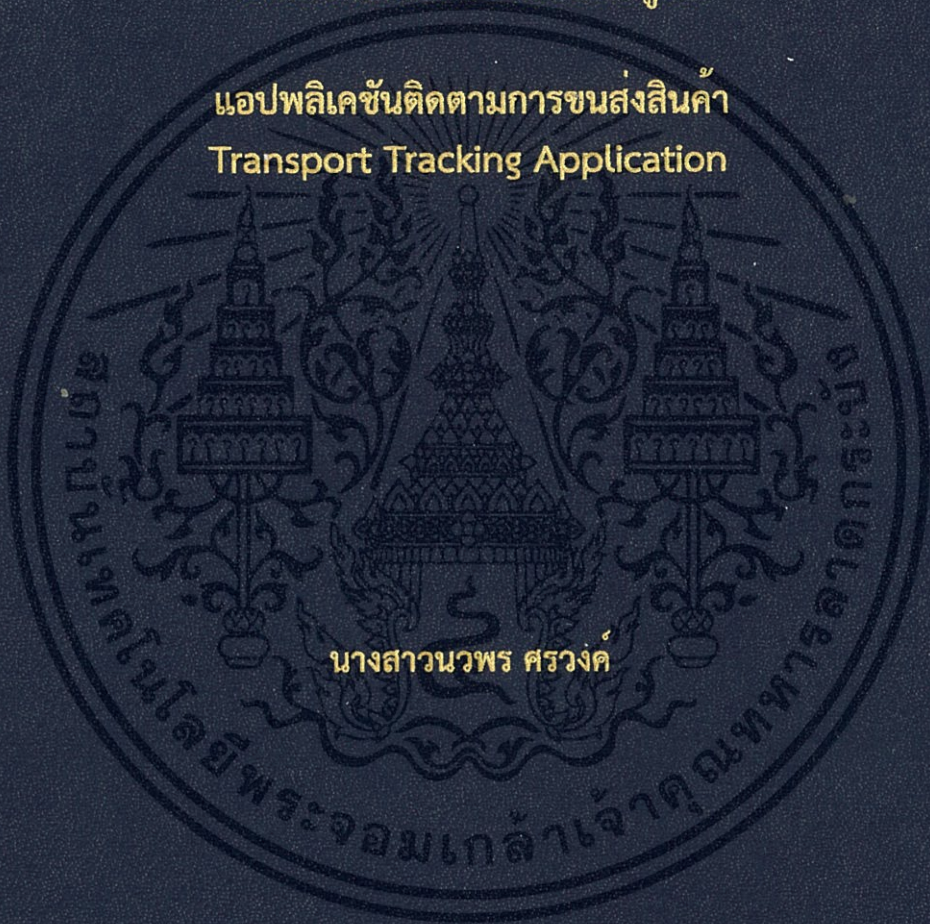




รายงานสหกิจศึกษาบับสมบูรณ์

แอปพลิเคชันติดตามการขนส่งสินค้า
Transport Tracking Application



นางสาวนภาพร ศรีวงศ์

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2560



รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

แอปพลิเคชันติดตามการขนส่งสินค้า

Transport Tracking Application

นางสาวนภาพร ศรวงค์

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2560



รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

แอปพลิเคชันติดตามการขนส่งสินค้า

Transport Tracking Application

นางสาวนวพร ศรวงค์

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2560

ชื่อโครงการสหกิจ แอปพลิเคชันติดตามการขนส่งสินค้า

ชื่อ - สกุล นักศึกษา นวพร ศรวงค์

คณะ วิศวกรรมศาสตร์

ภาควิชา วิศวกรรมสารสนเทศ

ชื่อ - สกุล อาจารย์นิเทศ ผศ.มยุรี เลิศเวชกุล

ชื่อ - สกุล ผู้นิเทศงาน คุณดลใจ พัชรพจนารณ์

ชื่อสถานประกอบการ บริษัท โกซอฟต์แวร์ (ประเทศไทย) จำกัด

บทคัดย่อ

เมื่อพนักงานต้องทำการขนส่งสินค้าในแต่ละวันจำเป็นต้องรู้ข้อมูลรายการร้านค้าและสถานที่ในการทำการขนส่งซึ่งจะต้องไปรับเอกสารการขนส่งที่คลังสินค้า โดยจะมีขั้นตอนในการทำรายการขนส่งที่ต้องทำการตรวจสอบสินค้าและให้ผู้ช่วยหรือผู้จัดการร้านค้าลงลายมือยืนยันการขนส่ง หลังจากนั้นทางร้านค้าก็ต้องทำการคีย์ข้อมูลผ่านระบบร้านสาขาภายในร้านค้า ซึ่งอาจเกิดความผิดพลาดจากการตรวจสอบสินค้าหรือการป้อนข้อมูลอีกทั้งการป้อนข้อมูลก็ทำได้ล่าช้ายิ่งไปกว่านั้นคือทางพนักงานออฟฟิศไม่สามารถทำการตรวจสอบการทำงานของพนักงานขนส่งได้

ดังนั้นการนำแอปพลิเคชันติดตามการขนส่งสินค้าเข้ามาใช้งานจะช่วยจัดการข้อมูลการขนส่งและทำให้การทำงานของพนักงานขนส่งเป็นระบบระเบียบมากขึ้น อีกทั้งพนักงานขนส่งยังมีเครื่องมือช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงาน โดยสามารถตรวจสอบรายการร้านค้าพร้อมสถานที่ สามารถสแกนบาร์โค้ดเพื่อตรวจสอบสินค้า สามารถถ่ายภาพยืนยันการขนส่ง การให้ผู้ช่วยหรือผู้จัดการร้านค้าเซ็นยืนยันการขนส่ง การอธิบายสาเหตุที่ได้พบจากการขนส่ง รวมถึงการที่แอปพลิเคชันทำการสรุปและแยกสถานะการทำงานออกเป็นประเภทต่างๆ ให้กับพนักงานขนส่ง อีกทั้งยังลดการเกิดข้อผิดพลาดจากการตรวจสอบสินค้าและไม่จำเป็นต้องกรอกข้อมูลผ่านระบบร้านสาขา รวมถึงการที่พนักงานออฟฟิศสามารถตรวจสอบการทำงานของพนักงานขนส่งได้ นอกจากนี้ยังมีส่วนช่วยลดการใช้กระดาษในการทำเอกสารขนส่ง ทำให้ลดการใช้ทรัพยากรสิ่งแวดล้อม

Co-Operative Title: Transport Tracking Application

Student Intern Name: Nawaphorn Sonwong

Faculty: Engineering

Department: Information Engineering

Adviser Name: Asst.Prof. Mayuree Lertwatechakul

Mentor Name: Doljai Patcharapochanakorn

Company: Gosoft (Thailand) Co., Ltd.

ABSTRACT

Task of transportation staff of transport company is to get shipping document and products from the warehouse, examine the products, deliver to convenient stores and then get the convenient store manager's signature to confirm the delivery process. After receiving the products, the manager has to input the product delivery data into the system that wastes a lot of time and some mistakes could be happen. Besides of the mentioned problem, the administrator of transport company cannot monitor the delivery process status at real-time.

Transport Tracking Application is a mobile application which applied with Google Maps technology. The application can solve all the mentioned problems by preparing shipping data thus the transportation staffs can easily access it by using their smart phones. The delivery jobs will be listed in form of transportation route, the transportation staff can check the products information via read the attached barcode, view the destination location information on the map, take photo to and get the convenient store manager signature to confirm the delivery process with the smart phone, and they can report any mistake or any problem occurred through the application. By using the Transport Tracking Application, we could achieve many benefits such as the administrator can monitor all the delivery process at the real-time, decreasing the mistake that caused by human error and reducing paper works that is good environment reservation.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์เล่มนี้จะสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีก็ด้วยบุคคลเหล่านี้ ขอขอบคุณ ผศ.มยุรี เลิศเวชกุล ที่คอยให้คำปรึกษาในการดำเนินงานวิจัยและประสานงานทั้งกับทางบริษัท โกซอฟท์ (ประเทศไทย) จำกัด และทางคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อีกทั้งยังช่วยให้คำแนะนำในการแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินงานวิจัย ขอขอบคุณ คุณพงษ์พันธ์ บุขบงก์ ที่ได้ให้โอกาสได้ดำเนินงานวิจัย ช่วยสั่งสอนและให้ความรู้ที่จำเป็นต้องใช้ในงานวิจัยและการดำเนินชีวิตในการทำงาน ช่วยให้กำลังใจและติ-ชมผลงานวิจัยตลอดการดำเนินงาน รวมถึงช่วยอำนวยความสะดวกต่างๆ ในการดำเนินงานวิจัยภายในบริษัท โกซอฟท์ (ประเทศไทย) จำกัด ขอขอบคุณ คุณดลใจ พัชรพจนากรณ์ ที่ได้ให้การช่วยเหลือในหลายๆ ขั้นตอนของการดำเนินงานวิจัย ตั้งแต่กระบวนการคิดพื้นฐาน, สิ่งที่ต้องรู้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน ช่วยตักเตือนในเรื่องที่ไม่ถูกต้องไม่ควร ขอขอบคุณ รุ่นพี่ในบริษัท โกซอฟท์ (ประเทศไทย) จำกัด ทุกคนที่คอยแนะนำวิธีการผ่อนคลายจากความเครียดระหว่างการดำเนินงานวิจัย ขอขอบคุณที่ทำให้การดำเนินวิจัยครั้งนี้ไม่ตึงเครียดจนเกินไป ขอขอบคุณที่ทำให้ทราบว่าการทำงานก็มีส่วนที่สนุกสนานเช่นกัน ขอขอบคุณพี่และเพื่อนๆ ในสาขาวิศวกรรมสารสนเทศและต่างสาขา พี่ๆ น้องๆ ทั้งร่วมสาขาและต่างสาขาที่คอยให้กำลังใจให้คำปรึกษา แนะนำ และคอยรับฟังปัญหาต่างๆ นับตั้งแต่วันแรกที่รู้จักกันจนผ่านมาถึงวันนี้ ขอขอบคุณจากใจจริง

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณบิดามารดา และครอบครัว ซึ่งเปิดโอกาสให้ได้รับการศึกษาเล่าเรียนตลอดจนคอยช่วยเหลือและให้กำลังใจเสมอมาตั้งแต่วันแรกที่เริ่มการศึกษาจนกระทั่งวันสำเร็จการศึกษา

นภาพร ศรวงค์

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ.....	I
ABSTRACT.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญ (ต่อ).....	V
สารบัญ (ต่อ).....	VI
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญภาพ.....	VIII
สารบัญภาพ (ต่อ).....	IV
สารบัญภาพ (ต่อ).....	X
สารบัญภาพ (ต่อ).....	XI
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	2
1.4 วิธีดำเนินการวิจัย.....	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android)	5
2.2 Android Studio.....	6

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3 ภาษาจาวา.....	6
2.4 Android SDK.....	6
2.5 Android Support Library.....	7
2.6 Eclipse.....	8
2.7 เว็บเซอร์วิส (Web Service).....	9
2.8 RESTful หรือ REST.....	9
2.9 JSON.....	9
2.10 API (Application Program Interface)	10
2.11 ฐานข้อมูล (Database)	11
2.12 ภาษา SQL.....	12
2.13 SQLite Database.....	13
2.14 แอปพลิเคชันตัวทดลอง หรือ Prototype (Mockup)	13
2.15 ภาษา XML.....	15
2.16 สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์แบบ Model-View-Controller หรือ MVC Pattern.....	16
2.17 Third party library.....	19
2.18 การออกแบบ User Experience และ User Interface (UX/UI).....	20
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย.....	22
3.1 เก็บข้อมูลและวางแผน.....	22
3.2 ออกแบบโครงสร้างของแอปพลิเคชัน.....	24
3.3 ออกแบบระบบฐานข้อมูล.....	40

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.4 แผนภาพลำดับเหตุการณ์ (Sequence Diagram)	45
3.5 การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้.....	51
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	59
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	74
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	74
5.2 ปัญหาที่พบระหว่างดำเนินงานวิจัย.....	74
5.3 แนวทางในการแก้ไขปัญหา.....	74
5.4 ข้อเสนอแนะ.....	75
เอกสารอ้างอิง.....	76
เอกสารอ้างอิง (ต่อ).....	77
ประวัติผู้เขียน.....	78

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 ตารางแสดงขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัยและช่วงเวลาในการดำเนินงานวิจัย.....	23
3.2 ตารางรายละเอียด Use case ระบบลือคอิน.....	30
3.3 ตารางรายละเอียด Use case ระบบตรวจสอบข้อมูลร้านค้า.....	31
3.4 ตารางรายละเอียด Use case ระบบตรวจสอบข้อมูลสถานที่ร้านค้า.....	32
3.5 ตารางรายละเอียด Use case ระบบตรวจสอบข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้.....	33
3.6 ตารางรายละเอียด Use case ระบบสแกนบาร์โค้ด.....	34
3.7 ตารางรายละเอียด Use case ระบบเพิ่มรายการ.....	35
3.8 ตารางรายละเอียด Use case ระบบถ่ายภาพ.....	36
3.9 ตารางรายละเอียด Use case ระบบลายเซ็น.....	37
3.10 ตารางรายละเอียด Use case ระบบพิมพ์ข้อความด้วยการพูด.....	38
3.11 ตารางรายละเอียด Use case ระบบยืนยันการทำรายการ.....	38
3.12 ตารางเก็บข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้ (person).....	40
3.13 ตารางเก็บข้อมูลร้านค้า (store).....	41
3.14 ตารางเก็บข้อมูลสินค้า (item).....	42
3.15 ตารางเก็บข้อมูลรูปภาพ (pictures).....	43
3.16 ตารางเก็บข้อมูลภาพลายเซ็น (signatures).....	43
3.17 ตารางเก็บข้อมูลหมายเหตุ (comments).....	44

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 วิวัฒนาการของโลโก้ระบบปฏิบัติการ Android ตั้งแต่ ปี 2008 – 2013.....	5
2.2 โลโก้ Android Studio.....	6
2.3 โลโก้ของภาษา Java	6
2.4 ตัวอย่าง Android Virtual Device ที่มีมาให้ใน Android SDK.....	7
2.5 โลโก้ Eclipse	8
2.6 ตัวอย่างหน้าต่างการใช้งานโปรแกรม Eclipse.....	8
2.7 ภาพจำลองการทำงานของ REST.....	9
2.8 ตัวอย่างข้อมูลรูปแบบ JSON.....	10
2.9 ตัวอย่างการให้บริการของ Google APIs.....	11
2.10 Relational Database.....	11
2.11 ตัวอย่างคำสั่งภาษา SQL.....	12
2.12 ตัวอย่างการใช้ SQLite ด้วยภาษา Java และ SQL.....	13
2.13 แอปพลิเคชันตัวทดลองของแอปพลิเคชันติดตามการขนส่งสินค้า.....	14
2.14 ตัวอย่างภาษา XML ที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันติดตามการขนส่งสินค้า.....	15
2.15 ตัวอย่างส่วนติดต่อผู้ใช้ของแอปพลิเคชันติดตามการขนส่งสินค้า ที่ถูกกำหนดด้วยภาษา XML.....	16
2.16 ตัวอย่างการแบ่งส่วนของซอฟต์แวร์ตามสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์แบบ MVC ของแอปพลิเคชันติดตามการขนส่งสินค้า.....	17
2.17 Workflow Diagram ของสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์แบบ MVC.....	17
2.18 หลักการทำงานของซอฟต์แวร์ที่ใช้โครงสร้างสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์แบบ MVC.....	18

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
2.19 ตัวอย่าง Third party library “Google-Directions-Android”	19
2.20 ตัวอย่างหน้าเว็บไซต์ www.github.com ที่เป็นแหล่งรวบรวม Third party library.....	20
2.21 ตัวอย่างเปรียบเทียบการออกแบบให้ได้ User Experience ที่ดีและไม่ดี.....	21
3.1 Flowchart diagram ของแอปพลิเคชันติดตามการขนส่งสินค้า.....	24
3.2 Use case diagram โดยรวมของแอปพลิเคชันติดตามการขนส่งสินค้า.....	25
3.3 Use case diagram พี่เจอร์ลือคอิน.....	26
3.4 Use case diagram พี่เจอร์เกี่ยวกับการตรวจสอบข้อมูลร้านค้า.....	26
3.5 Use case diagram พี่เจอร์เกี่ยวกับการตรวจสอบข้อมูลสถานที่ร้านค้า.....	27
3.6 Use case diagram พี่เจอร์เกี่ยวกับการตรวจสอบข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้.....	27
3.7 Use case diagram พี่เจอร์สแกนบาร์โค้ด.....	27
3.8 Use case diagram พี่เจอร์เพิ่มรายการ.....	28
3.9 Use case diagram พี่เจอร์สแกนบาร์โค้ด.....	28
3.10 Use case diagram พี่เจอร์ลายเซ็น.....	29
3.11 Use case diagram พี่เจอร์การพิมพ์ข้อความด้วยการพูด.....	29
3.12 Use case diagram พี่เจอร์ยืนยันการทำรายการ.....	29
3.13 แผนภาพ ER Diagram ระบบฐานข้อมูลของแอปพลิเคชันติดตามการขนส่งสินค้า.....	40
3.14 แผนภาพลำดับเหตุการณ์ระบบลือคอินเข้าสู่แอปพลิเคชันติดตามการขนส่งสินค้า.....	44
3.15 แผนภาพลำดับเหตุการณ์การตรวจสอบข้อมูลร้านค้า.....	45
3.16 แผนภาพลำดับเหตุการณ์การตรวจสอบข้อมูลสถานที่ร้านค้า.....	45
3.17 แผนภาพลำดับเหตุการณ์การตรวจสอบข้อมูลส่วนตัวผู้ใช้.....	46

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3.18 แผนภาพลำดับเหตุการณ์การสแกนบาร์โค้ด.....	46
3.19 แผนภาพลำดับเหตุการณ์การเพิ่มรายการ.....	47
3.20 แผนภาพลำดับเหตุการณ์การถ่ายภาพ.....	47
3.21 แผนภาพลำดับเหตุการณ์การเซ็นลายเซ็น.....	48
3.22 แผนภาพลำดับเหตุการณ์การพิมพ์ข้อความด้วยเสียง.....	48
3.23 แผนภาพลำดับเหตุการณ์การยืนยันการทำรายการ.....	49
3.24 แผนภาพแสดงส่วนติดต่อผู้ใช้ของแอปพลิเคชันติดตามการขนส่งสินค้าทั้งหมด.....	50
3.25 การแบ่งส่วนของซอฟต์แวร์ตามสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์แบบ MVC ของแอปพลิเคชันติดตามการขนส่งสินค้า.....	52
3.26 ไฟล์กลุ่ม Model ของแอปพลิเคชันติดตามการขนส่งสินค้า.....	52
3.27 ไฟล์ layout ที่ทำหน้าที่เป็น View ของแอปพลิเคชันติดตามการขนส่งสินค้า.....	53
3.28 ไฟล์ที่ทำหน้าที่เป็น Controller หลักของแอปพลิเคชันติดตามการขนส่งสินค้า.....	54
4.1 การขออนุญาตเข้าถึงการใช้งานฟังก์ชันต่างๆ.....	58
4.2 หน้าล็อกอินเพื่อเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน.....	59
4.3 ข้อความแจ้งเตือนผู้ใช้งานกรอก username หรือ password ไม่ถูกต้อง.....	59
4.4 ไตอะล็อกแสดงการดาวน์โหลดข้อมูล.....	60
4.5 ไตอะล็อกแสดงการดาวน์โหลดข้อมูล.....	60
4.6 ไตอะล็อกแสดงการดาวน์โหลดข้อมูลไม่สำเร็จ.....	61
4.7 หน้าการดาวน์โหลดข้อมูลสำเร็จและนำผู้ใช้งานเข้าสู่หน้าหลัก.....	61
4.8 หน้าหลักที่แสดงแถบรายการ.....	62

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.9 หน้ากดปุ่มไอคอนแสดงตำแหน่งเพื่อเข้าสู่หน้าต่างแผนที่ร้านค้า.....	63
4.10 หน้าเลือกร้านค้าที่ต้องการทำรายการ.....	63
4.11 รายการสินค้าในหัวข้อรับส่งสินค้า.....	64
4.12 หัวข้อรับและส่งสินค้าในหน้าทำรายการ.....	64
4.13 การแสดงข้อความเมื่อผู้ใช้กดยืนยันโดยไม่ได้ใส่รายละเอียด.....	65
4.14 รายการสินค้าในหัวข้อรับส่งสินค้า.....	65
4.15 หัวข้อภาพถ่าย.....	66
4.16 หัวข้อลายเซ็น.....	66
4.17 ภาพไดอะล็อกการเซ็นและการแสดงภาพถ่ายลายเซ็น.....	67
4.18 หัวข้อหมายเหตุ.....	67
4.19 ไดอะล็อกการพิมพ์ข้อความด้วยการพูด.....	68
4.20 ภาพสรุปผลการทำงานเมื่อสแกนบาร์โค้ดได้ครบตามรายการ.....	68
4.21 ภาพสรุปผลการทำงานเมื่อสแกนบาร์โค้ดได้บางส่วน.....	69
4.22 ภาพสรุปผลการทำงานเมื่อสแกนบาร์โค้ดสินค้าไม่ได้เลย.....	69
4.23 แสดงข้อความแจ้งเตือนผู้ใช้งานให้ทำการอธิบายในหัวข้อหมายเหตุ.....	69
4.24 หน้าการทำรายการทั้งหมด.....	70
4.25 กดเลือกแถบบาร์แผนที่.....	71
4.26 แสดงรายละเอียดร้านค้าเมื่อกดเลือกไอคอนแสดงตำแหน่ง.....	71
4.27 แสดงข้อมูลผู้ใช้เมื่อกดปุ่มแฮมเบอร์เกอร์.....	72

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ในปัจจุบันบริษัท ทเวนตีไฟร์ ซ้อปปิง จำกัด เป็นบริษัทที่ให้บริการส่งของและจัดจำหน่ายสินค้าโดยมีช่องทางการจำหน่ายสินค้าดังนี้

1. จำหน่ายสินค้าในร้านเซเว่น อีเลฟเว่น
2. จำหน่ายผ่านนิตยสารที่มีสินค้าหลากหลาย สอดคล้องกับลูกค้าแต่ละกลุ่มเป้าหมาย
3. การส่งสินค้าผ่านศูนย์บริการลูกค้าสัมพันธ์
4. จำหน่ายผ่านอีคอมเมิร์ซ
5. บริการพิเศษในการเป็นเป็นศูนย์กลางในการรับสั่ง-จองและส่งมอบสินค้าพิเศษ (ของที่ระลึก ของกำนัล พรีเมียมต่างๆ) ให้แก่หน่วยงานต่างๆ ซึ่งลูกค้าสามารถสั่ง-จองและรับสินค้าพิเศษได้ที่ร้านเซเว่น อีเลฟเว่นทุกสาขาทั่วประเทศตลอด 24 ชั่วโมง

อีกทั้งยังพัฒนาการจัดส่งในรูปแบบของ Store Hub คือการให้ผู้ประกอบการเอสเอ็มอีสามารถนำสินค้ามาเก็บไว้ที่ร้านเซเว่น อีเลฟเว่นในพื้นที่ใกล้เคียง เพื่อพักสินค้าชั่วคราวก่อนที่รถขนส่งจากศูนย์กระจายสินค้าส่วนกลางมารับเพื่อไปส่งต่ออีกทอดหนึ่ง นอกจากการจัดส่งสินค้าแล้วยังมีการเก็บคืนสินค้ากลับคืนคลังสินค้าอีกด้วย การขนส่งสินค้ายังคงมีการจัดเก็บข้อมูลการขนส่งในรูปแบบกระดาษหรือรายงานเพื่อเป็นหลักฐานที่ต้องมีการลงลายมือชื่อของพนักงานขนส่งและผู้ช่วยหรือผู้จัดการร้านเซเว่น อีเลฟเว่นของสาขานั้นๆ ทำให้องค์กรยังคงมีการเก็บเอกสารดังกล่าวนี้ด้วยรูปแบบกระดาษหรือเอกสารอยู่

เอกสารการขนส่งถือเป็นเอกสารที่ยังคงมีการเขียนด้วยลายมือและต้องมีการลงลายมือชื่อของพนักงานขนส่ง รวมถึงลายมือชื่อผู้ช่วยหรือผู้จัดการร้านเซเว่น อีเลฟเว่นรับรองการปฏิบัติงาน นอกจากการลงลายมือชื่อรับรองการปฏิบัติงานแล้วยังมีการตรวจสอบสถานะการขนส่งสินค้าของพนักงานขนส่ง เนื่องจากบริษัท ทเวนตีไฟร์ ซ้อปปิง จำกัด มีการบริการพิเศษโดยสามารถให้ลูกค้ามารับสินค้าที่ร้านเซเว่น อีเลฟเว่น ดังนั้นจึงต้องมีการติดตามสถานะของสินค้า ส่งผลให้การใช้กระดาษในการทำเอกสารการขนส่งไม่เหมาะสมในการใช้งาน เพราะส่งผลให้เกิดความล่าช้าต่อกระบวนการรายงานสถานะสินค้า

ด้วยปัญหาดังกล่าว จึงได้มีการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้กับระบบการขนส่ง เพื่อให้พนักงานออฟฟิศสามารถติดตามสถานะการขนส่งได้ ณ เวลาปัจจุบัน ส่งผลให้พนักงานขนส่งสามารถรายงานสถานะการทำงานได้อย่างรวดเร็ว

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อลดเวลาในการรอสถานะการทำงานของพนักงานขนส่ง
- 1.2.2 เพื่อลดการใช้กระดาษในการเก็บข้อมูลการขนส่ง
- 1.2.3 เพื่อลดภาระและหน้าที่ของพนักงานขนส่ง
- 1.2.4 เพื่อช่วยให้การรอสถานะการทำงานไม่ส่งผลกระทบต่อการทำงาน
- 1.2.5 เพื่อช่วยให้การเก็บเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสามารถตรวจสอบได้ง่าย
- 1.2.6 เพื่อตรวจสอบสถานะการทำงานของพนักงานขนส่งได้ ณ เวลาปัจจุบัน
- 1.2.7 เพื่อลดข้อมูลที่เกิดจากความผิดพลาดของมนุษย์
- 1.2.8 เพื่อลดเวลาในการกรอกข้อมูลเข้าระบบร้านสาขา

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 พนักงานขนส่ง (User)

- 1.3.1.1 สามารถล็อกอินเข้าใช้งานแอปพลิเคชันได้
- 1.3.1.2 สามารถดาวน์โหลดข้อมูลการขนส่งได้
- 1.3.1.3 สามารถตรวจสอบข้อมูลส่วนตัวของตนเองได้
- 1.3.1.4 สามารถใช้งานแผนที่ได้
- 1.3.1.5 สามารถตรวจสอบสถานะการทำงานของตนเองได้
- 1.3.1.6 สามารถตรวจสอบข้อมูลร้านค้าเซเว่น อีเลฟเว่น
- 1.3.1.7 สามารถสแกนบาร์โค้ดในการตรวจสอบสินค้าได้
- 1.3.1.8 สามารถเพิ่มสินค้าเก็บคืนที่ไม่อยู่ในรายการได้
- 1.3.1.9 สามารถถ่ายภาพยืนยันการขนส่งได้
- 1.3.1.10 สามารถให้ผู้จัดการหรือผู้ช่วยผู้จัดการร้านเซ็นรับรองการขนส่งได้
- 1.3.1.11 สามารถเพิ่มคำอธิบายการขนส่งได้

1.4 วิธีดำเนินการวิจัย

1.4.1 ทำการศึกษาข้อมูลในเรื่องดังต่อไปนี้

1.4.1.1 การทำงานและการเขียนโค้ดของแอนดรอยด์ แอปพลิเคชันและเว็บไซต์

1.4.1.2 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface)

1.4.1.3 API (Application Programming Interface)

1.4.1.4 SQLite Database

1.4.2 ทำการวิเคราะห์ความต้องการของลูกค้าและขั้นตอนการทำงานของแอปพลิเคชัน, จัดทำภาพรวมของแอปพลิเคชัน

1.4.3 เริ่มวางแผนการดำเนินงานว่าจะเริ่มพัฒนาจากส่วนใดของแอปพลิเคชัน โดยมีการแบ่งช่วงพัฒนาของแอปพลิเคชันเป็นดังนี้

ช่วงที่ 1 : พนักงานขนส่งสามารถล็อกอินเข้าใช้งานแอปพลิเคชันและดาวน์โหลดข้อมูลการขนส่ง

