

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบติดตามการขนส่งสินค้าโดยใช้จีพีเอสบนเครือข่ายไร้สาย

ITEM TRACKING SYSTEM BY USING GPS ON MOBILE
APPLICATION

โดย



T144214

ปนัดดา พวงลา

PANADDA POUNGLA

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร. กนต์พงษ์ วรรณปัญญา

เลขหมู่.....**144214**
เลขทะเบียน.....
วัน,เดือน,ปี, ๐.9.11๑...2559

b.12816231
i.....

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาการศึกษาระดับ 2

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ITEM TRACKING SYSTEM BY USING GPS ON MOBILE
APPLICATION**



**A REPORT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE
REQUIREMENTS OF THE COURSE
INDEPENDENT STUDY 2
MASTER OF SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

1/ 2014

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2014

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองการศึกษาอิสระ 2 (Independent Study 2)

เรื่อง

ระบบติดตามการขนส่งสินค้าโดยใช้จีพีเอสบนเครือข่ายไร้สาย

ITEM TRACKING SYSTEM BY USING GPS ON MOBILE APPLICATION

นางสาวปนัดดา พ่วงลา

รหัสประจำตัว 55660945

ขอรับรองว่ารายงานฉบับนี้ ข้าพเจ้าไม่ได้คัดลอกมาจากที่ใด
รายงานฉบับนี้ได้รับการตรวจสอบและอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาวิชาการศึกษาอิสระ 2 หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศ)

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557

อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผศ.ดร.กัณฑ์พงษ์ วรรณปัญญา)

กรรมการสอบ

(รศ.ดร.จันทร์บุรณ์ สถิตวิริยวงศ์)

กรรมการสอบ

(ดร.สุเมธ ประภาวัต)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อ	ระบบติดตามการขนส่งสินค้าโดยใช้จีพีเอสบนเครือข่ายไร้สาย
นักศึกษา	นางสาวปนัดดา พ่วงลา
รหัสนักศึกษา	55660945
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
แขนงวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศและการจัดการ
ปีการศึกษา	2557
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.กนต์พงษ์ วรรณปัญญา

บทคัดย่อ

ปัจจุบันการแข่งขันทางด้านบริการในรูปแบบต่างๆจำเป็นต้องตอบสนองต่อความต้องการอย่างรวดเร็วและแม่นยำ ในการให้บริการติดตามสินค้า ซึ่งเป็นสิ่งที่ค่อนข้างสำคัญในธุรกิจการส่งสินค้าซึ่งรูปแบบของการให้บริการลูกค้าอีกทางหนึ่ง

กระบวนการในปัจจุบันพบกับปัญหาในการติดตามสินค้า เนื่องจากระยะเวลาที่ใช้ในการส่งสินค้าจะเป็นการคาดคะเนโดยระยะเวลาทางจากต้นทางและปลายทาง ลูกค้าจะไม่สามารถรู้ตำแหน่ง ณ ปัจจุบันของสินค้าได้

การศึกษาในโครงการนี้จะใช้เทคโนโลยีจีพีเอส และ จีพีอาร์เอส บนโทรศัพท์มือถือ ซึ่งจะประกอบด้วยแอปพลิเคชันที่สามารถอ่านบาร์โค้ดของหมายเลขใบสั่งซื้อของลูกค้าแต่ละราย จากนั้นจะรับข้อมูลตำแหน่งจากดาวเทียม และส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายไร้สายไปเก็บยังเซิร์ฟเวอร์ฐานข้อมูลลูกค้าสามารถเรียกดูตำแหน่งปัจจุบันของสินค้าได้จากเว็บแอปพลิเคชันที่จะแสดงตำแหน่งผ่านทางแผนที่ของกูเกิ้ล

ซึ่งวิธีการพัฒนาระบบนี้ขึ้นจะช่วยให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจในการได้รับบริการ ทำให้เราสามารถดึงลูกค้าให้ใช้บริการกับเราในครั้งต่อไปและยังสามารถดึงลูกค้าใหม่ให้เข้ามาใช้บริการกับเราและสิ่งที่ลูกค้าได้รับกลับไปก็คือการบริการที่รวดเร็วและทันเวลา

Title	Item Tracking System By using GPS on Mobile Application
Student	Ms. Panadda Pongla
Student ID.	55660945
Degree	Master of Science
Program	Information Technology
Major	Information Technology Management
Academic Year	2014
Advisor	Assistant Professor Dr.Kuntpong Woraratpanya

ABSTRACT

Currently, one of the key factors in business competition is the professional services, especially fast and accurate services on shipment tracking. This makes shipment firms aware to customer services. Existing shipment systems provide the estimation time from starting point to destination. They do not provide shipment location, which are important information for the shipment firms to report to customers, among the way to destination in real-time. In this study, we propose a tracking system using GPS and GPRS on mobile phone devices. Mobile applications on mobile devices read a barcode of each customer purchasing order and receive a current GPS location. Then the current location is sent to a main server database via EDGE or 3G networks. With the developed system, the shipment firms can provide tracking location information to the customers via Web application using Google Map for location visualization.

This will retain the existing customer loyalty, attract new customers and gain customer satisfaction in terms of fast and on time services.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการศึกษาพัฒนาระบบติดตามการขนส่งสินค้าโดยใช้จีพีเอสบนเครือข่ายไร้สายนี้จะสำเร็จลุล่วงไปไม่ได้เลย ถ้าไม่ได้รับการช่วยเหลือและแรงสนับสนุนจากบุคคลสำคัญหลายท่านดังต่อไปนี้

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร.กัณฑ์พงษ์ วรรณปัญญา ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการนี้ ที่ให้ความกรุณาให้คำแนะนำ และปรึกษา ข้าพเจ้าผู้ศึกษาซึ่งและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบพระคุณคณาจารย์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะเทคโนโลยีสารสนเทศทุก ๆ ท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้กับข้าพเจ้า

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ พี่ ๆ น้อง ๆ ทุกคนที่ให้คำแนะนำ คอยให้กำลังใจและให้การช่วยเหลือเสมอมา

คุณค่าและประโยชน์จากโครงการพัฒนาระบบงานฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

ปนัดดา พวงลา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญรูป.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	1
1.3 ขอบเขตของระบบงาน.....	2
1.4 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน.....	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
1.6 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ.....	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.....	4
2.1.1 คุณสมบัติและความสามารถของแอนดรอยด์.....	4
2.1.2 ข้อดีของแอนดรอยด์.....	5
2.1.3 ข้อเสียของแอนดรอยด์.....	5
2.1.4 ข้อเด่นของแอนดรอยด์.....	6
2.1.5 สถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์.....	6
2.2 จีพีเอส (GPS).....	8
2.2.1 GPS คืออะไร.....	8
2.2.2 ส่วนประกอบของจีพีเอส.....	9
2.2.3 การนำทางของระบบนำทางด้วยจีพีเอส.....	9
2.2.4 การใช้งานในระบบจีพีเอส.....	9
2.3 หลักการพื้นฐานของการทำงานของจีพีเอสแทรคกิ้ง(GPS Tracking).....	10

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.4 ระบบแผนที่ภูเก็ลแมพ	11
2.5 บาร์โค้ด (Barcode).....	11
2.5.1 ระบบของบาร์โค้ด	11
2.5.2 ลักษณะของบาร์โค้ด	13
2.5.3 ประโยชน์ของบาร์โค้ด.....	13
2.6 วงจรการพัฒนาระบบ	13
2.6.1 ระยะที่ 1: การวางแผน โครงการ.....	14
2.6.2 ระยะที่ 2: การวิเคราะห์	14
2.6.3 ระยะที่ 3: การออกแบบ.....	14
2.6.4 ระยะที่ 4: การนำไปใช้.....	15
2.6.5 ระยะที่ 5: การบำรุงรักษา	15
2.7 การวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุ	15
2.8 การวิเคราะห์และออกแบบระบบด้วยยูเอ็มแอล	16
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	17
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน.....	20
3.1 การดำเนินระบบงานปัจจุบัน.....	20
3.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบใหม่.....	20
3.2.1 ยูสเคสไดอะแกรม	21
3.2.2 แอ็กทิวิตีไดอะแกรม	26
3.2.3 คลาสไดอะแกรม.....	30
3.2.4 ซีเควนซ์ไดอะแกรม	30
3.2.5 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity Relationship Diagram) ,...	35
3.2.6 พจนานุกรมข้อมูล	36
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน.....	42
4.1 การใช้งานระบบ.....	42
4.1.1 โบบายแอปพลิเคชัน.....	42
4.1.2 เว็บแอปพลิเคชัน	46

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ	51
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน.....	51
5.2 ปัญหาและอุปสรรคของโครงการ	51
5.3 แนวทางการพัฒนาในอนาคต	51
บรรณานุกรม	53



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 อธิบายยูสเคส Login on Mobile Application	21
3.2 อธิบายยูสเคส Scan barcode of PO Number	22
3.3 อธิบายยูสเคส Receive Location from GPS and send all data to server	23
3.4 อธิบายยูสเคส Login on Web Application	24
3.5 อธิบายยูสเคส Search PO Number	24
3.6 อธิบายยูสเคส View route of PO Number on Google Map	25
3.7 อธิบายยูสเคส View PO Details	25
3.8 ส่วนประกอบพจนานุกรมข้อมูล	36
3.9 พจนานุกรมของเอนทิตี M_CUSTOMER_INFO	36
3.10 พจนานุกรมของเอนทิตี TR_PURCHASE_ORDER	37
3.11 พจนานุกรมของเอนทิตี TR_CUST_PO	38
3.12 พจนานุกรมของเอนทิตี M_ITEM	38
3.13 พจนานุกรมของเอนทิตี TR_PO_ITEM	38
3.14 พจนานุกรมของเอนทิตี M_EMPLOYEE	39
3.15 พจนานุกรมของเอนทิตี M_VEHICLE	40
3.16 พจนานุกรมของเอนทิตี TR_VEH_EMP	41
3.17 พจนานุกรมของเอนทิตี TR_LOCATION	41

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 สถาปัตยกรรมของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.....	6
2.2 หน้าจออุกิลแมพ	11
2.3 การทำงานของระบบ Low-Cost Mobile GPS Tracking Solution.....	17
2.4 การทำงานของระบบ Real-Time Tracking Management System	18
2.5 ขั้นตอนการติดตามสินค้าในแต่ละ โกดัง	19
3.1 ขั้นตอนการทำงานของระบบติดตามสินค้า.....	20
3.2 ยูสเคสไดอะแกรมของระบบติดตามสินค้า	21
3.3 แอ็กทิวิตีไดอะแกรม แสดงขั้นตอนการล็อกอินเข้าใช้งาน โมบายแอปพลิเคชัน	26
3.4 แอ็กทิวิตีไดอะแกรม แสดงขั้นตอนการอ่านบาร์โค้ด.....	27
3.5 แอ็กทิวิตีไดอะแกรม แสดงขั้นตอนการรับตำแหน่งจากดาวเทียมจีพีเอส	27
3.6 แอ็กทิวิตีไดอะแกรม แสดงขั้นตอนการล็อกอินเข้าใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน	28
3.7 แอ็กทิวิตีไดอะแกรม แสดงขั้นตอนการค้นหาหมายเลขใบสั่งซื้อสินค้า	28
3.8 แอ็กทิวิตีไดอะแกรม แสดงขั้นตอนการเรียกดูแผนที่เส้นทาง	29
3.9 แอ็กทิวิตีไดอะแกรม แสดงขั้นตอนการเรียกดูรายละเอียดของหมายเลขใบสั่งซื้อสินค้า	29
3.10 คลาสไดอะแกรมระบบติดตามสินค้า.....	30
3.11 ซีเควนซ์ไดอะแกรมการล็อกอิน (พนักงานประจำรถ).....	31
3.12 ซีเควนซ์ไดอะแกรมการอ่านบาร์โค้ด	32
3.13 ซีเควนซ์ไดอะแกรมการรับสัญญาณจีพีเอสและส่งข้อมูล ไปยังเซิร์ฟเวอร์.....	32
3.14 ซีเควนซ์ไดอะแกรมการล็อกอิน(ลูกค้า).....	33
3.15 ซีเควนซ์ไดอะแกรมการค้นหาหมายเลขใบสั่งซื้อสินค้า	33
3.16 ซีเควนซ์ไดอะแกรมการแสดงผลแผนที่เส้นทางผ่านทางอุกิลแมพ	34
3.17 ซีเควนซ์ไดอะแกรมแสดงรายละเอียดของหมายเลขใบสั่งซื้อสินค้า.....	34
3.18 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่างๆภายในระบบ	35
4.1 หน้าจอเข้าสู่ระบบบน โมบายแอปพลิเคชัน.....	43
4.2 หน้าจอเมนูการใช้งาน	44
4.3 หน้าจอสำหรับทำการอ่านบาร์โค้ด	44
4.4 หน้าจอสำหรับแสดงบาร์โค้ดที่อ่านได้	45

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.5 หน้าจอสำหรับเริ่มต้นการเก็บข้อมูลตำแหน่งจากจีพีเอส.....	46
4.6 หน้าจอเข้าสู่ระบบจากบนเว็บแอปพลิเคชัน.....	47
4.7 หน้าจอค้นหาหมายเลขใบสั่งซื้อ.....	48
4.8 หน้าจอติดตามสินค้า.....	49
4.9 หน้าจอรายละเอียดใบสั่งซื้อสินค้า.....	50



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ไม่ว่าจะดำเนินธุรกิจประเภทไหนก็ตาม กระบวนการขนส่งสินค้าหรือระบบลอจิสติกส์ (Logistic) เป็นส่วนหนึ่งของห่วงโซ่อุปทาน(Supply Chain) ซึ่งจะวางแผน ดำเนินการ และควบคุม การไหลเวียนของสินค้าจากผู้ผลิตไปยังผู้บริโภค และส่วนหนึ่งของระบบลอจิสติกส์ที่ดีคือการส่ง สินค้าให้ถึงมือผู้รับอย่างถูกต้องแม่นยำและสามารถตรวจสอบได้ จะยิ่งทำให้ธุรกิจมีความ น่าเชื่อถือ แต่ปัญหาของการส่งสินค้าคือการที่ไม่สามารถตรวจสอบได้ว่าสินค้านั้นอยู่ส่วนไหนของ โลก เทคโนโลยีระบบการสื่อสารเครือข่ายคอมพิวเตอร์จึงได้เข้ามามีบทบาทในการดำเนินธุรกิจ ต่างๆ ทำหน้าที่เชื่อมต่อระบบงานต่างๆเข้าด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็น ระบบบัญชี ระบบซื้อขาย ระบบ สินค้าคงคลัง รวมทั้งระบบติดตามสินค้าบนเครือข่ายไร้สาย

เทคโนโลยีระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไร้สาย (Wireless Lan) ในปัจจุบัน กำลังได้รับความนิยม อย่างมากเนื่องจากสร้างความสะดวกและอิสระให้กับผู้ใช้งาน สามารถติดต่อสื่อสารกันได้อย่าง รวดเร็วและทันเหตุการณ์ การนำเทคโนโลยีไร้สายมาช่วยในการติดตามสินค้าจึงเป็นอีกทางเลือก หนึ่งของธุรกิจในปัจจุบัน

การทำให้การติดตามสินค้าเป็นแบบ Real Time ในระหว่างขั้นตอนการขนส่งสินค้าจึงต้อง อาศัยเทคโนโลยีพีเอสเข้ามาช่วยเพื่อส่งตำแหน่งของสินค้าขณะนั้นว่าอยู่ ณ ตำแหน่งใดบนพื้นโลก โดยเชื่อมต่อกับแผนที่ออนไลน์เพื่อแสดงถึงตำแหน่งปัจจุบันและอีกทั้งมีการเก็บข้อมูลตำแหน่งลง ฐานข้อมูลเป็นระยะๆจึงทำให้สามารถตรวจสอบย้อนหลังได้ว่าสินค้าแต่ละชิ้นไปส่งตามเส้นทาง ใดบ้าง ใช้เวลาในการส่งเท่าไร เพื่อที่จะนำมาช่วยในการพัฒนาระบบการขนส่งให้มีประสิทธิภาพ ยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้สามารถตรวจสอบและติดตามสินค้าว่าอยู่ ณ จุดใดบนแผนที่ออนไลน์
2. เพื่อพัฒนาระบบการขนส่งสินค้าให้รวดเร็วและทันตามความต้องการของผู้ใช้งานสินค้า
3. เพื่อให้การสืบค้นข้อมูลประวัติเส้นทางของการขนส่งสินค้าเป็นไปอย่างรวดเร็ว
4. เพื่อศึกษาการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เพื่อศึกษาการนำข้อมูลที่ได้รับจาก ความเต็มใจที่เอสไปประยุกต์ใช้งานในการระบุตำแหน่ง ละติจูด ลองจิจูด และเวลา ณ ตำแหน่งบนพื้นโลก

1.3 ขอบเขตการดำเนินงาน

1. ระบบสามารถติดตามสินค้าผ่านทางเว็บแอปพลิเคชัน ได้
2. ระบบสามารถส่งพิกัดตำแหน่ง จาก แอปพลิเคชันบนอุปกรณ์ไร้สายผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เข้าสู่ เซิร์ฟเวอร์เพื่อเก็บข้อมูลตำแหน่งได้
3. ระบบสามารถตรวจสอบเส้นทางของสินค้าแต่ละชนิดที่จัดส่งได้

1.4 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

เพื่อให้การศึกษาเป็นไปตามวัตถุประสงค์ และขอบเขตที่กำหนด จึงได้กำหนดขั้นตอนในการดำเนินงานไว้ ดังนี้

1. ศึกษาการใช้งานจีพีเอสและแผนที่ออนไลน์บนอุปกรณ์ไร้สาย
2. ศึกษาและวิเคราะห์ระบบการขนส่งสินค้าในปัจจุบัน โดยศึกษาจาก เอกสาร แบบฟอร์มและ รายงานต่างๆที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ทราบถึงการดำเนินงานในปัจจุบัน
3. ศึกษาและวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งานรวมถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน และข้อจำกัดของระบบเดิม
4. ศึกษาและวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของการพัฒนาระบบงานใหม่เพื่อให้เหมาะสมกับการดำเนินงานในปัจจุบัน
5. นำข้อมูลต่างๆที่ได้จากการศึกษามาวิเคราะห์และสรุปความต้องการใหม่ของผู้ใช้งานเพื่อ ออกแบบระบบงานใหม่
6. วิเคราะห์และออกแบบระบบ โดยใช้แบบจำลองเชิงวัตถุด้วยยูเอ็มแอล เพื่อสร้างแบบจำลองที่อธิบายถึงการทำงานต่างๆในรูปแบบของแผนภาพ
7. วิเคราะห์และออกแบบฐานข้อมูลโดยใช้อ็อบเจกต์-รีเลชันเชมเป็นเครื่องมือในการสร้างแบบจำลองข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูล
8. ออกแบบหน้าจอส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งาน
9. พัฒนาระบบตามที่ได้วิเคราะห์และออกแบบไว้
10. ทดสอบการใช้งาน โปรแกรม
11. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผู้รับและผู้ส่งสินค้าสามารถตรวจสอบตำแหน่งของสินค้าได้ทันทีจากระบบที่พัฒนาขึ้น
2. ระบบสามารถเก็บข้อมูลพิกัดจากจีพีเอสบนอุปกรณ์ไร้สายได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว
3. ทำให้ทราบถึงขั้นตอนการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
4. ระบบสามารถสืบค้นข้อมูลการส่งสินค้าได้อย่างรวดเร็วแม่นยำ

1.6 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

ในส่วนของโมบายแอปพลิเคชัน จะใช้ Android Software Development Kit ในการพัฒนาซึ่งเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการพัฒนาแอปพลิเคชันที่รันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ในส่วนของเว็บแอปพลิเคชันจะใช้ NetBeans IDE 7.4 ในการพัฒนาโปรแกรมซึ่งเป็นเป็นเครื่องมือใช้ในการออกแบบระบบยูสเซอร์อินเทอร์เฟซ(User-Interface) และจะใช้ ฐานข้อมูล MySQL ในการเก็บข้อมูลเพื่อนำข้อมูลขึ้นมาประมวลผล ให้ได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ

บทที่ 2

เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาระบบ

การพัฒนาระบบงานจะต้องอาศัยทฤษฎีและเทคโนโลยีสารสนเทศต่างๆที่มีมาตรฐานมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสม เพื่อให้สามารถออกแบบและพัฒนาระบบงานใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน โดยสามารถนำไปใช้ได้มีประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงได้มีการนำเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องมาประยุกต์ใช้ในการทำระบบใหม่โดยสามารถสรุปได้ดังนี้

