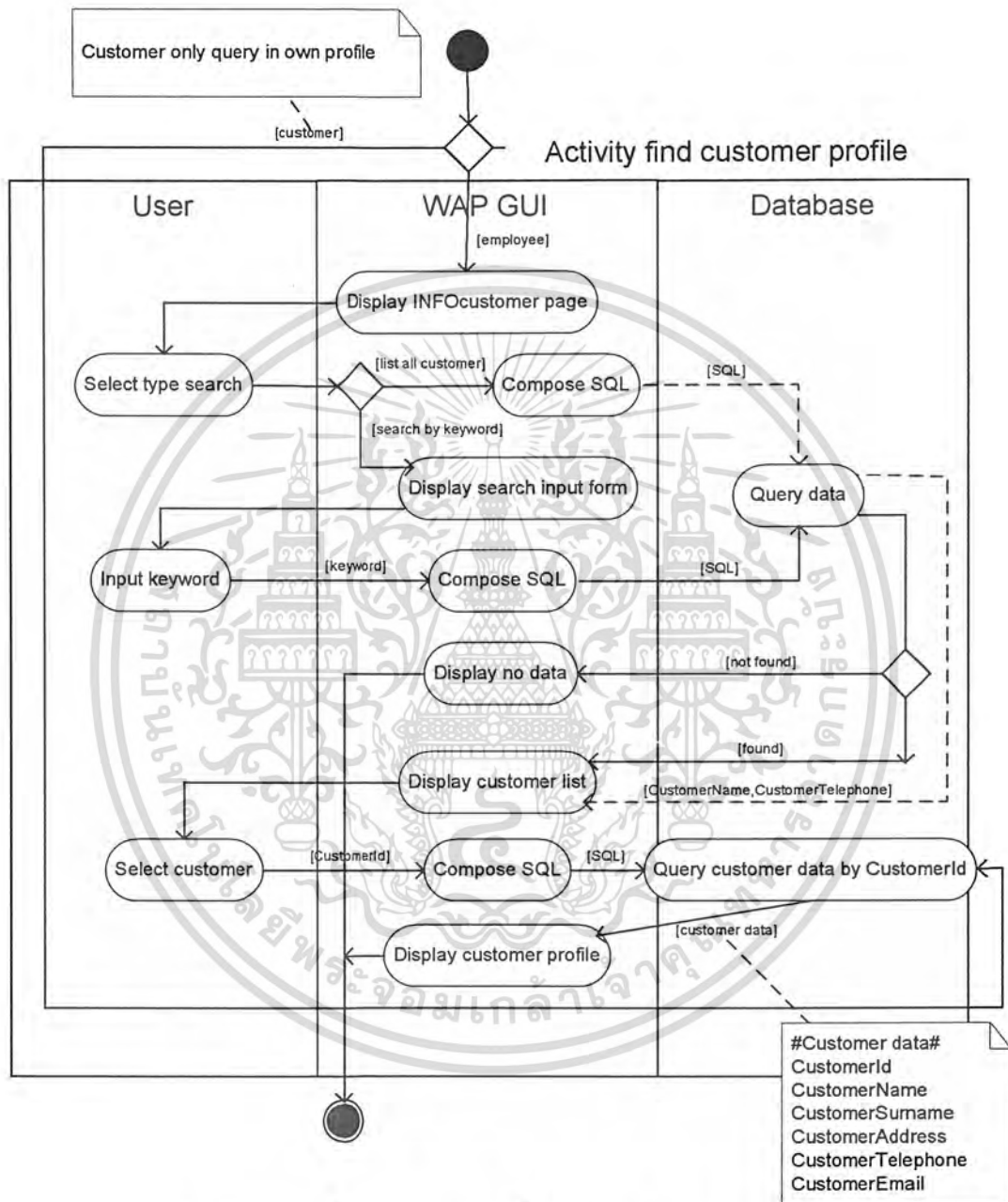
รูป 3.25 แอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมของขั้นตอนการจัดการรายการสั่งซื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



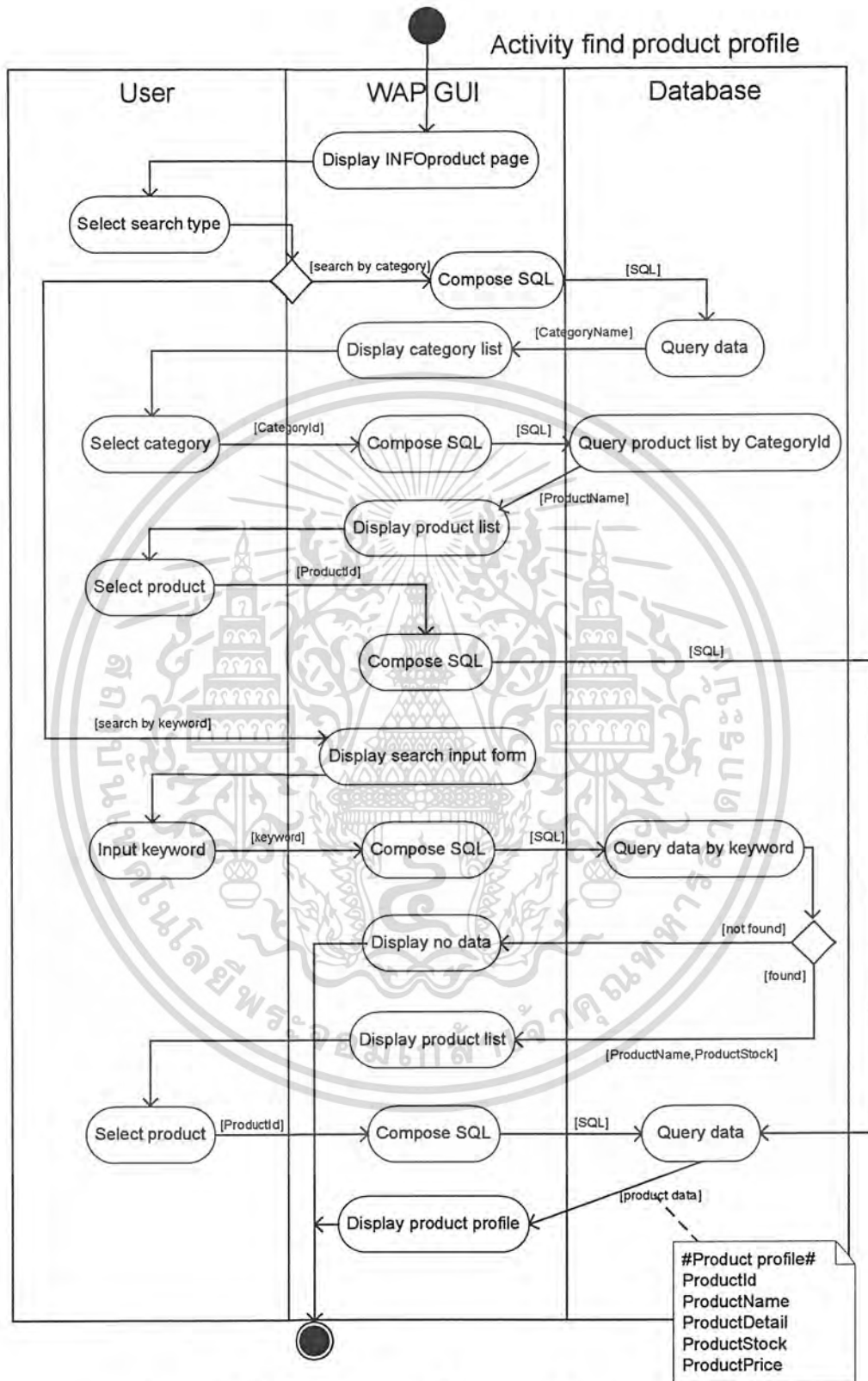
รูป 3.26 แอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมของขั้นตอนการค้นหาข้อมูลของพนักงานองค์กร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



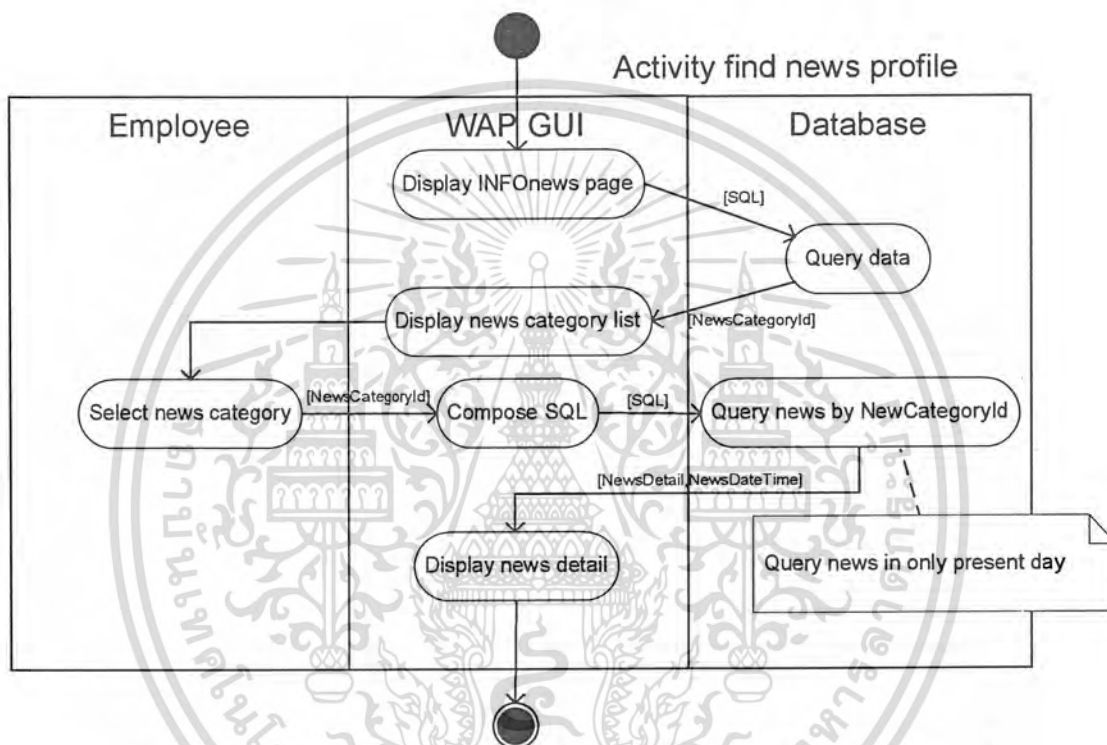
รูป 3.27 แอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมของขั้นตอนการค้นหาข้อมูลของลูกค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



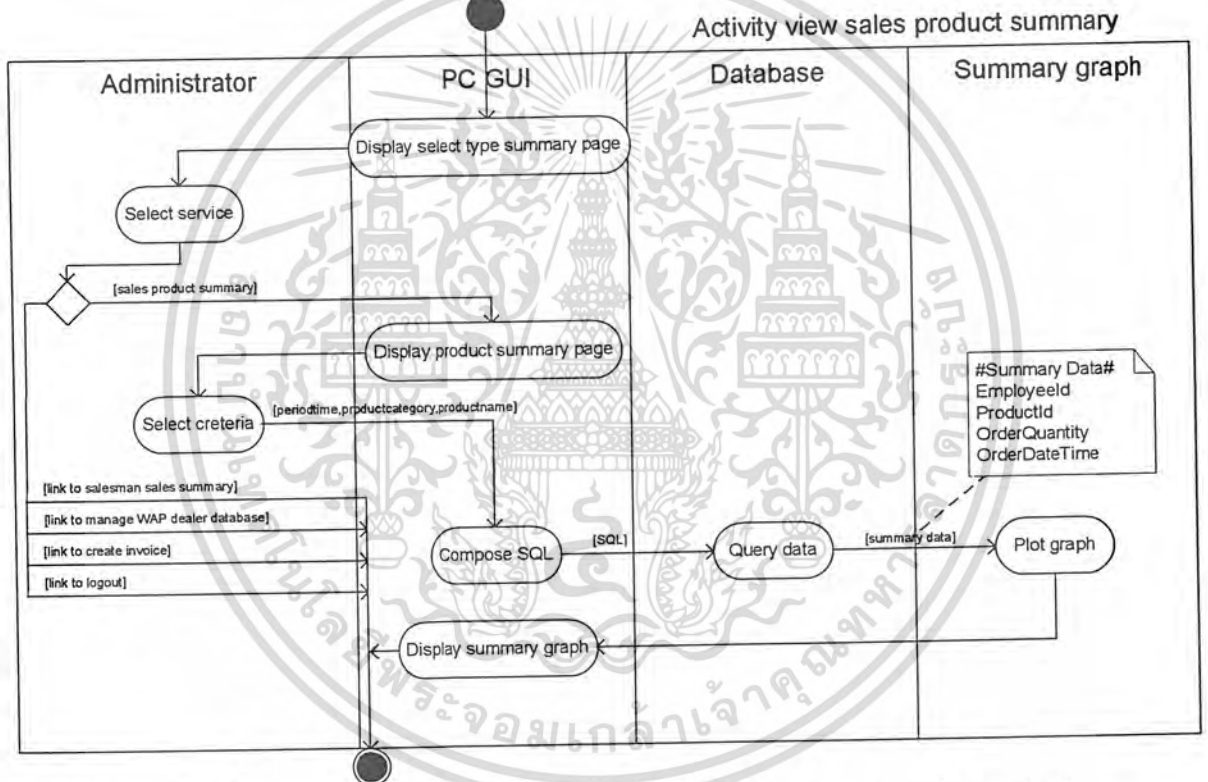
รูป 3.28 แอ็คทวิตตี้ไดอะแกรมของขั้นตอนการค้นหาข้อมูลของสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



