

ຮອດຮາງຂາເລາຍວິຊາ

SMART ROLLING TRACK

ນາງສາວເກວລີ ເດືອນພຣ

ໂຄຮງຈານນີ້ເປັນສ່ວນໜຶ່ງຂອງການສຶກສາ

ຫລັກສູງວິທະຍາສາສຕຣບັນທຶດ ສາຂາວິທະຍາການຄອມພິວເຕອນ

ກາຄວິຊາຄນິຕະຫຼາສັດ ສົດຖະກິດ ແລະ ຄອມພິວເຕອນ ຄະວິທະຍາສາສຕຣ

ມາຮວັດວຽກ ມາຮວັດວຽກ

ປີການສຶກສາ 2560

ລົງສືທີ່ຂອງມາຮວັດວຽກ ມາຮວັດວຽກ

โครงงาน : รถรางขาเลาะอัจฉริยะ
SMART ROLLING TRACK
โดย : นางสาวเกวลี เดชะชัยพร
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ชยaphr แก่นสาร์
ระดับการศึกษา : วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา : 2560

ได้รับการพิจารณาให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการคอมพิวเตอร์

คณะกรรมการสอบประเมินความรู้โครงงานคอมพิวเตอร์

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผศ.ชยaphr แก่นสาร์)

..... กรรมการ
(ดร.ทศพร จุณิม)

..... กรรมการ
(ดร.สุภาวดี Hirunpong Sasin)

..... หัวหน้าภาควิชา
(ดร.ชัชวิน นามมั่น)

วันที่/...../.....

กิตติกรรมประกาศ

การพัฒนาแอปพลิเคชัน รถรางขาเลาะอัจฉริยะ (Smart rolling track) สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลือจากหลายท่าน ข้าพเจ้าจึงได้ขอขอบพระคุณทุกท่าน ที่มีส่วนร่วมในการพัฒนาโครงการในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่เคยให้ความรัก กำลังใจและความห่วงใยเสมอมา ตลอดจนเคยช่วยเหลือทุนทรัพย์ทางด้านการศึกษา และอุปกรณ์ในการพัฒนาโครงการ

ขอขอบพระคุณอาจารย์ พศ.ชยាមร แก่นสาร์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการที่ได้แนะนำการพัฒนาโครงการ อีกทั้งยังเคยให้คำปรึกษาและเคยตรวจสอบความก้าวหน้าของโครงการ รวมทั้งท่านยังเคยให้กำลังใจเมื่อประสบปัญหาในการพัฒนาจนโครงการนี้เสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณอาจารย์ ดร.วราภรณ์ ผ้าเจริญ เคยให้คำปรึกษาในเรื่องอุปกรณ์จีพีเอสเพื่อใช้เป็นอุปกรณ์ในการพัฒนาโครงการ

ขอขอบพระคุณอาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ สฤติและคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ ทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำ และเคยตักเตือน ช่วยเหลือในการศึกษาตลอดมา

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ และบุคลากรของคณะวิทยาศาสตร์ ที่ได้อำนวยความสะดวกทางด้านอุปกรณ์และเครื่องมือ

ขอบคุณเพื่อนสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยอุบลราชธานีทุกคน ที่ได้ช่วยแก้ปัญหาในการพัฒนาโครงการในครั้งนี้

นางสาวเกวลี เดชะชัยพร
พฤษภาคม 61

โครงการ	:	รถรางขาเลาะอัจฉริยะ
โดย	:	นางสาวเกวลี เดชะชัยพร
อาจารย์ที่ปรึกษา	:	ผศ.ชยานพร แก่นสาร์
ระดับการศึกษา	:	วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา	:	2560

บทคัดย่อ

รถรางขาเลาะอัจฉริยะ (SMART ROLLING TRACK) เป็นแอปพลิเคชันที่ช่วยแนะนำ และให้บริการข้อมูลร้านค้า ตำแหน่งการเคลื่อนที่ของรถราง รวมถึงเส้นทางนำเที่ยวไปยังจุดต่างๆ ภายในงานหรืออนุสรณ์สถานในญี่ปุ่นแบบเรียลไทม์แก่ผู้ใช้ได้

โดยระบบประกอบด้วยการทำงาน 2 ส่วนคือ ส่วนแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน และเว็บแอป-พลิเคชัน โดยส่วนแอนดรอยด์แอปพลิเคชันช่วยให้คนขับรถหรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูลบนรถราง ผู้ประกอบการ รวมทั้งผู้เที่ยวชมงาน สามารถดูข้อมูลร้านค้าหรือกิจกรรมภายในงาน รวมทั้งเส้นทางการเดินรถได้แบบเรียลไทม์ และในส่วนของเว็บแอปพลิเคชัน ช่วยให้ผู้ดูแลงานสามารถจัดการข้อมูลร้านค้า และกิจกรรมต่างๆ ภายในงานได้ โดยระบบจะใช้ทั้งฮาร์ดแวร์ ซึ่งได้เชื่อมต่อและติดตั้งอุปกรณ์ GPS Receiver และ Raspberry Pi บนรถรางเพื่อช่วยติดตามตำแหน่งการเคลื่อนที่ของรถรางได้ในขณะที่ส่วนซอฟต์แวร์จะใช้ Android, PHP, Responsive Web และ Firebase เข้ามาช่วยทำงานร่วมกับส่วนอุปกรณ์เพื่อจัดการประมวลผลและนำเสนอข้อมูลแก่ผู้ใช้ ซึ่งข้อเด่นคือเฟรมเวิร์คของโครงสร้างระบบเป็นส่วนราชการติดตามตำแหน่งการเคลื่อนที่ของรถและนำเสนอข้อมูลได้จริง และยังมีราคาถูก ทั้งยังช่วยเพิ่มช่องทางและความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูลแบบเรียลไทม์แก่ผู้ใช้ด้วย

คำสำคัญ: จีพีเอส ราสเบอร์พาย แอนดรอยด์แอปพลิเคชัน เว็บแอปพลิเคชัน ไฟร์เบส

Topic	:	SMART ROLLING TRACK
Author	:	KEWALEE DACHOCHAIPORN
Advisor	:	CHAYAPORN KAENSAR, Assistant Professor
Degree	:	Bachelor of Science (Computer Science)
Academic Year	:	2017

Abstract

SMART ROLLING TRACK is an application to automate guiding information for tram drivers and operators. The system tracks the tram and provides store information for travelers based on the GPS location suitable for automatic navigation system on real-time or large-scale exhibitions.

The system consists of the Android application and the web application. The Android application provides drivers and operators and visitors with shopping information, event information, and real-time bus route. The web application allows administrators to manage shopping store information and event scheduling. A GPS receiver and a Raspberry Pi are the on-tram required hardware to provide real-time information for the system to garner. The development tools are Android, PHP, and Firebase. The latter is used as a real-time storage to process hardware signals. The product of the project is the systematic framework for tracking and gathering vehicle information, providing low-cost alternative and channelling necessary real-time information to customers.

Keywords: GPS Receiver, Raspberry Pi, Android application, Web Application, Firebase

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่	
1 การทดสอบระบบ	1
1.1 การทดสอบการทำงานของฟังก์ชันด้วยวิธี Black Box Testing	1
1.1.1 การทดสอบการทำงานของฟังก์ชันด้วยวิธี Black Box Testing ของแอ nondroydแอปพลิเคชัน	1
1.1.2 การทดสอบการทำงานของฟังก์ชันด้วยวิธี Black Box Testing ของเว็บแอปพลิเคชัน	21
1.2 การทดสอบการทำงานของเซ็นเซอร์	32
บรรณานุกรม	37
ภาคผนวก	40
ภาคผนวก ก คู่มือการติดตั้งแอปพลิเคชันรถรางขาเลาะอัจฉริยะ และเว็บแอปพลิเคชัน	40
ภาคผนวก ข คู่มือการใช้งานแอปพลิเคชันรถรางอัจฉริยะ และเว็บแอปพลิเคชัน	47
ภาคผนวก ค การทดสอบแอปพลิเคชันรถรางขาเลาะอัจฉริยะ	72
ประวัติผู้เขียน	74

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 การทดสอบหน้าเมนูแผนที่ภายในงาน	1
1.2 การทดสอบหน้าเมนูแผนที่ภายในงาน (ต่อ)	2
1.3 การทดสอบหน้าเมนูกิจกรรมวันนี้	3
1.4 การทดสอบหน้าเมนูข้อมูลร้านค้าในงาน	4
1.5 การทดสอบหน้าเมนูเกี่ยวกับงาน	5
1.6 การทดสอบการเข้าสู่ระบบ	5
1.7 การทดสอบการเข้าสู่ระบบ(ต่อ)	6
1.8 การทดสอบการเข้าสู่ระบบ(ต่อ)	7
1.9 การทดสอบการสมัครสมาชิก	7
1.10 การทดสอบการสมัครสมาชิก(ต่อ)	8
1.11 การทดสอบหน้าเมนูจัดการร้านค้า	9
1.12 การทดสอบการเพิ่มร้านค้า	9
1.13 การทดสอบการเพิ่มร้านค้า (ต่อ)	10
1.14 การทดสอบการแก้ไขร้านค้า	11
1.15 การทดสอบการแก้ไขร้านค้า (ต่อ)	12
1.16 การทดสอบการลบข้อมูลร้านค้า	13
1.17 การทดสอบหน้าเมนูจัดการกิจกรรม	14
1.18 การทดสอบการเพิ่มกิจกรรม	15
1.19 การทดสอบการเพิ่มกิจกรรม (ต่อ)	16
1.20 การทดสอบการแก้ไขกิจกรรม	17
1.21 การทดสอบการแก้ไขกิจกรรม (ต่อ)	18
1.22 การทดสอบการลบข้อมูลกิจกรรม	19
1.23 การทดสอบการเช็คข้อมูลร้านค้าผ่านคิวอาร์โค้ด	20
1.24 การทดสอบการแจ้งเตือนข้อมูลร้านค้าและข้อมูลกิจกรรม	21
1.25 การทดสอบหน้าเข้าสู่ระบบสำหรับเว็บแอปพลิเคชัน	22

1.26 การทดสอบหน้าเข้าสู่ระบบสำหรับเว็บแอปพลิเคชัน (ต่อ)	23
1.27 การทดสอบการเพิ่มร้านค้าสำหรับเว็บแอปพลิเคชัน	23
1.28 การทดสอบการเพิ่มร้านค้าสำหรับเว็บแอปพลิเคชัน (ต่อ)	24
1.29 การทดสอบการแก้ไขร้านค้าสำหรับเว็บแอปพลิเคชัน	25
1.30 การทดสอบการแก้ไขร้านค้าสำหรับเว็บแอปพลิเคชัน (ต่อ)	26
1.31 การทดสอบการลบร้านค้า	27
1.32 การทดสอบการเพิ่มกิจกรรมสำหรับเว็บแอปพลิเคชัน	27
1.33 การทดสอบการเพิ่มกิจกรรมสำหรับเว็บแอปพลิเคชัน (ต่อ)	28
1.34 การทดสอบการเพิ่มกิจกรรมสำหรับเว็บแอปพลิเคชัน (ต่อ)	29
1.35 การทดสอบการแก้ไขกิจกรรมสำหรับเว็บแอปพลิเคชัน	29
1.36 การทดสอบการแก้ไขกิจกรรมสำหรับเว็บแอปพลิเคชัน (ต่อ)	30
1.37 การทดสอบการแก้ไขกิจกรรมสำหรับเว็บแอปพลิเคชัน (ต่อ)	31
1.38 การทดสอบการลบกิจกรรม	31
1.39 การทดสอบการทำงานของเซ็นเซอร์พิกัดตำแหน่งครั้งที่ 1	33
1.40 การทดสอบการทำงานของเซ็นเซอร์พิกัดตำแหน่งครั้งที่ 2	34
1.41 การทดสอบการทำงานของเซ็นเซอร์พิกัดตำแหน่งครั้งที่ 3	35

สารบัญภาพ

รูปที่		หน้า
ก.1	การคัดลอกไฟล์ app-release.apk	40
ก.2	การยืนยันการติดตั้งแอปพลิเคชัน	41
ก.3	แอปพลิเคชันติดตั้งเสร็จสมบูรณ์	42
ก.4	หน้าจออุปกรณ์ปรากฏไฟคอนแอปพลิเคชันรถร่างขาเลาะอัจฉริยะ	42
ก.5	การติดตั้ง Node js	43
ก.6	การติดตั้ง Node js (ต่อ)	43
ก.7	การติดตั้ง Node js (ต่อ)	44
ก.8	การติดตั้ง Node js (ต่อ)	44
ก.9	การติดตั้ง Node js (ต่อ)	45
ก.10	การติดตั้ง Node js (ต่อ)	45
ก.11	การติดตั้ง Node js (ต่อ)	46
ข.1	หน้าไฟคอนแอปพลิเคชัน	47
ข.2	หน้าเมนูหลักแอปพลิเคชัน	48
ข.3	หน้าการเปิด location ภายในโทรศัพท์	48
ข.4	ขอสิทธิ์ผู้ใช้งานในการขอตัวแทนของผู้ใช้งาน	49
ข.5	หน้าແຜນທີ່ກາຍໃນງານ	50
ข.6	ໄດ້ອະລືກຮາຍລະເອີຍດ້ວຍຄ້າ	50
ข.7	ເສັ້ນທາງໄປຢັ້ງຮ້ານຄ້າທີ່ເລືອກ	51
ข.8	หน้าມັນຕິກົງຈົກລົງວັນນີ້	52
ข.9	หน้าຮາຍລະເອີຍກົງຈົກລົງ	52
ข.10	หน้าມັນຂໍ້ມູນຮ້ານຄ້າໃນງານ	53
ข.11	หน้าມັນຮາຍລະເອີຍດ້ວຍຄ້າ	53
ข.12	หน้าມັນເກີ່ວກບັນດາ	54
ข.13	ການຄົນຫາຮ້ານຄ້າ ກົງຈົກລົງ	55
ข.14	หน້າເຂົ້າສູ່ຮັບສຳຫັບຜູ້ປະກອບການຮ້ານຄ້າ	55
ข.15	หน້າມັນເຂົ້າສູ່ຮັບສຳຫັບຄົນຂໍບຽນຮາງ	56
ข.16	หน້າສົມຄຣສາມາຊີກຂອງຜູ້ປະກອບການຮ້ານຄ້າ	57
ข.17	หน້າມັນສົມຄຣສາມາຊີກສຳຫັບຄົນຂໍບຽນຮາງ	57
ข.18	หน້າມັນຈັດການຂໍ້ມູນຮ້ານຄ້າແລະກົງຈົກລົງຂອງຕົນເອງ	58
ข.19	หน້າຈັດການຂໍ້ມູນຮ້ານຄ້າ	59
ข.20	หน້າເພີ່ມຮ້ານຄ້າ	59
ข.21	หน້າແກ້ໄຂຮ້ານຄ້າ	60
ข.22	หน້າມັນຈັດກາຮົມກົງຈົກລົງຮ້ານຄ້າ	61
ข.23	หน້າເພີ່ມກົງຈົກລົງ	61
ข.24	หน້າມັນແກ້ໄຂກົງຈົກລົງ	62

ข.25	การแจ้งเตือนกิจกรรม	63
ข.26	หน้าແພນທີກາຍໃນງານສໍາຮັບຄົນຂໍບຣຄຣາງ	64
ข.27	ເມນຸເລືອກເສັ້ນທາງຮ້ານຄ້າ	65
ข.28	ກາຮຈັງເຕືອນໄດ້ລຶກຂໍ້ມູນລວ່ານຮ້ານຄ້າແລະຄົວເວົ້າໂຄດ້	65
ข.29	ຫນ້າເມນຸເຂົ້າສູ່ຮບບສໍາຮັບຜູ້ຈຸດແລະຮບບສ່ວນຂອງເວັບແອປພລິເຄັ້ນ	66
ข.30	ຫນ້າແສດງຈັດກາຮຮ້ານຄ້າສ່ວນຂອງເວັບແອປພລິເຄັ້ນ	66
ข.31	ຫນ້າເພີ່ມຮ້ານຄ້າສ່ວນຂອງເວັບແອປພລິເຄັ້ນ	67
ข.32	ຫນ້າເພີ່ມຮ້ານຄ້າສ່ວນຂອງເວັບແອປພລິເຄັ້ນ (ຕ່ອ)	67
ข.33	ຫນ້າຈັດກາຮກິຈກຣມຮ້ານຄ້າສ່ວນຂອງເວັບແອປພລິເຄັ້ນ	68
ข.34	ຫນ້າເພີ່ມກິຈກຣມສ່ວນຂອງເວັບແອປພລິເຄັ້ນ	68
ข.35	ຫນ້າເພີ່ມກິຈກຣມສ່ວນຂອງເວັບແອປພລິເຄັ້ນ (ຕ່ອ)	69
ข.36	URL ດາວນໂຫລດໂປຣເຈັດເວັບເຊ່ອວິສ	69
ข.37	ຫນ້າຂໍ້ມູນເວັບເຊ່ອວິສ	70
ข.38	ຫນ້າຮັນຄຳສັ່ງ npm install	70
ข.39	ຫນ້າຮັນຄຳສັ່ງ node . Server.js	70
ข.40	ຫນ້າເວັບແອປພລິເຄັ້ນ http://localhost:5000	71
ค.1	ຮັດພ່ວງທີ່ອູ້ກາຍໃນງານເກະຕຣອີສານໃຕ້	72
ค.2	ກາຮຕິດຕັ້ງ GPS Receiver ທີ່ຮັດພ່ວງກາຍໃນງານເກະຕຣອີສານໃຕ້	72
ค.3	ກາຮໃຊ້ງານຈາກຜູ້ເຖິ່ງວັນຈານ	73

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและเหตุผล

ปัจจุบันงานนิทรรศการขนาดใหญ่ที่ร่องานขายสินค้าที่มีร้านค้าจำนวนมากในบางแห่งได้มีการนำระบบมาใช้เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้เที่ยวชมงานที่มาเที่ยวชมงานซึ่งปัจจุบันที่พบคือผู้เที่ยวชมงานไม่ทราบว่าตำแหน่งของร้านค้าที่ตนเองต้องการไปนั้นอยู่ที่ใด หรือต้องการทราบว่ารถรางอยู่ตำแหน่งใดเพื่อทำการรอที่จะขึ้นไปยังจุดที่กำหนด หรือในบางครั้งต้องใช้เวลาในการรอรถรางเป็นเวลานาน ซึ่งอาจทำให้ผู้เที่ยวชมงานเกิดความไม่สะดวก หรือในบางสถานที่มีแอปพลิเคชันที่ทำขึ้นเพื่อเป็นการโฆษณาสถานที่จัดงานแต่ข้อมูลที่แจ้งนั้นไม่ได้แสดงแบบเรียลไทม์ ทำให้ผู้เที่ยวชมงานไม่ทราบข้อมูลหรือกิจกรรมที่น่าสนใจ หรือบางแห่งมีการใช้พนักงานเพื่อแนะนำข้อมูลน้ำเที่ยว แต่อาจไม่สามารถแจ้งรายละเอียดข้อมูลกิจกรรมได้แบบเรียลไทม์แก่ผู้เที่ยวชมงานเป็นต้น

โดยระบบประกอบด้วยการทำงาน 2 ส่วนคือ แอนดรอยด์แอปพลิเคชันและเว็บแอปพลิเคชัน ในส่วนของแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน สามารถทราบเส้นทางการเดินรถรางได้แบบเรียลไทม์ และสามารถดูข้อมูลร้านค้าหรือกิจกรรมภายในงาน โดยแอปพลิเคชันประกอบด้วยผู้ใช้งานทั้งหมด 3 ส่วนได้แก่ คนขับรถรางหรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูลบนรถราง ผู้ประกอบธุรกิจร้านค้า และผู้เที่ยวชมงาน ซึ่งแอปพลิเคชันนี้จะเข้ามาช่วยคนขับรถรางหรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูลบนรถรางได้ทราบข้อมูลของสถานที่จัดงานแบบเรียลไทม์ ทราบกิจกรรมพิเศษของร้านค้าผ่านแอปพลิเคชันเพื่อเป็นการประชาสัมพันธ์งานให้กับผู้เที่ยวชมงาน อีกทั้งยังทำให้ร้านค้าภายในงานได้ขยายโอกาสในการโฆษณาธุรกิจ และเพิ่มจำนวนลูกค้าที่มาใช้บริการ นอกจากนี้ผู้เที่ยวชมงานจะได้รับข้อมูลกิจกรรมที่จัดขึ้นภายในงานได้แบบเรียลไทม์และใช้บริการรถรางได้ภายในงานได้สะดวกมากยิ่งขึ้น และในส่วนที่สองคือเว็บแอปพลิเคชัน ที่ช่วยให้ผู้ดูแลงานสามารถจัดการข้อมูลร้านค้า และกิจกรรมต่างๆ ภายในงานได้ อีกทั้งระบบจะใช้ฮาร์ดแวร์ ซึ่งได้เชื่อมต่อและติดตั้งอุปกรณ์ GPS Receiver และ Raspberry Pi บนรถรางเพื่อช่วยติดตามตำแหน่งการเคลื่อนที่ของรถรางได้ ในส่วนซอฟต์แวร์จะใช้ Android, PHP, Responsive Web และ Firebase เข้ามาช่วยทำงานร่วมกับส่วนอุปกรณ์เพื่อ

จัดการ ประมวลผลและนำเสนอข้อมูลแก่ผู้ใช้ได้

1.2 วัตถุประสงค์

- เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันตรวจสอบข้อมูลตามที่ต้องการให้สามารถใช้งานบนอุปกรณ์สมาร์ทโฟนที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์รุ่น 4.3 ขึ้นไป
- เพื่อให้ผู้ที่ยวังงานทราบข้อมูลตำแหน่งรวมทั้งเส้นทางวิ่งของรถร่างแบบเรียลไทม์ผ่านการรับสัญญาณจาก GPS Receiver ที่ติดตั้งบนรถร่างและแสดงผลผ่านแผนที่ Google Map
- เพื่อให้ผู้ประกอบการร้านค้าสามารถแจ้งกิจกรรมหรือประชาสัมพันธ์ข้อมูลร้านค้า รวมถึงสินค้าหรือบริการไปยังผู้ที่ยวังงานผ่านแอปพลิเคชันได้

1.3 ขอบเขตของโครงการ

- แอปพลิเคชันทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เวอร์ชัน 4.3 ขึ้นไป
- ระบบประกอบด้วยการทำงาน 2 ส่วน คือ
 - แอนดรอยด์แอปพลิเคชัน ซึ่งแบ่งการทำงานตามประเภทผู้ใช้ออกเป็น 3 ส่วนคือ
 - คนขับรถหรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูลบนรถร่าง
 - สามารถดูการเคลื่อนที่ของรถร่างได้แบบเรียลไทม์บนแผนที่ได้
 - สามารถดูรายละเอียดของร้านค้าและค้นหาข้อมูลกิจกรรมภายในงานได้
 - ได้รับการแจ้งเตือนเกี่ยวกับกิจกรรมของร้านค้า และข่าวสารภายในงาน
 - สามารถแชร์ (share) รายละเอียดข้อมูลของร้านค้าได้ โดยใช้การแชร์ด้วยรูปแบบคิวอาร์โค้ด (QR Code)
 - ผู้ประกอบการร้านค้า
 - สามารถดูการเคลื่อนที่ของรถร่างได้แบบเรียลไทม์บนแผนที่ได้
 - สามารถดูรายละเอียดของร้านค้าและค้นหาข้อมูลกิจกรรมภายในงานได้
 - ได้รับการแจ้งเตือนเกี่ยวกับกิจกรรมของร้านค้า และข่าวสารภายในงาน
 - สามารถจัดการข้อมูลร้านค้าของตนเองได้ เช่น เพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลร้าน
 - สามารถสร้างกิจกรรมของร้านตนเองได้

3. ผู้เที่ยวชมงาน

- สามารถดูการเคลื่อนที่ของรถร้างได้แบบเรียลไทม์บนแผนที่ได้
- สามารถดูรายละเอียดของร้านค้าและค้นหาข้อมูลกิจกรรมภายในงานได้
- ได้รับการแจ้งเตือนเกี่ยวกับกิจกรรมของร้านค้า และข่าวสารภายในงาน

2.2 เว็บแอปพลิเคชันเป็นส่วนที่ผู้ดูแลระบบใช้เพื่อจัดการข้อมูล ได้แก่

- สามารถจัดการข้อมูลร้านค้าได้ เช่น เพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลร้าน
- สามารถสร้างกิจกรรมของร้านค้าได้

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ช่วยให้ผู้เที่ยวชมงานเข้าถึงข้อมูล เช่น ตำแหน่งรถร้าง ข้อมูลร้านค้าหรือกิจกรรม ภายในงานได้แบบเรียลไทม์ และสะดวกรวดเร็วผ่านแอปพลิเคชัน
2. ได้ชุดอุปกรณ์ที่มีราคาถูก ซึ่งสนับสนุนการทำงานร่วมกันของอุปกรณ์ GPS Receiver และชุดโปรแกรม Raspberry PI ที่ช่วยประมวลผลและแนะนำตำแหน่งพิกัดรถและข้อมูลต่างๆ แก่ผู้เที่ยวชมงาน

1.5 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

1. ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

1.1 คอมพิวเตอร์ชนิดพกพาจำนวน 1 เครื่อง เพื่อใช้ในการพัฒนาระบบ ที่มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- หน่วยประมวลผลกลาง : Intel® Core™ i5-7200U 2.5GHz
- หน่วยความจำหลัก : 8 GB DDR4
- หน่วยความจำสำรอง : 1TB
- หน่วยประมวลผลแสดงผลภาพหน้าจอ : NVIDIA® GeForce® GTX 950M
- ระบบปฏิบัติการ : Windows 10 Education 64 bit

1.2 อุปกรณ์มือถือบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์จำนวน 2 เครื่อง ที่มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- จอแสดงผล (720 x 1280 pixel) กว้าง 5.5 นิ้ว
- ระบบปฏิบัติการ Android version 4.3

1.3 โมดูลรับสัญญาณดาวเทียมจีพีเอส รุ่น EM-506

1.4 โมดูลคอมโทรอลเลอร์ Raspberry Pi

2. ซอฟต์แวร์ (Software)

2.1 Android Studio เป็น IDE Tools พัฒนาโปรแกรมแอนดรอยด์

2.2 Java Development Kit (JDK) เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมภาษา

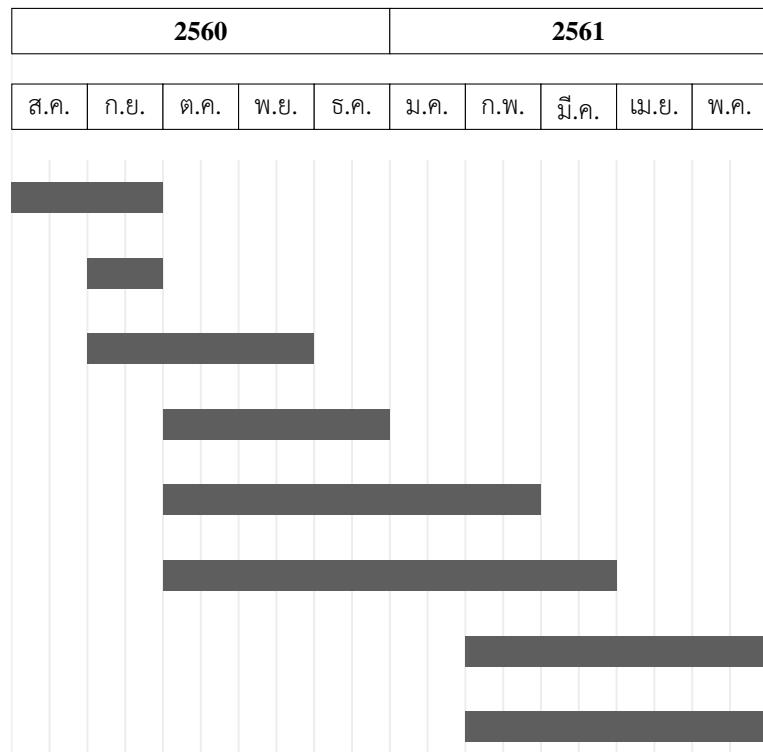
2.3 Android Software Development Kit (Android SDK) เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการเขียนโปรแกรมบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

2.4 Node Js คือแพลตฟอร์ม (Platform) ที่ใช้สำหรับพัฒนาเว็บเซอร์วิส

1.6 ขั้นตอนการดำเนินงาน

ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน มีขั้นตอนการดำเนินงานดังตารางที่ ??

ตารางที่ 1.1: ขั้นตอนการดำเนินงาน



บทที่ 2

ทฤษฎีเกี่ยวกับงานวิจัย

ในบทนี้จะอธิบายถึงองค์ความรู้และทฤษฎีที่จำเป็นต่อการพัฒนาแอปพลิเคชันรวมทั้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีรายละเอียดดังนี้

- 2.1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
 - 2.1.1 โครงสร้างของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
 - 2.1.2 ข้อดีและข้อเสียของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
 - 2.1.3 วงจรชีวิตของแอคทิวิตี้ (Activity Life cycle)
- 2.2 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ GPS
- 2.3 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ Raspberry PI
- 2.4 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ Node Js
- 2.5 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ Firebase database
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโครงการที่พัฒนา

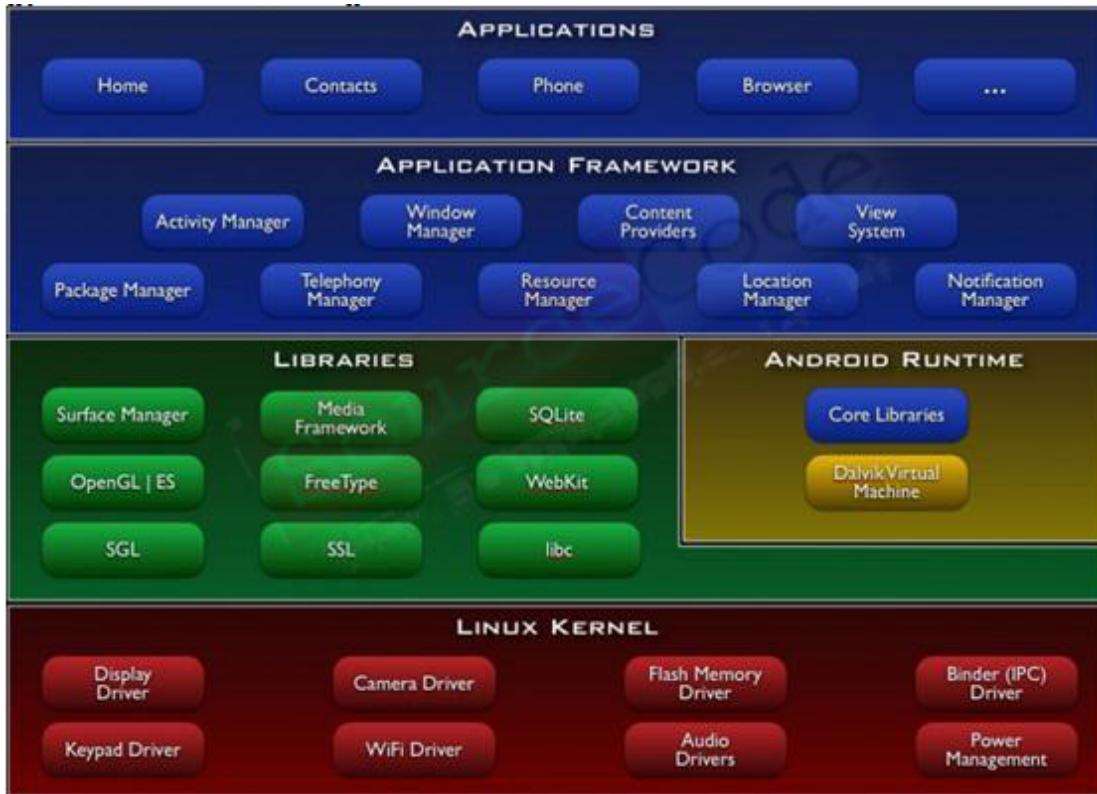
2.1 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) คือระบบปฏิบัติการแบบเปิดเผยแพร่ฟรีต้นฉบับ (Open Source) โดยบริษัท กูเกิล (Google Inc.) ที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างสูง เนื่องจากอุปกรณ์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีจำนวนมาก อุปกรณ์มีหลากหลายระดับ หลายราคา รวมทั้งสามารถทำงานบนอุปกรณ์ที่มีขนาดหน้าจอ และความละเอียดแตกต่างกันได้ ซึ่งโครงสร้างภาษาที่ใช้ในการพัฒนานั้น สำหรับ Android SDK จะใช้โครงสร้างของภาษาจาวา (Java language) ในการเขียนโปรแกรม [1]

2.1.1 โครงสร้างของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

จากโครงสร้างของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ [2] มีการแบ่งโครงสร้างออกเป็นหลายส่วน ซึ่งในแต่ละส่วนมีความเกี่ยวเนื่องกัน โดยส่วนบนสุดจะเป็นส่วนที่ผู้ใช้งานทำการติดต่อโดยตรงคือส่วนของแอปพลิเคชัน (Application) จากนั้นจะเป็นลำดับลงมาเป็นองค์ประกอบอื่นตามลำดับ และสุดท้ายจะเป็นส่วนที่ติดต่อกับอุปกรณ์โดยผ่านทาง Linux Kernel ดังรูปที่ ?? โดยสามารถ

อธิบายโครงสร้างของแอนดรอยด์ได้ดังนี้



รูปที่ 2.1: โครงสร้างของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ที่มา: <http://www.sourcecode.in.th/articles.php?id=71>

1. Applications หรือส่วนของโปรแกรมที่มากับระบบปฏิบัติการหรือเป็นกลุ่มของโปรแกรม โดยผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้โปรแกรมได้โดยตรง ซึ่งการทำงานของแต่ละโปรแกรมจะเป็นไปตามที่ผู้พัฒนาโปรแกรมได้ออกแบบและเขียนโค้ดโปรแกรมเอาไว้
2. Application Framework เป็นส่วนที่มีการพัฒนาขึ้นเพื่อให้นักพัฒนาสามารถพัฒนาโปรแกรมได้สะดวก และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยนักพัฒนาไม่จำเป็นต้องพัฒนาในส่วนที่มีความยุ่งยาก เพียงแต่ทำการศึกษาถึงวิธีการเรียกใช้งาน Application Framework ในส่วนที่ต้องการใช้งาน และนำมาเรียกใช้งาน ตัวอย่างเช่น
 - 2.1 Activities Manager เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่จัดการเกี่ยวกับวงจรการทำงานของหน้าต่างโปรแกรม (Activity)
 - 2.2 Content Providers เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลของโปรแกรมอื่น

และสามารถแบ่งปันข้อมูลให้โปรแกรมอื่นเข้าถึงได้

- 2.3 View System เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่เกี่ยวกับการจัดการโครงสร้างของหน้าจอที่แสดงผลในส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface)
- 2.4 Telephony Manager เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลด้านโทรศัพท์ เช่น หมายเลขโทรศัพท์
- 2.5 Resource Manager เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งในการเข้าถึงข้อมูลที่เป็น ข้อความ และรูปภาพ
- 2.6 Location Manager เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่เกี่ยวกับตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ที่ระบบปฏิบัติการได้รับค่าจากอุปกรณ์
- 2.7 Notification Manager เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่ใช้แสดงผลให้กับผู้ใช้งานผ่านทางแถบสถานะ (Status Bar) ของหน้าจอ
3. Libraries เป็นส่วนของชุดคำสั่งที่พัฒนาด้วย C/C++ โดยแบ่งชุดคำสั่งออกเป็นกลุ่มตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน เช่น
 - 3.1 Surface Manage จัดการเกี่ยวกับการแสดงผล
 - 3.2 Media Framework จัดการเกี่ยวกับการการแสดงภาพและเสียง
 - 3.3 Open GL | ES และ SGL จัดการเกี่ยวกับภาพ 3 มิติ และ 2 มิติ
 - 3.4 SQLlite จัดการเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล
4. Android Runtime จะมี Darvik Virtual Machine ที่ถูกออกแบบมาเพื่อให้ทำงานบนอุปกรณ์ที่มี หน่วยความจำ (Memory) หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) และพลังงาน (Battery) ที่จำกัดซึ่งการทำงานของ Darvik Virtual Machine จะทำการแปลงไฟล์ที่ต้องการทำงานไปเป็นไฟล์ .DEX ก่อนการทำงานเพื่อให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นเมื่อใช้งานกับหน่วยประมวลผลกลางที่มีความเร็วไม่มาก ส่วนต่อมาคือ Core Libraries ที่เป็นส่วนรวมคำสั่งและชุดคำสั่งสำคัญ โดยถูกเขียนด้วยภาษาจาวา (Java Language)
5. Linux Kernel เป็นส่วนที่สำคัญเนื่องจากใช้ในการจัดการกับบริการหลักของระบบปฏิบัติการ เช่น เรื่องหน่วยความจำ พลังงาน ติดต่อระหว่างอุปกรณ์ ความปลอดภัย เครือข่าย โดยแอนดรอยด์ได้นำเอาส่วนที่กล่าวมานี้จากระบบปฏิบัติการลินุกซ์ รุ่น 2.6 (Linux 2.6. Kernel)

2.1.2 ข้อดีและข้อเสียของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ข้อดีและข้อเสียของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ [3] มีดังนี้

1. ข้อดีของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

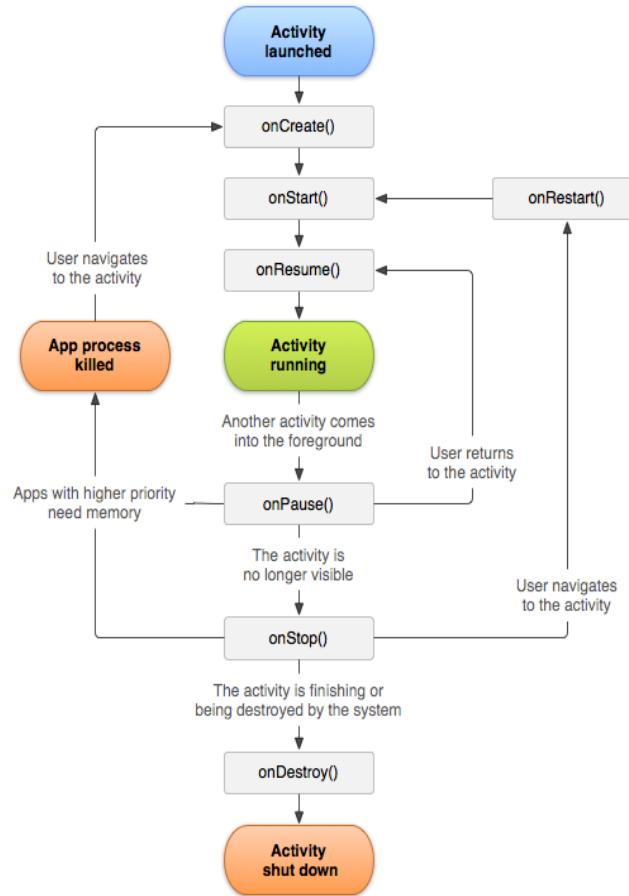
- 1.1 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เป็นระบบปฏิบัติการแบบเปิดที่ให้ผู้พัฒนาสามารถนำไปพัฒนาต่อ และดัดแปลงให้ใช้งานกับอุปกรณ์หลายชนิดได้ โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการซื้อระบบก่อนนำไปพัฒนาต่อ
- 1.2 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์สามารถใช้งานแอปพลิเคชันที่หลากหลาย
- 1.3 สามารถใช้งานด้วยการสัมผัสหน้าจอได้

2. ข้อเสียของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

- 2.1 กระบวนการทำงานไม่สามารถปิดลงได้ หากเปิดโปรแกรมอื่นขึ้นระบบจะทำการรันตลอดซึ่งจะทำให้เครื่องช้าลง
- 2.2 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เมื่อเทียบกับ windows mobile ในเรื่องความพร่องหลายของโปรแกรม การใช้งาน GPS และการใช้งานร่วมกับคอมพิวเตอร์ที่เป็น windows แล้วแอนดรอยด์ยังไม่สามารถเทียบประสิทธิภาพได้
- 2.3 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตตลอดเวลาจึงจะใช้งานได้เต็มที่

2.1.3 วงจรชีวิตของแอคทิวิตี้ (Activity Life cycle)

ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ สามารถเรียกใช้แอปพลิเคชันได้พร้อมกันหลายแอปพลิเคชัน แต่จะสามารถแสดงผลได้แค่หนึ่งแอปพลิเคชันเท่านั้นบนหน้าจอ ส่วนแอปพลิเคชันที่เหลือจะถูกเก็บ (application stack) ซึ่งผู้ใช้งานสามารถกดปุ่มย้อนกลับเพื่อไปยังแอปพลิเคชันก่อนหน้าได้ และการทำงานของแอปพลิเคชันนั้นจะแยกการทำงานตามกระบวนการ (process) ที่ตั้งไว้ และในแต่ละกระบวนการจะสามารถมีได้มากกว่าหนึ่งแอคทิวิตี้ (activity) โดยแอคทิวิตี้หมายถึง หน้าจอที่ติดต่อกับผู้ใช้งาน ซึ่งแอคทิวิตี้มีวงจรชีวิต (lift cycle) [4] ดังรูปที่ ??



รูปที่ 2.2: วงศ์ชีวิตของแอคทิวิตี้

ที่มา: <http://manit-tree.blogspot.com/2012/06/android-activity-life-cycle.html>

จากรูปที่ ?? แสดงสถานะของวงจรชีวิตแอกทิวิตี้ ประกอบด้วยกระบวนการทำงานของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

- ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ จะเรียกเมธอด onCreate() เมื่อเริ่มแอคทิวิตี้ในหนึ่งช่วงเวลา ของแอปพลิเคชัน นั้นอาจมีการ create และ destroy activity อยู่ตลอดเวลา เช่น เมื่อผู้ใช้งานทำการหมุนหน้าจอจะส่งผลให้ activity ถูก destroy และ instance ใหม่ของ activity เดิมจะถูก create อีกครั้ง
 - เมธอด onStart() จะถูกเรียกใช้งานเป็นลำดับต่อไป เพื่อสั่งให้แอคทิวิตี้เริ่มต้นทำงานเมธอด onResume() และจะถูกเรียกใช้งานเป็นลำดับต่อไป ซึ่งเมธอด onResume() ใช้ในการสั่งให้

แอคทิวิตี้ทำงานต่อในกรณีมีการสั่งแอคทิวิตี้ให้หยุดการทำงานในเมื่อ dot onPause() หลังจากที่แอคทิวิตี้ทำงานที่เมื่อ dot onResume() ทำงานเสร็จแล้ว แอคทิวิตี้จะอยู่ในสถานะกำลังทำงาน ซึ่งจะพร้อมในการใช้งาน และในขณะที่แอคทิวิตี้อยู่ในสถานะกำลังทำงาน หากผู้ใช้งานทำการเปิดแอคทิวิตี้อื่นขึ้นมา แอคทิวิตี้ที่กำลังทำงานอยู่จะเรียกใช้เมื่อ dot onPause() โดยแอคทิวิตี้ที่อยู่ในสถานะ onPause() นั้นยังมีการทำงานอยู่ทำให้มีการใช้ทรัพยากรของ CPU (Central Processing Unit: CPU) โดยไม่จำเป็น และอาจส่งผลต่อประสิทธิภาพในการทำงานของแอคทิวิตี้ตัวใหม่ได้ ดังนั้นเพื่อที่จะให้การทำงานของ CPU มีประสิทธิภาพ ผู้พัฒนาแอปพลิเคชันจำเป็นต้องสั่งหยุดการทำงานที่ตัวของแอคทิวิตี้เก่าที่เมื่อดันนี้ด้วย โดยเฉพาะแอคทิวิตี้ที่มีการประมวลผลที่ควรจะทำงานเมื่อแสดงบนหน้าจอ ในขณะที่แอคทิวิตี้ทำงานอยู่ที่เมื่อ dot onPause() นั้นหากผู้ใช้งานสั่งให้แอคทิวิตี้กลับมาทำงานแอคทิวิตี้จะกลับไปทำงานเมื่อ dot onResume() อีกครั้ง

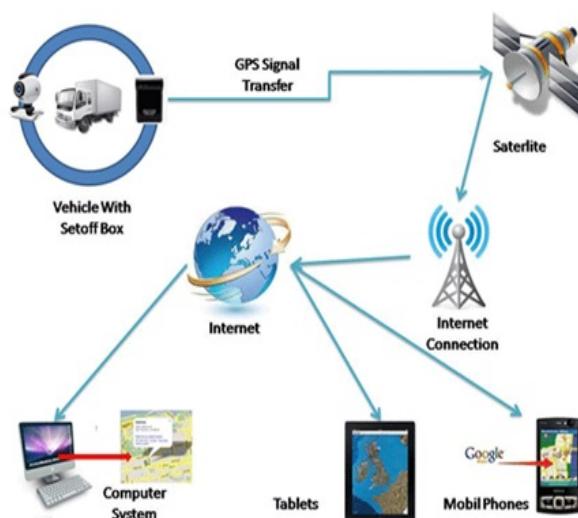
3. เมื่อแอคทิวิตี้ใหม่ที่เรียกใช้ เริ่มแสดงผลบนหน้าจออยู่ในสถานะ onResume() แอคทิวิตี้เดิมจะเรียกใช้งานเมื่อ dot onStop() โดยในระหว่างที่แอคทิวิตี้ทำงานที่เมื่อดัน dot onStop() จะเกิดขึ้นได้ 3 กรณี ได้แก่
 - 3.1 กรณีที่ 1 ผู้ใช้งานสั่งให้แอคทิวิตี้เดิมกลับมาทำงาน แอคทิวิตี้จะเรียกใช้งานเมื่อ dot onRestart(), onStart() และ onResume() ตามลำดับแล้วกลับมาทำงานต่อ
 - 3.2 กรณีที่ 2 ผู้ใช้งานเปิดแอปพลิเคชันอื่นขึ้นมาและระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มีหน่วยความจำไม่เพียงพอในการใช้งาน แอคทิวิตี้จะถูกระบบทปฏิบัติการแอนดรอยด์สั่งให้หยุดทำงาน เมื่อผู้ใช้งานสั่งเปิดแอคทิวิตี้นั้นอีกครั้งแอคทิวิตี้จะถูกสร้างขึ้นมาใหม่ หรือทำการเปิดใช้งานครั้งแรก
 - 3.3 กรณีที่ 3 หลังจากที่เมื่อดัน dot onStop() ทำงานเสร็จเมื่อ dot onDestroy() จะถูกเรียกใช้งานเมื่อผู้ใช้งานกดปุ่มย้อนกลับบนโทรศัพท์หรือผู้พัฒนาแอปพลิเคชันใช้คำสั่งในการปิดแอคทิวิตี้ เมื่อเมื่อดัน dot onDestroy() ทำงานเสร็จจะทำให้แอคทิวิตี้นั้นถูกปิดออกจากนี้หากผู้ใช้ทำการหมุนโทรศัพท์จากแนวอนเป็นแนวตั้ง หรือจากแนวตั้งเป็นแนวอนจะส่งผลให้แอคทิวิตี้ถูกปิดและเริ่มทำงานใหม่ ซึ่งจะทำให้มีการเรียกใช้งาน onCreate() ใหม่อีกครั้ง

สำหรับการทำงานในเมื่อดันจะถูกเรียกใช้ต่อเมื่อแอคทิวิตี้อยู่ในสถานการณ์ทำงานของเมื่อดันนั้น

เข่น แอคทิวิตี้ถูกเรียกใช้งานเป็นครั้งแรกเมื่ออด onCreat() จะถูกเรียกใช้งาน ซึ่งภายในเมื่ออด แต่ละ เมื่อตอนนั้นผู้พัฒนาสามารถสั่งให้แอคทิวิตี้อื่นทำงานตามที่ต้องการได้ เช่น สั่งให้แสดงผลข้อความ สั่งให้ปิดแอคทิวิตี้ และสั่งให้หยุดการทำงาน

2.2 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ GPS

GPS (Global Positioning System: GPS) คือ ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก สามารถบอกตำแหน่งพิกัด (X,Y,Z) ความเร็วและเวลา โดย GPS มีแนวคิดมาจากนักวิทยาศาสตร์ของสหรัฐอเมริกา ที่ติดตามการส่งดาวเทียมสпутниковของสหภาพโซเวียต และพบปรากฏการณ์ดูปเบลอร์ของคลื่นวิทยุที่ส่งมาจากดาวเทียม ซึ่งระบบ GPS จะทำงานควบคู่กับดาวเทียม GPS เพื่อรับบันพื้นผิวโลก โดยตัวเครื่องรับสัญญาณ GPS จะต้องประมวลผลความแตกต่างของเวลาในการรับสัญญาณเทียบกับเวลาจริง โดยสามารถที่จะระบุตำแหน่งบนผิวโลกได้อย่างชัดเจน และระบบการทำงานของ GPS นั้นจะทำการงานโดยอุปกรณ์ GPS ที่ติดตั้งไว้ที่yanพาหนะ หรืออุปกรณ์อื่น จะส่งข้อมูลไปยังดาวเทียม จากนั้นดาวเทียมจะส่งสัญญาณไปยังเสารับสัญญาณ เพื่อให้ส่งสัญญาณต่อไปยังอินเทอร์เน็ตแล้วจะทำการส่งข้อมูลพิกัดตำแหน่งไปให้ยังโทรศัพท์มือถือ คอมพิวเตอร์ [5] [6] ซึ่งแสดงดังรูปที่ ??



รูปที่ 2.3: รูปแบบการทำงานของระบบ GPS

ที่มา: <https://www.เกร็ดความรู้.net/gps/>

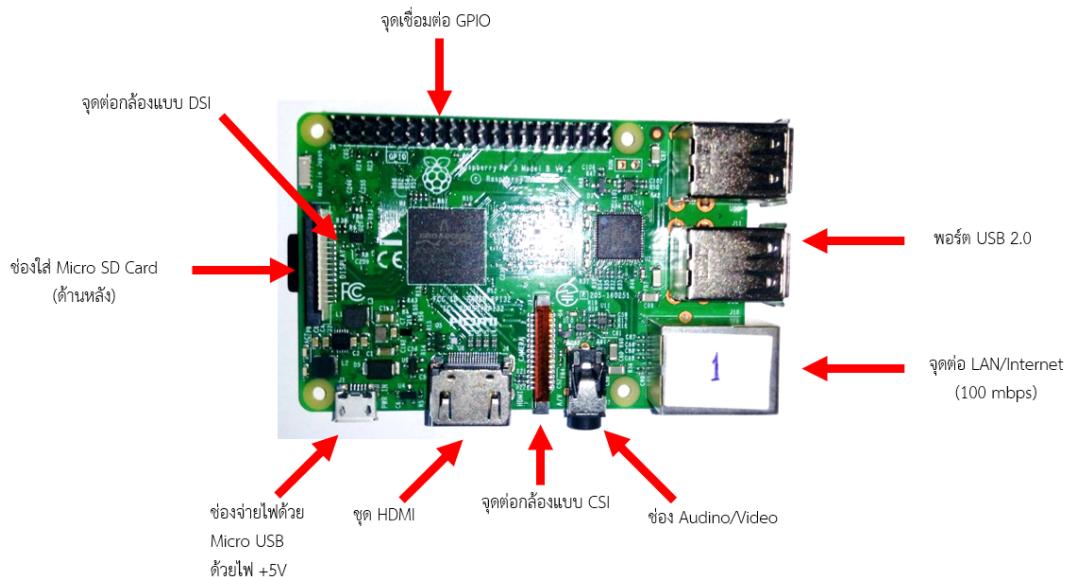
โดย GPS ที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบันจะมี 2 ประเภทคือ GPS Navigator (อุปกรณ์และระบบนำทาง) และ GPS Tracking System (อุปกรณ์และระบบติดตามรถยนต์ทั่วไป โดยจะบอกแผนที่การเดินทาง ด้วยการป้อนข้อมูลของเป้าหมายลงไปที่เครื่องนำทาง GPS ประเภทที่ 2 GPS Tracking System ซึ่งเป็น GPS ที่สามารถติดตามการเดินทาง และบอกพิกัดและตำแหน่งของเครื่อง GPS ได้โดยแบ่งออกเป็น 2 แบบคือ

1. อุปกรณ์ติดตามรถแบบ Offline สามารถตรวจสอบประวัติการเดินทางได้ แต่ไม่สามารถตรวจสอบตำแหน่งที่อยู่ของเครื่อง GPS ได้
2. อุปกรณ์ติดตามรถแบบกึ่ง Offline ซึ่งจะทำงานร่วมกับมือถือสามารถดูประวัติการเดินทางพร้อมทั้งตำแหน่งปัจจุบันของอุปกรณ์ GPS ได้

2.3 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ Raspberry Pi

raspberrypi (Raspberry Pi) เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก ที่มีขนาดเล็กเท่ากับบัตรเครดิต ที่สำคัญคือ raspberrypi มีราคาที่ถูกเมื่อเทียบกับคอมพิวเตอร์เดสก์ท็อปปกติ ซึ่งการทำงานของraspberrypiเปรียบเสมือนเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่ง ทำให้เราสามารถต่อraspberrypiเข้ากับจอคอมพิวเตอร์หรือจอทีวีที่รองรับ HDMI หรือถ้าไม่มีพอร์ต HDMI สามารถต่อผ่านสายสัญญาณวิดีโอปกติได้เช่นกัน แต่ความละเอียดในการแสดงผลอาจจะต่ำกว่า [7]

นอกจากต่อจอแสดงผลแล้วต้องกับอุปกรณ์รับข้อมูล raspberrypiรองรับมาสเตอร์และคีย์บอร์ดผ่าน USB port ปกติ เพราะฉะนั้นสามารถนำมาสเตอร์และคีย์บอร์ดที่มีอยู่แล้วมาต่อได้เลย ระบบจ่ายไฟของraspberrypiเพียงเสียบสาย Mini USB ที่เราใช้ชาร์จมือถือและอุปกรณ์อื่นๆ เข้ากับคอมพิวเตอร์ หรือเข้ากับหัวชาร์จไฟมือถือได้เช่นกัน ยกตัวอย่างส่วนประกอบของ Raspberry Pi 2 Model B ซึ่งแสดงดังรูปที่ ??



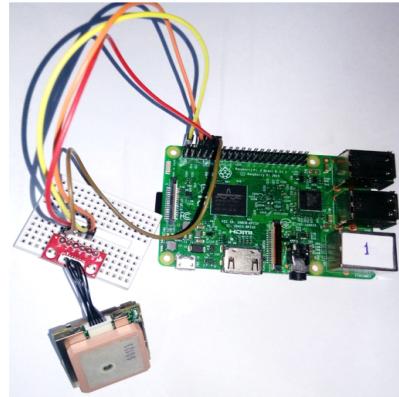
รูปที่ 2.4: ส่วนประกอบของ Raspberry Pi 2 Model B

จากรูปที่ ?? อธิบายส่วนประกอบได้ดังนี้

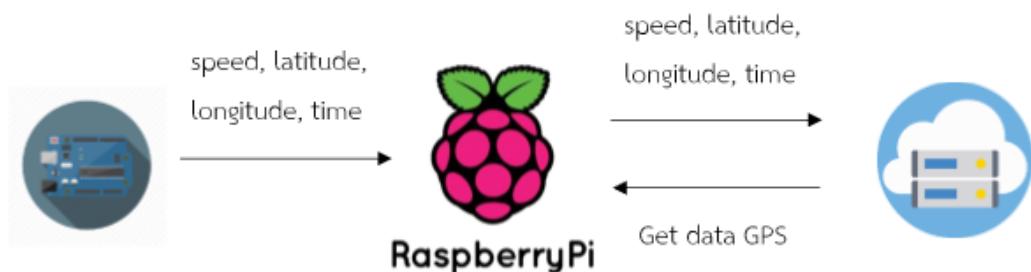
1. ชีพิญ 900 MHz quad-core ARM Cortex-A7 (เร็วกว่า B+ 6 เท่า)
2. แรม 1 GB LPDDR2 SDRAM (มากกว่าเดิม 2 เท่า)
3. ประมวลผลภาพ VideoCore IV 3D
4. USB 2.0 4 พอร์ต
5. GPIO (General Purpose Input/Output) 40 จุด
6. พอร์ต HDMI
7. พอร์ต Ethernet 10/100
8. ช่องสัญญาณเสียง และ ภาพ ขนาด 3.5 มม.
9. ช่องต่อสัญญาณกล้องแบบ CSI
10. ช่องต่อสัญญาณภาพแบบ DSI
11. ช่องใส่ Micro SD card

นอกจากนี้ระบบปฏิบัติการพื้นฐานของ raspberrypi (NOOBS หรือ Raspian) นั้นมีโปรแกรมและเกมจำนวนมากที่ให้ลองใช้อีกด้วย นอกจากนี้ยังมีการประยุกต์ใช้rasberrypi ในรูปแบบอื่นๆ เช่น สามารถนำไปทำเป็นหุ่นยนต์ เครื่องเล่นดนตรี เครื่องตรวจจับสภาพอากาศ หรือแม้

กระทั้งติดตั้งกล้องเพิ่มเติมให้rasเบอร์รีพายเพื่อทำเป็นกล้องวงจรปิดใช้เองในบ้านได้ ตัวอย่างการนำrasเบอร์รีพายมาพัฒนา กับ GPS Receiver แสดงดังรูปที่ ?? และ ??



รูปที่ 2.5: ตัวอย่างการนำrasเบอร์รีพายมาพัฒนา กับ GPS Receiver



รูปที่ 2.6: อธิบายการนำrasเบอร์รีพายมาพัฒนา กับ GPS Receiver

สามารถอธิบายภาพการเชื่อมต่อ กับระบบดังรูปที่ ?? และ ?? ได้ดังนี้ rasเบอร์รีพาย จะทำการดึงข้อมูลตำแหน่งจากอุปกรณ์ GPS Receiver จากนั้นเว็บเซอร์วิสจะไปดึงข้อมูลพิกัดตำแหน่ง จากrasเบอร์รีพายมาทำการเก็บไว้เพื่อส่งไปยังอุปกรณ์อื่น

2.4 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ Node Js

จาลากscript (JavaScript) ในรุ่นเดิมออกแบบเพื่อรองรับการทำงานกับ HTML ซึ่งมีขอบเขตอยู่ในเว็บбраузอร์ (Web Browser) ซึ่งต้องมาได้มีการพัฒนาจาลากscript ให้ทำงานนอกเว็บ บร้าเซอร์ได้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ จึงได้มีการพัฒนาโครงสร้างขึ้นมาเรียกว่า Node

Node ใช้เป็นรันไทม์ (Runtime) สำหรับจาวาสคริปต์ ทำให้มีอ็อติดตั้ง Node ลงไปในระบบแล้วจาวาสคริปต์ สามารถทำงานได้ คล้ายกับภาษาจาวาที่มีรันไทม์ตามหลักการพัฒนาระบบที่ว่า Write once, run anywhere เนื่องจาก Node.js มีประสิทธิภาพด้านความเร็วในการประมวลผล จึงทำให้เว็บแอปพลิเคชันที่เขียนด้วย Node.js นั้นมีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว [8]

ตัวอย่างการใช้สร้างเว็บแอปพลิเคชันด้วย Nodes js

โดยสร้างไฟล์ server.js โดยไฟล์นี้จะใช้เป็นไฟล์สำหรับรันเซิฟเวอร์ โดยเขียนได้ดังรูปที่ ??

```

1 const express = require('express')
2 const app = express()
3 app.get('/', (req, res) => {
4   res.send('Hello World')
5 })
6 app.listen(3000, () => {
7   console.log('Start server at port 3000.')
8 })

```

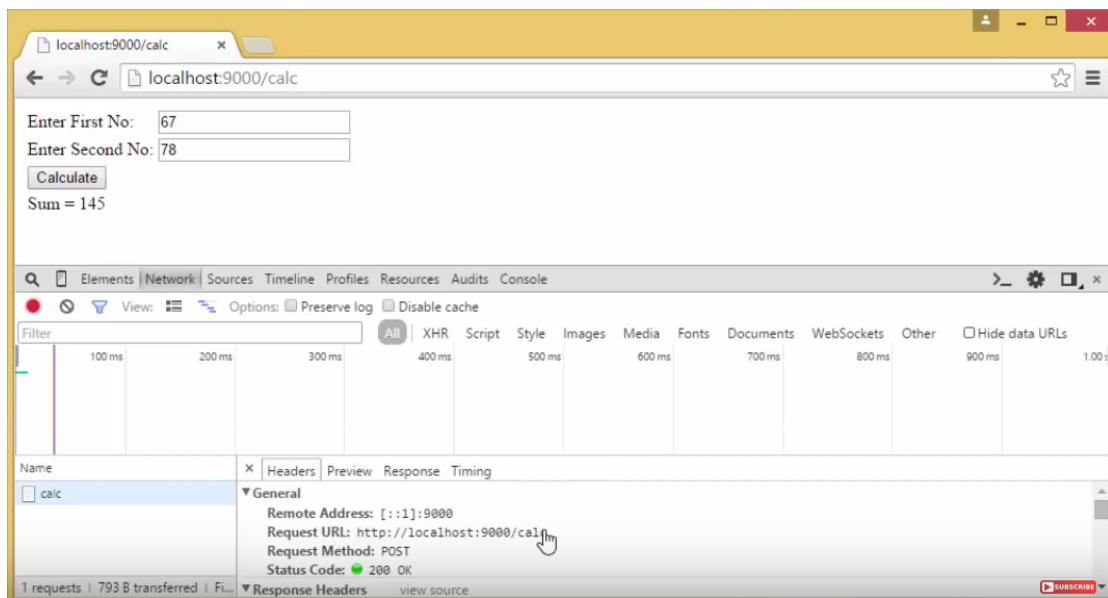
รูปที่ 2.7: การดึงตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน

จากโค้ดจะสร้างเซิฟเวอร์อยู่ที่ port 3000 ซึ่งจะทำให้เข้าถึงเซิฟเวอร์ได้ที่ <http://localhost:3000> โดยสั่งรันได้ด้วยคำสั่งดังรูปที่ ??

```
1 node server.js
```

รูปที่ 2.8: คำสั่งการรันเซิฟเวอร์ของ Node. js

เมื่อรันด้วยคำสั่งแล้ว ให้ดูที่ข้อมูลใน log โดยจะขึ้นว่า Start server at port 3000. แสดงว่า ทำงานได้ถูกต้อง และเมื่อเข้าไปที่ <http://localhost:3000> จะได้ผลลัพธ์เป็น Hello World เพราะได้ส่งคำสั่งไปที่ Express เมื่อมีคนเข้ามาที่ path / ด้วย method get จะส่ง Hello World ออกไปยังเบราว์เซอร์ นอกจากนี้ยังสามารถสร้างในรูปแบบอื่นได้ ดังตัวอย่างจากรูปที่ ??