2.1 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android Operating System)

แอนดรอยด์ (Android) เป็นระบบปฏิบัติการสำหรับอุปกรณ์พกพา เช่น แท็บเล็ตคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ หรือ เน็ตบุ๊ก โดยมีการทำงานอยู่บนลินุกซ์ เคอร์เนล เริ่มต้นการพัฒนาโดยบริษัทแอนดรอยด์ จากนั้นบริษัทได้ถูกซื้อโดยกูเกิล และนำแอนดรอยด์ไปพัฒนาต่อ และถูกพัฒนาในนามของ Open Handset Alliance และได้เปิดให้นักพัฒนาสามารถพัฒนาแก้ไขโค้ดต่างๆโดยใช้ภาษา Java และสามารถควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ เช่น กล้อง อุปกรณ์รับสัญญาณดาวเทียม ได้จากชุดไลบรารีที่กูเกิลได้เตรียมไว้ให้

แอนดรอยด์ได้เป็นที่รู้จักเมื่อวันที่ 5 พฤษภาคม พ.ศ. 2550 โดยทางกูเกิลได้ทำการประกาศก่อตั้ง Open Handset Alliance ซึ่งเป็นกลุ่มพันธมิตรทางธุรกิจ ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ที่ร่วมมือกันเพื่อพัฒนามาตรฐานแบบเปิด สำหรับอุปกรณ์พกพา ซึ่งลิขสิทธิ์ของโค้ดแอนดรอยด์นี้จะถูกใช้ในรูปแบบของซอฟต์แวร์เสรี

เวอร์ชันล่าสุดของแอนดรอยด์คือ 4.4 (KitKat) ความสามารถใหม่ที่เพิ่มขึ้นมาเช่น รองรับ Mobile Printing ผ่านทาง Google Cloud Print ,สามารถบันทึกไฟล์ต่างๆที่เกี่ยวข้องกับกูเกิลเช่น QuickOffice ขึ้นไปบันทึกไว้บนระบบกูเกิลคลาวด์ (Google Cloud) ได้โดยอัตโนมัติ และที่สำคัญลดปริมาณการใช้แรม (RAM-Random Memory Access) ที่ใช้งานโดยระบบและแอปพลิเคชันของ Google ลง ทำให้อุปกรณ์ที่มีแรมเพียง 512Mb ก็สามารถใช้งานแอนดรอยด์ได้ไหลลื่นมากขึ้นกว่าเวอร์ชันก่อน

2.1.1 คุณสมบัติและความสามารถของแอนดรอยด์

คุณสมบัติและความสามารถหลักของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มีดังต่อไปนี้

1. การเชื่อมต่อ เทคโนโลยีของแอนดรอยด์นั้นมีความสามารถในการเชื่อมต่อที่ประกอบด้วย CDMA, GSM/EDGE, Bluetooth, NFC, Wi-Fi และ WiMAX
2. Messaging สนับสนุนการทำงานของ SMS, MMS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ระบบฐานข้อมูล แอนดรอยด์นั้นมี SQLite ในการเก็บข้อมูล (Data)
4. เว็บเบราว์เซอร์ แอนดรอยด์นั้นจะมีกูเกิลโครม(Google Chrome) ถูกติดตั้ง มาให้พร้อมใช้งานทันที
5. มีเดีย (Media) แอนดรอยด์นั้นสนับสนุนไฟล์วีดีโอ เสียง และรูปภาพในรูปแบบ ของ MPEG4, H.264 , MP3 , AAC , JPG และ PNG
6. สตรีมมิง (Streaming) แอนดรอยด์สนับสนุน RTP/RTSP และ HTML Progressive Download
7. มัลติทัช (Multi-touch) แอนดรอยด์จะรองรับคำสั่งที่หน้าจอได้มากกว่าการสัมผัส 1 จุด
8. การสนับสนุนฮาร์ดแวร์อื่นๆ ในแอนดรอยด์นั้นสามารถรองรับการทำงานเช่น กล้องถ่ายรูป, จีพีเอส, เจ็มทิส, การวัดอัตราความเร่งและเทอร์โมมิเตอร์ เป็นต้น

2.1.2 ข้อดีของแอนดรอยด์

1. แอนดรอยด์เป็น โปรแกรมเสรี บริษัทมือถือสามารถนำไปใช้กับโทรศัพท์ของตัวเองได้ฟรี พัฒนาต่อยอดได้ ทำให้โทรศัพท์ที่มีราคาต่อคุณภาพคุ้มค่า เกิดความหลากหลาย
2. เราสามารถเขียนแอปพลิเคชันขึ้นมาเพื่อใช้งานเอง หรือเพื่อธุรกิจ เพราะทางแอนดรอยด์มีชุดโปรแกรมเพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันให้ใช้แบบไม่เสียค่าใช้จ่าย
3. มีช่องทางสำหรับให้เราอัพโหลดแอปพลิเคชันขึ้น ไปแบบไม่เสียค่าใช้จ่าย
4. การทำงานของแอนดรอยด์มีประสิทธิภาพ เพราะมีการทำงานบนพื้นฐานของลินุกซ์
5. มีความปลอดภัยและมีเสถียรภาพสูง
6. เนื่องจากมีบริการต่างๆของกูเกิลคิดมาให้เลยจึงทำให้การใช้งานสะดวกและคล่องตัว
7. ผู้ใช้งานสามารถอัพเดทระบบปฏิบัติการได้เองเมื่อมีเวอร์ชันใหม่ปล่อยออกมา ไม่จำเป็นต้องรอทางบริษัทผู้ผลิตมือถือ

2.1.3 ข้อเสียของแอนดรอยด์

1. Process: เราไม่สามารถปิด Process เองได้ ถ้าเปิดโปรแกรมอะไรขึ้นมามันจะรันอยู่อย่างนั้นตลอดซึ่งจะทำให้เครื่องช้าลงเรื่อยๆ ต้องมาลงโปรแกรม Task Manager คอยปิด Process ทำให้ยุ่งยากมากขึ้น
2. เมื่อเทียบกับ Window Mobile ในแง่ความแพร่หลายของโปรแกรม, การใช้งาน GPS และการใช้งานร่วมกับคอมพิวเตอร์ที่เป็น Windows แล้ว Android ยังสู้ไม่ได้ อย่างแน่นอน อีกทั้งการใช้งานร่วมกับภาษาไทยยังทำได้ไม่สมบูรณ์เท่าที่ควร
3. ใช้งานยากเพราะเมนูซับซ้อน ต้องทำความเข้าใจก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตตลอดเวลาจึงจะใช้ฟังก์ชันได้เต็มที่

2.1.4 ข้อเด่นของแอนดรอยด์

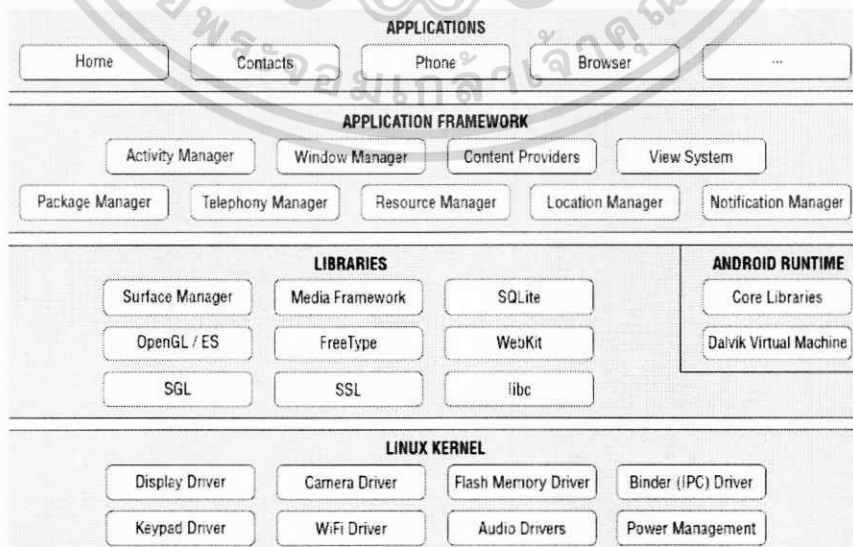
ในปัจจุบันส่วนแบ่งทางการตลาดของของอุปกรณ์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพิ่มขึ้นทุกขณะ และมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว จึงทำให้กลุ่มผู้ใช้งานและกลุ่มของนักพัฒนาโปรแกรมหันมาสนใจกับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพิ่มมากขึ้น เมื่อมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์รุ่นใหม่ ๆ ขึ้นมาได้มีการนำเอาระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ไปใช้ในผลิตภัณฑ์ของตัวเอง และยังมีการปรับแต่งให้มีความสามารถที่หลากหลาย มีการจัดวางโปรแกรมและเพิ่มลูกเล่นใหม่ๆเข้าไปเพื่อให้แตกต่างจากคู่แข่งในท้องตลาด โดยเฉพาะอุปกรณ์สมาร์ทโฟนและอุปกรณ์จอสัมผัสต่างๆ ซึ่งมีคุณลักษณะที่แตกต่างกันไป เช่นขนาดหน้าจอ ความเร็วหน่วยประมวลผล ความจุของหน่วยความจำ รวมทั้งอุปกรณ์ตรวจจับต่างๆ

2.1.5 สถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์

แอนดรอยด์เป็นซอฟต์แวร์ที่มีโครงสร้างแบบเรียงทับซ้อนกัน เรียกว่าเลเยอร์(Layer) โดยรวมเอา ระบบปฏิบัติการ (Operating System), มิดเดิลแวร์ (Middleware) และแอปพลิเคชันที่สำคัญเข้าไว้ด้วยกันเพื่อใช้สำหรับทำงานบนอุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่(Mobile Device)เช่น โทรศัพท์มือถือ เป็นต้น

การทำงานของแอนดรอยด์มีพื้นฐานการทำงานอยู่บนระบบลินุกซ์ เคอร์เนล (Linux Kernel) โดยจะใช้ Android SDK (Software Development Kit) เป็นเครื่องมือในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ และใช้ภาษาจาวา (Java)ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน

สถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์ (Android Architecture) แบ่งเป็นลำดับชั้น ได้ดังนี้



รูปที่ 2.1 สถาปัตยกรรมของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นแอปพลิเคชัน (Application)

ชั้นนี้เป็นชั้นที่อยู่บนสุดของโครงสร้างสถาปัตยกรรมแอนดรอยด์ เป็นส่วนของแอปพลิเคชันต่างๆ จะถูกสร้างขึ้นมากับตัวเครื่องแอนดรอยด์ อยู่แล้ว เช่น แอปพลิเคชันรับ/ส่งอีเมล, SMS, ปฏิทิน, แผนที่, เว็บเบราว์เซอร์, รายชื่อผู้ติดต่อ เป็นต้น โดยแอปพลิเคชันดังกล่าวจะถูกพัฒนาโดยใช้ภาษาจาวาในการพัฒนาขึ้นและจะอยู่ในไดเรกทอรี data/app ของตัวอุปกรณ์

ชั้นแอปพลิเคชันเฟรมเวิร์ค (Application Framework)

ในชั้นนี้ อนุญาตให้นักพัฒนาสามารถเข้าถึงการใช้งานโดยผ่านทาง API (Application Programming Interface) ซึ่งแอนดรอยด์ได้ออกแบบไว้เพื่อลดความซ้ำซ้อนในการใช้งาน Application Component โดยในชั้นนี้ประกอบด้วยแอปพลิเคชันเฟรมเวิร์คดังนี้

1. View System เป็นส่วนที่ใช้ควบคุมการทำงานสำหรับการสร้างแอปพลิเคชันเช่น list, grid, text boxes และ Embeddable web browser
2. Location Manager เป็นส่วนที่ใช้ควบคุมเกี่ยวกับค่าตำแหน่งของเครื่องอุปกรณ์พกพา
3. Content Provider เป็นส่วนที่ใช้ควบคุมการเข้าถึงข้อมูลที่มีการใช้งานร่วมกัน (Share Data) ระหว่างแอปพลิเคชันที่แตกต่างกัน เช่น ข้อมูลผู้ติดต่อ(Contact)
4. Resource Manager เป็นส่วนที่จัดการข้อมูลต่างๆ ที่ไม่ใช่ส่วนของโค้ดโปรแกรม เช่น รูปภาพ, Localized string, Layout ซึ่งจะอยู่ในไดเรกทอรี res/
5. Notification Manager เป็นส่วนที่ควบคุมอีเวนต์ (Event) ต่างๆ ที่แสดงบนแถบสถานะ (Status Bar) เช่น ในกรณีที่มีสายที่ไม่ได้รับและการแจ้งเตือนอื่นๆ อย่างโปรแกรมที่ทำงานในรูปแบบของ Social Media เป็นต้น
6. Activity Manager เป็นส่วนควบคุมวงจรของแอปพลิเคชัน (Life Cycle) นั่นเอง

ชั้นไลบรารี (Library)

Android ได้รวบรวมกลุ่มของไลบรารีต่างๆ ที่สำคัญและมีความจำเป็นเอาไว้มากมาย เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับนักพัฒนาและง่ายต่อการพัฒนาโปรแกรมตัวอย่างของไลบรารีนั้นจะถูกเขียนด้วยภาษา C หรือ C++ เช่น

1. System C library เป็นกลุ่มของไลบรารีมาตรฐานที่อยู่บนพื้นฐานของภาษา C Library (libc) ที่มีพื้นฐานมาจาก Linux
2. Media Libraries จะเป็นกลุ่มของไลบรารีที่ช่วยในการทำงานประเภทมัลติมีเดีย เช่น MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG, และ PNG

3. Surface Manager เป็นกลุ่มการจัดการรูปแบบหน้าหรือการแสดงผลทางหน้าจอ ที่จะทำการโต้ตอบกับผู้ใช้งาน

4. 2D/3D library เป็นกลุ่มของไลบรารีประเภทกราฟิกแบบ 2 มิติ หรือ SGL (Scalable Graphics Library) และแบบ 3 มิติ หรือ OpenGL

5. FreeType เป็นกลุ่มของไลบรารีของบิตแมป (Bitmap) และเวกเตอร์ (Vector) สำหรับการเรนเดอร์ภาพ

6. SQLite เป็นไลบรารีที่อยู่ในกลุ่มของฐานข้อมูล ซึ่งจะเป็นฐานข้อมูลขนาดเล็กที่สามารถใช้งานได้บนแอนดรอยด์ และเป็นไลบรารีที่นักพัฒนาสามารถใช้ร่วมกับแอปพลิเคชันอื่นๆ ได้

7. Browser Engine เป็นกลุ่มของการแสดงผลบนเว็บเบราว์เซอร์ เช่น Google Chrome เป็นต้น

สำหรับการเรียกใช้แอปพลิเคชัน ต่างๆ ที่อยู่ในชั้นไลบรารีดังกล่าว นั้น แอนดรอยด์ จะไม่สามารถเรียกใช้งานไลบรารีที่อยู่ในชั้น เดียวกันได้ แต่จะสามารถเรียกใช้ไลบรารีที่อยู่ในชั้น ที่อยู่สูงกว่าได้ นอกจากนี้ในไลบรารีจะมีการแบ่งไลบรารีย่อยๆ ออกเป็นอีก 2 ไลบรารี ซึ่งเราจะเรียกว่า Android Runtime นั้นเอง ซึ่ง Android Runtime นั้นจะมีส่วนประกอบดังนี้

8. Dalvik VM (Virtual Machine) ส่วนนี้ถูกเขียนด้วยภาษา Java เพื่อใช้เฉพาะกับการใช้งานในอุปกรณ์เคลื่อนที่ โดย Dalvik VM จะแตกต่างจาก Java VM (Virtual Machine) คือ Dalvik VM จะรันไฟล์ .dex ที่คอมไพล์มาจากไฟล์ .class และ .jar โดยมี tool ที่ชื่อว่า dx ทำหน้าที่ในการบีบอัดคลาส Java ซึ่งผลที่ได้นั้นจะทำให้ไฟล์มีขนาดเล็กซึ่งจะเหมาะกับอุปกรณ์ประเภทพกพาเคลื่อนที่และจะส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพการใช้งานจากแบตเตอรี่ได้อย่างเต็มที่

9. Core Java Library ส่วนนี้เป็นไลบรารีมาตรฐาน แต่ก็มีแตกต่างจากไลบรารีของ Java SE (Java Standard Edition) และ Java ME (Java Mobile Edition)

ชั้นลินุกซ์เคอร์เนล (Linux Kernel) ระบบแอนดรอยด์นั้นถูกสร้างบนพื้นฐานของระบบปฏิบัติการลินุกซ์ โดยในชั้นนี้จะมีฟังก์ชันการทำงานหลายๆส่วน แต่โดยส่วนมากแล้วจะเกี่ยวข้องกับฮาร์ดแวร์โดยตรง เช่นการจัดการหน่วยความจำ (Memory management) การจัดการโพรเซส (Process Management) และการเชื่อมต่อเครือข่าย (Networking) เป็นต้น

2.2 จีพีเอส (GPS)

2.2.1 GPS (Global Positioning System) หมายถึง ระบบบอกตำแหน่งบนผิวโลก โดยอาศัยพิกัดสัญญาณที่ส่งมาจากดาวเทียมนำทาง คำนวณหาตำแหน่งจากจุดที่ส่งค่า พิกัด ซึ่งจะบอกเป็นค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ละติจูดกับลองจิจูด เมื่อนำไปคำนวณในกูเกิลแมพ(Google Map) หรือกูเกิลเอิร์ท(Google Earth) หรือ GPS Navigator แล้วก็จะรู้ตำแหน่งว่าพิกัดนั้นอยู่บริเวณใด

2.2.2 ระบบจีพีเอส ประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลักคือ

- ส่วนอวกาศ จะประกอบด้วยเครือข่ายของดาวเทียมหลัก 3 ค่าย คือ ยุโรป อเมริกา รัสเซีย
- ส่วนควบคุม จะประกอบด้วยสถานีภาคพื้นดิน ซึ่งมีสถานีใหญ่อยู่ที่ Falcon Air Force Base ประเทศอเมริกา และประกอบด้วยศูนย์ควบคุมย่อยอีก 5 จุด กระจายไปทั่วโลก
- ส่วนผู้ใช้งาน ผู้ที่จะใช้งานต้องมีเครื่องรับสัญญาณที่สามารถรับคลื่นและแปรรหัสที่ได้รับจากดาวเทียมเพื่อนำมาประมวลผลให้เหมาะสมกับการใช้งานในรูปแบบต่างๆ

2.2.3 การนำทางของระบบนำทางด้วยจีพีเอส

ผู้ใช้จะต้องมีเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมหรือมีอุปกรณ์นำทาง เมื่อผู้นำเครื่องไปใช้งาน มีการเปิดรับสัญญาณจีพีเอสแล้วตัว โปรแกรมจะแสดงตำแหน่งปัจจุบันบนแผนที่ แผนที่สำหรับนำทางจะเป็นแผนที่พิเศษที่มีการกำหนดทิศทางการจราจร เช่น การจราจรแบบชิดซ้ายหรือชิดขวา ข้อมูลการเดินทางทางเดียว จุดสำคัญต่างๆ ข้อมูลทางภูมิศาสตร์ต่างๆ ผัง ไว้ในข้อมูลแผนที่ที่ได้ทำการสำรวจและตั้ง ค่าไว้แล้ว ในแต่ละทางแยกก็จะมีการกำหนดค่าเอาไว้ด้วยเช่นกันเพื่อให้ตัวโปรแกรมทำการ เลือกการเชื่อมต่อของเส้นทางจนถึงจุดหมายที่ได้เลือกไว้

การคำนวณเส้นทางนี้จะถูกคำนวณให้เสร็จตั้งแต่แรก และตัวโปรแกรมจะแสดงผลทั้งภาพและเสียงตามตำแหน่งจริงที่อยู่ ณ จุดนั้นๆ หากมีการเดินทางออกนอกเส้นทางที่กำหนดไว้ เครื่องจะทำการเตือนให้ผู้ใช้ทราบและจะคำนวณให้พยายามกลับสู่เส้นทางที่ได้ วางแผนไว้ ก่อน หากการออกนอกเส้นทางนั้นอยู่เกินกว่าค่าที่กำหนดไว้ ก็จะมีการคำนวณเส้นทาง ให้ใหม่ เองอัตโนมัติ