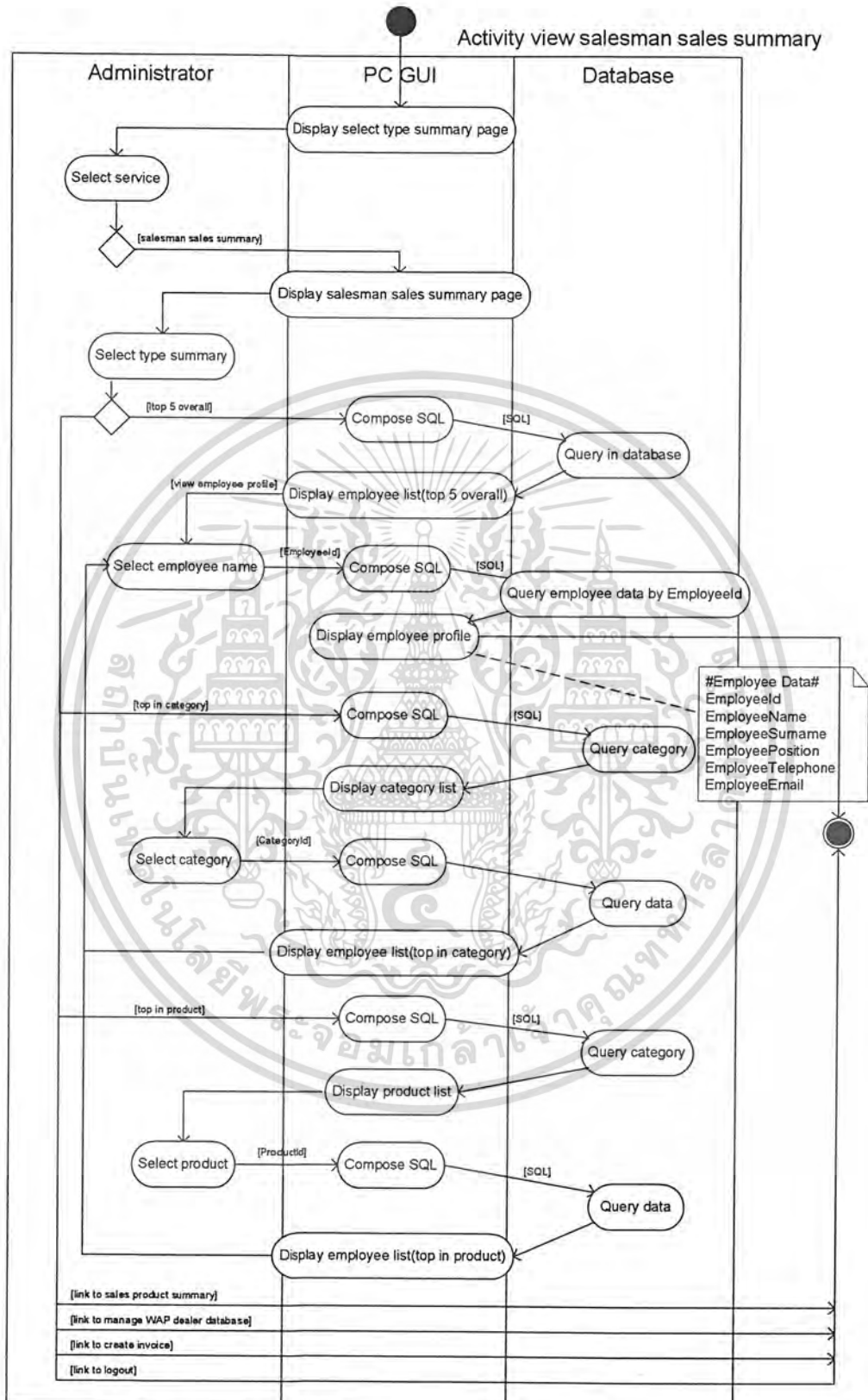
รูป 3.29 แอ็คทิวิตีไดอะแกรมของขั้นตอนการค้นหาข้อมูลของข่าวสารจากทางองค์กร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



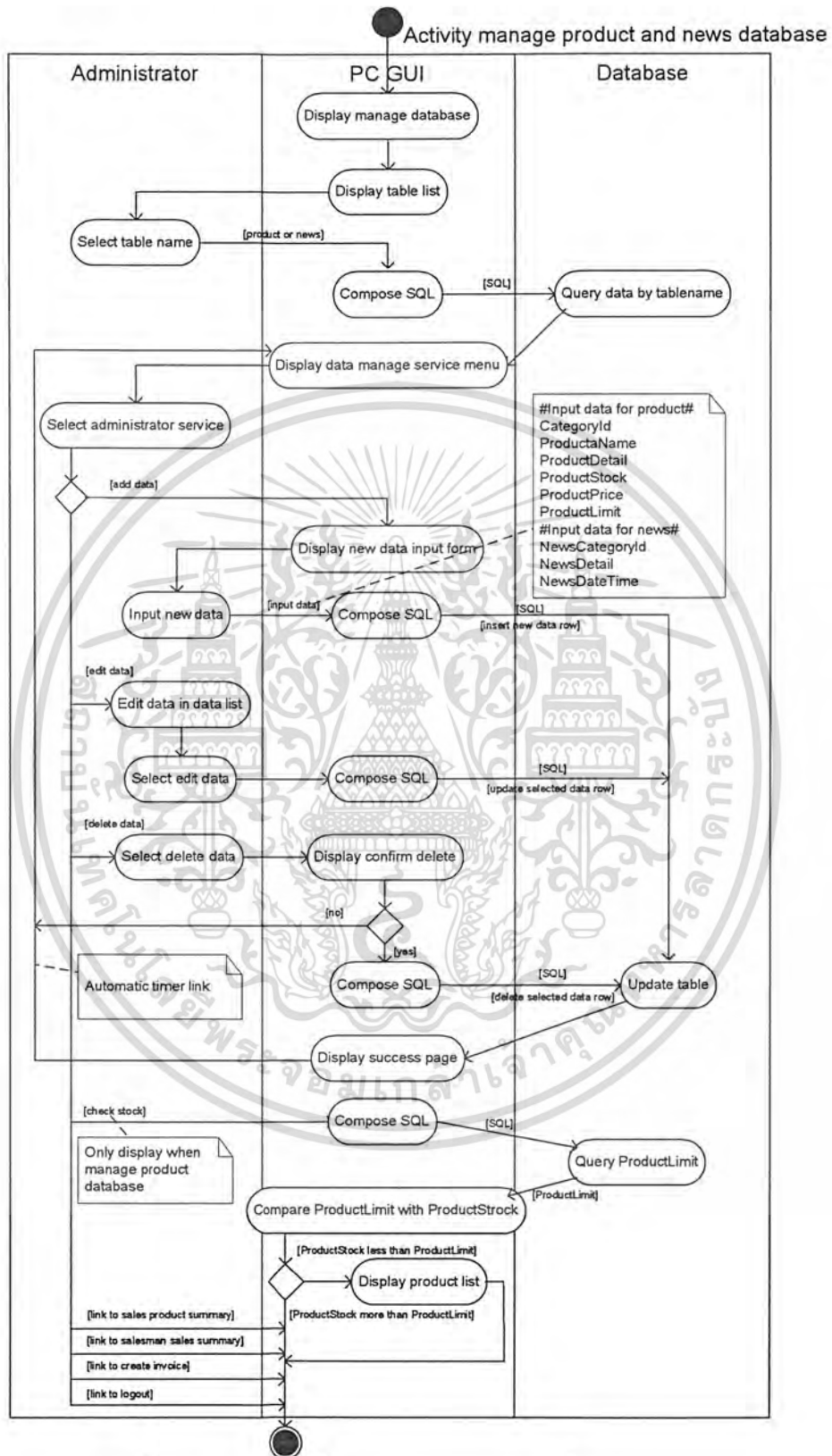
รูป 3.30 แอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมของขั้นตอนการเรียกดูข้อมูลสรุปเกี่ยวกับยอดขายเป็นรายสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



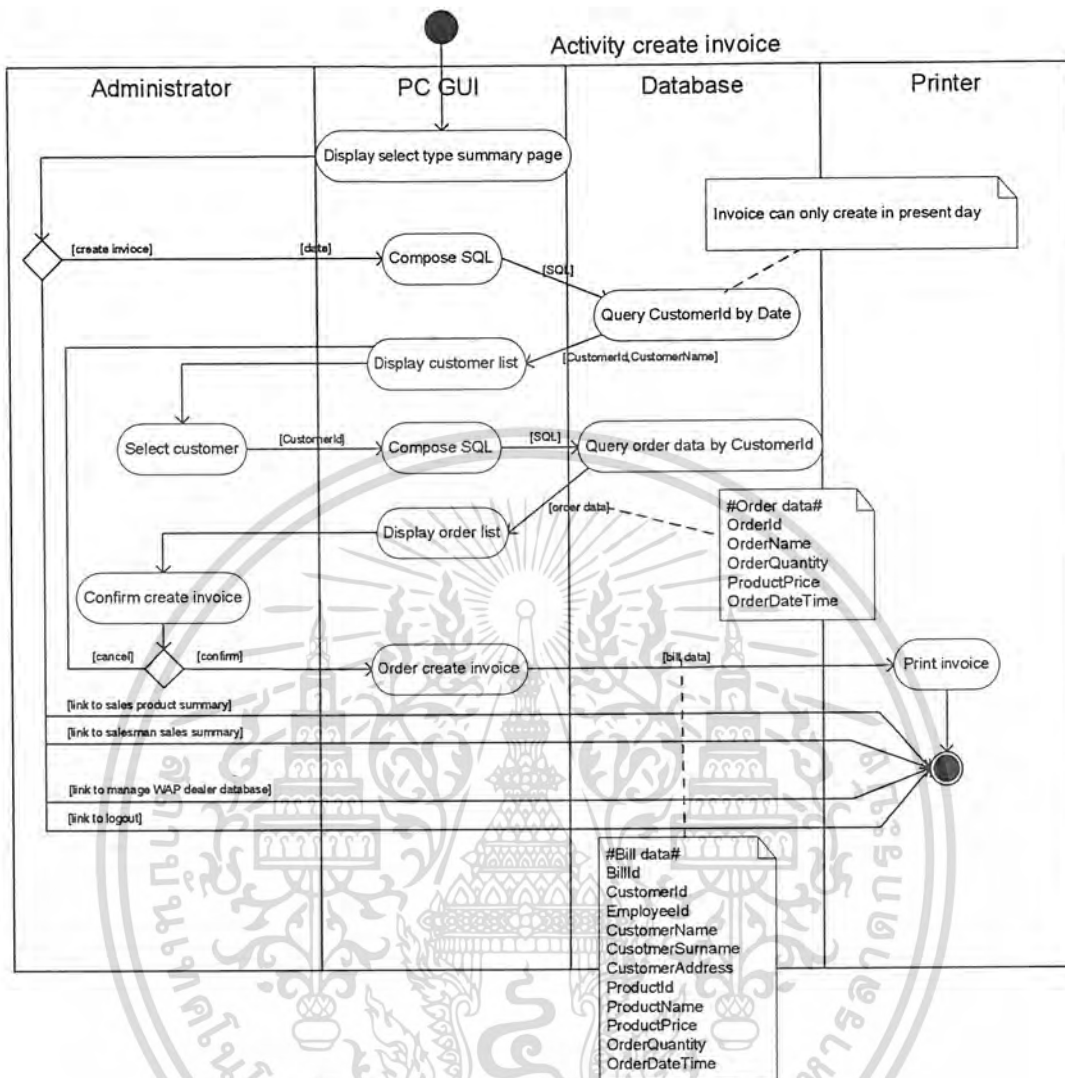
รูป 3.31 แอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมของขั้นตอนการเรียกดูข้อมูลสรุปเกี่ยวกับยอดขายเป็นรายบุคคล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



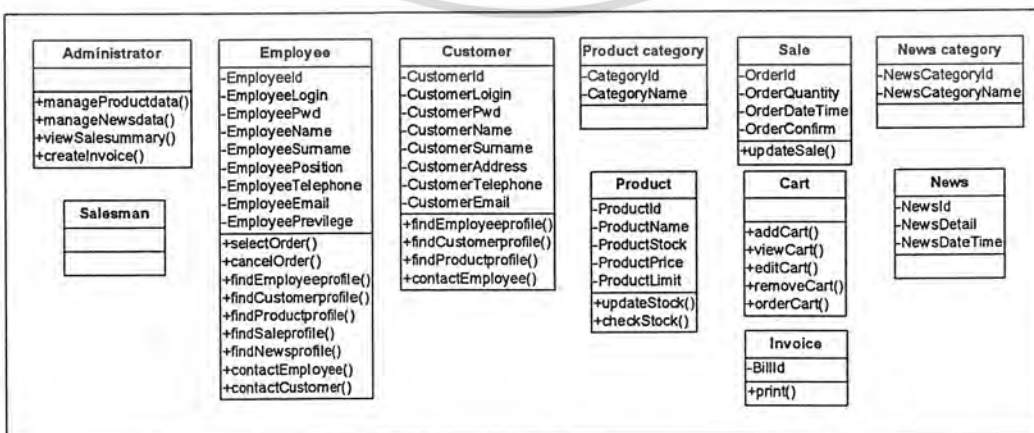
รูป 3.32 แอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมของขั้นตอนการจัดการข้อมูลเกี่ยวกับสินค้าและข่าวสารจาก
ทางองค์กร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 3.33 แอ็คทิวิตี้ไดอะแกรมของขั้นตอนการสร้างใบกำกับภาษี