ช่วงที่ 2 : พนักงานขนส่งสามารถตรวจสอบข้อมูลส่วนตัวของตนเอง สถานะการทำงาน, ข้อมูลร้านค้าเซเว่น อีเลฟเว่น และสามารถใช้งานแผนที่

ช่วงที่ 3 : พนักงานขนส่งสามารถใช้งานการสแกนบาร์โค้ดในการตรวจสอบสินค้า, เพิ่มสินค้าเก็บคืนที่ไม่อยู่ในรายการ, ถ่ายภาพยืนยันการขนส่ง, ให้ผู้จัดการหรือผู้ช่วยผู้จัดการร้านเซ็นรับรองการขนส่งและเพิ่มคำอธิบายการขนส่งได้

1.4.4 ออกแบบโครงสร้างและส่วนติดต่อผู้ใช้ของแอปพลิเคชันเพื่อให้ผู้ใช้งานแอปพลิเคชันสามารถใช้งานแอปพลิเคชันได้ง่ายและถูกต้อง

1.4.5 เริ่มพัฒนาแอปพลิเคชันด้วยโปรแกรม Android Studio โดยเริ่มพัฒนาเป็นฟีเจอร์แบ่งตามช่วงดังข้อที่ 1.4.3 และได้มีการปรับปรุงตัว Source Code รวมถึงแก้ไขปัญหาลูกจุดที่เกิดขึ้นเมื่อทำการทดสอบแอปพลิเคชันเป็นระยะๆ

1.4.6 เมื่อพัฒนาแอปพลิเคชันจนสามารถใช้งานได้ครบทุกฟีเจอร์ตามที่กำหนดแล้ว จึงนำไปให้กลุ่มตัวอย่างผู้ใช้ ได้ทดลองใช้ และบันทึกผลการใช้งาน ก่อนจะนำปัญหาที่เกิดขึ้นกลับมาแก้ไขปัญหานั้นต่อไปจนแอปพลิเคชันเสร็จสมบูรณ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.5.1 สามารถติดตามสถานะการทำงานของพนักงานขนส่งได้
- 1.5.2 ช่วยลดความผิดพลาดของข้อมูล
- 1.5.3 ช่วยลดการใช้กระดาษในการนำไปทำเป็นใบงานการขนส่ง
- 1.5.4 ช่วยลดเวลาในการป้อนข้อมูลเข้าระบบร้านสาขา
- 1.5.5 ช่วยลดรายจ่ายในงบประมาณให้องค์กรได้



บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android)

แอนดรอยด์ คือ ระบบปฏิบัติการบนสมาร์ทโฟน (Smart Phone) และแท็บเล็ต (Tablet) แบบเปิด (Open Source) ที่มีพื้นฐานอยู่บนระบบปฏิบัติการ Linux อีกชั้นหนึ่ง (Base on Linux) ในปัจจุบันแอนดรอยด์นับเป็นระบบปฏิบัติการบนสมาร์ทโฟนที่ได้รับความนิยมมากที่สุด นอกจากนี้แล้วในปัจจุบันยังถูกนำไปใช้บนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่นๆอีก เช่น กล้องดิจิตอลระบบ Android, Smart TV ระบบ Android, Android Wear (เช่น นาฬิกาข้อมือ, แว่นตา) เป็นต้น

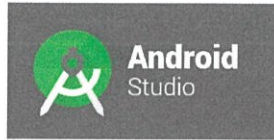


ภาพที่ 2.1 วิวัฒนาการของโลกิ์ระบบปฏิบัติการ Android ตั้งแต่ ปี 2008 – 2013
ที่มา : <http://www.xda-developers.com/wp-content/uploads/2013/11/android-evolution.jpg>

แอนดรอยด์เป็นระบบปฏิบัติการแบบเปิดซึ่งอนุญาตให้ผู้ผลิต, นักพัฒนา และผู้ให้บริการเครือข่าย สามารถปรับแต่งและจัดจำหน่ายได้ (ภายใต้เงื่อนไขที่ทาง Google ได้กำหนดไว้) นอกจากนี้การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ยังใช้ภาษาที่ซีกกันอย่างแพร่หลายอย่างภาษาจาวา (Java) เป็นภาษาหลัก ทำให้ง่ายต่อการพัฒนาและด้วยตัวช่วยหลายๆ อย่างที่ทาง Google ได้จัดสรรไว้ให้สำหรับนักพัฒนาทุกระดับได้ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันทำให้บุคคลทั่วไปก็สามารถพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ได้

2.2 Android Studio

Android Studio เป็น Official IDE Tool จาก Google ไว้พัฒนา Application บน Android อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งด้านการออกแบบ GUI (Graphical User Interface) ที่ทำให้สามารถแสดงผล Application ในมุมมองที่แตกต่างกันบน Smart Phone แต่ละรุ่น



ภาพที่ 2.2 โลโก้ Android Studio

ที่มา : <http://arctech.in.th/articles/125>

2.3 ภาษาจาวา

ภาษาจาวาเป็นภาษาเพื่อการพัฒนาโปรแกรมเชิงวัตถุหรือ Object Oriented Programming (OOP) จุดประสงค์หลักในการพัฒนาภาษาจาวา เพื่อนำมาใช้แทนภาษา C++ และจากรูปแบบของภาษาจาวาที่ถูกเพิ่มขึ้นมาทำให้ตัวภาษาส่วนที่เพิ่มเติมขึ้นมามีความคล้ายกับภาษา Objective-C

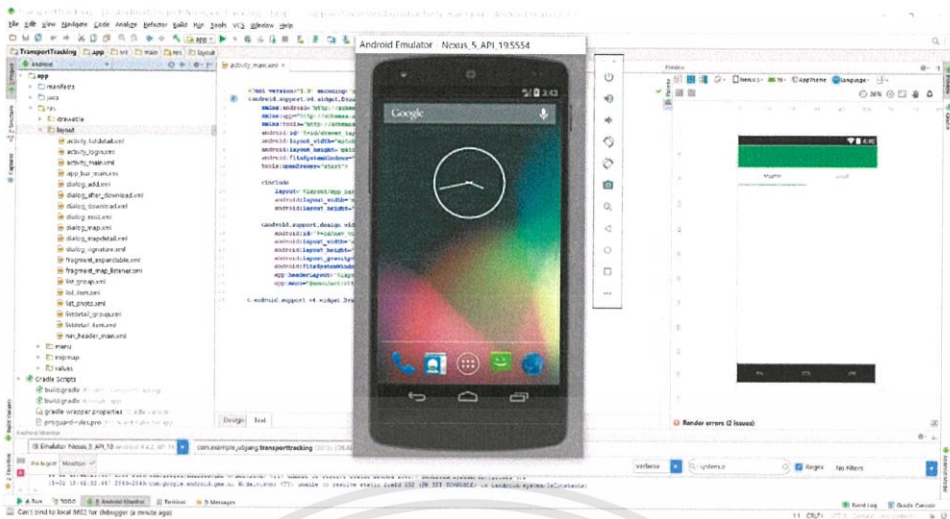


ภาพที่ 2.3 โลโก้ของภาษา Java

ที่มา : <https://www.kinvey.com/wp-content/uploads/2013/11/java-logo.jpg?w=300>

2.4 Android SDK

Android SDK หรือ Android Software Development Kit เป็นชุดโปรแกรมที่ทางบริษัท Google ได้คิดค้นและพัฒนาขึ้นเพื่อให้นักพัฒนาได้ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์โดยทางบริษัท Google ได้แจกจ่าย Android SDK ให้ใช้โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย ด้วยสาเหตุนี้เองจึงทำให้ระบบปฏิบัติการ Android มีแอปพลิเคชันเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว



ภาพที่ 2.4 ตัวอย่าง Android Virtual Device ที่มีมาให้ใน Android SDK

ใน Android SDK นี้จะประกอบไปด้วยโปรแกรมช่วยเหลือและไลบรารีต่างๆ ที่จำเป็นและช่วยให้การพัฒนาแอปพลิเคชันทำได้สะดวกสบายยิ่งขึ้น เช่น Android Virtual Device หรือ Emulator ที่ช่วยให้ผู้ที่พัฒนาแอปพลิเคชันสามารถทดสอบแอปพลิเคชันบน Emulator ได้โดยไม่ต้องมีสมาร์ตโฟน เพราะ Android Virtual Device นี้มีการจำลองสภาพแวดล้อม, ทรัพยากรตัวเครื่องของสมาร์ตโฟนระบบปฏิบัติการ Android ที่สามารถใช้งานได้ใกล้เคียงกับสมาร์ตโฟนระบบปฏิบัติการ Android เครื่องจริงเกือบทั้งหมด

2.5 Android Support Library

ด้วยสาเหตุที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์นั้นมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว ทำให้การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อให้รองรับกับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เวอร์ชันใหม่เสมอ ในขณะเดียวกันก็ยังมีผู้ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เวอร์ชันเก่าก็ยังคงมีอยู่เป็นจำนวนมาก ทางนักพัฒนาจึงจำเป็นต้องพัฒนาแอปพลิเคชันให้รองรับทั้งระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เกือบทุกเวอร์ชัน แต่บางคำสั่งในการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อให้รองรับกับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ในเวอร์ชันที่แตกต่างกันก็อาจจะต้องใช้คำสั่งในการพัฒนาที่แตกต่าง

ปัญหาดังกล่าวถือเป็นปัญหาสำคัญในการพัฒนาแอปพลิเคชันมาก ทางบริษัท Google จึงได้คิดค้นและพัฒนา Android Support Library ที่เปรียบเสมือนชุดคำสั่งที่เป็นมาตรฐานในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่ช่วยให้ นักพัฒนาเขียนคำสั่งเพียงชุดเดียวก็สามารถใช้คำสั่งนี้ได้กับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ได้แบบครอบคลุมเกือบทุกเวอร์ชัน และถ้าหากมีการพัฒนา

ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เวอร์ชันใหม่ออกมาอีก ทางนักพัฒนาแอปพลิเคชัน ก็เพียงแค่อัพเดท Android Support Library ให้เป็นเวอร์ชันใหม่ตามคำสั่งในแอปพลิเคชันก็จะถูกปรับปรุงให้ตัวระบบปฏิบัติการเข้าใจได้เอง

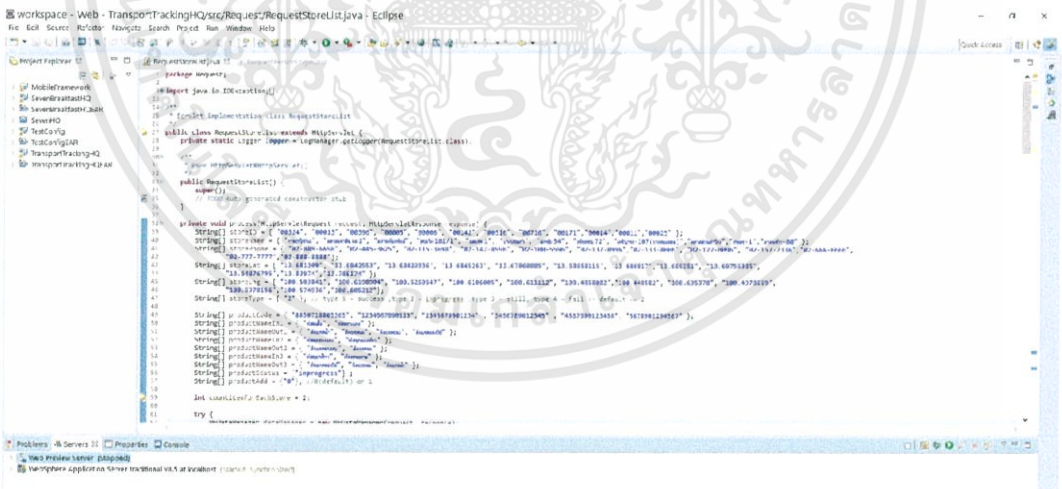
2.6 Eclipse

Eclipse คือโปรแกรมที่ใช้สำหรับพัฒนาภาษา Java ซึ่งโปรแกรม Eclipse เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนา Application Server โปรแกรม Eclipse มีองค์ประกอบหลักที่เรียกว่า Eclipse Platform ซึ่งให้บริการพื้นฐานหลักสำหรับรวบรวมเครื่องมือต่างๆ จากภายนอกให้สามารถเข้ามาทำงานร่วมกันในสภาพแวดล้อมเดียวกัน และองค์ประกอบที่เรียกว่า Plug-in Development Environment (PDE) ซึ่งใช้ในการเพิ่มความสามารถในการพัฒนาซอฟต์แวร์มากขึ้น โดยเครื่องมือภายนอกจะถูกพัฒนาในรูปแบบที่เรียกว่า Eclipse plug-ins



ภาพที่ 2.5 โลโก้ Eclipse

ที่มา : <https://www.eclipse.org/artwork/>



ภาพที่ 2.6 ตัวอย่างหน้าต่างการใช้งานโปรแกรม Eclipse

2.7 เว็บเซอร์วิส (Web Service)

เว็บเซอร์วิส คือมาตรฐานในการเชื่อมต่อ Web-Base Application บน Internet Protocol โดยอาศัย XML, SOAP, WSDL และ UDDI

1. XML (Extensible Markup Language) หรือ JSON (JavaScript Object Notation) เป็น format ที่จะบอกแหล่งที่มาและรายละเอียดข้อมูลได้
2. SOAP หรือ REST เป็นโปรโตคอล (Protocol) ที่ใช้แลกเปลี่ยนข้อมูล
3. WSDL (Web Services Description Language) ใช้ในการอธิบายโครงสร้าง
4. UDDI (Universal Description, Discovery, and Integration) เป็นส่วนกลางให้ระบบอื่นมาลงทะเบียนไว้ โดยใช้ WSDL file ทำให้ฝั่ง Client สามารถดึงเอาข้อมูลไปใช้ติดต่อกับเว็บเซอร์วิสได้

2.8 RESTful หรือ REST

REST หรือ Representational State Transfer คือ การสร้างเว็บเซอร์วิสชนิดหนึ่งที่ใช้สื่อสารกันบนอินเทอร์เน็ต ใช้หลักการแบบ Stateless คือไม่มี Session การทำงานของ RESTful เว็บเซอร์วิสจะอาศัย URI/URL ของ Request เพื่อค้นหาและประมวลผลแล้วตอบกลับไปในรูปแบบ XML, HTML, JSON เป็นต้น โดย Response ที่ตอบกลับจะเป็นการยืนยันผลของคำสั่งที่ส่งมาซึ่งก็คือ GET, POST, PUT และ DELETE



ภาพที่ 2.7 ภาพจำลองการทำงานของ REST

2.9 JSON

JSON หรือ JavaScript Object Notation คือ Standard Format ที่เป็น text ใช้ในการสร้าง object เพื่อส่งข้อมูลระหว่างแอปพลิเคชันหรือ Applications Program Interface (API) โดย Format จะมีรูปแบบเป็นคู่ Key-Value หรือเป็นแบบ Array และสามารถนำมาใช้แทน XML format

JSON Schema ใช้สำหรับแสดง Format โครงสร้างของ JSON ซึ่ง Schema จะเป็นตัวบอกข้อมูลต้องมีอะไรบ้าง

```

{
  "available_travel_modes" : [ "DRIVING", "WALKING" ],
  "geocoded_waypoints" : [
    {
      "geocoder_status" : "OK",
      "place_id" : "ChIJr7GPPxvDwoARYOEOnjwQmJ8",
      "types" : [ "establishment", "food", "point_of_interest", "restaurant" ]
    },
    {
      "geocoder_status" : "OK",
      "place_id" : "ChIJN_BnVtKY4jAR7JfDmY5gdPs",
      "types" : [ "route" ]
    }
  ],
  "routes" : [],
  "status" : "ZERO_RESULTS"
}

```

ภาพที่ 2.8 ตัวอย่างข้อมูลรูปแบบ JSON
ที่มา : <https://saixiii.com/what-is-json>

2.10 API (Application Program Interface)

API เป็นช่องทางสำหรับขอใช้บริการคำสั่งจาก Operation System (OS) หรือแอปพลิเคชันอื่นๆ ซึ่งใช้งานโดยการติดตั้งฟังก์ชันและเรียกใช้งานตาม Document ที่เขียนไว้ APIs สร้างขึ้นจากส่วนสำคัญ 2 อย่าง คือ

1. ข้อกำหนดที่จะอธิบายการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างโปรแกรมซึ่งทำออกมาในลักษณะ Document เพื่อบอกว่า Request/Response ต้องเป็นอย่างไร
2. Software ที่เขียนขึ้นตามข้อกำหนดและทำการเผยแพร่ออกไปให้ใช้งาน

ซึ่งรูปแบบการนำเอา API ไปใช้งานมีดังนี้

1. Libraries and frameworks ซึ่งเขียนขึ้นตาม Document ในรูปแบบภาษาโปรแกรมที่ต่างกันออกไปตามความเหมาะสมกับงาน เพื่อนำไปทำเป็น framework ให้กับระบบเพื่อใช้ในการสื่อสารหากัน
2. Operating Systems API ใช้ในการสื่อสารระหว่าง Application และ Operating System
3. Remote APIs ทำให้นักพัฒนาสามารถเข้าควบคุมทรัพยากรผ่านทางโปรโตคอล เพื่อให้มีมาตรฐานการสื่อสารเดียวกันถึงแม้ว่าจะเป็นคนละเทคโนโลยี

4. Web APIs นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน เพราะอยู่ในกลุ่มของ HTTP และขยายออกไปสู่รูปแบบ XML และ JSON ซึ่งโดยจะอยู่บนเว็บเซอวิส

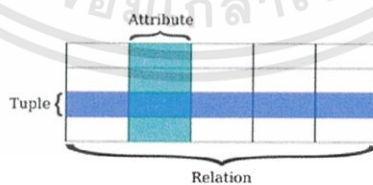


ภาพที่ 2.9 ตัวอย่างการให้บริการของ Google APIs
ที่มา : https://console.developers.google.com/flows/enableapi?apiid=maps_android_backend&reusekey=true

2.11 ฐานข้อมูล (Database)

ฐานข้อมูล คือส่วนที่ใช้เก็บข้อมูลเพื่อให้สามารถบริการการจัดเก็บและการเข้าถึงข้อมูล ส่วนกลางได้สะดวกรวดเร็ว ซึ่งข้อมูลจะถูกเก็บในรูปของ rows, columns และ tables โดยอาศัย ดรรชนี (indexed) เพื่อให้สามารถค้นหาข้อมูลได้รวดเร็ว นอกจากนี้ยังสามารถทำการเพิ่ม (insert), ลด (delete) หรือ เปลี่ยนแปลง (update) ข้อมูลใหม่ได้อีกด้วย

Database ถูกพัฒนาขึ้นมาตั้งแต่ปี 1960 เริ่มต้นจาก Hierarchical และ Network Databases จนมาถึงปี 1980 มีการนำเอา Object-Oriented-Databases (OODBMS) มาใช้งาน ซึ่งเป็นพื้นฐานของระบบ Relational Database ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันนี้



ภาพที่ 2.10 Relational Database

ที่มา : <https://saixiii.com/what-is-database/>

Relational Database ถูกคิดค้นขึ้นโดย E.F. Codd (IBM) ในปี 1970 เริ่มต้นสร้างขึ้นมาจากกลุ่มของ table ที่มีข้อมูลภายในโดยแบ่งออกเป็นตามประเภทที่ตั้งไว้ แต่ละ table จะมีอย่างน้อย 1 ชนิดของแต่ละ column และแต่ละ row จะมีข้อมูลตามที่ชนิดที่ columns ได้กำหนดไว้ ซึ่ง Relational Database ใช้ภาษา SQL (Standard Query Language) เป็นภาษามาตรฐานในการที่ผู้ใช้งานและระบบอื่นๆ ใช้ในการเชื่อมต่อกับ Relational Database ซึ่งง่ายต่อการเพิ่มข้อมูลเข้าไปโดยไม่กระทบต่อโปรแกรมอื่นที่ใช้งานร่วมกันอยู่

Database System หรือ ระบบฐานข้อมูลคือ ระบบที่รวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกันเข้าไว้ด้วยกันอย่างมีระบบ มีความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลต่างๆ ที่ชัดเจน และเปิดโอกาสให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานและดูแลรักษาป้องกันข้อมูลเหล่านี้ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีซอฟต์แวร์ที่เปรียบเสมือนสื่อกลางระหว่างผู้ใช้และโปรแกรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ฐานข้อมูลซึ่งจะมีอยู่ด้วยกัน 2 แบบ คือ

1. Database Management System (DBMS) เป็น software ที่ควบคุมและบริหารข้อมูลภายในฐานข้อมูล
2. Relational Database Management System (RDBMS) ถูกพัฒนาขึ้นในปี 1970 เพื่อเข้าถึง ฐานข้อมูลแบบ Relational และยังคงได้รับความนิยมจนถึงปัจจุบัน

2.12 ภาษา SQL

SQL หรือ Structured Query Language คือ ภาษาเพื่อการจัดการฐานข้อมูล เป็นภาษามาตรฐานบนระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System) สำหรับสร้าง, แก้ไขและเรียกใช้ฐานข้อมูล เช่นคำสั่ง SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE, CREATE, ALTER, DROP เป็นต้น อีกทั้งภาษา SQL ยังเป็นระบบเปิด หมายถึงสามารถใช้คำสั่ง SQL กับฐานข้อมูลชนิดใดก็ได้ ภาษา SQL จึงมีประโยชน์มากในการพัฒนาระบบงานที่เกี่ยวข้องกับข้อมูล

```
SELECT column_name,column_name FROM table_name;  
INSERT INTO table_name VALUES (value1,value2,value3,...);  
UPDATE table_name SET column1=value1,column2=value2,...  
WHERE some_column=some_value;  
DELETE FROM table_name WHERE some_column=some_value;
```

ภาพที่ 2.11 ตัวอย่างคำสั่งภาษา SQL

ที่มา : <http://www.9experttraining.com/articles/ภาษา-sql-structured-query-language-และ-transact-sql>

2.13 SQLite Database

SQLite Database คือ Database ขนาดเล็กที่ได้รับความนิยมอย่างมากกับแอปพลิเคชันที่ทำงานบนสมาร์ตโฟนประเภทต่างๆ รูปแบบการทำงานของ SQLite เป็นแบบ Standalone หมายถึงจะทำงานอยู่ใน Application นั้นๆ โดย SQLite มีโครงสร้างง่ายต่อการจัดเก็บและนำไปใช้ ซึ่งไฟล์ที่จัดเก็บนั้นก็มีความเล็กมาก SQLite ถูกนำไปใช้กับระบบปฏิบัติการที่ทำงานอยู่บนสมาร์ตโฟนหลายตัว เช่น Windows Phone, iOS, Symbian หรือแม้กระทั่งแอนดรอยด์ก็สามารถนำ SQLite Database มาใช้ร่วมกับการจัดเก็บข้อมูลได้เช่นเดียวกัน

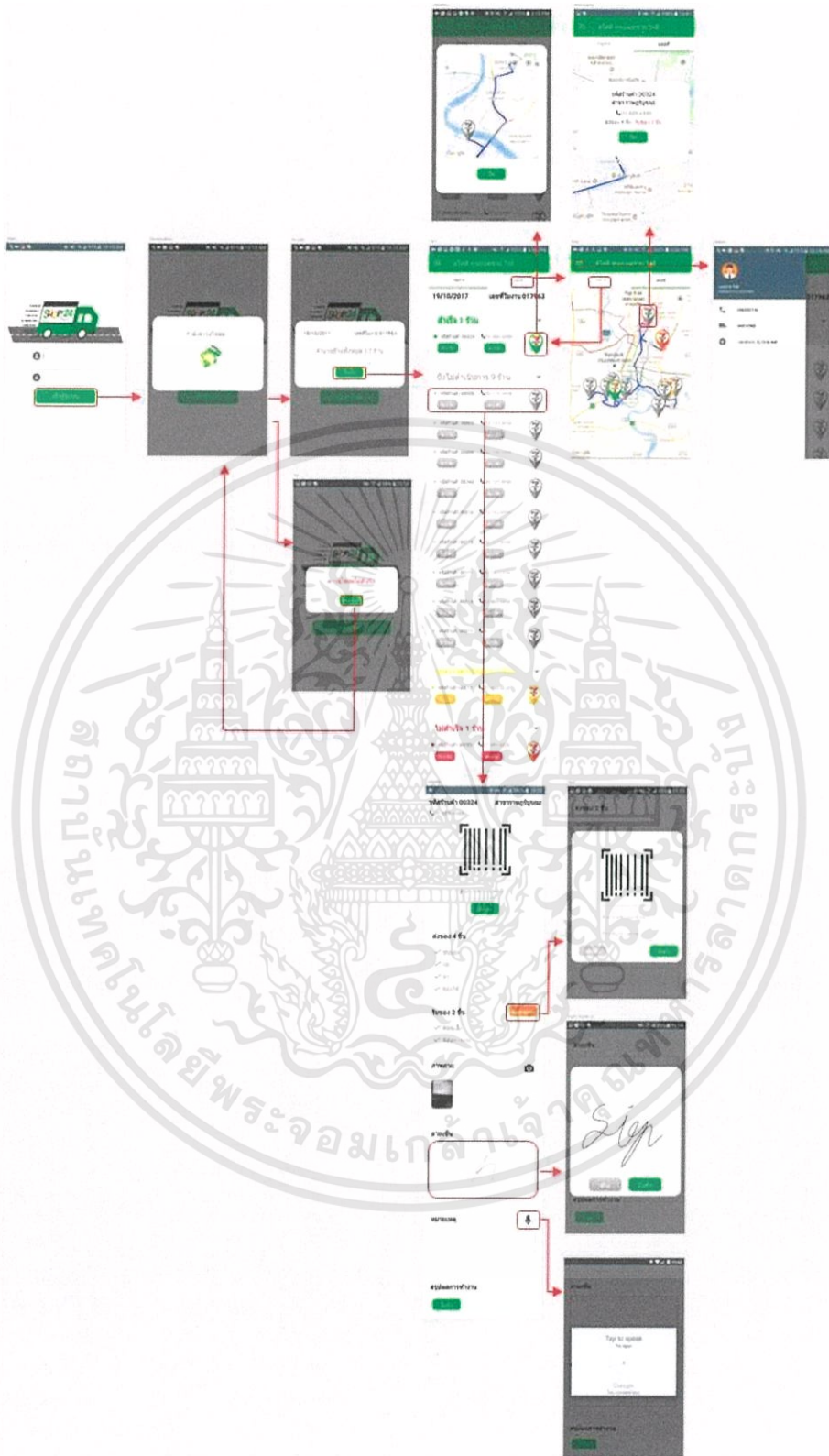
```
public class DBHelper extends SQLiteOpenHelper {
    private static final String DATABASE_NAME = "item.db";
    private static final int DATABASE_VERSION = 1;
    public DBHelper(Context context) { super(context, DATABASE_NAME, null, DATABASE_VERSION); }

    @Override
    public void onCreate(SQLiteDatabase sqLiteDatabase) {
        String CREATE_ITEM_TABLE = "CREATE TABLE " + Constants.TABLE_NAME +
            " (" + BaseColumns._ID + " INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT, " +
            Constants.MORK_ID + " TEXT, " + Constants.STORE_ID + " TEXT, " +
            Constants.PRODUCT_CODE + " TEXT, " + Constants.PRODUCT_NAME + " TEXT, " +
            Constants.PRODUCT_TYFE + " TEXT, " + Constants.PRODUCT_STATUS + " TEXT, " +
            Constants.PRODUCT_ADD + " TEXT)";
        sqLiteDatabase.execSQL(CREATE_ITEM_TABLE);
        Log.d("CREATE TABLE", "Create ITEM Table Successfully.");
    }
}
```

ภาพที่ 2.12 ตัวอย่างการใช้ SQLite ด้วยภาษา Java และ SQL

2.14 แอปพลิเคชันตัวทดลอง หรือ Prototype (Mockup)

แอปพลิเคชันตัวทดลองที่นอกจากจะมีรายละเอียดของแอปพลิเคชันที่ชัดเจนขึ้นแล้ว ยังช่วยให้ผู้ใช้เข้าใจการใช้งานของแอปพลิเคชันมากขึ้นด้วย เพราะแอปพลิเคชันตัวทดลองเปรียบเสมือนต้นแบบแอปพลิเคชันที่มีการตอบสนองต่อการใช้งานของผู้ใช้ ซึ่งหลังจากออกแบบแอปพลิเคชันตัวทดลองเสร็จสิ้นแล้วจะต้องมีการนำไปทดสอบกับกลุ่มผู้ใช้งานที่เข้าใจการออกแบบและสามารถใช้งานแอปพลิเคชันได้จริง หากผู้ใช้งานรู้สึกว่าการออกแบบนี้ยังคงใช้งานยากอาจจะต้องย้อนกลับไปออกแบบใหม่