รูปที่ 2.9: ตัวอย่างเว็บแอปพลิเคชันที่ใช้ภาษา Node.js

2.5 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ Firebase

Firebase เป็นฐานข้อมูลแบบ NoSQL และเป็นฐานข้อมูลแบบ JSON ที่มีโครงสร้างที่เป็น Key และ Value [9] ตัวอย่างดังรูปที่ ??

```

1 {
2     "customers": {
3         "customer_one": {
4             "firstname": "Jirawat",
5             "birthday": "456944400",
6             "location": "Bangkok"
7         }
8     }
9 }
```

รูปที่ 2.10: ตัวอย่าง Firebase

จากตัวอย่าง customers เปรียบเสมือนเป็นตาราง และ customer one เปรียบเสมือน Primary Key ที่ไม่ซ้ำกัน

โดยข้อกำหนดเบื้องต้นของการใช้งาน firebase คือรองรับ Android 2.3 (Gingerbread) เป็นต้นไป มีการรองรับ dependency ของ Google Play Services 9.2.0 เป็นต้นไป และพัฒนาด้วย Android Studio ตั้งแต่เวอร์ชัน 1.5 เป็นต้นไป

ยกตัวอย่างการเขียนข้อมูลลง firebase เริ่มต้นด้วยการประกาศตัวแปร DatabaseReference รับค่า Instance และอ้างอิงถึงตำแหน่งที่เราต้องการใน firebase เช่น

```
1     DatabaseReference firebaseDb =
      FirebaseDatabase.getInstance();
```

รูปที่ 2.11: การประกาศตัวแปรเพื่อทำการเรียกข้อมูลใน Firebase

จากนั้นอ้างอิงไปที่ตำแหน่งที่เราต้องการจะจัดการข้อมูล เช่น stores และ drivers

```
1     DatabaseReference mStoresRef = firebaseDb
      .child("stores");
2     DatabaseReference mDriversRef =
      firebaseDb.child("drivers");
```

รูปที่ 2.12: การอ้างอิงตำแหน่งใน Firebase

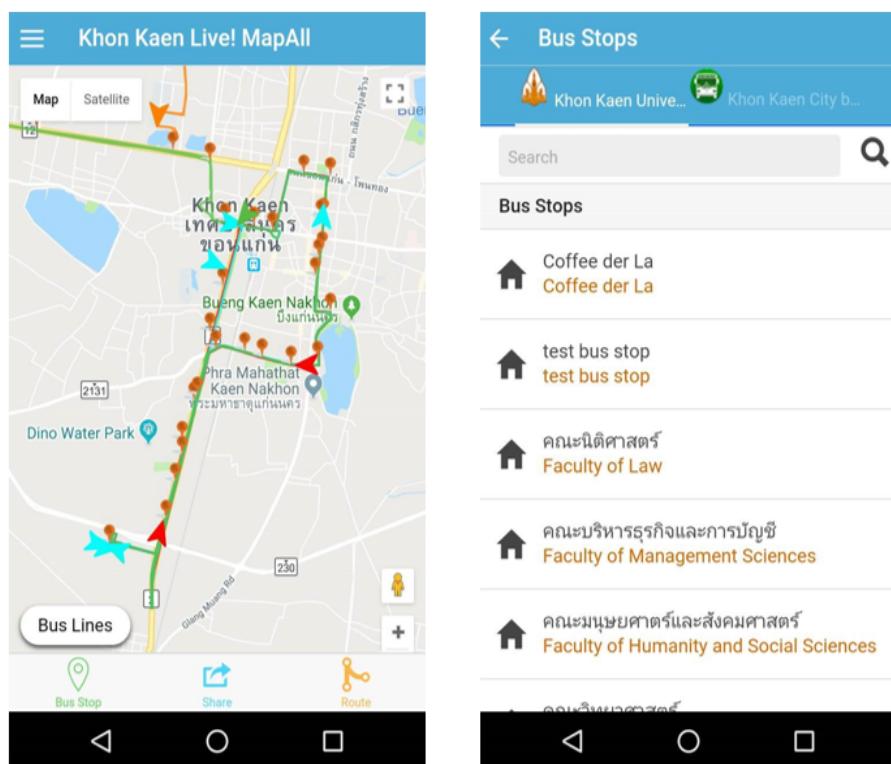
โดยผู้พัฒนาได้เลือกบริการของ Firebase มาใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันดังนี้

- Firebase Realtime database เป็นบริการพื้นที่เก็บข้อมูล และรับข้อมูลแบบเรียลไทม์
- Firebase Storage บริการพื้นที่เก็บข้อมูล เอาไว้เก็บภาพ วิดีโอ หรือไฟล์ขนาดใหญ่จากแอปพลิเคชันของผู้ใช้ สร้างอยู่บน Google Cloud Storage
- Firebase Notification เป็นคอนโซลสำหรับนักพัฒนา เพื่อส่งข้อความผ่าน FCM ไปยังผู้ใช้สำหรับโปรโมทหรือกระตุ้นให้ผู้ใช้กลับมาเปิดแอปพลิเคชัน

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโครงการที่พัฒนา

1. แอปพลิเคชัน KKU Transit [10]

เป็นแอปพลิเคชันที่บอกเส้นทางของรถตู้บัสในจังหวัดขอนแก่น และเส้นทางของรถตู้บัสในมหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยแอปพลิเคชันจะทำการบอกตำแหน่งของรถบัส เส้นทางที่รถบัสผ่าน คันหน้าป้ายรถบัส และตำแหน่งของสถานที่โดยจะแสดงบนแผนที่รายในแอปพลิเคชัน ดังรูปที่ ??



รูปที่ 2.13: ตัวอย่างแอปพลิเคชัน KKU Transit

2. แอปพลิเคชัน ขสมก. [11]

เป็นแอปพลิเคชันคันหน้าเส้นทางเดินรถโดยสาร ที่มีฟังก์ชันการใช้งานที่ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถค้นหาเส้นทางที่ต้องการเดินทาง เช่น ค้นหาสายรถเมล์ ป้ายหยุดรถ สถานที่ที่รถเมล์ผ่าน ดังรูปที่ ??



รูปที่ 2.14: ตัวอย่างแอปพลิเคชัน ขสมก.

แอปพลิเคชันรถรางขาเลาะ อัจฉริยะได้มีการพัฒนาฟังก์ชัน เช่น พิกัดตำแหน่งของตนเอง การแจ้งเตือนข้อมูลกิจกรรมของร้านค้า และสามารถดูรายละเอียดข้อมูลร้านค้าและกิจกรรม โดยฟังก์ชันที่ได้กล่าวมานี้มีความแตกต่างจากแอปพลิเคชัน KKU Transit และแอปพลิเคชัน ขสมก.

บทที่ 3

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

การวิเคราะห์และออกแบบแบบแอปพลิเคชันรถร่างขาเลาะอัจฉริยะ ประกอบด้วยเครื่องมือในการออกแบบ ดังนี้

3.1 การวิเคราะห์ระบบ

3.2 โครงสร้างการติดต่อกับระบบงาน

3.3 การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface Design)

3.4 แผนภาพโดยรวม

3.4.1 แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram)

3.4.2 แผนภาพคลาส (Class Diagram)

3.4.3 แผนภาพลำดับการทำงาน (Sequence Diagram)

3.4.4 แผนภาพสถานะ (State Diagram)

3.5 การจัดเก็บข้อมูลด้วย Firebase database

3.1 การวิเคราะห์ระบบ

3.1.1 ความต้องการหลักของโปรแกรม (Functional Requirement)

โดยระบบประกอบด้วยการทำงาน 2 ส่วน ดังนี้

1. แอปดูแลร้านค้าที่มีผู้ให้ข้อมูลบนรถร่าง

1. คนขับรถหรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูลบนรถร่าง
 - สามารถดูการเคลื่อนที่ของรถร่างได้แบบเรียลไทม์บนแผนที่ได้
 - สามารถดูรายละเอียดของร้านค้าและค้นหาข้อมูลกิจกรรมภายในงานได้
 - ได้รับการแจ้งเตือนเกี่ยวกับกิจกรรมของร้านค้า และข่าวสารภายในงาน
 - สามารถเชื่อมรายละเอียดข้อมูลของร้านค้าได้ โดยใช้การเชื่อมต่อรูปแบบคิวอาร์โค้ด (QR Code)

2. ผู้ประกอบการร้านค้า

- สามารถดูการเคลื่อนที่ของรถร่างได้แบบเรียลไทม์บนแผนที่ได้
- สามารถดูรายละเอียดของร้านค้าและค้นหาข้อมูลกิจกรรมภายในงานได้
- ได้รับการแจ้งเตือนเกี่ยวกับกิจกรรมของร้านค้า และข่าวสารภายในงาน
- สามารถจัดการข้อมูลร้านค้าของตนเองได้ เช่น เพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลร้าน
- สามารถสร้างกิจกรรมของร้านตนเองได้

3. ผู้ที่ยวานงาน

- สามารถดูการเคลื่อนที่ของรถร่างได้แบบเรียลไทม์บนแผนที่ได้
- สามารถดูรายละเอียดของร้านค้าและค้นหาข้อมูลกิจกรรมภายในงานได้
- ได้รับการแจ้งเตือนเกี่ยวกับกิจกรรมของร้านค้า และข่าวสารภายในงาน

2. เว็บแอปพลิเคชัน เป็นส่วนที่ผู้ดูแลระบบใช้เพื่อจัดการข้อมูลได้แก่

- สามารถจัดการข้อมูลร้านค้าได้ เช่น เพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลร้าน
- สามารถสร้างกิจกรรมของร้านค้าได้

3.1.2 ความต้องการด้านคุณภาพ (Non- Functional Requirement)

1. ความพร้อมในการให้บริการ (Availability)

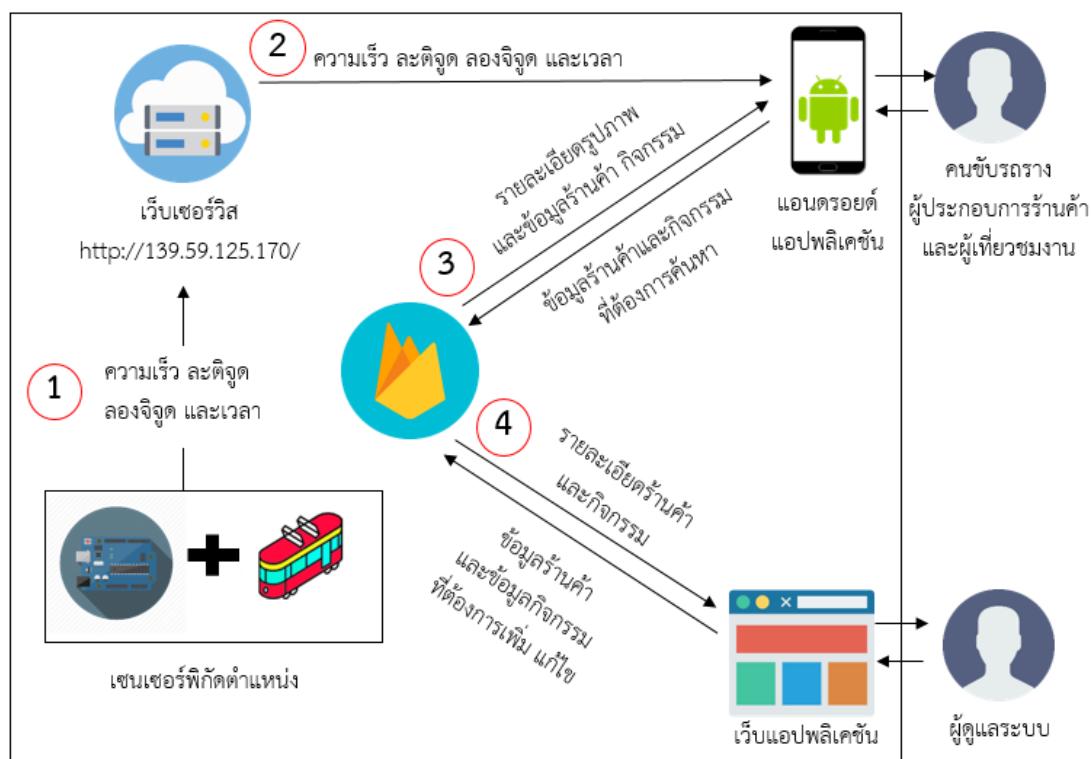
1.1 ระบบสามารถใช้งานได้ 24 ชม.

2. ความน่าเชื่อถือ (Reliability)

2.1 ระบบมีการเข้าสู่ระบบด้วยอีเมลและรหัสผ่าน

3.2 โครงสร้างการติดต่อกับระบบงาน

รูปที่ ?? การแสดงโครงสร้างการติดต่อกับระบบงาน ลำดับที่ 1 จะเริ่มทำการจากการที่เซนเซอร์พิกัดตำแหน่งที่ติดตั้งไว้ที่รถร่างทำการส่งค่าความเร็ว ลดติดจุด ลงจิจุดและเวลาไปเก็บไว้ยังเว็บเซอร์วิส จากนั้นในลำดับที่ 2 เว็บเซอร์วิสจะทำการส่งข้อมูลที่ได้รับจากเซนเซอร์พิกัดตำแหน่งนั้นส่งไปยังแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน ลำดับที่ 3 ในส่วนของฐานข้อมูลซึ่งใช้ฐานข้อมูลจาก firebase ซึ่งจะส่งรายละเอียดข้อมูลร้านค้าและกิจกรรมไปยังแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน และจะส่งข้อมูลร้านค้าและกิจกรรมที่ต้องการค้นหา ให้กับ firebase และลำดับที่ 4 firebase จะทำการส่งข้อมูลร้านค้าและกิจกรรมที่ต้องการเพิ่ม แก้ไข กลับมา�ัง firebase ซึ่งแอนดรอยด์แอปพลิเคชันจะมีผู้ใช้งานทั้งหมด 3 ส่วนได้แก่ คนขับรถหรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูลนรถร่าง ผู้ประกอบการร้านค้า และผู้ที่ยวามงาน ในส่วนเว็บแอปพลิเคชันมีผู้ใช้งานคือผู้ดูแลระบบ



รูปที่ 3.1: โครงสร้างการติดต่อกับระบบงานของแอปพลิเคชันรถร่างขาเลาะอัจฉริยะ

3.3 การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface Design)

แบ่งการออกแบบเป็น 2 ส่วนคือ แอปพลิเคชัน และเว็บแอปพลิเคชัน

3.3.1 แอปพลิเคชัน

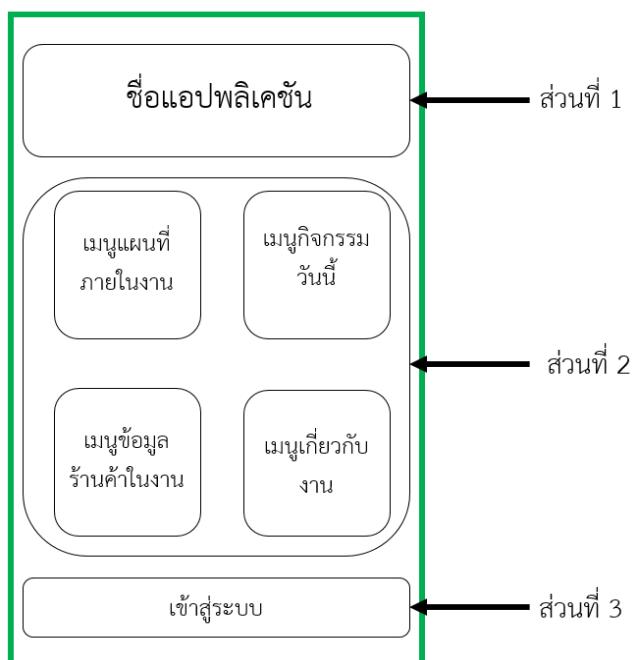
จะแบ่งตามการใช้งานของผู้ใช้งานดังนี้

1. คนขับรถหรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูลนรถร่าง ผู้ประกอบการร้านค้า และผู้ที่ยวามงาน

โดยประกอบด้วยส่วนการออกแบบหน้าจอทำงานต่างๆดังนี้

1.1 การออกแบบหน้าเมนูหลัก

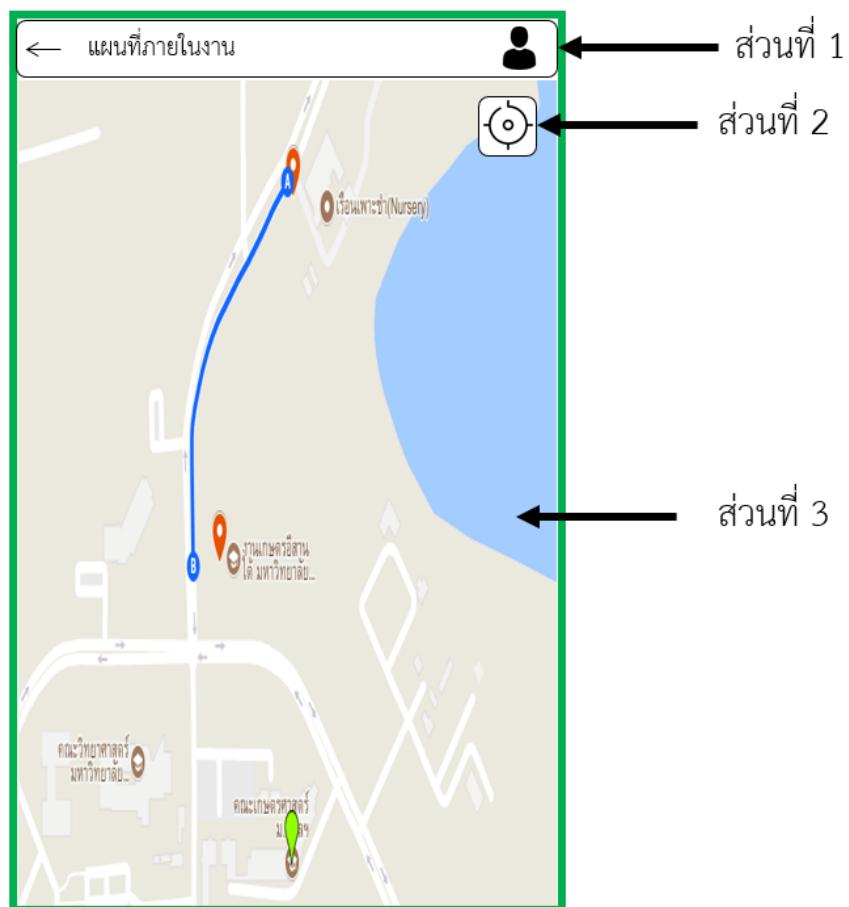
รูปที่ ?? แสดงการออกแบบหน้าเมนูหลัก ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วนดังนี้ ส่วนที่ 1 ส่วนของการแสดงชื่อแอปพลิเคชัน ส่วนที่ 2 แสดงปุ่มเมนู ซึ่งมีทั้งหมด 4 เมนู และส่วนที่ 3 แสดงปุ่มกดเข้าสู่ระบบ



รูปที่ 3.2: การออกแบบหน้าเมนูหลัก สำหรับแอปพลิเคชัน

1.2 การออกแบบหน้าเมนูแผนที่ภายในงาน

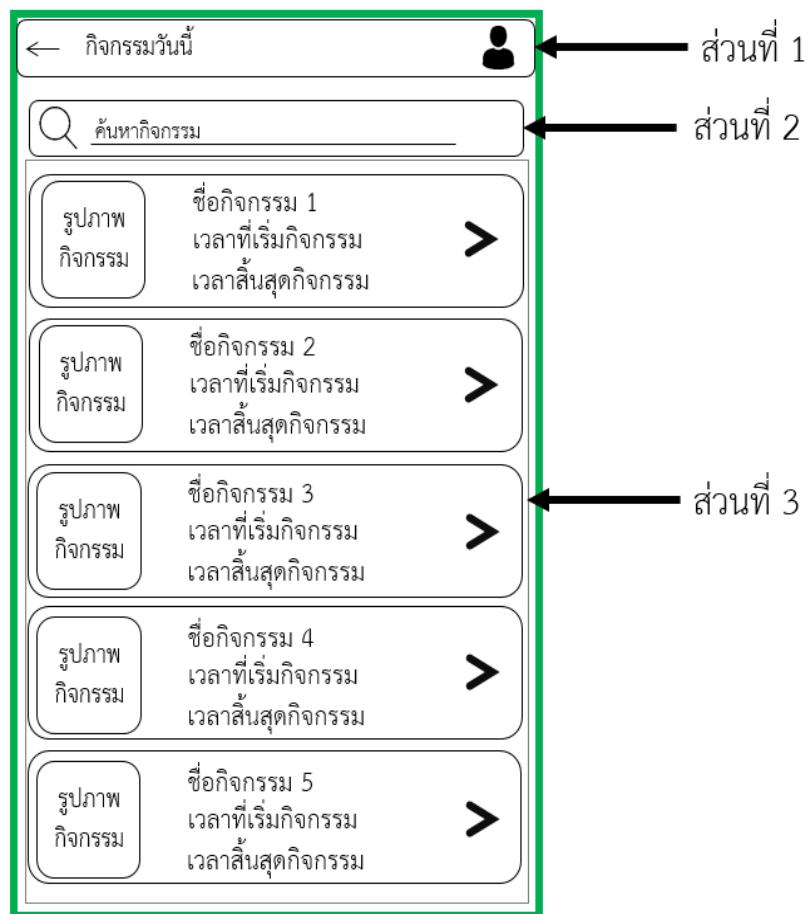
รูปที่ ?? แสดงการออกแบบหน้าเมนูแผนที่ภายในงาน ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วนดังนี้ ส่วนที่ 1 เมนูย่อโดยมีชื่อของเมนู และสัญลักษณ์การเข้าสู่ระบบ ส่วนที่ 2 ปุ่มสำหรับการพิกัดตำแหน่งของผู้ใช้งาน และส่วนที่ 3 แสดงแผนที่ภายในงาน



รูปที่ 3.3: การออกแบบหน้าเมนูแผนที่ภายในงาน สำหรับแอปพลิเคชัน

1.3 การออกแบบหน้าเมนูกิจกรรมวันนี้

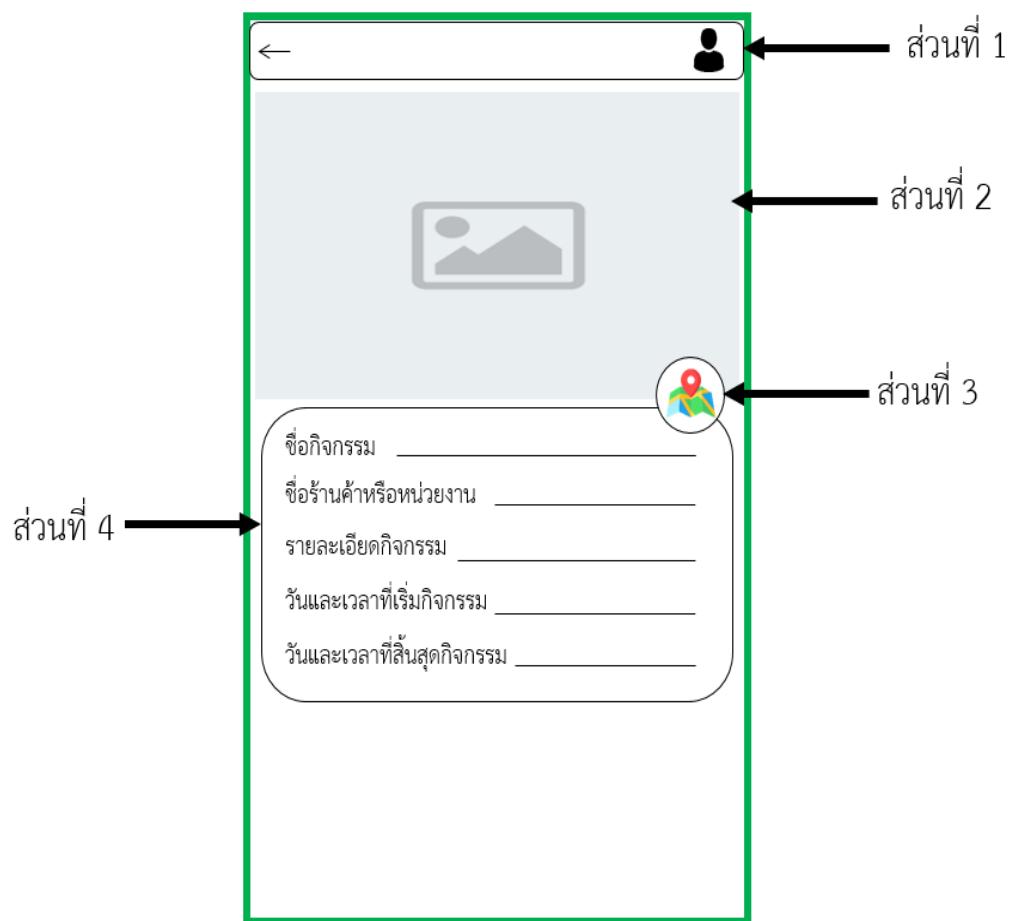
รูปที่ ?? แสดงการออกแบบหน้าเมนูกิจกรรมวันนี้ ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วนดังนี้ ส่วนที่ 1 เมนูย่อโดยมีชื่อของเมนู และสัญลักษณ์การเข้าสู่ระบบ ส่วนที่ 2 ส่วนการค้นหา กิจกรรมโดยผู้ใช้งานจะพิมพ์ข้อความเพื่อทำการค้นหา และส่วนที่ 3 ส่วนแสดงรายละเอียดกิจกรรมโดยย่อ



รูปที่ 3.4: การออกแบบหน้าเมนูกิจกรรมวันนี้ สำหรับแอปพลิเคชัน

1.4 การออกแบบหน้าแสดงรายละเอียดข้อมูลกิจกรรม

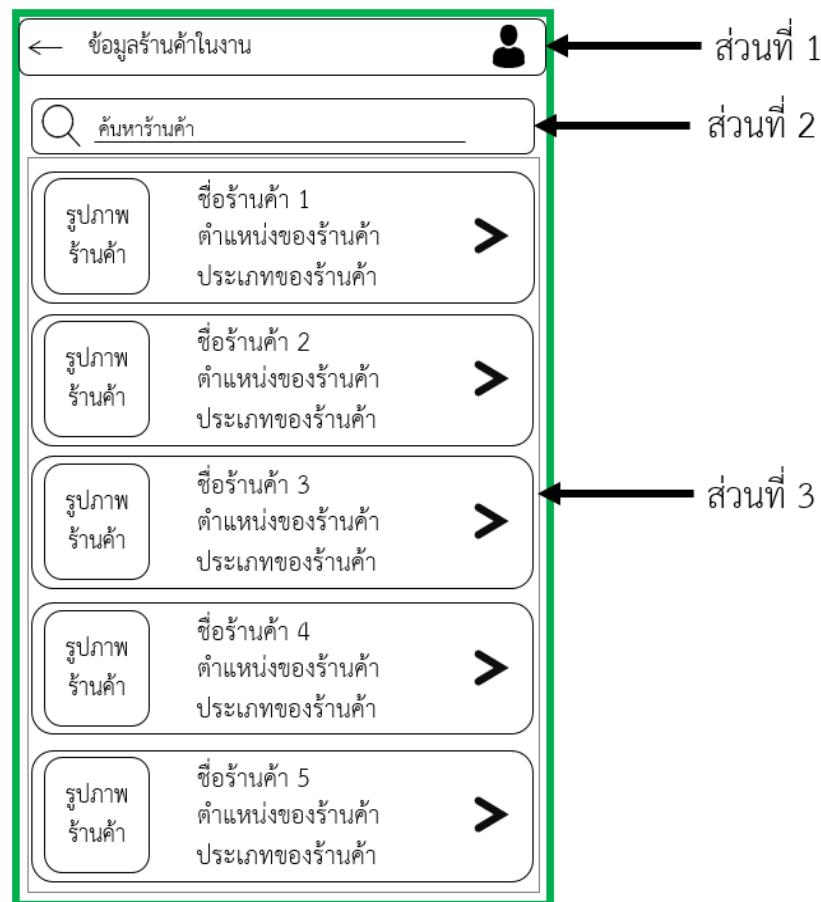
รูปที่ ?? แสดงการออกแบบหน้าแสดงรายละเอียดข้อมูลกิจกรรม ซึ่งประกอบด้วย 4 ส่วนดังนี้ ส่วนที่ 1 เมนูย่อยโดยมีชื่อของเมนู และสัญลักษณ์การเข้าสู่ระบบ ส่วนที่ 2 แสดงรูปภาพร้านค้า ส่วนที่ 3 ปุ่มไปยังแผนที่ และส่วนที่ 4 ส่วนแสดงรายละเอียด กิจกรรม



รูปที่ 3.5: การออกแบบหน้าแสดงรายละเอียดข้อมูลกิจกรรม สำหรับแอปพลิเคชัน

1.5 การออกแบบหน้าเมนูข้อมูลร้านค้าในงาน

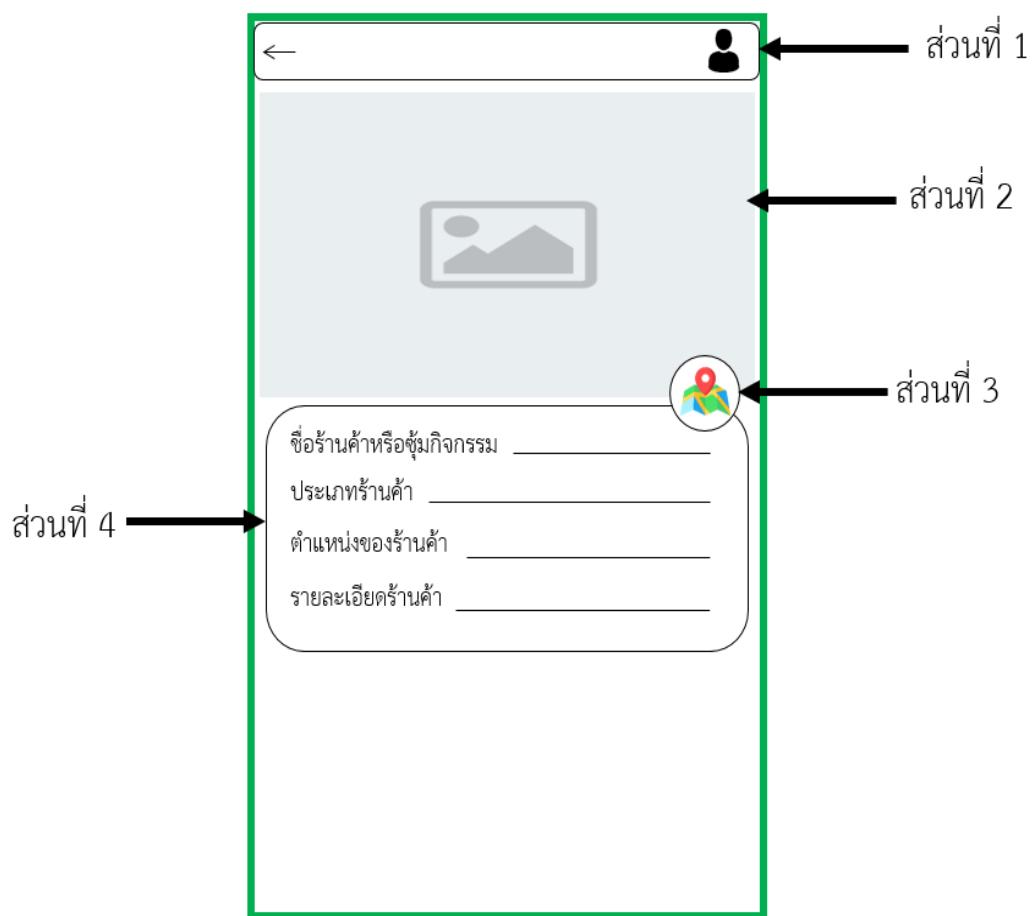
รูปที่ ?? แสดงการออกแบบหน้าเมนูข้อมูลร้านค้าในงาน ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วนดังนี้ ส่วนที่ 1 เมนูย่อยโดยมีชื่อของเมนู และสัญลักษณ์การเข้าสู่ระบบ ส่วนที่ 2 ส่วนการค้นหาร้านค้า และส่วนที่ 3 ส่วนแสดงรายละเอียดร้านค้าโดยย่อ



รูปที่ 3.6: การออกแบบหน้าเมนูข้อมูลร้านค้าในงาน สำหรับแอปพลิเคชัน

1.6 การออกแบบหน้าแสดงรายละเอียดข้อมูลของร้านค้าในงาน

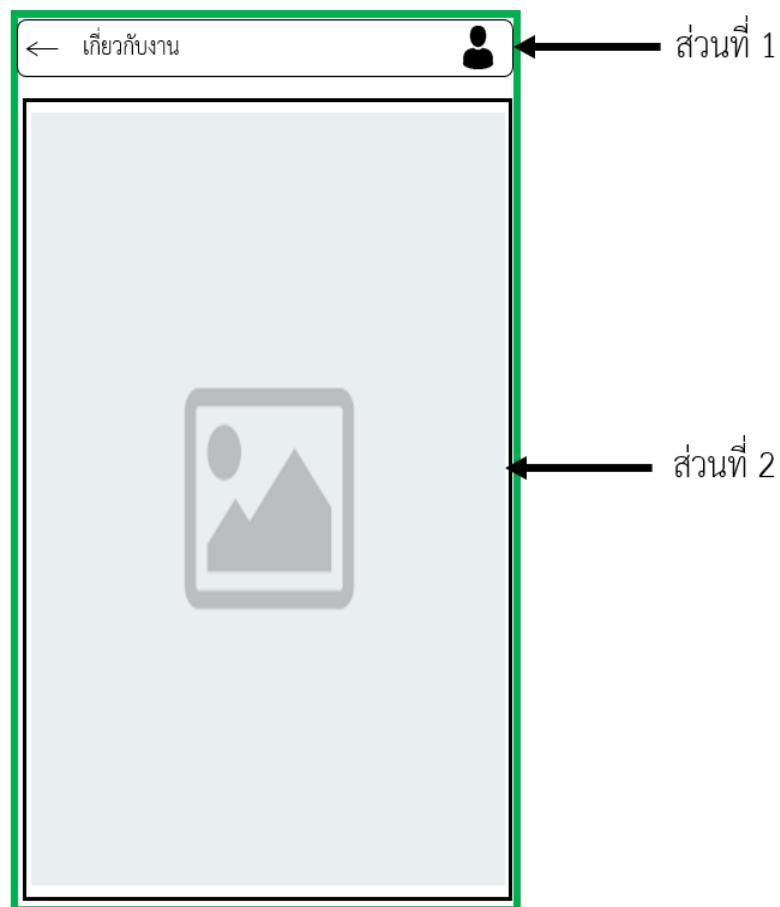
รูปที่ ?? แสดงการออกแบบหน้าแสดงรายละเอียดข้อมูลของร้านค้าในงาน ซึ่งประกอบด้วย 4 ส่วนดังนี้ ส่วนที่ 1 เมนูย่อยโดยมีชื่อของเมนู และสัญลักษณ์การเข้าสู่ระบบ ส่วนที่ 2 แสดงรูปภาพร้านค้า ส่วนที่ 3 ปุ่มไปยังแผนที่ และส่วนที่ 4 ส่วนแสดงรายละเอียดร้านค้า



รูปที่ 3.7: การออกแบบหน้าแสดงรายละเอียดข้อมูลของร้านค้าในงาน สำหรับแอปพลิเคชัน

1.7 การออกแบบหน้าเมนูเกี่ยวกับงาน

รูปที่ ?? แสดงการออกแบบหน้าเมนูเกี่ยวกับงาน ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วนดังนี้ ส่วนที่ 1 เมนูย่อโดยมีชื่อของเมนู และสัญลักษณ์การเข้าสู่ระบบ และส่วนที่ 2 แสดงรูปภาพเกี่ยวกับงาน



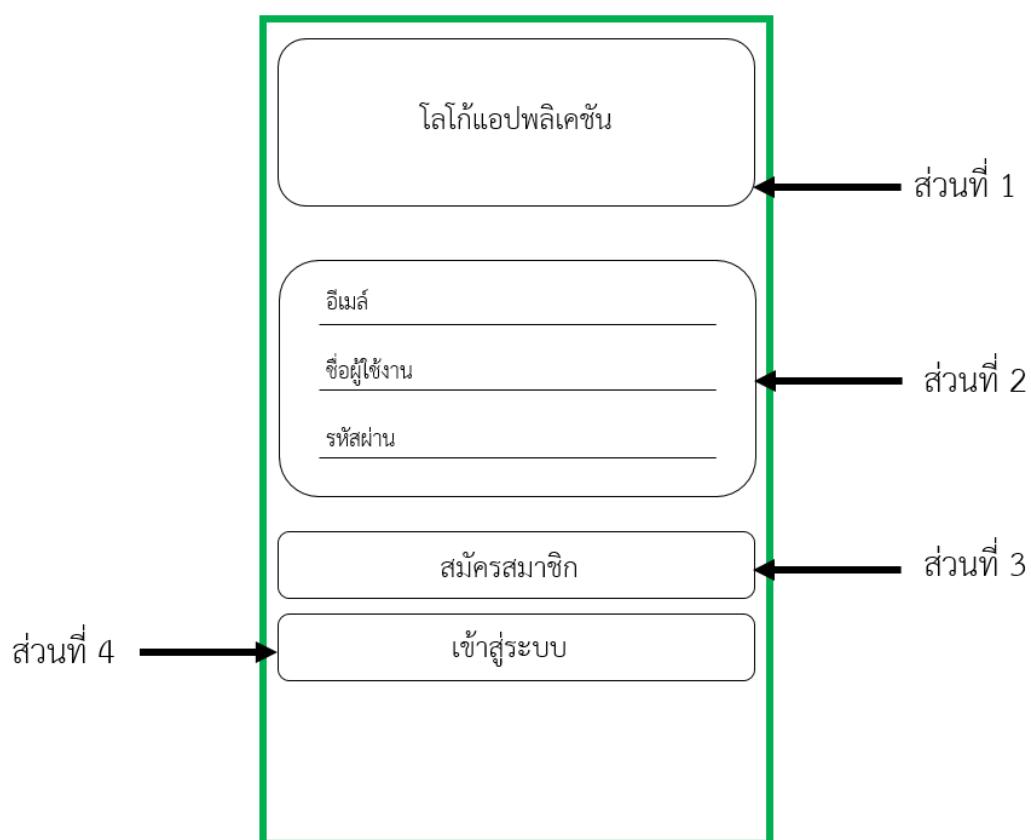
รูปที่ 3.8: การออกแบบหน้าเมนูเกี่ยวกับงาน สำหรับแอปพลิเคชัน

2. คนขับรถหรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูลบนรถราง

โดยประกอบด้วยส่วนการออกแบบหน้าจอทำงานต่างๆดังนี้

2.1 การออกแบบหน้าเมนูสมัครสมาชิก

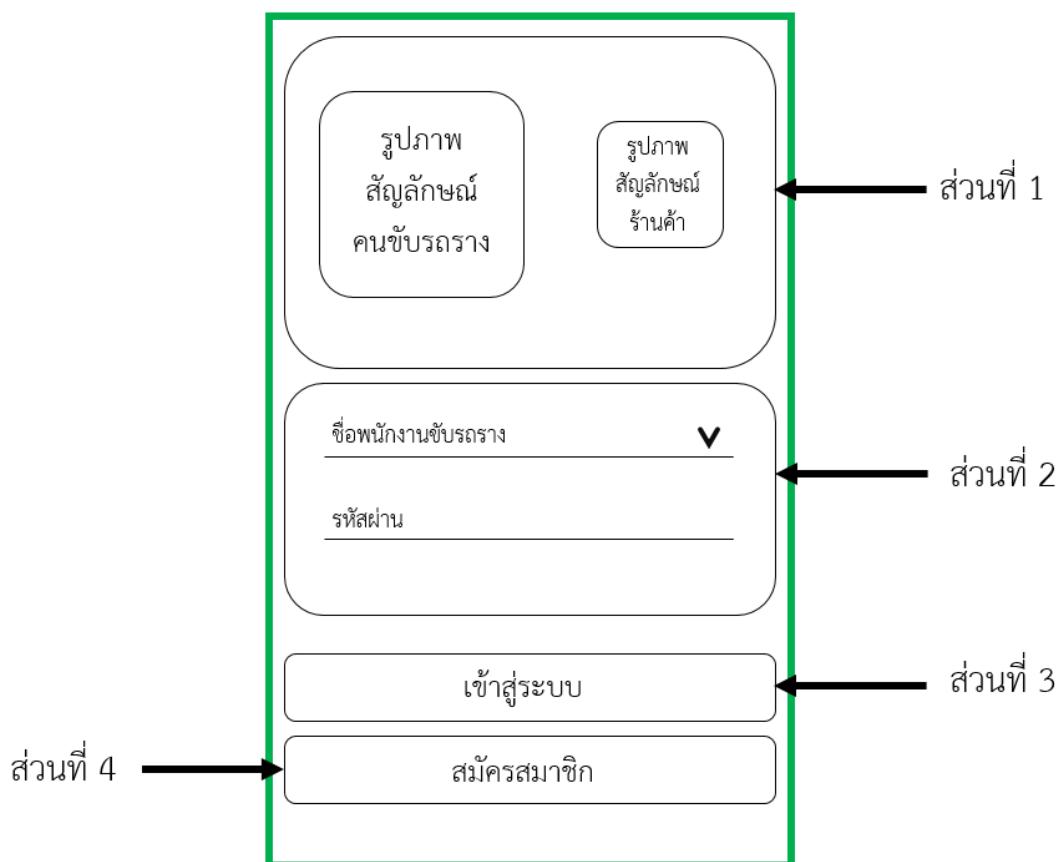
รูปที่ ?? แสดงการออกแบบหน้าเมนูสมัครสมาชิก ซึ่งประกอบด้วย 4 ส่วนดังนี้ส่วนที่ 1 แสดงโลโก้ของแอปพลิเคชัน ส่วนที่ 2 ส่วนกรอกข้อมูลเพื่อสมัครสมาชิก ส่วนที่ 3 ปุ่มกดสมัครสมาชิก และส่วนที่ 4 ปุ่มกดไปยังหน้าเข้าสู่ระบบ



รูปที่ 3.9: การออกแบบหน้าเมนูสมัครสมาชิกสำหรับคนขับรถหรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูลบนรถราง สำหรับแอปพลิเคชัน

2.2 การออกแบบหน้าเมนูเข้าสู่ระบบ

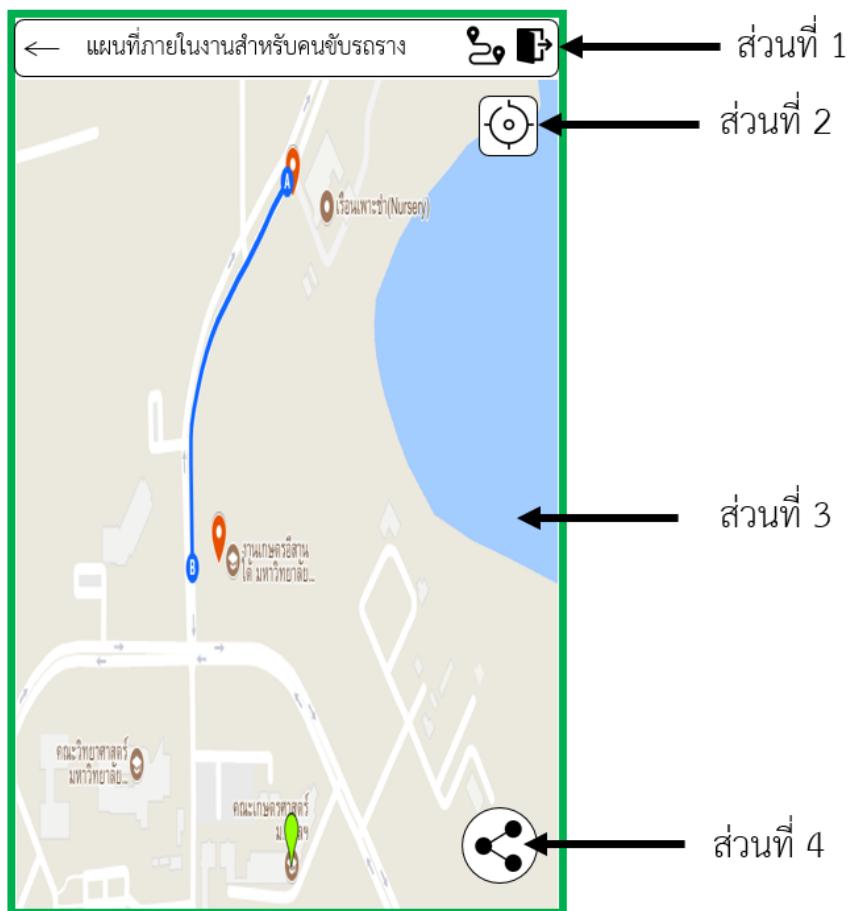
รูปที่ ?? แสดงการออกแบบหน้าเมนูเข้าสู่ระบบ ซึ่งประกอบด้วย 4 ส่วนดังนี้ ส่วนที่ 1 ปุ่มกดไปยังหน้าเมนูเข้าสู่ระบบโดยมี 2 ส่วน ได้แก่ เข้าสู่ระบบสำหรับคนขับรถ หรือผู้ให้ข้อมูลบนรถ รวม และ เข้าสู่ระบบสำหรับผู้ประกอบการ ส่วนที่ 2 ส่วนกรอกข้อมูลเพื่อเข้าสู่ระบบ ส่วนที่ 3 ปุ่มกดเข้าสู่ระบบ และส่วนที่ 4 ปุ่มกดสมัครสมาชิก



รูปที่ 3.10: การออกแบบหน้าเมนูเข้าสู่ระบบสำหรับคนขับรถหรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูลบนรถ สำหรับแอปพลิเคชัน

2.3 การออกแบบหน้าเมนูแผนที่สำหรับคนขับรถหรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูลบนรถราง

รูปที่ ?? แสดงการออกแบบหน้าเมนูแผนที่สำหรับคนขับรถหรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูลบนรถราง ซึ่งประกอบด้วย 4 ส่วนดังนี้ ส่วนที่ 1 เมนูย่อโดยมีชื่อของเมนู สัญลักษณ์เลือกเส้นทาง และสัญลักษณ์การออกจากระบบ ส่วนที่ 2 ปุ่มสำหรับการพิกัดจุดของผู้ใช้งาน ส่วนที่ 3 แสดงแผนที่ และส่วนที่ 4 ปุ่มการแชร์ข้อมูลร้านค้า



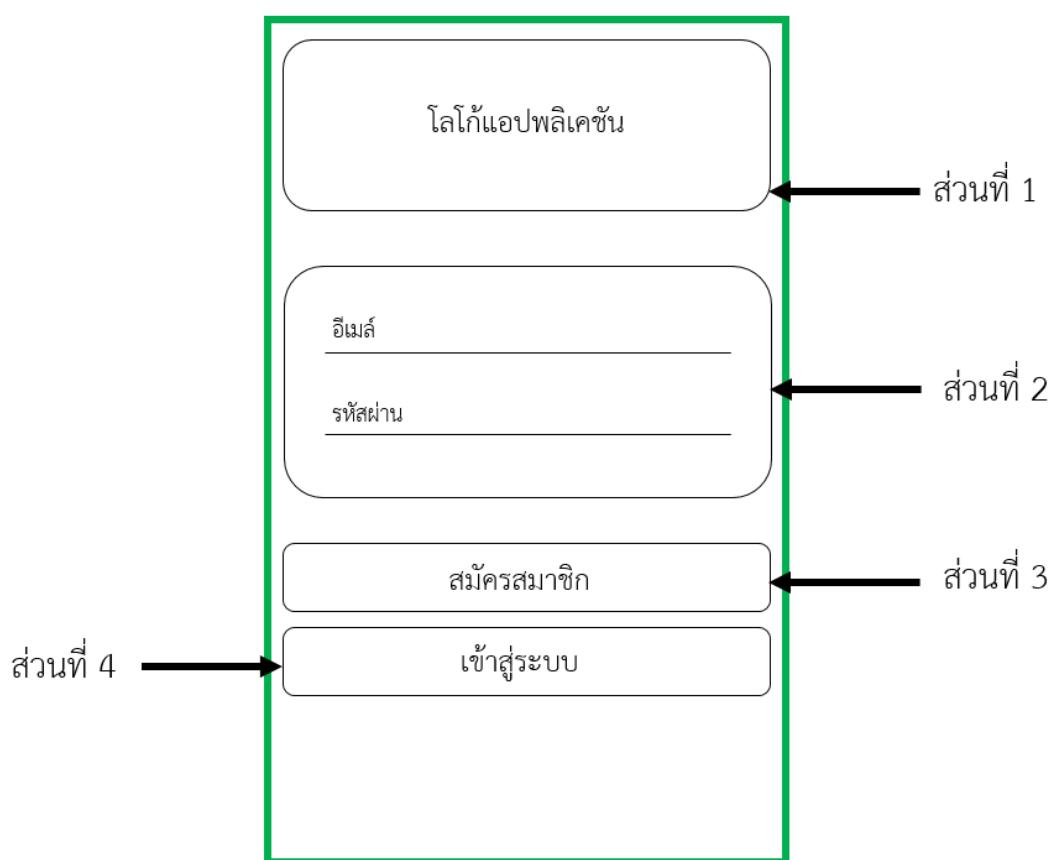
รูปที่ 3.11: การออกแบบหน้าเมนูแผนที่สำหรับคนขับรถหรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูลบนรถราง สำหรับแอปพลิเคชัน

3. ผู้ประกอบการ

โดยประกอบด้วยส่วนการออกแบบหน้าจอทำงานต่างๆดังนี้

3.1 การออกแบบหน้าเมนูสมัครสมาชิก

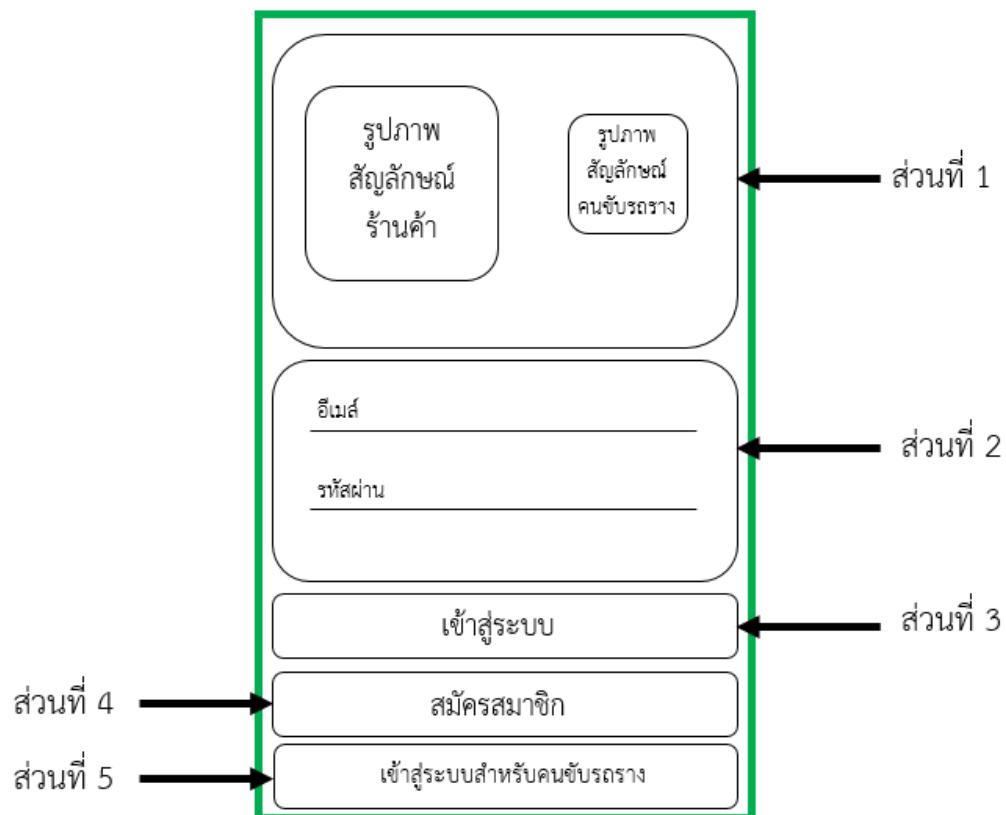
รูปที่ ?? แสดงการออกแบบหน้าเมนูสมัครสมาชิก ซึ่งประกอบด้วย 4 ส่วนดังนี้ ส่วนที่ 1 แสดงโลโก้ของแอปพลิเคชัน ส่วนที่ 2 ส่วนกรอกข้อมูลเพื่อสมัครสมาชิก ส่วนที่ 3 ปุ่มกดสมัครสมาชิก และส่วนที่ 4 ปุ่มกดไปยังหน้าเข้าสู่ระบบ



รูปที่ 3.12: การออกแบบหน้าเมนูสมัครสมาชิกสำหรับผู้ประกอบการ สำหรับแอปพลิเคชัน

3.2 การออกแบบหน้าเมนูเข้าสู่ระบบ

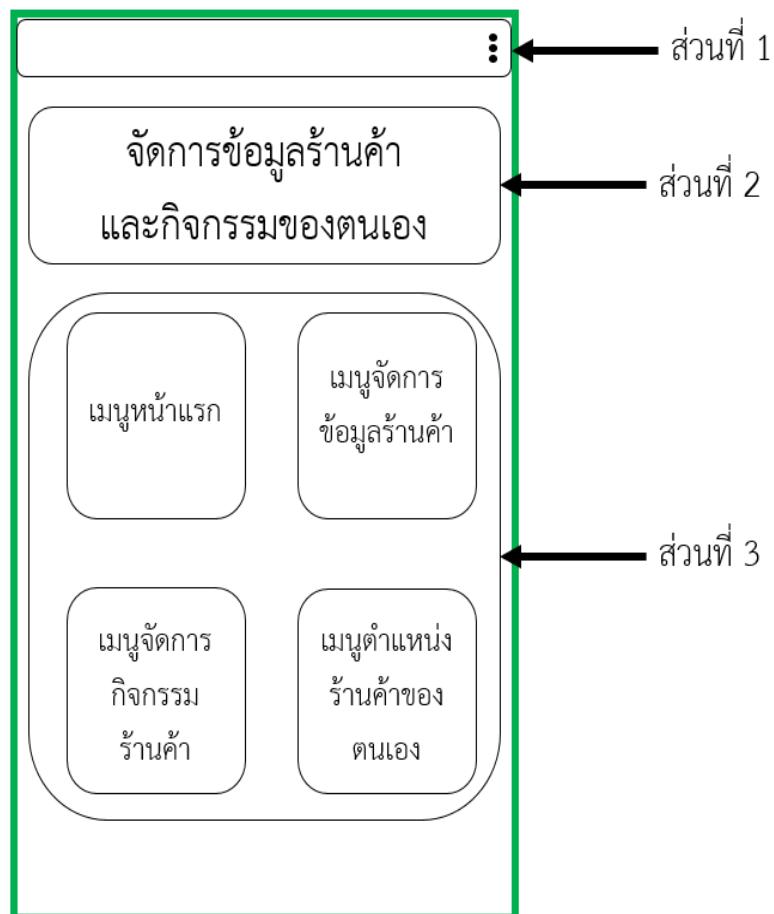
รูปที่ ?? แสดงการออกแบบหน้าเมนูเข้าสู่ระบบ ซึ่งประกอบด้วย 5 ส่วนดังนี้ ส่วนที่ 1 ปุ่มกดไปยังหน้าเมนูเข้าสู่ระบบโดยมี 2 ส่วน ได้แก่ เข้าสู่ระบบสำหรับผู้ประกอบการ และเข้าสู่ระบบสำหรับคนขับรถ้างหรือผู้ให้ข้อมูลบนรถ้าง ส่วนที่ 2 ส่วนกรอกข้อมูลเพื่อเข้าสู่ระบบ ส่วนที่ 3 ปุ่มกดเข้าสู่ระบบ ส่วนที่ 4 ปุ่มกดสมัครสมาชิก และ ส่วนที่ 5 ปุ่มกดไปยังเมนูเข้าสู่ระบบสำหรับคนขับรถ้าง



รูปที่ 3.13: การออกแบบหน้าเมนูเข้าสู่ระบบสำหรับผู้ประกอบการ สำหรับแอปพลิเคชัน

3.3 การออกแบบหน้าเมนูหลักจัดการข้อมูลร้านและกิจกรรมของตนเอง

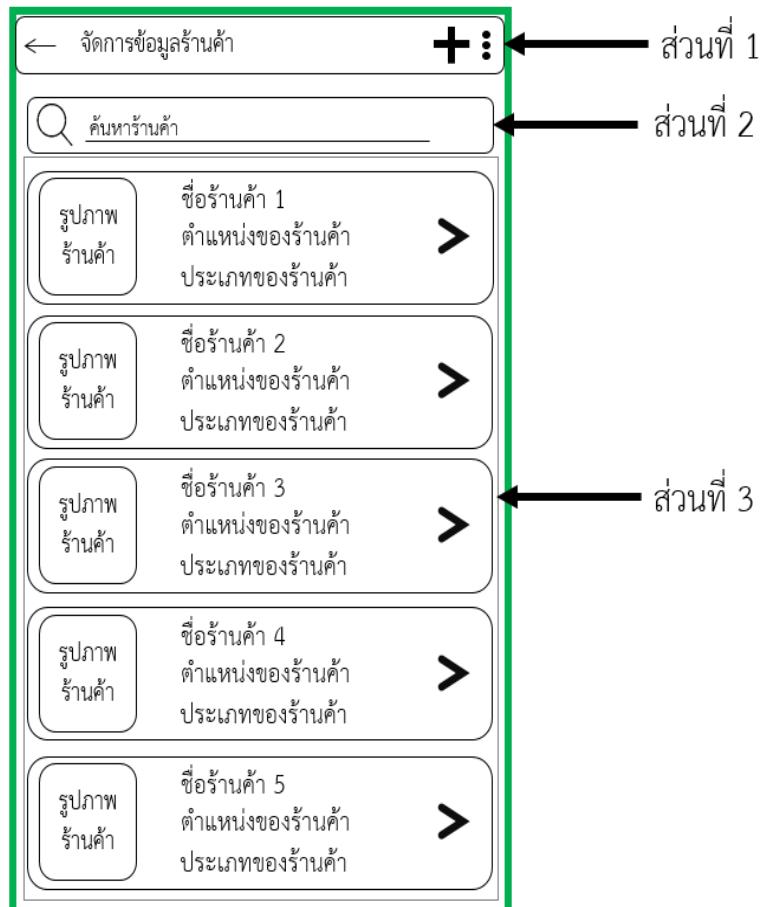
รูปที่ ?? เส้นกราฟออกแบบหน้าเมนูหลักจัดการข้อมูลร้านและกิจกรรมของตนเอง ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วนดังนี้ ส่วนที่ 1 ปุ่มเมนูสำหรับการออกจากระบบ ส่วนที่ 2 ชื่อ เมนู และส่วนที่ 3 ปุ่มเมนูซึ่งมีทั้งหมด 4 เมนู



รูปที่ 3.14: การออกแบบหน้าเมนูหลักจัดการข้อมูลร้านและกิจกรรมของตนเอง สำหรับแอปพลิเคชัน

3.4 การออกแบบหน้าแสดงข้อมูลร้านค้าโดยย่อ

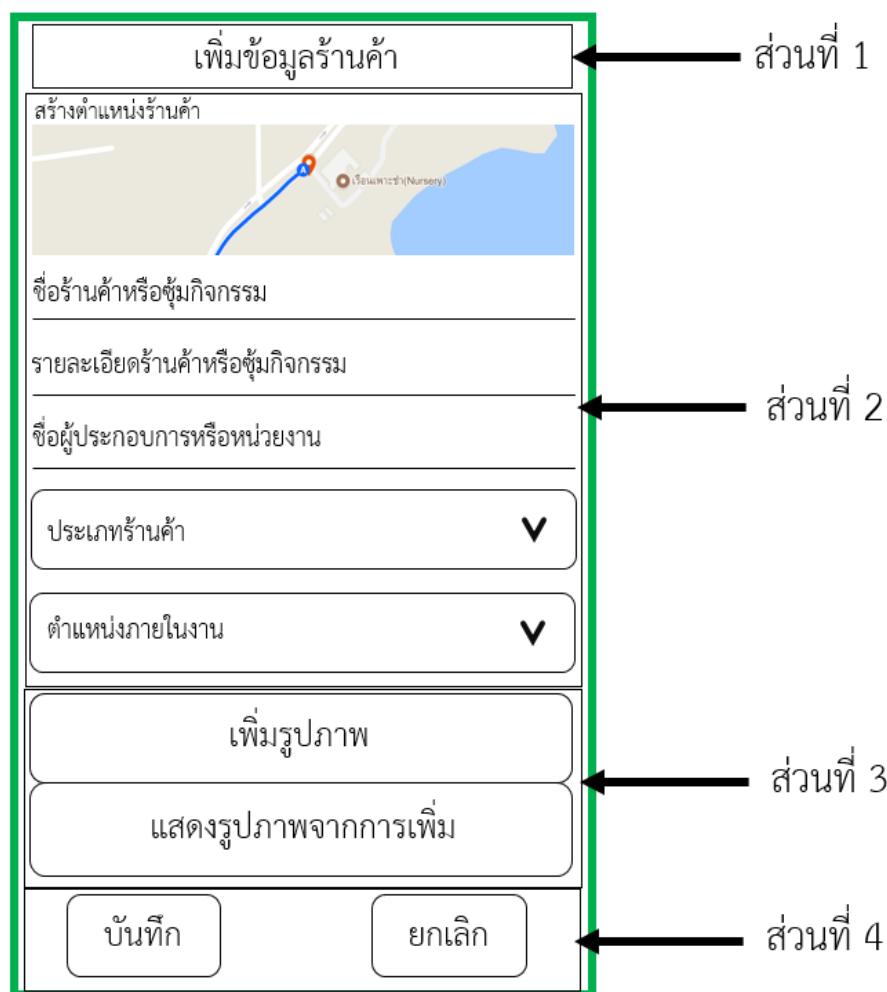
รูปที่ ?? แสดงการออกแบบหน้าแสดงข้อมูลร้านค้าโดยย่อ ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้ ส่วนที่ 1 แสดงชื่อเมนู ปุ่มเมนูเพิ่มร้านค้า และปุ่มเมนูสำหรับการออกจากระบบ ส่วนที่ 2 ส่วนการค้นหาร้านค้า และส่วนที่ 3 ส่วนแสดงรายละเอียดร้านค้าโดยย่อ