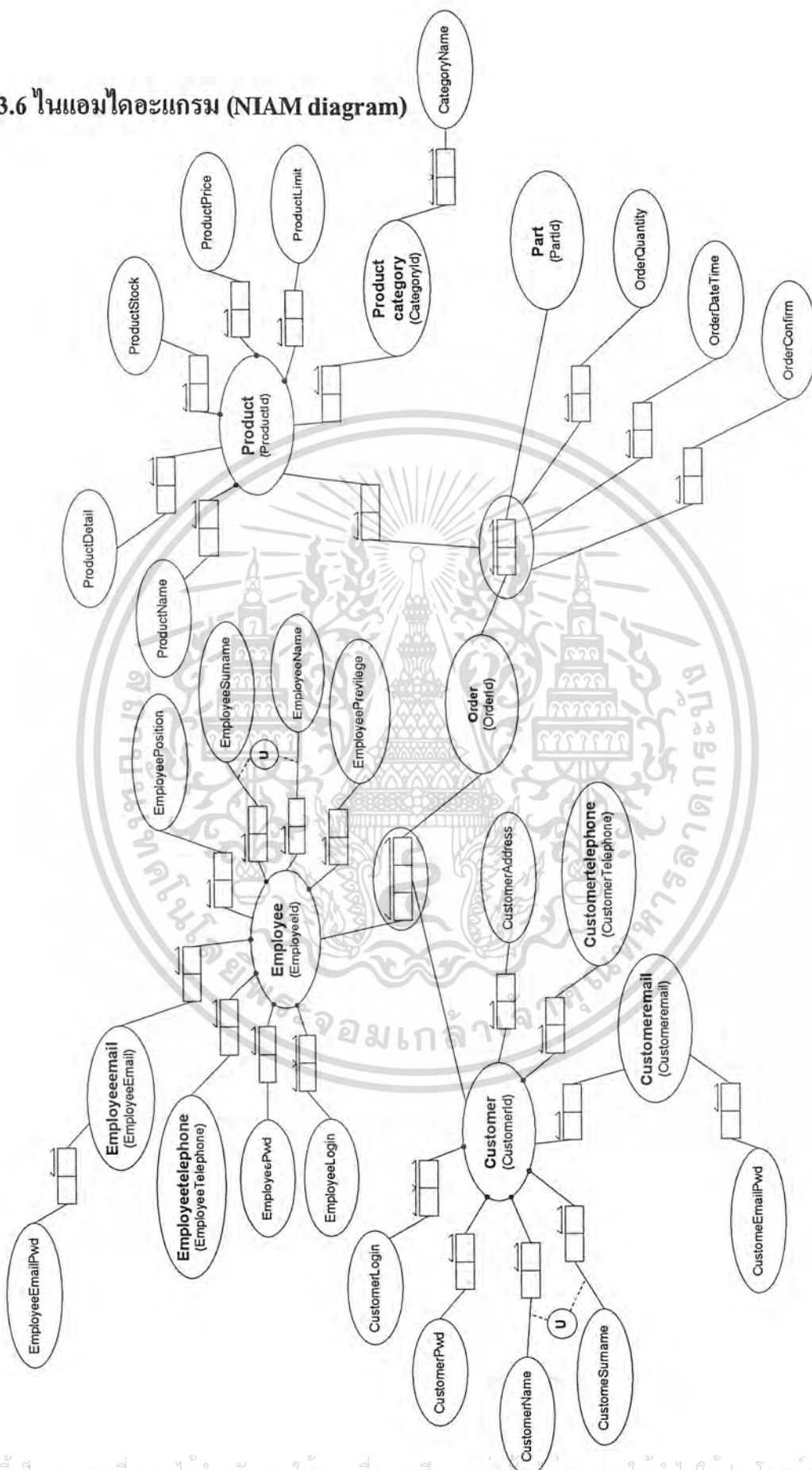
3.5 คลาสไดอะแกรม (Class diagram)



รูป 3.34 คลาสไดอะแกรม

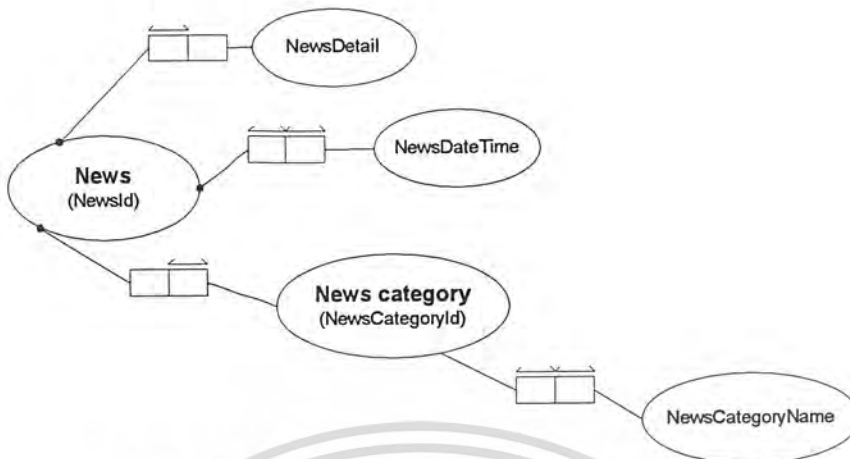
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 ไนแอมไดอะแกรม (NIAM diagram)



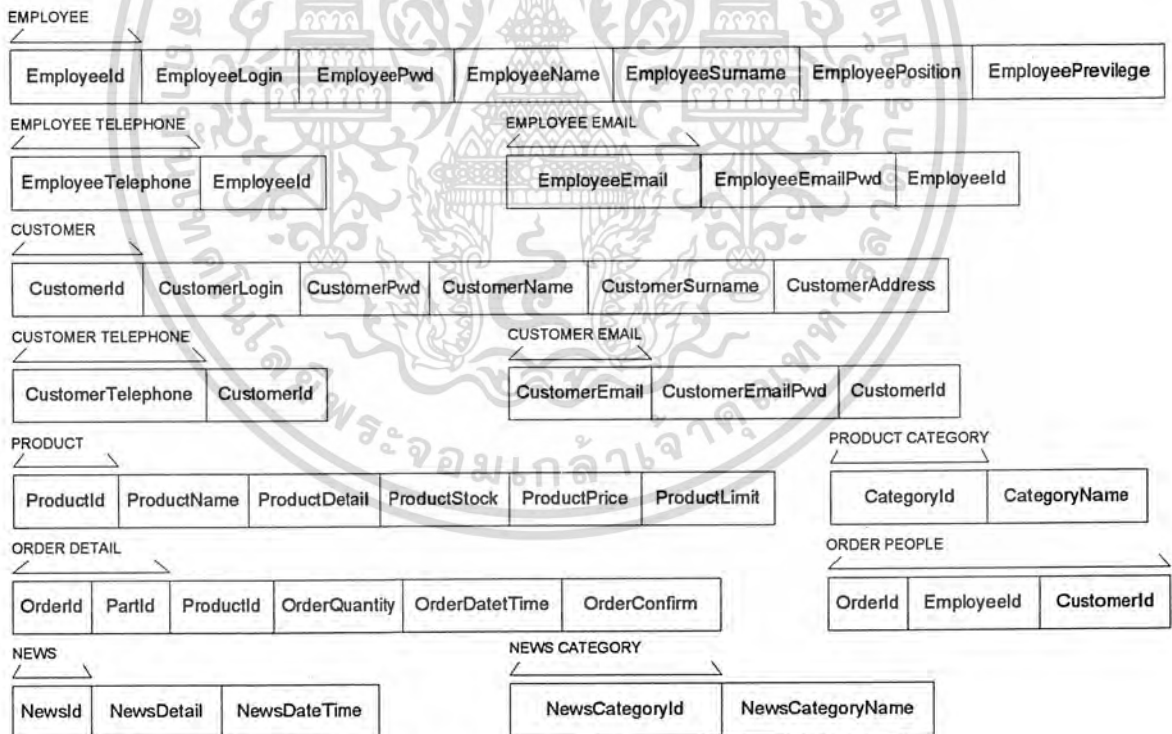
รูป 3.35 ไนแอมไดอะแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 3.36 ไนแอมไดอะแกรมของส่วนข่าวสารจากทางองค์กร

3.7 ตารางความสัมพันธ์ในฐานข้อมูล (Relational Table)



รูป 3.37 ตารางความสัมพันธ์ในฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการทดลอง

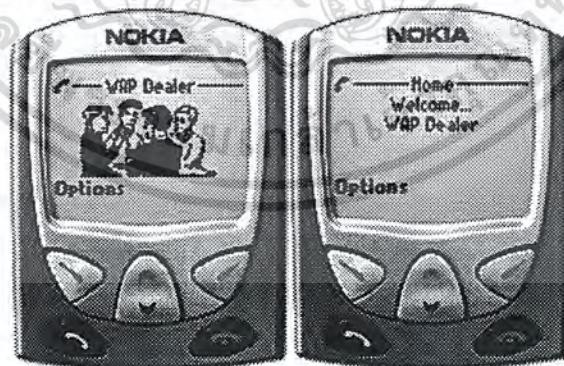
ลักษณะการใช้งานโปรแกรมประยุกต์ในโครงการนี้ สามารถที่จะใช้งานแบ่งเป็น 2 ส่วน ซึ่งจะใช้งานบนอุปกรณ์ที่แตกต่างกัน รวมทั้งฟังก์ชันการใช้งานที่แตกต่างกัน ดังนี้

1. โปรแกรมประยุกต์ในส่วนที่ทำการแสดงผลที่โทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile section) เพื่อให้พนักงานขาย และลูกค้าได้ใช้เมื่ออยู่นอกสำนักงาน

2. โปรแกรมประยุกต์ในส่วนที่ทำการแสดงผลที่เครื่องคอมพิวเตอร์ (PC section) เพื่อให้ผู้บริหาร ผู้จัดการ ได้ทำการตรวจสอบ ควบคุม คุณผลสรุปของยอดขายของพนักงาน หรือ กระจายข่าวสารที่จำเป็น ไปสู่พนักงาน หรือลูกค้า

ทำให้ในส่วนของผลการทดลองก็จะแบ่งเป็น 2 ส่วน เช่นกัน ตามลักษณะการใช้งานโปรแกรม โดยที่โปรแกรมประยุกต์ในส่วนที่ทำการแสดงผลที่โทรศัพท์เคลื่อนที่นั้น ได้ทำการทดสอบขึ้นในโปรแกรมเว็บบราวเซอร์ Smartphone Emulator Developer Edition 2.0 ของ Yospace LLC. ซึ่งสามารถหาดาวน์โหลดได้ที่ www.yospace.com ด้วยลักษณะที่มีส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface) ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับโทรศัพท์เคลื่อนที่เครื่องจริง รวมทั้งยังมีโทรศัพท์เคลื่อนที่หลายรุ่นให้เลือกใช้อีกด้วย และโปรแกรมประยุกต์ในส่วนที่ทำการแสดงผลที่เครื่องคอมพิวเตอร์นั้น ก็แสดงอยู่ในรูปของเว็บเพจ ในรูปแบบเอกสารของเอชทีเอ็มแอล

4.1 ผลการทดลองในส่วนการแสดงผลที่โทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile section)



รูป 4.1 หน้าจอแสดงโลโก้ และข้อความต้อนรับการเข้าสู่โปรแกรมประยุกต์

โดยโปรแกรมประยุกต์ในส่วนนี้ จะแบ่งผู้ใช้ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มพนักงานขาย (Employee) และกลุ่มลูกค้า (Customer) ซึ่งก็จะมีฟังก์ชันการใช้งานแตกต่างกันไปในแต่ละกลุ่มผู้ใช้ หรือฟังก์ชันใช้งานเดียวกันแต่ลักษณะการทำงานที่แตกต่างกันออกไป ดังรูปที่ 4.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.2 หน้าจอแสดงการเลือกสถานะของผู้ใช้โปรแกรมประยุกต์

จากนั้นผู้ใช้งานจะต้องทำการเข้าสู่ระบบ โดยที่ผู้ใช้งานจะต้องใส่รหัสประจำตัว และรหัสผ่านให้ตรงกับข้อมูลของคนที่อยู่ในฐานข้อมูลของระบบนี้ แล้วแต่ลักษณะของผู้ใช้ ดังรูปที่ 4.3



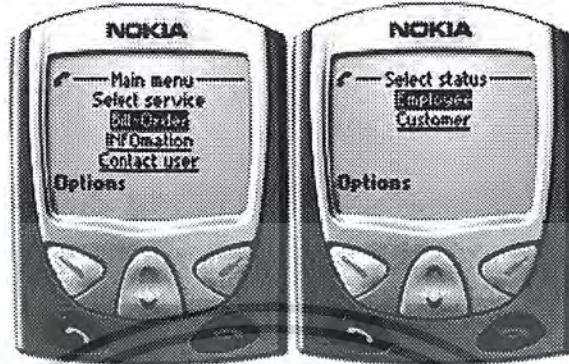
รูป 4.3 หน้าจอแสดงทั้งหมดของขั้นตอนในการเข้าสู่ระบบ

เมื่อโปรแกรมประยุกต์ทำการตรวจสอบ รหัสประจำตัว และรหัสผ่านของผู้ใช้ที่ใส่แล้ว จะเกิดขึ้น 2 กรณี คือ

1. รหัสประจำตัวและรหัสผ่านมีและถูกต้อง อยู่ในฐานข้อมูลที่เก็บข้อมูลของผู้ใช้ระบบ โปรแกรมจะเชื่อมต่อไปยังหน้าเมนูหลักเพื่อเข้าใช้งานในฟังก์ชันต่างๆต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. รหัสประจำตัวและรหัสผ่าน ไม่ถูกต้องกับข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูล จะแสดงหน้าจอว่ามีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นและจะทำการย้อนกลับไปทำการเข้าสู่ระบบอีกครั้งโดยอัตโนมัติ

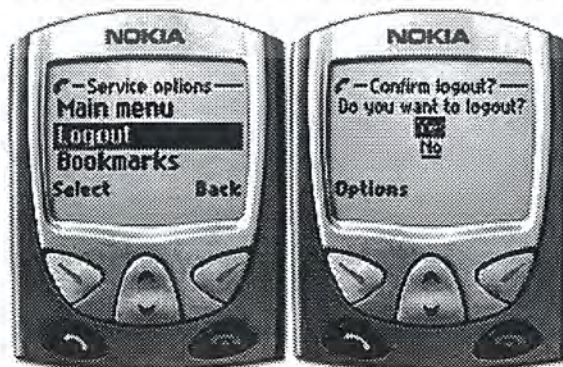


รูป 4.4 หน้าจอแสดงเมนูหลัก เมื่อผู้ใช้ใส่รหัสประจำตัวและรหัสผ่านได้อย่างถูกต้อง (รูปซ้าย เมนูหลักของพนักงานขายของบริษัท รูปขวา เมนูหลักของลูกค้าของบริษัท)



รูป 4.5 หน้าจอแสดงข้อผิดพลาด เมื่อผู้ใช้ใส่รหัสประจำตัวและรหัสผ่านไม่ถูกต้อง

และถ้าหากผู้ใช้ต้องการที่จะออกจากโปรแกรม ก็สามารถที่จะทำได้ด้วยการกดซอฟต์แวร์ Option แล้วเลือก Logout จากนั้นจะแสดงหน้าจอให้ผู้ใช้ยืนยันการออกจากระบบอีกครั้ง โดยการออกจากระบบนี้จะทำการยกเลิกเซสชันและย้อนกลับไปยังหน้าจอที่แสดงโลโก้ดังรูปที่ 4.6