2.2.4 การใช้งานในระบบจีพีเอส

- ป้องกันรถยนต์สูญหายจากพวกมิจฉาชีพ หากกรณีมีการเคลื่อนที่ระบบที่เราตั้งไว้ระบบ จะตัดการทำงานของรถ ทำให้รถจะไม่สามารถเคลื่อนที่ต่อไปได้ อีกกรณีเราสามารถบอกตำแหน่งให้กับตำรวจ เพื่อการออกติดตาม ค้นหา สกัดจับได้ และสามารถฟังเสียงสนทนาได้ เช่นเดียวกับที่ระบบรถขนส่งนำไปใช้ในการตรวจจับ พนักงานขับรถออกนอกเส้นทาง ขับรถเร็วเกินกำหนด เป็นต้น ซึ่งเจ้าของรถต้องเอาจีพีเอสแทรคกิ้ง(GPS tracking) ไปติดตั้ง ไว้ในรถก่อน หลังจากรู้ว่ารถหายก็โทรศัพท์เข้าเครื่องจีพีเอสแทรคกิ้ง ระบบก็จะส่ง SMS เป็นพิกัดมาให้ เราก็เอาค่าที่ได้ไปหาว่าพิกัดที่ได้ไปคำนวณหาในกูเกิลแมพ

- การใช้กับระบบนำทางหรือจีพีเอสนำทาง เมื่อเราออกเดินทางโดยไม่ ทราบตำแหน่งของจุดที่เราจะไป เราสามารถค้นหาเส้นทางจากระบบนำทางของจีพีเอสได้ เพราะระบบนี้สามารถ

บอกตำแหน่ง ณ จุดที่สามารถรับสัญญาณได้ทั่วโลก โดยก่อนนี้ใช้ในเรือ และเครื่องบินเพราะได้ติดตั้งเครื่องรับสัญญาณนี้ไว้

- การนำข้อมูลจีพีเอส มาประกอบกับภาพถ่ายเพื่อการท่องเที่ยว การทำรายงานกิจกรรม เป็นต้น โดยจะต้องมีเครื่องรับสัญญาณดาวเทียมติดตั้งอยู่กับกล้องบางรุ่นหรือการใช้จีพีเอส ดาต้าล็อกเกอร์(GPS Data Logger) ร่วมกับซอฟต์แวร์ (Software)

- ประโยชน์ด้านอื่นๆ เช่น กำหนดพิกัดของสถานที่ต่างๆ การใช้ประโยชน์กับที่ดิน โครงข่ายหมุดดาวเทียมจีพีเอส ของกรมที่ดิน กำหนดจุดเพื่อบรรเทาสาธารณภัย เพื่อช่วยเหลือผู้ประสบภัย เช่น เสือกัดชุมชนที่มีเครื่องส่งจีพีเอส การนำไปใช้ทางการแพทย์ การนำไปใช้กับการกีฬา หรือสันตนาการ การส่งสินค้า เป็นต้น

จะเห็นได้ว่าจีพีเอส เป็นเทคโนโลยีที่น่าสนใจ และใกล้ตัวเราอย่างมากด้วย ความสามารถของ GPS ทำให้ สามารถนำข้อมูลตำแหน่ง มาใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็น ระบบนำร่อง (Navigation System) ระบบติดตามยานพาหนะ (Automatic Vehicle Location) การสำรวจพื้นที่ (Survey) การทำแผนที่ (Mapping) เป็นต้น

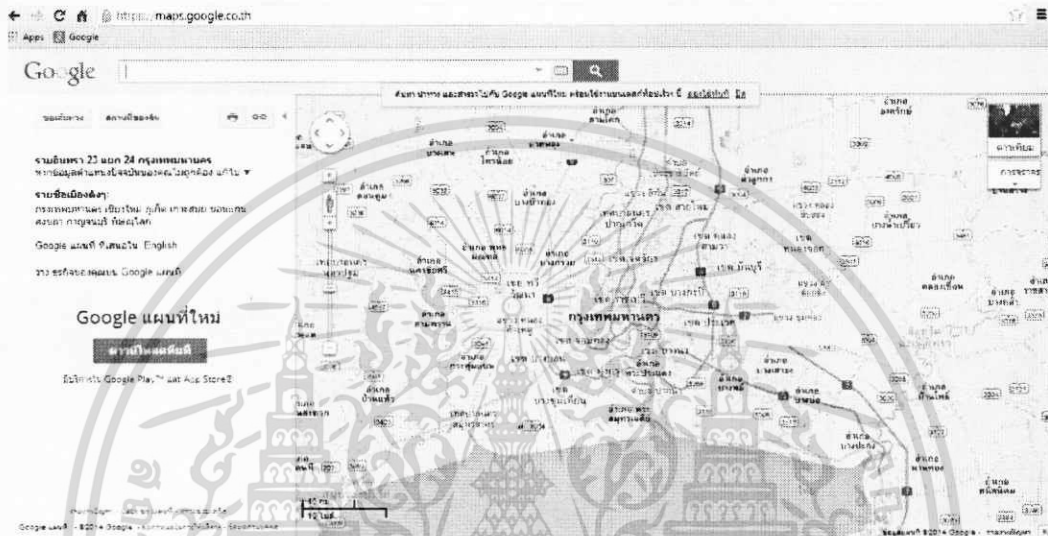
2.3 หลักการพื้นฐานของการทำงานของจีพีเอสแทรคกิ้ง (GPS Tracking)

พื้นฐานของจีพีเอสแทรคกิ้งจะใช้ตำแหน่งของดาวเทียมในอวกาศเป็นจุดอ้างอิง แล้ววัดระยะจากดาวเทียม 4 ดวง และใช้หลักการทางเรขาคณิตในการคำนวณหาตำแหน่งบนพื้นโลก โดยวัดระยะทางระหว่างเครื่องรับจีพีเอสแทรคกิ้งกับดาวเทียมจีพีเอส โดยการวัดระยะเวลา ที่คลื่นวิทยุใช้ในการเดินทางจาก ดาวเทียมสู่เครื่องรับใช้เวลาเดินทางของคลื่นวิทยุ ระยะทาง = ความเร็ว * เวลาที่ใช้เดินทาง คลื่นวิทยุ : ความเร็ว = 186,000 ไมล์ต่อวินาที การวัดระยะเวลาในการเดินทาง คือ โดยการเทียบกันของคลื่นสัญญาณที่ดาวเทียมส่งมากับคลื่นสัญญาณที่เครื่องรับจีพีเอสแทรคกิ้งส่งมา ส่วนคลื่นที่ใช้ในการส่งจะเป็น Pseudo Random Noise Code

สาเหตุของความคลาดเคลื่อน (GPS Errors) ของค่าพิกัดที่คำนวณได้ เกิดจากการเดินทางสู่ชั้นบรรยากาศไอโอโนสเฟียร์(Ionosphere) จะมีประจุไฟฟ้า และชั้นโทรโปสเฟียร์(Troposphere) จะมีทั้ง ความชื้น อุณหภูมิ ความหนาแน่นที่แปรเปลี่ยนได้ตลอดเวลาใน การสะท้อนของคลื่นสัญญาณไปในหลายทิศทาง ซึ่งที่ผิวโลกคลื่นสัญญาณต้องกระทบกับวัตถุ ก่อนถึงเครื่องรับจีพีเอสจะทำให้มีการหักเหและสัญญาณจะอ่อน ปัญหาที่เกิดจากดาวเทียม (Check error, Ephemeris error) อาจเกิดจากวงโคจรคลาดเคลื่อนเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของดวงจันทร์และดวงอาทิตย์หรืออาจจะเกิดจากความคลาดเคลื่อนของนาฬิกาเพียงเล็กน้อยจะทำให้การคำนวณระยะทางผิดพลาดได้มาก เนื่องจากดาวเทียมอยู่สูงมาก

2.4 ระบบแผนที่กูเกิลแมพ

กูเกิลแมพ คือบริการแผนที่ออนไลน์จากกูเกิล เป็นแผนที่ออนไลน์ที่สามารถใช้งานได้หลากหลายเช่น ใช้ในการหาตำแหน่งพิกัด ตรวจสอบสภาพการจราจร บริการค้นหาเส้นทางจากสถานที่ต้นทางไปยังสถานที่ปลายทางหรือ ค้นหาสถานที่ต่างๆ ได้ ซึ่ง กูเกิลแมพเป็นบริการแผนที่ทั่วโลกที่ผู้ใช้สามารถใช้งานได้ฟรีผ่านเว็บไซต์ <http://maps.google.co.th>



รูปที่ 2.2 หน้าจอกูเกิลแมพ

2.5 บาร์โค้ด (Barcode)

บาร์โค้ดเป็นรหัสแท่งที่ประกอบไปด้วยเส้นทึบ(สีดำ) และเส้นสว่าง(สีขาว) วางเรียงกันในแนวดิ่ง เพื่อใช้เป็นรหัสแทนตัวเลขและตัวอักษร ช่วยให้คอมพิวเตอร์สามารถอ่านรหัสข้อมูลได้รวดเร็วขึ้น โดยใช้เครื่องอ่านบาร์โค้ดในการอ่านข้อมูลซึ่งจะทำงานได้รวดเร็ว และลดความผิดพลาดในการกรอกข้อมูลได้มาก โดยหลักการแล้วการอ่านข้อมูลบาร์โค้ด จะถูกอ่านด้วยเครื่องสแกนเนอร์และบันทึกข้อมูลไปเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์โดยตรง โดยที่ไม่ต้องกดปุ่มที่เป็นพิมพ์ทำให้มีความสะดวกรวดเร็วในการทำงานและข้อมูลที่อ่านได้มีความถูกต้องและแม่นยำอีกด้วย

จะเห็นได้ว่าในปัจจุบันบาร์โค้ดเข้าไปมีบทบาทในทุกส่วนของอุตสาหกรรม การค้าขาย และการบริการ ที่ต้องมีการบริหารจัดการข้อมูลจากฐานข้อมูลในระบบคอมพิวเตอร์และยังมีการประยุกต์การใช้งานบาร์โค้ดเข้ากับสมาร์ตโฟน ซึ่งสามารถพกพาได้สะดวกและใช้งานในด้านอื่นได้อีกด้วย

2.5.1 ระบบของบาร์โค้ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้งานบาร์โค้ดบนสินค้าต่างๆ โดยเฉพาะนอกจากจะคำนึงถึงความรวดเร็วแล้วยังต้องคำนึงถึงการใช้มาตรฐานในการกำหนดเลขหมายที่ได้รับการยอมรับจากทั่วโลกอีกด้วย ปัจจุบันมาตรฐานที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายทั่วโลกมีทั้งหมด 11 ระบบดังนี้

1. UPC [Uniform Product Code] ใช้เมื่อปี พ.ศ. -2515 ในประเทศสหรัฐอเมริกาและแคนาดา แบ่งออกเป็น 4 ประเภท

1.1 UPC-E (แบบมาตรฐานมี 8 หลัก) เมื่อพิมพ์ออกมาจะมีขนาดเล็กจึงเหมาะกับผลิตภัณฑ์ขนาดเล็ก

1.2 UPC-A (แบบย่อมี 8 หลัก) ซึ่งเป็นแบบที่นิยมใช้อยู่ทั่วไป พบมากในธุรกิจค้าปลีกของสหรัฐอเมริกา โดยหลักที่ 1 จะเป็นหลักที่ระบุประเภทสินค้า และหลักที่ 12 เป็นหลักที่แสดงตัวเลขที่ใช้ตรวจสอบความถูกต้องของบาร์โค้ด

1.3 UPC-A+2 (แบบเพิ่มตัวเลข 2 หลัก) ใช้ในกรณีที่ UPC-A เก็บข้อมูลไม่พอ

1.4 UPC-A+5 (แบบเพิ่มตัวเลข 5 หลัก) เพื่อเพิ่มข้อมูลให้มากขึ้น

2. EAN [European Article Number] เริ่มใช้เมื่อปี พ.ศ. 2519 แบ่งออกเป็น 4 ประเภท

ดังนี้

2.1 EAN-8(แบบย่อมี 8 หลัก) ใช้กับธุรกิจเล็ก มีข้อมูลไม่มาก

2.2 EAN-13(แบบมาตรฐานมี 13 หลัก)

2.3 EAN-13+12(แบบเพิ่มตัวเลข 2 หลัก) เพื่อเพิ่มข้อมูล ถ้า EAN-13 บรรจุข้อมูล

ไม่หมด

2.4 EAN-13+5(แบบเพิ่มตัวเลข 5 หลัก) เพื่อเพิ่มข้อมูลให้มากขึ้น

3. CODE 39 เริ่มใช้ในปี พ.ศ.-2517 ในธุรกิจอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสินค้าคงคลัง เป็นบาร์โค้ดระบบแรกที่ใช้ร่วมกับตัวอักษรได้ เก็บข้อมูลได้มาก

4. INTERLEAVE 1 of 5 หรือเรียกว่า ITF เป็นบาร์โค้ดตัวใหญ่ใช้กับหีบบรรจุสินค้า หรือเรียก Cass Code

5. CODABAR ถูกพัฒนาขึ้นมาใช้กับธุรกิจเวชภัณฑ์ ในปี พ.ศ.-2515

6. CODE 128 ได้ถูกพัฒนาขึ้นเนื่องจาก CODE39 เก็บข้อมูลตัวอักษรได้ค่อนข้างจำกัด การใช้งานเหมาะกับฉลากสินค้าที่มีพื้นที่จำกัดเพราะจะมีขนาดกะทัดรัดมากกว่า นิยมใช้ในอุตสาหกรรมการจัดส่งสินค้าที่มีปัญหาเรื่องของการพิมพ์ฉลาก

7. CODE 93 ได้เริ่มพัฒนาขึ้นในปี พ.ศ.- 2525 ปัจจุบันเริ่มนิยมใช้ในวงการอุตสาหกรรม

8. CODE 49 ได้เริ่มพัฒนาขึ้นในปี พ.ศ. 2530 โดยพัฒนาจาก CODE 39 ให้บรรจุข้อมูลได้มากขึ้น ในพื้นที่เท่าเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. CODE 16k เหมาะสำหรับใช้กับอุตสาหกรรมผลิตสินค้าที่เล็กมาก มีพื้นที่ในการใส่บาร์โค้ดน้อย เช่น อุปกรณ์อะไหล่ เครื่องไฟฟ้า

10. ISSN / ISBN [International Standard Book Number] ใช้กับหนังสือ และ นิตยสาร

11. EAN / UCC 128 หรือ Shipping Container Code เป็นระบบใหม่ โดยการร่วมมือระหว่าง EAN ของยุโรป และ UCC ของสหรัฐอเมริกา โดยเอาระบบ EAN มาใช้ร่วมกับ CODE 128 เพื่อบอกรายละเอียดของสินค้ามากขึ้น เช่น วันเดือนปีที่ผลิต ครั้งที่ผลิต วันที่สั่งซื้อ มีกี่สี กี่ขนาด เป็นต้น

2.5.2 ลักษณะของบาร์โค้ด

สีที่เลือกใช้สำหรับบาร์โค้ดโดยทั่วไปที่ดีที่สุดคือบาร์โค้ดสีดำบนพื้นสีขาว ซึ่งทำให้อ่านข้อมูลได้ง่าย เพราะเครื่องอ่านจะอาศัยหลักการสะท้อนแสงของเส้นทึบและพื้นสว่างถ้าใช้สีผิด อาจทำให้อ่านไม่ออก และไม่ควรใช้สีสะท้อนแสงในการพิมพ์บาร์โค้ดเพราะสีสะท้อนแสงจะสะท้อนแสงใส่เครื่องอ่านบาร์โค้ดทำให้อ่านข้อมูลได้ยากขึ้น

2.5.3 ประโยชน์ของบาร์โค้ด

1. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ช่วยให้การทำงานรวดเร็วขึ้น มีความถูกต้องในการจัดเก็บข้อมูลต่างๆ โดยเฉพาะการรับชำระเงิน การออกใบเสร็จ การตัดสินค้าคงคลัง เป็นต้น
2. ง่ายต่อระบบสินค้าคงคลัง เพราะข้อมูลจะเชื่อมถึงกันทำให้เมื่อมีการเข้า-ออกของสินค้า ระบบจะตัดยอดสินค้าเองอัตโนมัติ สามารถรู้ข้อมูลเกี่ยวกับการหมุนเวียนของสินค้าได้ตลอดเวลา
3. สร้างศักยภาพในการแข่งขันให้กับธุรกิจ เพราะบาร์โค้ดเป็นเครื่องบ่งชี้ถึงสินค้าที่มีคุณภาพน่าเชื่อถือ การมีรหัสประจำตัวของแต่ละประเทศทำให้ผู้ซื้อสามารถทราบถึงแหล่งผลิต และสามารถติดต่อซื้อขายกันได้สะดวกมากยิ่งขึ้น
4. เพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารและวางแผนตัดสินใจทางด้านการผลิต การตลาด และการจัดซื้อ ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

2.6 วงจรการพัฒนาาระบบ (System Development Life Cycle : SDLC)

ขั้นตอนตามแบบแผนของวงจรพัฒนาาระบบนั้นถือว่าเป็นวิธีการพัฒนาระบบที่มีก่นนำมาประยุกต์ใช้กับการพัฒนาระบบตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งมีกรอบการทำงานที่มีโครงสร้างอย่างชัดเจน โดยมีลำดับของกิจกรรมในแต่ละระยะที่เป็นลำดับแน่นอน ดังนั้น วงจรการพัฒนาาระบบจึงทำให้เข้าใจถึงกิจกรรมพื้นฐาน ขอบเขต และรายละเอียดต่างๆ ในแต่ละระยะ ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 5 ระยะด้วยกัน โดยแต่ละระยะประกอบไปด้วยกิจกรรมดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.1 ระยะเวลาที่ 1: การวางแผนโครงการ (Project Planning Phase)

การวางแผนโครงการ จัดเป็นกระบวนการพื้นฐานบนความเข้าใจอย่างถ่องแท้ว่า ทำไม (Why) ต้องสร้างระบบใหม่ ทีมงานต้องพิจารณาว่าต้องดำเนินการต่อไปอย่างไรเกี่ยวกับการสร้างระบบใหม่ซึ่งจุดกำเนิดของระบบงานมักเกิดขึ้นกับผู้ใช้งานระบบ ซึ่งโดยปกติระยะเวลาของการวางแผนโครงการนั้นค่อนข้างสั้น แต่จัดว่าเป็นระยะที่สำคัญมากเกี่ยวกับภาพรวมของระบบที่ก่อให้เกิดผลสำเร็จซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆดังนี้

กำหนดปัญหา (Problem Definition)

ศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ (Feasibility Study)

จัดทำตารางกำหนดเวลาโครงการ (Project Schedule)

จัดตั้งทีมงาน โครงการ (Staff the Project)

ดำเนินการ โครงการ (Launch the project)

2.6.2 ระยะเวลาที่ 2: การวิเคราะห์ (Analysis Phase)

การวิเคราะห์ เป็นระยะที่จะต้องศึกษาและทำความเข้าใจในความต้องการต่างๆ ที่รวบรวมมาเพื่อประเมินว่า ควรทำอะไรบ้างที่ระบบใหม่ต้องดำเนินการ ซึ่งจะต้องมองจากผู้ใช้งานเป็นหลัก ดังนั้นในการรวบรวมความต้องการ จึงเป็นกิจกรรมที่ใช้ค้นหาความจริง และต้องทำความเข้าใจซึ่งกันและกัน เพื่อสรุปมาเป็นข้อกำหนด (Requirement Specification) ซึ่งจะต้องตีความหมายได้ตรงกัน กิจกรรมซึ่งเกี่ยวข้องกับงานในระยะนี้ประกอบด้วย

วิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน

รวบรวมความต้องการในด้านต่างๆ และนำมาวิเคราะห์เพื่อสรุปเป็นข้อกำหนดที่ชัดเจน

นำข้อกำหนดมาพัฒนาออกมาเป็นความต้องการของระบบใหม่

สร้างแบบจำลองข้อมูลด้วยการวาดอีอาร์ไดอะแกรม (Entity Relationship Diagram:ERD)

2.6.3 ระยะเวลาที่ 3: การออกแบบ (Design Phase)

การออกแบบเป็นขั้นตอนการพิจารณาว่าระบบจะต้องดำเนินการไปอย่างไร เพื่อที่จะแก้ไขปัญหาความต้องการ ซึ่งนอกจากพิจารณาด้านซอฟต์แวร์ ยังจะต้องพิจารณาถึงทางด้านฮาร์ดแวร์ และ ระบบเครือข่ายด้วย กิจกรรมซึ่งเกี่ยวข้องในระยะนี้ประกอบไปด้วย