รูปที่ 3.15: การออกแบบหน้าแสดงข้อมูลร้านค้าโดยย่อ สำหรับแอปพลิเคชัน

3.5 การออกแบบหน้าเพิ่มข้อมูลร้านค้า

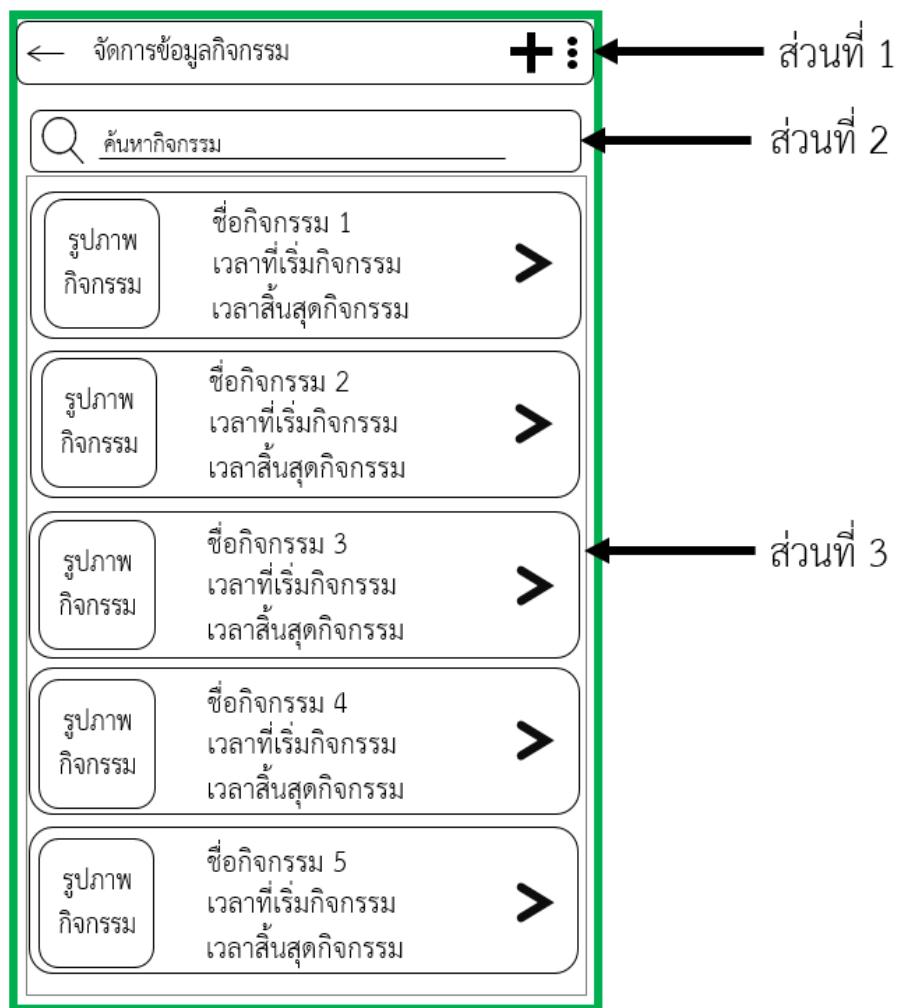
รูปที่ ?? แสดงการออกแบบหน้าเพิ่มข้อมูลร้านค้า ซึ่งประกอบด้วย 4 ส่วนดังนี้ ส่วนที่ 1 แสดงชื่омenu ส่วนที่ 2 ส่วนการเพิ่มข้อมูลร้านค้า ส่วนที่ 3 ส่วนปุ่มเพิ่มรูปภาพ และแสดงรูปภาพจากการกดรูปภาพ และส่วนที่ 4 ปุ่มบันทึกข้อมูลร้านค้า และปุ่มยกเลิก การบันทึกข้อมูลร้านค้า



รูปที่ 3.16: การออกแบบหน้าเพิ่มข้อมูลร้านค้า สำหรับแอปพลิเคชัน

3.6 การออกแบบหน้าแสดงข้อมูลกิจกรรมโดยย่อ

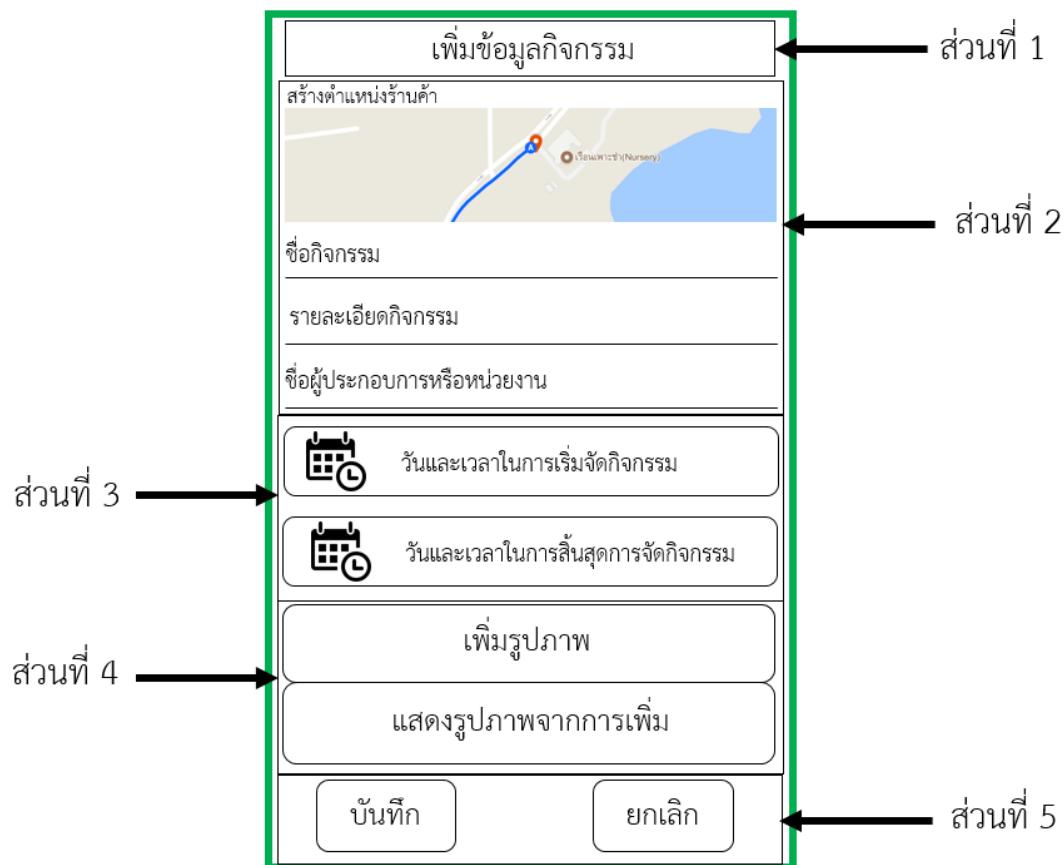
รูปที่ ?? แสดงการออกแบบหน้าแสดงข้อมูลกิจกรรมโดยย่อ ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้ ส่วนที่ 1 แสดงชื่อเมนู ปุ่มเมนูเพิ่มกิจกรรม และปุ่มเมนูสำหรับการออกจากระบบ ส่วนที่ 2 ส่วนการค้นหา กิจกรรม และส่วนที่ 3 ส่วนแสดงรายละเอียดกิจกรรมโดยย่อ



รูปที่ 3.17: การออกแบบหน้าแสดงข้อมูลกิจกรรมโดยย่อ สำหรับแอปพลิเคชัน

3.7 การออกแบบหน้าเพิ่มข้อมูลกิจกรรม

รูปที่ ?? แสดงการออกแบบหน้าเพิ่มข้อมูลกิจกรรม ซึ่งประกอบด้วย 5 ส่วนดังนี้ ส่วนที่ 1 แสดงชื่อเมนู ส่วนที่ 2 ส่วนการเพิ่มข้อมูลกิจกรรม ส่วนที่ 3 การเพิ่มวันและเวลาในการจัดกิจกรรมโดยจะแสดงเป็น datetime picker ส่วนที่ 4 ส่วนปุ่มเพิ่มรูปภาพ และแสดงรูปภาพจากการเพิ่ม และส่วนที่ 5 ปุ่มบันทึกข้อมูลกิจกรรม และปุ่มยกเลิกการบันทึกข้อมูลกิจกรรม



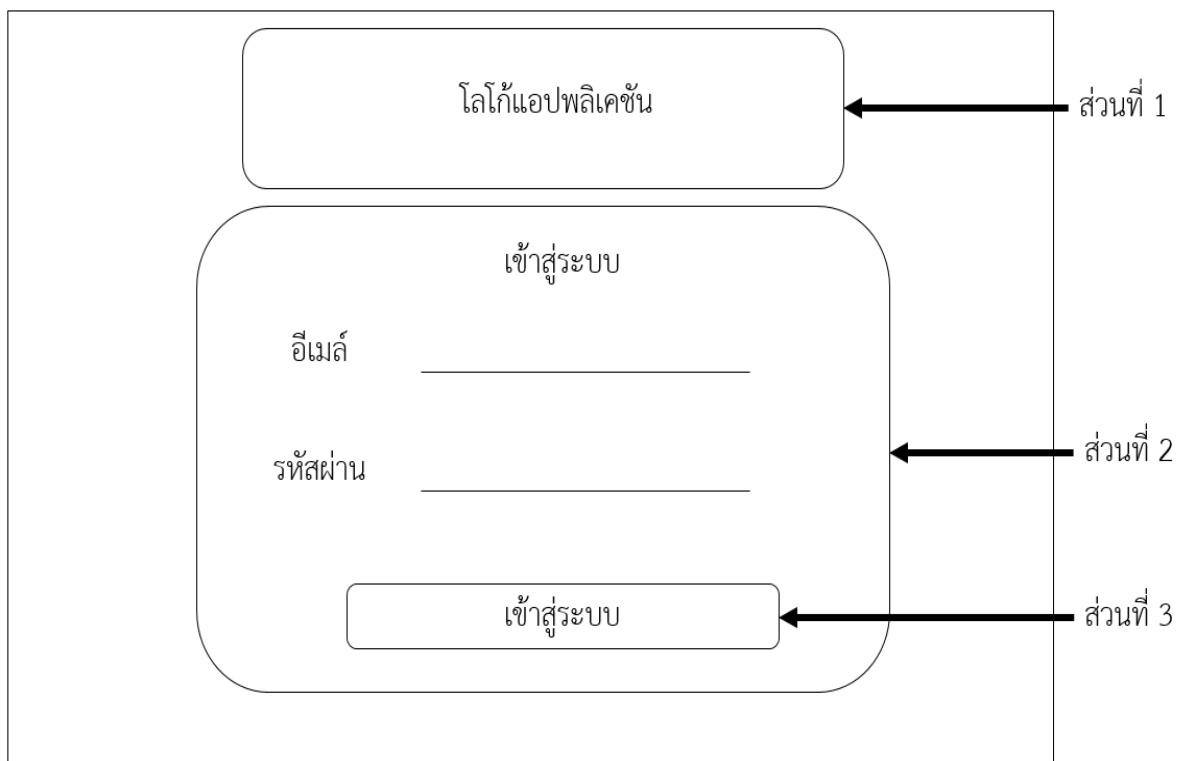
รูปที่ 3.18: การออกแบบหน้าเพิ่มข้อมูลกิจกรรม สำหรับแอปพลิเคชัน

3.3.2 เว็บแอปพลิเคชัน

ประกอบด้วยส่วนการออกแบบหน้าจอทำงานต่างๆดังนี้

1. การออกแบบหน้าเข้าสู่ระบบ

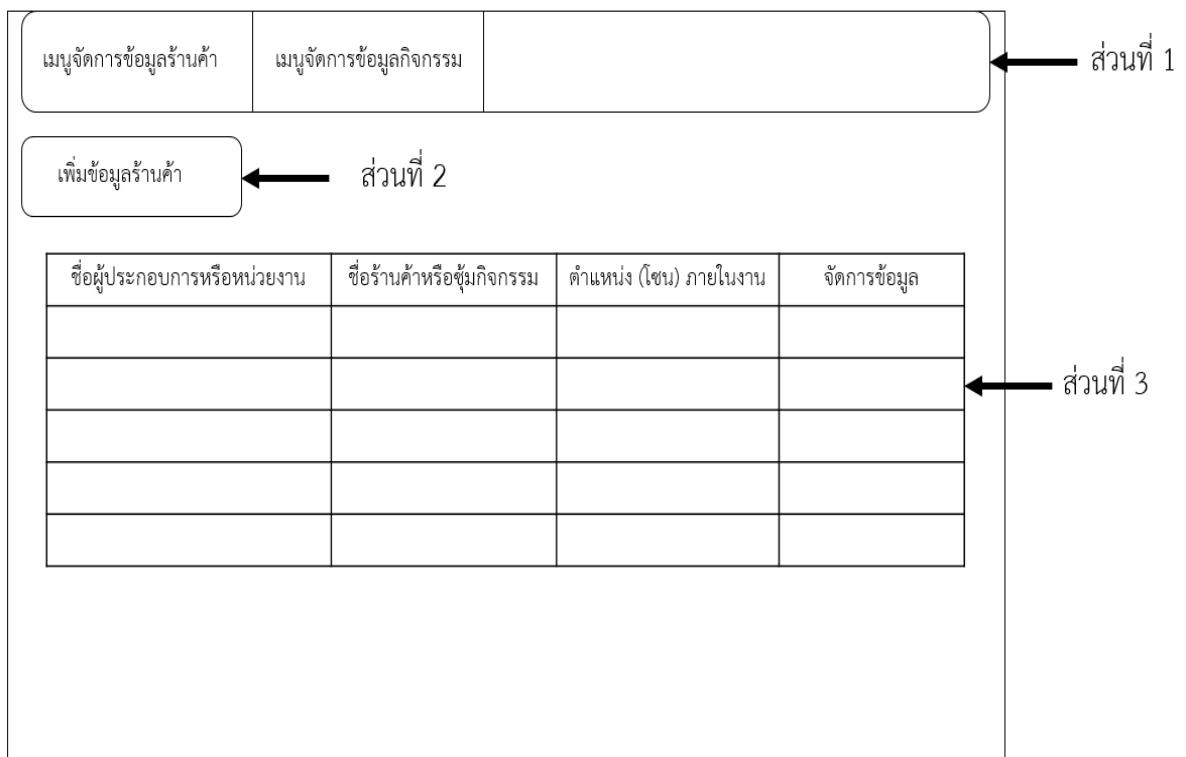
รูปที่ ?? แสดงการออกแบบหน้าเข้าสู่ระบบ ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วนดังนี้ ส่วนที่ 1 แสดงโลโก้แอปพลิเคชัน ส่วนที่ 2 ส่วนการกรอกข้อมูลเพื่อเข้าสู่ระบบ และส่วนที่ 3 ปุ่มกดเข้าสู่ระบบ



รูปที่ 3.19: การออกแบบหน้าเข้าสู่ระบบ สำหรับเว็บแอปพลิเคชัน

2. การออกแบบหน้าแสดงข้อมูลร้านค้า

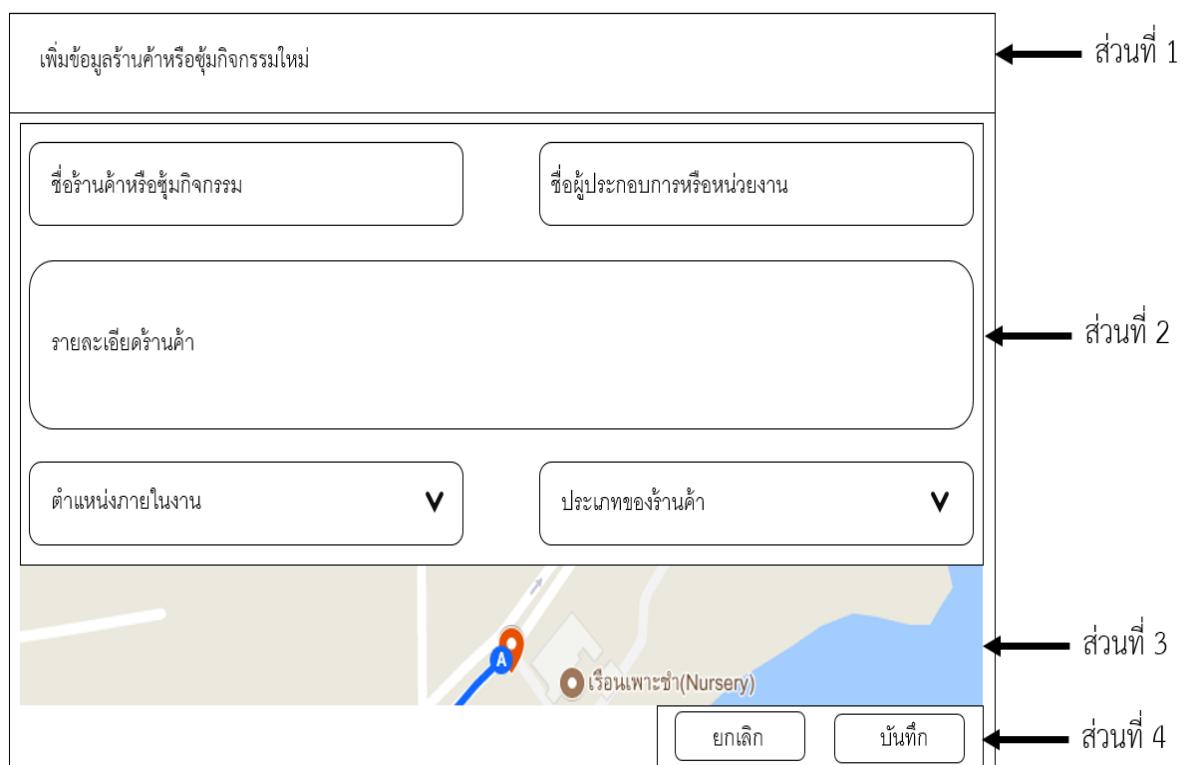
รูปที่ ?? แสดงการออกแบบหน้าแสดงข้อมูลร้านค้า ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วนดังนี้ ส่วนที่ 1 แสดงเมนูซึ่งมีทั้งหมวด 2 เมนู ส่วนที่ 2 ปุ่มกดเพิ่มข้อมูลร้านค้า และส่วนที่ 3 ตารางแสดงข้อมูลร้านค้า



รูปที่ 3.20: การออกแบบหน้าแสดงข้อมูลร้านค้า สำหรับเว็บแอปพลิเคชัน

3. การออกแบบหน้าเพิ่มข้อมูลร้านค้า

รูปที่ ?? แสดงการออกแบบหน้าเพิ่มข้อมูลร้านค้า ซึ่งประกอบด้วย 4 ส่วนดังนี้ ส่วนที่ 1 แสดงชื่อเมนูการเพิ่มข้อมูลร้านค้า ส่วนที่ 2 ส่วนการกรอกข้อมูลการเพิ่มข้อมูลร้านค้า ส่วนที่ 3 ส่วนพิกัดตำแหน่งของร้านค้า และส่วนที่ 4 ปุ่มกดยกเลิกการเพิ่มข้อมูลร้านค้า และปุ่มบันทึกข้อมูลร้านค้า



รูปที่ 3.21: การออกแบบหน้าเพิ่มข้อมูลร้านค้า สำหรับเว็บแอปพลิเคชัน

4. การออกแบบหน้าแสดงข้อมูลกิจกรรม

รูปที่ ?? แสดงการออกแบบหน้าแสดงข้อมูลกิจกรรม ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วนดังนี้ ส่วนที่ 1 แสดงเมนูซึ่งมีทั้งหมวด 2 เมนู ส่วนที่ 2 ปุ่มกดเพิ่มข้อมูลกิจกรรม และส่วนที่ 3 ตารางแสดงข้อมูลกิจกรรม

เมนูจัดการข้อมูลร้านค้า	เมนูจัดการข้อมูลกิจกรรม				← ส่วนที่ 1	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> เพิ่มข้อมูลกิจกรรม </div> <td style="text-align: left;">← ส่วนที่ 2</td>						← ส่วนที่ 2
ชื่อร้านค้าหรือชื่อกิจกรรม	ชื่อกิจกรรม	รายละเอียดกิจกรรม	วันเวลาในการจัดกิจกรรม	จัดการข้อมูล	← ส่วนที่ 3	

รูปที่ 3.22: การออกแบบหน้าแสดงข้อมูลร้านค้า สำหรับเว็บแอปพลิเคชัน

5. การออกแบบหน้าเพิ่มข้อมูลกิจกรรม

รูปที่ ?? แสดงการออกแบบหน้าเพิ่มข้อมูลกิจกรรม ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วนดังนี้ ส่วนที่ 1 แสดงชื่อเมนูการเพิ่มข้อมูลกิจกรรม ส่วนที่ 2 ส่วนการกรอกข้อมูลการเพิ่มข้อมูลกิจกรรม และส่วนที่ 3 ปุ่มกดยกเลิกการเพิ่มข้อมูลกิจกรรม และปุ่มบันทึกข้อมูลกิจกรรม

เพิ่มกิจกรรมใหม่

รายละเอียดกิจกรรม

CALENDAR

CALENDAR

ยกเลิก

บันทึก

รูปที่ 3.23: การออกแบบหน้าเพิ่มข้อมูลกิจกรรม สำหรับเว็บแอปพลิเคชัน

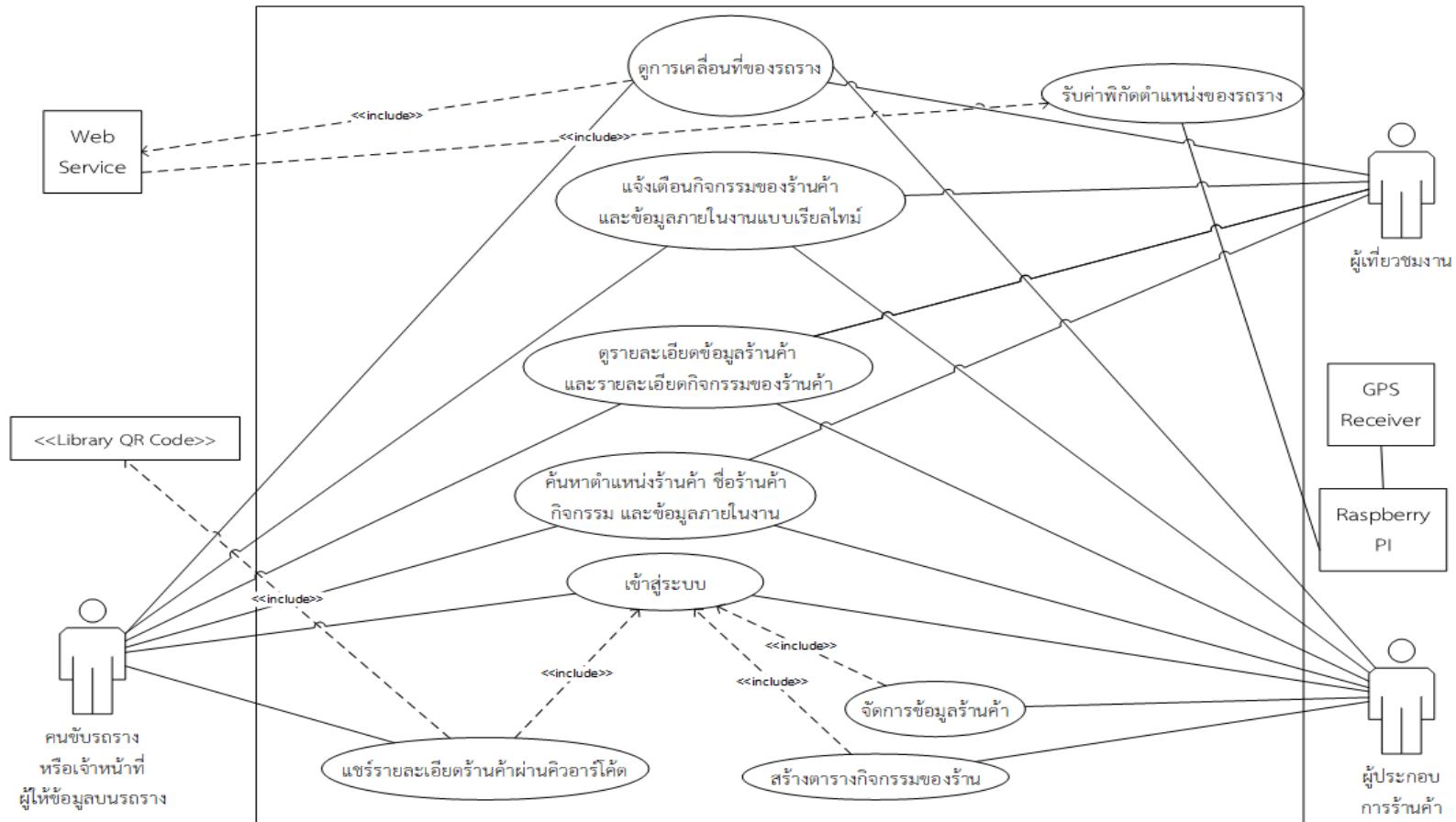
3.4 แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram)

Use Case Diagram เป็นแผนผังเพื่อแสดงฟังก์ชันและการทำงานของระบบโดยรวม แสดงส่วนประกอบในระบบและกิจกรรมที่เกิดขึ้นในระบบ สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียน Use Case Diagram แสดงในตารางที่ ??

ตารางที่ 3.1: สัญลักษณ์ของ Use case Diagram

สัญลักษณ์	การใช้งาน
	Use case คือส่วนย่อยของระบบงาน แทนด้วยวงรีและชื่อของ Use case ภายในวงรี
	Actor คือบุคคลหรือระบบงานอื่นที่ใช้งานระบบหรือได้รับประโยชน์จากการบังคับอยู่ภายใต้ภาระ เช่นผู้ดูแลระบบ แทนด้วยรูปคนและมีชื่อบทบาทการใช้งานระบบ
	เส้นตรงที่แสดงถึงการใช้งาน Use case ของผู้กระทำ
	กรอบ สี่เหลี่ยม แสดงถึงขอบเขตของระบบ โดยแสดงชื่อระบบภายในหรือด้านบนกรอบสี่เหลี่ยม Use case อยู่ภายในกรอบสี่เหลี่ยม และ actor อยู่ภายนอกกรอบสี่เหลี่ยม
	ความสัมพันธ์แบบ «include» แสดงว่า Use case หนึ่งดำเนินการตามขั้นตอนของ Use case อื่น โดยแทนด้วยสัญลักษณ์ลูกศรเส้นประ ซึ่ง Use case ที่หัวลูกศรเรียกใช้งาน Use case ที่หัวลูกศรทุกครั้งที่มีการทำงาน
	ความสัมพันธ์แบบ «extend» แสดงว่า Use case หนึ่งดำเนินการตามขั้นตอนของ Use case อื่น โดยแทนด้วยสัญลักษณ์ลูกศรเส้นประ ซึ่ง Use case ที่หัวลูกศรเรียกใช้งาน Use case ที่หัวลูกศรแต่การใช้งานไม่จำเป็นต้องเกิดขึ้นทุกครั้งที่นั่นอยู่กับเงื่อนไขระหว่างการทำงาน

Use Case Diagram และพลีเช็นทราราขาราเลาอัจฉริยะ แสดงดังรูปที่ ??



รูปที่ 3.24: Use case diagram แอปพลิเคชันรถรางขาเลาอัจฉริยะ

ในการพัฒนาแอปพลิเคชันรถร่างขาเลาฯ อัจฉริยะสามารถอธิบายขั้นตอนการทำงานที่สำคัญและความสัมพันธ์ของระบบด้วย Use case diagram และดังรูปที่ ?? ซึ่งประกอบด้วย Use case ดังนี้

ตารางที่ 3.2: อธิบาย Use case แอปพลิเคชันรถร่างขาเลาฯ อัจฉริยะ

Use case	คำอธิบาย
ดูการเคลื่อนที่รถร่าง	คนขับรถหรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูลบนรถร่าง ผู้ประกอบการร้านค้า และผู้เที่ยวชมงาน สามารถดูการเคลื่อนที่รถร่าง และได้รับข้อมูลตำแหน่งของรถร่าง จากเว็บไซต์
รับค่าพิกัดตำแหน่งรถร่าง	รับค่าพิกัดตำแหน่งของรถร่าง จาก อุปกรณ์ GPS Reciver ที่ได้รับข้อมูลจาก การ ประมวลผล ของ Raspberry PI และเว็บเซอร์วิสทำการดึงข้อมูลค่าพิกัดตำแหน่งของรถร่าง
แจ้งเตือนเกี่ยวกับกิจกรรมของร้านค้า และข้อมูลภายในงานแบบเรียลไทม์	คนขับรถหรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูลบนรถร่าง ผู้ประกอบการร้านค้า และผู้เที่ยวชมงาน ได้รับการแจ้งเตือนข้อมูลกิจกรรมของร้านค้า และข้อมูลภายในงาน ได้
ดูรายละเอียดข้อมูลร้านค้า และรายละเอียดกิจกรรมของร้านค้า	คนขับรถหรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูลบนรถร่าง ผู้ประกอบการร้านค้า และผู้เที่ยวชมงาน สามารถดูรายละเอียดข้อมูลร้านค้า และข้อมูลกิจกรรมของร้านค้าได้
ค้นหาตำแหน่งร้านค้า ชื่อร้านค้า กิจกรรม และข้อมูลภายในงาน	คนขับรถหรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูลบนรถร่าง ผู้ประกอบการร้านค้า และผู้เที่ยวชมงาน สามารถค้นหาข้อมูลได้ เช่น ตำแหน่งร้านค้า ชื่อร้านค้า กิจกรรม และข้อมูลภายในงาน
เข้าสู่ระบบ	คนขับรถหรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูลบนรถร่าง และผู้ประกอบการร้านค้า เลือกเข้าสู่ระบบ
จัดการข้อมูลร้านค้า	ผู้ประกอบการร้านค้า เลือกจัดการข้อมูลร้านค้า
สร้างตารางกิจกรรมของร้านค้า	ผู้ประกอบการร้านค้า เลือกสร้างตารางกิจกรรมขึ้นของร้านค้า
เช็ครายละเอียดร้านค้าผ่านคิวอาร์โค้ด	คนขับรถหรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูลบนรถร่าง เลือกเช็ครายละเอียดร้านค้าผ่านคิวอาร์โค้ด โดยทำการดึงข้อมูลจากไลบารีของคิวอาร์โค้ด

จากตาราง ?? ของแอปพลิเคชันรถร่างขาเลาže อัจฉริยะ สามารถอธิบายการทำงานของแต่ละ Use Case ได้ดังนี้

3.4.1 Use Case ดูการเคลื่อนที่รถร่าง ซึ่งอธิบายได้ดังตารางที่ ??

ตารางที่ 3.3: อธิบาย Use Case ดูการเคลื่อนที่รถร่าง

Use Case Title : ดูการเคลื่อนที่รถร่าง	Use Case Id : 1
Primary Actor : คนขับรถหรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูลบนรถร่าง ผู้ประกอบการร้านค้า และผู้ที่ยวามงาน	
Stakeholder Actor : Web service	
Main Flow :	<p>ส่วนของเลือกการดูการเคลื่อนที่ของรถร่างมีผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบคือ คนขับรถหรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูลบนรถร่าง ผู้ประกอบการร้านค้า และผู้ที่ยวามงาน เมื่อทำการเลือกการดูการเคลื่อนที่ของรถร่าง แล้ว ระบบจะได้รับตำแหน่งของรถร่างจากเว็บเซอร์วิส จากนั้นระบบจะแสดงหน้าแพนที่ และแสดง สัญลักษณ์รถร่าง ซึ่งคนขับรถหรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูลบนรถร่าง ผู้ประกอบการร้านค้า และผู้ที่ยวามงาน จะเห็นสัญลักษณ์มีการเคลื่อนที่ตามรถร่างกำลังเคลื่อนที่อยู่ เมื่อทำการเลือกที่สัญลักษณ์รถร่าง จะแสดงไดอะล็อกข้อมูลคนขับรถร่างคันนั้น</p>
Exception Flow ที่ 1 : หากไม่เปิด GPS ของเครื่องโทรศัพท์จะมีไดอะล็อกแจ้งให้ทำการเปิด และไปยังหน้าเปิดระบบ GPS	
Exception Flow ที่ 2 : หากไม่เปิดอินเตอร์เน็ตข้อมูลตำแหน่งของร้านค้าจะไม่แสดงในหน้าแพนที่	
Exception Flow ที่ 3 : หากไม่เปิดเครื่อง GPS ที่ติดบนรถร่าง ข้อมูลการเคลื่อนที่ของรถร่างจะไม่แสดงการเคลื่อนที่ของรถร่าง ซึ่งข้อมูลที่แสดงจะแสดงตำแหน่งสุดท้ายที่รถร่างอยู่	

3.4.2 Use Case รับค่าพิกัดตำแหน่งของรถร่าง ซึ่งอธิบายได้ดังตารางที่ ??

ตารางที่ 3.4: อธิบาย Use Case รับค่าพิกัดตำแหน่งรถร่าง

Use Case Title : รับค่าพิกัดตำแหน่งของรถร่าง	Use Case Id : 1
Primary Actor : -	
Stakeholder Actor : web service, GPS Receiver , Raspberry PI	
Main Flow : ส่วนของการรับค่าพิกัดตำแหน่งของรถร่างซึ่งจะทำการดึงข้อมูลจาก Raspberry PI ซึ่งทำการประมวลผลข้อมูลตำแหน่งรถร่างที่ได้จาก GPS Receiver จากนั้น web service จะทำการดึงข้อมูลพิกัดตำแหน่งของรถร่าง	
Exception Flow ที่ 1 : หากไม่เปิดเครื่อง GPS ที่ติดบนรถร่าง จะทำการดึงข้อมูลพิกัดตำแหน่งล่าสุดของรถร่าง	
Exception Flow ที่ 2 : หากไม่เปิดอินเตอร์เน็ต จะทำการแสดงพิกัดตำแหน่งล่าสุดของรถร่าง	

3.4.3 Use Case ได้รับการแจ้งเตือนเกี่ยวกับกิจกรรมของร้านค้า และข่าวสารจากงานแบบเรียลไทม์ ซึ่งอธิบายได้ดังตารางที่ ??

ตารางที่ 3.5: อธิบาย Use Case ได้รับการแจ้งเตือนเกี่ยวกับกิจกรรมของร้านค้า และข่าวสารจากงานแบบเรียลไทม์

Use Case Title : ได้รับการแจ้งเตือนเกี่ยวกับกิจกรรมของร้านค้า และข่าวสารจากงานแบบเรียลไทม์	Use Case Id : 2
Primary Actor : คนขับรถหรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูลบนรถร่าง ผู้ประกอบการร้านค้า และผู้ที่ยวามงาน	
Stakeholder Actor : -	
Main Flow : ส่วนของการเลือกการได้รับการแจ้งเตือนเกี่ยวกับกิจกรรมของร้านค้า และข่าวสารจากงานแบบเรียลไทม์ผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบคือ คนขับรถหรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูลบนรถร่าง ผู้ประกอบการร้านค้า และผู้ที่ยวามงาน ระบบจะทำการแจ้งเตือนข้อมูลผ่านทางโทรศัพท์โดยแสดงเป็นลิส เมื่อทำการกดที่ข้อความแจ้งเตือนระบบจะทำการแสดงหน้าแรกของแอปพลิเคชัน	
Exception Flow ที่ 1 : -	

3.4.4 Use Case ดูรายละเอียดข้อมูลร้านค้า และรายละเอียดกิจกรรมของร้านค้า ซึ่งอธิบายได้ดังตารางที่ ??

ตารางที่ 3.6: อธิบาย Use Case ดูรายละเอียดข้อมูลร้านค้า และรายละเอียดกิจกรรมของร้านค้า

Use Case Title : ดูรายละเอียดข้อมูลร้านค้า และรายละเอียดกิจกรรมของร้านค้า	Use Case Id : 3
Primary Actor : คนขับรถหรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูลบนรถราง ผู้ประกอบการร้านค้า และผู้ที่ยวามงาน	
Stakeholder Actor : -	
Main Flow : ส่วนของเลือกดูรายละเอียดข้อมูลร้านค้า และรายละเอียดกิจกรรมของร้านค้ามีผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบคือ คนขับรถหรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูลบนรถราง ผู้ประกอบการร้านค้า และผู้ที่ยวามงาน เมื่อทำการเลือกเมนูดูรายละเอียดข้อมูลร้านค้า จะแสดงหน้าข้อมูลร้านค้าทุกร้านภายในงาน โดยแสดงเป็น list view	
Exception Flow ที่ 1 : หากไม่ทำการเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตข้อมูลของร้านค้าและข้อมูลกิจกรรมร้านค้าจะไม่แสดง	

**3.4.5 Use Case ค้นหาตำแหน่งร้านค้า ชื่อร้านค้า กิจกรรม และข้อมูลภายในงาน ซึ่งอธิบายได้ดัง
ตารางที่ ??**

ตารางที่ 3.7: อธิบาย Use case ค้นหาตำแหน่งร้านค้า ชื่อร้านค้า กิจกรรม และข้อมูลภายในงาน

Use Case Title : ค้นหาตำแหน่งร้านค้า ชื่อร้านค้า กิจกรรม และ ข้อมูลภายในงาน	Use Case Id : 4
Primary Actor : คนขับรถหรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูลบนรถราง ผู้ประกอบการร้านค้า และผู้เที่ยวชมงาน	
Stakeholder Actor : -	
Main Flow : ส่วนของเลือกค้นหาตำแหน่งร้าน ชื่อร้าน กิจกรรม และข้อมูลภายในงานมีผู้ที่เกี่ยว ข้องกับระบบคือ คนขับรถหรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูลบนรถราง ผู้ประกอบการร้านค้า และผู้เที่ยว ชมงาน เมื่อเลือกหน้ารายละเอียดร้านค้า จะมีส่วนที่ให้ค้นหาข้อมูลจะอยู่ด้านบน ซึ่งการค้นหาจะสา- มารถค้นหาได้โดยพิมพ์ข้อมูลลงไป เช่น บริเวณที่ตั้งของร้านภายในงาน ชื่อร้าน กิจกรรม เวลาในการ จัดงาน เวลาสิ้นสุดในการจัดกิจกรรม เมื่อทำการพิมพ์ข้อมูลที่ค้นหาจะแสดงขึ้นมาทางด้านล่างของ การพิมพ์ข้อมูลค้นหา	
Exception Flow ที่ 1 : -	

3.4.6 Use Case เข้าสู่ระบบ ซึ่งอธิบายได้ดังตารางที่ ??

ตารางที่ 3.8: อธิบาย Use Case เข้าสู่ระบบ

Use Case Title : เข้าสู่ระบบ	Use Case Id : 5
Primary Actor : คนขับรถหรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูลบนรถราง และผู้ประกอบการร้านค้า	
Stakeholder Actor : -	
Main Flow : หากผู้ใช้งานเป็นสถานะคนขับรถหรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูลบนรถราง จะทำการเข้าสู่ระบบด้วยการเลือกชื่อของตนเอง และกรอกรหัสผ่านเพื่อเข้าสู่ระบบโดยเมื่อกดเข้าสู่ระบบ ระบบจะแสดงหน้าແนนที่ที่แสดงสัญลักษณ์การเคลื่อนที่ของรถราง	
Exception Flow ที่ 1 : หากผู้ใช้งานเป็นสถานะผู้ประกอบการ จะทำการเข้าสู่ระบบโดยกรอกอีเมล และรหัสผ่านโดยเมื่อกดเข้าสู่ระบบ ระบบจะแสดงหน้าจัดการร้านค้าสำหรับของผู้ประกอบการ โดยมีเมนู 4 เมนูด้วยกัน ได้แก่ หน้าแรก จัดการกิจกรรม จัดการร้านค้า ตำแหน่งร้านของตนเอง	

3.4.7 Use Case จัดการข้อมูลร้านค้า ซึ่งอธิบายได้ดังตารางที่ ??

ตารางที่ 3.9: อธิบาย Use Case จัดการข้อมูลร้านค้า

Use Case Title : จัดการข้อมูลร้านค้า	Use Case Id : 6
Primary Actor : ผู้ประกอบการร้านค้า	
Stakeholder Actor : -	
Main Flow : ส่วนของเลือกจัดการข้อมูลร้านค้ามีผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบคือ ผู้ประกอบการร้านค้า เมื่อผู้ประกอบการเข้าสู่ระบบแล้ว จะแสดงหน้าเมนูโดยทำการเลือกเมนูจัดการร้านค้า เมื่อกดแล้ว จะแสดงข้อมูลร้านค้าของตนเอง โดยด้านบนขวาจะมีสัญลักษณ์รูปวง ซึ่งเป็นสัญลักษณ์การเพิ่ม ข้อมูลร้านค้าใหม่ เมื่อกดที่สัญลักษณ์บวกจะแสดงหน้าเพิ่มร้านค้า เมื่อกดเพิ่มข้อมูลแล้วระบบจะ แสดงหน้าจัดการร้านค้า	
Exception Flow ที่ 1 : หากผู้ประกอบการกดที่ข้อมูลร้านของตนเอง ระบบจะแสดงหน้ารายละเอียด ข้อมูลของร้าน และทำการแก้ไขข้อมูลร้านค้าได้	
Exception Flow ที่ 2 : หากผู้ประกอบการกดค้างไว้ที่ข้อมูลรายละเอียดโดยย่อระบบจะแสดง “ dilect “ คุณต้องการลบข้อมูลร้านค้าหรือไม่ ” ถ้าผู้ประกอบการร้านค้าเลือกลบข้อมูล ระบบจะทำ การลบข้อมูล และแสดงหน้าจัดการร้านค้า หรือถ้าผู้ประกอบการร้านค้าเลือกยกเลิก ระบบจะทำ การแสดงหน้าจัดการร้านค้า	

3.4.8 Use Case สร้างตารางกิจกรรมของร้านค้า ซึ่งอธิบายได้ดังตารางที่ ??

ตารางที่ 3.10: อธิบาย Use Case สร้างตารางกิจกรรมของร้านค้า

Use Case Title : สร้างตารางกิจกรรมของร้านค้า	Use Case Id : 7
Primary Actor : ผู้ประกอบการร้านค้า	
Stakeholder Actor : -	
Main Flow : ส่วนของเลือกสร้างตารางกิจกรรมของร้านค้ามีผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบคือ ผู้ประกอบการร้านค้า เมื่อผู้ประกอบการเข้าสู่ระบบแล้ว จะแสดงหน้าเมนูโดยทำการเลือกเมนูจัดการกิจกรรม ระบบจะแสดงหน้าข้อมูลกิจกรรมทั้งหมดของร้านตนเอง ซึ่งด้านบนขวาสุดจะมีสัญลักษณ์รูปวงกลม เมื่อทำการกดที่สัญลักษณ์รูปวงกลมแล้วจะแสดงหน้าเพิ่มกิจกรรมของร้านค้าตนเอง เมื่อกดเพิ่มข้อมูล กิจกรรมร้านค้าแล้วระบบจะแสดงหน้าจัดการกิจกรรมร้านค้า	
Exception Flow ที่ 1: หากผู้ประกอบการกดที่ข้อมูลกิจกรรมร้านของตนเอง ระบบจะแสดงหน้ารายละเอียดข้อมูลกิจกรรมของร้าน และสามารถทำการแก้ไขข้อมูลกิจกรรมของร้านตนเองได้	
Exception Flow ที่ 2: หากผู้ประกอบการกดค้างไว้ที่ข้อมูลรายละเอียดโดยย่อของกิจกรรมร้านค้า ระบบจะแสดงได้จะล็อก “คุณต้องการลบข้อมูลกิจกรรมหรือไม่” ถ้าผู้ประกอบการร้านค้าเลือกลบ ข้อมูล ระบบจะทำการลบกิจกรรม และแสดงหน้าจัดการกิจกรรมร้านค้า หรือถ้าผู้ประกอบการร้านค้า เลือกยกเลิก ระบบจะทำการแสดงหน้าจัดการกิจกรรมร้านค้า	

3.4.9 Use Case แซร์รายละเอียดร้านค้าผ่านคิวอาร์โค้ด ซึ่งอธิบายได้ดังตารางที่ ??

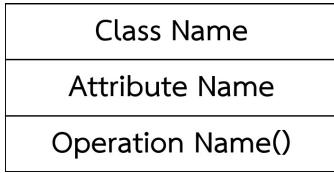
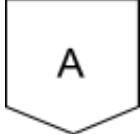
ตารางที่ 3.11: อธิบาย Use Case แซร์รายละเอียดร้านค้าผ่านคิวอาร์โค้ด

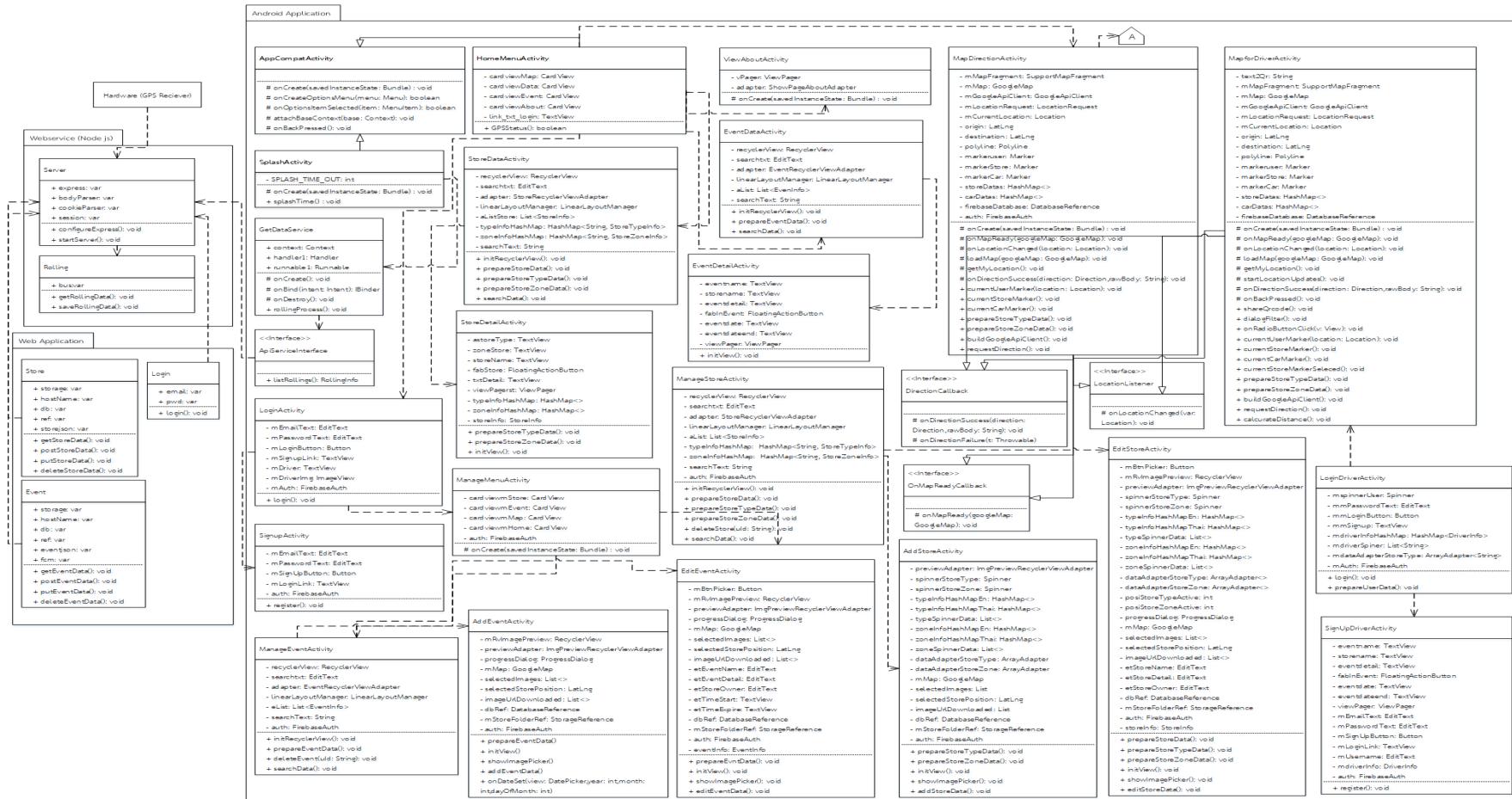
Use Case Title : แซร์รายละเอียดร้านค้าผ่านคิวอาร์โค้ด	Use Case Id : 8
Primary Actor : คนขับรถหรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูลบนรถราง	
Stakeholder Actor : library QR Code	
Main Flow : ส่วนของเลือกแซร์รายละเอียดร้านค้าผ่านคิวอาร์โค้ดมีผู้ที่เกี่ยวข้องกับระบบคือ คนขับรถหรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูลบนรถราง เมื่อทำการเข้าสู่ระบบ ระบบจะแสดงหน้าแพนที่ บริเวณมุมล่างขวาจะมีปุ่มแซร์ข้อมูลรายละเอียดร้านค้าภายในงานที่รถรางกำลังเคลื่อนที่ไป เมื่อทำการกดที่ปุ่มระบบจะทำการแสดงไดอะล็อกขึ้นมาโดยมี คิวอาร์โค้ด และชื่อร้านค้าแบบย่อแสดงขึ้นมา ซึ่งคิวอาร์โค้ดจะเรียกใช้งานจากไลบารีของคิวอาร์โค้ด	
Exception Flow ที่ 1: หากคนขับรถหรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูลบนรถรางไม่ได้เข้าสู่ระบบ จะไม่สามารถแซร์ข้อมูลได้	

3.5 แผนภาพคลาส (Class Diagram)

Class Diagram คือแผนภาพที่ใช้แสดงคลาสและความสัมพันธ์ในแบบต่างๆ ระหว่างคลาส สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียน Class Diagram แสดงในตารางที่ ??

ตารางที่ 3.12: สัญลักษณ์ของ Class Diagram

สัญลักษณ์	การใช้งาน
 Class Name Attribute Name Operation Name()	Class สัญลักษณ์แทนด้วยสี่เหลี่ยมแบ่งเป็น 3 ส่วน ส่วนบนเป็นชื่อ Class ส่วนกลางเป็น Attribute และส่วนล่างเป็น Operation Name หรือ Method ซึ่งคลาสเป็นสิ่งที่เก็บรวบรวมข้อมูลที่แสดงถึงบุคคล สถานที่ เหตุการณ์หรือสิ่งต่างๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกับระบบ Method เป็นการกระทำหรือฟังก์ชันที่คลาสนั้นสามารถทำได้
Method Name()	Method สามารถแบ่งการมองเห็น (Visibility) ได้ 3 ชนิดได้แก่ 1. Public แทนสัญลักษณ์ด้วยเครื่องหมายบวก (+) 2. Private แทนสัญลักษณ์ด้วยเครื่องหมายลบ (-) 3. Protected แทนสัญลักษณ์ด้วยเครื่องหมายชาาร์ป (#)
	Dependency Relationship หมายความว่า คลาสที่อยู่ผู้ฝึกอบรมลูกศรสามารถเรียกใช้คลาสที่อยู่ผู้ฝึกหัดลูกศร
	Generalization หมายความว่า คลาสที่อยู่ผู้ฝึกอบรมลูกศรทำการสืบทอดคลาสที่อยู่หัวลูกศร
	Connector แทนด้วยรูปห้าเหลี่ยม และมีชื่อออยู่ตรงกลาง จะสร้างสัญลักษณ์นี้ไว้เมื่อต้องการเชื่อมต่อคลาสที่อยู่คนละหน้า



รูปที่ 3.25: Class Diagram แอปพลิเคชันรถรางขาเละอัจฉริยะ

จากรูปที่ ?? สามารถอธิบายแผนภาพ Class Diagram เว็บเซอร์วิส เว็บแอปพลิเคชัน และ แอนดรอยด์แอปพลิเคชันได้ดังตารางที่ ?? - ??

ตารางที่ 3.13: อธิบาย Class Diagram เว็บเซอร์วิส เว็บแอปพลิเคชัน และ แอนดรอยด์แอปพลิเคชัน

Class Diagram	คำอธิบาย
AppCompatActivity	คลาส extend ของคลาส
SplashActivity	คลาสแสดงหน้าสัญลักษณ์แอปพลิเคชัน โดยเป็นการ แสดงก่อนเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน ซึ่งมีการเรียกใช้ งานคลาส GetDataService เพื่อทำการดึงค่า ตำแหน่งของรถราง
GetDataService	คลาสดึงค่าตำแหน่งของรถราง โดยมีการเรียกใช้งาน คลาส Interface อัตโนมัติ เพื่อส่งข้อมูลตำแหน่งรถ ราง และคลาสยังทำการเรียกไปยังคลาส Server
Server	คลาสผู้จัดทำเว็บเซอร์วิสทำการรับเก็บข้อมูลตำแหน่งรถ ราง และเรียกใช้คลาส Rolling เพื่อให้ได้ข้อมูลตำแหน่งรถรางส่งไปยังแอปพลิเคชันและเว็บแอปพลิเคชัน
Rolling	คลาสผู้จัดทำเว็บเซอร์วิสทำการรับค่าตำแหน่งรถราง และ ส่งตำแหน่งรถรางไปยังเว็บเซอร์วิส
Login	คลาสผู้จัดทำเว็บแอปพลิเคชันทำงานคลาส Login และ เรียกใช้คลาส Server
Store	คลาสผู้จัดทำเว็บแอปพลิเคชันทำงานคลาส Store และ เรียกใช้งานคลาส Server เพื่อแสดงบนเว็บแอปพลิเคชัน
Event	คลาสผู้จัดทำเว็บแอปพลิเคชันทำงานคลาส Event และ เรียกใช้งานคลาส Server เพื่อแสดงบนเว็บแอปพลิเคชัน

ตารางที่ 3.14: อธิบาย Class Diagram เว็บเซอร์วิส เว็บแอปพลิเคชัน และแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน (ต่อ)

Class Diagram	คำอธิบาย
HomeMenuActivity	คลาส แสดง เมนู หลัก ของ แอปพลิเคชัน ซึ่ง สามารถ เรียกใช้คลาสได้ 5 คลาสได้แก่ คลาสแสดงแผนที่ และ ตำแหน่งของร้านค้า คลาสแสดงรายละเอียดของร้าน ค้า ภายในงาน ทั้งหมด คลาส แสดง ราย ละเอียด กิจกรรมภายในงาน ทั้งหมด คลาส แสดง ราย ละเอียด ของ งาน และคลาสเข้าสู่ระบบ
MapDirectionActivity	คลาส แสดง แผนที่ และ ตำแหน่ง ของ ร้าน ค้า โดย จะ เรียก ใช้ คลาส ได้ 4 คลาส ได้แก่ คลาส StoreInfo, คลาสStoreTypeInfo, คลาสStoreZoneInfo และ คลาสDriverInfo อัตโนมัติ เพื่อ แสดง ข้อมูล ของ ร้าน ค้า และ ตำแหน่ง ของ ถนน
StoreDataActivity	คลาส แสดง ราย ละเอียด ของ ร้าน ค้า ภายในงาน ทั้งหมด โดย จะ เรียก ใช้ คลาส ได้ 4 คลาส ได้แก่ คลาส StoreInfo, คลาสStoreTypeInfo, คลาสStoreZoneInfo และ คลาส StoreRecyclerViewAdapter อัตโนมัติ เพื่อ แสดง ข้อมูล และ รูปภาพ ของ ร้าน ค้า อีก ทั้ง ยัง เรียก ใช้ คลาส StoreDetailActivity
StoreDetailActivity	คลาส แสดง ราย ละเอียด ข้อมูล ร้าน ค้า รูปภาพ ร้าน ค้า โดย จะ เรียก ใช้ คลาส ได้ 3 คลาส ได้แก่ คลาส StoreInfo, คลาสStoreTypeInfo และ คลาสStoreZoneInfo อัตโนมัติ เพื่อ แสดง ข้อมูล และ รูปภาพ ของ ร้าน ค้า อีก ทั้ง ถูก เรียก ใช้ จาก คลาส StoreDataActivity

ตารางที่ 3.15: อธิบาย Class Diagram เว็บเซอร์วิส เว็บแอปพลิเคชัน และแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน (ต่อ)

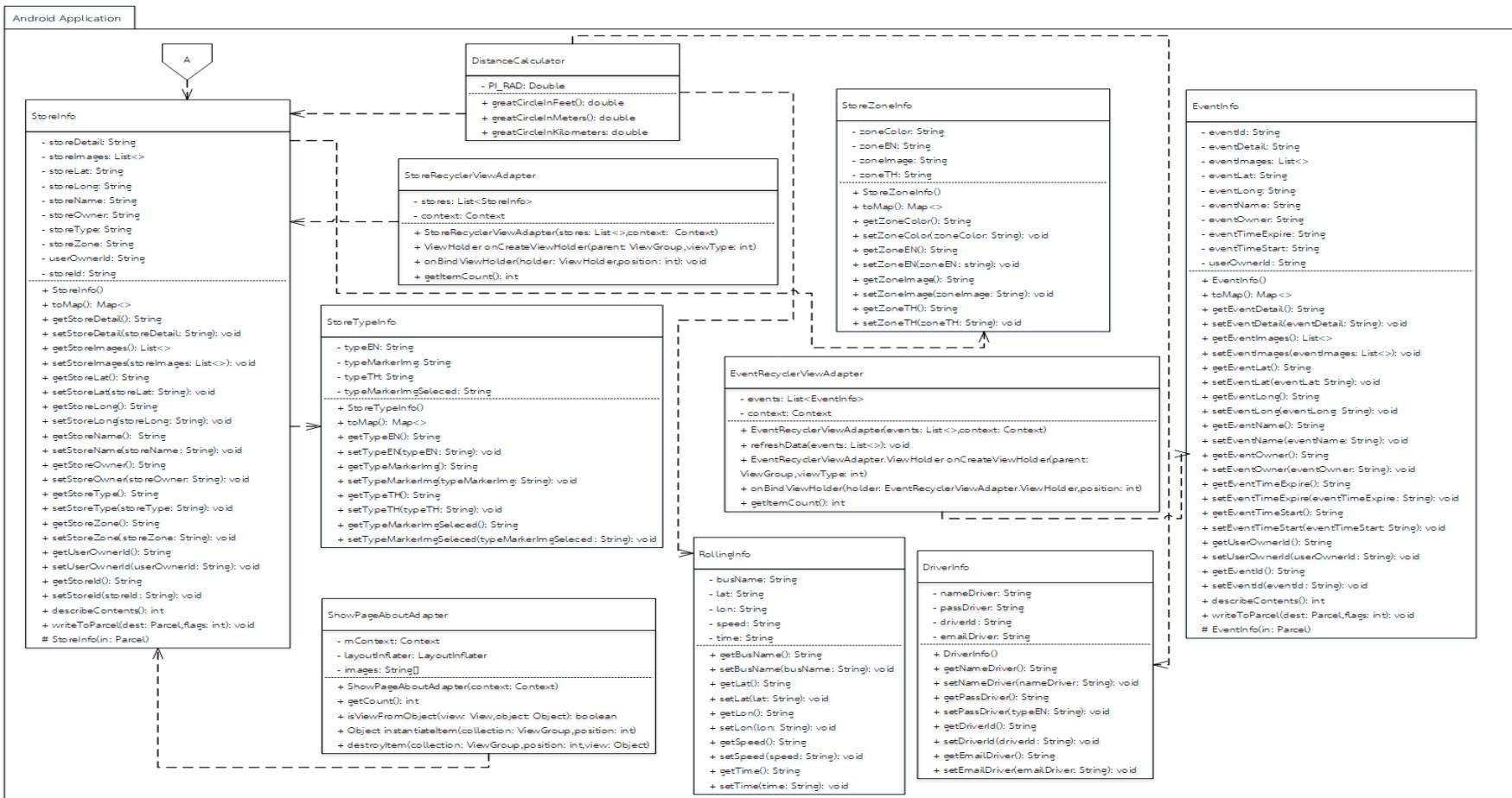
Class Diagram	คำอธิบาย
EventDataActivity	คลาส แสดงรายละเอียด กิจกรรม ภายในงาน ทั้งหมด โดย จะเรียกใช้คลาสได้ 2 คลาส ได้แก่ คลาส EventInfo และ คลาส EventRecyclerViewAdapter อัตโนมัติ เพื่อแสดงข้อมูล และรูปภาพ กิจกรรม อีกทั้งยังเรียกใช้คลาส EventDetailActivity
EventDetailActivity	คลาส แสดงรายละเอียด กิจกรรม ภายในงาน โดยจะเรียกใช้คลาส EventInfo อัตโนมัติ เพื่อแสดงข้อมูล และรูปภาพ กิจกรรม อีกทั้งยังถูกเรียกใช้จากคลาส EventDataActivity
LoginActivity	คลาสเข้าสู่ระบบ สำหรับผู้ประกอบการ ซึ่งสามารถเรียกใช้คลาสได้ 5 คลาส ได้แก่ คลาส แสดงเมนูจัดการร้านค้า คลาสสมัครสมาชิกสำหรับผู้ประกอบการ คลาสเข้าสู่ระบบสำหรับคนขับรถ รวม และคลาสสมัครสมาชิกสำหรับคนขับรถ
SignUpActivity	คลาส เข้าสู่ระบบ สำหรับผู้ประกอบการ ซึ่งสามารถเรียกใช้งาน คลาสได้ 3 คลาส ได้แก่ คลาส ManageMenuActivity, คลาส SignUpDriverActivity และ คลาส DriverInfo อีกทั้งยังถูกเรียกใช้จากคลาส LoginActivity
ManageMenuActivity	คลาส แสดงหน้าเมนูจัดการร้านค้า ซึ่งสามารถเรียกใช้คลาสได้ 4 คลาส ได้แก่ คลาสเมนูหลักของแอปพลิเคชัน คลาส แสดงแผนที่ และตำแหน่งของร้านค้าต้น-เอง คลาส แสดงหน้าจัดการข้อมูลร้านค้า และ คลาส แสดงจัดการข้อมูล กิจกรรม อีกทั้งยังถูกเรียกใช้งาน จากคลาส LoginActivity

ตารางที่ 3.16: อธิบาย Class Diagram เว็บเซอร์วิส เว็บแอปพลิเคชัน และแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน (ต่อ)

Class Diagram	คำอธิบาย
ManageStoreActivity	คลาส แสดง หน้า จัดการ ข้อมูล ร้าน ค้า โดย จะเรียกใช้ คลาส ได้ 3 คลาส ได้แก่ คลาสStoreInfo, คลาสStoreTypeInfo, คลาสStoreZoneInfo และคลาส StoreRecyclerViewAdapter อัตโนมัติ เพื่อแสดงข้อมูลของร้านค้า และสามารถเรียกใช้งานคลาสได้ 1 คลาส ได้แก่ คลาส AddStoreActivity
ManageEventActivity	คลาส แสดง หน้า จัดการ กิจกรรม ร้านค้า โดย จะเรียกใช้ คลาส ได้ 2 คลาส ได้แก่ คลาสEventInfo และ คลาส EventRecyclerViewAdapter อัตโนมัติ เพื่อแสดงข้อมูล รูปภาพ กิจกรรม และสามารถเรียกใช้งานคลาสได้ 1 คลาส ได้แก่ คลาส AddEventActivity
AddStoreActivity	คลาส เพิ่ม ข้อมูล ร้าน ค้า ซึ่ง สามารถ เรียก ใช้งาน ได้ 2 คลาส ได้แก่ EditStoreActivity และImgPreviewRecyclerViewAdapter อีก ทั้ง ยัง เรียก ใช้งาน คลาส ได้ 3 คลาส ได้แก่ คลาสStoreInfo, คลาสStoreTypeInfo และ คลาสStoreZoneInfo อัตโนมัติ เพื่อดึงค่า ข้อมูล ร้านค้า และยังถูกเรียกใช้งาน จาก คลาส ManageStoreActivity
EditStoreActivity	คลาส แก้ไข ข้อมูล ร้าน ค้า ซึ่ง สามารถ เรียก ใช้งาน คลาส ImgPreviewRecyclerViewAdapter อีก ทั้ง ยัง เรียก ใช้งาน คลาส ได้ 3 คลาส ได้แก่ คลาสStoreInfo, คลาสStoreTypeInfo และ คลาสStoreZoneInfo อัตโนมัติ เพื่อดึงค่า ข้อมูล ร้านค้า

ตารางที่ 3.17: อธิบาย Class Diagram เว็บเซอร์วิส เว็บแอปพลิเคชัน และแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน (ต่อ)

Class Diagram	คำอธิบาย
AddEventActivity	คลาส เพิ่ม กิจกรรม ร้าน ค้า ซึ่ง สามารถ เรียก ใช้งาน ได้ 2 คลาส ได้แก่ EditEventActivity และ ImgPreviewRecyclerViewAdapter อีก ทั้ง ยัง เรียก ใช้งาน คลาส คลาส EventInfo อัตโนมัติ เพื่อดึงค่า ข้อมูล กิจกรรม ร้าน ค้า และ ยัง ถูก เรียก ใช้งาน จาก คลาส ManageEventActivity
EditEventActivity	คลาส แก้ไข กิจกรรม ร้าน ค้า ซึ่ง สามารถ เรียก ใช้งาน คลาส ImgPreviewRecyclerViewAdapter อีก ทั้ง ยัง เรียก ใช้งาน คลาส คลาส EventInfo อัตโนมัติ เพื่อดึงค่า ข้อมูล กิจกรรม ร้าน ค้า
ImgPreviewRecyclerViewAdapter	คลาส แสดง รูปภาพ
LoginDriverActivity	คลาส เข้า สู่ ระบบ สำหรับ คน ขับ รถ ร้าน ซึ่ง สามารถ เรียก ใช้งาน คลาส ได้ 3 คลาส ได้แก่ คลาส MapforDriverActivity, คลาส SignUpDriverActivity และ คลาส DriverInfo อีก ทั้ง ยัง ถูก เรียก ใช้ จาก คลาส LoginActivity
SignUpDriverActivity	คลาส สมัคร สมาชิก สำหรับ คน ขับ รถ ร้าน ซึ่ง สามารถ เรียก ใช้งาน คลาส ได้ 2 คลาส ได้แก่ คลาส LoginActivity และ คลาส DriverInfo
MapforDriverActivity	คลาส แสดง แผนที่ และ ตำแหน่ง ของ ร้าน ค้า โดย จะ เรียก ใช้ คลาส ได้ 4 คลาส ได้แก่ คลาส StoreInfo, คลาส StoreTypeInfo, คลาส StoreZoneInfo และ คลาส DriverInfo อัตโนมัติ เพื่อ แสดง ข้อมูล ของ ร้าน ค้า อีก ทั้ง ยัง เรียก ใช้ คลาส DistanceCalculator เพื่อ ทำการ คำนวณ ระยะทาง ระหว่าง รถ ร้าน และ ร้าน ค้า และ ตำแหน่ง ของ รถ ร้าน และ เรียก มี การ เรียก ใช้ Interface ทั้ง หมด 3 คลาส ได้แก่ คลาส DirectionCallback, คลาส OnMapReadyCallblack และ คลาส LocationListener



รูปที่ 3.26: Class Diagram เก็บรายละเอียดข้อมูลของแอปพลิเคชันรถรางขาเลาอัจฉริยะ

จากภาพที่ ?? สามารถอธิบายแผนภาพ Class Diagram เก็บรายละเอียดข้อมูลของแอปพลิเคชันรถร่างขาเลาะ อั้น วิธีได้ดังตารางที่ ?? - ??