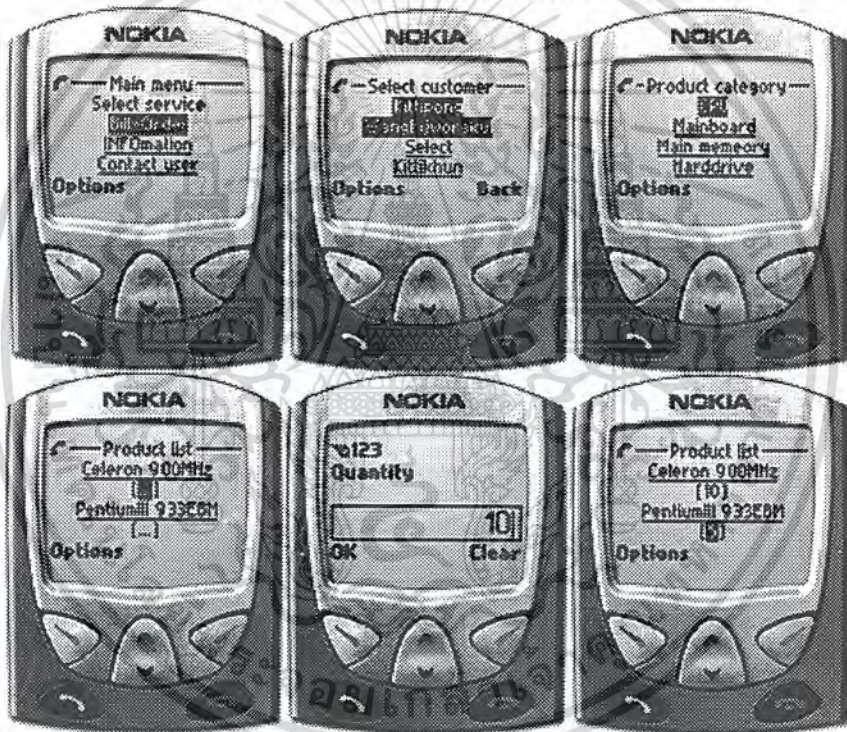
รูป 4.6 หน้าจอขั้นตอนการออกจากโปรแกรมประยุกต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่อจากนี้จะเป็นการกล่าวถึงฟังก์ชันการใช้งานของแต่ละฟังก์ชัน เช่นเดียวกับที่ได้กล่าวไว้ในข้างต้น แล้วว่าสถานะของผู้ใช้โปรแกรมนั้นจะเป็นตัวแบ่งแยกระหว่างจำนวน และลักษณะการใช้งานฟังก์ชันการทำงานของโปรแกรมด้วย ซึ่งจะกล่าวต่อไปในรายละเอียดของฟังก์ชันการทำงานแต่ละฟังก์ชันต่อไป ดังนี้

4.1.1 ฟังก์ชันการทำงานเกี่ยวกับการสั่งซื้อรายการสินค้า (Bill-order)

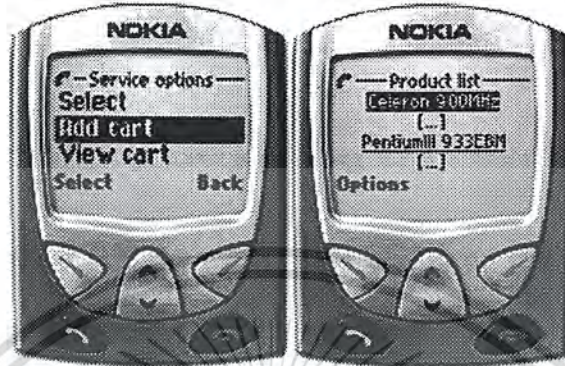
ฟังก์ชันการทำงานในฟังก์ชันนี้ สำหรับผู้ใช้ที่มีสถานะเป็นพนักงานขายเท่านั้น ใช้ในการสั่งซื้อรายการสินค้า โดยจะให้ผู้ใช้ทำการเลือกรายชื่อลูกค้าที่เป็นผู้สั่งซื้อรายการสินค้า เลือกชนิดของสินค้า รายการสินค้าที่ลูกค้าต้องการ แล้วใส่จำนวนสินค้าที่ต้องการจะสั่งซื้อ



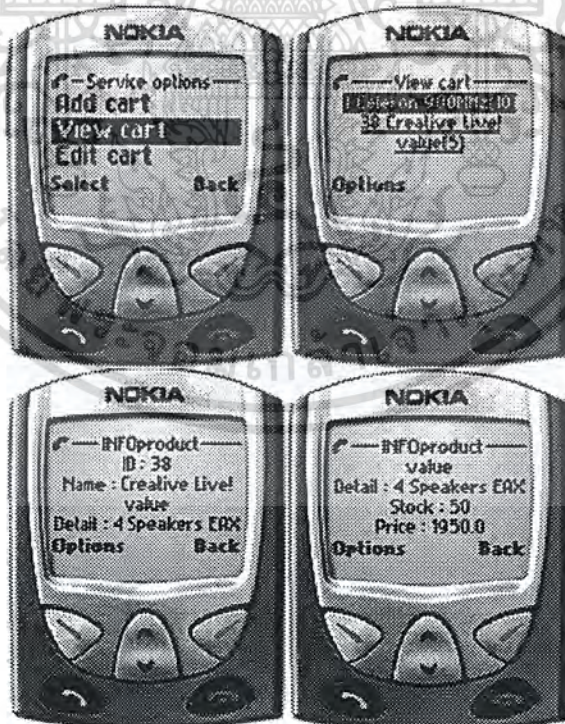
รูป 4.7 หน้าจอของขั้นตอนการเลือกรายชื่อลูกค้า ชนิดสินค้า รายการสินค้า และจำนวนสินค้า

โปรแกรมประยุกต์นี้มีลักษณะของการสั่งซื้อในรูปแบบของตะกร้าสินค้า(Cart) ที่จะให้ผู้ใช้สามารถเลือกรายการสินค้านำเข้าไปเก็บ(Add cart) หรือเอาออกจากตะกร้า(Remove cart) หรือเปลี่ยนแปลงจำนวนสินค้าที่สั่งซื้อ(Edit cart) รวมทั้งการเรียกดูรายการสินค้าที่อยู่ในตะกร้า(View cart) ด้วยการเลือกกดปุ่มซอฟต์แวร์ตามตัวเลือกที่ต้องการ เมื่อพอใจแล้วให้เลือกตัวเลือกของการสั่งซื้อ(Order cart) เพื่อนำข้อมูลรายการสั่งซื้อเข้าเก็บไว้ในฐานข้อมูลต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

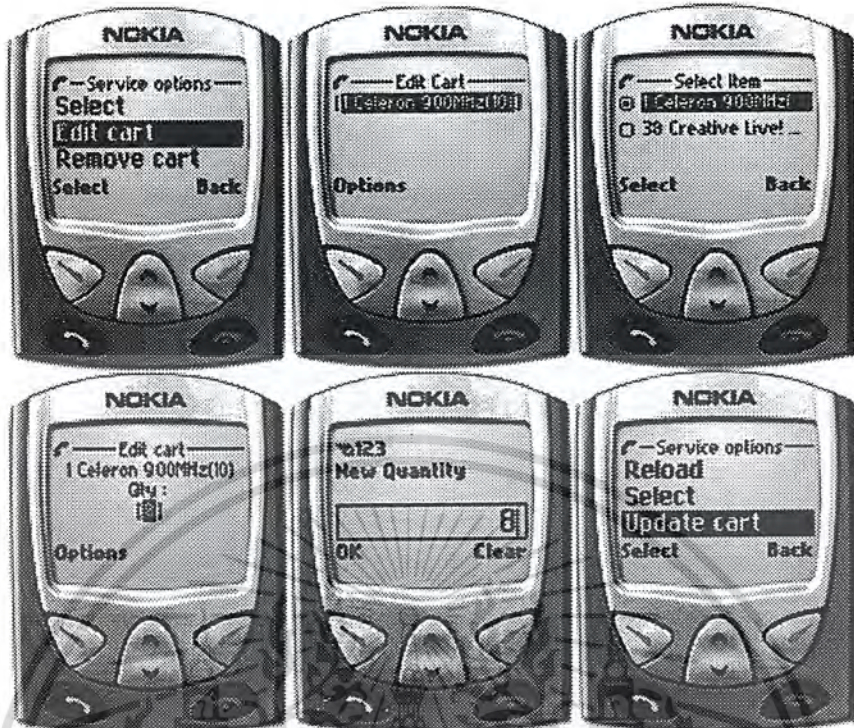


รูป 4.8 หน้าจอของการนำรายการสั่งซื้อสินค้าไปเก็บในตะกร้าสินค้า



รูป 4.9 หน้าจอของการเรียกดูรายการสั่งซื้อสินค้าในตะกร้าสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.10 หน้าจอของการเปลี่ยนแปลงจำนวนสินค้าในรายการสั่งซื้อสินค้าในตะกร้าสินค้า



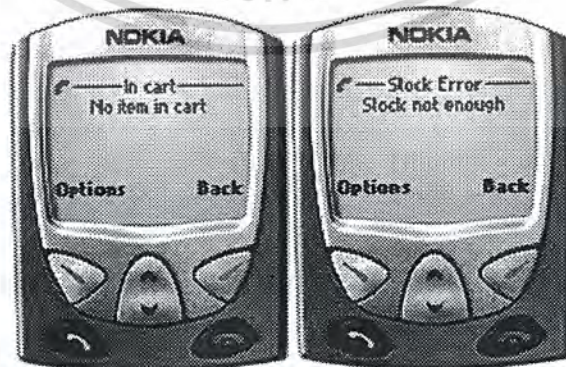
รูป 4.11 หน้าจอของการนำรายการสั่งซื้อสินค้าออกจากตะกร้าสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.12 หน้าจอขั้นตอนการสั่งซื้อรายการสินค้าในนำไปเก็บในฐานข้อมูล
(รูปซ้ายล่างแสดงหน้าจอ เมื่อฐานข้อมูลจัดเก็บ ได้ถูกต้อง
ส่วนรูปขวาล่างแสดงหน้าจอเมื่อมีข้อผิดพลาด)

และมีส่วนเชื่อมโยงต่อไปเพื่อใช้ในการเรียกดูข้อมูลได้อีกด้วย เช่นการเรียกดูข้อมูลของ
ลูกค้า สินค้า ได้ทันทีอีกด้วย(ดูรายละเอียดในฟังก์ชันการทำงานการเรียกดูข้อมูลต่างๆ) เป็นต้น
นอกจากนี้โปรแกรมจะทำการตรวจสอบความถูกต้องการใส่ตัวเลข หรือ รายการสั่งซื้อให้ด้วย หาก
มีข้อผิดพลาดจะมีหน้าจอแสดงขึ้นมาโดยอัตโนมัติ



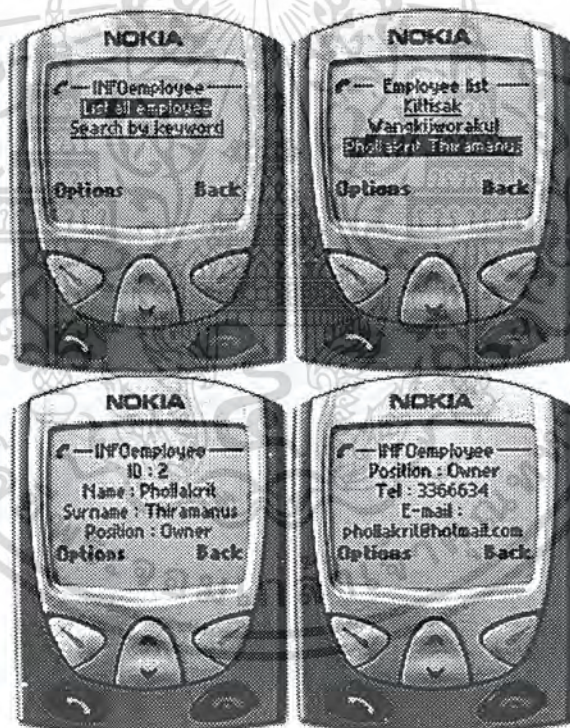
รูป 4.13 รูปซ้ายเมื่อไม่มีสินค้าอยู่ในตะกร้าสินค้า และรูปขวาเมื่อมีข้อผิดพลาดของการใส่ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 ฟังก์ชันการทำงานการเรียกดูข้อมูลต่างๆ (INFOmation)

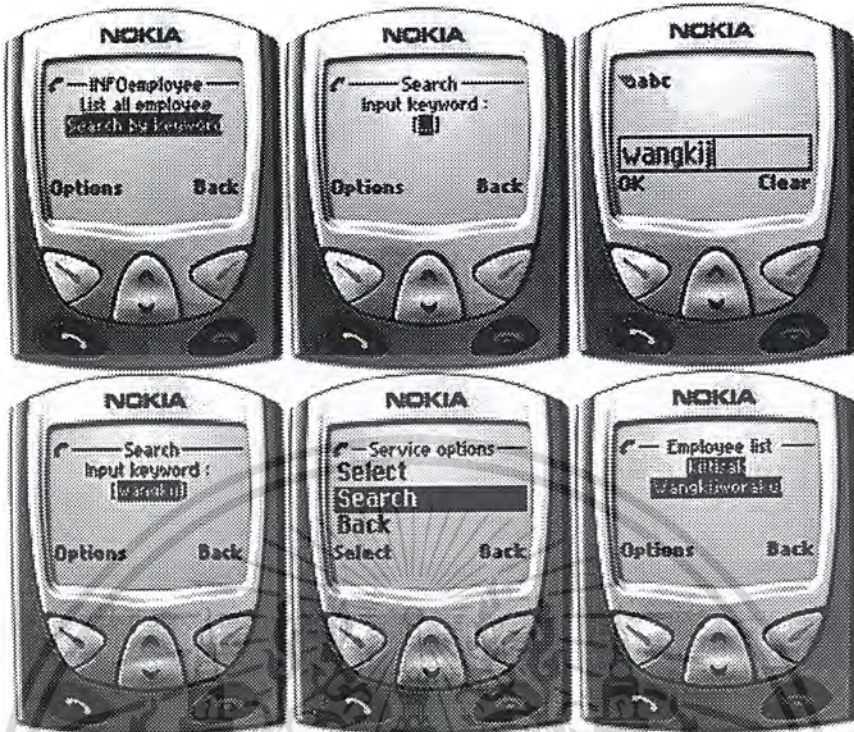
ในฟังก์ชันการทำงานนี้ใช้ในการเรียกดูข้อมูลต่างๆ จากฐานข้อมูลของระบบ เช่นข้อมูลเกี่ยวกับพนักงานขาย , ลูกค้า , สินค้า , ยอดการสั่งซื้อสินค้า หรือ ข่าวสารจากบริษัท ซึ่งทั้งนี้ความสามารถในการเรียกดูข้อมูลประเภทต่างๆ นั้น ก็จะขึ้นอยู่กับสถานะของผู้ใช้งานโปรแกรมด้วย (รายละเอียดเพิ่มเติมในฟังก์ชันเรียกดูข้อมูลย่อยต่างๆ)