ภาพที่ 2.13 แอปพลิเคชันตัวทดลองของแอปพลิเคชันติดตามการขนส่งสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.15 ภาษา XML

ภาษา XML หรือ ภาษา Extensible Markup Language เป็นภาษาที่ใช้ในการแสดงผลข้อมูล ซึ่งภาษา XML จะมีความสามารถใกล้เคียงกับภาษา HTML แต่ภาษา XML จะมีความสามารถที่มากกว่า HTML ตรงที่ภาษา XML ไม่ใช่เพียงแค่แสดงผลข้อมูลแต่สามารถเก็บข้อมูลได้ด้วย หรือสามารถเก็บรายละเอียดของข้อมูลที่แสดงที่เรียกว่า Meta Data เพราะจุดประสงค์ของภาษา XML จริงๆ แล้วถูกคิดค้นมาเพื่อเก็บข้อมูล ส่วนการแสดงผลจริงๆ จะใช้ภาษาเฉพาะที่เรียกว่า ภาษา XSL หรือภาษา Extensible Stylesheet Language

อาจกล่าวได้ว่าภาษา XML เป็นส่วนเสริมของภาษาต่างๆ เพราะภาษา XML ไม่สามารถแสดงผลข้อมูลได้ด้วยตัวเอง เพราะฉะนั้นหากต้องการจะแสดงผลข้อมูลจำเป็นต้องใช้ร่วมกับภาษาอื่นๆ เช่น HTML, PHP, JSP หรือภาษาอื่นๆ ที่สนับสนุน

ในปัจจุบันนอกจากมีการนำภาษา XML มาใช้ร่วมกับภาษา HTML เพื่อแสดงผลของข้อมูล และติดต่อกับผู้ใช้จากโครงสร้างของข้อมูลแล้ว ยังมีการนำมาใช้ร่วมกับภาษาจาวาเพื่อการแสดงผลเป็นส่วนติดต่อกับผู้ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์อีกด้วย โดยจะสามารถกำหนดรายละเอียดการแสดงผลต่างๆ ได้อย่างละเอียด เช่น ขนาดตัวอักษร, ตัวอักษรหนา เอียง บาง, ขนาดความกว้างของหน้าจอแอปพลิเคชัน, ซ่อนหรือแสดงเลย์เอาต์ต่างๆ ภายในแอปพลิเคชัน เป็นต้น ซึ่งบางอย่างสามารถกำหนดค่าได้ด้วยภาษาจาวาแต่หลายๆ อย่างที่ภาษาจาวาไม่สามารถทำได้ จึงจำเป็นต้องมีภาษา XML เข้ามาเป็นส่วนเติมเต็มในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

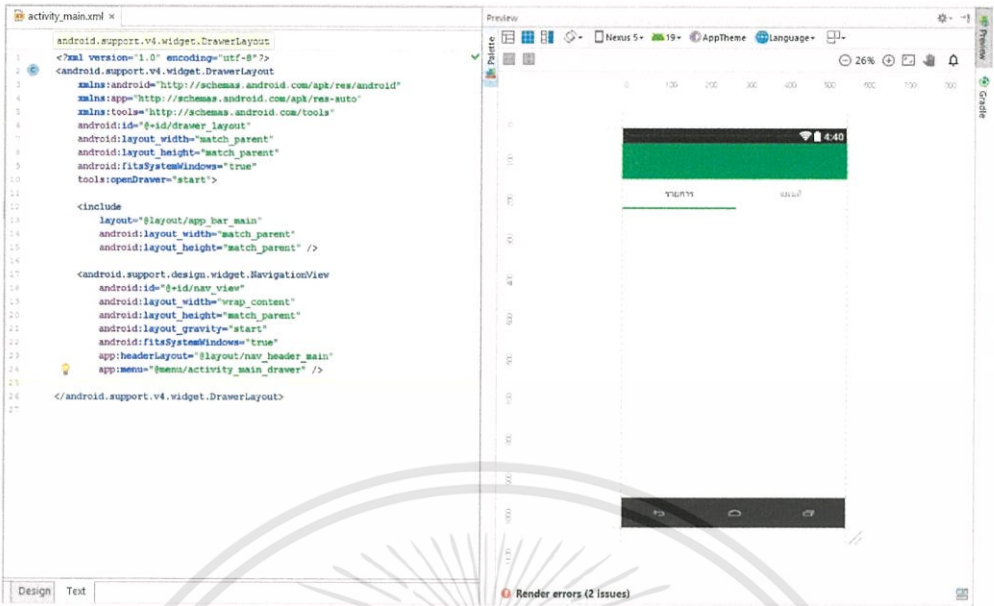
```
android.support.v4.widget.DrawerLayout
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<android.support.v4.widget.DrawerLayout
  xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
  xmlns:app="http://schemas.android.com/apk/res-auto"
  xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
  android:id="@+id/drawer_layout"
  android:layout_width="match_parent"
  android:layout_height="match_parent"
  android:fitsSystemWindows="true"
  tools:openDrawer="start">

  <include
    layout="@layout/app_bar_main"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent" />

  <android.support.design.widget.NavigationView
    android:id="@+id/nav_view"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="match_parent"
    android:layout_gravity="start"
    android:fitsSystemWindows="true"
    app:headerLayout="@layout/nav_header_main"
    app:menu="@menu/activity_main_drawer" />

</android.support.v4.widget.DrawerLayout>
```

ภาพที่ 2.14 ตัวอย่างภาษา XML ที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันติดตามการขนส่งสินค้า



ภาพที่ 2.15 ตัวอย่างส่วนติดต่อผู้ใช้ของแอปพลิเคชันติดตามการขนส่งสินค้า

2.16 สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์แบบ Model-View-Controller หรือ MVC Pattern

สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์แบบ Model-View-Controller หรือที่นิยมเรียกกันว่า MVC Pattern หรือที่นักพัฒนามักจะนิยมเรียกกันว่า MVC เป็นโครงสร้างสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ที่นิยมใช้เป็นอย่างมากในการพัฒนาซอฟต์แวร์ในปัจจุบัน เพราะโครงสร้างแบบ MVC นี้จะมีการแยกส่วนของโปรแกรมเป็น 3 ส่วนคือ ส่วน Model, View และ Controller ซึ่งทั้ง 3 ส่วนจะแบ่งแยกหน้าที่การทำงานกันอย่างชัดเจน ซึ่งช่วยให้การพัฒนา การทดสอบ และการดูแลรักษาซอฟต์แวร์เป็นไปได้อย่างง่ายดายขึ้น แม้ผู้ที่เข้ามาทำการพัฒนาต่อ หรือทดสอบซอฟต์แวร์นั้นๆ ก็สามารถตรวจสอบและเข้าใจโครงสร้างของซอฟต์แวร์นั้นได้ง่ายขึ้น โดยหน้าที่หลักของทั้ง 3 ส่วนนั้นมีดังนี้

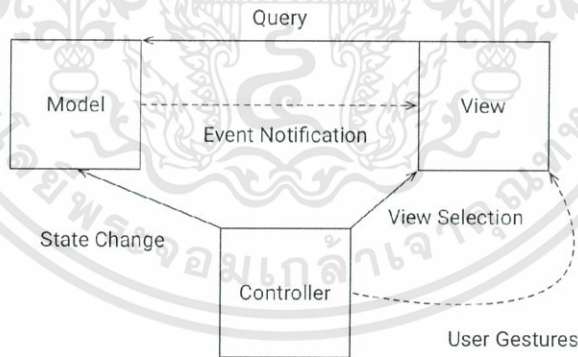
1. Model เป็นส่วนของซอฟต์แวร์ที่มีไว้เพื่อทำงานร่วมกับตัวข้อมูลของซอฟต์แวร์ เช่น การเก็บข้อมูล การส่งต่อข้อมูลไปยังส่วนอื่นของโปรแกรม เป็นต้น หรือจะเปรียบได้ว่า Model เป็นเสมือนระบบฐานข้อมูลของซอฟต์แวร์นั้นๆ ก็ว่าได้ และการจัดการเกี่ยวกับข้อมูลทุกอย่าง จะถูกจัดการในส่วนของ Model ทั้งหมด
2. View เป็นส่วนของซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่แสดงผลและเป็นส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของซอฟต์แวร์นั้นๆ ไม่สามารถทำอะไรได้มากไปกว่านั้น
3. Controller เป็นส่วนของซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่รับค่าข้อมูลต่างๆ จาก Model มาประมวลผลจนเสร็จสิ้นสมบูรณ์ก่อนจะส่งต่อไปแสดงผลที่ส่วนของ View หรืออาจจะรับ

ค่ามาจากส่วน View แล้วทำหน้าที่ประมวลผล ก่อนส่งเข้าไปจัดเก็บลงในส่วนของ Model

จะเห็นแล้วว่าซอฟต์แวร์ที่ใช้โครงสร้างสถาปัตยกรรมแบบ MVC ในการพัฒนาจะทำให้ส่วนต่างๆของซอฟต์แวร์แบ่งหน้าที่กันอย่างชัดเจน และไม่มีการข้ามไปทำหน้าที่ของส่วนอื่นๆของซอฟต์แวร์ได้ และด้วยการแบ่งแยกส่วนต่างๆและหน้าที่กันอย่างชัดเจน ทำให้ผู้ที่ไม่เคยเห็นโค้ดที่ถูกพัฒนาขึ้นมาก่อนก็สามารถเข้าใจโครงสร้างของซอฟต์แวร์นั้นๆได้ง่ายขึ้นเป็นอย่างมาก และทำให้การพัฒนาต่อยอดซอฟต์แวร์ หรือการปรับปรุงดูแลรักษาตรวจสอบความถูกต้องของซอฟต์แวร์ก็สามารถทำได้ง่ายขึ้นเช่นกัน

- ▶ Adapters
- ▶ Controller
- ▶ Dialogs
- ▶ Models
- ▶ Utility
- LoginActivity
- MainActivity

ภาพที่ 2.16 ตัวอย่างการแบ่งส่วนของซอฟต์แวร์ตามสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์แบบ MVC ของแอปพลิเคชันติดตามการขนส่งสินค้า

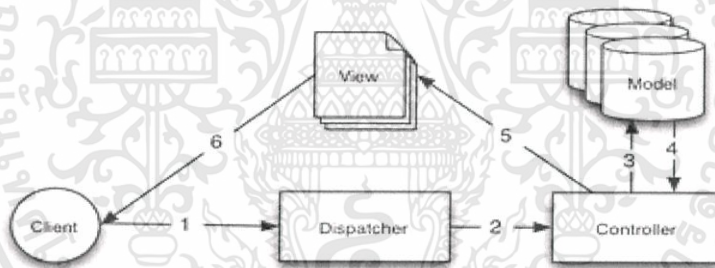


ภาพที่ 2.17 Workflow Diagram ของสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์แบบ MVC

ที่มา : https://i0.wp.com/www.arnondora.in.th/wp-content/uploads/2015/11/mvc_model.png

สำหรับซอฟต์แวร์ที่มีการใช้โครงสร้างสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์แบบ MVC นั้นจะมีหลักการทำงานคล้ายๆกัน ดังนี้

1. เมื่อผู้ใช้ ทำการร้องขอ(Request) เข้ามายังซอฟต์แวร์ ซอฟต์แวร์จะส่งคำขอดังกล่าวไปที่ Controller ก่อนเพื่อให้ Controller พิจารณาว่าต้องทำหน้าที่อะไร
2. หากคำขอที่ส่งเข้ามามีความต้องการใช้ข้อมูล Controller จะส่งหน้าที่การทำงานต่อไปยัง Model เพื่อไปหาข้อมูลภายใน Model มาให้
3. เมื่อ Controller ได้รับข้อมูลที่ได้รับการประมวลผลเพื่อนำไปใช้งานต่อแล้ว Controller จะส่งข้อมูลที่ได้รับการประมวลผลแล้วนั้นไปให้ View
4. สุดท้าย View ทำการแสดงผลให้กับผู้ใช้
5. และเมื่อผู้ใช้ทำการใช้งานซอฟต์แวร์ส่วนต่างๆต่อไป ซอฟต์แวร์ก็จะมีการทำงานตามขั้นตอนที่ 1 – 4 ทุกครั้งที่มีการส่งคำขอไปยังซอฟต์แวร์ หรือต้องติดต่อกับข้อมูลภายในซอฟต์แวร์นั้นๆ
6. กรณีที่ไม่จำเป็นต้องใช้งานข้อมูลที่เก็บอยู่ภายใน Model เมื่อ Controller รับคำขอจากผู้ใช้แล้ว Controller จะทำการประมวลผลแล้วส่งผลลัพธ์ที่ได้ไปยัง View เลย โดยไม่ต้องมีการทำงานร่วมกับส่วน Model



ภาพที่ 2.18 หลักการทำงานของซอฟต์แวร์ที่ใช้โครงสร้างสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์แบบ MVC

ที่มา : [http://2.bp.blogspot.com/_DHQYWBAmhO4/](http://2.bp.blogspot.com/_DHQYWBAmhO4/TRQro3TSCLI/AAAAAAAAAEo/Ec472SdLcLQ/s1600/basic_mvc.png)

[TRQro3TSCLI/AAAAAAAAAEo/Ec472SdLcLQ/s1600/basic_mvc.png](http://2.bp.blogspot.com/_DHQYWBAmhO4/TRQro3TSCLI/AAAAAAAAAEo/Ec472SdLcLQ/s1600/basic_mvc.png)

2.17 Third party library

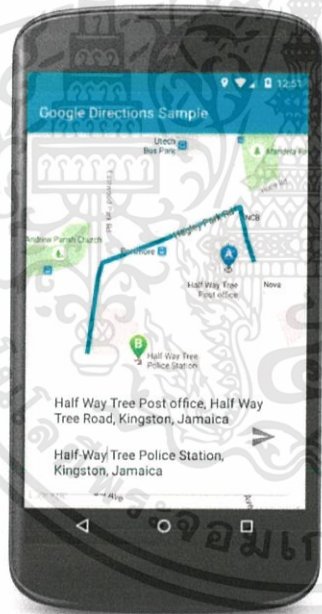
Third party library หรือที่นักพัฒนาในประเทศไทยนิยมเรียกกันว่า “ไลบรารีนอก” คือส่วนเสริมหรือ Function สำเร็จรูปที่มิ้นักพัฒนาทำไว้สำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการ Android ซึ่ง Third party library ในปัจจุบันก็มีให้เลือกใช้มากมาย และ Third party library แต่ละอย่างมีความสามารถที่แตกต่างกัน โดยจะมีตั้งแต่ช่วยแปลงข้อมูลระหว่าง Object และ JSON, ช่วยจัดการการรับส่งข้อมูลจาก Web Service, การสแกนบาร์โค้ด หรือช่วยจัดการหาเส้นทางบนแผนที่ก็สามารถทำได้

สำหรับการหา Third party library มาใช้งานในปัจจุบันนั้นสามารถหาได้ง่ายๆตามเว็บไซต์ต่างๆเช่น www.github.com หรือหาได้จากแอปพลิเคชันที่รวบรวม Third party library ไว้ให้แล้ว เช่น libraries for developers ก็มีให้เลือกใช้มากมาย

Google-Directions-Android

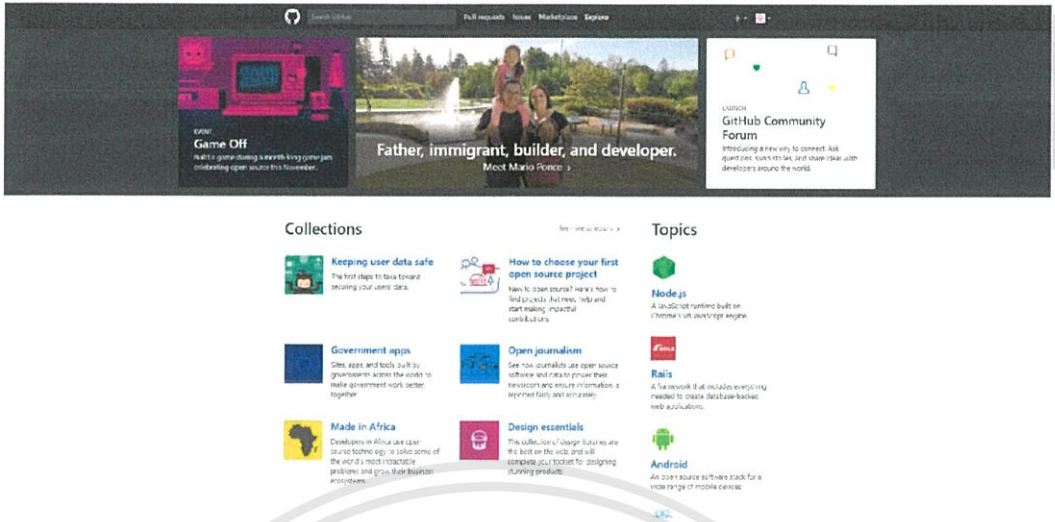
maxim-levitskiy · 1.1.0 · Android · Android · Google-Directions-Android · Build · [View source](#)

This project allows you to calculate the direction between two locations and display the route on a Google Map using the Google Directions API - This project isn't actively been maintained.



ภาพที่ 2.19 ตัวอย่าง Third party library “Google-Directions-Android”

ที่มา : <https://github.com/jd-alexander/Google-Directions-Android#google-directions-android>



ภาพที่ 2.20 ตัวอย่างหน้าเว็บไซต์ www.github.com ที่เป็นแหล่งรวบรวม Third party library

2.18 การออกแบบ User Experience และ User Interface (UX/UI)

ในการออกแบบซอฟต์แวร์หรือเว็บไซต์นั้น ในปัจจุบันจำเป็นต้องมีการออกแบบอยู่ 2 ส่วนใหญ่ๆ ที่ผู้ที่ออกแบบจำเป็นต้องคำนึงถึง คือส่วนของ User Interface ที่เป็นส่วนติดต่อกับผู้ใช้ และ User Experience ที่เป็นเหมือนศาสตร์ของการออกแบบแขนงหนึ่งที่กำลังได้รับความนิยมอย่างมากในการพัฒนาซอฟต์แวร์หรือเว็บไซต์ สำหรับความหมายและหลักการในการออกแบบของทั้ง 2 ส่วน มีดังนี้

1. User Interface (UI) Design หรือการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ ส่วนติดต่อกับผู้ใช้เป็นส่วนสำคัญอย่างมากในการดึงดูดให้ผู้ใช้สนใจมาใช้ซอฟต์แวร์หรือเว็บไซต์ เพราะถ้าซอฟต์แวร์หรือเว็บไซต์ใดมีการออกแบบ UI ออกมาได้สวยงาม สบายตาผู้ใช้ ผู้ใช้ก็อยากจะใช้งานซอฟต์แวร์หรือเว็บไซต์นั้นๆ มากกว่าซอฟต์แวร์หรือเว็บไซต์ที่มีการออกแบบ UI แบบไม่โดดเด่นหรือน่าดึงดูดให้ใช้ แต่อย่างไรก็ตามในปัจจุบันมีการทดลองมากมายที่พิสูจน์ว่าการออกแบบ UI ให้สวยงามเพียงอย่างเดียว ไม่สามารถทำให้ผู้ใช้สนใจใช้ซอฟต์แวร์หรือเว็บไซต์นั้นๆ ได้มากพอ เพราะฉะนั้นจำเป็นต้องมีการออกแบบ User Experience ควบคู่กันไปด้วย
2. User Experience (UX) หรือ ประสบการณ์ของผู้ใช้ นับตั้งแต่มีการคิดค้นและวิจัยเรื่อง User Experience จนกระทั่งปัจจุบันยังไม่สามารถให้คำนิยามที่ตายตัวของ UX ได้ โดยผู้ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับ UX มักให้คำอธิบายโดยรวมว่า UX ไม่ใช่เพียงความสวยงามของซอฟต์แวร์หรือเว็บไซต์ แต่เป็นความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อซอฟต์แวร์หรือเว็บไซต์

นั้นๆ ด้วยความพึงพอใจของผู้ใช้จึงเกิดจากหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับซอฟต์แวร์หรือเว็บไซต์นั้นๆ มีด้วยกัน 3 ข้อหลักๆดังนี้ มีความสวยงาม, ใช้งานง่าย, ผู้ใช้สามารถเรียนรู้การใช้งานได้อย่างรวดเร็วโดยอาศัยการเรียนรู้จากคู่มือน้อยที่สุดหรืออาจไม่จำเป็นต้องศึกษาวิธีใช้จากคู่มือเลย หากซอฟต์แวร์หรือเว็บไซต์ที่มีการออกแบบ UX ที่ดีจำเป็นจะต้องมีปัจจัยทั้ง 3 อย่างที่ได้กล่าวไป

จะเห็นได้ว่าการทำให้ผู้ใช้พึงพอใจในซอฟต์แวร์หรือเว็บไซต์จำเป็นต้องมอบ User Experience ที่ดีให้กับผู้ใช้ และการที่ซอฟต์แวร์หรือเว็บไซต์จะสามารถมอบ User Experience ที่ดีให้กับผู้ใช้ได้จำเป็นต้องมีการออกแบบ User Interface ที่ดีเป็นหนึ่งในปัจจัยหลักด้วย

นอกจากนี้ทีมพัฒนาและบุคลากรทางด้านธุรกิจก็ยังส่งผลต่อ User Experience ที่ดีด้วย เพราะหากทีมออกแบบได้ออกแบบ User Interface ที่สวยงามมา และทำการทดลองว่า User Interface นี้ใช้งานง่ายเพียงใดแล้ว แต่ทีมพัฒนาไม่สามารถพัฒนาซอฟต์แวร์หรือเว็บไซต์ให้ออกมาดี และมีการใช้งานที่ลื่นไหลแล้ว ซอฟต์แวร์หรือเว็บไซต์นั้นๆ จะไม่สามารถมอบ User Experience ที่ดีให้กับผู้ใช้ได้เลย



ภาพที่ 2.21 ตัวอย่างเปรียบเทียบการออกแบบให้ได้ User Experience ที่ดีและไม่ดี

ที่มา : <https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/originals/13/f0/79/13f07917b0dc1fb8644316aac0c52b3a.png>

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

ในการดำเนินงานวิจัยให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีตามจุดประสงค์และระยะเวลาที่กำหนดนั้น จำเป็นต้องมีการวางแผนการดำเนินงานอย่างเป็นระบบระเบียบ ดังนี้

1. เก็บข้อมูลที่ต้องใช้ในการพิจารณาว่าแอปพลิเคชันที่ต้องการพัฒนาควรมีความสามารถอย่างไรบ้าง และอะไรที่ผู้ใช้ต้องการ
2. ออกแบบโครงสร้างของแอปพลิเคชัน และฐานข้อมูลของแอปพลิเคชัน
3. ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ของแอปพลิเคชัน
4. พัฒนาแอปพลิเคชันตามที่ได้วางแผนและออกแบบไว้
5. ทดลองแอปพลิเคชันและปรับปรุงแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นภายในแอปพลิเคชัน

3.1 เก็บข้อมูลและวางแผน

ก่อนจะเริ่มการวางแผนการทำงาน จำเป็นต้องทราบข้อมูลต่างๆของกลุ่มผู้ใช้ ซึ่งหาได้จากการสอบถามผู้ดูแลโครงการ ว่ากลุ่มผู้ใช้ต้องการอะไรที่จะทำให้การใช้งานแอปพลิเคชันหรือระบบนี้เป็นไปได้โดยง่ายและมีความน่าใช้ที่ผู้ใช้เห็นแล้วอยากจะใช้ หรือต้องการเปลี่ยนจากการเขียนเอกสารการขนส่งที่เคยทำมาใช้แอปพลิเคชันนี้แทน

หลังจากสอบถามและเก็บข้อมูลจากผู้ดูแลโครงการมาแล้ว สามารถสรุปสิ่งที่กลุ่มผู้ใช้ต้องการออกมาเป็นหัวข้อได้ ดังนี้

1. สามารถตรวจสอบร้านค้าและสินค้าที่จะต้องทำการขนส่งได้
2. ผู้ใช้แต่ละคนต้องมีการยืนยันตัวตนก่อนการเข้าใช้แอปพลิเคชัน เพื่อที่จะสามารถระบุได้ว่าผู้ใช้คนใดเข้าทำงาน
3. สามารถดูเส้นทางการขนส่งได้
4. สามารถตรวจสอบข้อมูลส่วนตัวได้
5. สามารถสแกนบาร์โค้ดได้
6. สามารถใช้กล้องถ่ายภาพได้
7. สามารถให้ผู้ช่วยหรือผู้จัดการร้านเซ็นรับรองการปฏิบัติงานได้
8. สามารถเพิ่มคำอธิบายเมื่อเกิดเหตุขัดข้องได้

จากหัวข้อต่างๆดังกล่าวนับเป็นความสามารถหลักของตัวแอปพลิเคชัน นอกจากนี้ความสามารถหลักๆ ดังกล่าวแล้ว ผู้ใช้บางคนยังมีความต้องการบางอย่างเพิ่มเติมด้วย เช่น

1. แอปพลิเคชันเหมาะสมกับผู้ใช้งาน
2. ส่วนติดต่อผู้ใช้งานของแอปพลิเคชันต้องใช้งานได้ง่าย สามารถเรียนรู้การใช้งานแอปพลิเคชันด้วยตัวของผู้ใช้เองได้

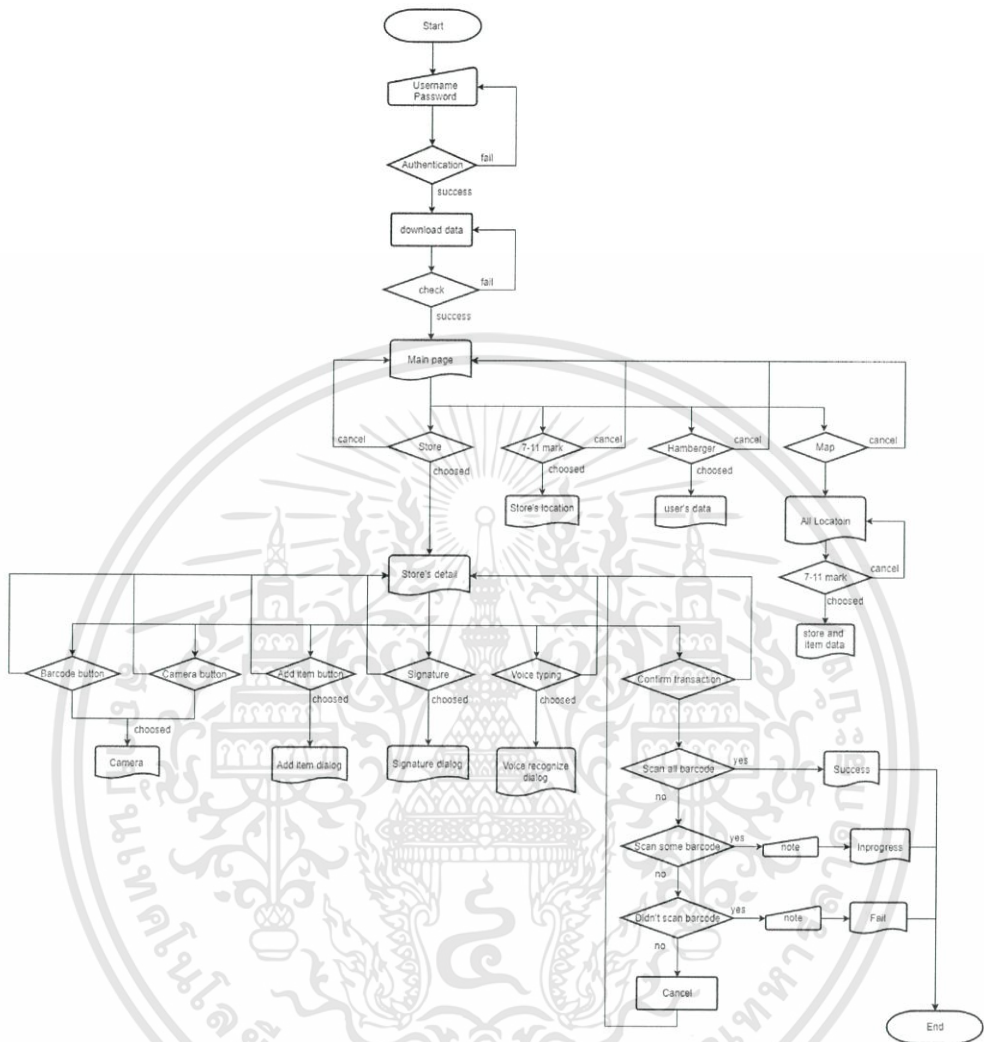
หลังจากรวบรวมข้อมูลได้พอสมควรจึงนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาออกแบบโครงสร้างและการทำงานโดยรวมของระบบ

ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัยและช่วงเวลาในการดำเนินงานวิจัย

ลำดับที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
เก็บข้อมูล	→															
วางแผน		→														
ออกแบบโครงสร้างแอปพลิเคชัน			→													
ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้				→												
พัฒนาแอปพลิเคชัน					→											
ทดลอง													→			
ปรับปรุงแก้ไข																→

จากตารางที่ 3.1 แสดงถึงแผนการดำเนินงานทั้งหมดตั้งแต่เริ่มวางแผน เก็บข้อมูล ไปจนถึงการพัฒนา ระบบ ทดลองและปรับปรุงแก้ไขระบบให้ดียิ่งขึ้น

3.2 ออกแบบโครงสร้างของแอปพลิเคชัน



ภาพที่ 3.1 Flowchart diagram ของแอปพลิเคชันติดตามการขนส่งสินค้า

จากภาพที่ 3.1 คือ Flowchart diagram ของแอปพลิเคชันติดตามการขนส่งสินค้า ซึ่งแสดงถึงโครงสร้างของแอปพลิเคชันที่ได้ออกแบบมา เมื่อเปิดเข้าแอปพลิเคชันติดตามการขนส่งสินค้า แล้วแอปพลิเคชันจะให้ผู้ใช้ได้ทำการล็อกอินเข้าใช้ในแอปพลิเคชัน เมื่อล็อกอินแล้วระบบจะทำการตรวจสอบสิทธิ์ในการเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน หลังจากล็อกอินเข้าใช้งานแล้วจะทำการดาวน์โหลดข้อมูลการขนส่งเพื่อนำมาแสดงในหน้ารายการ ถ้าผู้ใช้งานดาวน์โหลดข้อมูลไม่สำเร็จจะมีการให้ผู้ใช้ดาวน์โหลดข้อมูลใหม่และเมื่อผู้ใช้งานดาวน์โหลดข้อมูลสำเร็จแอปพลิเคชันจะนำผู้ใช้เข้าสู่หน้าหลักที่แสดงชื่อผู้ใช้งาน วันที่ เลขที่ใบงานและรายการร้านค้าทั้งหมดที่จะต้องทำการขนส่ง ผู้ใช้สามารถเข้าสู่หน้า

แผนที่ได้จากแถบบาร์ โดยหน้าแผนที่จะบอกสถานที่ที่ต้องทำการขนส่งทั้งหมดและผู้ใช้สามารถดูแผนที่เฉพาะร้านได้เมื่อเลือกไอคอนแสดงตำแหน่ง เมื่อเลือกแล้วแอปพลิเคชันจะเปิดหน้าต่างแผนที่ร้านนั้นขึ้นมา

เมื่อผู้ใช้ถึงร้านค้าแล้วต้องการส่งของและเก็บของคืนสามารถเลือกร้านค้าที่กำลังทำการขนส่งในรายการและทำการสแกนบาร์โค้ดสินค้า เมื่อพบสินค้าที่ต้องเก็บคืนแล้วไม่ได้อยู่ในรายการก็สามารถเพิ่มรายการสินค้าที่ต้องเก็บคืนเพิ่มได้ ทั้งยังสามารถถ่ายภาพพร้อมให้พนักงานร้านค้าเช่นลายมือชื่อเพื่อเป็นหลักฐานยืนยัน เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินหรือมีเหตุผิดปกติใดๆ ก็สามารถอธิบายได้ในช่องหมายเหตุทั้งยังมีปุ่มโทรสำหรับกรพูดเพื่อแปลงเป็นข้อความเพื่อสะดวกต่อการใช้งานมากขึ้น

เมื่อผู้ใช้ทำรายการต่างๆ สำเร็จแล้วผู้ใช้จะยืนยันการทำรายการต่างๆ ระบบจะทำการแยกประเภทสถานะของร้านค้านั้นอัตโนมัติ โดยจะถือว่าจบกระบวนการเพียงเท่านั้นและจะเข้าสู่การวนลูปต่อไป



ภาพที่ 3.2 Use case diagram โดยรวมของแอปพลิเคชันติดตามการขนส่งสินค้า

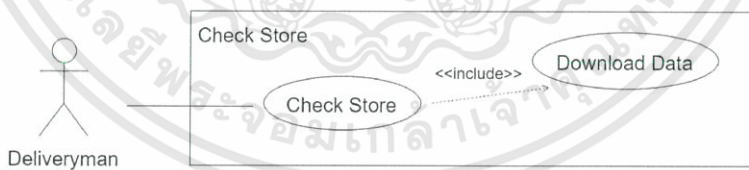
จากภาพที่ 3.2 เป็น Use case diagram ที่แสดงถึงภาพรวมของแอปพลิเคชันติดตามการขนส่งสินค้าว่าแอปพลิเคชันมีความสามารถหลักๆ ดังนี้

1. ผู้ใช้สามารถทำการลือคอินเข้าใช้ระบบได้
2. ผู้ใช้สามารถตรวจสอบข้อมูลร้านค้าที่มีทั้งรหัส เบอร์โทร สาขาและจำนวนสินค้า
3. ผู้ใช้สามารถตรวจสอบสถานที่ร้านค้าที่ต้องทำการขนส่งทั้งหมดได้
4. ผู้ใช้สามารถตรวจสอบข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้ได้
5. ผู้ใช้สามารถสแกนบาร์โค้ดเพื่อทำการตรวจสอบสินค้าได้
6. ผู้ใช้สามารถเพิ่มรายการสินค้าที่ต้องทำการเก็บคืนซึ่งไม่ได้อยู่ในรายการได้
7. ผู้ใช้สามารถถ่ายภาพยืนยันการขนส่งได้
8. ผู้ใช้สามารถให้ผู้ช่วยหรือผู้จัดการร้านค้าเซ็นยืนยันการขนส่งได้
9. ผู้ใช้สามารถพิมพ์ข้อความด้วยการพูดได้
10. ผู้ใช้สามารถยืนยันการทำงานเมื่อทำการขนส่งเสร็จสิ้นได้



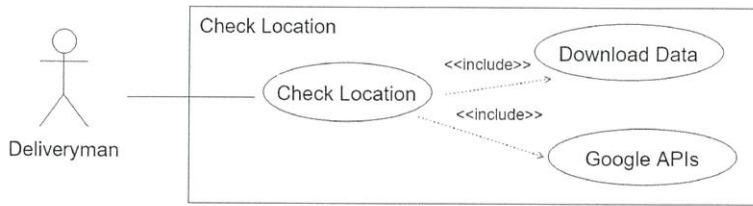
ภาพที่ 3.3 Use case diagram ที่เจอร์ลือคอิน

จากภาพที่ 3.3 เป็น Use case diagram แสดงถึงการลือคอินเข้าใช้งานระบบ ผู้ใช้สามารถทำการลือคอินเข้าใช้ระบบได้ โดยระบบจะมีการตรวจสอบและระบุว่าผู้ใช้สามารถเข้าใช้งานในระบบได้หรือไม่ เมื่อทำการลือคอินสำเร็จจะทำการดาวน์โหลดข้อมูลการขนส่งเข้ามาเก็บไว้ในฐานข้อมูล



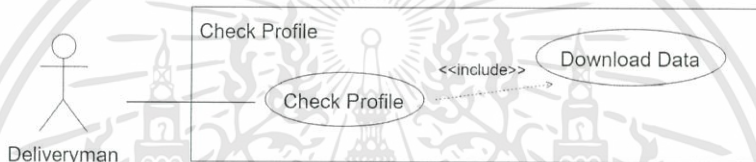
ภาพที่ 3.4 Use case diagram ที่เจอร์เกี่ยวกับการตรวจสอบข้อมูลร้านค้า

จากภาพที่ 3.4 เป็น Use case diagram ที่แสดงถึงที่เจอร์ตรวจสอบข้อมูลร้านค้าโดยข้อมูลนี้จะมาจากฐานข้อมูลของแอปพลิเคชัน เมื่อเข้าหน้าหลักของแอปพลิเคชันจะแสดงรายการร้านค้าที่ต้องทำการขนส่งโดยสามารถตรวจสอบแต่ละร้านค้าได้ว่ามีรหัสร้านค้าอะไร สาขาไหน เบอร์โทรอะไร ต้องขนส่งสินค้าจำนวนเท่าไร และได้ดำเนินการขนส่งให้กับร้านค้าใดแล้วบ้าง



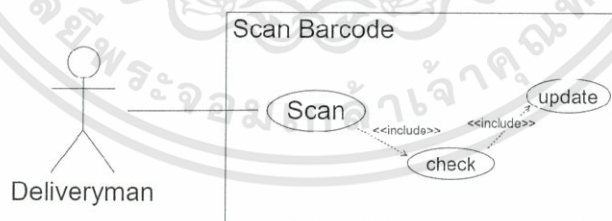
ภาพที่ 3.5 Use case diagram พี่เจอร์เกี่ยวกับการตรวจสอบข้อมูลสถานที่ร้านค้า

จากภาพที่ 3.5 เป็น Use case diagram ที่แสดงถึงพี่เจอร์ตรวจสอบข้อมูลสถานที่ร้านค้า โดยข้อมูลนี้จะมาจากฐานข้อมูลของแอปพลิเคชัน ซึ่งแผนที่และการค้นหาเส้นทางจะได้จาก Google APIs เมื่อเข้าหน้าหลักของแอปพลิเคชันแล้วเลือกแถบแผนที่แอปพลิเคชันจะแสดงสถานที่ที่ต้องการทำการขนส่งทั้งหมด



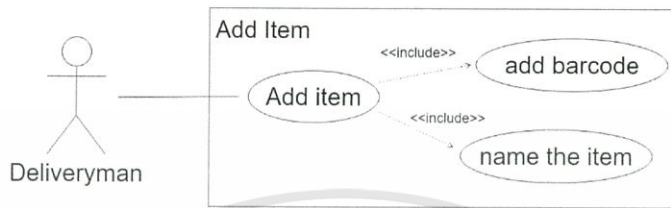
ภาพที่ 3.6 Use case diagram พี่เจอร์เกี่ยวกับการตรวจสอบข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้

จากภาพที่ 3.6 เป็น Use case diagram ที่แสดงถึงพี่เจอร์ตรวจสอบข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้ โดยข้อมูลนี้จะมาจากฐานข้อมูลของแอปพลิเคชัน เมื่อเข้าหน้าหลักของแอปพลิเคชันแล้วเลือกปุ่มแฮมเบอร์เกอร์แอปพลิเคชันจะแสดงแถบด้านข้างที่จะแสดงข้อมูลของผู้ใช้งาน



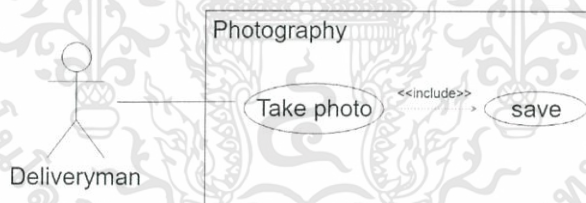
ภาพที่ 3.7 Use case diagram พี่เจอร์สแกนบาร์โค้ด

จากภาพที่ 3.7 เป็น Use case diagram แสดงถึงพีเจอรส์แกนบาร์โค้ด ขณะที่ผู้ใช้ได้ทำการขนส่งสินค้าให้กับร้านค้าต้องมีการสแกนบาร์โค้ดเพื่อระบุว่าได้ทำการขนส่งสินค้าเรียบร้อยแล้วจะมีการตรวจสอบบาร์โค้ดในฐานข้อมูลเมื่อบาร์โค้ดถูกต้องแล้วแอปพลิเคชันจะทำการอัปเดตสถานะของสินค้าในฐานข้อมูลด้วยเช่นกัน



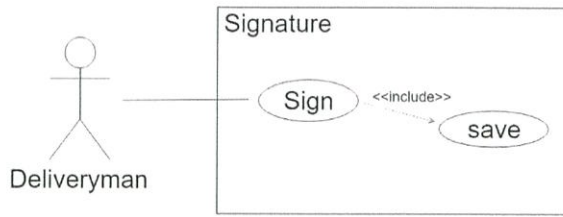
ภาพที่ 3.8 Use case diagram พีเจอรส์เพิ่มรายการ

จากภาพที่ 3.8 เป็น Use case diagram แสดงถึงพีเจอรส์การเพิ่มรายการ ขณะที่ผู้ใช้ได้ทำการขนส่งสินค้าให้กับร้านค้า ในกรณีที่ร้านค้าต้องการให้พนักงานขนส่งเก็บคืนสินค้าเนื่องจากหลังร้านมีพื้นที่จำกัด จึงทำให้มีการเก็บคืนสินค้ากลับคลังโดยสินค้าที่ทางร้านต้องการให้เก็บคืนนั้นจะไม่อยู่ในรายการที่ได้รับมาทำให้ต้องมีการเพิ่มรายการสินค้าเก็บคืน โดยผู้ใช้ต้องสแกนบาร์โค้ดของสินค้าและตั้งชื่อสินค้าจึงจะสามารถเพิ่มรายการสินค้าได้



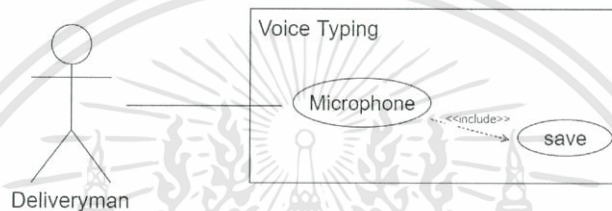
ภาพที่ 3.9 Use case diagram พีเจอรส์แกนบาร์โค้ด

จากภาพที่ 3.9 เป็น Use case diagram แสดงถึงพีเจอรส์ถ่ายภาพ ขณะที่ผู้ใช้ได้ทำการขนส่งสินค้าให้กับร้านค้าจำเป็นต้องถ่ายภาพเป็นการยืนยันการขนส่ง โดยจะทำการบันทึกรูปภาพลงเครื่องและบันทึกเส้นทางของไฟล์ภาพไว้ในฐานข้อมูล



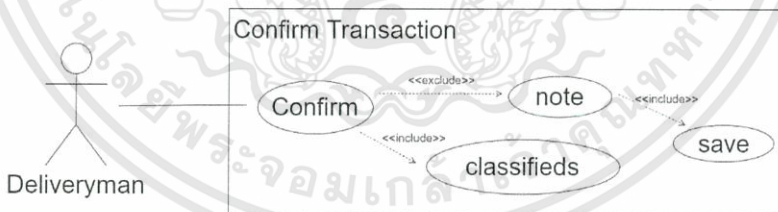
ภาพที่ 3.10 Use case diagram พีเจอร์ลายเซ็น

จากภาพที่ 3.10 เป็น Use case diagram แสดงถึงพีเจอร์ลายเซ็น ขณะที่ผู้ใช้ได้ทำการขนส่งสินค้าให้กับร้านค้าจำเป็นต้องมีการให้ผู้ช่วยหรือผู้จัดการร้านเซ็นยืนยันการขนส่ง ซึ่งจำเป็นต้องบันทึกลายเซ็นเป็นหลักฐาน โดยจะบันทึกรูปลายเซ็นลงตัวเครื่องและบันทึกเส้นทางลงในฐานข้อมูล



ภาพที่ 3.11 Use case diagram พีเจอร์การพิมพ์ข้อความด้วยการพูด

จากภาพที่ 3.11 เป็น Use case diagram แสดงถึงพีเจอร์การพิมพ์ข้อความด้วยการพูด ขณะที่ผู้ใช้ได้ทำการขนส่งสินค้าให้กับร้านค้าอาจเจอปัญหาขึ้นทำให้ต้องอธิบายสาเหตุที่ได้พบ โดยผู้ใช้สามารถใช้เสียงพูดแทนการพิมพ์ข้อความเพื่อสะดวกต่อการใช้งานมากขึ้น



ภาพที่ 3.12 Use case diagram พีเจอร์ยืนยันการทำรายการ

จากภาพที่ 3.12 เป็น Use case diagram แสดงถึงพีเจอร์ยืนยันการทำรายการ เมื่อผู้ใช้ทำรายการทั้งหมดเสร็จสิ้นจะมีการตรวจสอบการสแกนบาร์โค้ดแล้วทำการแยกประเภทสถานะการทำงานของแต่ละร้านค้าซึ่งบางประเภทจำเป็นต้องใส่หมายเหตุเพื่ออธิบายสาเหตุที่ได้พบ

ตารางที่ 3.2 ตารางรายละเอียด Use case ระบบลือคอิน

Use Case ID:	1
Use Case Name:	ระบบลือคอิน
Actor:	พนักงานขนส่ง
Description:	ผู้ที่มีความต้องการที่จะเข้าใช้แอปพลิเคชันติดตามการขนส่งสินค้าจำเป็นต้องทำการลือคอินเพื่อระบุตัวตน
Trigger:	ผู้ใช้ทำการกรอก Username และ Password ก่อนกดปุ่มเข้าสู่ระบบ หลังจากนั้นระบบจะทำการตรวจสอบ Username และ Password ว่าถูกต้องและมีสิทธิ์เข้าใช้งานหรือไม่
Precondition:	ผู้ใช้ทำการกรอก Username และ Password ก่อนกดปุ่มเข้าสู่ระบบ
Post-condition:	ระบบทำการตรวจสอบว่า Username และ Password สามารถเข้าใช้ระบบได้แล้วทำการดาวน์โหลดข้อมูลการขนส่งเข้าฐานข้อมูล
Normal Flow:	1.) ผู้ใช้กรอก Username และ Password 2.) ผู้ใช้กดปุ่มเข้าสู่ระบบ 3.) ระบบทำการตรวจสอบ Username และ Password
Exception:	ถ้าหากไม่มีการกรอก Username หรือ Password หรือมีการกรอก Username หรือ Password ไม่ถูกต้อง แอปพลิเคชันจะมีการแจ้งเตือนกับผู้ใช้ว่า “ Username or Password isn't correct, please try again. ”
Note and Issue:	-

จากตารางที่ 3.2 แสดงถึงข้อมูลของ Use case diagram ระบบลือคอิน ในส่วนของการเข้าใช้ระบบซึ่งได้อธิบายไว้อย่างละเอียดว่า ผู้ใช้ที่ต้องการเข้าใช้แอปพลิเคชันติดตามการขนส่งสินค้าจำเป็นต้องทำการลือคอินเข้าสู่ระบบโดยการกรอก Username และ Password ในการเข้าใช้ระบบ ถ้าหากผู้ใช้กรอก Username และ Password ถูกต้องแอปพลิเคชันจะนำผู้ใช้เข้าสู่หน้าหลัก

ของแอปพลิเคชัน แต่ถ้าหากมีการกรอก Username หรือ Password ผิด จะมีข้อความแจ้งเตือน
 ผู้ใช้ว่า “ Username or Password isn't correct, please try again. ”

ตารางที่ 3.3 ตารางรายละเอียด Use case ระบบตรวจสอบข้อมูลร้านค้า

Use Case ID:	2
Use Case Name:	ระบบตรวจสอบข้อมูลร้านค้า
Actor:	พนักงานขนส่ง
Description:	หลังจากผู้ใช้ทำการกดปุ่มเข้าสู่ระบบและได้ทำการดาวน์โหลดข้อมูลเข้าฐานข้อมูลแล้วระบบจะทำการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลมาแสดงที่หน้ารายการ
Trigger:	ผู้ใช้ทำการกดปุ่มยืนยันเพื่อเข้าสู่หน้าหลัก
Precondition:	ผู้ใช้เข้าใช้งานแอปพลิเคชัน และทำการล็อกอินเข้าสู่แอปพลิเคชัน หลังจากนั้นจะต้องผ่านการตรวจสอบสิทธิ์ในการเข้าใช้งานและทำการดาวน์โหลดข้อมูลเข้าฐานข้อมูล
Post-condition:	<p>แสดงหน้าแถบรายการที่แบ่งประเภทสถานะการทำงานเป็น 4 ประเภทดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.) สำเร็จ 2.) ยังไม่ดำเนินการ 3.) ระหว่างดำเนินการ 4.) ไม่สำเร็จ <p>โดยแต่ละร้านค้าจะบอกรหัสร้านค้า ชื่อสาขา เบอร์โทร และจำนวนสินค้าที่ต้องทำการขนส่ง</p>
Normal Flow:	<ol style="list-style-type: none"> 1.) ผู้ใช้กดปุ่มยืนยัน 2.) ผู้ใช้เข้าสู่หน้าหลักของแอปพลิเคชัน 3.) ระบบทำการ query ข้อมูลและนำมาแสดง
Exception:	-
Note and Issue:	-

จากตารางที่ 3.3 แสดงถึงข้อมูลของ Use case diagram ระบบตรวจสอบข้อมูลการขนส่งของแอปพลิเคชันติดตามการขนส่งสินค้า เมื่อผู้ใช้กดปุ่มเข้าสู่ระบบแล้วทำการดาวน์โหลดข้อมูลเข้าฐานข้อมูลแล้วระบบจะทำการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลมาแสดงที่หน้าหลัก

ตารางที่ 3.4 ตารางรายละเอียด Use case ระบบตรวจสอบข้อมูลสถานที่ร้านค้า

Use Case ID:	3
Use Case Name:	ระบบตรวจสอบข้อมูลสถานที่ร้านค้า
Actor:	พนักงานขนส่ง
Description:	หลังจากผู้ใช้ทำการกดปุ่มเข้าสู่ระบบและได้ทำการดาวน์โหลดข้อมูลเข้าฐานข้อมูลแล้วระบบจะทำการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลมาแสดงที่หน้าแผนที่ซึ่งแผนที่จะได้รับการเชื่อมต่อกับ Google APIs
Trigger:	ผู้ใช้ทำการกดแถบบาร์แผนที่
Precondition:	ผู้ใช้เข้าใช้งานแอปพลิเคชัน และทำการล็อกอินเข้าสู่แอปพลิเคชัน หลังจากนั้นจะต้องผ่านการตรวจสอบสิทธิ์ในการเข้าใช้งานและทำการดาวน์โหลดข้อมูลเข้าฐานข้อมูลและเข้าสู่หน้าหลัก
Post-condition:	แสดงหน้าแผนที่และเส้นทางในการขนส่ง โดยมีมาร์กบอกว่าต้องทำการขนส่งที่ไหนบ้าง เมื่อกดมาร์กจะแสดงรายละเอียดร้านค้าดังนี้ รหัสร้านค้า สาขา เบอร์โทร และจำนวนสินค้าที่ต้องทำการขนส่ง อีกทั้งยังสามารถบอกได้ว่าผู้ใช้งานกำลังอยู่ที่ไหน
Normal Flow:	<ol style="list-style-type: none"> 1 .) ผู้ใช้ กด ปุ่ม ยืนยัน 2.) ผู้ใช้เข้าสู่หน้าหลักของแอปพลิเคชัน 3.) ผู้ใช้กดแถบบาร์แผนที่ 4.) ระบบทำการติดต่อกับ Google APIs และ query ข้อมูลเพื่อนำมาแสดง
Exception:	-
Note and Issue:	-

จากตารางที่ 3.4 แสดงถึงข้อมูลของ Use case diagram ระบบตรวจสอบข้อมูลสถานที่ร้านค้าของแอปพลิเคชันติดตามการขนส่งสินค้า เมื่อผู้ใช้กดปุ่มเข้าสู่ระบบแล้วทำการดาวน์โหลดข้อมูลเข้าฐานข้อมูลแล้วเข้าสู่หน้าหลัก เมื่อผู้เลือกกดแถบบาร์แผนที่จะมีการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลมาแสดงที่หน้าแผนที่

ตารางที่ 3.5 ตารางรายละเอียด Use case ระบบตรวจสอบข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้

Use Case ID:	4
Use Case Name:	ระบบตรวจสอบข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้
Actor:	พนักงานขนส่ง
Description:	หลังจากผู้ใช้ทำการกดปุ่มเข้าสู่ระบบและได้ทำการดาวน์โหลดข้อมูลเข้าฐานข้อมูลแล้วระบบจะทำการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลมาแสดงที่แถบด้านข้าง
Trigger:	ผู้ใช้ทำการกดปุ่มแฮมเบอร์เกอร์
Precondition:	ผู้ใช้เข้าใช้งานแอปพลิเคชัน และทำการล็อกอินเข้าสู่แอปพลิเคชัน หลังจากนั้นจะต้องผ่านการตรวจสอบสิทธิ์ในการเข้าใช้งานและทำการดาวน์โหลดข้อมูลเข้าฐานข้อมูลและเข้าสู่หน้าหลัก
Post-condition:	แสดงแถบด้านข้างที่มีชื่อผู้ใช้งาน รหัสพนักงาน เบอร์โทรของผู้ใช้ เลขทะเบียนรถ และเวลาเข้าทำงาน
Normal Flow:	<ol style="list-style-type: none"> 1.) ผู้ใช้กดปุ่มยืนยัน 2.) ผู้ใช้เข้าสู่หน้าหลักของแอปพลิเคชัน 3.) ผู้ใช้กดปุ่มแฮมเบอร์เกอร์
Exception:	-
Note and Issue:	-

จากตารางที่ 3.5 แสดงถึงข้อมูลของ Use case diagram ระบบตรวจสอบข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้ของแอปพลิเคชันติดตามการขนส่งสินค้า เมื่อผู้ใช้กดปุ่มเข้าสู่ระบบแล้วทำการดาวน์โหลดข้อมูลเข้าฐานข้อมูลแล้วเมื่อเข้าสู่หน้าหลักแล้วกดปุ่มแฮมเบอร์เกอร์จะมีแถบด้านข้างที่แสดงข้อมูลของผู้ใช้งาน

ตารางที่ 3.6 ตารางรายละเอียด Use case ระบบสแกนบาร์โค้ด

Use Case ID:	5
Use Case Name:	ระบบสแกนบาร์โค้ด
Actor:	พนักงานขนส่ง
Description:	ผู้ใช้สามารถสแกนบาร์โค้ดผ่านกล้องถ่ายภาพได้
Trigger:	ผู้ใช้กดปุ่มไอคอนสแกนบาร์โค้ด
Precondition:	ผู้ใช้เข้าใช้งานแอปพลิเคชัน และทำการล็อกอินเข้าสู่แอปพลิเคชัน หลังจากนั้นเลือกร้านค้าที่ต้องการทำรายการ
Post-condition:	เมื่อสแกนบาร์โค้ดสำเร็จจะนำเลขบาร์โค้ดที่สแกนได้ไปตรวจสอบกับเลขบาร์โค้ดที่อยู่ในฐานข้อมูล ถ้าเลขบาร์โค้ดถูกต้องจะทำการอัปเดตสถานะสินค้าและไอคอนเครื่องหมายจะถูกเปลี่ยนจากสีเทาเป็นสีเขียว
Normal Flow:	<ol style="list-style-type: none"> 1.) ผู้ใช้เข้าสู่หน้าหลักของแอปพลิเคชัน 2.) ผู้ใช้กดเลือกร้านค้าที่ต้องการทำรายการ 3.) ผู้ใช้กดปุ่มไอคอนสแกนบาร์โค้ด เพื่อเข้าสู่อการใช้กล้องถ่ายภาพ 4.) ได้รับข้อมูลเลขบาร์โค้ดจากการสแกน 5.) ตรวจสอบเลขบาร์โค้ดที่ได้รับกับฐานข้อมูล และทำการอัปเดตสถานะสินค้า 6.) ตรวจสอบสำเร็จไอคอนเครื่องหมายถูกเปลี่ยนเป็นสีเขียว
Exception:	ถ้าหากผู้ใช้ไม่สามารถสแกนบาร์โค้ดจากกล้องถ่ายภาพได้ สามารถกรอกเลขบาร์โค้ดที่วางด้านล่างไอคอนสแกนบาร์โค้ดได้ เมื่อกดปุ่มยืนยันจะทำการตรวจสอบเลขบาร์โค้ดที่กรอกกับฐานข้อมูล ถ้าบาร์โค้ดถูกต้องไอคอนเครื่องหมายจะถูกเปลี่ยนเป็นสีเขียว
Note and Issue:	-

จากตารางที่ 3.6 แสดงถึงข้อมูลของ Use case diagram ระบบสแกนบาร์โค้ด เมื่อผู้ใช้ทำการกดปุ่มไอคอนสแกนบาร์โค้ดแล้วจะเข้าสู่หน้ากล้องถ่ายภาพเพื่อใช้ในการสแกนบาร์โค้ด เมื่อทำการสแกนบาร์โค้ดสำเร็จจะได้เลขบาร์โค้ดเพื่อนำมาตรวจสอบกับเลขบาร์โค้ดในฐานข้อมูลว่าตรงกันหรือไม่ ถ้าตรงกันจะทำการอัปเดตสถานะของสินค้าในฐานข้อมูลจึงทำให้ไอคอนเครื่องหมายถูกจะเปลี่ยนเป็นสีเขียว ถ้าหากผู้ใช้ไม่สามารถสแกนบาร์โค้ดผ่านกล้องถ่ายภาพได้ ก็สามารถกรอกเลขบาร์โค้ดที่ช่องว่างใต้ไอคอนสแกนบาร์โค้ดได้เช่นกัน

ตารางที่ 3.7 ตารางรายละเอียด Use case ระบบเพิ่มรายการ

Use Case ID:	6
Use Case Name:	ระบบเพิ่มรายการ
Actor:	พนักงานขนส่ง
Description:	เมื่อผู้ใช้ต้องทำการเก็บคืนสินค้าที่นอกเหนือจากรายการสินค้าที่มีอยู่ก็สามารถกดปุ่มเพิ่มรายการเพื่อเพิ่มรายการสินค้าเก็บคืน
Trigger:	ผู้ใช้กดปุ่มเพิ่มรายการ
Precondition:	ผู้ใช้เข้าใช้งานแอปพลิเคชัน และทำการล็อกอินเข้าสู่แอปพลิเคชัน หลังจากนั้นเลือกร้านค้าที่ต้องการทำรายการ
Post-condition:	เมื่อทำการเพิ่มรายการสินค้าเก็บคืนสำเร็จจะเพิ่มข้อมูลเข้าฐานข้อมูลด้วยเช่นกัน
Normal Flow:	<ol style="list-style-type: none"> 1.) ผู้ใช้เข้าสู่หน้าหลักของแอปพลิเคชัน 2.) ผู้ใช้เลือกร้านค้าที่ต้องการทำรายการ 3.) ผู้ใช้กดปุ่มเพิ่มรายการเพื่อเข้าสู่หน้าต่างเพิ่มรายการ 4.) ผู้ใช้ทำการสแกนบาร์โค้ดหรือกรอกเลขบาร์โค้ด และกรอกชื่อของสินค้า 5.) ผู้ใช้กดปุ่มยืนยัน 6.) ระบบทำการเพิ่มข้อมูลลงในฐานข้อมูลและแสดงในหัวข้อรับของด้วยไอคอนรูปบวกและชื่อของสินค้า
Exception:	ถ้าหากไม่ต้องการเพิ่มรายการสินค้าสามารถกดยกเลิกในหน้าต่างเพิ่มรายการได้

Note and Issue:	-
-----------------	---

จากตารางที่ 3.7 แสดงถึงข้อมูลของ Use case diagram ระบบเพิ่มรายการ เมื่อผู้ใช้กดปุ่มเพิ่มรายการจะเปิดหน้าต่างรายการที่มีปุ่มไอคอนสแกนบาร์โค้ด ช่องว่างในการกรอกเลขบาร์โค้ด และช่องว่างสำหรับใส่ชื่อสินค้า เมื่อทำการกรอกข้อมูลครบถ้วนแล้วสามารถกดปุ่มยืนยันเพื่อทำการเพิ่มรายการได้สำเร็จ ถ้าหากไม่ต้องการเพิ่มรายการก็สามารถกดปุ่มยกเลิกได้เช่นกัน

ตารางที่ 3.8 ตารางรายละเอียด Use case ระบบถ่ายภาพ

Use Case ID:	7
Use Case Name:	ระบบถ่ายภาพ
Actor:	พนักงานขนส่ง
Description:	ผู้ใช้สามารถถ่ายภาพเพื่อยืนยันการปฏิบัติงานด้วยกล้องถ่ายภาพได้
Trigger:	ผู้ใช้เข้าใช้งานแอปพลิเคชัน และทำการล็อกอินเข้าสู่แอปพลิเคชัน หลังจากนั้นเลือกร้านค้าที่ต้องการทำรายการ
Precondition:	ผู้ใช้เลือกร้านค้าที่ต้องการทำรายการ
Post-condition:	ระบบจะทำการแสดงภาพที่ผู้ใช้ถ่ายและบันทึกภาพลงในเครื่องโมบายพร้อมกับบันทึกเส้นทางของไฟล์ภาพลงในฐานข้อมูล
Normal Flow:	<ol style="list-style-type: none"> 1.) ผู้ใช้เข้าสู่หน้าหลักของแอปพลิเคชัน 2.) ผู้ใช้กดเลือกร้านค้าที่ต้องการทำรายการ 3.) ผู้ใช้กดปุ่มไอคอนกล้องถ่ายภาพเพื่อเข้าสู่การถ่ายภาพ 4.) ผู้ใช้กดบันทึกภาพ 5.) แสดงภาพที่ผู้ใช้ถ่ายโดยการ query จากฐานข้อมูล
Exception:	-
Note and Issue:	-

จากตารางที่ 3.8 แสดงถึงข้อมูลของ Use case diagram ระบบถ่ายภาพ เมื่อผู้ใช้ทำการกดปุ่มไอคอนกล้องถ่ายภาพแล้วก็จะเข้าสู่การถ่ายภาพเมื่อผู้ใช้กดบันทึกภาพ ภาพจะแสดงในหัวข้อ

ภาพถ่ายและมีการบันทึกภาพลงตัวเครื่องโมบายพร้อมกับบันทึกเส้นทางของไฟล์รูปภาพลงในฐานข้อมูล

ตารางที่ 3.9 ตารางรายละเอียด Use case ระบบลายเซ็น

Use Case ID:	8
Use Case Name:	ระบบลายเซ็น
Actor:	พนักงานขนส่ง
Description:	ผู้ใช้สามารถให้ผู้ช่วยหรือผู้จัดการร้านค้าทำการเซ็นยืนยันการขนส่งได้
Trigger:	ผู้ใช้กดที่หน้าต่างในหัวข้อลายเซ็น
Precondition:	ผู้ใช้เข้าใช้งานแอปพลิเคชัน และทำการล็อกอินเข้าสู่แอปพลิเคชัน หลังจากนั้นเลือกร้านค้าที่ต้องการทำรายการ
Post-condition:	ระบบแสดงภาพลายเซ็น
Normal Flow:	<ol style="list-style-type: none"> 1.) ผู้ใช้เข้าสู่หน้าหลักของแอปพลิเคชัน 2.) ผู้ใช้กดเลือกร้านค้าที่ต้องการทำรายการ 3.) ผู้ใช้กดหน้าต่างในหัวข้อลายเซ็น 4.) ผู้ใช้กดปุ่มยืนยัน 5.) ทำการบันทึกภาพลายเซ็นและบันทึกเส้นทางไฟล์รูปภาพในฐานข้อมูล 6.) แสดงลายเซ็นจากการ query จากฐานข้อมูล
Exception:	เมื่ออยู่ในหน้าต่างลายเซ็นถ้าต้องการเซ็นใหม่สามารถกดปุ่มล้างได้
Note and Issue:	-

จากตารางที่ 3.9 แสดงถึงข้อมูลของ Use case diagram ของระบบลายเซ็น ผู้ใช้ต้องการให้ผู้ช่วยหรือผู้จัดการร้านค้าทำการเซ็นยืนยันการขนส่งโดยกดหน้าต่างในหัวข้อลายเซ็นเพื่อเปิดหน้าต่างการเซ็น ถ้าหากต้องการเซ็นใหม่สามารถกดปุ่มล้างแล้วทำการเซ็นใหม่ได้ เมื่อกดปุ่มยืนยันจะเป็นการบันทึกลายเซ็นและแสดงลายเซ็นแทนที่เดิม

ตารางที่ 3.10 ตารางรายละเอียด Use case ระบบพิมพ์ข้อความด้วยการพูด

Use Case ID:	9
Use Case Name:	ระบบการพิมพ์ข้อความด้วยการพูด
Actor:	พนักงานขนส่ง
Description:	ผู้ใช้สามารถพิมพ์ข้อความด้วยการพูดได้
Trigger:	ผู้ใช้กดที่ปุ่มไอคอนไมโครโฟน
Precondition:	ผู้ใช้เข้าใช้งานแอปพลิเคชัน และทำการล็อกอินเข้าสู่แอปพลิเคชัน หลังจากนั้นเลือกร้านค้าที่ต้องการทำรายการ
Post-condition:	ระบบแสดงข้อความในกล่องข้อความ
Normal Flow:	<ol style="list-style-type: none"> 1.) ผู้ใช้เข้าสู่หน้าหลักของแอปพลิเคชัน 2.) ผู้ใช้กดเลือกร้านค้าที่ต้องการทำรายการ 3.) ผู้ใช้กดปุ่มไอคอนไมโครโฟน 4.) ผู้ใช้พูด 5.) แสดงข้อความในกล่องข้อความ
Exception:	-
Note and Issue:	-

จากตารางที่ 3.10 แสดงถึงข้อมูลของ Use case diagram ของระบบพิมพ์ข้อความด้วยการพูด เมื่อผู้ใช้กดปุ่มไอคอนไมโครโฟนแอปพลิเคชันจะแสดงไดอะล็อกแล้วผู้ใช้ก็สามารถเริ่มพูดได้เลย เมื่อผู้ใช้หยุดพูดแล้วแอปพลิเคชันจะทำการแปลงเสียงพูดเป็นข้อความ และแสดงในกล่องข้อความ โดยผู้ใช้สามารถทำการกดปุ่มไอคอนไมโครโฟนแล้วทำการพูดต่อได้ โดยข้อความที่สองจะแสดงต่อจากข้อความแรก

ตารางที่ 3.11 ตารางรายละเอียด Use case ระบบยืนยันการทำรายการ

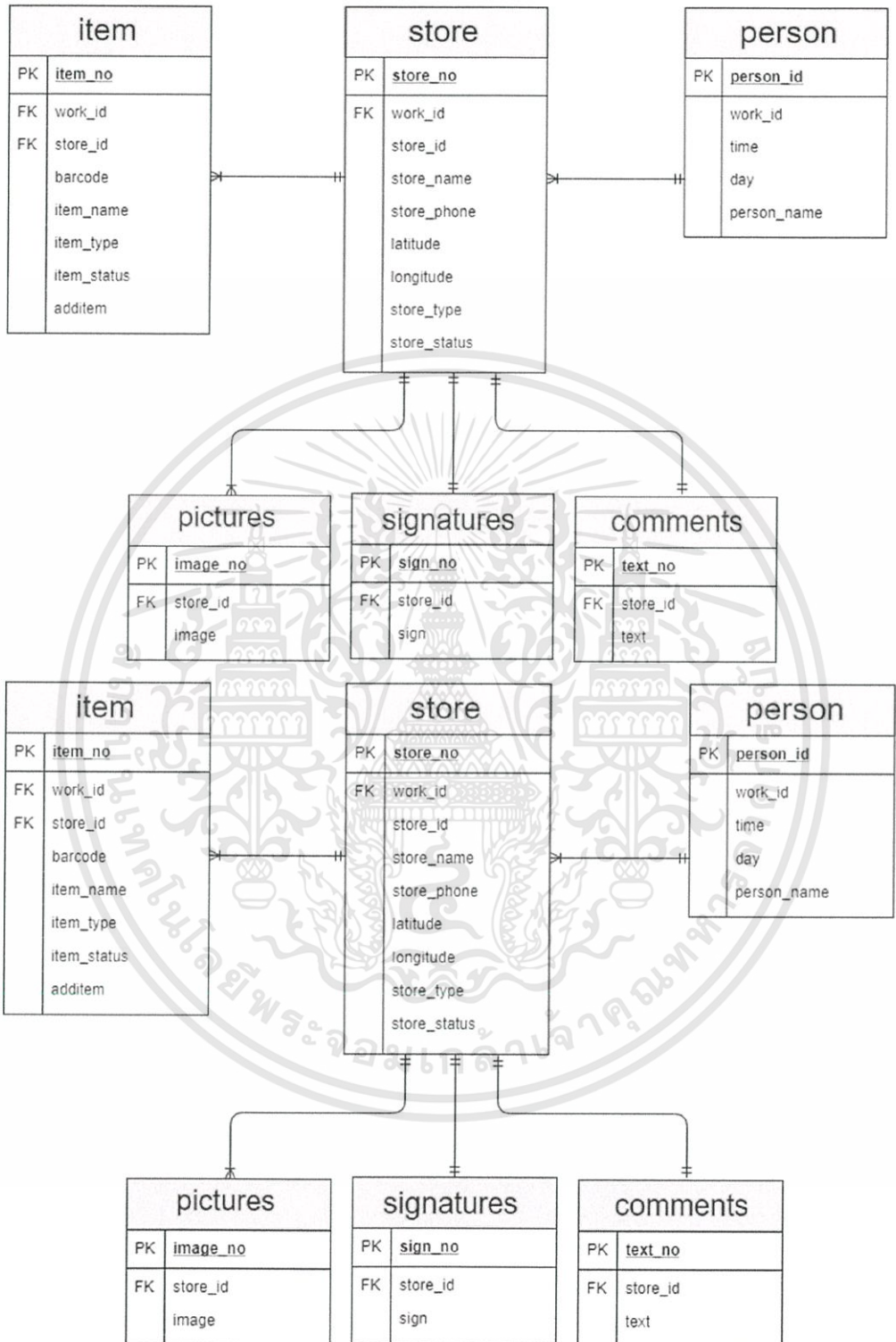
Use Case ID:	10
Use Case Name:	ระบบยืนยันการทำรายการ
Actor:	พนักงานขนส่ง
Description:	เมื่อผู้ใช้ทำการรายการต่างๆ เสร็จสิ้นแล้วสามารถกดปุ่มยืนยันเพื่อทำการสรุปผลการทำงาน
Trigger:	ผู้ใช้กดปุ่มยืนยันที่หัวข้อสรุปการทำงาน

Precondition:	ผู้ใช้เข้าใช้งานแอปพลิเคชัน และทำการล็อกอินเข้าสู่แอปพลิเคชัน หลังจากนั้นเลือกร้านค้าที่ต้องการทำรายการ
Post-condition:	ระบบทำการสรุปผลการทำงานพร้อมกับแยกประเภทสถานะการทำงานให้กับร้านค้าและกลับเข้าสู่หน้าหลัก โดยสามารถแยกได้ 3 ประเภทดังนี้ 1.) สำเร็จ 2.) ระหว่างดำเนินการ 3.) ไม่สำเร็จ
Normal Flow:	1.) ผู้ใช้เข้าสู่หน้าหลักของแอปพลิเคชัน 2.) ผู้ใช้กดเลือกร้านค้าที่ต้องการทำรายการ 3.) ผู้ใช้กดปุ่มยืนยันในหัวข้อสรุปการทำงาน 4.) กลับสู่หน้าหลัก
Exception:	-
Note and Issue:	-

จากตารางที่ 3.11 แสดงถึงข้อมูลของ Use case diagram ของระบบยืนยันการทำรายการ เมื่อผู้ใช้กดปุ่มยืนยันในหัวข้อสรุปผลการทำงานหลังจากได้ทำรายการต่างๆ เสร็จสิ้นแล้ว ระบบจะทำการแยกประเภทสถานะการทำงานจากการสแกนบาร์โค้ด โดยสามารถแยกประเภทได้ 3 ประเภทดังนี้

1. สำเร็จ คือ สแกนบาร์โค้ดครบ
2. ระหว่างดำเนินการ คือ สแกนบาร์โค้ดได้แค่บางส่วน อาจเกิดจากการที่สินค้าหายหรืออื่นๆ
3. ไม่สำเร็จ คือ ไม่สามารถสแกนบาร์โค้ดได้เลย อาจเกิดจากการที่ร้านปิดหรืออื่นๆ

3.3 ออกแบบระบบฐานข้อมูล



ภาพที่ 3.13 แผนภาพ ER Diagram ระบบฐานข้อมูลของแอปพลิเคชันติดตามการขนส่งสินค้า

จากภาพที่ 3.13 ที่แสดงแผนภาพ ER Diagram ระบบฐานข้อมูลของแอปพลิเคชันติดตามการขนส่งสินค้าทำให้สามารถแบ่งระบบฐานข้อมูลออกเป็นตารางแสดงรายละเอียดได้ ดังนี้

ตารางที่ 3.12 ตารางเก็บข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้ (person)

Name	Type	Key	Meaning	Example
person_id	varchar(7)	PK	รหัสพนักงาน	2036985
work_id	varchar(12)		รหัสเอกสารขนส่ง	111520170001
time	varchar(10)		เวลาที่เข้าทำงาน	08:15:01 AM
day	varchar(10)		วันที่เข้าใช้งาน	27/10/2017
person_name	varchar(50)		ชื่อและนามสกุลผู้ใช้	ยอดชาย ใจดี

จากตารางที่ 3.12 แสดงถึงข้อมูลของตารางเก็บข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้ภายในระบบฐานข้อมูลซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูลดังนี้

1. รหัสพนักงาน (person_id) เก็บเป็นข้อมูลประเภท varchar และเป็น Primary Key
2. รหัสเอกสารขนส่ง (work_id) เก็บเป็นข้อมูลประเภท varchar
3. เวลาที่เข้าทำงาน (time) เก็บเป็นข้อมูลประเภท varchar ซึ่งเป็นเวลาที่เข้าใช้งานครั้งแรก
4. วันที่เข้าใช้งาน (day) เก็บเป็นข้อมูลประเภท varchar
5. ชื่อและนามสกุลผู้ใช้ (person_name) เก็บเป็นข้อมูลประเภท varchar

ตารางที่ 3.13 ตารางเก็บข้อมูลร้านค้า (store)

Name	Type	Key	Meaning	Example
store_no	Integer	PK	รหัสระบุเลขที่ร้านค้า	0,1,2,3, ...
work_id	varchar(12)	FK	รหัสเอกสารขนส่ง	111520170001
store_id	varchar(10)		รหัสร้านค้า	03569
store_name	varchar(30)		ชื่อสาขาร้านค้า	สาขาสีลม
store_phone	varchar(10)		เบอร์โทรร้านค้า	023365898
latitude	varchar(15)		ละติจูดร้านค้า	13.68429336
longitude	varchar(15)		ลองจิจูดร้านค้า	100.5260547

store_type	varchar(1)		ประเภทสถานะร้านค้า	1, 2, 3 or 4
store_status	varchar(1)		สถานะถึงระแวกร้านค้า	0 or 1

จากตารางที่ 3.13 แสดงถึงข้อมูลภายในตารางเก็บข้อมูลร้านค้า (store) ซึ่งมีข้อมูล ดังนี้

1. รหัสระบุเลขที่ร้านค้า (store_no) เก็บเป็นข้อมูลประเภท Integer และเป็น Primary Key
2. รหัสเอกสารขนส่ง (work_id) เก็บเป็นข้อมูลประเภท varchar และเป็น Foreign Key
3. รหัสร้านค้า (store_id) เก็บเป็นข้อมูลประเภท varchar
4. ชื่อสาขาร้านค้า (store_name) เก็บเป็นข้อมูลประเภท varchar
5. เบอร์โทรร้านค้า (store_phone) เก็บเป็นข้อมูลประเภท varchar
6. ละติจูดร้านค้า (latitude) เก็บเป็นข้อมูลประเภท varchar
7. ลองจิจูดร้านค้า (longitude) เก็บเป็นข้อมูลประเภท varchar
8. ประเภทสถานะร้านค้า (store_type) เก็บเป็นข้อมูลประเภท varchar สามารถแบ่งประเภทร้านค้าดังนี้
 - i. 1 = สำเร็จ
 - ii. 2 = ยังไม่ดำเนินการ
 - iii. 3 = ระหว่างดำเนินการ
 - iv. 4 = ไม่สำเร็จ
9. สถานะถึงระแวกร้านค้า (store_status) เก็บเป็นข้อมูลประเภท varchar สามารถแยกสถานะได้ดังนี้
 - i. 0 = ยังไม่ถึงร้านค้า
 - ii. 1 = ถึงร้านค้า

ตารางที่ 3.14 ตารางเก็บข้อมูลสินค้า (item)

Name	Type	Key	Meaning	Example
item_no	Integer	PK	รหัสระบุเลขที่สินค้า	0,1,2,3, ...
work_id	varchar(12)	FK	รหัสเอกสารขนส่ง	111520170001
store_id	varchar(10)	FK	รหัสร้านค้า	03569
barcode	varchar(13)		รหัสสินค้า	8851019010144
item_name	varchar(20)		ชื่อสินค้า	ล้างสินค้า

item_type	varchar(1)		ประเภทสินค้า	1 or 2
item_status	varchar(10)		สถานะการสแกนบาร์โค้ด	inprogress or success
additem	varchar(1)		สินค้าที่นอกเหนือจากรายการ	0 or 1

จากตารางที่ 3.14 แสดงข้อมูลภายในตารางเก็บข้อมูลสินค้า (item) ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. รหัสระบุเลขที่สินค้า (item_no) เก็บเป็นข้อมูลประเภท Integer และเป็น Primary Key
2. รหัสเอกสารขนส่ง (work_id) เก็บเป็นข้อมูลประเภท varchar และเป็น Foreign Key
3. รหัสร้านค้า (store_id) เก็บเป็นข้อมูลประเภท varchar และเป็น Foreign Key
4. รหัสสินค้า (barcode) เก็บเป็นข้อมูลประเภท varchar
5. ประเภทสินค้า (item_type) เก็บเป็นข้อมูลประเภท varchar สามารถแยกประเภทสินค้าได้ดังนี้
 - i. 1 = สินค้าที่ต้องทำการเก็บคืน
 - ii. 2 = สินค้าที่ต้องทำการส่ง
6. สถานะการสแกนบาร์โค้ด (item_status) เก็บเป็นข้อมูลประเภท varchar สามารถแยกประเภทสถานะการสแกนบาร์โค้ดได้ดังนี้
 - i. inprogress = ยังไม่ได้ทำการสแกน
 - ii. success = ทำการสแกนสำเร็จ
7. สินค้าที่นอกเหนือจากรายการ (additem) เก็บเป็นข้อมูลประเภท varchar สามารถแยกประเภทสินค้าที่นอกเหนือจากรายการได้ดังนี้
 - i. 0 = ไม่ใช่สินค้าที่เพิ่มขึ้นมา
 - ii. 1 = เป็นสินค้าที่เพิ่มขึ้นมานอกเหนือจากรายการ

ตารางที่ 3.15 ตารางเก็บข้อมูลรูปภาพ (pictures)

Name	Type	Key	Meaning	Example
image_no	Integer	PK	รหัสระบุเลขที่รูปภาพ	0,1,2,3, ...
store_id	varchar(10)		รหัสร้านค้า	03569
image	varchar(100)		เส้นทางรูปภาพ	/Nov/2017

จากตารางที่ 3.15 แสดงถึงข้อมูลของตารางเก็บข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้ภายในระบบฐานข้อมูล ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูลดังนี้

1. รหัสระบุเลขที่รูปภาพ (image_no) เก็บเป็นข้อมูลประเภท Integer และเป็น Primary Key
2. รหัสร้านค้า (store_id) เก็บเป็นข้อมูลประเภท varchar
3. เส้นทางรูปภาพ (image) เก็บเป็นข้อมูลประเภท varchar ได้จากการบันทึกรูปภาพ

ตารางที่ 3.16 ตารางเก็บข้อมูลภาพถ่ายลายเซ็น (signatures)

Name	Type	Key	Meaning	Example
sign_no	Integer	PK	รหัสระบุเลขที่รูปภาพลายเซ็น	0,1,2,3, ...
store_id	varchar(10)		รหัสร้านค้า	03569
sign	varchar(100)		เส้นทางรูปภาพลายเซ็น	/Nov/2017

จากตารางที่ 3.16 แสดงถึงข้อมูลของตารางเก็บข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้ภายในระบบฐานข้อมูล ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูลดังนี้

1. รหัสระบุเลขที่รูปภาพลายเซ็น (sign_no) เก็บเป็นข้อมูลประเภท Integer และเป็น Primary Key
2. รหัสร้านค้า (store_id) เก็บเป็นข้อมูลประเภท varchar
3. เส้นทางรูปภาพลายเซ็น (sign) เก็บเป็นข้อมูลประเภท varchar

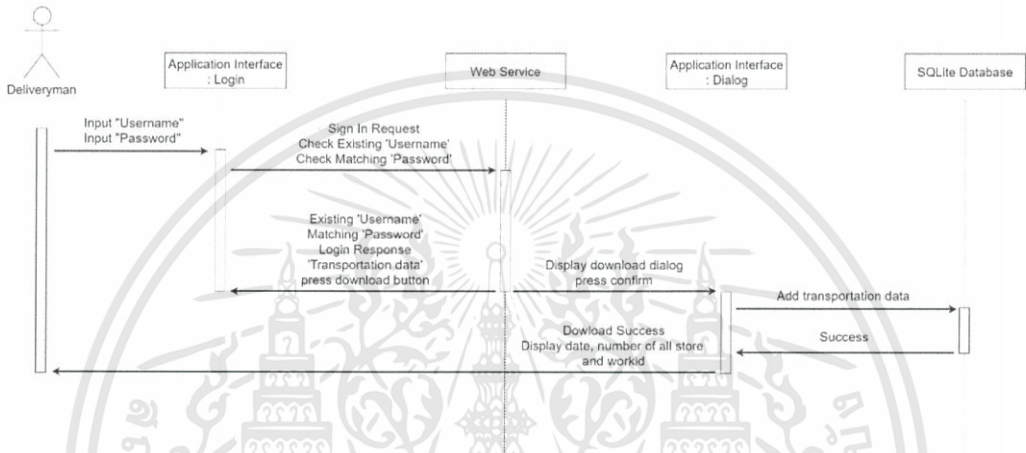
ตารางที่ 3.17 ตารางเก็บข้อมูลหมายเหตุ (comments)

Name	Type	Key	Meaning	Example
text_no	Integer	PK	รหัสระบุเลขที่ข้อความ	0,1,2,3, ...
store_id	varchar(10)		รหัสร้านค้า	03569
text	varchar(255)		ข้อความ	ของหาย

จากตารางที่ 3.17 แสดงถึงข้อมูลของตารางเก็บข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้ภายในระบบฐานข้อมูล ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูลดังนี้

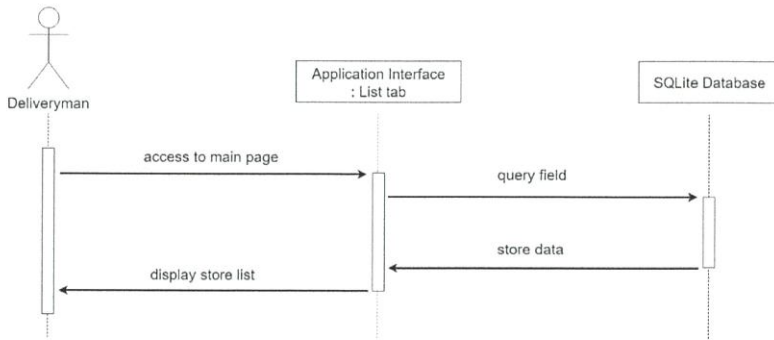
1. รหัสระบุเลขที่ข้อความ (text_no) เก็บเป็นข้อมูลประเภท Integer และเป็น Primary Key
2. รหัสร้านค้า (store_id) เก็บเป็นข้อมูลประเภท varchar
3. ข้อความ (text) เก็บเป็นข้อมูลประเภท varchar

3.4 แผนภาพลำดับเหตุการณ์ (Sequence Diagram)



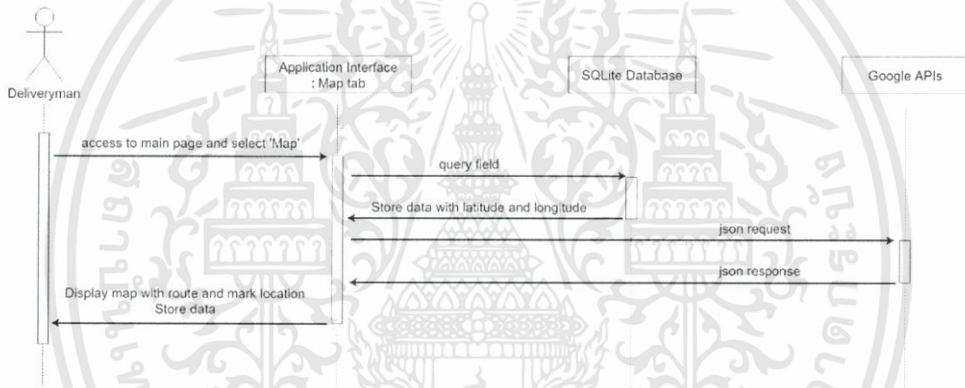
ภาพที่ 3.14 แผนภาพลำดับเหตุการณ์ระบบล็อกอินเข้าสู่แอปพลิเคชันติดตามการขนส่งสินค้า

จากภาพที่ 3.14 เป็นแผนภาพลำดับเหตุการณ์ระบบล็อกอินเข้าสู่ระบบติดตามการขนส่งสินค้าที่ผู้ใช้จะต้องทำการล็อกอินเมื่อเข้าใช้งานแอปพลิเคชันติดตามการขนส่งสินค้า โดยเมื่อผู้ใช้เข้าสู่แอปพลิเคชันจะนำผู้ใช้เข้าสู่หน้าล็อกอิน เพื่อทำการล็อกอินด้วยการกรอก Username และ Password เมื่อผู้ใช้ทำการกรอก Username และ Password แล้วกดปุ่มเข้าสู่ระบบ ระบบจะทำการส่ง Username และ Password ไปตรวจสอบว่ามีข้อมูลตรงตามที่ได้กรอกเข้ามาในระบบฐานข้อมูลหรือไม่ หากข้อมูลถูกต้องและมีข้อมูลในระบบฐานข้อมูลแล้วแอปพลิเคชันจะมี โดอะล็อกให้ผู้ใช้ทำการดาวน์โหลดข้อมูลเพื่อนำข้อมูลลงฐานข้อมูล เมื่อผู้ใช้ดาวน์โหลดสำเร็จจะมีโด้อะล็อกแสดงว่าดาวน์โหลดสำเร็จ และมีการแสดงวันที่ปัจจุบัน เลขที่ใบงาน และจำนวนร้านทั้งหมดที่ต้องทำการขนส่ง



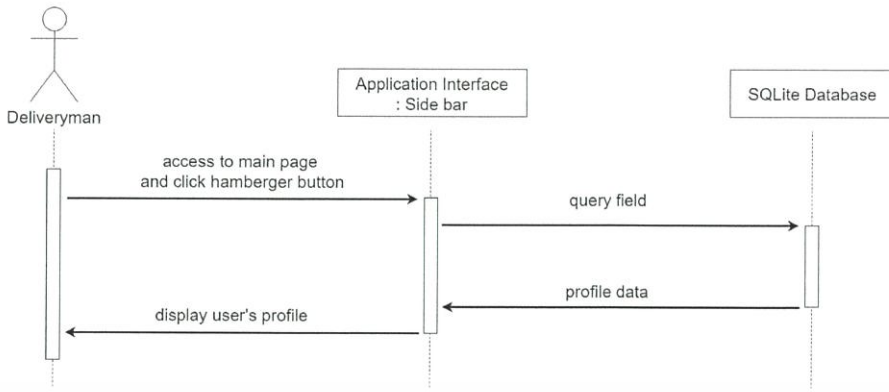
ภาพที่ 3.15 แผนภาพลำดับเหตุการณ์การตรวจสอบข้อมูลร้านค้า

จากภาพที่ 3.15 แสดงถึงลำดับเหตุการณ์การทำงานของแอปพลิเคชัน ในส่วนของการเข้าสู่หน้าหลัก โดยจะแสดงแถบบาร์รายการเป็นหน้าแรกซึ่งจะแสดงประเภทสถานะและจำนวนร้านค้า แต่ละร้านค้าที่แสดงจะบอกถึงรหัสร้านค้า สาขา เบอร์โทร และจำนวนสินค้าที่ต้องทำการขนส่ง



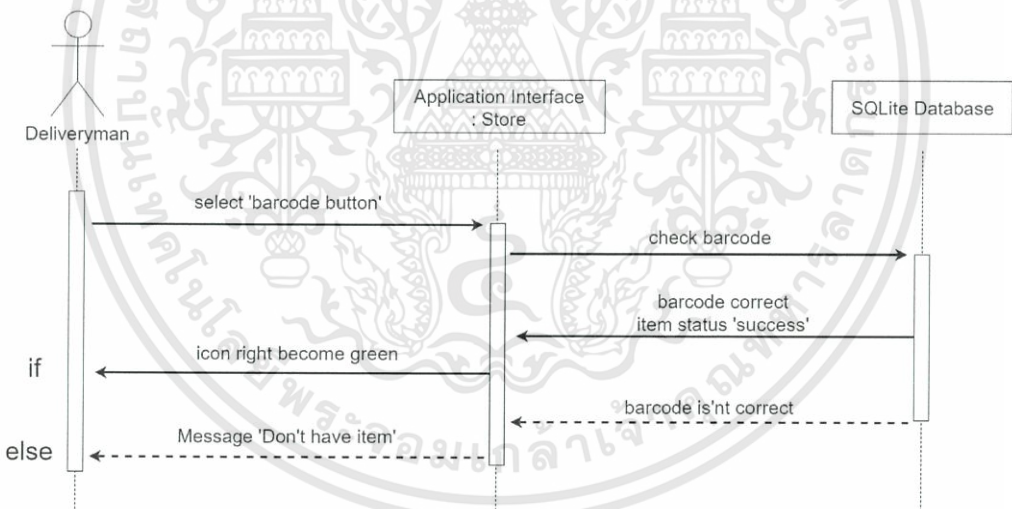
ภาพที่ 3.16 แผนภาพลำดับเหตุการณ์การตรวจสอบข้อมูลสถานที่ของร้านค้า

จากภาพที่ 3.16 จะเป็นแผนภาพลำดับเหตุการณ์การตรวจสอบข้อมูลสถานที่ของร้านค้าและเส้นทางการขนส่ง เมื่อผู้ใช้เข้าสู่แถบบาร์แผนที่แล้วจะมีการ query ข้อมูลร้านค้าพร้อมกับสถานที่ของร้านค้าเพื่อนำมาใช้ร่วมกับแผนที่ของ Google ซึ่งได้จากการติดต่อผ่าน Google APIs



ภาพที่ 3.17 แผนภาพลำดับเหตุการณ์การตรวจสอบข้อมูลส่วนตัวผู้ใช้

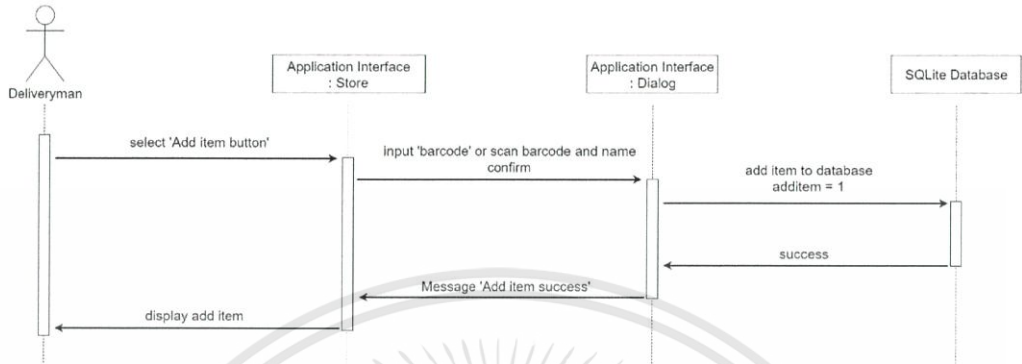
จากภาพที่ 3.17 จะเป็นแผนภาพลำดับเหตุการณ์การตรวจสอบข้อมูลส่วนตัวผู้ใช้ โดยเมื่อผู้ใช้เข้าหน้าหลักแล้วต้องการตรวจสอบข้อมูลส่วนตัวสามารถกดปุ่มแฮมเบอร์เกอร์แล้วแถบด้านข้างจะแสดงให้เห็นถึงข้อมูลส่วนตัวที่มี ชื่อผู้ใช้ รหัสพนักงาน เบอร์โทร ป้ายทะเบียนรถที่ทำการขนส่ง และเวลาที่ผู้ใช้เข้าทำงาน



ภาพที่ 3.18 แผนภาพลำดับเหตุการณ์การสแกนบาร์โค้ด

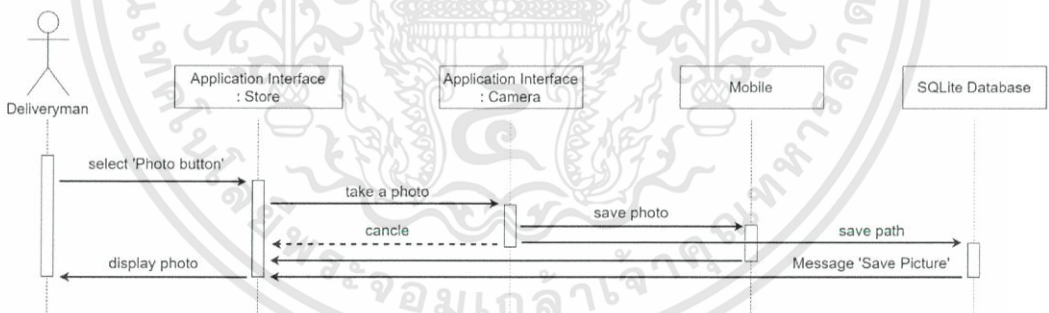
จากภาพที่ 3.18 จะเป็นแผนภาพลำดับเหตุการณ์การสแกนบาร์โค้ด เมื่อผู้ใช้เลือกร้านค้าที่ต้องการทำการขนส่งแล้วกดปุ่มสแกนบาร์โค้ดเพื่อทำการสแกนบาร์โค้ด จากนั้นแอปพลิเคชันจะทำการตรวจสอบบาร์โค้ดกับฐานข้อมูลว่าบาร์โค้ดตรงกันหรือไม่ ถ้าบาร์โค้ดตรงกันจะทำการอัปเดต

สถานะของสินค้าทำให้ไอคอนรูปเครื่องหมายถูกเปลี่ยนเป็นสีเขียว แต่ถ้าบาร์โค้ดไม่ตรงกับข้อมูลในฐานข้อมูลแล้วแอปพลิเคชันจะแสดงข้อความว่า “ Don’t have item ”



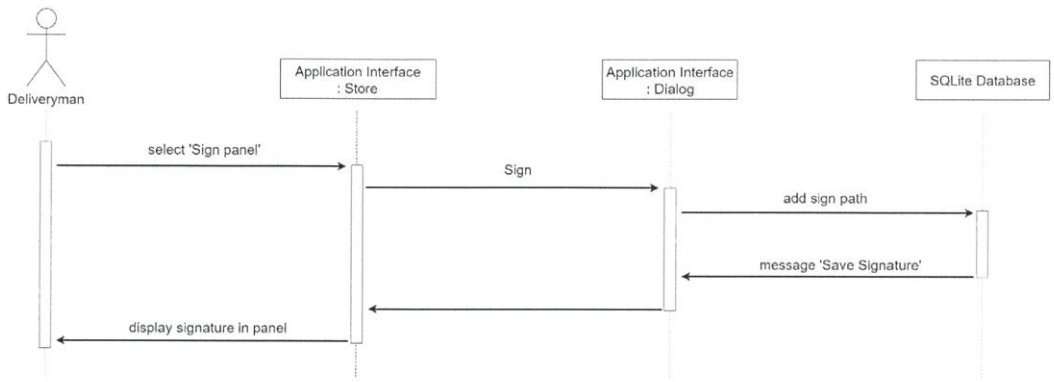
ภาพที่ 3.19 แผนภาพลำดับเหตุการณ์การเพิ่มรายการ

จากภาพที่ 3.19 คือแผนภาพลำดับเหตุการณ์การเพิ่มรายการ เมื่อผู้ใช้มีสินค้าที่ต้องการเก็บคืนจากรายค้า โดยที่สินค้าไม่ได้อยู่ในรายการแล้วผู้ใช้สามารถกดปุ่มเพิ่มรายการเพื่อทำการเพิ่มสินค้า ซึ่งผู้ใช้ต้องกรอกรหัสบาร์โค้ดหรือทำการสแกนบาร์โค้ดก็ได้เช่นกัน พร้อมกับกรอกชื่อของสินค้า เมื่อทำการกดยืนยันแล้วแอปพลิเคชันจะทำการเพิ่มข้อมูลเข้าฐานข้อมูล



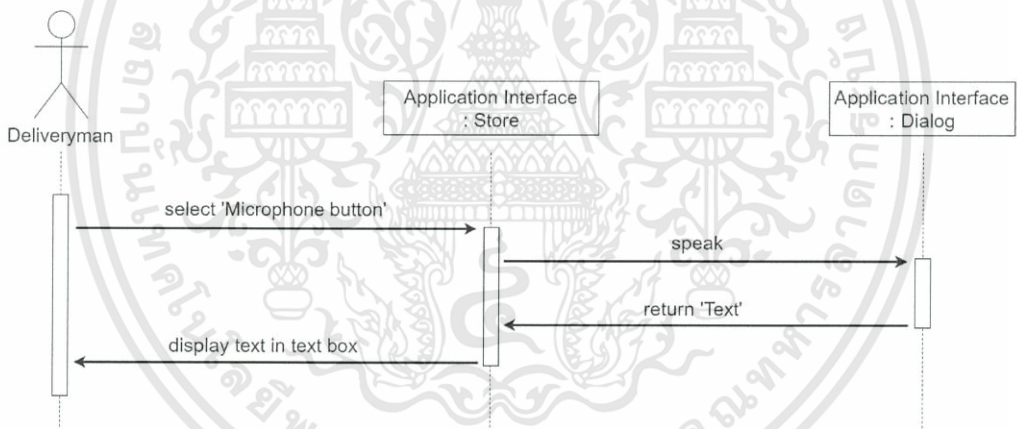
ภาพที่ 3.20 แผนภาพลำดับเหตุการณ์การถ่ายภาพ

จากภาพที่ 3.20 คือแผนภาพลำดับเหตุการณ์การถ่ายภาพ หลังจากที่ใช้กดปุ่มไอคอนถ่ายภาพแอปพลิเคชันจะเข้าสู่การใช้กล้องถ่ายภาพของเครื่องโมบาย โดยผู้ใช้สามารถถ่ายภาพพร้อมทำการบันทึกทางแอปพลิเคชันก็จะแสดงข้อความบอกผู้ใช้ว่าได้ทำการบันทึกภาพถ่ายลงเครื่องโมบายสำเร็จ ซึ่งภาพถ่ายที่ผู้ใช้ถ่ายจะแสดงที่หน้าแอปพลิเคชันร้านที่ผู้ใช้เลือกในหัวข้อภาพถ่าย



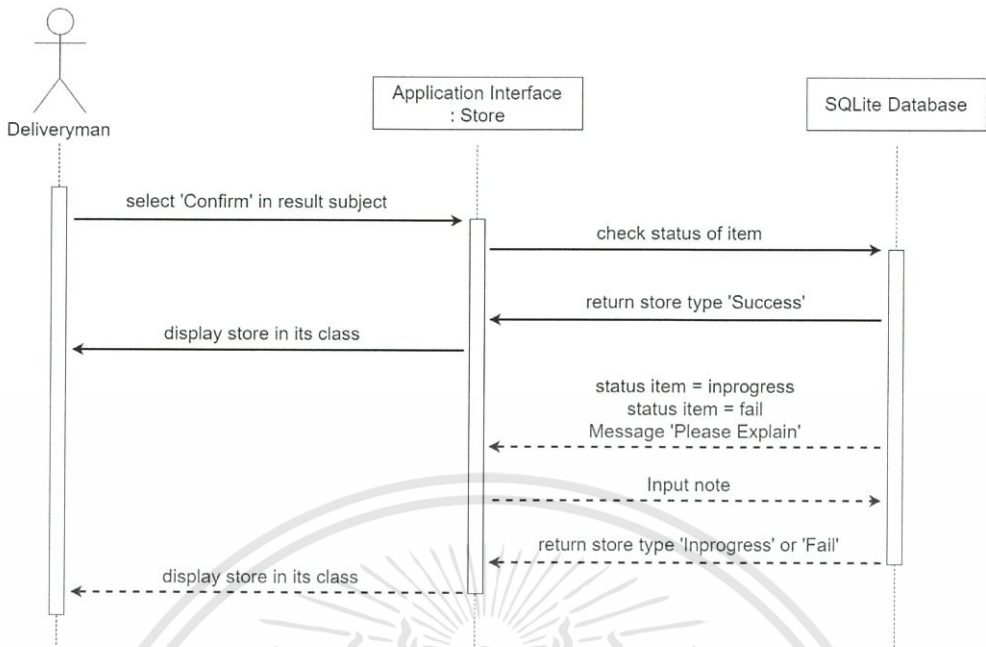
ภาพที่ 3.21 แผนภาพลำดับเหตุการณ์การเซ็นลายเซ็น

จากภาพที่ 3.21 คือแผนภาพลำดับเหตุการณ์การเซ็นลายเซ็น เมื่อผู้ใช้กดที่หน้าต่างการเซ็นแล้วแอปพลิเคชันจะนำผู้ใช้เข้าสู่ โดอะล็อกลายเซ็นเพื่อทำการเซ็นแล้วสามารถดบันทึกลายเซ็นได้ แต่ถ้าผู้ใช้ต้องการเซ็นลายเซ็นใหม่ก็สามารถกดปุ่มล้างได้ แอปพลิเคชันจะทำการลบลายเซ็นเก่าออกแล้วเหลือแต่หน้าต่างเปล่า เมื่อได้ลายเซ็นที่ต้องการแล้วสามารถกดปุ่มบันทึกเพื่อทำการแสดงลายเซ็น



ภาพที่ 3.22 แผนภาพลำดับเหตุการณ์การพิมพ์ข้อความด้วยเสียง

จากภาพที่ 3.22 คือแผนภาพลำดับเหตุการณ์พิมพ์ข้อความด้วยเสียง หลังจากผู้ใช้กดปุ่มไอคอนไมโครโฟนแอปพลิเคชันจะแสดงโดอะล็อกเพื่อให้ผู้ใช้ทำการพูดแล้วแอปพลิเคชันจะดำเนินการแปลงเสียงพูดเป็นข้อความและนำไปแสดงในกล่องข้อความในหัวข้อหมายเหตุ

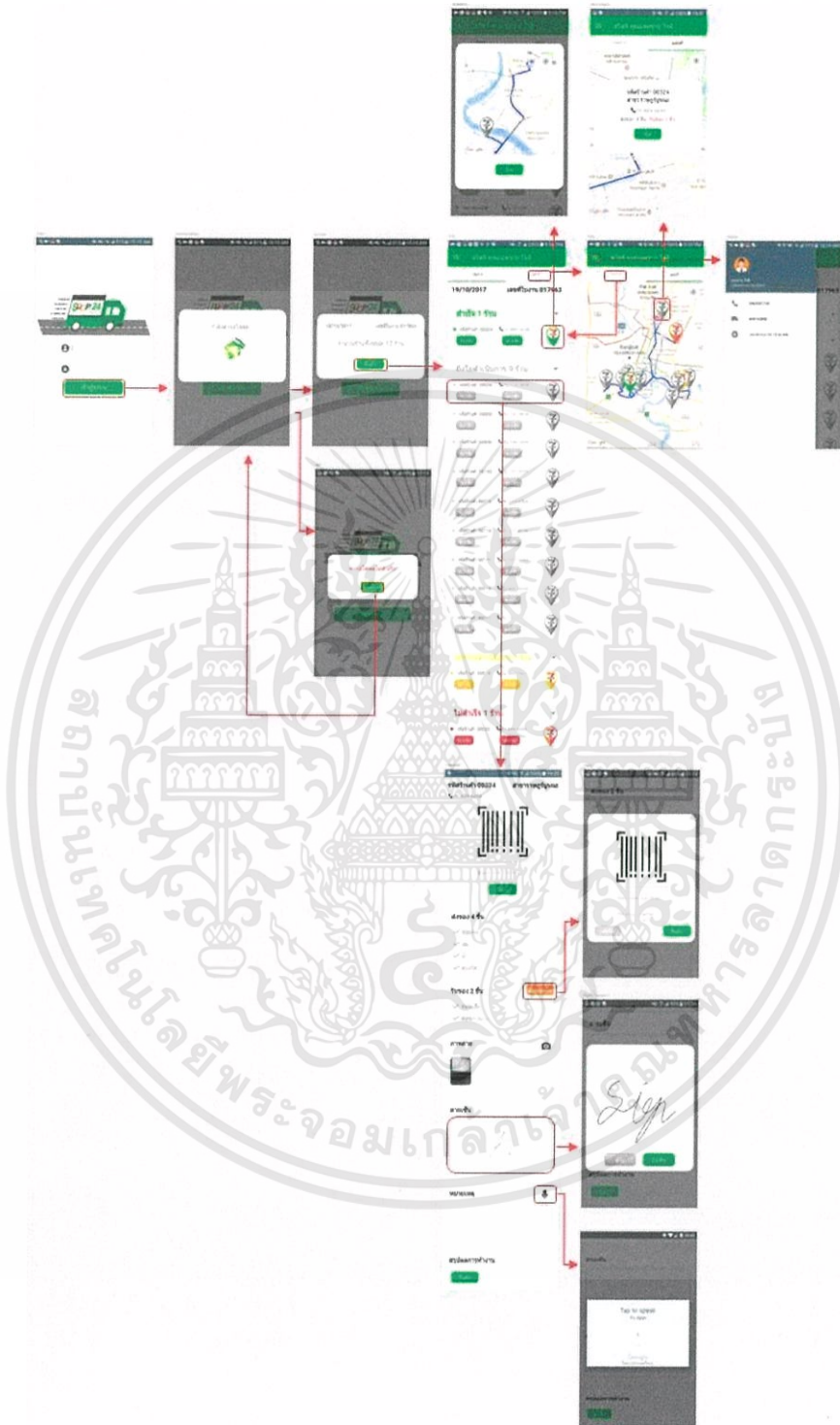


ภาพที่ 3.23 แผนภาพลำดับเหตุการณ์การยืนยันการทำรายการ

จากภาพที่ 3.23 คือแผนภาพลำดับเหตุการณ์การยืนยันการทำรายการ เป็นเหตุการณ์ที่ผู้ใช้ทำรายการต่างๆ เสร็จสิ้นแล้วต้องการสรุปผลการทำงานทั้งหมด ดังนั้นเมื่อผู้ใช้กดปุ่มยืนยันแล้วแอปพลิเคชันจะทำการประมวลผลเพื่อแยกประเภทของผลการทำงานและนำไปแสดงที่หน้ารายการร้านค้าทั้งหมดตามประเภทของผลการทำงาน โดยการสรุปผลการทำงานสามารถสรุปได้ 3 ประเภทดังนี้

1. ประเภทสำเร็จ คือ ทำการสแกนบาร์โค้ดได้ครบ
2. ประเภทระหว่างดำเนินการ คือ ทำการสแกนบาร์โค้ดไม่ครบ เนื่องจากการสแกนบาร์โค้ดไม่ครบทำให้ต้องใส่หมายเหตุก่อนทำการกดปุ่มยืนยัน ถ้าผู้ใช้ไม่ได้ใส่หมายเหตุทางแอปพลิเคชันจะแสดงข้อความให้ผู้ใช้อธิบายเหตุผลในช่องหมายเหตุ
3. ประเภทไม่สำเร็จ คือ ไม่สามารถสแกนบาร์โค้ดได้เลย ดังนั้นจึงต้องอธิบายเหตุผลที่ช่องหมายเหตุก่อนทำการกดปุ่มยืนยันเช่นกัน

3.5 การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้



ภาพที่ 3.24 แผนภาพแสดงส่วนติดต่อผู้ใช้ของแอปพลิเคชันติดตามการขนส่งสินค้าทั้งหมด

จากภาพที่ 3.24 จะเป็นการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ของแอปพลิเคชันติดตามการขนส่งสินค้าทั้งหมด โดยจะออกแบบให้ผู้ใช้ใช้งานได้ง่าย สามารถแยกแยะการทำงานได้โดยไม่ต้องจำเป็นต้องใช้คู่มือการใช้งาน และในส่วนของ การแสดงผลนั้นต้องการให้แอปพลิเคชันนั้นสบายตาต่อผู้ใช้งานและสวยงามน่าใช้งาน โดยมีหลักการทำงานดังนี้เมื่อผู้ใช้เข้าใช้งานแอปพลิเคชันจะเข้าสู่หน้าล็อกอินเป็นอันดับแรก เพื่อให้ผู้ใช้ทำการยืนยันตัวตนของผู้ใช้ หลังจากที่ใช้ล็อกอินเข้าสู่ระบบสำเร็จ แอปพลิเคชันจะแสดงไดอะล็อกในการดาวน์โหลดข้อมูลการขนส่ง ถ้าผู้ใช้ดาวน์โหลดข้อมูลไม่สำเร็จแล้วจะขึ้นไดอะล็อกบอกผู้ใช้และให้ผู้ใช้ทำการดาวน์โหลดข้อมูลอีกครั้ง เมื่อผู้ใช้ดาวน์โหลดข้อมูลสำเร็จแล้ว แอปพลิเคชันจะนำผู้ใช้เข้าสู่หน้าหลักที่จะแสดงแถบบาร์รายการเป็นหน้าแรกและยังมีแถบบาร์แผนที่และปุ่มแฮมเบอร์เกอร์รวมอยู่ในหน้ารายการหลัก โดยหน้าแถบบาร์รายการนั้นจะแสดงรายการร้านค้าทั้งหมดโดยแบ่งประเภทตามสถานการณ์ทำงาน ซึ่งในหนึ่งรายการร้านค้านั้นจะแสดงรหัสร้านค้า เบอร์โทร จำนวนสินค้ารับและส่ง และไอคอนแสดงตำแหน่ง เมื่อผู้ใช้กดไอคอนแสดงตำแหน่งแล้ว แอปพลิเคชันจะแสดงไดอะล็อกแผนที่ร้านค้านั้นๆ ที่ผู้ใช้เลือกพร้อมกับตำแหน่งที่ผู้ใช้อยู่ เมื่อผู้ใช้ทำการเลือกร้านค้าใดร้านค้านั้นในรายการแอปพลิเคชันจะนำผู้ใช้เข้าสู่หน้าทำรายการของร้านค้านั้น โดยการทำการรายการของร้านค้านั้นผู้ใช้ต้องทำการรายการนั้นจะมีดังนี้

1. การสแกนบาร์โค้ดสินค้าที่ต้องทำการส่งและเก็บคืน โดยสามารถเพิ่มรายการสินค้าเก็บคืนได้ที่ปุ่มเพิ่มรายการ
2. การถ่ายภาพยืนยันการขนส่ง
3. การเซ็นยืนยันการขนส่ง
4. การใส่ข้อความหมายเหตุ
5. การยืนยันสรุปผลการทำงาน

และในส่วนของแถบบาร์แผนที่นั้นจะแสดงตำแหน่งของร้านค้านั้นๆ ที่ต้องทำการขนส่งทั้งหมด โดยจะมีไอคอนแสดงตำแหน่งของร้านค้านั้นๆ และใช้สีแยกประเภทสถานะการทำงานของร้านค้านั้นๆ และเมื่อกดที่ไอคอนแสดงตำแหน่งจะบอกรายละเอียดของตำแหน่งนั้นว่ารหัสร้านค้าอะไร สาขาไหน เบอร์โทรร้านค้านั้นๆ และสินค้าที่ต้องไปส่งและเก็บคืนกี่ชิ้น โดยหน้าหลักนั้นจะมีปุ่มแฮมเบอร์เกอร์ที่เมื่อกดแล้วจะแสดงแถบบาร์ด้านข้างที่บอกข้อมูลของผู้ใช้ เช่น ชื่อ รหัสพนักงาน เบอร์โทร ป้ายทะเบียน และเวลาที่เข้าทำงาน

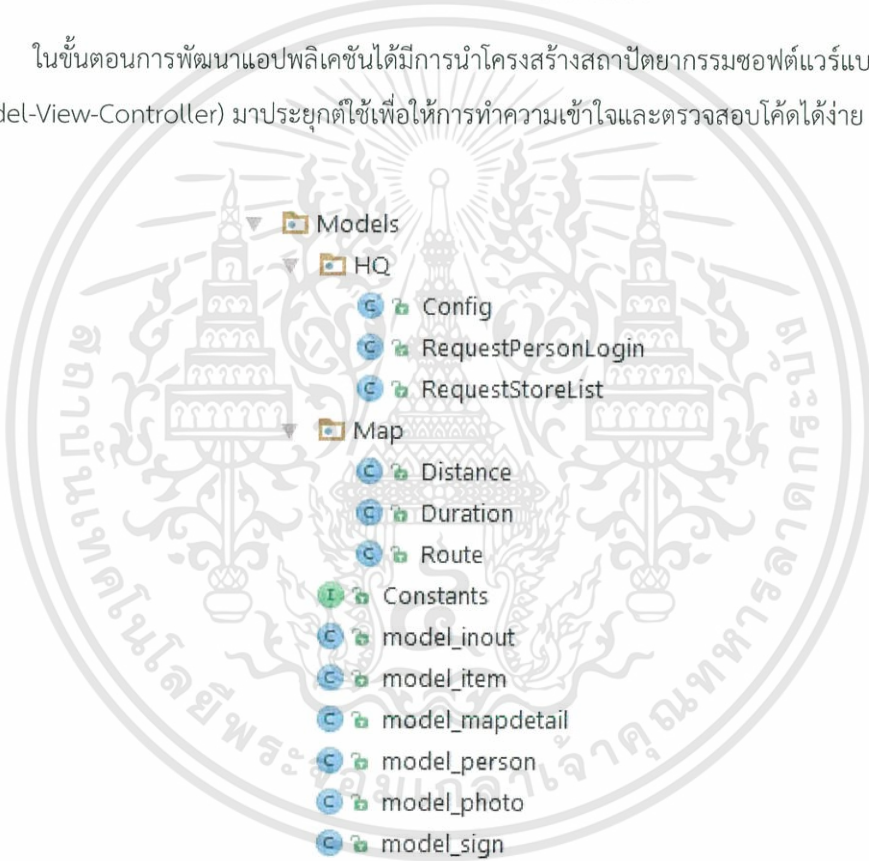
3.6 การออกแบบแอปพลิเคชันด้วยโครงสร้างสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์แบบ MVC

- ▶ Adapters
- ▶ Controller
- ▶ Dialogs
- ▶ Models
- ▶ Utility
- ◉ LoginActivity
- ◉ MainActivity

ภาพที่ 3.25 การแบ่งส่วนของซอฟต์แวร์ตามสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์แบบ MVC

ของแอปพลิเคชันติดตามการขนส่งสินค้า

ในขั้นตอนการพัฒนาแอปพลิเคชันได้มีการนำโครงสร้างสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์แบบ MVC (Model-View-Controller) มาประยุกต์ใช้เพื่อให้การทำความเข้าใจและตรวจสอบโค้ดได้ง่าย

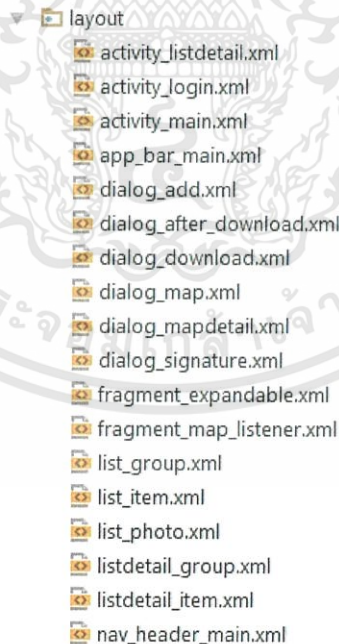


ภาพที่ 3.26 ไฟล์กลุ่ม Model ของแอปพลิเคชันติดตามการขนส่งสินค้า

จากภาพที่ 3.26 แสดงถึง Model หรือไฟล์ที่ทำหน้าที่เป็นเหมือนอ็อบเจกต์ที่ทำการเก็บไฟล์ข้อมูลที่มีการรับและส่งระหว่าง Google APIs, Web Service และแอปพลิเคชัน หรือเมื่อมีการติดต่อจาก Controller ให้รับและส่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการประมวลผล ซึ่งข้อมูลส่วนนี้ก็จะถูกเก็บอยู่ในไฟล์ Model ทั้งสิ้น

สำหรับไฟล์กลุ่ม Model ของแอปพลิเคชันติดตามการขนส่งสินค้า จะมีรายละเอียดและมีหน้าที่ดังนี้

1. โพล์เตอร์ HQ ทำหน้าที่เกี่ยวกับ Web Service โดยแต่ละคลาสมีหน้าที่ดังนี้
2. Config จะเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการติดต่อกับ Web Service
3. RequestPersonLogin จะเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการล็อกอินของผู้ใช้
4. RequestStoreList จะเก็บข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลของร้านค้าทั้งหมด
5. โพล์เตอร์ Map ทำหน้าที่เกี่ยวกับ Google Maps API โดยแต่ละคลาสมีหน้าที่ดังนี้
 - i. Distance เก็บข้อมูลเกี่ยวกับค่าระยะทาง
 - ii. Duration เก็บข้อมูลเกี่ยวกับระยะเวลาที่ใช้
 - iii. Route เก็บข้อมูลเกี่ยวกับเส้นทาง
6. model_inout เก็บข้อมูลเกี่ยวกับสินค้าโดยแยกประเภทที่ต้องทำการส่งและเก็บคืน
7. model_item เก็บข้อมูลเกี่ยวกับสินค้าที่ได้รับมาจาก Web Service
8. model_mapdetail เก็บข้อมูลเกี่ยวกับไดอะล็อกรายละเอียดของร้านค้า
9. model_person เก็บข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้
10. model_photo เก็บข้อมูลเกี่ยวกับภาพถ่าย
11. model_sign เก็บข้อมูลเกี่ยวกับภาพลายเซ็น

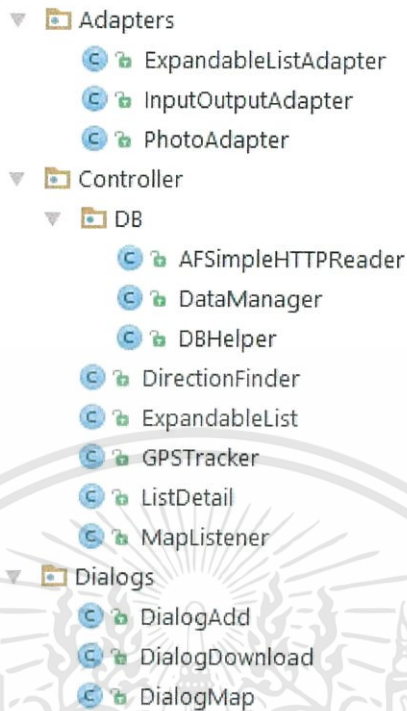


ภาพที่ 3.27 ไฟล์ layout ที่ทำหน้าที่เป็น View ของแอปพลิเคชันติดตามการขนส่งสินค้า

จากภาพที่ 3.27 แสดงถึง View เป็นไฟล์ที่ทำหน้าที่เป็นส่วนติดต่อกับผู้ใช้ของแอปพลิเคชัน เพื่อรับและแสดงผลให้กับผู้ใช้เข้าใจได้

สำหรับไฟล์กลุ่ม View ของแอปพลิเคชันติดตามการขนส่งสินค้า จะมีรายละเอียดและมีหน้าที่ดังนี้

1. activity_listdetail แสดงหน้าร้านค้าที่ต้องการทำรายการต่างๆ
2. activity_login แสดงหน้าล็อกอิน
3. activity_main รองรับหน้าหลักและแถบบาร์ด้านข้าง
4. app_bar_main แสดงหน้าหลัก
5. dialog_add แสดงโต้ะล็อกเพิ่มรายการ
6. dialog_after_download แสดงตะล็อกเมื่อดาวน์โหลดข้อมูลไม่สำเร็จ
7. dialog_download แสดงโต้ะล็อกหน้ากำลังดาวน์โหลดข้อมูล
8. dialog_map แสดงโต้ะล็อกของแผนที่
9. dialog_mapdetail แสดงโต้ะล็อกรายละเอียดร้านค้า
10. dialog_signature แสดงโต้ะล็อกลายเซ็น
11. fragment_expandable แสดงรายการของแถบบาร์รายการ
12. fragment_map_listener แสดงรายการของแถบบาร์แผนที่
13. list_group แสดงหัวข้อที่ต้องแสดงในรายการ
14. list_item แสดงรายละเอียดร้านค้าในรายการ
15. list_photo แสดงรูปภาพในหัวข้อภาพถ่าย
16. listdetail_group แสดงหัวข้อรับและส่งสินค้าในการทำรายการร้านค้าต่างๆ
17. listdetail_item แสดงรายการสินค้าในหัวข้อรับและส่งสินค้า
18. nav_header_main แสดงแถบบาร์ด้านข้าง



ภาพที่ 3.28 ไฟล์ที่ทำหน้าที่เป็น Controller หลักของแอปพลิเคชันติดตามการขนส่งสินค้า

จากภาพที่ 3.28 แสดงถึง Controller ไฟล์ที่ทำหน้าที่เป็นส่วนรับข้อมูลมาเพื่อประมวลผล ก่อนจะส่งข้อมูลที่ประมวลผลแล้วกลับไปยัง View เพื่อให้แสดงผลต่อผู้ใช้งานต่อไป

สำหรับไฟล์กลุ่ม Controller ของแอปพลิเคชันติดตามการขนส่งสินค้า จะมีรายละเอียดและมีหน้าที่ดังนี้

1. โฟลเดอร์ Adapters จะทำหน้าที่เกี่ยวกับการรับข้อมูลมาจากไฟล์อื่นและนำมาแสดงเป็นรายการ โดยแต่ละไฟล์มีหน้าที่ดังนี้
 - 1.1 ExpandableListAdapter จะทำหน้าที่เป็นตัวจัดการ ExpandableListView ให้กับคลาส ExpandableList โดยคลาสนี้จะรับข้อมูลจากคลาส ExpandableList แล้วนำมาจัดการ เช่น การใช้เงื่อนไขในการแยก และปรับแต่งสีของตัวข้อพร้อมกับการแสดงใน ExpandableListView ใน layout fragment_expandable
 - 1.2 InputOutputAdapter จะทำหน้าที่เป็นตัวจัดการ RecyclerView ให้กับคลาส ListDetail โดยคลาสนี้จะรับข้อมูลมาจากคลาส ListDetail และนำมาจัดการพร้อมกับการนำไปแสดงใน RecyclerView ใน layout activity_listdetail โดยจะมีรายละเอียดตามหัวข้อที่ต้องทำรายการในการขนส่ง

- 1.3 PhotoAdapter โดยคลาสนี้จะรับข้อมูล Bitmap มาจากคลาส ListDetail และนำมาจัดรายการและนำไปแสดงใน RecyclerView ใน layout activity_listdetail ในหัวข้อภาพถ่าย
2. โฟล์เดอร์ Controller จะทำหน้าที่เป็น Controller หลัก โดยโฟล์เดอร์และคลาสต่างๆ มีหน้าที่ดังนี้
 - 2.1 โฟล์เดอร์ DB จะทำหน้าที่เกี่ยวกับการจัดการข้อมูลใน SQLite Database และจัดการข้อมูลที่ได้ดาวน์โหลดมาจาก Web Service
 - 2.2 DirectionFinder คลาสนี้จะถูกเรียกใช้จากคลาส MapListener และ DialogMap โดยจะทำหน้าที่เกี่ยวกับการค้นหาสถานที่จากละติจูดและลองจิจูด โดยการติดต่อกับ Google APIs ซึ่งการรับส่งข้อมูลจะมีรูปแบบแบบ JSON ดังนั้นจึงต้องทำการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปของ Object ก่อนแล้วส่งต่อข้อมูลให้กับโฟล์ด MapListener
 - 2.3 ExpandableList จะทำหน้าที่เกี่ยวกับการ query ข้อมูลจากฐานข้อมูล และทำการจัดการข้อมูลเพื่อส่งต่อให้กับคลาส ExpandableListAdapter โดยใช้ ExpandableListView ในการแสดงข้อมูล
 - 2.4 GPSTracker คลาสนี้จะถูกเรียกใช้จากคลาส MapListener และ DialogMap โดยจะทำหน้าที่เกี่ยวกับการระบุตำแหน่งของผู้ใช้
 - 2.5 ListDetail คลาสนี้จะถูกเรียกใช้เมื่อมีการกดเลือกร้านค้าจากคลาส ExpandableList โดยจะแสดงหน้าร้านค้าที่ได้ทำการกดพร้อมกับการทำรายการต่างๆ โดยมีการ query ข้อมูลจากฐานข้อมูลและมีการจัดการข้อมูลเพื่อส่งต่อให้กับคลาส InputOutputAdapter และ PhotoAdapter เพื่อใช้เป็นตัวจัดการ RecyclerView ในการแสดงข้อมูลใน layout activity_listdetail รวมถึงการรับข้อมูลจากผู้ใช้แล้วบันทึกลงฐานข้อมูล
 - 2.6 MapListener คลาสนี้จะได้รับข้อมูลจากการ query ข้อมูลจากฐานข้อมูล และทำการติดต่อกับ Google APIs ผ่านคลาส DirectionFinder เพื่อทำการคำนวณหาเส้นทางและรับข้อมูลมาวาดเส้นทางและทำการใส่ไอคอนแสดงตำแหน่งของร้านค้า และมีการเรียกใช้คลาส GPSTracker เพื่อทำการระบุตำแหน่งของผู้ใช้ด้วย
3. โฟล์เดอร์ Dialogs จะทำหน้าที่เกี่ยวกับการแสดงไดอะล็อกต่างๆ โดยแต่ละคลาสจะมีหน้าที่ดังนี้
 - 3.1 DialogAdd คลาสนี้จะถูกเรียกใช้จากคลาส ListDetail เมื่อมีการกดที่ปุ่มเพิ่มรายการ โดยผู้ใช้จะกรอกข้อมูลลงในไดอะล็อกแล้วหลังจากนั้นจะถูกเพิ่มลงใน

ฐานข้อมูล ซึ่งข้อมูลจะถูก query จากคลาส ListDetail และนำไปแสดงในรายการรับสินค้า

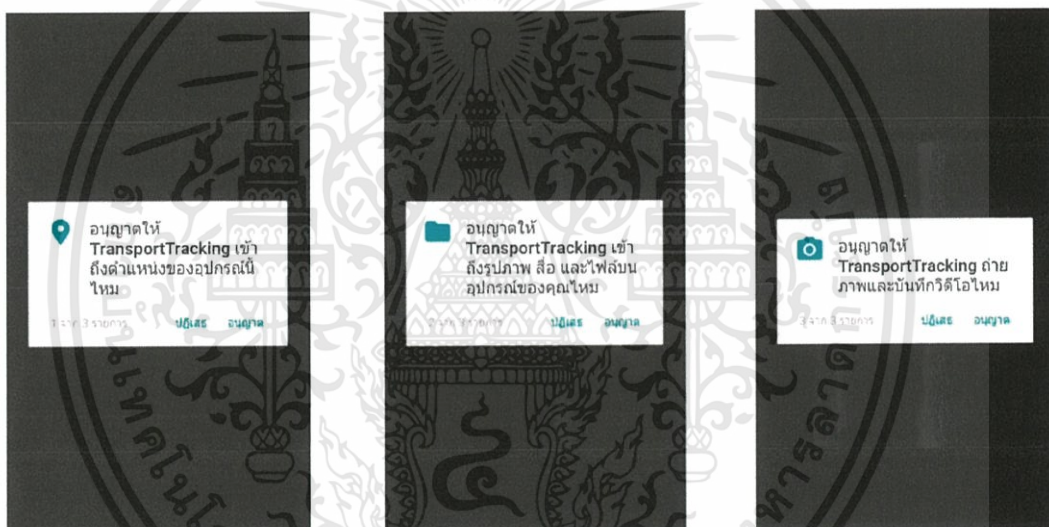
- 3.2 DialogDownload จะทำหน้าที่ในการจัดการข้อมูลที่ได้จากการดาวน์โหลดข้อมูลลงในฐานข้อมูลและแสดงข้อมูลที่ได้จากฐานข้อมูลแสดงในไดอะล็อก เมื่อทำการดาวน์โหลดสำเร็จ
- 3.3 DialogMap คลาสนี้จะถูกเรียกใช้เมื่อมีการกดปุ่มไอคอนแสดงตำแหน่ง โดยจะมีการเรียกใช้คลาส DirectionFinder เพื่อทำการค้นหาตำแหน่งของร้านค้าและมีการเรียกใช้คลาส GPSTracker เพื่อทำการระบุตำแหน่งของผู้ใช้



บทที่ 4 ผลการวิจัย

หลังจากได้เก็บข้อมูลที่จำเป็นต่อการสร้างแอปพลิเคชัน หลังจากนั้นจึงได้ดำเนินการวิจัยตามแผนที่ได้วางไว้ พร้อมกับพัฒนาแอปพลิเคชันควบคู่กับทดสอบแอปพลิเคชันไปพร้อมๆ กันตามข้อมูลที่ได้เก็บมาในช่วงต้นของการดำเนินงานวิจัย จากนั้นจึงได้ปรับปรุงและพัฒนาแอปพลิเคชัน ซึ่งท้ายที่สุดจึงได้แอปพลิเคชันติดตามการขนส่งสินค้า ที่เสร็จสมบูรณ์ ดังนี้

เมื่อผู้ใช้งานเปิดใช้งานแอปพลิเคชันครั้งแรกหลังจากที่ทำการติดตั้ง ผู้ใช้จะถูกขออนุญาตใช้งานต่างๆ เช่น การขอเข้าถึงตำแหน่งของอุปกรณ์ การขอเข้าถึงรูปภาพ สื่อ และไฟล์บนอุปกรณ์ และการขอใช้งานการถ่ายและบันทึกวิดีโอ ดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 การขออนุญาตเข้าถึงการใช้งานฟังก์ชันต่างๆ

เมื่อผู้ใช้งานอนุญาตให้ใช้งานฟังก์ชันต่างๆ แล้วการเข้าใช้งานแอปพลิเคชันครั้งต่อไปจะไม่มี การขออนุญาตการใช้งานอีก และหลังจากนั้นแอปพลิเคชันจะนำผู้ใช้เข้าสู่หน้าล็อกอิน โดยในหน้าล็อกอิน จะมีช่องเพื่อให้ผู้ใช้กรอก username และ password เพื่อทำการล็อกอินเข้าระบบ ดังภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 หน้าล็อกอินเพื่อใช้งานแอปพลิเคชัน



ภาพที่ 4.3 ข้อความแจ้งเตือนผู้ใช้งานที่กรอก username หรือ password ไม่ถูกต้อง

ถ้าหากผู้ใช้งานกรอก username และ password แล้ว หลังจากทำการตรวจสอบกับฐานข้อมูลภายนอกแล้วพบว่าไม่มี username และ password ดังกล่าว แอปพลิเคชันจะแสดงข้อความเพื่อบอกกับผู้ใช้งานว่า ผู้ใช้งานกรอกรหัส username หรือ password ผิด กรุณากรอกใหม่อีกครั้ง ดังรูปที่ 4.3



ภาพที่ 4.4 ไดอะล็อกแสดงการดาวน์โหลดข้อมูล

ในกรณีที่ผู้ใช้กรอกข้อมูลถูกต้องครบถ้วนแล้วกดปุ่มล็อกอิน แต่ทาง Web service มีปัญหาเกิดขึ้น แอปพลิเคชันจะมีข้อความแจ้งเตือนถึงการเชื่อมต่อล้มเหลวกับ Web Service กลับมาดังภาพที่ 4.4



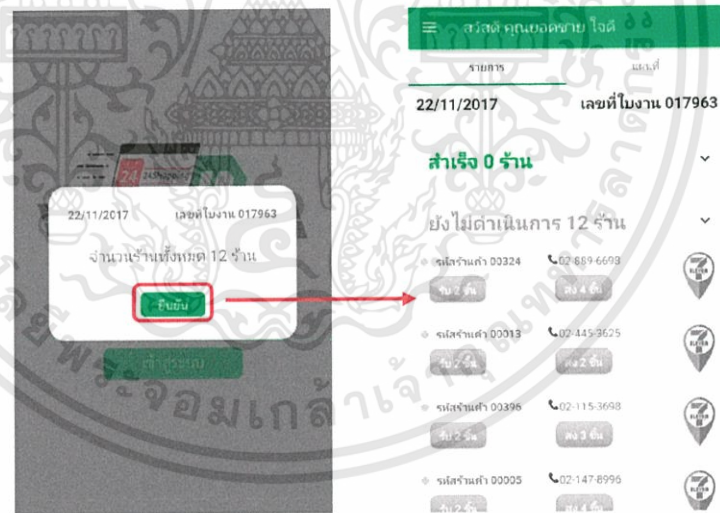
ภาพที่ 4.5 ไดอะล็อกแสดงการดาวน์โหลดข้อมูล

ถ้าหากผู้ใช้กรอก username และ password ถูกต้องหลังจากการตรวจสอบกับฐานข้อมูลภายนอกแล้วแอปพลิเคชันจะเข้าสู่การดาวน์โหลดข้อมูลจาก Web Service ดังรูปที่ 4.5



ภาพที่ 4.6 โดะล็อกแสดงการดาวโหลดข้อมูลไม่สำเร็จ

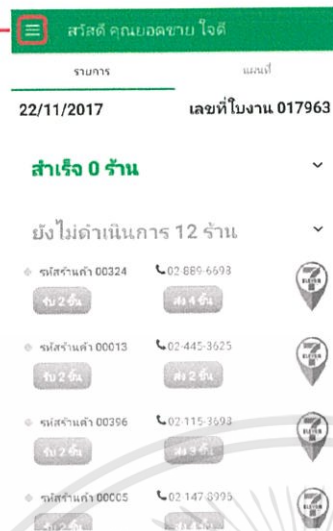
ถ้าหากแอปพลิเคชันทำการดาวโหลดข้อมูลผิดพลาดจะแสดงโด้ะล็อกให้กับผู้ใช้งานว่าดาวโหลดไม่สำเร็จ และให้ผู้ใช้งานทำการดาวโหลดข้อมูลใหม่อีกครั้งโดยกดปุ่มโหลดอีกครั้ง ดังรูปที่ 4.6 เมื่อกดปุ่มโหลดอีกครั้งแล้ว แอปพลิเคชันจะขึ้นโด้ะล็อกดังภาพที่ 4.5



ภาพที่ 4.7 หน้าการดาวโหลดข้อมูลสำเร็จและนำผู้ใช้งานเข้าสู่หน้าหลัก

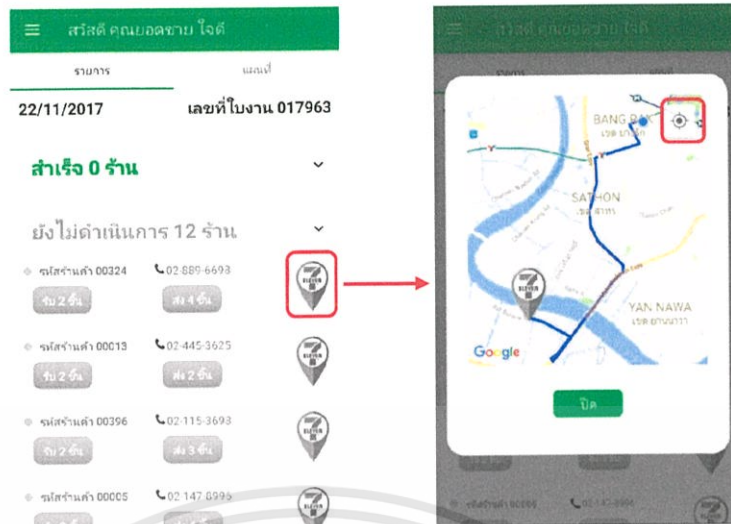
เมื่อผู้ใช้งานทำการดาวโหลดข้อมูลสำเร็จได้สำเร็จ แอปพลิเคชันจะแสดงโด้ะล็อก ดังภาพที่ 4.7 ซึ่งในโด้ะล็อกนี้จะแสดงวันที่เข้าใช้งาน เลขที่ใบงาน และจำนวนร้านที่ต้องทำการขนส่งทั้งหมด โดยเมื่อกดปุ่มยืนยันแล้วแอปพลิเคชันจะทำการนำผู้ใช้งานไปยังหน้าหลัก

ปุ่มแฮมเบอร์เกอร์



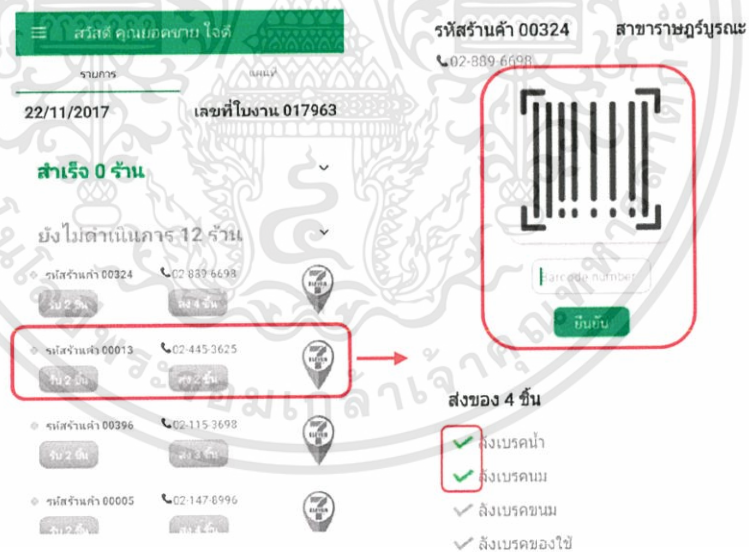
ภาพที่ 4.8 หน้าหลักที่แสดงแถบรายการ

เมื่อผู้ใช้เข้าสู่หน้าหลักแล้วแอปพลิเคชันจะแสดงแถบรายการเป็นหน้าแรก โดยในส่วนด้านบนสุดจะแสดงปุ่มแฮมเบอร์เกอร์และชื่อของผู้ใช้งาน ซึ่งหน้าหลักจะมีแถบบาร์ให้เลือก 2 หัวข้อนั่นคือ แถบบาร์รายการ และแถบบาร์แผนที่ โดยแถบบาร์รายการจะแสดงวันที่ และเลขที่ใบงานเป็นหัวข้อ พร้อมกับแยกประเภทสถานะการทำงานและจำนวนร้านค้า พร้อมกับแสดงรายการร้านค้าที่อยู่ในประเภทยังไม่ดำเนินการเป็นค่าเริ่มต้น เพื่อเตรียมพร้อมให้ผู้ใช้เริ่มการทำงานได้สะดวก โดยประเภทสถานะการทำงานนั้นจะแยกประเภทได้ ดังภาพที่ 4.8 โดยจะใช้สีในการแยกแต่ละประเภทเพื่อให้ผู้ใช้งานง่ายต่อการแยกแยะ โดยรายการร้านค้าต่างๆ จะแสดงรายละเอียดดังนี้ รหัสร้านค้า เบอร์โทร จำนวนสินค้ารับ และจำนวนสินค้าส่ง พร้อมกับไอคอนแสดงตำแหน่ง ซึ่งรายการร้านค้าจะแสดงสีตามประสีของประเภทสถานะการทำงานเช่นกัน



ภาพที่ 4.9 หน้ากดปุ่มไอคอนแสดงตำแหน่งเพื่อเข้าสู่หน้าต่างแผนที่ร้านค้า

เมื่อกดปุ่มแสดงตำแหน่งแล้วแอปพลิเคชันจะแสดงไดอะล็อกแผนที่เส้นทางไปร้านค้านั้นขึ้นมา ดังภาพที่ 4.9 โดยจะระบุตำแหน่งร้านค้าและตำแหน่งของผู้ใช้พร้อมเส้นทางในการเดินทาง ซึ่งปุ่มทางด้านขวามือเมื่อกดแล้วจะเลื่อนแผนที่ไปยังตำแหน่งของผู้ใช้



ภาพที่ 4.10 หน้าเลือกร้านค้าที่ต้องการทำรายการ

เมื่อผู้ใช้เลือกร้านค้าที่ต้องการทำรายการขนส่งแล้วแอปพลิเคชันจะนำผู้ใช้เข้าสู่หน้าต่างทำรายการ ดังภาพที่ 4.10 โดยส่วนด้านบนสุดจะแสดงรหัสร้านค้า ชื่อสาขา และเบอร์โทร ร้านค้าที่กำลังทำรายการถัดลงมาเป็นปุ่มไอคอนสแกนบาร์โค้ดสำหรับกราสแกนสินค้าในรายการ

รับส่งสินค้า โดยแอปพลิเคชันจะนำผู้ใช้เข้าสู่การใช้งานกล้องถ่ายภาพของอุปกรณ์ ซึ่งถ้าหากผู้ใช้ไม่สามารถสแกนสินค้าได้จากกล้องถ่ายภาพก็สามารถกรอกเลขบาร์โค้ดลงในช่องว่างแล้วกดยืนยันเพื่อทำการตรวจสอบบาร์โค้ดได้เช่นกัน เมื่อทำการตรวจสอบบาร์โค้ดแล้วเลขบาร์โค้ดตรงกับฐานข้อมูล แอปพลิเคชันจะทำการอัปเดตสถานะในฐานข้อมูลพร้อมกับไอคอนเครื่องหมายถูกต้องจะเปลี่ยนเป็นสีเขียว

ส่งของ 4 ชั้น

- ✓ สิ่งเบรคหน้า
- ✓ สิ่งเบรคนม
- ✓ สิ่งเบรคขนม
- ✓ สิ่งเบรคของใช้

รับของ 2 ชั้น

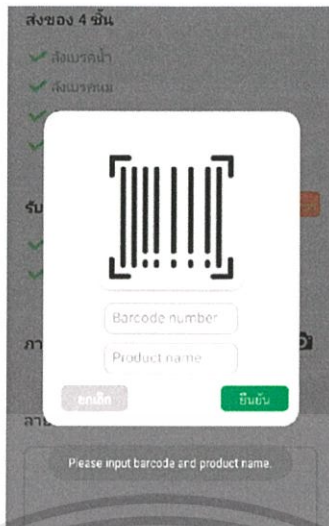
- ✓ พัสดุเสื้อ
- ✓ พัสดุกางเกง

เพิ่มรายการ

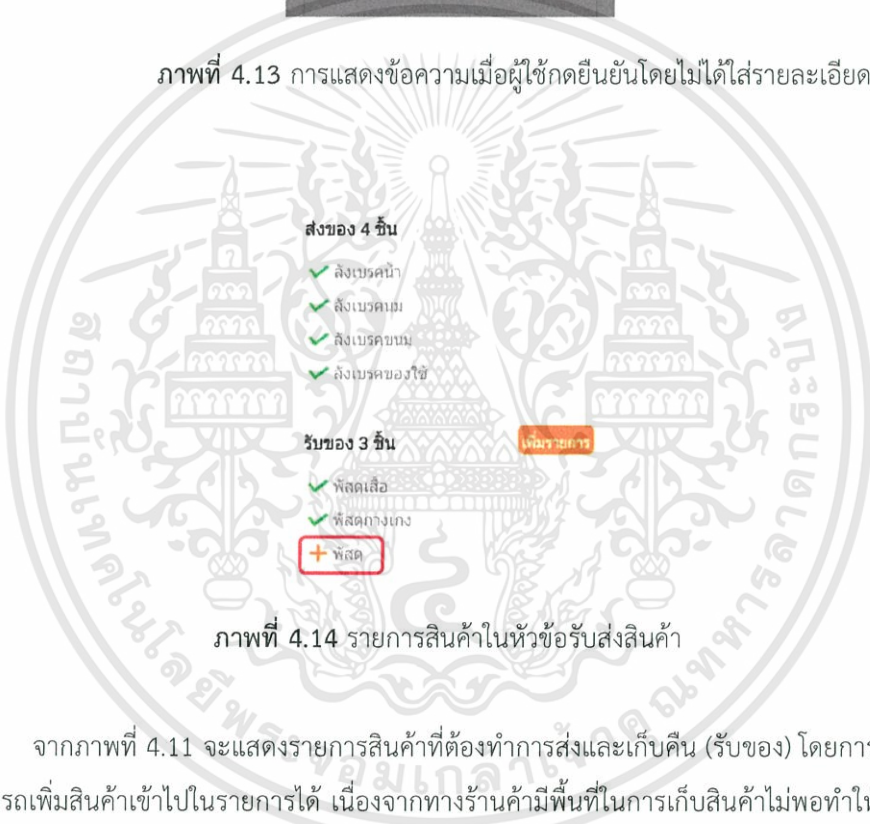
ภาพที่ 4.11 รายการสินค้าในหัวข้อรับส่งสินค้า



ภาพที่ 4.12 หัวข้อรับและส่งสินค้าในหน้าทำรายการ



ภาพที่ 4.13 การแสดงข้อความเมื่อผู้ใช้งานยืนยันโดยไม่ได้ใส่รายละเอียด

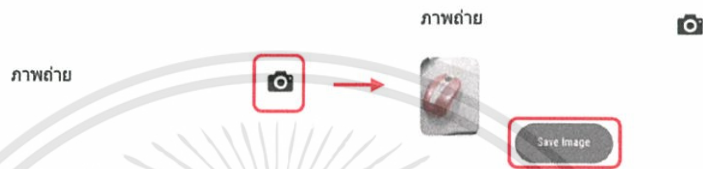


ภาพที่ 4.14 รายการสินค้าในหัวข้อรับส่งสินค้า

จากภาพที่ 4.11 จะแสดงรายการสินค้าที่ต้องการทำการส่งและเก็บคืน (รับของ) โดยการเก็บคืนสามารถเพิ่มสินค้าเข้าไปในรายการได้ เนื่องจากทางร้านค้ามีพื้นที่ในการเก็บสินค้าไม่พอทำให้ต้องส่งสินค้ากลับคืนโกดัง เมื่อทำการกดปุ่มเพิ่มรายการแล้วแอปพลิเคชันจะแสดงไดอะล็อกในการเพิ่มสินค้าดังภาพที่ 4.12 โดยจะมีปุ่มสแกนบาร์โค้ดถ้าสามารถสแกนได้เลขบาร์โค้ดจะเข้าไปอยู่ในช่องว่างด้านล่าง แต่ถ้าผู้ใช้ไม่สามารถทำการสแกนบาร์โค้ดได้ก็สามารถกรอกเลขบาร์โค้ดในช่องว่างได้เช่นกันพร้อมกับตั้งชื่อสินค้าเพื่ออธิบายว่าเป็นสินค้าอะไร

โดยต้องกรอกทั้ง 2 ช่องถึงจะทำการกดปุ่มยืนยัน ถ้าหากผู้ใช้กรอกข้อมูลเพียงแค่ช่องใดช่องหนึ่งหรือไม่ได้กรอกเลย แอปพลิเคชันจะแสดงข้อความเตือนผู้ใช้งานให้กรอกข้อมูลให้ครบก่อนการทำยืนยันดังรูปภาพที่ 4.13

เมื่อผู้ใช้กรอกข้อมูลครบถ้วนแล้วกดยืนยันเพื่อทำการเพิ่มสินค้าในรายการ แอปพลิเคชันจะทำการเพิ่มสินค้าลงในฐานข้อมูลและนำมาแสดงให้กับผู้ใช้ที่หน้าการทำรายการโดยสินค้าที่เพิ่มเข้ามาจะมีไอคอนบวกลบสีส้มด้านหน้าดังภาพที่ 4.14



ภาพที่ 4.15 หัวข้อภาพถ่าย

จากภาพที่ 4.15 เป็นการถ่ายภาพยืนยันการขนส่ง โดยผู้ใช้สามารถกดปุ่มไอคอนกล้องถ่ายภาพแล้วแอปพลิเคชันจะนำผู้ใช้เข้าใช้งานกล้องถ่ายภาพของอุปกรณ์ เมื่อผู้ใช้ทำการบันทึกภาพ แอปพลิเคชันจะบันทึกภาพลงในอุปกรณ์และบันทึกเส้นทางลงในฐานข้อมูล เมื่อการบันทึกสำเร็จจะมีข้อความบอกกับผู้ใช้ว่าได้ทำการบันทึกรูปภาพแล้วนำรูปภาพไปแสดงในหัวข้อภาพถ่าย พร้อมกับนำภาพถ่ายมาแสดงในหัวข้อภาพถ่าย

ลายเซ็น



ภาพที่ 4.16 หัวข้อลายเซ็น

จากภาพที่ 4.16 เป็นภาพในหัวข้อลายเซ็น เมื่อผู้ใช้กดไปที่หน้าต่างการเซ็นแล้วแอปพลิเคชันจะแสดงไดอะล็อกการเซ็นขึ้นมา เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเซ็นลายเซ็นได้ง่ายขึ้นและถ้าผู้ใช้อยากเซ็นลายเซ็นใหม่ก็สามารถกดปุ่มล้างได้ดังภาพที่ 4.17 และเมื่อผู้ใช้กดปุ่มบันทึกแอปพลิเคชันจะทำการบันทึกรูปภาพลายเซ็นลงในอุปกรณ์และบันทึกเส้นทางลงในฐานข้อมูลพร้อมกับการนำภาพถ่ายลายเซ็นมาแสดงให้ผู้ใช้เห็นในหัวข้อลายเซ็นด้วยเช่นกัน



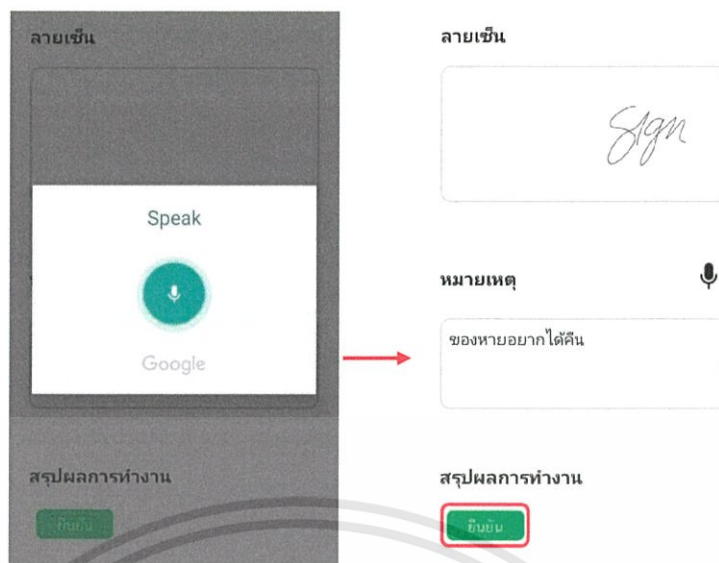
ภาพที่ 4.17 ภาพ

ไดอะล็อกการเซ็นและการแสดงภาพลายเซ็น



ภาพที่ 4.18 หัวข้อหมายเหตุ

จากภาพที่ 4.18 เป็นการแสดงถึงหัวข้อหมายเหตุ เมื่อผู้ใช้พบกับเหตุการณ์ขัดข้องระหว่าง
 การทำการขนส่งในร้านค้าต่างๆ แล้วผู้ใช้สามารถอธิบายเหตุการณ์ที่พบได้ในหัวข้อนี้ และเมื่อผู้ใช้กด
 ปุ่มไอคอนไมโครโฟนแล้วผู้ใช้สามารถใช้ฟังก์ชันการพิมพ์ข้อความด้วยการพูดได้ โดยแอปพลิเคชันจะ
 แสดงไดอะล็อกเพื่อให้ผู้ใช้พูด หลังจากนั้นแอปพลิเคชันทำการแปลงคำพูดเป็นข้อความดังภาพที่
 4.19



ภาพที่ 4.19 ไต่อะล็อกการพิมพ์ข้อความด้วยการพูด

เมื่อผู้ใช้ทำรายการทั้งหมดสำเร็จแล้วสามารถสรุปผลการทำงานทั้งหมดได้โดยกดปุ่มยืนยันดังภาพที่ 4.19 ซึ่งแอปพลิเคชันจะทำการบันทึกข้อความในหัวข้อหมายเหตุลงในฐานข้อมูลพร้อมกับแยกประเภทของสถานะการทำงาน หลังจากนั้นแอปพลิเคชันจะนำผู้ใช้กลับสู่หน้าหลักที่แสดงแถบรายการ โดยจะแสดงร้านค้าที่ได้ยืนยันการสรุปผลการทำงานตามประเภทสถานะการทำงาน ซึ่งจะแยกสถานะจากการสแกนบาร์โค้ดสินค้าสำเร็จหรือไม่ ดังภาพที่ 4.20, 4.21 และ 4.22

ส่งของ 4 ชิ้น

- ✓ ลังเบรคหน้า
- ✓ ลังเบรคนม
- ✓ ลังเบรคขนม
- ✓ ลังเบรคของใช้

รับของ 3 ชิ้น

- ✓ พัสดูลือ
- ✓ พัสดูกางเกง
- + พัสดู

เพิ่มรายการ

สำเร็จ 1 ร้าน

รหัสร้านค้า 00324 02-889-6698

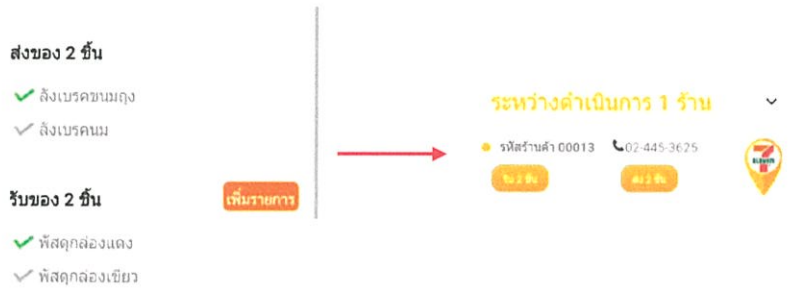
รับ 3 ชิ้น

ส่ง 4 ชิ้น



ภาพที่ 4.20 ภาพสรุปผลการทำงานเมื่อสแกนบาร์โค้ดได้ครบตามรายการ

จากภาพที่ 4.20 แสดงถึงการที่ผู้ใช้ทำการสแกนบาร์โค้ดสินค้าได้ครบตามรายการซึ่งผู้ใช้จะไม่จำเป็นต้องใส่หมายเหตุก็สามารถทำการกดยืนยันได้



ภาพที่ 4.21 ภาพสรุปผลการทำงานเมื่อสแกนบาร์โค้ดได้บางสินค้า



ภาพที่ 4.22 ภาพสรุปผลการทำงานเมื่อสแกนบาร์โค้ดสินค้าไม่ได้เลย

จากภาพที่ 4.21 และ 4.22 ก่อนทำการกดยืนยันจำเป็นต้องใส่หมายเหตุเพราะไม่สามารถทำการสแกนบาร์โค้ดได้สำเร็จตามรายการ ถ้าหากผู้ใช้ไม่ได้ใส่หมายเหตุแล้วทำการกดยืนยันแอปพลิเคชันจะแสดงข้อความเพื่อแจ้งเตือนผู้ใช้งานดังภาพที่ 4.23

ลายเซ็น

หมายเหตุ



สรุปผลการทำ

Please explain.

ยืนยัน

ภาพที่ 4.23 แสดงข้อความแจ้งเตือนผู้ใช้งานให้ทำการอธิบายในหัวข้อหมายเหตุ

รหัสร้านค้า 00324 สาขาราษฎร์บูรณะ
☎ 02-889-6698



Barcode number

ยืนยัน

ส่งของ 4 ชั้น

- ✓ ส่งเบรคป่า
- ✓ ส่งเบรคम्म
- ✓ ส่งเบรคขนม
- ✓ ส่งเบรคของใช้

รับของ 3 ชั้น

- ✓ ฟิสต์เสือ
- ✓ ฟิสต์กางเกง
- + ฟิสต์

เพิ่มรายการ

ภาพถ่าย 



ลายเซ็น

Sign

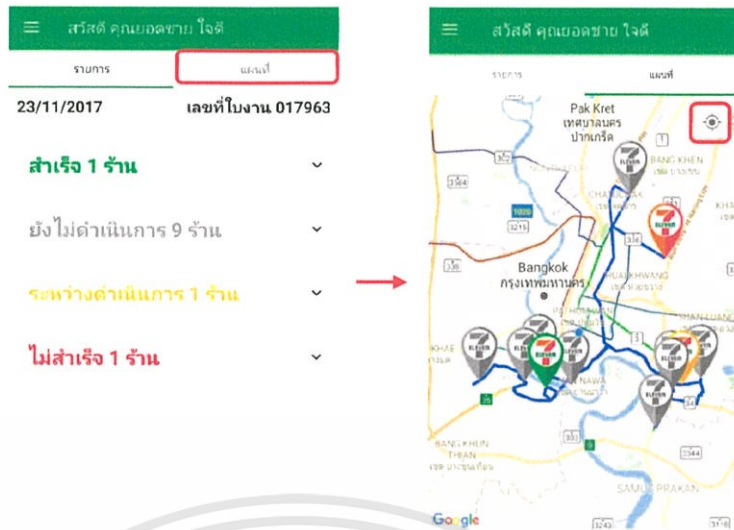
หมายเหตุ 

ของหายอยากได้คืน

สรุปผลการทำงาน

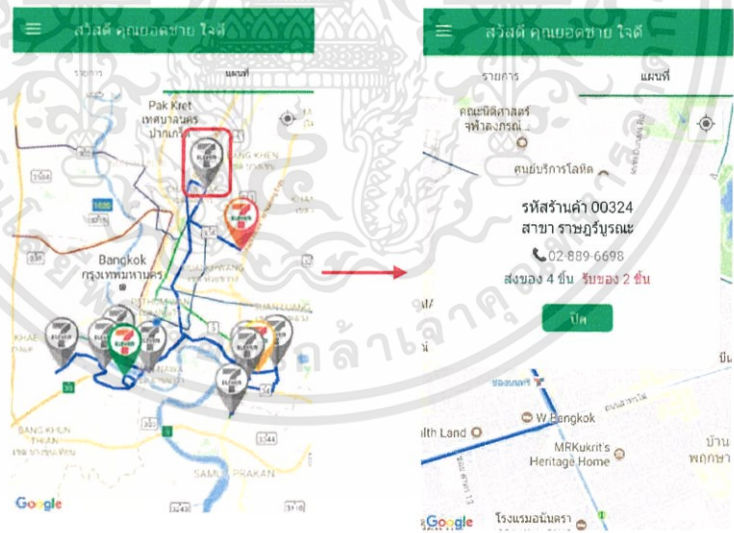
ยืนยัน

ภาพที่ 4.24 หน้าการทำรายการทั้งหมด

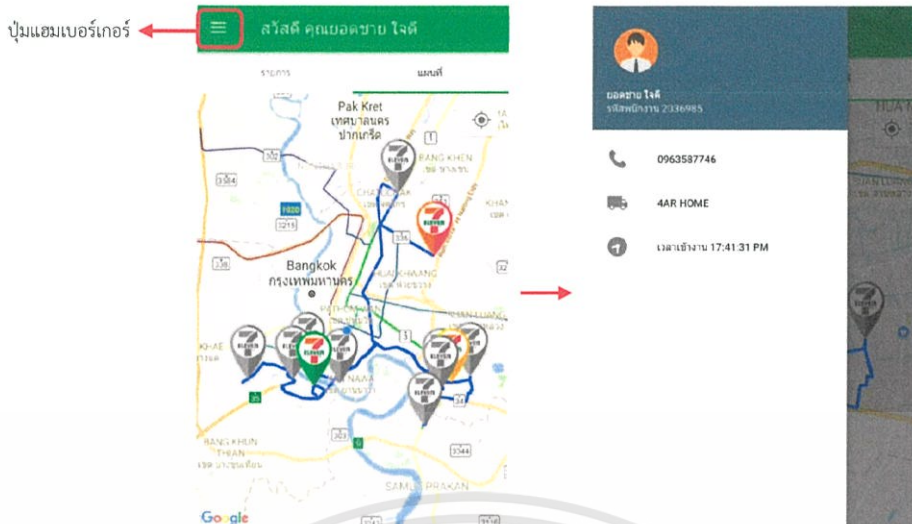


ภาพที่ 4.25 กดเลือกแถบบาร์แผนที่

จากภาพที่ 4.25 เมื่อผู้ใช้ต้องการดูแผนที่ร้านและเส้นทางการขนส่งทั้งหมด สามารถกดเลือกแถบบาร์แผนที่ได้ ซึ่งไอคอนแสดงแผนที่จะแยกตามสีของประเภทสถานะการทำงาน ผู้ใช้สามารถทราบตำแหน่งของตนเองได้จากการกดปุ่มทางซ้ายบนของหน้าจอ รวมถึงการที่ผู้ใช้สามารถกดไอคอนแสดงตำแหน่งได้หลังจากนั้นแอปพลิเคชันจะแสดงไดอะล็อกรายละเอียดร้านค้าที่เลือกให้กับผู้ใช้งานทราบดังภาพที่ 4.26



ภาพที่ 4.26 แสดงรายละเอียดร้านค้าเมื่อกดเลือกไอคอนแสดงตำแหน่ง



ภาพที่ 4.27 แสดงข้อมูลผู้ใช้เมื่อกดปุ่มแฮมเบอร์เกอร์

จากภาพที่ 4.27 จะแสดงให้เห็นว่าเมื่อผู้ใช้กดปุ่มแฮมเบอร์เกอร์ด้านขวาบนแล้วแถบด้านข้างจะแสดงข้อมูลของผู้ใช้งาน โดยจะแสดงชื่อ รหัสพนักงาน เบอร์โทร ป้ายทะเบียนรถ และเวลาเข้าทำงาน ซึ่งเวลาเข้าทำงานจะมาจากเวลาที่ผู้ใช้เข้าใช้งานแอปพลิเคชันครั้งแรกของแต่ละวัน

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

แอปพลิเคชันสามารถเชื่อมต่อและทำงานร่วมกับเซิร์ฟเวอร์ผ่านทาง API ได้อย่างครบถ้วน โดยผู้ใช้สามารถล็อกอินเข้าใช้แอปพลิเคชัน ทางแอปพลิเคชันสามารถตรวจสอบและระบุได้ว่าผู้ใช้ที่ทำการล็อกอินเข้าใช้งานแอปพลิเคชันมีสิทธิ์ในการเข้าใช้งานหรือไม่ ผู้ใช้สามารถดาวน์โหลดข้อมูล การขนส่งและสามารถดาวน์โหลดข้อมูลใหม่ได้หากดาวน์โหลดไม่สำเร็จ จากนั้นผู้ใช้สามารถตรวจสอบรายการร้านค้าที่ต้องทำการขนส่งพร้อมกับการตรวจสอบสถานะที่และเส้นทางในการขนส่งได้ เมื่อผู้ใช้ถึงร้านค้าก็สามารถทำการขนส่งต่างๆได้ ทั้งการสแกนบาร์โค้ด การเพิ่มรายการสินค้า การถ่ายภาพ การเซ็นลายเซ็น และอธิบายเหตุขัดข้องที่ได้พบได้ พร้อมกับการตรวจสอบสถานะการทำงานของแต่ละร้าน นอกจากนี้แล้วผู้ใช้สามารถตรวจสอบเวลาเข้าทำงานได้จากการดูข้อมูลส่วนตัว

ระหว่างการพัฒนาผู้ใช้สามารถเปลี่ยนแปลงความต้องการได้เสมอ ทำให้มีการต้องปรับปรุงแก้ไขแอปพลิเคชันควบคู่ไปกับการพัฒนาแอปพลิเคชันตลอดระยะเวลาการวิจัย แต่ได้มีการตกลงเรื่องความต้องการของผู้ใช้ไว้แล้วซึ่งมีการกำหนดขอบเขตอย่างชัดเจนทำให้การพัฒนาแอปพลิเคชันเป็นไปตามกำหนดการ

5.2 ปัญหาที่พบระหว่างดำเนินงานวิจัย

5.2.1 การใช้ Third party library ที่ไม่เคยใช้ และมีการใช้เครื่องมือที่ไม่เคยใช้ในการพัฒนา Web Service รวมถึงไม่เคยทำการพัฒนา Web Service มาก่อน ทำให้ต้องเสียเวลาบางส่วนระหว่างดำเนินงานไปกับการศึกษาวิธีใช้งานและการนำไปใช้

5.3 แนวทางในการแก้ไขปัญหา

5.3.1 สอบถามจากเพื่อนร่วมงานและพี่ที่ดูแลโครงการเพื่อลดระยะเวลาการเรียนรู้และสามารถทำความเข้าใจในเครื่องมือและการพัฒนาได้อย่างรวดเร็ว พร้อมทั้งใช้เวลาว่างจากการดำเนินงานวิจัยในการศึกษาวิธีการใช้งานเครื่องมือ การพัฒนา Web Service และ Third party library พร้อมกับการนำมาใช้งานจริง

5.4 ข้อเสนอแนะ

- 5.4.1 ในการพัฒนาย่อมเกิดการเปลี่ยนแปลงความสามารถของแอปพลิเคชันอยู่บ่อยครั้งตามความต้องการของผู้ใช้ ในการพัฒนาแอปพลิเคชันหรือซอฟต์แวร์ใดๆ ก็ตามควรทำเอกสาร SRS (Software Requirement Specification)
- 5.4.2 ในการพัฒนาแอปพลิเคชันที่ต้องมีการทำงานร่วมกับฝั่งเซิร์ฟเวอร์ ผู้พัฒนาแอปพลิเคชันจำเป็นต้องมีความรู้ในภาษาของการพัฒนาฝั่งเซิร์ฟเวอร์ด้วย เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า หรือแม้แต่ทำความเข้าใจกับข้อความที่ทางเซิร์ฟเวอร์ตอบรับกลับมา



เอกสารอ้างอิง

- [1] [Dev Tip] MVC คืออะไร ?. (1 พฤศจิกายน 2558). เข้าถึงได้จาก:
<https://www.arondora.in.th/what-is-mvc>
- [2] ทำความรู้จักกับ Android Studio. (17 มกราคม 2560). เข้าถึงได้จาก:
<http://arctech.in.th/articles/125>
- [3] แอนดรอยด์ (ระบบปฏิบัติการ). (29 พฤศจิกายน 2559). เข้าถึงได้จาก:
[https://th.wikipedia.org/wiki/แอนดรอยด์_\(ระบบปฏิบัติการ\)](https://th.wikipedia.org/wiki/แอนดรอยด์_(ระบบปฏิบัติการ))
- [4] Android Story ตอนที่ 5 Android SDK ชุดพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับแอนดรอยด์.
(4 มกราคม 2555). เข้าถึงได้จาก: <http://1st.phet.in.th/2011/01/android-story-5-android-sdk>
- [5] Eclipse คืออะไร อีคิปส์ คือโปรแกรมที่ใช้สำหรับพัฒนาภาษา JAVA. (14 มีนาคม 2560).
เข้าถึงได้จาก: <http://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/2240-eclipse-คืออะไร.html>
- [6] JDK คืออะไร เจดีเค คือชุดของเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม JAVA. (24 เมษายน
2555). เข้าถึงได้จาก: <http://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/2232-jdk-คืออะไร.html>
- [7] JSP & Servlet คืออะไร. (7 ตุลาคม 2557). เข้าถึงได้จาก:
<http://blog.martroutine.com/2011/04/jsp-servlet-คืออะไร>
- [8] Web Services คืออะไร. (19 กุมภาพันธ์ 2554). เข้าถึงได้จาก:
<http://www.rightsoftcorp.com/?name=news&file=readnews&id=31>
- [9] SQL คืออะไร เอสคิวแอล คือ ภาษาที่ใช้เขียนโปรแกรมเพื่อจัดการฐานข้อมูล และเป็นชื่อ
โปรแกรมฐานข้อมูลอีกด้วย. (14 มีนาคม 2560). เข้าถึงได้จาก:
<http://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/2088-sql-คืออะไร.html>
- [10] Database คืออะไร ระบบฐานข้อมูล คือ การเก็บรวบรวมข้อมูลไว้ด้วยกันอย่างมีระบบ.
(14 มีนาคม 2560). เข้าถึงได้จาก:
<http://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/2055-database-คืออะไร23.html>

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- [11] Android กับ SQLite Database การเขียนแอนดรอยด์เพื่อติดต่อกับฐานข้อมูลของ SQLite. (26 มีนาคม 2560). เข้าถึงได้จาก:
<http://www.thaicreate.com/mobile/android-sqlite-database.html>
- [12] [Dev Tip] เรียก REST API ง่าย ๆ บน PHP ด้วย Httpful. (3 เมษายน 2016).
เข้าถึงได้จาก: <https://www.arondora.in.th/dev-tip-rest-api-in-php-httpful>
- [13] สอนใช้งาน JSON บน Android. (2 เมษายน 2559). เข้าถึงได้จาก:
<http://blog.growthd.in.th/json-tutorial>
- [14] SQLite (เอสคิวแอลไลท์) คืออะไร. (20 ตุลาคม 2559). เข้าถึงได้จาก:
<http://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/3681-sqlite-เอสคิวแอลไลท์-คืออะไร.html>
- [15] [Dev] SQLite Database บน Android กับเรื่องวุ่น ๆ ที่มีใหม่ควรรู้.
(21 เมษายน 2557). เข้าถึงได้จาก:
<http://www.artit-k.com/dev-sqlite-database-on-android-for-newbie>
- [16] [Android Dev Tips] ปฏิบัติการณ้ทำ Mockup แบบฉบับเร่งด่วน. (28 มกราคม 2559).
เข้าถึงได้จาก: <http://www.akexorcist.com/2016/01/mockup-android-app-in-two-days-operation.html>
- [17] WebSphere คืออะไร ?. (14 ธันวาคม 2556). เข้าถึงได้จาก:
<http://junctionx.blogspot.com/2013/12/websphere.html>

ประวัติผู้เขียน



ชื่อ	นางสาวนภาพร ครงค์
ชื่อเล่น	จ๊อบแจจ
วันเดือนปีเกิด	9 มกราคม 2539
สถานที่เกิด	จังหวัดนครพนม
ประวัติการศึกษา	มัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 6 โรงเรียนบางกะปิ จังหวัดกรุงเทพมหานคร ปัจจุบันศึกษาอยู่ชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
ประวัติการทำงาน	2016 - ฝึกงานที่บริษัทปูนซิเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) 2017 - ฝึกงานที่บริษัท โกซอฟท์ (ประเทศไทย) จำกัด