ตารางที่ 3.18: อธิบาย Class Diagram เก็บรายละเอียดข้อมูลของแอปพลิเคชันรถร่างขาเลาะ อั้น วิธี

Class diagram	คำอธิบาย
StoreInfo	คลาส ที่ เป็น ตัวแปร ของ คลาส MapDirectionActivity, MapforDriverActivity, StoreDataActivity, ManageStoreActivity, StoreRecyclerViewAdapter, AddStoreActivity และ EditStoreActivity
StoreTypeInfo	คลาส ที่ เป็น ตัวแปร ของ คลาส MapDirectionActivity, MapforDriverActivity, StoreDataActivity, ManageStoreActivity, StoreRecyclerViewAdapter, AddStoreActivity และ EditStoreActivity
StoreZoneInfo	คลาส ที่ เป็น ตัวแปร ของ คลาส MapDirectionActivity, MapforDriverActivity, StoreDataActivity, ManageStoreActivity, StoreRecyclerViewAdapter, AddStoreActivity และ EditStoreActivity
EventInfo	คลาส ที่ เป็น ตัวแปร ของ คลาส EventDataActivity, ManageEventActivity, AddEventActivity, EditEventActivity และ EventRecyclerViewAdapter
DriverInfo	คลาส ที่ เป็น ตัวแปร ของ คลาส SignupDriverActivity และ LoginDriverActivity
RollingInfo	คลาส ที่ เป็น ตัวแปร ของ คลาส MapDirectionActivity และ MapforDriverActivity
DistanceCalculator	คลาส ที่ คำนวณ ระยะทาง ระหว่าง รถ ร่าง และ ร้าน ค้า ซึ่ง คลาส MapforDriverActivity จะทำการเรียกใช้

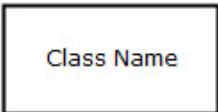
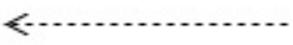
ตารางที่ 3.19: Class Diagram เก็บรายละเอียดข้อมูลของแอปพลิเคชันรถร่างขาเลาะ อัจฉริยะ
(ต่อ)

Class Diagram	คำอธิบาย
StoreRecyclerViewAdapter	คลาสเก็บข้อมูลร้านค้าเพื่อที่จะเรียกไปแสดงยังคลาสอื่น โดยจะเรียกใช้งานคลาส StoreInfo
EventRecyclerViewAdapter	คลาสเก็บข้อมูลกิจกรรมเพื่อที่จะเรียกไปแสดงยังคลาสอื่น โดยจะเรียกใช้งานคลาส EventInfo
DirectionCallback	คลาส Interface สำหรับการเรียกใช้งานเส้นทางในแผนที่ ซึ่งมีการเรียกใช้งานจากคลาส MapDirectionActivity และMapforDriverActivity
OnMapReadyCallblack	คลาส Interface สำหรับ การ เรียก ใช้ งาน แผนที่ ซึ่ง มี การ เรียก ใช้ งาน จาก คลาส MapDirectionActivity และMapforDriverActivity
LocationListener	คลาส Interface สำหรับ การ เรียก ใช้ งาน ตำแหน่ง ใน แผนที่ ซึ่ง มี การ เรียก ใช้ งาน จาก คลาส MapDirectionActivity และMapforDriverActivity
ShowPageAboutAdapter	คลาสเก็บรูปภาพเกี่ยวกับงานเพื่อที่จะเรียกไปแสดงยังคลาส ViewAboutActivity

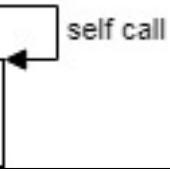
3.6 แผนภาพลำดับการทำงาน (Sequence Diagram)

แผนภาพลำดับการทำงาน (Sequence Diagram) เป็น Diagram ที่แสดงขั้นตอนการทำงานของแต่ละ Use Case ระหว่าง Object ต่างๆ ที่ส่งข้อความถึงกันและกัน โดยแผนภาพลำดับการทำงานจะช่วยให้มองเห็นการทำงานของภาพรวมของระบบ ส่วนประกอบและสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนแผนภาพลำดับการทำงาน แสดงดังตารางที่ ?? - ??

ตารางที่ 3.20: สัญลักษณ์ของ Sequence Diagram

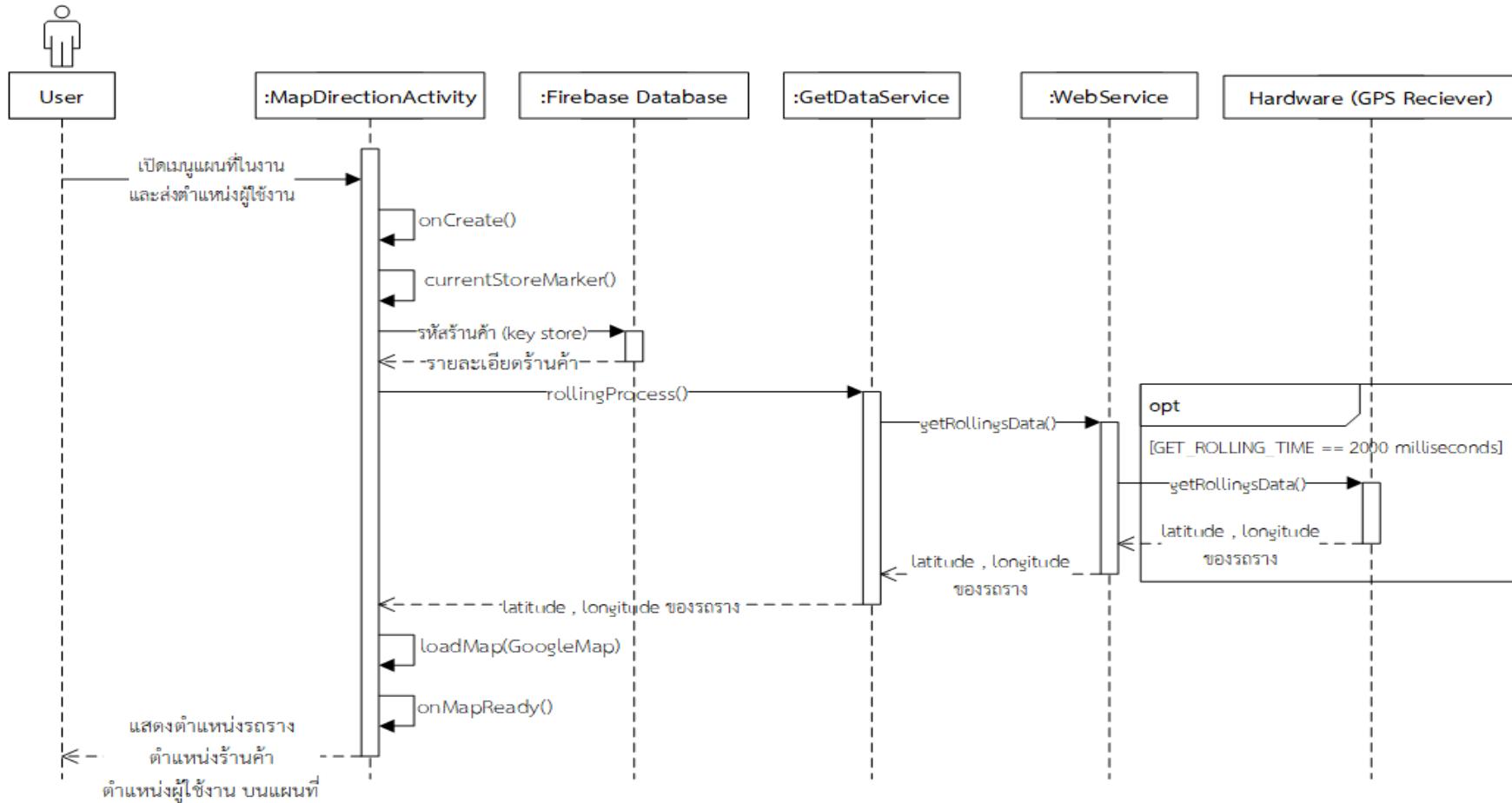
สัญลักษณ์	การใช้งาน
	Class แสดงถึงการทำงานของ Use Case ในการส่งหรือรับข้อความแทนด้วยสัญลักษณ์สี่เหลี่ยมมีชื่อคลาสอยู่ภายใน
	Lifeline หรือเส้นอายุขัย แสดงช่วงเวลาตั้งแต่เริ่มสร้าง object ในคลาสนั้น จนกระทั่ง object นั้นถูกทำลาย สัญลักษณ์แทนด้วยเส้นประ
	Focus of control หรือจุดควบคุม เป็นจุดควบคุมที่ object ใช้ทำการส่งหรือรับข้อความ สัญลักษณ์แทนด้วยสี่เหลี่ยม
	Message คือ ข้อความที่รับส่งระหว่าง Object สัญลักษณ์แทนด้วยลูกศรและประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ข้อมูล (Data) และฟังก์ชัน (Function)
	Return Message เป็นข้อมูลที่ส่งกลับหลังจากทำงานเสร็จ

ตารางที่ 3.21: สัญลักษณ์ของ Sequence Diagram (ต่อ)

สัญลักษณ์	การใช้งาน
	Self call เป็นการเรียกฟังก์ชันการทำงานภายในตัวเอง
	สร้างกรอบการทำงานของโปรแกรม เพื่อให้รู้ขอบเขตของการทำงาน เช่น loop

สำหรับ Sequence Diagram ของแอปพลิเคชันรถรางขาเลา อัจฉริยะ ประกอบด้วยแผนภาพลำดับการทำงาน ดังต่อไปนี้

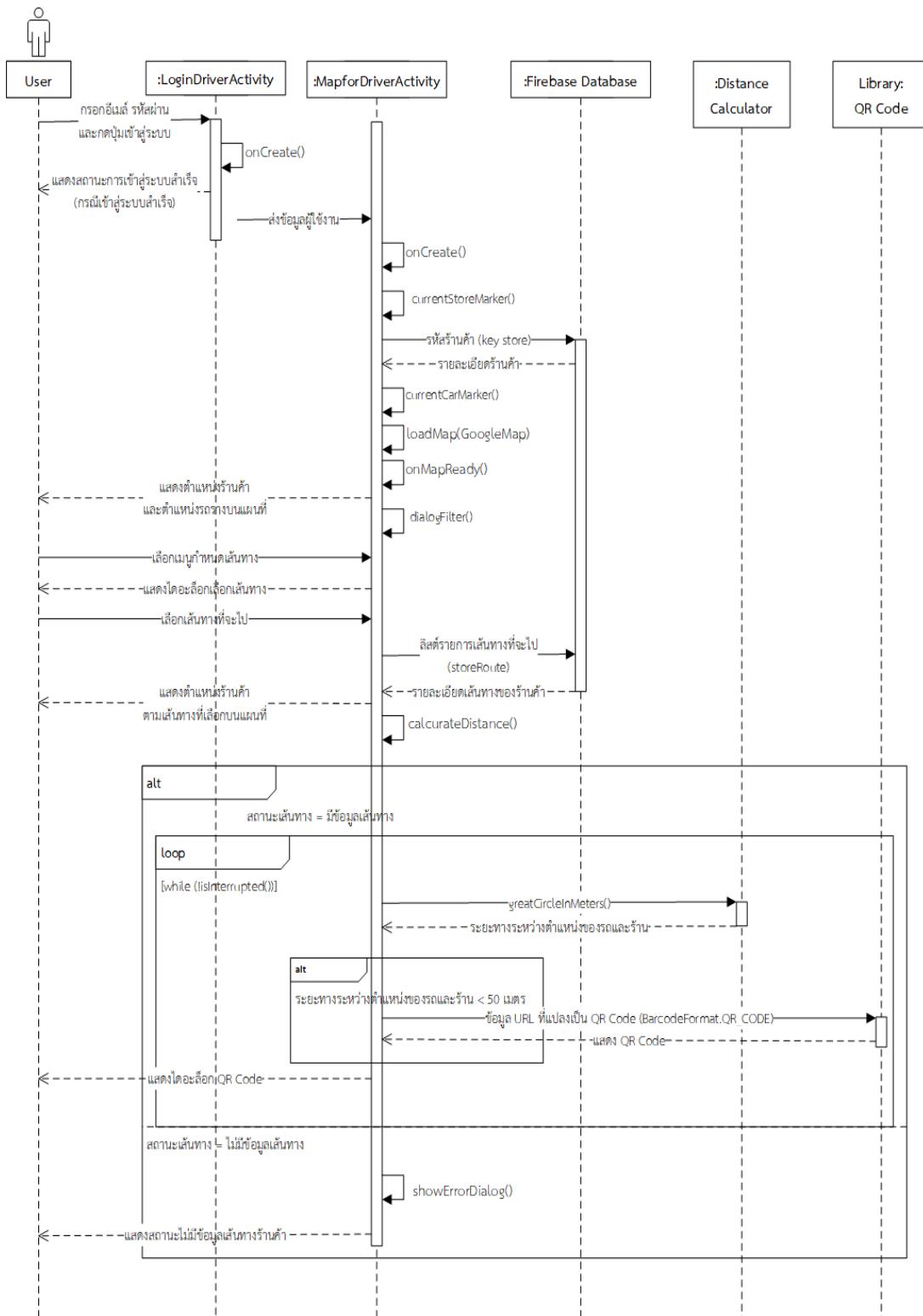
1. Sequence Diagram ในส่วนแสดงตำแหน่งรถราง ตำแหน่งร้านบนแผนที่
2. Sequence Diagram ในส่วนแสดงการเชื่อมต่อโมูลร้านค้าผ่านคิวอาร์โค้ด
3. Sequence Diagram ในส่วนแสดงการเข้าสู่ระบบของผู้ประกอบการร้านค้า
4. Sequence Diagram ในส่วนแสดงการสมัครสมาชิกของผู้ประกอบการร้านค้า
5. Sequence Diagram ในส่วนแสดงการเพิ่มข้อมูลร้านค้า
6. Sequence Diagram ในส่วนแสดงการแก้ไขข้อมูลร้านค้า
7. Sequence Diagram ในส่วนแสดงข้อมูลร้านค้าทั้งหมดภายในงาน



รูปที่ 3.27: Sequence Diagram ในส่วนแสดงตำแหน่งร้านค้า ตำแหน่งร้านบนแผนที่

3.6.1 Sequence Diagram ในส่วนแสดงตำแหน่งร้านค้า ตำแหน่งร้านบนแผนที่

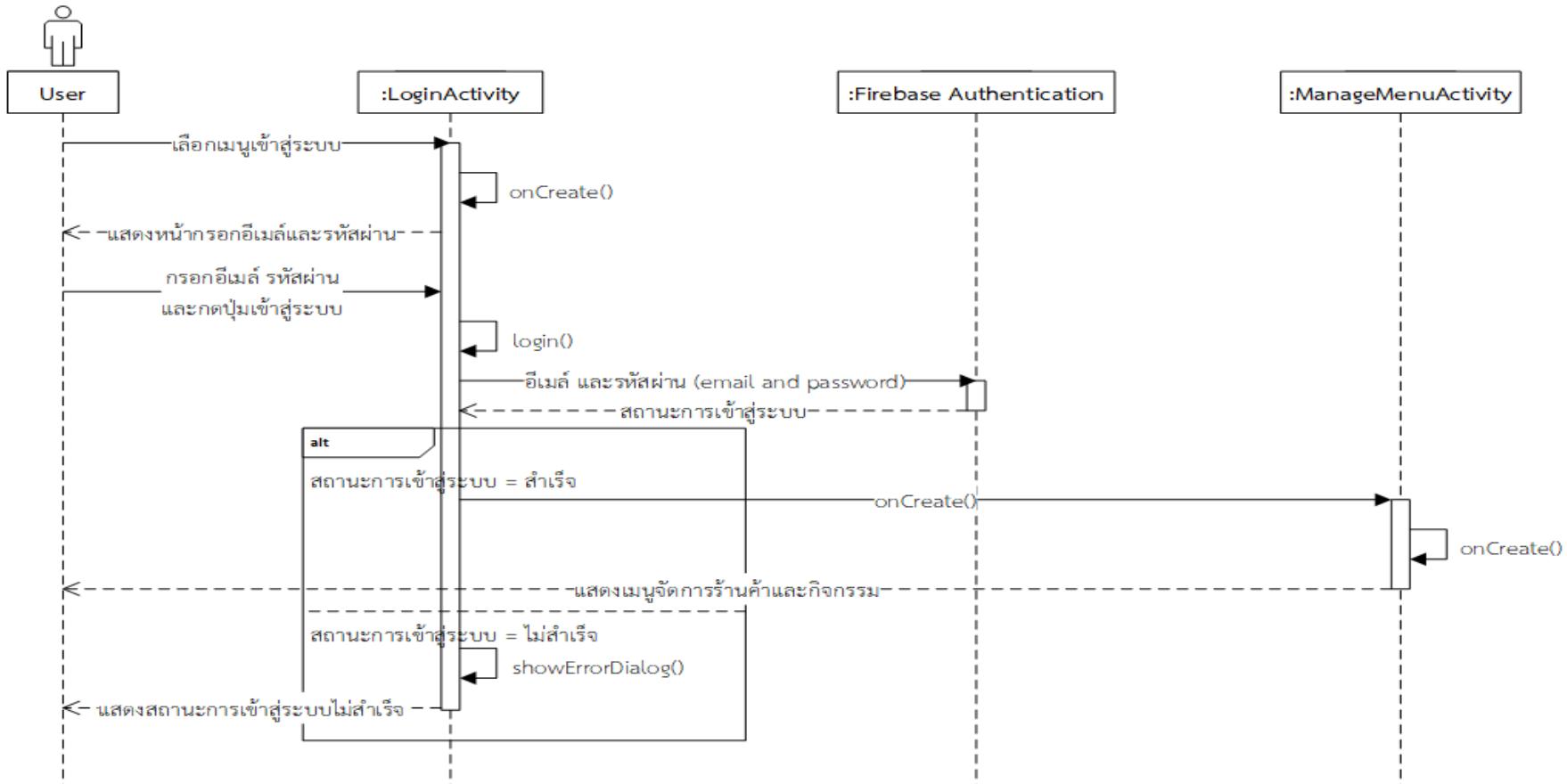
จากรูปที่ ?? สามารถอธิบาย Sequence Diagram ในส่วนแสดงตำแหน่งร้านค้า ตำแหน่งร้านบนแผนที่ โดยมีผู้ใช้งานระบบนี้คือ คนขับรถหรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูลบนรถร่าง ผู้ประกอบการร้านค้า และผู้ที่ยวามงาน ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้ เมื่อผู้ใช้งานเลือกเมนูแผนที่ภายในงานแล้วระบบจะทำการเรียกใช้คลาส MapDirectionActivity จากนั้นคลาสจะทำการเรียกใช้งานฟังก์ชัน onCreate() เพื่อทำการเปิดหน้าเมนูแผนที่ภายในงาน และการแสดงตำแหน่งของร้านค้าจะทำงานในฟังก์ชัน currentStoreMarker() ซึ่งฟังก์ชันจะทำการส่ง รหัสร้านค้าไปยัง firebase database จากนั้นจะทำการส่งรายละเอียดร้านค้ากลับมาอย่างคลาส การแสดงตำแหน่งของรถร่างจะทำงานในฟังก์ชัน rollingProcess() โดยฟังก์ชันนี้จะทำการส่งไปยังคลาส GetDataService จากนั้นคลาสจะทำการส่งฟังก์ชัน getRollingData() ไปยัง WebService โดย WebService จะได้รับค่าและติจูดและลองจิจูดของรถร่างจากอุปกรณ์ GPS Receiver ทุก 2 วินาที จากนั้น WebService จะทำการส่งค่าและติจูดและลองจิจูดกลับไปยังคลาส MapDirectionActivity จากนั้นคลาสจะทำการเรียกฟังก์ชัน loadMap() และ onMapReady() เพื่อแสดงแผนที่จาก Google Map จากนั้นคลาสจะทำการส่งค่ากลับไปยังผู้ใช้งานซึ่งจะเป็นการแสดงตำแหน่งร้านค้า ตำแหน่งร้านบนแผนที่



รูปที่ 3.28: Sequence Diagram ในส่วนแสดงการแขร์ช้อมูลร้านค้าผ่านคิวอาร์โค้ด

3.6.2 Sequence Diagram ในส่วนแสดงการแชร์ข้อมูลร้านค้าผ่านคิวอาร์โค้ด

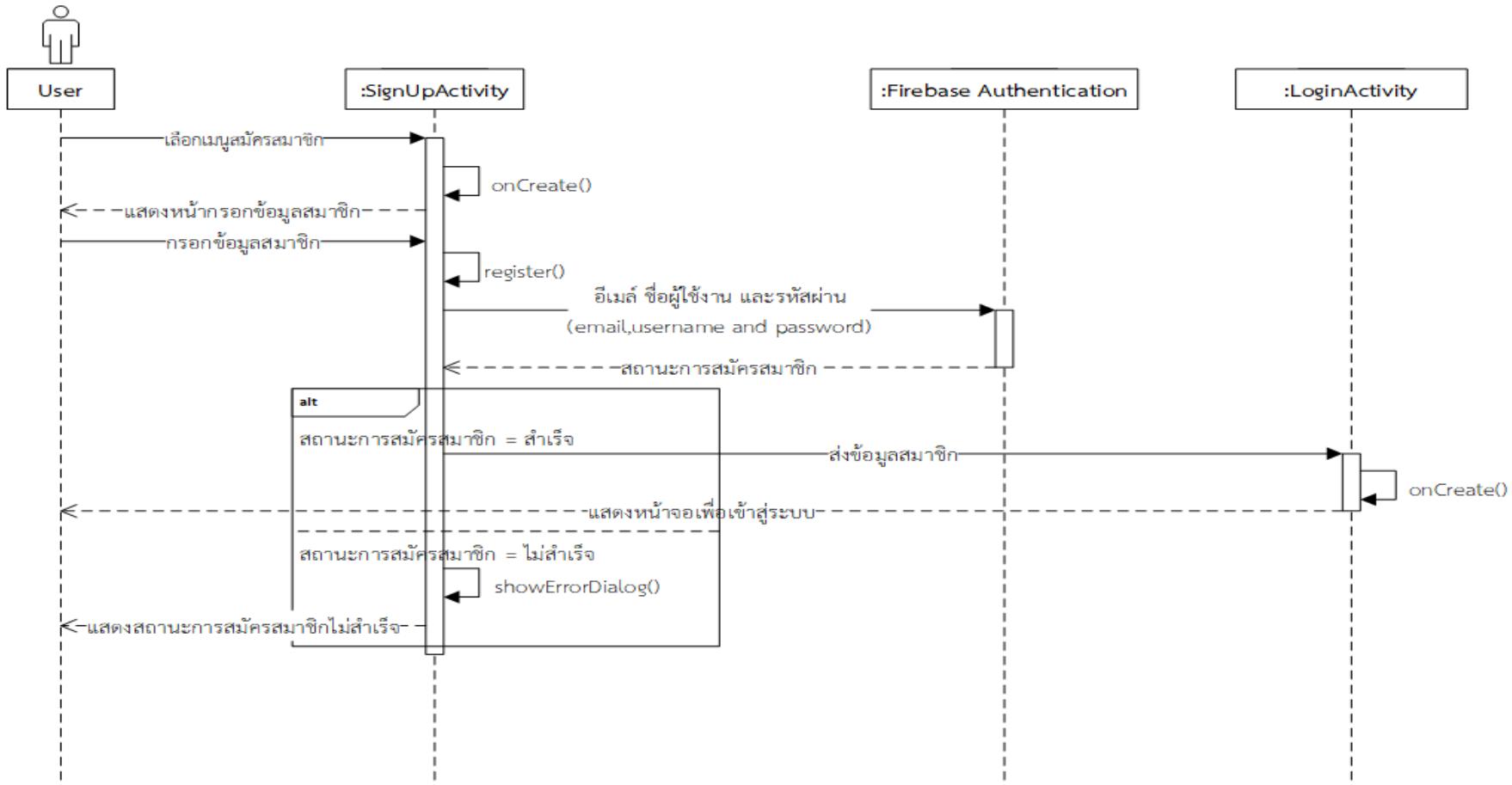
จากรูปที่ ?? สามารถอธิบาย Sequence Diagram ในส่วนแสดงการแชร์ข้อมูลร้านค้าผ่านคิวอาร์โค้ด โดยมีผู้ใช้งานระบบนี้คือ คนขับรถหรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูลบนรถราง ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้ ผู้ใช้งานจะเข้าสู่ระบบสำหรับคนขับรถราง จากนั้นระบบจะทำการเรียกใช้งานคลาส LoginDriverActivity จากนั้นคลาสจะทำการเรียกใช้งานฟังก์ชัน onCreate() และคลาสจะทำการแสดงสถานะการเข้าสู่ระบบ ซึ่งในที่นี้จะแสดงในกรณีเข้าสู่ระบบสำเร็จ จากนั้นคลาส LoginDriverActivity จะส่งข้อมูลผู้ใช้งานไปยังคลาส MapforDriverActivity เพื่อทำการเปิดหน้าเมนูแผนที่ภายในงานสำหรับคนขับรถราง และการแสดงตำแหน่งของร้านค้าทำงานในฟังก์ชัน currentStoreMarker() ซึ่งฟังก์ชันจะทำการส่ง รหัสร้านค้าไปยัง firebase database จากนั้นจะทำการส่งรายละเอียดร้านค้ากลับมายังคลาส และการแสดงตำแหน่งของรถรางจะทำการเรียกจากฟังก์ชัน currentCarMarker() และในการแสดงแผนที่จะทำการเรียกฟังก์ชัน loadMap() และ onMapReady() และแสดงข้อมูลตำแหน่งร้านค้าและตำแหน่งรถรางบนแผนที่กลับไปยังผู้ใช้งาน เมื่อผู้ใช้งานทำการเลือกเมนูกำหนดเส้นทาง จะแสดงไดอะล็อกเลือกเส้นทางเพื่อให้ผู้ใช้ทำการเลือกเส้นทาง เมื่อผู้ใช้เลือกเส้นทางที่จะไป คลาสจะทำการส่งลิสตรายการเส้นทางที่จะไปส่งไปยัง firebase database จากนั้นจะส่งรายละเอียดเส้นทางของร้านค้ากลับมายังคลาส จากนั้นจะทำการแสดงตำแหน่งร้านค้าตามเส้นทางที่เลือกบนแผนที่กลับไปยังผู้ใช้งาน จากนั้นคลาสจะทำการเรียกใช้ฟังก์ชัน calculateDistance() เพื่อใช้ในการแชร์ข้อมูลร้านค้า โดยในฟังก์ชันทำการตรวจสอบทั้งหมด 2 สถานะ ถ้าสถานะเส้นทางนั้นมีข้อมูลเส้นทางแล้ว จะทำการตรวจสอบถ้าไม่มีการขัดข้องของข้อมูลจะทำการส่งฟังก์ชัน greatCircleInMeters() ไปยังคลาส Distance Calculator จากนั้นจะส่งระยะทางระหว่างตำแหน่งของรถและร้านค้ากลับมายังคลาส MapforDriverActivity และจะทำการตรวจสอบว่าถ้าระยะทางระหว่างตำแหน่งของรถและร้านมีค่าน้อยกว่า 50 เมตร จะทำการส่งข้อมูล URL ที่จะทำการแปลงเป็นคิวอาร์โค้ดส่งไปยังไลบารีคิวอาร์โค้ด จากนั้นจะทำการแสดงคิวอาร์โค้ดกลับมายังคลาส MapforDriverActivity และคลาสจะทำการแสดงไดอะล็อกคิวอาร์โค้ดไปยังผู้ใช้งาน หากสถานะเส้นทางไม่มีข้อมูลเส้นทาง จะทำการแสดงสถานะไม่มีข้อมูลเส้นทาง ร้านค้าไปยังให้ผู้ใช้งาน



รูปที่ 3.29: Sequence Diagram ในส่วนการเข้าสู่ระบบของผู้ประกอบการร้านค้า

3.6.3 Sequence Diagram ในส่วนการเข้าสู่ระบบของผู้ประกอบการร้านค้า

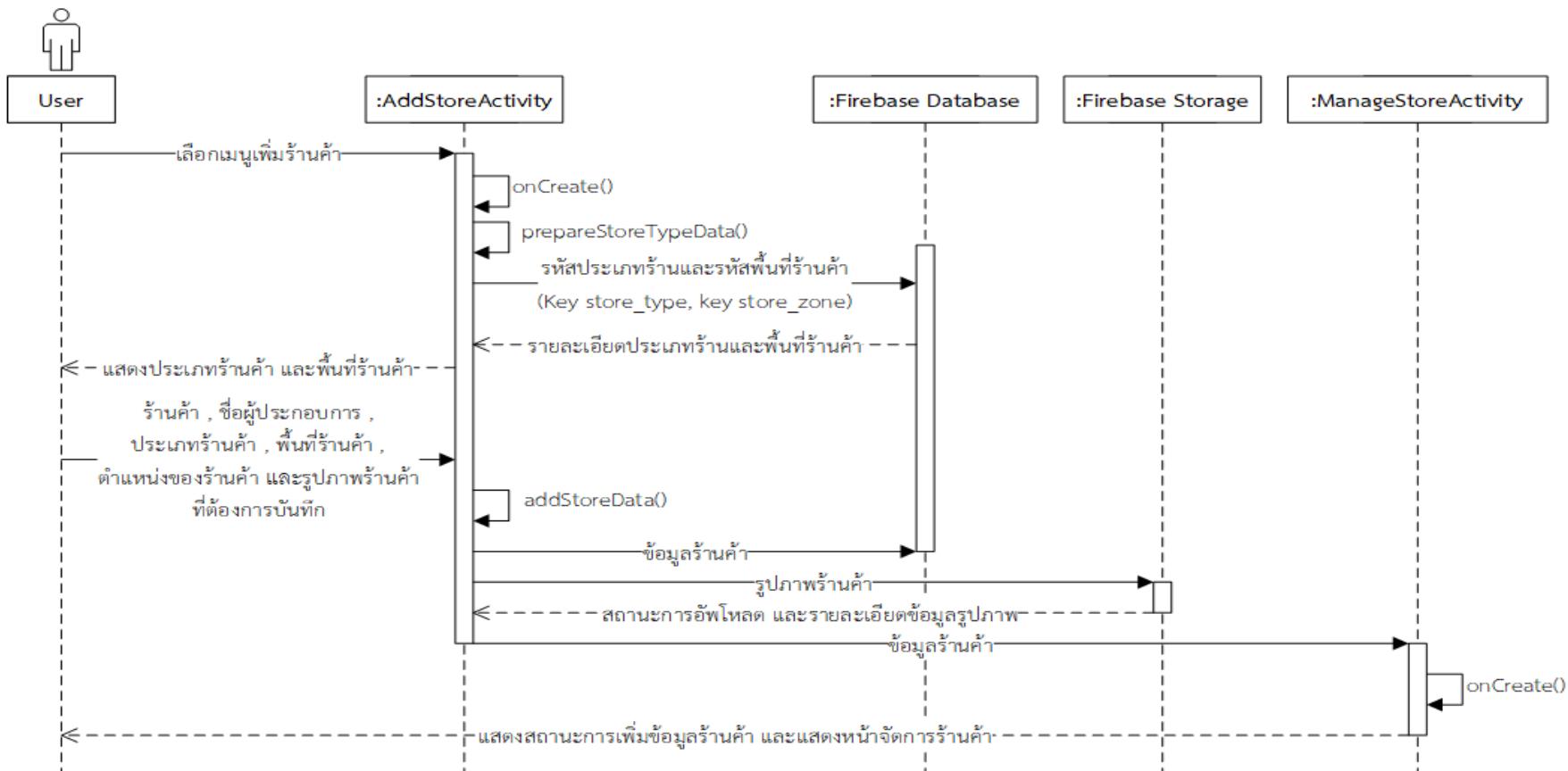
จากรูปที่ ?? สามารถอธิบาย Sequence Diagram ในส่วนการเข้าสู่ระบบของผู้ประกอบการร้านค้า โดยมีผู้ใช้งานระบบนี้คือ ผู้ประกอบการร้านค้า ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้ ผู้ประกอบการร้านค้าจะทำการเลือกเมนูเข้าสู่ระบบ โดยเมื่อหน้าเข้าสู่ระบบทำการเปิดจะทำการเรียกฟังก์ชัน `onCreate()` จากนั้นเมื่อผู้ใช้งานกรอกข้อมูลอีเมล์ รหัสผ่าน และกดปุ่มเข้าสู่ระบบ คลาส `LoginActivity` จะส่งอีเมล์และรหัสผ่านไปตรวจสอบที่ `Firebase Authentication` เพื่อตรวจสอบ เมื่อตรวจสอบเสร็จแล้วจะส่งข้อมูลสถานะของการเข้าสู่ระบบโดยจะมี 2 สถานะคือ เข้าสู่ระบบสำเร็จและเข้าสู่ระบบไม่สำเร็จ โดยเมื่อเข้าสู่ระบบสำเร็จแอปพลิเคชัน จะแสดงเมนูจัดการข้อมูลร้านค้าและกิจกรรมของร้านค้า แต่ถ้าเข้าสู่ระบบไม่สำเร็จจะแสดงสถานะการเข้าสู่ระบบไม่สำเร็จ



รูปที่ 3.30: Sequence Diagram ในส่วนการสมัครสมาชิกของผู้ประกอบการร้านค้า

3.6.4 Sequence Diagram ในส่วนการสมัครสมาชิกของผู้ประกอบการร้านค้า

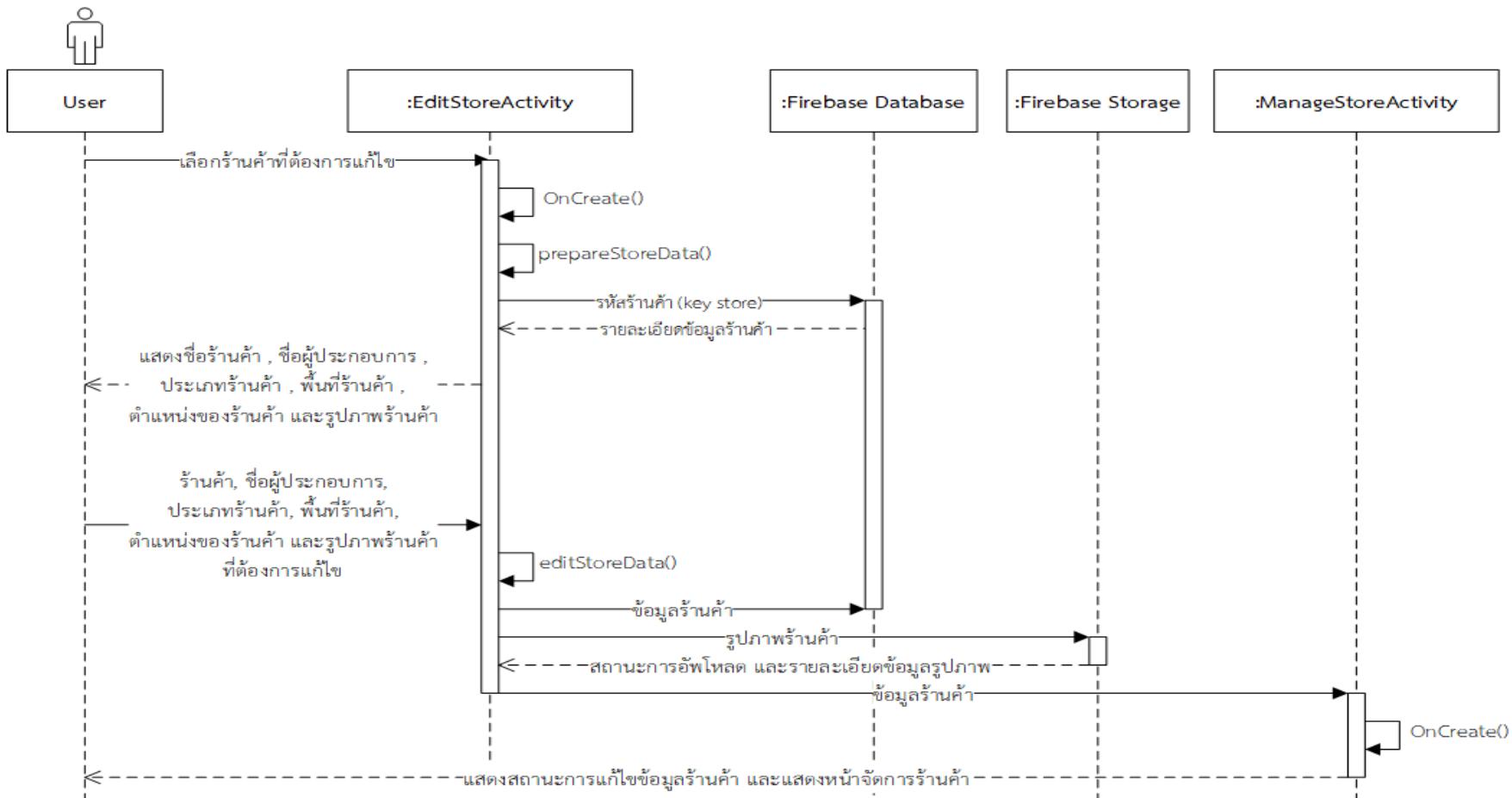
จากรูปที่ ?? สามารถอธิบาย Sequence Diagram ในส่วนการสมัครสมาชิกของผู้ประกอบการร้านค้า โดยมีผู้ใช้งานระบบนี้คือ ผู้ประกอบการร้านค้า ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้ ผู้ประกอบการร้านค้าจะทำการเลือกหน้าเมนูสมาชิก โดยเมื่อเข้ามาในหน้าสมัครสมาชิกระบบจะทำงานในฟังก์ชัน `onCreate()` จากนั้นจะทำการกรอกข้อมูลอีเมล รหัสผ่าน และกดปุ่มสมัครสมาชิก ระบบจะทำการส่งอีเมลและรหัสผ่านไปตรวจสอบที่ Firebase Authentication เมื่อตรวจสอบเสร็จแล้ว จะส่งข้อมูลสถานะของการเข้าสู่ระบบโดยจะมี 2 สถานะคือ สมัครสมาชิกสำเร็จและสมัครสมาชิกไม่สำเร็จ โดยเมื่อสมัครสมาชิกสำเร็จจะทำการเปลี่ยนแอปพลิเคชัน จะแสดงเข้าสู่ระบบ แต่ถ้า สมัครสมาชิกไม่สำเร็จจะแสดงสถานะการสมัครสมาชิกไม่สำเร็จ



รูปที่ 3.31: Sequence Diagram ในส่วนการเพิ่มข้อมูลร้านค้า

3.6.5 Sequence Diagram ในส่วนการเพิ่มข้อมูลร้านค้า

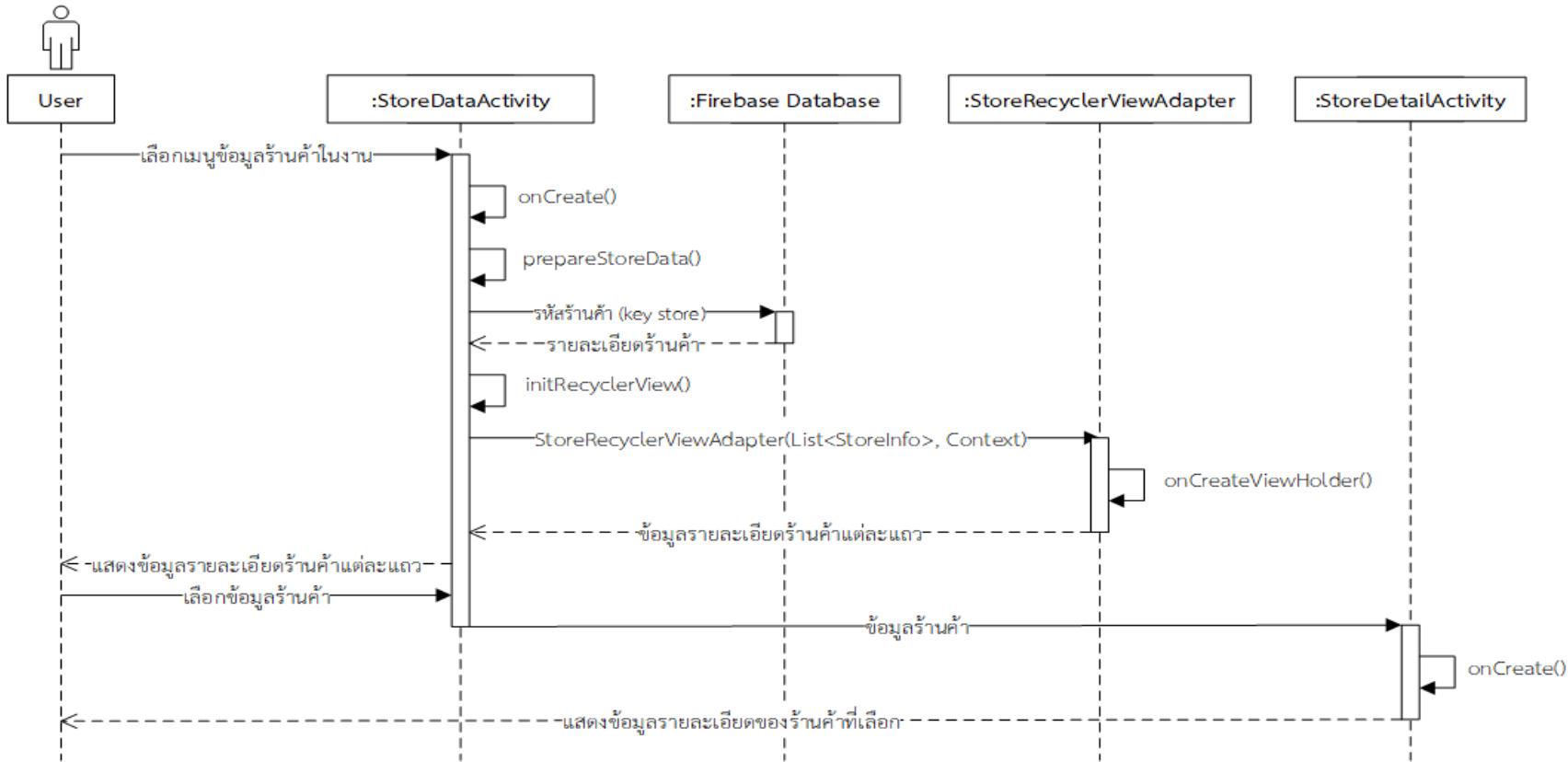
จากรูปที่ ?? สามารถอธิบาย Sequence Diagram ในส่วนการเพิ่มข้อมูลร้านค้า โดยมีผู้ใช้งานระบบนี้คือ ผู้ประกอบการร้านค้า ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้ ผู้ประกอบการเลือกเมนูเพิ่มร้านค้า คลาส AddStoreActivity จะทำการเปิดและเรียกฟังก์ชัน onCreate() , prepareStoreTypeData() โดยจะทำการส่งรหัสประเภทร้านค้า และพื้นที่ร้านค้าไปยัง Firebase Database เพื่อดึงรายละเอียดประเภทร้านและพื้นที่ร้านค้ามาแสดง จากนั้นเมื่อผู้ประกอบการร้านค้าเพิ่มข้อมูลที่ต้องการและกดบันทึกระบบจะเรียกใช้ฟังก์ชัน addStoreData() และส่งข้อมูลร้านค้าไปยัง Firebase Database และส่งข้อมูลรูปภาพร้านค้าไปยัง Firebase Storage จากนั้นจะส่งสถานะการอัปโหลด และรายละเอียดข้อมูลรูปภาพกลับมายังคลาส อีกทั้งคลาสยังทำการส่งข้อมูลร้านค้าไปยังคลาส ManageStoreActivity จากนั้นคลาสจะเรียกใช้ฟังก์ชัน onCreate() และแสดงสถานะการเพิ่มข้อมูลร้านค้า และแสดงหน้าจัดการร้านค้ากลับมายังผู้ใช้งาน



รูปที่ 3.32: Sequence Diagram ในส่วนการแก้ไขข้อมูลร้านค้า

3.6.6 Sequence Diagram ในส่วนการแก้ไขข้อมูลร้านค้า

จากรูปที่ ?? สามารถอธิบาย Sequence Diagram ในส่วนการแก้ไขข้อมูลร้านค้า โดยมีผู้ใช้งานระบบนี้คือ ผู้ประกอบการร้านค้า ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้ ผู้ประกอบการเลือกร้านค้าที่ต้องการแก้ไข คลาส EditStoreActivity จะทำการเปิดและเรียกฟังก์ชัน onCreate() , prepareStoreData() โดยจะทำการส่งรหัสประจำร้านค้า และพื้นที่ร้านค้าไปยัง Firebase Database เพื่อดึงรายละเอียดข้อมูลร้านค้ามาแสดง จากนั้นเมื่อผู้ประกอบการร้านค้าแก้ไขข้อมูลที่ต้องการและกดบันทึกระบบจะเรียกใช้ฟังก์ชัน editStoreData() และส่งข้อมูลร้านค้าไปยัง Firebase Database และส่งข้อมูลรูปภาพร้านค้าไปยัง Firebase Storage จากนั้นจะส่งสถานะการอัปโหลด และรายละเอียดข้อมูลรูปภาพกลับมายังคลาส อีกทั้งคลาสยังทำการส่งข้อมูลร้านค้าไปยังคลาส ManageStoreActivity จากนั้นคลาสจะเรียกใช้ฟังก์ชันonCreate() และแสดงสถานะการแก้ไขข้อมูลร้านค้า และแสดงหน้าจัดการร้านค้า



รูปที่ 3.33: Sequence Diagram ในส่วนการแสดงข้อมูลร้านค้าในงาน

3.6.7 Sequence Diagram ในส่วนการแสดงข้อมูลร้านค้าในงาน

จากรูปที่ ?? สามารถอธิบาย Sequence Diagram ในส่วนการแสดงข้อมูลร้านค้าในงาน โดยมีผู้ใช้งานระบบนี้คือคนขับรถหรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูลบนรถราง ผู้ประกอบการร้านค้า และผู้เที่ยวชมงาน ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้ เมื่อผู้ใช้งานเลือกเมนูข้อมูลร้านค้าในงาน ระบบจะทำการร้องขอข้อมูลร้านค้าจากฐานข้อมูลไฟร์เบส จากนั้นฐานข้อมูลไฟร์เบสจะทำการส่งข้อมูลที่ร้องขอกลับมายังหน้าข้อมูลร้านค้าในงาน จากนั้นระบบจะทำการร้องขอไปยังคลาส StoreRecycler ViewAdapter จากนั้นคลาส StoreRecyclerViewAdapter จะทำการส่งข้อมูลร้านค้าแต่ละແຄว กลับมา และแสดงข้อมูลรายละเอียดร้านค้าแต่ละແຄวไปยังผู้ใช้งาน จากนั้นเมื่อผู้ใช้งานเลือก ข้อมูลร้านค้า ระบบจะทำการร้องขอไปยังคลาส StoreRecyclerViewAdapter และคลาสจะทำการแสดงข้อมูลรายละเอียดของร้านค้าที่เลือกส่งกลับมายังผู้ใช้งาน

3.7 แผนภาพสถานะ (State Diagram)

แผนภาพสถานะ (State Diagram) เป็นภาพແຜນທີ່ແສດງອົບເຈິກຕີແຕ່ລະຕົວ ໂດຍສານະຮັມຂອງຮະບບເກີດຈາກສານະຍ່ອຍຂອງອົບເຈິກຕີແຕ່ລະຕົວມັກນີ້ເປັນກລໄກທີ່ທຳໃຫ້ຮະບບມີການເປີດຢືນສານະຄືການສ່າງ message ໃນທາງ Object orientation ຄືການເຮັດໃຫ້ພິ້ງຂັ້ນຂອງອົບເຈິກຕີນີ້ເອງ ຜຶ່ງສ່ວນປະກອບແລະສັບລັກຊັນທີ່ໃໝ່ໃນການເຂີຍ State Diagram ແສດໃນຕາງໆທີ່ ??

ຕາງໆທີ່ 3.22: ສັບລັກຊັນຂອງ State Diagram

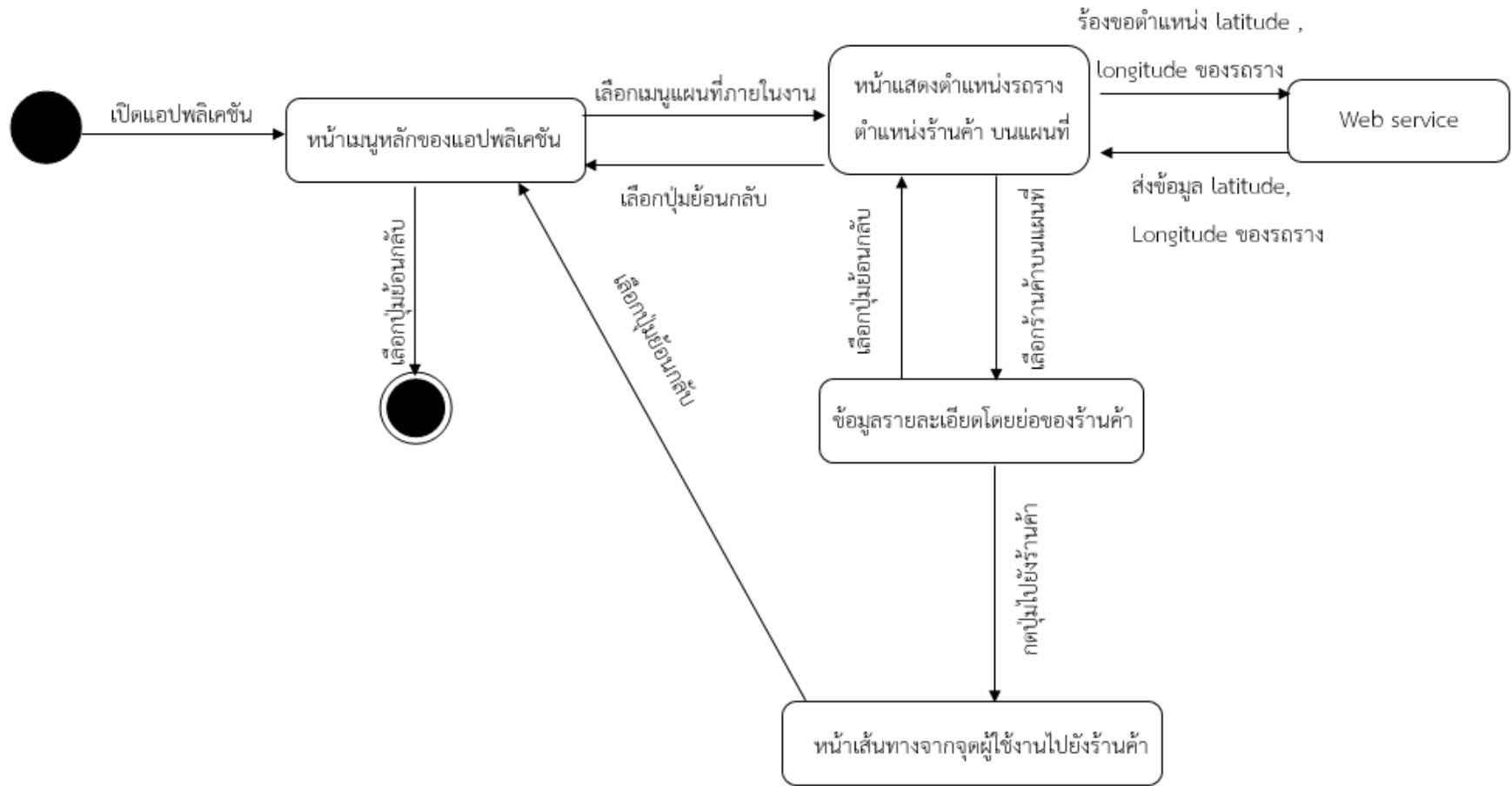
ສັບລັກຊັນ	ການໃໝ່ງານ
	Initial state ອີ່ສານະເຮີມຕົ້ນແສດງຄື່ງອົບເຈິກຕີທີ່ເກີດຂຶ້ນ
	Initial state ອີ່ສານະເຮີມຕົ້ນແສດງຄື່ງອົບເຈິກຕີທີ່ເກີດຂຶ້ນ
	State ອີ່ແສດງສານະອົບເຈິກຕີ
	Event ອີ່ເຫຼຸກຮັນທີ່ເກີດຂຶ້ນໃຫ້ເກີດການເປີດຢືນສານະ ໂດຍມີເງື່ອນໄຂ ຜຶ່ງອົບເຈິກຕີຈະເປີດຢືນສານະເນື້ອເງື່ອນໄຂດັ່ງກວ່າງເປັນຈິງ
	Transition ອີ່ການເປີດຢືນສານະແສດງຄື່ງການເປີດຢືນສານະຂອງອົບເຈິກຕີຈາກສານະໜຶ່ງໄປຢັ້ງສານະອື່ນ

สำหรับ State Diagram ของแอปพลิเคชันรถร้างขาเลาะ อัจฉริยะ ประกอบด้วยแผนภาพ
ลำดับการทำงาน ดังต่อไปนี้

1. State Diagram แสดงแผนที่ภายในงาน
2. State Diagram แขวนข้อมูลร้านค้าผ่านคิวอาร์โค้ด
3. State Diagram แสดงข้อมูลร้านค้าในงาน
4. State Diagram เข้าสู่ระบบ
5. State Diagram แจ้งเตือนกิจกรรม

3.7.1 State Diagram แสดงแผนที่ภายในงาน

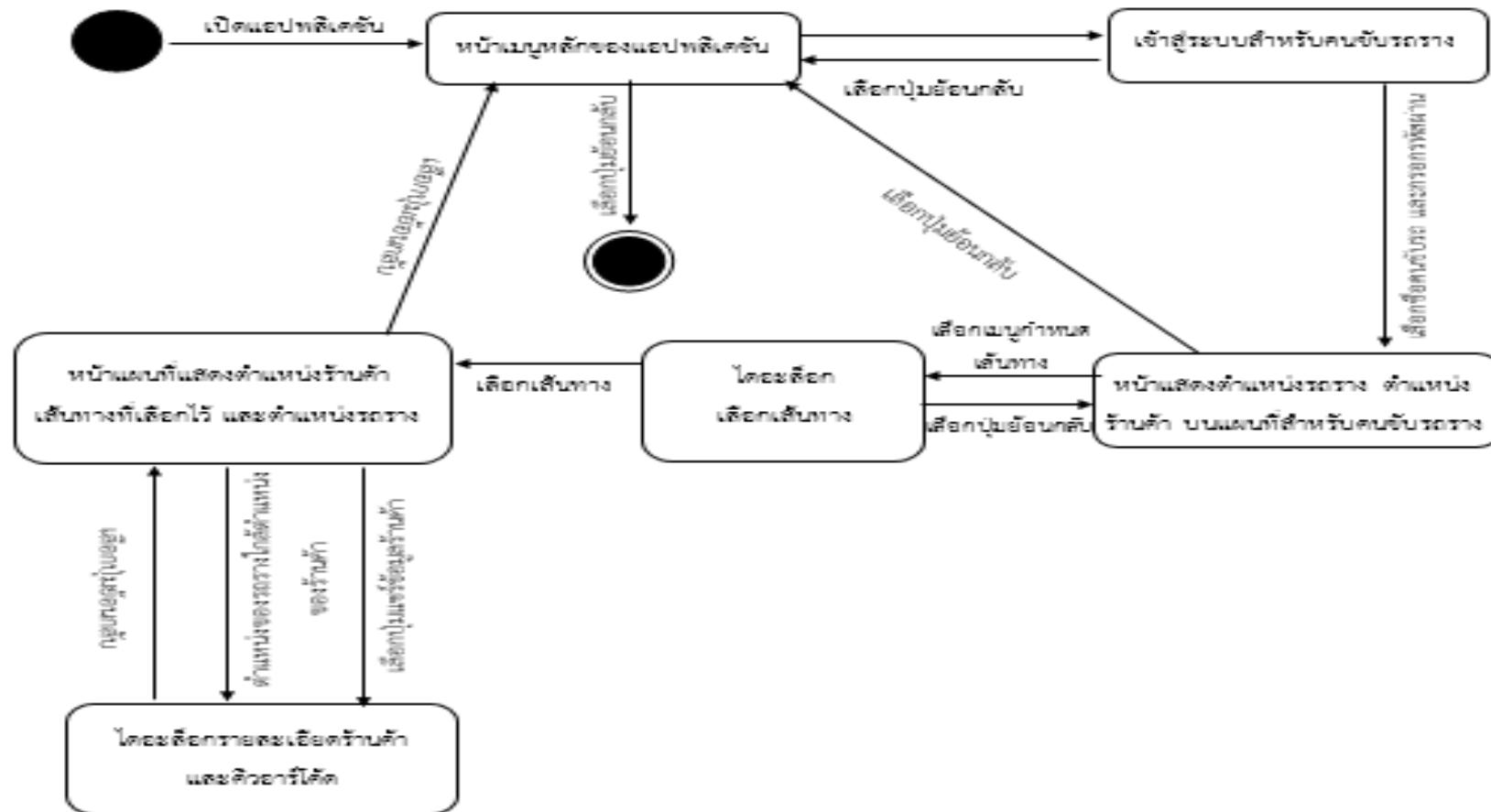
สามารถอธิบาย State Diagram แสดงแผนที่ภายในงาน โดยผู้ใช้งานระบบดังนี้ คนขับรถ
หรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูลงาน ผู้ประกอบการร้านค้า และผู้เที่ยวชมงาน ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังต่อ
ไปนี้ โดยเริ่มจากผู้ใช้งานอยู่ที่สถานะเริ่มต้น เมื่อผู้ใช้เปิดแอปพลิเคชันจะเปลี่ยนสถานะเป็นหน้า
เมนูหลัก ประกอบด้วยเมนูแผนที่ภายในงาน กิจกรรมวันนี้ ข้อมูลร้านค้าในงาน เกี่ยวกับงาน เข้า
สู่ระบบ เมื่อผู้ใช้งานเลือกปุ่มเมนูแผนที่ภายในงานสถานะจะถูกเปลี่ยนไปยังหน้าแสดงตำแหน่ง
รถร้าง ตำแหน่งร้านค้าบนแผนที่ โดยจะทำการร้องขอตำแหน่งของรถร้างจากเว็บเซอร์วิส จากนั้น
เว็บเซอร์วิสจะทำการส่งข้อมูลตำแหน่งของรถร้างกลับมา อีกทั้งเมื่อผู้ใช้งานเลือกร้านค้าบนแผน-
ที่ สถานะจะถูกเปลี่ยนเป็นข้อมูลรายละเอียดโดยอัตโนมัติของร้านค้า หากผู้ใช้งานเลือกปุ่มย้อนกลับ
สถานะจะถูกเปลี่ยนมายังหน้าแสดงตำแหน่งรถร้าง ตำแหน่งร้านค้าบนแผนที่ และเมื่อผู้ใช้งาน
กดปุ่มไปยังร้านค้า สถานะจะถูกเปลี่ยนไปยังหน้าเส้นทางจากจุดผู้ใช้งานไปยังร้านค้า หากผู้ใช้
งานเลือกปุ่มย้อนกลับ สถานะจะถูกเปลี่ยนมา.yังหน้าเมนูหลัก หากกดปุ่มย้อนกลับอีกครั้งสถานะ
สถานะจะถูกเปลี่ยนเป็นสิ้นสุดการทำงาน โดยแสดงดังรูปที่ ??