พิจารณาแนวทางในการพัฒนาระบบ

ออกแบบสถาปัตยกรรมระบบ (Architecture Design)

ออกแบบฐานข้อมูล (Database Design)

ออกแบบเอาท์พุต (Output Design)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกแบบอินพุต (Input Design)

ออกแบบยูสเซอร์อินเตอร์เฟซ (User Interface Design)

จัดทำโปรโตไทป์ (Prototype)

ออกแบบโปรแกรม

2.6.4 ระยะเวลาที่ 4: การนำไปใช้ (Implement Phase)

การนำไปใช้เป็นขั้นตอนที่จะทำให้ระบบเกิดผลขึ้นมาด้วยการสร้างระบบ ทดสอบระบบ และการติดตั้งระบบ โดยวัตถุประสงค์หลักของกิจกรรม ไม่ใช่เพียงความน่าเชื่อถือของระบบ หรือระบบต้องสามารถทำงานได้ดีเพียงอย่างเดียว แต่ต้องมั่นใจว่าผู้ใช้งานระบบต้องได้รับการฝึกอบรม เพื่อใช้งานระบบ และความคาดหวังในองค์กรที่ต้องการผลตอบแทนในด้านดีกับการใช้ระบบใหม่ กิจกรรมที่เกี่ยวข้องในระบะนี้ประกอบไปด้วย

สร้างระบบขึ้นมาใหม่ด้วยการเขียนโปรแกรม

ตรวจสอบความถูกต้องทั้งด้าน Verification และ Validation และดำเนินการทดสอบระบบ

การแปลงข้อมูล(Data Converter)

การติดตั้งระบบ(System Installation) และจัดทำคู่มือ

การฝึกอบรมผู้ใช้งาน และประเมินผลระบบใหม่

2.6.5 ระยะเวลาที่ 5: การบำรุงรักษา (Maintenance Phase)

การบำรุงรักษา เป็นขั้นตอนสุดท้ายสำหรับแก้ไขข้อผิดพลาดและการปรับปรุงระบบตามสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไป ซึ่งอาจเป็นข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นหรือมีคำร้องขอเพิ่มเติมของผู้ใช้งานเช่น เพิ่มลักษณะเฉพาะใหม่ๆ และเป็นสิ่งที่เป็นประโยชน์ต่อระบบซึ่งระบบที่ออกแบบมาเป็นอย่างดี จะมีความน่าเชื่อถือสูงและบำรุงรักษาได้ง่าย กิจกรรมซึ่งเกี่ยวข้องในระยะเวลาที่ประกอบไปด้วย

การบำรุงรักษาระบบ (System Maintenance)

การเพิ่มคุณสมบัติใหม่ๆ เข้าไปในระบบ (Enhance the system)

การสนับสนุนงานของผู้ใช้ (Support the Users)

2.7 การวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุ

หลักการพัฒนาระบบเชิงวัตถุ จะประกอบด้วยกลุ่มของวัตถุ(Class of Object) ต่างๆ ที่ทำงานร่วมกันโดยแบ่งบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ ซึ่งใช้หลักการจัดแบ่งประเภทของวัตถุในลักษณะนามธรรม (Abstract) ออกเป็นกลุ่มๆ ที่เรียกว่าคลาส (Class) แต่ละคลาสก็จะมีสถานะ (State) รวมทั้งพฤติกรรม(Behavior) ตามบทบาทของตน โดยมีข้อมูลรายละเอียดหรือคุณสมบัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Characteristic) ที่เก็บซ่อน(Encapsulate) ในคลาสของตน และไม่มีการปะปนกับคลาสอื่นๆ แต่ในการติดต่อสื่อสารหรือการร้องขอใช้บริการ จะสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ด้วยข่าวสารหรือเมสเสจ(Message)

ในการพัฒนาเชิงวัตถุจะต้องทำความเข้าใจกับคำว่า OOADI (Object Oriented Analysis, Design and Implement) โดย Booch ให้นิยามไว้ว่า

OOA (Object-Oriented Analysis) คือ วิธีการวิเคราะห์ถึงความต้องการระบบ จากรายละเอียดของคลาส(Class) และ วัตถุ(Object) ที่ค้นพบได้จากปัญหาที่เรามุ่งสนใจเพื่อทำความเข้าใจในรายละเอียดของปัญหาเหล่านั้น(มีปัญหอะไรบ้างที่ต้องแก้ไข)

OOD (Object-Oriented Design) คือ วิธีการออกแบบกระบวนการ ด้วยการสร้างแบบจำลองเชิงวัตถุที่สามารถแสดงความหมาย(Notation) ออกมาในรูปแบบเชิงลอจิกคัล(Class and Object) และพีสิคัลของระบบ (จะแก้ปัญหเหล่านั้นอย่างไร)

OOI (Object-Oriented Implement) คือ วิธีการสร้างโปรแกรมเพื่อนำไปใช้ให้เกิดผลด้วยการจัดกลุ่มของวัตถุต่างๆ ให้มาทำงานร่วมกัน ซึ่งอาจเรียกว่า OOP (Object-Oriented Programming) นั่นเอง

2.8 การวิเคราะห์และออกแบบระบบด้วยยูเอ็มแอล

ยูเอ็มแอล (UML: Unified Modeling Language) เป็นเครื่องมือแบบกราฟิกที่ใช้อธิบายระบบเริ่มตั้งแต่การนำความต้องการมาวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อนำไปสู่การ Implement ประกอบไปด้วยดังนี้(Grady Booch, Robert A. Maksimchuk, Michael W. Engle, Bobbie J. Young, Ph.D., Jim Conallen, Kelli A. Houston. 2007: 147-212)

1. ยูสเคสไดอะแกรม(Usecase Diagram) ทำหน้าที่แบ่งขอบเขตของระบบออกเป็นส่วนๆ แต่ละส่วนที่แบ่ง ออกมา คือ ยูสเคส (functional Decomposition) ซึ่งเป็นการบอกถึงขอบเขตการทำงานเท่าที่ยูสเคสนั้นกระทำ เมื่อเทียบกับ การวิเคราะห์แบบโครงสร้างแล้วยูสเคสทั้งหมดถือว่าเป็น 1 Context Diagram ซึ่งนำเสนอภาพรวมของระบบ ระบบหนึ่งในรูปแบบฟังก์ชัน(function)

2. คลาสไดอะแกรม(Class Diagram) แผนผังที่ใช้แสดงคลาสและความสัมพันธ์รูปแบบต่างๆระหว่างคลาสเหล่านั้น ด้วยรูปสัญลักษณ์ โดยจะมีการลงรายละเอียดของแต่ละคลาสที่ประกอบไปด้วยโพรโตไทป์(property) และเมธอด(method)

3. ซีควেনซ์ไดอะแกรม(Sequence Diagram) จัดอยู่ในกลุ่ม Interaction Diagram ไม่จำเป็นต้องทำเรียงตามลำดับ Diagram มีหน้าที่นำเสนอเฉพาะรายละเอียดในแง่มุมหนึ่งใน Object Oriented System and design โดยไม่ได้มองระบบเป็นชิ้นใหญ่ชิ้นเดียว แต่มองระบบออกมาเป็นส่วนย่อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

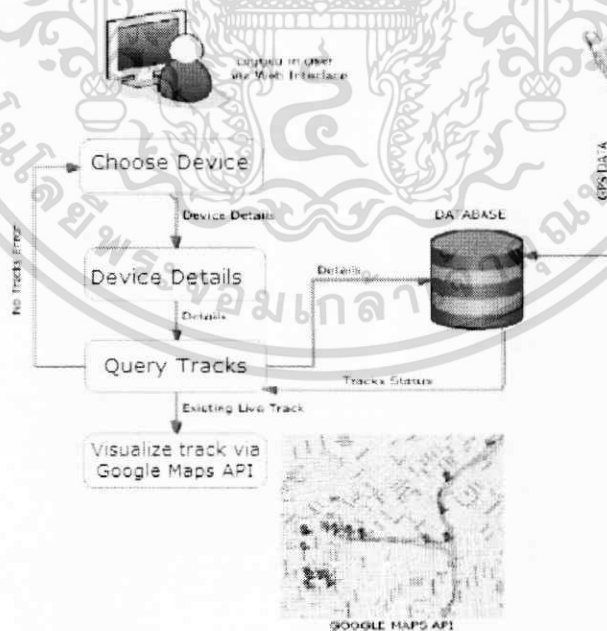
และบอกถึงลำดับการโต้ตอบของอ็อบเจกต์ ตัวหนึ่งกับอ็อบเจกต์ ตัวอื่นๆ ซึ่งซีเควินซ์จะสร้างเรื่องราวสร้างภาพให้เห็นเชิงพฤติกรรมว่าอ็อบเจกต์อะไรที่โต้ตอบกันด้วยเมสเสจและลำดับของการโต้ตอบบอกถึงกิจกรรมที่เกิดขึ้นก่อนและหลัง

4. แอกทิวิตีไดอะแกรม(Activity Diagram) เพื่อช่วยขยายความพฤติกรรมของแต่ละยูสเคสว่ามีกิจกรรมอะไรบ้างที่เกิดขึ้น โดยทำ 1 ยูสเคส ต่อ 1 แอกทิวิตีไดอะแกรม

5. สเตทชาร์ทไดอะแกรม(State Chart Diagram) เป็นไดอะแกรมที่ใช้อธิบายพฤติกรรมของระบบ ไม่ได้ทำหน้าที่แยกย่อยอ็อบเจกต์ออกมา แต่ทำให้เกิดความเข้าใจเพิ่มเติม เพื่อเป็นส่วนเสริมในไดอะแกรมอื่นๆ โดยอธิบายเป็นการทำงานจากสถานะหนึ่ง ไปยังอีกสถานะหนึ่งภายใต้เงื่อนไขที่ต้องใส่ลงไป

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

(1) Raj Kishen Moloo, Varun Kumar Digumber (2011) *Low-Cost Mobile GPS Tracking Solution* ได้ศึกษาและพัฒนาระบบ Mobile GPS Tracking โดยมีวัตถุประสงค์ที่สำคัญคือ ต้นทุนต่ำ (Low cost) และไร้รอยต่อ การทำงานจะเป็นอิสระต่อกัน ซึ่งแนวทางในการพัฒนาจะใช้โอเพ่นซอร์ส(open source) ให้ระบบสามารถใช้งานได้บนโทรศัพท์มือถือและเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อส่ง tracking activity ที่เกิดขึ้น ไปเก็บที่ server โดยการทำงานของระบบจะแสดงได้ดังนี้



รูปที่ 2.3 การทำงานของระบบ Low-Cost Mobile GPS Tracking Solution

ฟังก์ชันการทำงานของระบบมีรายละเอียดดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา **144214** เจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Live Tracking ให้ผู้ใช้งานลงทะเบียนและเข้ามาดู real time tracking ได้จากแผนที่บน google map ซึ่งผู้ใช้งานจะต้องเลือกอุปกรณ์ที่ต้องการดู

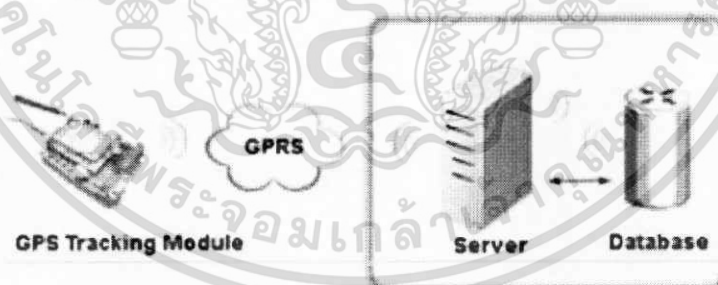
Static Record Tracking จะเป็นการเก็บข้อมูลจากโทรศัพท์มือถือ ซึ่งสามารถเรียกดูได้จาก Google Map ได้ทันที

History Playback (Animated Tracking) สามารถติดตามประวัติของข้อมูลที่โทรศัพท์มือถือส่งมาได้

Track Report สามารถออกรายงานของมือถือแต่ละเครื่องในรูปแบบของ pdf และ excel

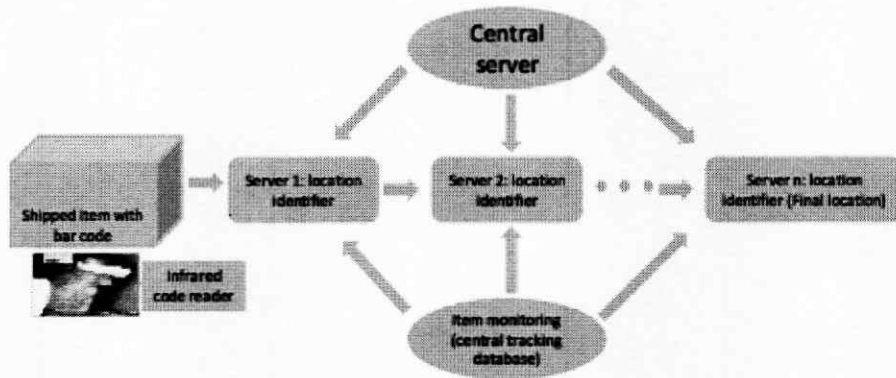
Altering Service using SMS and Email Alerts ส่งข้อมูลผ่านทางข้อความ หรือ อีเมล โดยกำหนด Geofence ในแต่ละพื้นที่ (เมื่อเข้าสู่พื้นที่จะทำการส่งข้อความหรืออีเมลโดยอัตโนมัติ)

(2) Noppadol Chadil, Apirak Russameesawang, Phongsak Keeratiwintakorn (2008) *Real-Time Tracking Management System Using GPS, GPRS and Google Earth* ได้ศึกษาการทำงานของระบบ Real-Time Tracking โดยใช้ ฮาร์ดแวร์เพื่อรับสัญญาณจีพีเอส และสำหรับติดต่อกับ Server(Goo-Tracking Server) โดยการทำงานจะผ่านเฟิร์มแวร์(firmware) ที่ชื่อว่า Goo-Tracking Firmware เพื่อใช้ในการส่งข้อมูล โดยข้อมูลที่ส่งมาจากตัวฮาร์ดแวร์จะส่งมาในรูปแบบ device id, time, flag, latitude, longitude, speed, date, reserved, field ^ ในส่วนของ Goo-Tracking Server จะใช้ซอฟต์แวร์ที่เป็น โอเพ่นซอร์ส เช่น apache, mySql, php โดยมีหน้าที่หลักคือ รับข้อมูล, เก็บข้อมูล ลงฐานข้อมูล และแสดงรายละเอียดต่างๆ โดยการทำงานจะแสดงได้ดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 การทำงานของระบบ Real-Time Tracking Management

(3) AHM Shamsuzzoha and Petri T Helo (2011) *Real-time Tracking and Tracing System: Potentials for the Logistics Network* ได้ศึกษาการทำงานของระบบ Real-time Tracking ที่ใช้เฉพาะสำหรับงานเครือข่ายลอจิสติกส์ซึ่งจะมีหลายๆ โกดังสินค้า ดังนั้น การทำงานของระบบจะติดตามตั้งแต่ต้นน้ำยันปลายน้ำ แต่จะสามารถรู้ตำแหน่งเฉพาะจุดที่โกดังตั้งอยู่ ดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 ขั้นตอนการติดตามสินค้าในแต่ละโกดัง

จากการศึกษาระบบที่มีอยู่แล้วในปัจจุบัน จึงได้นำแนวคิดของ ต้นทุนต่ำและไร้รอยต่อมาใช้ และเพิ่มฟังก์ชันการอ่าน บาร์โค้ดของหมายเลขใบสั่งสินค้าเข้าไปในระบบ เพื่อให้ลูกค้าสามารถติดตามสินค้าของตนเองได้ จากแนวคิดต้นทุนต่ำนี้จึงได้นำเอาระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เข้ามาใช้งานเนื่องจากเป็นโอเพ่นซอร์ส และอุปกรณ์ที่สามารถใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์นั้นราคาไม่สูงมาก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการศึกษา

จากการที่ได้ศึกษาวิธีการวิเคราะห์และออกแบบระบบ สามารถประยุกต์ใช้กับการพัฒนาระบบติดตามสินค้าบนเครือข่ายไร้สาย โดยใช้แผนที่จากกูเกิ้ลแมพ ในการนำเสนอแผนที่ ซึ่งจากการพัฒนาระบบผู้พัฒนาควรเริ่มต้นจากการศึกษาทำความเข้าใจปัญหาปัจจุบันที่ต้องการแก้ไขแล้วนำมาปรับใช้ให้เข้ากับเทคโนโลยีและการดำเนินชีวิตในปัจจุบัน

3.1 การดำเนินระบบงานปัจจุบัน

องค์กรได้ทำธุรกิจเกี่ยวกับการผลิตสินค้าและมีต้องการจัดส่งสินค้าไปยังลูกค้า แต่ระหว่างทางที่มีการจัดส่งสินค้า ลูกค้าจะไม่สามารถตรวจสอบได้ว่าสินค้าที่จัดส่งเดินทางถึงไหนแล้ว และต้องใช้เวลามากเท่าไรสินค้าจึงจะถึงมือลูกค้า ถ้าสินค้านั้นเป็นสินค้าที่จำเป็นต่อการใช้งาน หรืออาจจะเป็นส่วนหนึ่งในสายการผลิตต่อไป ก็จะทำให้การผลิตสินค้านั้นล่าช้าออกไป ทำให้เกิดผลกระทบต่อบริษัทของลูกค้า

3.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบใหม่

จากการวิเคราะห์ถึงปัญหาที่เกิดขึ้นทำให้ต้องออกแบบระบบสำหรับตรวจสอบ การขนส่งสินค้า ตั้งแต่ออกจากโรงงานจนถึงจุดหมายปลายทาง การทำงานของระบบใหม่ จะแสดงได้ดังรูปที่ 3.1

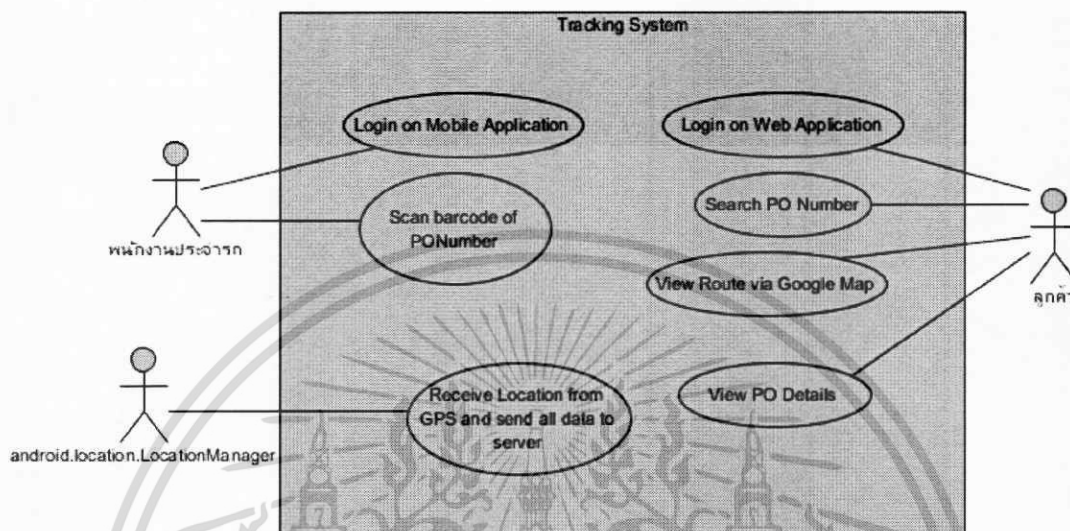


รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการทำงานของระบบติดตามสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1 ยูสเคสไดอะแกรม

ยูสเคสไดอะแกรม เป็นแผนภาพที่ช่วยอธิบายส่วนประกอบต่างๆ รวมถึงขอบเขตการทำงานหลักของระบบ เพื่อให้เห็นภาพรวมในการทำงานของระบบ สามารถอธิบายการทำงานหลักของระบบได้ดังรูปที่ 3.2 โดยแสดงถึงหน้าที่การทำงานของระบบในภาพรวม



รูปที่ 3.2 ยูสเคสไดอะแกรมของระบบติดตามสินค้า

ยูสเคสไดอะแกรม มีแอกเตอร์ที่เป็นการแสดงถึงบุคคลที่เกี่ยวข้องกับระบบ ซึ่งจากยูสเคสไดอะแกรมดังรูปที่ 3.1 นั้นประกอบด้วยแอกเตอร์ 2 แอกเตอร์ ดังต่อไปนี้