4.1.2.1 ฟังก์ชันการเรียกดูข้อมูลพนักงานขาย(INFOEmployee) ซึ่งใช้ได้ทั้งพนักงานขายและลูกค้า โดยสามารถเรียกดูข้อมูลของพนักงานขาย อันได้แก่ ชื่อ-สกุล ตำแหน่ง เบอร์โทรศัพท์ และอีเมลแอดเดรส(E-mail address)ในการติดต่อ โดยที่สามารถเรียกค้นด้วยการเลือกจากรายการชื่อพนักงานขายทั้งหมด(List all employee) หรือค้นหาจากการระบุคำที่ต้องการจะเรียกค้น(Search by keyword)ก็ได้เช่นกัน



รูป 4.14 หน้าจอของการเรียกดูข้อมูลพนักงานขาย จากการเลือกรายการชื่อพนักงานทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.15 หน้าจอของการเรียกดูข้อมูลพนักงานชาย จากการค้นหาจากคำที่ต้องการจะเรียกค้น

4.1.2.2 ฟังก์ชันการเรียกดูข้อมูลลูกค้า (INFOcustomer) ซึ่งใช้ได้ทั้งพนักงานขายและลูกค้า โดยสามารถเรียกดูข้อมูลของลูกค้า อันได้แก่ ชื่อ-สกุล ที่อยู่ เบอร์โทรศัพท์ และอีเมลล์ แอดเดรสในการติดต่อ โดยที่พนักงาน และลูกค้าจะมีความสามารถในการเข้าถึงที่ต่างกัน กล่าวคือ พนักงานขายสามารถที่จะเรียกค้นข้อมูลของลูกค้าได้ทั้งหมดด้วยการเลือกรายการชื่อลูกค้า ทั้งหมด (List all customer) หรือค้นหาจากการระบุคำที่ต้องการจะเรียกค้น (Search by keyword) ส่วนลูกค้านั้นจะสามารถเรียกดูข้อมูลได้แต่ข้อมูลเฉพาะตัวของลูกค้าเองเท่านั้น



รูป 4.16 หน้าจอของการแสดงข้อมูลของตัวเอง เมื่อใช้ฟังก์ชันในสถานะของลูกค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.17 หน้าจอของการเรียกดูข้อมูลลูกค้า จากการเลือกรายการชื่อลูกค้าทั้งหมด
ของผู้ใช้ในสถานะพนักงานขาย



รูป 4.18 หน้าจอของการเรียกดูข้อมูลลูกค้า จากการค้นหาจากคำที่ต้องการจะเรียกค้น
ของผู้ใช้ในสถานะพนักงานขาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2.3 ฟังก์ชันการเรียกดูข้อมูลสินค้า(INFOproduct) สามารถใช้ได้ทั้งพนักงานขายและลูกค้า เพื่อเรียกดูข้อมูลสินค้า เช่นชื่อ รายละเอียด จำนวนคงคลัง เป็นต้น ด้วยวิธีการเลือกประเภทและรุ่นสินค้า(Browse category) หรือการด้วยการค้นหาคำที่ต้องการ (Search by keyword)



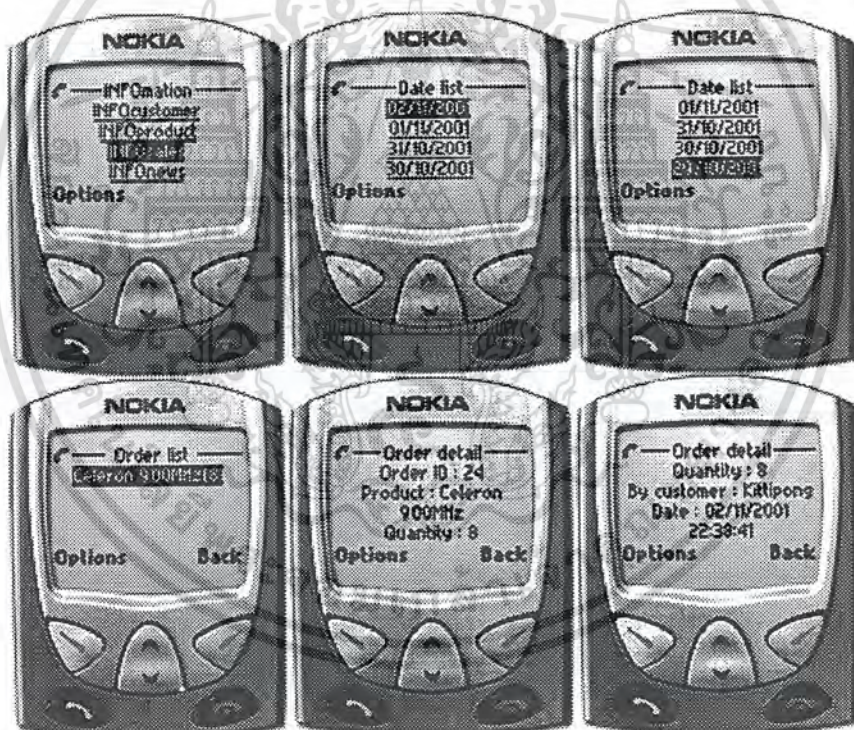
รูป 4.19 หน้าจอขั้นตอนการเรียกดูข้อมูลสินค้า ด้วยการเลือกประเภท และรุ่นสินค้า



รูป 4.20 หน้าจอขั้นตอนการเรียกดูข้อมูลสินค้า ด้วยการค้นหาคำที่ต้องการ

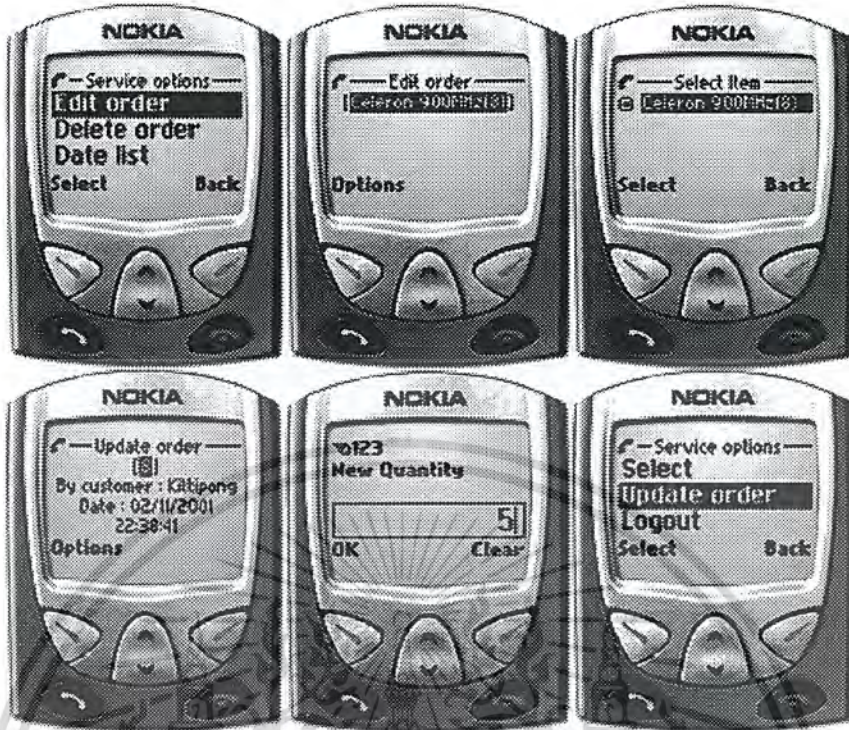
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2.4 ฟังก์ชันการเรียกดูข้อมูลยอดการขายสินค้า(INFOsales) ใช้ได้เฉพาะพนักงานขายเท่านั้น โดยสามารถดูรายละเอียดรายการสั่งซื้อสินค้าจากยอดขายของตัวเองเป็นรายบุคคล โดยจะอยู่ในลักษณะรายวัน โดยสามารถดูข้อมูลยอดการขายสินค้าย้อนหลังกลับไปได้ 5 วัน อันได้แก่ ชื่อลูกค้า ชื่อสินค้า จำนวนสินค้าที่สั่ง วันเวลาที่สั่งซื้อสินค้า นอกจากนี้ยังสามารถที่จะทำการเปลี่ยนแปลงจำนวนของสินค้าที่ได้สั่งซื้อไปก่อนหน้านี้ และยกเลิกรายการสั่งซื้อที่อยู่ในฐานข้อมูลได้ แต่สามารถทำได้แต่เฉพาะวันปัจจุบันเท่านั้น วันอื่นๆได้เพียงแค่เรียกดูข้อมูลเพียงอย่างเดียว

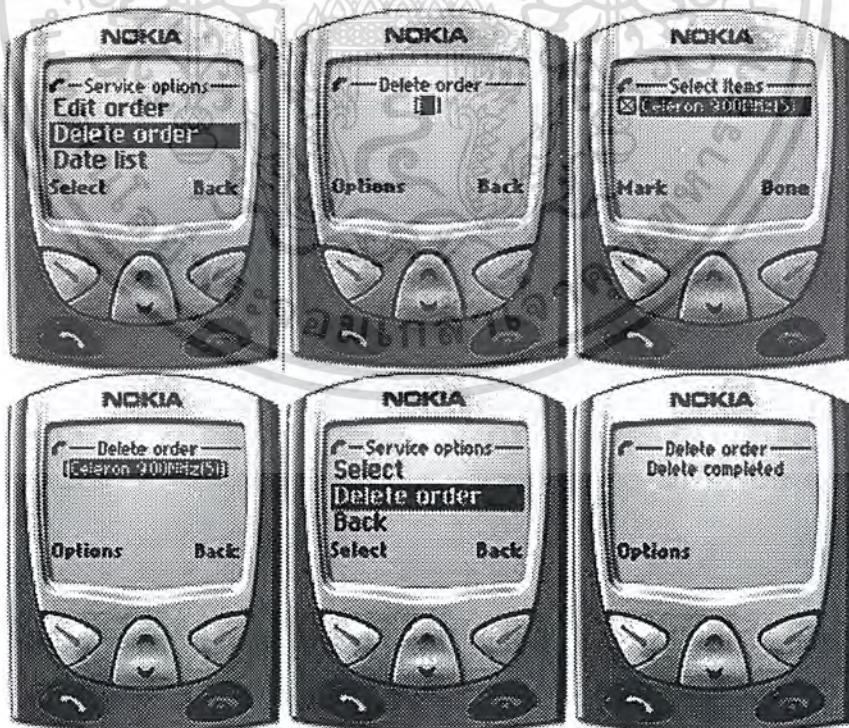


รูป 4.21 หน้าจอขั้นตอนการเรียกดูข้อมูลยอดการขายสินค้าของพนักงานขายของแต่ละเฉพาะบุคคล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



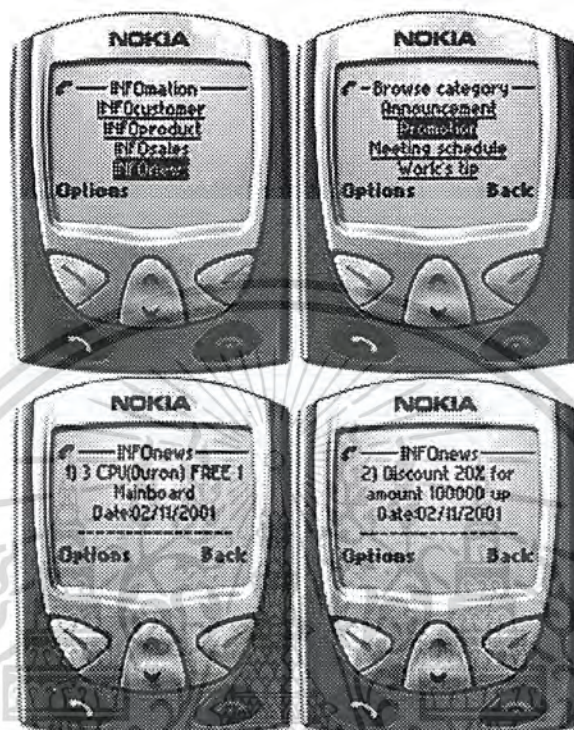
รูป 4.22 หน้าจอขั้นตอนการแก้ไขจำนวนสินค้าจากรายการสั่งซื้อสินค้าของพนักงานขาย
ในฐานะข้อมูล



รูป 4.23 หน้าจอขั้นตอนการยกเลิกรายการสั่งซื้อสินค้าของพนักงานขายในฐานะข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2.5 ฟังก์ชันการเรียกดูข่าวสารจากทางบริษัท (INFOnews) ใช้ได้เฉพาะพนักงานขายเท่านั้น สามารถเรียกดูข่าวสารตามหัวข้อข่าวต่างๆ โดยจะแสดงข่าวในวันปัจจุบันเท่านั้น