รูปที่ 3.34: State Diagram แผนที่ภายในงาน

3.7.2 State Diagram แซร์ข้อมูลร้านค้าผ่านคิวอาร์โค้ด

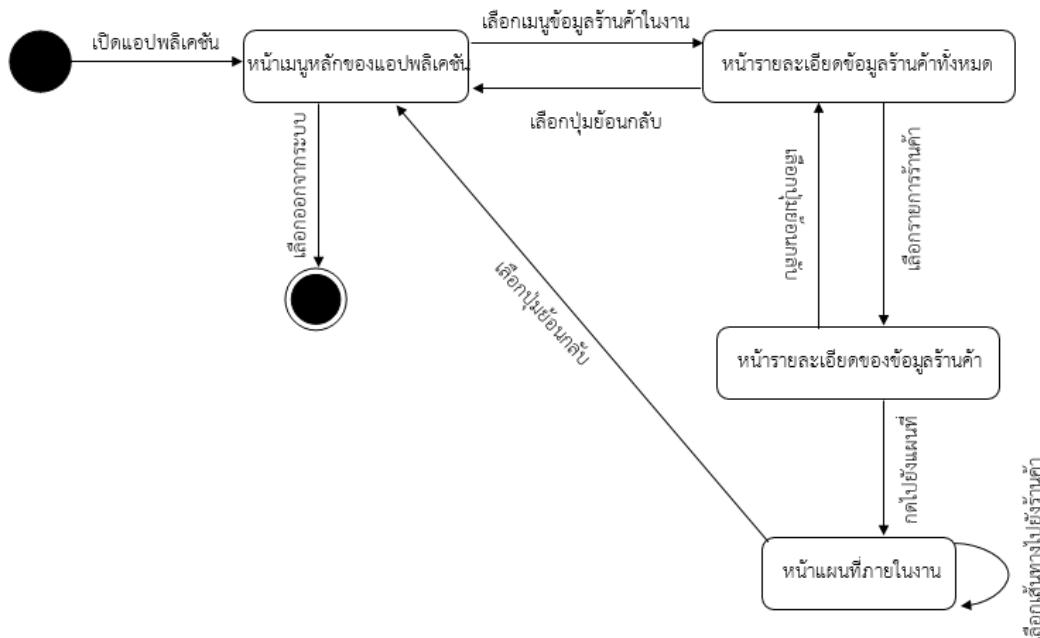
สามารถอธิบาย State Diagram แซร์ข้อมูลร้านค้าผ่านคิวอาร์โค้ด โดยมีผู้ใช้งานระบบดังนี้ คนขับรถหรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูลงาน ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังต่อไปนี้ โดยเริ่มจากผู้ใช้งานอยู่ที่สถานะเริ่มต้น เมื่อผู้ใช้เปิดแอปพลิเคชันจะเปลี่ยนสถานะเป็นหน้าเมนูหลัก ประกอบด้วยเมนูແນ-ที่ภายในงาน กิจกรรมวันนี้ ข้อมูลร้านค้าในงาน เกี่ยวกับงาน เข้าสู่ระบบ เมื่อผู้ใช้งานเลือกปุ่มเมนู เข้าสู่ระบบสำหรับคนขับรถรายงานสถานะจะถูกเปลี่ยนไปยังหน้าเข้าสู่ระบบสำหรับคนขับรถรายงาน เมื่อผู้ใช้งานเลือกซื้อคนขับรถ และกรอกรหัสผ่าน สถานะจะถูกเปลี่ยนเป็นหน้าหน้าแสดงตำแหน่งรถ ทาง ตำแหน่งร้านค้า บนแผนที่สำหรับคนขับรถรายงาน หากผู้ใช้งานเลือกปุ่มย้อนกลับ สถานะจะถูกเปลี่ยนมา.yังหน้าเมนูหลัก และเมื่อผู้ใช้งานเลือกเมนูกำหนดเส้นทาง สถานะจะถูกเปลี่ยนโดยมี โฉลกเลือกเส้นทางแล้วผู้ใช้งานทำการเลือกเส้นทางแล้ว สถานะจะถูกเปลี่ยนไปยังหน้าแผนที่ แสดงตำแหน่งร้านค้า เส้นทางที่เลือกไว้ และตำแหน่งรถรายงาน โดยเมื่อตำแหน่งของรถรายงานใกล้ตำแหน่งของร้านค้าสถานะจะถูกเปลี่ยนซึ่งจะมีโฉลกรายละเอียดร้านค้าและคิวอาร์โค้ดแสดงขึ้น อีกทั้งผู้ใช้งานเลือกดปุ่มแซร์ข้อมูลร้านค้า สถานะจะถูกเปลี่ยนซึ่งจะมีโฉลกรายละเอียดร้านค้าและคิวอาร์โค้ดแสดงขึ้น เช่นกัน หากผู้ใช้งานเลือกปุ่มย้อนกลับ สถานะจะถูกเปลี่ยนมา.yังหน้าเมนูหลัก หากกดปุ่มย้อนกลับอีกครั้งสถานะสถานะจะถูกเปลี่ยนเป็นสิ้นสุดการทำงาน โดยแสดงดังรูปที่ ??



รูปที่ 3.35: State Diagram แซร์ขอ้อมูลร้านค้าผ่านคิวอาร์โค้ด

3.7.3 State Diagram แสดงข้อมูลร้านค้าในงาน

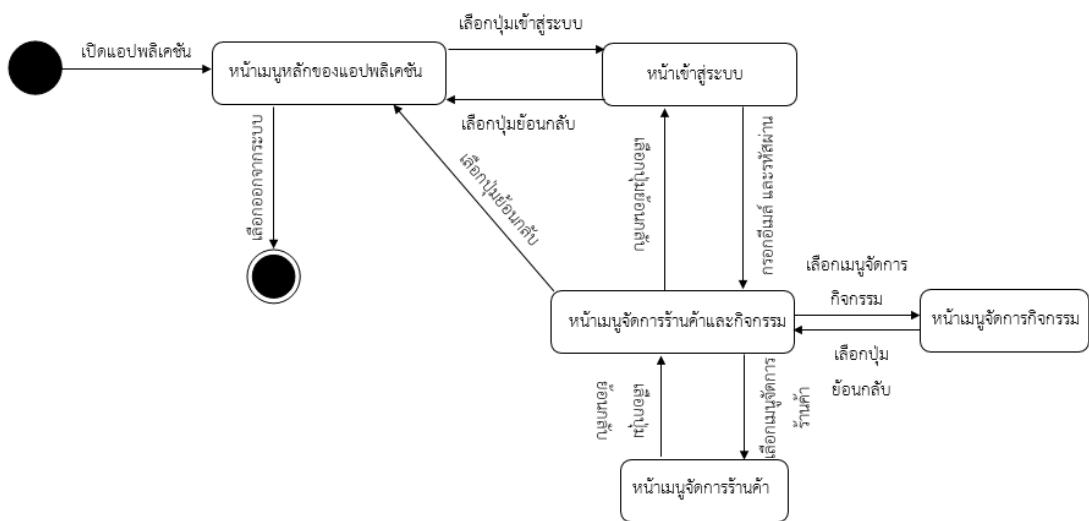
สามารถอธิบาย State Diagram แสดงข้อมูลร้านค้าในงาน โดยมีผู้ใช้งานระบบดังนี้ คนขับรถทางหรือผู้ให้ข้อมูล ผู้ประกอบการและผู้เที่ยวชมงาน ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้ โดยเริ่มจากผู้ใช้งานอยู่ที่สถานะเริ่มต้น เมื่อผู้ใช้เปิดแอปพลิเคชันจะเปลี่ยนสถานะเป็นหน้าเมนูหลัก เมื่อเลือกเมนูข้อมูลร้านค้าในงาน สถานะจะถูกเปลี่ยนไปยังหน้ารายละเอียดข้อมูลร้านค้าทั้งหมด จากนั้นเมื่อผู้ใช้งานเลือกรายการร้านค้า สถานะจะถูกเปลี่ยนไปยังหน้ารายละเอียดของข้อมูลร้านค้า หากผู้ใช้งานเลือกปุ่มย้อนกลับอีกรั้ง สถานะจะถูกเปลี่ยนมายังหน้ารายละเอียดข้อมูลร้านค้าทั้งหมด และเมื่อผู้ใช้กดปุ่มไปยังแผนที่ สถานะจะถูกเปลี่ยนไปยังหน้าแผนที่ภายในงาน และเมื่อผู้ใช้งานเลือกเส้นทางไปยังร้านค้า สถานะจะถูกเปลี่ยนและแสดงในหน้าแผนที่ภายในงาน หากผู้ใช้งานกดปุ่มย้อนกลับ สถานะจะถูกเปลี่ยนกลับมา�ังหน้าเมนูหลัก หากกดปุ่มย้อนกลับอีกรั้งสถานะสถานะจะถูกเปลี่ยนเป็นสิ้นสุดการทำงาน โดยแสดงดังรูปที่ ??



รูปที่ 3.36: State Diagram แสดงข้อมูลร้านค้าในงาน

3.7.4 State Diagram เข้าสู่ระบบ

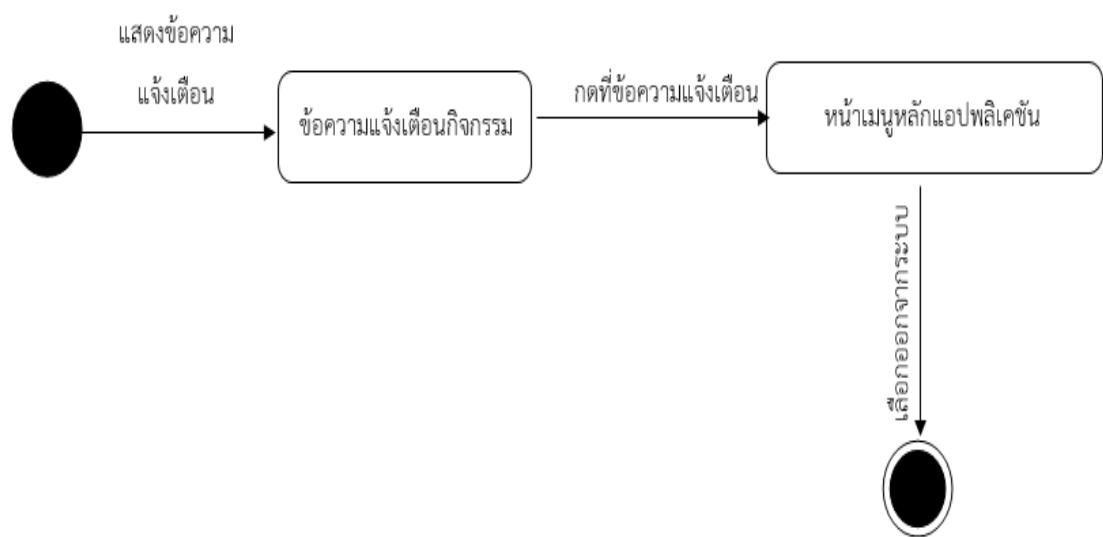
สามารถอธิบาย State Diagram เข้าสู่ระบบ โดยมีผู้ใช้งานระบบคือผู้ประกอบการร้านค้า ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้ โดยเริ่มจากผู้ใช้งานอยู่ที่สถานะเริ่มต้น เมื่อผู้ใช้เปิดแอปพลิเคชันจะเปลี่ยนสถานะเป็นหน้าแรกของแอปพลิเคชัน และจะเปลี่ยนสถานะเป็นหน้าเมนูหลัก ประกอบด้วยเมนู แผนที่ภายในงาน กิจกรรมวันนี้ ข้อมูลร้านค้าในงาน เกี่ยวกับงาน เข้าสู่ระบบ เมื่อผู้ใช้งานเลือกปุ่ม เมนูเข้าสู่ระบบ สถานะจะถูกเปลี่ยนไปยังหน้าเข้าสู่ระบบ และผู้ใช้งานทำการกรอกอีเมล์และรหัสผ่าน สถานะจะถูกเปลี่ยนไปยังหน้าเมนูจัดการร้านค้าและกิจกรรม นอกจากนี้เมื่อผู้ใช้งานเลือกเมนู จัดการร้านค้า สถานะจะถูกเปลี่ยนไปยังหน้าจัดการร้านค้า และเมื่อผู้ใช้งานเลือกหน้าเมนูจัดการ กิจกรรม สถานะจะถูกเปลี่ยนไปยังหน้าจัดการกิจกรรม หากผู้ใช้งานกดปุ่มย้อนกลับสถานะจะถูกเปลี่ยนกลับไปยังหน้าเมนูจัดการร้านค้าและกิจกรรม และหากผู้ใช้งานกดปุ่มย้อนกลับอีกรอบ สถานะจะถูกเปลี่ยนกลับไปยังหน้าเมนูหลัก และหากกดปุ่มย้อนกลับอีกรอบสถานะจะถูกเปลี่ยนเป็นสิ้นสุดการทำงาน โดยแสดงดังรูปที่ ??



รูปที่ 3.37: State Diagram เข้าสู่ระบบ

3.7.5 State Diagram แจ้งเตือนกิจกรรม

สามารถอธิบาย State Diagram การแจ้งเตือนกิจกรรม โดยมีผู้ใช้งานระบบนี้ดังนี้ คนขับรถหรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูลงาน ผู้ประกอบการและผู้ที่ยวามงาน ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้ โดยเริ่มจากผู้ใช้งานอยู่ที่สถานะเริ่มต้นเมื่อมีการส่งข้อความแจ้งเตือนกิจกรรม สถานะจะเปลี่ยนไปยังหน้าแสดงข้อความแจ้งเตือนกิจกรรม เมื่อผู้ใช้งานกดที่ข้อความแจ้งเตือน สถานะจะเปลี่ยนไปยังหน้าเมนูหลักของแอปพลิเคชัน หากกดปุ่มย้อนกลับสถานะจะสิ้นสุดการทำงาน โดยแสดงดังรูปที่ ??



รูปที่ 3.38: State Diagram แจ้งเตือนกิจกรรม

3.8 การจัดเก็บข้อมูลด้วย Firebase database

Firebase database นั้นเป็นฐานข้อมูลแบบ NoSQL และเป็นแบบ JSON database ที่มีโครงสร้างที่เป็น key และ value จัดเก็บข้อมูลในลักษณะโหนด หากต้องการเรียกใช้โดยการท่องไปยังโหนดที่ต้องการ

โดยในระบบแอปพลิเคชันรถร่างขาเลาอัจฉริยะ มีโหนดสำหรับการเก็บข้อมูลทั้งหมด 5 โหนด และอธิบายได้ดังนี้



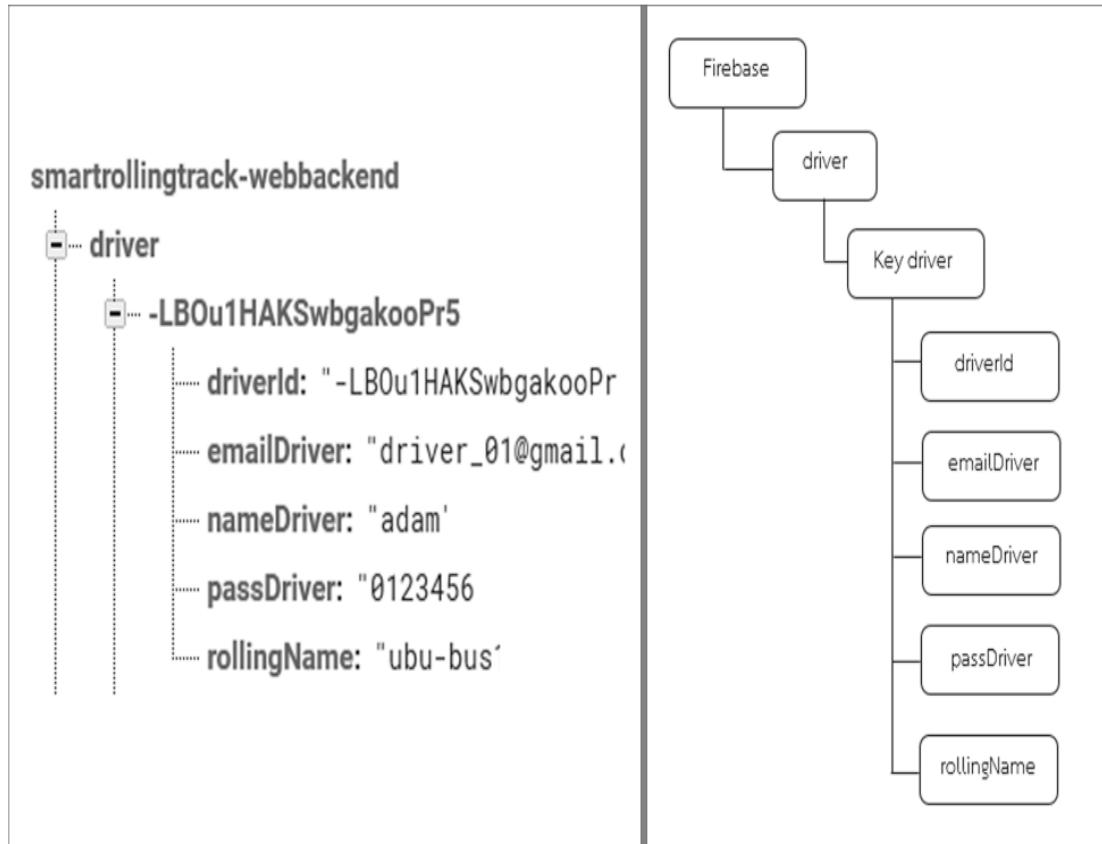
รูปที่ 3.39: โครงสร้างฐานข้อมูลแบบ firebase



รูปที่ 3.40: โครงสร้างฐานข้อมูลแบบ firebase (ต่อ)

สามารถอธิบายโครงสร้างฐานข้อมูลในแต่ละส่วนได้ดังนี้

- โครงสร้างฐานข้อมูล driver หนึ่งที่ใช้ในการเก็บข้อมูลสำหรับคนขับรถ

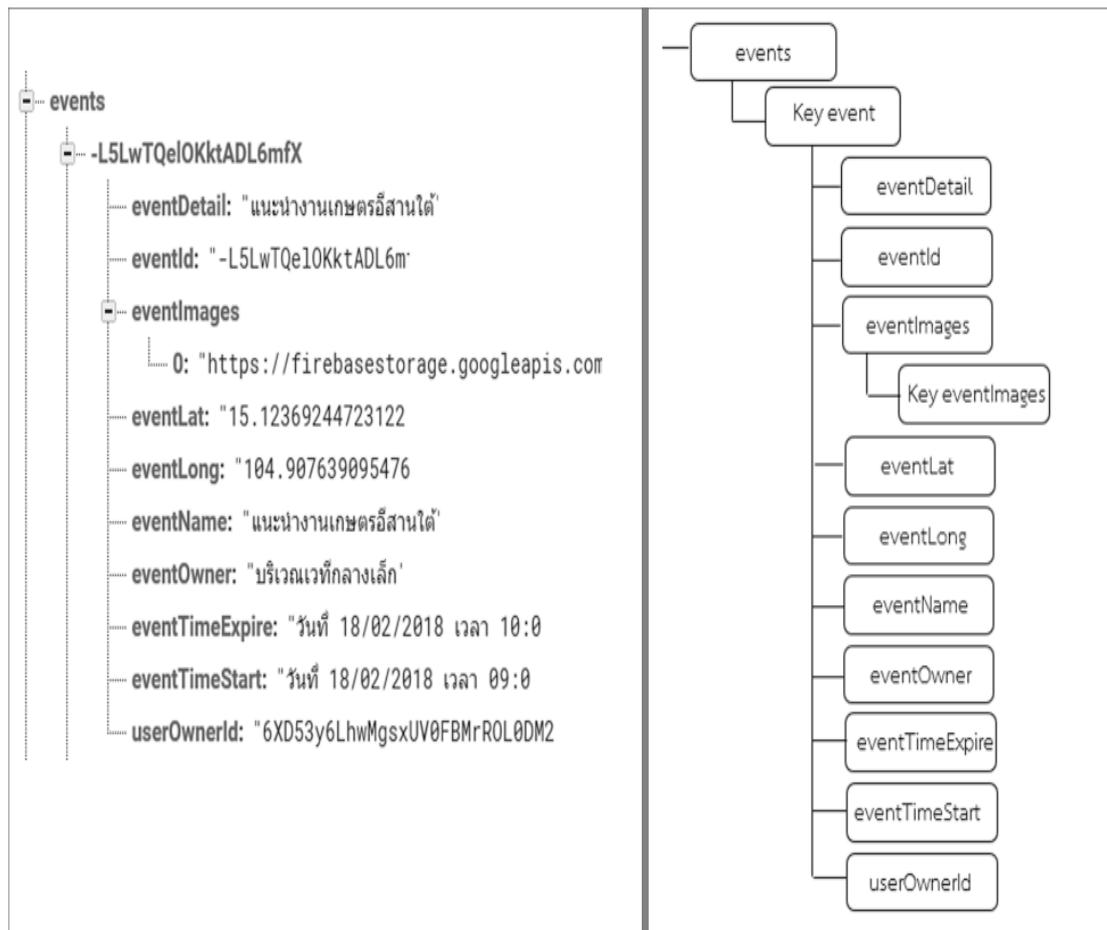


รูปที่ 3.41: โครงสร้างฐานข้อมูล driver

ตารางที่ 3.23: อธิบายโครงสร้างฐานข้อมูล driver หนึ่งที่ใช้ในการเก็บข้อมูลสำหรับคนขับรถ

Key	คำอธิบาย
Key driver	รหัสเฉพาะของข้อมูลคนขับรถ
driverId	รหัสข้อมูลคนขับรถ
emailDriver	อีเมลที่ใช้ในการสมัครของคนขับรถ
nameDriver	ชื่อของคนขับรถ
passDriver	รหัสผ่านของคนขับรถ
rollingName	ชื่อของเซนเซอร์พิกัดตำแหน่งที่ติดตั้งที่รถ

2. โครงสร้างฐานข้อมูล events โหนดที่ใช้ในการเก็บข้อมูลกิจกรรม

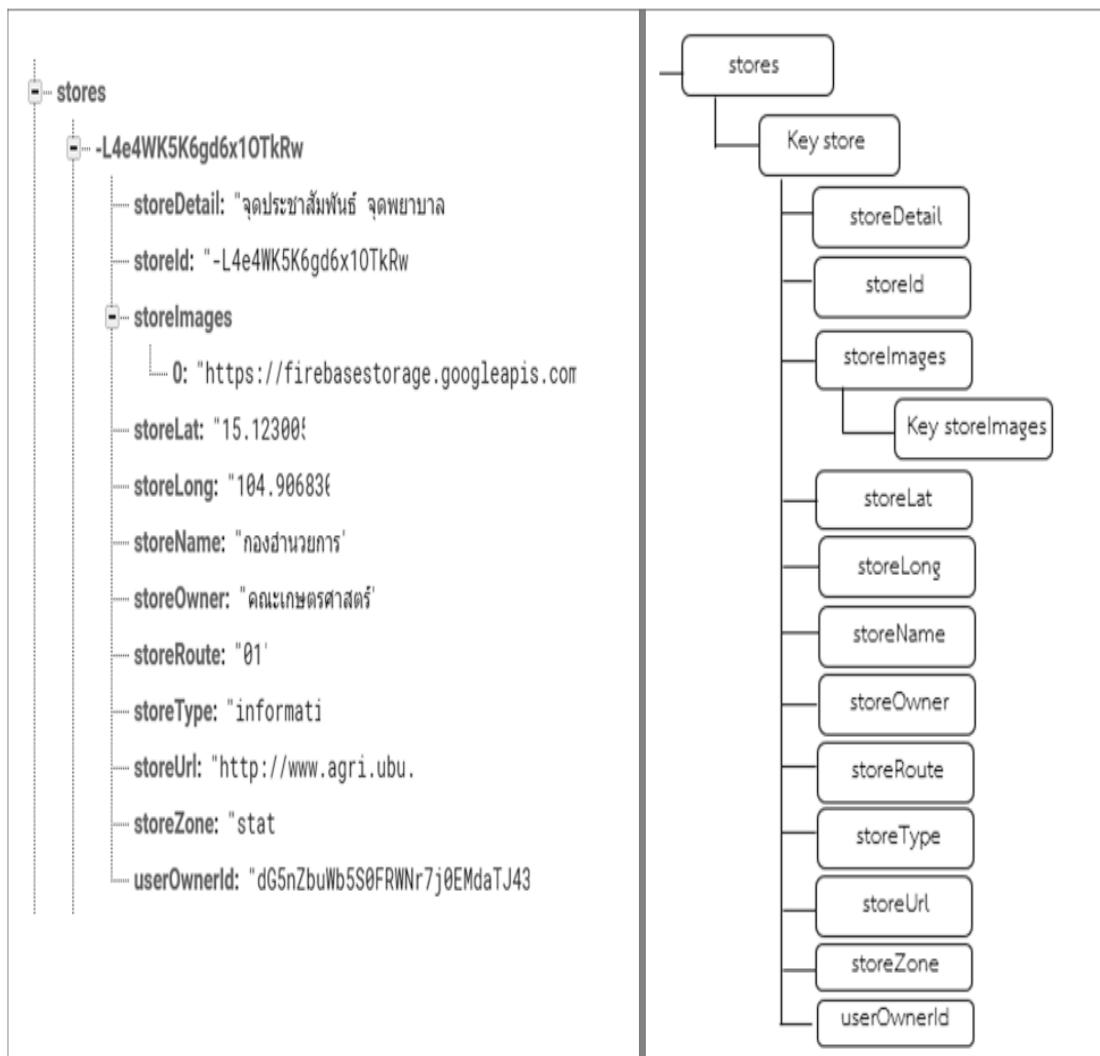


รูปที่ 3.42: โครงสร้างฐานข้อมูล events

ตารางที่ 3.24: อธิบายโครงสร้างฐานข้อมูล events โหนดที่ใช้ในการเก็บข้อมูลกิจกรรม

Key	คำอธิบาย
Key event	รหัสเฉพาะของข้อมูลกิจกรรม
eventDetail	รายละเอียดกิจกรรม
eventId	รหัสข้อมูลกิจกรรม
eventImages	รูปภาพกิจกรรม
Key eventImages	รหัสรูปภาพกิจกรรม
eventLat	ตำแหน่งละติจูดของร้านที่จัดกิจกรรม
eventLong	ตำแหน่งลองจิจูดของร้านที่จัดกิจกรรม
eventName	ชื่อกิจกรรม
eventOwner	ชื่อผู้ประกอบการร้านค้าที่จัดกิจกรรม
eventTimeExpire	วันและเวลาในการเริ่มกิจกรรม
eventTimeStart	วันและเวลาในการสิ้นสุดกิจกรรม
userOwnerId	รหัสผู้ใช้งานที่เพิ่มข้อมูลกิจกรรม

3. โครงสร้างฐานข้อมูล stores ไหนดีที่ใช้ในการเก็บข้อมูลร้านค้า

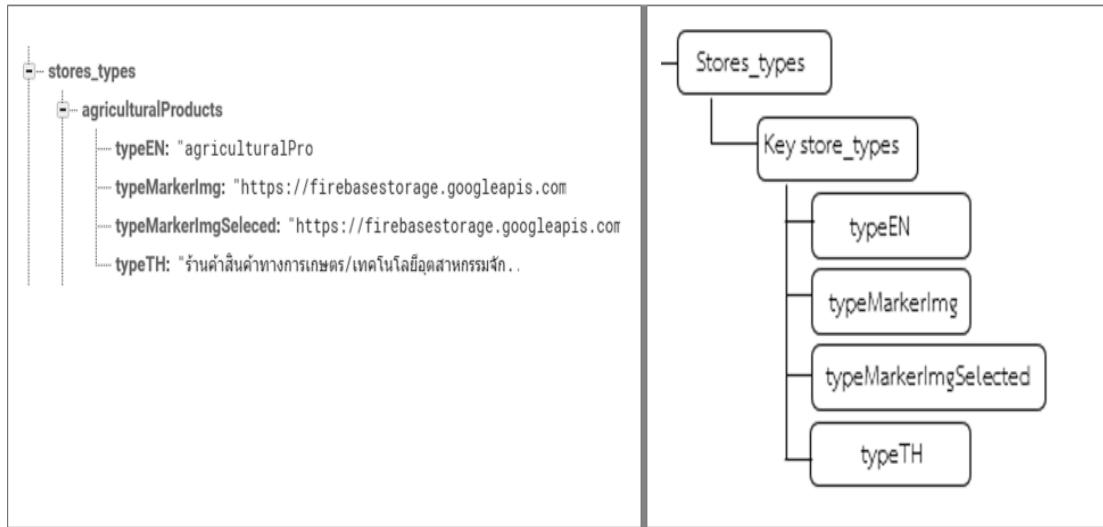


รูปที่ 3.43: โครงสร้างฐานข้อมูล stores

ตารางที่ 3.25: อธิบายโครงสร้างฐานข้อมูล stores โหนดที่ใช้ในการเก็บข้อมูลร้านค้า

Key	คำอธิบาย
Key store	รหัสเฉพาะของข้อมูลร้านค้า
storeDetail	รายละเอียดร้านค้า
storeId	รหัสข้อมูลร้านค้า
storeImages	รูปภาพร้านค้า
Key storeImages	รหัสรูปภาพร้านค้า
storeLat	ตำแหน่งละติจูดของร้านค้า
storeLong	ตำแหน่งลองจิจูดของร้านค้า
storeName	ชื่อร้านค้า
storeOwner	ชื่อผู้ประกอบการร้านค้า
storeRoute	เส้นทางของร้านค้า
storeType	ประเภทร้านค้า
storeUrl	เว็บไซต์ของร้านค้า
storeZone	พื้นที่ของร้านค้า
userOwnerId	รหัสผู้ใช้งานที่เพิ่มข้อมูลกิจกรรม

4. โครงสร้างฐานข้อมูล stores types โดยที่ใช้ในการเก็บข้อมูลประเภทร้านค้า

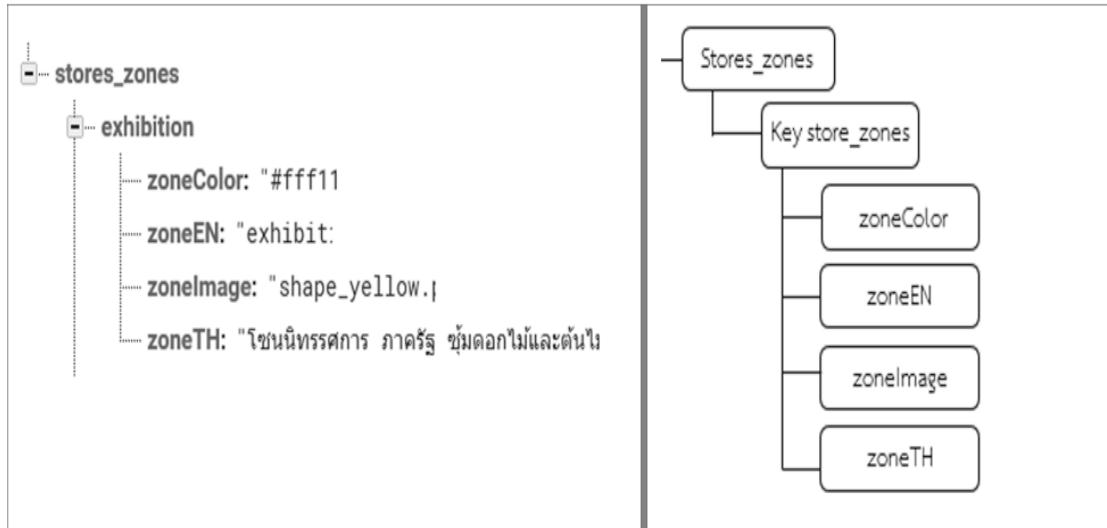


รูปที่ 3.44: โครงสร้างฐานข้อมูล stores types

ตารางที่ 3.26: อธิบายโครงสร้างฐานข้อมูล stores types โดยที่ใช้ในการเก็บข้อมูลประเภทร้านค้า

Key	คำอธิบาย
Key stores types	รหัสเฉพาะของประเภทข้อมูลร้านค้า
typeEN	ชื่อภาษาอังกฤษของประเภทร้านค้า
typeMarkerImg	รูปภาพประเภทร้านค้า
typeMarkerImgSelected	รูปภาพประเภทร้านค้าที่ถูกเลือกเส้นทาง
typeTH	ชื่อภาษาไทยของประเภทร้านค้า

5. โครงสร้างฐานข้อมูล stores zones โหนดที่ใช้ในการเก็บข้อมูลพื้นที่ร้านค้า



รูปที่ 3.45: โครงสร้างฐานข้อมูล stores zones

ตารางที่ 3.27: อธิบายโครงสร้างฐานข้อมูล stores zones โหนดที่ใช้ในการเก็บข้อมูลพื้นที่ร้านค้า

Key	คำอธิบาย
Key stores zones	รหัสเฉพาะของข้อมูลพื้นที่ร้านค้า
zoneColor	สีของพื้นที่ร้านค้า
zoneEN	ชื่อภาษาอังกฤษของพื้นที่ร้านค้า
zoneImage	รูปภาพซึ่งแสดงสีของพื้นที่ร้านค้า
zoneTH	ชื่อภาษาไทยของพื้นที่ร้านค้า

บทที่ 4

การสร้างระบบ

ในบทนี้จะกล่าวถึงการสร้างระบบงานของแอนดรอยด์แอปพลิเคชันและเว็บแอปพลิเคชัน รายงานข่าเล่าอัจฉริยะ โดยนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์และออกแบบระบบมาสร้างเป็นระบบงานซึ่งจะอธิบายถึงตัวอย่างการเขียนโปรแกรมการทำงานของระบบในส่วนต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. การพัฒนาในส่วนการแสดงตำแหน่งร้านค้าบนแผนที่
2. การพัฒนาในส่วนการแสดงตำแหน่งของร้านค้าบนแผนที่
3. การพัฒนาในส่วนการส่งข้อมูลระหว่าง GPS Receiver และ Raspberry Pi
4. การพัฒนาในส่วนการนำทางในแผนที่
5. การพัฒนาในส่วนการแสดงข้อมูลรายละเอียดทั้งหมดของร้านค้าภายในงาน
6. การพัฒนาในส่วนการค้นหาข้อมูลร้านค้า
7. การพัฒนาในส่วนการเข้าสู่ระบบสำหรับผู้ประกอบการ
8. การพัฒนาในส่วนการเข้าสู่ระบบสำหรับคนขับรถ
9. การพัฒนาในส่วนการสมัครสมาชิก
10. การพัฒนาในส่วนการเพิ่มข้อมูลร้านค้า
11. การพัฒนาในส่วนการเพิ่มข้อมูลกิจกรรม
12. การพัฒนาในส่วนการแก้ไขข้อมูลร้านค้า
13. การพัฒนาในส่วนการแก้ไขข้อมูลกิจกรรม
14. การพัฒนาในส่วนการลบข้อมูลร้านค้า
15. การพัฒนาในส่วนการแชร์ข้อมูลร้านค้าผ่านคิวอาร์โค้ด
16. การพัฒนาส่วนดึงข้อมูลจากเว็บเซอร์วิส
17. การพัฒนาส่วนจัดการข้อมูลของเว็บแอปพลิเคชัน

4.1 การพัฒนาในส่วนการแสดงตำแหน่งรถร่างบนแผนที่

- การดึงตำแหน่งรถร่างจากเว็บเซอร์วิส สามารถอธิบายการดึงตำแหน่งรถร่างจากเว็บเซอร์วิสได้ดังรูปที่ ?? - ??

```

1 private void currentCarMarker() {
2     carDatas = new HashMap<>();
3     Thread uiThread = new Thread() {
4         @Override
5         public void run() {
6             while (!isInterrupted()) {
7                 try {
8                     Thread.sleep(Constants.UI_DATA_TIME);
9                     runOnUiThread(new Runnable() {
10                         @Override
11                         public void run() { RollingInfo rollingInfos =
12                             new StoragesUtils(getApplicationContext()).
13                             loadRollingsData();
14                             if (carDatas.size() > 0) { carDatas.clear(); }
15                             for (RollingInfo.DataBean rtemp : rollingInfos.
16                                 getData()) {
17                                 carDatas.put(rtemp.getBusName(), rtemp); }
18                             if (markerCar != null) { markerCar.remove(); }
19                         }
20                     }
21                 }
22             }
23         }
24     };
25     uiThread.start();
26 }
```

รูปที่ 4.1: การดึงตำแหน่งรถร่างจากเว็บเซอร์วิส

จากรูปที่ ?? อธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 8 กำหนดให้มีการดึงข้อมูลตำแหน่งรถร่างทุก 2 วินาที
- บรรทัดที่ 11-12 ดึงข้อมูลตำแหน่งของรถร่าง
- บรรทัดที่ 14-15 ดึงข้อมูลชื่อของรถร่าง
- บรรทัดที่ 16 ถ้าตำแหน่งรถร่างมีค่าอยู่ให้ทำการลบตำแหน่งเก่าของรถร่างนั้นออก

สามารถอธิบายการดึงตำแหน่งรถร่างจากเว็บเซอร์วิสได้ดังรูปที่ ??

```

1 for (Map.Entry<String, RollingInfo.DataBean> entry :
      carDatas.entrySet()) {
2     String key = entry.getKey();
3     RollingInfo.DataBean value = entry.getValue();
4     MarkerOptions marker = new MarkerOptions()
5         .position(new LatLng(Double.parseDouble(value.getLatitude()),
6             Double.parseDouble(value.getLongitude())))
6         .icon(BitmapDescriptorFactory.fromResource(R.mipmap.
7             ic_tram))
7         .title(key);
8     markerCar = mMap.addMarker(marker);
9     markerCar.setTag("CAR");
10 }
11 uiThread.start();
12 }
```

รูปที่ 4.2: การดึงตำแหน่งรถร่างจากเว็บเซอร์วิส (ต่อ)

จากรูปที่ ?? อธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 3 ทำการดึงข้อมูลตำแหน่งของรถร่างจากโมเดล RollingInfo
- บรรทัดที่ 4-7 ทำการสร้างตำแหน่งใหม่ของรถร่าง โดยใช้ค่าตำแหน่งรถร่าง สร้างสัญลักษณ์ของรถร่าง และกำหนดชื่อให้ตำแหน่งของรถร่าง
- บรรทัดที่ 8 สร้างตำแหน่งของรถร่าง
- บรรทัดที่ 9 กำหนดชื่อของตำแหน่งรถร่าง
- บรรทัดที่ 11 เป็นการใช้คำสั่งเพื่อเริ่มต้นดึงข้อมูลตำแหน่งของรถร่าง

4.2 การพัฒนาในส่วนการแสดงผลตำแหน่งของร้านค้าบนแผนที่

การพัฒนาในส่วนการแสดงผลตำแหน่งของร้านค้าบนแผนที่ คือ การแสดงตำแหน่งของร้านค้าบนแผนที่ โดยมีผู้ใช้งานทั้งหมด 3 ส่วนได้แก่ คนขับรถทางหรือผู้ให้บริการข้อมูล ผู้ประกอบการ และผู้ที่ยวามงาน อีกทั้งผู้ใช้งานสามารถกดที่ตำแหน่งร้านค้าบนแผนที่เพื่อดูรายละเอียดข้อมูลของร้านค้าโดยย่อได้ ซึ่งการพัฒนาในส่วนการแสดงผลตำแหน่งของร้านค้าบนแผนที่นี้ได้แก่

1. การดึงตำแหน่งร้านค้าจากฐานข้อมูลไฟร์เบส

สามารถอธิบายการดึงตำแหน่งร้านค้าจากฐานข้อมูลไฟร์เบสได้ดังรูปที่ ?? - ??

```

1 private void currentStoreMarker() {
2     DatabaseReference reference = FirebaseDatabase.
3         getInstance().getReference();
4     Query myStoreQuery = reference.child("stores").
5         orderByChild("userOwnerId");
6     myStoreQuery.addValueEventListener(new
7         ValueEventListener() {
8             @Override
9             public void onDataChange(DataSnapshot dataSnapshot)
10            {
11                if (dataSnapshot.exists())
12                {
13                    aList = new ArrayList<>();
14                    storeDatas = new HashMap<>();
15                    if (markerStore != null) {markerStore.remove(); }
16                } } }
```

รูปที่ 4.3: การดึงตำแหน่งร้านค้าจากฐานข้อมูลไฟร์เบส

จากรูปที่ ?? อธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1 เป็นการอ้างอิงตำแหน่งของ firebase realtime database
- บรรทัดที่ 2 เป็นการอ้างอิงไปยังไฟร์เบส "stores" และซึ่งเป็นตัวแปร "userOwnerId"
- บรรทัดที่ 8 ทำการดึงข้อมูลจากไฟร์เบส "stores" และเก็บข้อมูลไว้แบบ HashMap
- บรรทัดที่ 9-11 ตรวจสอบว่าถ้าตำแหน่งของร้านค้ามีค่าให้ทำการลบตำแหน่งร้านค้า เก่านั้นออก

สามารถอธิบายการดึงตำแหน่งร้านค้าจากฐานข้อมูลไฟร์เบสได้ดังรูปที่ ??

```

1 for (DataSnapshot messageSnapshot : dataSnapshot.
2     getChildren()) {
3     StoreInfo info = messageSnapshot.getValue(StoreInfo.
4         class);
5     storeDatas.put(info.getStoreName(), info);
6     aList.add(info);
7     loadMarkerImage(info.getStoreName(), info,
8         typeInfoHashMap.get(info.getStoreType()) .
9         getTypeMarkerImg());
10 }

```

รูปที่ 4.4: การดึงตำแหน่งร้านค้าจากฐานข้อมูลไฟร์เบส (ต่อ)

จากรูปที่ ?? อธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 2 เรียกโมเดล `StoreInfo` เพื่อดึงค่ามาใช้งาน
- บรรทัดที่ 3 ดึงค่าชื่อร้านค้า
- บรรทัดที่ 4 บันทึกข้อมูลลงในโมเดล `StoreInfo`
- บรรทัดที่ 5-6 ทำการโหลดรูปภาพโดยทำการเรียกจากชื่อร้านค้า ประเภทร้านค้า และ ดึงรูปภาพตำแหน่งร้านค้า ตามลำดับ

2. การดึงรูปภาพพิกัดตำแหน่งร้านค้า

สามารถอธิบายการดึงรูปภาพพิกัดตำแหน่งร้านค้าได้ดังรูปที่ ??

```

1 Picasso.with(getApplicationContext())
2 .load(urlImage)
3 .placeholder(R.drawable.card)
4 .resize(80, 80)
5 .into(new Target() {
6     @Override
7     public void onBitmapLoaded(Bitmap bitmap, Picasso.
        LoadedFrom from) {
8         MarkerOptions marker = new MarkerOptions()
9         .position(new LatLng(Double.parseDouble(storeInfo.
            getStoreLat()), Double.parseDouble(storeInfo.
            getStoreLong())))
10        .icon(BitmapDescriptorFactory.fromBitmap(bitmap))
11        .title(key);
12     markerStore = mMap.addMarker(marker);
13     markerStore.setTag("STORE");
14 }

```

รูปที่ 4.5: การดึงรูปภาพพิกัดตำแหน่งร้านค้า

จากรูปที่ ?? อธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1-14 เป็นการดาวโหลดรูปเพื่อจะกำหนดตำแหน่งของร้านค้าภายในแผนที่ โดยในที่นี่ใช้ libary ชื่อว่า Picasso

3. การดึงตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน โดยสร้างไฟล์ MapDirectionActivity สามารถอธิบายการดึงตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันได้ดังรูปที่ ??

```

1 private void currentUserMarker(Location location) {
2     if (userMarker != null) {markeruser.remove(); }
3     LatLng latLng = new LatLng
4         (location.getLatitude()
5         , location.getLongitude());
6     origin = latLng;
7     userMarker = new MarkerOptions()
8         .position(latLng)
9         .icon(BitmapDescriptorFactory.fromResource(R.mipmap.
10             ic_user))
11    .title("My Position");
12    markeruser = mMap.addMarker(userMarker);
13    mMap.moveCamera(CameraUpdateFactory.newLatLng(latLng
14        ));
13    mMap.animateCamera(CameraUpdateFactory.zoomTo(17.8f)
14        );
14 }
```

รูปที่ 4.6: การดึงตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน

จากรูปที่ ?? อธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 2 ถ้ามีค่าของตำแหน่งผู้ใช้อยู่ให้ทำการลบตำแหน่งเก่านั้นออก
- บรรทัดที่ 4-5 ทำการดึงข้อมูลตำแหน่งของผู้ใช้งาน
- บรรทัดที่ 6 กำหนดให้ตัวแปร origin มีค่าตำแหน่งของผู้ที่ยวามงาน
- บรรทัดที่ 7 กำหนดตำแหน่งของผู้ที่ยวามงานใหม่
- บรรทัดที่ 8 กำหนดตำแหน่งของผู้ที่ยวามงานจากตัวแปร latLng
- บรรทัดที่ 9 กำหนดสัญลักษณ์ตำแหน่งของผู้ที่ยวามงาน

- บรรทัดที่ 10 กำหนดชื่อของตำแหน่งผู้ที่ยว茫งานคือ ”My Position”
- บรรทัดที่ 11 สร้างตำแหน่งผู้ที่ยว茫งาน
- บรรทัดที่ 12-13 กำหนดให้ทำการเลื่อนมุ่งมองในแผนที่ชุมลงไปตรงที่ตำแหน่งตัว-
แปร latLng ชุมขนาด 17.8f

4.3 การพัฒนาในส่วนการส่งข้อมูลระหว่าง GPS Receiver และ Raspberry Pi

การพัฒนาในส่วนการส่งข้อมูลระหว่าง GPS Receiver และ Raspberry Pi คือ การส่งข้อมูลระหว่าง GPS Receiver และ Raspberry Pi โดยอธิบายการทำงานได้ดังนี้

```

1 class GpsPoller(threading.Thread):
2     def __init__(self):
3         threading.Thread.__init__(self)
4         #Listen on port 2947 of gpsd
5         self.session = gps.gps("localhost", "2947")
6         self.session.stream(gps.WATCH_ENABLE | gps.
7             WATCH_NEWSTYLE)
8         self.current_value = None
9         def get_current_value(self):
10             return self.current_value

```

รูปที่ 4.7: การส่งข้อมูลระหว่าง GPS Receiver และ Raspberry Pi

จากรูปที่ ?? อธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1 สร้างคลาส GpsPoller
- บรรทัดที่ 5 การกำหนด localhost ให้คลาส
- บรรทัดที่ 6 การสร้าง thread สำหรับอ่านค่าข้อมูลจาก GPS
- บรรทัดที่ 7-8 สำหรับใช้ดึงค่าปัจจุบันของ GPS
- บรรทัดที่ 9 ส่งค่าของ GPS

```

1 def run(self):
2     while True:
3         try:
4             report = self.session.next()
5             # wait for a 'TPV' report and display the current
6             # time
7             if report['class'] == 'TPV':
8                 self.current_value = report
9             except KeyError:
10                pass
11            except KeyboardInterrupt:
12                quit()
13            except StopIteration:
14                self.session = None
15                print "GPSD has terminated"
16                url = 'http://139.59.125.170/api/v1/rollings'
17                busName = 'ubu-bus2'

```

รูปที่ 4.8: การส่งข้อมูลระหว่าง GPS Receiver และ Raspberry Pi (ต่อ)

จากรูปที่ ?? อธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1 สร้างคลาส GpsPoller
- บรรทัดที่ 5 การกำหนด localhost ให้คลาส
- บรรทัดที่ 6 การสร้าง thread สำหรับอ่านค่าข้อมูลจาก GPS
- บรรทัดที่ 7-8 สำหรับใช้ดึงค่าปัจจุบันของ GPS
- บรรทัดที่ 16 URL สำหรับส่งค่าจากเซนเซอร์พิกัดตำแหน่งไปยัง web service
- บรรทัดที่ 17 กำหนดรหัสของรถราง

```

1 if __name__ == '__main__':
2     gsp = GpsPoller()
3     gsp.start()
4     while True:
5         # In the main thread, every 10 seconds print the
6         # current value
7         time.sleep(5)
8         try:
9             tpv = gsp.get_current_value()
10            #print tpv
11            if 'lat' in tpv and 'lon' in tpv and 'speed' in tpv
12                and 'time' in tpv:
13                payload = {'busName': busName, 'lat':str(tpv['lat']),
14                           'lon': str(tpv['lon']), 'speed':str(tpv['speed']),
15                           'time':str(tpv['time'])}
16                r = requests.post(url, json=payload, allow_redirects
17                                  =False)
18                print str(tpv['time']) + ':' , payload
19            except:pass

```

รูปที่ 4.9: การส่งข้อมูลระหว่าง GPS Receiver และ Raspberry Pi (ต่อ)

จากรูปที่ ?? อธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 2 เรียกใช้งานฟังก์ชัน GpsPoller
- บรรทัดที่ 3 คำสั่งในการเริ่มทำงานของฟังก์ชัน
- บรรทัดที่ 6 กำหนดเวลาในการส่งพิกัดตำแหน่งของรถรางทุก ซึ่งกำหนดไว้ทุก 5 วินาที
- บรรทัดที่ 11 ทำการส่งข้อมูลทั้งหมดที่ได้มา ผ่านทาง port 80 ไปยัง web service
- บรรทัดที่ 12 ส่งข้อมูลทั้งหมดไปยัง web service

4.4 การพัฒนาในส่วนการนำทางบนแผนที่

การพัฒนาในส่วนการนำทางในแผนที่ คือ การนำทางตำแหน่งผู้ใช้งานไปยังตำแหน่งร้านค้าบนแผนที่ โดยมีผู้ใช้งานทั้งหมด 3 ส่วนได้แก่ คนขับรถหรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูลบนรถราง ผู้ประกอบการร้านค้า และผู้เดินทาง ซึ่งการพัฒนาในส่วนการนำทางบนแผนที่โดยใช้ไฟล์ที่เกี่ยวข้องได้แก่

- การสร้างเส้นทางนำทางบนแผนที่ โดยสร้างไฟล์ MapDirectionActivity

สามารถอธิบายการสร้างเส้นทางนำทางบนแผนที่ได้ดังรูปที่ ??

```

1 private void requestDirection() {
2     GoogleDirection.withServerKey(SERVER_KEY)
3         .from(origin)
4         .to(destination)
5         .transportMode(TransportMode.WALKING)
6         .unit(Unit.METRIC)
7         .execute(this); }
```

รูปที่ 4.10: การสร้างเส้นทางนำทางบนแผนที่

จากรูปที่ ?? อธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1 กำหนดคีย์ของ GoogleDirection
- บรรทัดที่ 2 กำหนดเส้นทางเริ่มต้นจากตัวแปร origin ที่มาจากการตำแหน่ง currentUser
- บรรทัดที่ 3 กำหนดปลายทางจากตัวแปร destination ที่มาจากการตำแหน่ง currentStore หรือ currentCar
- บรรทัดที่ 4 เลือกเส้นทางในการแสดง โดยในที่นี่เลือกเส้นทางด้วยการเดิน
- บรรทัดที่ 5-6 กำหนดข้อมูลการสร้างเส้นทาง
- บรรทัดที่ 7 การเรียกใช้ฟังก์ชันการสร้างเส้นทาง

สามารถอธิบายการสร้างเส้นทางนำทางบนแผนที่ได้ดังรูปที่ ??

```

1  @Override
2  public void onDirectionSuccess(Direction direction,
3      String rawBody) {
4      if (direction.isOK()) {
5          if (polyline != null) {
6              polyline.remove();
7          }
8          imggomap.setVisibility(View.VISIBLE);
9          Route route = direction.getRouteList().get(0);
10         ArrayList<LatLng> directionPositionList = route.
11             getLegList().get(0).getDirectionPoint();
12         polyline = mMap.addPolyline(DirectionConverter.
13             createPolyline(this, directionPositionList, 5,
14             Color.RED));
15         setCameraWithCoordinationBounds(route); }
```

รูปที่ 4.11: การสร้างเส้นทางนำทางบนแผนที่ (ต่อ)

จากรูปที่ ?? อธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 3 ถ้าการกำหนดเส้นทางสำเร็จ
- บรรทัดที่ 4-6 ถ้ามีการกำหนดเส้นทางแล้ว ให้ทำการลบเส้นทางเก่านั้นออก
- บรรทัดที่ 7 แสดงปุ่มไปยังแผนที่
- บรรทัดที่ 8 กำหนดเส้นทาง
- บรรทัดที่ 10 สร้างเส้นทางโดยกำหนดความหนาของเส้นคือ 5 และสีเส้นทางคือสีแดง
- บรรทัดที่ 11 ทำการเปลี่ยนมุมมองในแผนที่ให้ชูมไปยังเส้นทางที่กำหนด

4.5 การพัฒนาในส่วนการแสดงข้อมูลรายละเอียดทั้งหมดของร้านค้าภายในงาน
 การพัฒนาในส่วนการแสดงข้อมูลรายละเอียดทั้งหมดของร้านค้าภายในงาน คือ การแสดงข้อมูลรายละเอียดทั้งหมดของร้านค้าภายในงาน โดยมีผู้ใช้งานทั้งหมด 3 ส่วนได้แก่ คนขับรถหรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูลบนรถราง ผู้ประกอบการร้านค้า และผู้เที่ยวชมงาน ซึ่งการแสดงข้อมูลรายละเอียดทั้งหมดของร้านค้าภายในงานโดยใช้ไฟล์ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

1. การดึงข้อมูลร้านค้าจากฐานข้อมูลไฟร์เบส โดยสร้างไฟล์ StoreDataActivity

สามารถอธิบายการดึงข้อมูลร้านค้าจากฐานข้อมูลไฟร์เบสได้ดังรูปที่ ??

```

1 DatabaseReference reference = FirebaseDatabase.
    getInstance().getReference();
2 reference.child("stores").addValueEventListener(new
    ValueEventListener() {
3     @Override
4     public void onDataChange(DataSnapshot dataSnapshot)
5     {
6         if (dataSnapshot.exists())
7         {
8             aList = new ArrayList<>();
9             aListStore = new ArrayList<>();
10            for (DataSnapshot messageSnapshot : dataSnapshot.
11                getChildren())
12            {
13                StoreInfo info = messageSnapshot.getValue(StoreInfo.
14                    class);
15                aList.add(info);
16                aListStore.add(info);
17            }
18        }
19    }
20}
  
```

รูปที่ 4.12: การดึงข้อมูลร้านค้าจากฐานข้อมูลไฟร์เบส

จากรูปที่ ?? อธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1-2 เป็นการอ้างอิง firebase realtime database โดยชี้ไปที่ "stores"
- บรรทัดที่ 9-11 เป็นการดึงค่าจากโมเดล StoreInfo เพื่อไว้เก็บข้อมูลจากไฟร์เบส

4.6 การพัฒนาในส่วนการค้นหาข้อมูล

การพัฒนาในส่วนการค้นหาข้อมูล คือ การพัฒนาในส่วนการค้นหาข้อมูล โดยมีผู้ใช้งานทั้งหมด 3 ส่วนได้แก่ คนขับรถหรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูลบนรถราง ผู้ประกอบธุรกิจร้านค้า และผู้เที่ยวชมงาน โดยจะทำการพิมพ์ข้อความเพื่อค้นหาข้อมูลร้านค้าภายในหน้าเมนูข้อมูลร้านค้าในงาน ซึ่งการพัฒนาในส่วนการค้นหาข้อมูล ได้แก่

1. การค้นหาข้อมูลร้านค้า โดยสร้างไฟล์ StoreDataActivity

สามารถอธิบายการค้นหาข้อมูลร้านค้าได้ดังรูปที่ ??

```

1 if (!searchText.equalsIgnoreCase("")) {
2     List<StoreInfo> storeSearchTemp = new ArrayList<>();
3     for (StoreInfo info : aListStore) {
4         String type = typeInfoHashMap.get(info.getStoreType()
5             ()).getTypeTH();
6         String zone = zoneInfoHashMap.get(info.getStoreZone()
7             ()).getZoneTH();
8         if (info.getStoreName().toLowerCase().contains(
9             searchText.toLowerCase())
10            || type.toLowerCase().contains(searchText.
11               toLowerCase())
12            || zone.toLowerCase().contains(searchText.
13               toLowerCase())))
14             storeSearchTemp.add(info);
15     }
16     adapter.refreshData(storeSearchTemp);
17 } else {
18     adapter.refreshData(aListStore);
19 }
```

รูปที่ 4.13: การค้นหาข้อมูลร้านค้า

จากรูปที่ ?? อธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1 ถ้าช่องการพิมพ์ข้อความเพื่อค้นหาไม่ข้อมูลอยู่
- บรรทัดที่ 2 จะนำข้อมูลโมเดล StoreInfo มาเป็น List<>
- บรรทัดที่ 4 ดึงข้อมูลประเภทร้านค้าที่เป็นภาษาไทย
- บรรทัดที่ 5 ดึงข้อมูลประเภทพื้นที่ร้านค้าในงานที่เป็นภาษาไทย
- บรรทัดที่ 6-8 ตรวจสอบตัวอักษรเล็กและใหญ่
- บรรทัดที่ 9 ทำการเก็บข้อมูลที่พิมพ์ข้อความค้นหา
- บรรทัดที่ 12 ทำการหาข้อมูลที่ค้นหา
- บรรทัดที่ 14 ถ้าไม่มีการค้นหา ให้คืนค่าข้อมูลในหน้านั้นทั้งหมด

4.7 การพัฒนาในส่วนการเข้าสู่ระบบสำหรับผู้ประกอบการ

การพัฒนาส่วนการเข้าสู่ระบบ คือ การพัฒนาส่วนการเข้าสู่ระบบ โดยมีผู้ใช้งานคือผู้ประกอบการร้านค้า โดยจะทำการเข้าสู่ระบบด้วยอีเมล์และรหัสผ่าน ซึ่งการพัฒนาส่วนการเข้าสู่ระบบได้แก่

1. การตรวจสอบสถานะของผู้ใช้งาน โดยสร้างไฟล์ LoginActivity

สามารถอธิบายการตรวจสอบสถานะของผู้ใช้งานได้ดังรูปที่ ??

```

1 auth = FirebaseAuth.getInstance();
2 if (auth.getCurrentUser() != null) {
3     SharedPreferences sp = getSharedPreferences(
4         getString(R.string.perf_user_login), Context.
5             MODE_PRIVATE);
6     if (sp.getString(getString(R.string.share_key_user),
7         "").equalsIgnoreCase("DRIVER")) {
8         startActivity(new Intent(LoginActivity.this,
9             MapforDriverActivity.class));
10    finish();
11 } else {
12     startActivity(new Intent(LoginActivity.this,
13         ManageMenuActivity.class));
14    finish(); } }
```

รูปที่ 4.14: การตรวจสอบสถานะของผู้ใช้งาน

จากรูปที่ ?? อธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1 เรียกใช้งาน Firebase Authenticate
- บรรทัดที่ 2 ตรวจสอบว่า ถ้าเมื่อตรวจสอบจาก Firebase Authenticate ว่ามีการเข้าสู่ระบบแล้ว
- บรรทัดที่ 3 ใช้คำสั่ง SharedPreferences เพื่อใช้ตรวจสอบสถานะของผู้ใช้งานว่าเมื่อเข้าสู่ระบบมานั้นเป็น คนขับรถ หรือ ผู้ประกอบการ
- บรรทัดที่ 4-6 ถ้าตรวจสอบแล้วข้อมูลแจ้งว่าเป็น DRIVER จะทำการเปลี่ยนไปยังหน้า MapforDriverActivity
- บรรทัดที่ 7-9 แต่ถ้าไม่ใช่ DRIVER จะทำการเปลี่ยนไปยังหน้า ManageMenuActivity

2. การเข้าสู่ระบบ โดยสร้างไฟล์ LoginActivity

สามารถอธิบายการเข้าสู่ระบบได้ดังรูปที่ ??

```

1 auth.signInWithEmailAndPassword(email, password)
2 .addOnCompleteListener(LoginActivity.this, new
3     OnCompleteListener<AuthResult>() {
4         @Override
5         public void onComplete(@NonNull Task<AuthResult>
6             task) {
7             progressDialog.dismiss();
8             if (!task.isSuccessful()) {
9                 if (password.length() < 6) {
10                     mPasswordText.setError(getString(R.string.
11                         login_minimum_password));
12                 } else {
13                     Toast.makeText(LoginActivity.this, getString(R.
14                         string.login_auth_failed), Toast.LENGTH_LONG).
15                     show();
16                 }
17             }
18         }
19     }
20 }
```