1. Driver คือพนักงานที่มีหน้าที่ส่งสินค้า เป็นผู้ที่เปิดการใช้งานแอปพลิเคชัน บนโทรศัพท์มือถือ และทำการสแกนบาร์โค้ดหมายเลขใบสั่งซื้อสินค้าของสินค้าที่จะนำไปส่งให้ลูกค้า
2. Customer คือ ลูกค้าที่รอรับสินค้า จะเป็นผู้ติดตามการขนส่งสินค้าโดยเข้าใช้งานจากทางเว็บแอปพลิเคชัน(Web Application)
3. Android.location.LocationManager คือ ชุดคำสั่งที่ทำงานเกี่ยวกับการรับ-ส่ง สัญญาณจีพีเอส

ยูสเคสจะแสดงถึงการทำงานหลักของระบบการให้คำปรึกษา จากไดอะแกรมข้างต้นจะประกอบไปด้วยยูสเคสดังนี้

ตารางที่ 3.1 อธิบายยูสเคส Login on Mobile Application

ชื่อยูสเคส:	Login on Mobile Application
คำอธิบาย:	พนักงานประจำรถทำการล็อกอินเข้าใช้งานแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

แอกเตอร์:	พนักงานประจำรถ	
ทริกเกอร์:	-	
ความสัมพันธ์ของยูสเคส	-	
เงื่อนไขสำหรับเริ่มต้น:	กำหนดรหัสพนักงานในฐานะข้อมูล	
เงื่อนไขเมื่อสิ้นสุด:	1. ระบบเก็บข้อมูลรหัสพนักงานหลังจาก ล็อกอินไว้ใน session เพื่อใช้ในการกำกับข้อมูล ในการส่งข้อมูลไปยังเซิร์ฟเวอร์	
ขั้นตอนการทำงานพื้นฐาน:	แอกเตอร์	ระบบ
	1. พนักงานประจำรถเริ่มใช้งานระบบ	1.1 ระบบแสดงหน้าต่างการ Login
	2. พนักงานประจำรถกรอกข้อมูลหมายเลขพนักงานและ ส่งข้อมูลเพื่อทำการล็อกอินเข้าใช้งาน	2.1 ระบบตรวจสอบว่ามี ข้อมูลยูสเซอร์เนมและพาสเวิร์ดในระบบหรือไม่

ตารางที่ 3.2 อธิบายยูสเคส Scan barcode of PO Number

ชื่อยูสเคส:	Scan barcode of PO Number
คำอธิบาย:	พนักงานประจำรถใช้แอปพลิเคชันบน โทรศัพท์มือถือ ทำการสแกนบาร์โค้ดหมายเลขใบสั่งซื้อ ที่จะทำการจัดส่งในรอบนั้นๆ
แอกเตอร์:	พนักงานประจำรถ
ทริกเกอร์:	-
ความสัมพันธ์ของยูสเคส	-
เงื่อนไขสำหรับเริ่มต้น:	ข้อมูลหมายเลขใบสั่งซื้อสินค้าที่อยู่ในรูปของสัญลักษณ์ บาร์โค้ด
เงื่อนไขเมื่อสิ้นสุด:	1. ระบบแสดงหมายเลขใบสั่งซื้อสินค้าที่อ่านได้ 2. ผู้ใช้งานกดตกลงเพื่อยืนยันการเก็บข้อมูลหมายเลขใบสั่งซื้อสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

ขั้นตอนการทำงานพื้นฐาน:	แอกเตอร์	ระบบ
	1. พนักงานประจำรถเริ่มใช้งานแอปพลิเคชันในส่วนของการสแกนบาร์โค้ด 2. พนักงานประจำรถนำโทรศัพท์มือถือไปทำการสแกนบาร์โค้ดหมายเลขใบสั่งซื้อสินค้า	1.1 ระบบแสดงหน้าต่างการใช้งานสำหรับสแกนบาร์โค้ด 2.1 ระบบเก็บข้อมูลหมายเลขใบสั่งซื้อสินค้าไว้ใน Session

ตารางที่ 3.3 อธิบายยูสเคส Receive Location from GPS and send all data to server

ชื่อยูสเคส:	Receive Location from GPS and send all data to server	
คำอธิบาย:	Location Manager ที่ทำงานอยู่ภายใน โมบายแอปพลิเคชัน (Mobile Application) รับตำแหน่งละติจูด, ลองจิจูด จากสัญญาณจีพีเอส จากนั้นทำการส่งข้อมูลไปบันทึกที่ฐานข้อมูลภายในเซิร์ฟเวอร์	
แอกเตอร์:	Android Location Manager	
ทริกเกอร์:	เปิดใช้งาน Tracking Module ที่อยู่ภายใน โมบายแอปพลิเคชัน	
ความสัมพันธ์ของยูสเคส	-	
เงื่อนไขสำหรับเริ่มต้น:	เปิดใช้งาน Tracking Module ที่อยู่ภายใน โมบายแอปพลิเคชัน	
เงื่อนไขเมื่อสิ้นสุด:	เมื่อมีการกดปุ่มหยุดการทำงานบนแอปพลิเคชัน	
ขั้นตอนการทำงานพื้นฐาน:	แอกเตอร์	ระบบ
	1. ทำการรับข้อมูลละติจูด ลองจิจูดจากดาวเทียม จีพีเอส โดยจะทำการรับข้อมูลทุกๆ 3 นาที จากนั้นจะทำการส่งข้อมูลไปโลเคชั่น, หมายเลขใบสั่งซื้อสินค้าและรหัสพนักงานประจำรถ ไปบันทึกที่ฐานข้อมูลภายในเซิร์ฟเวอร์	1.1 ทำการรับข้อมูลต่างๆ ที่ส่งมาจากนั้นทำการบันทึกข้อมูลลงเซิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 อธิบายยูสเคส Login on Web Application

ชื่อยูสเคส:	Login on Web Application	
คำอธิบาย:	ลูกค้าใส่รหัสประจำตัวและรหัสผ่านเข้าใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน	
แอกเตอร์:	ลูกค้า	
ทริกเกอร์:	-	
ความสัมพันธ์ของยูสเคส		
เงื่อนไขสำหรับเริ่มต้น:	มีการสร้างรหัสประจำตัวและรหัสผ่านสำหรับลูกค้า	
เงื่อนไขเมื่อสิ้นสุด:	เมื่อมีการเข้าสู่ระบบได้อย่างถูกต้อง	
ขั้นตอนการทำงานพื้นฐาน:	แอกเตอร์	ระบบ
	1.ผู้ใช้งานทำการกรอก รหัสประจำตัวและรหัสผ่านและส่งข้อมูล	1.1 ระบบทำการตรวจสอบรหัสประจำตัวและรหัสผ่านว่าตรงกับข้อมูลที่มีอยู่หรือไม่

ตารางที่ 3.5 อธิบายยูสเคส Search PO Number

ชื่อยูสเคส:	Search PO Number	
คำอธิบาย:	ลูกค้าทำการค้นหาหมายเลขใบสั่งซื้อสินค้า	
แอกเตอร์:	ลูกค้า	
ทริกเกอร์:	ลูกค้าได้รับหมายเลขใบสั่งซื้อสินค้าเมื่อมีการสั่งซื้อสินค้า	
ความสัมพันธ์ของยูสเคส	-	
เงื่อนไขสำหรับเริ่มต้น:	หมายเลขใบสั่งซื้อสินค้าที่ระบบออกให้เมื่อมีการสั่งซื้อสินค้า	
เงื่อนไขเมื่อสิ้นสุด:	<ol style="list-style-type: none"> ระบบสืบค้นข้อมูลหมายเลขใบสั่งซื้อสินค้าในฐานข้อมูล ระบบแสดงข้อมูลหมายเลขใบสั่งซื้อสินค้า 	
ขั้นตอนการทำงานพื้นฐาน:	แอกเตอร์	ระบบ
	1.ผู้ใช้งานกรอกข้อมูลหมายเลขใบสั่งซื้อสินค้า และทำการส่งข้อมูล	<ol style="list-style-type: none"> 1.ระบบทำการตรวจเช็ครูปแบบข้อมูล 1.2ระบบทำการสืบค้นข้อมูลในฐานข้อมูล 1.3ระบบแสดงข้อมูลหมายเลขใบสั่งซื้อสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.6 อธิบายยูสเคส View route of PO Number on Google Map

ชื่อยูสเคส:	View route of PO Number on Google Map	
คำอธิบาย:	ลูกค้าทำการเรียกดูข้อมูลเส้นทางของหมายเลขใบสั่งซื้อสินค้าที่ต้องการ	
แอกเตอร์:	ลูกค้า	
ทริกเกอร์:	เมื่อมีการค้นหาข้อมูลหมายเลขใบสั่งซื้อสินค้า	
ความสัมพันธ์ของยูสเคส	-	
เงื่อนไขสำหรับเริ่มต้น:	เมื่อมีการค้นหาข้อมูลหมายเลขใบสั่งซื้อสินค้า	
เงื่อนไขเมื่อสิ้นสุด:	แสดงแผนที่เส้นทางการขนส่งสินค้า	
ขั้นตอนการทำงานพื้นฐาน:	แอกเตอร์	ระบบ
	1.ผู้ใช้งานทำการกดปุ่มเรียกดูแผนที่ขอหมายเลขใบสั่งซื้อสินค้า	1.ระบบแสดงแผนที่เส้นทางการขนส่งสินค้า

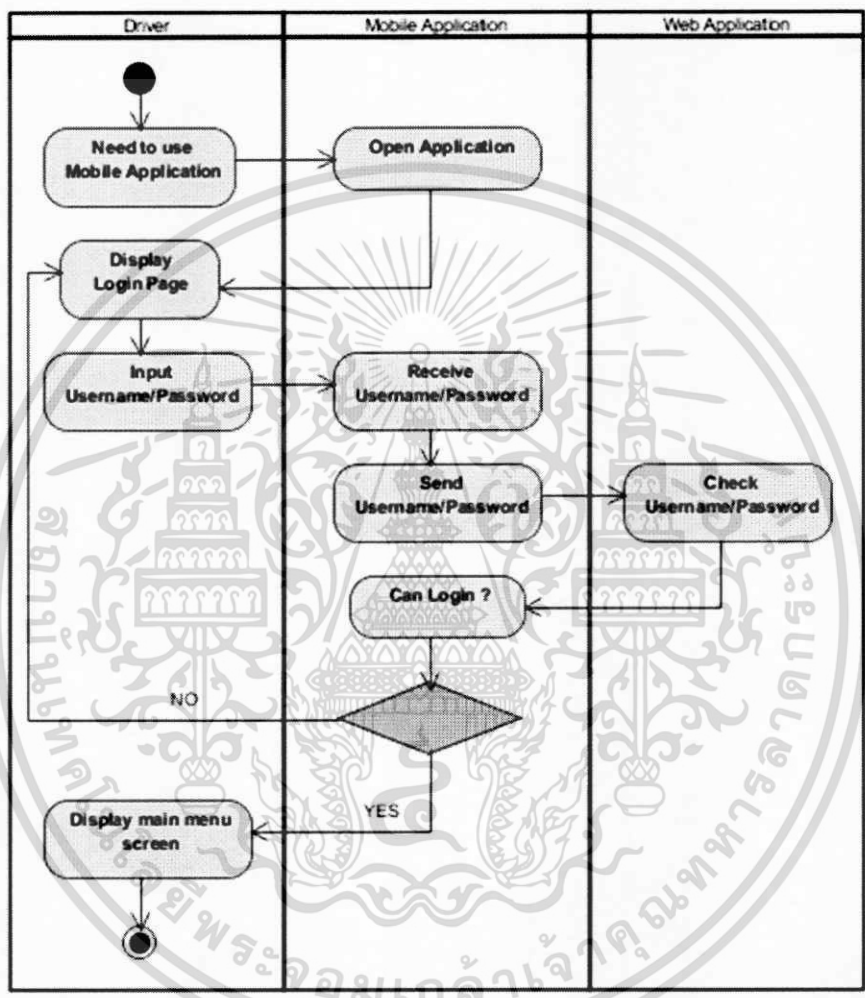
ตารางที่ 3.7 อธิบายยูสเคส View PO Details

ชื่อยูสเคส:	View PO Details	
คำอธิบาย:	ลูกค้าทำการเรียกดูข้อมูลรายละเอียดของใบสั่งซื้อสินค้า	
แอกเตอร์:	ลูกค้า	
ทริกเกอร์:	เมื่อมีการค้นหาข้อมูลหมายเลขใบสั่งซื้อสินค้า	
ความสัมพันธ์ของยูสเคส	-	
เงื่อนไขสำหรับเริ่มต้น:	เมื่อมีการค้นหาข้อมูลหมายเลขใบสั่งซื้อสินค้า	
เงื่อนไขเมื่อสิ้นสุด:	แสดงรายละเอียดของใบสั่งซื้อสินค้า	
ขั้นตอนการทำงานพื้นฐาน:	แอกเตอร์	ระบบ
	1.ผู้ใช้งานทำกดปุ่มเรียกดูรายละเอียดใบสั่งซื้อสินค้าของหมายเลขใบสั่งซื้อสินค้า	1.ระบบแสดงรายละเอียดของใบสั่งซื้อว่ามีสิ่งของใดบ้าง

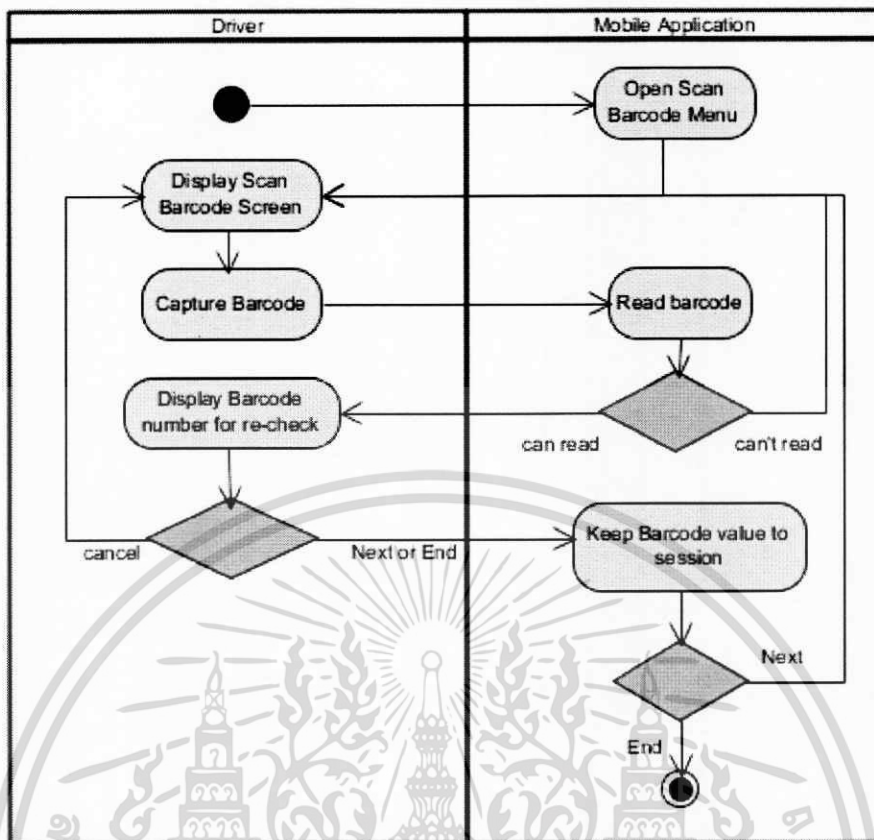
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 แอ็กทिवิตีไดอะแกรม

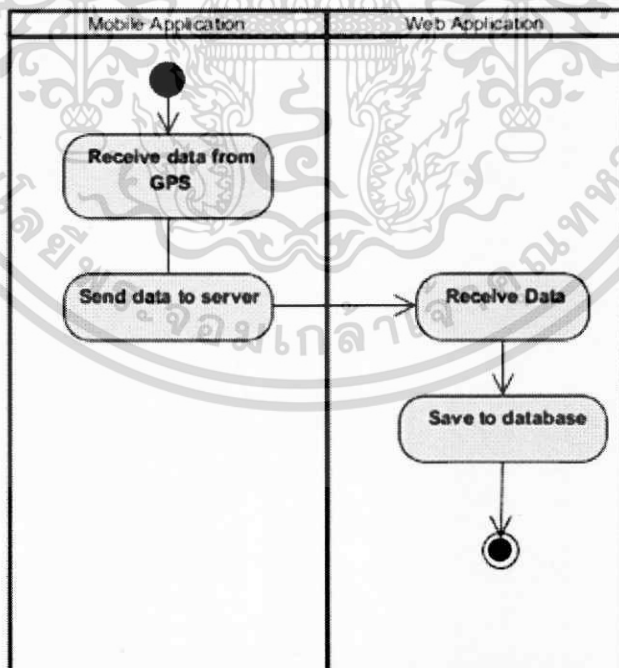
แอ็กทिवิตีไดอะแกรม เป็นการแสดงขั้นตอนการปฏิบัติงานหรือกิจกรรมในการปฏิบัติงานของ ระบบงานใหม่ที่พัฒนาขึ้น โดยมี การแสดงถึงลำดับของกิจกรรม ในระบบ รวมถึงจุดที่ต้องตัดสินใจภายในกระบวนการทำงานแต่ละกิจกรรม จากการทำงานของระบบจะประกอบด้วย แอ็กทिवิตีไดอะแกรม ต่างๆดังนี้



รูปที่ 3.3 แอ็กทिवิตีไดอะแกรม แสดงขั้นตอนการล็อกอินเข้าใช้งาน โมบายแอปพลิเคชัน

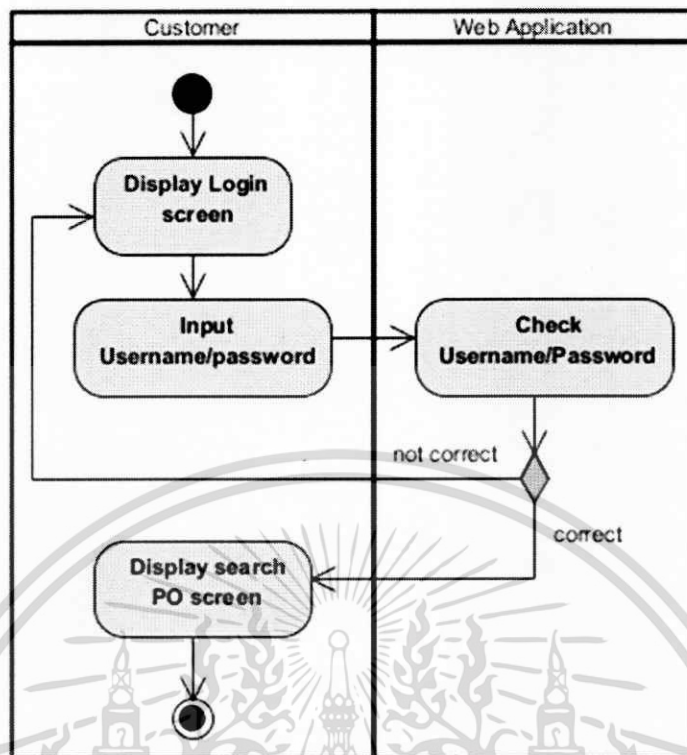


รูปที่ 3.4 แอ็กทิวิตีไดอะแกรม แสดงขั้นตอนการอ่านบาร์โค้ด

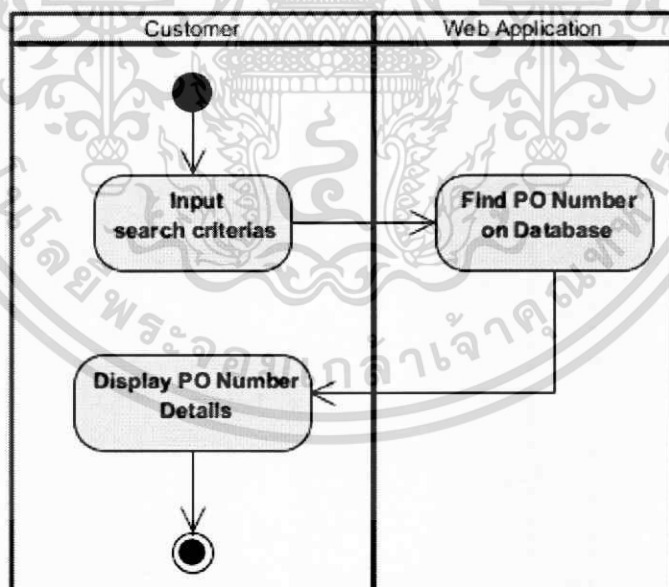


รูปที่ 3.5 แอ็กทิวิตีไดอะแกรม แสดงขั้นตอนการรับตำแหน่งจากดาวเทียมจีพีเอส และการส่งข้อมูลมาบันทึกที่เซิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

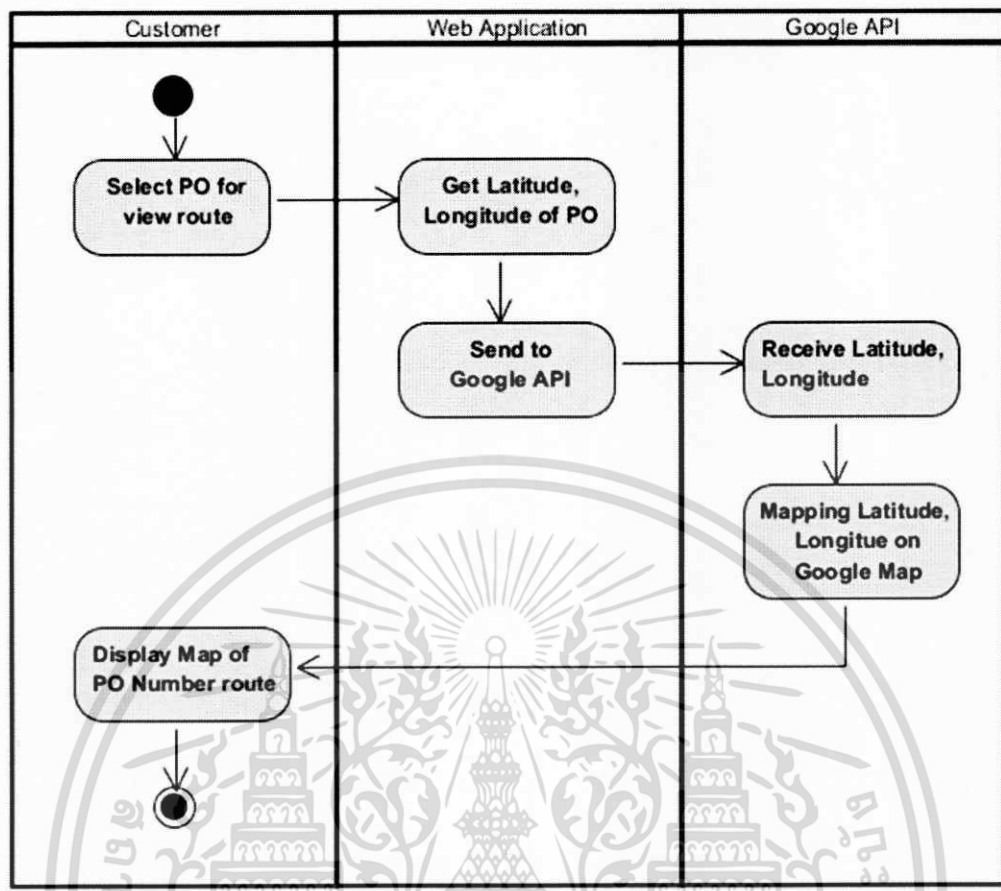


รูปที่ 3.6 แอ็กทिवิตีไดอะแกรม แสดงขั้นตอนการล็อกอินเข้าใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน

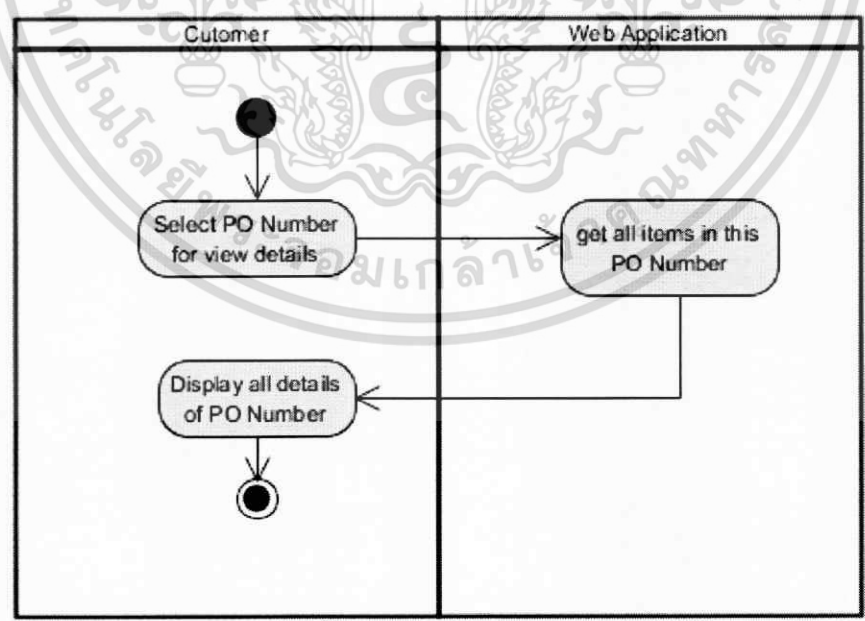


รูปที่ 3.7 แอ็กทिवิตีไดอะแกรม แสดงขั้นตอนการค้นหาหมายเลขใบสั่งซื้อสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.8 แอ็กทิวิตีไดอะแกรม แสดงขั้นตอนการเรียกดูแผนที่เส้นทางของหมายเลขใบสั่งซื้อสินค้า

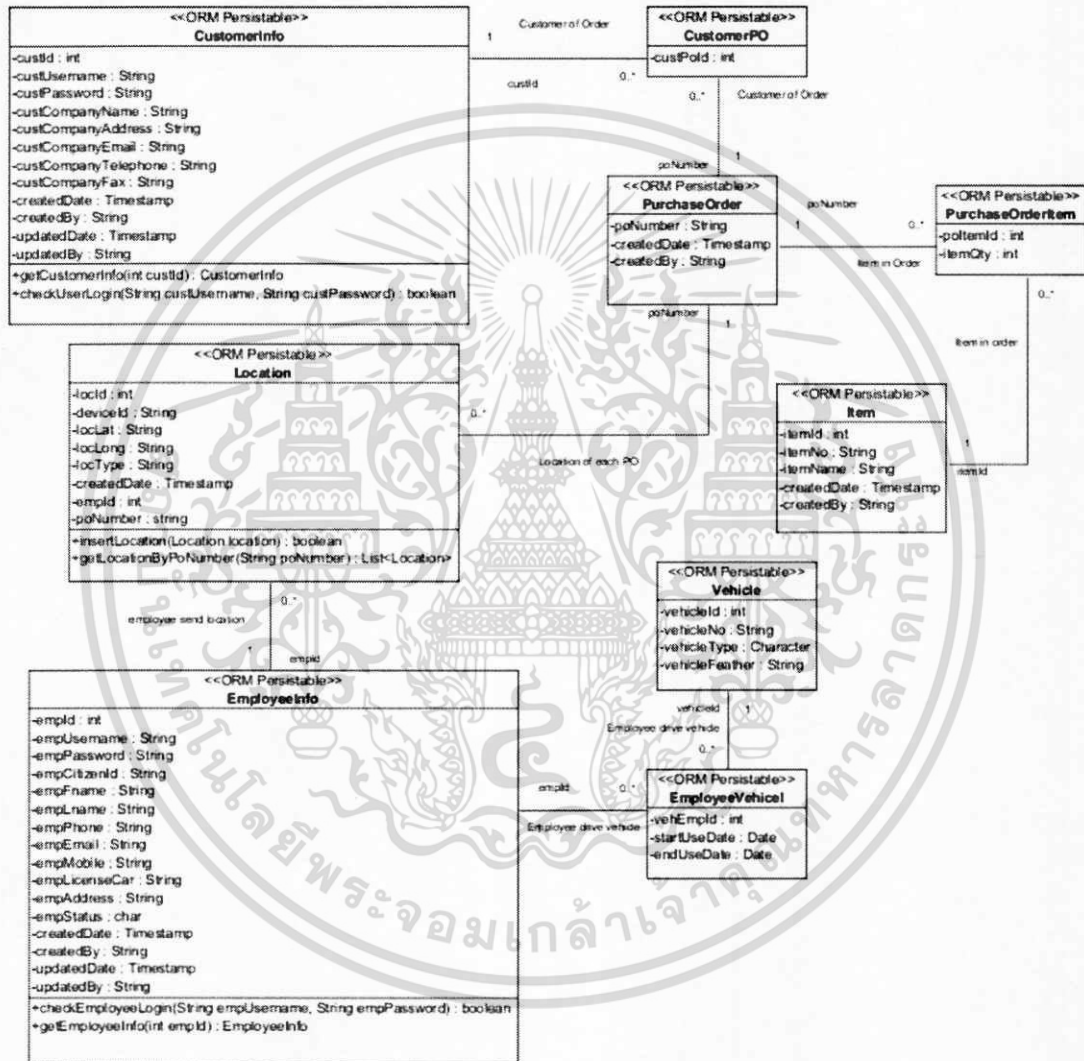


รูปที่ 3.9 แอ็กทิวิตีไดอะแกรม แสดงขั้นตอนการเรียกดูรายละเอียดของหมายเลขใบสั่งซื้อสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 คลาสไดอะแกรม

จากการวิเคราะห์ระบบใหม่ โดยนำแนวคิดการกำหนดสิ่งต่างๆในระบบให้เป็นวัตถุหรืออ็อบเจกต์นั้น เพื่อใช้ในการอธิบายการทำงานของระบบสารสนเทศนั้น จะแสดงคุณสมบัติและความสัมพันธ์ของวัตถุต่างๆที่ประกอบขึ้นเป็นระบบสารสนเทศ สามารถเขียนในรูปแบบของคลาสดิอะแกรมได้ดังรูป 3.10



รูปที่ 3.10 คลาสดิอะแกรมระบบติดตามสินค้า

3.2.4 ซีควเอนซ์ไดอะแกรม

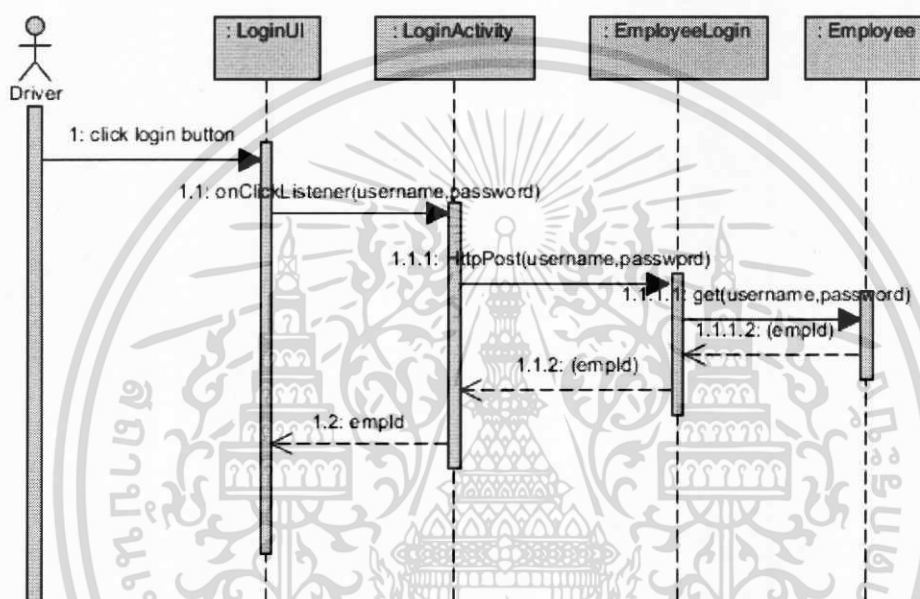
ซีควเอนซ์ไดอะแกรมของระบบจะสามารถบอกได้ว่าในแต่ละยูสเคสนั้น วัตถุแต่ละตัวจะสื่อสารกันอย่างไร และขั้นตอนการทำงานจะเป็นอย่างไร จากการวิเคราะห์ระบบสามารถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงซีเควนซ์ไคอะแกรมโดยแบ่งเป็น 2 Sub System คือในส่วนของ โมบายแอปพลิเคชันและ เว็บแอปพลิเคชัน ดังรูปที่ 3.11 – 3.17

3.2.4.1 ซีเควนซ์ไคอะแกรมการใช้งานระบบของพนักงานประจำรถ

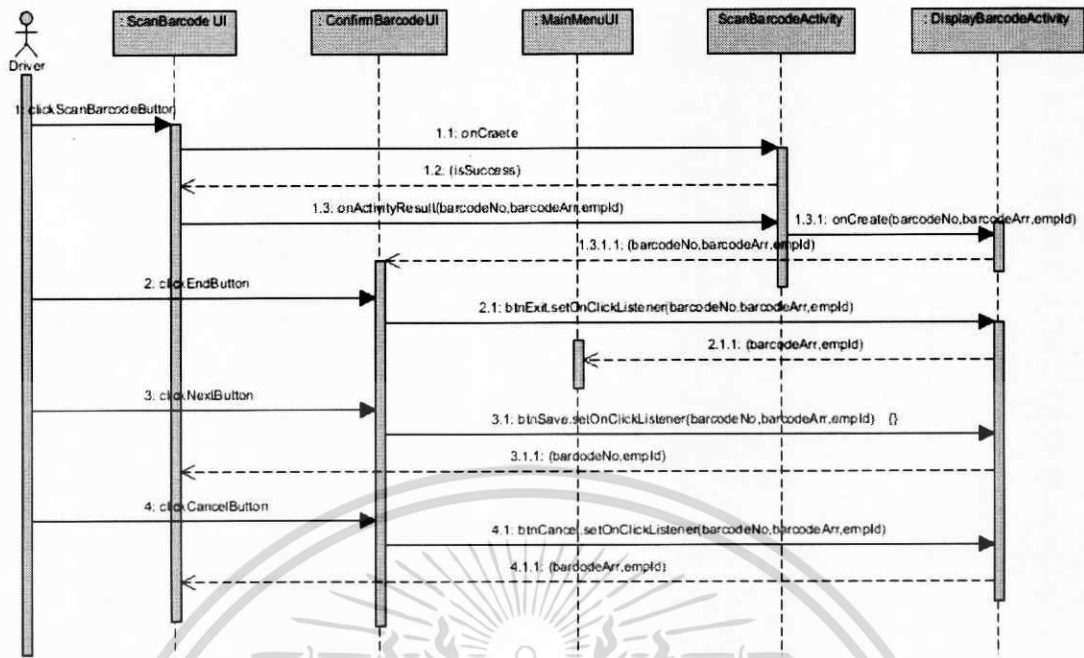
การทำงานส่วนนี้จะเป็นการทำงานในส่วนของ โมบายแอปพลิเคชันโดยพนักงานส่งของจะทำการใส่ยูสเซอร์เนมและพาสเวิดเพื่อล็อกอินใช้งาน จากนั้นระบบจะส่งข้อมูล ไปยังเซิร์ฟเวอร์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องจากนั้นจะส่งรหัสพนักงานกลับมาเก็บไว้ในระบบเพื่อใช้ในการส่งข้อมูลอื่นๆต่อไปดังรูปที่ 3.11



รูปที่ 3.11 ซีเควนซ์ไคอะแกรมล็อกอิน (พนักงานประจำรถ)

3.2.4.2 ซีเควนซ์ไคอะแกรมการอ่านบาร์โค้ด

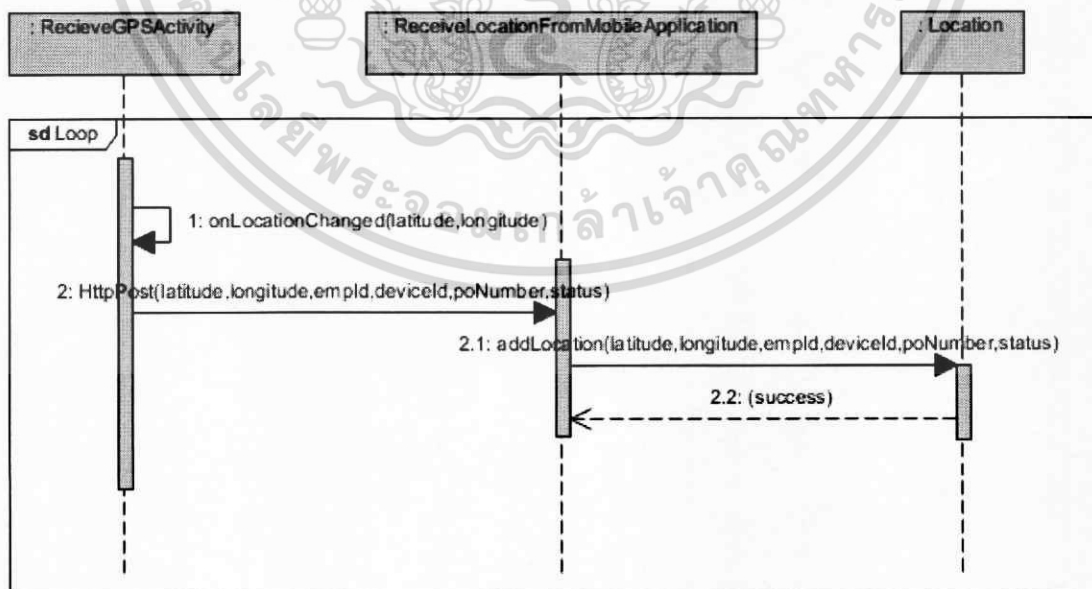
ระบบจะเริ่มทำงานเมื่อพนักงานล็อกอินเข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้ว พนักงานทำกรกดปุ่ม Scan จากนั้นนำไปอ่านที่บาร์โค้ดใบสั่งซื้อสินค้าระบบจะทำการอ่านและแสดงข้อมูลที่อ่านได้บนหน้าจอ โดยแสดงเป็นซีเควนซ์ไคอะแกรมได้ดังรูป 3.12



รูปที่ 3.12 ซีควেনซ์ไดอะแกรมการอ่านบาร์โค้ด

3.2.4.3 ซีควেনซ์ไดอะแกรมการรับสัญญาณจีพีเอสและส่งข้อมูลไปยังเซิร์ฟเวอร์

ระบบจะเริ่มทำงานเมื่อนักงานกดปุ่ม Start Tracking ระบบจะทำการรับสัญญาณจีพีเอสจากดาวเทียมจากนั้นจะส่งข้อมูลไปยังเซิร์ฟเวอร์เพื่อเก็บข้อมูลเส้นทางในการส่งสินค้า ดังรูป 3.13



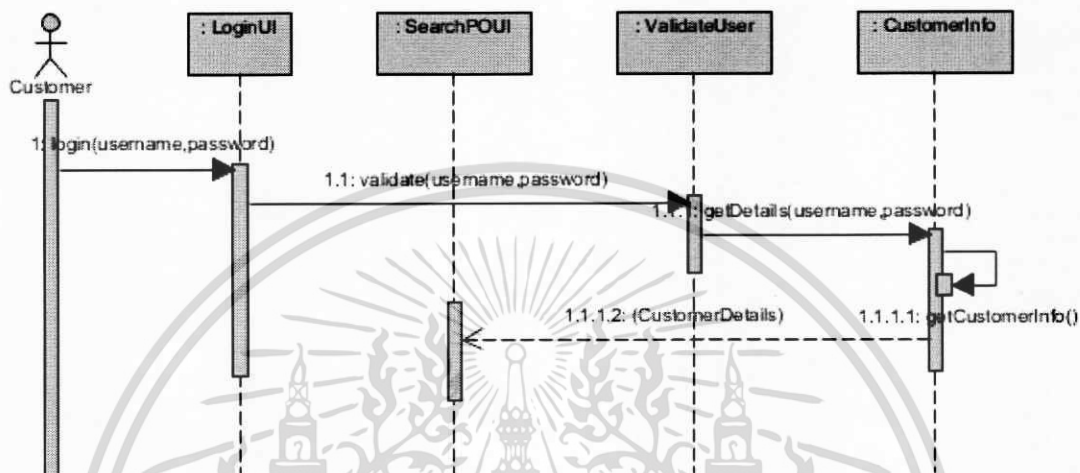
รูปที่ 3.13 ซีควেনซ์ไดอะแกรมการรับสัญญาณจีพีเอสและส่งข้อมูลไปยังเซิร์ฟเวอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.4.4 ซีควেনซ์ไดอะแกรมการใช้งานระบบของลูกค้า

การทำงานส่วนนี้จะเป็นการทำงานในส่วนของเว็บแอปพลิเคชัน โดยลูกค้า จะทำการเข้าใช้งานโดยระบุสเซอร์เนมและพาสเวิดเพื่อทำการเข้าใช้งานในส่วนต่างๆ ระบบจะทำการตรวจสอบข้อมูลและแสดงรายละเอียดของลูกค้าในหน้าจอก้นหาหมายเลขใบสั่งซื้อ ดังรูปที่

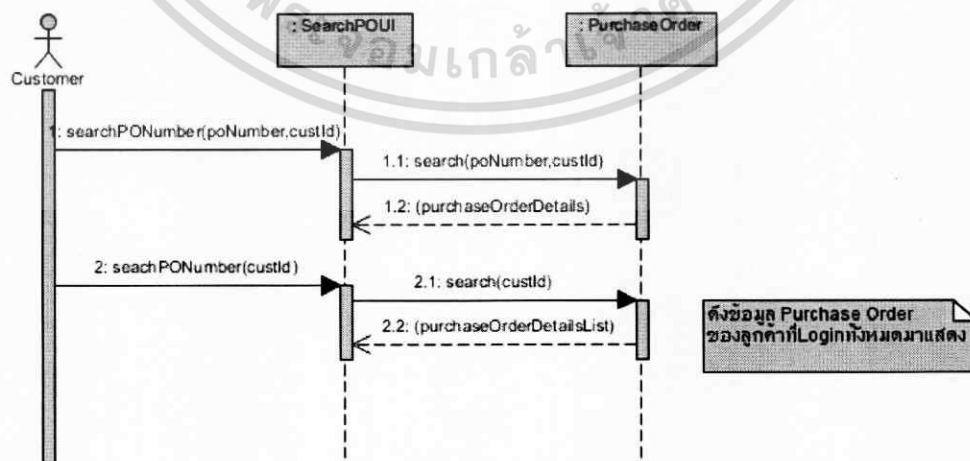
3.14



รูปที่ 3.14 ซีควেনซ์ไดอะแกรมล็อกอิน(ลูกค้า)

3.2.4.5 ซีควেনซ์ไดอะแกรมการค้นหาหมายเลขใบสั่งซื้อสินค้า

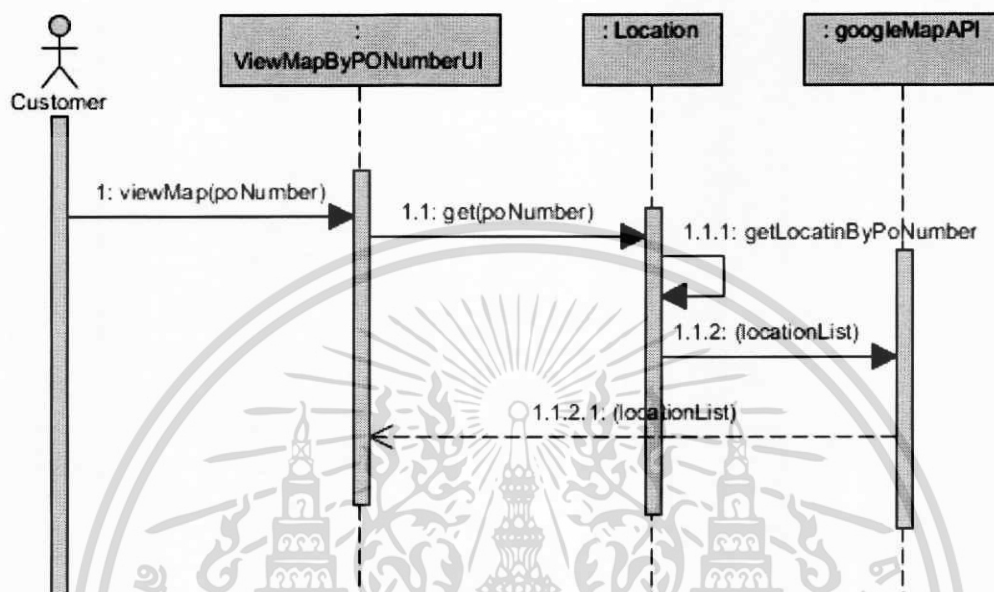
ระบบจะเริ่มทำงานเมื่อลูกค้าทำการค้นหาหมายเลขใบสั่งซื้อสินค้า หรือ ถ้าลูกค้าไม่ระบุหมายเลขใบสั่งซื้อสินค้า ระบบจะแสดงข้อมูลใบสั่งซื้อสินค้าทุกรายการของลูกค้า ทั้งหมดขึ้นมาโดยแสดงเป็นซีควেনซ์ไดอะแกรมดังรูปที่ 3.15



รูปที่ 3.15 ซีควেনซ์ไดอะแกรมการค้นหาหมายเลขใบสั่งซื้อสินค้า

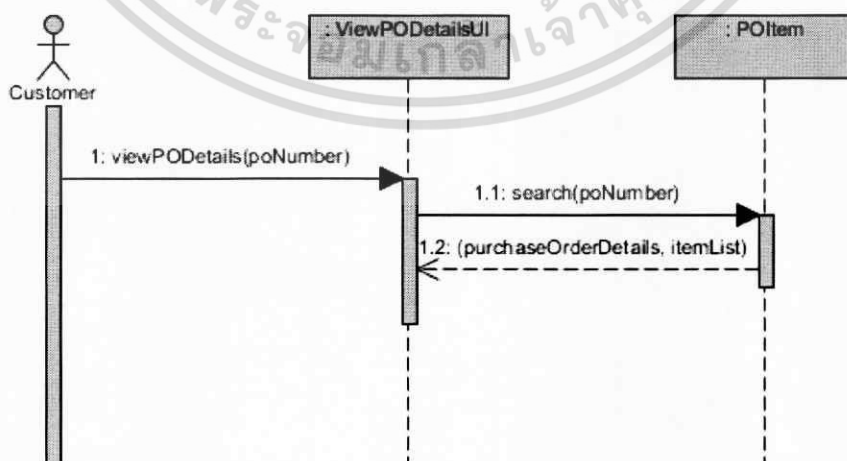
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.4.5 ซีควเอนซ์ไดอะแกรมการแสดงผลแผนที่เส้นทางผ่านทางกูเกิลแมพ
ระบบจะเริ่มทำงานเมื่อลูกค้าทำการเลือกดูแผนที่เส้นทางการขนส่งของแต่ละใบสั่งสินค้า โดยแสดงเป็นซีควเอนซ์ไดอะแกรมได้ดังรูปที่ 3.16



รูปที่ 3.16 ซีควเอนซ์ไดอะแกรมการแสดงผลแผนที่เส้นทางผ่านทางกูเกิลแมพ

3.2.4.6 ซีควเอนซ์ไดอะแกรมแสดงรายละเอียดของหมายเลขใบสั่งซื้อสินค้า
ระบบจะเริ่มทำงานเมื่อลูกค้าทำการเลือกดูรายละเอียดของแต่ละใบสั่งสินค้า โดยแสดงเป็นซีควเอนซ์ไดอะแกรมได้ดังรูปที่ 3.17

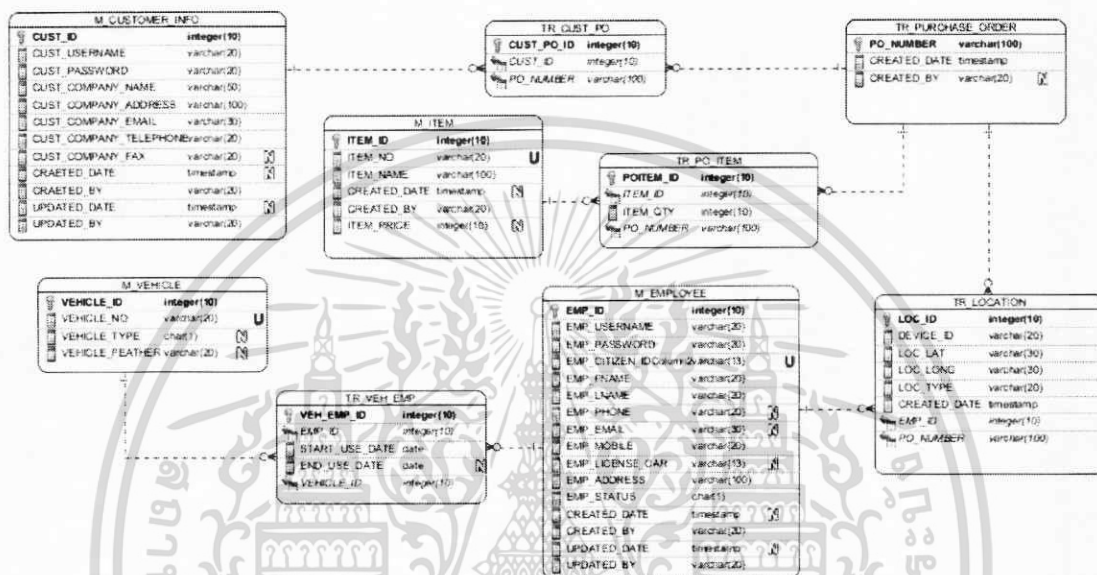


รูปที่ 3.17 ซีควเอนซ์ไดอะแกรมแสดงรายละเอียดของหมายเลขใบสั่งซื้อสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.5 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Entity Relationship Diagram)

แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (E-R Diagram) หมายถึง แผนภาพที่ใช้เป็นเครื่องมือสำหรับจำลองข้อมูล ซึ่งจะประกอบไปด้วยเอนทิตี(Entity) แทนกลุ่มของข้อมูลที่ เป็นเรื่องเดียวกัน/เกี่ยวข้องกัน และความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล (Relationship) ที่เกิดขึ้นทั้งหมดใน ระบบ



รูปที่ 3.18 ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่างๆภายในระบบ

จากการออกแบบและวิเคราะห์โครงสร้างของฐานข้อมูล สามารถแสดงแบบจำลองข้อมูลได้ดังรูป 3.18 ซึ่งประกอบด้วย 9 เอนทิตีดังนี้

ความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีแต่ละตัวภายในระบบมีความสัมพันธ์ดังต่อไปนี้

1. M_CUSTOMER_INFO คือ เอนทิตีข้อมูลของลูกค้าที่ทำธุรกิจกับบริษัท
2. TR_PURCHASE_ORDER คือ เอนทิตีข้อมูลหมายเลขใบสั่งซื้อสินค้า
3. TR_CUST_PO คือ เอนทิตีข้อมูลหมายเลขใบสั่งซื้อสินค้าของลูกค้าแต่ละราย
4. M_ITEM คือ เอนทิตีข้อมูลสินค้าของบริษัท
5. TR_PO_ITEM คือ เอนทิตีข้อมูลสินค้าที่อยู่ในหมายเลขใบสั่งซื้อแต่ละใบ
6. M_EMPLOYEE คือ เอนทิตีข้อมูลพนักงานภายในบริษัท
7. M_VEHICLE คือ เอนทิตีข้อมูลยานพาหนะภายในบริษัท
8. TR_VEH_EMP คือ เอนทิตีข้อมูลพนักงานที่ขับยานพาหนะ
9. TR_LOCATION คือ เอนทิตีข้อมูลตำแหน่งจีพีเอสที่ได้รับข้อมูลมาจาก

โทรศัพท์มือถือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.5 พจนานุกรมข้อมูล

เป็นเอกสารแสดงรายละเอียดของตาราง และความสัมพันธ์ให้ผู้ใช้ดูแลระบบ ผู้ดูแลฐานข้อมูล รวมทั้งผู้พัฒนาระบบใช้เป็นเครื่องมือในการอ้างอิงในการพัฒนาระบบ และการบำรุงรักษาระบบฐานข้อมูล รวมทั้งทำให้ทราบโครงสร้างข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล เพื่อสามารถนำข้อมูลที่มีอยู่ในฐานข้อมูลมาใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่างๆ ได้ อีกทั้งยังใช้เป็นเครื่องมืออ้างอิงเพื่อพัฒนาและปรับปรุงระบบต่อไปในอนาคต ส่วนประกอบของพจนานุกรมข้อมูล ดังตารางที่ 3.8

ตารางที่ 3.8 ส่วนประกอบพจนานุกรมข้อมูล

Attribute Name	แสดงชื่อของแอตทริบิวต์(Attribute)ในตารางข้อมูล
Contents	แสดงรายละเอียดของแอตทริบิวต์
Type	ประเภทของข้อมูลในแอตทริบิวต์
Format	รูปแบบการจัดเก็บข้อมูล
Range	แสดงขอบเขตช่วงของข้อมูล หรือข้อมูลตัวอย่าง
Required	ความต้องการของข้อมูลแสดงว่าข้อมูลมีความจำเป็นต้องกรอกหรือไม่
PK or FK	แสดงคุณสมบัติ Primary Key หรือ Foreign Key ของแอตทริบิวต์

จากตารางที่ 3.9 ถึง 3.17 ได้แสดงถึงคุณลักษณะของเอนทิตีโดยละเอียดของระบบ

ตารางที่ 3.9 พจนานุกรมของเอนทิตี M_CUSTOMER_INFO

ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดข้อมูล	คีย์	ค่าว่าง	คำอธิบาย	ตารางที่อ้างอิง
CUST_ID	integer (10)	PK	No	หมายเลขของลูกค้า	
CUST_COMPANY_NAME	varchar (50)		No	ชื่อสถานประกอบการของลูกค้า	
CUST_COMPANY_ADDRESS	varchar(100)		No	ที่อยู่สถานประกอบการ	
CUST_COMPANY_EMAIL	varchar (30)		Yes	อีเมลที่ใช้ติดต่อลูกค้า	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.9 (ต่อ)

CUST_COMPANY_TELEPHONE	varchar (20)		No	หมายเลขโทรศัพท์ของสถานประกอบการที่ติดต่อได้	
CUST_COMPANY_FAX	varchar (20)		Yes	หมายเลข FAX ของสถานประกอบการ	
CUST_USERNAME	varchar (20)	U	No	ชื่อสำหรับใช้งานระบบ	
CUST_PASSWORD	varchar (20)		No	รหัสผ่านสำหรับสถานประกอบการใช้งานระบบ	
CREATED_DT	timestamp		No	วันที่สร้างข้อมูล	
CREATED_BY	varchar (20)		Yes	ผู้สร้างข้อมูล	
UPDATED_DT	timestamp		No	วันที่ปรับปรุงข้อมูล	
UPDATED_BY	varchar (20)		Yes	ผู้ปรับปรุงข้อมูล	

ตารางที่ 3.10 พจนานุกรมของเอนทิตี TR_PURCHASE_ORDER

ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดข้อมูล	คีย์	ค่าว่าง	คำอธิบาย	ตารางที่อ้างอิง
PO_NUMBER	varchar (20)	PK	No	หมายเลขใบสั่งซื้อสินค้าสำหรับใช้อ้างอิงในการพิมพ์ barcode	
CREATED_DT	timestamp		No	วันที่สร้างข้อมูล	
CREATED_BY	varchar(20)		No	ผู้สร้างข้อมูล	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.11 พจนานุกรมของเอนทิตี TR_CUST_PO

ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดข้อมูล	คีย์	ค่าว่าง	คำอธิบาย	ตารางที่อ้างอิง
CUSTPO_ID	integer (10)	PK	No	หมายเลขข้อมูล (Running number)	
CUST_ID	integer (10)	FK	No	รหัสลูกค้า	TR_CUSTOM ER_INFO
PO_NUMBER	varchar (100)	FK	No	หมายเลขใบสั่ง ซื้อ	TR_PURCHE SE_ORDER

ตารางที่ 3.12 พจนานุกรมของเอนทิตี M_ITEM

ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดข้อมูล	คีย์	ค่าว่าง	คำอธิบาย	ตารางที่อ้างอิง
ITEM_ID	integer (10)	PK	No	หมายเลขสินค้า (Running no)	
ITEM_NO	varchar (20)	Uni que	No	หมายเลขสินค้า	
ITEM_NAME	varchar (100)		No	ชื่อสินค้า	
CREATED_DT	timestamp		No	วันที่สร้างข้อมูล	
CREATED_BY	varchar(20)		No	ผู้สร้างข้อมูล	
UPDATED_DT	timestamp		No	วันที่ปรับปรุง ข้อมูล	
UPDATED_BY	varchar (20)		No	ผู้ปรับปรุงข้อมูล	
ITEM_PRICE	integer (10)		Yes	ราคาสินค้า	

ตารางที่ 3.13 พจนานุกรมของเอนทิตี TR_PO_ITEM

ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดข้อมูล	คีย์	ค่าว่าง	คำอธิบาย	ตารางที่อ้างอิง
POITEM_ID	integer (10)	PK	No	หมายเลขข้อมูล (Running number)	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.13 (ต่อ)

PO_ID	integer (10)	FK	No	เลขใบสั่งซื้อ	TR_PURCHASE_ORDER
ITEM_ID	integer (10)	FK	No	หมายเลขสินค้า	M_ITEM
ITEM_QTY	integer (10)		No	จำนวนสินค้าที่ซื้อในใบสั่งซื้อนั้น	

ตารางที่ 3.14 พจนานุกรมของเอนทิตี M_EMPLOYEE

ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดข้อมูล	คีย์	ค่าว่าง	คำอธิบาย	ตารางที่อ้างอิง
EMP_ID	integer (10)	PK	No	หมายเลขประจำตัวพนักงาน	
EMP_CITIZEN_ID	varchar(13)	Unique	No	หมายเลขบัตรประชาชนของพนักงาน	
EMP_LICENSE_CARD	varchar(13)	Unique	Yes	หมายเลขใบขับขี่ของพนักงาน	
EMP_NAME	varchar(20)		No	ชื่อพนักงาน	
EMP_SURNAME	varchar(20)		No	นามสกุลพนักงาน	
EMP_MOBILE	varchar(20)		No	หมายเลขโทรศัพท์มือถือ	
EMP_PHONE	varchar(20)		Yes	หมายเลขโทรศัพท์ที่ติดต่อได้	
EMP_EMAIL	varchar(30)		Yes	ชื่ออีเมลแอดเดรสของพนักงาน	
EMP_ADDRESS	varchar(100)		No	ที่อยู่ปัจจุบัน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.14 (ต่อ)

EMP_USERNAME	varchar(20)	Uni que	Yes	ชื่อสำหรับเข้าใช้ งานระบบ	
EMP_PASSWORD	varchar(20)		Yes	รหัสผ่าน สำหรับเข้าใช้ งานระบบ	
EMP_STATUS	Char(1)		No	สถานะข้อมูล ของพนักงาน 0 = ลาออก 1 = พนักงาน	
CREATED_DT	timestamp		No	วันที่สร้างข้อมูล	
CREATED_BY	varchar(20)		No	ผู้สร้างข้อมูล	
UPDATED_DT	timestamp		No	วันที่ปรับปรุง ข้อมูล	
UPDATED_BY	varchar (20)		No	ผู้ปรับปรุงข้อมูล	

ตารางที่ 3.15 พจนานุกรมของเอนทิตี M_VEHICLE

ชื่อแอททริบิวต์	ชนิดข้อมูล	คีย์	ค่าว่าง	คำอธิบาย	ตารางที่อ้างอิง
VEHICLE_ID	integer (10)	PK	No	หมายเลข ยานพาหนะ	
VEHICLE_NO	varchar (20)	Uni que	No	หมายเลข ทะเบียน ยานพาหนะ	
VEHICLE_TYPE	char (1)		No	ประเภท ยานพาหนะ	
VEHICLE_FEATU RE	varchar (255)		Yes	ลักษณะของ ยานพาหนะ เช่น สี ยี่ห้อ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.16 พจนานุกรมของเอนทิตี TR_VEH_EMP

ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดข้อมูล	คีย์	ค่าว่าง	คำอธิบาย	ตารางที่อ้างอิง
VEH_EMP_ID	integer(10)	PK	No	หมายเลขข้อมูล (Running number)	
EMP_ID	integer(10)	FK	No	หมายเลข พนักงานที่ใช้ งานยานพาหนะ	M_EMPLOY EE
START_USE_DT	timestamp		No	วันที่เริ่มใช้งาน	
END_USE_DT	timestamp		Yes	วันที่สิ้นสุดการ ใช้งาน	
VEHICLE_ID	integer(10)	FK	No	หมายเลข ยานพาหนะ	M_VEHICLE