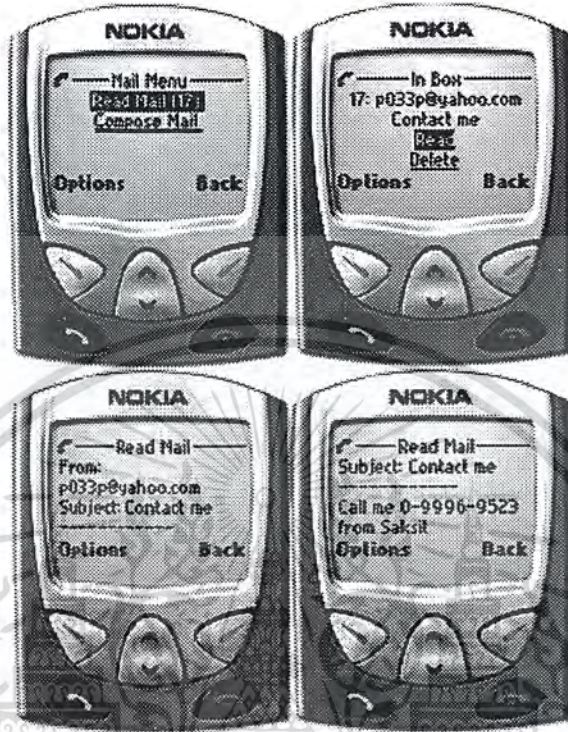


รูป 4.24 หน้าจอขั้นตอนการเรียกดูข้อมูลข่าวสารจากทางบริษัท

4.1.3 ฟังก์ชันการทำงานเกี่ยวกับการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ใช้ (Contact user)

ฟังก์ชันการทำงานนี้ใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่างกันของผู้ใช้ ไม่ว่าจะเป็นระหว่างพนักงานขายลูกค้า หรือพนักงานขายกับพนักงานขาย โดยใช้ผ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์(E-mail) ผ่านทางตัวเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ ด้วยโปรโตคอลเว็บ จะสามารถเข้าไปทำการอ่านจดหมาย (Read) ทำการเขียน(Compose) หรือตอบกลับ(Reply) ได้ เฉพาะในรูปแบบของข้อความเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.25 หน้าจอขั้นตอนการอ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

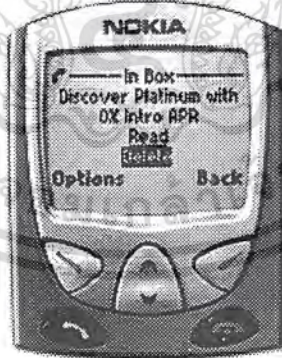


รูป 4.26 หน้าจอขั้นตอนการเขียนจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.27 หน้าจอขั้นตอนการตอบกลับจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

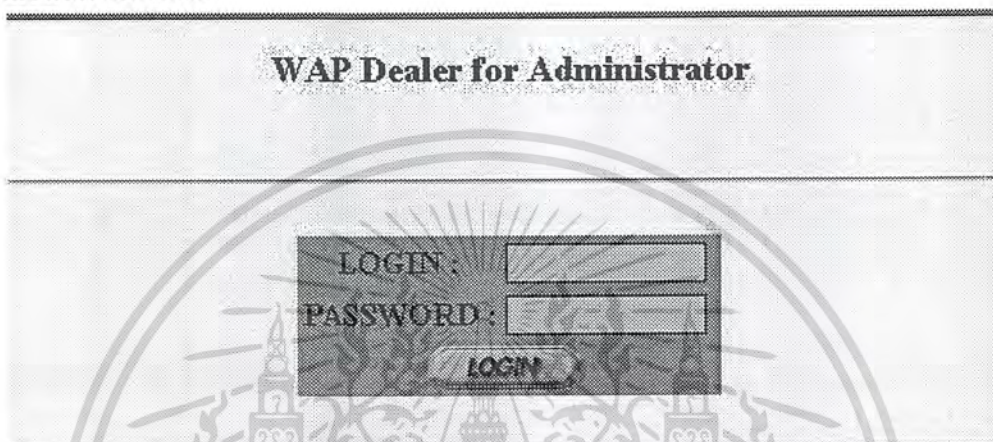


รูป 4.28 หน้าจอขั้นตอนการลบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลการทดลองในส่วนการแสดงผลที่เครื่องคอมพิวเตอร์ (PC section)

ในส่วนของฝั่งเครื่องคอมพิวเตอร์ จะเป็นส่วนที่ให้ผู้บริหารซึ่งจะทำงานอยู่ที่สำนักงานหรือบริษัทเป็นผู้ใช้งาน โดยจะคอยควบคุมดูแลการทำงานของพนักงานขายที่ต้องออกไปขายสินค้าข้างนอก โดยการทำงานของโปรแกรมจะเริ่มจากการล็อกอินเพื่อเข้ามาใช้งาน ซึ่งจะเข้ามาได้เฉพาะคนที่มียรหัสผ่านเท่านั้น



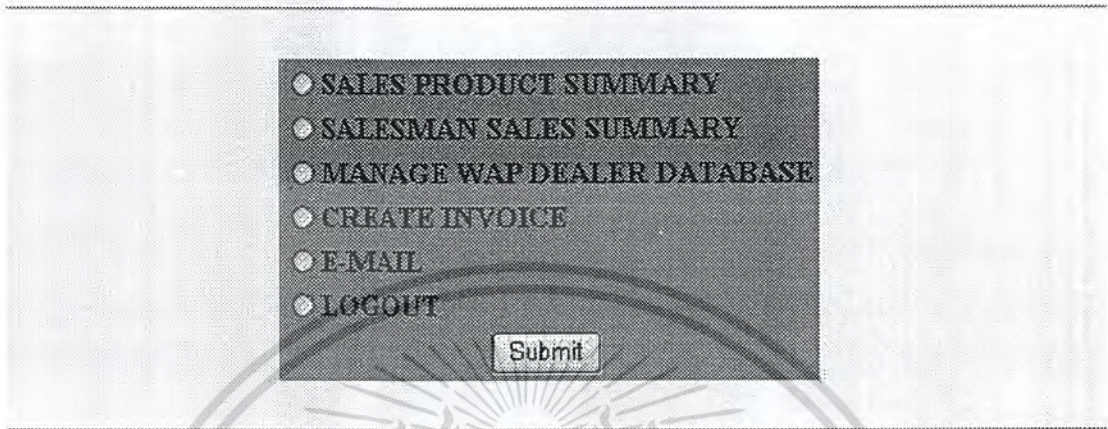
รูป 4.29 หน้าจอแสดงล็อกอินของส่วนที่ทำการแสดงผลที่เครื่องคอมพิวเตอร์

เมื่อใส่ล็อกอินกับรหัสผ่านแล้วก็จะเข้าไปยังหน้าของการให้เลือกฟังก์ชันต่างๆ ซึ่งจะมีอยู่ 5 ฟังก์ชันหลัก คือ

1. ฟังก์ชันสรุปยอดขายสินค้าเป็นรายสินค้า (Sales product summary)
2. ฟังก์ชันสรุปยอดขายสินค้าของพนักงานขายเป็นรายบุคคล (Salesman sales summary)
3. ฟังก์ชันจัดการฐานข้อมูล (Manage database)
4. ฟังก์ชันพิมพ์ใบกำกับภาษี (Create invoice)
5. ฟังก์ชันจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail)

ซึ่งสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 4.30

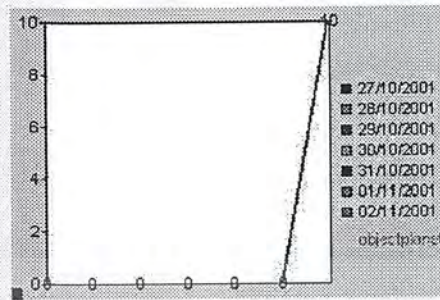
Administrator Main Menu



รูป 4.30 หน้าจอแสดงเมนูหลักของส่วนที่ทำการแสดงผลที่เครื่องคอมพิวเตอร์

- 4.2.1 ฟังก์ชันสรุปยอดขายสินค้าเป็นรายสินค้า (Sales product summary)
เมื่อเลือกฟังก์ชันสรุปยอดขายสินค้าแล้วจะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 4.31

SALES PRODUCT SUMMARY



PERIOD TIME : WEEK MONTH QUARTER

CATEGORY :

PRODUCT :

CPU
Mainboard
Main memory
Harddrive
Display card
CDROM drive
Sound card
Monitor
AI
Celeron 900MHz
PentiumIII 933EBM
PentiumIV 1.4GHz
PentiumIV 1.5GHz

SHOW

รูป 4.31 หน้าจอแสดงสรุปยอดขายสินค้าเป็นรายสินค้า (Sales product summary)

จากรูปที่ 4.31 จะเห็นว่า การสรุปยอดขายสินค้าจะแสดงในรูปแบบของกราฟ โดยที่จะสามารถเลือกได้ว่าจะให้แสดงในรอบสัปดาห์ หรือเดือน หรือ 3 เดือนก็ได้ นอกจากนั้นยังสามารถที่จะเลือกแสดงสินค้าประเภทไหนและรุ่นไหนก็ได้ เมื่อกดปุ่มให้แสดงแล้ว ก็จะปรากฏกราฟที่แสดงจำนวนยอดขายสินค้า

4.2.2 ฟังก์ชันสรุปยอดขายสินค้าของพนักงานขายเป็นรายบุคคล (Salesman sales summary)

ถ้าเลือกฟังก์ชันสรุปยอดขายสินค้าของพนักงานขายเป็นรายบุคคล ระบบจะแสดงหน้าจอ ดังรูปที่ 4.32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SALESMAN SALES SUMMARY

TOP 5 OVERALL
TOP IN CATEGORY
TOP IN PRODUCT

[Sales product summary](#) [Manage WAP Dealer database](#) [Create invoice](#) [E-mail](#) [Logout](#)

รูป 4.32 หน้าจอแสดงสรุปยอดขายสินค้าของพนักงานขายเป็นรายบุคคล
(Salesman sales summary)

จากรูปที่ 4.32 จะเห็นว่า มีการสรุปยอดขายสินค้าของพนักงานขายเป็นรายบุคคล สามารถเลือกแสดงได้ 3 แบบ คือ

1. ยอดขายสินค้ารวมสูงสุด 5 คนแรก (Top 5 overall)
2. ยอดขายสินค้าแต่ละประเภทสูงสุด (Top in category)
3. ยอดขายสินค้าแต่ละรุ่นสูงสุด (Top in product)

4.2.2.1 ยอดขายสินค้ารวมสูงสุด 5 คนแรก (Top 5 overall)

ถ้าเลือกแสดงแบบยอดขายสินค้ารวมสูงสุด 5 คนแรก จะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 4.33

SALESMAN SALES SUMMARY

TOP 5 OVERALL
TOP IN CATEGORY
TOP IN PRODUCT

TOP 5 OVERALL

1 Kittisak Wangkijworakul (76)

2 Phollakrit Thiramanus (39)

[Sales product summary](#) [Manage WAP Dealer database](#) [Create invoice](#) [E-mail](#) [Logout](#)

รูป 4.33 หน้าจอแสดงสรุปยอดขายสินค้าของพนักงานขายเป็นรายบุคคล แบบยอดขายสินค้ารวมสูงสุด 5 คนแรก (Top 5 overall)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในรูปที่ 4.33 เป็นการแสดงแบบยอดขายสินค้ารวมสูงสุด 5 คนแรก ซึ่งเป็นการแสดงชื่อของพนักงานที่มียอดขายสินค้ามากที่สุด 5 คนแรก และแสดงจำนวนยอดขายสินค้า (แต่ในรูปมีเพียง 2 คน เพราะในฐานข้อมูลของบริษัทมีพนักงานเพียง 2 คนเท่านั้น)

4.2.2.2 ยอดขายสินค้าแต่ละประเภทสูงสุด (Top in category)

โดยสามารถที่จะเลือกประเภทของสินค้าที่ต้องการได้ โดยจะปรากฏเป็นกล่องข้อความให้เลือกประเภทสินค้าเพิ่มขึ้นมา ดังรูปที่ 4.34



รูป 4.34 หน้าจอแสดงสรุปยอดขายสินค้าของพนักงาน แบบยอดขายสินค้าแต่ละประเภทสูงสุด (Top in category)

และจากรูปที่ 4.34 จะเห็นว่า เป็นการเลือกแสดงยอดขายสินค้าของพนักงานแบบยอดขายสินค้าแต่ละประเภทสูงสุด ซึ่งในรูปแสดงชื่อของพนักงานที่มียอดขายสินค้าประเภท CPU มากที่สุด

4.2.2.3 ยอดขายสินค้าแต่ละรุ่นสูงสุด (Top in product)

เช่นเดียวกันในการแสดงยอดขายสินค้าแต่ละรุ่นสูงสุด ก็จะปรากฏรายชื่อของสินค้าทุกรุ่นที่มีอยู่ในฐานข้อมูล เพื่อเป็นตัวเลือกให้ได้เลือกแสดงรายชื่อของพนักงานที่มียอดขายในสินค้านั้นๆ สูงสุด ดังรูปที่ 4.35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SALESMAN SALES SUMMARY

TOP 5 OVERALL
TOP IN CATEGORY
TOP IN PRODUCT

Celeron 900MHz
PentiumIII 933EBM
PentiumIV 1.4GHz
PentiumIV 1.5GHz

TOP IN PRODUCT(Celeron 900MHz)

1 Kittisak Wangkijworakul (10)

[Sales product summary](#) [Manage WAP Dealer database](#) [Create invoice](#) [E-mail](#) [Logout](#)

รูป 4.35 หน้าจอแสดงสรุปยอดขายสินค้าของพนักงานขายเป็นรายบุคคล แบบยอดขายสินค้าแต่ละรุ่นสูงสุด (Top in product)

จากรูปที่ 4.35 จะเห็นว่า เป็นการเลือกแสดงยอดขายสินค้าของพนักงานแบบยอดขายสินค้าแต่ละรุ่นสูงสุด ซึ่งในรูปเป็นการเลือก เพื่อที่จะแสดงชื่อของพนักงานที่มียอดขายสินค้ารุ่น CeleronII 900MHz มากที่สุด

4.2.3 ฟังก์ชันส่วนจัดการฐานข้อมูล (Manage database)

เมื่อเลือกฟังก์ชันส่วนจัดการฐานข้อมูล แล้วจะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 4.36

DISPLAY MANAGE DATABASE

Please select table

Product

News

[Sales product summary](#) [Salesman sales summary](#) [Create invoice](#) [E-mail](#) [Logout](#)

รูป 4.36 หน้าจอแสดงให้เลือกฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.36 จะเห็นว่า จะสามารถเลือกจัดการฐานข้อมูลได้ 2 ฐานข้อมูล คือ ฐานข้อมูลสินค้า(Product) หรือฐานข้อมูลข่าว (News) โดยถ้าเลือกฐานข้อมูลสินค้าแล้วจะปรากฏหน้าจอจดังรูปที่ 4.37