รูปที่ 4.15: การเข้าสู่ระบบ

จากรูปที่ ?? อธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1 พัฟ์ชันทำการส่ง email และ password ไปยัง Firebase Authentication
- บรรทัดที่ 6 ถ้าเข้าสู่ระบบไม่สำเร็จให้ทำต่อไปใน บรรทัดที่ 7
- บรรทัดที่ 7-8 ถ้ารหัสผ่านน้อยกว่า 6 ตัว ให้แสดงข้อความบอกว่า รหัสผ่านไม่ถูกต้อง

สามารถอธิบายการเข้าสู่ระบบได้ดังรูปที่ ??

```

1 } else {
2 SharedPreferences sp = getSharedPreferences(
3     getString(R.string.perf_user_login), Context.
4     MODE_PRIVATE);
5 SharedPreferences.Editor editor = sp.edit();
6 editor.putString(getString(R.string.share_key_user),
7     "USER");
8 editor.commit();
9 Intent intent = new Intent(LoginActivity.this,
10     ManageMenuActivity.class);
11 startActivity(intent);
12 finish(); } } );

```

รูปที่ 4.16: การเข้าสู่ระบบ(ต่อ)

จากรูปที่ ?? อธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 2 ถ้าเข้าสู่ระบบสำเร็จให้ใช้คำสั่ง SharedPreferences เพื่อตรวจสอบสถานะเมื่อมีการเข้าสู่ระบบ
- บรรทัดที่ 3-5 ให้กำหนดเป็น USER และทำการจำข้อมูลที่กำหนดไว้
- บรรทัดที่ 6-8 เปิดไปยังหน้า ManageMenuActivity

4.8 การพัฒนาในส่วนการเข้าสู่ระบบสำหรับคนขับรถ

การพัฒนาส่วนการเข้าสู่ระบบ คือ การพัฒนาส่วนการเข้าสู่ระบบ โดยมีผู้ใช้งานคือสำหรับคนขับรถ โดยจะทำการเข้าสู่ระบบด้วยอีเมลและรหัสผ่าน ซึ่งการพัฒนาส่วนการเข้าสู่ระบบได้แก่

- การตึงข้อมูลชื่อผู้ใช้งานจาก fire base โดยสร้างไฟล์ LoginDriverActivity

สามารถอธิบายการตึงข้อมูลชื่อคนขับรถจาก fire base ได้ดังรูปที่ ??

```

1 private void prepareUserData() {
2     DatabaseReference reference = FirebaseDatabase.
3         getInstance().getReference();
4     Query myStoreQuery = reference.child("driver").
5         orderByChild("nameDriver");
6     myStoreQuery.addValueEventListener(new
7         ValueEventListener() {
8             @Override
9             public void onDataChange(DataSnapshot dataSnapshot)
10            {
11                 if (dataSnapshot.exists()) {
12                     driverSpinner = new ArrayList<>();
13                     driverInfoHashMap = new HashMap<>();
14                     for (DataSnapshot messageSnapshot : dataSnapshot.
15                         getChildren()) {
16                         DriverInfo info = messageSnapshot.getValue(
17                             DriverInfo.class);
18                         driverInfoHashMap.put(info.nameDriver, info);
19                         driverSpinner.add(info.nameDriver);
20                     }
21                 }
22             }
23         });
24 }
```

รูปที่ 4.17: การตึงข้อมูลชื่อคนขับรถจาก fire base

จากรูปที่ ?? อธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 2-3 เป็นการอ้างอิงตำแหน่งของ firebase realtime database ให้ชี้ไปที่ driver/nameDriver
- บรรทัดที่ 8 สร้างตัวแปร ArrayList เพื่อทำการเก็บข้อมูลชื่อคนขับรถรายเพื่อเตรียมแสดงใน spinner
- บรรทัดที่ 9 สร้างตัวแปร HashMap เพื่อทำเก็บค่าข้อมูลคนขับรถราย
- บรรทัดที่ 11 การเรียกข้อมูล model DriverInfo เพื่อทำการดึงข้อมูลคนขับรถราย
- บรรทัดที่ 12 ตัวแปร driverInfoHashMap ทำการดึงข้อมูลชื่อคนขับรถ (nameDriver) จาก model DriverInfo
- บรรทัดที่ 13 ตัวแปร driverSpiner ทำการเพิ่มข้อมูลชื่อ คนขับรถ (nameDriver) ลงใน spinner
- บรรทัดที่ 14 เรียกฟังก์ชัน initView เพื่อทำการสร้าง spinner

2. การสร้างกล่องกดเลือกชื่อคนขับรถราย โดยสร้างไฟล์ LoginDriverActivity

สามารถอธิบายการสร้างกล่องกดเลือกชื่อคนขับรถราย ได้ดังรูปที่ ??

```

1 if (dataAdapterUser == null) {
2 dataAdapterUser =
3 new ArrayAdapter<String>(LoginDriverActivity.this,
4 R.layout.spinner_item, driverSpinner);
5 dataAdapterUser.setDropDownViewResource
6 (R.layout.spinner_dropdown_item);
7 spinnerUser.setAdapter(dataAdapterUser);
8 spinnerUser.setOnItemSelectedListener
9 (new AdapterView.OnItemSelectedListener() {
10 @Override
11 public void onItemSelected(AdapterView<?> parent,
12 View view, int position, long id) {
13 posiDriverActive = position; }

```

รูปที่ 4.18: การสร้างกล่องกดเลือกชื่อคนขับรถ

จากรูปที่ ?? อธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1 ถ้าไม่มีข้อมูลในตัวแปร dataAdapterUser คือข้อมูลชื่อคนขับรถ
- บรรทัดที่ 2-4 สร้าง spinner จากหน้า layout ที่มีชื่อว่า spinner item และเรียกใช้ตัวแปร driverSpinner เพื่อแสดงข้อมูลชื่อคนขับรถ
- บรรทัดที่ 5-6 ตั้งค่าการกดเลือก spinner หน้า layout ที่มีชื่อว่า spinner dropdown item
- บรรทัดที่ 7 สร้าง spinner
- บรรทัดที่ 9-12 เมื่อกดเลือกข้อมูลจาก spinner จะทำการดึงค่าข้อมูลนั้นมาแสดง

3. การเข้าสู่ระบบสำหรับคนขับรถ โดยสร้างไฟล์ LoginDriverActivity

สามารถอธิบายการเข้าสู่ระบบสำหรับคนขับรถ ได้ดังรูปที่ ??

```

1 final DriverInfo driverInfo =
2 driverInfoHashMap.get(spinnerUser.getSelectedItem()).
    toString());
3 auth.signInWithEmailAndPassword(driverInfo.
    emailDriver, driverInfo.passDriver)
4 .addOnCompleteListener(LoginDriverActivity.this, new
    OnCompleteListener<AuthResult>() {
5     @Override
6     public void onComplete(@NonNull Task<AuthResult>
    task) {
7         progressDialog.dismiss();
8         if (!task.isSuccessful()) {
9             Toast.makeText(LoginDriverActivity.this, getString(R
                .string.login_auth_failed), Toast.LENGTH_LONG).
                show();
10        } else {
11            SharedPreferences sp = getSharedPreferences(
                getString(R.string.perf_user_login), Context.
                MODE_PRIVATE);
12            SharedPreferences.Editor editor = sp.edit();
13            editor.putString(getString(R.string.share_key_user),
                "DRIVER");
14            editor.putString(getString(R.string.
                CURRENT_ROLLING_NAME), driverInfo.rollingName);
15            editor.commit();
16            Intent intent = new Intent(LoginDriverActivity.this,
                MapforDriverActivity.class);
17            startActivity(intent);
18            finish(); } } });

```

รูปที่ 4.19: การเข้าสู่ระบบสำหรับคนขับรถ

จากรูปที่ ?? อธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1-2 เรียกใช้ spinner และกำหนดให้ข้อมูลที่นำมาแสดงเป็น String
- บรรทัดที่ 3 เมื่อเข้าสู่ระบบจะทำการส่งข้อมูลจาก model DriverInfo อีเมล์ (emailDriver) และ รหัสผ่าน (passDriver) ไปประมวลผลยัง Firebase Authenticate
- บรรทัดที่ 8-9 ถ้าเข้าสู่ระบบไม่สำเร็จ จะแสดงข้อความแจ้งเตือน
- บรรทัดที่ 10-12 ถ้าเข้าสู่ระบบสำเร็จ ให้ใช้คำสั่ง SharedPreferences เพื่อตรวจสอบสถานะเมื่อมีการเข้าสู่ระบบ
- บรรทัดที่ 13 ให้กำหนดเป็น DRIVER และทำการจำข้อมูลที่กำหนดไว้
- บรรทัดที่ 14 ทำการตั้งค่าข้อมูลรถรางที่ใช้งาน (rollingName) เพื่อทำการตรวจสอบคันที่คนขับรถรางใช้งาน
- บรรทัดที่ 16-18 เปิดไปยังหน้า MapforDriverActivity

4.9 การพัฒนาส่วนการสมัครสมาชิก

การพัฒนาส่วนการสมัครสมาชิก คือ การพัฒนาส่วนการสมัครสมาชิก โดยมีผู้ใช้งานคือผู้ประกอบการร้านค้า โดยจะทำการสมัครสมาชิกด้วยอีเมล์และรหัสผ่าน ซึ่งการพัฒนาส่วนการสมัครสมาชิก ได้แก่

การสมัครสมาชิก โดยสร้างไฟล์ SignupActivity

สามารถอธิบายการพัฒนาส่วนการสมัครสมาชิกได้ดังรูปที่ ??

```

1 String email = mEmailText.getText().toString().trim();
2 String password = mPasswordText.getText().toString()
    .trim();
```

รูปที่ 4.20: การพัฒนาส่วนการสมัครสมาชิก

จากรูปที่ ?? อธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1-2 ดึงข้อมูลอีเมล์จากตัวแปร email และดึงข้อมูลรหัสผ่านจากตัวแปร password

```

1 auth.createUserWithEmailAndPassword(email, password)
2 .addOnCompleteListener(SignupActivity.this, new
3     OnCompleteListener<AuthResult>() {
4         @Override
5         public void onComplete(@NonNull Task<AuthResult>
6             task) {
7             progressDialog.dismiss();
8             if (!task.isSuccessful()) {
9                 Toast.makeText(SignupActivity.this, getString(R.
10                     string.register_alert_fail) + task.getException()
11                     ,
12                     LENGTH_SHORT).show();
13             } else {
14                 Toast.makeText(SignupActivity.this, getString(R.
15                     string.register_alert_success),
16                     LENGTH_SHORT).show();
17                 startActivity(new Intent(SignupActivity.this,
18                     LoginActivity.class));
19             }
20         }
21     });

```

รูปที่ 4.21: การพัฒนาส่วนการสมัครสมาชิก (ต่อ)

จากรูปที่ ?? อธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1 ทำการส่งข้อมูลจากตัวแปร email และ password คือส่งค่าอีเมลและรหัสผ่านไปประมวลผลที่ firebase authenticate เพื่อตรวจสอบข้อมูลในการสมัครสมาชิก
- บรรทัดที่ 6-8 ถ้าสมัครสมาชิกไม่สำเร็จจะแสดงข้อความแจ้งเตือน
- บรรทัดที่ 10-13 สมัครสมาชิกสำเร็จจะแสดงข้อความแจ้งเตือน และไปยังหน้าเข้าสู่ระบบเพื่อทำการเข้าสู่ระบบอีกครั้ง

4.10 การพัฒนาส่วนการเพิ่มข้อมูลร้านค้า

การพัฒนาส่วนการเพิ่มข้อมูลร้านค้า คือ การพัฒนาส่วนการเพิ่มข้อมูลร้านค้า โดยมีผู้ใช้งานคือผู้ประกอบการร้านค้า โดยจะทำการเพิ่มข้อมูลร้านค้า ซึ่งการพัฒนาส่วนการเพิ่มข้อมูลร้านค้าได้แก่

- การเพิ่มข้อมูลร้านค้า โดยสร้างไฟล์ AddStoreDataActivity

สามารถอธิบายการเพิ่มข้อมูลร้านค้าได้ดังรูปที่ ??

```

1 dbRef = FirebaseDatabase.getInstance().getReference
      ("stores");
2 final String uid = dbRef.push().getKey();
3 final StoreInfo storeInfo = new StoreInfo();
4 storeInfo.storeId = uid;
5 storeInfo.storeName = mStoreName;
6 storeInfo.storeDetail = mStoreDetail;
7 storeInfo.storeOwner = mStoreOwner;
8 storeInfo.storeLat = selectedStorePosition.latitude
      + "";
9 storeInfo.storeLong = selectedStorePosition.
      longitude + "";
10 storeInfo.storeType = typeInfoHashMapThai.get(
      spinnerStoreType.getSelectedItem().toString()).
      typeEN;
11 storeInfo.storeZone = zoneInfoHashMapThai.get(
      spinnerStoreZone.getSelectedItem().toString()).
      zoneEN;
12 storeInfo.userOwnerId = userId;
13 dbRef.child(uid).setValue(storeInfo);

```

รูปที่ 4.22: การเพิ่มข้อมูลร้านค้า

จากรูปที่ ?? อธิบายดังนี้

- บรรทัดที่ 1 เป็นการอ้างอิงตำแหน่งของ firebase realtime database ให้ซึ่งไปที่ stores เพื่อรอเพิ่มข้อมูล
- บรรทัดที่ 2 เป็นการแ伦ดรอมคีย์เพื่อทำเป็นไอดีของร้านค้าที่จะเพิ่มใหม่
- บรรทัดที่ 3-12 เป็นการกำหนดค่าให้กับ object ที่ชื่อว่า StoreInfo
- บรรทัดที่ 13 เป็นการเพิ่มข้อมูล StoreInfo ไปยัง firebase realtime database

2. การเพิ่มข้อมูลร้านค้าในส่วนเพิ่มข้อมูลรูปภาพ

สามารถอธิบายการเพิ่มข้อมูลร้านค้าในส่วนเพิ่มข้อมูลรูปภาพได้ดังรูปที่ ??

```

1 mStoreFolderRef = FirebaseStorage.getInstance() .
   getReference().child("images/stores");
2 imageUrlDownloaded = new ArrayList<>();
3 for (Image image : selectedImages) {
4 Uri file = Uri.fromFile(new File(image.getPath()));
5 StorageReference imageRef = mStoreFolderRef.child(
    file.getLastPathSegment());
6 @Override
7 public void onSuccess(UploadTask.TaskSnapshot
    taskSnapshot) {
8 imageUrlDownloaded.add(taskSnapshot.getDownloadUrl()
    .toString());
9 storeInfo.storeImages = imageUrlDownloaded;
10 dbRef.child(uid).setValue(storeInfo); } });

```

รูปที่ 4.23: การเพิ่มข้อมูลร้านค้าในส่วนเพิ่มข้อมูลรูปภาพ

จากรูปที่ ?? อธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1 เป็นการอ้างอิงตำแหน่งของ firebase storage ให้ซึ่งไปยังตำแหน่งโฟล์เดอร์ ชื่อว่า images/stores เพื่อรออัพโหลดรูป
- บรรทัดที่ 3-5 เป็นการอัพโหลดรูปภาพไปยัง firebase storage

- บรรทัดที่ 7-10 โดยถ้าอัพโหลดรูปภาพสำเร็จทำการอัพเดทข้อมูลที่ firebase realtime database ด้วย โดยส่ง path รูปภาพไปยัง firebase realtime database สามารถอธิบายการเพิ่มข้อมูลร้านค้าในส่วนเพิ่มข้อมูลรูปภาพได้ดังรูปที่ ??

```

1 ImagePicker.create(this)
2 .folderMode(true)
3 .toolbarFolderTitle( "โฟล์เดอร์")
4 .toolbarImageTitle( เลือกรูปที่ต้องการ)
5 .theme(R.style.AppTheme)
6 .multi()
7 .limit(10)
8 .showCamera(true)
9 .imageDirectory("Camera")
10 .start(10);

```

รูปที่ 4.24: การเพิ่มข้อมูลร้านค้าในส่วนเพิ่มข้อมูลรูปภาพ (ต่อ)

จากรูปที่ ?? อธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1 สร้างรูปภาพ
- บรรทัดที่ 2 ให้สามารถทำการเลือกโฟลเดอร์ได้
- บรรทัดที่ 3 แสดงข้อความ ”โฟล์เดอร์,” ที่หัวข้อแอปพลิเคชันเมื่อมีโฟล์เดอร์รูปภาพอยู่ภายในเครื่อง
- บรรทัดที่ 4 แสดงข้อความ ”เลือกรูปที่ต้องการ” ที่หัวข้อแอปพลิเคชันเมื่อเลือกรูปภายในโฟล์เดอร์
- บรรทัดที่ 5 รีมของหน้าแสดงผลการเลือกรูปภาพ
- บรรทัดที่ 7 ตั้งค่าจำนวนในการเลือกรูปภาพ ซึ่งตั้งค่าที่ไม่เกิน 10 รูป
- บรรทัดที่ 8 สามารถใช้กล้องถ่ายรูปได้
- บรรทัดที่ 9 เก็บรูปภาพไว้ที่ Camera
- บรรทัดที่ 10 แสดงรูปภาพไม่เกิน 10 รูป

4.11 การพัฒนาในส่วนการเพิ่มข้อมูลกิจกรรม

การพัฒนาส่วนการเพิ่มข้อมูลกิจกรรมคือ การพัฒนาส่วนการเพิ่มข้อมูลกิจกรรม โดยมีผู้ใช้งานคือผู้ประกอบการร้านค้า โดยจะทำการเพิ่มข้อมูลกิจกรรม ซึ่งการพัฒนาส่วนการเพิ่มข้อมูล กิจกรรม ได้แก่

1. การเพิ่มข้อมูลกิจกรรม โดยสร้างไฟล์ AddEventDataActivity

สามารถอธิบายการเพิ่มข้อมูลกิจกรรมได้ดังรูปที่ ??

```

1 dbRef = FirebaseDatabase.getInstance().getReference
    ("events");
2 final String uid = dbRef.push().getKey();
3 final EventInfo eventInfo = new EventInfo();
4 eventInfo.eventId = uid;
5 eventInfo.eventName = mEventName;
6 eventInfo.eventDetail = mEventDetail;
7 eventInfo.eventOwner = mStoreOwner;
8 eventInfo.eventLat = selectedStorePosition.latitude
    + "";
9 eventInfo.eventLong = selectedStorePosition.
    longitude + "";
10 eventInfo.eventTimeStart = mEventTimeStart;
11 eventInfo.eventTimeExpire = mEvenTimeEx;
12 eventInfo.userOwnerId = userId;
13 dbRef.child(uid).setValue(eventInfo);

```

รูปที่ 4.25: การเพิ่มข้อมูลกิจกรรม

จากรูปที่ ?? อธิบายดังนี้

- บรรทัดที่ 1 เป็นการอ้างอิงตำแหน่งของ firebase realtime database ให้ชี้ไปที่ events เพื่อรอเพิ่มข้อมูล
- บรรทัดที่ 2 เป็นการแวนดรอมคีย์เพื่อทำเป็นไอดีของกิจกรรมที่จะเพิ่มใหม่

- บรรทัดที่ 3-12 เป็นการกำหนดค่าให้กับ object ที่ชื่อว่า EventInfo
- บรรทัดที่ 13 เป็นการเพิ่มข้อมูล EventInfo ไปยัง firebase realtime database

4.12 การพัฒนาส่วนการแก้ไขข้อมูลร้านค้า

การพัฒนาส่วนการแก้ไขข้อมูลร้านค้า คือ การพัฒนาส่วนการแก้ไขข้อมูลร้านค้า โดยมีผู้ใช้งานคือผู้ประกอบการร้านค้า โดยจะทำการแก้ไขข้อมูลร้านค้า ซึ่งการพัฒนาส่วนการแก้ไขข้อมูลร้านค้าได้แก่

- การแก้ไขข้อมูลร้านค้า โดยสร้างไฟล์ EditStoreDataActivity

สามารถอธิบายการแก้ไขข้อมูลร้านค้าได้ดังรูปที่ ??

```

1 DatabaseReference reference = FirebaseDatabase.
    getInstance().getReference();
2 Query myStoreQuery = reference.child("stores").
    orderByChild("storeId").equalTo(storeId);
3 myStoreQuery.addValueEventListener(new
    ValueEventListener() {
4     @Override
5     public void onDataChange(DataSnapshot dataSnapshot)
    {
6         if (dataSnapshot.exists()) {
7             for (DataSnapshot messageSnapshot : dataSnapshot.
                getChildren()) {
8                 storeInfo = messageSnapshot.getValue(StoreInfo.class
                );
            }
        }
    }
}

```

รูปที่ 4.26: การแก้ไขข้อมูลร้านค้า

จากรูปที่ ?? อธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1 เป็นการอ้างอิงตำแหน่งของ firebase realtime database
- บรรทัดที่ 2 เป็นการอ้างอิงไปยังไฟร์เบส "stores" และทำการซื้อขายตัวแปรที่ชื่อว่า

”storeId” และตรวจสอบว่าตรงกับ storeId ได้

- บรรทัดที่ 3-8 เป็นการดึงข้อมูลร้านค้าเพิ่มนำมาแสดงและรอการแก้ไข โดยรูปแบบการดึงจะดึงเฉพาะ ร้านค้าที่โอดีตรงกับไอเดียที่ผู้ใช้งานคลิกเพื่อจะทำการแก้ไข

4.13 การพัฒนาในส่วนการแก้ไขข้อมูลกิจกรรม

การพัฒนาส่วนการแก้ไขข้อมูลกิจกรรม คือ การพัฒนาส่วนการแก้ไขข้อมูลกิจกรรม โดยมีผู้ใช้งานคือผู้ประกอบการร้านค้า โดยจะทำการแก้ไขข้อมูลกิจกรรม ซึ่งการพัฒนาส่วนการแก้ไขข้อมูลกิจกรรมได้แก่

1. การแก้ไขข้อมูลกิจกรรม โดยสร้างไฟล์ EditEventDataActivity

สามารถอธิบายการแก้ไขข้อมูลกิจกรรมได้ดังรูปที่ ??

```

1 DatabaseReference reference = FirebaseDatabase.
    getInstance().getReference();
2 Query myStoreQuery = reference.child("events").
    orderByChild("eventId").equalTo(eventId);
3 myStoreQuery.addValueEventListener(new
    ValueEventListener() {
4     @Override
5     public void onDataChange(DataSnapshot dataSnapshot)
        {
6         if (dataSnapshot.exists()) {
7             for (DataSnapshot messageSnapshot : dataSnapshot.
                getChildren()) {
8                 eventInfo = messageSnapshot.getValue(EventInfo.class
                    );
9             }
10            progressDialog.dismiss();
11            initView(); }
12        }
13    });

```

รูปที่ 4.27: การแก้ไขข้อมูลกิจกรรม

จากรูปที่ ?? อธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1 เป็นการอ้างอิงตำแหน่งของ firebase realtime database
- บรรทัดที่ 2 เป็นการอ้างอิงไปยังไฟร์เบส ”events” และทำการซื้อไปยังตัวแปรที่ชื่อว่า ”eventId” และตรวจสอบว่าตรงกับ eventId ได้
- บรรทัดที่ 3-8 เป็นการดึงข้อมูลกิจกรรมเพิ่มน้ำมานแสดงและรอการแก้ไข โดยรูปแบบ การดึงจะดึงเฉพาะ ร้านค้าที่โอดีตตรงกับไอเดียที่ผู้ใช้งานคลิกเพื่อจะทำการแก้ไข

4.14 การพัฒนาส่วนการลบข้อมูลร้านค้า

การพัฒนาส่วนการลบข้อมูลร้านค้า คือ การพัฒนาส่วนการลบข้อมูลร้านค้า โดยมีผู้ใช้งาน คือผู้ประกอบการร้านค้า โดยจะทำการลบข้อมูลร้านค้า ซึ่งการพัฒนาส่วนการลบข้อมูลร้านค้า ได้แก่

- การลบข้อมูลร้านค้า โดย สร้างไฟล์ ManageStoreDataActivity

สามารถอธิบายการลบข้อมูลร้านค้าได้ดังรูปที่ ??

```

1 private void deleteStore(String uId) {
2     DatabaseReference reference = FirebaseDatabase.
3         getInstance().getReference("stores");
4     reference.child(uId).setValue(null);
5     Toast.makeText(ManageStoreActivity.this, "delete
6         stores data", Toast.LENGTH_SHORT).show(); }
```

รูปที่ 4.28: การลบข้อมูลร้านค้า

จากรูปที่ ?? อธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 2 เป็นการอ้างอิงตำแหน่งของ firebase realtime database ให้เป็น stores
- บรรทัดที่ 3 เป็นการลบข้อมูลของ firebase realtime database โดยจะกำหนดค่า null ให้เป็น null

4.15 การพัฒนาในส่วนการแชร์ข้อมูลร้านค้าผ่านคิวอาร์โค้ด

การพัฒนาในส่วนการแชร์ข้อมูลร้านค้าผ่านคิวอาร์โค้ด คือ การพัฒนาในส่วนการแชร์ข้อมูลร้านค้าผ่านคิวอาร์โค้ด โดยมีผู้ใช้งานคือคนขับรถราง โดยจะทำการแชร์ข้อมูลร้านค้าผ่านคิวอาร์โค้ด ซึ่งการพัฒนาในส่วนการแชร์ข้อมูลร้านค้าผ่านคิวอาร์โค้ด ได้แก่

1. การพัฒนาในส่วนการแชร์ข้อมูลร้านค้าผ่านคิวอาร์โค้ด โดยสร้างไฟล์ MapforDriverActivity

สามารถอธิบายการพัฒนาในส่วนการแชร์ข้อมูลร้านค้าผ่านคิวอาร์โค้ดได้ดังรูปที่ ??

```

1 if (countCurrentRoutePosition < storeRoutes.size())
{
2 StoreInfo storeInfo = storeRoutes.get(
    countCurrentRoutePosition);
3 SharedPreferences sp = getSharedPreferences(
    getString(R.string.perf_user_login), Context.
    MODE_PRIVATE);
4 String busName = sp.getString(getString(R.string.
    CURRENT_ROLLING_NAME), "ubu-bus1");

```

รูปที่ 4.29: การพัฒนาในส่วนการแชร์ข้อมูลร้านค้าผ่านคิวอาร์โค้ด

จากรูปที่ ?? อธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1 ถ้าจำนวนร้านค้าน้อยกว่าที่สั่งทางกำหนดไว้
- บรรทัดที่ 2 จะทำการดึงค่าจำนวนร้านค้ามาเก็บไว้
- บรรทัดที่ 4 สร้างรหัสเฉพาะตามชื่อของรถราง เพื่อที่จะได้ทราบว่าคนใดใช้งานจีพีเอสเครื่องใดอยู่

```

1 LatLng rollingLatLng = new LatLng(Double.parseDouble
    (carDatas.get(busName).getLat()), Double.
    parseDouble(carDatas.get(busName).getLon()));
2 LatLng storeLatLng = new LatLng(Double.parseDouble(
    storeInfo.getStoreLat()), Double.parseDouble(
    storeInfo.getStoreLong()));
3 DistanceCalculator calculator = new
    DistanceCalculator();
4 int distance = (int) calculator.greatCircleInMeters(
    rollingLatLng, storeLatLng);

```

รูปที่ 4.30: การพัฒนาในส่วนการเชื่อมูลร้านค้าผ่านคิวอาร์โค้ด(ต่อ)

จากรูปที่ ?? อธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1 กำหนดค่าพิกัดตำแหน่งรถร่างจากจีพีเอส
- บรรทัดที่ 2 กำหนดค่าพิกัดตำแหน่งร้านค้า
- บรรทัดที่ 3 เรียกคลาส DistanceCalculator เพื่อทำการคำนวณระยะทางระหว่างพิกัดตำแหน่งรถร่างและร้านค้า
- บรรทัดที่ 4 ส่งค่า พิกัดตำแหน่งรถร่างและร้านค้า ไปคำนวณหาระยะทาง

```

1 if (distance < minDistance) {
2 bottomSheetDialog.dismiss();
3 text2Qr = storeInfo.getStoreUrl();
4 MultiFormatWriter multiFormatWriter = new
    MultiFormatWriter();
5 try {
6 BitMatrix bitMatrix = multiFormatWriter.encode(
    text2Qr, BarcodeFormat.QR_CODE, 350, 350);
7 BarcodeEncoder barcodeEncoder = new BarcodeEncoder()
    ;
8 Bitmap bitmap = barcodeEncoder.createBitmap(
    bitMatrix);
9 img_btmsheet.setImageBitmap(bitmap);
10 } catch (WriterException e) {
11 e.printStackTrace();
12 }

```

รูปที่ 4.31: การพัฒนาในส่วนการแชร์ข้อมูลร้านค้าผ่านคิวอาร์โค้ด (ต่อ)

จากรูปที่ ?? อธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1 ถ้าระยะทางที่คำนวนได้น้อยกว่าค่าระยะทางที่กำหนดไว้ คือ 50 เมตร
- บรรทัดที่ 2 กำหนด url เพื่อที่จะกำหนดในการสร้างคิวอาร์โค้ด โดยดึงจากข้อมูลจาก firebase
- บรรทัดที่ 4-9 ทำการเรียกใช้งานไลบรารีในการสร้างคิวอาร์โค้ด โดยกำหนดขนาดรูปของคิวอาร์โค้ดที่ 350*350 และแสดงรูปในໄດօะลีอก

```

1 String type = typeInfoHashMap.get(storeInfo.
        .getStoreType()).getTypeTH();
2 String zone = zoneInfoHashMap.get(storeInfo.
        .getStoreZone()).getZoneTH();
3 if (!storeInfo.getStoreLat().equalsIgnoreCase("") &&
        !storeInfo.getStoreLong().equalsIgnoreCase(""))
{
4 destination = new LatLng(Double.parseDouble(
        storeInfo.getStoreLat()), Double.parseDouble(
        storeInfo.getStoreLong()));
5 }
6 btm_name.setText(storeInfo.getStoreName());
7 btm_type.setText(type);
8 btm_zone.setText(zone);
9 bottomSheetBehavior.setState(BottomSheetBehavior.
        STATE_EXPANDED);
10 bottomSheetDialog.show();
11 countCurrentRoutePosition++;

```

รูปที่ 4.32: การพัฒนาในส่วนการเชื่อมูลร้านค้าผ่านคิวอาร์โค้ด (ต่อ)

จากรูปที่ ?? อธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1 แสดงรายละเอียดข้อมูลประเภทร้านค้า
- บรรทัดที่ 2 แสดงรายละเอียดข้อมูลพื้นที่ร้านค้า
- บรรทัดที่ 3-4 ถ้ามีค่าพิกัดตำแหน่งของร้านค้า ให้กำหนดตำแหน่งปลายทางคือ พิกัดตำแหน่งของร้านค้านั้นๆ
- บรรทัดที่ 6-8 ดึงค่าชื่อร้าน ประเภทร้าน พื้นที่ร้าน
- บรรทัดที่ 10 แสดงໄດอะล็อกเพื่อทำการแสดงข้อมูลร้านค้าและคิวอาร์โค้ด
- บรรทัดที่ 11 ไปยังร้านต่อไป

4.16 การพัฒนาส่วนดึงข้อมูลจากเว็บเซอร์วิส

การพัฒนาส่วนดึงข้อมูลจากเว็บเซอร์วิส คือ การพัฒนาส่วนดึงข้อมูลจากเว็บเซอร์วิส โดยมีผู้ใช้งานทั้งหมด 3 ส่วนได้แก่ คนขับรถหรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูลบนรถร่าง ผู้ประกอบการร้านค้า และผู้เที่ยวชมงาน โดยจะทำการดึงข้อมูลตำแหน่งรถร่างจากเว็บเซอร์วิส ซึ่งการพัฒนาส่วนดึงข้อมูลจากเว็บเซอร์วิส ได้แก่

1. การดึงข้อมูลรถร่างจากเว็บเซอร์วิสจากแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน โดยสร้างไฟล์ Interface ApiServiceInterface

สามารถอธิบายการดึงข้อมูลรถร่างจากเว็บเซอร์วิสได้ดังรูปที่ ??

```
1 @GET("api/v1/rollings")
2 Call<RollingInfo> listRollings();
```

รูปที่ 4.33: การดึงข้อมูลรถร่างจากเว็บเซอร์วิส

จากรูปที่ ?? อธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1 ดึงข้อมูลจากเว็บเซอร์วิสซึ่งซึ่งเป็น url api/v1/rollings
- บรรทัดที่ 2 เรียกใช้งานโมเดล RollingInfo เพื่อทำการบันทึกข้อมูลตำแหน่งของรถร่าง และให้แอปพลิเคชันเรียกใช้งาน

2. การดึงข้อมูลรถร่างจากเว็บเซอร์วิส สร้างไฟล์ ApiClient

สามารถอธิบายการดึงข้อมูลรถร่างจากเว็บเซอร์วิสได้ดังรูปที่ ??

```

1 if (retrofit == null) {
2     retrofit = new Retrofit.Builder()
3         .baseUrl(Constants.SERVER_URL)
4         .addConverterFactory(GsonConverterFactory.create())
5         .addConverterFactory(ScalarsConverterFactory.create()
6             ())
7     .build();
8
9     return retrofit;

```

รูปที่ 4.34: การดึงข้อมูลตรงจากเว็บเซอร์วิส (ต่อ)

จากรูปที่ ?? อธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1 ตรวจสอบว่า `retrofit` ไม่มีข้อมูลจากเว็บเซอร์วิส
- บรรทัดที่ 2 `retrofit` จะสร้างไฟล์ขึ้นมา
- บรรทัดที่ 3 จะตั้งค่าให้ชี้ไปยัง url ของเว็บเซอร์วิส
- บรรทัดที่ 4 จะแปลงข้อมูลเป็น JSON
- บรรทัดที่ 5 จะแปลงข้อมูลเป็น Scalars
- บรรทัดที่ 6 สร้างการใช้งานเว็บเซอร์วิส

3. การรับข้อมูลพิกัดตำแหน่งของรถรางจากเว็บเซอร์วิส

```

1 router.post('/rollings', function (req, res) {
2   var newBusData = req.body;
3   var map = new HashMap();
4   fs.readFile('./gps_example.json', (err, data) => {
5     if (err) throw err;
6     var bus = JSON.parse(data);
7     for (var i = 0; i < bus.data.length; i++) {
8       map.set(bus.data[i].busName, bus.data[i]);
}

```

รูปที่ 4.35: การรับข้อมูลพิกัดตำแหน่งของรถรางจากเว็บเซอร์วิส

จากรูปที่ ?? อธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 2 เป็นการดึงข้อมูลจากเซ็นเซอร์ส่งmanyang การเรียกใช้จาก webservice
- บรรทัดที่ 3 เป็นการประกาศตัวแปร HashMap เพื่อใช้ในการเก็บค่าข้อมูลตำแหน่งของรถราง
- บรรทัดที่ 4 ทำการอ่านไฟล์ที่ชื่อว่า gps example.json เพื่อใช้ในการตรวจสอบค่าว่า มีการอัพเดทหรือไม่
- บรรทัดที่ 6 แปลงค่าที่อ่านจากไฟล์ให้เป็น json
- บรรทัดที่ 7-8 เป็นการกำหนดค่าให้กับ HashMap โดยนำข้อมูลที่แปลงเป็น json จาก บรรทัดที่ 6 มาใช้

```

1 var oldBusData = map.get(newBusData.busName);
2 if (typeof oldBusData == "undefined") {
3 map.set(newBusData.busName, newBusData);
4 }else {
5 map.set(oldBusData.busName, newBusData);
6 }
7 bus.data = [];
8 map.forEach(function (value, key) {
9 bus.data.push(value); });
10 for (var i = 0; i < bus.data.length; i++) {
11 var updates = {};
12 updates['/rollings/' + bus.data[i].busName] = bus.
13 data[i];
14 db.ref().update(updates);}
15 fs.writeFileSync('./gps_example.json', JSON.
16 stringify(bus));
17 res.json(JSON.parse(' {"status":"OK" } '));
18 });

```

รูปที่ 4.36: การรับข้อมูลพิกัดตำแหน่งของรถรางจากเว็บเซอร์วิส (ต่อ)

จากรูปที่ ?? อธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1-4 เป็นการตรวจสอบค่าพิกัดตำแหน่งที่เซ็นเซอร์ส่งมา ถ้าเป็นค่าใหม่ให้ทำการเพิ่งลงใน HashMap และถ้าเป็นค่าเก่า ให้เปลี่ยนค่าจาก HashMap ตัวเดิมให้เป็นตัวใหม่
- บรรทัดที่ 5 ลบค่าในตัวแปร bus ทั้งหมด
- บรรทัดที่ 7-9 กำหนดค่าให้กับตัวแปร bus โดยใช้ค่าจาก HashMap
- บรรทัดที่ 11-13 เป็นการเพิ่มข้อมูลลงใน firebase เพิ่มนำไปใช้ในแอปพลิเคชัน
- บรรทัดที่ 14 เขียนไฟล์ข้อมูลใหม่เพิ่มทำการอัพเดทข้อมูล
- บรรทัดที่ 15 ตอบกลับไปยังเซ็นเซอร์ว่าทำงานสำเร็จ

4.17 การพัฒนาส่วนจัดการข้อมูลของเว็บแอปพลิเคชัน

การพัฒนาส่วนจัดการข้อมูลของเว็บแอปพลิเคชัน คือ การพัฒนาส่วนจัดการข้อมูลของเว็บ แอปพลิเคชัน โดยมีผู้ใช้งานคือ ผู้ดูแลระบบ โดยจะจัดการข้อมูลร้านค้าและกิจกรรม ซึ่งการพัฒนา ส่วนจัดการข้อมูลของเว็บแอปพลิเคชันมีดังนี้

1. การจัดการข้อมูล โดยสร้างไฟล์ stores.routes.js และ events.routes.js

1.1 การเพิ่มข้อมูล สามารถอธิบายการเพิ่มข้อมูลได้ดังรูปที่ ??

```

1 vm.addStore = function (file) {
2 var store_infos = {
3 "storeName": angular.isUndefined($scope.aStoreName) ?
4     "" : "" + $scope.aStoreName,
5 "storeOwner": angular.isUndefined($scope.aOwnerName)
6     ? "" : "" + $scope.aOwnerName,
7 "storeDetail": angular.isUndefined($scope.
8     aStoreDetail) ? "" : "" + $scope.aStoreDetail,
9 "storeLat": angular.isUndefined($scope.aLatitude) ?
10    "" : "" + $scope.aLatitude,
11 "storeLong": angular.isUndefined($scope.aLongitude) ?
12    "" : "" + $scope.aLongitude,
13 "storeType": $scope.filterConditionType.operator,
14 "storeZone": $scope.filterConditionZone.operator,
15 "storeUrl": angular.isUndefined($scope.aStoreWeb) ?
16    "" : "" + $scope.aStoreWeb,
17 "storeRoute": $scope.filterStoreRoute.operator }
```

รูปที่ 4.37: การเพิ่มข้อมูล

จากรูปที่ ?? อธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1 พังก์ชันการเพิ่มข้อมูลร้านค้า
- บรรทัดที่ 2 ตัวแปรการเพิ่มข้อมูลร้านค้า

- บรรทัดที่ 3 เพิ่มข้อมูลชื่อร้านค้า
- บรรทัดที่ 4 เพิ่มข้อมูลชื่อผู้ประกอบการร้านค้า
- บรรทัดที่ 5 เพิ่มข้อมูลรายละเอียดร้านค้า
- บรรทัดที่ 6 เพิ่มข้อมูลลงทะเบียนจิจุดของร้านค้า
- บรรทัดที่ 7 เพิ่มข้อมูลลงจิจุดของร้านค้า
- บรรทัดที่ 8 เพิ่มข้อมูลประเภทของร้านค้า
- บรรทัดที่ 9 เพิ่มข้อมูลพื้นที่ของร้านค้า
- บรรทัดที่ 10 เพิ่มข้อมูลเว็บไซต์ของร้านค้า
- บรรทัดที่ 11 เพิ่มเส้นทางที่รถรางจะผ่านไปให้กับร้านค้า

```

1 Upload.upload({
2   url: getContextPath() + '/api/v1/stores',
3   method: 'PUT',
4   data: { file: file, 'store_infos': store_infos }

```

รูปที่ 4.38: การเพิ่มข้อมูล (ต่อ)

จากรูปที่ ?? อธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1-2 อัปโหลดรูปภาพร้านค้าจากเว็บที่มีตำแหน่งอยู่ที่ /api/v1/stores
- บรรทัดที่ 3-4 ทำการส่งข้อมูลไปยังตัวแปร store infos

1.2 การกำหนดตำแหน่งของแผนที่ สามารถอธิบายการกำหนดตำแหน่งของแผนที่ได้ดัง

รูปที่ ??

```

1 function initMap($scope, $http) {
2   $scope.latlng = [15.117961, 104.900128];
3   $scope.aLatitude = $scope.latlng[0];
4   $scope.aLongitude = $scope.latlng[1];
5   $scope.getpos = function (stores) {
6     $scope.aLatitude = stores.latLng.lat();
7     $scope.aLongitude = stores.latLng.lng();
8     $scope.latlng = [stores.latLng.lat(), stores.latLng.
      lng()]; };

```

รูปที่ 4.39: การกำหนดตำแหน่งของแผนที่

จากรูปที่ ?? อธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1-8 เป็นการกำหนดค่าเริ่มต้น และแสดงแผนที่บนหน้าเว็บแอปพลิเค-

ชัน

```

1 $scope.getposedit = function (stores) {
2   $scope.eLatitude = stores.latLng.lat();
3   $scope.eLongitude = stores.latLng.lng();
4   $scope.latlng = [stores.latLng.lat(), stores.latLng.
      lng()]; }; }

```

รูปที่ 4.40: การกำหนดตำแหน่งของแผนที่ (ต่อ)

จากรูปที่ ?? อธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1-4 เมื่อทำการกดแก้ไขข้อมูลร้านค้า จะทำการแสดงแผนที่และดึงค่า
ข้อมูลพิกัดตำแหน่งร้านค้า

1.3 การลบข้อมูลร้านค้า

```

1 method: 'DELETE',
2 url: getContextPath() + '/api/v1/stores',
3 headers: { 'Content-Type': 'application/x-www-form-
    urlencoded' },
4 transformRequest: function (obj) {
5 var str = [];
6 for (var p in obj)
7 str.push(encodeURIComponent(p) + "=" +
    encodeURIComponent(obj[p]));
8 return str.join("&"); },
9 data: { sId: $scope.deleteStoreId }

```

รูปที่ 4.41: การลบข้อมูลร้านค้า

จากรูปที่ ?? อธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1 สร้างฟังก์ชัน DELETE
- บรรทัดที่ 4-8 จะทำการแปลงรหัสข้อมูลของร้านค้าที่ต้องการลบไปยังเว็บเซอร์วิส
- บรรทัดที่ 9 ทำการดึงค่ารหัสของร้านค้า และทำการลบข้อมูล

1.4 แสดงข้อมูลทั้งหมดบนเว็บแอปพลิเคชัน

```

1 function pendingStoreData($scope, $http) {
2   $http({
3     method: 'GET',
4     url: getContextPath() + '/api/v1/stores'
5   }).then(function mySuccess(response) {
6     $scope.filteredTodos = [];
7     $scope.filteredTodos = response.data;
8   }, function myError(response) {
9     alert("error");
10    $scope.test = response.statusText; });
  
```

รูปที่ 4.42: แสดงข้อมูลทั้งหมดบนเว็บแอปพลิเคชัน

จากรูปที่ ?? อธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 3 สร้างฟังก์ชัน GET เพื่อทำการดึงข้อมูลมาแสดง
- บรรทัดที่ 4 กำหนดให้ส่งข้อมูลไปแสดงที่หน้า /api/v1/stores
- บรรทัดที่ 7 ทำการดึงข้อมูลจาก Firebase มาแสดงในหน้าเว็บแอปพลิเคชัน

บทที่ 5

การทดสอบระบบ

การทดสอบระบบ แบ่งการทดสอบออกเป็น 2 ส่วน คือการทดสอบการทำงานของฟังก์ชัน วิธี Black Box Testing และการทดสอบการทำงานของเชื่อมโยงพิกัดตำแหน่งดังนี้

5.1 การทดสอบการทำงานของฟังก์ชันด้วยวิธี Black Box Testing

โดยจะแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วนได้แก่ แอ nondroid แอปพลิเคชัน และเว็บแอปพลิเคชัน

5.1.1 การทดสอบการทำงานของฟังก์ชันด้วยวิธี Black Box Testing ของแอ nondroid แอปพลิเคชัน

1. การทดสอบหน้าเมนูแผนที่ภายในงาน

ตารางที่ 5.1: การทดสอบหน้าเมนูแผนที่ภายในงาน

การทดสอบ	เงื่อนไข	ผลการทดสอบ	ผู้ใช้งาน
การทดสอบ หน้า เมนู แผนที่ ภายใน งาน	กดตำแหน่งร้านค้า และมี การแสดงไดอะล็อกร้านค้า โดยย่อบริเวณด้านล่าง	แสดงไดอะล็อกร้านค้า โดย ย่อ บริเวณ ด้านล่าง	1. คนขับรถทางหรือ เจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูล 2. ผู้ประกอบการ ร้านค้า 3. ผู้เที่ยวชมงาน

ตารางที่ 5.2: การทดสอบหน้าเมนูแผนที่ภายในงาน (ต่อ)

การทดสอบ	เงื่อนไข	ผลการทดสอบ	ผู้ใช้งาน
การ ทดสอบ หน้า เมนู แผนที่ ภายใน งาน	กด ไอคอนล็อก ร้าน ค้า โดย ย่อ แล้วจะมีการแสดงเส้น ทางระหว่างผู้ใช้งานไปยัง ร้านค้านั้นๆ	แสดงเส้นทางระหว่างผู้ใช้งานไปยังร้านค้านั้นๆ	1. คนขับรถแรงหรือ เจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูล 2. ผู้ประกอบการ ร้านค้า 3. ผู้ที่ยวานงาน
	เมื่อเข้าสู่หน้าแผนที่ภายใน งานแล้วผู้ใช้งานไม่ได้ทำ การเปิด location ที่โทรศัพท์ จะแสดงหน้าให้เปิด location เมื่อเปิดแล้ว กด กลับ จะต้องออกจากแอป- พลิเคชันแล้วเข้าสู่แอปพลิ- เคชัน อีก ครั้ง เมื่อ ทำการ กดเข้าเมนูภายในงานต้อง แสดงแผนที่ และ ตำแหน่ง ของผู้ใช้งาน	แสดงหน้าให้เปิด location และ เมื่อ เข้า สู่ เมนู แผน- ที่ ภายใน งาน อีก ครั้ง จะ แสดง แผนที่ และ ตำแหน่ง ของผู้ใช้งาน	
	กด ปุ่ม ลูก ศร กลับ แสดง หน้าเมนูหลัก	แสดงหน้าเมนูหลัก	

2. การทดสอบหน้าเมนูกิจกรรมวันนี้

ตารางที่ 5.3: การทดสอบหน้าเมนูกิจกรรมวันนี้

การทดสอบ	เงื่อนไข	ผลการทดสอบ	ผู้ใช้งาน
การทดสอบ หน้าเมนูกิจกรรมวันนี้	กรอก ข้อความ เพื่อ ค้นหา ข้อมูล กิจกรรม จะ แสดง ข้อมูล ที่ ค้นหา ซึ่ง แสดง เป็น ข้อมูล กิจกรรม โดย ย่อ และ แสดง เป็น list view	แสดง ข้อมูล ที่ ค้นหา ซึ่ง แสดง เป็น ข้อมูล กิจกรรม โดย ย่อ และ แสดง เป็น list view	1. คนขับรถรางหรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูล 2. ผู้ประกอบการร้านค้า 3. ผู้เที่ยวชมงาน
	กด ที่ ข้อมูล กิจกรรม นั้นๆ จะ แสดง ไป ยัง หน้า เมนู แสดงรายละเอียดกิจกรรม	แสดง ไป ยัง หน้า เมนู แสดงรายละเอียดกิจกรรม	
	กด ปุ่ม ลูก ศร กลับ แสดง หน้า เมนู หลัก	แสดง หน้า เมนู หลัก	

3. การทดสอบหน้าเมนูข้อมูลร้านค้าในงาน

ตารางที่ 5.4: การทดสอบหน้าเมนูข้อมูลร้านค้าในงาน

การทดสอบ	เงื่อนไข	ผลการทดสอบ	ผู้ใช้งาน
การทดสอบ หน้า เมนูข้อมูลร้านค้าใน งาน	กรอก ข้อความ เพื่อ ค้นหา ข้อมูล ร้าน ค้า แสดง ข้อมูล ที่ ค้นหา ซึ่ง แสดง เป็น ข้อมูล ร้าน ค้า โดย ย่อ และ แสดงเป็น list view	แสดง ข้อมูล ที่ ค้นหา ซึ่ง แสดง เป็น ข้อมูล ร้าน ค้า โดย ย่อ และ แสดงเป็น list view	1. คนขับรถรางหรือ เจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูล 2. ผู้ประกอบการ ร้านค้า 3. ผู้ที่ยวัฒนา
	กดที่ข้อมูลร้านค้านั้นๆ	แสดงไปยังหน้าเมนูแสดงรายละเอียดร้านค้า	
	กด ปุ่ม ลูกศร กลับ แสดง หน้าเมนูหลัก	แสดงหน้าเมนูหลัก	

4. การทดสอบหน้าเมนูเกี่ยวกับงาน

ตารางที่ 5.5: การทดสอบหน้าเมนูเกี่ยวกับงาน

การทดสอบ	เงื่อนไข	ผลการทดสอบ	ผู้ใช้งาน
การทดสอบ หน้า เมนูเกี่ยวกับงาน	เมื่อ ทำการ เลื่อน รูปภาพ รูปภาพที่แสดงจะเลื่อนไป ด้านซ้าย	รูปภาพ ที่ แสดง เลื่อน ไป ด้านซ้าย	1. คนขับรถรางหรือ เจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูล 2. ผู้ประกอบการ ร้านค้า 3. ผู้ที่ยวัฒนา
	เมื่อ ไม่ สามารถ เชื่อม ต่อ อินเตอร์เน็ต ได้ ให้ขึ้นเป็น รูปภาพพนฐาน	แสดง รูปภาพ เป็น รูปภาพ พื้นฐาน	
	กด ปุ่ม ลูกศร กลับ แสดง หน้าเมนูหลัก	แสดงหน้าเมนูหลัก	

5. การทดสอบการเข้าสู่ระบบ

ตารางที่ 5.6: การทดสอบการเข้าสู่ระบบ

การทดสอบ	เงื่อนไข	ผลการทดสอบ	ผู้ใช้งาน
การทดสอบการเข้าสู่ระบบ	เมื่อ กรอก อีเมล และ รหัส ผ่าน ครบ ทั้ง ส่อง ช่อง และ ถูก ต้อง แล้ว กด ปุ่ม เข้าสู่ ระบบ จะเปลี่ยนไปยังหน้า เมนู จัดการ ร้านค้า และ กิจกรรม	การ เข้า สู่ ระบบ สำเร็จ ระบบจะเปลี่ยนไปยังหน้า เมนู จัดการ ร้านค้า และ กิจกรรม	ผู้ประกอบการ ร้านค้า
	เมื่อ กรอก อีเมล ไม่ ถูก ต้อง ให้มีการแสดงข้อความแจ้ง เตือน ว่า ”อีเมล หรือ รหัส ผ่าน ไม่ถูก ต้อง กรุณา กรอก ใหม่ อีก ครั้ง”	แสดงข้อความแจ้ง เตือน ว่า ”อีเมล หรือ รหัส ผ่าน ไม่ถูก ต้อง กรุณา กรอก ใหม่ อีก ครั้ง”	

ตารางที่ 5.7: การทดสอบการเข้าสู่ระบบ(ต่อ)

การทดสอบ	เงื่อนไข	ผลการทดสอบ	ผู้ใช้งาน
การทดสอบการเข้าสู่ระบบ	เมื่อ กรอก อีเมล ไม่ถูก ต้อง ให้มีการแสดงข้อความแจ้ง เตือน ว่า ”อีเมล หรือ รหัสผ่าน ไม่ถูก ต้อง กรุณา กรอก ใหม่ อีกครั้ง”	แสดงข้อความแจ้ง เตือน ว่า ”อีเมล หรือ รหัสผ่าน ไม่ถูก ต้อง กรุณา กรอก ใหม่ อีกครั้ง”	ผู้ประกอบ การร้านค้า
	เมื่อ กรอก รหัสผ่าน ไม่ถูก ต้อง ให้มีการแสดงข้อความแจ้ง เตือน ว่า ”อีเมล หรือ รหัสผ่าน ไม่ถูก ต้อง กรุณา กรอก ใหม่ อีกครั้ง”	แสดงข้อความแจ้ง เตือน ว่า ”อีเมล หรือ รหัสผ่าน ไม่ถูก ต้อง กรุณา กรอก ใหม่ อีกครั้ง”	
	เมื่อ ทำการกรอก อีเมล แต่ ไม่ได้ทำการกรอก รหัสผ่าน แล้วกดปุ่มเข้าสู่ระบบ จะ แสดงข้อความแจ้ง เตือน ว่า ”อีเมล หรือ รหัสผ่าน ไม่ถูก ต้อง กรุณา กรอก ใหม่ อีกครั้ง”	แสดงข้อความแจ้ง เตือน ว่า ”อีเมล หรือ รหัสผ่าน ไม่ถูก ต้อง กรุณา กรอก ใหม่ อีกครั้ง”	
	เมื่อ ทำการกรอก รหัสผ่าน แต่ไม่ได้ทำการกรอก อีเมล แล้วกดปุ่มเข้าสู่ระบบ จะ แสดงข้อความแจ้ง เตือน ว่า ”อีเมล หรือ รหัสผ่าน ไม่ถูก ต้อง กรุณา กรอก ใหม่ อีกครั้ง”	แสดงข้อความแจ้ง เตือน ว่า ”อีเมล หรือ รหัสผ่าน ไม่ถูก ต้อง กรุณา กรอก ใหม่ อีกครั้ง”	
	เมื่อ ทำการกรอก รหัสผ่าน น้อยกว่า หกตัว แล้วกดปุ่ม เข้าสู่ระบบ จะ แสดง ข้อความแจ้ง เตือน ว่า ”อีเมล หรือ รหัสผ่าน ไม่ถูก ต้อง กรุณา กรอก ใหม่ อีกครั้ง”	แสดงข้อความแจ้ง เตือน ว่า ”อีเมล หรือ รหัสผ่าน ไม่ถูก ต้อง กรุณา กรอก ใหม่ อีกครั้ง”	
	กด ปุ่ม ลูกศร กลับ แสดง หน้าเมนูหลัก	แสดงหน้าเมนูหลัก	

ตารางที่ 5.8: การทดสอบการเข้าสู่ระบบ(ต่อ)

การทดสอบ	เงื่อนไข	ผลการทดสอบ	ผู้ใช้งาน
การทดสอบการเข้าสู่ระบบ	เลือกชื่อคนขับรถร่าง และ กรอก รหัส ผ่าน ลูก ต้อง แล้ว กด ปุ่ม เข้า สู่ ระบบ จะ เปลี่ยน ไป ยัง หน้า เมนู แผนที่ ภายใน งาน สำหรับ คนขับรถร่าง	การ เข้า สู่ ระบบ สำเร็จ ระบบ จะ เปิดยิน ไป ยัง หน้า เมนู แผนที่ ภายใน งาน สำหรับ คนขับรถร่าง	คนขับรถร่าง หรือ เจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูล
	เมื่อเลือกชื่อคนขับรถร่าง ไม่ ลูก ต้อง หรือ กรอก รหัส ผ่าน ไม่ ลูก ต้อง แล้ว กด ปุ่ม เข้า สู่ ระบบ ให้มี การ แสดง ข้อความ แจ้ง เตือนว่า ”กรอกรหัสผ่านไม่ถูกต้อง กรุณากรอกใหม่อีกครั้ง”	แสดง ข้อความ แจ้ง เตือนว่า ”กรอกรหัสผ่านไม่ถูกต้อง กรุณากรอกใหม่อีกครั้ง”	
	เมื่อเลือกชื่อคนขับรถร่าง แต่ ไม่ได้ทำการกรอกรหัส ผ่าน แล้ว กด ปุ่ม เข้า สู่ ระบบ ให้มี การ แสดง ข้อความ แจ้ง เตือนว่า ”กรอกรหัสผ่าน ไม่ถูกต้อง กรุณากรอกใหม่อีกครั้ง”	แสดง ข้อความ แจ้ง เตือนว่า ”กรอกรหัสผ่านไม่ถูกต้อง กรุณากรอกใหม่อีกครั้ง”	
	กด ปุ่ม ลูก ศร กลับ แสดง หน้า เมนู หลัก	แสดง หน้า เมนู หลัก	

6. การทดสอบการสมัครสมาชิก

ตารางที่ 5.9: การทดสอบการสมัครสมาชิก

การทดสอบ	เงื่อนไข	ผลการทดสอบ	ผู้ใช้งาน
การ ทดสอบ การ สมัครสมาชิก	กรอก อีเมล และ รหัส ผ่าน ลูก ต้อง แล้ว กด ปุ่ม สมัคร สมาชิก จะ เปลี่ยน ไป ยัง หน้า เข้า สู่ ระบบ สำหรับ ผู้ ประกอบการ	แสดง หน้า เข้า สู่ ระบบ สำหรับ ผู้ ประกอบการ	ผู้ ประกอบการ ร้าน ค้า

ตารางที่ 5.10: การทดสอบการสมัครสมาชิก(ต่อ)

การทดสอบ	เงื่อนไข	ผลการทดสอบ	ผู้ใช้งาน
การทดสอบ การสมัครสมาชิก	เมื่อกรอกอีเมลผิด คือไม่มีการใส่สัญลักษณ์ @ และ กด ปุ่ม สมัคร สมาชิก ให้แสดง ข้อความ แจ้ง เตือน ว่า ”กรอกอีเมลไม่ถูกต้อง กรุณากรอกใหม่อีกครั้ง”	แสดง ข้อความ แจ้ง เตือน ว่า ”กรอกอีเมลไม่ถูกต้อง กรุณากรอกใหม่อีกครั้ง”	ผู้ประกอบการร้านค้า
	เมื่อ กรอก รหัส ผ่าน น้อยกว่า หก ตัว และ กด ปุ่ม สมัคร สมาชิก ให้ แสดง ข้อความ แจ้ง เตือน ว่า ”รหัสผ่านน้อยกว่าหกตัว กรุณากรอก รหัสผ่านใหม่อีกครั้ง”	แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”รหัสผ่านน้อยกว่าหกตัว กรุณากรอก รหัสผ่านใหม่อีกครั้ง”	
	กด ปุ่ม ลูกศร กลับ แสดงหน้าเมนูหลัก	แสดงหน้าเมนูหลัก	
	เมื่อกรอกอีเมลผิด คือไม่มีการใส่สัญลักษณ์ @ และ กด ปุ่ม สมัคร สมาชิก ให้ แสดง ข้อความ แจ้ง เตือน ว่า ”กรอกอีเมลไม่ถูกต้อง กรุณากรอกใหม่อีกครั้ง”	แสดง ข้อความ แจ้ง เตือน ว่า ”กรอกอีเมลไม่ถูกต้อง กรุณากรอกใหม่อีกครั้ง”	คน ขับ รถ ร่าง หรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูล
	เมื่อ ไม่ได้ทำการ กรอก ชื่อ ผู้ใช้งาน และ กดปุ่มสมัคร สมาชิก ให้ แสดง ข้อความ แจ้งเตือนว่า ”กรอกชื่อผู้ใช้งาน ไม่ถูกต้อง กรุณา กรอก ใหม่อีกครั้ง”	แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”กรอก ชื่อ ผู้ใช้งาน ไม่ถูกต้อง กรุณา กรอก ใหม่อีกครั้ง”	
	เมื่อ กรอก รหัส ผ่าน น้อยกว่า หก ตัว และ กด ปุ่ม สมัคร สมาชิก ให้ แสดง ข้อความ แจ้ง เตือน ว่า ”รหัสผ่านน้อยกว่าหกตัว กรุณากรอก รหัสผ่านใหม่อีกครั้ง”	แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”รหัสผ่านน้อยกว่าหกตัว กรุณากรอก รหัสผ่านใหม่อีกครั้ง”	
	กด ปุ่ม ลูกศร กลับ แสดงหน้าเมนูหลัก	แสดงหน้าเมนูหลัก	

7. การทดสอบหน้าเมนูจัดการร้านค้า

ตารางที่ 5.11: การทดสอบหน้าเมนูจัดการร้านค้า

การทดสอบ	เงื่อนไข	ผลการทดสอบ	ผู้ใช้งาน
การ ทดสอบ หน้า เมนูจัดการร้านค้า	กด สัญลักษณ์ เครื่องหมาย บวก จะแสดง ไปยัง หน้า เพิ่มร้านค้า	แสดงหน้าเพิ่มร้านค้า	ผู้ประกอบการ ร้านค้า
	กดเลือกร้านค้า แล้ว แสดง หน้าแก้ไขข้อมูลร้านค้า	แสดงหน้าแก้ไขข้อมูลร้านค้า	
	กด ปุ่ม ลูกศร กลับ แสดง หน้าเมนูหลัก	แสดงหน้าเมนูหลัก	
	เมื่อ กด ที่ เมนู ออก จาก ระบบ จะทำการเปลี่ยนไป ยังหน้าเมนูหลัก	แสดงหน้าเมนูหลัก	

7.1 การทดสอบการเพิ่มร้านค้า

ตารางที่ 5.12: การทดสอบการเพิ่มร้านค้า

การทดสอบ	เงื่อนไข	ผลการทดสอบ	ผู้ใช้งาน
การ ทดสอบ การ เพิ่มร้านค้า	กด เลือก ตำแหน่ง ร้านค้า บนแผนที่ กรอกชื่อร้านค้า ชื่อผู้ประกอบการ รายละเอียดร้านค้า เลือกประเภท ร้าน เลือกพื้นที่ร้านในงาน และเลือกรูปภาพครบ และ ทำการ กด ปุ่ม บันทึก จะ แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”เพิ่ม ร้านค้า สำเร็จ” และ กลับมายังหน้าจัดการเมนู ร้านค้า และ แสดง ข้อมูล ร้านค้าที่เพิ่ม	แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”เพิ่ม ร้านค้า สำเร็จ” และ กลับมายังหน้าจัดการเมนู ร้านค้า และ แสดง ข้อมูล ร้านค้าที่เพิ่ม	ผู้ประกอบการ ร้านค้า