ตารางที่ 3.17 พจนานุกรมของเอนทิตี TR_LOCATION

ชื่อแอตทริบิวต์	ชนิดข้อมูล	คีย์	ค่าว่าง	คำอธิบาย	ตารางที่อ้างอิง
LOC_ID	integer (10)	PK	No	หมายเลขข้อมูล (Running number)	
DEVICE_ID	varchar (20)	FK	Yes	หมายเลขอุปกรณ์ ส่งสัญญาณ	
LOC_LAT	varchar (30)		Yes	ตำแหน่งละติจูด	
LOC_LONG	varchar (30)		Yes	ตำแหน่งลองจิจูด	
LOC_TYPE	varchar (20)		No	ประเภทสถานที่ Default:GREEN	
CREATED_DATE	timestamp		No	วันที่ส่งสินค้า	
EMP_ID	integer (10)	FK	No	รหัสพนักงานที่ รับผิดชอบ	M_EMPLOY EE
PO_NUMBER	varchar (100)	FK	No	หมายเลขใบสั่ง ซื้อสินค้า	TR_PURCHA SE_ORDER
STATUS	char (1)		No	สถานะของสินค้า	

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

บทนี้จะกล่าวถึงรายละเอียดของขั้นตอนการใช้งาน โปรแกรมประยุกต์ โดยแบ่งการอธิบาย ออกเป็นส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. การใช้งานระบบ โดยการใช้งานระบบจะแบ่งเป็น 2 ระบบคือ

- 1.1 แอปพลิเคชันสำหรับอ่านบาร์โค้ดและ รับข้อมูลตำแหน่งบนพื้นโลก โดยใช้งานผ่าน โบายแอปพลิเคชัน
- 1.2 ระบบ ติดตามสินค้าโดยใช้งานผ่านเว็บแอปพลิเคชัน

4.1 การใช้งานระบบ

4.1.1 โบายแอปพลิเคชัน

การทำงานของโปรแกรมประยุกต์บน โทรศัพท์มือถือ จะถูกออกแบบมาเพื่อให้ง่ายต่อการ ใช้งานและไม่ซับซ้อนต่อผู้ใช้งาน ผู้ใช้งานในส่วนนี้จะเป็นพนักงานส่งสินค้า โดยจะมีขั้นตอนการ ทำงานดังนี้

4.1.1.1 หน้าจอเข้าสู่ระบบ

เมื่อเปิดโปรแกรมขึ้นมาจะแสดงหน้าจอสำหรับผู้ใช้งาน Login เข้าสู่ระบบโดยที่ ข้อมูล Username และ Password นี้จะถูกเก็บไว้บนเซิร์ฟเวอร์ ถ้าผู้ใช้งานกรอกข้อมูลไม่ถูกต้องจะ ไม่สามารถเข้าใช้งานแอปพลิเคชันได้

Tracking System

Login Form

Input Username :

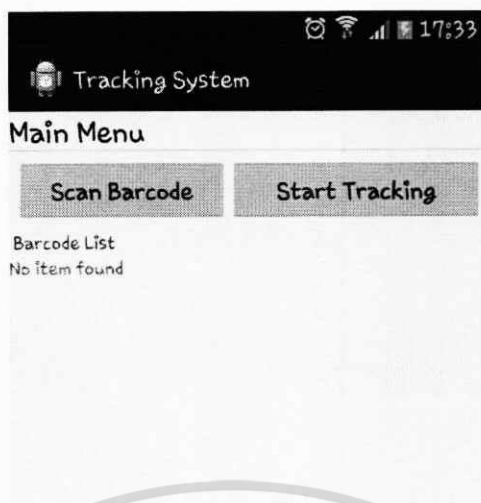
Input Password :

Login

รูปที่ 4.1 หน้าจอเข้าสู่ระบบจากโมบายแอปพลิเคชัน

4.1.1.2 หน้าจอเมนูการใช้งาน (Main Menu)

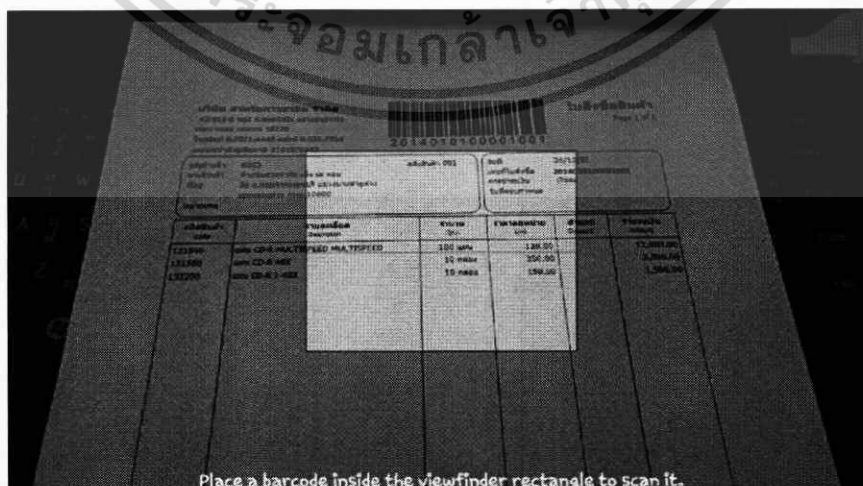
เมื่อผู้ใช้งานใส่ข้อมูล Username และ Password ที่ถูกต้องแล้วระบบจะแสดงหน้าจอเมนูการใช้งาน ผู้ใช้งานจะสามารถเลือกการใช้งานได้โดยการกดปุ่ม Scan Barcode หรือ Start Tracking และ ในส่วนของด้านล่างจะแสดง ข้อมูล Barcode Number ที่ทำการอ่านไว้ทั้งหมด (ตั้งแต่เริ่มใช้งานแอปพลิเคชัน)



รูปที่ 4.2 หน้าจอเมนูการใช้งาน

4.1.1.3 หน้าจออ่านบาร์โค้ด

เมื่อผู้ใช้งานกดปุ่ม Scan Barcode จากหน้าจอเมนูหลัก ระบบจะแสดงหน้าจอสำหรับการ Scan Barcode ให้ผู้ใช้งานนำแถบสีเขียวที่ปรากฏที่หน้าจอไปอ่านบาร์โค้ดที่ต้องการ จากนั้นระบบจะทำการอ่านและแสดงผลของการอ่านที่หน้าจอถัดไป



รูปที่ 4.3 หน้าจอสำหรับการอ่านบาร์โค้ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.1.2 หน้าจอแสดงข้อมูลบาร์โค้ดที่อ่านได้

หลังจากที่อ่านบาร์โค้ดเสร็จแล้วระบบจะแสดง หมายเลขบาร์โค้ดที่อ่านได้เพื่อให้ผู้ใช้งานตรวจสอบความถูกต้อง จากนั้นผู้ใช้งานสามารถ อ่านหมายเลขบาร์โค้ดถัดไปโดยการกดปุ่ม Next หรือหากต้องการยกเลิกหมายเลขที่อ่านได้ให้กดที่ปุ่ม Cancel ระบบจะย้อนกลับไปหน้าจอ อ่านบาร์โค้ดและไม่บันทึกข้อมูลบาร์โค้ดที่อ่านก่อนหน้านี้ลงในฐานข้อมูล และหากต้องการสิ้นสุดการอ่านบาร์โค้ดให้กดปุ่ม End ระบบจะบันทึกข้อมูลบาร์โค้ดที่อ่านมาทั้งหมด และย้อนกลับไปหน้าจอเมนูการใช้งาน



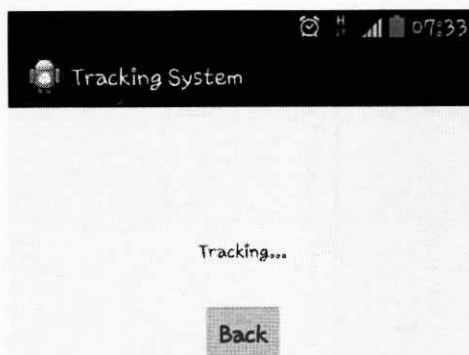
รูปที่ 4.4 หน้าจอสำหรับแสดงบาร์โค้ดที่อ่านได้

4.1.1.3 หน้าจอการส่งข้อมูลเพื่อติดตามสินค้า

ที่หน้าจอเมนูการใช้งาน เมื่อกดปุ่ม Start Tracking ระบบจะเริ่มทำการรับสัญญาณจีพีเอสจากนั้นเมื่อได้รับข้อมูลตำแหน่งแล้ว ระบบจะส่งข้อมูลตำแหน่ง, หมายเลขบาร์โค้ดและยูสเซอร์เนมของพนักงานที่เข้าใช้งานโปรแกรม ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตไปยัง ฐานข้อมูลที่อยู่บนเซิร์ฟเวอร์ เพื่อเก็บข้อมูลตำแหน่งตลอดการเดินทางของรถส่งสินค้า เมื่อสินค้าถึงมือลูกค้าแล้วให้กดปุ่ม Back ระบบจะกลับไปหน้าจอรายการบาร์โค้ด ผู้ใช้งานเลือกที่หมายเลขบาร์โค้ดเพื่อทำการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลบหมายเลขใบสั่งซื้อสินค้าที่ส่งแล้ว ถ้ามีการส่งสินค้าต่อให้กดปุ่ม Start Tracking เพื่อเก็บข้อมูลตำแหน่งของหมายเลขใบสั่งซื้อที่เหลือ



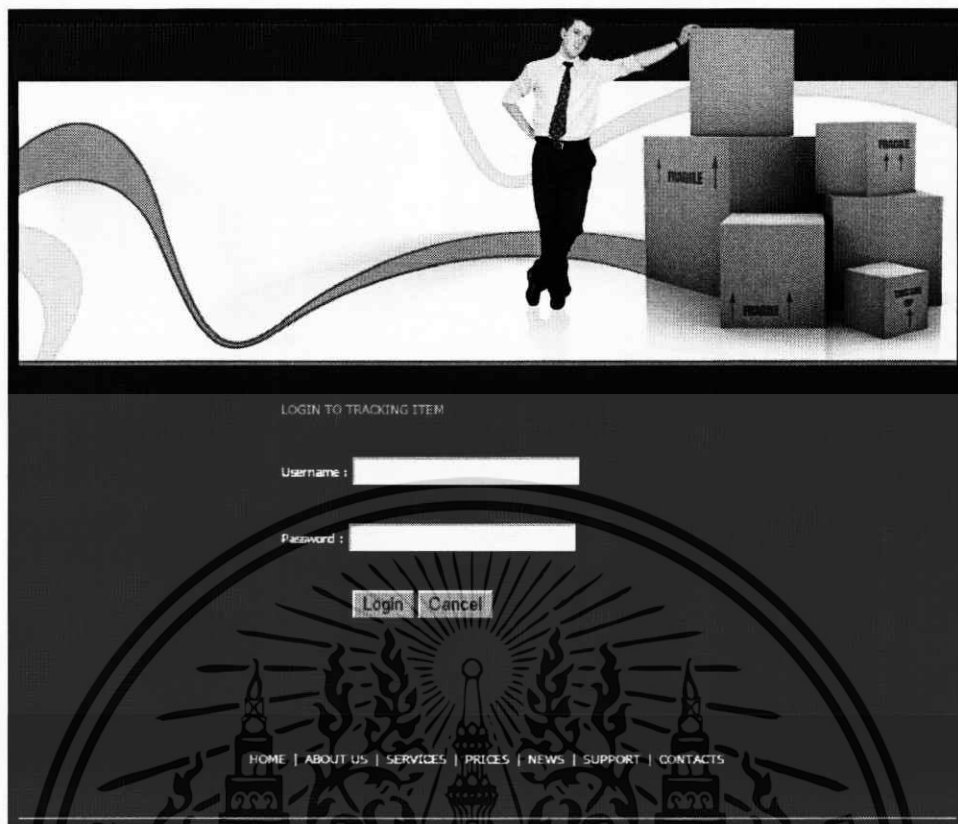
รูปที่ 4.5 หน้าจอสำหรับเริ่มต้นการเก็บข้อมูลตำแหน่งจากจีพีเอส

4.1.2 เว็บแอปพลิเคชัน

การทำงานของโปรแกรมในส่วนของเว็บแอปพลิเคชันจะถูกออกแบบมาให้ง่ายต่อการใช้งาน โดยผู้ใช้งานจะเป็นในส่วนของลูกค้า ที่ต้องการทราบตำแหน่งของสินค้าของลูกค้า โดยการใช้งานจะมีขั้นตอนดังนี้

4.1.2.1 หน้าจอเข้าสู่ระบบ

เมื่อเข้าสู่เว็บไซต์ <http://www.istracking.net> จะปรากฏหน้าจอสำหรับผู้ใช้งาน ล็อกอินเข้าสู่ระบบ ให้ผู้ใช้งานกรอกข้อมูลรหัสผู้ใช้งาน และรหัสผ่านถ้าผู้ใช้งานกรอกข้อมูลผิดจะไม่สามารถเข้าสู่ระบบได้



รูปที่ 4.6 หน้าจอเข้าสู่ระบบจากบนเว็บแอปพลิเคชัน

4.1.2.2 หน้าจอค้นหาหมายเลขใบสั่งซื้อ

เมื่อผู้ใช้งานเข้าสู่ระบบสำเร็จ ระบบจะแสดงหน้าจอสำหรับค้นหาหมายเลขใบสั่งซื้อ ผู้ใช้งานสามารถระบุหมายเลขใบสั่งซื้อที่ต้องการ แล้วกดค้นหา หรือ กดปุ่มค้นหาโดยไม่ระบุหมายเลขใบสั่งซื้อ ระบบจะแสดงหมายเลขใบสั่งซื้อทั้งหมดของลูกค้า



รูปที่ 4.7 หน้าจอค้นหาหมายเลขใบส่งชื่อ

4.1.2.3 หน้าจอแสดงตำแหน่งของรถส่งสินค้า

ผู้ใช้งานทำการเลือกหมายเลขใบส่งสินค้าที่ต้องการจะติดตามการขนส่งสินค้า ระบบจะแสดงหน้าจอแผนที่ของหมายเลขใบส่งชื่อสินค้านั้นๆ โดยที่จะแสดงว่าใบส่งชื่อสินค้านั้น เดินทางผ่านเส้นทางใดบ้างดังรูป 4.8




รูปที่ 4.8 หน้าจอติดตามสินค้า

4.1.2.3 หน้าจอแสดงรายละเอียดใบสั่งซื้อสินค้า

ผู้ใช้งานทำการเลือกหมายเลขใบสั่งซื้อสินค้าที่ต้องการจะดูรายการสินค้าภายในใบสั่งซื้อสินค้านั้นๆ ระบบจะแสดงรายการของสินค้า, จำนวน และ ราคาของสินค้าที่สั่งซื้อ ดังรูปที่

4.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รหัสลูกค้า : 2	วันที่สั่งซื้อ : 01/01/1970
ชื่อลูกค้า : Optimus Soft Co., Lt	เลขที่ใบสั่งซื้อ : 2014031800001002
ที่อยู่ : 127/31 Panpathani Tower Fl. 26 Nonsee Road, Chongnonsee, Yannawa, Bangkok 10120	การชำระเงิน : เงินสด

รหัสสินค้า	รายละเอียดสินค้า	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	ส่วนลด	จำนวนเงิน
BOX003	กล่องบรรจุสิ่งของ3	2	240	-	480
BOX001	กล่องบรรจุสิ่งของ1	2	200	-	400
BOX002	กล่องบรรจุสิ่งของ2	1	300	-	300

รูปที่ 4.9 หน้าจอรายละเอียดใบสั่งซื้อสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

ในบทนี้จะกล่าวถึงผลสรุปของการดำเนินงาน โครงการ ปัญหาและอุปสรรคของโครงการ และแนวทางในการพัฒนาต่อในอนาคตของโครงการนี้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

โครงการศึกษานี้ได้ดำเนินการศึกษาการพัฒนากระบวนการออกแบบระบบใหม่ มีการนำแนวคิดเชิงวัตถุและภาษายูเอ็มแอลมาช่วยในการวิเคราะห์และออกแบบระบบงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ในเบื้องต้นได้ศึกษาระบบเก่าที่มีอยู่แล้วว่าจะระบบเก่ายังขาดฟังก์ชันการใช้งานใดบ้าง จากนั้นศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบขึ้นมาใหม่ โดยเสริมฟังก์ชันการอ่านบาร์โค้ดเข้าไป เพื่อให้สามารถตอบสนองกับความต้องการของผู้ให้บริการส่งสินค้า เนื่องจากระบบที่พัฒนาขึ้นจะสามารถสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าในการติดตามสินค้าได้อย่าง Real time ทำให้สามารถคาดการณ์เวลาที่สินค้าจะถึงมือลูกค้าได้อย่าง รวดเร็ว และ แม่นยำ ส่งผลให้เกิดการยกระดับมาตรฐานคุณภาพการให้บริการลูกค้าอีกด้วย

5.2 ปัญหาและอุปสรรคของโครงการ

จากการศึกษาและพัฒนาระบบนั้น ปัญหาและอุปสรรคที่ทางผู้พัฒนาพบคือ เนื่องจากมีการใช้ระบบมีการใช้งานจีพีเอส ในบางพื้นที่อับสัญญาณทำให้ สัญญาณขาดหายไปและต้องใช้เวลาในการค้นหาสัญญาณ ทำให้ไม่สามารถส่งข้อมูลไปยังฐานข้อมูลได้ รวมทั้ง สัญญาณอินเทอร์เน็ตบางพื้นที่สัญญาณอ่อนจึงทำให้ไม่สามารถส่งข้อมูลไปบันทึกลงฐานข้อมูลได้เช่นกัน

5.3 แนวทางการพัฒนาต่อในอนาคต

ในการออกแบบและพัฒนาระบบงานนี้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบงานจริงเพื่อนำไปใช้ได้กับการทำงานจริงดังนั้นการออกแบบจึงเป็นเพียงพื้นฐานเท่านั้น ควรมีการพัฒนากระบวนการให้มีขอบเขตเพิ่มมากขึ้นเพื่อให้ตรงกับความต้องการในอนาคตที่อาจมีการเปลี่ยนแปลงได้โดยอาจมีการเพิ่ม ฟังก์ชันการ Sign เพื่อรับสินค้า ว่าสินค้านั้น ถึงมือลูกค้าแน่นอนแล้ว

ในส่วนของสัญญาณจีพีเอส ที่ขาดหายไปในจุดที่อับสัญญาณ ควรจะมีการพัฒนาเพิ่มเติมให้สามารถรับสัญญาณ A-GPS ได้ด้วย

และสุดท้ายในส่วนของสัญญาอินเทอร์เน็ตบางพื้นที่อ่อนสัญญา ผู้พัฒนาควรเลือกใช้
บริการเครือข่ายที่ให้บริการอินเทอร์เน็ตไร้สายที่น่าเชื่อถือและครอบคลุมพื้นที่ให้มากที่สุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กิตติ ภัคดีวัฒนสกุล และกิตติพงษ์ กลมกล่อม. 2544. **UML วิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุ**. กรุงเทพฯ: เคดีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.
- จักรชัย โสอินทร์ และพงษ์ศธร จันทร์ข่อย. 2554 . **Basic Android App Development**. นนทบุรี ไอซีซี.
- พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร. 2556. **คู่มือเขียนแอป Android ฉบับรวมโค้ด**. กรุงเทพฯ : โปรวิชั่น.
- โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ . 2549. **โครงสร้างข้อมูล (Data Structures) เพื่อการออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์**. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- Raj, K.B., Varun, K.D. 2011. **Low-Cost Mobile GPS Tracking Solution** [Online]. Retrieved February 15,2014 from <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?tp=&arnumber=6003963&queryText%3DLow-Cost+Mobile+GPS+Tracking+Solution>
- Chadil, N. , Russameesawang, A. , Keeratiwintakorn , P. 2008. **Real-Time Tracking Management System Using GPS, GPRS and Google Earth**. Retrieved February 15, 2014 from <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?tp=&arnumber=4600454&queryText%3DReal-Time+Tracking+Management+System++Using+GPS%2C+GPRS+and+Google+Earth>
- AHM, S., Petri T.H. 2011. **Real-time Tracking and Tracing System: Potentials for the Logistics Network**. Retrieved February 15, 2014 from <http://www.iicom.org/iicom2011/pdfs/IEOM038.pdf>

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล นางสาวปนัดดา พ่วงลา
วัน เดือน ปีเกิด 25 กันยายน 2526
ประวัติการศึกษา
ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ปริญญาโท วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ประวัติการทำงาน Senior Application Developer บริษัท ออพติมัสซอฟต์แวร์ จำกัด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้