DISPLAY MANAGE DATABASE

Display data in table 'product'

ProductId	CategoryId	ProductName	ProductDetail	ProductStock	ProductPrice	ProductLimit	Edit	Delete
1	1 (CPU)	Celeron 900MHz	FSB 100MHz Multiple 9 Socket370	8	2350.0	10	edit	<input type="checkbox"/>
2	1 (CPU)	PentiumIII 933EBM	FSB 133MHz Multiple 7 Socket370	50	7800.0	10	edit	<input type="checkbox"/>
3	1 (CPU)	PentiumIV 1.4GHz	FSB 400MHz Multiple 14 Socket423	50	5750.0	10	edit	<input type="checkbox"/>
4	1 (CPU)	PentiumIV 1.5GHz	FSB 400MHz Multiple 15 Socket423	50	7350.0	10	edit	<input type="checkbox"/>

รูป 4.37 หน้าจอแสดงการจัดการฐานข้อมูลสินค้า

จากรูปที่ 4.37 จะแสดงข้อมูลของสินค้าต่างๆที่อยู่ในฐานข้อมูลสินค้า ซึ่งในฐานข้อมูลสินค้าจะมีแอททริบิวต์ต่างๆ คือ ProductId, CategoryId, ProductName, ProductDetail, ProductStock, ProductPrice และ ProductLimit (คือ ค่าที่กำหนดขึ้นเพื่อใช้เปรียบเทียบกับจำนวนของสินค้าที่อยู่ในคลังสินค้า ซึ่งถ้าจำนวนของสินค้าที่อยู่ในคลังสินค้านั้นมีค่าน้อยกว่าค่าที่กำหนดไว้ ก็จะทำให้รู้ว่าจำนวนของสินค้านั้นๆ เหลือน้อย ควรที่จะต้องสั่งเพิ่มแล้ว) และจะมีฟังก์ชันที่ใช้จัดการกับฐานข้อมูลอยู่ 4 ฟังก์ชัน คือ

1. ฟังก์ชันตรวจสอบจำนวนสินค้าคงคลัง (Check stock)
2. ฟังก์ชันเพิ่มข้อมูล (Add data)
3. ฟังก์ชันแก้ไขข้อมูล (Edit data)
4. ฟังก์ชันลบข้อมูล (Delete data)

4.2.3.1 ฟังก์ชันตรวจสอบจำนวนสินค้าคงคลัง (Check stock)

ถ้าคลิกที่ปุ่มตรวจสอบจำนวนสินค้าคงคลัง จะปรากฏหน้าจอจดังรูปที่ 4.38

DISPLAY MANAGE DATABASE

Display data while amount of ProductStock less than amount of ProductLimit

ProductId	CategoryId	ProductName	ProductDetail	ProductStock	ProductPrice	ProductLimit	Edit	Delete
1	1 (CPU)	Celeron 900MHz	FSB 100MHz Multiple 9 Socket370	8	2350.0	10	edit	<input type="checkbox"/>
12	2 (Mainboard)	Asus A7V-E	SocketA ATX UDMA/100 AGP4x Sound	12	2730.0	15	edit	<input type="checkbox"/>
33	6 (CDROM drive)	Sony 52x	52x ATPI	5	1550.0	10	edit	<input type="checkbox"/>

Delete

[Sales product summary](#) [Salesman sales summary](#) [Create invoice](#) [E-mail](#) [Logout](#)

รูป 4.38 หน้าจอแสดงตรวจสอบจำนวนคลังสินค้า

จากรูปที่ 4.38 จะแสดงข้อมูลของสินค้าต่างๆที่อยู่ในฐานข้อมูลสินค้าที่มีจำนวนสินค้าในคลังสินค้าน้อยกว่าค่าที่ได้ตั้งไว้ใน ProductLimit

4.2.3.2 ฟังก์ชันเพิ่มข้อมูล (Add data)

ถ้าคลิกที่ปุ่มเพิ่มข้อมูล จะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 4.39

DISPLAY MANAGE DATABASE

Add product data

CategoryId :

ProductName :

ProductDetail :

ProductStock :

ProductPrice :

ProductLimit :

Add

[Sales product summary](#) [Salesman sales summary](#) [Create invoice](#) [E-mail](#) [Logout](#)

รูป 4.39 หน้าจอแสดงเพิ่มข้อมูล

เมื่อกรอกข้อมูลครบถ้วนแล้วกดปุ่มเพิ่ม จะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 4.40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DISPLAY MANAGE DATABASE

Add product data already

CategoryId : 4 (Harddrive)
 ProductName : Seagate 30GB
 ProductDetail : 30.0G UDMA/100
 ProductStock : 60
 ProductPrice : 3600
 ProductLimit : 15

OK

[Sales product summary](#)
[Salesman sales summary](#)
[Create invoice](#)
[E-mail](#)
[Logout](#)

รูป 4.40 หน้าจอแสดงเพิ่มข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว

จากรูปที่ 4.40 จะแสดงให้เห็นว่า ได้ทำการเพิ่มข้อมูลของสินค้าในฐานข้อมูลสินค้าเรียบร้อยแล้ว

4.2.3.3 ฟังก์ชันแก้ไขข้อมูล (Edit data)

ถ้าคลิกที่ลิงค์แก้ไขข้อมูล จะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 4.41

DISPLAY MANAGE DATABASE

Edit product data at ProductId=2

CategoryId : 1 (CPU)
 ProductName : PentiumIII933EBM
 ProductDetail : FSB133MHz Multiple 7 Socket370
 ProductStock :
 ProductPrice :
 ProductLimit :

Update

[Sales product summary](#)
[Salesman sales summary](#)
[Create invoice](#)
[E-mail](#)
[Logout](#)

รูป 4.41 หน้าจอแสดงแก้ไขข้อมูล

จากรูปที่ 4.41 จะแสดงข้อมูลของสินค้าที่เราได้เลือกเพื่อที่จะทำการแก้ไข ซึ่งถ้าเราแก้ไขข้อมูลแล้ว และกดปุ่มอัปเดต (Update) จะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 4.42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DISPLAY MANAGE DATABASE

Edit data ProductId=2 already

CategoryId : 1 (CPU)
 ProductName : PentiumIII 933EBM
 ProductDetail : FSB 133MHz Multiple 7 Socket370
 ProductStock : 50
 ProductPrice : 5000.0
 ProductLimit : 10

OK

[Sales product summary](#) [Salesman sales summary](#) [Create invoice](#) [E-mail](#) [Logout](#)

รูป 4.42 หน้าจอแสดงแก้ไขข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว

จากรูปที่ 4.42 จะแสดงให้เห็นว่า ได้ทำการแก้ไขข้อมูลของสินค้าในฐานข้อมูลสินค้าเสร็จเรียบร้อยแล้ว

4.2.3.4 ฟังก์ชันลบข้อมูล (Delete data)

ถ้าต้องการที่ลบข้อมูลของสินค้า จะต้องคลิกที่ช่องของเช็คบ็อก (check box) ก่อน แล้วค่อยคลิกที่ปุ่มลบ ถึงจะทำการลบข้อมูลได้ ซึ่งแสดงได้ดังรูปที่ 4.43

id	ประเภท	ชื่อสินค้า	รายละเอียด	จำนวน	ราคา	จำนวนคงเหลือ	แก้ไข	ลบ
39	8 (Monitor)	Socos 15"	15" 0.27mm MPR II	10	6000.0	10	edit	<input type="checkbox"/>
40	8 (Monitor)	Socos 17"	17" 0.27mm 1280x1024 OSD MPR II	80	6000.0	15	edit	<input type="checkbox"/>
41	8 (Monitor)	Socos 19"	19" 0.25mm 1600x1200 OSD MPR II	25	10000.0	5	edit	<input type="checkbox"/>
42	8 (Monitor)	MAG 15"	15" 0.25mm 1280x	50	7050.0	10	edit	<input type="checkbox"/>
43	8 (Monitor)	LG 795FT Plus 17"	17" 0.24mm 1600x1200 @ 75Hz Flat Screen 4USB	9	10800.0	5	edit	<input type="checkbox"/>
44	8 (Monitor)	CTX 15"	15" 0.28bb 1280x1024 @ 66Hz	100	5100.0	20	edit	<input type="checkbox"/>
47	4 (Harddrive)	Seagate 30GB	30.0G UDMA/100	60	3600.0	15	edit	<input checked="" type="checkbox"/>

Delete

[Sales product summary](#) [Salesman sales summary](#) [Create invoice](#) [E-mail](#) [Logout](#)

รูป 4.43 หน้าจอแสดงการลบข้อมูล

ถ้าคลิกที่ปุ่มลบแล้ว จะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 4.44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DISPLAY MANAGE DATABASE

Confirm to delete ProductId=47

Confirm Cancel

[Sales product summary](#) [Salesman sales summary](#) [Create invoice](#) [E-mail](#) [Logout](#)

รูป 4.44 หน้าจอแสดงการยืนยันที่จะลบข้อมูล

ถ้ากดปุ่มยืนยัน (Confirm) ก็จะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 4.45 แสดงให้เห็นว่า ได้ทำการลบข้อมูลของสินค้าในฐานข้อมูลแล้ว

DISPLAY MANAGE DATABASE

Delete data ProductId=47 already

OK

[Sales product summary](#) [Salesman sales summary](#) [Create invoice](#) [E-mail](#) [Logout](#)

รูป 4.45 หน้าจอแสดงการลบข้อมูลเสร็จเรียบร้อยแล้ว

และถ้าเลือกฐานข้อมูลข่าว แล้วจะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 4.46

DISPLAY MANAGE DATABASE

Display data in table 'news'

Add Date

NewsId	NewsCategoryId	NewsDetail	NewsDate Time	Edit	Delete
1	1 (Announcement)	Test	02/11/2001	edit	<input type="checkbox"/>
2	2 (Promotion)	3 CPU(Duron) FREE 1 Mainboard	02/11/2001	edit	<input type="checkbox"/>
3	3 (Meeting schedule)	Annual meeting at Novotel Siam square 04/02/2002	02/11/2001	edit	<input type="checkbox"/>
4	4 (Work's tip)	Stress reduce : Try to smile smile and smile :-)	02/11/2001	edit	<input type="checkbox"/>
5	2 (Promotion)	Discount 20% for amount 100,000 up	02/11/2001	edit	<input type="checkbox"/>
6	4 (Work's tip)	Think BIG!! Do RIGHT!!!	02/11/2001	edit	<input type="checkbox"/>

Delete

[Sales product summary](#) [Salesman sales summary](#) [Create invoice](#) [E-mail](#) [Logout](#)

รูป 4.46 หน้าจอแสดงการจัดการฐานข้อมูลข่าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.46 จะเห็นว่า ในส่วนของการจัดการฐานข้อมูลข่าวนั้น มีฟังก์ชันที่ในการจัดการฐานข้อมูลอยู่เพียง 3 ฟังก์ชันเท่านั้น คือ ฟังก์ชันเพิ่มข้อมูล, แก้ไขข้อมูล และ ลบข้อมูล ในส่วนของการจัดการฐานข้อมูลข่าว นั้นจะเป็นเช่นเดียวกับในส่วนของการจัดการฐานข้อมูลสินค้า จึงไม่แสดงลำดับการทำงานของฟังก์ชันต่างๆ ในส่วนของการจัดการฐานข้อมูลข่าว

4.2.4 ฟังก์ชันพิมพ์ใบกำกับภาษี (Create invoice)

ถ้าเลือกฟังก์ชันพิมพ์ใบกำกับภาษี จะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 4.47

DISPLAY CREATE INVOICE PAGE

List customer buy product on today

1. Kittipong Wangkijworakul
2. Kittikhun Wangkijworakul

Sales product summary Salesman sales summary Manage WAP Dealer database E-mail Logout

รูป 4.47 หน้าจอแสดงรายชื่อของลูกค้าที่ได้สั่งซื้อสินค้าในวันนี้

จากรูปที่ 4.47 จะเห็นว่า ในหน้าจอนี้จะแสดงรายชื่อของลูกค้าที่ได้สั่งซื้อสินค้าในวันนี้ แล้วถ้าคลิกที่ชื่อของลูกค้า จะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 4.48

DISPLAY CREATE INVOICE PAGE

List all products be to ordered by 'Kittipong Wangkijworakul'

Item	Description	Quantity	Unit/Price	Date
1	Celeron 900MHz	10	2350.0	02/11/2001 18:18:56
2	Plextor 16x10x40	2	8900.0	02/11/2001 15:37:55
3	Infineon SD 128MB	8	650.0	02/11/2001 15:38:19
4	Winfast GForce3	4	12500.0	02/11/2001 15:39:51
5	Asus P4T-F	6	6450.0	02/11/2001 21:10:18
6	Samsung DDR 256MB	30	1850.0	02/11/2001 21:12:08

Print

Sales product summary Salesman sales summary Manage WAP Dealer database E-mail Logout

รูป 4.48 หน้าจอแสดงรายการสินค้าที่ลูกค้าได้สั่งซื้อ

จากรูปที่ 4.48 จะแสดงรายการสินค้าที่ลูกค้าได้สั่งซื้อทั้งหมดในวันนี้ แล้วถ้าคลิกปุ่มพิมพ์ (Print) จะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 4.49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Invoice
TAX ID : 3101805222
P&P Company
43/44 Pracharad Rd, Bangso Bangkok 10800
Tel. (02)5858457,5858459

Bill ID : 6

Customer ID : 1
Customer name : Kittpong Wangkijworakul
Customer address : 1584/3 Sukhumvit Rd. Date : 02/11/2001

Item		Unit/Price	Net Amount
1	Celeron 900MHz	2350.0	23500.0
2	Plextor 16x10x40	8900.0	17800.0
3	Infineon SD 128MB	650.0	5200.0
4	Winfast GForce3	12500.0	50000.0
5	Asus P4T-F	6450.0	38700.0
6	Samsung DDR 256MB	1850.0	55500.0
Invoice total			190700.0

Microsoft Internet Explorer

This page contains sensitive information that we recommend you print a copy of at this time.

OK to print now?

รูป 4.49 หน้าจอแสดงเพื่อทำการยืนยันที่จะพิมพ์ใบกำกับภาษี

เมื่อกดปุ่มยืนยันการพิมพ์ เครื่องพิมพ์ก็จะพิมพ์ใบกำกับภาษีออกมา ซึ่งจะมีรูปแบบของใบกำกับภาษีจะมีรูปแบบดังรูปที่ 4.50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Invoice

TAX ID : 3101805222

Bill ID : 7

P&P Company

43/44 Pracharad Rd. Bangseo Bangkok 10800

Tel. (02)5858457,5858459

Customer ID : 1

Customer name : Kittipong Wangkijworakul

Customer address : 1584/3 Sukhumvit Rd.

Date : 02/11/2001

Item	Description	Quantity	Unit/Price	Net Amount
1	Celeron 900MHz	10	2350.0	23500.0
2	Plextor 16x10x40	2	8900.0	17800.0
3	Infinicon SD 128MB	8	650.0	5200.0
4	Winfast GForce3	4	12500.0	50000.0
5	Asus P4T-F	6	6450.0	38700.0
6	Samsung DDR 256MB	30	1850.0	55500.0
Invoice total				190700.0
VAT 10%				19070.0
Grand Total				209770.0

 Cash Cheque Cheque No./Bank/Branch

Good Received by

Money Received by

Good Sent by

Date

Date

Date

รูป 4.50 ตัวอย่างใบกำกับภาษี

4.2.5 ฟังก์ชันจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail)

ฟังก์ชันจดหมายอิเล็กทรอนิกส์เป็นฟังก์ชันที่ใช้ในการติดต่อสื่อสาร ถ้าเลือกที่ฟังก์ชันนี้จะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 4.51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

E-mail Main Menu

[Read Mail \(8\)](#)

[Compose Mail](#)

[Sales product summary](#) [Salesman sales summary](#) [Manage WAP Dealer database](#)
[Create invoice](#) [Logout](#)

รูป 4.51 หน้าจอแสดงเมนูหลักของฟังก์ชันจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

ถ้าคุณเลือกที่อ่านจดหมายก็จะเข้าไปดูหน้าของอินบ็อก (Inbox) ซึ่งจะสามารถแสดงได้ดัง
 รูปที่ 4.52

Item	From	Subject	Delete
8	s1014299@kmitl.ac.th	test	<input type="checkbox"/>
7	p033p@yahoo.com	Contact me	<input type="checkbox"/>
6	my-login-request@yahoo-inc.com	Password changed.	<input type="checkbox"/>
5	s1014322@kmitl.ac.th	Thait IT Security 2001	<input type="checkbox"/>
4	support@yospace.com	License Key	<input type="checkbox"/>
3	support@yospace.com	Yospace registration	<input type="checkbox"/>
2	s1014322@kmitl.ac.th	Thait IT Security 2001	<input type="checkbox"/>
1	s1014322@kmitl.ac.th	Fwd: test wapmail	<input type="checkbox"/>

[Sales product summary](#) [Salesman sales summary](#) [Manage WAP Dealer database](#)
[Create invoice](#) [Logout](#)

รูป 4.52 หน้าจอแสดงอินบ็อก

จากรูปที่ 4.52 จะเห็นว่า ฟังก์ชันที่ใช้จัดการกับจดหมายอิเล็กทรอนิกส์มีอยู่ 3 ฟังก์ชัน คือ

1. ฟังก์ชันส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Compose E-mail)
2. ฟังก์ชันลบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Delete E-mail)
3. ฟังก์ชันอ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Read E-mail)
4. ฟังก์ชันตอบกลับจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Reply E-mail)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.5.1 ฟังก์ชันส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Compose E-mail)

ถ้าเลือกที่ส่งจดหมาย (Compose) ก็จะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 4.53

Compose E-mail

To :

cc :

Subject :

Text :

Sales product summary Salesman sales summary Manage WAP Dealer database
Create invoice Logout

รูป 4.53 หน้าจอแสดงการส่งจดหมาย

จากรูปที่ 4.52 จะเห็นว่า การส่งจดหมายจะสามารถส่งได้แต่ข้อความที่เป็นตัวอักษร จะไม่สามารถส่งรูปภาพได้

4.2.5.2 ฟังก์ชันลบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Delete E-mail)

การจะลบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์จะต้องทำการคลิกเลือกในช่องเช็คบล็อกรของจดหมายที่ต้องการลบก่อน แล้วค่อยคลิกที่ปุ่มลบถึงจะลบจดหมายนั้นได้

4.2.5.3 ฟังก์ชันอ่านจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Read E-mail)

การจะอ่านข้อความของจดหมายจะต้องคลิกที่ลิงก์ของชื่อผู้ส่ง ถ้าคลิกที่ลิงก์ของชื่อผู้ส่งแล้ว จะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 4.54

Read E-mail

From : support@yospace.com
Subject : Yospace registration

This email message contains your new password at <http://www.yospace.com>.
Your new password is hphq7186dxjL We suggest you login to
<http://www.yospace.com> and change your password to one that is difficult to
guess but easy to remember. Yospace Support -----

This message was sent in response to someone requesting a new password for
the email address wapgurua@yahoo.com at Yospace. If this was not you, please
accept our apologies.

[Reply](#)
[Delete](#)

[Sales product summary](#) [Salesman sales summary](#) [Manage WAP Dealer database](#)
[Create invoice](#) [Logout](#)

รูป 4.54 หน้าจอแสดงการอ่านจดหมาย

4.2.5.4 ฟังก์ชันตอบกลับจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Reply E-mail)

เมื่อเปิดมาหน้าอ่านจดหมายแล้ว เราจะสามารถทำการตอบจดหมายกลับได้ โดยการคลิกที่
ลิงก์การตอบกลับ (Reply) เมื่อคลิกที่ลิงก์การตอบกลับแล้วจะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 4.55

Compose E-mail

To :
cc :
Subject :

Text :

[Sales product summary](#) [Salesman sales summary](#) [Manage WAP Dealer database](#)
[Create invoice](#) [Logout](#)

รูป 4.55 หน้าจอแสดงการตอบกลับจดหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.55 จะเห็นว่า ในช่องของชื่อผู้รับจะแสดงชื่อของผู้ที่ต้องการตอบกลับให้อัตโนมัตติ และในช่องของหัวข้อของการส่งจดหมายจะขึ้นคำว่า Re ให้ เพื่อแสดงว่าจดหมายฉบับนี้เป็นจดหมายตอบกลับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินการโครงการ

5.1 สรุปผลการดำเนินการโครงการ

โปรแกรมประยุกต์ที่ได้พัฒนาสร้างขึ้นมา นั้น แบ่งได้เป็น 2 ส่วนคือ ส่วนการแสดงผลที่เครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ และส่วนการแสดงผลที่เครื่องคอมพิวเตอร์ โดยในแต่ละส่วนนั้นก็จะมีฟังก์ชันการทำงานที่เหมือนหรือต่างแตกต่างกันบ้าง โดยฟังก์ชันการทำงานต่างๆ ก็ได้ทำงานตามที่ออกแบบพัฒนาไว้ได้อย่างถูกต้อง สามารถทำงานในการสั่งซื้อ แก้ว ไข่ เรียวคูล ขกเลิก รายงานสรุปยอดการสั่งซื้อสินค้าได้อย่างถูกต้อง ทั้งยังสามารถไปยังหน้าจอหรือส่วนฟังก์ชันที่ต้องการได้อย่างสะดวก มีการดูแลรักษาความถูกต้องของข้อมูลที่จัดเก็บลงฐานข้อมูล การตรวจสอบพร้อมแสดงข้อผิดพลาดจากการใช้งานของผู้ใช้ รวมทั้งการแบ่งสถานะการเข้าถึงและใช้โปรแกรม ซึ่งดูได้จากผลการทดลองในบทที่ 4 อีกทั้งได้รับความรู้ ประสบการณ์เพิ่มเติมในการทำงาน และรับรู้ปัญหาต่างๆ ทำให้มีความรู้ ความเข้าใจในระบบเว็บ การเขียนโปรแกรมภาษาจาวา การใช้งานข้อมูลเอสคิวแอลเซิร์ฟเวอร์ 2000 และการออกแบบข้อมูล โปรแกรมเชิงวัตถุ คียิ่งขึ้น

5.2 ปัญหาที่พบในระหว่างการดำเนินโครงการ

1. ความยุ่งยาก ซับซ้อนในการใช้โปรแกรมประยุกต์ ทั้งจำนวนครั้งในการกดปุ่ม หรือใส่ตัวอักษรจากการกดปุ่มในเครื่องโทรศัพท์ และการรับ-ส่งข้อมูลยังคงค่อนข้างช้าอยู่
2. ยังไม่มีมาตรฐานมารองรับทั้งทางด้านฮาร์ดแวร์ของเครื่องโทรศัพท์เคลื่อนที่ หรือด้านซอฟต์แวร์ เช่น ไมโครบราวเซอร์ในเครื่องโทรศัพท์ เหล่านี้ส่งผลต่อการสนับสนุนในฟังก์ชันการทำงานต่างๆ ที่ออกแบบไว้ ไม่สามารถสนับสนุนการทำงานของเครื่องโทรศัพท์ทุกรุ่น ทุกยี่ห้อ ได้
3. ความสามารถและประสิทธิภาพของเครื่องโทรศัพท์ที่มีอยู่อย่างจำกัดทั้งความเร็วในการประมวลผล หน่วยความจำ การแสดงผลทางหน้าจอ ในส่วนเครือข่ายก็ยังไม่มีความสามารถในการรองรับการรับ-ส่งข้อมูลได้อย่างสูงสุด รวมทั้งพื้นที่ให้บริการไม่ครอบคลุมทุกพื้นที่ จึงเป็นอุปสรรคที่สำคัญต่อการพัฒนาและออกแบบใช้งานจริง
4. ความเข้มงวดของภาษาคำบับลิวเอ็มแอล และมีข้อจำกัดมากมาย นอกจากจะทำให้เกิดความผิดพลาดขึ้นมาบ่อยๆ ครั้งแล้ว ยังมีความสามารถในการพัฒนาที่จำกัด จำเป็นจะต้องใช้ภาษาอื่นเข้ามาประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การเสียอัตราค่าบริการของระบบเว็บบังคับสูงอยู่มาก ถึงแม้ว่าจะมีการนำระบบจีพีอาร์เอส (GPRS : General Packet Radio System) เข้ามาใช้ แต่ก็ยังคงมีอัตราที่สูงอยู่ดี ประกอบกับยังคงจำกัดอยู่ในเครื่องโทรศัพท์รุ่นใหม่ๆที่มีราคาสูงเท่านั้นด้วย

5.3 แนวทางการพัฒนาโครงการต่อ

1. ปรับปรุงรูปแบบของส่วนติดต่อกับผู้ใช้ใหม่ๆ ให้สามารถใช้ได้ง่าย และรวดเร็วกว่าเดิม
2. ศึกษารูปแบบและการสนับสนุนจากเว็บเวอร์ชันใหม่ และเทคโนโลยีของเครื่องโทรศัพท์ใหม่ นำมาออกแบบพัฒนาเพิ่มเติมอยู่เสมอ
3. ใช้ภาษาในการพัฒนาใหม่ๆที่มีความเร็วในการประมวลผลสูงขึ้น มีความยืดหยุ่นที่มากกว่า เช่นวิชวลสตูดิโอคอตเน็ต(Visual Studio Dot Net) มาปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้โปรแกรมดีขึ้น
4. พัฒนารูปแบบของโปรแกรมให้เป็นลักษณะเชิงวัตถุมากขึ้น เพื่อง่ายต่อการพัฒนาต่อไป หรือเป็นส่วนประกอบในการพัฒนาโปรแกรมอื่นๆ
5. พัฒนาออกแบบให้สามารถใช้งานเชื่อมต่อหรือใช้งานร่วมกับอุปกรณ์อื่นๆ เช่น พีดีเอ(PDA : Personal Device Assistance) หรือ อุปกรณ์ที่มีเทคโนโลยีไร้สายอื่นๆ เช่น บลูทูธ(Bluetooth) เพื่อขยายขอบเขตและเป็นทางเลือกในการใช้งานในลักษณะต่างๆที่กว้างกว่า สะดวกกว่าและเร็วกว่าต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

1. AU-System Radio, WAP White Paper : February 1999
2. Nokia Corporation, Service Developer's Guide for the Nokia 7110 : 9359203, issue 3, November 1999
3. Nokia Corporation, WMLScript Reference Version 1.1 : SDK-01-000-003, September 1999
4. Karl Moss, Java Servlets, USA : McGraw-Hill, 1999
5. Joseph Schmuller, Sams Teach Yourself UML in 24 Hours, India, 1999
6. John L.Cooch III, WAP Servlets, USA : Wiley Computer Publishing, 2001
7. สราวุธ อ้อยศรีสกุล, เป็ดมิติ Mobile Internet ด้วย WAP, กรุงเทพฯ : วิตตี้ กรุ๊ป, 2544
8. กิตติ ภัคดีวัฒนสกุล, กิตติพงษ์ กลมกล่อม, UML วิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุ : สำนักพิมพ์ KTP COM&CONSULT
9. นรินทร์ ทนงศักดิ์มนตรี, WAP The World In your Hand ย่อโลกไว้ในมือคุณ, กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2543
10. ทรงเกียรติ ภาวดี, WAP Wireless Application Protocol, กรุงเทพฯ : ไทยเจริญการพิมพ์, 2543
11. วราภรณ์ โกวิทวางกูร, ระบบฐานข้อมูล และการออกแบบ, กรุงเทพฯ : พิทักษ์อักษร, 2543
12. อนุโชค วุฒิพรพงษ์, พันธุ์เทพ แก้วมงคล, สร้าง WAP ด้วย WML Script, กรุงเทพฯ : อินโฟเพรส, 2543
13. ชาริน สิทธิธรรมชารี, Microsoft SQL Server 2000 ฉบับสมบูรณ์, กรุงเทพฯ : บริษัท ซัคเซส มีเดีย จำกัด
14. อำไพ สนิลจิตกุล, อินไซท์ SQL Server 7 Step by Step ครอบคลุมเวอร์ชัน 2000, กรุงเทพฯ : โปรวิชั่น, 2544
15. DTAC, เอกสารประกอบการแข่งขัน DJUCE DOT AWARD, 2001

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้