ตารางที่ 5.13: การทดสอบการเพิ่มร้านค้า (ต่อ)

การทดสอบ	เงื่อนไข	ผลการทดสอบ	ผู้ใช้งาน
การทดสอบ การเพิ่มร้านค้า	ไม่ได้กดเลือกตำแหน่งร้านค้าบนแผนที่ แล้ว กดปุ่มบันทึก จะแสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”กรุณาเลือกตำแหน่งร้านค้า”	แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”กรุณาเลือกตำแหน่งร้านค้า”	ผู้ประกอบการร้านค้า
	ไม่ได้กรอกชื่อร้านค้า แล้ว กดปุ่มบันทึก จะแสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”กรุณากรอกชื่อร้านค้า”	แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”กรุณากรอกชื่อร้านค้า”	
	ไม่ได้กรอกชื่อผู้ประกอบการ แล้ว กดปุ่มบันทึก จะแสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”กรุณากรอกชื่อผู้ประกอบการ”	แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”กรุณากรอกชื่อผู้ประกอบการ”	
	ไม่ได้กรอกรายละเอียดร้านค้า แล้ว กดปุ่มบันทึก จะแสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”กรุณากรอกรายละเอียดร้านค้า”	แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”กรุณากรอกรายละเอียดร้านค้า”	
	ไม่ได้เลือกรูปภาพ แล้ว กดปุ่มบันทึก จะแสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”กรุณาเลือกรูปภาพร้าน”	แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”กรุณาเลือกรูปภาพร้าน”	
	เมื่อทำการเลือกรูปเกิน 10 รูป จะ มีข้อความแสดงว่า ”รูปภาพเกิน จำนวน 10 ภาพ”	แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”รูปภาพเกิน จำนวน 10 ภาพ”	

7.2 การทดสอบการแก้ไขร้านค้า

ตารางที่ 5.14: การทดสอบการแก้ไขร้านค้า

การทดสอบ	เงื่อนไข	ผลการทดสอบ	ผู้ใช้งาน
การทดสอบ การแก้ไขร้านค้า	ทำการ แก้ไข ข้อมูล ครบ แล้ว ทำการ กด ปุ่ม บันทึก จะแสดงข้อความแจ้งเตือน ว่า ”แก้ไข ร้าน ค้า สำเร็จ” และกลับมายังหน้าจัดการ เมนู ร้าน ค้า และ แสดง ข้อมูล ร้าน ค้า ที่ทำการแก้ไข	แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”แก้ไข ร้าน ค้า สำเร็จ” และ กลับมา�ังหน้าจัดการ เมนู ร้าน ค้า และ แสดง ข้อมูล ร้าน ค้า ที่ทำการแก้ไข	ผู้ประกอบการ ร้าน ค้า
	ไม่ได้กดเลือกตัวแทนร้าน ค้า บน แผนที่ และ กด ปุ่ม บันทึก จะ แสดง ข้อความ แจ้ง เตือนว่า ”กรุณาเลือก ตัวแทนร้านค้า”	แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”กรุณากรอกข้อมูลชื่อร้าน ค้า”	
	ไม่ได้กรอกชื่อร้านค้า และ กดปุ่มบันทึก จะ แสดง ข้อ-ความ แจ้ง เตือนว่า ”กรุณา กรอก ข้อมูล ชื่อร้าน ค้า”	แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”กรุณากรอก ข้อมูลชื่อร้าน ค้า”	
	ไม่ได้ กรอก ชื่อ ผู้ ประกอบ การ และ กด ปุ่ม บันทึก จะ แสดง ข้อความ แจ้ง เตือนว่า ”กรุณา กรอก ข้อมูล ชื่อ ผู้ ประกอบ การ”	แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”กรุณา กรอก ข้อมูล ชื่อ ผู้ ประกอบ การ”	

ตารางที่ 5.15: การทดสอบการแก้ไขร้านค้า (ต่อ)

การทดสอบ	เงื่อนไข	ผลการทดสอบ	ผู้ใช้งาน
การทดสอบ การแก้ไขร้านค้า	ไม่ได้กรอกรายละเอียดร้านค้า แล้วกดปุ่มบันทึก จะแสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”กรุณากรอกรายละเอียดร้านค้า”	แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”กรุณากรอกรายละเอียดร้านค้า”	ผู้ประกอบการร้านค้า
	ไม่ได้เลือกรูปภาพ และไม่มีรูปภาพเดิมอยู่ แล้วกดปุ่มบันทึก จะแสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”กรุณาเลือกรูปภาพร้าน”	แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”กรุณาเลือกรูปภาพร้าน”	
	เมื่อทำการเลือกรูปเกิน 10 รูป จะมีข้อความแสดงว่า ”รูปภาพเกินจำนวน 10 ภาพ”	แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”รูปภาพเกินจำนวน 10 ภาพ”	

7.3 การทดสอบการลบข้อมูลร้านค้า

ตารางที่ 5.16: การทดสอบการลบข้อมูลร้านค้า

การทดสอบ	เงื่อนไข	ผลการทดสอบ	ผู้ใช้งาน
การทดสอบการลบข้อมูลร้านค้า	ทำการ กด ค้าง ไว้ ที่ ข้อมูล โดยย่อของร้านค้า ภายในหน้า เมนู จัด การ ร้าน ค้า แล้ว จะ มี ไดอะล็อกขึ้นมา แจ้ง เตือน ว่า ”ลบ ข้อมูล ร้าน หรือ ไม่” หาก ตอบ ตกลง จะ ทำการ ลบ ข้อมูล และ ในหน้า เมนู จัด การ ร้าน ค้า ไม่แสดง ข้อมูล ร้านค้า นั้น	ไดอะล็อกขึ้นมา แจ้ง เตือน ว่า ”ลบ ข้อมูล ร้าน หรือ ไม่” และ ในหน้า เมนู จัด การ ร้าน ค้า ไม่แสดง ข้อมูล ร้านค้านั้น	ผู้ประกอบ การ ร้าน ค้า
	ทำการ กด ค้าง ไว้ ที่ ข้อมูล โดยย่อของร้านค้า ภายในหน้า เมนู จัด การ ร้าน ค้า แล้ว จะ มี ไดอะล็อกขึ้นมา แจ้ง เตือน ว่า ”ลบ ข้อมูล ร้าน หรือ ไม่” หาก ตอบ ยก เลิก จะ กลับ มา ยัง หน้า เมนู จัด การ ร้าน ค้า	แสดง หน้า เมนู จัด การ ร้าน ค้า	
	กด ปุ่ม ลูก ศร กลับ แสดง หน้า เมนู จัด การ ร้าน ค้า และ กิจกรรม	แสดง หน้า เมนู จัด การ ร้าน ค้า และ กิจกรรม	

8. การทดสอบหน้าเมนูจัดการกิจกรรม

ตารางที่ 5.17: การทดสอบหน้าเมนูจัดการกิจกรรม

การทดสอบ	เงื่อนไข	ผลการทดสอบ	ผู้ใช้งาน
การทดสอบ หน้า เมนูจัดการกิจกรรม	กด สัญลักษณ์ เครื่องหมาย บวก จะแสดง ไปยัง หน้า เพิ่มกิจกรรม	แสดงหน้าเพิ่มกิจกรรม	ผู้ประกอบการร้านค้า
	กด เลือก กิจกรรม นั้นๆ แสดงหน้าแก้ไขข้อมูลกิจกรรม	แสดง หน้า แก้ไข รายละเอียดข้อมูลกิจกรรม	
	กด ปุ่ม ลูกศร กลับ แสดง หน้า เมนู จัดการ ร้านค้า และกิจกรรม	แสดงหน้าเมนูจัดการร้านค้าและกิจกรรม	
	เมื่อ กด ที่ เมนู ออก จาก ระบบ จะ แสดง หน้า เมนู หลัก	แสดงหน้าเมนูหลัก	

8.1. การทดสอบการเพิ่มกิจกรรม

ตารางที่ 5.18: การทดสอบการเพิ่มกิจกรรม

การทดสอบ	เงื่อนไข	ผลการทดสอบ	ผู้ใช้งาน
การทดสอบการเพิ่มกิจกรรม	กด เลือก ตำแหน่ง ร้านค้า บน แผนที่ กรอก ชื่อ กิจกรรม ชื่อร้านค้า ชื่อผู้ประกอบการ รายละเอียด กิจกรรม เลือก วัน และ เวลา ในการ เริ่ม กิจกรรม คลิก วัน และ เวลา ในการ สิ้นสุด กิจกรรม และ เลือกรูปภาพ ครอบ และทำการ กดปุ่มบันทึก จะ แสดง ข้อความ แจ้ง เตือนว่า ”เพิ่มกิจกรรมสำเร็จ” และ กลับ มา�ัง หน้า จัดการ เมนู กิจกรรม และ แสดง ข้อมูล กิจกรรมที่เพิ่ม	แสดง ข้อความ แจ้ง เตือนว่า ”เพิ่มกิจกรรมสำเร็จ” และ กลับ มา�ัง หน้า จัดการ เมนู กิจกรรม และ แสดง ข้อมูล กิจกรรมที่เพิ่ม	ผู้ประกอบการ ร้านค้า
	ไม่ได้ กดเลือก ตำแหน่ง ร้านค้า บน แผนที่ และ กด ปุ่ม บันทึก จะ แสดง ข้อความ แจ้ง เตือนว่า ”กรุณา เลือก ตำแหน่ง ร้านค้า”	แสดง ข้อความ แจ้ง เตือนว่า ”กรุณา เลือก ตำแหน่ง ร้านค้า”	
	ไม่ได้ กรอก ชื่อ กิจกรรม และ กด ปุ่ม บันทึก จะ แสดง ข้อความ แจ้ง เตือนว่า ”กรุณา กรอก ข้อมูล ชื่อกิจกรรม”	แสดง ข้อความ แจ้ง เตือนว่า ”กรุณา กรอก ข้อมูล ชื่อกิจกรรม”	
	ไม่ได้ กรอก ชื่อร้านค้า และ กด ปุ่ม บันทึก จะ แสดง ข้อความ แจ้ง เตือนว่า ”กรุณา กรอก ข้อมูล ชื่อร้านค้า”	แสดง ข้อความ แจ้ง เตือนว่า ”กรุณา กรอก ข้อมูล ชื่อร้านค้า”	

ตารางที่ 5.19: การทดสอบการเพิ่มกิจกรรม (ต่อ)

การทดสอบ	เงื่อนไข	ผลการทดสอบ	ผู้เช้งาน
การทดสอบ การเพิ่มกิจกรรม	ไม่ได้กรอกชื่อผู้ประกอบการ แล้วกดปุ่มบันทึก จะแสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”กรุณา กรอก ข้อมูล ชื่อ ผู้ประกอบการ”	แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”กรุณา กรอก ข้อมูล ชื่อ ผู้ประกอบการ”	ผู้ประกอบการ ร้านค้า
	ไม่ได้กรอกรายละเอียด กิจกรรม แล้วกดปุ่มบันทึก จะแสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”กรุณา กรอก รายละเอียด กิจกรรม”	แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”กรุณา กรอก รายละเอียด กิจกรรม”	
	ไม่ได้เลือกวันและเวลาใน การเริ่ม กิจกรรม แล้ว กดปุ่มบันทึก จะแสดง ข้อความแจ้งเตือนว่า ”กรุณา เลือก วัน และ เวลาในการเริ่ม กิจกรรม อีกครั้ง”	แสดง ข้อความ แจ้ง เตือน ว่า ”กรุณา เลือก วัน และ เวลาในการเริ่ม กิจกรรม อีก ครั้ง”	
	ไม่ได้เลือกวันและเวลาใน การสินสุด กิจกรรม แล้ว กดปุ่มบันทึก จะแสดง ข้อความแจ้งเตือนว่า ”กรุณา เลือก วัน และ เวลา ใน การสินสุด กิจกรรม อีก ครั้ง”	แสดง ข้อความแจ้งเตือนว่า ”กรุณา เลือก วัน และ เวลา ใน การสินสุด กิจกรรม อีก ครั้ง”	
	ไม่ได้เลือกรูปภาพ แล้ว กดปุ่มบันทึก จะแสดง ข้อความแจ้งเตือนว่า ”กรุณา เลือก รูปภาพ กิจกรรม”	แสดง ข้อความแจ้งเตือนว่า ”กรุณา เลือก รูปภาพ กิจกรรม”	

8.2. การทดสอบการแก้ไขกิจกรรม

ตารางที่ 5.20: การทดสอบการแก้ไขกิจกรรม

การทดสอบ	เงื่อนไข	ผลการทดสอบ	ผู้ใช้งาน
การทดสอบ การแก้ไขกิจกรรม	ทำการ แก้ไข ข้อมูล ครบ แล้ว ทำการ กด ปุ่ม บันทึก จะแสดงข้อความแจ้งเตือน ว่า ”แก้ไขกิจกรรมสำเร็จ” และกลับมา�ังหน้าจัดการ เมนูกิจกรรม และมีข้อมูล กิจกรรมที่แก้ไขนั้นแสดง	แสดง ข้อความ แจ้ง เตือน ว่า ”แก้ไขกิจกรรมสำเร็จ” และกลับมา�ังหน้าจัดการ เมนูกิจกรรม และมีข้อมูล กิจกรรมที่แก้ไขนั้นแสดง	ผู้ประกอบการ ร้านค้า
	เมื่อกดที่กิจกรรมนั้นๆ จะทำการแสดงหน้าแก้ไขกิจกรรม ซึ่งจะแสดงรายละเอียดกิจกรรมเพื่อให้แก้ไข	แสดงรายละเอียดกิจกรรม	
	ไม่ได้กรอก ชื่อ กิจกรรม แล้ว กด ปุ่ม บันทึก จะแสดง ข้อความ แจ้ง เตือน ว่า ”กรุณากรอกข้อมูลชื่อกิจกรรม”	แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”กรุณากรอกข้อมูลชื่อกิจกรรม”	
	ไม่ได้กรอกชื่อร้านค้า แล้ว กดปุ่มบันทึก จะแสดง ข้อความแจ้งเตือนว่า ”กรุณากรอกข้อมูลชื่อร้านค้า”	แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”กรุณากรอกข้อมูลชื่อร้านค้า”	
	ไม่ได้กรอก ชื่อ ผู้ประกอบการ แล้ว กดปุ่มบันทึก จะแสดง ข้อความแจ้งเตือนว่า ”กรุณา กรอก ข้อมูล ชื่อ ผู้ประกอบการ”	แสดง ข้อความแจ้ง เตือน ว่า ”กรุณา กรอก ข้อมูล ชื่อ ผู้ประกอบการ”	
	ไม่ได้กรอก ราย ละเอียด ร้านค้า แล้ว กดปุ่มบันทึก จะแสดง ข้อความแจ้งเตือน ว่า ”กรุณา กรอก ราย ละเอียด กิจกรรม”	แสดง ข้อความแจ้ง เตือน ว่า ”กรุณา กรอก ราย ละเอียด กิจกรรม”	

ตารางที่ 5.21: การทดสอบการแก้ไขกิจกรรม (ต่อ)

การทดสอบ	เงื่อนไข	ผลการทดสอบ	ผู้เช้งาน
การทดสอบ การแก้ไขกิจกรรม	ไม่ได้เลือกวันและเวลาใน การเริ่ม กิจกรรม แล้ว กดปุ่มบันทึก จะแสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”กรุณา เลือก วัน และ เวลา ใน การเริ่มกิจกรรมอีกครั้ง”	แสดง ข้อความ แจ้ง เตือน ว่า ”กรุณา เลือก วัน และ เวลาในการเริ่มกิจกรรมอีกครั้ง”	ผู้ประกอบ การร้านค้า
	ไม่ได้เลือกวันและเวลาใน การสินสุด กิจกรรม แล้ว กดปุ่มบันทึก จะแสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”กรุณา เลือก วัน และ เวลา ใน การสินสุดกิจกรรมอีกครั้ง”	แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”กรุณา เลือก วัน และ เวลา ใน การสินสุด กิจกรรม อีกครั้ง”	
	ไม่ได้เลือก รูปภาพ และ ไม่มี รูปภาพ เดิม อยู่ แล้ว กดปุ่มบันทึก จะแสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”กรุณา เลือกรูปภาพกิจกรรม”	แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”กรุณา เลือก รูปภาพ กิจกรรม”	

8.3. การทดสอบการลบข้อมูลกิจกรรม

ตารางที่ 5.22: การทดสอบการลบข้อมูลกิจกรรม

การทดสอบ	เงื่อนไข	ผลการทดสอบ	ผู้ใช้งาน
การทดสอบการลบข้อมูลกิจกรรม	ทำการ กด ค้าง ไว้ ที่ ข้อมูล โดย ย่อ ของ กิจกรรม ภายในหน้าเมนูจัดการกิจกรรม แล้ว จะมีไดอะล็อกขึ้นมา แจ้ง เตือน ว่า ”ลบ ข้อมูล กิจกรรม หรือไม่” และในหน้าเมนูจัดการ กิจกรรม ไม่แสดง ข้อมูลกิจกรรมนั้น	ไดอะล็อกขึ้นมาแจ้ง เตือน ว่า ”ลบ ข้อมูล กิจกรรม หรือไม่” และในหน้าเมนูจัดการ กิจกรรม ไม่ แสดง ข้อมูลกิจกรรมนั้น	ผู้ประกอบ การร้านค้า
	ทำการ กด ค้าง ไว้ ที่ ข้อมูล โดย ย่อ ของ กิจกรรม ภายในหน้าเมนูจัดการกิจกรรม แล้ว จะมีไดอะล็อกขึ้นมาแจ้ง เตือน ว่า ”ลบ ข้อมูล กิจกรรม หรือไม่” หาก ตอบ ยกเลิก จะ กลับ มาอยู่ หน้าเมนูจัดการกิจกรรม	แสดง หน้า เมนู จัดการ กิจกรรม	
	กด ปุ่ม ลูก ศร กลับ แสดง หน้า เมนู จัดการ ร้าน ค้า และ กิจกรรม	แสดง หน้า เมนู จัดการ ร้าน ค้า และ กิจกรรม	

9. การทดสอบการแชร์ข้อมูลร้านค้าผ่านคิวอาร์โค้ด

ตารางที่ 5.23: การทดสอบการแชร์ข้อมูลร้านค้าผ่านคิวอาร์โค้ด

การทดสอบ	เงื่อนไข	ผลการทดสอบ	ผู้ใช้งาน
การทดสอบการแชร์ข้อมูลร้านค้าผ่านคิวอาร์โค้ด	เมื่อกดปุ่มสัญลักษณ์แชร์ข้อมูลร้านที่ด้านล่างทางด้านขวาของแอปพลิเคชันจะแสดงข้อมูลร้านค้าและคิวอาร์โค้ด	แสดงข้อมูลร้านค้าและคิวอาร์โค้ด	คนขับรถ รถ หรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูล
	เมื่อมีข้อมูลร้านค้าและคิวอาร์โค้ดแสดงขึ้นมา เมื่อกดบริเวณอื่นที่อยู่นอกพื้นที่จะไม่แสดงข้อมูลร้านค้าและคิวอาร์โค้ด	ไม่แสดงข้อมูลร้านค้าและคิวอาร์โค้ด	
	เมื่อตำแหน่งของรถรถอยู่ตำแหน่งร้านค้าในระยะน้อยกว่า 50 เมตรจะแสดงข้อมูลรายละเอียดร้านค้าและคิวอาร์โค้ด	แสดงข้อมูลรายละเอียดร้านค้าและคิวอาร์โค้ด	
	เมื่อตำแหน่งของรถรถอยู่ตำแหน่งร้านค้าในระยะมากกว่า 50 เมตร จะไม่แสดงข้อมูลรายละเอียดร้านค้าและคิวอาร์โค้ด	ไม่แสดงข้อมูลรายละเอียดร้านค้าและคิวอาร์โค้ด	
	กดปุ่มลูกศรกลับแสดงหน้าเมนูหลัก	แสดงหน้าเมนูหลัก	

10. การทดสอบการแจ้งเตือนข้อมูลร้านค้าและข้อมูลกิจกรรม

ตารางที่ 5.24: การทดสอบการแจ้งเตือนข้อมูลร้านค้าและข้อมูลกิจกรรม

การทดสอบ	เงื่อนไข	ผลการทดสอบ	ผู้ใช้งาน
การทดสอบการแจ้งเตือนข้อมูลร้านค้าและข้อมูลกิจกรรม	เมื่อมีการเพิ่มข้อมูลกิจกรรม จะแสดงลิสรายละเอียดกิจกรรมที่ด้านบนของโทรศัพท์นอกแอปพลิเคชัน	แสดงลิสรายละเอียดกิจกรรม	1. คนขับรถรางหรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูล 2. ผู้ประกอบการร้านค้า 3. ผู้เที่ยวชมงาน
	กดที่ลิสรายละเอียดกิจกรรมจะเข้าสู่แอปพลิเคชันรถราง ขาเลาะบัวจันทร์	เข้าสู่แอปพลิเคชันรถราง ขาเลาะบัวจันทร์	

5.1.2 การทดสอบการทำงานของฟังก์ชันด้วยวิธี Black Box Testing ของเว็บแอปพลิเคชัน

- การทดสอบหน้าเข้าสู่ระบบสำหรับเว็บแอปพลิเคชัน

ตารางที่ 5.25: การทดสอบหน้าเข้าสู่ระบบสำหรับเว็บแอปพลิเคชัน

การทดสอบ	เงื่อนไข	ผลการทดสอบ	ผู้ใช้งาน
การทดสอบหน้าเข้าสู่ระบบ	เมื่อ กรอก อีเมล และ รหัสผ่าน ครบ ทั้งสอง ช่อง และ ถูก ต้อง แล้ว กด ปุ่ม เข้า สู่ระบบ จะเปลี่ยนไปยังหน้า จัดการร้านค้า	การ เข้า สู่ ระบบ สำเร็จ ระบบจะเปลี่ยนไปยังหน้า จัดการร้านค้า	ผู้ดูแลระบบ
	เมื่อ กรอก อีเมล ไม่ ถูก ต้อง ให้มีการแสดงข้อความแจ้ง เตือน ว่า ”อีเมล หรือ รหัสผ่านไม่ถูก ต้อง กรุณา กรอก ใหม่ อีก ครั้ง”	แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”อีเมล หรือ รหัสผ่านไม่ถูก ต้อง กรุณา กรอก ใหม่ อีก ครั้ง”	
	เมื่อ กรอก อีเมล ไม่ ถูก ต้อง ให้มีการแสดงข้อความแจ้ง เตือน ว่า ”อีเมล หรือ รหัสผ่านไม่ถูก ต้อง กรุณา กรอก ใหม่ อีก ครั้ง”	แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”อีเมล หรือ รหัสผ่านไม่ถูก ต้อง กรุณา กรอก ใหม่ อีก ครั้ง”	
	เมื่อ กรอก รหัส ผ่าน ไม่ ถูก ต้อง ให้มีการแสดงข้อความแจ้ง เตือน ว่า ”อีเมล หรือ รหัสผ่านไม่ถูก ต้อง กรุณา กรอก ใหม่ อีก ครั้ง”	แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”อีเมล หรือ รหัสผ่านไม่ถูก ต้อง กรุณา กรอก ใหม่ อีก ครั้ง”	
	เมื่อทำการกรอกอีเมล แต่ ไม่ได้ทำการกรอกรหัสผ่าน แล้วกดปุ่มเข้าสู่ระบบ จะ แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”อีเมล หรือ รหัสผ่านไม่ถูก ต้อง กรุณา กรอก ใหม่ อีก ครั้ง”	แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”อีเมล หรือ รหัสผ่านไม่ถูก ต้อง กรุณา กรอก ใหม่ อีก ครั้ง”	

ตารางที่ 5.26: การทดสอบหน้าเข้าสู่ระบบสำหรับเว็บแอปพลิเคชัน (ต่อ)

การทดสอบ	เงื่อนไข	ผลการทดสอบ	ผู้ใช้งาน
การทดสอบหน้าเข้าสู่ระบบ	เมื่อทำการกรอกรหัสผ่าน แต่ไม่ได้ทำการกรอกอีเมล แล้วกดปุ่มเข้าสู่ระบบ จะแสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”อีเมลหรือรหัสผ่านไม่ถูกต้อง กรุณากรอกใหม่ อีกครั้ง”	แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”อีเมลหรือรหัสผ่านไม่ถูกต้อง กรุณากรอกใหม่ อีกครั้ง”	ผู้ดูแลระบบ
	เมื่อทำการกรอกรหัสผ่าน น้อยกว่าหกตัว แล้วกดปุ่มเข้าสู่ระบบ จะแสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”อีเมลหรือรหัสผ่านไม่ถูกต้อง กรุณากรอกใหม่อีกครั้ง”	แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”อีเมลหรือรหัสผ่านไม่ถูกต้อง กรุณากรอกใหม่อีกครั้ง”	

2. การทดสอบการจัดการร้านค้า

2.1 การทดสอบการเพิ่มร้านค้าสำหรับเว็บแอปพลิเคชัน

ตารางที่ 5.27: การทดสอบการเพิ่มร้านค้าสำหรับเว็บแอปพลิเคชัน

การทดสอบ	เงื่อนไข	ผลการทดสอบ	ผู้ใช้งาน
การทดสอบ การเพิ่มร้านค้า	กด เลือก ตำแหน่ง ร้านค้า บนแผนที่ กรอกชื่อร้านค้า ชื่อผู้ประกอบการ รายละเอียดร้านค้า เลือกประเภทร้าน เลือกตำแหน่งภายในงาน กรอกเว็บไซต์ของร้านค้า และเลือกรูปภาพครบ แล้ว ทำการ กด ปุ่ม บันทึก และกลับมายังหน้าจัดการ เมนูร้านค้า แล้วแสดงข้อมูลร้านค้าที่เพิ่ม	แสดงหน้า จัดการ ร้านค้า แล้ว แสดง ข้อมูล ร้านค้า ที่เพิ่ม	ผู้ดูแลระบบ

ตารางที่ 5.28: การทดสอบการเพิ่มร้านค้าสำหรับเว็บแอปพลิเคชัน (ต่อ)

การทดสอบ	เงื่อนไข	ผลการทดสอบ	ผู้ใช้งาน
การทดสอบ การเพิ่มร้านค้า	ไม่ได้กรอกชื่อผู้ประกอบการ หรือหน่วยงาน แล้วกดปุ่มบันทึก จะแสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”โปรดใส่ชื่อผู้ประกอบการ หรือหน่วยงาน”	แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”โปรดใส่ชื่อผู้ประกอบการ หรือหน่วยงาน”	ผู้ดูแลระบบ
	ไม่ได้กรอกชื่อร้านค้าหรือชืุ่กิจกรรม แล้วกดปุ่มบันทึก จะแสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”โปรดใส่ชื่อร้านค้าหรือชืุ่กิจกรรม”	แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”โปรดใส่ชื่อร้านค้าหรือชืุ่กิจกรรม”	
	ไม่ได้กรอกรายละเอียดร้านค้า แล้วกดปุ่มบันทึก จะแสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”กรุณากรอกรายละเอียดร้านค้า”	แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”โปรดใส่รายละเอียดร้านค้า”	
	ไม่ได้เลือกประเภทของร้าน แล้วกดปุ่มบันทึก จะแสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”โปรดเลือกประเภทของร้าน”	แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”โปรดเลือกประเภทของร้าน”	
	ไม่ได้เลือกตำแหน่งภายในงาน แล้วกดปุ่มบันทึก จะแสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”โปรดเลือกตำแหน่งที่ตั้งภายในงาน”	แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”โปรดเลือกตำแหน่งที่ตั้งภายในงาน”	
	ไม่ได้กรอกเว็บไซต์ของร้านค้า แล้วกดปุ่มบันทึก จะแสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”โปรดใส่เว็บไซต์ของร้านค้าหรือชืุ่กิจกรรม”	แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”โปรดใส่เว็บไซต์ของร้านค้าหรือชืุ่กิจกรรม”	
	ไม่ได้เลือกรูปภาพ แล้วกดปุ่มบันทึก จะแสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”กรุณาเลือกไฟล์รูปภาพร้านค้า”	แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”กรุณาเลือกไฟล์รูปภาพร้านค้า”	

2.2 การทดสอบการแก้ไขร้านค้าสำหรับเว็บแอปพลิเคชัน

ตารางที่ 5.29: การทดสอบการแก้ไขร้านค้าสำหรับเว็บแอปพลิเคชัน

การทดสอบ	เงื่อนไข	ผลการทดสอบ	ผู้ใช้งาน
การทดสอบ การแก้ไขร้านค้า	เมื่อกดที่ปุ่มแก้ไขจะแสดงข้อมูล ซึ่งผู้ประกอบการ ซื้อร้าน รายละเอียด ร้าน ประเภทร้านค้า ตำแหน่ง ภายในงาน ตำแหน่ง ร้านค้าบนแผนที่ เว็บไซต์ ร้านค้า	แสดงข้อมูล ซึ่งผู้ประกอบการ ซื้อร้าน รายละเอียด ร้าน ประเภทร้านค้า ตำแหน่ง ภายในงาน ตำแหน่ง ร้านค้าบนแผนที่ เว็บไซต์ ร้านค้า	ผู้ดูแลระบบ
	ทำการ แก้ไข ข้อมูล ครบ แล้ว ทำการ กด ปุ่ม บันทึก และกลับมาอ้างหน้าจัดการ ร้านค้า แล้ว แสดง ข้อมูล ร้านค้าที่แก้ไข	แสดง หน้า จัดการ ร้านค้า แล้ว แสดง ข้อมูล ร้านค้าที่แก้ไข	
	ไม่ได้กรอก ซึ่งผู้ประกอบการ หรือ หน่วยงาน แล้ว กดปุ่มบันทึก จะแสดงข้อความ แจ้ง เตือนว่า ”โปรดใส่ชื่อผู้ประกอบการ หรือหน่วยงาน”	แสดงข้อความแจ้ง เตือนว่า ”โปรดใส่ชื่อผู้ประกอบการ หรือหน่วยงาน”	

ตารางที่ 5.30: การทดสอบการแก้ไขร้านค้าสำหรับเรื่บแอปพลิเคชัน (ต่อ)

การทดสอบ	เงื่อนไข	ผลการทดสอบ	ผู้ใช้งาน
การทดสอบ การแก้ไขร้านค้า	ไม่ได้กรอกชื่อร้านค้าหรือชื่ม กิจกรรม และ กด ปุ่มบันทึก จะแสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”โปรดใส่ชื่อร้านค้าหรือชื่มกิจกรรม”	แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”โปรดใส่ชื่อร้านค้าหรือชื่มกิจกรรม”	ผู้ดูแลระบบ
	ไม่ได้กรอก รายละเอียด ร้านค้า และ กดปุ่มบันทึก จะแสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”กรุณา กรอก รายละเอียด ร้านค้า”	แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”โปรดใส่รายละเอียด ร้านค้า”	
	ไม่ได้เลือก ประเภท ของ ร้าน และ กดปุ่มบันทึก จะแสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”โปรด เลือก ประเภท ของ ร้าน”	แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”โปรด เลือก ประเภท ของ ร้าน”	
	ไม่ได้เลือก ตำแหน่ง ภายใน งาน และ กดปุ่มบันทึก จะแสดง ข้อความ แจ้ง เตือนว่า ”โปรดเลือก ตำแหน่ง ที่ตั้ง ภายในงาน”	แสดง ข้อความ แจ้ง เตือนว่า ”โปรดเลือก ตำแหน่ง ที่ตั้ง ภายในงาน”	
	ไม่ได้กรอก เว็บไซต์ ของ ร้าน ค้า และ กด ปุ่ม บันทึก จะ แสดง ข้อความ แจ้ง เตือนว่า ”โปรดใส่ เว็บไซต์ ของ ร้าน ค้า หรือ ชื่ม กิจกรรม”	แสดง ข้อความ แจ้ง เตือนว่า ”โปรดใส่ เว็บไซต์ ของ ร้าน ค้า หรือ ชื่ม กิจกรรม”	

2.3 การทดสอบการลบร้านค้า

ตารางที่ 5.31: การทดสอบการลบร้านค้า

การทดสอบ	เงื่อนไข	ผลการทดสอบ	ผู้ใช้งาน
การทดสอบการลบ ร้านค้า	กดปุ่มลบร้านค้า จะแสดง ไดอะล็อก ข้อความ ว่า ” คุณ ต้องการ ลบ ร้าน ค้า หรือ ไม่” หากกดตกลง จะ ทำการลบร้านค้า และเมื่อ กลับมายังหน้าจัดการร้าน ค้าจะไม่แสดงร้านค้าที่ลบ ไปแล้ว	ไม่แสดงข้อมูลร้านค้าที่ทำการลบ	ผู้ดูแลระบบ
	กดปุ่มลบร้านค้า จะแสดง ไดอะล็อก ข้อความ ว่า ” คุณ ต้องการ ลบ ร้าน ค้า หรือ ไม่” หาก กด ยกเลิก จะ ทำการ กลับ มา ยัง หน้า จัดการร้านค้า	แสดงหน้าจัดการร้านค้า	

3. การทดสอบการจัดการกิจกรรม

3.1 การทดสอบการเพิ่มกิจกรรมสำหรับเว็บแอปพลิเคชัน

ตารางที่ 5.32: การทดสอบการเพิ่มกิจกรรมสำหรับเว็บแอปพลิเคชัน

การทดสอบ	เงื่อนไข	ผลการทดสอบ	ผู้ใช้งาน
การ ทดสอบ การ เพิ่มกิจกรรม	กด เลือก ตำแหน่ง ร้าน ค้า บน แผนที่ กรอก ชื่อ ร้าน ค้า หรือ ชื่ม กิจกรรม ชื่อ กิจกรรม ราย ละเอียด กิจ- กรรม เลือกวันเวลาเริ่ม จัด กิจกรรม เลือกวันเวลาสิ้น สุด จัด กิจกรรม และ เลือก รูปภาพ ครบ แล้ว ทำการ กด ปุ่ม บันทึก และ กลับ มา ยัง หน้า จัดการ กิจกรรม แล้ว แสดง ข้อมูล กิจกรรม ที่ เพิ่ม	แสดง หน้า จัดการ กิจกรรม แล้ว แสดง ข้อมูล กิจกรรม ที่ เพิ่ม	ผู้ดูแลระบบ

ตารางที่ 5.33: การทดสอบการเพิ่มกิจกรรมสำหรับเว็บแอปพลิเคชัน (ต่อ)

การทดสอบ	เงื่อนไข	ผลการทดสอบ	ผู้ใช้งาน
การทดสอบ การเพิ่มกิจกรรม	ไม่ได้กรอกชื่อร้านค้าหรือชื่ม กิจกรรม แล้ว กด ปุ่ม บันทึก จะแสดงข้อความแจ้งเตือนว่า “โปรดใส่ชื่อร้านค้าหรือชื่มกิจกรรม”	แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า “โปรดใส่ชื่อร้านค้าหรือชื่มกิจกรรม”	ผู้ดูแลระบบ
	ไม่ได้ กรอก ชื่อ กิจกรรม แล้ว กด ปุ่ม บันทึก จะแสดงข้อความแจ้งเตือนว่า “โปรดใส่ชื่อกิจกรรม”	แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า “โปรดใส่ชื่อกิจกรรม”	
	เมื่อ ทำการ กด ที่ ช่อง วัน เวลา เริ่ม จัด กิจกรรม จะแสดงวันเดือนปี และเวลา ซึ่งจะแสดงเวลาเป็นชั่วโมง และนาทีที่ทำการบันทึกในขณะนั้น	แสดงวันเดือนปี และเวลา ที่ทำการบันทึกในขณะนั้น	
	ไม่ได้เลือกวันเวลาเริ่มจัด กิจกรรม แล้วกดปุ่มบันทึก จะแสดงข้อความแจ้งเตือนว่า “โปรดเลือกวันเวลาเริ่มจัดกิจกรรม”	แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า “โปรดเลือกวันเวลาเริ่มจัดกิจกรรม”	
	เมื่อ ทำการ กด ที่ ช่อง วัน เวลาสินสุดจัดกิจกรรม จะแสดง ไดอะล็อกให้เลือกวันเดือนปี ซึ่ง จะ ไม่ สามารถเลือกวันที่น้อยกว่าวันที่บันทึกได้ โดย จะ แสดงวันเป็นสีเทาและมีสัญลักษณ์เตือนไม่ให้ทำการกด	แสดง วัน เป็น สี เทา และ มี สัญลักษณ์ เตือน ไม่ ให้ ทำ การ กด	
	เมื่อ ทำการ กด ที่ ช่อง วัน เวลาสินสุดจัดกิจกรรม จะ แสดง ไดอะล็อก ให้ เลือก เวลา ซึ่ง จะ ไม่ สามารถเลือกเวลาที่น้อยกว่าเวลาที่บันทึกได้ โดย จะ ไม่ สามารถกดลดเวลาได้	ไม่สามารถกดลดเวลาได้	

ตารางที่ 5.34: การทดสอบการเพิ่มกิจกรรมสำหรับเว็บแอปพลิเคชัน (ต่อ)

การทดสอบ	เงื่อนไข	ผลการทดสอบ	ผู้ใช้งาน
การทดสอบ การเพิ่มกิจกรรม	ไม่ได้เลือกวันเวลาสินสุด จัด กิจกรรม และ กด ปุ่ม บันทึก จะแสดง ข้อความ แจ้ง เตือนว่า ”โปรดเลือกวันเวลาสินสุด จัดกิจกรรม”	แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”โปรดเลือกวันเวลาสินสุด จัดกิจกรรม”	ผู้ดูแลระบบ
	ไม่ได้เลือกรูปภาพ และ กดปุ่มบันทึก จะแสดง ข้อความ แจ้ง เตือนว่า ”กรุณาเลือกรูปภาพร้าน”	แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”กรุณาเลือกรูปภาพร้าน”	
	กด ปุ่ม ยกเลิก แสดง หน้า จัดกิจกรรม	แสดงหน้าจัดกิจกรรม	

3.2 การทดสอบการแก้ไขกิจกรรม

ตารางที่ 5.35: การทดสอบการแก้ไขกิจกรรมสำหรับเว็บแอปพลิเคชัน

การทดสอบ	เงื่อนไข	ผลการทดสอบ	ผู้ใช้งาน
การทดสอบ การแก้ไขกิจกรรม	เมื่อ กด เลือก ปุ่ม แก้ไข จะ แสดง ข้อมูล กิจกรรม โดย จะ แสดง ชื่อร้าน ค้า ชื่อกิจกรรม รายละเอียด กิจกรรม วันเวลา เริ่ม จัด กิจกรรม วันเวลา สินสุด จัด กิจกรรม ตำแหน่งของร้าน ค้า	แสดง ข้อมูล กิจกรรม โดย จะ แสดง ชื่อร้าน ค้า ชื่อกิจกรรม รายละเอียด กิจกรรม วันเวลา เริ่ม จัด กิจกรรม วันเวลา สินสุด จัด กิจกรรม ตำแหน่งของร้าน ค้า	ผู้ดูแลระบบ

ตารางที่ 5.36: การทดสอบการแก้ไขกิจกรรมสำหรับเว็บแอปพลิเคชัน (ต่อ)

การทดสอบ	เงื่อนไข	ผลการทดสอบ	ผู้ใช้งาน
การทดสอบ การแก้ไขกิจกรรม	กด เลือก ตำแหน่ง ร้านค้า บน แผนที่ กรอก ชื่อร้าน ค้า หรือ ชื่ม กิจกรรม ชื่อ กิจกรรม รายละเอียด กิจกรรม เลือกวันเวลาเริ่มจัด กิจกรรม เลือกวันเวลาสิน สุด จัด กิจกรรม และ เลือกรูปภาพ ครบ แล้ว ทำการ กด ปุ่ม บันทึก และ กลับ มา ยังหน้า จัด กิจกรรม และ มี ข้อมูล กิจกรรม ที่เพิ่มนั้นแสดง	แสดงหน้า จัด กิจกรรม แล้วแสดงข้อมูล กิจกรรม ที่แก้ไขสำเร็จ	ผู้ดูแลระบบ
	ไม่ได้กรอก ชื่อร้านค้า หรือ ชื่ม กิจกรรม และ กด ปุ่ม บันทึก จะ แสดง ข้อความ แจ้ง เตือนว่า ”โปรดใส่ชื่อร้านค้า หรือชื่ม กิจกรรม”	แสดง ข้อความ แจ้ง เตือนว่า ”โปรดใส่ชื่อร้านค้า หรือชื่ม กิจกรรม”	
	ไม่ได้ กรอก ชื่อ กิจกรรม และ กด ปุ่ม บันทึก จะ แสดง ข้อความ แจ้ง เตือนว่า ”โปรดใส่ชื่อกิจกรรม”	แสดง ข้อความ แจ้ง เตือนว่า ”โปรดใส่ชื่อกิจกรรม”	
	เมื่อ ทำการ กด ที่ ช่อง วัน เวลา เริ่ม จัด กิจกรรม จะ แสดง วัน เดือนปี และ เวลา ซึ่งจะ แสดง เวลา เป็น ช่วง โมง และ นาที ที่ ทำการ บันทึก ใน ขณะนั้น	แสดง วัน เดือนปี และ เวลา ที่ ทำการ บันทึก ใน ขณะนั้น	
	ไม่ได้ เลือก วัน เวลา เริ่ม จัด กิจกรรม และ กด ปุ่ม บันทึก จะ แสดง ข้อความ แจ้ง เตือนว่า ”โปรดเลือกวันเวลา เริ่ม จัด กิจกรรม”	แสดง ข้อความ แจ้ง เตือนว่า ”โปรดเลือกวันเวลา เริ่ม จัด กิจกรรม”	
	เมื่อ ทำการ กด ที่ ช่อง วัน เวลา สิน สุด จัด กิจกรรม จะ แสดง ได้ อะล็อก ให้ เลือกวัน เดือน ปี ซึ่ง จะ ไม่ สามารถ เลือก วัน ที่ น้อย กว่า วัน ที่ บันทึก ได้ โดย จะ แสดง วัน เป็น สี เทา และ มี สัญลักษณ์ เตือน ไม่ ให้ ทำการ กด	แสดง วัน เป็น สี เทา และ มี สัญลักษณ์ เตือน ไม่ ให้ ทำการ กด	

ตารางที่ 5.37: การทดสอบการแก้ไขกิจกรรมสำหรับเว็บแอปพลิเคชัน (ต่อ)

การทดสอบ	เงื่อนไข	ผลการทดสอบ	ผู้ใช้งาน
การทดสอบ การแก้ไขกิจกรรม	เมื่อ ทำการ กด ที่ ช่อง วัน เวลาสิ้นสุด จัดกิจกรรม จะ แสดง ได้ อะล็อก ให้ เลือก เวลา ซึ่ง จะ ไม่ สามารถ เลือกเวลาที่น้อยกว่าเวลา ที่ บันทึก ได้ โดย จะ ไม่ สามารถกดลดเวลาได้	ไม่สามารถลดเวลาได้	ผู้ดูแลระบบ
	ไม่ได้เลือก วัน เวลา สิ้นสุด จัด กิจกรรม และ กด ปุ่ม บันทึก จะ แสดง ข้อความ แจ้ง เตือนว่า ”โปรดเลือก วัน เวลา สิ้นสุด จัด กิจกรรม”	แสดงข้อความแจ้งเตือนว่า ”โปรดเลือก วัน เวลา สิ้นสุด จัด กิจกรรม”	
	กดปุ่มยกเลิก จะ แสดง หน้า จัด กิจกรรม	แสดงหน้า จัด กิจกรรม	

3.3 การทดสอบการลบกิจกรรม

ตารางที่ 5.38: การทดสอบการลบกิจกรรม

การทดสอบ	เงื่อนไข	ผลการทดสอบ	ผู้ใช้งาน
การทดสอบ การลบ กิจกรรม การทดสอบการลบร้านค้า	กดปุ่ม ลบ ร้านค้า จะ แสดง ได้ อะล็อก ข้อความ ว่า ” คุณ ต้องการ ลบ กิจกรรม หรือ ไม่ ” หาก กด ปุ่ม ลบ กิจกรรม จะ ทำการ ลบ กิจกรรม และ เมื่อ กลับ มา ยัง หน้า จัด กิจกรรม จะ ไม่ แสดง กิจกรรม ที่ ลบ ไป แล้ว	ไม่ แสดง ข้อมูล กิจกรรม ที่- ทำการ ลบ	ผู้ดูแลระบบ
	กด ปุ่ม ลบ กิจกรรม จะ แสดง ได้ อะล็อก ข้อความ ว่า ” คุณ ต้องการ ลบ กิจกรรม หรือ ไม่ ” หาก กด ยกเลิก จะ ทำการ กลับมา ยัง หน้า จัด กิจกรรม	แสดง หน้า จัด กิจกรรม	

5.2 การทดสอบการทำงานของเซ็นเซอร์

ทำการทดสอบการทำงานของเซ็นเซอร์เพื่อตรวจสอบตำแหน่งที่แสดงบนแอนดรอยด์แอป-พลิกे�ชัน โดยจะทำการทดสอบทั้งหมด 3 ครั้ง ซึ่งการทดสอบในแต่ละครั้งจะกำหนดตำแหน่งร้านค้าทั้งหมด 4 ร้าน ได้แก่ ร้านที่ 1 ร้านที่ 2 ร้านที่ 3 และร้านที่ 4 และใช้เซ็นเซอร์จำนวน 2 ตัวในการบอกร่องรอย

โดยวิธีการทดสอบตำแหน่งของเซ็นเซอร์ที่ติดตั้งไว้กับรถรางขณะที่เคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งร้านค้าที่กำหนด ได้นำสูตรการหาระยะทางระหว่างจุด P_1 , จุด P_2 และจุด P_3 [12] โดยกำหนดให้

P_1 คือจุดของร้านค้า

P_2 คือ จุดของเซ็นเซอร์ตัวที่ 1

P_3 คือจุดของเซ็นเซอร์ตัวที่ 2

มาใช้ในการคำนวณหาระยะทาง ซึ่งจะได้สมการ

$$d = (|X_j - X_i|, |Y_j - Y_i|) \quad (5.1)$$

เมื่อ X คือ ค่าละติจูด

Y คือ ค่าลองจิจูด

i คือ ตำแหน่งของร้านค้า

j คือ ตำแหน่งของเซ็นเซอร์ตัวที่ 1 และ 2

ซึ่งมีรายละเอียดการทดสอบดังนี้

1. การทดสอบการทำงานของเซ็นเซอร์พิกัดตำแหน่งครั้งที่ 1

ตารางที่ 5.39: การทดสอบการทำงานของเซ็นเซอร์พิกัดตำแหน่งครั้งที่ 1

ตำแหน่งร้านค้าและอุปกรณ์	ตำแหน่งของร้านค้าที่กำหนดและเซ็นเซอร์ตัวที่ 1 และ 2 ครั้งที่ 1 (X,Y)			
	ร้านที่ 1	ร้านที่ 2	ร้านที่ 3	ร้านที่ 4
ตำแหน่งของร้านค้า (P_1)	15.12581,104.90868	15.12463,104.90755	15.12337,104.90739	15.12300,104.90683
เซ็นเซอร์ตัวที่ 1 (P_2)	15.12590,104.90861	15.12476,104.90759	15.12349,104.90750	15.12297,104.90708
เซ็นเซอร์ตัวที่ 2 (P_3)	15.12591,104.90862	15.12451,104.90748	15.12337,104.90746	15.12295,104.90704
ผลลัพธ์จากสูตร $d = (X_j - X_i , Y_j - Y_i)$				
$d_1 (P_1, P_2)$	0.00009,0.00007	0.00013,0.00004	0.00012,0.00011	0.00003,0.00025
$d_2 (P_1, P_3)$	0.0001,0.00006	0.00012,0.00007	0.00001,0.00007	0.00005,0.00021

2. การทดสอบการทำงานของเซ็นเซอร์พิกัดตำแหน่งครั้งที่ 2

ตารางที่ 5.40: การทดสอบการทำงานของเซ็นเซอร์พิกัดตำแหน่งครั้งที่ 2

ตำแหน่งร้านค้าและอุปกรณ์	ตำแหน่งของร้านค้าที่กำหนดและเซนเซอร์ตัวที่ 1 และ 2 ครั้งที่ 2 (X,Y)			
	ร้านที่ 1	ร้านที่ 2	ร้านที่ 3	ร้านที่ 4
ตำแหน่งของร้านค้า (P_1)	15.12581,104.90868	15.12463,104.90755	15.12337,104.90739	15.12300,104.90683
เซนเซอร์ตัวที่ 1 (P_2)	15.12592,104.90865	15.12477,104.90761	15.12350,104.90752	15.12299,104.90709
เซนเซอร์ตัวที่ 2 (P_3)	15.12591,104.90862	15.12446,104.90743	15.12338,104.90747	15.12305,104.90705
ผลลัพธ์จากสูตร $d = (X_j - X_i , Y_j - Y_i)$				
$d_1 (P_1, P_2)$	0.00011,0.00003	0.00014,0.00006	0.00013,0.00013	0.00001,0.00026
$d_1 (P_1, P_3)$	0.0001,0.00006	0.00017,0.00012	0.00001,0.00008	0.00005,0.00022

3. การทดสอบการทำงานของเซ็นเซอร์พิกัดตำแหน่งครั้งที่ 3

ตารางที่ 5.41: การทดสอบการทำงานของเซ็นเซอร์พิกัดตำแหน่งครั้งที่ 3

ตำแหน่งร้านค้า และอุปกรณ์	ตำแหน่งของร้านค้าที่กำหนดและเซนเซอร์ตัวที่ 1 และ 2 ครั้งที่ 3 (X,Y)			
	ร้านที่ 1	ร้านที่ 2	ร้านที่ 3	ร้านที่ 4
ตำแหน่งของร้านค้า (P_1)	15.12581,104.90868	15.12463,104.90755	15.12337,104.90739	15.12300,104.90683
เซนเซอร์ตัวที่ 1 (P_2)	15.12593,104.90861	15.12478,104.90762	15.12350,104.90755	15.12298,104.90709
เซนเซอร์ตัวที่ 2 (P_3)	15.12592,104.90863	15.12457,104.90751	15.12339,104.90746	15.12304,104.90705
ผลลัพธ์จากสูตร $d = (X_j - X_i , Y_j - Y_i)$				
$d_1 (P_1, P_2)$	0.00012,0.00007	0.00015,0.00007	0.00013,0.00016	0.00002,0.00026
$d_1 (P_1, P_3)$	0.00011,0.00005	0.00006,0.00004	0.00002,0.00007	0.00004,0.00022

จากการทดสอบสรุปได้ดังนี้ ตำแหน่งของเซ็นเซอร์ที่ทำการติดตั้งไว้กับโครงสร้างเคลื่อนที่ไปถึงณ ตำแหน่งร้านค้าที่กำหนดไว้โดยวิธีเป็นเส้นขนาดกับตำแหน่งร้านค้าที่กำหนดซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากสูตร $d = (|X_j - X_i|, |Y_j - Y_i|)$ มีความคลาดเคลื่อนเพียงเล็กน้อย โดยความคลาดเคลื่อนจากตำแหน่งของเซ็นเซอร์ตัวที่ 1 จากตำแหน่งร้านค้าที่กำหนดจะอยู่ในช่วง 0 - 0.00025 และเซ็นเซอร์ตัวที่ 2 จากตำแหน่งร้านค้าที่กำหนดจะอยู่ในช่วง 0.00002 - 0.00018

บทที่ 6

สรุปและข้อเสนอแนะ

ในการพัฒนาแอปพลิเคชันรถร่างขาเลาอัจฉริยะ ได้ดำเนินการตามระเบียบวิธีวิจัยประกอบไปด้วย การวางแผน การวิเคราะห์ระบบ การออกแบบระบบ การพัฒนาระบบและการทดสอบระบบ เมื่อดำเนินการพัฒนาแล้วเสร็จ สามารถสรุปผลของการพัฒนาแอปพลิเคชันได้ดังนี้

6.1 สรุปความสามารถระบบ

แอปพลิเคชันรถร่างขาเลาอัจฉริยะ ประกอบด้วยการทำงาน 2 ส่วน ดังนี้

1. แอนดรอยด์แอปพลิเคชัน ซึ่งประกอบด้วยผู้ใช้ 3 ส่วนคือ

1.1 คนขับรถหรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูลบนรถร่าง

- สามารถดูการเคลื่อนที่ของรถร่างคันอื่นได้แบบเรียลไทม์บนแผนที่ได้
- สามารถดูรายละเอียดของร้านค้าและคันหาข้อมูลกิจกรรมภายในงานได้
- ได้รับการแจ้งเตือนเกี่ยวกับกิจกรรมของร้านค้า และข่าวสารภายในงาน
- สามารถเชื่อมต่อและอ่านข้อมูลของร้านค้าได้ โดยใช้การเชื่อมต่อรูปแบบคิวอาร์โค้ด (QR Code)

1.2 ผู้ประกอบการร้านค้า

- สามารถดูการเคลื่อนที่ของรถร่างได้แบบเรียลไทม์บนแผนที่ได้
- สามารถดูรายละเอียดของร้านค้าและคันหาข้อมูลกิจกรรมภายในงานได้
- ได้รับการแจ้งเตือนเกี่ยวกับกิจกรรมของร้านค้า และข่าวสารภายในงาน
- สามารถจัดการข้อมูลร้านค้าของตนเองได้ เช่น เพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลร้าน
- สามารถสร้างกิจกรรมของร้านตนเองได้

1.3 ผู้ที่ยวามงาน

- สามารถดูการเคลื่อนที่ของรถร่างได้แบบเรียลไทม์บนแผนที่ได้
- สามารถดูรายละเอียดของร้านค้าและคันหาข้อมูลกิจกรรมภายในงานได้
- ได้รับการแจ้งเตือนเกี่ยวกับกิจกรรมของร้านค้า และข่าวสารภายในงาน

2. เว็บแอปพลิเคชัน เป็นส่วนที่ผู้ดูและระบบใช้เพื่อจัดการข้อมูล ได้แก่

- สามารถจัดการข้อมูลร้านค้าได้ เช่น เพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลร้าน
- สามารถสร้างกิจกรรมของร้านค้าได้

6.2 ปัญหาและอุปสรรค

1. การใช้งาน GPS location ของผู้ใช้งาน หากใช้งานภายในอาคารจะทำให้พิกัดตำแหน่งของผู้ใช้งานมีความคลาดเคลื่อน

6.3 แนวทางในการพัฒนาต่อ

1. พัฒนาให้แอปพลิเคชันสามารถใช้งานร่วมกับปฏิบัติการอื่นได้ เช่น ระบบปฏิบัติการ iOS
2. พัฒนาให้แอปพลิเคชันสามารถใช้งานด้วยเสียงได้ เช่น การสั่งงานให้ค้นหาข้อมูลร้านค้า หรือกิจกรรม
3. มีรูปแบบของการใช้งานแอปพลิเคชันเพิ่มเติม เช่น เจ้งเวลาและระยะทางของรถรางเมื่อใกล้ถึงบริเวณร้านค้าที่กำหนด กดแจ้งตำแหน่งของผู้ใช้งานเพื่อเรียกรถรางได้ กดสร้างพื้นที่บริเวณในงานได้บนแผนที่ภายในแอปพลิเคชัน

บรรณานุกรม

- [1] รู้จัก android (แอนดรอยด์) [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 21 กันยายน 2560. จาก <https://www.techmoblog.com/android phone guide/>.
- [2] ระบบปฏิบัติการ android [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 21 กันยายน 2560. จาก <https://beerkung.wordpress.com/ระบบปฏิบัติการล่าสุด/ระบบปฏิบัติการ-android/>.
- [3] ข้อดีและข้อเสีย ของ android [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 23 กันยายน 2560. จาก <http://korawit55010913045.blogspot.com/2012/08/android.html>.
- [4] Android activity life cycle [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 30 กันยายน 2560. จาก <http://manit-tree.blogspot.com/2012/06/android-activity-life-cycle.html>.
- [5] Gps คืออะไร ประเภทของ gps [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 31 พฤษภาคม 2561. จาก <https://www.เกร็ดความรู้.net/gps/>.
- [6] จี พี เอส คือ อะไร? [ออนไลน์]. สืบค้น เมื่อ 31 พฤษภาคม 2561. จาก <http://www.eastinnovation.com/th/บทความ-จีพีเอส-คืออะไร/>.
- [7] มา รู้จัก raspberry pi 2 [ออนไลน์]. สืบค้น เมื่อ 15 มีนาคม 2561. จาก <https://embedded523372.wordpress.com/2016/05/09/raspberry-pi-2/>.
- [8] Node.js คือ อะไร ? [ออนไลน์]. สืบค้น เมื่อ 10 มกราคม 2561. จาก <https://www.softmelt.com/article.php?id=582>.
- [9] Firebase คืออะไร และมีข้อดีอย่างไรบ้าง ? [ออนไลน์]. สืบค้นเมื่อ 30 กันยายน 2560. จาก <https://www.softmelt.com/article.php?id=588>.
- [10] แอปพลิเคชัน kk transit [ออนไลน์]. สืบค้น เมื่อ 21 กันยายน 2560. จาก <http://kst.kku.ac.th/>.

- [11] Bmta application ສະດວກ ວ່ອງໄວ ໃຫ້ແອພຂສມກ. [ອອນໄລນ໌]. ສືບຕັນເມື່ອ 31 ພຸດຍການ 2561. ຈາກ <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.twofellows.bmta> .
- [12] ຄວາມ ຮູ້ ເບື້ອງ ຕັນ ເກີຍວ ກັບ ເຮັດຄນິຕ ສາສຕ່ຣ [ອອນໄລນ໌]. ສືບຕັນ ເມື່ອ 2561. ຈາກ <https://sites.google.com/site/mathqueen1043/khwam-ru-beuxng-tn-keiyw-kab-rekhakhnit-sastr/raya-thang-rahwang-cud-sxng-cud> .

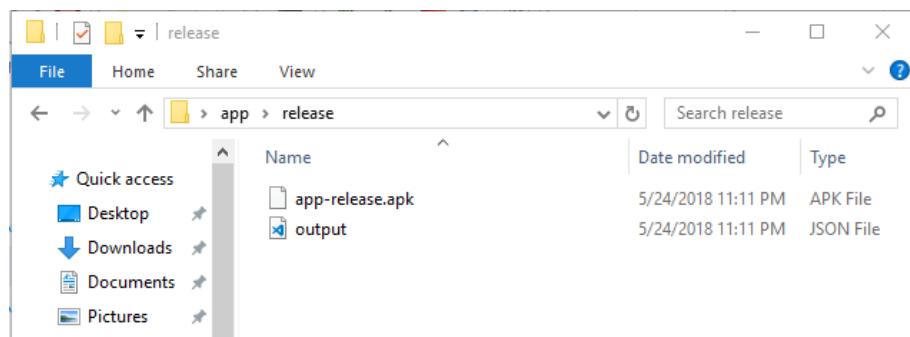
ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

គូមីែវការពិទិន្ទេះអេបលិគិច្ចនរតរងខាល់ខាងក្រុងរដ្ឋបាល និងអេបលិគិច្ចនរតរងខាល់ខាងក្រោម

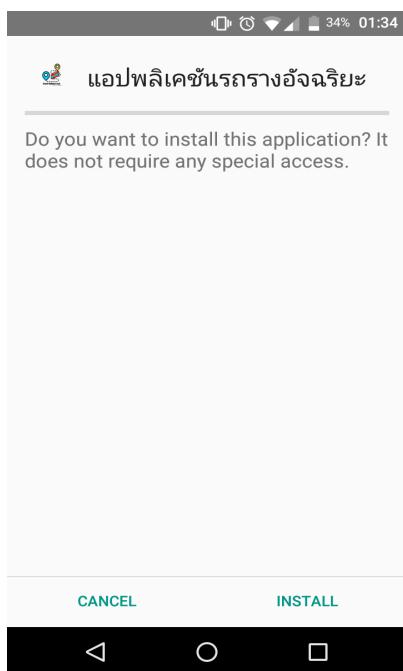
ในการติดตั้งแอปพลิเคชันบนระบบฐานข้อมูลอัจฉริยะ มีขั้นตอนในการติดตั้งดังนี้

1. การติดตั้งติดตั้งแอปพลิเคชันลงบนเครื่องของผู้ใช้งาน
 - 1.1. ทำการคัดลอกไฟล์ app-release.apk ลงในหน่วยความจำของอุปกรณ์ที่ต้องการ ดังรูปที่ ก.1



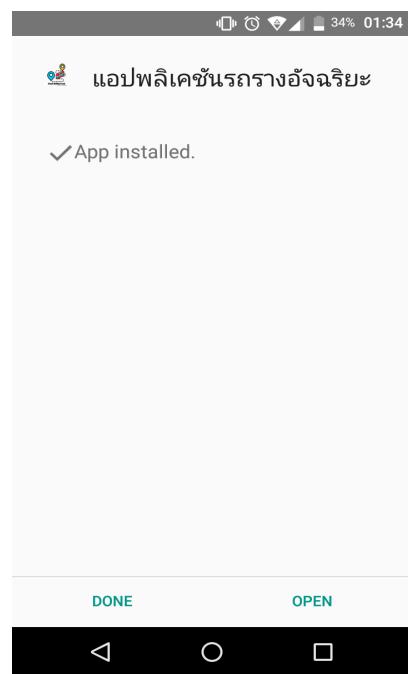
รูปที่ ก.1: การคัดลอกไฟล์ app-release.apk

- 1.2. ติดตั้งแอปพลิเคชันลงในอุปกรณ์ โดยทำการเลือกไฟล์ app-release ที่คัดลอกมาจากขั้นตอนที่ 1 โดยปรากฏข้อความ “คุณต้องการติดตั้งแอปพลิเคชันหรือไม่” ให้ผู้ใช้งานทำการเลือก “ติดตั้ง” ดังรูปที่ ก.2



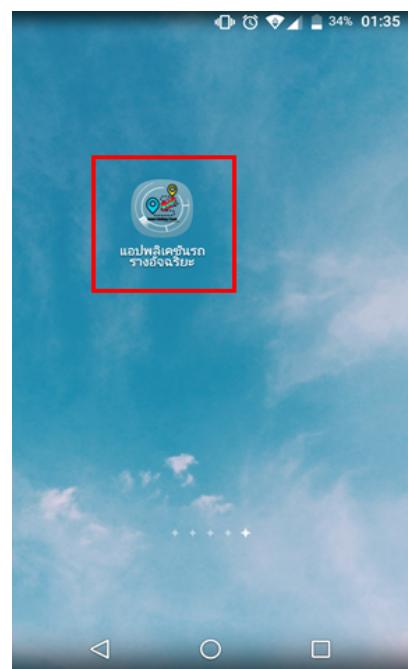
รูปที่ ก.2: การยืนยันการติดตั้งแอปพลิเคชัน

- 1.3. เมื่อตอบยืนยันการติดตั้งแล้ว ให้ผู้ใช้งานรอจนกว่าแอปพลิเคชันจะติดตั้งเสร็จ เมื่อแอปพลิเคชันถูกติดตั้งสมบูรณ์แล้ว จะปรากฏข้อความและให้ผู้ใช้งานเลือก “เรียบร้อย” ดังรูปที่ ก.3



รูปที่ ก.3: แอปพลิเคชันติดตั้งเสร็จสมบูรณ์

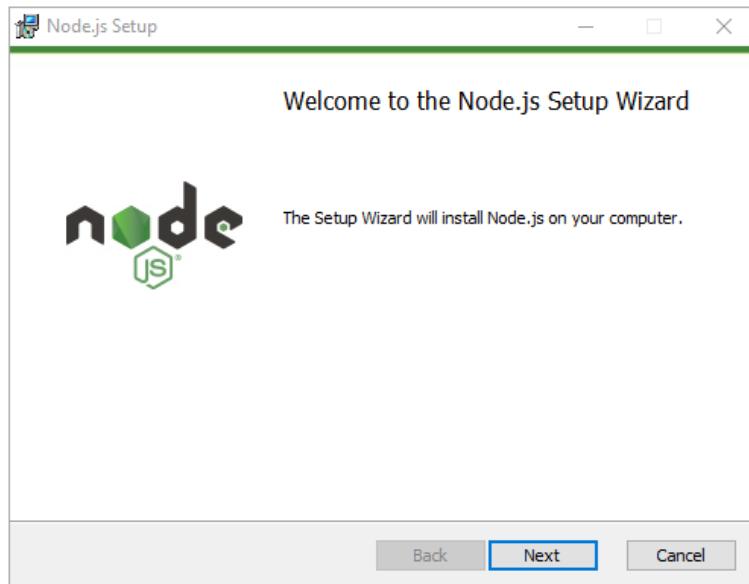
1.4. บนหน้าจอของอุปกรณ์จะปรากฏไอคอน ดังรูปที่ ก.4



รูปที่ ก.4: หน้าจออุปกรณ์ป্রาก្សໄອគនແອປພລິເຄັນຮກຮາງຂາເລາຍອ້ຈນວິຍະ

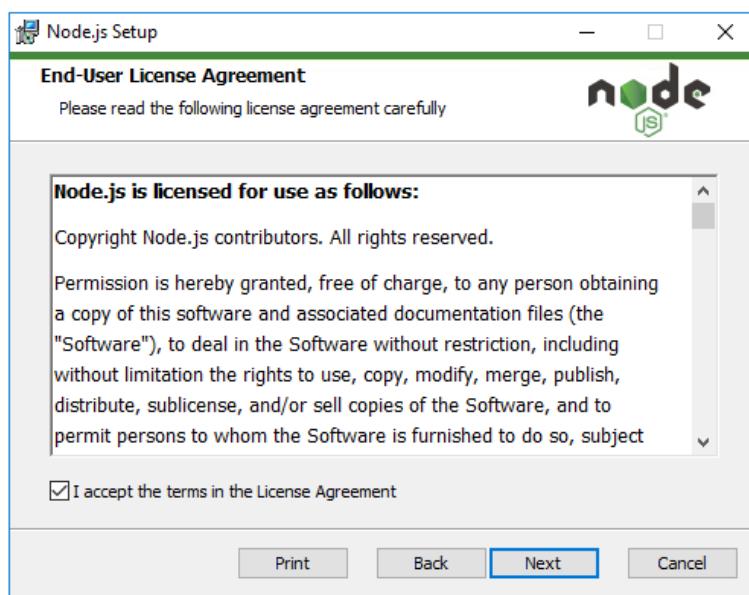
2. การติดตั้งเว็บแอปพลิเคชัน

2.1. การติดตั้ง Node js ผู้ใช้งานจะทำการกด “หน้าต่อไป” ดังรูปที่ ก.5



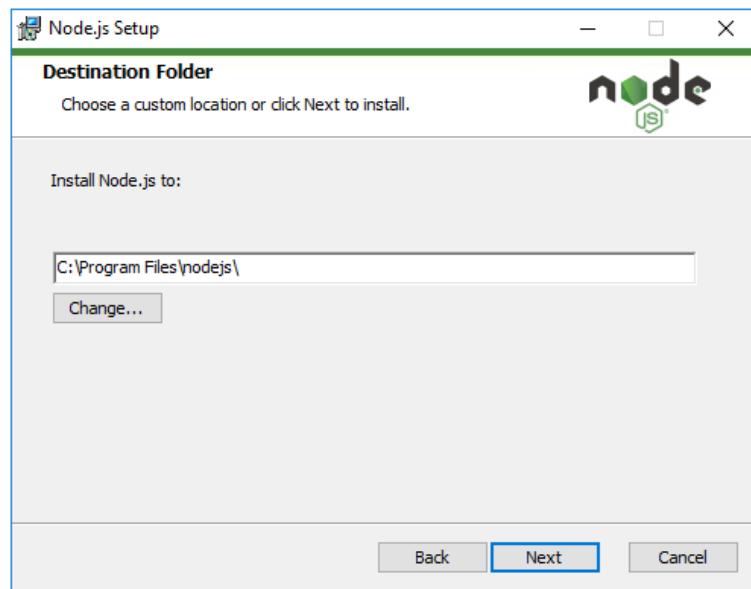
รูปที่ ก.5: การติดตั้ง Node js

2.2. ทำการกดยืนยันที่กล่องข้อความ หลังจากนั้นทำการกด “หน้าต่อไป” ดังรูปที่ ก.6



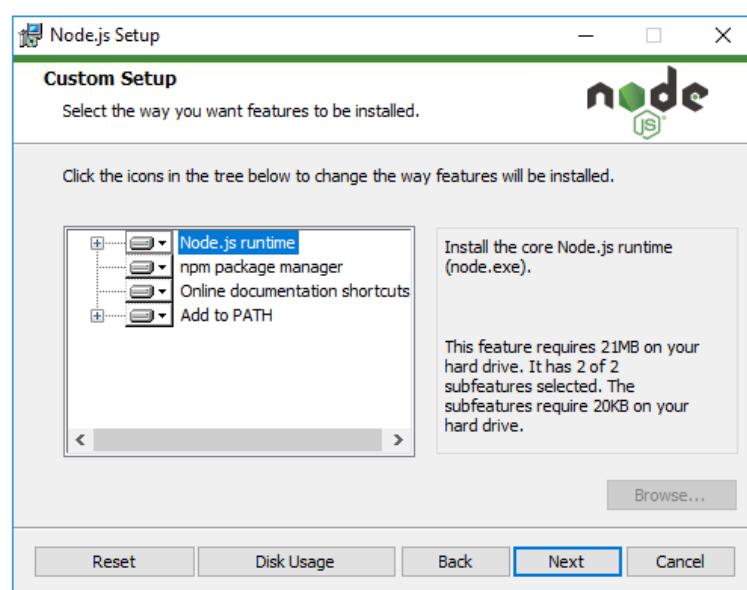
รูปที่ ก.6: การติดตั้ง Node js (ต่อ)

2.3. ทำการเลือกไฟล์ในการเก็บข้อมูล ซึ่งผู้ใช้อาจะไม่เปลี่ยนแปลงตำแหน่งการเก็บข้อมูล จากนั้นกด “ หน้าต่อไป ” ดังรูปที่ ก.7



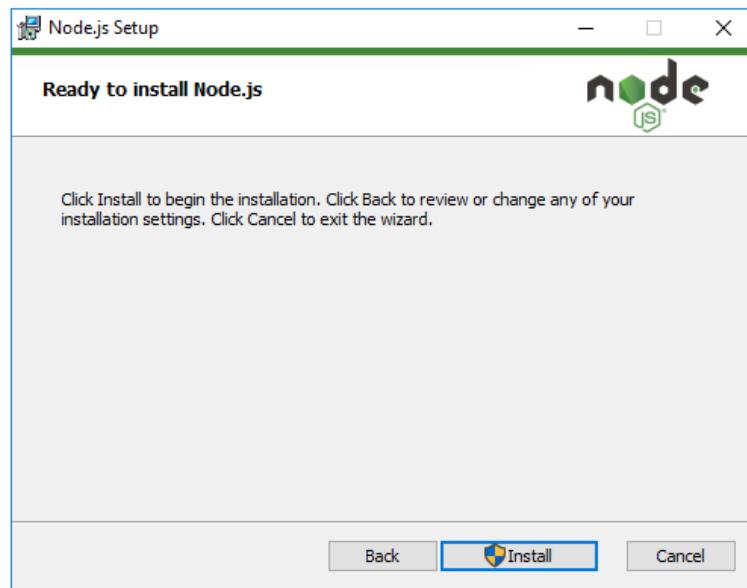
รูปที่ ก.7: การติดตั้ง Node js (ต่อ)

2.4. จากนั้นให้ผู้ใช้ทำการกด “ หน้าต่อไป ” ดังรูปที่ ก.8



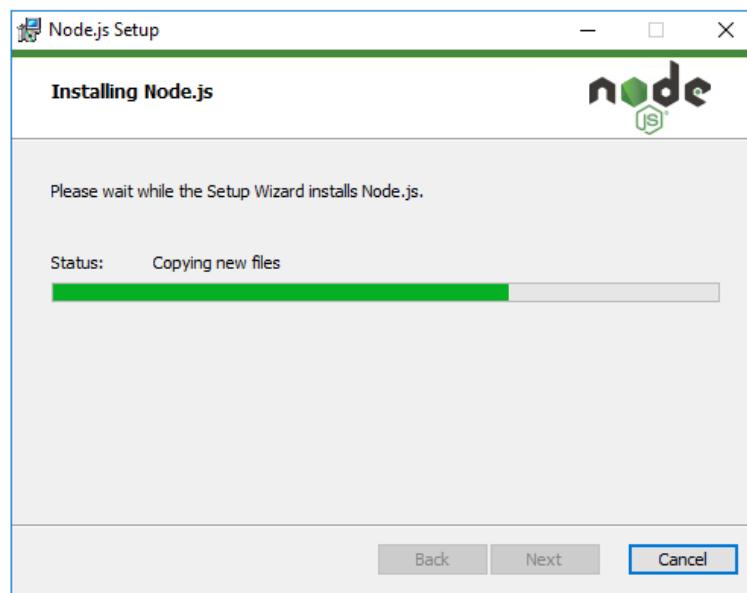
รูปที่ ก.8: การติดตั้ง Node js (ต่อ)

2.5. ให้ผู้ใช้งานกด “ติดตั้ง” ดังรูปที่ ก.9



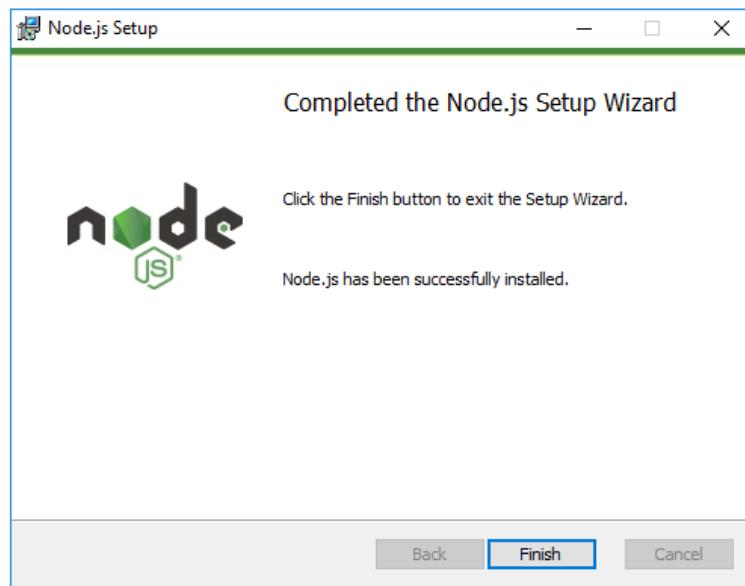
รูปที่ ก.9: การติดตั้ง Node js (ต่อ)

2.6. ให้ผู้ใช้งานรอโปรแกรมสักครู่ เพื่อทำการติดตั้งโปรแกรม ดังรูปที่ ก.10



รูปที่ ก.10: การติดตั้ง Node js (ต่อ)

2.7. ให้ผู้ใช้งานรอโปรแกรมสักครู่ จากนั้นเมื่อติดตั้งเสร็จสมบูรณ์จะแสดงดังรูปที่ ก.11



รูปที่ ก.11: การติดตั้ง Node js (ต่อ)

ภาคผนวก ข

คู่มือการใช้งานแอปพลิเคชันรถรางอัจฉริยะ และเว็บแอปพลิเคชัน

คู่มือการใช้งานแอปพลิเคชันรถรางอัจฉริยะ ที่ทำงานบนสมาร์ทโฟน ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ อีกทั้งยังมีการใช้งานบนเว็บแอปพลิเคชัน และการใช้งานเว็บเซอร์วิส ซึ่งมีขั้นตอนการใช้งานดังนี้

1. การใช้งานแอปพลิเคชันรถรางอัจฉริยะ

สำหรับคนขับรถรางหรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูล ผู้ประกอบการร้านค้า และผู้เที่ยวชมงาน

1.1. เมื่อทำการเปิดแอปพลิเคชัน จะแสดงหน้าไอคอนแอปพลิเคชัน ดังรูปที่ ข.1



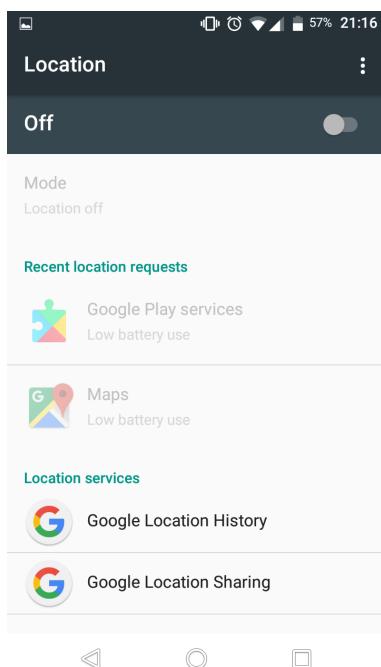
รูปที่ ข.1: หน้าไอคอนแอปพลิเคชัน

1.2. แสดงเมนูหลักของแอปพลิเคชันซึ่งประกอบด้วย 5 เมนู คือ เมนูแผนที่ภายในงาน เมนูกิจกรรมวันนี้ เมนูข้อมูลร้านค้าในงาน เมนูเกี่ยวกับงาน และเมนูเข้าสู่ระบบ ดังรูปที่ ข.2



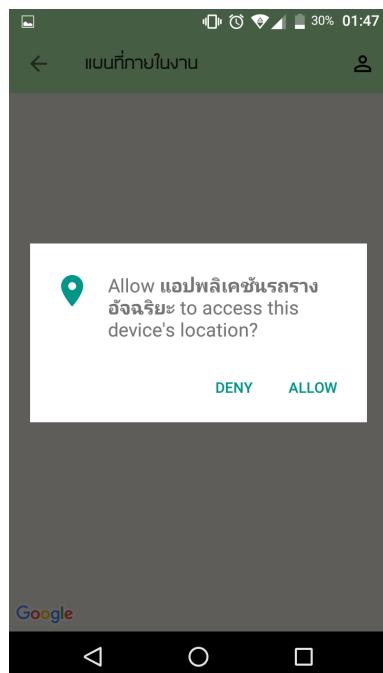
ຮູບທີ ຂ.2: ພັນຍາເມນູ້ຫລັກແອປພັບປຸນ

- 1.3. ທາກຜູ້ໃຊ້ຈານໄມ້ເດືອນທີ່ກ່າວເປົ້າມາ ເພື່ອເປີດ location ໃນໂທຣສັບພົດ ຈະກ່າວເປີດ location ເປົ້າມາ
- ຕັ້ງຮູບທີ ຂ.3



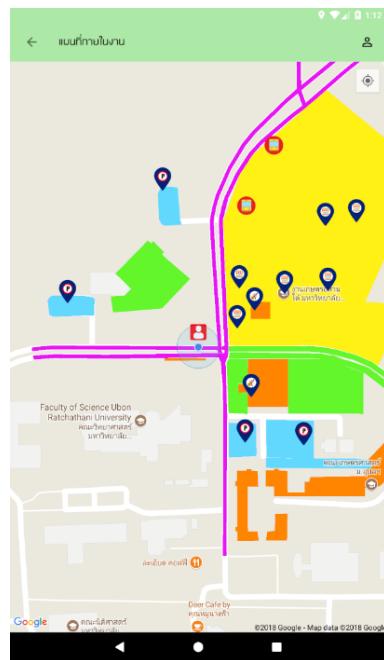
ຮູບທີ ຂ.3: ພັນຍາເປີດ location ກາຍໃນໂທຣສັບພົດ

- 1.4. เมื่อเข้าสู่หน้าเมนูແພນທີກາຍໃນຈານ ຈະທໍາການຂອສິຫຼືຜູ້ໃຊ້ງານໃນການຂອດຕາແໜ່ງຂອງຜູ້ໃຊ້ງານ ໂດຍຜູ້ໃຊ້ງານທໍາການກົດ “ຍອມຮັບ (ALLOW)” ຕັ້ງຮູບທີ່ ໗.4



ຮູບທີ່ ໗.4: ຂອສິຫຼືຜູ້ໃຊ້ງານໃນການຂອດຕາແໜ່ງຂອງຜູ້ໃຊ້ງານ

- 1.5. ທໍາການແສດງແພນທີ່ ຊຶ່ງຈະທໍາການແສດງຕາແໜ່ງຮ້ານຄ້າ ຕາແໜ່ງຜູ້ໃຊ້ງານ ຕາແໜ່ງຮັດ
ຈາງ ດັ່ງຮູບທີ່ ໗.5



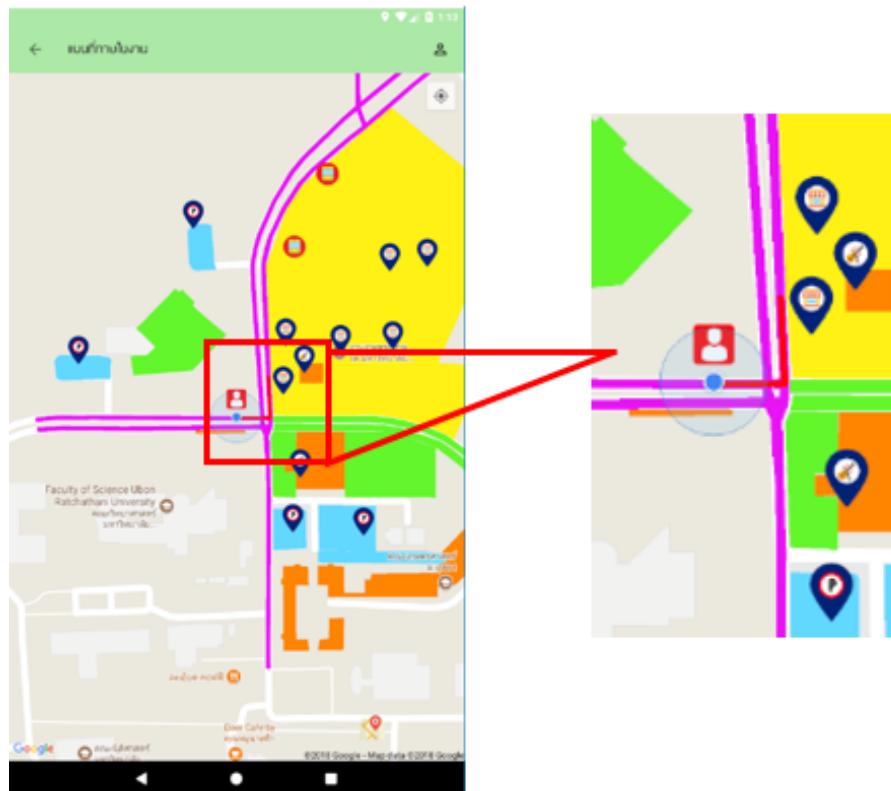
รูปที่ ข.5: หน้าแผนที่ภายนอกงาน

1.6. เมื่อผู้ใช้งานกดที่ตำแหน่งร้านค้า จะแสดงไดอะล็อกรายละเอียดร้านค้าบริเวณด้านล่าง ดังรูปที่ ข.6



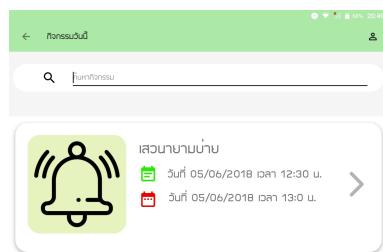
รูปที่ ข.6: ไดอะล็อกรายละเอียดร้านค้า

- 1.7. หากผู้ใช้งานกดที่ปุ่มไปยังร้านค้าดังขั้นตอนที่ 1.6 จะแสดงเส้นทางระหว่างตำแหน่งผู้ใช้งานไปยังตำแหน่งร้านค้านั้นๆ ดังรูปที่ ข.7



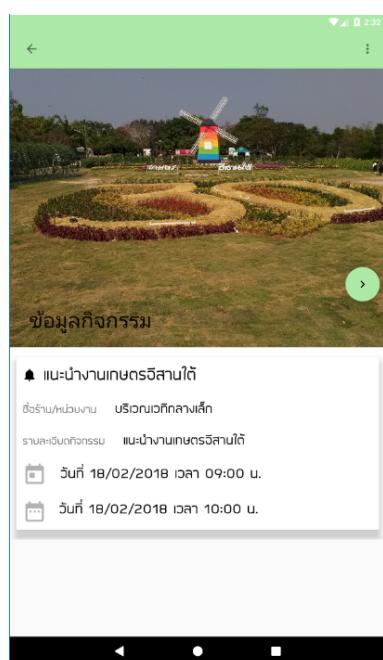
รูปที่ ข.7: เส้นทางไปยังร้านค้าที่เลือก

- 1.8. หน้าเมนูกิจกรรมวันนี้ จะทำการแสดงข้อมูลกิจกรรมทั้งหมด โดยแสดงเป็นลิส จะแสดงชื่อกิจกรรม วันที่เริ่มจัดกิจกรรม และวันที่สิ้นสุดการจัดกิจกรรม ดังรูปที่ ข.8



รูปที่ ข.8: หน้าเมนูกิจกรรมวันนี้

- 1.9. เมื่อผู้ใช้งานเลือกดูข้อมูลกิจกรรมใด จะแสดงในหน้ารายละเอียดกิจกรรม
ดังรูปที่ ข.9



รูปที่ ข.9: หน้ารายละเอียดกิจกรรม

- 1.10. หน้าเมนูข้อมูลร้านค้าในงาน จะทำการแสดงข้อมูลร้านค้าทั้งหมดในงาน โดยแสดงชื่อ
ร้านค้า พื้นที่ของร้านค้า และประเภทของร้านค้า ดังรูปที่ ข.10



รูปที่ ข.10: หน้าเมนูข้อมูลร้านค้าในงาน

- 1.11. เมื่อผู้ใช้งานเลือกดูข้อมูลร้านค้าได จะแสดงในหน้ารายละเอียดร้านค้า ดังรูปที่ ข.11



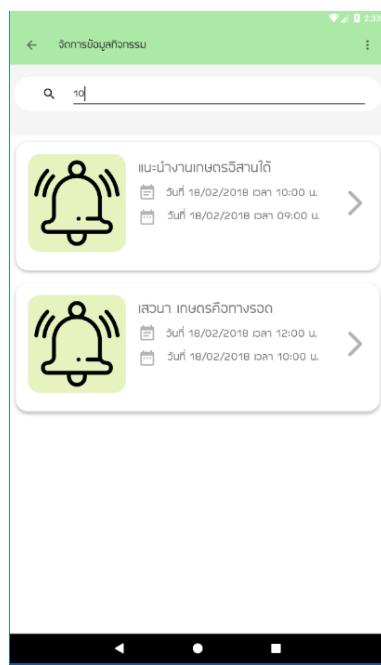
รูปที่ ข.11: หน้าเมนูรายละเอียดร้านค้า

- 1.12. ผู้ใช้งานเลือกเมนูเกี่ยวกับงาน จะแสดงข้อมูลภายในงาน สามารถเลื่อนดูรูปได้ ดังรูป
ที่ ฯ.12



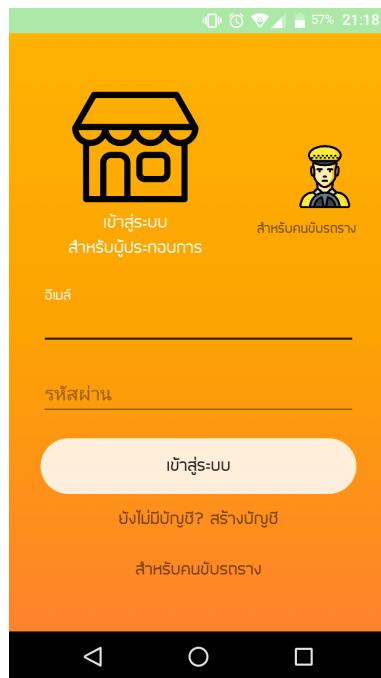
รูปที่ ฯ.12: หน้าเมนูเกี่ยวกับงาน

- 1.13. เมื่อผู้ใช้ทำการค้นหา สามารถกรอกข้อมูลที่ต้องการค้นหาได้ที่ช่องค้นหาด้านบน ซึ่งจะอยู่ในหน้าเมนูข้อมูลร้านค้าในงาน และหน้าเมนูกิจกรรมวันนี้ ดังรูปที่ ฯ.13



รูปที่ ข.13: การค้นหาร้านค้า กิจกรรม

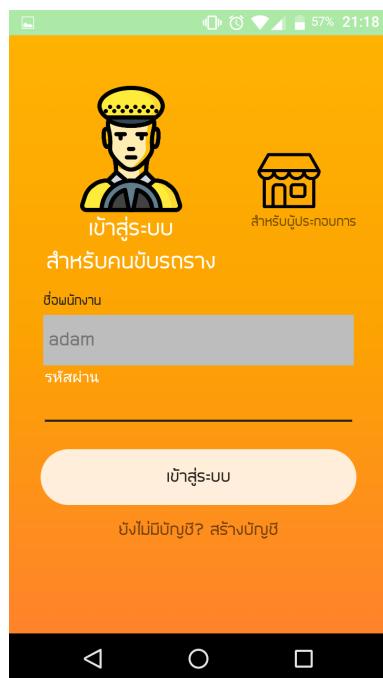
1.14. หน้าเมนูเข้าสู่ระบบสำหรับผู้ประกอบการร้านค้า โดยจะกรอกอีเมล์และรหัสผ่าน เมื่อกรอกเสร็จแล้วจะทำการกดปุ่ม “ เข้าสู่ระบบ ” ดังรูปที่ ข.14



รูปที่ ข.14: หน้าเข้าสู่ระบบสำหรับผู้ประกอบการร้านค้า

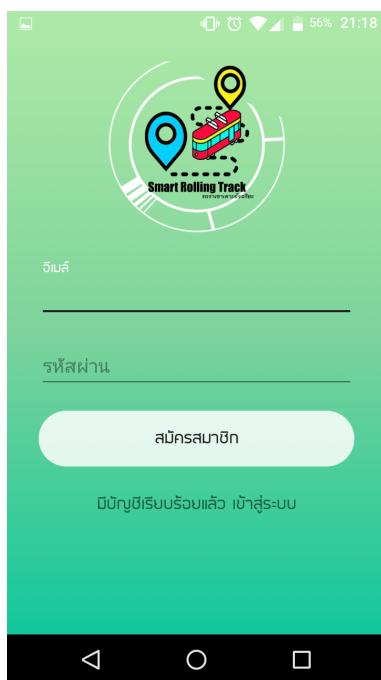
- 1.15. หน้าเมนูเข้าสู่ระบบสำหรับคนขับรถราง โดยจะเลือกชื่อคนขับรถรางแลกรอกรหัสผ่าน เมื่อทำการเลือกและกรอกเสร็จแล้วจะทำการกดปุ่ม “ เข้าสู่ระบบ ” ดังรูปที่ ฯ.

15



รูปที่ ฯ.15: หน้าเมนูเข้าสู่ระบบสำหรับคนขับรถราง

- 1.16. หน้าเมนูสมัครสมาชิกสำหรับผู้ประกอบการ ซึ่งจะทำการกรอกข้อมูลอีเมล์และรหัสผ่าน จากนั้นจะทำการกดปุ่มสมัครสมาชิก ดังรูปที่ ฯ.16



ຮູບທີ່ ໬.16: ພັນຍາສົມຄຣສມາຊີກຂອງຜູ້ປະກອບການຮ້ານຄ້າ

- 1.17. ພັນຍາເມນຸສົມຄຣສມາຊີກສໍາຫຼັບຄົນຂໍບຽນຮ້ານຄ້າ ທີ່ຈະກຳທຳການກຣອກຂໍ້ມູນລືອມີເມັດ ຂໍ້ຜູ້ໃຊ້ງານ ແລະ ລາຍລະອຽດ ຈາກນັ້ນຈະກຳທຳການກຣດປຸ່ມສົມຄຣສມາຊີກ ດັ່ງຮູບທີ່ ໬.17



ຮູບທີ່ ໬.17: ພັນຍາເມນຸສົມຄຣສມາຊີກສໍາຫຼັບຄົນຂໍບຽນຮ້ານຄ້າ

สำหรับผู้ประกอบการร้านค้า

- 1.18. หลังจากผู้ประกอบการร้านค้าเข้าสู่ระบบ จะมายังหน้าเมนูจัดการข้อมูลร้านค้าและกิจกรรมของตนเอง ซึ่งมีทั้งหมด 5 เมนู คือ เมนูหน้าแรกหรือหน้าหลักของแอปพลิเคชัน เมนูจัดการข้อมูลร้านค้า เมนูจัดการกิจกรรมของร้านค้า เมนูตำแหน่งร้านค้าของตนเอง และออกจากระบบ ดังรูปที่ ข.18



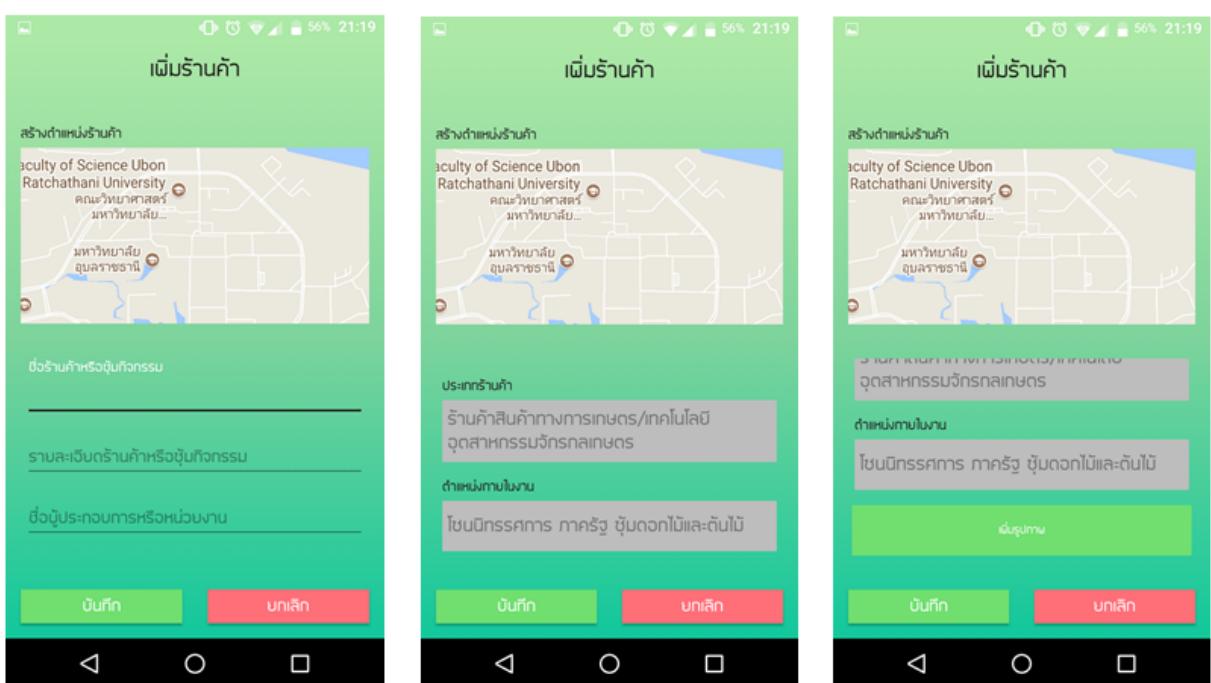
รูปที่ ข.18: หน้าเมนูจัดการข้อมูลร้านค้าและกิจกรรมของตนเอง

- 1.19. หน้าเมนูจัดการร้านค้า จะแสดงรายละเอียดข้อมูลของร้านค้าตนเอง และสามารถเพิ่มแก้ไข ลบร้านค้าได้ ดังรูปที่ ข.19



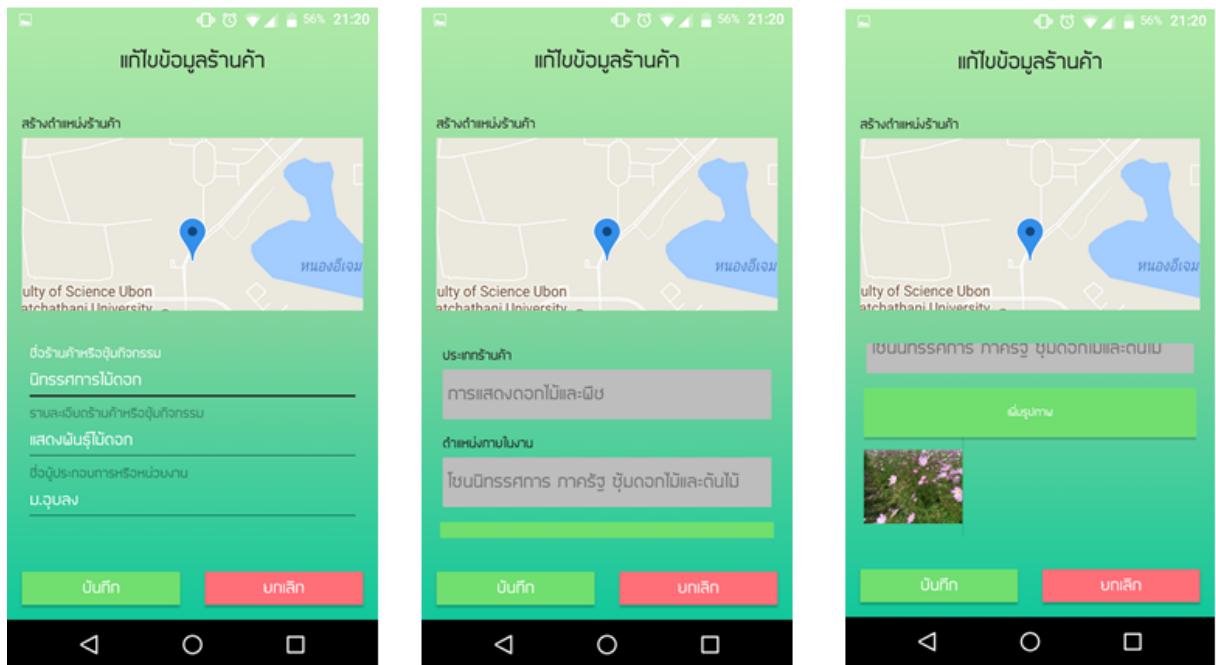
รูปที่ ข.19: หน้าจัดการข้อมูลร้านค้า

1.20. หน้าเพิ่มร้านค้า จะต้องทำการกรอกรายละเอียดร้านค้า โดยมีรายละเอียด
ดังรูปที่ ข.20



รูปที่ ข.20: หน้าเพิ่มร้านค้า

1.21. หน้าแก้ไขร้านค้า ซึ่งจะมีข้อมูลเดิมแสดงอยู่สามารถแก้ไขรายละเอียดร้านค้า โดยมีรายละเอียดดังรูปที่ ข.21



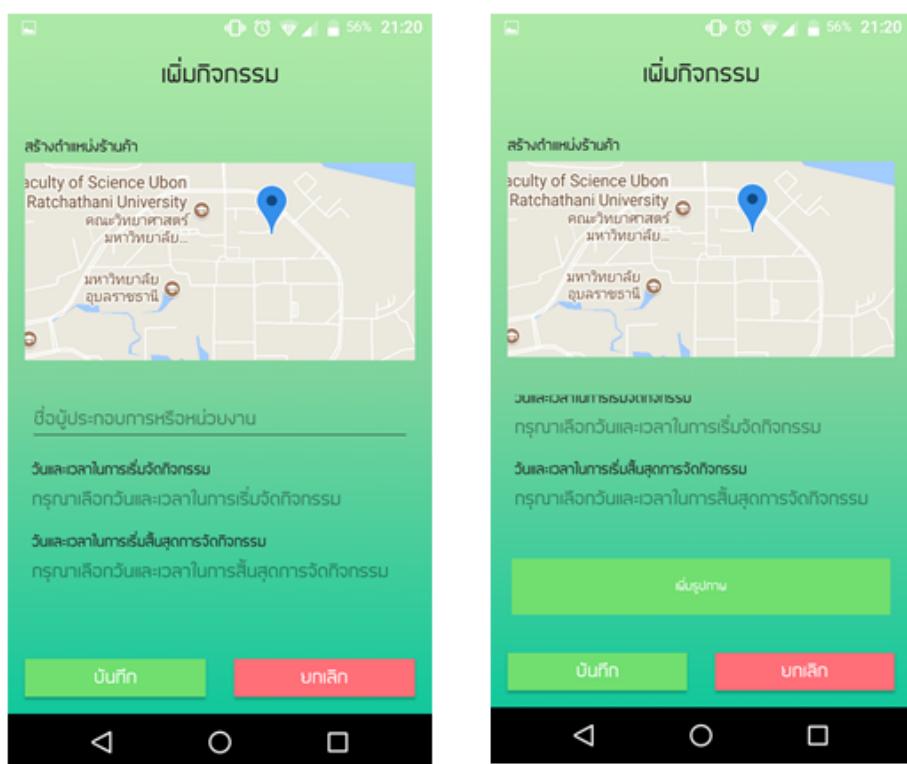
รูปที่ ข.21: หน้าแก้ไขร้านค้า

1.22. แสดงหน้าเมนูกิจกรรมร้านค้า ซึ่งจะแสดงกิจกรรมของร้านตนเอง และสามารถเพิ่มข้อมูลร้านค้าได้ ดังรูปที่ ข.22



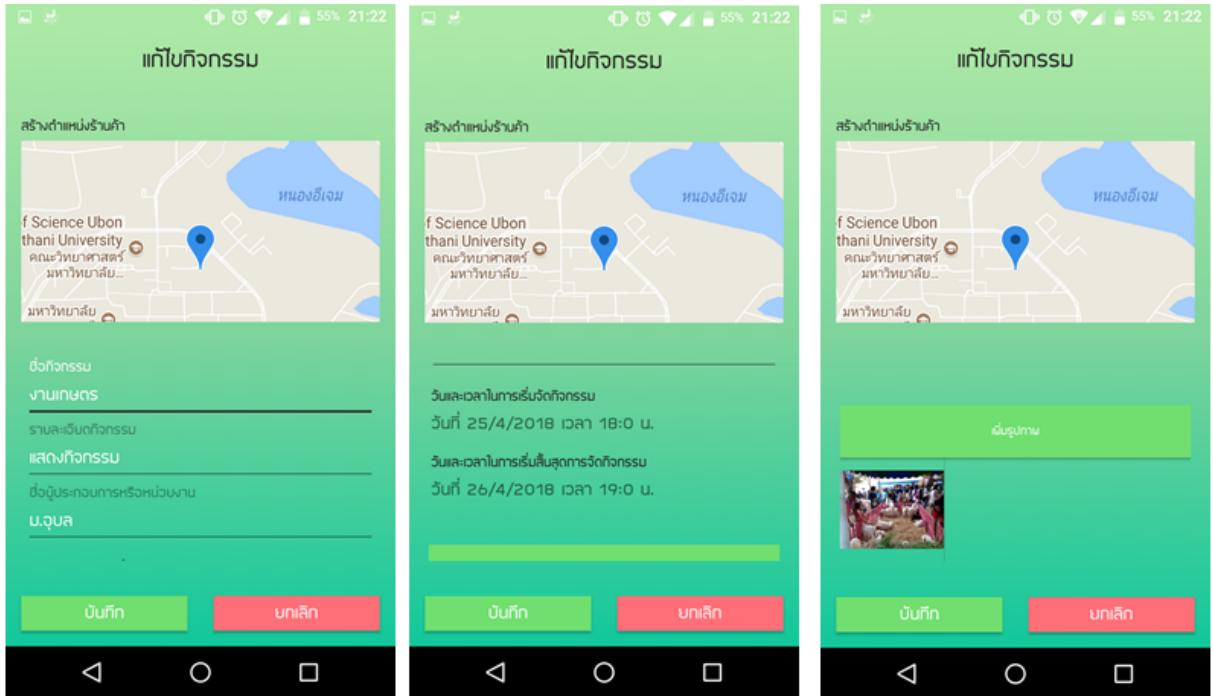
ຮູບທີ່ ໗.22: ພ້າມສູ່ຈັດກາຮົມກິຈກະຣຳຮ້ານຄ້າ

1.23. ແສດງໜ້າເພີ່ມກິຈກະຣຳ ຕັ້ງຮູບທີ່ ໗.23



ຮູບທີ່ ໗.23: ພ້າເພີ່ມກິຈກະຣຳ

1.24. แสดงหน้าเมนูแก้ไขกิจกรรม ดังรูปที่ ข.24



รูปที่ ข.24: หน้าเมนูแก้ไขกิจกรรม

1.25. หน้าแสดงการแจ้งเตือนกิจกรรม ซึ่งจะแจ้งชื่อกิจกรรม และรายละเอียดกิจกรรมดังรูปที่ ข.25

รูปที่ ข.25



ຮູບທີ່ ข.25: ການແຈ້ງເຕືອນກິຈกรรม

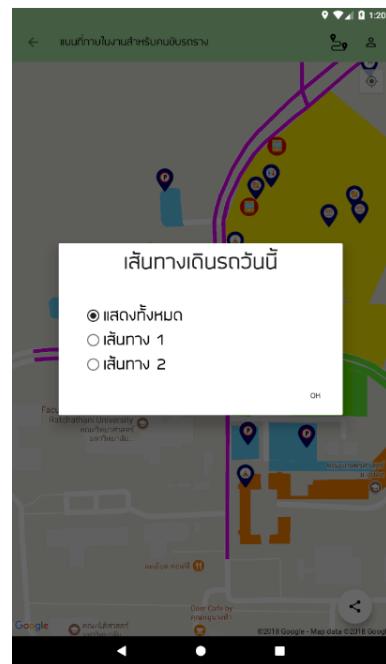
สำหรับคนขับรถรางหรือเจ้าหน้าที่ผู้ให้ข้อมูล

- 1.26. แสดงหน้าแผนที่ภายในงานสำหรับคนขับรถราง ซึ่งจะแสดงเมนูให้เลือกเส้นทาง เมนูออกจากรอบบ และมีการแสดงตำแหน่งร้านค้า ตำแหน่งรถรางดังรูปที่ ข.26



รูปที่ ข.26: หน้าแผนที่ภายในงานสำหรับคนขับรถราง

- 1.27. แสดงเมนูเลือกเส้นทางร้านค้า ในหน้าแผนที่ภายในงานสำหรับคนขับรถราง ดังรูปที่ ข.27



ຮູບທີ່ ໗.27: ເມືອງເລືອກເສັ້ນທາງຮ້ານຄ້າ

1.28. ແສດງໜ້າກາຣແຈ້ງເຕືອນໄດ້ອະລືອກຂໍ້ມູນຮ້ານຄ້າແລະຄົວອາຮົໂຄ້ດ ດັ່ງຮູບທີ່ ໗.28



ຮູບທີ່ ໗.28: ກາຣແຈ້ງເຕືອນໄດ້ອະລືອກຂໍ້ມູນຮ້ານຄ້າແລະຄົວອາຮົໂຄ້ດ

2. การใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน

2.1. แสดงหน้าเมนูเข้าสู่ระบบสำหรับผู้ดูแลระบบ ดังรูปที่ ข.29

Login

Email

Password

Login

รูปที่ ข.29: หน้าเมนูเข้าสู่ระบบสำหรับผู้ดูแลระบบ ส่วนของเว็บแอปพลิเคชัน

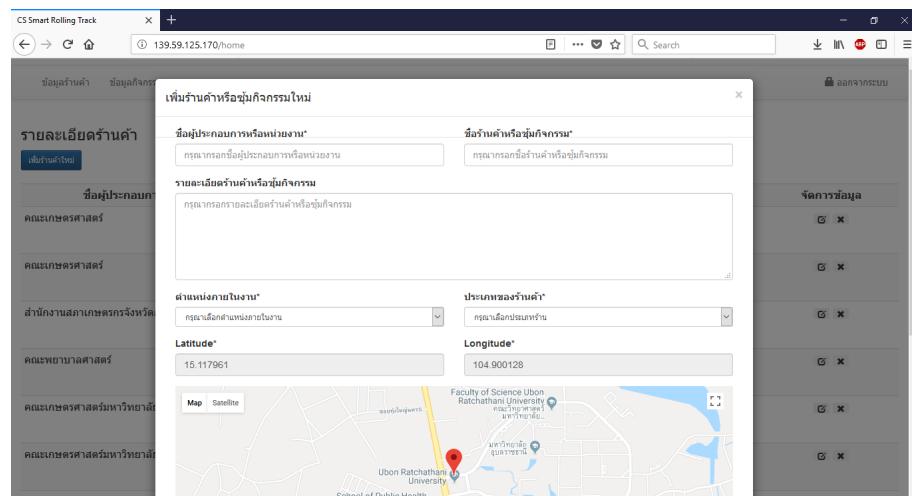
2.2. แสดงหน้าจัดการร้านค้า โดยจะแสดงข้อมูลร้านค้าเป็นตาราง และมีปุ่มเพิ่มร้านค้า ดังรูปที่ ข.30

รายละเอียดร้านค้า

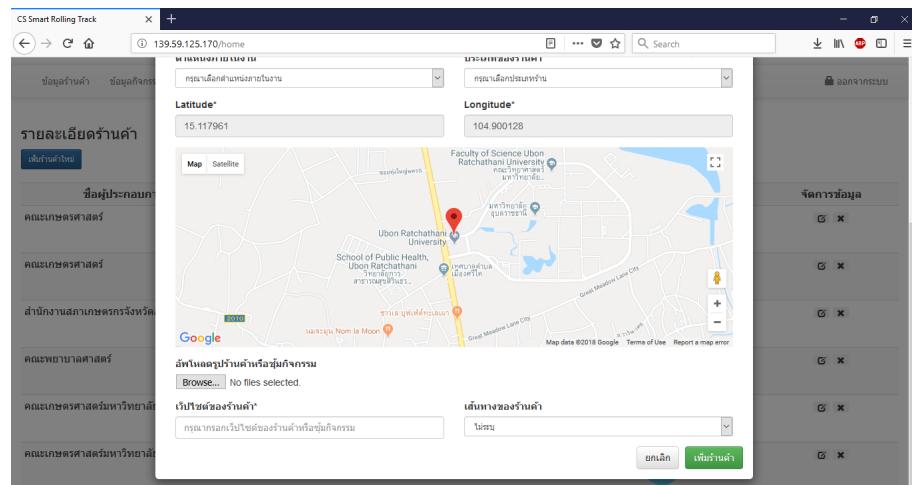
ชื่อร้านค้า	ชื่อผู้ประกอบการ	สถานะ	จำนวนพนักงาน	รายได้	กำไร	ขาดทุน	ต้นทุน	กำไรสุทธิ	วันที่เพิ่มขึ้น	วันที่แก้ไขล่าสุด	วันที่ลบ
คณฑ์กษัตริย์	กษัตริย์	●	10	100000	50000	-50000	50000	50000	2023-09-01	2023-09-01	✖
คณฑ์กษัตริย์	สถานที่จอดรถคณฑ์กษัตริย์	●	10	100000	50000	-50000	50000	50000	2023-09-01	2023-09-01	✖
สำนักงานสภากาชาดกรุงเทพมหานครฯ	สำนักงานสภากาชาดกรุงเทพมหานครฯ	●	10	100000	50000	-50000	50000	50000	2023-09-01	2023-09-01	✖
คณฑ์กษัตริย์	คณฑ์กษัตริย์	●	10	100000	50000	-50000	50000	50000	2023-09-01	2023-09-01	✖
คณฑ์กษัตริย์	สถานที่จอดรถคณฑ์กษัตริย์	●	10	100000	50000	-50000	50000	50000	2023-09-01	2023-09-01	✖
คณฑ์กษัตริย์	สถานที่จอดรถคณฑ์กษัตริย์	●	10	100000	50000	-50000	50000	50000	2023-09-01	2023-09-01	✖

รูปที่ ข.30: หน้าแสดงจัดการร้านค้า ส่วนของเว็บแอปพลิเคชัน

2.3. แสดงหน้าเพิ่มร้านค้า โดยจะกรอกรายละเอียด ดังรูปที่ ข.31 - ข.32



รูปที่ ข.31: หน้าเพิ่มร้านค้า ส่วนของเว็บแอปพลิเคชัน



รูปที่ ข.32: หน้าเพิ่มร้านค้า ส่วนของเว็บแอปพลิเคชัน (ต่อ)

2.4. แสดงหน้าจัดการกิจกรรมร้านค้า โดยจะแสดงข้อมูลเป็นตารางและมีปุ่มในการเพิ่ม กิจกรรม ดังรูปที่ ข.33

รายละเอียดกิจกรรม				
เพิ่มกิจกรรม				
บริเวณที่กิจกรรมเล็ก	แนะนำ เกษตรเด็กทางตอน	แนะนำเกษตรเด็กทางตอน (คณเด็กนักเรียนเชิงปฏิบัติฯ ภาคใต้ นศ.คร. รหัสบัญชี วิทยาลัย ส. ศ. กนก วงศ์สุวรรณ สร.ศ. นศ. ส. บานพชร และคุณกนก)	เข้มข้นที่ 18/02/2018 เวลา 09.00 น. สิ้นสุดที่ 18/02/2018 เวลา 10.00 น.	อ *
บริเวณที่กิจกรรมเล็ก	เล่าเรื่องเกษตร (คณเด็กชั้น 1-3)	เล่าเรื่องเกษตร (คณเด็กชั้น 1-3)	เข้มข้นที่ 18/02/2018 เวลา 10.00 น. สิ้นสุดที่ 18/02/2018 เวลา 12.00 น.	อ *
บริเวณที่กิจกรรมเล็ก	เล่าเรื่องเกษตร (คณเด็กชั้น 1-3)	เล่าเรื่องเกษตร (คณเด็กชั้น 1-3)	เข้มข้นที่ 18/02/2018 เวลา 12.00 น. สิ้นสุดที่ 18/02/2018 เวลา 13.00 น.	อ *
บริเวณที่กิจกรรมเล็ก	เปรียบเทียบ แนะนำ ร่วมธรรมชาติ (คุณ ไฟโรจน์ แผนโน้ม)	เปรียบเทียบ แนะนำ ร่วมธรรมชาติ (คุณไฟโรจน์ และน่อน)	เข้มข้นที่ 18/02/2018 เวลา 13.00 น. สิ้นสุดที่ 18/02/2018 เวลา 14.00 น.	อ *
บริเวณที่กิจกรรมเล็ก	แนะนำ "ผลิตภัณฑ์อาหาร OTOP ยุคใหม่ ผลงาน 4.0: จะรุ่งหรือจะร่วง"	แนะนำ "ผลิตภัณฑ์อาหาร OTOP ยุคใหม่ผลงาน 4.0: จะรุ่งหรือจะร่วง"	เข้มข้นที่ 18/02/2018 เวลา 14.00 น. สิ้นสุดที่ 18/02/2018 เวลา 16.00 น.	อ *

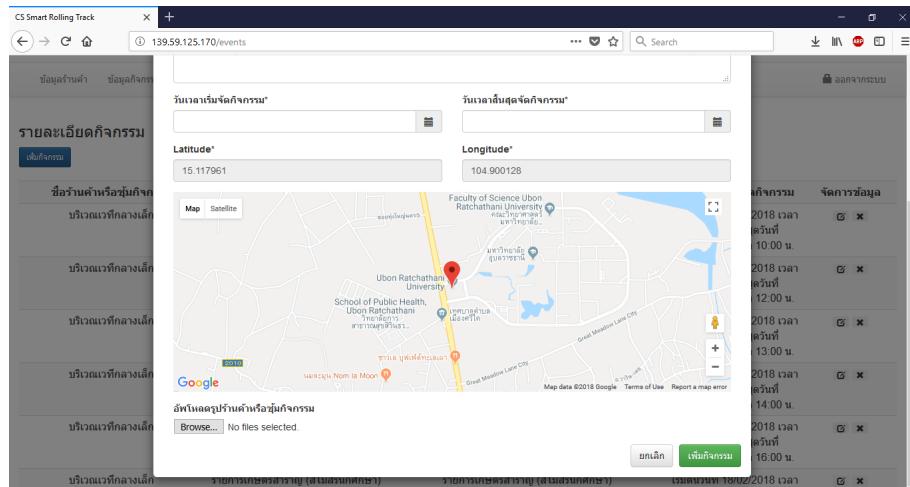
รูปที่ ข.33: หน้าจัดการกิจกรรมร้านค้า ส่วนของเว็บแอปพลิเคชัน

2.5. แสดงหน้าเพิ่มกิจกรรม โดยมีการกรอกรายละเอียดกิจกรรม ดังรูปที่ ข.34 - ข.35

The screenshot shows a modal window titled "เพิ่มกิจกรรมใหม่" (Add New Event). The form contains the following fields:

- ชื่อร้านค้าหรือชื่อกิจกรรม: กรอก "กิจกรรมนี้ร้านค้าหรือชื่อกิจกรรม"
- ชื่อกิจกรรม: กรอก "กิจกรรมนี้ชื่อกิจกรรม"
- รายละเอียดกิจกรรม: กรอก "กรุณากรอกรายละเอียดกิจกรรม"
- วันเวลาเริ่มนับกิจกรรม: กรอก "วันเวลาเริ่มนับกิจกรรม"
- วันเวลาสิ้นสุดกิจกรรม: กรอก "วันเวลาสิ้นสุดกิจกรรม"
- Latitude*: กรอก "15.117961"
- Longitude*: กรอก "104.900128"
- Map: A map showing the location of the event at Faculty of Science Ubon Ratchathani University.

รูปที่ ข.34: หน้าเพิ่มกิจกรรม ส่วนของเว็บแอปพลิเคชัน



รูปที่ ข.35: หน้าเพิ่มกิจกรรม ส่วนของเว็บแอปพลิเคชัน (ต่อ)

3. การใช้งานเว็บเซอร์วิส

3.1. สามารถดาวน์โหลดโปรเจคเว็บเซอร์วิสได้จาก url ดังนี้

- 1 <http://projectcs.sci.univ.ac.th/senior-prj-60/5711403157.git>

รูปที่ ข.36: URL ดาวน์โหลดโปรเจคเว็บเซอร์วิส

3.2. เปิดโฟลเดอร์ web service ที่ทำการดาวน์โหลดมาจาก url ขั้นตอนที่ 3.1 จากนั้น

ทำการเปิดด้วยโปรแกรม visual studio code ดังรูปที่ ข.37

```

File Edit Selection View Go Debug Tasks Help
OPEN EDITORS
SMARTROLLING-WEBSERVICE M
  > vscode
  > node_modules
  > public
  > routes
    > events.routes.js
    > home.routes.js
    > rollings.routes.js
    > stores.routes.js
  > uploads
  > views
    > example.json
  > package-lock.json
  > package.json
  > README.md
  > Server.js M
  > smartrollingtrack-webbackend-firebase-adminsdk-zl0wh-8fa0c660c9.json

JS Server.js x
1 var express = require('express');
2 var bodyParser = require('body-parser');
3 var cookieParser = require('cookie-parser');
4 var session = require('express-session');
5
6 var fs = require('fs');
7
8 var admin = require('firebase-admin');
9 var serviceAccount = require("./smartrollingtrack-webbackend-firebase-adminsdk-zl0wh-8fa0c660c9.json");
10
11 admin.initializeApp({
12   credential: admin.credential.cert(serviceAccount),
13   databaseURL: "https://smartrollingtrack-webbackend.firebaseio.com"
14 });
15
16 var web = require('../routes/home.routes');
17 var rolling = require('../routes/rollings.routes');
18 var stores = require('../routes/stores.routes');
19 var events = require('../routes/events.routes');
20
21 var app = express();
22

```

PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL

Windows PowerShell
Copyright (C) Microsoft Corporation. All rights reserved.
PS D:\A_Study\#4\smartrolling-webservice\smartrolling-webservice>

รูปที่ ข.37: หน้าจอ muzzle เว็บเซอร์วิส

3.3. พิมพ์คำสั่ง npm install ในหน้าต่าง terminal เพื่อโหลด plugin ที่ใช้กับ web service

ดังรูปที่ ข.38

PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL

Windows PowerShell
Copyright (C) Microsoft Corporation. All rights reserved.
PS D:\A_Study\#4\smartrolling-webservice\smartrolling-webservice> npm install

รูปที่ ข.38: หน้ารันคำสั่ง npm install

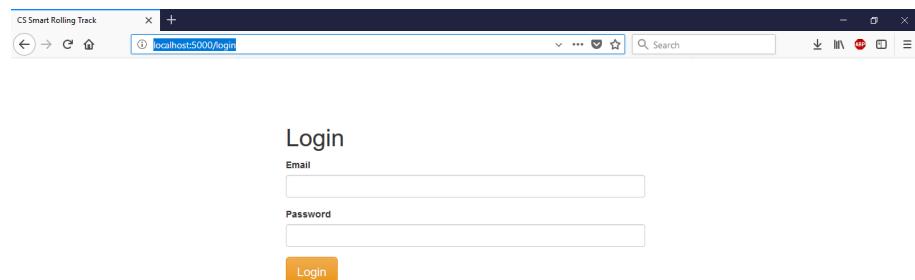
3.4. เมื่อโหลด plugin สำเร็จแล้ว ให้พิมพ์คำสั่ง node . Server.js เพื่อทำการรัน web service โดยตัว web service จะรันอยู่ที่ port 5000 ทดสอบเข้าเว็บโดยเข้า http://localhost:5000 ดังรูปที่ ข.39

PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL

Windows PowerShell
Copyright (C) Microsoft Corporation. All rights reserved.
PS D:\A_Study\#4\smartrolling-webservice\smartrolling-webservice> node .\Server.js

รูปที่ ข.39: หน้ารันคำสั่ง node . Server.js

3.5. แสดงหน้าเว็บแอปพลิเคชันที่รันที่ <http://localhost:5000> ดังรูปที่ ข.40



รูปที่ ข.40: หน้าเว็บแอปพลิเคชัน <http://localhost:5000>

ภาคผนวก ค

การทดสอบแอปพลิเคชันรถรางขาเลาอัจฉริยะ

แอปพลิเคชันรถรางขาเลาอัจฉริยะได้นำไปทดสอบใน งานเกษตรอีสานใต้ ม.อุบลฯ ซึ่งจัด เมื่อวันที่ 9-18 กุมภาพันธ์ 2561 โดยทางผู้พัฒนาได้นำ GPS Receiver จำนวน 1 ตัว ติดตั้งที่รถ พ่วงภายในงานเกษตรอีสานใต้ ดังรูปที่ ค.1 - ค.2

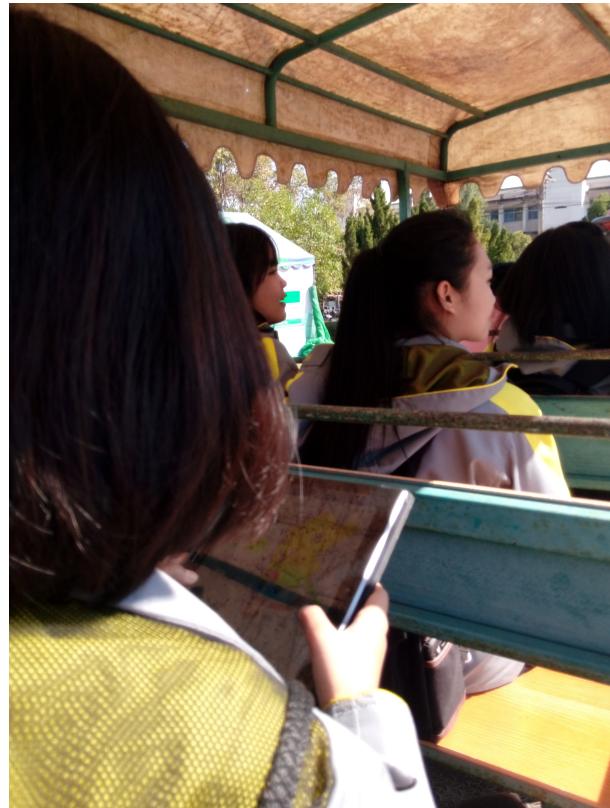


รูปที่ ค.1: รถพ่วงที่อยู่ภายในงานเกษตรอีสานใต้



รูปที่ ค.2: การติดตั้ง GPS Receiver ที่รถพ่วงภายในงานเกษตรอีสานใต้

นอกจากนี้ยังมีผู้เที่ยวชมงานได้ทดลองใช้งานแอปพลิเคชันขณะนั่งบนรถพ่วงเพื่อเที่ยวชมงาน ดังรูปที่ ค.3



รูปที่ ค.3: การใช้งานจากผู้เที่ยวชมงาน

ประวัติผู้เขียน

ประวัติส่วนตัว

ชื่อ-นามสกุล: นางสาวเกวลี เดชะชัยพร

รหัสนักศึกษา: 5711403157

ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้: 211/20 ถนนแจ้งสนิท ตำบลเจระแม อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี

เบอร์โทรศัพท์: (+66) 83-1266308

อีเมล: Kewalee.de.57@ubu.ac.th

ประวัติการศึกษา

ระดับปรัชญาตรี โรงเรียนเทศบาล 2 หนองบัว จังหวัดอุบลราชธานี

ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนอาเมาเรือ จังหวัดอุบลราชธานี

ระดับอุดมศึกษา ภาควิชาคณิตศาสตร์ สถิติและคอมพิวเตอร์

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี