

แอนดรอยด์แอปพลิเคชันสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อบริหาร
จัดการข้อมูลและอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการทดสอบแอปพลิเคชัน
เพื่อช่วยเหลือนักพัฒนาและนักทดสอบภายในองค์กร
ANDROID APPLICATION FOR MOBILE DEVICES TO
MANAGE DATA AND DEVICES USING IN AN
APPLICATION TESTING PROCESS WHICH ASSISTS
DEVELOPER AND TESTER WITHIN THE ORGANIZATION



สหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2565

ANDROID APPLICATION FOR MOBILE DEVICES TO
MANAGE DATA AND DEVICES USING IN AN
APPLICATION TESTING PROCESS WHICH ASSISTS
DEVELOPER AND TESTER WITHIN THE ORGANIZATION



PAUL HOCHAICHAROEN

A COOPERATIVE EDUCATION SUBMITTED
IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENT FOR
THE DEGREE OF BACHELOR OF SCIENCE (COMPUTER SCIENCE)
DEPARTMENT OF COMPUTER SCIENCE, FACULTY OF SCIENCE
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ACADEMIC YEAR 2022
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อสหกิจศึกษา	แอนดรอยด์แอปพลิเคชันสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อบริหารจัดการข้อมูลและอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการทดสอบแอปพลิเคชันเพื่อช่วยเหลือ นักพัฒนาและนักทดสอบภายในองค์กร
ชื่อนักศึกษา	นาย พล หอชัยเจริญ รหัสนักศึกษา 62050199
ปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา	2565
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.วิษณุ ต่ดวงศ์ไพชยนต์

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.) อนุมัติให้สหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์) ประจำปีการศึกษา 2565

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.กุลสวัสดิ์ จิตขจรวานิช กรรมการ	
ดร.วิษณุ ต่ดวงศ์ไพชยนต์ อาจารย์ที่ปรึกษา	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์ อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้ง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อสหกิจศึกษา	แอนดรอยด์แอปพลิเคชันสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อบริหารจัดการข้อมูลและอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการทดสอบแอปพลิเคชันเพื่อช่วยเหลือนักพัฒนาและนักทดสอบภายในองค์กร
ชื่อนักศึกษา	นาย พล หอชัยเจริญ รหัสนักศึกษา 62050199
ปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์
คณะ	วิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัย	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)
ปีการศึกษา	2565
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.วิษณุ เต๋อวงศ์ไพชยนต์

บทคัดย่อ

สหกิจศึกษานี้ได้นำเสนอ โครงการการพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชันสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อบริหารจัดการข้อมูลและอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการทดสอบแอปพลิเคชันเพื่อช่วยเหลือนักพัฒนาและนักทดสอบภายในองค์กร เป็นแนวคิดจากที่นักพัฒนาแอปพลิเคชันในบริษัทแอสเซนด มั่นนี้ จำกัด โดยโครงการดังกล่าวมีที่มาจากปัญหาที่มีมาแต่เดิมภายในองค์กร คือ ทีมรับประกันคุณภาพ (Quality Assurance) ผู้ทำหน้าที่ดูแลเกี่ยวข้องกับการควบคุมคุณภาพของซอฟต์แวร์ มีอุปกรณ์สมาร์ตโฟนเพื่อทำการทดสอบเป็นจำนวนมาก จึงจำเป็นต้องมีการบริหารจัดการ เนื่องจากอุปกรณ์เหล่านี้จะมีการร้องขอยืมจากนักพัฒนา หรือทีมรับประกันคุณภาพ เพื่อนำอุปกรณ์เหล่านี้ไปกระทำการทดสอบซอฟต์แวร์ ซึ่งในระบบเดิมจะมีการลงบันทึกบนแบบฟอร์มออนไลน์ว่า อุปกรณ์นี้อยู่ที่ผู้ใด และมีการระบุข้อมูลจำเพาะพิเศษของอุปกรณ์สมาร์ตโฟนไว้ นอกจากนี้ยังมีปัญหาในส่วนของนักพัฒนาสำหรับการกระทำการทดสอบซอฟต์แวร์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ จำเป็นที่จะต้องนำข้อมูลเพื่อทดสอบต่าง ๆ ซึ่งถูกบันทึกไว้บนเอกสารออนไลน์ มีความยากลำบากที่จะต้องนำดังกล่าวไปทดสอบบนอุปกรณ์ทดสอบ หากว่ามีแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์ทดสอบ และสามารถจัดการปัญหาต่าง ๆ ดังที่กล่าวข้างต้นได้ จะเป็นสิ่งที่ช่วยลดความผิดพลาดของมนุษย์ลง สร้างประสิทธิผลในการบริหารจัดการ และทดสอบซอฟต์แวร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงได้จัดทำแอนดรอยด์แอปพลิเคชันนี้ขึ้นมา เพื่อตอบสนองปัญหาดังกล่าว ในผลลัพธ์สุดท้ายของสหกิจศึกษาได้ทำการพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชันเสร็จสิ้นในระยะที่ 1 และกำลังอยู่ในระหว่างการพัฒนาต่อเติมในระยะที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในของนักศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
คำสำคัญ : แอนดรอยด์แอปพลิเคชัน บริหารจัดการอุปกรณ์ บริหารข้อมูลทดสอบ
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	ANDROID APPLICATION FOR MOBILE DEVICES TO MANAGE DATA AND DEVICES USING IN AN APPLICATION TESTING PROCESS WHICH ASSISTS DEVELOPER AND TESTER WITHIN THE ORGANIZATION
Students	MR. PAUL HOCHAICHAROEN Student ID 62050199
Degree	Bachelor of Science (Computer Science)
Department	Computer Science
Faculty	Science
University	King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL)
Academic Year	2022
Advisor	DR. WITCHAYA TOWONGPAICHAYONT

Abstract

This cooperative education presented an Android application for mobile devices to manage data and devices using in an application testing process which assists the developer and testers within the organization. It is an idea from a team of application developers in Ascend Money Co., Ltd. The project originated from problems that originally existed within the organization. Their QA has a lot of smartphone devices for testing, and these devices can be borrowed from anyone on the team. The former system will be recorded on the online form and it stores a full specification of its device. Besides, on the developer team side, it is necessary to use the test data on the testing device which is saved on the online documentation. Consequently, it is difficult to access that data to test on a testing device. If there is an application on the device used for testing that can deal with the problems mentioned above, it will be something that reduces human error, create effective management, and test the software effectively. For that reason, this Android application has been made to meet such problems. As a result, this project has been completed in Phase 1 and is now currently in Phase 2.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
Keywords : Android application, Devices management, Testing data management
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงการสหกิจศึกษาเป็นโครงการที่เปิดโอกาสให้ข้าพเจ้าไปศึกษาเรียนรู้ ฝึกประสบการณ์ในการทำงานในโลกแห่งความเป็นจริงที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ข้าพเจ้าได้ศึกษาเรียนรู้ในรั้วสถาบันฯ ตลอดระยะเวลา 3 ปี ทำให้ข้าพเจ้าพบกับสิ่งใหม่ ๆ ที่ไม่เคยได้พบเจอในรั้วสถาบันฯ ได้ศึกษาเรียนรู้หลากหลายสิ่งด้วยตนเอง นำความรู้ที่ได้รับในรั้วสถาบันฯ ทดลองนำไปประยุกต์ใช้งานจริง และแบ่งปันความรู้ให้กับผู้อื่น รวมถึงได้รับประสบการณ์ที่ดีตลอดโครงการสหกิจศึกษา

รายงานสำหรับโครงการสหกิจศึกษานับนี้สำเร็จลงได้เป็นอย่างดีเนื่องด้วยได้รับความกรุณาอนุเคราะห์ช่วยเหลือเป็นอย่างดีจากอาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษาของข้าพเจ้า ที่กรุณาเป็นที่ปรึกษาที่ดี คอยให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ ติดตาม ประสานงานต่าง ๆ เพื่อให้การทำโครงการสหกิจศึกษา และการมาทำสหกิจศึกษาที่บริษัท แอสเซนด มั่นนี้ จำกัด เป็นไปได้อย่างดี และราบรื่น ข้าพเจ้าขอกราบขอพระคุณอาจารย์เป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

นอกจากนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอพระคุณ คุณชนากานต์ ศรีสุชาติ ที่ได้เห็นถึงความสามารถของข้าพเจ้า และได้คอยช่วยเหลือ ดูแล เอาใจใส่ข้าพเจ้าตลอดทั้งการทำสหกิจศึกษาที่บริษัท แอสเซนด มั่นนี้ จำกัด ขอขอบพระคุณ พี่ ๆ ทุกท่านภายในบริษัทฯ ที่เอาใจใส่ ช่วยเหลือ และให้กำลังใจข้าพเจ้า ขอขอบพระคุณ คุณสังข์วัฒน์ อัศวพันธ์กุล ที่เป็นพี่เลี้ยงและพี่ ๆ ทุก ๆ ท่านในทีม Cybertron ที่คอยให้คำปรึกษา ดูแล สั่งสอน ทำให้โครงการสหกิจศึกษานี้สำเร็จ ผ่านไปได้ด้วยดี และบรรลุตามวัตถุประสงค์

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ บุคลากรภายในภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุกท่าน ที่คอยสนับสนุน ช่วยเหลือ อบรมสั่งสอนข้าพเจ้า และให้ความรู้แก่ผู้จัดทำตลอดระยะเวลาในการศึกษาตามหลักสูตร 4 ปี จนกระทั่งโครงการสหกิจศึกษานับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีอย่างราบรื่นทุกประการ ขอขอบคุณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่ สนับสนุน และมอบโอกาสในการศึกษาของข้าพเจ้าตลอดจนกระทั่งสำเร็จการศึกษา

สุดท้ายโครงการสหกิจศึกษานับนี้ผ่านไปได้ด้วยดี ข้าพเจ้าขอกราบขอพระคุณ อาจารย์ที่ปรึกษา กรรมการสหกิจศึกษา พี่เลี้ยง พี่ภายในทีม พี่ ๆ ที่บริษัทฯ บริษัทฯ พี่น้อง รุ่นพี่ น้องรหัสครอบครัว เพื่อน ๆ ทุกคน และผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่คอยเป็นกำลังใจ คอยตักเตือน ให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษา และพร่ำสั่งสอนเสมอมาตลอดช่วงที่ข้าพเจ้าได้ทำโครงการสหกิจศึกษานี้ด้วยใจจริง และทำให้ข้าพเจ้าประสบความสำเร็จในการทำโครงการสหกิจศึกษานี้ไปได้ด้วยดี เรียบร้อย และสมบูรณ์

พล หอชัยเจริญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญรูป.....	ฉ
คำย่อ/สัญลักษณ์.....	ท
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการสหกิจศึกษา.....	2
1.3 ขอบเขตของโครงการสหกิจศึกษา.....	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
1.5 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ.....	4
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.1 แอปพลิเคชัน (Application).....	9
2.1.1. เนทีฟแอปพลิเคชัน (Native Application).....	10
2.1.2. ไฮบริดแอปพลิเคชัน (Hybrid Application).....	10
2.1.3. เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application).....	11
2.2 ส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ (Application Programming Interface).....	12
2.2.1. บริบทของ API.....	12
2.2.2. สถาปัตยกรรม API.....	12
2.3 RESTful API.....	13
2.3.1. คุณสมบัติของ Web Service ที่ใช้ REST API.....	14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ 2.3.2. วิธีการของ HTTP เพื่อการเรียนรู้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้แก้ไขโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3. ส่วนหัว HTTP	15
2.3.4. การตอบสนองของเครื่องแม่ข่าย	15
2.3.5. วิธีการรับรองความถูกต้อง.....	16
2.4 Android Studio	17
2.4.1. ข้อดีของโปรแกรม Android Studio.....	17
2.4.2. ส่วนประกอบของโครงการงาน	18
2.4.3. สิ่งที่ควรรู้ในการพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน.....	18
2.5 Airtable	19
2.6 JavaScript Object Notation (JSON).....	20
2.7 Sourcetree.....	21
2.7.1. ข้อดีของโปรแกรม Sourcetree.....	21
2.8 ระบบจัดการเวอร์ชัน (Version Control).....	22
2.8.1. Git.....	22
2.8.2. Git Flow.....	23
2.8.3. การแบ่งส่วนของ Git Flow.....	24
2.8.4. ขั้นตอนการทำงานของ Git Flow.....	25
2.8.5. Bitbucket.....	27
2.9 การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming).....	29
2.9.1. เสาหลักทั้ง 4 ของการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (4 Pillars of OOP).....	30
2.9.2. Constructor, Overriding และ Overloading.....	31
2.10 Jira.....	31
2.11 สกรัม (Scrum).....	32
2.11.1. ทฤษฎีสกรัม (Scrum Theory).....	33
2.11.2. User Story.....	34
2.11.3. Product Backlog.....	34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ 2.11.4. การประเมินเวลาที่ใช้ในการพัฒนางาน.....

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.11.5. กิจกรรมของสกรัม (Scrum Events).....	34
2.12 ตัวระบุแหล่งทรัพยากรสากล (Uniform Resource Identifier).....	35
2.12.1. ส่วนประกอบของ URI.....	36
2.12.2. ข้อดีของ URI.....	36
2.13 Deep Link.....	36
2.14 Figma.....	37
2.15 Charles Proxy	38
2.15.1. ความสามารถของโปรแกรม Charles Proxy	38
2.16 Firebase.....	39
2.16.1. บริการของ Firebase.....	40
2.17 Scrcpy.....	41
2.17.1. ข้อดีของโปรแกรม Scrcpy	42
2.18 Kotlin.....	42
2.18.1. ตัวอย่างประเภทแอปพลิเคชันที่ใช้สามารถ Kotlin ในการพัฒนา.....	43
2.18.2. ข้อดีของภาษา Kotlin.....	43
2.19 XML.....	44
2.19.1. ข้อดีของภาษา XML.....	45
2.20 Groovy.....	46
2.20.1. ข้อดีของภาษา Groovy.....	46
2.21 Postman	47
2.22 Design Pattern.....	48
บทที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	50
3.1 การศึกษาขอบเขตระบบของแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน.....	50
3.1.1. ภาพรวมของระบบแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน.....	50
3.1.2. ขอบเขตและความสามารถระบบ ในระยะที่ 1.....	51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ 3.1.3. ขอบเขตและความสามารถระบบในระยะที่ 2 วัตถุประสงค์ให้มองไปถึงประโยชน์ได้มอง 87
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.4. ขอบเขตและความสามารถระบบ ในระยะที่ 3.....	94
3.2 การวิเคราะห์ และออกแบบของแอนดรอยด์แอปพลิเคชันฯ ระยะที่ 1	95
3.2.1. โครงสร้างภาพรวมของระบบ (System Architecture Overview).....	95
3.2.2. โครงสร้างภาพรวมของแอปพลิเคชัน (Application Architecture Overview)	97
3.2.3. แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram).....	98
3.2.4. คำอธิบายยูสเคส (Use case Description)	98
3.2.5. แผนภาพบริบท (Context Diagram).....	103
3.2.6. แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับ 0 (Data Flow Diagram Level 0).....	104
3.2.7. แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับ 1 (Data Flow Diagram Level 1).....	105
3.2.8. แผนภาพกิจกรรม (Activity Diagram).....	106
3.2.9. แผนผังการทำงานแบบลำดับปฏิสัมพันธ์ (Sequence Diagram)	114
3.2.10. การออกแบบฐานข้อมูล.....	118
3.3 การวิเคราะห์ และออกแบบของแอนดรอยด์แอปพลิเคชันฯ ระยะที่ 2.....	124
3.3.1. โครงสร้างภาพรวมของระบบ (System Architecture Overview).....	124
3.3.2. โครงสร้างภาพรวมของแอปพลิเคชัน (Application Architecture Overview)	125
3.3.3. แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram).....	126
3.3.4. คำอธิบายยูสเคส (Use case Description)	127
3.3.5. แผนภาพบริบท (Context Diagram).....	137
3.3.6. แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับ 0 (Data Flow Diagram Level 0).....	138
3.3.7. แผนภาพกิจกรรม (Activity Diagram).....	138
3.3.8. แผนผังการทำงานแบบลำดับปฏิสัมพันธ์ (Sequence Diagram)	142
3.3.9. การออกแบบฐานข้อมูล.....	145
3.4 วิธีการดำเนินงาน	153
3.4.1. การอัปเดตประจำวัน (Daily Update).....	153
3.4.2. การวางแผนงานสปринท์ (Sprint Planning).....	153

3.4.3. การลงมือพัฒนาแอปพลิเคชัน (Application Development)	155
3.4.4. 1-1 Session	163
3.4.5. การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Knowledge sharing).....	163
3.4.6. ตรวจสอบการดำเนินงานของสปринท์ (Sprint Retrospective)	164
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	166
4.1 ผลการดำเนินงานในระยะที่ 1	166
4.1.1. หน้าจอเริ่มต้น (Splash screen).....	166
4.1.2. หน้าจอการเข้าสู่ระบบ (Sign-in screen).....	167
4.1.3. หน้าจอหลัก/เมนู (Main/Menu screen).....	171
4.1.4. หน้าจออุปกรณ์ (Devices screen).....	174
4.1.5. หน้าจอ Deep Links (Deep Links screen).....	180
4.1.6. หน้าจอข้อมูลการทดสอบ (Test Data screen).....	192
4.1.7. หน้าจอกรองข้อมูลทั่วไป (Generic filter screen).....	198
4.1.8. หน้าจอ/หน้าต่างอำนวยความสะดวกอื่น ๆ (Utility screen/dialog).....	200
4.1.9. ระบบจัดการสิทธิ์ของโทรศัพท์.....	203
4.1.10. การดำเนินการปล่อยแอปพลิเคชัน.....	205
4.1.11. การสร้างทางลัดในหน้าจอหลักของโทรศัพท์.....	206
4.2 การทดสอบแอปพลิเคชันในระยะที่ 1.....	207
4.3 ผลการดำเนินงานในระยะที่ 2	232
4.3.1. การออกแบบขั้นตอนวิธีและหน้าจอการสมัครใช้งานแอปพลิเคชันโดยต้องผ่าน การอนุมัติโดยผู้ใช้งานที่เป็นผู้ดูแลระบบ	233
4.3.2. ความสามารถในการส่งข้อความแจ้งเตือนของแอปพลิเคชัน.....	233
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ	235
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน.....	235
5.2 ปัญหาและข้อจำกัด.....	236
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	238
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า ไม่ว่าการเอกสารอ้างอิงถึงสิ่งเหล่านี้ให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างถึงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีโอกาสต่อไป	241

ภาคผนวก	252
ภาคผนวก ก	253



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 3.1 แสดงรายละเอียดข้อมูลที่ต้องตรวจสอบในช่องกรอกข้อมูลหน้าจอการเข้าสู่ระบบ	53
ตารางที่ 3.2 แสดงรายละเอียดช่องกรอกข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอการเพิ่มอุปกรณ์ใหม่	58
ตารางที่ 3.3 แสดงรายละเอียดช่องกรอกข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอการสร้าง Deep Link	70
ตารางที่ 3.4 แสดงรายละเอียดความสามารถของบัญชีผู้ใช้งานในตำแหน่งต่าง ๆ	88
ตารางที่ 3.5 คำอธิบายยูสเคสเข้าสู่ระบบ ในระยะที่ 1	98
ตารางที่ 3.6 คำอธิบายยูสเคสเข้าถึงหน้าจอหลัก ในระยะที่ 1	99
ตารางที่ 3.7 คำอธิบายยูสเคสจัดการอุปกรณ์ ในระยะที่ 1	100
ตารางที่ 3.8 คำอธิบายยูสเคสจัดการ Deep Link ในระยะที่ 1	100
ตารางที่ 3.9 คำอธิบายยูสเคสจัดการข้อมูลการทดสอบ ในระยะที่ 1	101
ตารางที่ 3.10 คำอธิบายยูสเคสออกจากระบบ ในระยะที่ 1	102
ตารางที่ 3.11 รายละเอียดของตาราง DeepLinkHistory ในระยะที่ 1	118
ตารางที่ 3.12 รายละเอียดของตาราง DeepLinkFav ในระยะที่ 1	119
ตารางที่ 3.13 รายละเอียดของตาราง TestDataHistory ในระยะที่ 1	120
ตารางที่ 3.14 รายละเอียดของตาราง TestDataFav ในระยะที่ 1	120
ตารางที่ 3.15 รายละเอียดของตาราง Devices ในระยะที่ 1	121
ตารางที่ 3.16 รายละเอียดของตาราง DeepLinks ในระยะที่ 1	122
ตารางที่ 3.17 รายละเอียดของตาราง TestData ในระยะที่ 1	123
ตารางที่ 3.18 คำอธิบายยูสเคสลงทะเบียน ในระยะที่ 2	127
ตารางที่ 3.19 คำอธิบายยูสเคสเข้าสู่ระบบ ในระยะที่ 2	128
ตารางที่ 3.20 คำอธิบายยูสเคสเข้าถึงหน้าจอหลัก ในระยะที่ 2	128
ตารางที่ 3.21 คำอธิบายยูสเคสเข้าถึงออกจากระบบ ในระยะที่ 2	129
ตารางที่ 3.22 คำอธิบายยูสเคสสร้างบัญชีผู้ใช้งาน ในระยะที่ 2	129
ตารางที่ 3.23 คำอธิบายยูสเคสดูประวัติเจ้าของอุปกรณ์ ในระยะที่ 2	130
ตารางที่ 3.24 คำอธิบายยูสเคสดูรายการอุปกรณ์ ในระยะที่ 2	131
ตารางที่ 3.25 คำอธิบายยูสเคสดูรายการ Deep Link ในระยะที่ 2	131
ตารางที่ 3.26 คำอธิบายยูสเคสดูรายการข้อมูลการทดสอบ ในระยะที่ 2	132
ตารางที่ 3.27 คำอธิบายยูสเคสจัดการอุปกรณ์ ในระยะที่ 2	132
ตารางที่ 3.28 คำอธิบายยูสเคสจัดการ Deep Link ในระยะที่ 2	133
ตารางที่ 3.29 คำอธิบายยูสเคสจัดการข้อมูลการทดสอบ ในระยะที่ 2	134
ตารางที่ 3.30 คำอธิบายยูสเคสแก้ไขเจ้าของอุปกรณ์ ในระยะที่ 2	135

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ตารางที่ 3.30 คำอธิบายยูสเคสแก้ไขเจ้าของอุปกรณ์ ในระยะที่ 2

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.31	รายละเอียดของโครงสร้างไฟล์เอกสาร role ในระยะที่ 2.....	145
ตารางที่ 3.32	รายละเอียดของโครงสร้างไฟล์เอกสาร users ในระยะที่ 2.....	146
ตารางที่ 3.33	รายละเอียดของโครงสร้างไฟล์เอกสาร device ในระยะที่ 2.....	146
ตารางที่ 3.34	รายละเอียดของโครงสร้างไฟล์เอกสาร usersHistory ในระยะที่ 2.....	146
ตารางที่ 3.35	รายละเอียดของโครงสร้างไฟล์เอกสาร masterOwner ในระยะที่ 2.....	147
ตารางที่ 3.36	รายละเอียดของโครงสร้างไฟล์เอกสาร masterKYC ในระยะที่ 2.....	147
ตารางที่ 3.37	รายละเอียดของตาราง Devices ในระยะที่ 2.....	148
ตารางที่ 3.38	รายละเอียดของตาราง DeepLinks ในระยะที่ 2.....	149
ตารางที่ 3.39	รายละเอียดของตาราง TestData ในระยะที่ 2.....	149
ตารางที่ 3.40	รายละเอียดของตาราง DeepLinkHistory ในระยะที่ 2.....	151
ตารางที่ 3.41	รายละเอียดของตาราง DeepLinkFav ในระยะที่ 2.....	151
ตารางที่ 3.42	รายละเอียดของตาราง TestDataHistory ในระยะที่ 2.....	152
ตารางที่ 3.43	รายละเอียดของตาราง TestDataFav ในระยะที่ 2.....	152
ตารางที่ 4.1	การทดสอบแอปพลิเคชันในหน้าเริ่มต้น.....	207
ตารางที่ 4.2	การทดสอบแอปพลิเคชันในหน้าการเข้าสู่ระบบ.....	209
ตารางที่ 4.3	การทดสอบแอปพลิเคชันในหน้าหลัก/เมนู.....	213
ตารางที่ 4.4	การทดสอบแอปพลิเคชันในหน้าอุปกรณ์.....	215
ตารางที่ 4.5	การทดสอบแอปพลิเคชันในหน้า Deep Link.....	218
ตารางที่ 4.6	การทดสอบแอปพลิเคชันในหน้าข้อมูลการทดสอบ.....	224
ตารางที่ 4.7	การทดสอบแอปพลิเคชันในหน้าการกรองข้อมูลทั่วไป.....	227
ตารางที่ 4.8	การทดสอบแอปพลิเคชันส่วนอื่น ๆ.....	230
ตารางที่ 4.9	การทดสอบการส่งการแจ้งเตือนผ่าน OneSignal ในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ.....	234

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 1.1 MacBook Air ต้นปี 2015 ขนาดหน้าจอ 13 นิ้ว.....	4
รูปที่ 1.2 MacBook Pro ปี 2019 ขนาดหน้าจอ 13 นิ้ว.....	5
รูปที่ 1.3 OPPO รุ่น A5s.....	6
รูปที่ 1.4 Google รุ่น Pixel 4	6
รูปที่ 1.5 อุปกรณ์พ่วงเชื่อมต่อที่ใช้ในโครงการนี้.....	7
รูปที่ 1.6 ระบบปฏิบัติการ macOS Monterey	7
รูปที่ 2.1 แอปพลิเคชัน.....	9
รูปที่ 2.2 เนทีฟแอปพลิเคชัน.....	10
รูปที่ 2.3 ไฮบริดแอปพลิเคชัน.....	11
รูปที่ 2.4 ภาษาและเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่เว็บแอปพลิเคชันใช้งาน.....	11
รูปที่ 2.5 ส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์.....	12
รูปที่ 2.6 สถาปัตยกรรมของ API.....	13
รูปที่ 2.7 สถาปัตยกรรม RESTful API.....	14
รูปที่ 2.8 ตัวอย่างเนื้อความที่ตอบกลับจากเครื่องแม่ข่ายในรูปแบบ JSON.....	16
รูปที่ 2.9 สัญลักษณ์ของ Android Studio.....	17
รูปที่ 2.10 สัญลักษณ์ของ Airtable.....	19
รูปที่ 2.11 สัญลักษณ์ของ JSON.....	20
รูปที่ 2.12 สัญลักษณ์ของ Sourcetree.....	21
รูปที่ 2.13 หน้าตาของโปรแกรม Sourcetree.....	22
รูปที่ 2.14 สัญลักษณ์ของ Git.....	23
รูปที่ 2.15 ภาพรวมของการทำงานของ Git Flow.....	23
รูปที่ 2.16 Git Flow ทำการแบ่ง Branch จาก master ไปที่ develop	25
รูปที่ 2.17 Git Flow ทำการรวม Branch จาก develop ไปที่ master.....	26
รูปที่ 2.18 Git Flow ทำการสร้าง hotfix และติด tag เวอร์ชัน	27
รูปที่ 2.19 สัญลักษณ์ของ Bitbucket.....	27
รูปที่ 2.20 หน้าตาของเว็บไซต์ Bitbucket.....	28
รูปที่ 2.21 ภาพรวมของการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ.....	29
รูปที่ 2.22 เสาหลักทั้ง 4 ของการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ.....	30
รูปที่ 2.23 สัญลักษณ์ของ Jira.....	31
รูปที่ 2.24 หน้าตาของแพลตฟอร์ม Jira.....	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.25 ขั้นตอนวิธีการพัฒนาระบบการทำงานรูปแบบสกรัม (Scrum).....	33
รูปที่ 2.26 ส่วนประกอบของ URI	35
รูปที่ 2.27 การทำงานของ Deep Link.....	36
รูปที่ 2.28 สัญลักษณ์ของโปรแกรม Figma	37
รูปที่ 2.29 สัญลักษณ์ของโปรแกรม Charles Proxy	38
รูปที่ 2.30 หน้าของโปรแกรม Charles Proxy	39
รูปที่ 2.31 สัญลักษณ์ของ Firebase	39
รูปที่ 2.32 ภาพรวมผลิตภัณฑ์ทั้งหมดของ Firebase.....	41
รูปที่ 2.33 สัญลักษณ์ของโปรแกรม Scrcpy	41
รูปที่ 2.34 การใช้งานโปรแกรม Scrcpy	42
รูปที่ 2.35 สัญลักษณ์ของภาษาโปรแกรม Kotlin.....	42
รูปที่ 2.36 แสดงวิธีการทำงานของตัวแปลงภาษาโปรแกรม Kotlin	43
รูปที่ 2.37 สัญลักษณ์ของภาษาโปรแกรม XML.....	44
รูปที่ 2.38 ตัวอย่างและรูปแบบการเขียนภาษา XML.....	45
รูปที่ 2.39 สัญลักษณ์ของภาษาโปรแกรม Groovy.....	46
รูปที่ 2.40 ตัวอย่างการเขียนโปรแกรมบนภาษา Groovy.....	46
รูปที่ 2.41 สัญลักษณ์ของโปรแกรม Postman.....	47
รูปที่ 2.42 หน้าตาของโปรแกรม Postman.....	47
รูปที่ 2.43 ภาพโดยรวม Design Pattern ทั้งหมด	48
รูปที่ 3.1 ภาพหน้าจอของแอปพลิเคชันที่ออกแบบทั้งหมดสำหรับระยะที่ 1	51
รูปที่ 3.2 ร่างหน้าจอเริ่มต้นของ Internal App.....	52
รูปที่ 3.3 ร่างหน้าจอการเข้าสู่ระบบของ Internal App.....	53
รูปที่ 3.4 ร่างช่องกรอกข้อมูลในสถานะผิดพลาด	53
รูปที่ 3.5 ร่างหน้าจอหลักที่มีแผ่นลิ้นชักเปิดอยู่ (ซ้าย) และร่างหน้าจอหลักเมื่อกดปุ่มออกจากระบบ (ขวา).....	54
รูปที่ 3.6 ร่างแถบสถานะอุปกรณ์เมื่อไม่พบข้อมูลในระบบ (ซ้าย) และร่างแถบสถานะอุปกรณ์เมื่อพบข้อมูลในระบบ (ขวา)	55
รูปที่ 3.7 ร่างหน้าจออุปกรณ์แสดงรายการอุปกรณ์	56
รูปที่ 3.8 ร่างหน้าจอการเพิ่มอุปกรณ์ใหม่	58
รูปที่ 3.9 ร่างหน้าจอแสดงข้อมูลอุปกรณ์	62
รูปที่ 3.10 ร่างหน้าจอการแก้ไขอุปกรณ์	64
เอกสารนี้รูปที่ 3.11 ร่างหน้าจอ Deep Links แสดงรายการ Deep Links	65
ไม่ว่าการรูปที่ 3.12 ร่างหน้าจอประวัติการใช้งาน Deep Link	67

รูปที่ 3.13 ร่างหน้าจอบันทึก Deep Link ที่ชื่นชอบ (ซ้าย) และร่างหน้าจอบันทึก Deep Link ที่ชื่นชอบ เมื่อสัมผัสค่างที่รายการและเลื่อน (กลาง) และร่างหน้าจอบันทึก Deep Link ที่ชื่นชอบ เมื่อกดปุ่ม Delete (ขวา).....	69
รูปที่ 3.14 ร่างหน้าจอการสร้าง Deep Link.....	73
รูปที่ 3.15 ร่างหน้าจอสแกน QR Code.....	74
รูปที่ 3.16 ร่างหน้าจอข้อมูลการทดสอบแสดงรายการข้อมูลการทดสอบ.....	75
รูปที่ 3.17 ร่างหน้าจอบันทึกข้อมูลการทดสอบที่ชื่นชอบ	76
รูปที่ 3.18 ร่างหน้าจอแสดงข้อมูลการทดสอบ เมื่อไม่ได้ชื่นชอบ (ซ้าย) และร่างหน้าจอแสดงข้อมูลการทดสอบ เมื่อชื่นชอบ (ขวา).....	78
รูปที่ 3.19 ร่างหน้าจอกรองข้อมูลทั่วไป (ซ้าย) และร่างหน้าจอกรองข้อมูลทั่วไป ระบบเดาคำศัพท์อัตโนมัติ (กลาง) และหน้าจอกรองข้อมูลทั่วไป เมื่อกรอกข้อมูล (ขวา).....	79
รูปที่ 3.20 ร่างหน้าจอแสดงผลความผิดพลาดไม่มีข้อมูล.....	80
รูปที่ 3.21 ร่างหน้าจอแสดงผลความผิดพลาดไม่มีการเชื่อมต่อ.....	81
รูปที่ 3.22 ร่างหน้าจอแสดงผลความผิดพลาดทั่วไป.....	82
รูปที่ 3.23 ร่างหน้าตาสำหรับการรอคอยทรัพยากรในหน้าจอแก้ไขอุปกรณ์ (ซ้าย) และหน้าตาสำหรับการรอคอยทรัพยากรในหน้าจอการเข้าสู่ระบบ (ขวา).....	83
รูปที่ 3.24 ร่างหน้าตาสำหรับการแจ้งเตือนผู้ใช้งานแบบ 1 ปุ่ม.....	84
รูปที่ 3.25 ร่างหน้าตาสำหรับการแจ้งเตือนผู้ใช้งานแบบ 2 ปุ่ม.....	85
รูปที่ 3.26 แผงควบคุมแอปพลิเคชัน บน Firebase (Firebase Dashboard).....	86
รูปที่ 3.27 ทางลัดเมื่อสัมผัสค่างที่ไอคอนแอปพลิเคชันในหน้าแรก (Home).....	86
รูปที่ 3.28 ภาพหน้าจอของแอปพลิเคชันที่ออกแบบทั้งหมดสำหรับระยะที่ 2.....	87
รูปที่ 3.29 ร่างแผนผังซิกที่มีการเปลี่ยนแปลงในระยะที่ 2 (ซ้าย) และร่างหน้าตาต่างเลือกเจ้าของอุปกรณ์ใหม่ (ขวา).....	89
รูปที่ 3.30 ร่างหน้าจอแสดงข้อมูลอุปกรณ์ในระยะที่ 2 (ซ้าย) และร่างหน้าจอประวัติเจ้าของอุปกรณ์ในหน้าแสดงข้อมูลอุปกรณ์ (ขวา).....	90
รูปที่ 3.31 ร่างหน้าจอการแก้ไขอุปกรณ์ในระยะที่ 2 (ซ้าย) และร่างหน้าจอการแก้ไขอุปกรณ์ สำหรับตำแหน่งผู้ดูแลระบบ (ขวา).....	91
รูปที่ 3.32 ร่างหน้าจอแสดงผลข้อมูลการทดสอบในระยะที่ 2.....	92
รูปที่ 3.33 ร่างหน้าจอการแก้ไขข้อมูลการทดสอบ (ซ้าย) และตัวอย่างร่างหน้าตาต่างการเลือก Class (ขวา).....	93
รูปที่ 3.34 ภาพหน้าจอของแอปพลิเคชันที่ออกแบบทั้งหมดสำหรับระยะที่ 3.....	94
เอกสารนี้รูปที่ 3.35 โครงสร้างภาพรวมของระบบในระยะที่ 1 เท่านั้น ไม่ครอบคลุมให้วงไปใช้ประโยชน์ด้วยแล้ว	95
ไม่ว่ากรรูปที่ 3.36 โครงสร้างภาพรวมของแอปพลิเคชันในระยะที่ 1 ถึงแล้วของเอกสารทุกครั้งที่มีการแก้ไข	97

รูปที่ 3.37	แผนภาพยูสเคสในระยษที่ 1	98
รูปที่ 3.38	แผนภาพบริบทในระยษที่ 1	103
รูปที่ 3.39	แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับ 0 ในระยษที่ 1	104
รูปที่ 3.40	แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับ 1 ในระยษที่ 1	105
รูปที่ 3.41	แผนภาพกิจกรรมของการเข้าสู่หน้าจอหลัก/เมนู ในระยษที่ 1	106
รูปที่ 3.42	แผนภาพกิจกรรมของการสร้างและ Launch Deep Link ในระยษที่ 1	107
รูปที่ 3.43	แผนภาพกิจกรรมของการสร้างและ Generate QR, Share, Copy Deep Link ในระยษที่ 1	108
รูปที่ 3.44	แผนภาพกิจกรรมของการสร้างและ Favorite Deep Link ในระยษที่ 1	109
รูปที่ 3.45	แผนภาพกิจกรรมของการเพิ่มอุปกรณ์ใหม่/ลงทะเป็ยนอุปกรณ์ จากหน้าจอหลัก ในระยษที่ 1	110
รูปที่ 3.46	แผนภาพกิจกรรมของการเพิ่มอุปกรณ์ใหม่/ลงทะเป็ยนอุปกรณ์ จากหน้าจออุปกรณ์ ในระยษที่ 1	111
รูปที่ 3.47	แผนภาพกิจกรรมของการเรียกดุรายการ Deep Link ในระยษที่ 1	112
รูปที่ 3.48	แผนภาพกิจกรรมของการกรองข้อมูลท่วไป ในระยษที่ 1	113
รูปที่ 3.49	แผนผังการทำงานแบบลำดับปฏิสัมพันธ์ในการเข้าสู่ระบบในระยษที่ 1	114
รูปที่ 3.50	แผนผังการทำงานแบบลำดับปฏิสัมพันธ์ของหน้าจอแสดงรายการ Deep Links ในระยษที่ 1	115
รูปที่ 3.51	แผนผังการทำงานแบบลำดับปฏิสัมพันธ์ของหน้าจอการเพิ่มอุปกรณ์ในระยษที่ 1	116
รูปที่ 3.52	แผนผังการทำงานแบบลำดับปฏิสัมพันธ์ของหน้าจอการกรองข้อมูลท่วไปในระยษที่ 1	117
รูปที่ 3.53	แผนผังแสดงโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลของฐานข้อมูลภายในระบบในระยษที่ 1	118
รูปที่ 3.54	แผนผังแสดงโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลของฐานข้อมูลใน Airtable	121
รูปที่ 3.55	โครงสร้างภาพรวมของระบบในระยษที่ 2	124
รูปที่ 3.56	โครงสร้างภาพรวมของแอปพลิเคชัน ในระยษที่ 2	125
รูปที่ 3.57	แผนภาพยูสเคสในระยษที่ 2	126
รูปที่ 3.58	แผนภาพบริบทในระยษที่ 2	137
รูปที่ 3.59	แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับ 0 ในระยษที่ 2	138
รูปที่ 3.60	แผนภาพกิจกรรมของการเข้าสู่หน้าจอหลัก/เมนู ในระยษที่ 2	139
รูปที่ 3.61	แผนภาพกิจกรรมของการลงทะเป็ยนผู้ใช้งาน ในระยษที่ 2	140
รูปที่ 3.62	แผนภาพกิจกรรมของการสร้าง/ยืนยันบัญชีผู้ใ้ ในระยษที่ 2	141
รูปที่ 3.63	แผนผังการทำงานแบบลำดับปฏิสัมพันธ์ในการเข้าสู่ระบบในระยษที่ 2	142
รูปที่ 3.64	แผนผังการทำงานแบบลำดับปฏิสัมพันธ์ในการลงทะเป็ยนในระยษที่ 2	143
รูปที่ 3.65	แผนผังการทำงานแบบลำดับปฏิสัมพันธ์ในการอนุมัติบัญชีผู้ใช้งานในระยษที่ 2	144

รูปที่ 3.66	แผนผังโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลรูปแบบเอกสารบน Firebase Firestore.....	145
รูปที่ 3.67	แผนผังแสดงโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลของฐานข้อมูลใน Airtable ในระยะที่ 2.....	147
รูปที่ 3.68	แผนผังแสดงโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลของฐานข้อมูลภายในระบบในระยะที่ 2.....	150
รูปที่ 3.69	แสดงตัวอย่างการอัปเดตประจำวันในแพลตฟอร์ม Gather Town	153
รูปที่ 3.70	แสดงการวางแผนงานสปรินท์ Backlog บนแพลตฟอร์ม Jira.....	154
รูปที่ 3.71	แสดงการวางแผนงานสปรินท์ของทีมงานบนแพลตฟอร์ม Jira	154
รูปที่ 3.72	แสดงการเลือกทีมงานบนแพลตฟอร์ม Jira	155
รูปที่ 3.73	แสดงตัวอย่างของเงื่อนไขที่รับได้	156
รูปที่ 3.74	ตัวอย่างการทำความเข้าใจและออกแบบหน้าจอของแอปพลิเคชัน	157
รูปที่ 3.75	รูปแบบการพัฒนา MVM กับ Clean Architecture ที่นิยมใช้ในการพัฒนาปัจจุบัน..	158
รูปที่ 3.76	ตัวอย่างรายการตรวจสอบในทีมงานบนแพลตฟอร์ม Jira.....	159
รูปที่ 3.77	ตัวอย่างการเปิด Pull Request บนแพลตฟอร์ม Jira.....	161
รูปที่ 3.78	กระบวนการการรีวิว Pull Request.....	162
รูปที่ 3.79	ตัวอย่างการรีวิว Pull Request บนแพลตฟอร์ม Jira.....	162
รูปที่ 3.80	การทำตัวอย่างแอปพลิเคชัน.....	163
รูปที่ 3.81	ตัวอย่างการแลกเปลี่ยนเรียนรู้บนแพลตฟอร์ม Gather Town.....	164
รูปที่ 3.82	ตัวอย่างการตรวจสอบการดำเนินงานของสปรินท์บนแพลตฟอร์ม Retrotool.....	165
รูปที่ 4.1	หน้าจอเริ่มต้นในกรณีปกติเริ่มต้นแบบเคลื่อนไหวในช่วงระยะเวลาเริ่มต้นถึงสิ้นสุด.....	166
รูปที่ 4.2	หน้าจอการเข้าสู่ระบบในกรณีปกติ.....	167
รูปที่ 4.3	หน้าจอการเข้าสู่ระบบในกรณีปกติ เมื่อกรอกข้อมูล.....	167
รูปที่ 4.4	หน้าจอการเข้าสู่ระบบในกรณีผิดพลาด ไม่กรอกข้อมูล.....	168
รูปที่ 4.5	หน้าจอการเข้าสู่ระบบในกรณีผิดพลาด รูปแบบอีเมลผิด.....	168
รูปที่ 4.6	หน้าจอการเข้าสู่ระบบในกรณีผิดพลาด รูปแบบรหัสผ่าน น้อยกว่า 8 ตัวอักษร.....	169
รูปที่ 4.7	หน้าจอการเข้าสู่ระบบในกรณีปกติ เมื่อตรวจสอบช่องกรอกข้อมูลสำเร็จ.....	169
รูปที่ 4.8	หน้าจอการเข้าสู่ระบบในกรณีผิดพลาด เมื่อไม่พบผู้ใช้งานในระบบ.....	170
รูปที่ 4.9	หน้าจอการเข้าสู่ระบบในกรณีผิดพลาด เมื่อรหัสผ่านผิด.....	170
รูปที่ 4.10	หน้าจอการเข้าสู่ระบบในกรณีผิดพลาด เมื่อไม่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต.....	171
รูปที่ 4.11	หน้าจอหลัก/เมนูในกรณีปกติ เมื่อไม่ได้ลงทะเบียนอุปกรณ์.....	171
รูปที่ 4.12	หน้าจอหลัก/เมนูในกรณีปกติ เมื่อรอการดึงข้อมูล.....	172
รูปที่ 4.13	หน้าจอหลัก/เมนูในกรณีปกติ เมื่อลงทะเบียนอุปกรณ์แล้ว.....	172
รูปที่ 4.14	หน้าจอหลัก/เมนูในกรณีปกติ เมื่อเปิดแผ่นลิ้นชัก (ซ้าย) และหน้าจอหลัก/เมนูในกรณี	
เอกสารนี้	ปกปิด เมื่อกดออกจากกระบบ (ขวา) เงามเพื่ลดการศึกษาน่าสนใจ ไม่ล้นขอบให้ไปใช้ประโยชน์ได้ยาก 173	
ไม่ว่า	รูปที่ 4.15 หน้าจออุปกรณ์ในกรณีปกติ เมื่อรอรายการอุปกรณ์ แล้วคลิกเอกสารทุกครั้งที่มีกรณีไป 174	

รูปที่ 4.16 หน้าจอรายการอุปกรณ์ในกรณีปกติ	174
รูปที่ 4.17 หน้าจอรายการอุปกรณ์ในกรณีปกติ เมื่อเลื่อนลงแล้วรายการเพิ่มครั้งละ 10 รายการ .	175
รูปที่ 4.18 หน้าจอรายการอุปกรณ์ในกรณีผิดพลาด เมื่อไม่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต แต่มีรายการคงอยู่.....	175
รูปที่ 4.19 หน้าจอเพิ่มอุปกรณ์/ลงทะเบียนอุปกรณ์ในกรณีปกติ.....	176
รูปที่ 4.20 หน้าจอเพิ่มอุปกรณ์/ลงทะเบียนอุปกรณ์ในกรณีผิดพลาด เมื่อไม่กรอกข้อมูล.....	176
รูปที่ 4.21 หน้าจอรายละเอียดอุปกรณ์ในกรณีปกติ.....	177
รูปที่ 4.22 หน้าจอแก้ไขรายละเอียดอุปกรณ์ในกรณีปกติ	177
รูปที่ 4.23 หน้าจออุปกรณ์ในกรณีผิดพลาด ไม่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต	178
รูปที่ 4.24 หน้าจออุปกรณ์ในกรณีผิดพลาดทั่วไป	178
รูปที่ 4.25 หน้าจออุปกรณ์ในกรณีผิดพลาด ไม่มีมีข้อมูล.....	179
รูปที่ 4.26 หน้าจอ Deep Links ในกรณีปกติ รอรายการข้อมูล.....	180
รูปที่ 4.27 หน้าจอรายการข้อมูล Deep Links ในกรณีปกติ	180
รูปที่ 4.28 หน้าจอรายการข้อมูล Deep Links ในกรณีปกติ เลื่อนลงแล้วรายการเพิ่มครั้งละ 10 รายการ.....	181
รูปที่ 4.29 หน้าจอรายการข้อมูล Deep Links ในกรณีผิดพลาด ไม่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต แต่มีรายการคงอยู่.....	181
รูปที่ 4.30 หน้าจอรายการข้อมูล Deep Links ในกรณีปกติ เลื่อนจากข้างบนเพื่อโหลดข้อมูลใหม่	182
รูปที่ 4.31 หน้าจอ Deep Links ในกรณีผิดพลาด ไม่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต.....	182
รูปที่ 4.32 หน้าจอ Deep Links ในกรณีผิดพลาดทั่วไป.....	183
รูปที่ 4.33 หน้าจอ Deep Links ในกรณีผิดพลาด ไม่มีข้อมูล	183
รูปที่ 4.34 หน้าจอการสร้าง Deep Links ในกรณีปกติ.....	184
รูปที่ 4.35 หน้าจอการสร้าง Deep Links ในกรณีปกติ เมื่อกดปุ่ม Launch เพื่อให้ Deep Link เปิด แอปฯ ทรูมันนี่.....	184
รูปที่ 4.36 หน้าจอการสร้าง Deep Links ในกรณีผิดพลาด ไม่พบการติดตั้งแอปฯ ทรูมันนี่ภายใน เครื่อง หรือ Deep Link ผิดพลาด.....	185
รูปที่ 4.37 หน้าจอการสร้าง Deep Links ในกรณีปกติ กดปุ่มส่งต่อ Deep Link.....	185
รูปที่ 4.38 หน้าจอการสร้าง Deep Links ในกรณีปกติ กดปุ่มสร้าง Deep Link QR Code.....	186
รูปที่ 4.39 หน้าจอการสร้าง Deep Links ในกรณีผิดพลาด ไม่สามารถสร้าง Deep Link QR Code ได้.....	186
รูปที่ 4.40 หน้าจอการสร้าง Deep Links ในกรณีปกติ ไม่ได้กดปุ่มขึ้นขอบ Deep Link.....	187
เอกสารนี้รูปที่ 4.41 หน้าจอการสร้าง Deep Links ในกรณีปกติ กดปุ่มขึ้นขอบ Deep Link.....	187

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.42 หน้าจอการสร้าง Deep Links ในกรณีปกติ ใส่ JSON ที่ไม่ได้จัดเรียง ในช่อง Method	188
รูปที่ 4.43 หน้าจอการสร้าง Deep Links ในกรณีปกติ กด Format เพื่อจัดเรียง JSON ในช่อง Method	188
รูปที่ 4.44 หน้าจอการสร้าง Deep Links ในกรณีปกติ ตัวอย่างการกดปุ่ม Copy แล้วกดวางในช่อง Method เพื่อแสดงการสร้าง Deep Link จากข้อมูลที่มีอยู่	189
รูปที่ 4.45 หน้าจอการสแกน QR Code ในกรณีปกติ กดปุ่ม Scan เพื่อสแกน QR Code ที่เป็น Deep Link ที่กำหนดไว้ในช่องอัตโนมัติ	189
รูปที่ 4.46 หน้าจอรายการ Deep Link ที่ชื่นชอบ ในกรณีปกติ	190
รูปที่ 4.47 หน้าจอรายการ Deep Link ที่ชื่นชอบ ในกรณีปกติ เลื่อนรายการเพื่อลบรายการ Deep Link ที่ชื่นชอบ	190
รูปที่ 4.48 หน้าจอรายการ Deep Link ที่ชื่นชอบ ในกรณีปกติ แสดงหน้าต่างยืนยันการลบรายการ Deep Link ที่ชื่นชอบ	191
รูปที่ 4.49 หน้าจอประวัติรายการ Deep Link ในกรณีปกติ	191
รูปที่ 4.50 หน้าจอข้อมูลการทดสอบ ในกรณีปกติ รอโหลดรายการข้อมูลการทดสอบ	192
รูปที่ 4.51 หน้าจอรายการข้อมูลการทดสอบ ในกรณีปกติ	192
รูปที่ 4.52 หน้าจอรายการข้อมูลการทดสอบ ในกรณีปกติ เลื่อนลงแล้วรายการเพิ่มครั้งละ 10 รายการ	193
รูปที่ 4.53 หน้าจอรายละเอียดข้อมูลการทดสอบ ในกรณีปกติ	193
รูปที่ 4.54 หน้าจอรายละเอียดข้อมูลการทดสอบ ในกรณีปกติ ข้อมูลการทดสอบที่ไม่ได้ชื่นชอบ	194
รูปที่ 4.55 หน้าจอรายละเอียดข้อมูลการทดสอบ ในกรณีปกติ ข้อมูลการทดสอบที่ชื่นชอบ	194
รูปที่ 4.56 หน้าจอรายละเอียดข้อมูลการทดสอบ ในกรณีผิดพลาด ไม่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต แต่มีรายการคงอยู่	195
รูปที่ 4.57 หน้าจอรายละเอียดข้อมูลการทดสอบ ในกรณีผิดพลาด ไม่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต	195
รูปที่ 4.58 หน้าจอรายละเอียดข้อมูลการทดสอบ ในกรณีผิดพลาดทั่วไป	196
รูปที่ 4.59 หน้าจอรายการข้อมูลการทดสอบที่ชื่นชอบ ในกรณีปกติ	196
รูปที่ 4.60 หน้าจอรายการข้อมูลการทดสอบที่ชื่นชอบ ในกรณีผิดพลาด ไม่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต	197
รูปที่ 4.61 หน้าจอรายการข้อมูลการทดสอบที่ชื่นชอบ ในกรณีผิดพลาด ไม่มีข้อมูล	197
รูปที่ 4.62 หน้าจอกรองข้อมูลทั่วไป ในกรณีปกติ	198
รูปที่ 4.63 หน้าจอกรองข้อมูลทั่วไป ในกรณีปกติ กรอกข้อมูลในช่อง	198
รูปที่ 4.64 หน้าจอกรองข้อมูลทั่วไป ในกรณีผิดพลาด ช่องว่าง	199

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.65 หน้าจอรองข้อมูลทั่วไป ในกรณีปกติ ตัวอย่างเมื่อกด Filter กรองตามที่กำหนด หากเว้นช่องกรองข้อมูลไว้ 1 ช่อง จะเป็นการล้างค่าการกรองข้อมูล..... 199

รูปที่ 4.66 ตัวอย่างหน้าจอที่มีการใช้ หน้าจอรอคอยทรัพยากร..... 200

รูปที่ 4.67 ตัวอย่างหน้าจอที่มีการใช้หน้าจอผิดพลาดไม่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต..... 200

รูปที่ 4.68 ตัวอย่างหน้าจอที่มีการใช้หน้าจอผิดพลาดทั่วไป..... 201

รูปที่ 4.69 ตัวอย่างหน้าจอที่มีการใช้หน้าจอผิดพลาดไม่มีข้อมูล 201

รูปที่ 4.70 ตัวอย่าง หน้าต่างแจ้งเตือนที่มี 1 ปุ่ม..... 202

รูปที่ 4.71 ตัวอย่าง หน้าต่างแจ้งเตือนที่มี 2 ปุ่ม..... 202

รูปที่ 4.72 การเรียกสิทธิ์ของโทรศัพท์ที่อ่อนไหวในครั้งแรก หรือครั้งถัด ๆ ไป..... 203

รูปที่ 4.73 การเรียกสิทธิ์ในครั้งถัด ๆ ไป..... 204

รูปที่ 4.74 การเรียกสิทธิ์เมื่อผู้กดปฏิเสธตลอดเวลา..... 204

รูปที่ 4.75 Firebase App Distribution ในสภาพแวดล้อมแบบ Non-Production..... 205

รูปที่ 4.76 Firebase App Distribution ในสภาพแวดล้อมแบบ Production..... 206

รูปที่ 4.77 ทางลัดหน้าจอในหน้าจอหลักของโทรศัพท์..... 206

รูปที่ 4.78 การออกแบบขั้นตอนในการลงทะเบียนบัญชีผู้ใช้ที่ต้องผ่านการอนุมัติจากผู้ดูแลระบบ 233

รูปที่ 5.1 แผนผังคู่มือกำหนดงานโครงการพัฒนาแอปพลิเคชัน Cybertron Internal App..... 235

รูปที่ 5.2 Backlog รวมงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย 236

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำย่อ/สัญลักษณ์

คำย่อ/สัญลักษณ์	คำอธิบาย
Admin	ตำแหน่งบัญชีผู้ใช้งานที่เป็นผู้ดูแลระบบ
QA	ตำแหน่งบัญชีผู้ใช้งานที่เป็นทีมรับประกันคุณภาพ
Developer	ตำแหน่งบัญชีผู้ใช้งานที่เป็นทีมนักพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน
External team	ตำแหน่งบัญชีผู้ใช้งานที่เป็นผู้ใช้งานภายนอกทีม
Unregister user	ตำแหน่งบัญชีผู้ใช้งานที่เป็นผู้ใช้งานที่ยังไม่ได้รับการยืนยัน/ยอมรับจาก ผู้ดูแลระบบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

แอนดรอยด์แอปพลิเคชันสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อบริหารจัดการข้อมูลและบริหารจัดการอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการทดสอบแอปพลิเคชันเพื่อช่วยเหลือนักพัฒนาและนักทดสอบภายในองค์กรเกิดขึ้นมาจากปัญหาความไม่สะดวกสบายของทีมนักพัฒนาแอปพลิเคชัน ภายในองค์กรบริษัทแอสเซนด มั่นนี้ จำกัด กล่าวคือ ทีมรับประกันคุณภาพ (Quality Assurance) ผู้ทำหน้าที่ดูแลเกี่ยวข้องกับการควบคุมคุณภาพของซอฟต์แวร์ มีอุปกรณ์สมาร์ทโฟนเพื่อทำการทดสอบแอนดรอยด์แอปพลิเคชันซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัทฯ เป็นจำนวนมาก จึงจำเป็นต้องมีการบริหารจัดการอุปกรณ์เหล่านั้น เพื่อให้การยืม, คืน หรือตรวจสอบว่าอุปกรณ์อยู่ที่ผู้ใด มีความถูกต้อง ตรวจสอบได้

สืบเนื่องจากว่าอุปกรณ์เหล่านี้จะมีการร้องขอยืมจากนักพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน หรือทีมรับประกันคุณภาพของบริษัทฯ ซึ่งอยู่ภายใต้ทีมเดียวกัน เพื่อนำอุปกรณ์เหล่านี้ไปกระทำการทดสอบซอฟต์แวร์ต่าง ๆ ของทางบริษัทฯ ก่อนที่จะนำซอฟต์แวร์ปล่อยออกไปให้กับสาธารณชน หรือลูกค้า ซึ่งในระบบแต่เดิมจะเป็นการลงบันทึกบนแบบฟอร์มออนไลน์บนแพลตฟอร์มแอร์เทเบิล (Airtable) ว่าในปัจจุบันอุปกรณ์นี้อยู่ที่ผู้ใด ใครเป็นผู้นำไปทดสอบ และมีการระบุข้อมูลจำเพาะพิเศษของอุปกรณ์สมาร์ทโฟนไว้ เช่น ยี่ห้ออุปกรณ์, หมายเลขประจำอุปกรณ์, รหัสประจำรุ่นของอุปกรณ์, รหัสสากลประจำอุปกรณ์เคลื่อนที่ และเวอร์ชันของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์, หมายเลขระบุอุปกรณ์เครื่อง เป็นต้น

อีกทั้งได้พบปัญหาในส่วนของนักพัฒนาโปรแกรมสำหรับการกระทำการทดสอบซอฟต์แวร์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่แล้ว จำเป็นที่จะต้องมีการมีข้อมูลเพื่อทดสอบต่าง ๆ โดยปกติแล้วข้อมูลเพื่อทดสอบจะถูกบันทึกไว้บนเอกสารออนไลน์ จึงมีความยากลำบากที่จะต้องเข้าถึงผ่านอุปกรณ์อื่น ก่อนที่จะนำข้อมูลนั้นไปทดสอบบนอุปกรณ์เคลื่อนที่สำหรับการทดสอบอีกครั้ง หากว่ามีแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการทดสอบ และสามารถจัดการปัญหาต่าง ๆ ดังที่กล่าวข้างต้นได้ จะเป็นสิ่งที่ช่วยลดความผิดพลาดของมนุษย์ลง สร้างประสิทธิผลในการบริหารจัดการ และทดสอบซอฟต์แวร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงได้จัดทำแอนดรอยด์แอปพลิเคชันนี้ขึ้นมา เพื่อตอบสนองปัญหาดังกล่าว

นอกจากนี้ในการพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชันดังกล่าว จะต้องพัฒนาให้แอปพลิเคชันดังกล่าว เป็นเนทีฟแอปพลิเคชัน (Native Application) บนภาษาคอทลิน (Kotlin) เพื่อประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันสำหรับนำไปใช้งานในหลากหลายอุปกรณ์เพื่อกระทำการทดสอบ

ทั้งนี้แอปพลิเคชันจะมีการใช้งานจริงภายในองค์กร และอาจจะมีการต่อเติม เพิ่มความสามารถต่าง ๆ ได้ ในอนาคต จึงจำเป็นต้องพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชันนี้ให้สามารถพัฒนาต่อยอดได้ โดยง่าย มีคุณภาพมาตรฐานที่ทางบริษัทฯ ยอมรับได้ และมีความจำเป็นที่ต้องทำงานร่วมมือกับผู้อื่น

จึงจำเป็นต้องพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชันให้เป็นไปตามรูปแบบการออกแบบ (Design Pattern) ที่ใช้งานอย่างแพร่หลายในการพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชันในปัจจุบัน และสามารถทดสอบคุณภาพของซอฟต์แวร์เป็นส่วนย่อย ๆ (Unit Testing) ได้ กล่าวคือ รูปแบบการออกแบบโมเดล-วิว-วิวโมเดล หรือ MVVM (Model-View-ViewModel Design Pattern) ซึ่งจะทำให้การพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชันแยกเป็น 3 ส่วนออกจากกันอย่างชัดเจน แล้วจะสามารถกระทำการทดสอบเป็นส่วนย่อย ๆ (Unit Testing) ได้โดยง่าย

ดังนั้นทางผู้จัดทำจึงพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชันดังที่กล่าวไว้ข้างต้น เพื่อช่วยเหลือนักพัฒนาและนักทดสอบภายในองค์กร สำหรับการทดสอบแอปพลิเคชันของบริษัทให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถจัดการอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำการทดสอบและจัดการข้อมูลที่ใช้ทำการทดสอบได้ ลดขั้นตอนในการทดสอบลง ทำให้การทดสอบทำได้ง่ายมากขึ้น และลดความผิดพลาดในการทำงาน

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการสหกิจศึกษา

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาที่ตั้งกล่าวมาข้างต้น มีวัตถุประสงค์ดังนี้

- 1) เพื่อศึกษากระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ในรูปแบบขององค์กร ผ่านการสังเกตและลงมือทำจริง โดยลงมือพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชันที่เกิดจากแนวคิดของทีมภายในองค์กรที่ได้จัดเตรียมไว้แล้ว
- 2) เพื่อศึกษาการพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน (Android Application Development) ในรูปแบบเนทีฟแอปพลิเคชัน (Native Application)
- 3) เพื่อศึกษาโครงสร้างของภาษาคอทลิน (Kotlin) เพื่อใช้ในการเขียนโปรแกรม หรือการพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน
- 4) เพื่อศึกษากระบวนการทำงาน การพัฒนาผลิตภัณฑ์ การพัฒนาซอฟต์แวร์ภายในบริษัทรูปแบบของแนวคิดแบบสกรัม (Scrum Methodology)
- 5) เพื่อศึกษาการเขียนโปรแกรมร่วมกับผู้อื่น การออกแบบ การเขียนแอนดรอยด์แอปพลิเคชันในรูปแบบการออกแบบโมเดล-วิว-วิวโมเดล หรือ MVVM (Model-View-ViewModel Design Pattern)
- 6) เพื่อศึกษาการทำการทดสอบแบบส่วนย่อยของแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน (Unit Testing)
- 7) เพื่อศึกษาการจัดการโครงสร้างของโครงการแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน และวิธีการรูปแบบของการจัดการควบคุมการปรับปรุงแก้ไข หรือเวอร์ชันคอนโทรลของแอปพลิเคชัน (Version Control) ในรูปแบบของกิตเวิร์คโฟล (Git Workflow)
- 8) เพื่อช่วยเหลือนักพัฒนาและนักทดสอบภายในองค์กร จัดการบริหารข้อมูลที่ใช้สำหรับการทดสอบ สำหรับการทดสอบแอปพลิเคชันของบริษัทฯ ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ลดความผิดพลาดในการทำงาน

9) เพื่อช่วยเหลือในการจัดการข้อมูลอุปกรณ์สมาร์ทโฟน การร้องขออีเมล หรือตรวจสอบอุปกรณ์ เพื่อใช้สำหรับกระทำการทดสอบแอนดรอยด์แอปพลิเคชันของบริษัทฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้เฉพาะเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตของโครงการงานสหกิจศึกษา

สำหรับขอบเขตของโครงการงานสหกิจศึกษา แอนดรอยด์แอปพลิเคชันที่ทำการศึกษานี้ คือ

- 1) พัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชันสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อบริหารจัดการข้อมูลและบริหารจัดการอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการทดสอบแอปพลิเคชันเพื่อช่วยเหลือนักพัฒนาและนักทดสอบภายในองค์กรให้สามารถทำงานได้จริงบนระบบจริง และสภาพแวดล้อมจริงภายในองค์กร
- 2) แอนดรอยด์แอปพลิเคชันสามารถทำงานได้ตามที่ออกแบบไว้ และมีหน้าจอแสดงผล หรือส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ตามที่ออกแบบไว้
- 3) แอนดรอยด์แอปพลิเคชันสามารถดึงข้อมูลอุปกรณ์ทั้งหมดที่มีอยู่ในองค์กรจากฐานข้อมูลที่มีอยู่เดิม นำมาแสดงผลในแอปพลิเคชันได้ ตรวจสอบอุปกรณ์ทดสอบในปัจจุบัน และจัดการอุปกรณ์เหล่านั้น ตามการออกแบบ
- 4) แอนดรอยด์แอปพลิเคชันสามารถจัดการข้อมูลสำหรับการทดสอบได้ เช่น การเปิด Deep Link จากแอปพลิเคชันนำทางไปยังเป้าหมาย หรือสิ่งที่ต้องการทดสอบได้โดยง่าย ตามการออกแบบ
- 5) แอนดรอยด์แอปพลิเคชันสามารถเข้าสู่ระบบ โดยผ่านการลงชื่อเข้าใช้ ด้วยอีเมล และรหัสผ่านที่กำหนด

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

สิ่งที่คาดหวัง และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ภายหลังจากเสร็จสิ้นโครงการงานสหกิจศึกษานี้ คือ

- 1) แอนดรอยด์แอปพลิเคชันที่เสร็จสมบูรณ์ตามที่ทางบริษัทฯ วางแผนไว้ ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ได้จริง และมีการนำไปใช้งานจริงภายในองค์กร
- 2) สามารถช่วยลดภาระงาน ขั้นตอนต่าง ๆ ปัญหาความไม่สะดวกสบายของนักพัฒนาและนักทดสอบภายในองค์กรได้อย่างแท้จริง
- 3) ได้เรียนรู้โครงสร้างองค์กร วิธีการทำงาน แนวคิด ระบบ เครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้งานจริงภายในองค์กร และสามารถนำความรู้ที่ได้รับ ไปต่อยอดใช้งานได้ในอนาคต
- 4) ได้เรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ทดลองการทำงาน ผ่านการเรียนรู้ด้วยตนเอง หรือเรียนรู้ระหว่างการปฏิบัติงาน ได้รับประสบการณ์ทำงาน สังคม เทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่นอกเหนือจากในห้องเรียน
- 5) ได้ลองผิดลองถูก เรียนรู้ ในการพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชันรูปแบบเนทีฟแอปพลิเคชัน (Native Application) เช่น โครงสร้างไฟล์ ระบบ หรือส่วนประกอบต่าง ๆ ภายในแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน, ไลบรารี (Library) ต่าง ๆ ของแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน
- 6) ได้เขียนโปรแกรมในรูปแบบการออกแบบโมเดล-วิว-วิวโมเดล หรือ MVVM (Model-View-ViewModel Design Pattern) ในภาษาคอตลิน (Kotlin)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7) ได้เรียนรู้ภาษาคอทลิน (Kotlin) เป็นภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ใหม่ที่ไม่เคยเรียนรู้ โดยนำความรู้ที่ได้จากห้องเรียน ไปทำความเข้าใจ ปรับความเข้าใจ เพื่อให้เรียนรู้ภาษาใหม่ได้อย่างรวดเร็ว

8) ได้ทบทวนความรู้ที่ได้จากในห้องเรียน เช่น รูปแบบการออกแบบ (Design Pattern), วิทยาการคอมพิวเตอร์ (Computer Science), การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object Orientated Programming: OOP), การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์พื้นฐาน (Programming Fundamental), ฯลฯ เป็นต้น นำไปปรับใช้การพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน

9) ได้เรียนรู้การจัดการโครงสร้างของโครงการแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน และวิธีการรูปแบบของการจัดการควบคุมการปรับปรุงแก้ไข หรือเวอร์ชันคอนโทรลของแอปพลิเคชัน (Version Control) ในรูปแบบของกิตเวิร์คโฟล (Git Workflow)

1.5 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

- แล็ปท็อปคอมพิวเตอร์ (Laptop Computer) ยี่ห้อ แอปเปิล (Apple)
 - รุ่น MacBook Air ต้นปี 2015 ขนาดหน้าจอ 13 นิ้ว
 - หน่วยประมวลผล : 1.6 GHz Dual-Core Intel Core i5
 - หน่วยความจำชั่วคราว : 8 GB 1600 MHz DDR3
 - กราฟิก : Intel HD Graphics 6000 1536 MB
 - ความจุฮาร์ดดิสก์ : 251 GB หน่วยความจำแฟลช
 - ระบบปฏิบัติการ : macOS Monterey 12.4



รูปที่ 1.1 MacBook Air ต้นปี 2015 ขนาดหน้าจอ 13 นิ้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 [ที่มา] <https://photos5.appleinsider.com/gallery/25271-34042-macbookair-xl.jpg>
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- รุ่น MacBook Pro ปี 2019 ขนาดหน้าจอ 13 นิ้ว พอร์ต Thunderbolt 3 จำนวน 2 พอร์ต
 - หน่วยประมวลผล : 1.4 GHz Quad-Core Intel Core i5
 - หน่วยความจำชั่วคราว : 16 GB 2133 Mhz LPDDR3
 - กราฟิก : Intel Iris Plus Graphics 645 1536 MB
 - ความจุฮาร์ดดิสก์ : 251 GB หน่วยความจำแฟลช
 - ระบบปฏิบัติการ : macOS Monterey 12.5.1



รูปที่ 1.2 MacBook Pro ปี 2019 ขนาดหน้าจอ 13 นิ้ว

[ที่มา] https://support.apple.com/library/APPLE/APPLECARE_ALLGEOS/SP799/sp799-mbp13touch-silver.jpg

- สมาร์ทโฟน (Smartphone) บนพื้นฐานระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android)
 - ยี่ห้อ OPPO รุ่น A5s
 - ขนาดหน้าจอ : 6.2 นิ้ว 720 x 1520 พิกเซล
 - หน่วยประมวลผล : MediaTek MT6765 Helio P35
 - หน่วยความจำชั่วคราว : 4 GB
 - ความจุฮาร์ดดิสก์ : 64 GB
 - ระบบปฏิบัติการ : Color OS 5.2 บนพื้นฐาน Android 8.1.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

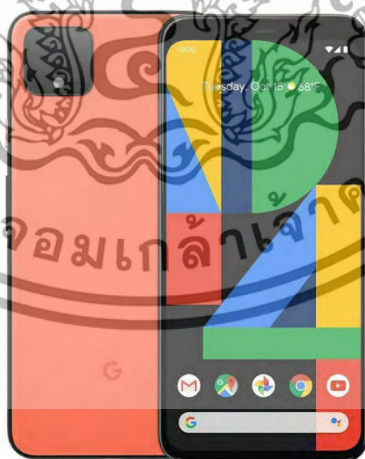


รูปที่ 1.3 OPPO รุ่น A5s

[ที่มา] <https://www.techoffside.com/wp-content/uploads/2019/06/OPPO-A5s-color.jpg>

○ ยี่ห้อ Google รุ่น Pixel 4

- ขนาดหน้าจอ : 5.7 นิ้ว 1080 x 2280 พิกเซล
- หน่วยประมวลผล : Qualcomm Snapdragon 855
- หน่วยความจำชั่วคราว : 6 GB
- ความจุฮาร์ดดิสก์ : 64 GB
- ระบบปฏิบัติการ : Android 13



รูปที่ 1.4 Google รุ่น Pixel 4

[ที่มา] <https://www.appdisqus.com/wp-content/uploads/2019/10/Pixel-4-xl.jpg.webp>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อุปกรณ์พ่วงเชื่อมต่อ
 - อุปกรณ์ชาร์จแล็ปท็อปคอมพิวเตอร์ ยี่ห้อแอปเปิล (Apple) จำนวน 1 ชุด
 - สายชาร์จสมาร์ทโฟน OPPO ประเภท USB Micro ยี่ห้อ Ugreen ความยาว 0.25 เมตร จำนวน 1 เส้น
 - สายชาร์จสมาร์ทโฟน Google Pixel ประเภท USB Type C ยี่ห้อ Vention ความยาว 1 เมตร จำนวน 1 เส้น
 - อุปกรณ์ขยายพอร์ตเชื่อมต่อ ประเภท Type C Hub ยี่ห้อ Vention รุ่น 9-in-1 จำนวน 1 หน่วย



รูปที่ 1.5 อุปกรณ์พ่วงเชื่อมต่อที่ใช้ในโครงการนี้

[ที่มา] <https://i.ibb.co/9tngLHL/Cables.png>

ซอฟต์แวร์ (Software)

- ระบบปฏิบัติการ: macOS Monterey



รูปที่ 1.6 ระบบปฏิบัติการ macOS Monterey

[ที่มา] <https://i0.wp.com/9to5mac.com/wp-content/uploads/sites/6/2021/10/how-to-install-macos-monterey-on-mac.jpeg?w=1500&quality=82&strip=all&ssl=1>
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุแต่สงวนสิทธิ์ และต้องอ้างอิงถึงชื่อของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- โปรแกรมสร้างเอกสาร: Microsoft Office 365 (Office 2022)
- IDE: Android Studio เวอร์ชัน 3.5.3 หรือสูงกว่า
 - OpenJDK: Open Java Development Kit เวอร์ชัน 11.0.2 หรือสูงกว่า
 - Android SDK: Android Software Development Kit เวอร์ชัน 28.0.3 หรือสูงกว่า
- แพลตฟอร์ม Atlassian
 - Sourcetree – ใช้เพื่อช่วยจัดการ VSC แทน Git Command
 - Jira – ใช้เพื่อจัดการตั๋วงาน/การวางแผนในแต่ละสปรินท์
 - Bitbucket – ใช้เก็บ Source Code ของโปรแกรม
- แพลตฟอร์ม Google
 - Google Meet - ใช้พูดคุยในการวางแผนงาน/ประชุมงานที่เคร่งเครียด
 - Google Chat - ใช้ติดต่อสื่อสารเรื่องงาน/หรืออื่น ๆ ในสถานที่ทำงาน
 - Google Mail - ใช้ติดต่อเรื่องงานอย่างเป็นทางการ
 - Google Suite (Docs, Sheets, Slide) - ใช้จัดทำเอกสารภายในองค์กร
 - Google Chrome - ใช้ค้นหา/ท่องไปในโลกอินเทอร์เน็ต
 - Firebase – ใช้เก็บข้อมูล และยืนยันตัวตนของแอปพลิเคชัน
- Gather Town – ใช้พูดคุยเรื่องงานภายในทีม ทำ Daily Update ฯลฯ
- Figma – ใช้ดู/สร้างการออกแบบแอปพลิเคชันโดยเบื้องต้น
- Postman - ใช้ทดสอบ API
- Charles Proxy – ใช้ Debug แอปพลิเคชัน โดยทำการ Mockup เครื่องแม่ข่าย
- Airtable – เป็นฐานข้อมูลหลักของแอปพลิเคชัน
- Android File Transfer - ใช้โอนไฟล์/ข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์และโทรศัพท์
- Scrcpy – ใช้แสดงหน้าจอโทรศัพท์บนคอมพิวเตอร์แบบ Real-time
- Homebrew – ใช้ติดตั้ง Package ต่าง ๆ บนเครื่องคอมพิวเตอร์ระบบ macOS
- Udemy – แหล่งการศึกษา สืบหาข้อมูล คอร์สเรียนชั้นนำ

ภาษาโปรแกรม (Programming Language): ใช้ภาษา Kotlin ในการเขียนแอนดรอยด์แอปพลิเคชันเป็นหลัก โดยภาษา Groovy ใช้เฉพาะในไฟล์ Build.gradle เพื่อเรียกใช้งาน Library ต่าง ๆ และภาษา XML ใช้สำหรับการสร้างโครงสร้างหน้าจอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึงความรู้ ทฤษฎีและงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแอนดรอยด์ แอปพลิเคชัน การพัฒนาโปรแกรม ความรู้เบื้องต้นของอุปกรณ์ หรือเครื่องมือที่ใช้งาน รวมทั้งขั้นตอน หรือวิธีการต่าง ๆ และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

โดยผู้จัดทำได้สืบค้นหา ศึกษา รวบรวมข้อมูล และนำความรู้เหล่านี้ที่กล่าวถึงไปประยุกต์ใช้งานระหว่างการทำนิพนธ์โครงการสหกิจศึกษานี้ ซึ่งความรู้ ทฤษฎีและงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องที่ได้รับการสืบค้นหา ศึกษา และรวบรวมไว้ มีดังนี้

2.1 แอปพลิเคชัน (Application)



รูปที่ 2.1 แอปพลิเคชัน

[ที่มา] <https://www.napa-net.org/sites/napa-net.org/files/Mobile%20apps.jpg>

แอปพลิเคชัน (Application) หรือโดยทั่วไปมักถูกเรียกอย่างสั้นว่า แอป (App) คือโปรแกรมที่สามารถอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งานในด้านต่าง ๆ ที่ออกแบบมาโดยเฉพาะสำหรับอุปกรณ์ เช่น โทรศัพท์มือถือ (Mobile Phone), สมาร์ทโฟน (Smartphone) หรือแท็บเล็ต (Tablet) อาจเรียกโดยรวมว่าอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile/Portable Devices) ที่รู้จักกันทั่วไป โดยแอปพลิเคชันที่ทำงานอยู่บนอุปกรณ์เคลื่อนที่เหล่านี้สามารถเรียกได้ว่าเป็น โมบายแอปพลิเคชัน (Mobile Application) ซึ่งในแต่ละระบบปฏิบัติการจะมีผู้พัฒนาแอปพลิเคชันขึ้นมามากมาย เพื่อตอบสนองให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน ซึ่งแอปพลิเคชันอาจจะมีให้ดาวน์โหลดโดยไม่เสียค่าบริการและเสียค่าบริการ ทั้งในด้านการศึกษา ด้านการสื่อสาร ด้านสุขภาพ ด้านการเงิน หรือแม้แต่ด้านความบันเทิง เอกสารนี้ต่าง ๆ และด้านอื่น ๆ เป็นต้น การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับโมบายแอปพลิเคชัน (Mobile Application) จะแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ เนทีฟแอปพลิเคชัน (Native Application), ไฮบริดแอปพลิเคชัน (Hybrid Application) และเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application)

2.1.1. เนทีฟแอปพลิเคชัน (Native Application)

เนทีฟแอปพลิเคชัน (Native Application) คือแอปพลิเคชัน (Application) ที่ถูกพัฒนาด้วยไลบรารี (Library) หรือเอส ดี เค (SDK) เครื่องมือที่เอาไว้สำหรับพัฒนาโปรแกรมหรือแอปพลิเคชัน (Application) ของของอุปกรณ์เคลื่อนที่นั้น ๆ โดยเฉพาะ อาทิเช่น แอนดรอยด์ (Android) ใช้แอนดรอยด์ เอสดีเค (Android SDK), ไอโอเอส (IOS) ใช้ ออปเจกทีฟ ซี (Objective C) เป็นต้น



รูปที่ 2.2 เนทีฟแอปพลิเคชัน

[ที่มา] <https://www.eztek.vn/wp-content/uploads/2-1.png>

2.1.2. ไฮบริดแอปพลิเคชัน (Hybrid Application)

ไฮบริดแอปพลิเคชัน (Hybrid Application) คือแอปพลิเคชัน (Application) ที่ถูกพัฒนาขึ้นมาด้วยจุดประสงค์ที่ต้องการให้สามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการได้ทุกระบบ โดยใช้เฟรมเวิร์ก (Framework) เข้ามาช่วยเหลือ เพื่อให้สามารถทำงานได้ทุกระบบปฏิบัติการ ตัวอย่างเช่น Flutter เป็นเฟรมเวิร์ก (Framework) ที่ใช้ภาษา Dart พัฒนาโดยบริษัทกูเกิ้ล (Google) สามารถเขียนโมบายแอปพลิเคชัน (Mobile Application) เพียงครั้งเดียว ด้วยภาษาเดียว แล้วสามารถทำงานได้บนหลากหลายอุปกรณ์ หลากหลายระบบปฏิบัติการ (Cross-platform/Multi-platform software) นอกจากนี้ยังมี React Native เป็นไลบรารีหนึ่งของภาษา JavaScript พัฒนาโดยบริษัทเฟซบุ๊ก (Facebook), Xamarin พัฒนาโดยบริษัทไมโครซอฟต์ (Microsoft) เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

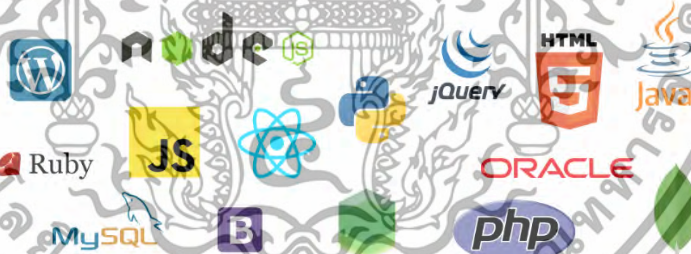


รูปที่ 2.3 ไฮบริดแอปพลิเคชัน

[ที่มา] <https://magenest.com/wp-content/uploads/2021/10/hybrid-application-0.jpg>

2.1.3. เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application)

เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) คือแอปพลิเคชัน (Application) ที่ถูกเขียนขึ้นมาเพื่อเป็นเบราว์เซอร์ (Browser) สำหรับการใช้งานเว็บเพจต่างๆ ซึ่งถูกปรับแต่งให้แสดงผลแต่ส่วนที่จำเป็นเพื่อเป็นการลดทรัพยากรในการประมวลผล ของอุปกรณ์เคลื่อนที่ต่าง ๆ เช่น สมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ต ทำให้โหลดหน้าเว็บไซต์ได้เร็วขึ้น อีกทั้งผู้ใช้งานยังสามารถใช้งานผ่านอินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต ในความเร็วต่ำได้ แต่เช่นเดียวกัน หากว่าไม่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและอินทราเน็ต ก็จะไม่สามารถใช้งานได้



รูปที่ 2.4 ภาษาและเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่เว็บแอปพลิเคชันใช้งาน

[ที่มา] https://lh5.googleusercontent.com/bBfDp_Y8f-M40_PtEIXI4bxJF7j9Xx10AwYyYU1yA7lvXE0dg8Bb14BKQ8UMrBCg_NtWVaXbk7JsNHrnnZftKLNfPPk59D33T5BtOgNBim9zQ0rVFF-gjYyTD9jd53QBxSo9ABuZvrUzZO0VtTja6k

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ (Application Programming Interface)



รูปที่ 2.5 ส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์

[ที่มา] <https://www.dailytech.in.th/wp-content/uploads/2019/07/Application-Programming-Interface-API.jpg>

ส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ (Application Programming Interface) หรือย่อได้ว่า เอพีไอ (API) หากว่ายึดตามคำนิยามของ Amazon Web Services (AWS) จะหมายถึงกลไกที่ช่วยให้ส่วนประกอบซอฟต์แวร์สองส่วนสามารถสื่อสารกันได้โดยใช้ชุดคำจำกัดความและโปรโตคอล

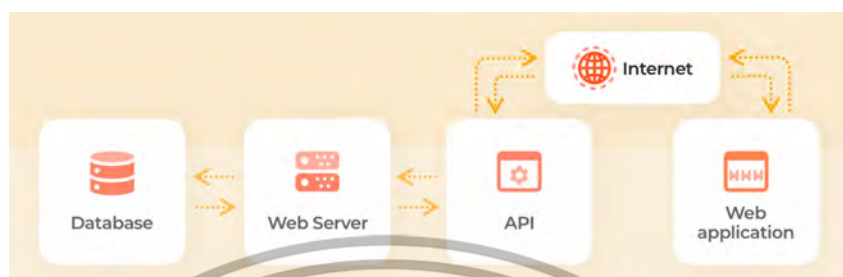
2.2.1. บริบทของ API

สำหรับในบริบทของ API คำว่า แอปพลิเคชัน (Application) หมายถึงทุกซอฟต์แวร์ที่มีฟังก์ชันชัดเจน และส่วนต่อประสาน (Interface) อาจถือเป็นบริการระหว่างสองแอปพลิเคชัน ซึ่งจะกำหนดวิธีที่แอปพลิเคชันทั้งสองสื่อสารกันโดยใช้คำร้องขอ (Request) และการตอบกลับ (Response) โดยสามารถยกตัวอย่างเรื่องเฉพาะภายในสหกิจศึกษา เช่น การที่แอนดรอยด์แอปพลิเคชันมีการติดต่อสื่อสารกับบริการภายนอก เช่น เครื่องแม่ข่าย ฐานข้อมูล หรืออื่น ๆ โดยบริการภายนอกต่าง ๆ เหล่านี้ อาจจะทำให้การสร้าง API เพื่อเป็นช่องทาง หรือส่วนต่อประสานให้ผู้พัฒนาสามารถเข้าถึงบริการต่าง ๆ ภายในได้โดยง่าย และทางผู้ให้บริการสามารถควบคุมการเข้าถึง หรือจำกัดการเข้าถึงได้โดยอิสระตามการออกแบบ หรือหากว่าทางบริการภายนอกไม่ได้เขียน API มาให้ทางนักพัฒนาเองก็สามารถเขียนเพื่อให้ติดต่อสื่อสารระหว่างกันได้ และอีกทั้งไม่จำเป็นว่า API นี้จะอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือไม่ก็ตาม เมื่อทำการส่งคำร้อง หรือ Request ไปหา API หากว่ามี การตอบกลับ API จะส่งการตอบกลับ หรือ Response กลับมาที่แอนดรอยด์แอปพลิเคชัน แล้วจากนั้นแอนดรอยด์แอปพลิเคชันจะทำงานต่ออย่างไรก็ได้ตามการออกแบบไว้

2.2.2. สถาปัตยกรรม API

สถาปัตยกรรม API มักจะถูกอธิบายในแง่ของเครื่องลูกข่าย (Client) และเครื่องแม่ข่าย (Server) โดยเครื่องลูกข่าย คือ ผู้ใช้ที่ต้องการเข้าถึงข้อมูลจากเว็บ เครื่องลูกข่าย อาจเป็นบุคคลหรือเอกสารในระบบซอฟต์แวร์ที่ใช้ API ก็ได้ โดยแอปพลิเคชันที่ส่งคำขอเรียกว่าเครื่องลูกข่าย (Client) และแอปพลิเคชันที่รับคำขอเรียกว่าเครื่องแม่ข่าย (Server) ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พลีเคชันที่ส่งการตอบกลับเรียกว่าเครื่องแม่ข่าย (Server) ในตัวอย่างสภาพอากาศที่กล่าวในข้างต้น ฐานข้อมูลสภาพอากาศของสำนักงานคือเครื่องลูกข่าย (Client) และแอปโทรศัพท์มือถือ คือเครื่องลูกข่าย (Client)



รูปที่ 2.6 สถาปัตยกรรมของ API

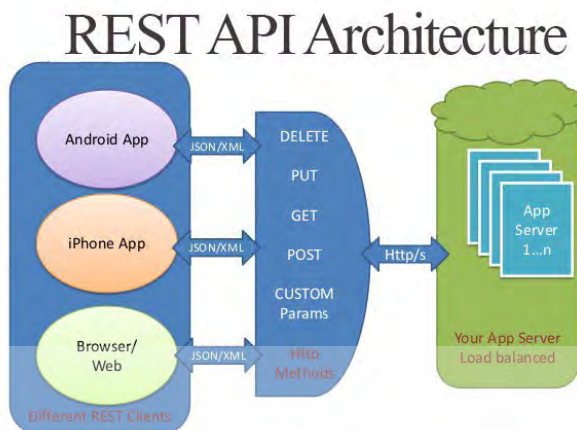
[ที่มา] <https://lenderkit.com/wp-content/uploads/webp/2022/07/what-is-api-1100x578-png.webp>

2.3 RESTful API

RESTful API หรือ REST Web API ย่อมาจาก (REpresentational State Transfer Web Application Programming Interface) เป็นส่วนต่อประสานที่ระบบคอมพิวเตอร์สองระบบใช้เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตได้อย่างปลอดภัย แอปพลิเคชันทางธุรกิจส่วนใหญ่ต้องสื่อสารกับแอปพลิเคชันภายในอื่น ๆ และของบุคคลที่สามหรือบริการภายนอก เพื่อทำงานต่าง ๆ ตัวอย่างเช่น หากต้องการสร้างสลิปเงินเดือน ระบบบัญชีภายในของผู้ใช้ ต้องมีแบ่งปันข้อมูลกับระบบธนาคารของลูกค้าเพื่อออกใบแจ้งหนี้และสื่อสารกับแอปพลิเคชันบันทึกเวลาปฏิบัติงานภายในโดยอัตโนมัติ โดย RESTful API รองรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลนี้ เนื่องจากเป็นไปตามมาตรฐานการสื่อสารระหว่างซอฟต์แวร์ที่ปลอดภัย เชื่อถือได้ และมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้หากให้ช่วยความขี้ยังหมายถึงการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลในแบบ Web Service ด้วยการใช่วิธีการของ HTTP เช่น GET POST PUT DELETE ข้อมูลที่แลกเปลี่ยนกันมักอยู่ในรูปแบบ JSON (JavaScript Object Notation) หรือ XML (eXtensible Markup Language) เดิมทีการสื่อสารแบบ Web Service จะใช้โพรโทคอล SOAP เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูล XML ผ่านทาง HTTP หรือเว็บโพรโทคอล แต่การสื่อสารด้วย SOAP (Simple Object Access Protocol) นั้นมี Overhead ค่อนข้างสูง ในขณะที่ REST นั้นเบากว่า ข้อมูลมีขนาดเล็กกว่า ใช้แบนด์วิดท์ (Bandwidth) น้อยกว่า การแลกเปลี่ยนข้อมูลแบบ REST จึงเป็นที่นิยม ปัจจุบันบริการ API ของ Facebook, Twitter, Google ก็เลือกใช้ REST API

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.7 สถาปัตยกรรม RESTful API

[ที่มา] https://miro.medium.com/v2/resize:fit:720/format:webp/1*Pjp2djopR-dvEffk5XjPVQ.jpeg

2.3.1. คุณสมบัติของ Web Service ที่ใช้ REST API

คุณสมบัติของ Web Service ที่ใช้ REST API คือเครื่องแม่ข่าย (Server) จะระบุทรัพยากรแต่ละรายการด้วยตัวระบุทรัพยากรที่ไม่ซ้ำกัน ด้วยการระบุทรัพยากรโดยใช้ตัวชี้แหล่งในอินเทอร์เน็ต URL (Uniform Resource Locator) หรืออาจจะเป็น URI (Universal Resource Identifier) โดย URL ระบุเส้นทางไปยังทรัพยากร ทั้งนี้ URL จะคล้ายคลึงกับที่อยู่เว็บไซต์ที่ผู้ใช้ป้อนลงในเว็บเบราว์เซอร์เพื่อเข้าชมหน้าเว็บต่าง ๆ นอกจากนี้ URL ยังเรียกอีกอย่างว่าตำแหน่งข้อมูลคำขอ และระบุอย่างชัดเจนต่อเครื่องแม่ข่ายถึงสิ่งที่ผู้ใช้ต้องการ

นักพัฒนามักใช้ RESTful API โดยใช้เกณฑ์วิธีขนส่งข้อความหลายมิติ HTTP (Hypertext Transfer Protocol) โดยวิธีการ HTTP จะบอกให้เครื่องแม่ข่ายทราบถึงสิ่งที่ต้องทำกับทรัพยากร

2.3.2. วิธีการของ HTTP

โดยวิธีการ HTTP ทั่วไปมี 4 วิธีดังต่อไปนี้

1. วิธีการ GET

เครื่องลูกข่ายใช้ GET เพื่อเข้าถึงทรัพยากรที่อยู่ URL ที่ระบุบนเครื่องแม่ข่าย ซึ่งสามารถแคชคำขอ GET และส่งพารามิเตอร์ในคำขอ RESTful API เพื่อสั่งให้เครื่องแม่ข่ายกรองข้อมูลก่อนส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. วิธีการ POST

เครื่องลูกข่ายใช้ POST เพื่อส่งข้อมูลไปยังเครื่องแม่ข่าย ซึ่งรวมถึงการแทนข้อมูลพร้อมกับคำขอ การส่งคำขอ POST เดียวกันหลายครั้งมีผลข้างเคียงเหมือนกับการสร้างทรัพยากรเดียวกันหลายครั้ง

3. วิธีการ PUT

เครื่องลูกข่ายใช้ PUT เพื่อปรับปรุงทรัพยากรที่มีอยู่บนเครื่องแม่ข่าย การส่งคำขอ PUT เดียวกันหลายครั้งในบริการเว็บ RESTful จะให้ผลลัพธ์เหมือนกัน ซึ่งแตกต่างจาก POST

4. วิธีการ DELETE

เครื่องลูกข่ายใช้คำขอ DELETE เพื่อลบทรัพยากรออก โดยคำขอ DELETE สามารถเปลี่ยนสถานะเครื่องแม่ข่ายได้ อย่างไรก็ตาม หากผู้ใช้ไม่มีการรับรองความถูกต้องที่เหมาะสม คำขอจะล้มเหลว

2.3.3. ส่วนหัว HTTP

ส่วนหัวของคำขอ คือข้อมูลที่แลกเปลี่ยนระหว่างเครื่องลูกข่ายและเครื่องแม่ข่าย ตัวอย่างเช่น ส่วนหัวของคำขอจะระบุรูปแบบของคำขอและการตอบกลับ ให้ข้อมูลเกี่ยวกับสถานะคำขอ และอื่น ๆ

2.3.4. การตอบสนองของเครื่องแม่ข่าย

หลักการของ RESTful กำหนดให้การตอบสนองของเครื่องแม่ข่ายมีองค์ประกอบหลักดังต่อไปนี้

1. บรรทัดสถานะ

โดยรหัสสถานะทั่วไปบางส่วนมีดังต่อไปนี้:

- 200: การตอบสนองเพื่อระบุถึงความสำเร็จทั่วไป
- 201: การตอบสนองเพื่อระบุถึงความสำเร็จของวิธีการ POST
- 400: คำขอที่ไม่ถูกต้องที่เครื่องแม่ข่ายไม่สามารถประมวลผลได้
- 404: ไม่พบทรัพยากร

2. เนื้อความ

เนื้อความการตอบสนองประกอบด้วยการแทนข้อมูลทรัพยากร เครื่องแม่ข่าย
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปประโยชน์ด้านการค้า
จะเลือกรูปแบบการแทนข้อมูลที่เหมาะสมตามสิ่งที่อยู่ในส่วนหัวของคำขอ เครื่องลูก
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข่ายสามารถขอข้อมูลในรูปแบบ XML หรือ JSON ได้ ซึ่งกำหนดวิธีการเขียนข้อมูลในรูปแบบข้อความธรรมดา ตัวอย่างเช่น หากเครื่องลูกข่ายร้องขอชื่อและอายุของบุคคลชื่อว่า John เครื่องแม่ข่ายจะส่งคืนการแทนข้อมูล JSON

```
[
  {
    "Id": 0,
    "FirstName": "string",
    "LastName": "string",
    "Name": "string",
    "EmailAddress": "string",
    "TerritoryId": 0
  }
]
```

รูปที่ 2.8 ตัวอย่างเนื้อหาที่ตอบกลับจากเครื่องแม่ข่ายในรูปแบบ JSON

[ที่มา] <https://i.stack.imgur.com/GGNMc.png>

3. ส่วนหัว

การตอบสนองยังมีส่วนหัวหรือข้อมูลเกี่ยวกับการตอบสนองอีกด้วย ซึ่งให้บริบทเพิ่มเติมเกี่ยวกับการตอบสนองและมีข้อมูลต่างๆ เช่น เครื่องแม่ข่าย การเข้ารหัสวันที่ และประเภทเนื้อหา

2.3.5. วิธีการรับรองความถูกต้อง

บริการเว็บ RESTful ต้องรับรองความถูกต้องของคำขอก่อนที่จะส่งการตอบสนอง การรับรองความถูกต้องเป็นกระบวนการยืนยันตัวตน ตัวอย่างเช่น บุคคลทั่วไปสามารถพิสูจน์ตัวตนได้โดยแสดงบัตรประจำตัวประชาชนหรือใบขับขี่ ในทำนองเดียวกัน เครื่องลูกข่ายบริการ RESTful เองก็ต้องพิสูจน์ตัวตนต่อเครื่องแม่ข่ายเพื่อสร้างความไว้วางใจ โดยอาจจะใช้เป็น Token, Bearer Token, OAuth เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 Android Studio



รูปที่ 2.9 สัญลักษณ์ของ Android Studio

[ที่มา] https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Android_Studio_Trademark.svg

เป็นเครื่องมือพัฒนา ไอดีอี (IDE) หรือสภาพแวดล้อมสำหรับการพัฒนาแบบเบ็ดเสร็จ (Integrated Development Environment) ที่ถูกสร้างขึ้นมาสสำหรับเพื่อการพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชันโดยเฉพาะบนพื้นฐานของแนวคิด อินเทล ไอ เจ ไอดีอีเอ (Intelij IDEA) มีลักษณะคล้ายกับการทำงานของโปรแกรม อีclipse (Eclipse) และ แอนดรอยด์ เอดีที ปลั๊กอิน (Android ADT Plugin) และเป็น IDE Tools ล่าสุดจากบริษัทกูเกิ้ล (Google) ไว้สำหรับพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน

โดยวัตถุประสงค์ของ Android Studio คือต้องการพัฒนาเครื่องมือ IDE ที่สามารถพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งด้านการออกแบบ GUI ที่ช่วยให้สามารถแสดงภาพตัวอย่าง (Preview) ของแอปพลิเคชันที่แตกต่างกับบนสมาร์ตโฟนแต่ละรุ่นสามารถแสดงผลบางอย่างได้ทันทีโดยไม่ต้องทำการรันแอปพลิเคชันบนโปรแกรมเลียนแบบ (Emulator) รวมทั้งยังแก้ไขปรับปรุงในเรื่องของความเร็วของโปรแกรมเลียนแบบ (Emulator) ที่ยังเจอปัญหากันอยู่ในปัจจุบัน

2.4.1. ข้อดีของโปรแกรม Android Studio

1. พัฒนาแอปพลิเคชันในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ได้อย่างตรงประสิทธิภาพมากที่สุด เพราะว่าได้รับการแนะนำและสนับสนุนจากทางผู้ผลิต ผู้พัฒนาระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ อย่างบริษัทกูเกิ้ล (Google)
2. มีเครื่องมือที่หลากหลาย จำเป็น อำนวยความสะดวกในการพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน นอกจากนี้ยังทำให้ประสิทธิผลในการทำงานเพิ่มขึ้น
3. มีระบบการสำรองข้อมูลอย่างสม่ำเสมอ ทำให้ข้อมูลไม่สูญหาย หากว่าเกิดปัญหาสามารถย้อนกลับมาแก้ไขได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2. ส่วนประกอบของโครงการงาน

Android มี 9 โฟลเดอร์หลัก ดังนี้

1. app เป็นแฟ้มเอกสาร เก็บไฟล์ทุกอย่างของโครงการงานแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน
2. .idea เป็นแฟ้มเอกสาร เก็บข้อมูลต่าง ๆ ของโครงการงาน
3. libs เป็นแฟ้มเอกสาร เก็บไลบรารีเสริมจากนักพัฒนาภายนอกที่ใช้แอปพลิเคชัน โดยไฟล์ภายในมีนามสกุล .jar
4. manifests เป็นแฟ้มเอกสาร สำหรับเก็บไฟล์ .xml ที่ใช้สำหรับตั้งค่าต่าง ๆ ของแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน เช่น ชื่อแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน, ชื่อกิจกรรม (Activity) หลักที่จะให้เรียกใช้งานตอนแอปพลิเคชันเริ่มทำงาน, ชื่อชิ้นส่วนประกอบ (Fragment), Permission ต่าง ๆ ของแอปพลิเคชัน เป็นต้น
5. java เป็นแฟ้มเอกสาร สำหรับเก็บไฟล์ .java ของแอปพลิเคชัน เป็นส่วนควบคุม (Controller) หลักของแอปพลิเคชันที่ใช้ในการประมวลผล
6. src เป็นแฟ้มเอกสาร เก็บไฟล์ของโครงการงานแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน
7. res เป็นแฟ้มเอกสาร เก็บไฟล์ทรัพยากรประเภทนามสกุล .xml ของโครงการงานแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน (assets) เพื่อใช้สร้าง GUI ของแอปพลิเคชัน และเก็บทรัพยากร (Resource) ต่าง ๆ เช่นรูปภาพ (Image), สีธีม (Theme), รูปเวกเตอร์ (Vector Image/Drawable), รูปแบบโครงสร้าง (Layout), สัญลักษณ์ (Icon) และอื่น ๆ เป็นต้น
8. gradle เป็นแฟ้มเอกสาร เก็บข้อมูลของระบบกราดิล (Gradle Build)
9. External Libraries เป็นแฟ้มเอกสาร เก็บไลบรารีที่ติดตั้งจากภายนอก

2.4.3. สิ่งที่ต้องรู้ในการพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน

1. Android Software Development Kit (Android SDK) เปรียบเสมือน Library ที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน สำหรับแอนดรอยด์ เนื่องจากระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีหลายเวอร์ชันและแต่ละเวอร์ชันมีลักษณะเฉพาะ (Feature) และ GUI ที่ไม่เหมือนกันทำให้เกิด Android SDK ออกมาหลายเวอร์ชันให้เลือกใช้งาน
2. API Level หมายถึง เวอร์ชันของ API ที่ให้นักพัฒนานำมาใช้งานใน SDK เวอร์ชันนั้น ๆ เช่น อุปกรณ์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เวอร์ชัน 8 ก็จะสามารถใช้งาน API Level 26 ซึ่งอาจจะมีลักษณะเฉพาะ (Feature) ใหม่ ๆ เพิ่มขึ้นมา ทำให้อุปกรณ์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เวอร์ชันเก่ากว่านี้จะไม่สามารถใช้งาน API Level นี้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. โปรแกรมเลียนแบบ (Emulator) คือโปรแกรมที่ทำการจำลองอุปกรณ์ที่ใช้งานระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android Device) ขึ้นมาบนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับแก้จุดบกพร่อง (Debug)
4. Android Debug Bridge (ADB) เป็นเครื่องมือที่ติดมาพร้อมกับตัว Android SDK เพื่อที่จะใช้คำสั่งบางอย่างที่เกี่ยวข้องกับระบบของเครื่องแอนดรอยด์ที่ใช้งานด้วย เนื่องจากระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มีพื้นฐานมาจาก Linux ทำการแก้ไขคำสั่งต่าง ๆ ต้องทำผ่าน Command Line เหมือนกับ Linux เช่นกัน

2.5 Airtable



รูปที่ 2.10 สัญลักษณ์ของ Airtable

[ที่มา] <https://cdn.logojoy.com/wp-content/uploads/2022/04/22/150114/airtable-square-cube-logo.png>

Airtable เป็นแพลตฟอร์มที่ผสมผสานความสามารถของ Google Sheets, Excel และระบบฐานข้อมูลเข้าไว้ด้วยกัน โดยมีคุณสมบัติที่ช่วยในการจัดการข้อมูล การเก็บข้อมูล และการแสดงข้อมูลในมุมมองต่าง ๆ และยังสามารถสร้างส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ (API) แบบ RESTful โดยอัตโนมัติ ทำให้การเชื่อมต่อข้อมูล นำข้อมูลไปประมวลผลต่อในโปรแกรมที่ต้องใช้งานข้อมูลเหล่านี้ได้อย่างง่ายดาย และยังสามารถและคุณสมบัติอื่น ๆ ดังนี้

1. ออกแบบมาให้ใช้งานได้ง่าย และมีการสร้างตารางเพื่อเป็นฐานข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว

แต่มีหน้าตาคล้ายกับ Spreadsheet แบบเดิม อีกทั้งยังมีฟีเจอร์ที่แตกต่าง เช่น การปรับแต่งฟิลด์หรือตัวกำหนดรูปแบบข้อมูล รวมถึงบาร์โค้ดและสูตรคำนวณต่าง ๆ

2. การกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล ช่วยทำให้ผู้ใช้งานสามารถกำหนดระดับการเข้าถึงข้อมูลของแต่ละผู้ใช้ได้ ทำให้สามารถควบคุมการเข้าถึงข้อมูลในระดับที่ต้องการ
3. มีเทมเพลตสำเร็จรูป โดยมีเทมเพลตต่าง ๆ ที่ให้เลือกใช้งาน ทำให้สามารถเริ่มต้นใช้งานได้อย่างรวดเร็ว
4. การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ คือคุณสมบัติในการเชื่อมโยงตารางที่สร้างขึ้นมา อีกทั้งยังมีคุณสมบัติของการเป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational database) ซึ่ง Airtable มีมาให้ทำให้การใส่ข้อมูลในแต่ละตารางง่ายและสะดวกยิ่งขึ้น
5. สามารถสร้าง API และเรียกใช้ข้อมูลผ่าน RESTful API ได้ นอกจากนี้ยังสร้างเอกสารและวิธีการเรียกใช้ API ให้โดยอัตโนมัติ

โดยรวมแล้ว Airtable เป็นแพลตฟอร์มที่มีความสามารถในการจัดการข้อมูลและการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างตาราง ใช้งานง่าย และมีความสามารถที่หลากหลาย เพื่อให้สามารถทำงานกับข้อมูลในมุมมองต่าง ๆ ได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ

2.6 JavaScript Object Notation (JSON)

รูปที่ 2.11 สัญลักษณ์ของ JSON

[ที่มา] https://en.wikipedia.org/wiki/JSON#/media/File:JSON_vector_logo.svg

JavaScript Object Notation หรือ JSON คือ รูปแบบของข้อมูลที่ใช้สำหรับแลกเปลี่ยนข้อมูลที่มีขนาดเล็ก ซึ่งสามารถทำความเข้าใจได้ง่าย และสามารถถูกสร้างและอ่านโดยเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ง่าย

JSON เป็นรูปแบบข้อมูลตัวอักษรที่มีความเป็นอิสระอย่างสมบูรณ์ แต่จะมีหลักการการเขียนที่คุ้นเคยกับนักเขียนโปรแกรมภาษาต่างๆ ได้ ไม่ว่าจะเป็น ภาษา ซี (C), ซี พลัส พลัส (C++), ซี ฉาบ (C#), จาวา (Java), จาวาสคริปต์ (JavaScript), เพิร์ล (Perl), ไพธอน (Python) และอื่น ๆ คุณสมบัติเหล่านี้ทำให้ JSON หรือ JavaScript Object Notation เป็นวิธีการที่ทำให้ JavaScript แลกเปลี่ยนข้อมูลกับเครื่องแม่ข่ายได้อย่างง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อธิบายรูปแบบเป็นประโยคก็คือ JSON ถูกสร้างขึ้นจากชุดข้อมูลของ literal object notation ใน JavaScript โดย JSON จะใช้ [] แทน อาร์เรย์ (array) และใช้ { } แทน hash (หรือ associate array) แต่ละสมาชิกคั่นด้วย คอมมา (comma) = (,) และแต่ละ ชื่อสมาชิกคั่นด้วย colon (โคลอน) = (:)

JSON นั้นใช้ลักษณะภาษาของ JavaScript แต่ไม่ถูกมองว่าเป็นภาษาโปรแกรม กลับถูกมองว่าเป็นภาษาในการแลกเปลี่ยนข้อมูลมากกว่า ในปัจจุบันมีไลบรารีของภาษาโปรแกรมอื่น ๆ ที่ใช้ประมวลผลข้อมูลในรูปแบบ JSON มากมาย

2.7 Sourcetree



รูปที่ 2.12 สัญลักษณ์ของ Sourcetree

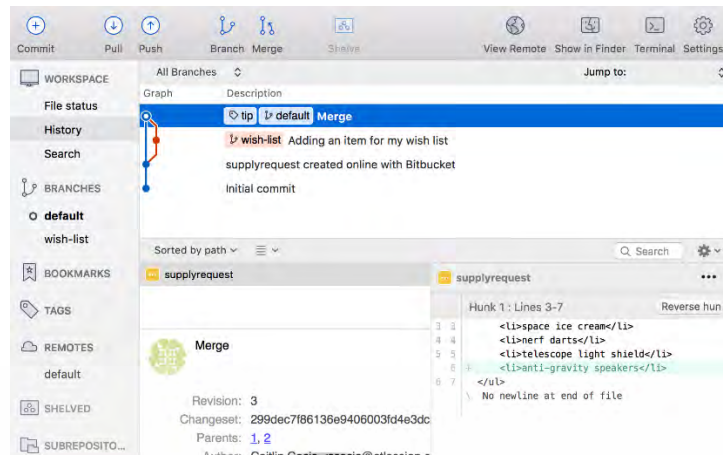
[ที่มา] https://miro.medium.com/v2/resize:fit:4800/format:webp/1*Fh66A_WboRF-nXP2atADrw.png

Sourcetree คือโปรแกรมสำหรับจัดการ Source code ต่าง ๆ บน Git โดยปกติทั่วไปสามารถใช้งานได้ผ่าน Command line ด้วยคำสั่งต่าง ๆ อย่างเช่น add commit push pull และโปรแกรมจำพวก Git UI จะเปลี่ยนคำสั่งต่าง ๆ ให้อยู่ในรูปแบบของหน้าจอโปรแกรม เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน และลดความผิดพลาดของมนุษย์

2.7.1. ข้อดีของโปรแกรม Sourcetree

1. ง่ายต่อการใช้งาน ผ่านหน้าต่างโปรแกรมที่เป็นสัดส่วนชัดเจน
2. ง่ายต่อการดู Git History เนื่องจากมีแผนผังแสดงประวัติให้สามารถดูได้อย่างชัดเจน
3. มีหน้าจอแสดงการเปลี่ยนแปลงของซอร์สโค้ด (Source code) อย่างชัดเจน ทำให้ทราบได้ว่า แต่ละ Commit เกิดอะไรขึ้นบ้าง
4. สามารถใช้งานระดับขั้นสูงผ่านเมนู Terminal ที่มาพร้อมกับโปรแกรมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.13 หน้าตาของโปรแกรม Sourcetree

[ที่มา] https://confluence.atlassian.com/get-started-with-sourcetree/files/847359124/946602089/1/1520022134701/pull_remote_mer.png

2.8 ระบบจัดการเวอร์ชัน (Version Control)

ระบบสำหรับการจัดการเวอร์ชัน (Version Control System) ของการพัฒนาโปรแกรม คือระบบที่จัดเก็บการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับไฟล์หนึ่งหรือหลายไฟล์ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเรียกเวอร์ชันใดเวอร์ชันหนึ่งกลับมาดูเมื่อไรก็ได้

นอกจากนั้นระบบ VCS ยังจะช่วยให้ผู้ใช้เปรียบเทียบ การแก้ไขที่เกิดขึ้นในอดีต ว่าใครเป็นคนแก้ไขคนสุดท้ายที่อาจทำให้เกิดปัญหา แก้ไขเมื่อไร ฯลฯ และยังช่วยให้ผู้ใช้สามารถย้อนกลับ และกู้คืนไฟล์ที่ลบ หรือแก้ไข หรือผิดพลาดโดยไม่ได้ตั้งใจได้อย่างสะดวกสบาย และช่วยให้จัดการโปรแกรมที่มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และส่งเสริมการทำงานร่วมกันหลายคนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ยังสามารถใช้เว็บอย่าง GitHub, Bitbucket ซึ่งเป็น VCS ที่ใช้โซลฟองงานที่สร้างขึ้นมาก็ได้ด้วย

2.8.1. Git

Git (Global Information Tracker) เป็นระบบจัดการเวอร์ชัน (Version Control) ที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้ในกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ เพื่อใช้สำหรับการติดตาม ตรวจสอบ การพัฒนา แก้ไข ซอร์ซโค้ด ซอร์ซไฟล์ ต่าง ๆ ในขั้นตอนการพัฒนาที่สามารถตรวจสอบได้ทุกตัวอักษร ทุกบรรทัด ทุกไฟล์ ที่มีการแก้ไข ใครเป็นคนแก้ไข และแก้ไข ณ วันที่เท่าไร ระบบการทำงานของ Git ไม่ได้อยู่แค่การตรวจสอบการแก้ไขเท่านั้น ยังสามารถรวมการแก้ไขทั้งหมดเข้าด้วยกันได้อย่างชาญฉลาด เรียกขั้นตอนนี้ว่า CI (Continuous Integration) และในปัจจุบัน Git VCS (Version Control System) มีการควรวรวมพีเจอร์ที่ทำให้นักพัฒนาทำงานได้สะดวกมากขึ้น สามารถทำงานได้ตั้งแต่ขั้นตอนการพัฒนา ไปจนถึงการ Deploy งานขึ้นใช้งานบน Server เรียกขั้นตอนนี้ว่า CD (Continuous Deployment)

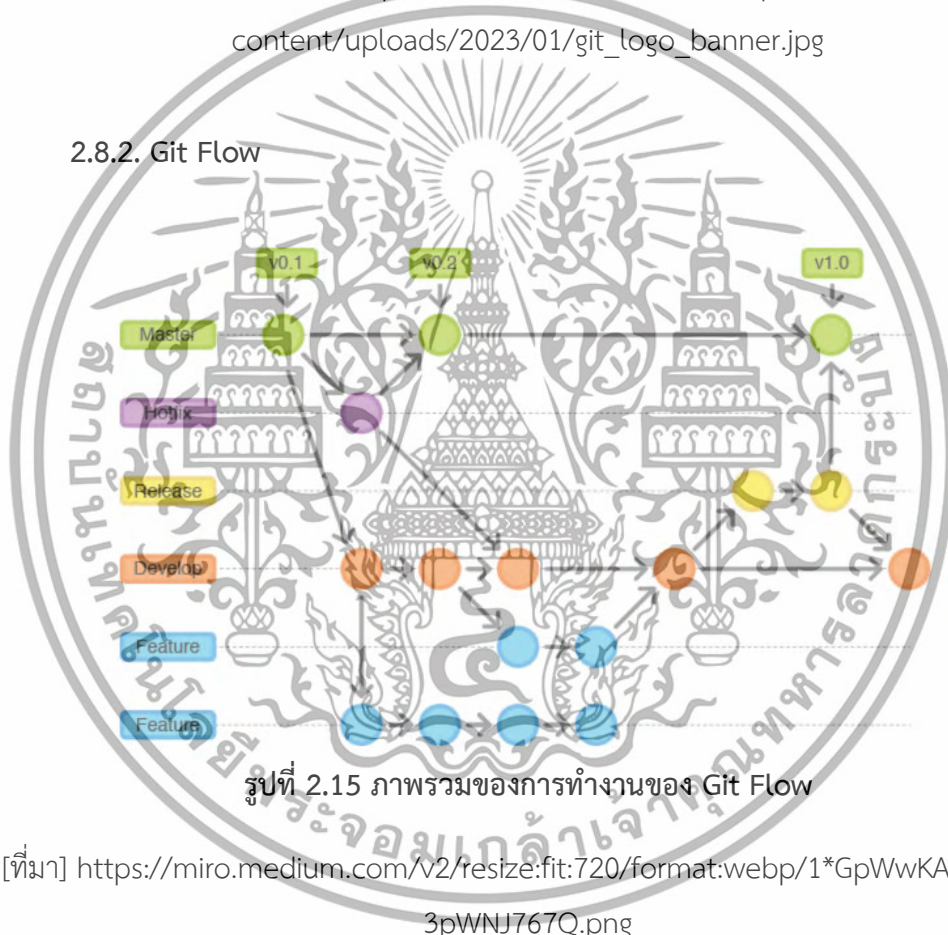
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ การใช้งานหรือการเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นที่มิมีเหตุแต่แสดงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.14 สัญลักษณ์ของ Git

[ที่มา] https://www.techtalkthai.com/wp-content/uploads/2023/01/git_logo_banner.jpg

2.8.2. Git Flow



รูปที่ 2.15 ภาพรวมของการทำงานของ Git Flow

[ที่มา] https://miro.medium.com/v2/resize:fit:720/format:webp/1*GpWwKA_FRh3o-3pWNJ767Q.png

เป็นวิธีการหรือรูปแบบของการจัดการ Branch ในการใช้งาน Git เพราะเหมาะกับการนำไปใช้ในการทำงานร่วมกันเป็นทีม และเพื่อลดความสับสนการทำงานกับ Branch ได้เป็นอย่างดี โดยที่ Git Flow จะมีการใช้ความสามารถของ Branch ให้เป็นประโยชน์ แยกการทำงานที่ชัดเจนในแต่ละส่วน เพื่อช่วยแก้ไขปัญหาการแตก Branch และการตั้งชื่อ Branch, การ Merge Branch ว่าจะทำยังไงต่อ, ปัญหาการ Conflict เมื่อเกิดการ Merge ทั้งหมดนี้เพื่อให้การทำงานร่วมกันของผู้คนภายในทีม มีมาตรฐานและไปในทิศทางเดียวกัน

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.3. การแบ่งส่วนของ Git Flow

Git Flow จะมีการแบ่งส่วนของการทำงานออกเป็น 5 ส่วน

1. Main Branches โดยจะเป็นส่วนของ Branch หลัก

a. Master

- i. เป็น Branch สำหรับจัดการซอร์สโค้ดเพื่อ release ขึ้นไปที่ production ให้กับผู้ใช้งาน
- ii. ทำการติตเวอร์ชันแท็ก
- iii. ในส่วนนี้จะไม่ทำการพัฒนางาน

b. Develop

- i. เป็น Branch ที่ดำเนินการพัฒนางานเป็นหลัก
- ii. แก้ไขข้อผิดพลาด
- iii. พัฒนาโดยสร้าง Branch feature ใหม่ขึ้นมา

2. Supporting Branches โดยจะเป็นส่วนของ Branch ที่สนับสนุนการทำงานร่วมกันเพื่อให้การทำงานเป็นไปด้วยดี

a. Feature branch

- i. เป็น Branch ที่ถูกสร้างขึ้นจาก Branch develop
- ii. ทำการพัฒนา feature ใหม่
- iii. ถ้างานที่พัฒนาเสร็จแล้ว จะทำการ Merge ไปที่ Branch develop

b. Release branch

- i. เป็น Branch ที่ถูกสร้างขึ้นจาก Branch develop
- ii. เป็น Branch ที่ใช้สำหรับดำเนินการ QA เพื่อที่จะทำการ Test หรือปรับแต่งรายละเอียดให้สมบูรณ์ เช่น ทำการแก้ไขข้อผิดพลาดก่อนที่จะ release
- iii. เมื่อทำการ QA เสร็จแล้ว จะทำการ Merge ไปที่ Branch master และ Branch develop

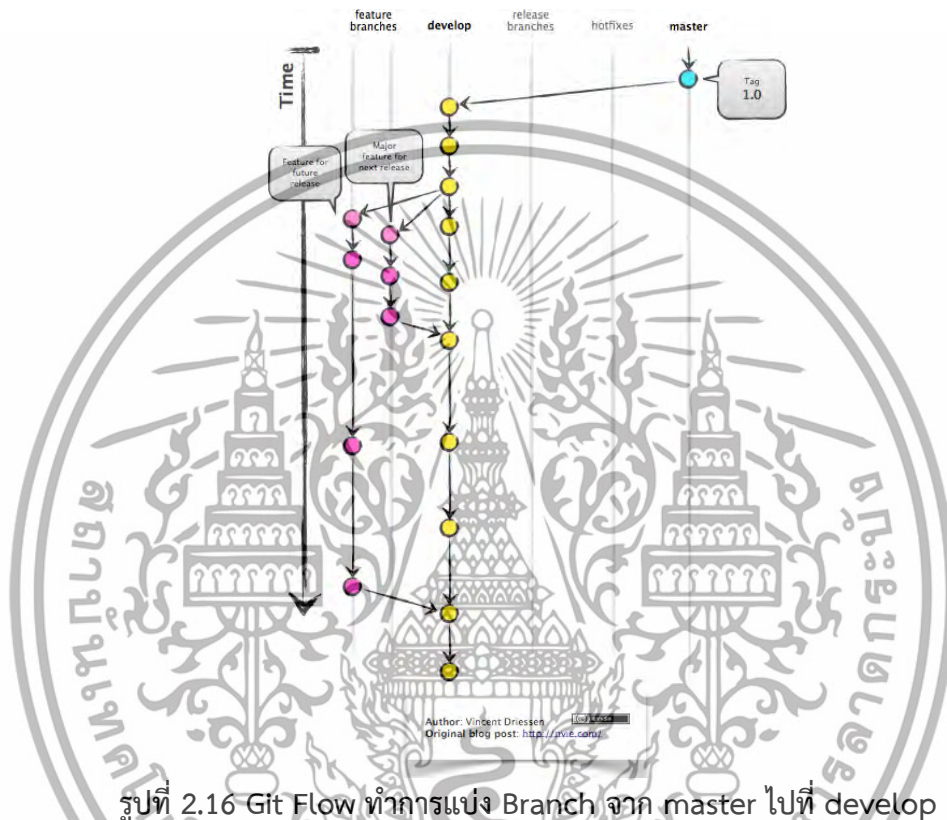
c. Hotfix branch

- i. ถ้าเจอข้อผิดพลาดอยู่ในเวอร์ชันที่ release ไปแล้ว จะทำการแตก Branch ออกมาจาก master และทำการแก้ไขโดยด่วน
- ii. หลังจากทำการแก้ไขแล้ว จะทำการ Merge ไปที่ Branch master และ Branch develop ทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ด้วยวิธีนี้ Git flow จะช่วยจัดการซอร์สโค้ดในระหว่างที่มีการระบุวัตถุประสงค์ของแต่ละส่วนการทำงาน ไม่ว่าจะเป็นการแก้ไข Branch ด้วยกระบวนการสร้าง แก้ไข และ merge Branch เอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.4. ขั้นตอนการทำงานของ Git Flow

1. ส่วนของ Feature branch เมื่อเกิดการพัฒนา feature ใหม่ขึ้นมา ให้ทำการแตก Branch มาจาก Develop branch เสมอ และเมื่อพัฒนาเสร็จแล้ว ให้ Merge กลับไปที่ Develop branch เสมอเช่นกัน และเมื่อนักพัฒนาทำการพัฒนา feature นั้นเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก็ทำการ Merge กลับไปยัง Develop branch

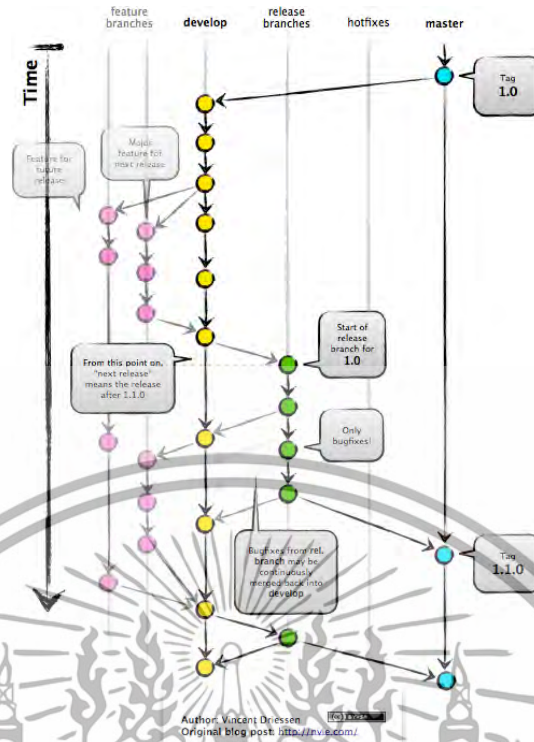


รูปที่ 2.16 Git Flow ทำการแบ่ง Branch จาก master ไปที่ develop

[ที่มา] https://enta1234.github.io/images/git_flow/git-flow01.png

2. ส่วนของ Release branch จะเป็นทำหน้าที่รวม features ทั้งหมดใน develop branch ก่อนที่จะ Merge ไปยัง Master branch เมื่อไรที่ Release branch เกิดปัญหาที่มีข้อบกพร่อง (Bug) จะต้องทำการแก้ไขให้เรียบร้อยก่อน แล้วจึงทำการ Merge กลับไปยัง Develop branch แล้วจึงทำการ Merge ไปยัง Master branch พร้อมกับทำการ Tag version

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

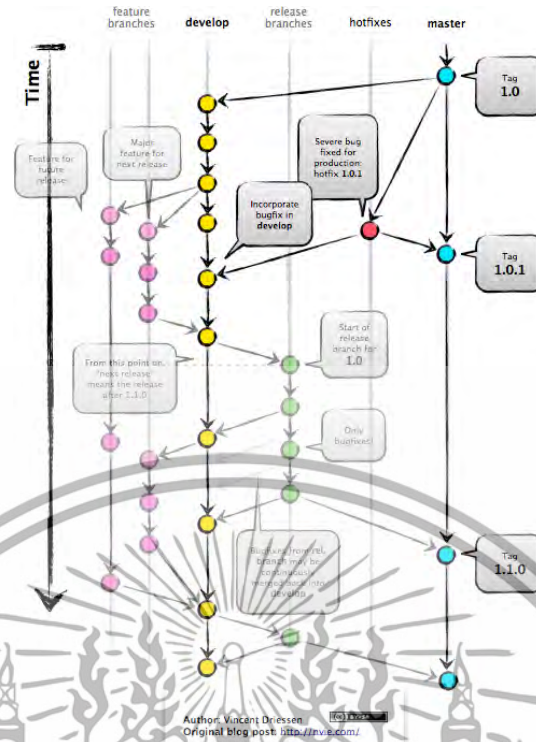


รูปที่ 2.17 Git Flow ทำการรวม Branch จาก develop ไปที่ master

[ที่มา] https://enta1234.github.io/images/git_flow/git-flow02.png

3. ส่วนของ Hotfix branch จะเป็นส่วนของการแก้ไขปัญหาการทำงานที่ผิดพลาด ใน Master branch หรือ Production โดยจะทำการ แยก Branch จาก Master branch เมื่อทำการแก้ไขปัญหาข้อผิดพลาดของการทำงาน เรียบร้อยแล้วให้ทำการ Merge ไปยัง Master branch ก่อนแล้วจึงทำการ Merge ไปยัง Develop Branch

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.18 Git Flow ทำการสร้าง hotfix และติด tag เวอร์ชัน

[ที่มา] https://enta1234.github.io/images/git_flow/git-flow03.png

2.8.5. Bitbucket



รูปที่ 2.19 สัญลักษณ์ของ Bitbucket

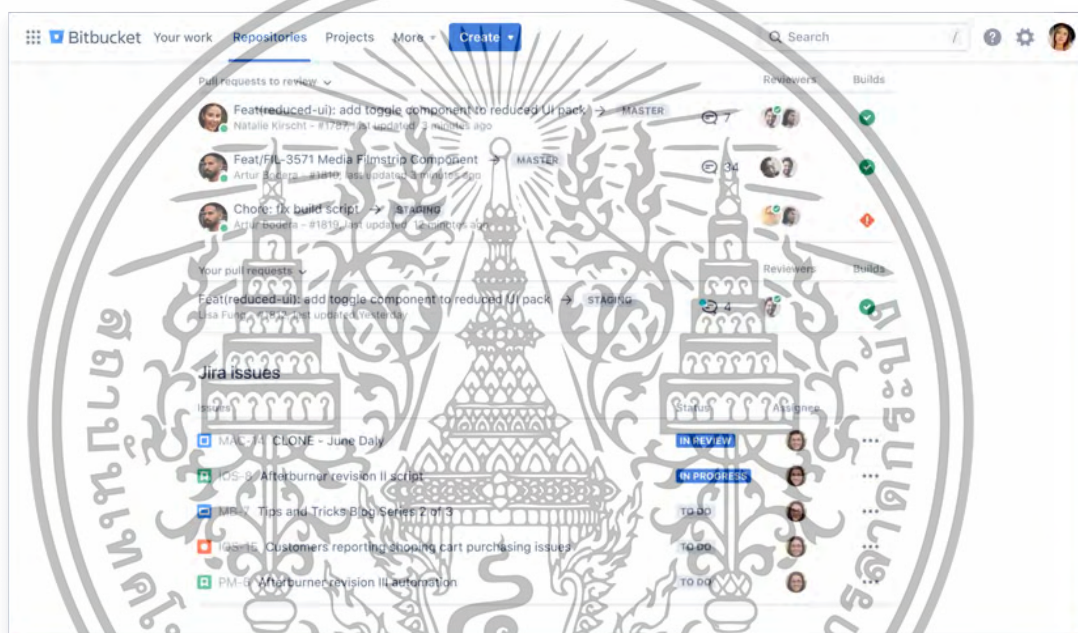
[ที่มา] <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bitbucket-Logo-blue.svg>

Bitbucket เป็นเครื่องมือในการจัดการการเขียนโปรแกรมร่วมกัน (Code collaboration) และระบบจัดการเวอร์ชัน (Version control) ที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยบริษัท Atlassian ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในวงกว้าง มีการให้บริการทั้งแบบฟรี และแบบเสียค่าบริการเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ที่หลากหลาย

Bitbucket มีระบบเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสำหรับการจัดการการทำงานร่วมกัน โดยมีความสามารถต่าง ๆ เช่น Jira board และ Trello เพื่อให้สมาชิกภายในทีมสามารถทำงานร่วมกันได้ เอกสารนี้ยังมีประสิทธิภาพ และไร้รอยต่อ หัวหน้าทีมสามารถติดตามสถานะงาน กำหนดคำสั่งงาน และแบ่งไม่ว่ากรงานให้กับสมาชิกทีมได้ หรืออื่น ๆ ตามที่ตกลงไว้ ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดีของ Bitbucket คือ ความสามารถในการเก็บโครงการแบบส่วนตัว (Private Repository) โดยไม่มีค่าใช้จ่าย ซึ่งเป็นประโยชน์สำคัญสำหรับการพัฒนาโปรแกรมหรือโครงการที่ต้องการรักษาความลับของโค้ด อีกทั้งยังเป็นทางเลือกที่คุ้มค่าสำหรับนักพัฒนาและทีมโปรแกรมเมอร์ที่ต้องการทำงานร่วมกันในระดับเล็ก ๆ โดยไม่ต้องใช้ค่าใช้จ่ายในการจัดการโครงการ

อย่างไรก็ตาม ข้อจำกัดของ Bitbucket อยู่ที่จำนวนผู้ที่สามารถเข้าถึง Private Repository ได้ ซึ่งถูกจำกัดไม่เกิน 5 คน หากมีผู้ใช้งานเกินจำนวนที่กำหนด จะต้องเสียค่าบริการเพิ่มเติม ซึ่งอาจไม่เหมาะสมสำหรับโครงการที่มีจำนวนสมาชิกมากกว่า 5 คน ดังนั้น หากต้องการใช้ Bitbucket สำหรับโครงการที่มีทีมในขนาดใหญ่ อาจมีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมตามขนาดและความต้องการของทีมงาน



รูปที่ 2.20 หน้าตาของเว็บไซต์ Bitbucket

[ที่มา] https://wac-cdn.atlassian.com/dam/jcr:d37f290f-7d83-42e1-8eef-e6c65e995e21/Product-UI-001B_2x.png?cdnVersion=1074

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9 การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming)



รูปที่ 2.21 ภาพรวมของการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ

[ที่มา] <https://github.com/CodeChefVIT/resources/blob/master/OOPS/OOPS.md>

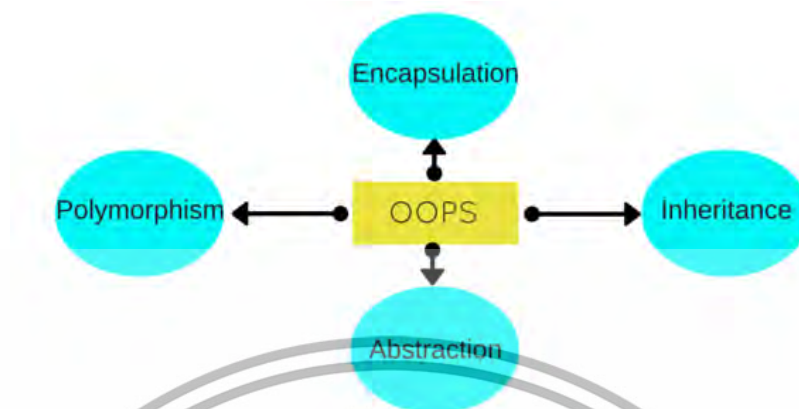
การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming) หรือย่อว่า OOP เป็นวิธีการเขียนโปรแกรมรูปแบบหนึ่ง โดยมองสิ่งต่าง ๆ ในระบบเป็นวัตถุ (Object) ขึ้นหนึ่งที่มีหน้าที่และความหมายในตัว โดยวัตถุ ๆ นั้นมีคุณสมบัติ (Attributes) และพฤติกรรม (Method, Behavior) หรือการกระทำของมัน เป็นการมองบนพื้นฐานความเป็นจริงมากขึ้น

ตัวอย่างเช่น วัตถุ (Object) ของ มนุษย์ ประกอบด้วย คุณสมบัติ (Attributes) คือ ชื่อ, นามสกุล, รหัสบัตรประชาชน, ส่วนสูง และมีพฤติกรรม (Method) เช่น พูด, นอน, นั่ง, วิ่ง

นอกจากนี้ หากเปรียบเทียบ คลาส (Class) และวัตถุ (Object) จะแบ่งได้ว่า คลาส (Class) คือ ต้นแบบ, แม่แบบ, แม่พิมพ์, พิมพ์เขียว, ต้นฉบับ ส่วน วัตถุ (Object) ก็คือสิ่งที่เกิดจาก Class นั้นๆ ดังนั้น Object ที่เกิดจาก Class เดียวกันจึงมี Attributes, Methods พื้นฐานเหมือนกัน ตัวอย่างเช่น Class ของรถยนต์ (Car) คือ ต้นแบบให้กับรถรุ่นใหม่ ๆ โดยที่ Attributes หลัก ๆ จะถูกถ่ายทอดมา เช่น จำนวนล้อ, จำนวนไฟหน้า และ Methods หลัก ๆ เช่น ไปข้างหน้า, เลี้ยว, เบรก แต่เมื่อสร้างเป็นวัตถุใหม่ เช่น รถเปิดประทุน ก็จะมี Attributes และ Methods เพิ่มเติมมาได้ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.1. เสาหลักทั้ง 4 ของการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (4 Pillars of OOP)



รูปที่ 2.22 เสาหลักทั้ง 4 ของการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ

[ที่มา] <https://elst.peterelest.com/1665227578812.png>

1. การห่อหุ้มข้อมูล (Encapsulation) คือ วิธีการในการซ่อนข้อมูลหรือจำกัดการเข้าถึงข้อมูลบางอย่าง โดยหากต้องการเข้าถึงข้อมูลให้เข้าถึงผ่านทาง Methods หรือสามารถกำหนดระดับการเข้าถึงได้ ยกตัวอย่างเช่น public, private, protected
2. การสืบทอด (Inheritance) เป็นหลักการที่คลาสแม่ (Super Class) สามารถสืบทอด Attributes และ Method ต่างๆ ไปยัง คลาสลูก (Sub Class) ได้ ซึ่งคลาสลูกจะได้รับทุกอย่างจากคลาสแม่ และสามารถเพิ่มเติม Attributes หรือ Method เฉพาะตัวเข้าไปได้ ยกตัวอย่างเช่น extend, implement
3. การพ้องรูป (Polymorphism) เป็นคุณสมบัติที่ว่าวัตถุใหม่ที่เกิดจากวัตถุแม่ชนิดเดียวกัน มีความสามารถเหมือนแม่แต่การผลลัพธ์การทำงานไม่เหมือนกัน โดยมีลักษณะเฉพาะตัว ตัวอย่างเพิ่มเติม เช่น สามเหลี่ยม และ วงกลม มาจาก รูปทรง 2D มีการคำนวณพื้นที่ที่ต่างกัน ยกตัวอย่างเช่น override, overload
4. หลักการนามธรรม (abstraction) คือการแสดง Attributes และ Method ของ Object เท่าที่จำเป็น ทำให้รู้ว่า Method นี้ทำงานอย่างไรมี input parameters เป็นอย่างไร แต่ไม่จำเป็นต้องรู้ถึงวิธีการทำงาน เช่น เครื่องชงกาแฟ รู้ว่า ใส่เมล็ดกาแฟ, ใส่นม, ใส่น้ำตาล แต่ไม่จำเป็นต้องรู้ว่าใช้น้ำกึ่งองศาหรือต้องบดกาแฟละเอียดเท่าไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.2. Constructor, Overriding และ Overloading.

1. Constructor คือ Method หรือ Function ที่สร้างตัวเองอัตโนมัติเมื่อการสร้างวัตถุจากคลาส เพื่อในการกำหนดสภาพแวดล้อมก่อนการเริ่มต้นการทำงาน
2. Overriding Method คือ Method หรือ Function ที่มีชื่อเหมือนกันกับ Method ในคลาสแม่ แต่มีการทำงานที่แตกต่างกัน
3. Overloading Method คือ Method หรือ Function ที่มีชื่อเหมือนกัน แต่สามารถแยกการทำงานของแต่ละ Method ด้วย parameter หรือ arguments

2.10 Jira



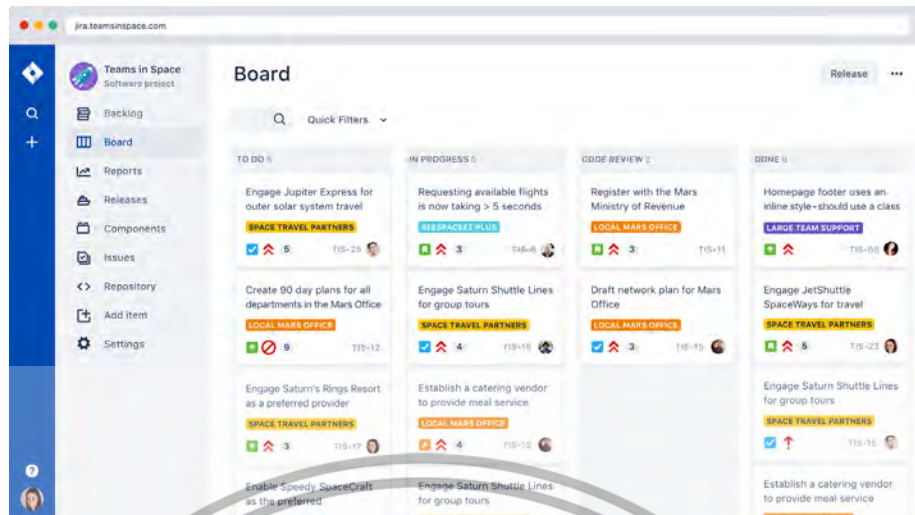
รูปที่ 2.23 สัญลักษณ์ของ Jira

[ที่มา] [https://assets-global.website-](https://assets-global.website-files.com/5fec9210c1841a6c20c6ce81/5fec9210c1841a7655c6d285_atlassian-jira-logo-large.png)

[files.com/5fec9210c1841a6c20c6ce81/5fec9210c1841a7655c6d285_atlassian-jira-logo-large.png](https://assets-global.website-files.com/5fec9210c1841a6c20c6ce81/5fec9210c1841a7655c6d285_atlassian-jira-logo-large.png)

Jira เป็นผลิตภัณฑ์ของ Atlassian แพลตฟอร์มสำหรับจัดการโครงการและติดตามปัญหาชั้นนำสำหรับวิศวกรซอฟต์แวร์และทีมงานภายในอื่น ๆ ซึ่งจะช่วยให้สามารถสร้างกรณีเพื่อแก้ไขปัญหาและติดตามความคืบหน้าของโครงการได้ Jira เป็น Proprietary issue tracking tools ที่จะคอยเข้ามาช่วยจัดการ Bug tracking, Project management รวมถึง Plan, Track, Release และทำ Report ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.24 หน้าตาของแพลตฟอร์ม Jira

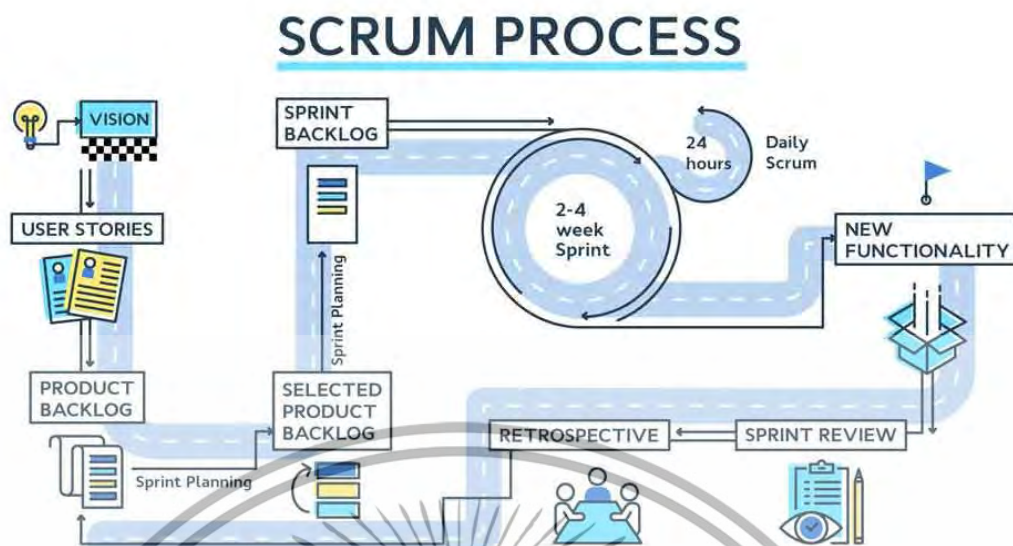
[ที่มา] <https://www.hivel.ai/blog/jira-dashboards-are-passe-the-modern-ctos-guide-to-engineering-metrics>

Jira นั้นถือว่ามีประโยชน์กับนักพัฒนา (Developer) เป็นอย่างมาก และยังมีประโยชน์กับทางฝั่งของธุรกิจ (Business) และ PM เป็นอย่างมากด้วย เนื่องจากสามารถติดตาม (Track) ได้ว่างานแต่ละงานนั้นความคืบหน้า (Progress) ดำเนินไปถึงไหนแล้ว สามารถนำ Story Point ไปคาดการณ์ได้ ว่างานจะเสร็จประมาณเมื่อไหร่ นำไปบริหารความเสี่ยงได้เป็นอย่างดี

2.11 สกรัม (Scrum)

สกรัม (Scrum) คือ การนำแนวคิดในการทำงานแบบอจีล์ (Agile) มาปฏิบัติตามขั้นตอนของสกรัม เพื่อระบุปัญหาที่มีความซับซ้อน เปลี่ยนแปลงบ่อย เพื่อให้สามารถส่งมอบผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.25 ขั้นตอนวิธีการพัฒนาระบบการทำงานรูปแบบสกริม (Scrum)

[ที่มา] <https://www.mimeo.com/wp-content/uploads/2022/03/scrumprocess-1-768x432.jpg>

การพัฒนาผลิตภัณฑ์แบบอจีล์ (Agile) ด้วยรูปแบบของสกริม (Scrum) ช่วยให้การพัฒนาผลิตภัณฑ์แบบอจีล์มีขั้นตอนการดำเนินงานและผลลัพธ์ที่ชัดเจน โปร่งใส สามารถตรวจสอบประสิทธิภาพของแต่ละขั้นตอนการดำเนินงาน สามารถปรับปรุงและวัดผลการปรับปรุงที่เกิดขึ้นได้

2.11.1. ทฤษฎีสกริม (Scrum Theory)

สกริมเน้นการนำความรู้จากประสบการณ์เฉพาะที่เคยลงมือทำจริง (Empiricism) มาพัฒนาการดำเนินงานในปัจจุบันให้ดียิ่งขึ้น ประกอบด้วย 3 ส่วน

1. ความโปร่งใส (Transparency) คือทีมจะต้องเห็นภาพชัดเจนและเข้าใจตรงกัน มาตรฐานเดียวกัน ไม่ตีความหมายต่างกัน เช่น นิยามของคำว่างานเสร็จ หมายถึง การผลิตเสร็จ หรือ ผลิตและทดสอบเสร็จ หรือ ได้รับการเซ็นรับรอง หรือ ส่งมอบให้ผู้ใช้แล้ว ต้องนิยามและตกลงให้เข้าใจตรงกัน
2. การตรวจสอบ (Inspection) คือการนำผลลัพธ์การดำเนินงานกิจกรรมต่างๆของสกริม (Scrum Artifact) มาตรวจสอบและวัดผลว่าบรรลุตามที่กำหนดไว้หรือไม่
3. การปรับเปลี่ยน (Adoption) คือหากผลลัพธ์ไม่เป็นไปตามที่กำหนด จะต้องปรับเปลี่ยนการดำเนินงาน หรือจำนวนทรัพยากรที่ใช้ เพื่อให้บรรลุผลตามที่กำหนดหรือใกล้เคียงได้มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.11.2. User Story

User Story ใช้สำหรับระบุความต้องการของผู้ใช้ให้ชัดเจน และระบุเกณฑ์การทดสอบว่าผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นมาตอบสนองความต้องการได้จริงหรือไม่

โดย User Story ที่ดีต้องทำให้นักพัฒนา (Developer) เข้าใจขอบเขต (Scope) ของงานได้อย่างชัดเจนว่าอะไรที่เกี่ยวข้องแล้วต้องพัฒนาขึ้น และอะไรที่ไม่เกี่ยวข้องจะได้ไม่ต้องเสียเวลาพัฒนา

2.11.3. Product Backlog

งานทั้งหมดที่ต้องทำเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ ส่วนใหญ่นิยมเขียนในรูปแบบของ User Story โดยมีรายละเอียดของงาน เกณฑ์การทดสอบงาน การประเมินความซับซ้อนและเวลาที่ต้องใช้ในการพัฒนาด้วย เมื่อพัฒนาเสร็จและส่งมอบแล้ว อาจนำผลตอบรับจากผู้ใช้มาทบทวนและปรับปรุงผลิตภัณฑ์เพิ่มเติม โดยเขียนเป็น User Story ใหม่ เมื่อ Product Backlog มีการเปลี่ยนแปลง Product Owner จะต้องจัดเรียงความสำคัญใหม่ และแก้ไขรายละเอียดของ User Story ที่มีความสำคัญสูงให้พร้อมสำหรับนำไปพัฒนาได้ทันที การทำ Product Backlog จะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เรื่อย ๆ ตามความต้องการของผู้ใช้และตลาดเพื่อให้ผลิตภัณฑ์ตอบสนองความต้องการได้มากที่สุด

2.11.4. การประเมินเวลาที่ใช้ในการพัฒนางาน

การประเมินจะมี 2 ส่วน คือขนาดของงาน ความซับซ้อน และความเสี่ยงในการพัฒนางานจะเรียกว่า Story Point ส่วนเวลาที่ต้องใช้ในการพัฒนางาน เรียกว่า Estimate Time สาเหตุที่ต้องมี 2 ส่วนเนื่องจากการพัฒนางานประเภทซอฟต์แวร์นั้นมีความเป็นศิลปะ ทำให้แต่ละคนมีการออกแบบโค้ดไม่เหมือนกัน วางความซับซ้อนในโครงสร้างเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงหรือการทดสอบต่างกัน จึงมีความซับซ้อนทำการพัฒนาและใช้เวลาไม่เท่ากัน

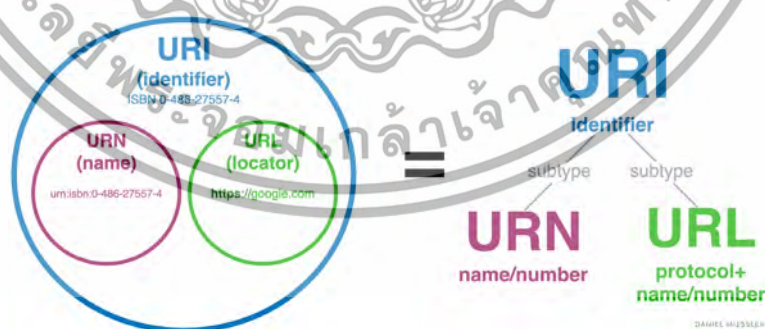
อีกทั้งประสบการณ์และความสามารถที่ต่างกันด้วย จึงควรใช้ทั้งสองค่าร่วมกัน ในช่วงแรกของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ค่าประเมินอาจจะไม่แม่นยำ แต่เมื่อทีมดำเนินงานไปเรื่อย ๆ ค่าประเมินจะแม่นยำมากขึ้น ค่าประเมินทั้งสองจะมีผลต่อการจัดเรียงความสำคัญของงานใน Product Backlog เพราะ Product Owner จะทราบว่างานแต่ละชิ้นต้องใช้ทรัพยากรในการพัฒนาเท่าไร คู่กับมูลค่าที่จะได้เมื่องานเสร็จหรือไม่

2.11.5. กิจกรรมของสกรัม (Scrum Events)

การทำกิจกรรมของสกรัมเพื่อให้การดำเนินงานเป็นขั้นตอนชัดเจน ตรวจสอบ วัดผลได้ เอกสารนี้เป็นเพียงและลดการประชุมที่ไม่จำเป็น การทำสกรัมจะประกอบไปด้วยกิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้ **ขั้นด้านการค้า** ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. วางแผนสปรินท์ (Sprint Planning) ใช้เวลาไม่เกิน 4 ชั่วโมง สำหรับสปรินท์ 2 สัปดาห์
2. สกรัมประจำวัน (Daily Scrum) ในทุกวันของสปรินท์จะมีการประชุมประจำวัน (Daily Meeting) หรืออาจจะเรียกว่า Standup Meeting เพราะเป็นการล้อมวงยืนประชุมในเวลาสั้นๆ ใช้เวลาไม่เกิน 15 นาที เน้นให้นักพัฒนา (Developer) แจ้งความคืบหน้าในการพัฒนางานแก่กัน
3. ตรวจสอบผลลัพธ์ของสปรินท์ (Sprint Review) ใช้เวลาไม่เกิน 2 ชั่วโมง สำหรับสปรินท์ 2 สัปดาห์ ตรวจสอบงานที่พัฒนาและแสดงผลลัพธ์ของงานในสปรินท์ ให้แก่ผู้เกี่ยวข้อง (Stakeholders) เพื่อรับฟังข้อเสนอแนะ และทบทวน Product Backlog ที่จะทำต่อไปให้สอดคล้องกับโอกาสและสถานการณ์ของตลาดในปัจจุบัน
4. ตรวจสอบการดำเนินงานของสปรินท์ (Sprint Retrospective) ใช้เวลาไม่เกิน 1.5 ชั่วโมง สำหรับสปรินท์ 2 สัปดาห์ ตรวจสอบการดำเนินงานในสปรินท์ที่จบลง ทั้งในเรื่องของทีมงาน ความสัมพันธ์ภายในทีม ความรู้ เครื่องมือ สภาพแวดล้อมในการทำงาน เป็นต้น
5. ชี้แจงรายละเอียด Product Backlog (Product Backlog Refining) ใช้เวลาไม่เกิน 10% ของสปรินท์ จัดเมื่อไรก็ได้ในสปรินท์โดยให้ทีมตกลงกันเอง ระหว่าง Product Owner และ Developer เพื่อชี้แจงรายละเอียดงาน ประเมินเวลาที่ใช้ในการพัฒนาชิ้นงาน และจัดลำดับความสำคัญของงาน

2.12 ตัวระบุแหล่งทรัพยากรสากล (Uniform Resource Identifier)



รูปที่ 2.26 ส่วนประกอบของ URI

[ที่มา] <https://www.bhmpics.com/downloads/URL/28.url-uri-miessler-2022.png>

ตัวระบุแหล่งทรัพยากรสากล (Uniform Resource Identifier) หรือ URI คือ ข้อมูลที่ใช้ระบุเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ตัวต้นของทรัพยากรต่าง ๆ เช่น Data, Image, File, Service, และ Website
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.12.1. ส่วนประกอบของ URI

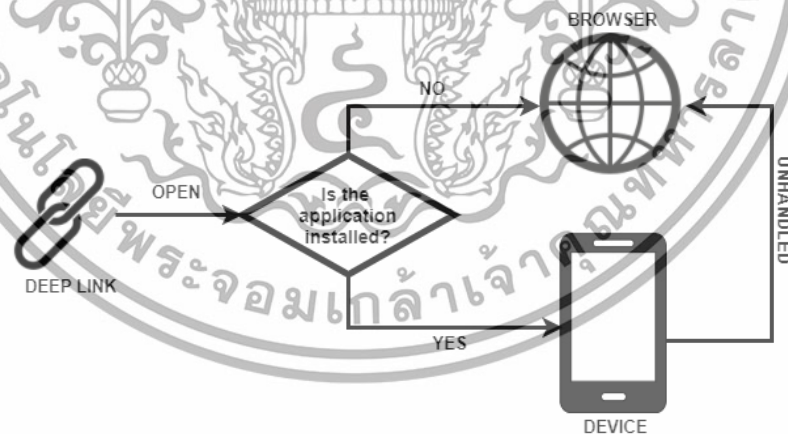
scheme:[//authority]path[?query][#fragment]

- Scheme Component: เป็นรูปแบบของ URI เช่น HTTP, HTTPS, Mailto, File, และ FTP ซึ่งต้องขึ้นทะเบียนกับ IANA (Internet Assigned Numbers Authority)
- Authority component: เป็นส่วนย่อยของ Userinfo (ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน), ชื่อ Host หรือชื่อ Port
- Path: เส้นทางของ URI
- Query component: ประกอบด้วย String และคำสั่งที่ใช้ Query ข้อมูล
- Fragment component: ตัวกำหนดทิศทางไปยังทรัพยากรต่าง ๆ

2.12.2. ข้อดีของ URI

- ใช้ค้นหาชื่อและตำแหน่งของทรัพยากร
- แยกความแตกต่างของทรัพยากรจากชื่อหรือตำแหน่ง
- เตรียมการเข้าถึงทรัพยากรในรูปแบบต่าง ๆ

2.13 Deep Link



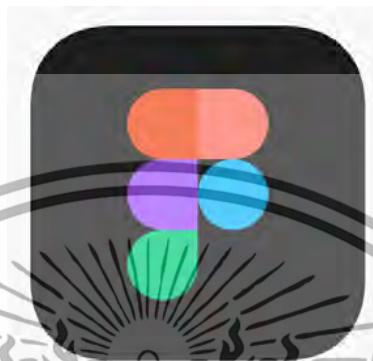
รูปที่ 2.27 การทำงานของ Deep Link

[ที่มา] <https://wiki.genexus.com/commwiki/servlet/apgetwikiimage?36681,3>

Deep Link คือ การกำหนด Uniform Resource Locator (URL) พิเศษภายในแอปพลิเคชัน หรือในอีกแง่หนึ่ง คือ การกำหนด URL ให้ขึ้นมาที่แอปพลิเคชันที่ต้องการ ถ้าหากนำ URL นี้ไปวางเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไว้ที่ไหนก็ตาม ไม่ว่าจะ เป็นเว็บไซต์หรือแอปพลิเคชันอื่น ๆ เมื่อเวลาใดก็ตามที่โทรศัพท์มือถือถือได้ทำการเรียก URL นี้ หน้าแอปพลิเคชันที่เขียนให้รับ Deep Link นี้ก็จะถูกสั่งให้เปิดขึ้นมาทันที

2.14 Figma



รูปที่ 2.28 สัญลักษณ์ของโปรแกรม Figma

[ที่มา] https://miro.medium.com/v2/resize:fit:720/0*UTBrDcrJ6SbePBzR

Figma ถูกก่อตั้งขึ้นโดย Dylan Field และ Evan Wallace ในขณะที่กำลังเป็นนักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ และคณะกราฟิกดีไซน์ ที่มหาวิทยาลัยบราวน์ Figma กำเนิดขึ้นมาเป็นเครื่องมือออกแบบเว็บไซต์ แอปพลิเคชัน โลโก้ และอื่น ๆ ทำให้นักออกแบบ UX/UI สะดวกมากขึ้น ผ่านการใช้ที่เจอร์ต่าง ๆ ซึ่งมีจุดเด่นอยู่ที่การใช้งานบนได้ทุกระบบปฏิบัติการ และยังมีสังคมผู้ใช้งาน (Community) ที่ผู้ใช้สามารถแชร์ไฟล์งานแบบร่าง (Prototype) หรือปลั๊กอิน ส่วนเสริมส่วนขยาย (Plug-in/Extensions) ต่าง ๆ แล้วนำไปปรับใช้กับงานได้

นอกจากนั้น ผู้ใช้งานสามารถทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากการทำงานบนเว็บเบราว์เซอร์มีการปรับปรุงแบบทันที (Real-time) ทำให้ในทีมสามารถพูดคุย และปรับแก้กันได้ทันทีเมื่อมีปัญหาระหว่างการทำโครงการ หรือมีไอเดียเพิ่มเติม

อีกทั้ง Figma ยังเหมาะสำหรับมือใหม่เพราะเป็นเครื่องมือที่ใช้งานง่าย ขณะที่คนที่มีความประสพการณ์กราฟิกดีไซน์สามารถทำงานได้แบบไร้รอยต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.15 Charles Proxy



รูปที่ 2.29 สัญลักษณ์ของโปรแกรม Charles Proxy

[ที่มา] <https://www.haptik.ai/hubs/hubfs/Tech%20Blog/Charles%20Proxy%20for%20Mobile%20Apps/charles-proxy.png?width=753&name=charles-proxy.png>

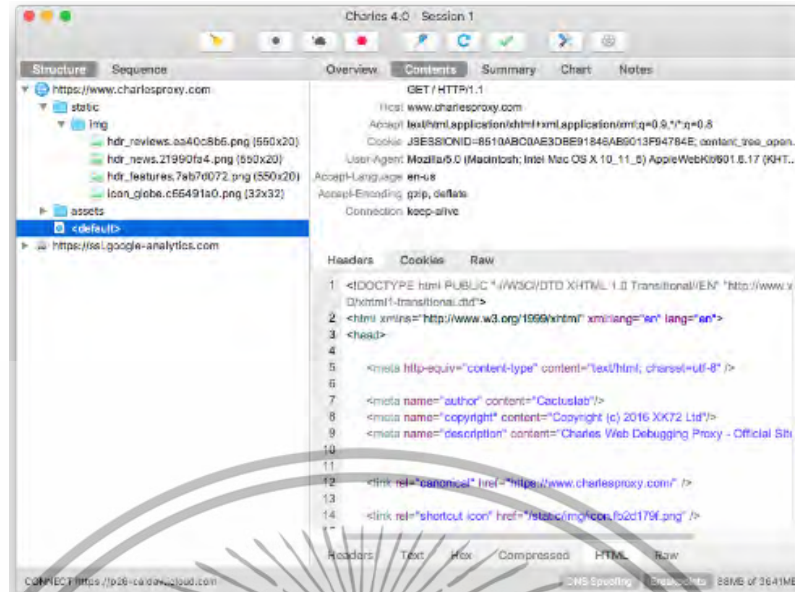
Charles Proxy เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการตรวจสอบและวิเคราะห์การรับส่งข้อมูลผ่านโปรโตคอล HTTP/HTTPS บนคอมพิวเตอร์ โดยที่เว็บเบราว์เซอร์และแอปพลิเคชันอินเทอร์เน็ตต่าง ๆ จะถูกกำหนดให้เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตผ่าน Charles Proxy เพื่อทำให้เป็นส่วนกลางในการจับข้อมูล (Data Sniffing) ที่รับส่งผ่านระบบนี้

โดยสามารถบันทึกและแสดงข้อมูลที่ส่งและรับผ่านโปรแกรมได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ มาพร้อมกับเครื่องมือที่หลากหลายเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้อย่างสะดวก นอกจากนี้ยังมีส่วนต่อประสานผู้ใช้ (User Interface) ที่เรียบง่ายและใช้งานได้ง่าย รวมถึงเครื่องมือและฟังก์ชันที่มีประสิทธิภาพมากมายเพื่อให้การใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2.15.1.ความสามารถของโปรแกรม Charles Proxy

- ตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดที่รับส่งผ่านโปรโตคอล HTTP/HTTPS ได้อย่างละเอียด ทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าใจและวิเคราะห์การสื่อสารระหว่างระบบได้อย่างถูกต้อง
- ดูและวิเคราะห์การร้องขอ (Request) และการตอบกลับ (Response) ในรูปแบบที่เข้ารหัสเช่น SSL หรือไฟล์ XML, JSON, Flash, Flex ในรูปแบบข้อความธรรมดา
- สร้างพร็อกซี (Proxy) จำลองเพื่อเชื่อมต่อกับอุปกรณ์เคลื่อนที่และจำลองสถานการณ์ต่าง ๆ โดยไม่ต้องพึ่งพาเครื่องแม่ข่ายจริง
- ดักจับแพ็กเก็ต (Packet Sniffing) ของอุปกรณ์เครือข่ายได้เพื่อตรวจสอบและวิเคราะห์การสื่อสารในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.30 หน้าของโปรแกรม Charles Proxy

[ที่มา] <https://www.charlesproxy.com/assets/sm/upload/ze/ob/56/d0/charles-macosx.png?k=2d5b966811>

ดังนั้น Charles Proxy เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสำหรับการตรวจสอบ วิเคราะห์การรับส่งข้อมูล ดักจับข้อมูล และทดสอบสถานการณ์จำลองตามที่ต้องการ โดยมาพร้อมกับคุณสมบัติและเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถทำงานได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.16 Firebase



firebase

รูปที่ 2.31 สัญลักษณ์ของ Firebase

[ที่มา] https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Firebase_Logo.svg

เป็นหนึ่งในผลิตภัณฑ์ของบริษัท Google โดย Firebase คือแพลตฟอร์ม (Platform) ที่รวบรวมเครื่องมือต่าง ๆ สำหรับการจัดการในส่วนของ Backend หรือ Server side ซึ่งทำให้สามารถเอกสารนี้ Build Mobile Application ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังลดเวลาและค่าใช้จ่ายของการทำ Server ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

side หรือการวิเคราะห์ข้อมูลให้อีกด้วย โดยมีทั้งเครื่องมือที่ไม่เสียค่าใช้จ่าย และเครื่องมือที่มีค่าใช้จ่าย

2.16.1. บริการของ Firebase

Firebase มีบริการให้ใช้หลายอย่าง สามารถแบ่งเป็น 3 หมวดหมู่ดังนี้

1. Build Better Apps

- **Cloud Firestore** – ฐานข้อมูล NoSQL ที่โฮสต์บนคลาวด์ Cloud Firestore
- **Authentication** – จัดการผู้ใช้ด้วยวิธีที่ง่ายและปลอดภัยด้วย Firebase Auth มีหลายวิธีในการตรวจสอบสิทธิ์ เช่นอีเมลและรหัสผ่าน, ผู้ให้บริการบุคคลที่สามเช่น Google หรือ Facebook
- **Hosting** – เว็บโฮสติ้ง
- **Realtime Database** – Realtime Database คือฐานข้อมูลดั้งเดิมของ Firebase ที่มีความปลอดภัย และรวดเร็ว

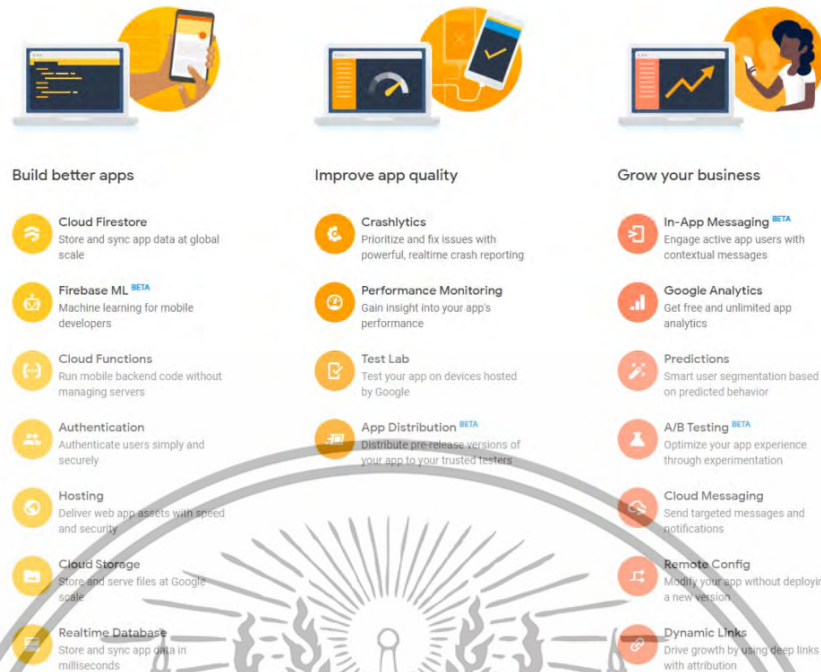
2. Improve app quality

- **Crashlytics** – ตัวช่วยลดเวลาในการแก้ไขปัญหา
- **Monitoring A** – วินิจฉัยปัญหาประสิทธิภาพของแอปที่เกิดขึ้นบนอุปกรณ์ของผู้ใช้
- **Test Lab** – เรียกใช้การทดสอบอัตโนมัติและแบบกำหนดเองสำหรับแอปพลิเคชันของบนอุปกรณ์เสมือนและจริงที่ให้บริการโดย Google

3. Grow your business

- **Google Analytics** – วิเคราะห์คุณลักษณะและพฤติกรรมของผู้ใช้
- **Remote Config** – กำหนดวิธีการแสดงผลแอปพลิเคชันสำหรับผู้ใช้แต่ละคน เปลี่ยนรูปลักษณะเปิดตัวฟีเจอร์ที่ละน้อยเรียกใช้การทดสอบ A / B ส่งมอบเนื้อหาที่กำหนดเองให้กับผู้ใช้บางรายหรือทำการอัปเดตอื่น ๆ โดยไม่ต้องปรับใช้เวอร์ชันใหม่ทั้งหมด
- **Messaging** – ส่งข้อความและส่งการแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้ข้ามแพลตฟอร์มทั้ง Android, iOS และเว็บได้ฟรี สามารถส่งข้อความไปยังอุปกรณ์เดียว หรือกลุ่มอุปกรณ์ที่กำหนด

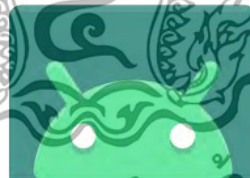
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.32 ภาพรวมผลิตภัณฑ์ทั้งหมดของ Firebase

[ที่มา] <https://os-system.com/blog/wp-content/uploads/2020/11/image-8-1024x781.png>

2.17 Scrcpy



รูปที่ 2.33 สัญลักษณ์ของโปรแกรม Scrcpy

[ที่มา] https://en.wikipedia.org/wiki/File:Scrcpy_logo.svg

โปรแกรมสำหรับมิเรอร์ (Mirror) เพื่อดึงภาพมือถือบนจอมือถือขึ้นมาแสดง และสามารถควบคุมมือถือโดยใช้เมาส์แทนการใช้นิ้วมือ โดยไม่มีการดีเลย์ของภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.34 การใช้งานโปรแกรม Scrcpy

[ที่มา] <https://images.airdroid.com/2022/07/scrcpy-app-768x431.jpg>

2.17.1. ข้อดีของโปรแกรม Scrcpy

- โปรแกรมมีขนาดเล็ก (ใช้สำหรับแสดงภาพบนจอคอมพิวเตอร์ อย่างเดียว)
- มีประสิทธิภาพในการทำเฟรมเรทได้สูงถึง 30~60 fps
- รองรับความละเอียดของภาพที่ 1920 x 1080 หรือ มากกว่า
- การตอบสนองที่รวดเร็ว (35~70 มิลลิวินาที)
- ใช้เวลาในการเริ่มต้นโปรแกรมน้อยมาก (ประมาณ ~1 วินาที สำหรับการแสดงรูปภาพรูปแรก)
- ไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมอะไรลงบนเครื่อง

2.18 Kotlin



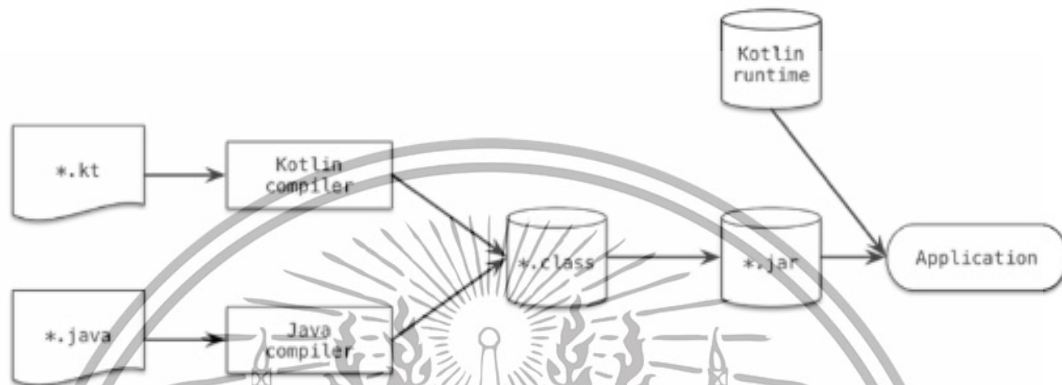
รูปที่ 2.35 สัญลักษณ์ของภาษาโปรแกรม Kotlin

[ที่มา] <https://logo-logos.com/kotlin-logo-5.html>

คอทลิน (Kotlin) เป็นภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมแบบ Statically-typed ที่ถูกทำงานเอกสารนี้เป็นบน Java Virtual Machine (JVM) ถูกพัฒนาขึ้นโดย JetBrains โดยถูกออกแบบให้ทำงานร่วมกับไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาษา Java ได้อย่างสมบูรณ์ ซึ่งได้รับอิทธิพลมาจากภาษา Java, Scala, C#, Groovy, Gosu, JavaScript และ Swift

ไฟล์ของคอตลิน (Kolin) จะมีนามสกุลไฟล์คือ .kt และมีตัวโปรแกรมแปลโปรแกรม หรือ Compiler ชื่อว่า kotlinc เช่นเดียวกับ Java ที่ชื่อ javac ซึ่งมีกระบวนการ compiler ดังรูปที่ 2.36



รูปที่ 2.36 แสดงวิธีการทำงานของตัวแปลงภาษาโปรแกรม Kotlin

[ที่มา] <https://www.codingame.com/servlet/fileservlet?id=44699704806721>

จากภาพจะเห็นได้ว่าจาก ไฟล์ .kt นั้นถูกแปลงให้เป็น .class และ .jar ตามลำดับแล้วไปทำงานบน JVM และเมื่อเปรียบเทียบกับ Java แล้วก็ไม่มียอะอะไรที่แตกต่างกัน เพราะ Kotlin นั้นถูกออกแบบมาให้ใช้งานร่วมกับภาษา Java

2.18.1. ตัวอย่างประเภทแอปพลิเคชันที่ใช้สามารถ Kotlin ในการพัฒนา

- พัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบ Android
- พัฒนาแอปพลิเคชันฝั่ง Server-side (JVM)
- เปลี่ยนแอปพลิเคชันจาก JavaScript กลายมาเป็น Kotlin JavaScript
- พัฒนาเนทีฟแอปพลิเคชัน เช่น iOS

2.18.2. ข้อดีของภาษา Kotlin

- Null Safety: เข้ามาช่วยข้อเสียจากภาษา Java คือ Exceptions ที่เป็นปัญหากับนักพัฒนามาตลอด คือ NullPointerException
- Concise: ย่อบรรทัดของโค้ด ให้เหลือเพียงไม่กี่บรรทัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Functional Programming: ทำให้สามารถเขียนโปรแกรมโดยใช้ Lambdas และ Higher-Order Functions ได้ง่าย และทันสมัย
- Interoperable with Java: ทำงานร่วมกับภาษา Java ได้อย่างสมบูรณ์ ไฟล์ .java สามารถเรียกใช้ไฟล์ .kt ได้ และ .kt ก็เรียกใช้งาน .java ได้เช่นกัน
- Tool-friendly: เครื่องมือที่ใช้ในการใช้พัฒนาที่สะดวกและเป็นมิตร เพราะเป็นภาษาของทีม JetBrains สามารถใช้ IDE ที่ชาญฉลาด เช่น IntelliJ IDEA ได้
- Google support: ในงาน Google I/O 2017 ทาง Google ประกาศการสนับสนุนการพัฒนาแอปพลิเคชันแอนดรอยด์ด้วยภาษา Kotlin

2.19 XML



รูปที่ 2.37 สัญลักษณ์ของภาษาโปรแกรม XML

[ที่มา] <https://saixiii.com/wp-content/uploads/2017/05/xml-logo.jpg>

XML ย่อมาจาก Extensible Markup Language เป็นภาษาที่ใช้ในการแสดงผลข้อมูล ซึ่งภาษานี้ใช้สำหรับกำหนดรูปแบบของคำสั่งของ HTML หรือที่เรียกว่า Metadata (เมตาดาต้า) ซึ่งจะใช้สำหรับกำหนดรูปแบบของคำสั่ง Markup (มาร์กอัป) ต่าง ๆ

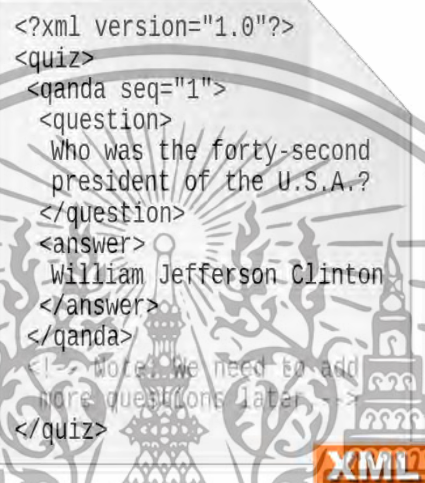
หากเปรียบเทียบกับภาษา HTML จะพบได้ว่าภาษา XML แตกต่างกับที่ HTML ถูกออกแบบมาเพื่อการแสดงผลอย่างเดียวเท่านั้น เช่น ให้แสดงผลตัวเล็ก ตัวหนา ตัวเอียง ในขณะที่ภาษา XML ถูกออกแบบมาเพื่อเก็บข้อมูลโดยทั้งข้อมูลและโครงสร้างของข้อมูลนั้น ๆ ถูกเก็บไว้ด้วยกัน ส่วนการแสดงผลก็จะใช้ภาษาเฉพาะที่เรียกว่า XSL (Extensible Stylesheet Language)

ภาษา XML มีโครงสร้างที่ประกอบด้วยแท็กเปิดและแท็กปิดเหมือนกันกับภาษา HTML แต่ภาษา XML สามารถสร้างแท็กและกำหนดโครงสร้างของข้อมูลได้เอง ซึ่งความสามารถนี้ภาษา HTML ไม่สามารถทำได้เนื่องจากภาษา HTML ถูกกำหนดแท็กไว้ตายตัวโดย W3C (World Wide Web Consortium) อาจกล่าวได้ว่า XML เป็นส่วนเสริมของ HTML เนื่องจากตัว XML ไม่สามารถแสดงผลได้ในตัวของมันเอง หากต้องการแสดงผลที่ถูกต้องจะต้องมีการใช้ร่วมกับภาษาอื่น เช่น HTML, JSP, PHP, ASP หรือภาษาอื่น ๆ ที่สนับสนุน นอกจากนี้ XML จะมีนามสกุลเป็น .XML

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นที่ มิมีเหตุเปลี่ยนแปลง และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่เป็นลักษณะเด่นของ XML คือความสะดวกในการจัดการด้านระบบการติดต่อกับผู้ใช้ จากโครงสร้างของข้อมูล ซึ่งสามารถนำข้อมูลมาแสดงผลและประมวลผลร่วมกันได้ ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลลูกค้า รายการสั่งซื้อ ผลการวิจัย เราสามารถแปลงให้เป็น XML ได้ และในส่วนของข้อมูลสามารถปรับให้เป็น HTML ได้

ประโยชน์ของ XML ที่สำคัญนั้นสามารถนำมาใช้สำหรับการเข้าถึงระบบข้อมูลขนาดใหญ่ใช้กับระบบเครือข่ายในองค์กรหรืออินเทอร์เน็ตเพื่อดูข้อมูลหรือเรียกใช้ข้อมูลที่ทำให้การแสดงผลทางหน้าจอที่รวดเร็ว



```
<?xml version="1.0"?>
<quiz>
  <qanda seq="1">
    <question>
      Who was the forty-second
      president of the U.S.A.?
    </question>
    <answer>
      William Jefferson Clinton
    </answer>
  </qanda>
  <!-- more. We need to add
  more questions later -->
</quiz>
```

The image shows a code snippet for an XML document. The code is displayed on a white background with a slight shadow, set against a large, faint watermark of a Thai university seal. The code defines a quiz with one question and answer. A comment indicates that more questions need to be added. The word 'XML' is written in a stylized orange font below the code.

รูปที่ 2.38 ตัวอย่างและรูปแบบการเขียนภาษา XML

[ที่มา] https://commons.wikimedia.org/wiki/File:XML_Example.svg

2.19.1. ข้อดีของภาษา XML

- เขียนง่าย ดูเอกสารได้ง่าย สะดวก
- สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับงานต่าง ๆ หรือโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ
- มนุษย์อ่าน เข้าใจได้ง่าย โดยไม่ต้องอาศัยโปรแกรมหรือเครื่องมือช่วยแปล
- ใช้สำหรับกำหนดรูปแบบของคำสั่ง (Metadata) ทำให้เป็นแนวทางในการขนส่งข้อมูล และสร้างการเชื่อมโยงระหว่างแอปพลิเคชันได้ง่าย
- รองรับ UNICODE ทำให้ใช้ได้กับภาษาที่หลากหลาย และผสมกันได้หลากหลายภาษา
- ดึงเอกสาร XML มาใช้งานได้ง่าย และใช้ร่วมกับโปรแกรมประยุกต์อื่นได้ง่าย เช่น โปรแกรม DB2, Oracle, SAP เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.20 Groovy



รูปที่ 2.39 สัญลักษณ์ของภาษาโปรแกรม Groovy

[ที่มา] <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Groovy-logo.svg>

กรูฟวี (Groovy) เป็นภาษากึ่งสคริปต์ (Script) ที่ต่อยอดมาจาก ภาษา Java คือเป็นภาษาที่เขียนแบบเต็มรูปแบบเหมือน Java หรือเขียนแบบสคริปต์ (Script)

ส่วนที่ต่อยอดมาจากภาษา Java มาจากว่า ภาษา Groovy สามารถใช้ API Library ของภาษา Java ได้ทั้งหมด ซึ่งเป็นจุดแข็งของภาษา Java เพราะ Library ของภาษา Java มีความหลากหลายจนยากที่จะศึกษา และสามารถคอมไพล์ภาษา Groovy ไปเป็น Bytecode ของภาษา Java ได้

นอกจากนี้เรายังสามารถใช้โปรแกรม Java สั่งให้ไฟล์ Groovy ที่คอมไพล์แล้วทำงานได้ด้วย แต่ต้อง Import Library Groovy เข้ามาด้วย

2.20.1. ข้อดีของภาษา Groovy

- เป็นภาษาในรูปแบบ Static typing และ Dynamic typing
- มี Syntax ของ list, map, array, และ regular expression
- Closure
- Operator overloading

```
d = 'dog'
f = 'fox'
println "The quick brown $f jumped over the lazy $d"
println "Hello, it's ${new Date()}"
```

รูปที่ 2.40 ตัวอย่างการเขียนโปรแกรมบนภาษา Groovy

[ที่มา]

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:XGroovyConsole.gif>, pagespeed.ic.MveHrO02z

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและเผยแพร่ไปยังผู้อื่นโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของลิขสิทธิ์

2.21 Postman



รูปที่ 2.41 สัญลักษณ์ของโปรแกรม Postman

[ที่มา] https://miro.medium.com/v2/resize:fit:720/format:webp/1*ap0NRizcKwuX5gfzKqEk6Q.png

Postman เป็นเครื่องมือที่ไว้ใช้ช่วยสร้าง ทดสอบและเก็บข้อมูลของ API เพื่อใช้สำหรับติดต่อกับเครื่องแม่ข่าย (Server) สำหรับนักพัฒนา API (API Developers) หรือนักพัฒนาโปรแกรมที่ต้องทำงานเกี่ยวข้องกับ API โดยคำว่า API ย่อมาจาก Application Programming Interface ซึ่งในปัจจุบันมีความสำคัญมากในการนำไปใช้จัดทำ Website หรือโปรแกรม



รูปที่ 2.42 หน้าตาของโปรแกรม Postman

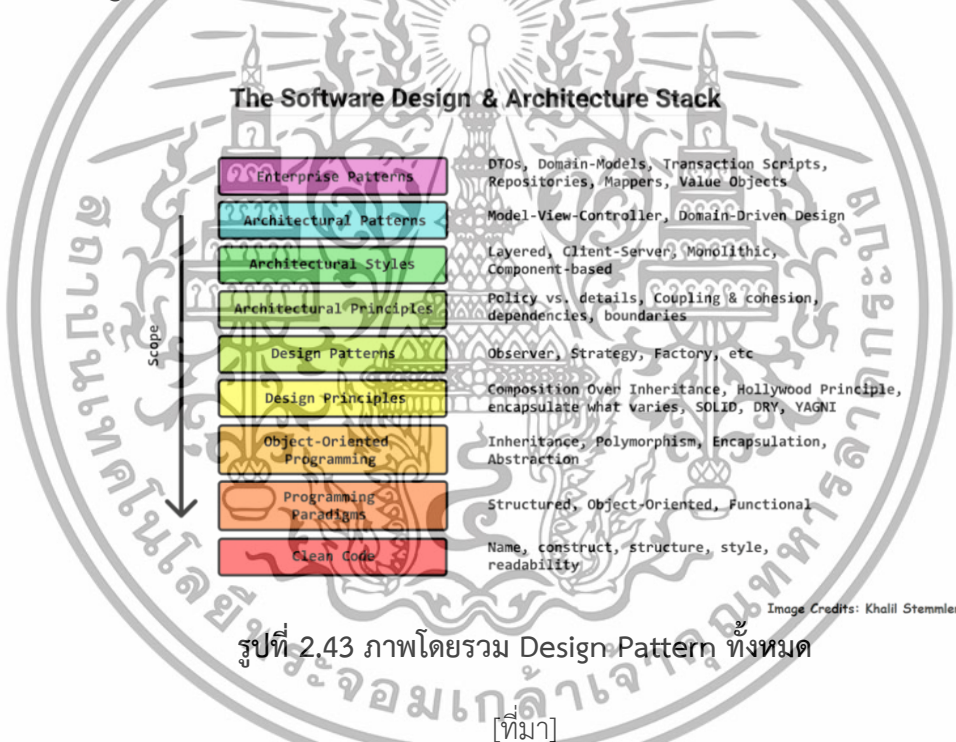
[ที่มา] https://miro.medium.com/v2/resize:fit:720/0*Us7Nwcht7o_L2Wot

โดยทั่วไปเมื่อระบบมีการใช้งาน API Service นักพัฒนาทั่วไปอาจจะใช้การพิมพ์คำสั่งเพื่อทำเอกสารนี้การทดสอบ API ผ่านเครื่องมือ cURL บนบรรทัดคำสั่ง (Command line) แต่ในยุคสมัยปัจจุบันนี้ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักพัฒนาส่วนใหญ่มักจะใช้ Postman ที่เป็น API Testing tool ในการส่ง Request และดู Response ที่ได้ต่าง ๆ กลับมาจาก API Service

นอกจากนี้ยังมีการเก็บประวัติของ API ที่ใช้ในการทดสอบ Request ทำให้สามารถทำซ้ำ หรือย้อนกลับไปตรวจสอบประวัติของ API ที่เคยใช้งานได้ง่าย, มีความสามารถในการเก็บบันทึก API ของระบบให้เป็นคอลเล็คชัน (Collections) ให้นักพัฒนาภายในทีม สามารถทำงาน ดู แก้ไข ตรวจสอบ API ที่มีอยู่ของระบบ อีกทั้งสามารถแบ่ง จัดหมวดหมู่ของ API ได้ตามต้องการ, มีความสามารถในการส่งออกคอลเล็คชัน (Collections) ในรูปแบบของไฟล์รูปแบบ JSON ซึ่งสามารถส่งต่อให้กับพัฒนาอื่นได้อย่างรวดเร็ว และส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface) ที่ออกแบบดี ทำให้ใช้งานได้ง่าย เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานมากขึ้น และสามารถใช้งานได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

2.22 Design Pattern



https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fdzone.com%2Farticles%2Fwhat-is-design-pattern&psig=AOvVaw3cLwmswfhc8rwwNP6cFqic&ust=1687809860179000&source=images&cd=vfe&ved=0CBEQjRxqFwoTCPD78uub3_8CFQAAAAAdAAAAABAD

ในสมัยก่อนที่จะมีการออกแบบโปรแกรมใน หลาย ๆ โปรแกรมที่ยังใช้งานอยู่ในปัจจุบัน มักจะมีปัญหาในเรื่องของการที่จะเพิ่มฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรม เพราะแต่ละนักพัฒนาแต่ละคนจะเอกลีลาการเขียนที่ต่างกัน หรือบางโปรแกรมมีการเขียนโปรแกรมซ้ำซ้อน (Spaghetti code) ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำให้เกิดส่วนของโค้ดขยะ (Boilerplate code) ขึ้นเป็นจำนวนมาก หากจะให้นักพัฒนาอื่นมาดูแลต่อ หรือมาเพิ่มฟังก์ชันจะเป็นเรื่องยาก เพราะเป็นการเขียนโปรแกรมที่ไม่มีรูปแบบ ทำให้การพัฒนาเป็นไปได้ล่าช้า และเปลืองทรัพยากรเป็นอย่างมาก

รูปแบบการออกแบบ (Design Pattern) คือ การวางแผนเขียนโปรแกรม แนวทางการเขียนโปรแกรม การออกแบบรูปแบบของโปรแกรมเพื่อใช้ในการลดปัญหาต่าง ๆ เช่น การทำงานร่วมกัน การแยกส่วนของโปรแกรม การนำส่วนของโปรแกรมไปใช้ใหม่ การแก้ไขปัญหาในส่วน ๆ หนึ่งของโปรแกรม ความซ้ำซ้อนของโปรแกรม และอื่น ๆ หากมีการวางแผนการเขียนโปรแกรมที่ดีจะสามารถทำให้สามารถสร้างโปรแกรมได้เร็วขึ้นอีกด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

ขั้นตอนการดำเนินงาน

ในบทนี้จะกล่าวถึงขั้นตอนต่าง ๆ ในการพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชันฯ และอธิบายถึงเรื่องการวิเคราะห์และออกแบบระบบไว้ดังนี้

3.1 การศึกษาขอบเขตระบบของแอนดรอยด์แอปพลิเคชันฯ

จากในบทที่ 2 ที่กล่าวถึงความรู้ ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ข้าพเจ้านำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน สำหรับแอปพลิเคชันนี้เป็นแอนดรอยด์แอปพลิเคชันสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อบริหารจัดการข้อมูลและบริหารจัดการอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการทดสอบแอปพลิเคชันเพื่อช่วยเหลือนักพัฒนาและนักทดสอบภายในองค์กร หรือมีชื่ออย่างสั้นที่ใช้ภายในองค์กร คือ Cybertron Internal App (ไซเบอร์ตรอน อินเทอเนล แอป) สร้างขึ้นมาเพื่อตอบสนองปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นภายในทีมนักพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชันของบริษัทฯ กล่าวโดยสังเขปคือ ทีมรับประกันคุณภาพ (Quality Assurance) ผู้ทำหน้าที่ดูแลเกี่ยวข้องกับการควบคุมคุณภาพของซอฟต์แวร์ มีอุปกรณ์สมาร์ตโฟนเพื่อทำการทดสอบแอนดรอยด์แอปพลิเคชันซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัทฯ เป็นจำนวนมาก จึงจำเป็นต้องมีการบริหารจัดการอุปกรณ์เหล่านั้น เพื่อให้การยืม, คืน หรือตรวจสอบว่าอุปกรณ์อยู่ที่ผู้ใด มีความถูกต้อง ตรวจสอบได้ ทั้งนี้เนื่องจากอุปกรณ์เหล่านี้จะมีการร้องขอยืมจากนักพัฒนา หรือทีมรับประกันคุณภาพ เพื่อนำอุปกรณ์เหล่านี้ไปกระทำการทดสอบซอฟต์แวร์ นอกจากนี้ทางฝั่งของนักพัฒนามีความต้องการที่จะนำข้อมูลที่ใช้สำหรับการทดสอบแอปพลิเคชันของบริษัทฯ มาใช้งานได้ง่ายขึ้น จึงได้มีการริเริ่มโครงการนี้ขึ้น ดังที่กล่าวไว้ในบทคัดย่อและบทที่ 1

ในส่วนขอบเขตและความสามารถของระบบของแอนดรอยด์แอปพลิเคชันฯ ทางบริษัทฯ ได้ทำการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface: UI) ของแอนดรอยด์แอปพลิเคชันเตรียมไว้อย่างทั่วไป และได้มีการเสนอแนะความสามารถเบื้องต้นที่แอนดรอยด์แอปพลิเคชันนี้จะสามารถทำได้ไว้โดยคร่าว ๆ (สำหรับความสามารถของแอนดรอยด์แอปพลิเคชันที่ข้าพเจ้าได้ร่วมพัฒนาขึ้นในโครงการสหกิจศึกษานี้ สามารถตรวจสอบได้ในบทที่ 1.3 ขอบเขตของโครงการสหกิจศึกษา) รวมถึงทางบริษัทฯ ได้วางแผนการพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชันออกเป็น 3 ระยะ (หากว่าทางทีมของบริษัทมีความต้องการเกิดขึ้นอีกในอนาคตระยะดังกล่าวอาจจะมีการเปลี่ยนแปลง) โดยสามารถสรุปภาพรวมและขอบเขตของระบบแอนดรอยด์แอปพลิเคชันฯ ได้ดังนี้

3.1.1. ภาพรวมของระบบแอนดรอยด์แอปพลิเคชันฯ

สำหรับภาพรวมของระบบแอนดรอยด์แอปพลิเคชันฯ โดยเบื้องต้นแอปพลิเคชันจะมีฟังก์ชัน/ความสามารถในการใช้งานหลัก 3 ส่วน คือ

1. สามารถจัดการ/บริหารอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบภายในทีมได้
- ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สามารถเก็บ/ดำเนินการกับข้อมูลของ Deep Links ต่าง ๆ ได้ เช่นการส่งคำสั่งเปิด Deep Links ไปยังแอปพลิเคชันอื่น ๆ ได้, การบันทึก/แก้ไข/ประวัติข้อมูล Deep Link ที่นักพัฒนาต้องการ ฯลฯ
3. สามารถจัดการ/ดำเนินการข้อมูลที่ใช้สำหรับการทดสอบต่าง ๆ
4. สามารถเข้าสู่ระบบ-ออกจากระบบผู้ใช้งานได้

3.1.2. ขอบเขตและความสามารถระบบ ในระยะที่ 1



รูปที่ 3.1 ภาพหน้าจอของแอปพลิเคชันที่ออกแบบทั้งหมดสำหรับระยะที่ 1

ในระยะเริ่มแรกของการพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชันฯ นี้ ทางทีมฯ ได้ทำการออกแบบหน้าจอ หรือส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ไว้อย่างเบื้องต้น ดังรูปที่ 3.1 และมีความต้องการให้มีความสามารถตามหน้าจอต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. หน้าจอเริ่มต้น (Splash screen)

เป็นหน้าที่จะแสดงก่อนที่จะเข้าสู่หน้าแอปพลิเคชันฯ หลัก (หน้าจอการเข้าสู่ระบบ และ/หรือ หน้าจอหลัก/เมนู) โดยมีการแสดงรูปภาพไอคอนตามที่กำหนด



รูปที่ 3.2 ร่างหน้าจอเริ่มต้นของ Internal App

2. หน้าจอการเข้าสู่ระบบ (Sign-in screen)

เป็นหน้าจอที่จะแสดงผลต่อจากหน้าจอเริ่มต้น โดยจะแสดงหน้าจอการเข้าสู่ระบบของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันฯ มีช่องกรอกข้อมูล 2 ช่อง เพื่อทำการรับค่าข้อความจากผู้ใช้ คือ อีเมล และรหัสผ่าน เมื่อผู้ใช้งานแอปพลิเคชันฯ กรอกข้อมูลเสร็จสิ้น และทำการสัมผัสที่ปุ่ม Sign In (เข้าสู่ระบบ) ระบบของแอปพลิเคชันฯ จะต้องการตรวจสอบข้อมูลที่ผู้ใช้งานกรอกเข้ามาเพื่อรับค่าข้อมูลดังกล่าวไปประมวลผลต่อ จะต้องตรวจสอบข้อมูลตามเงื่อนไข ก่อนจะดำเนินการประมวลผลข้อมูล ดังตารางที่ 3.1 จะแสดงรายละเอียดข้อมูลที่ต้องตรวจสอบในช่องกรอกข้อมูล

เมื่อตรวจสอบผิดพลาด ไม่ตรงกับเงื่อนไขที่กำหนด ข้อมูลดังกล่าวจะไม่นำไปประมวลผลต่อในขั้นตอนถัดไป และแสดงผลแจ้งเตือนให้ผู้ใช้งานได้รับรู้ข้อผิดพลาดดังกล่าว แต่หากตรวจสอบสำเร็จ ผ่านเงื่อนไขตามที่กำหนด ก็จะนำข้อมูลการเข้าสู่ระบบที่รับเข้ามาไปตรวจสอบกับฐานข้อมูล/บริการการยืนยันตัวตน ที่มีการบันทึกชื่อผู้ใช้งานที่ได้รับอนุญาต/ผู้ใช้งานที่มีอยู่ในระบบ ผ่านส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ (API) เมื่อสำเร็จจะเปลี่ยนหน้าจอแสดงผลไปหน้าจอหลัก/เมนู และทั้งนี้เมื่อลงชื่อเข้าใช้งานสำเร็จจะมีการบันทึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานะการใช้งาน (Session) ของผู้ใช้งาน เมื่อทำการปิด และเปิดแอปพลิเคชันฯ ใหม่อีกครั้ง หากจากผ่านหน้าจอเริ่มต้น จะไม่มีการแสดงผลหน้าจอการเข้าสู่ระบบนี้อีก โดยที่เปลี่ยนไปแสดงหน้าจอหลัก/เมนู แทนเสมอ トラบเท่าที่ผู้ใช้อยังไม่ออกจากระบบ



รูปที่ 3.3 รำงหน้าจอกการเข้าสู่ระบบของ Internal App

รูปที่ 3.4 รำงช่องกรอกข้อมูลในสถานะผิดพลาด

ตารางที่ 3.1 แสดงรายละเอียดข้อมูลที่ต้องตรวจสอบในช่องกรอกข้อมูลหน้าจอกการเข้าสู่ระบบ

ช่องสำหรับกรอกข้อมูล	เงื่อนไขการตรวจสอบ
อีเมล (Email)	ข้อมูลที่ได้รับเข้ามาจะต้องอยู่ในรูปแบบของอีเมลมาตรฐาน ตัวอย่างเช่น xyz@xyz.com และไม่สามารถเว้นว่างได้
รหัสผ่าน (Password)	ข้อมูลที่ได้รับเข้ามาจะต้องเป็นตัวอักษรใด ๆ ที่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษา ความยาวรวมกันมากกว่า 8 ตัวอักษร และไม่ควรมีอักขระพิเศษใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของที่สามารถเว้นว่างได้ที่มีการนำไปใช้

3. หน้าจอหลัก/เมนู (Main/Menu screen)

เป็นหน้าจอที่แสดงผลเมนูต่าง ๆ ที่กำหนดภายในแอปพลิเคชันฯ โดยประกอบไปด้วยเมนูต่าง ๆ ดังนี้

- เมื่อนำทางไป หน้าจออุปกรณ์
- เมื่อนำทางไป หน้าจอ Deep Links
- เมื่อนำทางไป หน้าจอข้อมูลการทดสอบ

มีการแสดงผลแถบนำทางของแอปพลิเคชันฯ (App Navigation Bar) ข้างบนสุดของแอปพลิเคชันฯ แสดงชื่อ และไอคอนตามที่กำหนด โดยไอคอนบนแถบนำทางของแอปพลิเคชันฯ สามารถสัมผัส และเปิดแผ่นลิ้นชัก (Drawer) ด้านข้างออกมา เพื่อแสดงผลชื่อผู้ใช้งาน อีเมลของผู้ใช้งาน (รายละเอียดข้อมูลของผู้ใช้ ณ ปัจจุบัน) และมีปุ่มสำหรับการออกจากระบบของผู้ใช้งาน เมื่อผู้ใช้งานสัมผัสที่ปุ่ม Sign Out (ออกจากระบบ) ระบบของแอปพลิเคชันฯ จะทำการลบสถานะการใช้งาน (Session) ของผู้ใช้งานออก และออกไปสู่หน้าการเข้าสู่ระบบดั้งเดิม หากว่าปิด และเปิดแอปพลิเคชันฯ ใหม่อีกครั้ง แอปพลิเคชันฯ จะต้องแสดงผลหน้าจอการเข้าสู่ระบบเสมอ トラバเมื่อผู้ใช้งานไม่ได้เข้าสู่ระบบ



รูปที่ 3.5 ร่างหน้าจอหลักที่มีแผ่นลิ้นชักเปิดอยู่ (ซ้าย) และร่างหน้าจอหลักเมื่อกดปุ่มออกจากระบบ (ขวา)

นอกจากนี้ยังมีแถบสถานะอุปกรณ์ (Device Badge) แสดงผลอยู่บนหน้าจอหลัก ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ที่เหนือเมนู เป็นการแสดงสถานะของอุปกรณ์เครื่องนี้ว่ามีการลงทะเบียนเครื่องกับระบบของ

แอปพลิเคชันฯ เพื่อสำหรับการใช้ทดสอบหรือไม่ ถ้าหากมีการลงทะเบียนแล้ว และ/หรือมีข้อมูลดังกล่าวอยู่ในฐานข้อมูลอยู่แล้ว จะขึ้นแสดงสถานะบนแถบพร้อมด้วยรหัสของอุปกรณ์ที่ได้กำหนดไว้ ตามข้อมูลที่ได้ลงทะเบียนกับระบบของแอปพลิเคชันฯ และ/หรือข้อมูลมีอยู่ในฐานข้อมูล แต่หากพบว่าอุปกรณ์นี้ไม่เคยถูกลงทะเบียนเอาไว้กับระบบของแอปพลิเคชันฯ และ/หรือไม่มีข้อมูลดังกล่าวอยู่ในฐานข้อมูล จะแสดงผลเป็นปุ่มกดเพิ่มอุปกรณ์ (Add device) ที่สามารถสัมผัสเพื่อไปสู่หน้าจอการเพิ่มอุปกรณ์ใหม่ เพื่อลงทะเบียนอุปกรณ์นี้กับระบบของแอปพลิเคชันฯ



รูปที่ 3.6 ร่างแถบสถานะอุปกรณ์เมื่อไม่พบข้อมูลในระบบ (ซ้าย) และร่างแถบสถานะอุปกรณ์เมื่อพบข้อมูลในระบบ (ขวา)

4. หน้าจออุปกรณ์ (Devices screen)

เป็นหน้าจอที่แสดงผลรายการ (List) ของอุปกรณ์ทั้งหมดที่มีอยู่ในระบบของแอปพลิเคชันฯ และ/หรือรายการอุปกรณ์ที่มีการบันทึกลงฐานข้อมูล โดยข้อมูลจะถูกเรียกผ่านส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ (API) แสดงผลเป็นรายการ ที่ละรายการครั้งละ 10 รายการ เมื่อเลื่อนลงไปสุดจะทำการเรียกข้อมูลชุดต่อไปมาแสดงผล เป็นรูปแบบแนวนอนตามการออกแบบ เมื่อสัมผัสที่รายการของอุปกรณ์จะนำพาไปหน้าจอแสดงข้อมูลอุปกรณ์ เพื่อแสดงรายละเอียดต่าง ๆ ของอุปกรณ์ดังกล่าวที่สัมผัส และมีปุ่มเพิ่ม/ลงทะเบียนอุปกรณ์

ใหม่แสดงอยู่เหนือรายการของอุปกรณ์ทั้งหมด บริเวณด้านมุมขวาล่างของแอปพลิเคชันฯ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับการเพิ่ม/ลงทะเบียนอุปกรณ์ใหม่ เมื่อสัมผัสแล้วจะนำทางไปที่หน้าจอการเพิ่มอุปกรณ์ใหม่ เพื่อลงทะเบียนอุปกรณ์นี้กับระบบของแอปพลิเคชันฯ

มีการแสดงผลแถบนำทางของแอปพลิเคชันฯ (App Navigation Bar) ด้านบนแสดงชื่อของหน้า ณ ปัจจุบัน โดยจะเปลี่ยนไปตามหน้าจอที่แสดงผลอยู่ ณ ปัจจุบัน และไอคอนตามที่กำหนด ไอคอนซ้ายบนของแถบนำทางของแอปพลิเคชันฯ สามารถสัมผัสและย้อนกลับไปหน้าจอหลัก/เมนู และมีการแสดงผลเมนูการกระทำ

สำหรับเมนูการกระทำอยู่ที่บนตำแหน่งขวาบนของแถบนำทางของแอปพลิเคชันฯ เป็นเมนูการกระทำสำหรับการเปิดหน้าจอกรองข้อมูลทั่วไป เมื่อสัมผัสที่เมนูการกระทำจะทำการเปิดหน้าจอกรองข้อมูลทั่วไป เพื่อรับค่าข้อมูลสำหรับการกรองรายการในหน้าจออุปกรณ์ เมื่อได้รับข้อมูลการกรอง เงื่อนไขการกรองต่าง ๆ จากหน้าจอกรองข้อมูลทั่วไป หน้าจออุปกรณ์จะทำการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลใหม่ ตามข้อมูลการกรอง เงื่อนไขการกรองต่าง ๆ จากหน้าจอกรองข้อมูลทั่วไป



รูปที่ 3.7 รังหน้าจออุปกรณ์แสดงรายการอุปกรณ์

หากว่าเกิดข้อผิดพลาดขึ้น เช่น ไม่พบข้อมูลจะแสดงหน้าจอแสดงผลความผิดพลาดไม่มีข้อมูล, เกิดปัญหาไม่พบการเชื่อมต่อเครือข่ายจะแสดงหน้าจอแสดงผลความผิดพลาดไม่มีการเชื่อมต่อ และหากเกิดปัญหาอื่น ๆ จะแสดงหน้าจอแสดงผลความผิดพลาดทั่วไป โดย

ทั้งนี้เมื่อมีการดึงข้อมูลต่าง ๆ ผ่านส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์จะต้องมีการแสดงผลการรองรับทรัพยากรโดยแสดงตัวบ่งชี้ในรูปแบบรูปวงกลม (Circle Indicator) แสดงผลหมุนไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รองจนกว่าทรัพยากรจะพร้อมใช้งาน ให้ผู้ใช้งานรับทราบว่าคุณสมบัตินี้แอปพลิเคชันฯ กำลังประมวลผลข้อมูล/ติดต่อกับฐานข้อมูล เพื่อให้ผู้ใช้งานรออนอย่างมีความหวัง

a. หน้าจอการเพิ่มอุปกรณ์ใหม่ (Add device screen)

เป็นหน้าจอส่วนหนึ่งของหน้าจออุปกรณ์ การเข้าถึงหน้าการเพิ่มอุปกรณ์ใหม่จะสามารถเข้าถึงได้ 2 วิธี ได้แก่

- เข้าถึงได้จากหน้าจอหลัก/เมนู ผ่านปุ่มกดเพิ่มอุปกรณ์ (Add device)
- เข้าถึงได้จากหน้าจออุปกรณ์ ผ่านปุ่มเพิ่ม/ลงทะเบียนอุปกรณ์ใหม่ที่แสดงอยู่เหนือรายการของอุปกรณ์ทั้งหมด

สำหรับหน้าจอการเพิ่มอุปกรณ์ใหม่ทำหน้าที่รับ/ลงทะเบียนข้อมูลอุปกรณ์ใหม่เข้าสู่ระบบของแอปพลิเคชันฯ โดยมีช่องสำหรับกรอกข้อมูลทั้งสิ้น 8 ช่อง ดังที่แสดงในตารางที่ 3.2 เพื่อรับค่าข้อมูลจากผู้ใช้งาน และแสดงผลข้อมูลที่สามารถร้องขอจากอุปกรณ์ได้ ทั้งนี้เมื่อเข้ามาสู่หน้าจอนี้ในครั้งแรกจะมีการร้องขอคำร้องสิทธิ์ (Permission) ในการเข้าถึงข้อมูลที่มีความอ่อนไหว (Sensitive data) ตัวอย่างเช่น ข้อมูลรหัสสากลประจำอุปกรณ์เคลื่อนที่ (International Mobile Equipment Identity: IMEI), ข้อมูล MAC Address (Media Access Control Address) ฯลฯ จากนั้นนำข้อมูลดังกล่าวมาใส่ในช่องสำหรับกรอกข้อมูลโดยอัตโนมัติ (Auto prefill) เพื่อลดขั้นตอนในเพิ่ม/ลงทะเบียนอุปกรณ์ใหม่ อำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งาน ผู้ใช้งานสามารถเพิ่มลบ เปลี่ยน แก้ไขข้อมูลได้โดยอิสระ

มีการแสดงผลปุ่มกดบันทึก (Save) ที่อยู่ลอยอยู่เหนือบนหน้าจอบริเวณมุมด้านขวาล่าง เมื่อสัมผัสปุ่มกดจะทำการตรวจสอบข้อมูลทั้งหมดบนช่องสำหรับกรอกข้อมูลทั้ง 8 หรือฟอร์ม (Form) โดยทำการตรวจสอบว่าแต่ละช่องสำหรับกรอกข้อมูลแต่ละช่อง เป็นช่องที่ต้องบังคับให้ผู้ใช้งานกรอกหรือไม่ ถ้าใช่แล้วช่องสำหรับกรอกข้อมูลนั้น ๆ ไม่มีข้อมูลอยู่จะต้องไม่ดำเนินการในขั้นตอนถัดไป แต่ถ้าไม่ก็ข้ามการตรวจสอบ ทั้งหมดทุกช่องสำหรับกรอกข้อมูลจะต้องตรวจสอบในรูปแบบของฟอร์ม กล่าวคือถ้ามีช่องสำหรับกรอกข้อมูล ช่องใดช่องหนึ่งไม่ผ่านการตรวจสอบจะต้องไม่ดำเนินการใด ๆ และเตือนให้ผู้ใช้งานรับทราบว่าคุณสมบัติในช่องสำหรับกรอกข้อมูลนี้จำเป็นต้องใส่ แต่ถ้าหากตรวจสอบสำเร็จ ก็จะดำเนินการประมวลผลข้อมูลแล้วนำข้อมูลการเพิ่ม/ลงทะเบียนอุปกรณ์ไปเก็บบันทึกในระบบของแอปพลิเคชันฯ ผ่านส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ (API) หลังจากบันทึกสำเร็จจะนำพาไปสู่หน้าจอแสดงข้อมูลอุปกรณ์ เพื่อทำการแสดงข้อมูลของอุปกรณ์ที่ได้บันทึกในระบบของแอปพลิเคชันฯ สามารถตรวจสอบข้อมูลได้โดยง่าย ชัดแจ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่ไปยังผู้ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.8 หน้าจอการเพิ่มอุปกรณ์ใหม่

สำหรับความสามารถอื่น ๆ ในหน้าจอนี้ คือ ช่องสำหรับกรอกข้อมูล เมื่อสัมผัสที่ช่องสำหรับกรอกข้อมูลจะต้องแสดงคีย์บอร์ดขึ้นมาโดยอัตโนมัติ แต่ถ้าหากสัมผัสที่อื่น ๆ ที่ไม่ใช่ช่องกรอกข้อมูลคีย์บอร์ดจะต้องหายไปทันที และเมื่อมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นหลังจากการตรวจสอบข้อมูล จะต้องแสดงข้อความผิดพลาดบริเวณข้างล่างช่องกรอกข้อมูล เพื่อแจ้งเตือนให้ผู้ใช้งานกรอกข้อมูลให้ครบถ้วนก่อนที่จะสัมผัสปุ่มกดบันทึกที่อยู่ล้อยู่เหนือบนหน้าจอบริเวณมุมด้านขวาล่าง

ตารางที่ 3.2 แสดงรายละเอียดช่องกรอกข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอการเพิ่มอุปกรณ์ใหม่

ช่องสำหรับกรอกข้อมูล	รายละเอียด	บังคับ	รูปแบบ
Code Device	รหัสอุปกรณ์ สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม กำหนดผ่านแอปพลิเคชันฯ โดยเป็นรหัสที่กำหนดด้วยตนเอง ประกอบด้วยตัวอักษรและ/หรือตัวเลข	✓	ตัวอักษรและ/หรือตัวเลข
Device Name	ชื่ออุปกรณ์ เป็นชื่อที่ผู้ใช้งานเป็นผู้ตั้งค่า สามารถเป็นชื่อใดก็ได้ กำหนดผ่านอุปกรณ์นั้น ๆ โดยทั่วไปเป็นชื่อที่กำหนดด้วยตนเอง ประกอบด้วยตัวอักษรและ/หรือตัวเลข	✓	ตัวอักษรและ/หรือตัวเลข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	กำหนดให้อัตโนมัติ สามารถแก้ไขได้ในการตั้งค่าของอุปกรณ์ หรือชื่อของอุปกรณ์เทคโนโลยีไร้สายส่วนบุคคล (Bluetooth)		
Model	รุ่น/โมเดลอุปกรณ์ เป็นข้อมูลที่แสดงถึงรุ่น/โมเดลอุปกรณ์ที่ผู้ผลิตกำหนดให้จากโรงงาน ไม่สามารถแก้ไขได้ โดยเป็นข้อมูลที่ไม่สามารถกำหนดด้วยตนเอง ประกอบด้วยตัวอักษรและ/หรือตัวเลข	✓	ตัวอักษร และ/ หรือ ตัวเลข
IMEI/MEID	รหัสสากลประจำอุปกรณ์เคลื่อนที่ หรือไอมี (International Mobile Equipment Identity: IMEI) หรือที่นิยมอ่านว่า อีมี เป็นเลขประจำตัว 15 หลัก สำหรับใช้กำกับอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่ กำหนดตายตัวสำหรับโทรศัพท์เคลื่อนที่ โดยทั่วไปมีการพิมพ์ไว้ที่ลากกำกับตัวเครื่องด้านหลังแบตเตอรี่ หรือสามารถตรวจสอบได้ผ่านทางหน้าจอโดยกด *#06# ที่โทรศัพท์ เลขไอมีสามารถใช้หุ้ยยั้งไม่ให้เครื่องโทรศัพท์ทำงานหากถูกลักขโมย ไม่ว่าจะเปลี่ยนซิมการ์ดหรือไม่ก็ตาม ในช่องสำหรับกรอกข้อมูลนี้จะรับข้อมูลรหัสสากลประจำอุปกรณ์เคลื่อนที่ ในช่องที่ 1	✓	ตัวเลข เท่านั้น
IMEI/MEID2	เฉกเช่นเดียวกันกับบรรทัดก่อนหน้า ในช่องสำหรับกรอกข้อมูลนี้จะรับข้อมูลรหัสสากลประจำอุปกรณ์เคลื่อนที่ ในช่องที่ 2 (สำหรับอุปกรณ์ที่รองรับ 2 ซิมการ์ด)	-	ตัวเลข เท่านั้น
Serial Number	รหัสประจำอุปกรณ์ เป็นรหัสที่ผู้ผลิตกำหนดให้จากโรงงาน ประกอบด้วยตัวอักษรหรือตัวเลขจำนวนหนึ่งซึ่งสร้างให้กับผลิตภัณฑ์หรือชุดผลิตภัณฑ์เพื่อระบุสถานที่และเวลาในการผลิต กำหนดความถูกต้องตามกฎหมายของแหล่งกำเนิดและบางครั้งยังรวมถึงคุณสมบัติของอุปกรณ์ด้วยเช่นกัน เป็นสีหรือความจู้ ไม่สามารถแก้ไขได้ แต่อุปกรณ์ไม่ซ้ำกัน โดยเป็นข้อมูลที่ไม่	✓	ตัวอักษร และ/ หรือ ตัวเลข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่หรือใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	สามารถกำหนดด้วยตนเอง ประกอบด้วยตัวอักษรและ/หรือตัวเลข ผู้ผลิตแต่ละรายเบี่ยงผู้กำหนดลักษณะข้อมูลให้เป็นไปตามรูปแบบและกำหนดคุณสมบัติและลักษณะต่างๆ		
Device ID	รหัสระบุตัวตนผู้ใช้ที่ซับซ้อน เป็นรหัสที่ทางระบบปฏิบัติการกำหนดให้ ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้โดยง่าย เว้นเสียแต่อุปกรณ์ถูกล้างข้อมูลกลับไปค่าเป็นเหมือนเดิมจากโรงงาน (Factory reset) รหัสนี้จะไม่ได้รับการสร้างใหม่ไม่ซ้ำเดิม และแต่ละอุปกรณ์จะไม่มีโอกาสซ้ำกัน โดยเป็นข้อมูลที่ไม่สามารถกำหนดด้วยตนเอง (อาจจะกำหนดเองได้ หากว่ามีความรู้มากเพียงพอ) ประกอบด้วยตัวอักษรและ/หรือตัวเลข ประมาณ 16 ตัวอักษร	✓	ตัวอักษร และ/ หรือ ตัวเลข
Wifi MAC Address	หมายเลขรหัสที่มีตัวเลขฐานสิบหก ไม่ซ้ำกันที่ติดอยู่กับอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกับเครือข่าย จำนวน 12 หลัก เป็นรหัสที่กำหนดมาพร้อมกับอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อกับเน็ตเวิร์คและเครือข่ายภายในอุปกรณ์ตั้งแต่โรงงาน โดยเป็นข้อมูลที่ไม่สามารถกำหนดด้วยตนเอง ประกอบด้วยตัวอักษรและ/หรือตัวเลข คั่นระหว่างกันด้วยเครื่องหมายโคลอน (:) เช่น 12:34:56:78:90:AB	✓	ตัวอักษร และ/ หรือ ตัวเลข
OS	ข้อมูลประเภทของระบบปฏิบัติการของอุปกรณ์ ยึดตามประเภทของระบบปฏิบัติการของอุปกรณ์นั้น ๆ ใช้งานอยู่ ณ ปัจจุบัน เช่น ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) หรือระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iOS)	✓	ตัวอักษร และ/ หรือ ตัวเลข
OS Version	ข้อมูลเวอร์ชันของระบบปฏิบัติการของอุปกรณ์ ยึดตามเวอร์ชันของระบบปฏิบัติการของอุปกรณ์นั้น ๆ ใช้งานอยู่ ณ ปัจจุบัน เช่น สำหรับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) เวอร์ชัน	✓	ตัวอักษร และ/ หรือ ตัวเลข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	8 (Oreo) หรือระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iOS) เวอร์ชัน 15 (iOS 15)		
Current Owner	ข้อมูลผู้ถือครองอุปกรณ์ ณ ปัจจุบัน โดยสามารถเปลี่ยนแปลงผู้ถือครองอุปกรณ์ได้ผ่านระบบของแอปพลิเคชันฯ ประกอบตัวอักษร (ชื่อและ/หรือนามสกุลของผู้ถือครองอุปกรณ์)	✓	ตัวอักษร และ/หรือ ตัวเลข

b. หน้าจอแสดงข้อมูลอุปกรณ์ (Device detail screen)

เป็นหน้าจอที่แสดงข้อมูลของอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยเป็นส่วนหนึ่งของหน้าจออุปกรณ์ การเข้าถึงหน้าจอแสดงข้อมูลอุปกรณ์จะสามารถเข้าถึงได้ 2 วิธี ได้แก่

- เข้าถึงได้จากหน้าจออุปกรณ์ที่แสดงรายการอุปกรณ์ทั้งหมดที่อยู่ในระบบของแอปพลิเคชันฯ เมื่อทำการสัมผัสที่รายการใดรายการหนึ่งในหน้าจออุปกรณ์ จะนำทางมาสู่หน้าจอแสดงข้อมูลอุปกรณ์
- เข้าถึงได้หลังจากมีการแก้ไข/ปรับปรุง/เปลี่ยนแปลงข้อมูลของอุปกรณ์ในหน้าจอการแก้ไขอุปกรณ์ เมื่อสัมผัสที่ปุ่มบันทึกหรือย้อนกลับ จะนำทางเข้าสู่หน้าจอแสดงข้อมูลอุปกรณ์

สำหรับหน้าจอแสดงข้อมูลอุปกรณ์จะทำหน้าที่เป็นหน้าจอที่รับข้อมูลอุปกรณ์มาแสดงผลให้ผู้ใช้งานอ่านได้โดยง่าย โดยข้อมูลดังกล่าวมาจากการที่ผู้ใช้งานต้องการให้แสดงผลข้อมูลของรายการจากหน้าจออุปกรณ์ ด้วยการสัมผัสที่รายการนั้น เมื่อทำการสัมผัสระบบของแอปพลิเคชันฯ จะทำการเรียกร้องขอข้อมูลผ่านส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ (API) เพื่อติดต่อกับฐานข้อมูลของแอปพลิเคชันฯ ที่ใช้งาน เมื่อทำการดึงข้อมูลสำเร็จ จะแสดงผลข้อมูลของรายการนั้น ในรูปแบบลักษณะของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface: UI) ของตามการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.9 รำหน้าจอแสดงข้อมูลอุปกรณ์

นอกจากนี้ข้อมูลอุปกรณ์ที่นำมาแสดงผลสามารถมาจากการที่ผู้ใช้งานมีการแก้ไข/ปรับปรุง/เปลี่ยนแปลงข้อมูลของอุปกรณ์ในหน้าจอการแก้ไขอุปกรณ์ เมื่อสัมผัสที่ปุ่มบันทึกหรือย้อนกลับ จะทำงานเช่นเดียวกันกับการนำข้อมูลนำมาแสดงผลของรายการจากหน้าอุปกรณ์ สำหรับข้อมูล รายละเอียดข้อมูลและประเภทข้อมูลที่นำมาแสดงผลจะเป็นไปตามตารางที่ 3.2

มีการแสดงผลปุ่มกดแก้ไข (Edit) ที่อยู่ลอยอยู่เหนือบนหน้าจอบริเวณมุมด้านขวาล่าง เมื่อสัมผัสปุ่มกดจะทำการนำพาไปหน้าจอการแก้ไขอุปกรณ์ เพื่อทำการแก้ไข/ปรับปรุง/เปลี่ยนแปลงข้อมูลของอุปกรณ์ในหน้าจอแสดงข้อมูลอุปกรณ์

หากว่าเกิดข้อผิดพลาดขึ้น เช่น ไม่พบข้อมูลจะแสดงหน้าจอแสดงผลความผิดพลาดไม่มีข้อมูล, เกิดปัญหาไม่พบการเชื่อมต่อเครือข่ายจะแสดงหน้าจอแสดงผลความผิดพลาดไม่มีการเชื่อมต่อ และหากเกิดปัญหาอื่น ๆ จะแสดงหน้าจอแสดงผลความผิดพลาดทั่วไป โดยทั้งนี้เมื่อมีการดึงข้อมูลต่าง ๆ ผ่านส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์จะต้องมีการแสดงผลการรอรับทรัพยากรโดยแสดงตัวบ่งชี้ในรูปแบบรูปวงกลม (Circle Indicator) แสดงผลหมุนรอนจนกว่าทรัพยากรจะพร้อมใช้งาน ให้ผู้ใช้งานรับทราบว่าขณะนี้แอปพลิเคชันฯ กำลังประมวลผลข้อมูล/ติดต่อกับฐานข้อมูล เพื่อให้ผู้ใช้งานรออย่างมีความหวัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

c. หน้าจอการแก้ไขอุปกรณ์ (Edit device detail screen)

เป็นหน้าจอสำหรับการแก้ไขข้อมูลของอุปกรณ์นั้น ๆ โดยเป็นส่วนหนึ่งของหน้าจออุปกรณ์ การเข้าถึงหน้าแสดงข้อมูลอุปกรณ์จะสามารถเข้าถึงได้จากการเข้าถึงจากหน้าจอแสดงข้อมูลอุปกรณ์ที่แสดงรายละเอียดข้อมูลของอุปกรณ์ จากรายการของอุปกรณ์ที่ผู้ใช้สัมผัสเลือกให้แสดงผลจากรายการทั้งหมดที่อยู่ในระบบของแอปพลิเคชันฯ เมื่อมีความต้องการแก้ไข/ปรับปรุง/เปลี่ยนแปลงข้อมูลของอุปกรณ์ในหน้าจอแสดงข้อมูลอุปกรณ์ เมื่อสัมผัสที่ปุ่มแก้ไข จะนำทางเข้าสู่หน้าจอแสดงข้อมูลอุปกรณ์

สำหรับหน้าจอการแก้ไขอุปกรณ์จะมีช่องสำหรับกรอกข้อมูลทั้งสิ้น 8 ช่อง ดังที่แสดงในตารางที่ 3.2 เพื่อรับค่าข้อมูลจากผู้ใช้งาน และแสดงผลข้อมูลของอุปกรณ์ที่ได้รับจากหน้าแสดงข้อมูลอุปกรณ์ จากนั้นนำข้อมูลดังกล่าวมาใส่ในช่องดังกล่าวทั้ง 8 สำหรับการกรอกข้อมูลโดยอัตโนมัติ (Auto prefill) เพื่อลดขั้นตอนในการแก้ไข/ปรับปรุง/เปลี่ยนแปลงข้อมูลของอุปกรณ์ อำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งาน ผู้ใช้งานสามารถเพิ่มลบ เปลี่ยน แก้ไขข้อมูลได้โดยอิสระ

มีการแสดงผลปุ่มกดบันทึก (Save) ที่อยู่ลอยอยู่บนหน้าจอบริเวณมุมด้านขวาล่าง เมื่อสัมผัสปุ่มกดจะทำการตรวจสอบข้อมูลทั้งหมดบนช่องสำหรับกรอกข้อมูลทั้ง 8 หรือฟอร์ม (Form) โดยในกรณีนี้จะไม่มีการทำการตรวจสอบว่าแต่ละช่องสำหรับกรอกข้อมูลแต่ละช่อง เป็นช่องที่ต้องบังคับให้ผู้ใช้งานกรอกหรือไม่ จากนั้นทำการดำเนินการประมวลผลข้อมูล แล้วนำข้อมูลการแก้ไข/ปรับปรุง/เปลี่ยนแปลงข้อมูลไปเปลี่ยนแปลงในระบบของแอปพลิเคชันฯ ผ่านส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ (API) หลังจากบันทึกสำเร็จจะนำพาไปสู่หน้าจอแสดงข้อมูลอุปกรณ์ เพื่อทำการแสดงข้อมูลของอุปกรณ์ที่ได้บันทึกในระบบของแอปพลิเคชันฯ สามารถตรวจสอบข้อมูลได้โดยง่าย ชัดแจ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.10 ร่างหน้าจอการแก้ไขอุปกรณ์

หากวาเกิดข้อผิดพลาดขึ้น เช่น ไม่พบข้อมูลจะแสดงหน้าจอแสดงผลความผิดพลาดไม่มีข้อมูล, เกิดปัญหาไม่พบการเชื่อมต่อเครือข่ายจะแสดงหน้าจอแสดงผลความผิดพลาดไม่มีการเชื่อมต่อ และหากเกิดปัญหาอื่น ๆ จะแสดงหน้าจอแสดงผลความผิดพลาดทั่วไป โดยทั้งนี้เมื่อมีการดึงข้อมูลต่าง ๆ ผ่านส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์จะต้องมีการแสดงผลการรอรับทรัพยากรโดยแสดงตัวบ่งชี้ในรูปแบบรูปวงกลม (Circle Indicator) แสดงผลหมุนรอนจนกว่าทรัพยากรจะพร้อมใช้งาน ให้ผู้ใช้งานรับทราบว่าขณะนี้แอปพลิเคชันฯ กำลังประมวลผลข้อมูล/ติดต่อกับฐานข้อมูล เพื่อให้ผู้ใช้งานรออย่างมีความหวัง

5. หน้าจอ Deep Links (Deep Links screen)

เป็นหน้าจอที่แสดงผลรายการ (List) ของ Deep Links ทั้งหมดที่มีอยู่ในระบบของแอปพลิเคชันฯ และ/หรือรายการ Deep Links ที่มีการบันทึกลงฐานข้อมูล โดยข้อมูลจะถูกเรียกผ่านส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ (API) แสดงผลเป็นรายการ ทีละรายการครั้งละ 10 รายการ เมื่อเลื่อนลงไปสุดจะทำการเรียกข้อมูลชุดต่อไปมาแสดงผล เป็นรูปแบบแนวนอนตามการออกแบบ เมื่อสัมผัสที่รายการของ Deep Links จะนำพาไปหน้าจอการสร้าง Deep Link เพื่อแสดงรายละเอียดต่าง ๆ ของ Deep Links ดังกล่าวที่สัมผัส

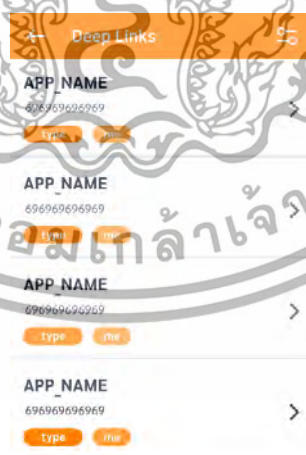
มีการแสดงผลแถบนำทางของแอปพลิเคชันฯ (App Navigation Bar) ด้านบนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า แสดงชื่อของหน้า ๓ ปัจจุบัน โดยจะเปลี่ยนไปตามหน้าจอที่แสดงผลอยู่ ๓ ปัจจุบัน และไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไอคอนตามที่กำหนด ไอคอนซ้ายบนของแถบนำทางของแอปพลิเคชันฯ สามารถสัมผัส และ ย้อนกลับไปหน้าจอหลัก/เมนู และมีการแสดงผลเมนูการกระทำ

นอกจากนี้หน้าจอ Deep Links ยังมีการแสดงผลแถบนำทางด้านล่าง (Bottom Navigation Bar) ในบริเวณด้านล่างของหน้าจอ โดยทำการแสดงผลไอคอนของ 3 หน้าจอ เพื่อการเปลี่ยนหน้า/สลับภายในหน้าจอ ไม่มีการเปลี่ยนหน้าจอ ได้แก่

- หน้าจอ Deep Links เป็นหน้าจอหลัก/เริ่มต้น แสดงผลรายการของ Deep Links ทั้งหมดที่มีอยู่ในระบบของแอปพลิเคชันฯ
- หน้าจอบันทึกร Deep Link ที่ชื่นชอบ เป็นหน้าจอในตำแหน่งที่ 2 แสดงผล Deep Link ที่ชื่นชอบ เป็นรายการอันเกิดจากการที่ผู้ใช้งานกดปุ่มถูกใจไว้
- หน้าจอประวัติการใช้งาน Deep Link เป็นหน้าจอในตำแหน่งที่ 3 แสดงผล ประวัติการใช้งาน Deep Link เป็นรายการอันเกิดจากประวัติของการที่ผู้ใช้งาน ได้เปิด Deep Link ออกไป

สำหรับเมนูการกระทำอยู่ที่บนตำแหน่งขวาบนของแถบนำทางของแอปพลิเคชันฯ เป็นเมนูการกระทำสำหรับการเปิดหน้าจอกรองข้อมูลทั่วไป เมื่อสัมผัสที่เมนูการกระทำจะทำการเปิดหน้าจอกรองข้อมูลทั่วไป เพื่อรับค่าข้อมูลสำหรับการกรองรายการในหน้าจอ Deep Links เมื่อได้รับข้อมูลการกรอง เงื่อนไขการกรองต่าง ๆ จากหน้าจอกรองข้อมูลทั่วไป หน้าจอ Deep Links จะทำการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลใหม่ ตามข้อมูลการกรอง เงื่อนไขการกรองต่าง ๆ จากหน้าจอกรองข้อมูลทั่วไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 3.11 รั้งหน้าจอ Deep Links แสดงรายการ Deep Links
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หากว่าเกิดข้อผิดพลาดขึ้น เช่น ไม่พบข้อมูลจะแสดงหน้าจอแสดงผลความผิดพลาด ไม่มีข้อมูล, เกิดปัญหาไม่พบการเชื่อมต่อเครือข่ายจะแสดงหน้าจอแสดงผลความผิดพลาดไม่มีการเชื่อมต่อ และหากเกิดปัญหาอื่น ๆ จะแสดงหน้าจอแสดงผลความผิดพลาดทั่วไป โดย ทั้งนี้เมื่อมีการดึงข้อมูลต่าง ๆ ผ่านส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์จะต้องมีการแสดงผลการรอรับทรัพยากรโดยแสดงตัวบ่งชี้ในรูปแบบรูปวงกลม (Circle Indicator) แสดงผลหมุนรอบจนกว่าทรัพยากรจะพร้อมใช้งาน ให้ผู้ใช้งานรับทราบว่าจะขณะนี้แอปพลิเคชันฯ กำลังประมวลผลข้อมูล/ติดต่อกับฐานข้อมูล เพื่อให้ผู้ใช้งานรอมองอย่างมีความหวัง

a. หน้าจอประวัติการใช้งาน Deep Link (History Deep Link screen)

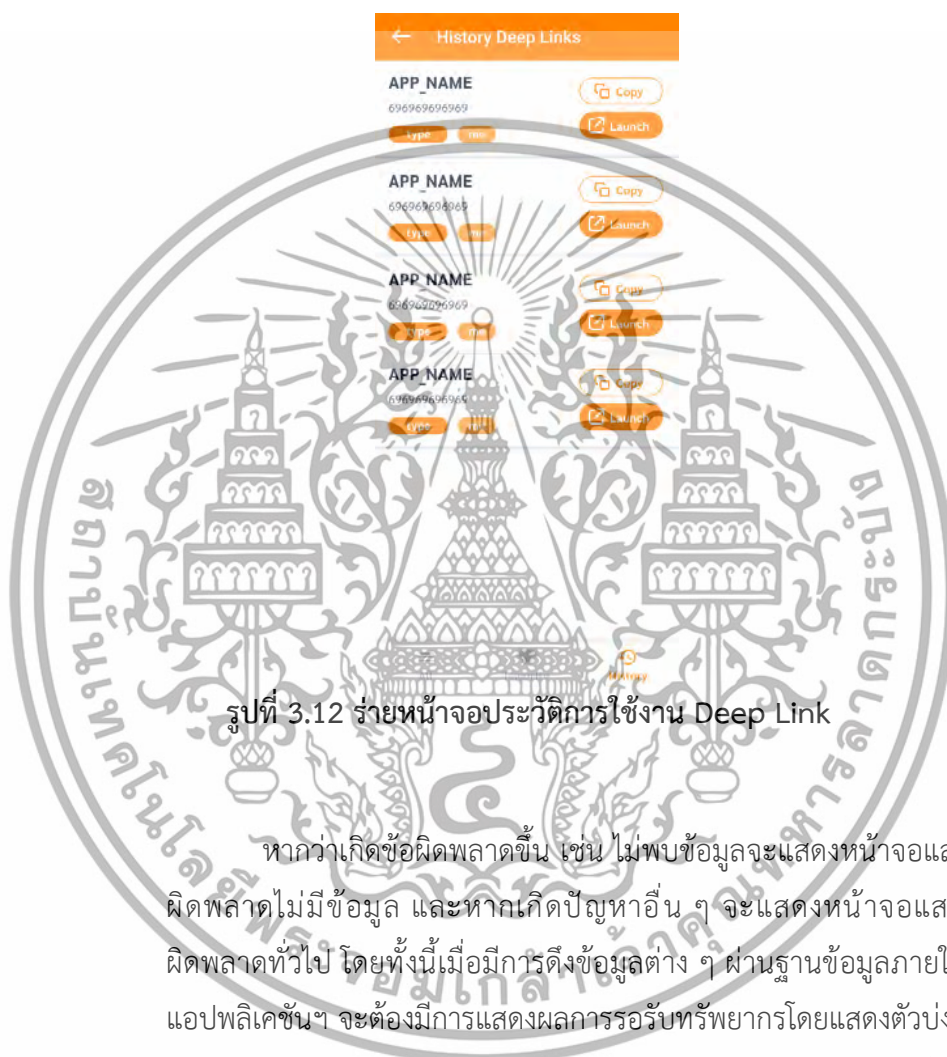
เป็นหน้าจอที่แสดงผลรายการ (List) ของประวัติการใช้งาน Deep Link ที่เคยที่มีการกดเปิด (Launch Deep Link) ทั้งหมดที่มีอยู่ในระบบฐานข้อมูลของแอปพลิเคชันฯ โดยหน้าจอนี้เป็นส่วนหนึ่งของหน้าจอ Deep Links สำหรับข้อมูลจะถูกเรียกจากผ่านระบบฐานข้อมูลของแอปพลิเคชันฯ โดยตรงที่มีการบันทึกไว้ ซึ่งจะมีการจำกัดจำนวนรายการที่นำมาแสดงผล กล่าวคือมีการลบรายการประวัติการใช้งาน Deep Link ถ้ามีหากจำนวนรายการมากกว่า 30 รายการ และลบหลังจากที่เวลาผ่านไป 1 สัปดาห์ เมื่อแอปพลิเคชันเปิดใช้งานจะทำการลบ แต่ทว่าหากจำนวนรายการมีจำนวนที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 30 รายการ และเมื่อผ่านไประยะเวลา 1 สัปดาห์ ไม่จำเป็นต้องทำอะไรกับข้อมูล ให้คงข้อมูลเดิมไว้อยู่ และถ้าจำนวนของรายการมีมากกว่า 30 รายการ และเมื่อผ่านไประยะเวลา 1 สัปดาห์ ให้ทำการลบข้อมูลที่เก่า/ล้าหลัง/ก่อนหน้าให้หมด จนเหลือจำนวนรายการเพียง 30 รายการเท่านั้น ทั้งนี้รายการจะแสดงผลเป็นรายการ ทีละรายการครั้งละ 10 รายการ เมื่อเลื่อนลงไปสุดจะทำการเรียกข้อมูลชุดต่อไปมาแสดงผล เป็นรูปแบบแนวนอนตามการออกแบบ เมื่อสัมผัสที่รายการของประวัติการใช้งาน Deep Links จะนำพาไปหน้าจอการสร้าง Deep Link เพื่อแสดงรายละเอียดต่าง ๆ ของ Deep Links ดังกล่าวที่สัมผัส

ข้อแตกต่างของการออกรายการแต่ละรายการในหน้าจอประวัติการใช้งาน Deep Link กับหน้าจอ Deep Links คือ แต่ละรายการจะมีปุ่มแสดงอยู่บนในรายการแต่ละรายการ อันได้แก่

- ปุ่มคัดลอก (Copy) เมื่อสัมผัสที่ปุ่มดังกล่าวจะทำการสร้าง URI ข้อมูลที่รายการมีอยู่ที่ถูกบันทึกในระบบฐานข้อมูลของระบบของแอปพลิเคชัน แล้วแปลงเป็นข้อความให้ระบบของผู้ใช้งานสามารถคัดลอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับก... ข้อความนี้ไปวางไว้ที่ก็ได้ตามที่ต้องการ... ให้หน้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ปุ่มเปิด Deep Link (Launch) เมื่อสัมผัสที่ปุ่มบนรายการดังกล่าวแล้ว จะนำทางไปที่ Deep Link ที่กำหนดอาจจะการเปิดภายในแอปพลิเคชันฯ หรือนอกแอปพลิเคชันฯ อื่น ๆ ที่ Deep Link นำพาไป (โดยปกติจะเป็นแอปพลิเคชันฯ ของทางบริษัทใช้งานเพื่อการทดสอบเป็นหลัก โดยทำหน้าที่ลักษณะคล้ายกับทางลัดเปิดหน้าแอปพลิเคชันฯ)



รูปที่ 3.12 รายนามประวัติการใช้งาน Deep Link

หากว่าเกิดข้อผิดพลาดขึ้น เช่น ไม่พบข้อมูลจะแสดงหน้าจอแสดงผลความผิดพลาดไม่มีข้อมูล และหากเกิดปัญหาอื่น ๆ จะแสดงหน้าจอแสดงผลความผิดพลาดทั่วไป โดยทั้งนี้เมื่อมีการดึงข้อมูลต่าง ๆ ผ่านฐานข้อมูลภายในระบบของแอปพลิเคชันฯ จะต้องมีการแสดงผลการรองรับทรัพยากรโดยแสดงตัวบ่งชี้ในรูปแบบรูปวงกลม (Circle Indicator) แสดงผลหมุนรอนกว่าทรัพยากรจะพร้อมใช้งาน ให้ผู้ใช้งานรับทราบว่าจะขณะนี้แอปพลิเคชันฯ กำลังประมวลผลข้อมูล/ติดต่อกับฐานข้อมูล เพื่อให้ผู้ใช้งานรออย่างมีความหวัง และสามารถคาดการณ์ได้

b. หน้าจอบันทึก Deep Link ที่ชื่นชอบ (Favorite Deep Link screen)

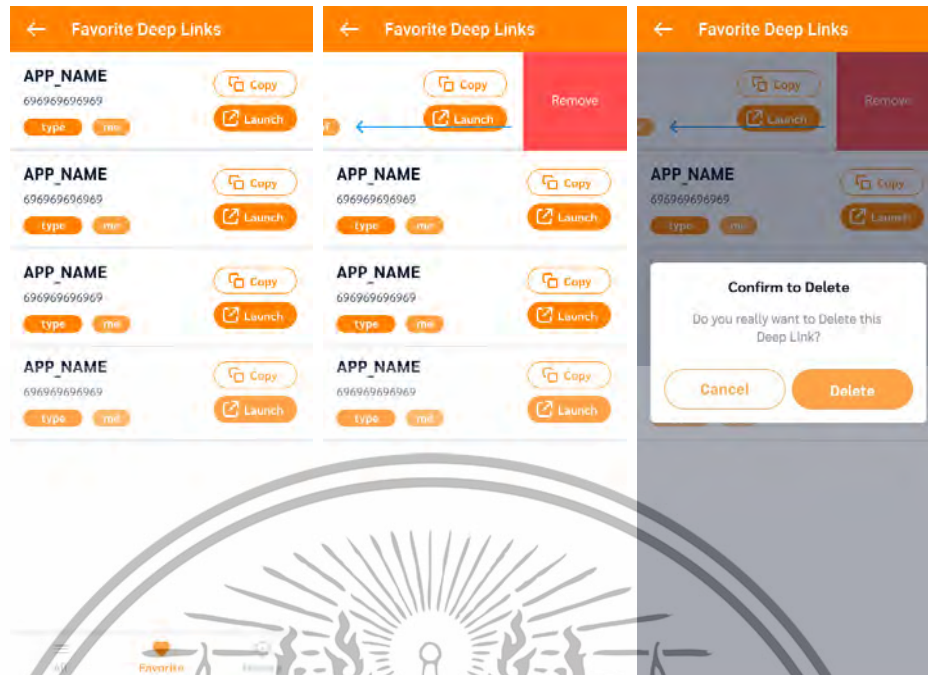
เป็นหน้าจอที่แสดงผลรายการ (List) ของ Deep Link ผู้ใช้งานกดที่ชื่นชอบ (Favorite) เอาไว้ทั้งหมดที่มีการเก็บบันทึกในระบบฐานข้อมูลของแอปพลิเคชันฯ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับว่าต่อนโยบายความเป็นส่วนตัว โดยหน้าจอนี้เป็นส่วนหนึ่งของหน้าจอ Deep Links สำหรับข้อมูลจะถูกเรียกจากไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่มีเหตุใดแต่สิ่งเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการแก้ไข

ผ่านระบบฐานข้อมูลของแอปพลิเคชันฯ โดยตรงที่มีการบันทึกไว้ บันทึกข้อมูลจากหน้าจอการสร้าง Deep Link จากการกดที่ปุ่มชื่นชอบ (Favorite) บริเวณด้านล่างช่องกรอกข้อความของหน้าจอการสร้าง Deep Link เมื่อกดแล้วจะมีการบันทึกข้อมูลของ Deep Link ที่ผู้ใช้งานกดชื่นชอบไว้ และมีการเก็บสถานะของปุ่มไว้อีกด้วย ซึ่งจะมีการจำกัดจำนวนรายการที่นำมาแสดงผล รายการจะแสดงผลเป็นรายการ ทีละรายการครั้งละ 10 รายการ เมื่อเลื่อนลงไปสุดจะทำการเรียกข้อมูลชุดต่อไปมาแสดงผล เป็นรูปแบบแนวอนตามการออกแบบ เมื่อสัมผัสที่รายการของ Deep Link ที่ชื่นชอบ จะนำพาไปหน้าจอการสร้าง Deep Link เพื่อแสดงรายละเอียดต่าง ๆ ของ Deep Links ดังกล่าวที่สัมผัส

ข้อแตกต่างของการออกรายการแต่ละรายการในหน้าจอบันทึก Deep Link ที่ชื่นชอบ กับหน้าจอ Deep Links คือ แต่ละรายการจะมีปุ่มแสดงอยู่บนในรายการแต่ละรายการ อันได้แก่

- ปุ่มคัดลอก (Copy) เมื่อสัมผัสที่ปุ่มดังกล่าวจะทำการสร้าง URI ข้อมูลที่รายการมีอยู่ที่ถูกบันทึกในระบบฐานข้อมูลของระบบของแอปพลิเคชันฯ แล้วแปลงเป็นข้อความให้ระบบของผู้ใช้งานสามารถคัดลอกข้อความนี้ไปวางไว้ที่ที่ต้องการ
- ปุ่มเปิด Deep Link (Launch) เมื่อสัมผัสที่ปุ่มบนรายการดังกล่าวแล้วจะนำทางไปที่ Deep Link ที่กำหนดอาจจะการเปิดภายในแอปพลิเคชันฯ หรือนอกแอปพลิเคชันฯ อื่น ๆ ที่ Deep Link นำพาไป (โดยปกติจะเป็นแอปพลิเคชันฯ ของทางบริษัทที่ใช้งานเพื่อการทดสอบเป็นหลัก โดยทำหน้าที่ลักษณะคล้ายกับทางลัดเปิดหน้าแอปพลิเคชันฯ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.13 รังหน้าจอบันทึก Deep Link ที่ชื่นชอบ (ซ้าย)
และรังหน้าจอบันทึก Deep Link ที่ชื่นชอบ เมื่อสัมผัสคั้งที่รายการและเลื่อน (กลาง)
และรังหน้าจอบันทึก Deep Link ที่ชื่นชอบ เมื่อกดปุ่ม Delete (ขวา)

หากวาเกิดข้อผิดพลาดขึ้น เช่น ไม่พบข้อมูลจะแสดงหน้าจอแสดงผลความผิดพลาดไม่มีข้อมูล และหากเกิดปัญหาอื่น ๆ จะแสดงหน้าจอแสดงผลความผิดพลาดทั่วไป โดยทั้งนี้เมื่อมีการดึงข้อมูลต่าง ๆ ผ่านฐานข้อมูลภายในระบบของแอปพลิเคชันฯ จะต้องมีการแสดงผลการรอรับทรัพยากรโดยแสดงตัวบ่งชี้ในรูปแบบรูปวงกลม (Circle Indicator) แสดงผลหมุนรอนกว่าทรัพยากรจะพร้อมใช้งาน ให้ผู้ใช้งานรับทราบว่ขณะนี้แอปพลิเคชันฯ กำลังประมวลผลข้อมูล/ติดต่อกับฐานข้อมูล เพื่อให้ผู้ใช้งานรออย่างมีความหวัง และสามารถคาดการณ์ได้

c. หน้าจอการสร้าง Deep Link (Generate Deep Link screen)

เป็นหน้าจอที่นำข้อมูลของ Deep Link จากหน้าจอใด ๆ ที่อยู่ในหน้าจอ Deep Links มาแสดงผลในรูปแบบช่องกรอกข้อมูล เพื่อทำให้ง่ายต่อการทดสอบการสร้าง และการแก้ไข Deep Link เพื่อนำทาง/ส่งข้อมูลผ่าน Deep Link ที่ได้กำหนดไว้แล้ว ไปยังแอปพลิเคชันอื่น ๆ สำหรับการทดสอบแอปพลิเคชันอื่น ด้วย Deep Link โดยหน้าจอนี้เป็นส่วนหนึ่งของหน้าจอ Deep Links

การเข้าถึงหน้าจอการสร้าง Deep Link จะสามารถเข้าถึงได้จากการสัมผัสเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าที่รายการ Deep Link ใด ๆ จากหน้าจอในกลุ่มของ Deep Links ที่แสดงในรูปแบบไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของรายการ Deep Link เช่น หน้าจอ Deep Links, หน้าจอประวัติการใช้งาน Deep Link และหน้าจอบันทึก Deep Link ที่ชื่นชอบ

สำหรับหน้าจอการสร้าง Deep Link จะทำหน้าที่เป็นหน้าจอที่อำนวยความสะดวกผู้ใช้งานในการสร้าง ทดสอบและการแก้ไข Deep Link จากข้อมูล Deep Link เบื้องต้นที่มีอยู่อย่างคร่าว ๆ ในระบบของแอปพลิเคชัน โดยข้อมูลดังกล่าวมาจากการที่ผู้ใช้ต้องการให้แสดงผลข้อมูลของรายการจากหน้า Deep Links ด้วยการสัมผัสที่รายการนั้น เมื่อทำการสัมผัสระบบของแอปพลิเคชันฯ จะทำการเรียกร้องขอข้อมูลผ่านส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ (API) เพื่อติดต่อกับฐานข้อมูลของแอปพลิเคชันฯ ที่ใช้งาน หรืออาจจะดึงมาจากฐานข้อมูลที่มีอยู่ในระบบของของแอปพลิเคชันฯ เมื่อทำการดึงข้อมูลสำเร็จจะแสดงผลข้อมูลของรายการนั้น ในรูปแบบลักษณะของช่องสำหรับกรอกข้อมูล เพื่อกรอกข้อมูลโดยอัตโนมัติ (Auto prefill) อย่างเบื้องต้น เนื่องจากว่า Deep Link ที่นำมาในบางครั้งอาจจะสามารถใช้งานได้ทันที (สามารถเปิดได้โดยไม่ต้องส่งข้อมูลเข้าไปด้วย) หรือในบางกรณีอาจจะต้องมีการแก้ไขข้อมูลบางอย่าง (Parameters) ที่จำเป็น/ไม่จำเป็นที่จะทำการส่งไปให้กับแอปพลิเคชันเป้าหมายประมวลผลต่อไป สำหรับข้อมูลรายละเอียดข้อมูลและประเภทข้อมูลที่จะนำมาแสดงผลจะเป็นไปตามตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 แสดงรายละเอียดช่องกรอกข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอการสร้าง Deep Link

ช่องสำหรับกรอกข้อมูล	รายละเอียด
Scheme	เป็นรูปแบบของ URI เช่น HTTP, HTTPS, Mailto, File, และ FTP ซึ่งต้องขึ้นทะเบียนกับ IANA (Internet Assigned Numbers Authority) แต่สำหรับ Deep Link สามารถกำหนดรูปแบบของ Scheme ได้เอง เพื่อใช้เรียกงานแอปพลิเคชันตามที่กำหนด
Host	เป็นรูปแบบ Host ที่แอปพลิเคชันกำหนด อาจจะเป็นชื่อโดเมนที่กำหนดให้ไว้กับคอมพิวเตอร์ที่รับฝากไฟล์บนอินเทอร์เน็ต (host) ที่ส่วนใหญ่จะเป็นการรวมกันระหว่างชื่อคอมพิวเตอร์ภายในเครือข่ายกับชื่อโดเมนส่วนบน เช่น en.google.com
ID	เป็นรูปแบบของข้อมูลที่กำหนดเอง สอดคล้องกับประเภทของฟังก์ชันของหน้าจอที่ต้องการเรียกใช้งานในแอปพลิเคชันอื่นตามที่กำหนดไว้ โดยเป็นรหัสตัวเลข จำนวน 12 ตัว เช่น 118888888889

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกร...

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Type	เป็นรูปแบบของข้อมูลที่กำหนดเอง สอดคล้องกับฟังก์ชันภายในหน้าจอที่ต้องการเรียกใช้งานในแอปพลิเคชันอื่นตามที่กำหนดไว้ โดยไม่จำเป็นต้องมีหรือไม่ก็ได้ เช่น home (หน้าจอหลัก)
Method	เป็นรูปแบบของข้อมูลที่กำหนดเอง กระบวนการที่ต้องใช้งาน อาจจะมีการส่งข้อมูลเข้าไปหาฟังก์ชันที่กำหนด โดยไม่จำเป็นต้องมีหรือไม่ก็ได้ หรืออาจจะส่งข้อมูลเป็น JSON เข้าไปภายในแอปพลิเคชันอื่นได้

นอกจากนี้มีการแสดงปุ่มบริเวณด้านล่างสุดของช่องสำหรับกรอกข้อมูล 3 ปุ่ม เพื่ออำนวยความสะดวกผู้ใช้ คือ

- ปุ่มสแกน (Scan) เมื่อสัมผัสที่ปุ่มดังกล่าวจะนำทางไปที่หน้าจอสแกน QR Code เพื่อสแกน QR Code ที่อยู่ในรูปแบบของ Deep Link ที่กำหนด หากเป็นประเภท Deep Link ที่ระบบของแอปพลิเคชันไม่รองรับจะขึ้นข้อความผิดพลาด แต่ถ้าหากเป็นประเภท Deep Link ที่รองรับจะทำการอ่านข้อมูลที่เป็นข้อความ แปลงให้เป็น URI แล้วทำการแทนที่ข้อมูลเดิมที่มีอยู่ในหน้าจอก่อนที่จะสัมผัสปุ่ม
- ปุ่มคัดลอก (Copy) เมื่อสัมผัสที่ปุ่มดังกล่าวจะทำการสร้าง URI จากช่องกรอกข้อมูลทั้งหมด นำข้อความทั้งหมดที่ผู้ใช้ป้อนเข้ามา หรือจากการสัมผัสจากรายการ Deep Link ในหน้าใด ๆ มาตรวจสอบและประมวลผล แล้วแปลงเป็นข้อความให้ระบบของผู้ใช้งานสามารถคัดลอกข้อความนี้ไปวางไว้ที่ใดก็ตามที่ต้องการ
- ปุ่มชื่นชอบ (Favorite) เมื่อสัมผัสที่ปุ่มดังกล่าวจะทำการสร้าง URI จากช่องกรอกข้อมูลทั้งหมด นำข้อความทั้งหมดที่ผู้ใช้ป้อนเข้ามา หรือจากการสัมผัสจากรายการ Deep Link ในหน้าใด ๆ มาตรวจสอบและประมวลผล แล้วแปลงข้อความเหล่านั้นให้อยู่ในรูปแบบของ URI สำหรับการสร้าง Deep Link ไปยังที่กำหนด แล้วเก็บบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูลของระบบของของแอปพลิเคชันฯ เพื่อนำไปใช้ต่อในอนาคตในหน้าจอบันทึก Deep Link ที่ชื่นชอบ

และมีการแสดงปุ่มลอยอยู่เหนือหน้าจอบริเวณด้านมุมขวาล่างของแอปพลิเคชันฯ 3 ปุ่ม อันได้แก่

- ปุ่มเปิด Deep Link (Launch Deep Link) เมื่อสัมผัสที่ปุ่มดังกล่าว เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า แล้วจะนำทางไปที่ Deep Link ที่กำหนดอาจจะการเปิดภายในแอป ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พลิเคชั่นฯ หรือนอกแอปพลิเคชั่นฯ อื่น ๆ ที่ Deep Link นำพาไป (โดยปกติจะเป็นแอปพลิเคชั่นฯ ของทางบริษัทใช้งานเพื่อการทดสอบเป็นหลัก โดยทำหน้าที่ลักษณะคล้ายกับทางลัดเปิดหน้าแอปพลิเคชั่นฯ)

- ปุ่มส่งต่อ/แชร์ (Share) Deep Link ในรูปแบบของข้อความ เมื่อสัมผัสที่ปุ่มดังกล่าวแล้ว จะทำการสร้าง URI จากช่องกรอกข้อมูลทั้งหมด นำข้อความทั้งหมดที่ผู้ใช้ป้อนเข้ามา หรือจากการสัมผัสจากรายการ Deep Link ในหน้าใด ๆ มาตรวจสอบและประมวลผล แล้วแปลงข้อความเหล่านั้นให้อยู่ในรูปแบบของ URI สำหรับการสร้าง Deep Link ไปยังที่กำหนด เมื่อสำเร็จจะทำการเปิดหน้าต่างของระบบ เพื่อทำการส่ง URI ที่แปลงเป็นข้อมูลในรูปแบบของข้อความไปยังแอปพลิเคชั่นอื่น ๆ ที่มีอยู่ในระบบ
- ปุ่มส่งต่อ/แชร์ (Share) Deep Link ในรูปแบบของรูปภาพ QR Code เมื่อสัมผัสที่ปุ่มดังกล่าวแล้ว จะทำการสร้าง URI จากช่องกรอกข้อมูลทั้งหมด นำข้อความทั้งหมดที่ผู้ใช้ป้อนเข้ามา หรือจากการสัมผัสจากรายการ Deep Link ในหน้าใด ๆ มาตรวจสอบและประมวลผล แล้วแปลงข้อความเหล่านั้นให้อยู่ในรูปแบบของ URI สำหรับการสร้าง Deep Link ไปยังที่กำหนด เมื่อสำเร็จจะนำ URI ที่ได้แปลงให้อยู่ในรูปแบบรูปภาพ QR Code จากนั้นจึงทำการเปิดหน้าต่างของระบบ เพื่อทำการส่งรูปภาพดังกล่าวที่แปลงเป็น QR Code แล้วส่งต่อไปยังแอปพลิเคชั่นอื่น ๆ ที่มีอยู่ในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.14 รังหน้าจอการสร้าง Deep Link

ในท้ายที่สุดหากว่าเกิดข้อผิดพลาดขึ้น เช่น ไม่พบข้อมูลจะแสดงหน้าจอแสดงผลความผิดพลาดไม่มีข้อมูล, เกิดปัญหาไม่พบการเชื่อมต่อเครือข่ายจะแสดงหน้าจอแสดงผลความผิดพลาดไม่มีการเชื่อมต่อ และหากเกิดปัญหาอื่น ๆ จะแสดงหน้าจอแสดงผลความผิดพลาดทั่วไป โดยทั้งนี้เมื่อมีการดึงข้อมูลต่าง ๆ ผ่านส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์จะต้องมีการแสดงผลการรอรับทรัพยากรโดยแสดงตัวบ่งชี้ในรูปแบบรูปร่างกลม (Circle Indicator) แสดงผลหมุนรอกจนกว่าทรัพยากรจะพร้อมใช้งาน ให้ผู้ใช้งานรับทราบว่าขณะนี้แอปพลิเคชันฯ กำลังประมวลผลข้อมูล/ติดต่อกับฐานข้อมูล เพื่อให้ผู้ใช้งานรออย่างมีความหวัง

d. หน้าจอสแกน QR Code (QR Code Scanner screen)

เป็นหน้าจอสำหรับการสแกน/อ่านค่าจากภาพ QR Code สามารถเข้าถึงจากการที่ผู้ใช้งานสัมผัสปุ่มที่หน้าจอการสร้าง Deep Link สำหรับหน้าจอนี้มีการใช้งานกลิ้งของอุปกรณ์นั้น ๆ สามารถเปิด-ปิดไฟ เพื่อสแกน/อ่านค่าจากภาพ QR Code และ/หรือเปิด/เลือกภาพจากคลังภาพของผู้ใช้งาน เพื่อสแกน/อ่านค่าจากภาพ QR Code ที่อยู่ในรูปแบบของ Deep Link ที่กำหนด หากเป็นประเภท Deep Link ที่ระบบของแอปพลิเคชันไม่รองรับจะขึ้นข้อความผิดพลาด แต่ถ้าหากเป็นประเภท Deep Link ที่รองรับจะทำการอ่านข้อมูลที่เป็นข้อความ แปลงให้เป็น URI

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แล้วทำการแทนที่ข้อมูลเดิมที่มีอยู่ในหน้าจอก่อนที่จะสัมผัสปุ่ม โดยมีรูปแบบลักษณะของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface: UI) ของตามการออกแบบ



รูปที่ 3.15 ร่างหน้าจอสแกน QR Code

6. หน้าจอข้อมูลการทดสอบ (Test Data screen)

เป็นหน้าจอที่แสดงผลรายการ (List) ของข้อมูลการทดสอบทั้งหมดที่มีอยู่ในระบบของแอปพลิเคชันฯ และ/หรือรายการข้อมูลการทดสอบที่มีการบันทึกลงฐานข้อมูล โดยข้อมูลจะถูกเรียกผ่านส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ (API) แสดงผลเป็นรายการ ทีละรายการครั้งละ 10 รายการ เมื่อเลื่อนลงไปสุดจะทำการเรียกข้อมูลชุดต่อไปมาแสดงผล เป็นรูปแบบแนวนอนตามการออกแบบ เมื่อสัมผัสที่รายการของข้อมูลการทดสอบจะนำพาไปหน้าจอแสดงข้อมูลการทดสอบเพื่อแสดงรายละเอียดต่าง ๆ ของข้อมูลการทดสอบ ดังกล่าวที่สัมผัส

มีการแสดงผลแถบนำทางของแอปพลิเคชันฯ (App Navigation Bar) ด้านบน แสดงชื่อของหน้า ณ ปัจจุบัน โดยจะเปลี่ยนไปตามหน้าจอที่แสดงผลอยู่ ณ ปัจจุบัน และไอคอนตามที่กำหนด ไอคอนซ้ายบนของแถบนำทางของแอปพลิเคชันฯ สามารถสัมผัส และย้อนกลับไปหน้าจอหลัก/เมนู และมีการแสดงผลเมนูการกระทำ

นอกจากนี้หน้าจอข้อมูลการทดสอบยังมีการแสดงผลแถบนำทางด้านล่าง (Bottom Navigation Bar) ในบริเวณด้านล่างของหน้าจอ โดยทำการแสดงผลไอคอนของ 2 หน้าจอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เอนออนอาจนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า เพื่อการเปลี่ยนหน้า/สลับภายในหน้าจอ ไม่มีการเปลี่ยนหน้าจอ ได้แก่ ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หน้าจอข้อมูลการทดสอบ เป็นหน้าจอหลัก/เริ่มต้น แสดงผลรายการของข้อมูลการทดสอบทั้งหมดที่มีอยู่ในระบบของแอปพลิเคชันฯ
- หน้าจอบันทึกข้อมูลการทดสอบที่ชื่นชอบ เป็นหน้าจอในตำแหน่งที่ 2 แสดงผลข้อมูลการทดสอบที่ชื่นชอบ เป็นรายการอันเกิดจากการที่ผู้ใช้งานกดปุ่มถูกใจไว้สำหรับเมนูการกระทำอยู่ที่บนตำแหน่งขวามือของแถบนำทางของแอปพลิเคชันฯ

เป็นเมนูการกระทำสำหรับการเปิดหน้าจอกรองข้อมูลทั่วไป เมื่อสัมผัสที่เมนูการกระทำจะทำการเปิดหน้าจอกรองข้อมูลทั่วไป เพื่อรับค่าข้อมูลสำหรับการกรองรายการในหน้าจอข้อมูลการทดสอบเมื่อได้รับข้อมูลการกรอง เงื่อนไขการกรองต่าง ๆ จากหน้าจอกรองข้อมูลทั่วไป หน้าจอข้อมูลการทดสอบ จะทำการดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลใหม่ ตามข้อมูลการกรอง เงื่อนไขการกรองต่าง ๆ จากหน้าจอกรองข้อมูลทั่วไป



รูปที่ 3.16 รังหน้าจอข้อมูลการทดสอบแสดงผลการข้อมูลการทดสอบ

หากว่าเกิดข้อผิดพลาดขึ้น เช่น ไม่พบข้อมูลจะแสดงหน้าจอแสดงผลความผิดพลาด ไม่มีข้อมูล, เกิดปัญหาไม่พบการเชื่อมต่อเครือข่ายจะแสดงหน้าจอแสดงผลความผิดพลาดไม่มีการเชื่อมต่อ และหากเกิดปัญหาอื่น ๆ จะแสดงหน้าจอแสดงผลความผิดพลาดทั่วไป โดยทั้งนี้เมื่อมีการดึงข้อมูลต่าง ๆ ผ่านส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์จะต้องมีการแสดงผลการรอรับทรัพยากรโดยแสดงตัวบ่งชี้ในรูปแบบรูปวงกลม (Circle Indicator) แสดงผลหมุนรอบจนกว่าทรัพยากรจะพร้อมใช้งาน ให้ผู้ใช้งานรับทราบว่าขณะนี้แอปพลิเคชันฯ กำลังประมวลผลข้อมูล/ติดต่อกับฐานข้อมูล เพื่อให้ผู้ใช้งานรอลอย่างมีความหวัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

a. หน้าจอบันทึกข้อมูลการทดสอบที่ชื่นชอบ (Favorite Test data screen)

เป็นหน้าจอที่แสดงผลรายการ (List) ของข้อมูลการทดสอบผู้ใช้งานกดที่ชื่นชอบ (Favorite) เอาไว้ทั้งหมดที่มีการเก็บบันทึกในระบบฐานข้อมูลของแอปพลิเคชันฯ โดยหน้าจอนี้เป็นส่วนหนึ่งของหน้าจอข้อมูลการทดสอบสำหรับข้อมูลจะถูกเรียกจากผ่านระบบฐานข้อมูลของแอปพลิเคชันฯ จากการกดที่ปุ่มชื่นชอบ (Favorite) บริเวณด้านล่างของหน้าจอแสดงข้อมูลการทดสอบ เมื่อกดสัมผัสแล้วจะมีการบันทึกข้อมูลการทดสอบที่ผู้ใช้งานกดชื่นชอบไว้ และมีการเก็บสถานะของปุ่มไว้อีกด้วย ซึ่งจะมีการจำกัดจำนวนรายการที่นำมาแสดงผล รายการจะแสดงผลเป็นรายการ ทีละรายการครั้งละ 10 รายการ เมื่อเลื่อนลงไปสุดจะทำการเรียกข้อมูลชุดต่อไปมาแสดงผล เป็นรูปแบบแนวนอนตามการออกแบบ เมื่อสัมผัสที่รายการของข้อมูลการทดสอบที่ชื่นชอบ จะนำพาไปหน้าจอแสดงข้อมูลการทดสอบ เพื่อแสดงรายละเอียดต่าง ๆ ของข้อมูลการทดสอบ



รูปที่ 3.17 ร่างหน้าจอบันทึกข้อมูลการทดสอบที่ชื่นชอบ

หากว่าเกิดข้อผิดพลาดขึ้น เช่น ไม่พบข้อมูลจะแสดงหน้าจอแสดงผลความผิดพลาดไม่มีข้อมูล และหากเกิดปัญหาอื่น ๆ จะแสดงหน้าจอแสดงผลความผิดพลาดทั่วไป โดยทั้งนี้เมื่อมีการดึงข้อมูลต่าง ๆ ผ่านฐานข้อมูลภายในระบบของแอปพลิเคชันฯ จะต้องมีการแสดงผลการรองรับทรัพยากรโดยแสดงตัวบ่งชี้ในรูปแบบรูปวงกลม (Circle Indicator) แสดงผลหมุนรอนจนกว่าทรัพยากรจะพร้อมใช้งาน ให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ใช้งานรับทราบว่าคุณจะนำแอปพลิเคชันฯ กำลังประมวลผลข้อมูล/ติดต่อกับฐานข้อมูล เพื่อให้ผู้ใช้งานรออย่างมีความหวัง และสามารถคาดการณ์ได้

b. หน้าจอแสดงข้อมูลการทดสอบ (Test data detail screen)

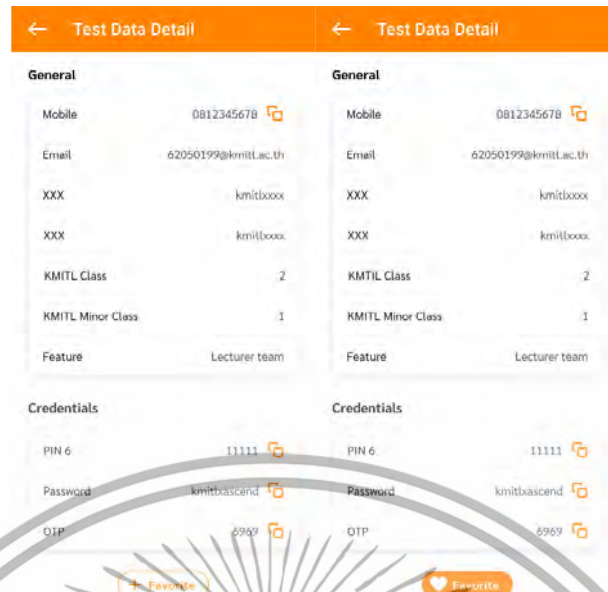
เป็นหน้าจอที่แสดงข้อมูลการทดสอบต่าง ๆ โดยเป็นส่วนหนึ่งของหน้าจอข้อมูลการทดสอบ การเข้าถึงหน้าจอแสดงข้อมูลการทดสอบจะสามารถเข้าถึงได้ ก็ต่อเมื่อสัมผัสที่รายการใดรายการหนึ่งของข้อมูลการทดสอบ

สำหรับหน้าจอแสดงข้อมูลการทดสอบจะทำหน้าที่เป็นหน้าจอที่รับข้อมูลอุปกรณ์มาแสดงผลให้ผู้ใช้งานอ่านได้โดยง่าย โดยข้อมูลดังกล่าวมาจากการที่ผู้ใช้ต้องการให้แสดงผลข้อมูลของรายการจากหน้าจอข้อมูลการทดสอบ หรือหน้าจออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ด้วยการสัมผัสที่รายการนั้น เมื่อทำการสัมผัสระบบของแอปพลิเคชันฯ จะทำการเรียกร้องขอข้อมูลผ่านส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ (API) เพื่อติดต่อกับฐานข้อมูลของแอปพลิเคชันฯ ที่ใช้งาน เมื่อทำการดึงข้อมูลสำเร็จ จะแสดงผลข้อมูลของรายการนั้น หรืออาจจะเป็นการเรียกร้องขอข้อมูลผ่านระบบฐานข้อมูลของแอปพลิเคชันก็ได้ แสดงผลในรูปแบบลักษณะของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface: UI) ของตามการออกแบบ

นอกจากนี้ข้อมูลการทดสอบที่นำมาแสดงผลสามารถมาจากการที่ผู้ใช้งานมีการกดขึ้นขอบข้อมูลการทดสอบในหน้าจอแสดงข้อมูลการทดสอบ เมื่อสัมผัสที่ปุ่มขึ้นขอบ จะทำงานนำข้อมูลสถานะของปุ่มบันทึกลงในฐานข้อมูลของระบบของแอปพลิเคชัน เพื่อเก็บสถานะของปุ่ม เมื่อผู้ใช้งานสัมผัสรายการที่เคยมีการกดขึ้นขอบไว้แล้ว สถานะของปุ่มจะต้องมีการคืนค่าเสมอ

มีการแสดงผลปุ่มคัดลอก (Copy) บริเวณด้านข้างของข้อมูล เมื่อผู้ใช้ทำการสัมผัสข้อมูลในบางบริเวณจะสามารถคัดลอกข้อความจากข้อมูลการทดสอบที่แสดงอยู่ได้ ผู้ใช้งานสามารถนำข้อความที่คัดลอกไปวางไว้ที่ใดตามที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.18 รังหน้าจอแสดงข้อมูลการทดสอบ เมื่อไม่ได้ชื่นชอบ (ซ้าย)
และรังหน้าจอแสดงข้อมูลการทดสอบ เมื่อชื่นชอบ (ขวา)

หากว่าเกิดข้อผิดพลาดขึ้น เช่น ไม่พบข้อมูลจะแสดงหน้าจอแสดงผลความผิดพลาดไม่มีข้อมูล, เกิดปัญหาไม่พบการเชื่อมต่อเครือข่ายจะแสดงหน้าจอแสดงผลความผิดพลาดไม่มีการเชื่อมต่อ และหากเกิดปัญหาอื่น ๆ จะแสดงหน้าจอแสดงผลความผิดพลาดทั่วไป โดยทั้งนี้เมื่อมีการดึงข้อมูลต่าง ๆ ผ่านส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์จะต้องมีการแสดงผลการรอรับทรัพยากรโดยแสดงตัวบ่งชี้ในรูปแบบรูปวงกลม (Circle Indicator) แสดงผลหมุนรอบจนกว่าทรัพยากรจะพร้อมใช้งาน ให้ผู้ใช้งานรับทราบว่าขณะนี้แอปพลิเคชันฯ กำลังประมวลผลข้อมูล/ติดต่อกับฐานข้อมูล เพื่อให้ผู้ใช้งานรออย่างมีความหวัง

7. หน้าจอกรองข้อมูลทั่วไป (Generic filter screen)

เป็นหน้าจอสำหรับการกรองข้อมูลต่าง ๆ ทั่วไป โดยนำไปใช้ในหน้าจอที่เป็นรายการต่าง ๆ ที่นำข้อมูลมาจากส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ (API) ทำหน้าที่กรองข้อมูลจากการดึงข้อมูลจากส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ ก่อนที่ข้อมูลจะเข้าสู่หน้าต่าง ๆ รับข้อมูลการกรองจากผู้ใช้งานผ่านช่องสำหรับกรอกข้อมูล 2 ช่อง คือ

- ช่องแรกคือ ช่องฟิลด์ (Field) เป็นช่องที่รับค่าฟิลด์ต่าง ๆ ที่ผู้ใช้งานต้องการเลือกให้กรองข้อมูลจากฟิลด์ดังกล่าว โดยฟิลด์จะมีระบบเดาคำอัตโนมัติ (Auto Complete) เป็นชื่อฟิลด์ของข้อมูลตามแต่ละหน้าจอที่เรียกใช้งานหน้าจอกรอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขึ้นด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุบังเอิญ และต้องแจ้งเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มาแก้ไข

ข้อมูลทั่วไป เมื่อผู้ใช้งานทำการสัมผัสที่ช่องสำหรับกรอกข้อมูล ระบบจะแสดงเป็นพิมพ์โดยอัตโนมัติ จากนั้นผู้ใช้งานพิมพ์ข้อความใดข้อความหนึ่ง ระบบจะแสดงผลในการเดาคำอัตโนมัติ ผู้ใช้งานสามารถสัมผัสที่คำแนะนำดังกล่าวได้

- ช่องที่สอง คือ ช่องคำที่ต้องการค้นหา/กรองข้อมูลจากฟิลด์ (Value) เป็นช่องที่รับค่าข้อมูลจากผู้ใช้งาน โดยค่าจะสอดคล้องกับฟิลด์ในช่องแรก เมื่อผู้ใช้งานทำการสัมผัสที่ช่องสำหรับกรอกข้อมูล ระบบจะแสดงเป็นพิมพ์โดยอัตโนมัติ

ทั้งนี้ช่องกรองข้อมูลสามารถเพิ่มได้โดยไม่จำกัด โดยสัมผัสที่ปุ่มเพิ่มช่องกรอง (Add filter) ด้านล่างสุดของช่องกรองข้อมูลสุดท้าย และมีเมนูการกระทำอยู่ที่บนตำแหน่งขวาบนของแถบนำทางของแอปพลิเคชันฯ เป็นเมนูการกระทำสำหรับการลบการกรองข้อมูลออก (Clear filters) เมื่อสัมผัสที่เมนูการกระทำจะทำล้างเงื่อนไขการกรองข้อมูลทั้งหมด และลบการกรองข้อมูลออก เหลือเพียงช่องกรองข้อมูลเพียง 1 ช่อง

ในท้ายที่สุดจะมีการแสดงผลปุ่มกรองข้อมูล (Filter) ที่อยู่ลอยอยู่บนหน้าจอบริเวณมุมด้านขวาล่าง เมื่อสัมผัสปุ่มกดจะสร้างการกรองข้อมูลแล้วส่งกลับให้กับหน้าจอที่ทำการเรียกใช้งานหน้าจอกรองข้อมูลทั่วไป



รูปที่ 3.19 รancanganกรองข้อมูลทั่วไป (ซ้าย)
และรancanganกรองข้อมูลทั่วไป ระบบเดาคำศัพท์อัตโนมัติ (กลาง)
และรancanganกรองข้อมูลทั่วไป เมื่อกรอกข้อมูล (ขวา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. หน้าจอ/หน้าต่างอำนวยความสะดวกอื่น ๆ (Utility screen/dialog)

ในส่วนของหน้าจอและหน้าต่างอำนวยความสะดวกอื่น ๆ เป็นกลุ่มของหน้าที่สำหรับช่วยเหลือหน้าจอต่าง ๆ ให้ราบรื่น และแสดงผลส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface: UI) ให้เข้าใจได้โดยง่าย ทำให้ผู้ใช้ทราบถึงปัญหา ข้อผิดพลาด หรือการรอคอยของผู้ใช้งานทำให้ผู้ใช้งานได้รับประสบการณ์การใช้งาน (User Experience) ที่ดีที่สุด ตามการออกแบบ โดยหน้าจอ/หน้าต่างกลุ่มนี้จะประกอบไปด้วย 6 หน้าจอ/หน้าต่างดังนี้

a. หน้าจอแสดงผลความผิดพลาดไม่มีข้อมูล (No data error screen)

เป็นหน้าจอที่แสดงผลความผิดพลาดไม่มีข้อมูล จะเกิดขึ้นและแสดงต่อผู้ใช้งานก็ต่อเมื่อในหน้าจอใด ๆ ที่มีเรียกการใช้ข้อมูลไม่ว่าจะจากส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ (API) หรือจากระบบฐานข้อมูลภายในระบบของแอปพลิเคชัน มีข้อมูลเป็นค่าว่าง หรือไม่พบข้อมูล/ทรัพยากรใด ๆ ที่ทำการเรียกร้องขอจากระบบ



รูปที่ 3.20 ร่างหน้าจอแสดงผลความผิดพลาดไม่มีข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

b. หน้าจอแสดงผลความผิดพลาดไม่มีการเชื่อมต่อ (No connectivity error screen)

เป็นหน้าจอที่แสดงผลความผิดพลาดไม่มีการเชื่อมต่อ จะเกิดขึ้นและแสดงต่อผู้ใช้งานก็ต่อเมื่อในหน้าจอใด ๆ ที่มีเรียกการใช้ข้อมูลผ่านส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ (API) หรือมีการติดต่อกับระบบภายนอกโดยใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เมื่อหน้าจอใด ๆ มีความจำเป็นจะต้องใช้งานระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะมีการตรวจสอบว่าเครือข่ายมีประสิทธิภาพในการใช้งานหรือไม่ หรือมีการเปิด และ/หรือ ปิดข้อมูลการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตหรือไม่ หากว่าปิดการเชื่อมต่อ และ/หรือ ไม่สามารถเชื่อมต่อได้ ก็จะแสดงผลหน้าจอแสดงผลความผิดพลาดไม่มีการเชื่อมต่อ เพื่อแจ้งให้ผู้ใช้งานได้รับทราบว่ารระบบไม่พบการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และเปิดโอกาสให้ผู้ใช้งานจะสามารถกดปุ่มรีเฟรช (Refresh) เพื่อทำการสั่งให้ระบบแอปพลิเคชันนี้ทำการดึง/ติดต่อกับระบบเครือข่ายใหม่อีกครั้ง ในกรณีที่ผู้ใช้งานเปิดการเชื่อมต่อแล้ว หรือได้รับข้อมูล/ทรัพยากรที่เรียกจากระบบเครือข่ายได้ถูกส่งมาให้กับระบบของแอปพลิเคชัน การแสดงผลหน้าจอนี้จะถูกแทนที่ด้วยข้อมูลของหน้าจอใด ๆ ที่กำหนด



รูปที่ 3.21 ร่างหน้าจอแสดงผลความผิดพลาดไม่มีการเชื่อมต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

c. หน้าจอแสดงผลความผิดพลาดทั่วไป (Error screen)

เป็นหน้าจอที่แสดงผลความผิดพลาดทั่วไป จะเกิดขึ้นและแสดงต่อผู้ใช้งาน ก็ต่อเมื่อในหน้าจอใด ๆ เกิดข้อผิดพลาดใด ๆ ขึ้น อาจจะเป็นที่ตรรกะที่เกิดปัญหา ภายในระบบของแอปพลิเคชัน หรืออาจจะเป็นข้อมูลไม่ตรงกับที่ระบบของแอปพลิเคชันได้รับการออกแบบไว้ เพื่อแจ้งผู้ใช้งานว่าเกิดปัญหาขึ้น รวมถึงถ้าหากเป็นปัญหาที่ร้ายแรงจะต้องเกิดการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ไขในภายหลังต่อไป



รูปที่ 3.22 รังหน้าจอแสดงผลความผิดพลาดทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

d. หน้าต่างสำหรับการรอคอยทรัพยากร (Loading dialog)

เป็นหน้าต่างสำหรับการรอข้อมูลหรือทรัพยากรต่าง ๆ ที่ระบบต้องเรียกใช้งานไม่ว่าจากส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ (API) ที่จำเป็นต้องมีเวลาในการประมวลผลที่ยาวนาน หรือการดึงทรัพยากรต่าง ๆ การรอระบบที่ใช้เวลานาน ๆ การติดต่อกับระบบเครือข่าย เป็นต้น ทั้งนี้หน้าต่างดังกล่าวจะสามารถบังคับให้ผู้ใช้ทำการรอโดยห้ามยกเลิกรายการ/กระบวนการนี้ได้ หรือหากไม่บังคับก็กดย้อนกลับก็จะสามารถยกเลิกรายการ/กระบวนการได้ ขึ้นอยู่กับหน้าใด ๆ ที่ได้รับการออกแบบให้ใช้งานหน้าต่างนี้



รูปที่ 3.23 ร่างหน้าต่างสำหรับการรอคอยทรัพยากรในหน้าจอแก้ไขอุปกรณ์ (ซ้าย) และหน้าต่างสำหรับการรอคอยทรัพยากรในหน้าจอการเข้าสู่ระบบ (ขวา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

e. หน้าต่างสำหรับการแจ้งเตือนผู้ใช้งานแบบ 1 ปุ่ม (1-button alert dialog)

เป็นหน้าต่างสำหรับแจ้งเตือนผู้ใช้งาน ในรูปแบบ 1 ปุ่ม เพื่อเตือนผู้ใช้ให้รับทราบถึงข้อผิดพลาดต่าง ๆ หรือแจ้งเตือนข้อมูลใด ๆ ที่อาจจะต้องการแจ้งให้ผู้ใช้งานได้รับรู้เท่านั้น หรืออาจจะเป็นการบังคับ ห้ามให้ผู้ใช้งานทำการกระทำบางอย่างตามที่ได้รับการออกแบบไว้



รูปที่ 3.24 รังหน้าต่างสำหรับการแจ้งเตือนผู้ใช้งานแบบ 1 ปุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

f. หน้าต่างสำหรับการแจ้งเตือนผู้ใช้งานแบบ 2 ปุ่ม (2-button alert dialog)

เป็นหน้าต่างสำหรับแจ้งเตือนผู้ใช้งาน ในรูปแบบ 2 ปุ่ม เพื่อเตือนผู้ใช้ให้รับทราบถึงข้อผิดพลาดต่าง ๆ หรือแจ้งเตือนข้อมูลใด ๆ ที่ต้องการแจ้งให้ผู้ใช้งานได้รับรู้ และตอบโต้กับระบบ เพื่อให้ระบบได้รับทราบถึงการกระทำที่ผู้ใช้จะทำ หรือเป็นการเตือนเพื่อให้ผู้ใช้ยกเลิกการกระทำดังกล่าวที่อาจจะเป็นอันตรายต่อผู้ใช้งาน แต่ถ้าหากผู้ใช้งานยินยอมที่จะกระทำก็สามารถให้ผู้ใช้งานกระทำการต่อได้ หรืออาจจะเป็นการบังคับ ห้ามให้ผู้ใช้งานทำการกระทำบางอย่างตามที่ได้รับการออกแบบไว้



รูปที่ 3.25 ร่างหน้าต่างสำหรับการแจ้งเตือนผู้ใช้งานแบบ 2 ปุ่ม

ในท้ายที่สุดสำหรับขอบเขตและความสามารถระบบของแอนดรอยด์แอปพลิเคชันฯ ในระยะที่ 1 การเริ่มต้นการสร้างแอนดรอยด์แอปพลิเคชันฯ นี้จะต้องมีการสร้างโครงการใหม่ด้วยตนเอง และใช้การเขียนแอนดรอยด์แอปพลิเคชันในรูปแบบการเขียนโปรแกรม (Design Pattern) แบบโมเดล-วิว-วิวโมเดล (Model-View-ViewModel: MVM) เพื่อให้สามารถแยกส่วนของตรรกะ และส่วนของส่วนประกอบหน้าจ่ออกจากกันเพื่อทำการทดสอบส่วนย่อย (Unit Test) ได้โดยง่าย และชัดเจน นอกจากนี้จะต้องมีความสามารถอื่น ๆ ดังนี้

- สามารถตรวจสอบข้อผิดพลาดของแอปพลิเคชันฯ ผ่านแผงควบคุมแอปพลิเคชันฯ

(Dashboard) ได้โดยง่าย เมื่อแอปพลิเคชันฯ เกิดการพัง (Crash) ระหว่างการใช้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยามให้นำไปใช้ งาน ผ่านระบบ Crashlytics ของ Firebase

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุแบบลงเงื่อนไขและต้องอ้างอิงเงาของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

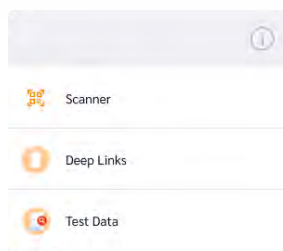
- มีทางลัด (Shortcut) จากหน้าตัวเปิด (Launcher) ของอุปกรณ์ เพื่อนำทางไปยังหน้าจอต่าง ๆ ได้ตามที่กำหนด
- มีไอคอนของแอปพลิเคชันฯ ตามที่กำหนด
- และอื่น ๆ สามารถเสนอแนะระหว่างดำเนินการในระยะที่ 1 ได้

เมื่อดำเนินการเสร็จสิ้นทุกขั้นตอนเรียบร้อยแล้วจะต้องมีการสร้างไฟล์การติดตั้งของแอนดรอยด์แอปพลิเคชันฯ (Build APK) มีการสร้าง Product Flavors (สภาพแวดล้อมของโครงการ) ที่แตกต่างกัน เช่น สำหรับการแก้ไขข้อบกพร่องระหว่างการพัฒนา (Debug) อาจจะใช้สภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่ไม่ได้ลงรายละเอียดกับข้อมูลจริง โดยอาจจะเป็นฐานข้อมูลที่สร้างขึ้นเพื่อจำลองสำหรับ Product Flavors ที่เป็นแบบ Debug หรือ Product Flavors สำหรับการใช้กับสาธารณะชน (Product) ใช้สภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่ลงรายละเอียดกับข้อมูลจริง ฐานข้อมูลจริง

โดยทำการปล่อยแอนดรอยด์แอปพลิเคชันฯ ที่สร้างเสร็จปล่อยในแพลตฟอร์ม Firebase ในส่วนของฟังก์ชัน App Distribution เพื่อนำไปลงในอุปกรณ์สำหรับการทดสอบของทางบริษัทฯ ต่อไปสำหรับระยะที่ 1 จะมีรหัสเวอร์ชันของแอนดรอยด์แอปพลิเคชันฯ คือ 1.0.0



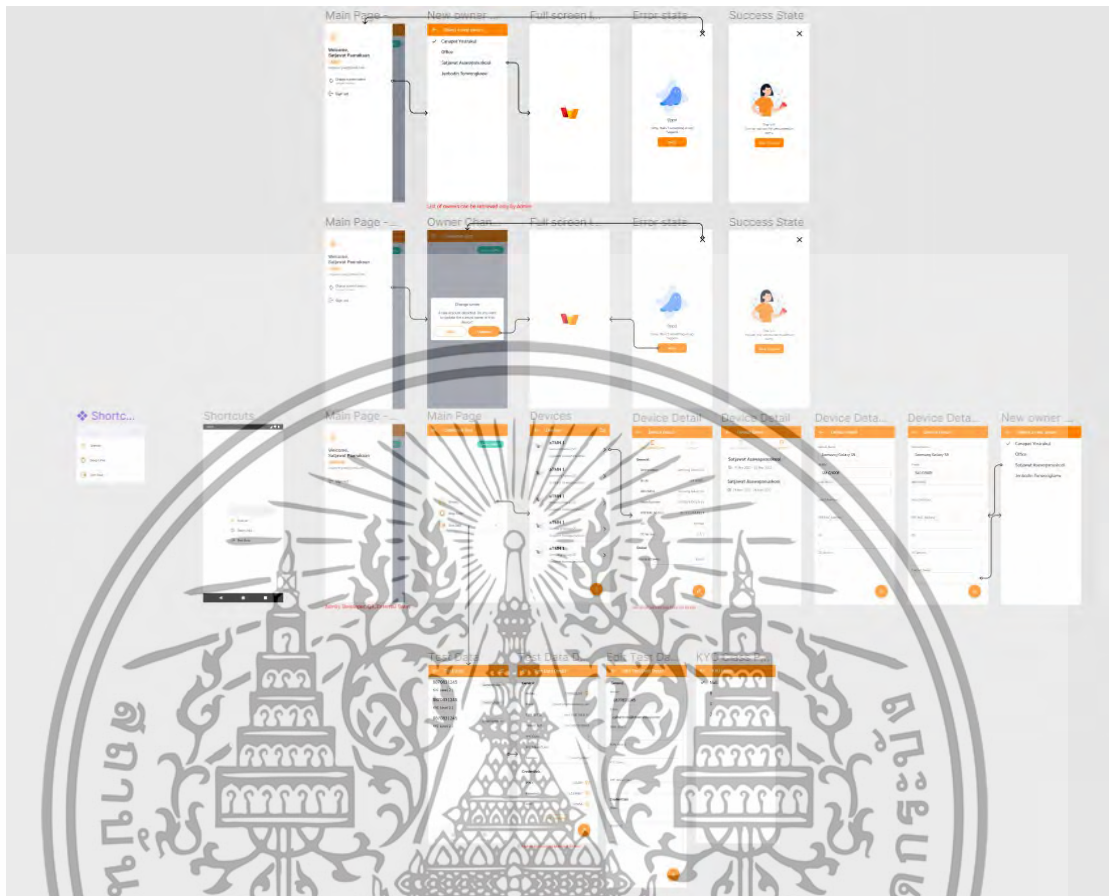
รูปที่ 3.26 แผงควบคุมแอปพลิเคชันฯ บน Firebase (Firebase Dashboard)



รูปที่ 3.27 ทางลัดเมื่อสัมผัสค้ำงที่ไอคอนแอปพลิเคชันฯ ในหน้าแรก (Home)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3. ขอบเขตและความสามารถระบบ ในระยะที่ 2



รูปที่ 3.28 ภาพหน้าจอของแอปพลิเคชันที่ออกแบบทั้งหมดสำหรับระยะที่ 2

ในระยะที่ 2 ของการพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชันฯ นี้ ทางทีมฯ มีความต้องการให้แอปพลิเคชัน เป็นดังการออกแบบในรูปที่ 3.28 มีความสามารถเพิ่มเติมจากระยะที่ 1 คือ มีระบบการจัดการตำแหน่ง/บทบาทของบัญชีผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน ในทุก ๆ ผู้ใช้งานของแอปพลิเคชันจะต้องมีตำแหน่ง ตำแหน่งต่าง ๆ เช่น นักพัฒนาระบบ (Developer) นักทดสอบระบบ (QA) และผู้ดูแลระบบ (Admin) โดยแต่ละตำแหน่งจะมีข้อจำกัดในการกระทำการต่าง ๆ ดังตารางที่ 3.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.4 แสดงรายละเอียดความสามารถของบัญชีผู้ใช้งานในตำแหน่งต่าง ๆ

ความสามารถ / ตำแหน่ง	Admin	QA	Developer	External Team	Unregister User
การสมัครสมาชิก	X	X	X	X	✓
การเข้าสู่ระบบ	✓	✓	✓	✓	X
การออกจากระบบ	✓	✓	✓	✓	X
การเข้าถึงหน้าจอหลัก/เมนู	✓	✓	✓	✓	X
การอัปเดตเจ้าของอุปกรณ์ เมื่อระบบตรวจพบการเปลี่ยนบัญชี	✓	✓	✓	✓	X
การเข้าถึงหน้าจออุปกรณ์แสดงรายการอุปกรณ์	✓	✓	✓	X	X
การเข้าถึงหน้าจอ Deep Links แสดงรายการ Deep Links	✓	✓	✓	X	X
การเข้าถึงหน้าจอข้อมูลการทดสอบแสดงรายการข้อมูลการทดสอบ	✓	✓	✓	X	X
การแก้ไข/เปลี่ยนแปลงข้อมูลอุปกรณ์ในหน้าจอการแก้ไขอุปกรณ์	✓	✓	X	X	X
การเพิ่มข้อมูลอุปกรณ์ใหม่ในหน้าจอการเพิ่มอุปกรณ์ใหม่	✓	✓	X	X	X
การแก้ไข/เปลี่ยนแปลงข้อมูลการทดสอบในหน้าจอการแก้ไขข้อมูลการทดสอบ	✓	✓	X	X	X
การเปลี่ยนแปลงเจ้าของอุปกรณ์ของอุปกรณ์นั้น ๆ ในหน้าจอการแก้ไขอุปกรณ์	✓	X	X	X	X
การเข้าถึงเมนูเปลี่ยนเจ้าของอุปกรณ์เครื่องนี้ในแผ่นลิ้นชัก (Drawer)	✓	X	X	X	X
การยืนยันการสมัครสมาชิก และจัดการผู้ใช้งานในระบบ	✓	X	X	X	X

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าการนำเอกสารนี้ไปใช้เพื่อวัตถุประสงค์อื่นใดโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีการสร้างระบบการตรวจจับเจ้าของอุปกรณ์ใหม่ เมื่อระบบได้ตรวจพบข้อมูลเจ้าของอุปกรณ์ในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งไม่ตรงกับข้อมูลที่มีอยู่ในระบบฐานข้อมูล จะมีระบบในการแจ้งเตือนผู้ใช้งาน ให้ผู้ใช้งานอัปเดตข้อมูลเจ้าของอุปกรณ์ใหม่กับระบบ

และทำการย้ายระบบฐานข้อมูลที่อยู่ในระยะที่ 1 จากแต่เดิมเก็บภายในระบบของแอปพลิเคชัน เปลี่ยนไปเก็บในฐานข้อมูลของ Firebase แทน และให้นำระบบการแจ้งเตือน (Notification) ของ One Signal เข้ามาใช้กับระบบของแอปพลิเคชัน

นอกจากนี้ได้ทำการออกแบบหน้าจอ หรือส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ไว้อย่างเบื้องต้น ดังรูปที่ 3.28 และมีความต้องการให้มีความสามารถตามหน้าจอต่าง ๆ เพิ่มเติมจากระยะที่ 1 ดังต่อไปนี้

1. หน้าจอหลัก/เมนู (Main/Menu screen)

ในหน้าจอหลัก/เมนูมีการเพิ่มเติม ระบบจัดการตำแหน่งของผู้ใช้งาน (User Role) เมื่อผู้ใช้งานเปิดแผ่นลิ้นชัก (Drawer) ด้านข้างออกมา เพื่อแสดงผลชื่อผู้ใช้งาน อีเมลของผู้ใช้งาน (รายละเอียดข้อมูลของผู้ใช้ ณ ปัจจุบัน) จะมีการเพิ่มเติมตำแหน่งของผู้ใช้งาน และสำหรับผู้ใช้งานที่เป็นผู้ดูแลระบบ (Admin) ให้เพิ่มเติมเมนูในแผ่นลิ้นชัก (Drawer) คือเมนู เปลี่ยนเจ้าของอุปกรณ์ สามารถเลือกเจ้าของใหม่ของอุปกรณ์ปัจจุบันได้ ดังการออกแบบ

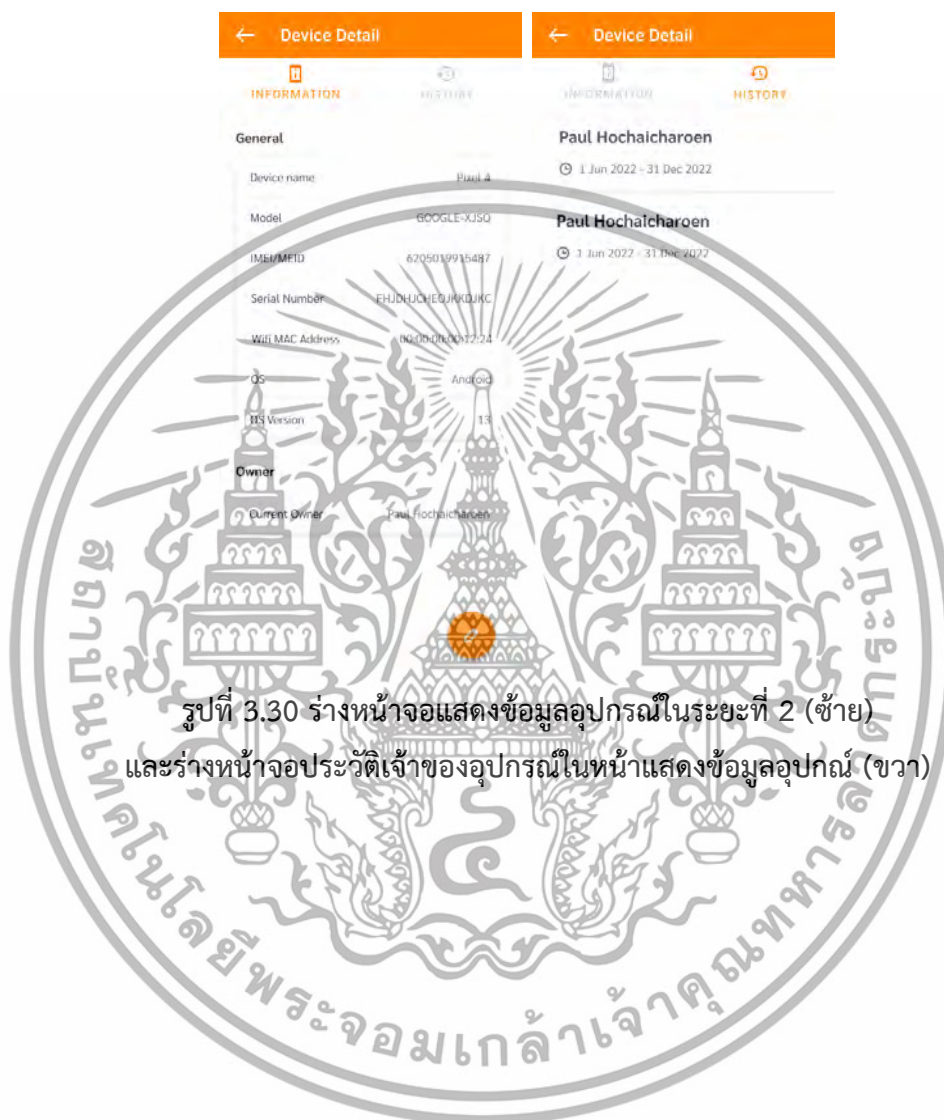


รูปที่ 3.29 ร่างแผ่นลิ้นชักที่มีการเปลี่ยนแปลงในระยะที่ 2 (ซ้าย)
และร่างหน้าต่างเลือกเจ้าของอุปกรณ์ใหม่ (ขวา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. หน้าจอแสดงข้อมูลอุปกรณ์ (Device detail screen)

มีการเพิ่มเติมจากในระยะเวลาที่ 1 โดยหน้าจอแสดงข้อมูลอุปกรณ์จะเมนูในด้านบน เพื่อแสดงเมนูประวัติของเจ้าของอุปกรณ์ จะต้องทำการสร้างและออกแบบระบบในการบันทึกประวัติของเจ้าของอุปกรณ์ หน้าจอจะเป็นไปตามการออกแบบ

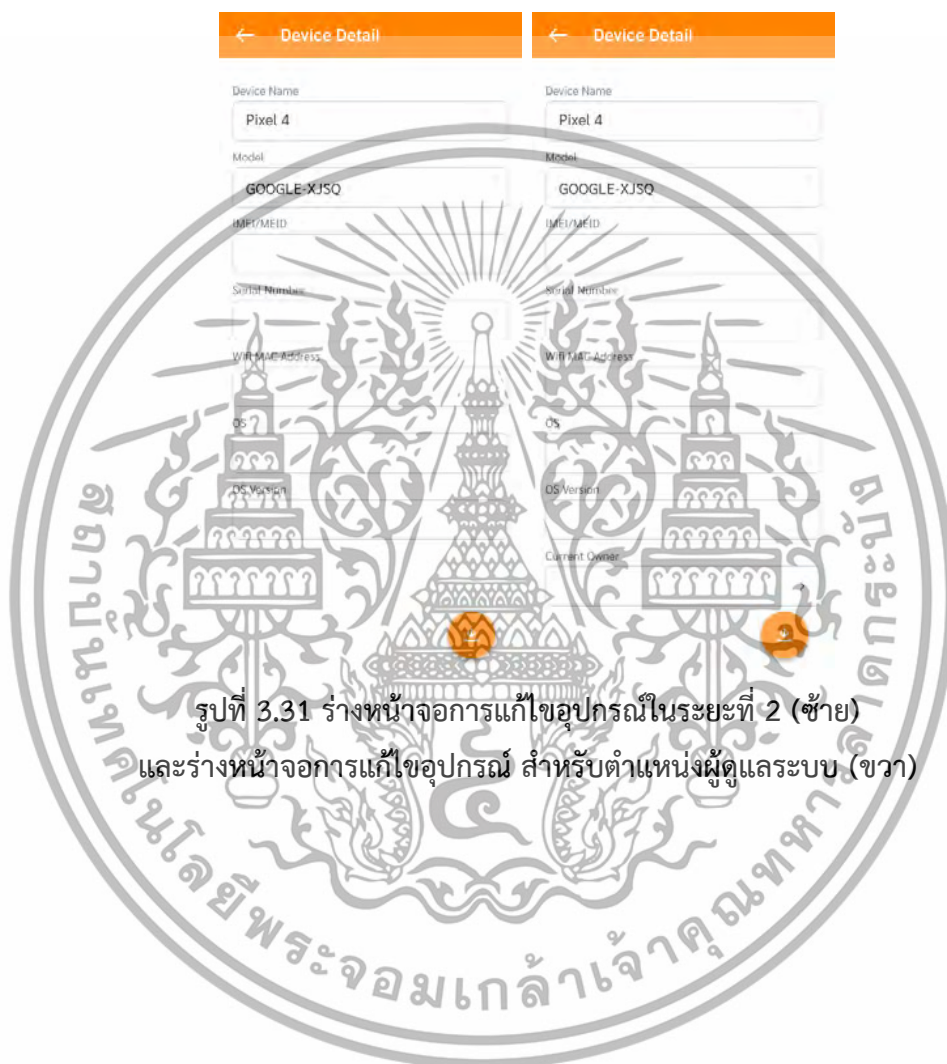


รูปที่ 3.30 ร่างหน้าจอแสดงข้อมูลอุปกรณ์ในระยะเวลาที่ 2 (ซ้าย)
และร่างหน้าจอประวัติเจ้าของอุปกรณ์ในหน้าแสดงข้อมูลอุปกรณ์ (ขวา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. หน้าจอการแก้ไขอุปกรณ์ (Edit device detail screen)

มีการเพิ่มเติมจากในระยะเวลาที่ 1 โดยจะทำให้ช่องกรอกข้อมูลในหน้าจอการแก้ไขอุปกรณ์ คือช่องเจ้าของอุปกรณ์ปัจจุบัน (Current Owner) สามารถเลือกได้เป็นหน้าจอเพื่อเลือกเจ้าของอุปกรณ์ปัจจุบัน ลักษณะจะคล้ายกับช่องกรอกข้อมูลเดิม แต่ทว่าผู้ที่จะสามารถแก้ไขข้อมูลในช่องนี้ได้ จะมีเฉพาะผู้ใช้งานที่เป็นตำแหน่งผู้ดูแลระบบเท่านั้น ดังรูปที่ 3.31



รูปที่ 3.31 รังหน้าจอการแก้ไขอุปกรณ์ในระยะเวลาที่ 2 (ซ้าย)
และรังหน้าจอการแก้ไขอุปกรณ์ สำหรับตำแหน่งผู้ดูแลระบบ (ขวา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. หน้าจอแสดงข้อมูลการทดสอบ (Test Data detail screen)

มีการเพิ่มเติมจากในระยะเวลาที่ 1 โดยหน้าจอแสดงข้อมูลการทดสอบ จะมีการเพิ่มปุ่มแก้ไข ลอยอยู่ในหน้าจอบริเวณขากลางจะแสดง ก็ต่อเมื่อเป็นผู้ใช้ในตำแหน่งนักทดสอบระบบ (QA) และผู้ดูแลระบบ (Admin) เท่านั้น ตำแหน่งอื่น ๆ จะทำการซ่อนเอาไว้



รูปที่ 3.32 รางหน้าจอแสดงข้อมูลการทดสอบในระยะเวลาที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. หน้าจอการแก้ไขข้อมูลการทดสอบ (Edit test data screen)

มีการเพิ่มเติมจากในระยะที่ 1 โดยหน้าจอการแก้ไขข้อมูลการทดสอบ มีลักษณะคล้ายกับหน้าจอการแก้ไขข้อมูลอื่น ๆ จะสามารถเข้าถึงได้ ก็ต่อเมื่อเป็นผู้ใช้ในตำแหน่งนักทดสอบระบบ (QA) และผู้ดูแลระบบ (Admin) เท่านั้น ผ่านการซ่อนปุ่มในหน้าจอแสดงข้อมูลการทดสอบ สำหรับช่อง KYC Class และ KYC Minor Class จะเป็นรูปแบบหน้าการเลือกข้อมูล แสดงในลักษณะช่องกรอกข้อมูล ตามการออกแบบ



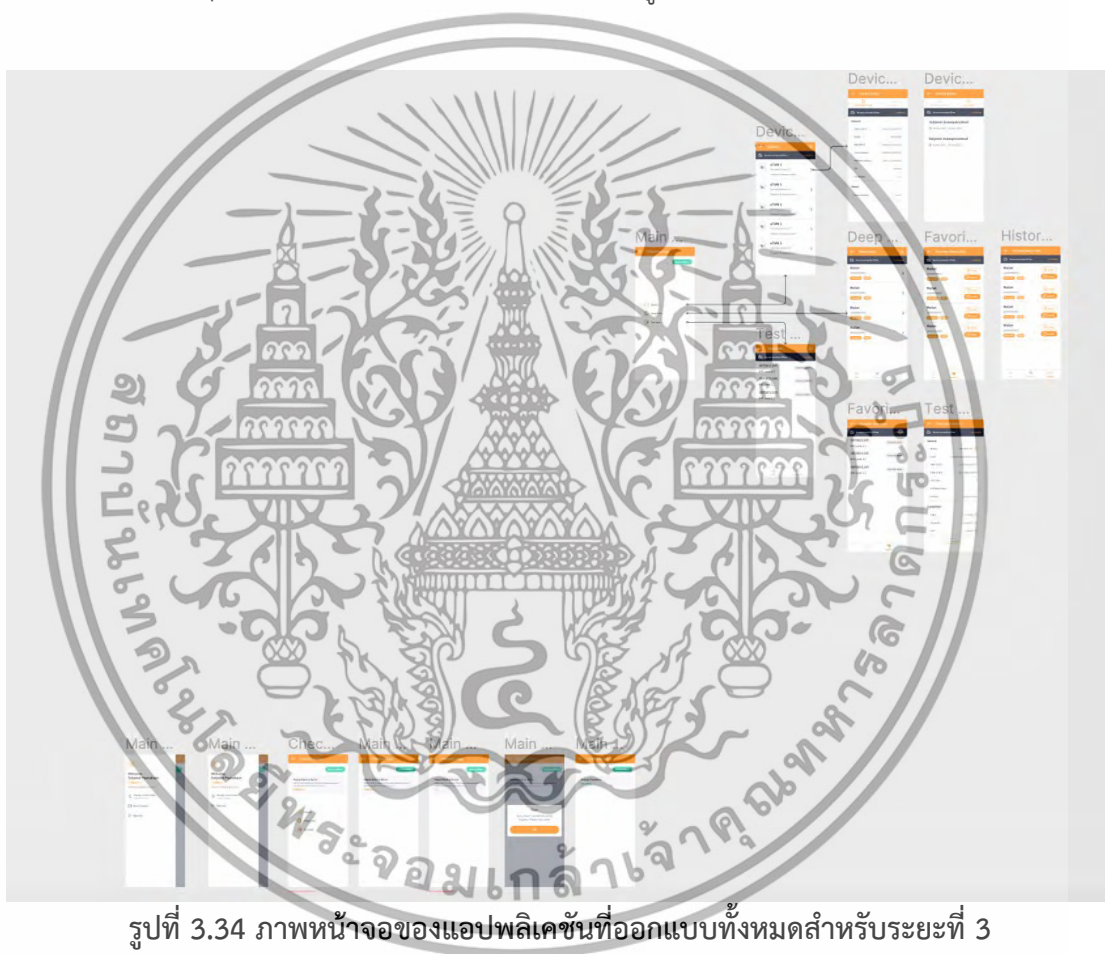
รูปที่ 3.33 รังหน้าจอการแก้ไขข้อมูลการทดสอบ (ซ้าย)
และตัวอย่างหน้าจอต่างการเลือก Class (ขวา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.4. ขอบเขตและความสามารถระบบ ในระยะที่ 3

ในระยะที่ 3 ของการพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชันฯ นี้ ทางทีมฯ ได้ทำการออกแบบหน้าจอ หรือส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ไว้อย่างเบื้องต้น

มีความต้องการให้มีความสามารถเพิ่มเติม คือ ต้องการให้แอปพลิเคชันนี้ สามารถทำงานบางอย่างได้ หากว่าไม่มีการเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ต ในหน้าจออุปกรณ์ หน้าจอแสดงข้อมูลอุปกรณ์ หน้าจอแสดงประวัติเจ้าของอุปกรณ์ หน้าจอ Deep Links หน้าจอประวัติ Deep Links หน้าจอ Deep Links ที่ชื่นชอบ หน้าจอข้อมูลการทดสอบ หน้าจอแสดงข้อมูลการทดสอบ และ หน้าจอแสดง Deep Links ที่ชื่นชอบ ตามการออกแบบดังรูปที่ 3.34



รูปที่ 3.34 ภาพหน้าจอของแอปพลิเคชันที่ออกแบบทั้งหมดสำหรับระยะที่ 3

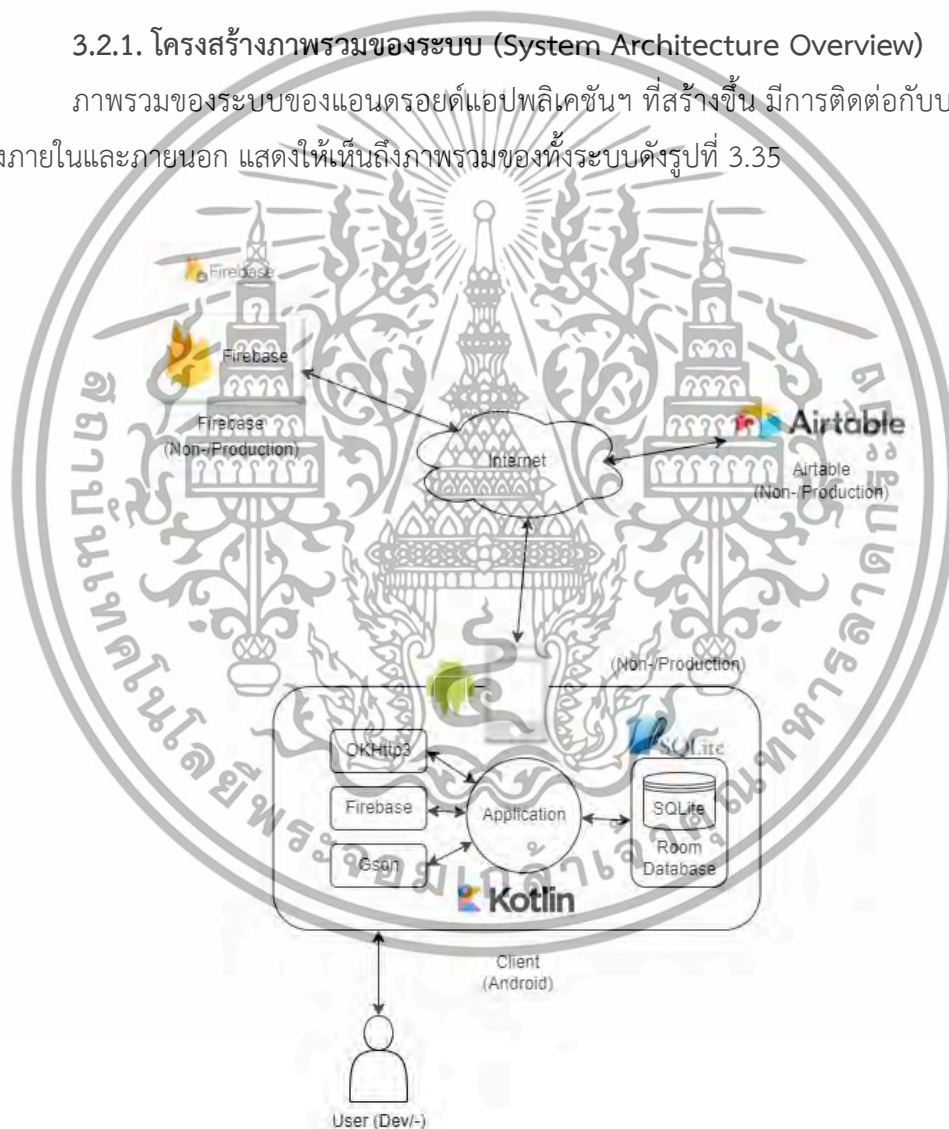
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การวิเคราะห์ และออกแบบของแอนดรอยด์แอปพลิเคชันฯ ระยะที่ 1

แอนดรอยด์แอปพลิเคชันฯ นี้เป็นการริเริ่มโครงการใหม่ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องวิเคราะห์และออกแบบระบบเพื่อวางแผนก่อนที่จะลงมือปฏิบัติการการดำเนินงาน โดยทั้งนี้ระบบของแอนดรอยด์แอปพลิเคชันฯ ได้วางแผน วิเคราะห์และออกแบบโดยคร่าวแล้ว ดังนั้นในส่วนของ การวิเคราะห์ และออกแบบของแอนดรอยด์แอปพลิเคชันฯ นี้จะกล่าวอ้างอิงจากการศึกษาขอบเขตระบบของแอนดรอยด์แอปพลิเคชันฯ รวมถึงขอบเขตและความสามารถระบบของแอนดรอยด์แอปพลิเคชันฯ ในระยะต่าง ๆ ดังที่กล่าวที่หัวข้อ 3.1

3.2.1. โครงสร้างภาพรวมของระบบ (System Architecture Overview)

ภาพรวมของระบบของแอนดรอยด์แอปพลิเคชันฯ ที่สร้างขึ้น มีการติดต่อกับบริการต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอก แสดงให้เห็นถึงภาพรวมของทั้งระบบดังรูปที่ 3.35



รูปที่ 3.35 โครงสร้างภาพรวมของระบบในระยะที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของโครงการวิจัยเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้จัดทำเห็นว่ามีประโยชน์ในการศึกษา
ไม่ว่าการเผยแพร่ทั้งใน อีเมล หรือ ไลน์ หรือ โซเชียลมีเดียอื่นใด และขอสงวนสิทธิ์ของเอกสารทั้งหมดที่ปรากฏในเอกสารนี้

Production) สำหรับนักพัฒนาระบบเท่านั้น เพื่อไว้ใช้ทดสอบและพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชันฯ ให้เป็นไปตามความต้องการโดยไม่รบกวนผู้ใช้งานมาก สภาพแวดล้อมทุกอย่างจะถูกสร้างขึ้นสำหรับนักพัฒนาระบบเท่านั้น เนื่องจากว่าอาจจะมีการทดสอบในการแก้ไข/เพิ่มข้อมูลต่าง ๆ ลงในฐานข้อมูล และอีกรูปแบบหนึ่ง คือ รูปแบบสำหรับผลิตภัณฑ์ (Production) สำหรับผู้ใช้งานทั่วไป ภายหลังจากที่นักพัฒนาระบบทำการทดสอบตรรกะ หรือทดสอบเชิงย่อว่าความต้องการต่าง ๆ ทำงานได้เป็นอย่างดีในรูปแบบสำหรับนักพัฒนาระบบ (Non-Production) แล้ว ทำการปรับแก้ไขสภาพแวดล้อมให้เป็นของจริงสำหรับผลิตภัณฑ์ (Production) เพื่อให้ผู้ใช้งานใช้งานได้อย่างปลอดภัย และนักพัฒนาระบบไม่รบกวนข้อมูลผู้ใช้ ป้องกันการสูญเสีย/ผิดพลาดของข้อมูล

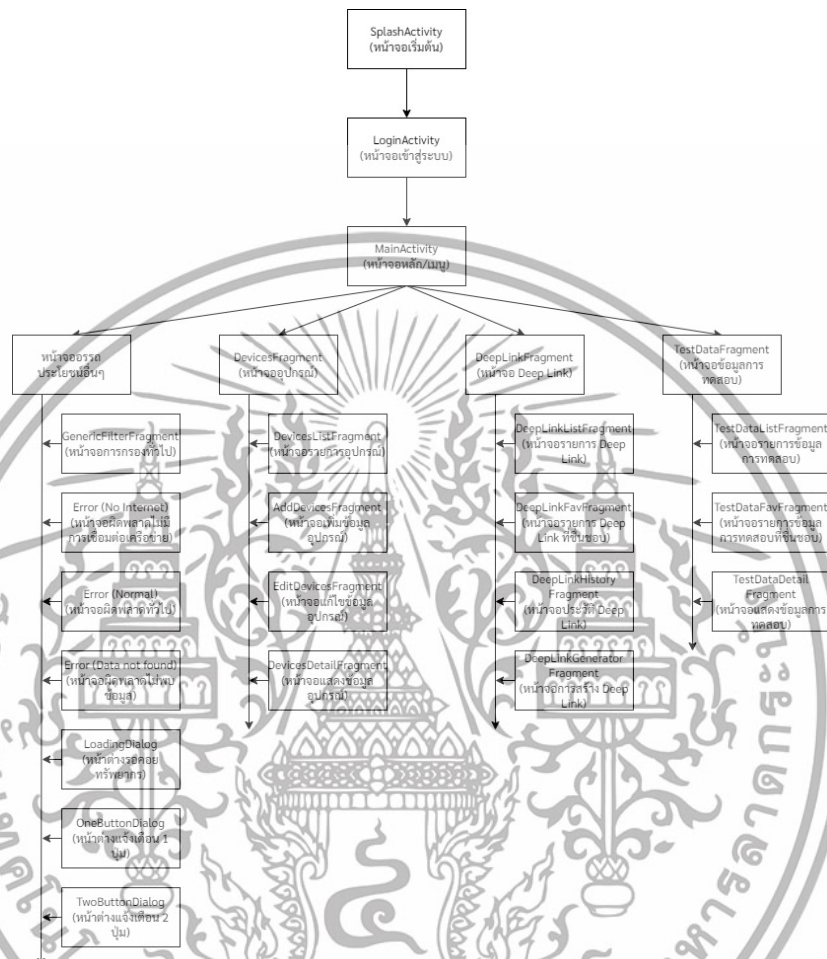
นอกจากนี้ ภาพรวมของระบบประกอบไปด้วยบริการภายนอก คือ Firebase Authentication, Airtable โดยแอปพลิเคชันจะติดต่อบริการทั้งหมดผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และแอนดรอยด์แอปพลิเคชันจะทำหน้าที่เป็นลูกข่าย (Client) ที่จะทำการติดต่อกับบริการดังกล่าว หากว่าบริการภายใน หรือโปรแกรมมีความจำเป็นต้องติดต่อกับบริการ โดยการทำการผ่านไลบรารีช่วยเหลือต่าง ๆ เช่น OKHttp3, Retrofit, Firebase, Gson ฯลฯ ซึ่งจะทำให้การเรียกติดต่อสื่อสารกับบริการทำได้ง่ายขึ้น อำนวยความสะดวกต่อนักพัฒนาระบบ

ทั้งนี้แอปพลิเคชันแอนดรอยด์ที่ผู้ใช้งาน ไม่ว่าจะ เป็นนักพัฒนาระบบ หรือผู้ใช้งานทั่วไปใช้งาน จะถูกติดตั้งอยู่บนโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ใช้ภาษาคอทลิน (Kotlin) เป็นภาษาโปรแกรมหลักในการเขียนแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน และภายในมีการใช้งาน Library ต่าง ๆ หลากหลายอย่าง รวมถึงมีฐานข้อมูล SQLite ภายในแอปพลิเคชันที่เก็บข้อมูลต่าง ๆ ไว้ผ่านไลบรารี Room Database ช่วยเหลือในการสร้างและจัดการระบบฐานข้อมูลภายในแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2. โครงสร้างภาพรวมของแอปพลิเคชัน (Application Architecture Overview)

โครงสร้างภาพรวมภายในแอปพลิเคชันฯ หน้าจอและส่วนของหน้าจอต่าง ๆ ที่สร้างขึ้น มีการเข้าถึงได้ตามลำดับชั้น สามารถแสดงให้เห็นถึงภาพรวมภายในของทั้งแอปพลิเคชันฯ ดังรูปที่ 3.36



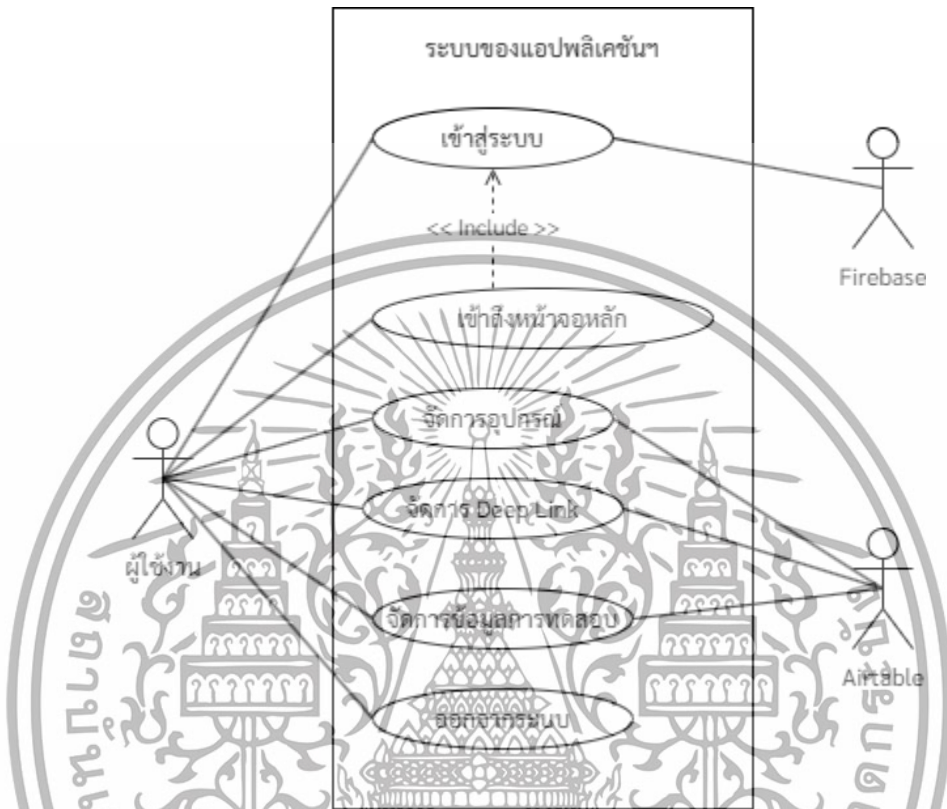
รูปที่ 3.36 โครงสร้างภาพรวมของแอปพลิเคชันในระยะที่ 1

จากภาพโครงสร้างภาพรวมของแอปพลิเคชันในระยะที่ 1 จะแสดงให้เห็นภาพรวมภายในของแอปพลิเคชัน หน้าจอ หรือส่วนประกอบต่าง ๆ ของแอปพลิเคชันทั้งหมด ประกอบไปด้วย 3 Activity, 15 Fragment และ 3 Dialog (หน้าจอแสดงข้อผิดพลาดต่าง ๆ ประกอบอยู่ภายในหน้าจอ) โดยการเข้าถึงหน้าจอต่าง ๆ จะแสดงการเข้าถึงตามภาพ เช่น หากจะเข้าถึงหน้าจอเข้าสู่ระบบ จะต้องผ่านหน้าจอเริ่มต้นก่อน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3. แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram)

จากการวิเคราะห์ภาพรวมของระบบฯ ในเบื้องต้นสามารถนำมาเขียนแผนภาพยูสเคสเพื่อแสดงฟังก์ชันการทำงานต่าง ๆ ของระบบฯได้ดังรูปที่ 3.37



รูปที่ 3.37 แผนภาพยูสเคสในระยะที่ 1

3.2.4. คำอธิบายยูสเคส (Use case Description)

แผนภาพยูสเคสในหัวข้อที่ 3.2.3 สามารถเขียนคำอธิบายยูสเคสได้ดังตารางที่ 3.5 ถึง 3.10

ตารางที่ 3.5 คำอธิบายยูสเคสเข้าสู่ระบบ ในระยะที่ 1

หัวข้อ	คำอธิบาย
Use case ID:	1
Use case name:	เข้าสู่ระบบ
Actor:	ผู้ใช้งาน, Firebase
Description:	ผู้ใช้งานกรอกอีเมล และรหัสผ่าน
Pre-Conditions:	เมื่อผู้ใช้งานมีการเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ต และเปิดใช้งานแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหานี้ไปเผยแพร่หรือแจ้งถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรณีไปใช้

Trigger:	ต้องการทำรายการเข้าสู่ระบบ
Post-Conditions:	เข้าสู่ระบบสำเร็จ แสดงผลหน้าจอหลัก
Main Flow:	<ol style="list-style-type: none"> 1. เปิดแอปพลิเคชัน 2. แสดงผลหน้าจอเข้าสู่ระบบ 3. ผู้ใช้งานกรอกอีเมล และรหัสผ่าน 4. ตรวจสอบข้อมูลที่ผู้ใช้งานกรอกเข้ามาในระบบ 5. นำข้อมูลที่ผู้ใช้งานกรอกเข้ามาตรวจสอบกับฐานข้อมูล 6. เมื่อข้อมูลตรงกับในฐานข้อมูล อนุญาตให้เข้าสู่ระบบ 7. แสดงผลหน้าจอหลัก

ตารางที่ 3.6 คำอธิบายยูสเคสเข้าถึงหน้าจอหลัก ในระยะที่ 1

หัวข้อ	คำอธิบาย
Use case ID:	2
Use case name:	เข้าถึงหน้าจอหลัก
Actor:	ผู้ใช้งาน
Description:	ผู้ใช้งานเข้าถึงหน้าจอหลัก
Pre-Conditions:	ต้องผ่านหน้าจอการเข้าสู่ระบบสำเร็จ
Trigger:	ต้องการทำรายการไปยังหน้าจออื่น ๆ ที่มีอยู่ในระบบ เช่น หน้าจออุปกรณ์ Deep Link และข้อมูลการทดสอบ
Post-Conditions:	ไปยังหน้าจออื่น ๆ ตามที่ต้องการได้
Main Flow:	ผู้ใช้งานสามารถเลือกได้ว่าจะไปยังหน้าจอใดที่มีอยู่ในระบบ เช่น หน้าจออุปกรณ์ Deep Link และข้อมูลการทดสอบ หรืออาจจะทำฟังก์ชันอื่นที่มีในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.7 คำอธิบายยูสเคสจัดการอุปกรณ์ ในระยะที่ 1

หัวข้อ	คำอธิบาย
Use case ID:	3
Use case name:	จัดการอุปกรณ์
Actor:	ผู้ใช้งาน, Airtable
Description:	ผู้ใช้งานต้องการจัดการเกี่ยวกับอุปกรณ์
Pre-Conditions:	ต้องผ่านการเลือกเมนูจากหน้าจอหลัก
Trigger:	ต้องการทำรายการไปหน้าจออุปกรณ์เพื่อจัดการอุปกรณ์ต่าง ๆ
Post-Conditions:	เข้าสู่หน้าจออุปกรณ์ แสดงผลหน้าจออุปกรณ์ สามารถทำรายการต่าง ๆ กับอุปกรณ์ได้
Main Flow:	<ol style="list-style-type: none"> 1. เข้าสู่หน้าอุปกรณ์ แสดงรายการอุปกรณ์ 2. กดที่การกรองข้อมูล เพื่อกรองข้อมูล 3. กดที่ปุ่มเพิ่มอุปกรณ์ใหม่ เพื่อเพิ่มอุปกรณ์ใหม่ 4. สัมผัสที่รายการอุปกรณ์ แสดงหน้ารายละเอียดอุปกรณ์ 5. กดที่ปุ่มแก้ไข เพื่อแก้ไขอุปกรณ์ 6. กดที่บันทึก เพื่อบันทึกการแก้ไข หรือเพิ่มข้อมูล

ตารางที่ 3.8 คำอธิบายยูสเคสจัดการ Deep Link ในระยะที่ 1

หัวข้อ	คำอธิบาย
Use case ID:	4
Use case name:	จัดการ Deep Link
Actor:	ผู้ใช้งาน, Airtable
Description:	ผู้ใช้งานต้องการจัดการเกี่ยวกับ Deep Link
Pre-Conditions:	ต้องผ่านการเลือกเมนูจากหน้าจอหลัก
Trigger:	ต้องการทำรายการไปหน้าจอ Deep Link เพื่อจัดการ Deep Link ต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตบแต่งเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้

Post-Conditions:	เข้าสู่หน้าจอ Deep Link แสดงผลหน้าจอ Deep Link สามารถทำรายการต่าง ๆ กับ Deep Link ได้
Main Flow:	<ol style="list-style-type: none"> 1. เข้าสู่หน้า Deep Link แสดงรายการ Deep Link 2. กดที่การกรองข้อมูล เพื่อกรองข้อมูล 3. เลื่อนสลับหน้าจอ เพื่อสลับไปตรวจสอบประวัติการใช้ Deep Link หรือรายการ Deep Link ที่ชื่นชอบ 4. สัมผัสที่รายการ Deep Link แสดงหน้าการสร้าง Deep Link 5. กดปุ่มชื่นชอบ บันทึก Deep Link ที่ชื่นชอบ 6. กดปุ่ม Launch เพื่อใช้งาน Deep Link และบันทึกประวัติ 7. กดปุ่มส่งต่อ (Share) เพื่อส่ง Deep Link ไปยังที่อื่น

ตารางที่ 3.9 คำอธิบายยูสเคสจัดการข้อมูลการทดสอบ ในระยะที่ 1

หัวข้อ	คำอธิบาย
Use case ID:	5
Use case name:	จัดการข้อมูลการทดสอบ
Actor:	ผู้ใช้งาน, Airtable
Description:	ผู้ใช้งานต้องการจัดการเกี่ยวกับข้อมูลการทดสอบ
Pre-Conditions:	ต้องผ่านการเลือกเมนูจากหน้าจอหลัก
Trigger:	ต้องการทำรายการไปหน้าจอข้อมูลการทดสอบ เพื่อจัดการข้อมูลการทดสอบต่าง ๆ
Post-Conditions:	เข้าสู่หน้าจอข้อมูลการทดสอบ แสดงผลหน้าจอข้อมูลการทดสอบ สามารถทำรายการต่าง ๆ กับข้อมูลการทดสอบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Main Flow:	<ol style="list-style-type: none"> 1. เข้าสู่หน้าข้อมูลการทดสอบ แสดงรายการข้อมูลการทดสอบ 2. กดที่การกรองข้อมูล เพื่อกรองข้อมูล 3. เลื่อนสลับหน้าจอ เพื่อสลับไปรายการข้อมูลการทดสอบที่ชื่นชอบ 4. สัมผัสที่รายการข้อมูลการทดสอบ แสดงหน้ารายละเอียดข้อมูลการทดสอบ 5. กดที่ปุ่มคัดลอก เพื่อคัดลอกข้อความข้อมูลการทดสอบ 6. กดปุ่มชื่นชอบ บันทึก Deep Link ที่ชื่นชอบ
------------	---

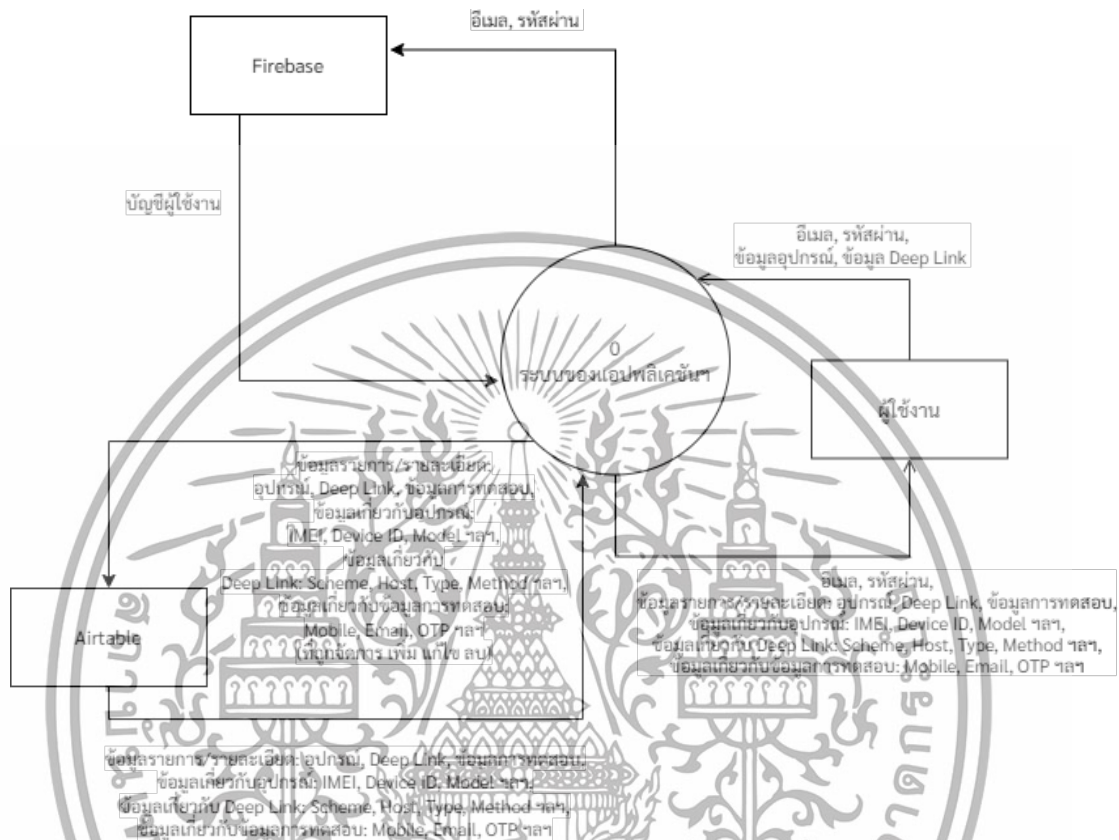
ตารางที่ 3.10 คำอธิบายยูสเคสออกจากระบบ ในระยะที่ 1

หัวข้อ	คำอธิบาย
Use case ID:	6
Use case name:	ออกจากระบบ
Actor:	ผู้ใช้งาน
Description:	ผู้ใช้งานต้องการออกจากระบบ
Pre-Conditions:	ต้องผ่านการเลือกเมนูจากหน้าจอหลัก
Trigger:	ต้องการทำรายการออกจากระบบ
Post-Conditions:	ออกจากระบบสำเร็จ แสดงผลหน้าจอการเข้าสู่ระบบ
Main Flow:	ผู้ใช้เลื่อนเมนูออกจากด้านข้างซ้าย กดที่ปุ่มออกจากระบบ ระบบถามว่าแน่ใจว่าจะออกจากระบบ หากกดใช่ ออกจากระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.5. แผนภาพบริบท (Context Diagram)

การใช้งานฟังก์ชันภายในระบบของแอปพลิเคชันฯ สามารถนำมาเขียนแผนภาพบริบท (Context Diagram) เพื่อแสดงการไหลข้อมูลเข้าและออกของระบบ ได้ดังรูปที่ 3.38

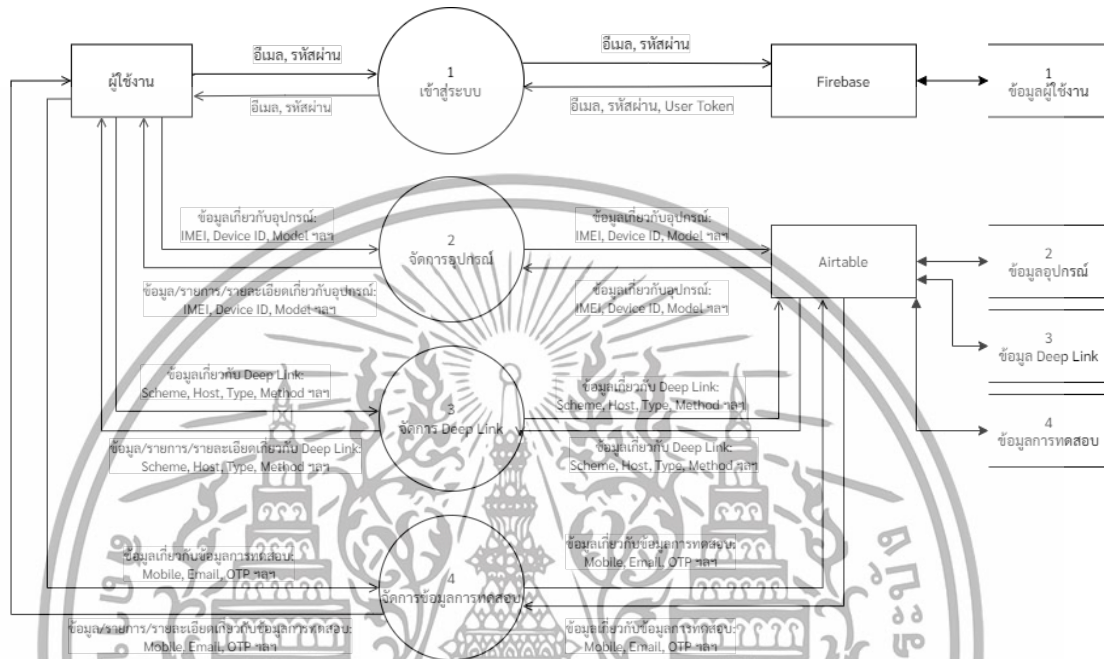


รูปที่ 3.38 แผนภาพบริบทในระยะที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.6. แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับ 0 (Data Flow Diagram Level 0)

การใช้งานฟังก์ชันภายในระบบของแอปพลิเคชันฯ สามารถนำมาเขียนแผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 0 (Data Flow Diagram Level 0) เพื่อแสดงการไหลข้อมูลเข้าและออกของระบบ ได้ดังรูปที่ 3.39



รูปที่ 3.39 แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับ 0 ในระยะที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.7. แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับ 1 (Data Flow Diagram Level 1)

การใช้งานฟังก์ชันภายในระบบของแอปพลิเคชันฯ สามารถนำมาเขียนแผนภาพกระแสข้อมูล ระดับ 1 (Data Flow Diagram Level 1) เพื่อแสดงการไหลข้อมูลเข้าและออกของระบบ ได้ดังรูปที่ 3.40



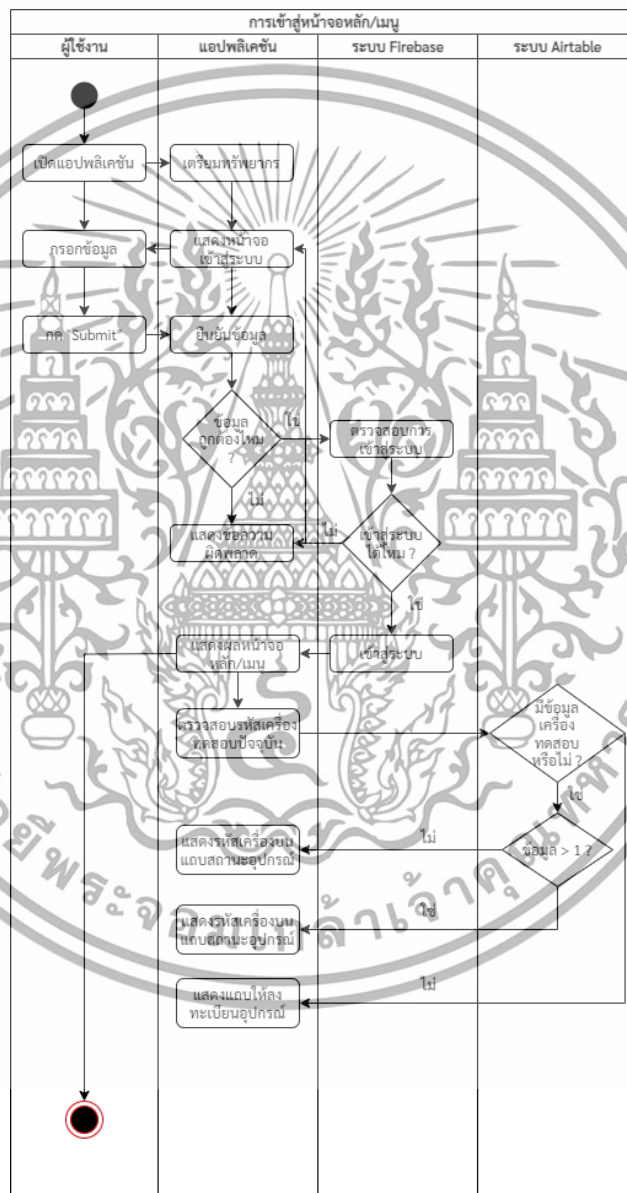
รูปที่ 3.40 แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับ 1 ในระยะที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.8.แผนภาพกิจกรรม (Activity Diagram)

การใช้งานฟังก์ชันภายในระบบของแอปพลิเคชันฯ สามารถนำมาเขียนแผนภาพกิจกรรม (Activity Diagram) เพื่ออธิบายการทำงาน (Workflow) เพื่อแสดงขั้นตอนการทำงานของระบบ ได้ ดังรูปที่ 3.41 ถึง 3.48

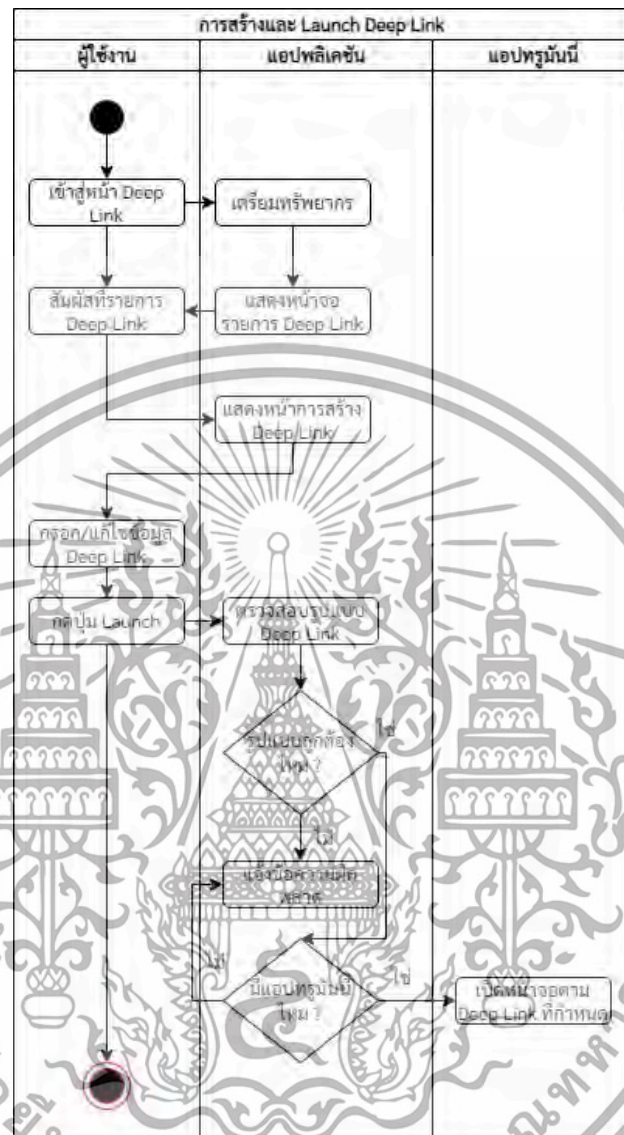
การเข้าสู่หน้าจอหลัก/เมนู



รูปที่ 3.41 แผนภาพกิจกรรมของการเข้าสู่หน้าจอหลัก/เมนู ในระยะที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

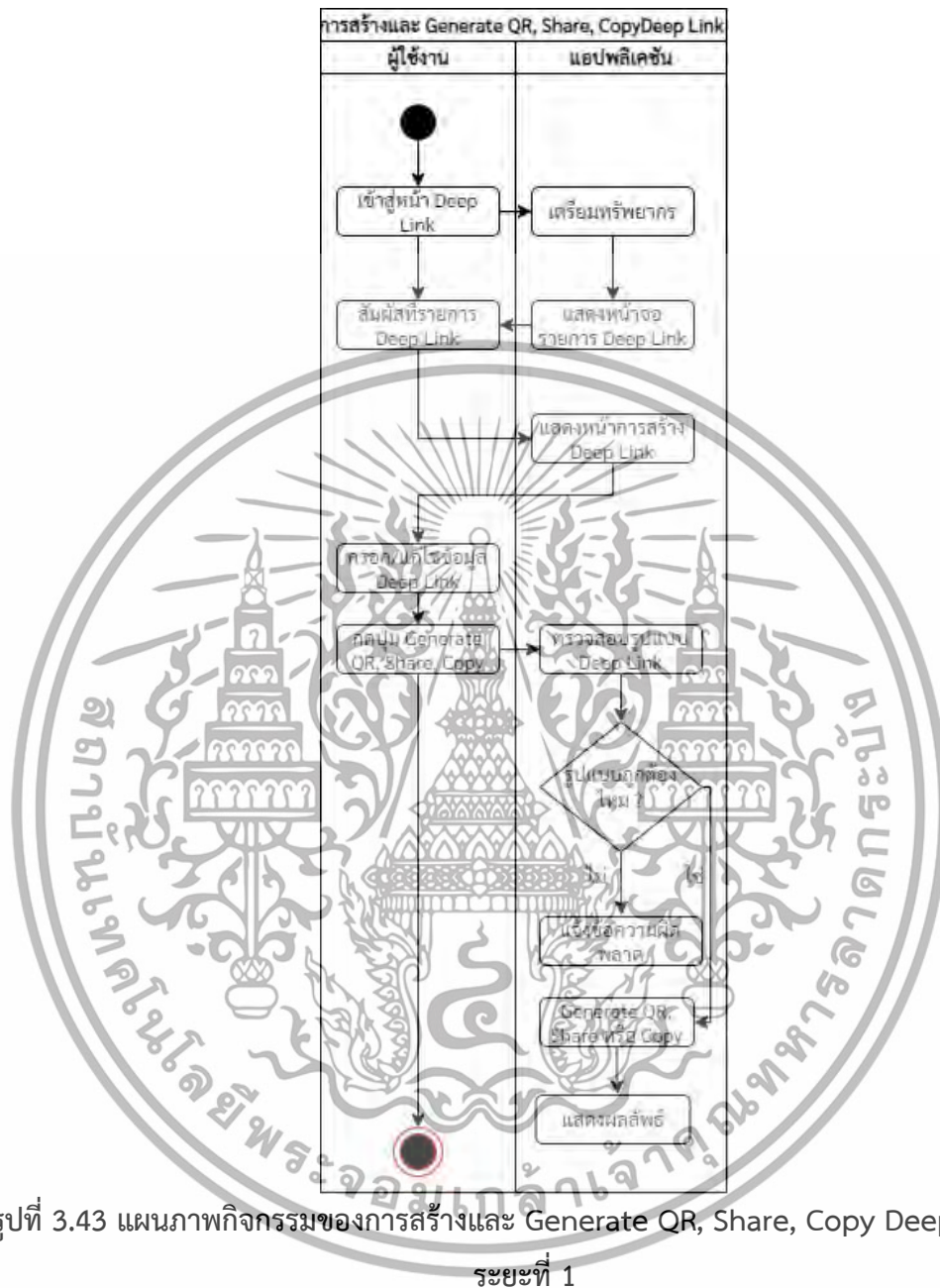
การสร้างและ Launch Deep Link



รูปที่ 3.42 แผนภาพกิจกรรมของการสร้างและ Launch Deep Link ในระยะที่ 1

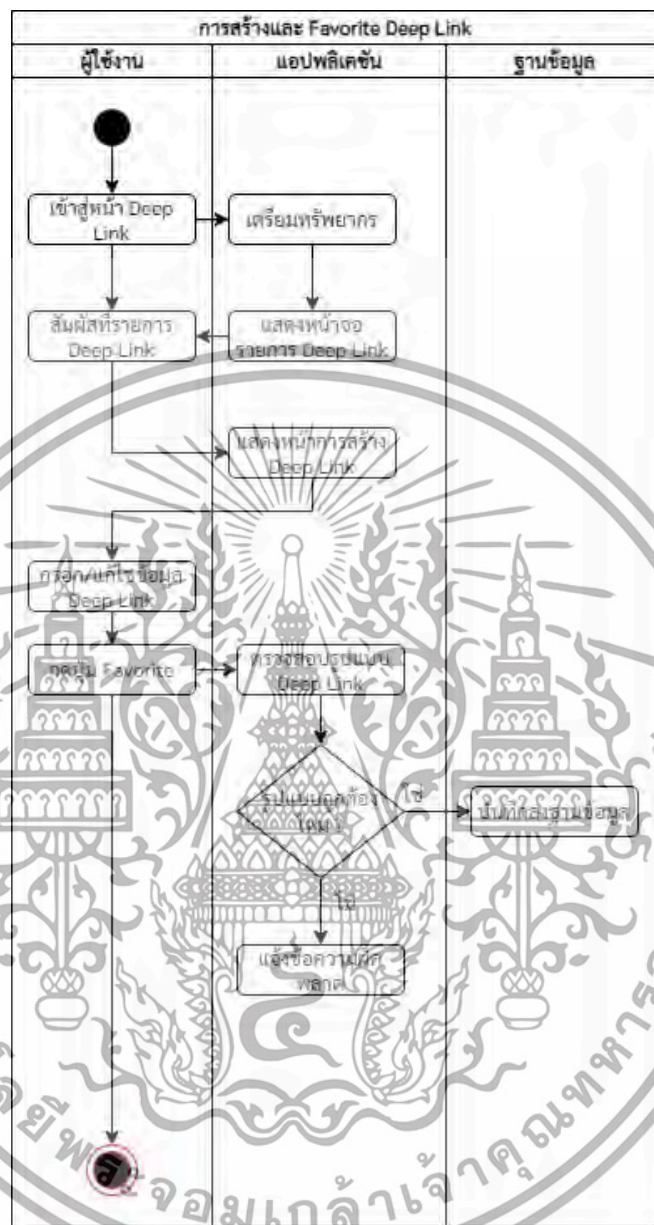
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสร้างและ Generate QR, Share, Copy Deep Link



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

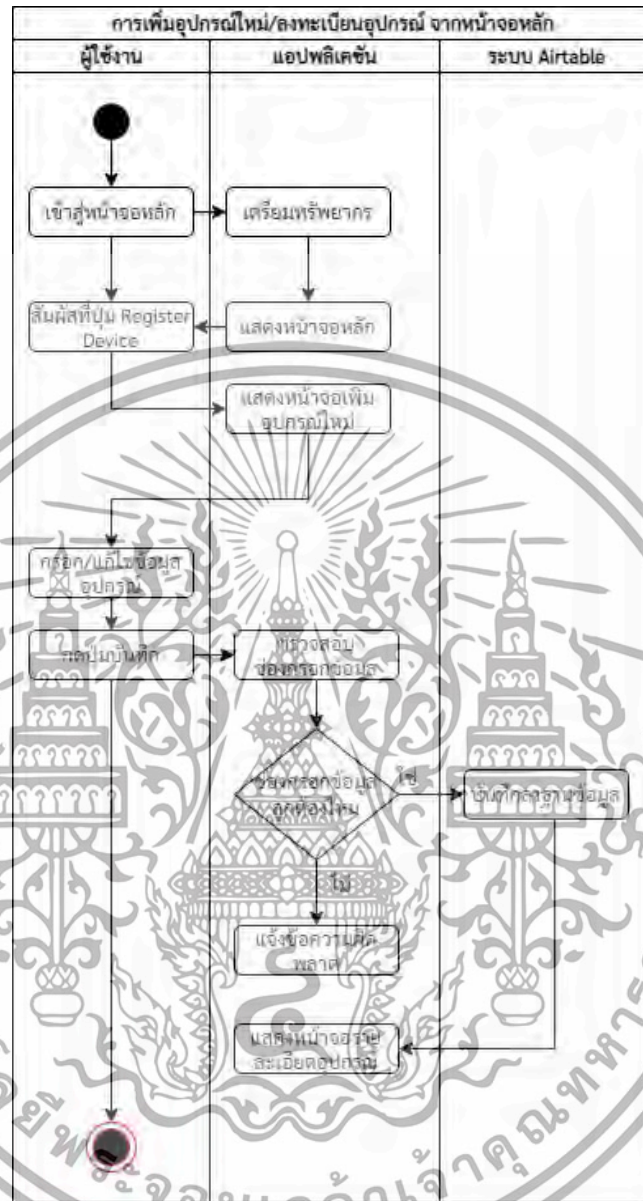
การสร้างและ Favorite Deep Link



รูปที่ 3.44 แผนภาพกิจกรรมของการสร้างและ Favorite Deep Link ในระยะที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

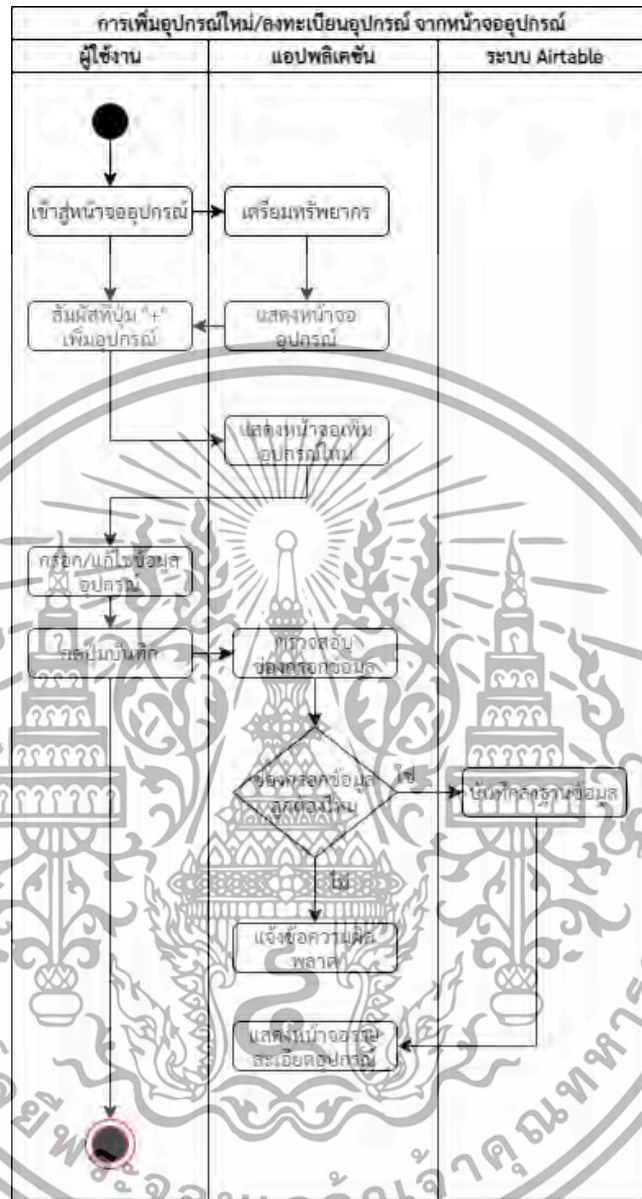
การเพิ่มอุปกรณ์ใหม่/ลงทะเบียนอุปกรณ์ จากหน้าจอหลัก



รูปที่ 3.45 แผนภาพกิจกรรมของการเพิ่มอุปกรณ์ใหม่/ลงทะเบียนอุปกรณ์ จากหน้าจอหลัก ใน
ระยะที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

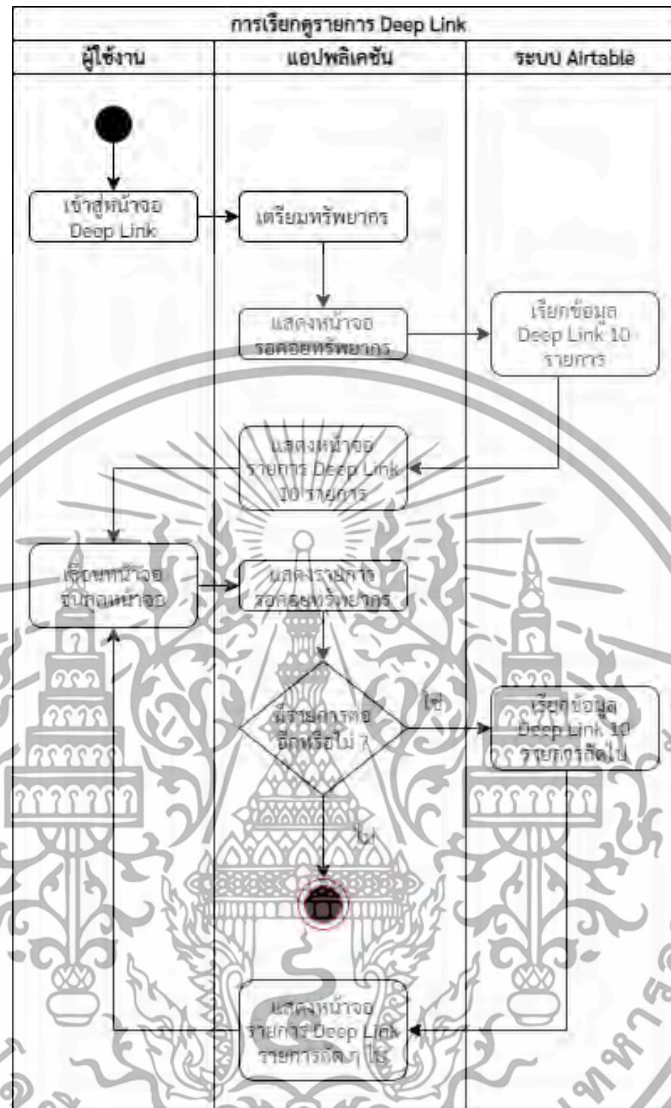
การเพิ่มอุปกรณ์ใหม่/ลงทะเบียนอุปกรณ์ จากหน้าจออุปกรณ์



รูปที่ 3.46 แผนภาพกิจกรรมของการเพิ่มอุปกรณ์ใหม่/ลงทะเบียนอุปกรณ์ จากหน้าจออุปกรณ์
ในระยะเวลาที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

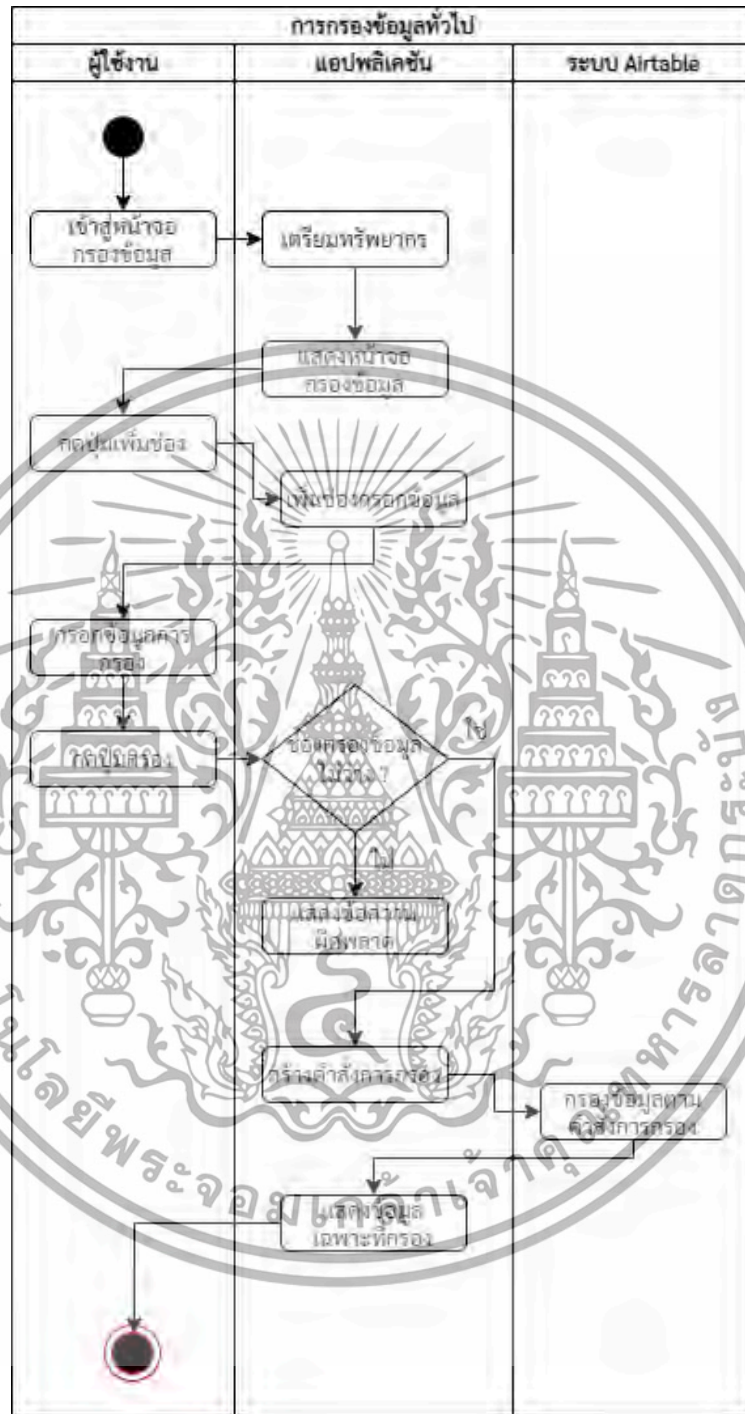
การเรียกดูรายการ Deep Link



รูปที่ 3.47 แผนภาพกิจกรรมของการเรียกดูรายการ Deep Link ในระยะที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกรองข้อมูลทั่วไป



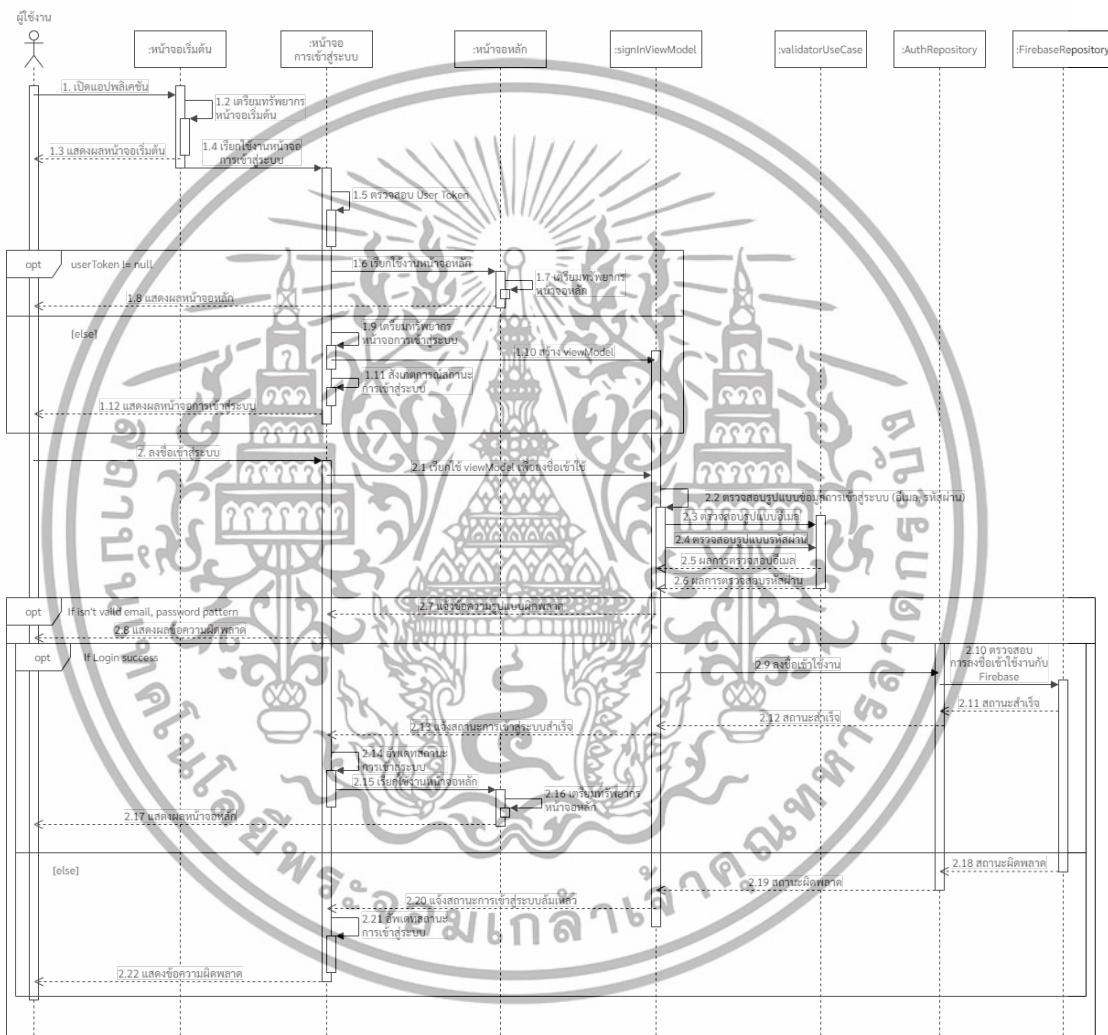
รูปที่ 3.48 แผนภาพกิจกรรมของการกรองข้อมูลทั่วไป ในระยะที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.9. แผนผังการทำงานแบบลำดับปฏิสัมพันธ์ (Sequence Diagram)

การใช้งานฟังก์ชันภายในระบบของแอปพลิเคชันฯ สามารถนำมาเขียนแผนผังการทำงานแบบลำดับปฏิสัมพันธ์ (Sequence Diagram) เพื่อแสดงการติดต่อรับและส่งข้อมูลระหว่างวัตถุ (Object) ได้ดังรูปที่ 3.49 ถึง 3.52

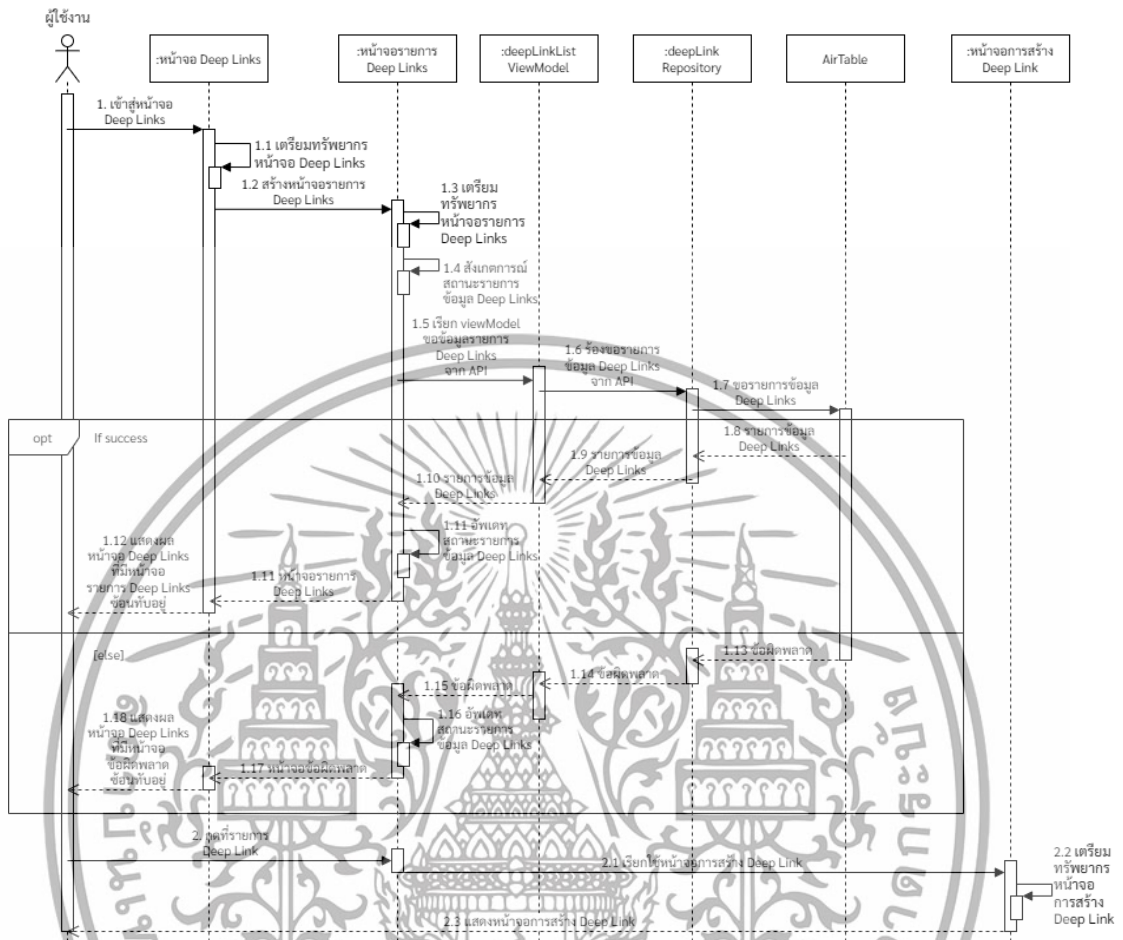
การเข้าสู่ระบบ



รูปที่ 3.49 แผนผังการทำงานแบบลำดับปฏิสัมพันธ์ในการเข้าสู่ระบบในระยะที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

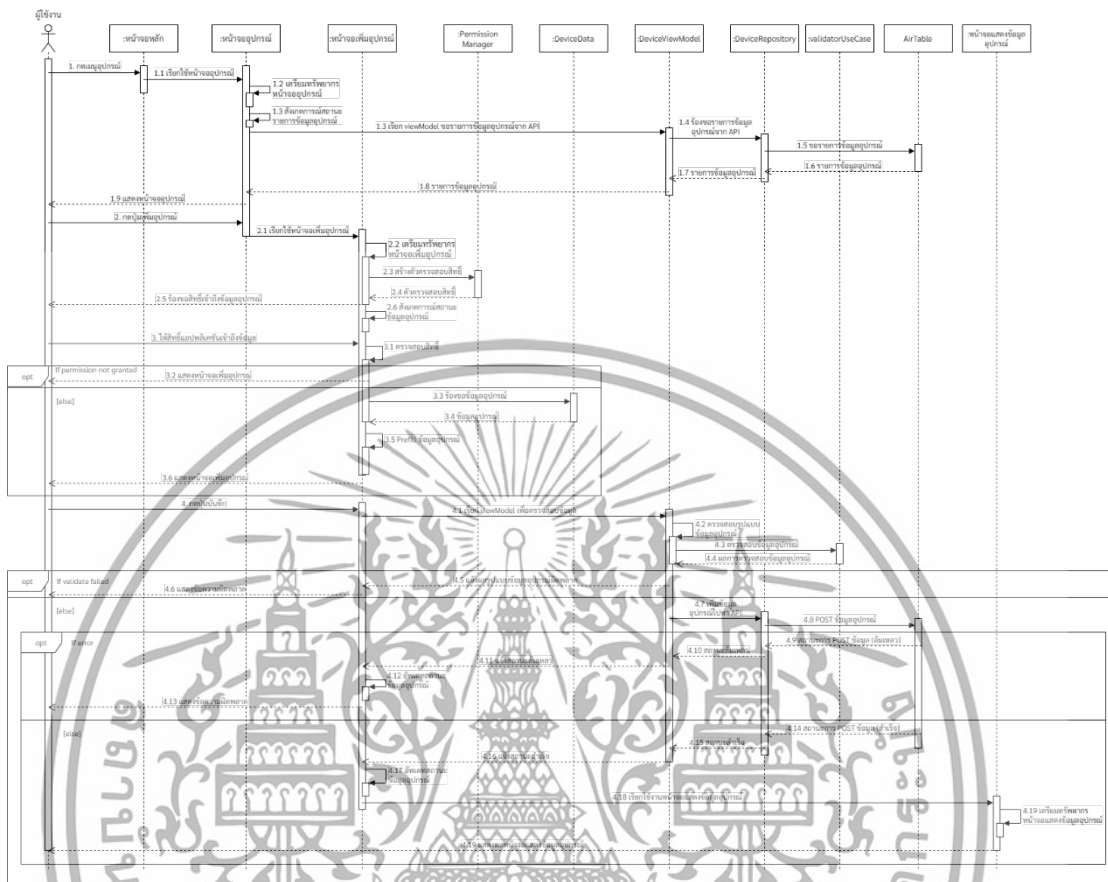
หน้าจอแสดงรายการ Deep Links



รูปที่ 3.50 แผนผังการทำงานแบบลำดับปฏิสัมพันธ์ของหน้าจอแสดงรายการ Deep Links ใน
ระยะที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

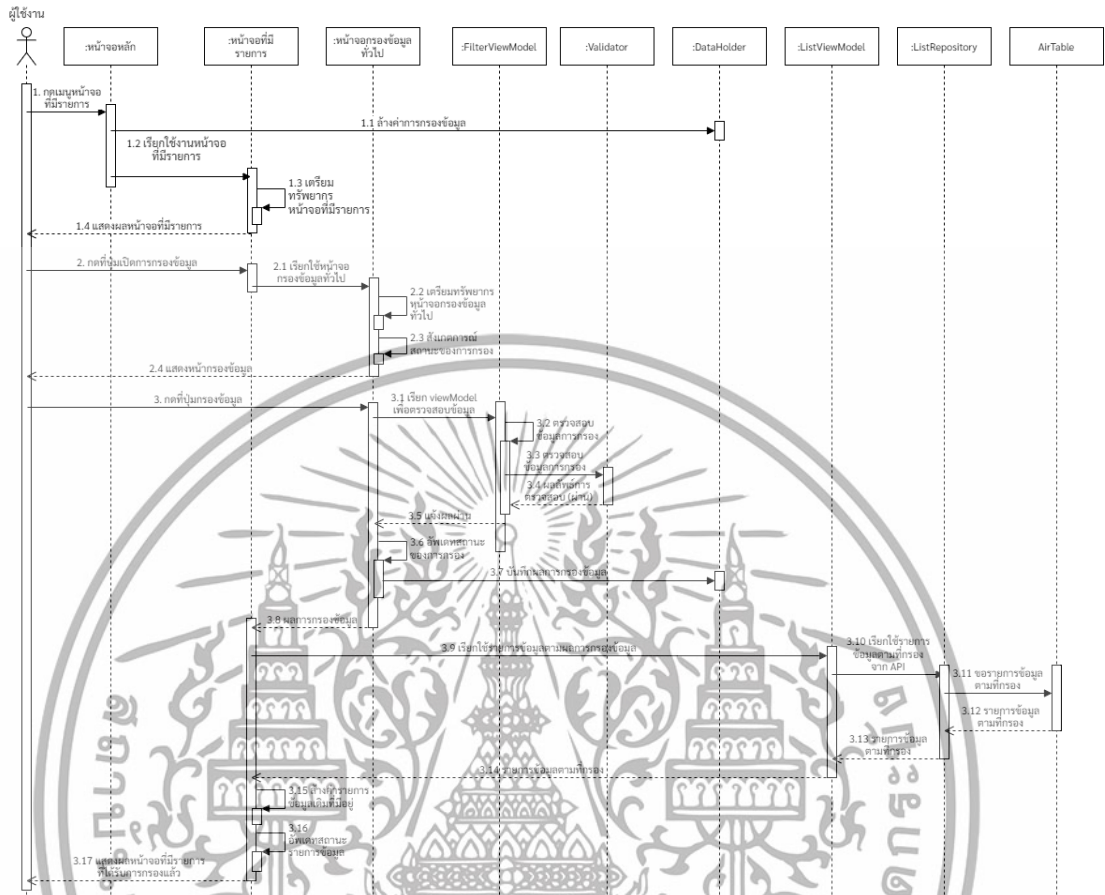
หน้าจอการเพิ่มอุปกรณ์



รูปที่ 3.51 แผนผังการทำงานแบบลำดับปฏิบัติการสัมพันธ์ของหน้าจอการเพิ่มอุปกรณ์ในระยะที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอกำหนดข้อมูลทั่วไป



รูปที่ 3.52 แผนผังการทำงานแบบลำดับปฏิสัมพันธ์ของหน้าจอกำหนดข้อมูลทั่วไปในระยะที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Scheme	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ Deep Links
Host	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ Deep Links
Type	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ Deep Links
Method	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ Deep Links

ตารางที่ 3.12 รายละเอียดของตาราง DeepLinkFav ในระยะที่ 1

ชื่อฟิลด์	ประเภทข้อมูล	ประเภทคีย์	ความหมาย
Fav_Id	Int	PK	ID รหัสของข้อมูล เพิ่ม โดยอัตโนมัติ ไม่ซ้ำกัน
Deep_Link	String?		ข้อมูล Deep Link
Link_List_Id	Int?		เก็บ ID ของ Link List สำหรับ Deep Link ที่ เกี่ยวข้อง
Deep_Link_Id	Int		เก็บ Deep Link ID
App_Name	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ Deep Links
Scheme	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ Deep Links
Host	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ Deep Links
Type	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ Deep Links
Method	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ Deep Links
Btn_State	Boolean		เก็บสถานะของปุ่มที่ กดขึ้นชอบไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.13 รายละเอียดของตาราง TestDataHistory ในระยะที่ 1

ชื่อฟิลด์	ประเภทข้อมูล	ประเภทคีย์	ความหมาย
Id	Int	PK	ID รหัสของข้อมูล เพิ่มโดยอัตโนมัติ ไม่ซ้ำกัน
Copied	Boolean?		เก็บข้อมูลว่าคัดลอกข้อมูลการทดสอบหรือไม่
Test_Data	String?		ข้อมูลการทดสอบ

ตารางที่ 3.14 รายละเอียดของตาราง TestDataFav ในระยะที่ 1

ชื่อฟิลด์	ประเภทข้อมูล	ประเภทคีย์	ความหมาย
Fav_Id	Int	PK	ID ของข้อมูลการทดสอบที่กดชื่นชอบ
Mobile	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอข้อมูลการทดสอบ
Btn_State	Boolean		เก็บสถานะของปุ่มที่กดชื่นชอบไว้

นอกจากฐานข้อมูลภายในของระบบของแอปพลิเคชันแล้ว สำหรับข้อมูลจากระบบฐานข้อมูลภายนอกที่ทางทีมใช้เก็บข้อมูลต่าง ๆ ที่ทางระบบของแอปพลิเคชันนำมาใช้งาน สามารถสรุปโครงสร้างของข้อมูลได้เป็นดังรูป 3.54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฐานข้อมูลในระบบ Airtable

Devices		DeepLinks		TestData	
PK	Id	PK	Id	PK	Id
	Code Device : String?		App Name : String?		Mobile : String?
	Device Name : String?		App ID : String?		PIN6 : String?
	IMEI/MEID 1 : String?		type : String?		Password : String?
	IMEI/MEID 2 : String?		method : String?		OTP : String?
	Serial number : String?		appscheme pro : String?		TMN ID ALP : String?
	Android ID : String?		apphost : String?		TMN ID STG : String?
	Wifi MAC Address : String?		No : String?		Email : String?
	OS : String?				KYC Class : String?
	OS Version : String?				KYC Minor Class : String?
	Current Owner : String?				Feature : String?
	PIN : String?				
	Status : String?				

รูปที่ 3.54 แผนผังแสดงโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลของฐานข้อมูลใน Airtable

จากรูปที่ 3.54 สามารถอธิบายรายละเอียดของตารางข้อมูลจากรูป ได้ดังตารางที่ 3.15 ถึง 3.17

ตารางที่ 3.15 รายละเอียดของตาราง Devices ในระยะที่ 1

ชื่อฟิลด์	ประเภทข้อมูล	ประเภทคีย์	ความหมาย
Id	String?	PK	ID รหัสของข้อมูล เพิ่มโดยอัตโนมัติ ไม่ซ้ำกัน
Code Device	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจออุปกรณ์
Device Name	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจออุปกรณ์
IMEI/MEID 1	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจออุปกรณ์
IMEI/MEID 2	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจออุปกรณ์
Serial Number	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจออุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้ประโยชน์ทางการทำ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Android ID	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจออุปกรณ์
Wifi MAC Address	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจออุปกรณ์
OS	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจออุปกรณ์
OS Version	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจออุปกรณ์
Current Owner	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจออุปกรณ์
PIN	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจออุปกรณ์
Status	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจออุปกรณ์

ตารางที่ 3.16 รายละเอียดของตาราง DeepLinks ในระยะที่ 1

ชื่อฟิลด์	ประเภทข้อมูล	ประเภทคีย์	ความหมาย
Id	String?	PK	ID รหัสของข้อมูล เพิ่มโดยอัตโนมัติ ไม่ซ้ำกัน
App Name	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ Deep Links
App ID	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ Deep Links
type	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ Deep Links
method	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ Deep Links
appscheme pro	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ Deep Links
apphost	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ Deep Links

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้แก้ไขหรือเป็นต้นแบบในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

No	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ Deep Links
----	---------	--	------------------------------------

ตารางที่ 3.17 รายละเอียดของตาราง TestData ในระยะที่ 1

ชื่อฟิลด์	ประเภทข้อมูล	ประเภทคีย์	ความหมาย
Id	String?	PK	ID รหัสของข้อมูล เพิ่ม โดยอัตโนมัติ ไม่ซ้ำกัน
Mobile	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ ข้อมูลการทดสอบ
PIN6	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ ข้อมูลการทดสอบ
Password	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ ข้อมูลการทดสอบ
OTP	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ ข้อมูลการทดสอบ
TMN ID ALP	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ ข้อมูลการทดสอบ
TMN ID STG	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ ข้อมูลการทดสอบ
Email	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ ข้อมูลการทดสอบ
KYC Class	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ ข้อมูลการทดสอบ
KYC Minor Class	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ ข้อมูลการทดสอบ
Feature	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ ข้อมูลการทดสอบ

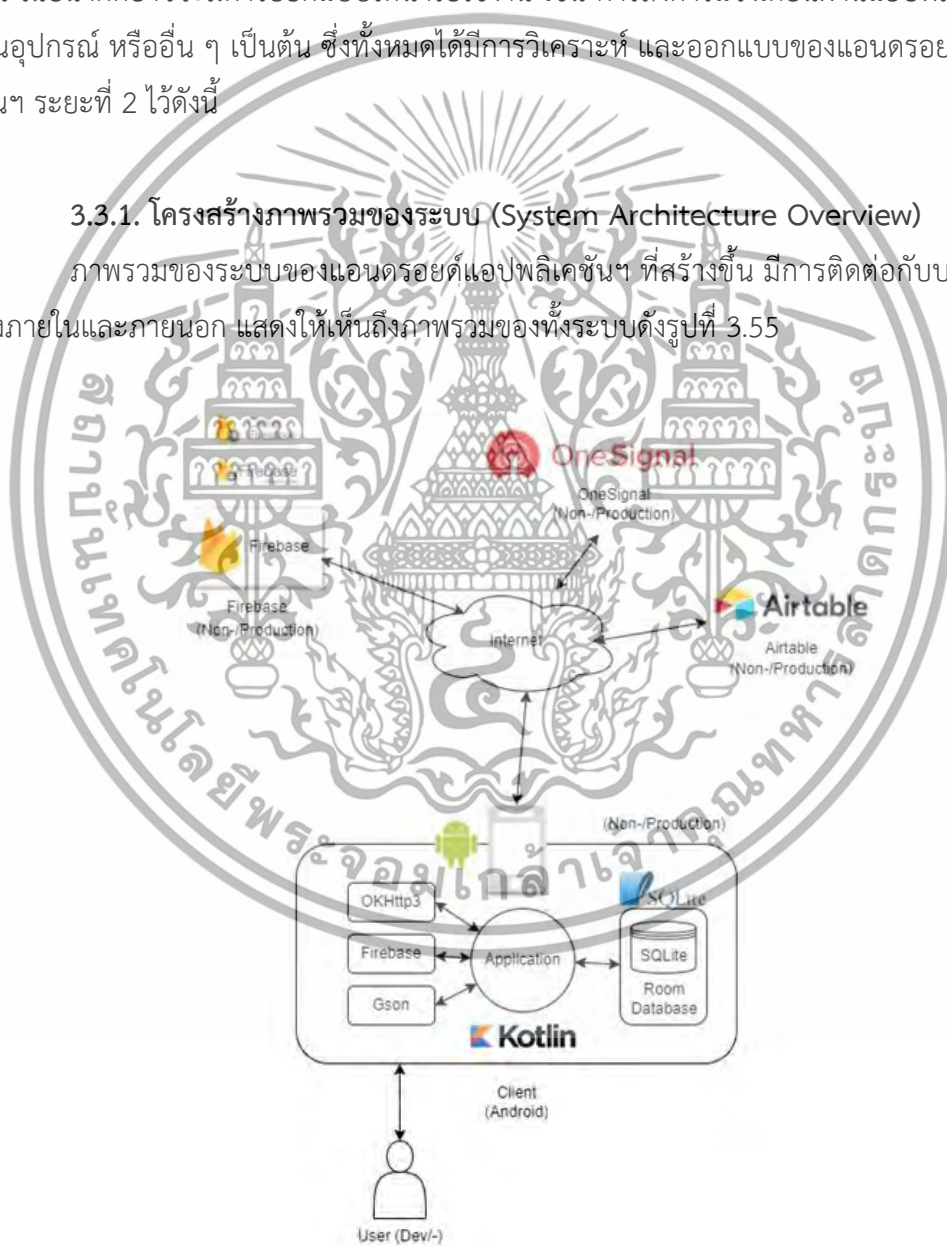
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การวิเคราะห์ และออกแบบของแอนดรอยด์แอปพลิเคชันฯ ระยะที่ 2

ระยะที่ 2 เป็นการต่อยอดเพิ่มเติมจากระยะที่ 1 โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คือระบบการจัดการผู้ใช้ การจัดการสิทธิการทำงานต่าง ๆ ของผู้ใช้ในระบบ ซึ่งเป็นระยะที่นักศึกษากำลังกระทำอยู่ในปัจจุบัน ทั้งนี้ความต้องการเสริมเพิ่มเติมต่าง ๆ อาจจะมีมากขึ้นในอนาคต ซึ่งไม่อาจคาดการณ์ได้ แต่ล้วนอยู่ในขอบเขตของระยะที่ 2 และอีกทั้งมีการนำระบบการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน (Push notification) ซึ่งเป็นการนำไลบรารี และบริการภายนอกเข้ามาใช้งานภายในแอปพลิเคชัน คือ บริการ One Signal ที่ให้บริการส่งการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันผ่าน Firebase Cloud Message API เป็นต้น ในอนาคตอาจจะมีการออกแบบให้นำไปใช้งาน เช่น การส่งการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน เรียก คินอุปกรณ์ หรืออื่น ๆ เป็นต้น ซึ่งทั้งหมดได้มีการวิเคราะห์ และออกแบบของแอนดรอยด์แอปพลิเคชันฯ ระยะที่ 2 ไว้ดังนี้

3.3.1. โครงสร้างภาพรวมของระบบ (System Architecture Overview)

ภาพรวมของระบบของแอนดรอยด์แอปพลิเคชันฯ ที่สร้างขึ้น มีการติดต่อกับบริการต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอก แสดงให้เห็นถึงภาพรวมของทั้งระบบดังรูปที่ 3.55



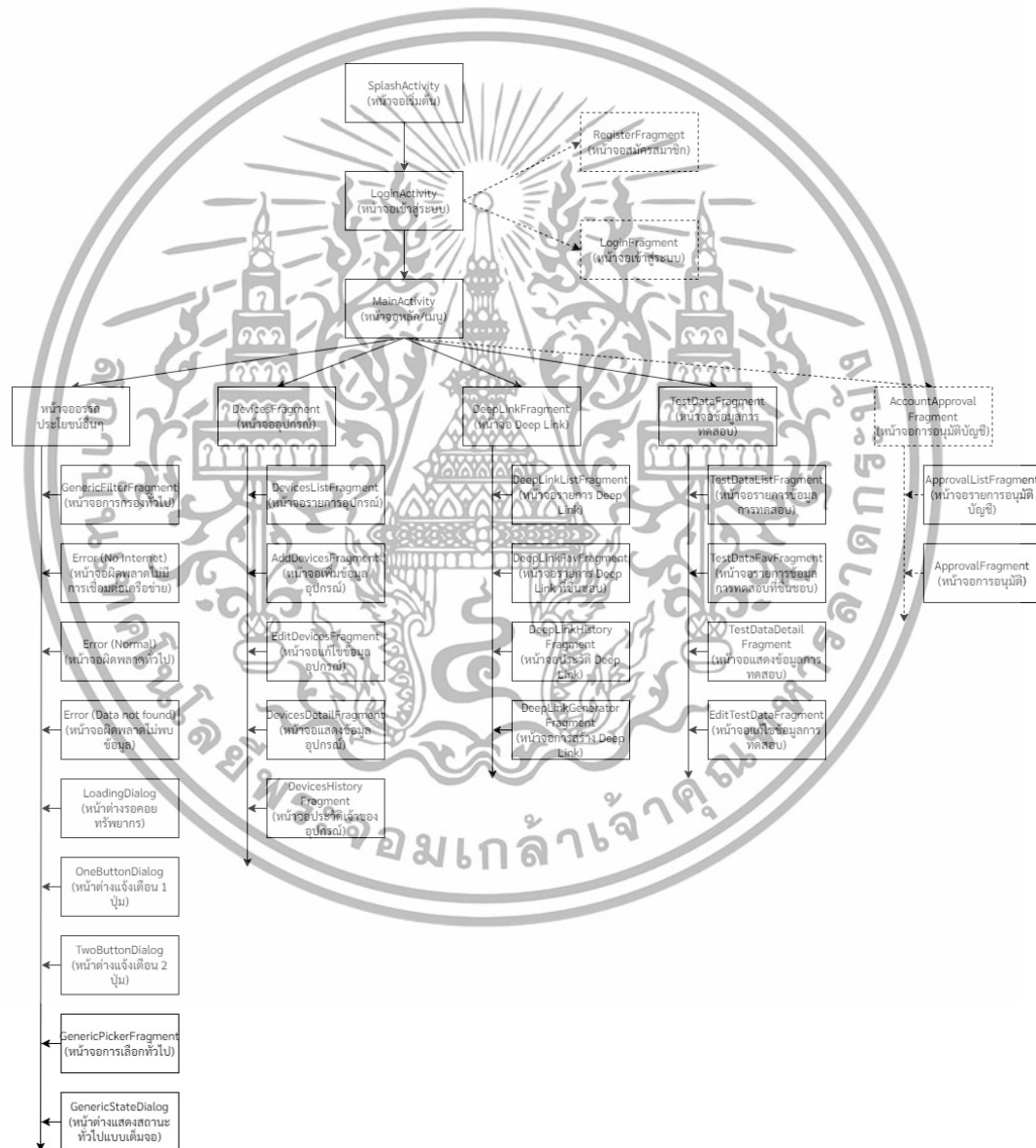
รูปที่ 3.55 โครงสร้างภาพรวมของระบบในระยะที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพรวมของระบบของแอนดรอยด์แอปพลิเคชันฯ ในระยะที่ 2 ดังที่แสดงในรูปที่ 3.55 มีลักษณะไม่แตกต่างกับภาพรวมของระบบของแอนดรอยด์แอปพลิเคชันฯ ในระยะที่ 1 มาก มีการเพิ่มบริการภายนอก คือ Firebase Firestore เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลประวัติเจ้าของอุปกรณ์ และข้อมูลฟิลด์ที่สำคัญ รวมถึงข้อมูลอื่น ๆ และบริการ OneSignal เพื่อเป็นระบบในการแจ้งเตือนผู้ใช้งาน

3.3.2. โครงสร้างภาพรวมของแอปพลิเคชัน (Application Architecture Overview)

โครงสร้างภาพรวมภายในแอปพลิเคชันฯ หน้าจอและส่วนของหน้าจอต่าง ๆ ที่สร้างขึ้น มีการเข้าถึงได้ตามลำดับชั้น สามารถแสดงให้เห็นถึงภาพรวมภายในของทั้งแอปพลิเคชันฯ ดังรูปที่ 3.56



รูปที่ 3.56 โครงสร้างภาพรวมของแอปพลิเคชัน ในระยะที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากภาพโครงสร้างภาพรวมของแอปพลิเคชันในระยะที่ 2 จะแสดงให้เห็นภาพรวมภายในของแอปพลิเคชัน หน้าจอ หรือส่วนประกอบต่าง ๆ ของแอปพลิเคชันทั้งหมด ประกอบไปด้วย 3 Activity, 21 Fragment (รวม Fragment ที่เป็นเส้นปะในอนาคต) และ 3 Dialog (หน้าจอแสดงข้อผิดพลาดต่าง ๆ ประกอบอยู่ในหน้าจอ) โดยการเข้าถึงหน้าจอต่าง ๆ จะแสดงการเข้าถึงตามภาพ เช่น หากจะเข้าถึงหน้าจอเข้าสู่ระบบ จะต้องผ่านหน้าจอเริ่มต้นก่อน เป็นต้น

3.3.3. แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram)

จากการวิเคราะห์ภาพรวมของระบบฯ ในเบื้องต้นสามารถนำมาเขียนแผนภาพยูสเคสเพื่อแสดงฟังก์ชันการทำงานต่าง ๆ ของระบบฯ ได้ดังรูปที่ 3.57



รูปที่ 3.57 แผนภาพยูสเคสในระยะที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.4. คำอธิบายยูสเคส (Use case Description)

แผนภาพยูสเคสในหัวข้อที่ 3.3.3 สามารถเขียนคำอธิบายยูสเคสได้ดังตารางที่ 3.18 ถึง 3.30

ตารางที่ 3.18 คำอธิบายยูสเคสลงทะเบียน ในระยะที่ 2

หัวข้อ	คำอธิบาย
Use case ID:	1
Use case name:	ลงทะเบียน
Actor:	ผู้ใช้งานทั่วไป, Firebase
Description:	ผู้ใช้งานทั่วไปต้องการลงทะเบียนบัญชีผู้ใช้ใหม่
Pre-Conditions:	เมื่อผู้ใช้งานมีการเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ต และเปิดใช้งานแอปพลิเคชัน แต่ยังไม่มียูสเคสผู้ใช้งาน
Trigger:	ผู้ใช้งานสัมผัสที่ปุ่มลงทะเบียน และต้องการทำรายการลงทะเบียนบัญชีผู้ใช้ใหม่
Post-Conditions:	ลงทะเบียนสำเร็จ รอกการยืนยันจากผู้ดูแลระบบ ในการยืนยันการสร้างบัญชีใหม่
Main Flow:	<ol style="list-style-type: none"> 1. เปิดแอปพลิเคชัน 2. แสดงผลหน้าจอเข้าสู่ระบบ 3. ผู้ใช้งานทั่วไปกดปุ่มลงทะเบียน 4. ผู้ใช้งานทั่วไปกรอกข้อมูลบัญชีผู้ใช้: ชื่อ-นามสกุล, อีเมล, รหัสผ่าน 5. ระบบตรวจสอบว่าบัญชีผู้ใช้มีการสมัครไว้แล้วหรือไม่ มีสถานะเป็นอย่างไร หากว่ามีแล้ว แสดงหน้าต่างแจ้งเตือนรอกการอนุมัติ 6. หากไม่พบบัญชีที่เคยสมัครไว้แล้ว ทำการลงทะเบียนบัญชีผู้ใช้ และรอกการอนุมัติจากผู้ดูแลระบบ 7. รอกการสร้างบัญชีใหม่/รอกการตอบกลับจากผู้ดูแลระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.19 คำอธิบายยูสเคสเข้าสู่ระบบ ในระยะที่ 2

หัวข้อ	คำอธิบาย
Use case ID:	2
Use case name:	เข้าสู่ระบบ
Actor:	External Team, Developer (Extend), QA (Extend), Admin (Extend), Firebase
Description:	ผู้ใช้งานกรอกอีเมล และรหัสผ่าน
Pre-Conditions:	เมื่อผู้ใช้งานมีการเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ต และเปิดใช้งานแอปพลิเคชัน แต่มีบัญชีผู้ใช้งาน
Trigger:	ผู้ใช้งานสัมผัสที่ปุ่มเข้าสู่ระบบ ต้องการทำรายการเข้าสู่ระบบ
Post-Conditions:	เข้าสู่ระบบสำเร็จ แสดงผลหน้าจอหลัก
Main Flow:	<ol style="list-style-type: none"> 1. เปิดแอปพลิเคชัน 2. แสดงผลหน้าจอเข้าสู่ระบบ 3. ผู้ใช้งานทั่วไปกดปุ่มเข้าสู่ระบบ 4. ผู้ใช้งานกรอกอีเมล และรหัสผ่าน 5. ตรวจสอบข้อมูลที่ผู้ใช้งานกรอกเข้ามาในระบบ 6. นำข้อมูลที่ผู้ใช้งานกรอกเข้ามาตรวจสอบกับฐานข้อมูล 7. เมื่อข้อมูลตรงกับในฐานข้อมูล อนุญาตให้เข้าสู่ระบบ 8. แสดงผลหน้าจอหลัก

ตารางที่ 3.20 คำอธิบายยูสเคสเข้าถึงหน้าจอหลัก ในระยะที่ 2

หัวข้อ	คำอธิบาย
Use case ID:	3
Use case name:	เข้าถึงหน้าจอหลัก
Actor:	External Team, Developer (Extend), QA (Extend), Admin (Extend)
Description:	ผู้ใช้งานเข้าถึงหน้าจอหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำมาใช้

Pre-Conditions:	ต้องผ่านหน้าจอการเข้าสู่ระบบสำเร็จ
Trigger:	ต้องการทำรายการไปยังหน้าจออื่น ๆ ที่มีอยู่ในระบบ เช่น หน้าจออุปกรณ์ Deep Link และ ข้อมูลการทดสอบ
Post-Conditions:	ไปยังหน้าจออื่น ๆ ตามที่ต้องการได้
Main Flow:	ผู้ใช้งานสามารถเลือกได้ว่าจะไปยังหน้าจอใดที่มีอยู่ในระบบ เช่น หน้าจออุปกรณ์ Deep Link และ ข้อมูลการทดสอบ หรืออาจจะทำฟังก์ชันอื่นที่มีในระบบ

ตารางที่ 3.21 คำอธิบายยูสเคสเข้าถึงออกจากระบบ ในระยะที่ 2

หัวข้อ	คำอธิบาย
Use case ID:	4
Use case name:	ออกจากระบบ
Actor:	External Team, Developer (Extend), QA (Extend), Admin (Extend)
Description:	ผู้ใช้งานต้องการออกจากระบบ
Pre-Conditions:	ต้องผ่านการเลือกเมนูจากหน้าจอหลัก
Trigger:	ต้องการทำรายการออกจากระบบ
Post-Conditions:	ออกจากระบบสำเร็จ แสดงผลหน้าจอการเข้าสู่ระบบ
Main Flow:	ผู้ใช้เลื่อนเมนูออกจากด้านข้างซ้าย กดที่ปุ่มออกจากระบบ ระบบถามว่าแน่ใจว่าจะออกจากระบบ หากกดใช่ ออกจากระบบ

ตารางที่ 3.22 คำอธิบายยูสเคสสร้างบัญชีผู้ใช้งาน ในระยะที่ 2

หัวข้อ	คำอธิบาย
Use case ID:	5
Use case name:	สร้างบัญชีผู้ใช้งาน
Actor:	Admin, Firebase

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Description:	การสร้างบัญชีผู้ใช้งานใหม่ ให้กับผู้ใช้งานทั่วไป ที่ลงทะเบียนแล้วรอการอนุมัติการสร้างบัญชีใหม่ของผู้ใช้งานทั่วไป
Pre-Conditions:	มีผู้ใช้งานทั่วไปสร้างบัญชีใหม่ แล้วรอการอนุมัติการสร้างบัญชีผู้ใช้งานใหม่
Trigger:	ต้องการอนุมัติการสร้างบัญชีผู้ใช้งานใหม่ของผู้ใช้งานทั่วไปที่สร้างบัญชีใหม่
Post-Conditions:	บัญชีผู้ใช้งานใหม่ได้ถูกสร้างขึ้น
Main Flow:	<p>ผู้ดูแลระบบได้รับข้อความแจ้งเตือนว่ามีผู้ใช้งานสมัครบัญชีผู้ใช้งานใหม่ หรือผู้ดูแลระบบตรวจสอบรายการอนุมัติบัญชีผู้ใช้ ผู้ดูแลระบบสัมพันธ์ที่คำร้องขออนุมัติการสร้างบัญชีผู้ใช้งานใหม่ของผู้ใช้งานทั่วไป เมื่อสัมพันธ์แล้ว สามารถแก้ไขรายละเอียดของบัญชีได้ หากว่าสัมพันธ์ที่ปุ่มอนุมัติ ก็จะทำให้การสร้างบัญชีใหม่ โดยลบคำร้องขอที่เก็บไว้ใน Firebase Firestore จากนั้นสร้างบัญชีใหม่บน Firebase Authentication เมื่อสำเร็จแล้ว ส่งข้อความแจ้งเตือน หรืออีเมลไปที่ผู้ใช้งาน เจ้าของบัญชี เพื่อแจ้งให้ทราบ แต่ทว่าหากสัมพันธ์ที่ปุ่มปฏิเสธ ลบคำร้องขอที่เก็บไว้ใน Firebase Firestore เมื่อสำเร็จแล้ว ส่งข้อความแจ้งเตือน หรืออีเมลไปที่ผู้ใช้งาน เจ้าของบัญชี เพื่อแจ้งให้ทราบ</p>

ตารางที่ 3.23 คำอธิบายยูสเคสคูประวัติเจ้าของอุปกรณ์ ในระยะที่ 2

หัวข้อ	คำอธิบาย
Use case ID:	6
Use case name:	คูประวัติเจ้าของอุปกรณ์
Actor:	Developer, QA (Extend), Admin (Extend), Firebase
Description:	ผู้ใช้งานต้องการคูประวัติเจ้าของอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องขออนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งก่อนนำไปใช้

Pre-Conditions:	ต้องผ่านหน้าจอบุคลากร (การจัดการบุคลากร)
Trigger:	ต้องการดูประวัติเจ้าของอุปกรณ์ จากการสัมผัสที่เมนูประวัติเจ้าของอุปกรณ์ ในหน้าจอบุคลากร
Post-Conditions:	แสดงผลหน้าจอบุคลากร
Main Flow:	ผู้ใช้ทำการสัมผัสที่เมนูอุปกรณ์ จากนั้นสัมผัสที่ปุ่มประวัติเจ้าของอุปกรณ์ แล้วแสดงผลรายการประวัติเจ้าของอุปกรณ์ของอุปกรณ์ปัจจุบัน

ตารางที่ 3.24 คำอธิบายยูสเคสดูรายการอุปกรณ์ ในระยะที่ 2

หัวข้อ	คำอธิบาย
Use case ID:	7
Use case name:	ดูรายการอุปกรณ์
Actor:	Developer, QA (Extend), Admin (Extend), Airtable
Description:	ผู้ใช้งานต้องการดูรายการอุปกรณ์
Pre-Conditions:	ต้องผ่านหน้าจอบุคลากร (การจัดการบุคลากร)
Trigger:	ต้องการดูรายการอุปกรณ์ จากการสัมผัสที่เมนูรายการอุปกรณ์ ในหน้าจอบุคลากร
Post-Conditions:	แสดงผลหน้าจอบุคลากร
Main Flow:	ผู้ใช้ทำการสัมผัสที่เมนูอุปกรณ์ เมื่อเข้าสู่หน้าจอบุคลากรแสดงผลรายการอุปกรณ์ทั้งหมด

ตารางที่ 3.25 คำอธิบายยูสเคสดูรายการ Deep Link ในระยะที่ 2

หัวข้อ	คำอธิบาย
Use case ID:	8
Use case name:	ดูรายการ Deep Link
Actor:	Developer, QA (Extend), Admin (Extend), Airtable
Description:	ผู้ใช้งานต้องการดูรายการ Deep Link
Pre-Conditions:	ต้องผ่านหน้าจอบุคลากร (การจัดการบุคลากร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าในรูปแบบใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Trigger:	ต้องการดูรายการ Deep Link จากการสัมผัสที่เมนูรายการ Deep Link ในหน้าจอ Deep Link
Post-Conditions:	แสดงผลหน้าจอรายการ Deep Link
Main Flow:	ผู้ใช้ทำการสัมผัสที่เมนู Deep Link เมื่อเข้าสู่หน้าจอแสดงผลรายการ Deep Link ทั้งหมด

ตารางที่ 3.26 คำอธิบายยูสเคสดูรายการข้อมูลการทดสอบ ในระยะที่ 2

หัวข้อ	คำอธิบาย
Use case ID:	9
Use case name:	ดูรายการข้อมูลการทดสอบ
Actor:	Developer, QA (Extend), Admin (Extend), Airtable
Description:	ผู้ใช้งานต้องการดูรายการข้อมูลการทดสอบ
Pre-Conditions:	ต้องผ่านหน้าจอข้อมูลการทดสอบ (การจัดการข้อมูลการทดสอบ)
Trigger:	ต้องการดูรายการข้อมูลการทดสอบ จากการสัมผัสที่เมนูข้อมูลการทดสอบ
Post-Conditions:	แสดงผลหน้าจอรายการข้อมูลการทดสอบ
Main Flow:	ผู้ใช้ทำการสัมผัสที่เมนูข้อมูลการทดสอบ เมื่อเข้าสู่หน้าจอแสดงผลรายการข้อมูลการทดสอบทั้งหมด

ตารางที่ 3.27 คำอธิบายยูสเคสจัดการอุปกรณ์ ในระยะที่ 2

หัวข้อ	คำอธิบาย
Use case ID:	10
Use case name:	จัดการอุปกรณ์
Actor:	QA, Admin (Extend), Airtable
Description:	ผู้ใช้งานต้องการจัดการเกี่ยวกับอุปกรณ์
Pre-Conditions:	ต้องผ่านการเลือกเมนูจากหน้าจอหลัก
Trigger:	ต้องการทำรายการไปหน้าจออุปกรณ์เพื่อจัดการอุปกรณ์ต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Post-Conditions:	เข้าสู่หน้าจออุปกรณ์ แสดงผลหน้าจออุปกรณ์ สามารถทำรายการต่าง ๆ กับอุปกรณ์ได้
Main Flow:	<ol style="list-style-type: none"> 1. เข้าสู่หน้าอุปกรณ์ แสดงรายการอุปกรณ์ 2. กดที่การกรองข้อมูล เพื่อกรองข้อมูล 3. กดที่ปุ่มเพิ่มอุปกรณ์ใหม่ เพื่อเพิ่มอุปกรณ์ใหม่ 4. สัมผัสที่รายการอุปกรณ์ แสดงหน้ารายละเอียดอุปกรณ์ 5. กดที่ปุ่มแก้ไข เพื่อแก้ไขอุปกรณ์ 6. กดที่บันทึก เพื่อบันทึกการแก้ไข หรือเพิ่มข้อมูล <p>* หากว่าไม่ได้เป็นบัญชีที่มีตำแหน่งตามที่กำหนด/ไม่ได้เป็น Actor จะทำการซ่อนปุ่มไม่ให้ผู้ใช้งานที่ไม่มีสิทธิ์ใช้งานได้ (เฉพาะปุ่มหรือช่องกรอกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจัดการ คือ เพิ่ม/แก้ไข/ลบ/อัปเดต)</p>

ตารางที่ 3.28 คำอธิบายยูสเคสจัดการ Deep Link ในระยะที่ 2

หัวข้อ	คำอธิบาย
Use case ID:	11
Use case name:	จัดการ Deep Link
Actor:	QA, Admin (Extend), Airtable
Description:	ผู้ใช้งานต้องการจัดการเกี่ยวกับ Deep Link
Pre-Conditions:	ต้องผ่านการเลือกเมนูจากหน้าจอหลัก
Trigger:	ต้องการทำรายการไปหน้าจอ Deep Link เพื่อจัดการ Deep Link ต่าง ๆ
Post-Conditions:	เข้าสู่หน้าจอ Deep Link แสดงผลหน้าจอ Deep Link สามารถทำรายการต่าง ๆ กับ Deep Link ได้
Main Flow:	1. เข้าสู่หน้า Deep Link แสดงรายการ Deep Link

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดที่นำเอกสารฉบับนี้ไปใช้โดยไม่ผ่านการอนุญาตจากทางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี หรือมีการดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงชื่อของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	<ol style="list-style-type: none"> 2. กดที่การกรองข้อมูล เพื่อกรองข้อมูล 3. เลื่อนสลับหน้าจอ เพื่อสลับไปตรวจสอบประวัติการใช้ Deep Link หรือรายการ Deep Link ที่ชื่นชอบ 4. สัมผัสที่รายการ Deep Link แสดงหน้าการสร้าง Deep Link 5. กดปุ่มชื่นชอบ บันทึก Deep Link ที่ชื่นชอบ 6. กดปุ่ม Launch เพื่อใช้งาน Deep Link และบันทึกประวัติ 7. กดปุ่มส่งต่อ (Share) เพื่อส่ง Deep Link ไปยังที่อื่น <p>* หากว่าไม่ได้เป็นบัญชีที่มีตำแหน่งตามที่กำหนด/ไม่ได้เป็น Actor จะทำการซ่อนปุ่มไม่ให้ผู้ใช้งานที่ไม่มีสิทธิ์ใช้งานได้ (เฉพาะปุ่มหรือช่องกรอกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจัดการคือ เพิ่ม/แก้ไข/ลบ/อัปเดต)</p>
--	--

ตารางที่ 3.29 คำอธิบายยูสเคสจัดการข้อมูลการทดสอบ ในระยะที่ 2

หัวข้อ	คำอธิบาย
Use case ID:	12
Use case name:	จัดการข้อมูลการทดสอบ
Actor:	QA, Admin (Extend), Airtable
Description:	ผู้ใช้งานต้องการจัดการเกี่ยวกับข้อมูลการทดสอบ
Pre-Conditions:	ต้องผ่านการเลือกเมนูจากหน้าจอหลัก
Trigger:	ต้องการทำรายการไปหน้าจอข้อมูลการทดสอบ เพื่อจัดการข้อมูลการทดสอบต่าง ๆ
Post-Conditions:	เข้าสู่หน้าจอข้อมูลการทดสอบ แสดงผลหน้าจอข้อมูลการทดสอบ สามารถทำรายการต่าง ๆ กับข้อมูลการทดสอบได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Main Flow:	<ol style="list-style-type: none"> 1. เข้าสู่หน้าข้อมูลการทดสอบ แสดงรายการข้อมูลการทดสอบ 2. กดที่การกรองข้อมูล เพื่อกรองข้อมูล 3. เลื่อนสลับหน้าจอ เพื่อสลับไปรายการข้อมูลการทดสอบที่ชื่นชอบ 4. สัมผัสที่รายการข้อมูลการทดสอบ แสดงหน้ารายละเอียดข้อมูลการทดสอบ 5. สัมผัสที่ปุ่มแก้ไขในหน้ารายละเอียดข้อมูลการทดสอบ เพื่อทำการแก้ไข แสดงผลหน้าจอแก้ไขข้อมูลการทดสอบ เมื่อสำเร็จสัมผัสปุ่มบันทึกเพื่ออัปเดตข้อมูล และกลับไปหน้าเดิม 6. สัมผัสที่ ปุ่มคัดลอก เพื่อคัดลอกข้อความข้อมูลการทดสอบ 7. กดปุ่มชื่นชอบ บันทึก Deep Link ที่ชื่นชอบ <p>* หากว่าไม่ได้เป็นบัญชีที่มีตำแหน่งตามที่กำหนด/ไม่ได้เป็น Actor จะทำการซ่อนปุ่มไม่ให้ผู้ใช้งานที่ไม่มีสิทธิ์ใช้งานได้ (เฉพาะปุ่มหรือช่องกรอกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจัดการ คือ เพิ่ม/แก้ไข/ลบ/อัปเดต)</p>
------------	--

ตารางที่ 3.30 คำอธิบายยูสเคสแก้ไขเจ้าของอุปกรณ์ ในระยะที่ 2

หัวข้อ	คำอธิบาย
Use case ID:	13
Use case name:	แก้ไขเจ้าของอุปกรณ์
Actor:	Admin, Airtable
Description:	ผู้ดูแลระบบต้องการแก้ไขเจ้าของอุปกรณ์ (เครื่องปัจจุบัน/เครื่องอื่น ๆ ในระบบ)
Pre-Conditions:	ต้องเป็นบัญชีผู้ใช้งานระดับผู้ดูแลระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่ให้บุคคลอื่นโดยไม่ได้รับอนุญาต

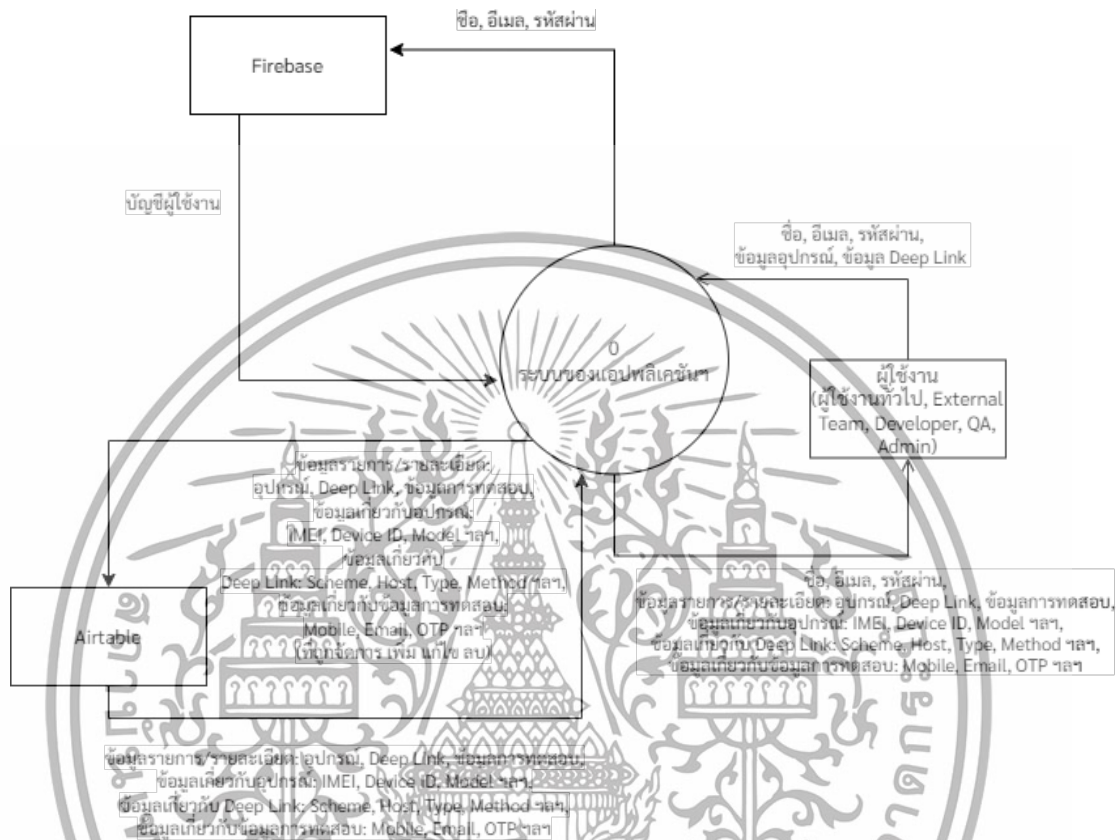
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Trigger:	ต้องการทำรายการแก้ไขเจ้าของอุปกรณ์ในเครื่องปัจจุบัน/เครื่องอื่น ๆ ในระบบ
Post-Conditions:	เปลี่ยน/แก้ไขผู้ใช้งานสำเร็จ
Main Flow:	ผู้ใช้เลื่อนเมนูออกจากด้านข้างซ้าย สัมผัสที่ปุ่มเปลี่ยนเจ้าของอุปกรณ์ แสดงหน้าจอการเลือกทั่วไป ทำการเลือกเจ้าของอุปกรณ์ใหม่ จากรายชื่อผู้ใช้งานในระบบ เมื่อกดระบบจะทำการอัปเดตเจ้าของอุปกรณ์ของเครื่องปัจจุบันตามที่ได้เลือกไว้ และในหน้าจอแก้ไขอุปกรณ์ สามารถสัมผัสช่องกรอกข้อมูล Current Owner ได้ และกำหนดเจ้าของอุปกรณ์ให้กับอุปกรณ์ใด ๆ ในระบบได้ (ในตำแหน่งอื่นจะไม่สามารถสัมผัสได้)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.5. แผนภาพบริบท (Context Diagram)

การใช้งานฟังก์ชันภายในระบบของแอปพลิเคชันฯ สามารถนำมาเขียนแผนภาพบริบท (Context Diagram) เพื่อแสดงการไหลข้อมูลเข้าและออกของระบบ ได้ดังรูปที่ 3.58

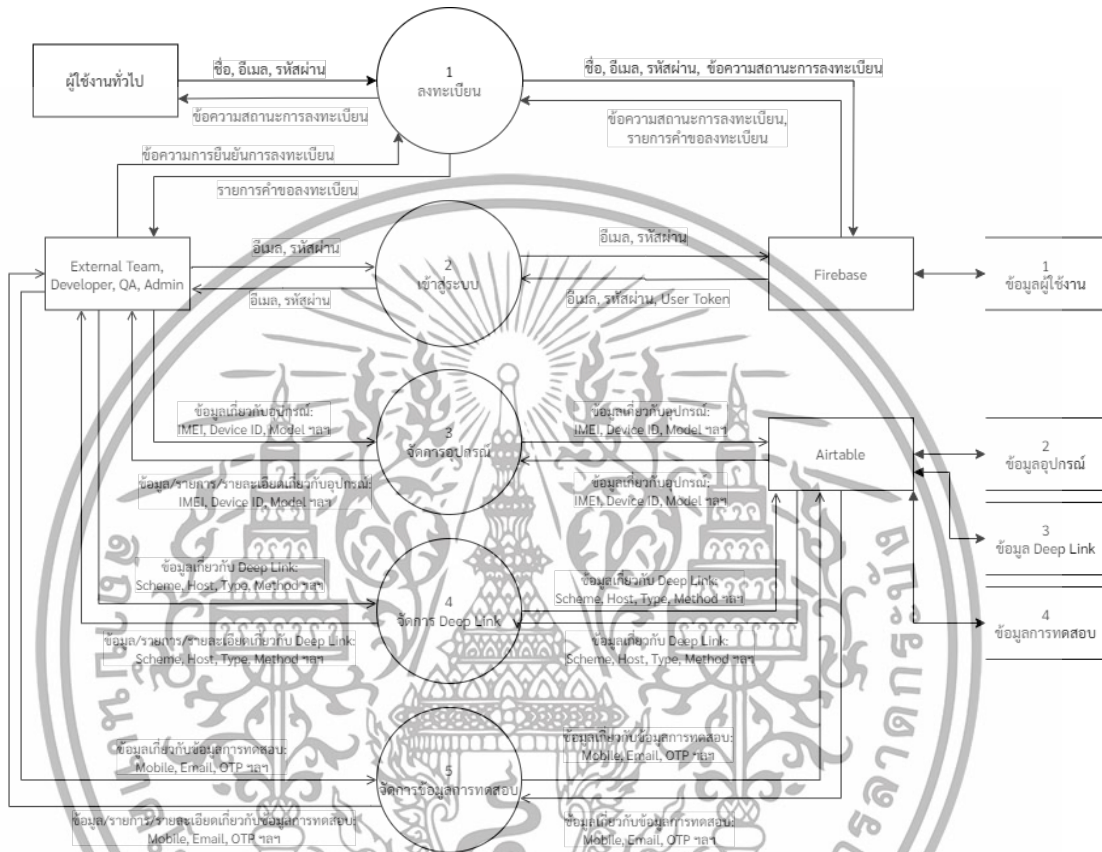


รูปที่ 3.58 แผนภาพบริบทในระยะที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.6. แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับ 0 (Data Flow Diagram Level 0)

การใช้งานฟังก์ชันภายในระบบของแอปพลิเคชันฯ สามารถนำมาเขียนแผนภาพกระแสข้อมูลระดับ 0 (Data Flow Diagram Level 0) เพื่อแสดงการไหลข้อมูลเข้าและออกของระบบ ได้ดังรูปที่ 3.59



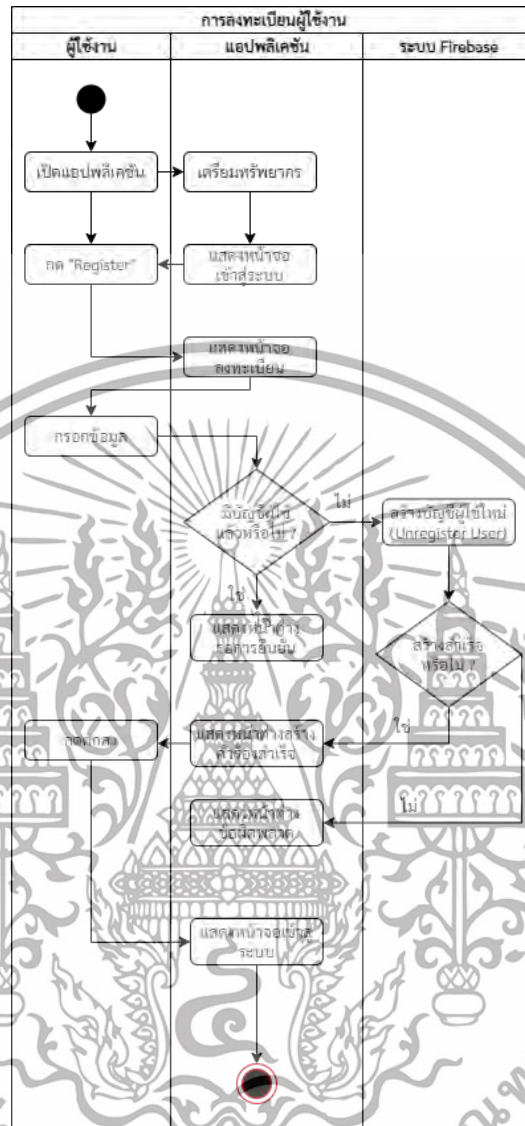
รูปที่ 3.59 แผนภาพกระแสข้อมูล ระดับ 0 ในระยะที่ 2

3.3.7. แผนภาพกิจกรรม (Activity Diagram)

การใช้งานฟังก์ชันภายในระบบของแอปพลิเคชันฯ สามารถนำมาเขียนแผนภาพกิจกรรม (Activity Diagram) เพื่ออธิบายการทำงาน (Workflow) เพื่อแสดงขั้นตอนการทำงานของระบบ ได้ดังรูปที่ 3.60 ถึง 3.62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

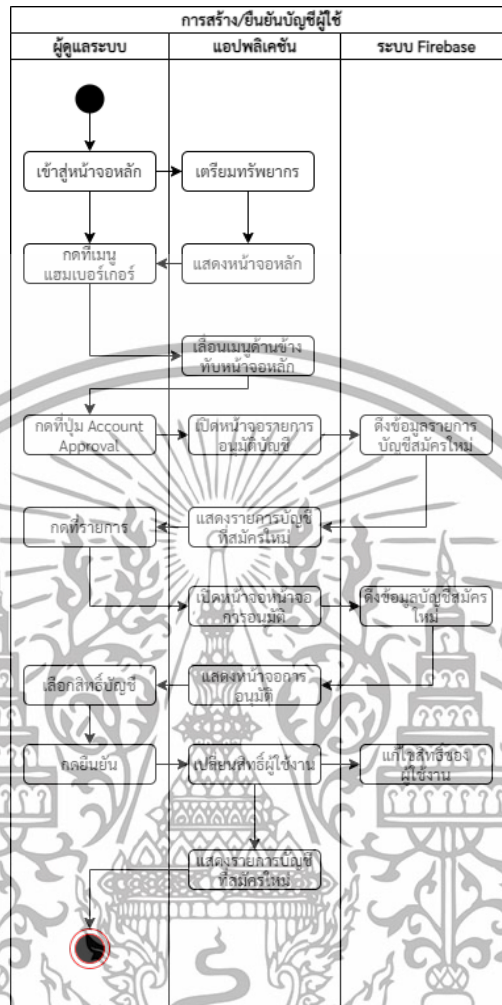
การลงทะเบียนผู้ใช้งาน



รูปที่ 3.61 แผนภาพกิจกรรมของการลงทะเบียนผู้ใช้งาน ในระยะที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสร้าง/ยืนยันบัญชีผู้ใช้



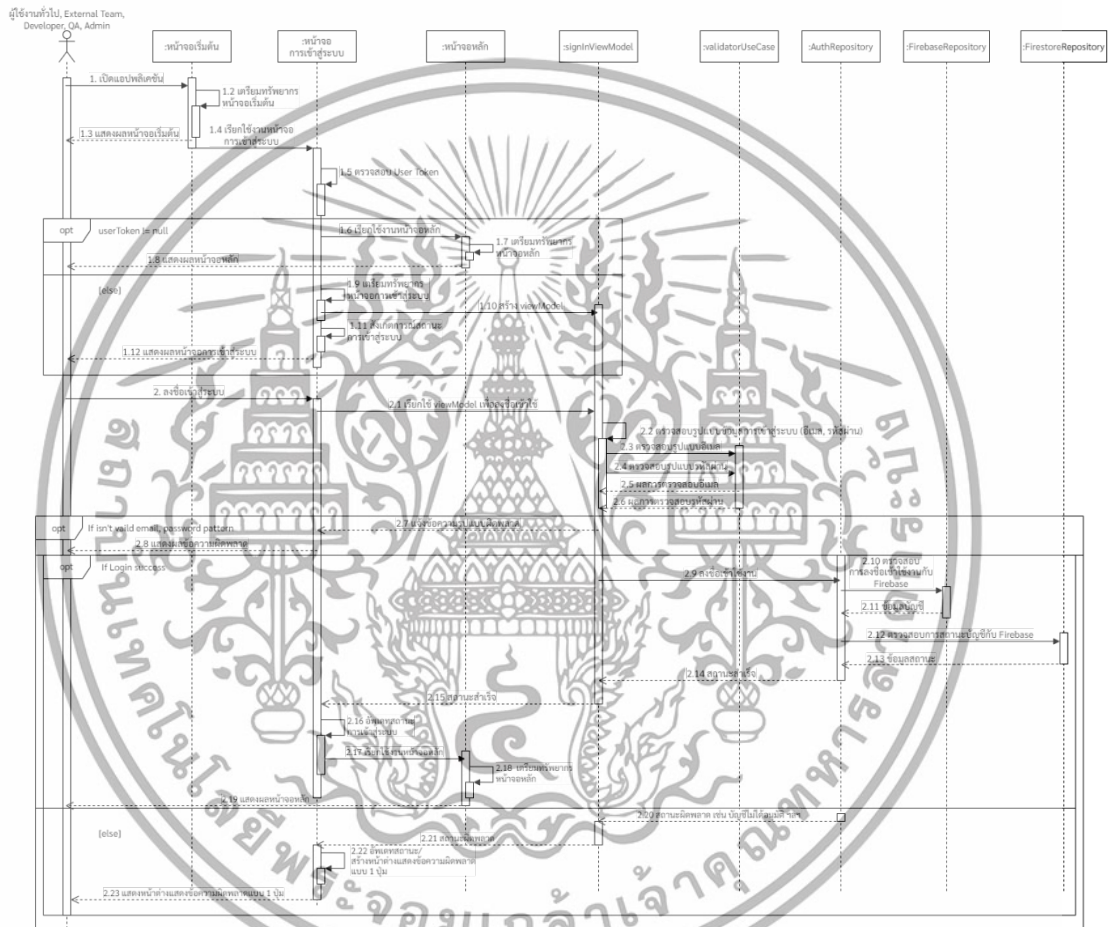
รูปที่ 3.62 แผนภาพกิจกรรมของการสร้าง/ยืนยันบัญชีผู้ใช้ ในระยะที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.8. แผนผังการทำงานแบบลำดับปฏิสัมพันธ์ (Sequence Diagram)

การใช้งานฟังก์ชันภายในระบบของแอปพลิเคชันฯ สามารถนำมาเขียนแผนผังการทำงานแบบลำดับปฏิสัมพันธ์ (Sequence Diagram) เพื่อแสดงการติดต่อรับและส่งข้อมูลระหว่างวัตถุ (Object) ได้ดังรูปที่ 3.63 ถึง 3.65

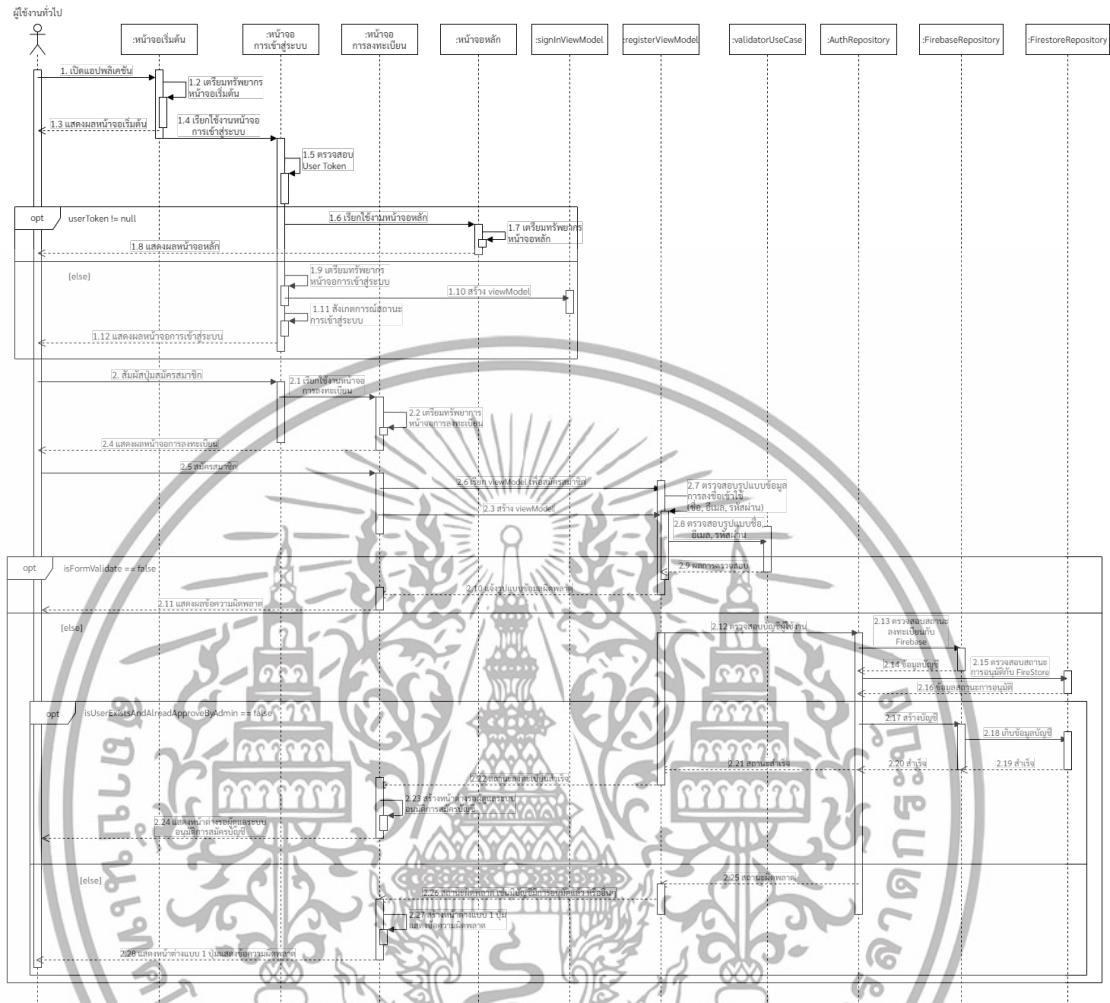
การเข้าสู่ระบบ



รูปที่ 3.63 แผนผังการทำงานแบบลำดับปฏิสัมพันธ์ในการเข้าสู่ระบบในระยะที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

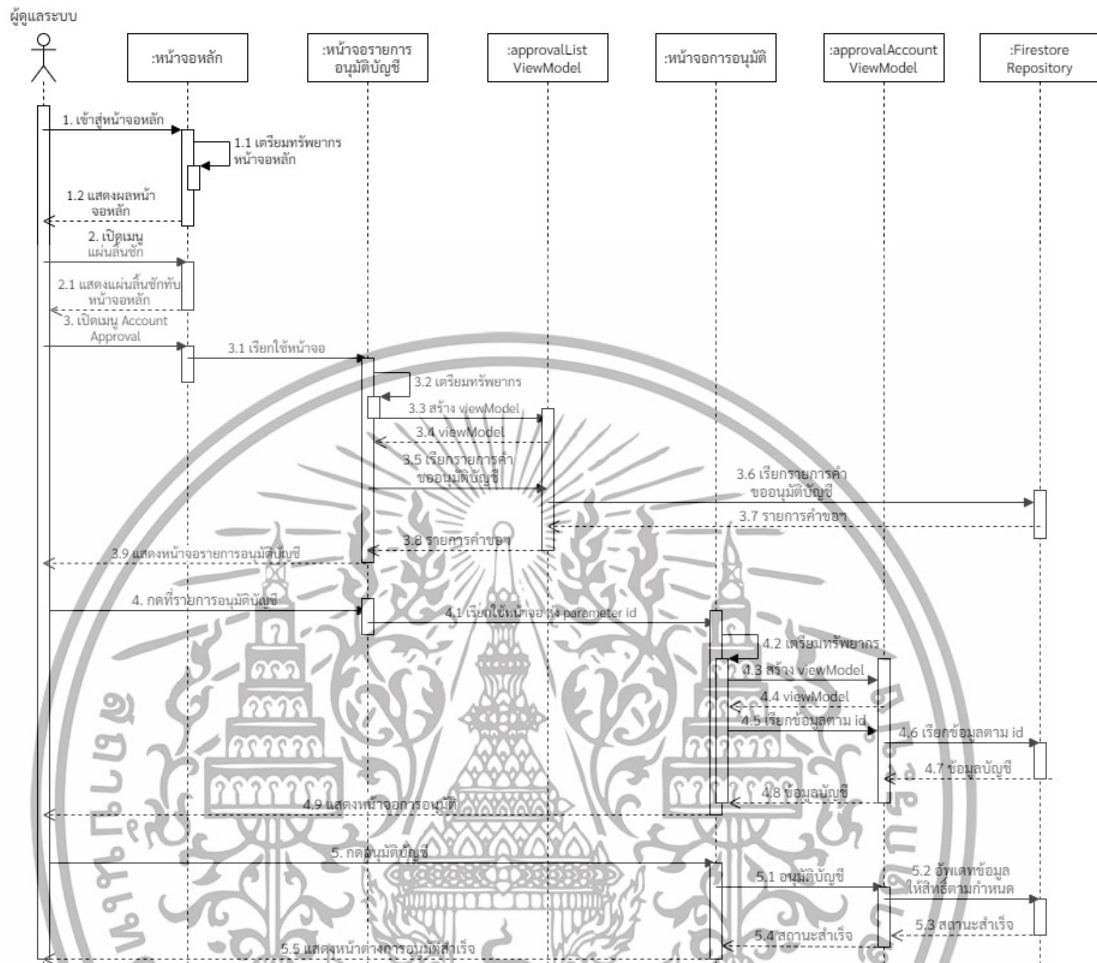
การลงทะเบียน



รูปที่ 3.64 แผนผังการทำงานแบบลำดับปฏิบัติการสัมพันธ์ในการลงทะเบียนในระยะที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การอนุมัติบัญชีผู้ใช้งาน



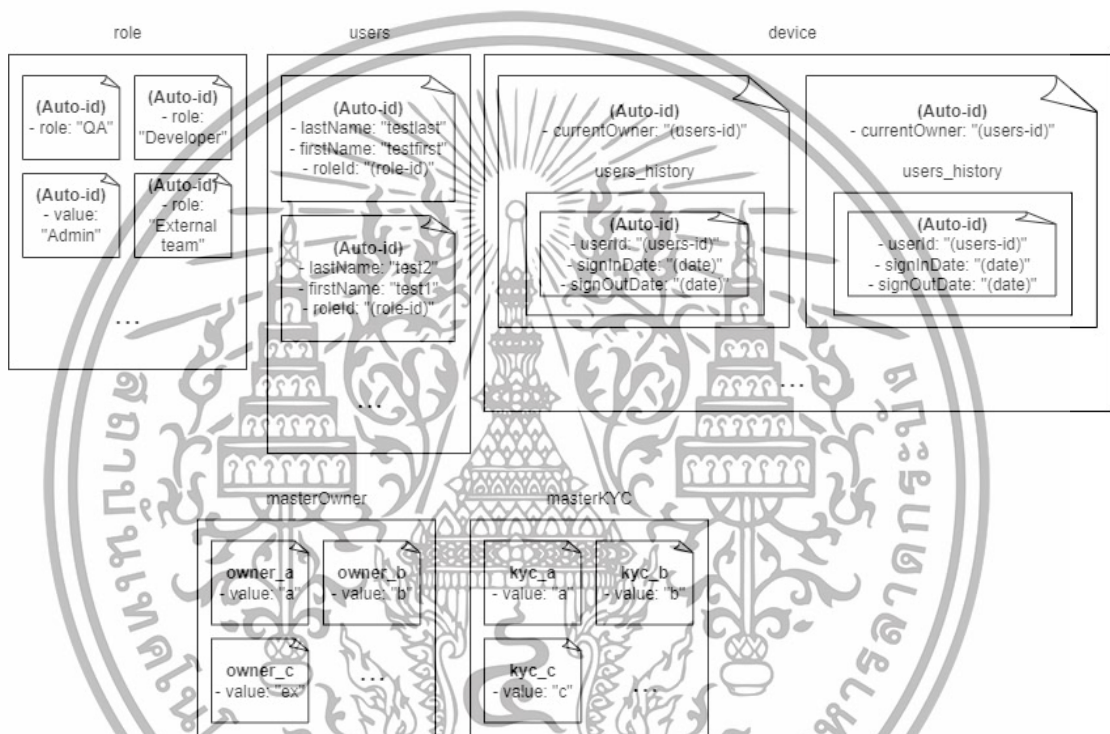
รูปที่ 3.65 แผนผังการทำงานแบบลำดับปฏิสัมพันธ์ในการอนุมัติบัญชีผู้ใช้งานในระยะที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.9. การออกแบบฐานข้อมูล

แผนภาพการออกแบบฐานข้อมูลและโครงสร้างข้อมูล ของแอนดรอยด์แอปพลิเคชันสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อบริหารจัดการข้อมูลและอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการทดสอบแอปพลิเคชันเพื่อช่วยเหลือนักพัฒนาและนักทดสอบภายในองค์กร มีการออกแบบให้เก็บข้อมูลต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นภายในแอปพลิเคชัน ดังรูปที่ 3.66 ถึง 3.68

ฐานข้อมูลในระบบ Firebase Firestore



รูปที่ 3.66 แผนผังโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลรูปแบบเอกสารบน Firebase Firestore

จากรูปที่ 3.66 สามารถอธิบายรายละเอียดของตารางข้อมูลจากรูป ได้ดังตารางที่ 3.31 ถึง 3.36

ตารางที่ 3.31 รายละเอียดของโครงสร้างไฟล์เอกสาร role ในระยะที่ 2

ชื่อฟิลด์	ประเภทข้อมูล	ประเภทคีย์	ความหมาย
Id	String	PK	ID รหัสของข้อมูล เพิ่มโดยอัตโนมัติ ไม่ซ้ำกัน
role	String		บทบาทผู้ใช้งาน / ตำแหน่งของบัญชีผู้ใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำหรือเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.32 รายละเอียดของโครงสร้างไฟล์เอกสาร users ในระยะที่ 2

ชื่อฟิลด์	ประเภทข้อมูล	ประเภทคีย์	ความหมาย
Id	String	PK	ID รหัสของข้อมูล เพิ่มโดยอัตโนมัติ ไม่ซ้ำกัน
lastName	String		นามสกุลของเจ้าของบัญชี
firstName	String		ชื่อของเจ้าของบัญชี
roleId	String	FK	ตำแหน่งบัญชีผู้ใช้งาน อ้างอิงตำแหน่งของ Id ของไฟล์ role

ตารางที่ 3.33 รายละเอียดของโครงสร้างไฟล์เอกสาร device ในระยะที่ 2

ชื่อฟิลด์	ประเภทข้อมูล	ประเภทคีย์	ความหมาย
Id	String	PK	ID รหัสของข้อมูล เพิ่มโดยอัตโนมัติ ไม่ซ้ำกัน
currentOwner	String		บัญชีผู้ใช้งาน อ้างอิงตำแหน่งของ Id ของไฟล์ users
userHistory	UsersHistory (Collection)		เก็บประวัติ การถือครองอุปกรณ์ จัดเก็บเป็นชุดของเอกสาร usersHistory

ตารางที่ 3.34 รายละเอียดของโครงสร้างไฟล์เอกสาร usersHistory ในระยะที่ 2

ชื่อฟิลด์	ประเภทข้อมูล	ประเภทคีย์	ความหมาย
Id	String	PK	ID รหัสของข้อมูล เพิ่มโดยอัตโนมัติ ไม่ซ้ำกัน
userId	String		บัญชีผู้ใช้งาน อ้างอิงตำแหน่งของ Id ของไฟล์ users

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ใช้เพื่อประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

signIn	Timestamp		วันที่ผู้ใช้งานเข้าสู่ระบบบนอุปกรณ์
signOut	Timestamp		วันที่ผู้ใช้งานออกจากระบบบนอุปกรณ์

ตารางที่ 3.35 รายละเอียดของโครงสร้างไฟล์เอกสาร masterOwner ในระยะที่ 2

ชื่อฟิลด์	ประเภทข้อมูล	ประเภทคีย์	ความหมาย
Id	String	PK	ID รหัสของข้อมูล Owner มีขนาดจำกัด ระบุชัดเจน ไม่ซ้ำกัน

ตารางที่ 3.36 รายละเอียดของโครงสร้างไฟล์เอกสาร masterKYC ในระยะที่ 2

ชื่อฟิลด์	ประเภทข้อมูล	ประเภทคีย์	ความหมาย
Id	String	PK	ID รหัสของข้อมูล KYC มีขนาดจำกัด ระบุชัดเจน ไม่ซ้ำกัน

ฐานข้อมูลในระบบ Airtable

Devices		DeepLinks		TestData	
PK	Id	PK	Id	PK	Id
	Code Device : String?		App Name : String?		Mobile : String?
	Device Name : String?		App ID : String?		PIN6 : String?
	IMEI/MEID 1 : String?		Type : String?		Password : String?
	IMEI/MEID 2 : String?		Method : String?		OTP : String?
	Serial number : String?		Appscheme : String?		TMN ID ALP : String?
	Device ID : String?		Apphost : String?		TMN ID STG : String?
	Wifi MAC Address : String?		No : String?		Email : String?
	OS : String?		Page : String?		KYC Class : String?
	OS Version : String?				KYC Minor Class :String?
	Current Owner :String?				Feature : String?
	Model : String?				

รูปที่ 3.67 แผนผังแสดงโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลของฐานข้อมูลใน Airtable ในระยะที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.67 สามารถอธิบายรายละเอียดของตารางข้อมูลจากรูป ได้ดังตารางที่ 3.37 ถึง 3.39

ตารางที่ 3.37 รายละเอียดของตาราง Devices ในระยะที่ 2

ชื่อฟิลด์	ประเภทข้อมูล	ประเภทคีย์	ความหมาย
Id	String?	PK	ID รหัสของข้อมูล เพิ่มโดยอัตโนมัติ ไม่ซ้ำกัน
Code Device	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจออุปกรณ์
Device Name	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจออุปกรณ์
IMEI/MEID 1	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจออุปกรณ์
IMEI/MEID 2	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจออุปกรณ์
Serial Number	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจออุปกรณ์
Device ID	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจออุปกรณ์
Wifi MAC Address	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจออุปกรณ์
OS	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจออุปกรณ์
OS Version	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจออุปกรณ์
Current Owner	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจออุปกรณ์
Model	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจออุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.38 รายละเอียดของตาราง DeepLinks ในระยะที่ 2

ชื่อฟิลด์	ประเภทข้อมูล	ประเภทคีย์	ความหมาย
Id	String?	PK	ID รหัสของข้อมูล เพิ่มโดยอัตโนมัติ ไม่ซ้ำกัน
App Name	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ Deep Links
App ID	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ Deep Links
Type	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ Deep Links
Method	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ Deep Links
Appscheme	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ Deep Links
Apphost	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ Deep Links
No	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ Deep Links
Page	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ Deep Links

ตารางที่ 3.39 รายละเอียดของตาราง TestData ในระยะที่ 2

ชื่อฟิลด์	ประเภทข้อมูล	ประเภทคีย์	ความหมาย
Id	String?	PK	ID รหัสของข้อมูล เพิ่มโดยอัตโนมัติ ไม่ซ้ำกัน
Mobile	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ ข้อมูลการทดสอบ
PIN6	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ ข้อมูลการทดสอบ
Password	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ ข้อมูลการทดสอบ

OTP	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ ข้อมูลการทดสอบ
TMN ID ALP	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ ข้อมูลการทดสอบ
TMN ID STG	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ ข้อมูลการทดสอบ
Email	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ ข้อมูลการทดสอบ
KYC Class	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ ข้อมูลการทดสอบ
KYC Minor Class	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ ข้อมูลการทดสอบ
Feature	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ ข้อมูลการทดสอบ

ฐานข้อมูล SQLite ภายในระบบแอปพลิเคชัน

DeepLinkHistory		DeepLinkFav		AccountFav	
PK	History Id	PK	Fav Id	PK	Fav Id
	Deep_Link : String?		Deep_Link : String?		Mobile : String?
	Time_stamp : Date		App Name : String?		Btn_State : Boolean
	App Id : Int		Scheme : String?		
	App Name : String?		Host : String?		
	Scheme : String?		Type : String?		
	Host : String?		Method : String?		
	Type : String?		Btn_State : Boolean		
	Method : String?				

รูปที่ 3.68 แผนผังแสดงโครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลของฐานข้อมูลภายในระบบในระยะที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.68 สามารถอธิบายรายละเอียดของตารางข้อมูลจากรูป ได้ดังตารางที่ 3.40 ถึง 3.42

ตารางที่ 3.40 รายละเอียดของตาราง DeepLinkHistory ในระยะที่ 2

ชื่อฟิลด์	ประเภทข้อมูล	ประเภทคีย์	ความหมาย
History_Id	Int	PK	ID รหัสของข้อมูล เพิ่มโดยอัตโนมัติ ไม่ซ้ำกัน
Deep_Link	String?		ข้อมูล Deep Link
Time_Stamp	Date		เก็บเวลาที่เพิ่มข้อมูลเข้ามาในฐานข้อมูล
App_Id	Int		เก็บ Deep Link ID
App_Name	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ Deep Links
Scheme	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ Deep Links
Host	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ Deep Links
Type	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ Deep Links
Method	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ Deep Links

ตารางที่ 3.41 รายละเอียดของตาราง DeepLinkFav ในระยะที่ 2

ชื่อฟิลด์	ประเภทข้อมูล	ประเภทคีย์	ความหมาย
Fav_Id	Int	PK	ID รหัสของข้อมูล เพิ่มโดยอัตโนมัติ ไม่ซ้ำกัน
Deep_Link	String?		ข้อมูล Deep Link
App_Name	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ Deep Links
Scheme	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ Deep Links

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปยังประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Host	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ Deep Links
Type	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ Deep Links
Method	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ Deep Links
Btn_State	Boolean		เก็บสถานะของปุ่มที่ กดขึ้นชอบไว้

ตารางที่ 3.42 รายละเอียดของตาราง TestDataHistory ในระยะที่ 2

ชื่อฟิลด์	ประเภทข้อมูล	ประเภทคีย์	ความหมาย
Id	Int	PK	ID รหัสของข้อมูล เพิ่ม โดยอัตโนมัติ ไม่ซ้ำกัน
Copied	Boolean?		เก็บข้อมูลว่าคัดลอก ข้อมูลการทดสอบ หรือไม่
Test_Data	String?		ข้อมูลการทดสอบ

ตารางที่ 3.43 รายละเอียดของตาราง TestDataFav ในระยะที่ 2

ชื่อฟิลด์	ประเภทข้อมูล	ประเภทคีย์	ความหมาย
Fav_Id	Int	PK	ID ของข้อมูลการ ทดสอบที่กดขึ้นชอบ
Mobile	String?		ข้อมูลที่ใช้ในหน้าจอ ข้อมูลการทดสอบ
Btn_State	Boolean		เก็บสถานะของปุ่มที่ กดขึ้นชอบไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 วิธีการดำเนินงาน

ในการดำเนินงานการพัฒนาของแอนดรอยด์แอปพลิเคชันฯ สำหรับการฝึกการทำงาน รูปแบบสหกิจศึกษาที่บริษัทฯ ใช้รูปแบบการทำงาน/การพัฒนาโปรแกรมรูปแบบสกรัม (Scrum) ฉะนั้นขั้นตอนการดำเนินงานจะเป็นรูปแบบของสกรัม (Scrum) เป็นหลัก โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.4.1. การอัปเดตประจำวัน (Daily Update)

เป็นการประชุมประจำวันภายในทีมแบบยืนล้อมวง เพื่อแจ้งความคืบหน้าในการพัฒนางาน ระหว่างนักพัฒนาด้วยกันภายใน อาจจะมีการแจ้งรายละเอียดในการทำงานประจำวันต่าง ๆ โดยสังเขป หรือนัดแนะกันเพื่อกระทำบางสิ่งบางอย่าง เช่น ลาหยุด, แจ้งการนัดหมายเข้าบริษัทฯ, กิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น แต่โดยส่วนใหญ่จะเป็นการแจ้งความคืบหน้าของตั๋วงาน (Ticket) ที่กระทำอยู่ ณ ปัจจุบัน ว่าสถานะเป็นอย่างไร เกิดปัญหาหรือการพัฒนาอะไรหรือไม่ เป็นต้น

การประชุมประจำวันภายในหากว่าเป็นสถานการณ์ปกติจะเป็นการยืนล้อมวงพูดคุย/ประชุมกันในระยะเวลาสั้น ๆ ประมาณ 15 - 30 นาที ณ สถานที่ทำงาน ทุกช่วงเช้าในวันทำงาน แต่เนื่องด้วยสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ทำให้ทางบริษัทฯ และทีมต่าง ๆ ภายในองค์กร ทำงานจากที่บ้าน (Work from home) จึงเป็นการประชุมประจำวันรูปแบบออนไลน์ผ่านแพลตฟอร์ม Gather Town



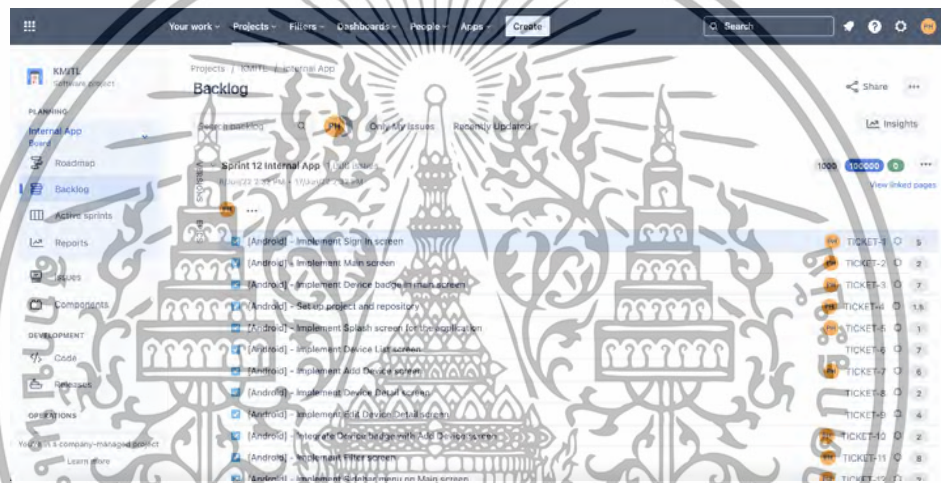
รูปที่ 3.69 แสดงตัวอย่างการอัปเดตประจำวันในแพลตฟอร์ม Gather Town

3.4.2. การวางแผนงานสปринท์ (Sprint Planning)

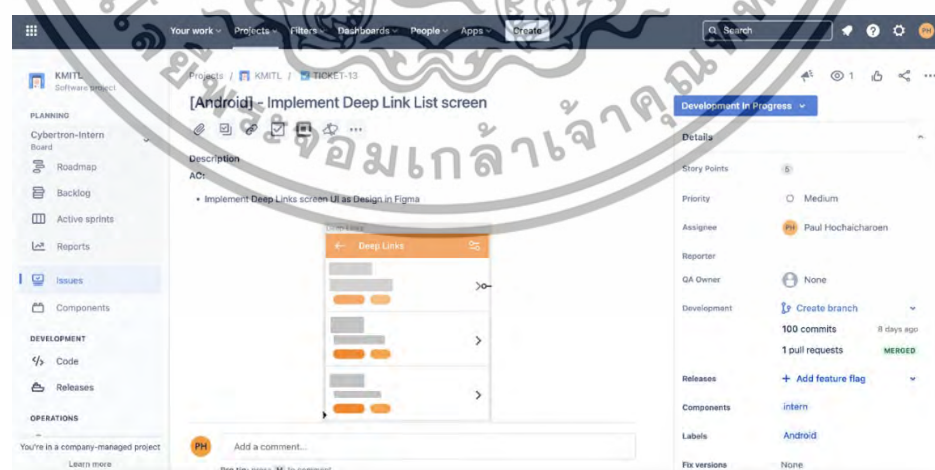
เป็นการวางแผนงานในการก่อนการเริ่มต้นสปринท์ ใช้ระยะเวลาประมาณ 30 นาที – 1 ชั่วโมง โดยเป็นการประชุมกันภายในทีมเพื่อประเมินระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินงานของตั๋วงาน (Ticket) สำหรับการประเมินจะมี 2 ส่วน คือขนาดของงาน และความซับซ้อน

ความเสี่ยงในการพัฒนางานจะเรียกว่า Story Point และเวลาที่ต้องใช้ในการพัฒนางานเรียกว่า Estimate Time โดยคะแนนที่ให้จะเรียกว่า Man day (1 Man day = 1 วัน) การประเมินจะคำนึงถึงคนภายในทีมเป็นหลัก โดยจะคิดจำนวน Man day ต่อจำนวนคนในทีม เพื่อที่จะไม่ได้รับภาระงานที่หนักจนเกินไป เมื่อเสร็จสิ้นการวางแผนงานสปรินท์จะถือว่าเป็นการเริ่มต้นสปรินท์ใหม่ โดยทั่วไปแล้วหากมีตั๋วงาน (Ticket) ที่ยังคงค้างจากสปรินท์ที่แล้วค้างอยู่ก็จะนำมาใส่ในสปรินท์ปัจจุบัน เพื่อดำเนินการต่อให้สำเร็จ แล้วจึงกดเริ่มสปรินท์ใหม่

ในช่วงแรกของการพัฒนาระบบของแอนดรอยด์แอปพลิเคชันฯ ค่าประเมินอาจจะไม่แม่นยำ แต่เมื่อทีมดำเนินงานไปเรื่อย ๆ ค่าประเมินจะแม่นยำมากขึ้น ค่าประเมินจะมีผลต่อการจัดเรียงความสำคัญของงานใน Product Backlog



รูปที่ 3.70 แสดงการวางแผนงานสปรินท์ Backlog บนแพลตฟอร์ม Jira



รูปที่ 3.71 แสดงการวางแผนงานสปรินท์ของตั๋วงานบนแพลตฟอร์ม Jira

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.3. การลงมือพัฒนาแอปพลิเคชัน (Application Development)

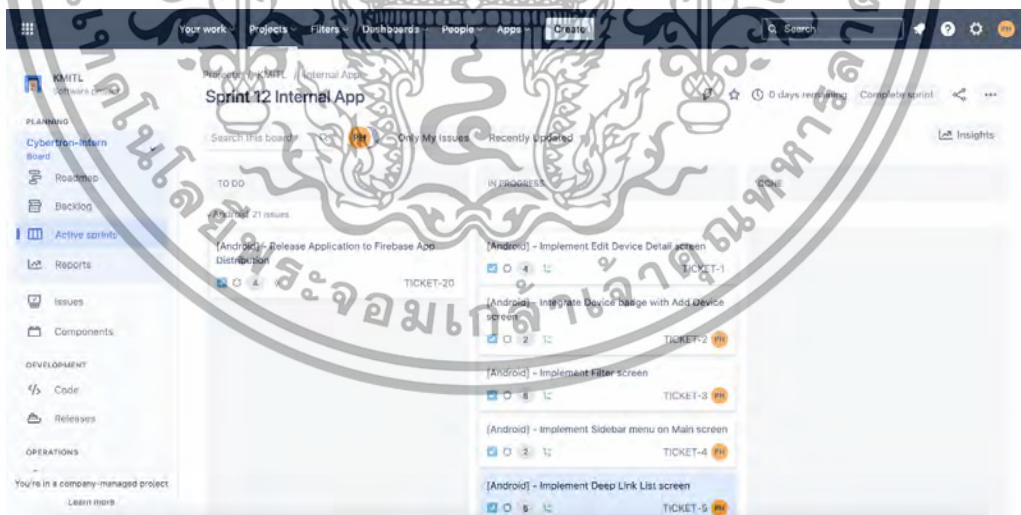
หลังจากเสร็จสิ้นการวางแผนงานสปринท์ จะถึงขั้นตอนการลงมือพัฒนาแอปพลิเคชันฯ ซึ่งจะมีขั้นตอนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. การเลือกตั๋วงาน (Pick Ticket)

เมื่อเริ่มต้นในปฏิบัติการลงมือพัฒนาแอปพลิเคชันฯ สิ่งที่ต้องคำนึงก่อนว่างานที่ทำในปัจจุบัน หรือยังคงค้างอยู่มีหรือไม่ หากว่ายังมีงานที่ค้างอยู่ ไม่ควรที่จะเลือกตั๋วงานใหม่ เพราะอาจจะทำให้มีภาระงานที่หนักมากเกินไป และปิดโอกาสให้ผู้อื่นได้เข้ามาเลือกตั๋วงานนี้ไปทำ สำหรับการเลือกตั๋วงานใหม่จะทำต่อเมื่องานที่ค้างค้างใกล้เสร็จ หรือสำเร็จแล้ว จึงมาเลือกตั๋วงานเพื่อนำงานไปทำ

โดยตั๋วงานหนึ่งจะแทนความสามารถ (Feature) หนึ่งของแอปพลิเคชันฯ จะมีรายละเอียดต่าง ๆ เช่น รายละเอียดของงาน เงื่อนไขที่รับได้ (Acceptant Criteria) เอกสารแนบประกอบต่าง ๆ และรายการตรวจสอบ (Mandatory Checklist) เป็นต้น

ในการเลือกตั๋วงาน เนื่องจากทางบริษัทฯ เลือกใช้ระบบจัดการงานผ่านแพลตฟอร์ม Jira ซึ่งเป็นหนึ่งในผลิตภัณฑ์ของบริษัท Atlassian การเลือกตั๋วงาน เป็นการให้กตมอบหมาย (Assign) เพื่อระบุว่าผู้ใดเป็นผู้รับผิดชอบงานนี้ และเมื่อมอบหมายงานแล้ว ให้ทำการเลื่อนตั๋วงานจากสิ่งที่ต้องทำ (TODO) ไปที่กำลังดำเนินการ (IN PROGRESS) เพื่อเริ่มการทำงาน



รูปที่ 3.72 แสดงการเลือกตั๋วงานบนแพลตฟอร์ม Jira

2. อ่านและทำความเข้าใจเงื่อนไขที่รับได้ (Acceptance Criteria)

เมื่อเสร็จสิ้นการเลือกตั๋วงาน ก็ต้องอ่านและทำความเข้าใจเงื่อนไขที่รับได้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับว่าผูกพันทางกฎหมาย (Acceptance Criteria) หรืออาจจะเป็นเอกสารที่แจ้งความต้องการ (Product Requirements) ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นหากมีมติเห็นชอบโดยคณะกรรมการที่เกี่ยวข้อง

Requirement Document) เพื่อที่จะเข้าใจและรับทราบความต้องการของทีมงานว่าเนื้อหา/รายละเอียดงานเป็นอย่างไร เพื่อที่จะได้ลงมือพัฒนาแอปพลิเคชันได้ตรงตามความต้องการ

Acceptance Criteria

- ✘ team ID must be validated to be unique and contain only A-Z0-9 chars
- ✘ ID, name, description, field for picking people or typing a list of CSV users/emails.

Updated:

Just now

Development

Create branch

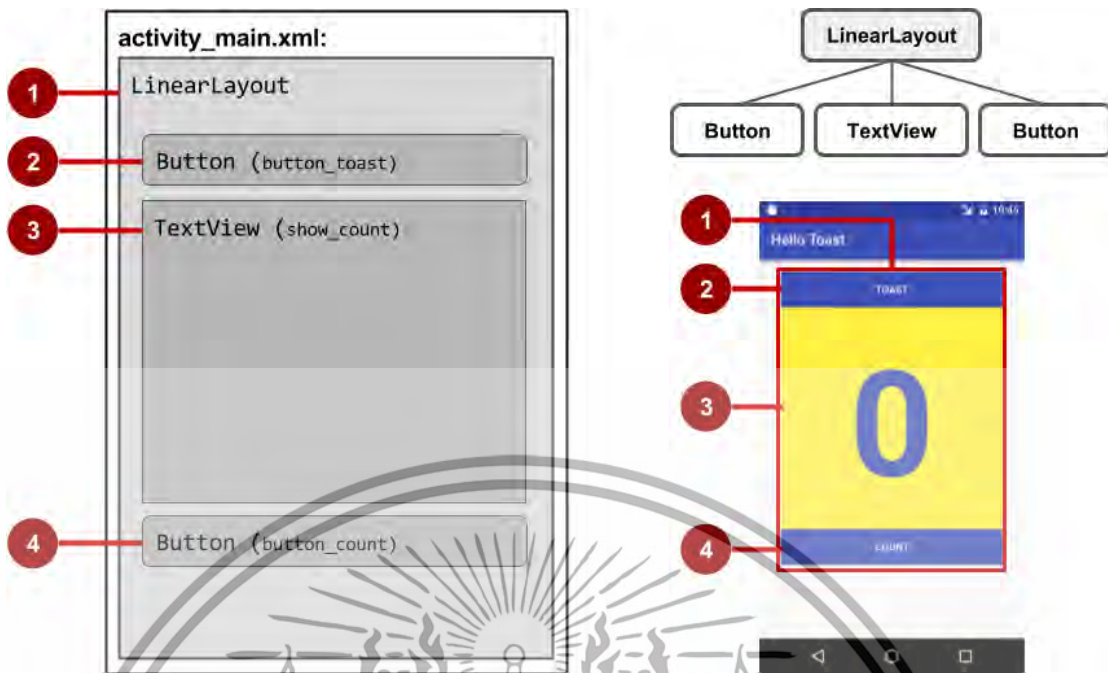
รูปที่ 3.73 แสดงตัวอย่างของเงื่อนไขที่รับได้

[ที่มา] <https://community.atlassian.com/t5/image/serverpage/image-id/22596i0F1379E901924544?v=v2>

3. การทำความเข้าใจและออกแบบหน้าจอของแอปพลิเคชัน

เข้าสู่กระบวนการเริ่มต้นในการพัฒนาแอปพลิเคชันในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ สำหรับทีมงานที่มีความจำเป็นต้องมีการสร้างหน้าจอใหม่ของแอปพลิเคชันที่มีเคยมีอยู่แต่เดิม จะต้องเข้าไปดูสิ่งที่มีการออกแบบไว้แล้วบนแพลตฟอร์ม Figma ตามที่แนบไว้ในตัวงาน เพื่อให้หน้าจอออกมาเป็นตามที่ได้ออกแบบไว้ โดยอาจจะร่างกระดาษเพื่อวาดส่วนประกอบที่ต้องใช้ในการสร้างหน้าจอเป็นภาษา XML หรืออาจจะใช้เครื่องมือที่มีอยู่ในโปรแกรม Android Studio เพื่อใช้ช่วยสร้างหน้าจอสำหรับแอนดรอยด์แอปพลิเคชันขึ้นมา และเมื่อสำเร็จอาจจะตรวจสอบโดยให้ผู้อื่นเข้ามาช่วยตรวจสอบด้วย (Pair Testing) เพื่อให้เป็นไปตามความต้องการอย่างสมบูรณ์มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.74 ตัวอย่างการทำความเข้าใจและออกแบบหน้าจอของแอปพลิเคชัน

[ที่มา] https://google-developer-training.github.io/android-developer-fundamentals-course-concepts-v2/images/1-2-c-layouts-and-resources-for-the-ui/dg_layout_diagram_and_hierarchy.png

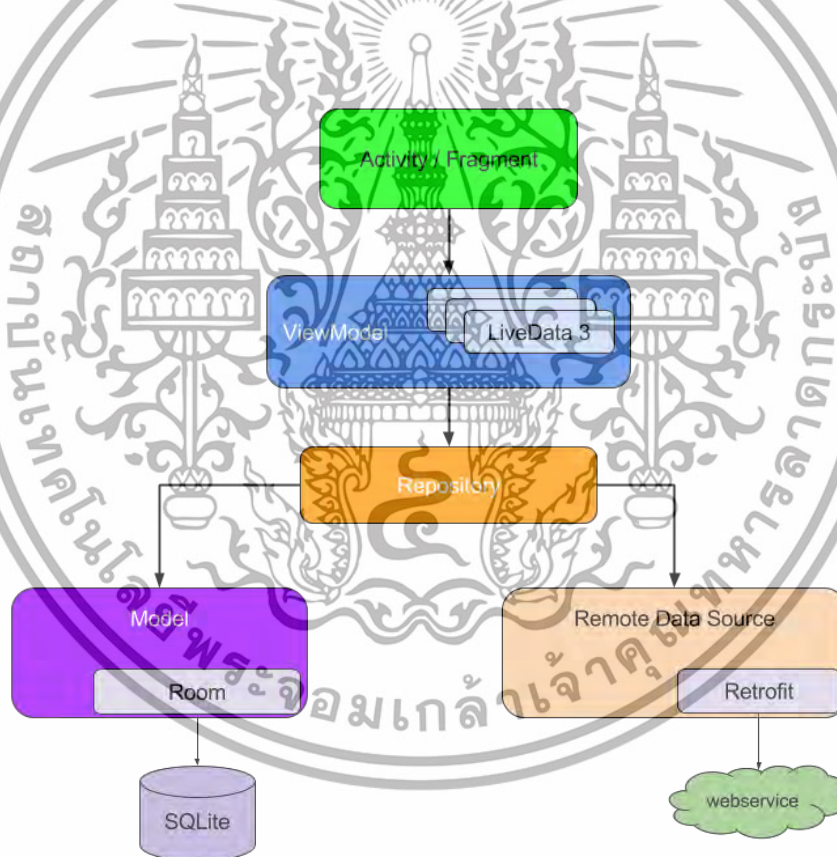
4. การทำความเข้าใจและเขียน/พัฒนาแอปพลิเคชัน

หลังจากที่ทำความเข้าใจและออกแบบหน้าจอของแอปพลิเคชันแล้ว หรือในบางกรณีที่ตัวงานไม่ได้เป็นการสร้างหน้าจอใหม่ อาจจะเป็นตัวงานที่เป็นประเภทแก้ไข (Improvement) การแก้ไขข้อผิดพลาด (Fix bug/Crash) หรือการสร้าง/พัฒนาตรรกะต่างๆ ของแอปพลิเคชัน ให้ทำการอ่านและทำความเข้าใจถึงความต้องการที่กำหนดในตัวงานใช้ชัดเจนก่อนที่จะเริ่มการเขียน/พัฒนาแอปพลิเคชัน

เมื่อทำความเข้าใจเสร็จสิ้น การทำงานอย่างร่วมกัน หรือการทำงานเป็นทีมจำเป็นจะต้องมีระบบสำหรับการจัดการเวอร์ชันของการพัฒนาโปรแกรม (Version Control System) เพื่อช่วยให้จัดการโปรแกรมที่มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ส่งเสริมการทำงานร่วมกันหลายคนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และป้องกันข้อผิดพลาด การสูญหายของโปรแกรม ทางบริษัทฯ เลือกใช้แพลตฟอร์ม Bitbucket ซึ่งเป็นหนึ่งในผลิตภัณฑ์ของบริษัท Atlassian สำหรับการเริ่มต้นทำตัวงานใหม่จะต้องทำการสร้าง Branch ใหม่ โดย Checkout จาก Branch ที่ต้องการนำมาต่อยอด หรือหากเป็นการสร้าง Repository ใหม่ ให้ทำการสร้างโครงสร้างตาม Git Flow (ดังที่กล่าวในหัวข้อ 2.8.2 ถึง 2.8.4) ในทุก ๆ ครั้งที่ทำงานเสร็จสิ้น เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้ตรวจสอบโปรแกรมว่าทำงานปกติหรือไม่ แล้วสร้าง Commit ใหม่ จากนั้น push เข้าสู่ Remote Repository ทุกครั้งเพื่อป้องกันการสูญหายของข้อมูล

การพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชันฯ จะใช้สภาพแวดล้อมสำหรับการพัฒนาแบบเบ็ดเสร็จ คือ Android Studio เพื่อการพัฒนาแอปพลิเคชันในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ให้เป็นไปอย่างราบรื่นจะใช้ภาษา Kotlin ซึ่งเป็นภาษาสมัยใหม่ที่บริษัทกูเกิล (Google) ผู้พัฒนาระบบระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เป็นผู้แนะนำและสนับสนุนเป็นหลัก และใช้รูปแบบการออกแบบ (Design Pattern) เป็นโมเดล-วิว-วิวโมเดล (Model-View-ViewModel) ที่สามารถแยกส่วนของโปรแกรมแอนดรอยด์แอปพลิเคชันฯ ได้อย่างชัดเจนเป็นส่วน ๆ สามารถแยกส่วนที่เป็นตรรกะ (ViewModel) ส่วนที่เป็นหน้าจอการแสดงผล (View) และส่วนที่เป็นข้อมูล (Model) ได้อย่างชัดเจน ทำให้ทำงานร่วมกันได้อย่างสะดวก และสามารถทำการทดสอบส่วนย่อย (Unit Testing) ได้ง่าย



รูปที่ 3.75 รูปแบบการพัฒนา MVVM กับ Clean Architecture ที่นิยมใช้ในการพัฒนาปัจจุบัน

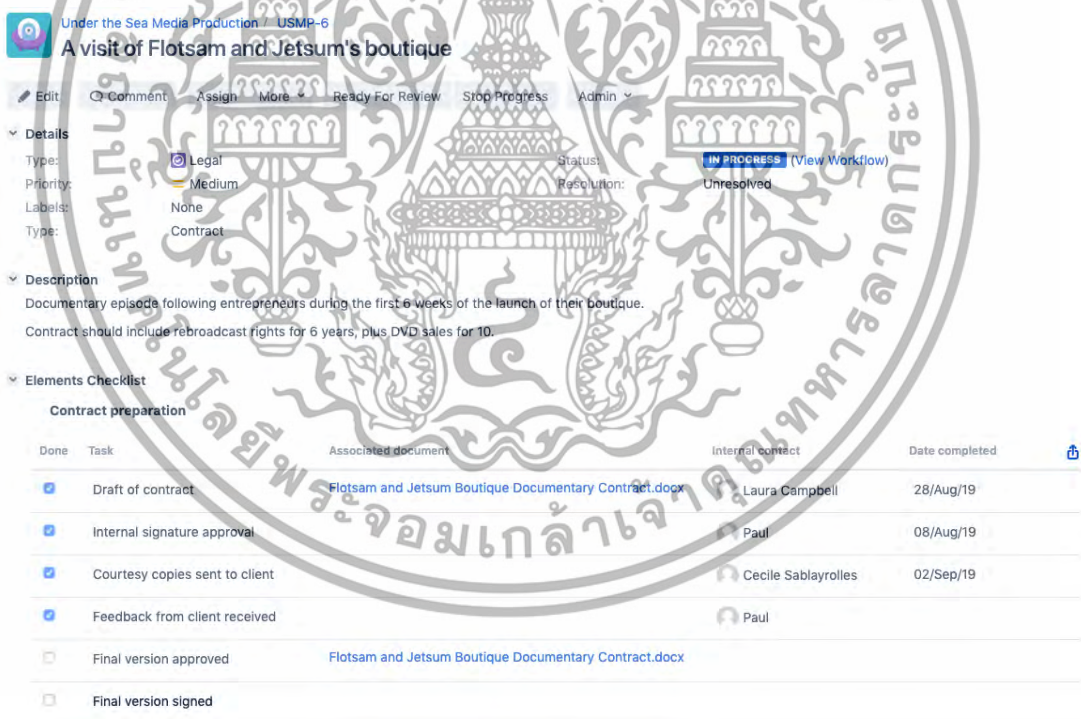
[ที่มา] https://miro.medium.com/v2/resize:fit:720/format:webp/1*yY0l4XD3kLcZz0rO1sfRA.png

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อเกิดการติดขัดระหว่างการพัฒนา หรือเกิดปัญหาขึ้น พบข้อผิดพลาดต่าง ๆ สามารถอ่านเอกสาร (Documentation) จากแหล่งภายนอกได้ หรืออาจจะค้นหาปัญหาที่เกิดขึ้น โดยการอาศัยการค้นหาจากข้อผิดพลาดในตัวช่วยการค้นหา (Search Engine) ต่าง ๆ เพื่อแก้ไขปัญหาที่พบเจอ และเรียนรู้จากข้อผิดพลาดเหล่านั้น

สำหรับขั้นตอนสุดท้ายในการเขียน/พัฒนาแอปพลิเคชัน คือการทดสอบส่วนย่อย (Unit test) เพื่อให้แอปพลิเคชันมีประสิทธิภาพที่ดี และปลอดภัยจากข้อผิดพลาดต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคตก่อนจะส่งงาน เป็นการทดสอบอย่างเบื้องต้นว่าโปรแกรมที่พัฒนามานั้น สามารถใช้งานได้อย่างถูกต้อง ใช้งานได้จริง เป็นไปตามตรรกะที่กำหนดให้ ตามความต้องการ อย่างไม่มีข้อผิดพลาด ก่อนที่จะนำส่งให้ทีม QA ทำการทดสอบให้ขั้นตอนถัดไป เพื่อให้ได้โปรแกรมที่มีคุณภาพที่ดี โดยจะเน้นทดสอบส่วนต่าง ๆ ที่เป็นตรรกะเป็นหลัก

หลังจากที่เสร็จสิ้นในการพัฒนาแล้ว และตรวจสอบครบถ้วนว่าครบตามความต้องการที่กำหนดในตัวงานแล้วหรือไม่ หากว่าสำเร็จแล้วจึงนำชื่อไปใส่ในรายการตรวจสอบ (Mandatory Checklist) เพื่อแจ้งว่าได้ทำงานครบถ้วนตามที่กำหนดในตัวงานแล้ว



รูปที่ 3.76 ตัวอย่างรายการตรวจสอบในตัวงานบนแพลตฟอร์ม Jira

[ที่มา] <https://valiantys.com/app/uploads/2019/11/elements-checklist-legal-contract-tracking.png>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การทดสอบคู่ (Pair test)

เมื่อเสร็จสิ้นขั้นตอนในการเขียน/พัฒนาแอปพลิเคชันแล้ว ให้ตรวจสอบอีกครั้งหนึ่งว่างานที่ทำนั้นครบถ้วนตามที่ตั้งงานได้ระบุไว้หรือไม่ หากว่าครบแล้วจึงจะทำการทดสอบคู่ โดยทำการจับคู่กับนักพัฒนาอื่นเพื่อให้นักพัฒนาอีกคนที่ไม่ใช่ผู้ที่พัฒนางานในส่วนนี้ ได้ตรวจสอบอย่างเบื้องต้นว่าเป็นไปตามที่ตั้งงานได้ระบุความต้องการไว้หรือไม่ หากว่าผ่านการทดสอบแล้วจึงนำชื่อของผู้ที่ช่วยทำการทดสอบไปใส่ในรายการตรวจสอบ (Mandatory Checklist) เพื่อแจ้งว่าได้ทำการทดสอบคู่แล้ว

6. การเปิด Pull Request

หลังจากที่ได้ทำการทดสอบคู่แล้ว ต่อมาเป็นหนึ่งในขั้นตอนของ Git Flow คือ การเปิด pull request ก่อนที่จะผสาน (Merge) Branch จาก Feature Branch ที่สร้างขึ้นเข้าสู่ Develop Branch การเปิด Pull Request ทำขึ้นเพื่อเปิดโอกาสให้นักพัฒนาอื่นเข้ามาช่วยในการดู ตรวจสอบและแนะนำว่าโปรแกรมที่เขียนมีความสะอาดหรือไม่ มีความสมบูรณ์/ครบถ้วน ปลอดภัยจากข้อผิดพลาดที่อาจจะเป็นอันตรายหรือไม่ สามารถเรียกรวม ๆ ได้ว่าการรีวิว Pull Request หากว่ามีคำแนะนำขึ้น ให้ตรวจสอบ และนำไปสู่การแก้ไข ก่อนที่จะทำการผสาน (Merge) Branch เมื่อผ่านขั้นตอนนี้ครบถ้วน และมีการให้ผ่านจากนักพัฒนาอื่นครบถ้วนตามที่กำหนดแล้ว จะเป็นการการผสาน (Merge) Branch เข้าสู่ Develop Branch ทำการปิด Pull Request และตั้งงาน จากนั้นให้ทำการเลื่อนตั้งงานจากกำลังดำเนินการ (IN PROGRESS) ไปที่ กระดานส่วนงานของ QA เพื่อรอให้ทีม QA ดำเนินการทดสอบให้ต่อไป ถือว่าเสร็จสิ้นในส่วนของการพัฒนาแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KP / test3 / Pull requests

Create a pull request

pixeldetective2 / test3
Created 3 hours ago, updated 21 minutes ago

testbranch

→

pixeldetective2/test3

master

Title

Description

Added one more image file.

Reviewers

Close branch Close testbranch after the pull request is merged

[Create pull request](#)

รูปที่ 3.77 ตัวอย่างการเปิด Pull Request บนแพลตฟอร์ม Jira

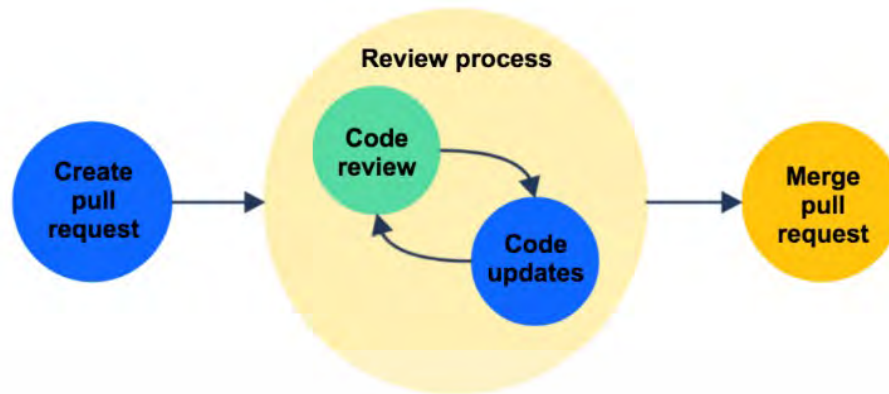
[ที่มา]

https://images.ctfassets.net/lzny33ho1g45/7K8wdLVbJLDZW8gf4iMExf/8a44158203124b0a8126d463ec04fbeb/Pull_request_creation_form?w=1400

7. การรีวิว Pull Request

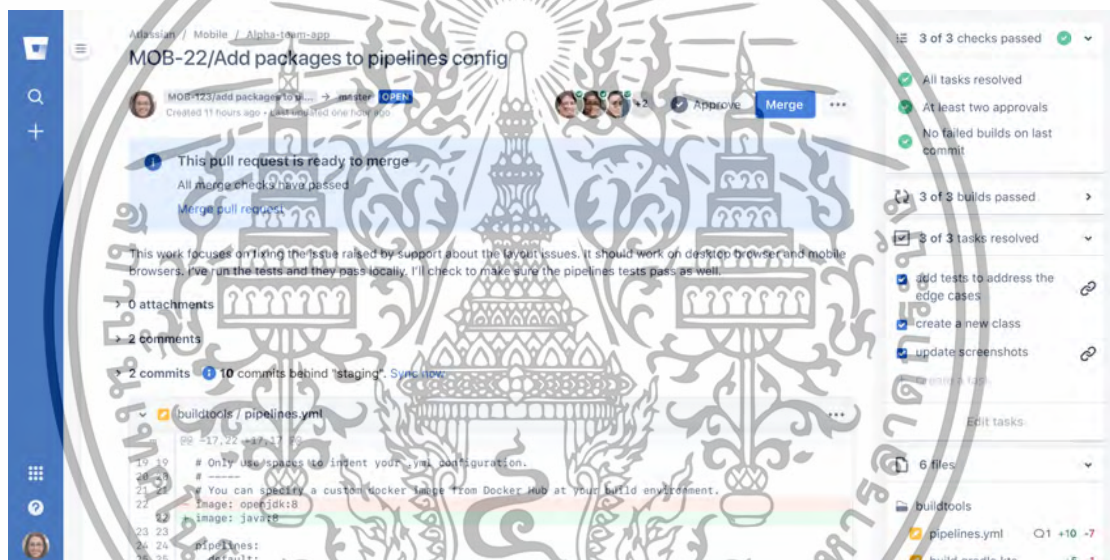
เป็นการให้คำแนะนำ ตรวจสอบและดูโปรแกรมที่นักพัฒนาอื่นเขียน และเปิด pull request ให้นักพัฒนาที่กำหนดเข้ามาช่วยตรวจสอบ เพื่อเปิดโอกาสให้นักพัฒนาอื่นเข้ามาช่วยในการดู ตรวจสอบและแนะนำว่าโปรแกรมที่เขียนมีความสะอาดหรือไม่ มีความสมบูรณ์/ครบถ้วน ปลอดภัยจากข้อผิดพลาดที่อาจจะเป็นอันตรายหรือไม่ ก่อนที่จะผสาน (Merge) Branch ที่สร้างขึ้นเข้าสู่ Branch ตามที่กำหนด หากว่าเสร็จสิ้นการรีวิวแล้วจึงนำชื่อของผู้ที่ช่วยทำการรีวิวไปใส่ในรายการตรวจสอบ (Mandatory Checklist) เพื่อแจ้งว่าได้ทำการรีวิวก่อนที่จะผสาน Branch แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.78 กระบวนการการรีวิว Pull Request

[ที่มา] https://miro.medium.com/v2/resize:fit:720/0*DCi8A_2BCuYmXOb0



รูปที่ 3.79 ตัวอย่างการรีวิว Pull Request บนแพลตฟอร์ม Jira

[ที่มา]

<https://www.awesomecodereviews.com/static/c370dd814ff8c7874947f16461dc9691/e5166/Bitbucket.jpg>

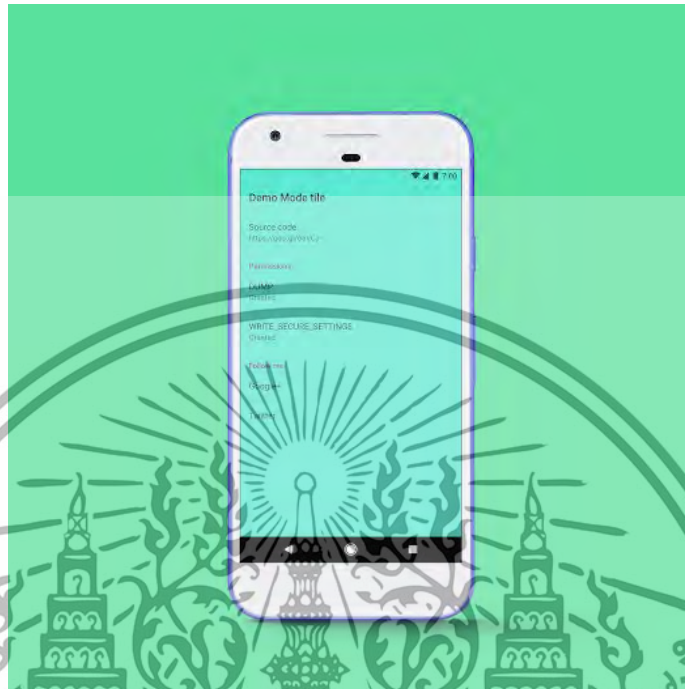
8. การทำตัวอย่างแอปพลิเคชัน (Demo)

เป็นขั้นตอนท้ายที่สุดก่อนที่จะทำการปล่อย (Release) แอปพลิเคชัน/ความสามารถใหม่ให้กับผู้ใช้งานได้ใช้งาน เป็นการทำตัวอย่างแอปพลิเคชัน โดยนำแอปพลิเคชันที่ทำการสร้าง (Build) ล่าสุดจาก Branch ล่าสุดที่ทำการออกมาแสดง ทดสอบ และนำเสนอให้ภายในทีม

ถึงในสิ่งที่ได้ทำลงไป หากพบว่าพบข้อผิดพลาดระหว่างการแสดง หรือพบสิ่งที่ไม่เป็นไปตามความต้องการ อันเนื่องมาจากการเข้าใจผิดพลาดในเนื้อหาของตัวงาน จะนำไปสู่การแก้ไข ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นโดยทันที แต่ทว่าหากสำเร็จไปได้ด้วยดี ก็จะนำไปสู่การปล่อยไปหาผู้ใช้งานในที่สุด



รูปที่ 3.80 การทำตัวอย่างแอปพลิเคชัน

[ที่มา] <https://androidayuda.com/wp-content/uploads/2018/11/demo-mode-tile-muestra-1-630x630.jpg>

3.4.4. 1-1 Session

เป็นการพูดคุยระหว่างพี่เลี้ยงและนักศึกษาฝึกงานแบบส่วนตัว เนื้อหาการพูดคุยต่าง ๆ จะเป็นความลับ โดยเกิดขึ้นในทุก ๆ 2 เดือนระยะเวลาระหว่างการฝึกสหกิจศึกษา ใช้ระยะเวลาประมาณ 30 นาที – 1 ชั่วโมง เพื่อสอบถามปัญหาที่เกิดขึ้นภายใน, ปรีกษาเรื่องต่าง ๆ, ให้ทางพี่เลี้ยงนักศึกษาฝึกงานแสดงความคิดเห็น/ความรู้สึก/สิ่งที่ยอยากให้แก่ไขปรับปรุงตลอดระยะเวลา 2 เดือนว่าเป็นอย่างไร นอกจากนี้ทางพี่เลี้ยงก็จะแสดงความคิดเห็นตลอดระยะเวลา 2 เดือนเกี่ยวกับตัวนักศึกษาฝึกงานว่าเป็นอย่างไร เพื่อที่จะสามารถเรียนรู้ แก้ไข และพัฒนาต่อไป

3.4.5. การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Knowledge sharing)

เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นในทุกสปรินท์ (สัปดาห์ที่ 2 ของทุกสปรินท์) จะเกิดขึ้นก่อนการตรวจสอบการดำเนินงานของสปรินท์ (Sprint Retrospective) ประมาณช่วงใกล้สิ้นสุดสปรินท์ ใช้ระยะเวลาประมาณ 45 นาที – 1 ชั่วโมง (หรืออาจจะมากกว่านั้น ตามเนื้อหาที่ต้องการแบ่งปัน/แลกเปลี่ยนเรียนรู้) โดยจะให้แต่ละคนในทีมผลัดกันเอาความรู้มาแบ่งปัน/แลกเปลี่ยนเรียนรู้

(Knowledge sharing) ระหว่างคนภายในทีมด้วยกัน อาจจะเป็นเรื่องใหม่ เรื่องที่อยากจะเสนอให้คนภายในทีมรับรู้ อัปเดตเทคโนโลยี/เครื่องมือ/ความรู้/เทคนิค/วิธีการใหม่ต่าง ๆ หรืออาจจะเป็นสิ่งที่ได้รับมอบหมายค้นหาให้ค้นหา เช่น ประเภทตัวงาน POC (Proof of concept) แล้วต้องการเสนอแนวคิดใหม่ ๆ ให้กับคนภายในทีม เป็นต้น



รูปที่ 3.81 ตัวอย่างการแลกเปลี่ยนเรียนรู้บนแพลตฟอร์ม Gather Town

3.4.6. ตรวจสอบการดำเนินงานของสปรินท์ (Sprint Retrospective)

เป็นกิจกรรมสุดท้ายของสปรินท์ หลังจากระยะเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์ นับตั้งแต่การเริ่มสปรินท์ ใช้เวลาไม่เกิน 1 ชั่วโมง สำหรับสปรินท์ 2 สัปดาห์ เพื่อตรวจสอบการดำเนินงานในสปรินท์ที่จบลง ทั้งในเรื่องของคนภายในทีม ความสัมพันธ์ภายในทีม ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ความรู้ เครื่องมือ สภาพแวดล้อมในการทำงาน เป็นต้น

สำหรับที่บริษัทฯ จะใช้เครื่องมือบนแพลตฟอร์ม Retrotool ในการทำการตรวจสอบการดำเนินงานของสปรินท์ โดยจะมีการตั้งหัวข้อการ Retrospective ไว้ 4 อย่าง คือ สิ่งที่ดี (Good), สิ่งที่ไม่ดี/แย่ (Bad), สิ่งที่ยากลอง (Try) และคะแนนความสุขของสปรินท์นี้ (Score) จากนั้นให้เวลาคนภายในทีมใช้ระยะเวลาช่วงหนึ่งสั้น ๆ ในการเขียนข้อความลงในหัวข้อต่าง ๆ ทั้ง 4 (ใช้ระยะเวลาประมาณ 5 – 10 นาที) เมื่อหมดเวลาจะมีการสุ่มให้คนภายในทีมมาอ่านสิ่งที่คนภายในทีมเขียนลงในหัวข้อที่ตั้งขึ้นอย่างไม่ระบุตัวตน ระหว่างการอ่าน ผู้อ่านก็จะพยายามคาดคะเนว่าสิ่งที่ตนกำลังอ่านคือของคนใดภายในทีม หากคาดคะเนไม่ถูก ผู้เขียนสิ่งนั้นก็จะต้องพูดถึงสิ่งที่ตนเขียนลงไปถึงรายละเอียดต่าง ๆ เมื่ออ่านแล้วเสร็จทั้ง 3 หัวข้อ ก็จะมีการสรุปผลคะแนนความสุขของสปรินท์นี้ ว่าภายในทีมมีคะแนนความสุขเป็นอย่างไร เมื่อเสร็จสิ้นทุกขั้นตอนแล้ว ก็จะถือว่าสปรินท์นี้ได้สิ้นสุดลงแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.82 ตัวอย่างการตรวจสอบการดำเนินงานของสปรินท์บนแพลตฟอร์ม Retrotool



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

ในบทนี้จะกล่าวถึงผลการดำเนินงานของโครงการสหกิจศึกษา โดยจะกล่าวอธิบายถึงเรื่องสิ่งหรือผลงานที่ได้ดำเนินงานมาตลอดในโครงการสหกิจศึกษาไว้ดังนี้

4.1 ผลการดำเนินงานในระยะที่ 1

จากขั้นตอนในการดำเนินงานในบทที่ 3 สำหรับผลการดำเนินการในระยะที่ 1 ซึ่งเป็นระยะการเริ่มต้นสร้างโครงการการพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชันสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อบริหารจัดการข้อมูลและบริหารจัดการอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการทดสอบแอปพลิเคชันเพื่อช่วยเหลือนักพัฒนาและนักทดสอบภายในองค์กร โดยส่วนงานหลัก ๆ ที่ได้พัฒนาขึ้น คือการพัฒนาส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface: UI) เป็นหลัก และการพัฒนาโครงสร้างของแอปพลิเคชันให้เป็นไปในรูปแบบสากล รวมถึงเชื่อมต่อบริการภายนอกต่าง ๆ ซึ่งการดำเนินงานในระยะที่ 1 ได้เสร็จสิ้นเรียบร้อยแล้ว จึงจำเป็นต้องมีการทดสอบแอปพลิเคชันโดยผู้ใช้งานจริง คือ QA (Quality Assurance) ก่อนที่จะปล่อยแอปพลิเคชันให้ผู้ใช้งานได้ใช้งาน สิ่งเหล่านี้สามารถอธิบายถึงผลการดำเนินงานได้ ดังนี้

4.1.1. หน้าจอเริ่มต้น (Splash screen)

- กรณีปกติ หน้าเริ่มต้นแบบเคลื่อนไหว

เอกสารนี้เป็นเอกสาร

 ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีรูปที่ 4.1 หน้าจอเริ่มต้นในกรณีปกติเริ่มต้นแบบเคลื่อนไหวในช่วงระยะเวลาเริ่มต้นถึงสิ้นสุด

4.1.2. หน้าจอการเข้าสู่ระบบ (Sign-in screen)

- กรณีปกติ ไม่มีข้อมูล

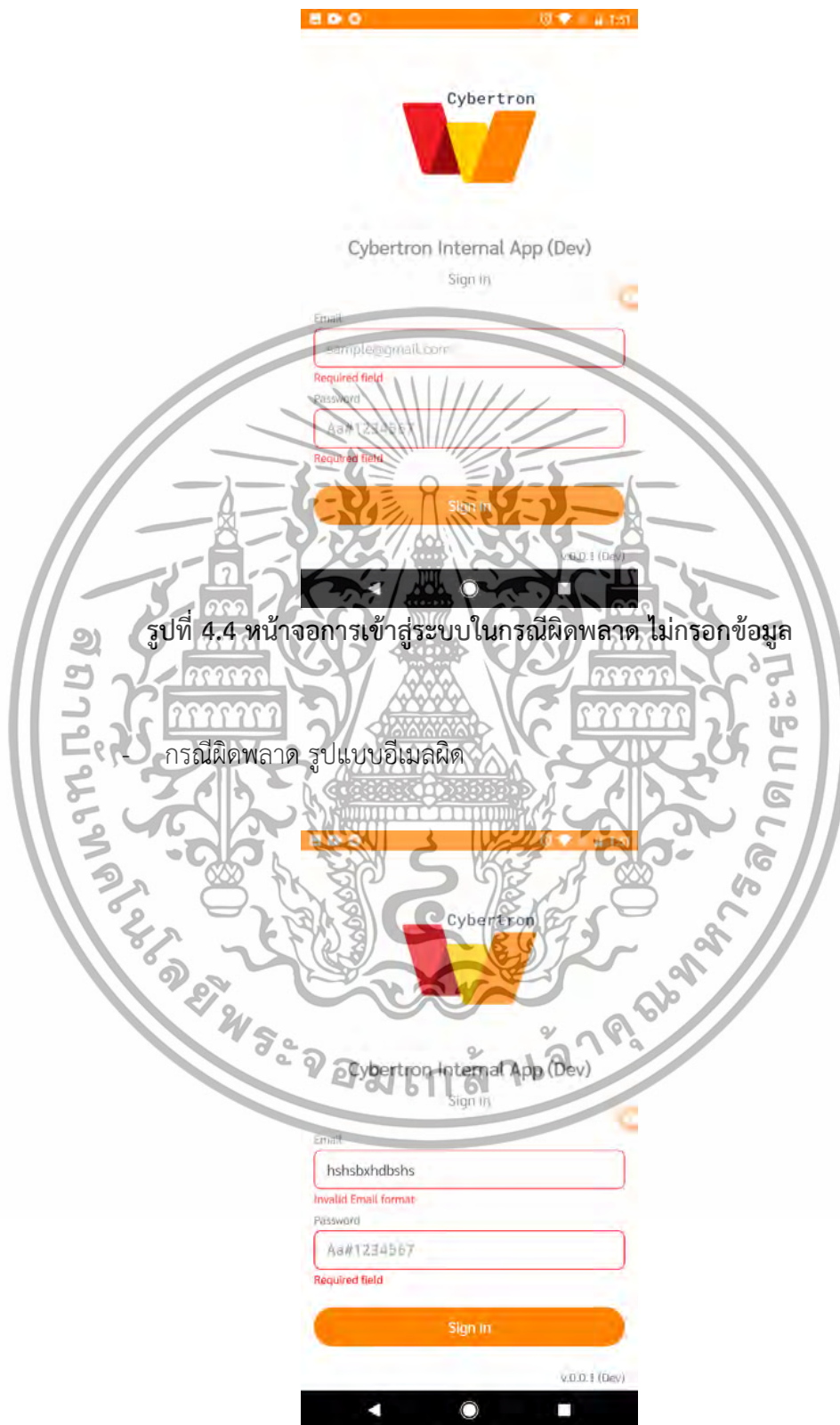


รูปที่ 4.2 หน้าจอการเข้าสู่ระบบในกรณีปกติ

- กรณีปกติ กรอกข้อมูลครบถ้วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เฉพาะภายในเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่สู่สาธารณะโดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 รูปที่ 4.3 หน้าจอการเข้าสู่ระบบในกรณีปกติ เมื่อกรอกข้อมูล
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กรณีผิดพลาด ช่องว่าง



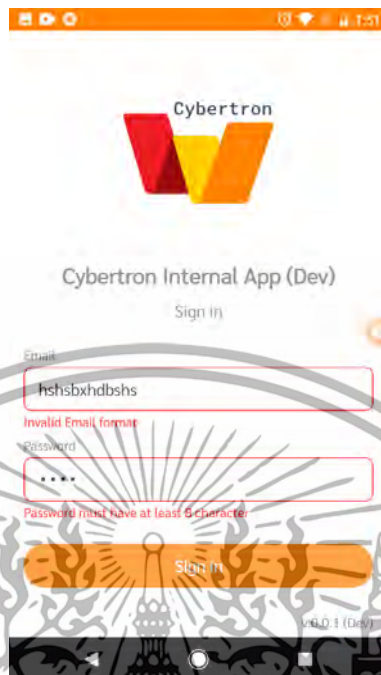
รูปที่ 4.4 หน้าจอการเข้าสู่ระบบในกรณีผิดพลาด ไม่กรอกข้อมูล

- กรณีผิดพลาด รูปแบบอีเมลผิด

รูปที่ 4.5 หน้าจอการเข้าสู่ระบบในกรณีผิดพลาด รูปแบบอีเมลผิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กรณีผิดพลาด รหัสผ่าน น้อยกว่า 8 ตัวอักษร



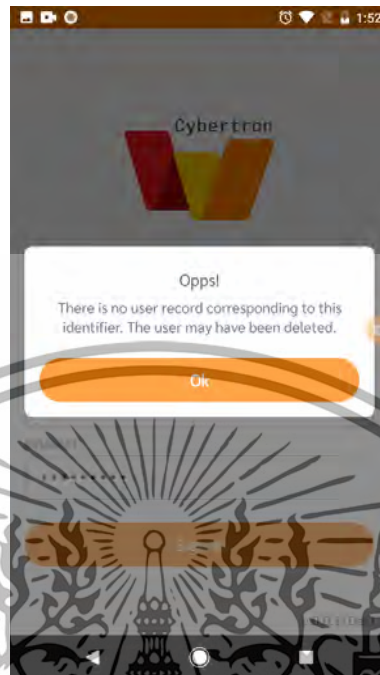
รูปที่ 4.6 หน้าจอการเข้าสู่ระบบในกรณีผิดพลาด รูปแบบรหัสผ่าน น้อยกว่า 8 ตัวอักษร

- กรณีปกติ รอกการเข้าสู่ระบบ



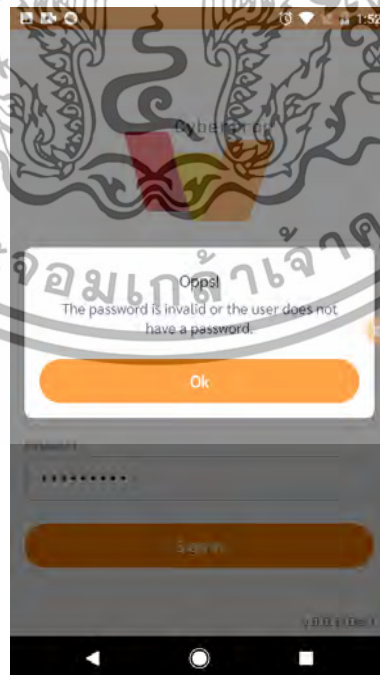
รูปที่ 4.7 หน้าจอการเข้าสู่ระบบในกรณีปกติ เมื่อตรวจสอบช่องกรอกข้อมูลสำเร็จ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปเผยแพร่ภายนอก การค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กรณีผิดพลาด ไม่พบผู้งานในระบบ



รูปที่ 4.8 หน้าจอการเข้าสู่ระบบในกรณีผิดพลาด เมื่อไม่พบผู้ใช้งานในระบบ

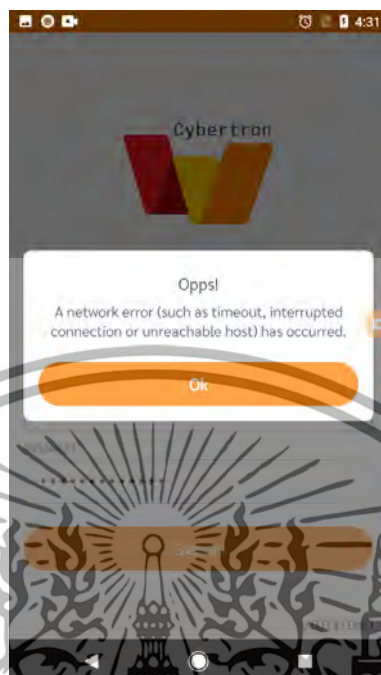
- กรณีผิดพลาด รหัสผ่านผิด



รูปที่ 4.9 หน้าจอการเข้าสู่ระบบในกรณีผิดพลาด เมื่อรหัสผ่านผิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญูญาติเนาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

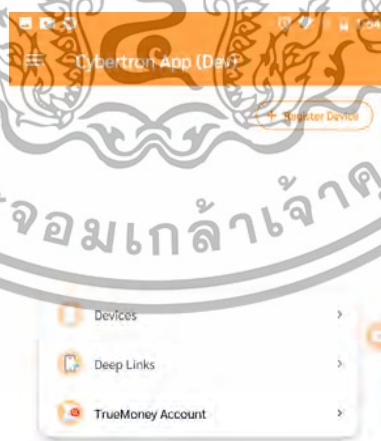
- กรณีผิดพลาด ไม่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต



รูปที่ 4.10 หน้าจอการเข้าสู่ระบบในกรณีผิดพลาด เมื่อไม่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

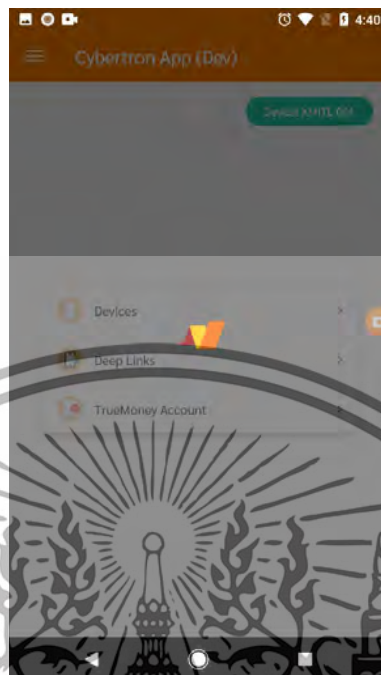
4.1.3. หน้าจอหลัก/เมนู (Main/Menu screen)

- กรณีปกติ ไม่ได้ลงทะเบียนอุปกรณ์



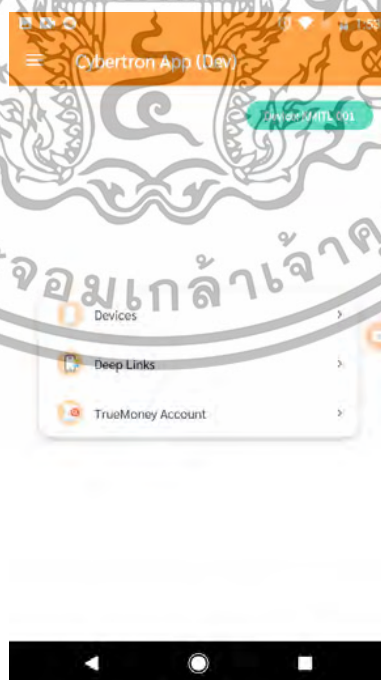
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เฉพาะภายในเท่านั้น กรุณาอย่าเผยแพร่เอกสารนี้ไปยังบุคคลอื่นโดยไม่ได้รับอนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 รูปที่ 4.11 หน้าจอหลัก/เมนูในกรณีปกติ เมื่อไม่ได้ลงทะเบียนอุปกรณ์
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นหากมีเหตุขัดแย้งและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กรณีปกติ หน้ารอการดึงข้อมูล



รูปที่ 4.12 หน้าจอหลัก/เมนูในกรณีปกติ เมื่อรอการดึงข้อมูล

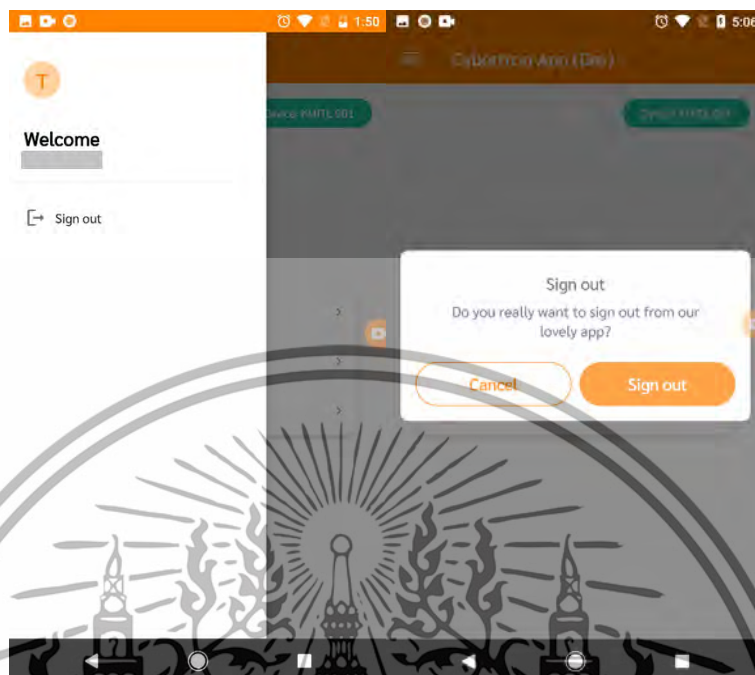
- กรณีปกติ ลงทะเบียนอุปกรณ์แล้ว



รูปที่ 4.13 หน้าจอหลัก/เมนูในกรณีปกติ เมื่อลงทะเบียนอุปกรณ์แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กรณีปกติ เปิดแผ่นลิ้นชัก และกดออกจากระบบ



รูปที่ 4.14 หน้าจอหลัก/เมนูในกรณีปกติ เมื่อเปิดแผ่นลิ้นชัก (ซ้าย)
และหน้าจอหลัก/เมนูในกรณีปกติ เมื่อกดออกจากระบบ (ขวา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.4. หน้าจออุปกรณ์ (Devices screen)

- กรณีปกติ รอรายการอุปกรณ์

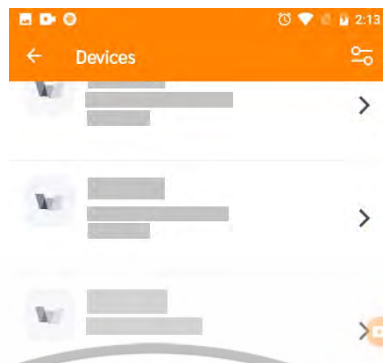


รูปที่ 4.15 หน้าจออุปกรณ์ในกรณีปกติ เมื่อรอรายการอุปกรณ์

- กรณีปกติ หน้ารายการอุปกรณ์

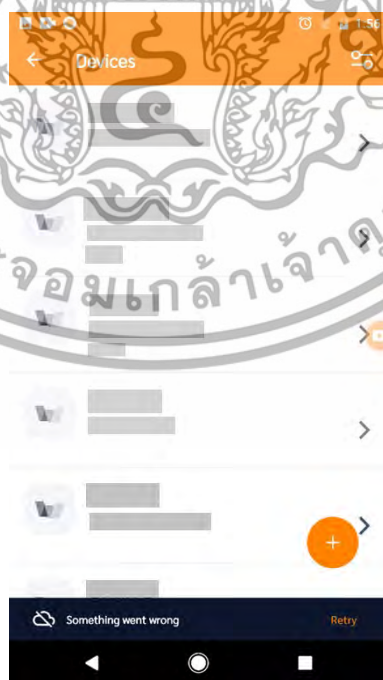
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่ให้ภายนอกให้เข้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 รูปที่ 4.16 หน้าจอรายการอุปกรณ์ในกรณีปกติ
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กรณีปกติ เลื่อนลงแล้วรายการเพิ่มครั้งละ 10 รายการ



รูปที่ 4.17 หน้าจอรายการอุปกรณ์ในกรณีปกติ เมื่อเลื่อนลงแล้วรายการเพิ่มครั้งละ 10 รายการ

- กรณีผิดพลาด ไม่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต แต่มีรายการคงอยู่



รูปที่ 4.18 หน้าจอรายการอุปกรณ์ในกรณีผิดพลาด เมื่อไม่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต แต่มีเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นำมาเผยแพร่ในช่องทางอื่น
รายการคงอยู่
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กรณีปกติ หน้าเพิ่มอุปกรณ์/ลงทะเบียนอุปกรณ์

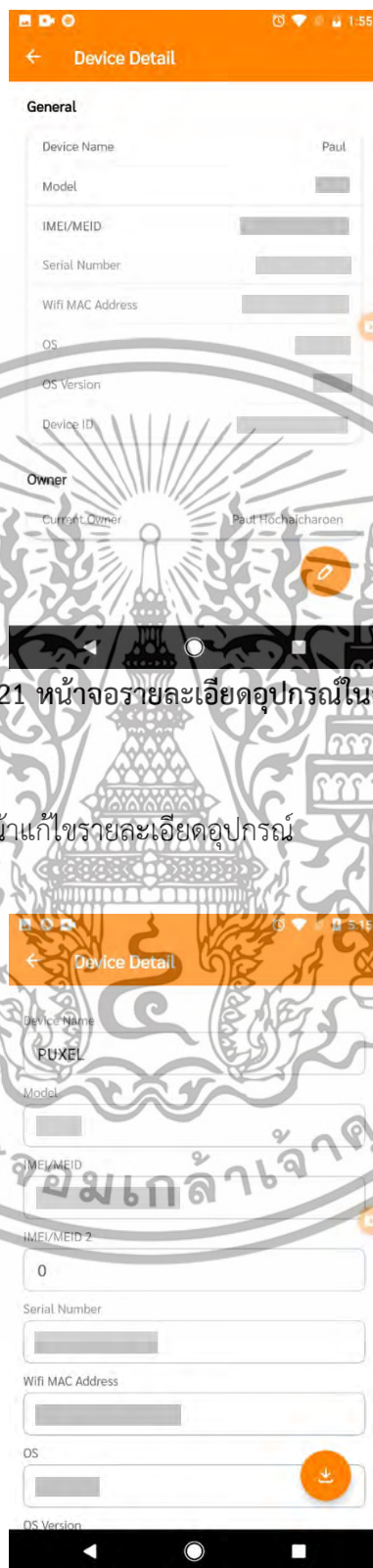
รูปที่ 4.19 หน้าจอเพิ่มอุปกรณ์/ลงทะเบียนอุปกรณ์ในกรณีปกติ

- กรณีผิดพลาด ช่องว่าง

รูปที่ 4.20 หน้าจอเพิ่มอุปกรณ์/ลงทะเบียนอุปกรณ์ในกรณีผิดพลาด เมื่อไม่กรอกข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กรณีปกติ หน้ารายละเอียดอุปกรณ์



รูปที่ 4.21 หน้าจอรายละเอียดอุปกรณ์ในกรณีปกติ

- กรณีปกติ หน้าแก้ไขรายละเอียดอุปกรณ์

รูปที่ 4.22 หน้าจอแก้ไขรายละเอียดอุปกรณ์ในกรณีปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญูญาติเหินาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กรณีผิดพลาด ไม่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต



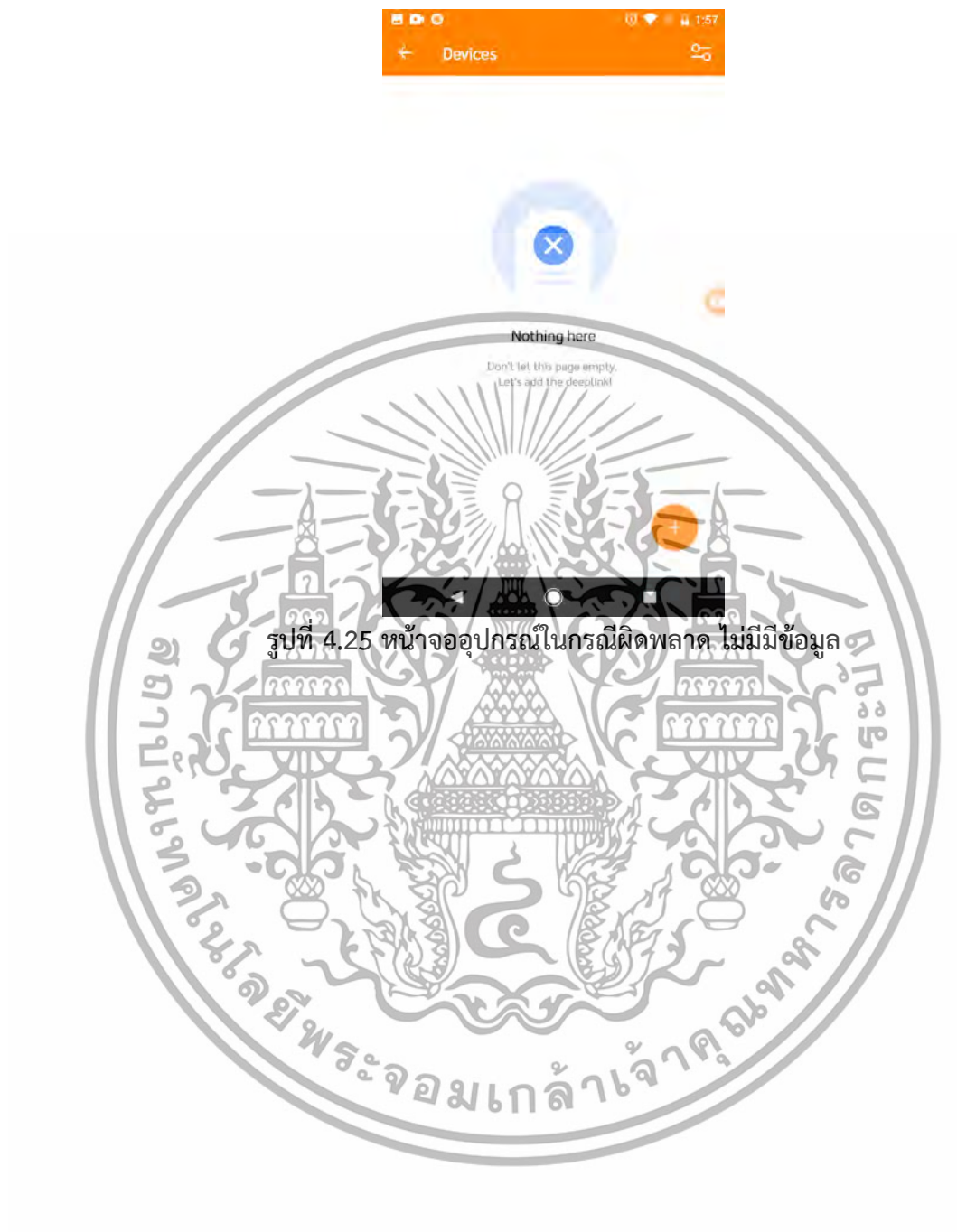
รูปที่ 4.23 หน้าจออุปกรณ์ในกรณีผิดพลาด ไม่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

- กรณีผิดพลาดทั่วไป

รูปที่ 4.24 หน้าจออุปกรณ์ในกรณีผิดพลาดทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กรณีผิดพลาด ไม่มีข้อมูล



รูปที่ 4.25 หน้าจออุปกรณ์ในกรณีผิดพลาด ไม่มีข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.5. หน้าจอ Deep Links (Deep Links screen)

- กรณีสปกตี รอรายการข้อมูล



รูปที่ 4.26 หน้าจอ Deep Links ในกรณีสปกตี รอรายการข้อมูล

- กรณีสปกตี หน้ารายการข้อมูล Deep Links

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เฉพาะภายในเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่ให้บุคคลภายนอกทราบ
รูปที่ 4.27 หน้าจอรายการข้อมูล Deep Links ในกรณีสปกตี
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กรณีปกติ เลื่อนลงแล้วรายการเพิ่มครั้งละ 10 รายการ



รูปที่ 4.28 หน้าจอรายการข้อมูล Deep Links ในกรณีปกติ เลื่อนลงแล้วรายการเพิ่มครั้งละ 10 รายการ

- กรณีผิดพลาด ไม่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต แต่มีรายการคงอยู่

รูปที่ 4.29 หน้าจอรายการข้อมูล Deep Links ในกรณีผิดพลาด ไม่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต แต่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กรณีปกติ เลื่อนจากข้างบนเพื่อโหลดข้อมูลใหม่



รูปที่ 4.30 หน้าจอรายการข้อมูล Deep Links ในกรณีปกติ เลื่อนจากข้างบนเพื่อโหลดข้อมูลใหม่

- กรณีผิดพลาด ไม่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

รูปที่ 4.31 หน้าจอ Deep Links ในกรณีผิดพลาด ไม่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กรณีผิดพลาดทั่วไป



รูปที่ 4.32 หน้าจอ Deep Links ในกรณีผิดพลาดทั่วไป

- กรณีผิดพลาด ไม่มีข้อมูล

รูปที่ 4.33 หน้าจอ Deep Links ในกรณีผิดพลาด ไม่มีข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กรณีปกติ หน้าการสร้าง Deep Link

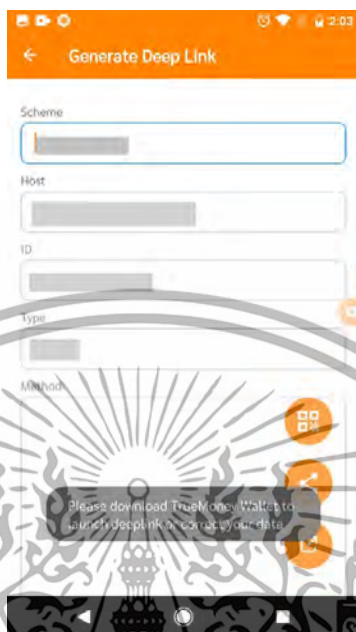


รูปที่ 4.34 หน้าการสร้าง Deep Links ในกรณีปกติ

- กรณีปกติ เมื่อกดปุ่ม Launch เพื่อให้ Deep Link เปิดแอปฯ ทรูมันนี่

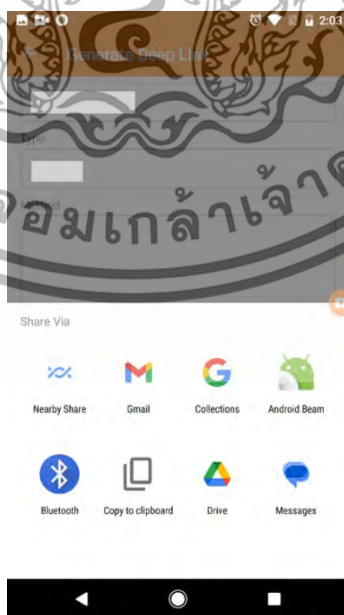
รูปที่ 4.35 หน้าการสร้าง Deep Links ในกรณีปกติ เมื่อกดปุ่ม Launch เพื่อให้ Deep Link
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น. เมื่อนำไปใช้ประโยชน์
เปิดแอปฯ ทรูมันนี่
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กรณีผิดพลาด ไม่พบการติดตั้งแอปฯ ทราบนี้ภายในเครื่อง หรือ Deep Link ผิดพลาด



รูปที่ 4.36 หน้าจอการสร้าง Deep Links ในกรณีผิดพลาด ไม่พบการติดตั้งแอปฯ ทราบนี้ภายในเครื่อง หรือ Deep Link ผิดพลาด

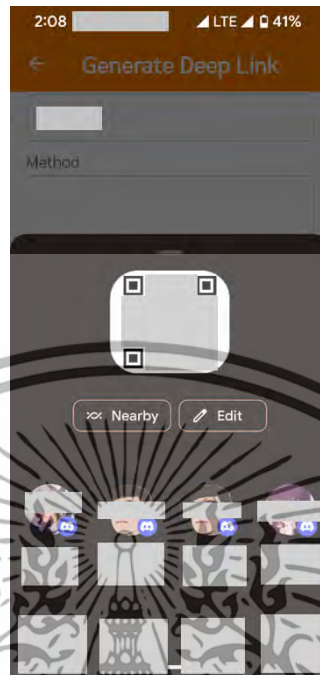
- กรณีปกติ กดปุ่มส่งต่อ Deep Link



รูปที่ 4.37 หน้าจอการสร้าง Deep Links ในกรณีปกติ กดปุ่มส่งต่อ Deep Link

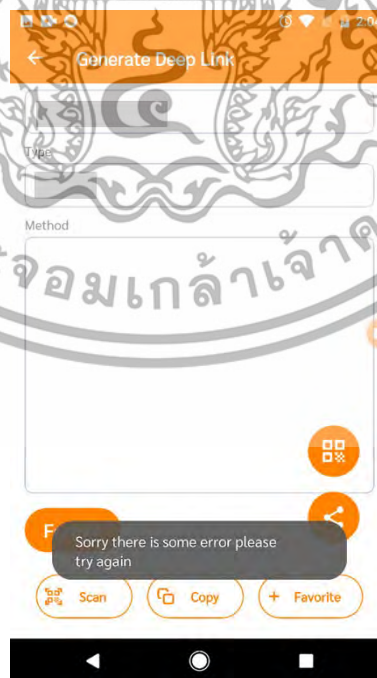
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่หรือนำไปใช้
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กรณีปกติ กดปุ่มสร้าง Deep Link QR Code



รูปที่ 4.38 หน้าจอการสร้าง Deep Links ในกรณีปกติ กดปุ่มสร้าง Deep Link QR Code

- กรณีผิดพลาด ไม่สามารถสร้าง Deep Link QR Code ได้

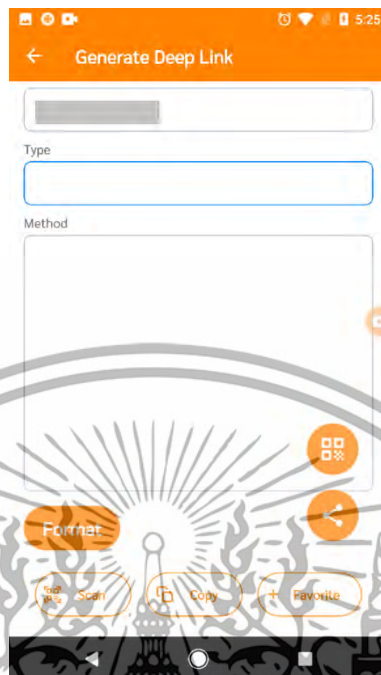


รูปที่ 4.39 หน้าจอการสร้าง Deep Links ในกรณีผิดพลาด ไม่สามารถสร้าง Deep Link QR Code ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

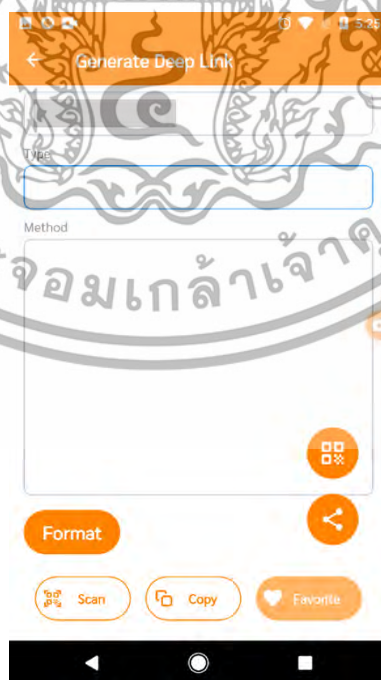
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กรณีปกติ ไม่ได้กดปุ่มขึ้นขอบ Deep Link



รูปที่ 4.40 หน้าจอการสร้าง Deep Links ในกรณีปกติ ไม่ได้กดปุ่มขึ้นขอบ Deep Link

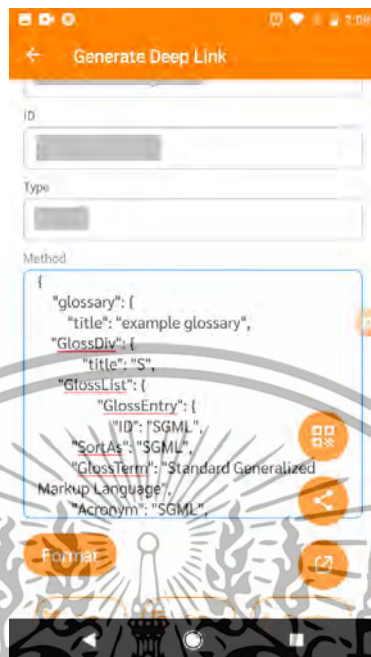
- กรณีปกติ กดปุ่มขึ้นขอบ Deep Link



รูปที่ 4.41 หน้าจอการสร้าง Deep Links ในกรณีปกติ กดปุ่มขึ้นขอบ Deep Link

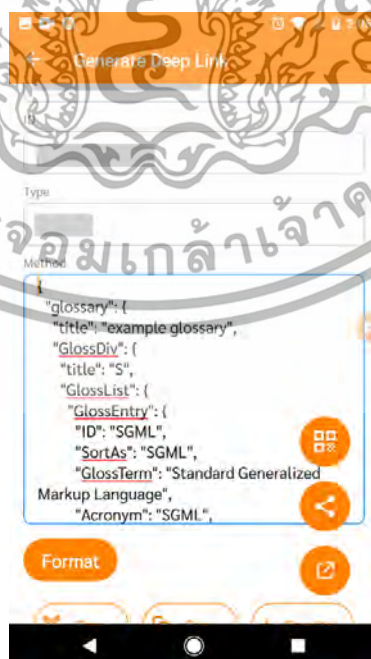
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กรณีปกติ ใส่ JSON ที่ไม่ได้จัดเรียง ในช่อง Method



รูปที่ 4.42 หน้าจอการสร้าง Deep Links ในกรณีปกติ ใส่ JSON ที่ไม่ได้จัดเรียง ในช่อง Method

- กรณีปกติ กด Format เพื่อจัดเรียง JSON ในช่อง Method



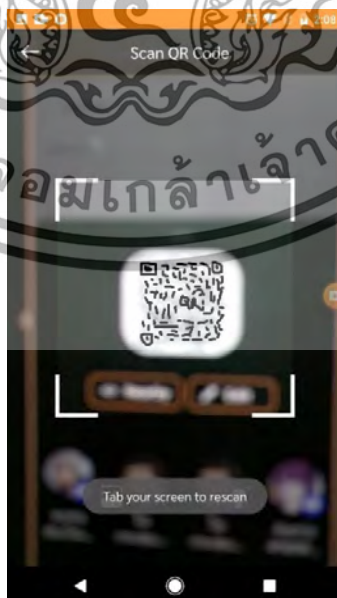
เอกสารนี้รูปที่ 4.43 หน้าจอการสร้าง Deep Links ในกรณีปกติ กด Format เพื่อจัดเรียง JSON ในช่อง
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา Method อิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กรณีปกติ ตัวอย่างการกดปุ่ม Copy แล้วกดวางในช่อง Method เพื่อแสดงการสร้าง Deep Link จากข้อมูลที่มีอยู่



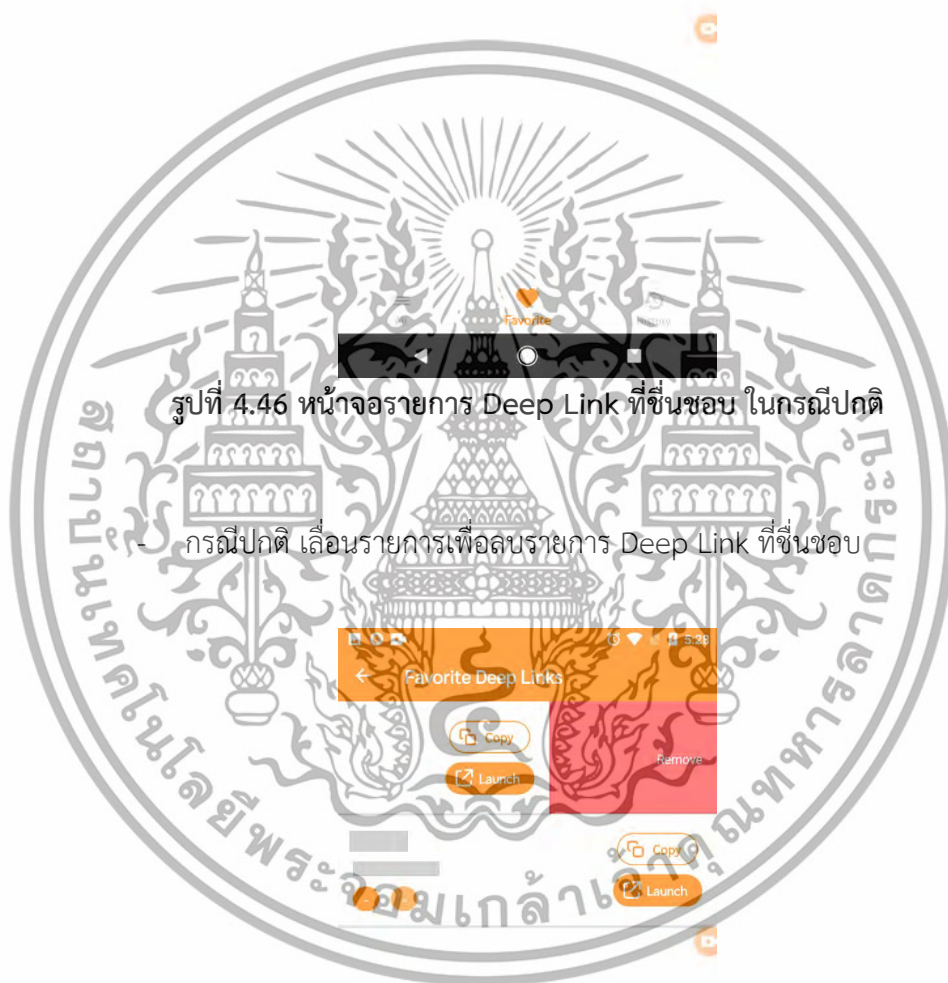
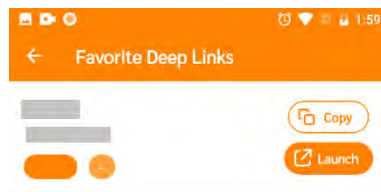
รูปที่ 4.44 หน้าจอการสร้าง Deep Links ในกรณีปกติ ตัวอย่างการกดปุ่ม Copy แล้วกดวางในช่อง Method เพื่อแสดงการสร้าง Deep Link จากข้อมูลที่มีอยู่

- กรณีปกติ กดปุ่ม Scan เพื่อสแกน QR Code ที่เป็น Deep Link ที่กำหนดไว้ในช่องอัตโนมัติ



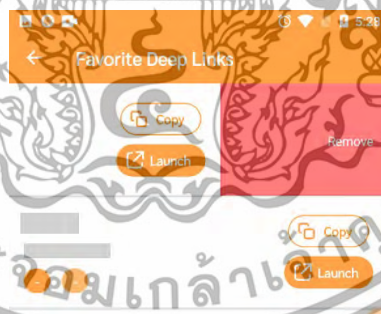
เอกสารนี้รูปที่ 4.45 หน้าจอการสแกน QR Code ในกรณีปกติ กดปุ่ม Scan เพื่อสแกน QR Code ที่เป็น Deep Link ที่กำหนดไว้ในช่องอัตโนมัติ

- กรณียกติ หน้ารายการ Deep Link ที่ชื่นชอบ



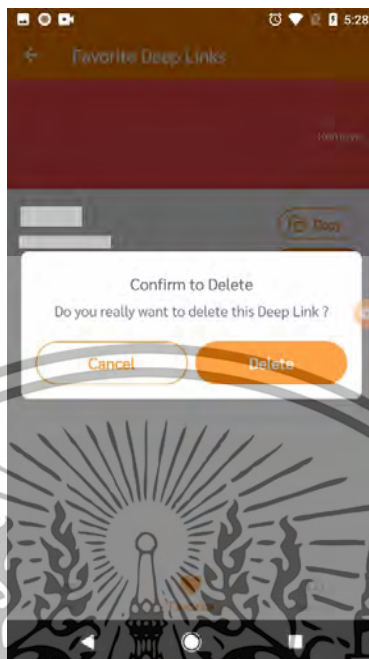
รูปที่ 4.46 หน้าจอรายการ Deep Link ที่ชื่นชอบ ในกรณียกติ

- กรณียกติ เลื่อนรายการเพื่อลบรายการ Deep Link ที่ชื่นชอบ



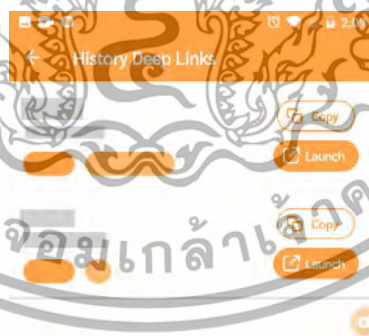
รูปที่ 4.47 หน้าจอรายการ Deep Link ที่ชื่นชอบ ในกรณียกติ เลื่อนรายการเพื่อลบรายการ
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
Deep Link ที่ชื่นชอบ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กรณียกติ แสดงหน้าต่างยืนยันการลบรายการ Deep Link ที่ชื่นชอบ



รูปที่ 4.48 หน้าจอรายการ Deep Link ที่ชื่นชอบ ในกรณียกติ แสดงหน้าต่างยืนยันการลบรายการ Deep Link ที่ชื่นชอบ

- กรณียกติ หน้าประวัติรายการ Deep Link



รูปที่ 4.49 หน้าจอประวัติรายการ Deep Link ในกรณียกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ยืมหรือเห็นประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.6. หน้าจอข้อมูลการทดสอบ (Test Data screen)

- กรณีปกติ รอโหลดรายการข้อมูลการทดสอบ



รูปที่ 4.50 หน้าจอข้อมูลการทดสอบ ในกรณีปกติ รอโหลดรายการข้อมูลการทดสอบ

- กรณีปกติ หน้ารายการข้อมูลการทดสอบ



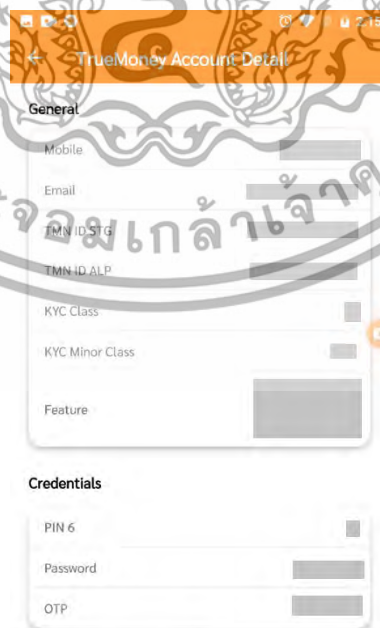
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ของบุคคลที่สามและไม่ได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 รูปที่ 4.51 หน้าจอรายการข้อมูลการทดสอบ ในกรณีปกติ
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งไม่มีเหตุใดแบบลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กรณีปกติ เลื่อนลงแล้วรายการเพิ่มครั้งละ 10 รายการ



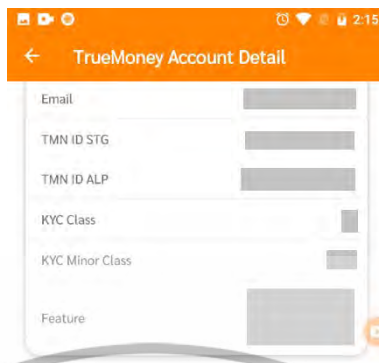
รูปที่ 4.52 หน้าจอรายการข้อมูลการทดสอบ ในกรณีปกติ เลื่อนลงแล้วรายการเพิ่มครั้งละ 10 รายการ

- กรณีปกติ หน้ารายละเอียดข้อมูลการทดสอบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่หรือใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 4.53 หน้าจอรายละเอียดข้อมูลการทดสอบ ในกรณีปกติ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กรณีปกติ ข้อมูลการทดสอบที่ไม่ได้ขึ้นชอบ



รูปที่ 4.54 หน้าจอรายละเอียดข้อมูลการทดสอบ ในกรณีปกติ ข้อมูลการทดสอบที่ไม่ได้ขึ้นชอบ

- กรณีปกติ ข้อมูลการทดสอบที่ขึ้นชอบ



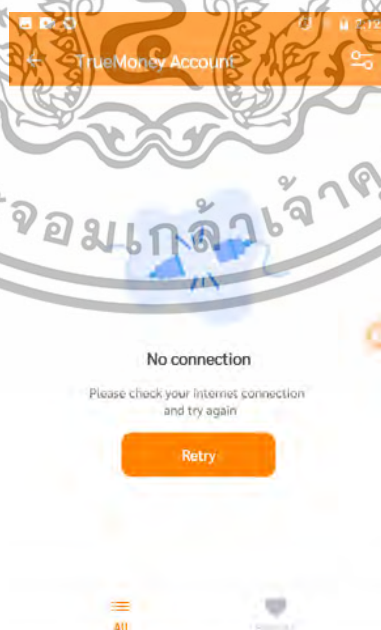
รูปที่ 4.55 หน้าจอรายละเอียดข้อมูลการทดสอบ ในกรณีปกติ ข้อมูลการทดสอบที่ขึ้นชอบ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปเผยแพร่หรือนำไปใช้ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กรณีผิดพลาด ไม่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต แต่มีรายการคงอยู่



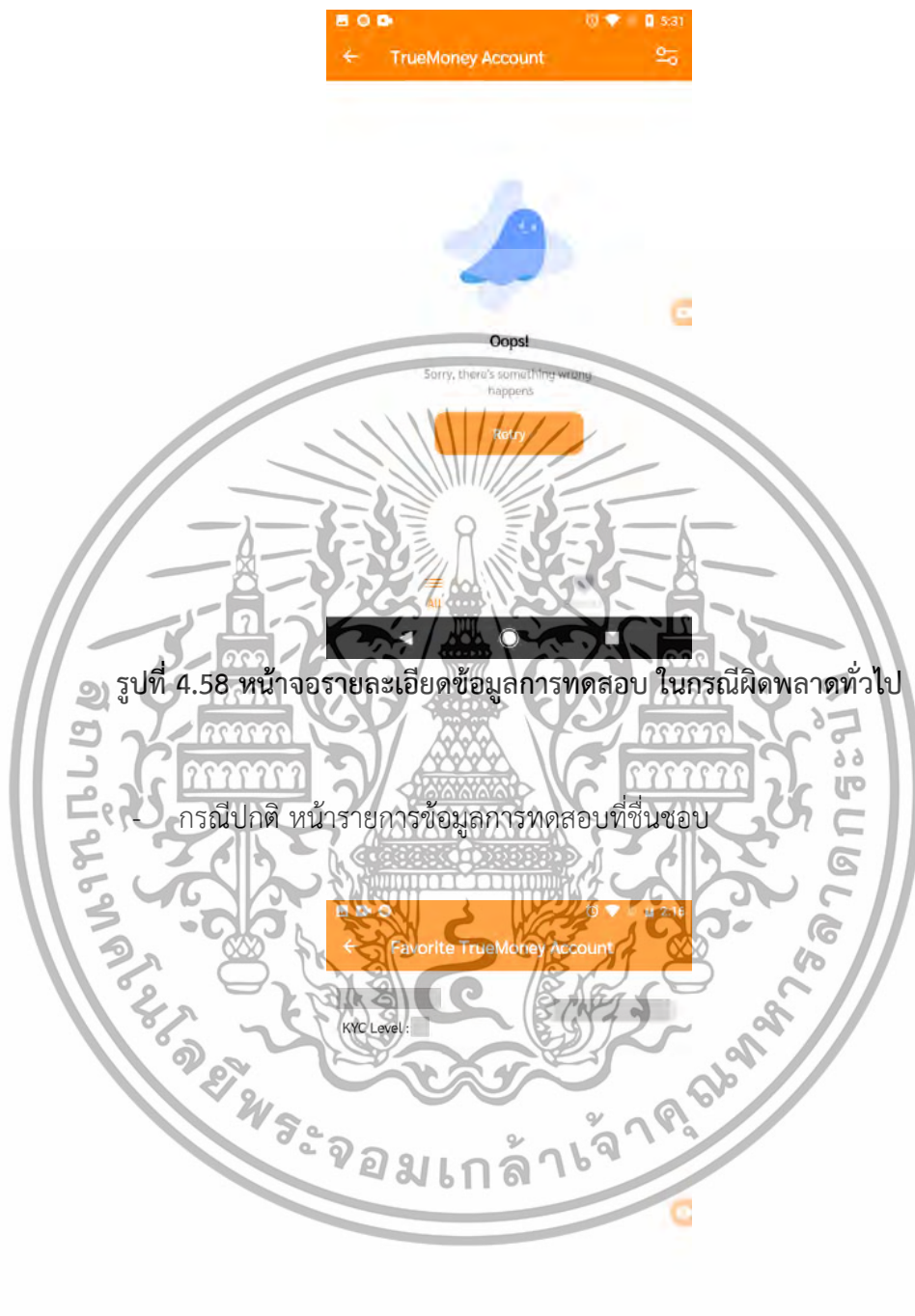
รูปที่ 4.56 หน้าจอรายละเอียดข้อมูลการทดสอบ ในกรณีผิดพลาด ไม่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต แต่มีรายการคงอยู่

- กรณีผิดพลาด ไม่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เฉพาะภายในเท่านั้น ไม่สามารถเผยแพร่ให้ภายนอกได้
 รูปที่ 4.57 หน้าจอรายละเอียดข้อมูลการทดสอบ ในกรณีผิดพลาด ไม่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กรณีผิดพลาดทั่วไป



รูปที่ 4.58 หน้าจอรายละเอียดข้อมูลการทดสอบ ในกรณีผิดพลาดทั่วไป

- กรณีปกติ หน้ารายการข้อมูลการทดสอบที่ชื่นชอบ



รูปที่ 4.59 หน้าจอรายการข้อมูลการทดสอบที่ชื่นชอบ ในกรณีปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กรณีผิดพลาด ไม่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต



รูปที่ 4.60 หน้าจอรายการข้อมูลการทดสอบที่ชื่นชอบ ในกรณีผิดพลาด ไม่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

กรณีผิดพลาด ไม่มีข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เฉพาะภายในเท่านั้น ไม่สามารถนำออกไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 4.61 หน้าจอรายการข้อมูลการทดสอบที่ชื่นชอบ ในกรณีผิดพลาด ไม่มีข้อมูล
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.7. หน้าจอรองข้อมูลทั่วไป (Generic filter screen)

- กรณีปกติ หน้าจอรองข้อมูลทั่วไป



รูปที่ 4.62 หน้าจอรองข้อมูลทั่วไป ในกรณีปกติ

- กรณีปกติ กรอกข้อมูลในช่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เฉพาะภายในเท่านั้น ไม่ควรเผยแพร่ให้ภายนอกโดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 รูปที่ 4.63 หน้าจอรองข้อมูลทั่วไป ในกรณีปกติ กรอกข้อมูลในช่อง
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น ยกเว้นหากมีเหตุขัดแย้งและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กรณีผิดพลาด ช่องว่าง

Filter Clear Filters

Field	Value
Code Device	100
Field	Value
Required field	Required field
Field	Value
Required field	Required field
Field	Value
Required field	Required field
Field	Value
Required field	Required field
Field	Value
Required field	Required field

รูปที่ 4.64 หน้าจอกรองข้อมูลทั่วไป ในกรณีผิดพลาด ช่องว่าง

- กรณีปกติ ตัวอย่างเมื่อกด Filter กรองตามที่กำหนด หากเว้นช่องกรองข้อมูลไว้ 1 ช่อง จะเป็นการล้างค่าการกรองข้อมูล

Devices

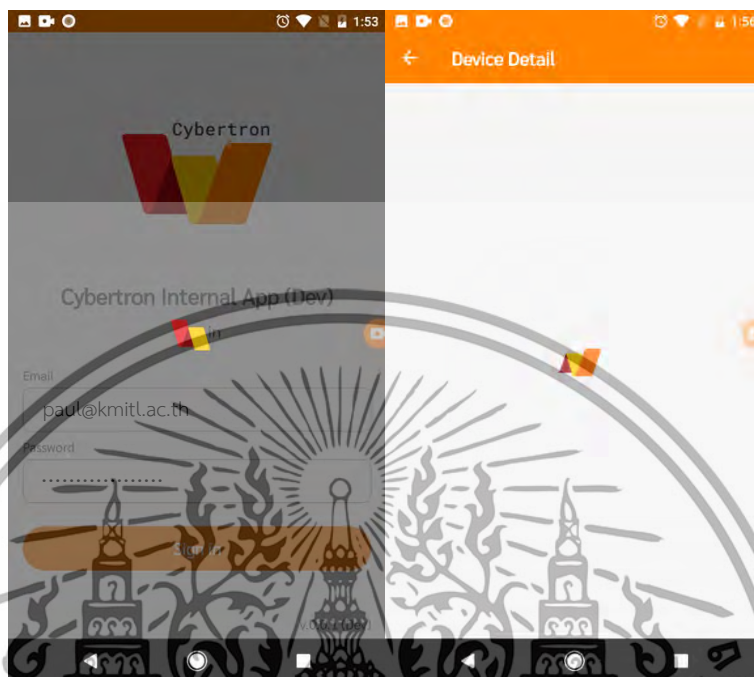
KMITL 001	Paul	Paul Heckerhausen
-----------	------	-------------------

รูปที่ 4.65 หน้าจอกรองข้อมูลทั่วไป ในกรณีปกติ ตัวอย่างเมื่อกด Filter กรองตามที่กำหนด หากเว้นช่องกรองข้อมูลไว้ 1 ช่อง จะเป็นการล้างค่าการกรองข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.8. หน้าจอ/หน้าต่างอำนวยความสะดวกอื่น ๆ (Utility screen/dialog)

- ตัวอย่างหน้าจอที่มีการใช้ หน้าจอรอคอยทรัพยากร



รูปที่ 4.66 ตัวอย่างหน้าจอที่มีการใช้ หน้าจอรอคอยทรัพยากร

- ตัวอย่างหน้าจอที่มีการใช้หน้าจอผิดพลาดไม่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต



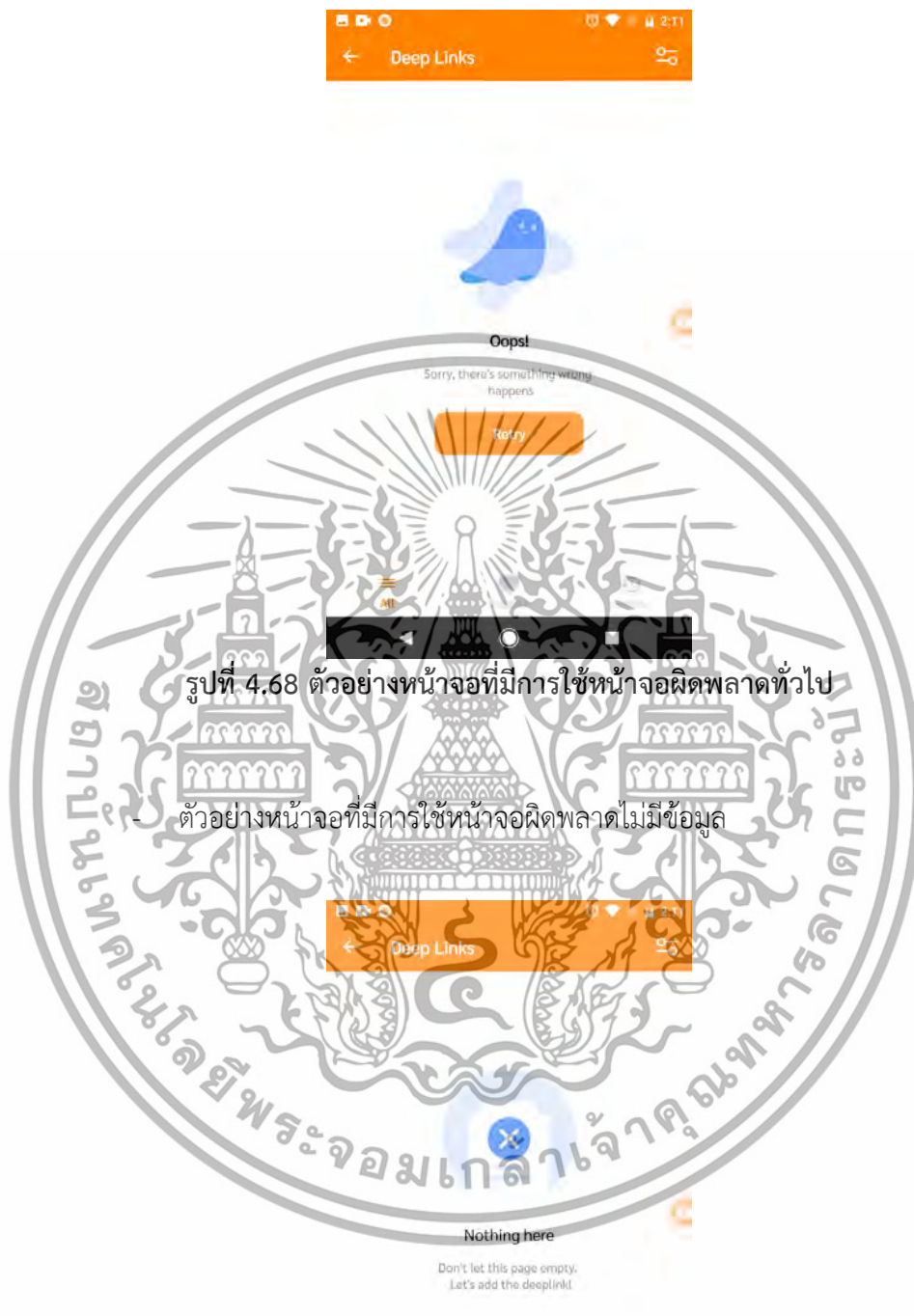
No connection

Please check your internet connection
and try again

Retry

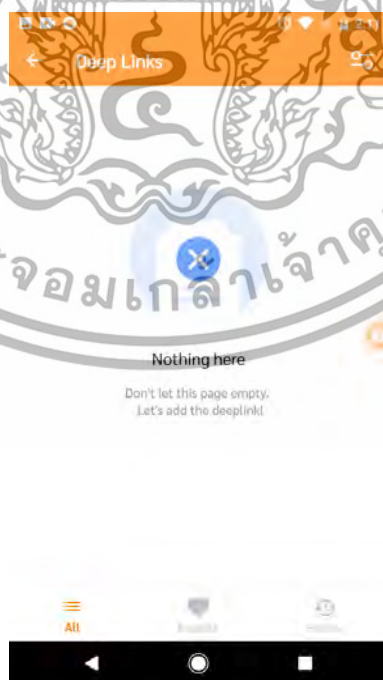
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเท่านั้น การนำเอกสารนี้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 4.67 ตัวอย่างหน้าจอที่มีการใช้หน้าจอผิดพลาดไม่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตัวอย่างหน้าจอที่มีการใช้หน้าจอผิดพลาดทั่วไป



รูปที่ 4.68 ตัวอย่างหน้าจอที่มีการใช้หน้าจอผิดพลาดทั่วไป

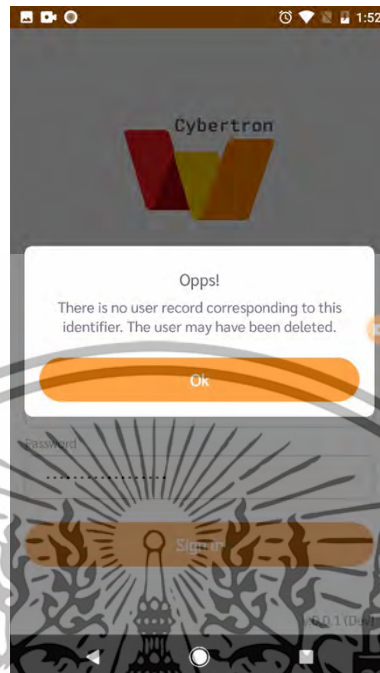
- ตัวอย่างหน้าจอที่มีการใช้หน้าจอผิดพลาดไม่มีข้อมูล



รูปที่ 4.69 ตัวอย่างหน้าจอที่มีการใช้หน้าจอผิดพลาดไม่มีข้อมูล

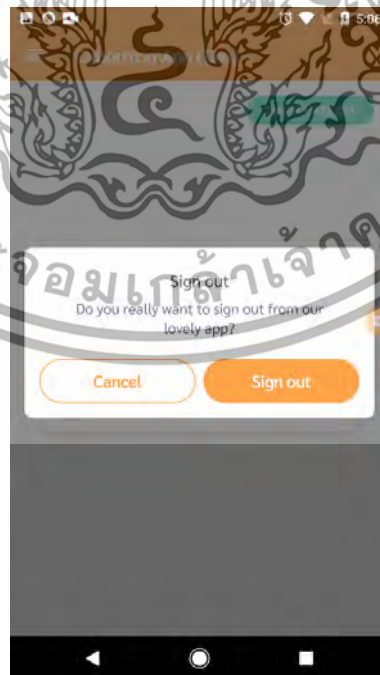
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตัวอย่าง หน้าต่างแจ้งเตือนที่มี 1 ปุ่ม



รูปที่ 4.70 ตัวอย่าง หน้าต่างแจ้งเตือนที่มี 1 ปุ่ม

- ตัวอย่าง หน้าต่างแจ้งเตือนที่มี 2 ปุ่ม



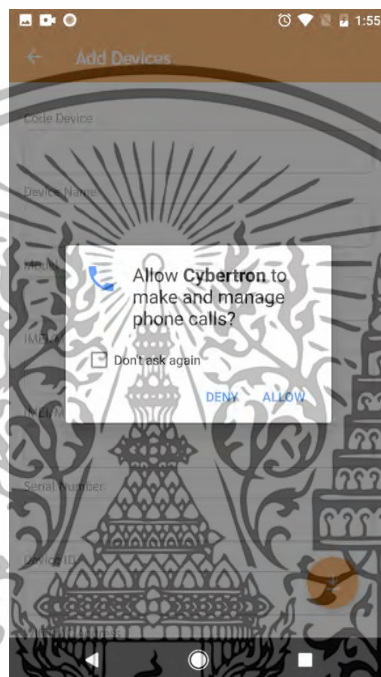
รูปที่ 4.71 ตัวอย่าง หน้าต่างแจ้งเตือนที่มี 2 ปุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.9. ระบบจัดการสิทธิ์ของโทรศัพท์

การเรียกสิทธิ์ของโทรศัพท์ที่อ่อนไหว เช่น ตำแหน่งที่ตั้ง หรือข้อมูลอุปกรณ์ จำเป็นที่จะต้องมีการขออนุญาตผู้ใช้งาน ให้อยอมรับและให้สิทธิ์กับแอปพลิเคชันก่อน หากปฏิเสธการทำงานของแอปพลิเคชันอาจจะแสดงผลไม่เป็นไปตามที่ต้องการ หรืออาจจะทำประสบการณ์ผู้ใช้งานเสียหายได้

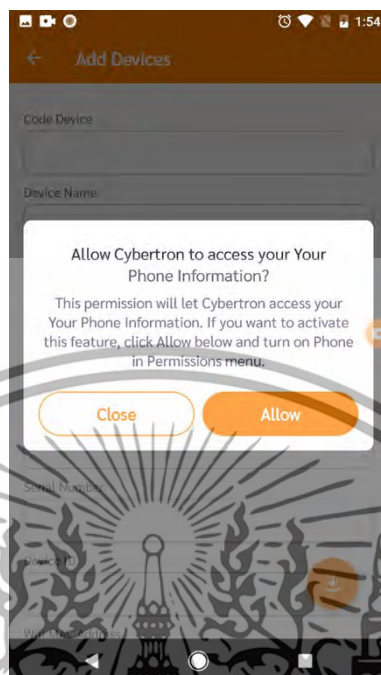
- การเรียกสิทธิ์ของโทรศัพท์ที่อ่อนไหวในครั้งแรก หรือครั้งถัด ๆ ไป



รูปที่ 4.72 การเรียกสิทธิ์ของโทรศัพท์ที่อ่อนไหวในครั้งแรก หรือครั้งถัด ๆ ไป

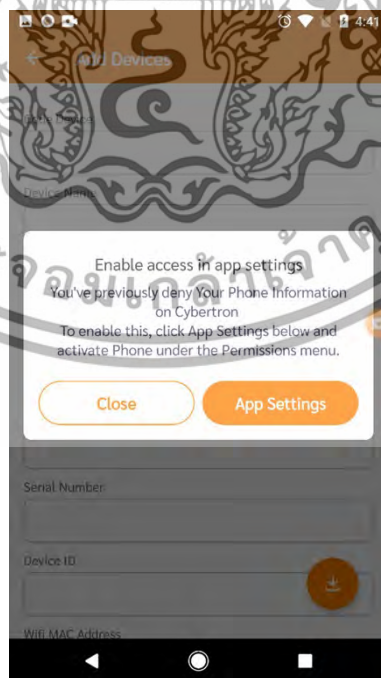
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การเรียกสิทธิ์ในครั้งถัด ๆ ไป



รูปที่ 4.73 การเรียกสิทธิ์ในครั้งถัด ๆ ไป

- การเรียกสิทธิ์เมื่อผู้กดปฏิเสธตลอดกาล



รูปที่ 4.74 การเรียกสิทธิ์เมื่อผู้กดปฏิเสธตลอดกาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตเนื้อหาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.10. การดำเนินการปล่อยแอปพลิเคชัน

การปล่อยแอปพลิเคชันในระยะที่ 1 ได้ใช้แพลตฟอร์ม Firebase App Distribution ในการแจกจ่ายแอปพลิเคชันให้กับผู้ใช้งานที่กำหนดภายในองค์กร ได้ทำการทดสอบและทดลองในการใช้งานแอปพลิเคชัน และหากว่าแอปพลิเคชันมีข้อผิดพลาดขึ้น จะแจ้งเตือนผ่าน Firebase Crashlytics ทำให้ผู้พัฒนาได้รับผลตอบรับอย่างรวดเร็ว และช่วยในการวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น

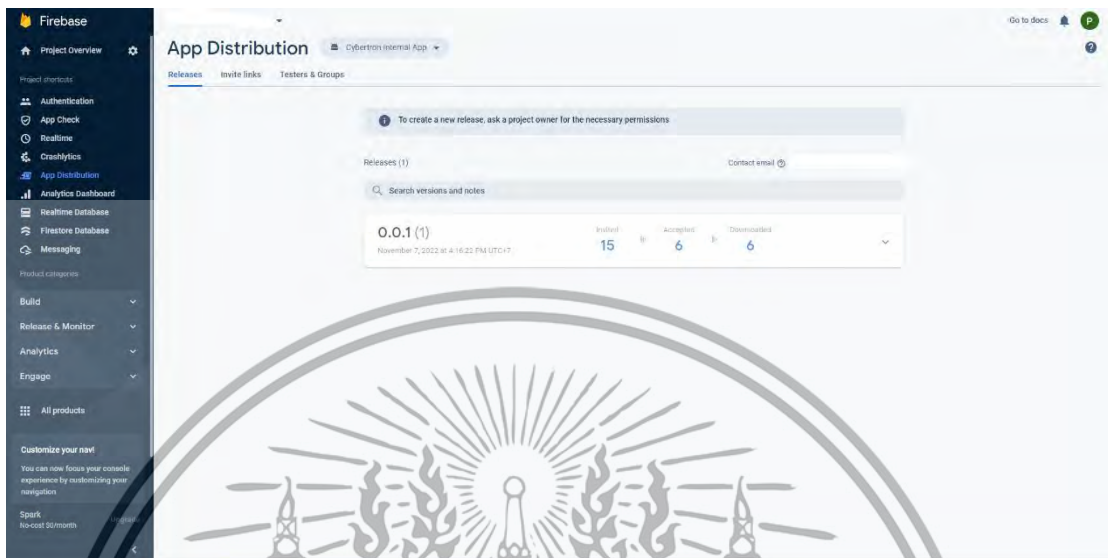
- ปล่อยแอปพลิเคชันบนแพลตฟอร์ม Firebase App Distribution ในสภาพแวดล้อมแบบ Non-Production



รูปที่ 4.75 Firebase App Distribution ในสภาพแวดล้อมแบบ Non-Production

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

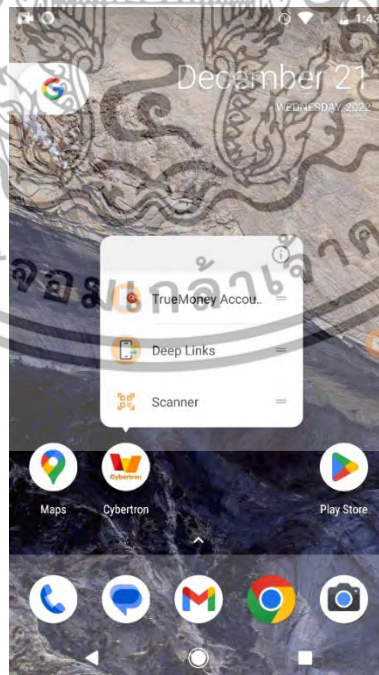
- ปล่อยแอปพลิเคชันบนแพลตฟอร์ม Firebase App Distribution ในสภาพแวดล้อมแบบ Production



รูปที่ 4.76 Firebase App Distribution ในสภาพแวดล้อมแบบ Production

4.1.11. การสร้างทางลัดในหน้าจอหลักของโทรศัพท์

- ทางลัดหน้าจอในหน้าจอหลักของโทรศัพท์



รูปที่ 4.77 ทางลัดหน้าจอในหน้าจอหลักของโทรศัพท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญูญาติให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การทดสอบแอปพลิเคชันในระยะที่ 1

การทดสอบแอปพลิเคชันเพื่อให้ได้ผลลัพธ์เป็นไปตามที่คาดหวังไว้ ผู้จัดทำจึงได้ทำการทดสอบแอปพลิเคชันในสถานการณ์ต่าง ๆ ดังตารางที่ 4.1 ถึง 4.8

โดยอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ คือ Google Pixel เวอร์ชัน Android 8.0 ทดสอบบนสภาพแวดล้อมแบบ Non-Production (Develop Variant)

ตารางที่ 4.1 การทดสอบแอปพลิเคชันในหน้าเริ่มต้น

Test Scenario	Test Case Objective	Prerequisite	Step	Test Data	Expected Output	Status
เปิดแอปพลิเคชัน	เปิดแอปพลิเคชันโดยมีหน้าจอเริ่มต้นเป็นไอคอนแอปฯ ค่อย ๆ ขยับขึ้นจากขนาดเล็กเป็นใหญ่ จนเต็มกลางหน้าจอ	ต้องติดตั้งแอปพลิเคชันในเครื่องแล้ว	1. กดที่ไอคอนแอปฯ ที่หน้าจอ	-	แสดงหน้าจอเริ่มต้นที่มีภาพเคลื่อนไหวตาม Test Case Objective	PASS
เปิดแอปพลิเคชันแล้วไปหน้าเข้าสู่ระบบ	เปิดแอปพลิเคชันโดยมีหน้าจอเริ่มต้นเป็นไอคอนแอปฯ ค่อย ๆ ขยับขึ้นจากขนาดเล็กเป็นใหญ่ จนเต็มกลางหน้าจอ แล้วเสร็จไปหน้าเข้าสู่ระบบ	ต้องติดตั้งแอปพลิเคชันในเครื่องแล้ว และไม่เคยเข้าสู่ระบบหรือ ไม่ได้ยังคงอยู่ในระบบแล้วหรือ ล้างข้อมูลแล้ว			แสดงหน้าจอเริ่มต้นที่มีภาพเคลื่อนไหวตาม Test Case Objective แล้วนำทางไปหน้าจอเข้าสู่ระบบ	PASS
เปิดแอปพลิเคชันแล้วไป	เปิดแอปพลิเคชันโดยมีหน้าจอเริ่มต้นเป็น	ต้องติดตั้งแอปพลิเคชันในเครื่องแล้ว	1. กดที่ไอคอนแอปฯ	-	แสดงหน้าจอเริ่มต้นที่มีภาพเคลื่อนไหวตาม Test Case	PASS

หน้าหลัก/เมนู	ไอคอนแอปฯ ค่อย ๆ ชัดขึ้น จากขนาดเล็ก เป็นใหญ่ จน เต็มกลาง หน้าจอ แล้ว เสริ่งไปหน้าหลัก/เมนู	และต้องเคย เข้าสู่ระบบใน เครื่องนี้แล้ว และยังคงอยู่ ในระบบ ไม่ได้ลบ ข้อมูลทิ้ง	ที่ หน้าจอ		Objective แล้วเข้าสู่ หน้าหลัก/เมนู โดย ไม่ผ่านการเข้าสู่ ระบบ	
เปิดแอปพลิเคชันผ่าน Deep Link	เปิดแอปพลิเคชัน ผ่าน Deep Link ของแอปฯ โดยมีหน้าจอ เริ่มต้นเป็น ไอคอนแอปฯ ค่อย ๆ ชัดขึ้น จากขนาดเล็ก เป็นใหญ่ จน เต็มกลาง หน้าจอ	ต้องติดตั้ง แอปพลิเคชัน ในเครื่องแล้ว และมีแอปฯ QR Reader อยู่ในเครื่อง	1. นำ Deep Link ของ แอปฯ ไปสร้าง เป็น QR Code 2. สแกน ด้วย QR Code Reader	-	แสดงหน้าจอเริ่มต้น ที่มีภาพเคลื่อนไหว ตาม Test Case Objective	PASS
เปิดแอปพลิเคชันผ่านแอปพลิเคชันอื่น	เปิดแอปพลิเคชัน จากแอปฯ อื่นที่สามารถ เปิดแอปฯได้ โดยมีหน้าจอ เริ่มต้นเป็น ไอคอนแอปฯ ค่อย ๆ ชัดขึ้น จากขนาดเล็ก	ต้องติดตั้ง แอปพลิเคชัน ในเครื่องแล้ว และมีแอปพลิเคชัน สำหรับเรียก แอปพลิเคชัน อื่นได้	1. เปิด แอปฯ อื่นที่ เรียก แอปฯ นี้ได้ 2. กดที่ เปิด แอปฯ	-	แสดงหน้าจอเริ่มต้น ที่มีภาพเคลื่อนไหว ตาม Test Case Objective	PASS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และเป็นทรัพย์สินทางปัญญาของบริษัทฯ ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากบริษัทฯ หากมีข้อสงสัย กรุณาติดต่อฝ่ายกฎหมาย โทร. 02-111-1111

	เต็มกลาง หน้าจอ					
--	--------------------	--	--	--	--	--

ตารางที่ 4.2 การทดสอบแอปพลิเคชันในหน้าการเข้าสู่ระบบ

Test Scenario	Test Case Objective	Prerequisite	Step	Test Data	Expected Output	Status
เข้าสู่ระบบ	เข้าสู่ระบบ โดยกรอกข้อมูลครบถ้วน แต่ไม่มีบัญชี	ผ่านหน้าจอรเริ่มต้นมาแล้ว และต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต	1. กรอกข้อมูลลงช่องทั้ง 2 ตาม Test Case 2. กดปุ่ม Login	Email: test@test.com Password: Aa12345678	แสดงหน้าต่างแจ้งเตือนแบบ 1 ปุ่ม ไม่พบผู้ใช้งานนี้ในระบบ	PASS
เข้าสู่ระบบ	เข้าสู่ระบบ โดยกรอกข้อมูลเฉพาะอีเมล	ผ่านหน้าจอรเริ่มต้นมาแล้ว และต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต	1. กรอกข้อมูลลงช่องทั้ง 2 ตาม Test Case 2. กดปุ่ม Login	Email: test@test.com	ช่อง Password แสดงข้อความ "Required Field"	PASS
เข้าสู่ระบบ	เข้าสู่ระบบ โดยกรอกข้อมูลเฉพาะอีเมล ไม่ถูกต้องตามรูปแบบ	ผ่านหน้าจอรเริ่มต้นมาแล้ว และต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต	1. กรอกข้อมูลลงช่องทั้ง 2 ตาม Test Case 2. กดปุ่ม Login	Email: tas;หฟก ฟกหแปหฟกฟกฟ หฟฟหฟฟหฟฟ sdad!dasdad@	ช่อง Email แสดงข้อความ "Invalid Email Format" ช่อง Password	PASS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าการใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามแก้ไข/ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งหากมีการนำไปใช้

					แสดง ข้อความ “Required Field”	
เข้าสู่ระบบ	เข้าสู่ระบบ โดยกรอก ข้อมูลเฉพาะ รหัสผ่าน	ผ่าน หน้าจอ เริ่มต้น มาแล้ว และต้อง เชื่อมต่อ อินเทอร์เน็ต	1. กรอก ข้อมูลลง ช่องทั้ง 2 ตาม Test Case 2. กดปุ่ม Login	Password: Aa12345678	ช่อง Email แสดง ข้อความ “Required Field”	PASS
เข้าสู่ระบบ	เข้าสู่ระบบ โดยกรอก ข้อมูลเฉพาะ รหัสผ่านน้อย กว่า 8 ตัวอักษร	ผ่าน หน้าจอ เริ่มต้น มาแล้ว และต้อง เชื่อมต่อ อินเทอร์เน็ต	1. กรอก ข้อมูลลง ช่องทั้ง 2 ตาม Test Case 2. กดปุ่ม Login	Password: 10	ช่อง Email แสดง ข้อความ “Required Field” ช่อง Password แสดง ข้อความ “Password must not be less than 8 characters”	PASS
เข้าสู่ระบบ	เข้าสู่ระบบ โดยกรอก ข้อมูลอีเมล	ผ่าน หน้าจอ เริ่มต้น	1. กรอก ข้อมูลลง ช่องทั้ง 2	Email: test@test.com	ช่อง Password แสดง	PASS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้โดยไม่ขออนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ตามรูปแบบ แต่รหัสผ่าน น้อยกว่า 8 ตัวอักษร	มาแล้ว และต้อง เชื่อมต่อ อินเทอร์เน็ต	ตาม Test Case 2. กดปุ่ม Login	Password: A2q3	ข้อความ “Passwor d must not be less then 8 character s”	
เข้าสู่ ระบบ	เข้าสู่ระบบ โดยกรอก ข้อมูลอีเมลผิด รูปแบบ แต่ รหัสผ่าน มากกว่า 8 ตัวอักษร	ผ่าน หน้าจอ เริ่มต้น มาแล้ว และต้อง เชื่อมต่อ อินเทอร์เน็ต	1. กรอก ข้อมูลลง ช่องทั้ง 2 ตาม Test Case 2. กดปุ่ม Login	Email: tadasd Password: A2q3asdasd	ช่อง Email แสดง ข้อความ “Invalid Email Format”	PASS
เข้าสู่ ระบบ	เข้าสู่ระบบ โดยกรอก ข้อมูลอีเมลผิด แต่รหัสผ่าน ถูก	ผ่าน หน้าจอ เริ่มต้น มาแล้ว และต้อง เชื่อมต่อ อินเทอร์เน็ต	1. กรอก ข้อมูลลง ช่องทั้ง 2 ตาม Test Case 2. กดปุ่ม Login	Email: as@accc.co.th Password: jesusisgofd	แสดง หน้าต่าง แจ้งเตือน แบบ 1 ปุ่ม ไม่พบ ผู้ใช้งานนี้ ในระบบ	PASS
เข้าสู่ ระบบ	เข้าสู่ระบบ โดยกรอก ข้อมูลอีเมลถูก แต่รหัสผ่าน ผิด	ผ่าน หน้าจอ เริ่มต้น มาแล้ว และต้อง เชื่อมต่อ อินเทอร์เน็ต	1. กรอก ข้อมูลลง ช่องทั้ง 2 ตาม Test Case 2. กดปุ่ม Login	Email: marisa@gmail.c om Password: jesus007xd	แสดง หน้าต่าง แจ้งเตือน แบบ 1 ปุ่ม รหัสผ่าน ผิด	PASS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูผู้ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เข้าสู่ระบบ	เข้าสู่ระบบ โดยกรอก ข้อมูลผิดพลาดทั้งหมด	ผ่าน หน้าจอ เริ่มต้น มาแล้ว และต้อง เชื่อมต่อ อินเทอร์เน็ต	1. กรอก ข้อมูลลง ช่องทั้ง 2 ตาม Test Case 2. กดปุ่ม Login	Email: asisa@gmail.com Password: jesus007xd	แสดง หน้าต่าง แจ้งเตือน แบบ 1 ปุ่ม ไม่พบ ผู้ใช้งานนี้ ในระบบ	PASS
เข้าสู่ระบบ	เข้าสู่ระบบ โดยกรอก ข้อมูลถูกต้องทั้งหมด	ผ่าน หน้าจอ เริ่มต้น มาแล้ว และต้อง เชื่อมต่อ อินเทอร์เน็ต	1. กรอก ข้อมูลลง ช่องทั้ง 2 ตาม Test Case 2. กดปุ่ม Login	Email: marisa@gmail.com Password: jesuswillloveu00	แสดง หน้าหลัก/เมนู	PASS
เข้าสู่ระบบ	เข้าสู่ระบบ โดยกรอก ข้อมูลไม่กรอก ข้อมูล	ผ่าน หน้าจอ เริ่มต้น มาแล้ว และต้อง เชื่อมต่อ อินเทอร์เน็ต	1. กรอก ข้อมูลลง ช่องทั้ง 2 ตาม Test Case 2. กดปุ่ม Login	Email: Password:	ช่อง Email แสดง ข้อความ "Required Field" ช่อง Password แสดง ข้อความ "Required Field"	PASS
เข้าสู่ระบบ	เข้าสู่ระบบ โดยไม่มีการกรอกข้อมูล	ผ่าน หน้าจอ เริ่มต้น	1. กรอก ข้อมูลลง ช่องทั้ง 2	-	แสดง หน้าต่าง แจ้งเตือน	PASS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบุคลากรภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปแจ้งเตือนด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต	มาแล้วและต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต	ตาม Test Case 2. กดปุ่ม Login		แบบ 1 ปุ่ม ไม่พบ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต	
เข้าสู่ระบบ	เข้าสู่ระบบ โดยไม่มีปิดระบบ Firebase Authentication	ผ่านหน้าจอเริ่มต้นมาแล้ว และต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต	1. กรอกข้อมูลลงในช่องทั้ง 2 ตาม Test Case 2. กดปุ่ม Login	-	แสดงหน้าต่างแจ้งเตือนแบบ 1 ปุ่ม ไม่สามารถติดต่อกับ Firebase ได้	PASS
ล๊กลบเข้าหน้าจอเข้าสู่ระบบ	ล๊กลบเข้าหน้าจอระบบโดยไม่ผ่านหน้าจอเริ่มต้น	เคยเข้าสู่ระบบไว้แล้ว ไม่ลบข้อมูล	1. ใช้แอปฯ ที่สามารถเรียก Activity ที่ซ่อนอยู่ให้ทำงานได้ 2. เรียก signInActivity	-	แสดงหน้าจอหลัก/เมนู	PASS

ตารางที่ 4.3 การทดสอบแอปพลิเคชันในหน้าหลัก/เมนู

Test Scenario	Test Case Objective	Prerequisite	Step	Test Data	Expected Output	Status
หน้าจอหลัก/เมนู	กดปุ่มเมนูแล้วนำทางไปหน้าที่กำหนด เช่น กด Device ไปหน้าอุปกรณ์	ต้องเข้าสู่ระบบแล้ว	1. กดที่เมนู Device	-	เข้าสู่หน้าอุปกรณ์ แสดงรายการอุปกรณ์	PASS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าทางใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังขอสงวนสิทธิ์ในเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอหลัก/ เมนู	กดปุ่มเมนูแล้วนำทางไปหน้าที่กำหนด เช่น กด Deep Link ไปหน้า Deep Link	ต้องเข้าสู่ระบบแล้ว	1. กดที่เมนู Deep Link	-	เข้าสู่หน้า Deep Link แสดงรายการ Deep Link	PASS
หน้าจอหลัก/ เมนู	กดปุ่มเมนูแล้วนำทางไปหน้าที่กำหนด เช่น กด ข้อมูล การทดสอบ ไปหน้าข้อมูล การทดสอบ	ต้องเข้าสู่ระบบแล้ว	1. กดที่เมนู ข้อมูลการทดสอบ	-	เข้าสู่ข้อมูลการทดสอบ แสดงรายการข้อมูลการทดสอบ	PASS
ลงทะเบียนอุปกรณ์	กดปุ่มลงทะเบียนแล้วไปหน้าจอเพิ่มอุปกรณ์	ต้องเข้าสู่ระบบแล้ว และอุปกรณ์ยังไม่ลงทะเบียนและมีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต	1. กดที่ปุ่ม Register Device	-	ไปหน้าจอเพิ่มอุปกรณ์	
ลงทะเบียนอุปกรณ์	กดปุ่มลงทะเบียนแล้วปุ่มลงทะเบียนเปลี่ยนเป็นแถบสถานะ	ต้องเข้าสู่ระบบแล้ว และอุปกรณ์ยังไม่ลงทะเบียนและมีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต	1. กดที่ปุ่ม Register Device 2. ให้สิทธิ์ 3. กรอกข้อมูล 4. กดบันทึก 5. กดกลับ 2 ครั้งมาหน้าจอหลัก	Code Device: aTMN99	แสดงแถบสถานะสีเขียวเขียนว่า "Device: aTMN99"	PASS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แถบสถานะอุปกรณ์	ซ่อนปุ่ม ปิดการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต	ต้องเข้าสู่ระบบแล้ว	1. ปิดอินเทอร์เน็ต	-	ซ่อนปุ่ม	PASS
แถบสถานะอุปกรณ์	ซ่อนปุ่ม เนื่องจากอุปกรณ์ช้า	ต้องเข้าสู่ระบบแล้ว	1. เพิ่มข้อมูลเครื่องเดิมอีกครั้ง	-	ซ่อนปุ่ม	PASS
แผ่นลิ้นชัก	เปิดเมนูแผ่นลิ้นชัก	ต้องเข้าสู่ระบบแล้ว	1. กดที่เมนูแฮมเบอร์เกอร์	-	แสดงแผ่นลิ้นชัก	PASS
แผ่นลิ้นชัก	ปิดเมนูแผ่นลิ้นชัก	ต้องเข้าสู่ระบบแล้ว	1. กดที่บริเวณนอกแผ่นลิ้นชัก	-	ปิดแผ่นลิ้นชัก	PASS
ออกจากระบบ	ออกจากระบบปกติ	ต้องเข้าสู่ระบบแล้ว	1. กดปุ่ม Logout ในแผ่นลิ้นชัก	-	ออกจากระบบ เข้าสู่หน้าเข้าสู่ระบบ	PASS
ออกจากระบบ	ออกจากระบบโดยไม่มีอินเทอร์เน็ต	ต้องเข้าสู่ระบบแล้วและไม่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต	1. กดปุ่ม Logout ในแผ่นลิ้นชัก	-	ออกจากระบบ เข้าสู่หน้าเข้าสู่ระบบ	PASS
ลึกลอบเข้าหน้าจอหลัก/เมนู	ลึกลอบเข้าหน้าจอเข้าสู่ระบบโดยไม่มีผ่านหน้าจอหลัก/เมนู	ไม่ต้องเข้าสู่ระบบ	1. ใช้แอปฯ ที่สามารถเรียก Activity ที่ซ่อนอยู่ให้ทำงานได้ 2. เรียก mainActivity	-	แสดงหน้าจอเข้าสู่ระบบ	PASS

ตารางที่ 4.4 การทดสอบแอปพลิเคชันในหน้าอุปกรณ์

Test Scenario	Test Case Objective	Prerequisite	Step	Test Data	Expected Output	Status
---------------	---------------------	--------------	------	-----------	-----------------	--------

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอรายการอุปกรณ์	โหลดยุติการปกติ	ต้องเข้าสู่ระบบแล้ว	1. เปิดเมนูอุปกรณ์จากหน้าจอหลัก	-	แสดงรายการอุปกรณ์	PASS
หน้าจอรายการอุปกรณ์	โหลดยุติการแบบไม่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต	ต้องเข้าสู่ระบบแล้วและไม่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต	1. เปิดเมนูอุปกรณ์จากหน้าจอหลัก	-	แสดงหน้าไม่มีอินเทอร์เน็ต	PASS
หน้าจอรายการอุปกรณ์	โหลดยุติการแล้วเปิดอินเทอร์เน็ต	ต้องเข้าสู่ระบบแล้ว และเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต	1. เปิดเมนูอุปกรณ์จากหน้าจอหลัก 2. เมื่อมีรายการแล้วปิดอินเทอร์เน็ต	-	แสดงรายการที่มีอยู่ และแสดง Toast ไม่มีรายการเชื่อมต่อด้านล่าง	PASS
หน้าจอรายการอุปกรณ์	ไม่มีข้อมูล	ต้องเข้าสู่ระบบแล้ว	1. Mock ไม่มีข้อมูลผ่าน Charles Proxy	-	แสดงหน้าจอผิดพลาดไม่มีข้อมูล	PASS
หน้าจอรายการอุปกรณ์	ผิดพลาด	ต้องเข้าสู่ระบบแล้ว	1. Mock 404 ผ่าน Charles Proxy	-	แสดงหน้าจอผิดพลาดทั่วไป	PASS
หน้าจอรายการอุปกรณ์	เข้าหน้ารายละเอียดอุปกรณ์	ต้องเข้าสู่ระบบแล้ว	1. กดที่รายการใดรายการหนึ่ง	-	แสดงหน้าจอรายละเอียดอุปกรณ์ตามรายการที่กดเข้าไป	PASS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอ รายละเอียด อุปกรณ์	เข้าสู่หน้า แก้ไข อุปกรณ์	ต้องเข้าสู่ระบบ แล้ว	1. กดที่ปุ่ม แก้ไขข้อมูล	-	แสดง หน้าจอการ แก้ไขข้อมูล	PASS
หน้าจอ แก้ไข อุปกรณ์	กรอกข้อมูล ไม่ครบทุก ช่อง	ต้องเข้าสู่ระบบ แล้ว	1. ลบข้อมูล เดิมที่มีอยู่ ออก 2. กดบันทึก	-	สามารถลบ ข้อมูล ทั้งหมดได้	PASS
หน้าจอ แก้ไข อุปกรณ์	กรอก/แก้ไข ข้อมูล บางส่วน	ต้องเข้าสู่ระบบ แล้ว	1. แก้ไข ข้อมูลบางช่อง 2. กดบันทึก	-	ข้อมูลถูก แก้ไขตามที่ กำหนด	PASS
หน้าจอ รายการ อุปกรณ์	เปิดหน้าจอ เพิ่มอุปกรณ์ ใหม่	ต้องเข้าสู่ระบบ แล้ว	1. กดที่ปุ่ม + ในหน้า รายการ อุปกรณ์	-	นำทางไป หน้าจอเพิ่ม อุปกรณ์ใหม่	PASS
หน้าจอเพิ่ม อุปกรณ์ ใหม่	กรอกข้อมูล ไม่ครบทุก ช่อง	ต้องเข้าสู่ระบบ แล้ว	1. เข้าสู่หน้า เพิ่มอุปกรณ์ ใหม่ 2. ไม่กรอก ข้อมูลใด ๆ ลงช่องข้อมูล	-	แสดง ข้อความ ผิดพลาด ด้านล่าง กล่อง ข้อความ ที่ว่างเปล่า ยกเว้นช่อง IMEI 2	PASS
หน้าจอเพิ่ม อุปกรณ์ ใหม่	กรอกข้อมูล บางช่อง	ต้องเข้าสู่ระบบ แล้ว	1. เข้าสู่หน้า เพิ่มอุปกรณ์ ใหม่ 2. กรอก ข้อมูลใด ๆ ลงบางช่อง ข้อมูล	-	แสดง ข้อความ ผิดพลาด เฉพาะช่อง ที่ไม่ได้ กรอกข้อมูล ยกเว้นช่อง IMEI 2	PASS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอเพิ่ม อุปกรณ์ ใหม่	กรอกข้อมูล ครบทุกช่อง	ต้องเข้าสู่ระบบ แล้ว	1. เข้าสู่หน้า เพิ่มอุปกรณ์ ใหม่ 2. กรอก ข้อมูลใด ๆ ลงช่องข้อมูล ครบทุกช่อง	-	นำทางไป หน้าจอ แสดง รายละเอียด อุปกรณ์	PASS
ล๊กลบเข้า หน้าจอ อุปกรณ์	ล๊กลบเข้า หน้าจอ อุปกรณ์โดย ไม่ผ่าน หน้าจอ หลัก/เมนู	ไม่ต้องเข้าสู่ระบบ	1. ใช้แอปฯ ที่ สามารถเรียก Activity ที่ ซ่อนอยู่ให้ ทำงานได้ 2. เรียก mainActivity	-	แสดง หน้าจอเข้า สู่ระบบ	PASS

ตารางที่ 4.5 การทดสอบแอปพลิเคชันในหน้า Deep Link

Test Scenario	Test Case Objective	Prerequisite	Step	Test Data	Expected Output	Status
หน้าจอ รายการ Deep Link	โหลด รายการ ปกติ	ต้องเข้าสู่ ระบบแล้ว	1. เปิดเมนู Deep Link จากหน้าจอ หลัก	-	แสดง รายการ Deep Link	PASS
หน้าจอ รายการ Deep Link	โหลด รายการ แบบไม่ เชื่อมต่อ อินเทอร์เน็ต	ต้องเข้าสู่ ระบบแล้ว และไม่ เชื่อมต่อ อินเทอร์เน็ต	1. เปิดเมนู Deep Link จากหน้าจอ หลัก	-	แสดงหน้า ไม่มี อินเทอร์เน็ต	PASS
หน้าจอ รายการ Deep Link	โหลด รายการแล้ว ปิด อินเทอร์เน็ต	ต้องเข้าสู่ ระบบแล้ว และเชื่อมต่อ อินเทอร์เน็ต	1. เปิดเมนู Deep Link จากหน้าจอ หลัก	-	แสดง รายการที่มี อยู่ และ แสดง Toast ไม่มี	PASS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มอนูญาตให้หน้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่าการใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิใช้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างถึงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งหากจะนำไปใช้

			2. เมื่อมีรายการแล้วปิดอินเทอร์เน็ต		การเชื่อมต่อด้านล่าง	
หน้าจอรายการ Deep Link	ไม่มีข้อมูล	ต้องเข้าสู่ระบบแล้ว	1. Mock ไม่มีข้อมูลผ่าน Charles Proxy	-	แสดงหน้าจอผิดพลาดไม่มีข้อมูล	PASS
หน้าจอรายการ Deep Link	ผิดพลาด	ต้องเข้าสู่ระบบแล้ว	1. Mock 404 ผ่าน Charles Proxy	-	แสดงหน้าจอผิดพลาดทั่วไป	PASS
หน้าจอรายการ Deep Link	เข้าหน้าจอสการสร้าง Deep Link	ต้องเข้าสู่ระบบแล้ว	1. กดที่รายการใดรายการหนึ่ง	-	แสดงหน้าจอสการสร้าง Deep Link ตามรายการที่กดเข้าไป	PASS
เมนูนำทางด้านล่าง 3 ปุ่ม	กดที่ปุ่ม All	ต้องเข้าสู่ระบบแล้ว	1. กดที่ปุ่ม All	-	แสดงหน้ารายการ Deep Link	PASS
เมนูนำทางด้านล่าง 3 ปุ่ม	กดที่ปุ่ม Favorite	ต้องเข้าสู่ระบบแล้ว	1. กดที่ปุ่ม Favorite	-	แสดงหน้ารายการ Deep Link ที่ชื่นชอบ	PASS
เมนูนำทางด้านล่าง 3 ปุ่ม	กดที่ปุ่ม History	ต้องเข้าสู่ระบบแล้ว	1. กดที่ปุ่ม History	-	แสดงหน้าประวัติรายการ Deep Link	PASS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอ การสร้าง Deep Link	ลบข้อมูล ทุกช่อง จากนั้นกด Action (Launch, Scan QR, Copy ฯลฯ)	ต้องเข้าสู่ ระบบแล้ว	1. กดที่ รายการใด รายการหนึ่ง 2. ลบข้อมูล ทั้งหมดที่อยู่	-	แสดง ข้อความ ผิดพลาด Deep Link ไม่ถูกต้อง แบบ Toast	PASS
หน้าจอ การสร้าง Deep Link	ลบข้อมูล ช่อง Type, Method จากนั้นกด Action (Launch, Scan QR, Copy ฯลฯ)	ต้องเข้าสู่ ระบบแล้ว	1. กดที่ รายการใด รายการหนึ่ง 2. ลบข้อมูล ตามที่กำหนด	-	ทำงานตาม Action นั้นๆ ได้ ตามปกติ	PASS
หน้าจอ การสร้าง Deep Link	เลื่อนลงสุด ของหน้า ช้อนปุ่ม Launch	ต้องเข้าสู่ ระบบแล้ว	1. เลื่อนลงสุด ของหน้า	-	ช้อนปุ่ม Launch	PASS
หน้าจอ การสร้าง Deep Link	กด Format ข้อความ JSON ที่ ไม่ใช่ JSON	ต้องเข้าสู่ ระบบแล้ว	1. กรอก ข้อมูล Test Data ในช่อง Method 2. กด Format	Method: หฟากส วพหา	แสดง ข้อความ ผิดพลาด ไม่ใช่ JSON	PASS
หน้าจอ การสร้าง Deep Link	กด Format ข้อความ JSON ที่ เป็น JSON	ต้องเข้าสู่ ระบบแล้ว	1. กรอก ข้อมูล Test Data ในช่อง Method 2. กด Format	Method: {“a”: []}	แสดง JSON ที่จัด รูปแล้ว เช่น { “a”: []	PASS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอ การสร้าง Deep Link	กด Copy หรือ Action อื่นๆ ได้ เมื่อ Deep Link บาง ช่อง เช่น Scheme, Host, ID เป็นช่องว่าง	ต้องเข้าสู่ ระบบแล้ว	1. กรอก ข้อมูล Test Data ในช่อง Method 2. กด Action	Scheme: (null) Host: (null) ID: (null)	แสดง ข้อความ ผิดพลาด Deep Link ไม่ควรเว้น ไว้ว่างเปล่า	PASS
หน้าจอ การสร้าง Deep Link	กด Favorite เมื่อ Deep Link บาง ช่อง เช่น Scheme, Host, ID เป็นช่องว่าง	ต้องเข้าสู่ ระบบแล้ว	1. กรอก ข้อมูล Test Data ในช่อง Method 2. กด Favorite	Scheme: (null) Host: (null) ID: (null)	บันทึก Deep Link ลง ฐานข้อมูล Deep Link ที่ชื่นชอบ	FAIL
หน้าจอ การสร้าง Deep Link	กด Favorite เมื่อ Deep Link บาง ช่อง เช่น Type, Method เป็นช่องว่าง	ต้องเข้าสู่ ระบบแล้ว	1. กรอก ข้อมูล Test Data ในช่อง Method 2. กด Favorite	Type: (null), Method: (null)	บันทึก Deep Link ลง ฐานข้อมูล Deep Link ที่ชื่นชอบ	PASS
หน้าจอ สแกน QR Code	เข้าสู่ หน้าจอ สแกน QR Code	ต้องเข้าสู่ ระบบแล้ว	1. กดที่ปุ่ม Scan 2. เข้าสู่หน้า สแกน QR Code	-	เข้าสู่ หน้าจอ สแกน QR Code	PASS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอ สแกน QR Code	สแกน QR Code ที่ เป็น Deep Link ตาม Format ที่ กำหนด	ต้องเข้าสู่ ระบบแล้ว	1. สร้าง QR Code ตาม Test Data 2. สแกน QR Code ดังกล่าว	Scheme: (acm- scheme) Host: abc.com ID: 001 Type: - Method: -	อ่านค่า QR Code บันทึกค่า pre-filled ในหน้าจอ การสร้าง Deep Link	PASS
หน้าจอ สแกน QR Code	สแกน QR Code ที่ เป็น Deep Link ไม่ ตาม Format ที่ กำหนด	ต้องเข้าสู่ ระบบแล้ว	1. สร้าง QR Code ตาม Test Data 2. สแกน QR Code ดังกล่าว	Scheme: line Host: abc.com ID: 001 Type: - Method: -	แสดง ข้อความ ผิดพลาด ไม่ใช่ Scheme ของแอปฯ ทรมันนี้	PASS
หน้าจอ สแกน QR Code	สแกน QR Code ที่ เป็น QR อื่น ๆ	ต้องเข้าสู่ ระบบแล้ว	1. สร้าง QR Code ตาม Test Data 2. สแกน QR Code ดังกล่าว	“Hello World”	แสดง ข้อความ ผิดพลาด ไม่ใช่ Scheme ของแอปฯ ทรมันนี้	PASS
หน้าจอ สแกน QR Code	เปิดไฟฉาย กล้อง	ต้องเข้าสู่ ระบบแล้ว	1. กดที่ปุ่มไฟ ฉาย (สถานะ เปิด)	-	เปิดไฟฉาย และไฟฉาย ไอคอน เปลี่ยนเป็น รูปปิดไฟ ฉาย	FAIL
หน้าจอ สแกน QR Code	ปิดไฟฉาย กล้อง	ต้องเข้าสู่ ระบบแล้ว	1. กดที่ปุ่มไฟ ฉาย (สถานะ ปิด)	-	ปิดไฟฉาย และไฟฉาย ไอคอน เปลี่ยนเป็น	FAIL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่หรือใช้ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

					รูปเปิดไฟฉาย	
หน้าจอ สแกน QR Code	เลือก รูปภาพจาก คลังภาพ เครื่อง ที่ เป็น QR Code ที่ เป็น Deep Link ตาม Format ที่ กำหนด	ต้องเข้าสู่ ระบบแล้ว	1. กดที่ปุ่ม รูปภาพ 2. เลือกรูป QR Code จากคลังภาพ	รูป QR Code ที่เป็น Deep Link ตาม Format ที่ กำหนด	อ่านค่า QR Code บันทึกค่า pre-filled ในหน้าจอ การสร้าง Deep Link	PASS
หน้าจอ สแกน QR Code	เลือก รูปภาพจาก คลังภาพ เครื่อง ที่ เป็น QR Code ที่ เป็น Deep Link ไม่ ตาม Format ที่ กำหนด	ต้องเข้าสู่ ระบบแล้ว	1. กดที่ปุ่ม รูปภาพ 2. เลือกรูป QR Code จากคลังภาพ	รูป QR Code ที่เป็น Deep Link ไม่ตาม Format ที่ กำหนด	แสดง ข้อความ ผิดพลาด ไม่ใช่ Scheme ของแอปฯ ทรมันนี้	PASS
หน้าจอ สแกน QR Code	เลือก รูปภาพจาก คลังภาพ เครื่องอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ QR Code	ต้องเข้าสู่ ระบบแล้ว	1. กดที่ปุ่ม รูปภาพ 2. เลือกรูป QR Code จากคลังภาพ	รูปอื่น ๆ ทั่วไป ไม่ใช่ QR Code	แสดง ข้อความ ผิดพลาด ไม่ใช่ Scheme ของแอปฯ ทรมันนี้	PASS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอ รายการ Deep Link ที่ ชื่นชอบ	ลบรายการ Deep Link ที่ชื่นชอบ	ต้องเข้าสู่ ระบบแล้ว	1. เลื่อน รายการ Deep Link ที่ ชื่นชอบ ไป ทางซ้าย 2. กดยืนยัน การลบ	-	รายการ Deep Link ที่ชื่นชอบ นั้น ๆ ถูก ลบหายไป	PASS
หน้าจอ รายการ Deep Link ที่ ชื่นชอบ	ลบรายการ Deep Link ที่ชื่นชอบ โดยกดปุ่ม Favorite อีกครั้ง	ต้องเข้าสู่ ระบบแล้ว	1. เข้าไปที่ รายการ Deep Link 2. กด Favorite อีก ครั้ง	-	รายการ Deep Link ที่ชื่นชอบ นั้น ๆ ถูก ลบหายไป	FAIL
หน้าจอ รายการ ประวัติ Deep Link	สร้าง รายการ ประวัติ Deep Link	ต้องเข้าสู่ ระบบแล้ว	1. กด Launch Deep Link จากหน้าการ สร้าง Deep Link หรือ หน้าอื่น ๆ	-	รายการ ประวัติ Deep Link เพิ่มขึ้นมา	PASS
ล๊กลบ เข้า หน้าจอ Deep Link ใด ๆ	ล๊กลบเข้า หน้าจอ Deep Link โดยไม่ผ่าน หน้าจอ หลัก/เมนู	ไม่ต้องเข้าสู่ ระบบ	1. ใช้แอปฯ ที่ สามารถเรียก Activity ที่ ซ่อนอยู่ให้ ทำงานได้ 2. เรียก mainActivity	-	แสดง หน้าจอเข้า สู่ระบบ	PASS

ตารางที่ 4.6 การทดสอบแอปพลิเคชันในหน้าข้อมูลการทดสอบ

Test Scenario	Test Case Objective	Prerequisite	Step	Test Data	Expected Output	Status
------------------	------------------------	--------------	------	--------------	--------------------	--------

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับภายในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอรายการข้อมูลการทดสอบ	โหลทรายการปกติ	ต้องเข้าสู่ระบบแล้ว	1. เปิดเมนูข้อมูลการทดสอบจากหน้าจอหลัก	-	แสดงรายการข้อมูลการทดสอบ	PASS
หน้าจอรายการข้อมูลการทดสอบ	โหลทรายการแบบไม่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต	ต้องเข้าสู่ระบบแล้วและไม่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต	1. เปิดเมนูข้อมูลการทดสอบจากหน้าจอหลัก	-	แสดงหน้าไม่มีอินเทอร์เน็ต	PASS
หน้าจอรายการข้อมูลการทดสอบ	โหลทรายการแล้ว ปิดอินเทอร์เน็ต	ต้องเข้าสู่ระบบแล้วและเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต	1. เปิดเมนูข้อมูลการทดสอบจากหน้าจอหลัก 2. เมื่อมีรายการแล้วปิดอินเทอร์เน็ต	-	แสดงรายการที่มีอยู่ และแสดง Toast ไม่มีการเชื่อมต่อด้านล่าง	PASS
หน้าจอรายการข้อมูลการทดสอบ	ไม่มีข้อมูล	ต้องเข้าสู่ระบบแล้ว	1. Mock ไม่มีข้อมูลผ่าน Charles Proxy	-	แสดงหน้าจอผิดพลาดไม่มีข้อมูล	PASS
หน้าจอรายการข้อมูลการทดสอบ	ผิดพลาด	ต้องเข้าสู่ระบบแล้ว	1. Mock 404 ผ่าน Charles Proxy	-	แสดงหน้าจอผิดพลาดทั่วไป	PASS
หน้าจอรายการข้อมูลการทดสอบ	เข้าหน้ารายละเอียดข้อมูลการทดสอบ	ต้องเข้าสู่ระบบแล้ว	1. กดที่รายการใดรายการหนึ่ง	-	แสดงหน้าจอรายละเอียดข้อมูลการทดสอบตาม	PASS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ขออนุญาตจากศูนย์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบ					รายการที่กดเข้าไป	
หน้าจอรายการข้อมูลการทดสอบ	เพิ่มข้อมูลการทดสอบที่ชื่นชอบ	ต้องเข้าสู่ระบบแล้ว	1. กดที่รายการใดรายการหนึ่ง 2. กดชื่นชอบ	-	รายการข้อมูลการทดสอบที่ชื่นชอบ นั้น ๆ ถูกเพิ่ม	PASS
หน้าจอรายการข้อมูลการทดสอบ	ลบข้อมูลการทดสอบที่ชื่นชอบ	ต้องเข้าสู่ระบบแล้ว	1. กดที่รายการใดรายการหนึ่ง 2. กดชื่นชอบ (อีกครั้ง)	-	รายการข้อมูลการทดสอบที่ชื่นชอบ นั้น ๆ ถูกลบหายไป	PASS
หน้าจอรายการข้อมูลการทดสอบที่ชื่นชอบ	ลบข้อมูลการทดสอบที่ชื่นชอบ	ต้องเข้าสู่ระบบแล้ว	1. เลื่อนรายการข้อมูลการทดสอบที่ชื่นชอบ ไปทางซ้าย 2. กดยืนยันการลบ	-	ข้อมูลการทดสอบที่ชื่นชอบ นั้น ๆ ถูกลบหายไป	PASS
หน้าจอรายการข้อมูลการทดสอบที่ชื่นชอบ	ลบรายการข้อมูลการทดสอบที่ชื่นชอบ โดยกดปุ่ม Favorite อีกครั้ง	ต้องเข้าสู่ระบบแล้ว	1. เข้าไปที่รายการข้อมูลการทดสอบที่ชื่นชอบ 2. กด Favorite อีกครั้ง	-	ข้อมูลการทดสอบที่ชื่นชอบ นั้น ๆ ถูกลบหายไป	PASS
หน้าจอรายการข้อมูลการทดสอบที่ชื่นชอบทั้งหมด	ลบรายการข้อมูลการทดสอบที่ชื่นชอบทั้งหมด	ต้องเข้าสู่ระบบแล้ว	1. เลื่อนรายการข้อมูลการทดสอบที่ชื่นชอบ	-	แสดงหน้าจอผิดพลาดไม่มีข้อมูล	FAIL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษานอกระบบเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทดสอบที่ ขึ้นชอบ			ชอบ ไป ทางซ้ายทุก รายการ 2. กดยืนยัน การลบ			
ล๊กลอบ เข้า หน้าจอ ข้อมูล การ ทดสอบ ใดๆ	ล๊กลอบเข้า หน้าจอข้อมูล การทดสอบโดย ไม่ผ่านหน้าจอ หลัก/เมนู	ไม่ต้องเข้าสู่ ระบบ	1. ใช้แอปฯ ที่ สามารถเรียก Activity ที่ ซ่อนอยู่ให้ ทำงานได้ 2. เรียก mainActivity	-	แสดงหน้าจอ เข้าสู่ระบบ	PASS

ตารางที่ 4.7 การทดสอบแอปพลิเคชันในหน้าการกรองข้อมูลทั่วไป

Test Scenario	Test Case Objective	Prerequisite	Step	Test Data	Expected Output	Status
หน้าจอ การกรอง ข้อมูล ทั่วไป	กรองข้อมูลใน หน้ารายการ อุปกรณ์	ต้องเข้าสู่ ระบบแล้ว	1. กด กรอง ข้อมูล ในหน้า รายการ อุปกรณ์	Field: Code Device Value: KMITL 001	ดึงรายการ อุปกรณ์ 1 รายการ ที่ Code Device = KMITL 001	PASS
หน้าจอ การกรอง ข้อมูล ทั่วไป	กรองข้อมูลใน หน้ารายการ Deep Link	ต้องเข้าสู่ ระบบแล้ว	1. กด กรอง ข้อมูล ในหน้า รายการ Deep Link	Field: App Name Value: Wall	ดึงรายการ Deep Link ทุกรายการ รายการ ที่ App Name มีคำว่า Wall อยู่ (ไม่ว่า ต่ออักษรใหญ่เล็ก)	PASS
หน้าจอ การกรอง	กรองข้อมูลใน หน้ารายการ	ต้องเข้าสู่ ระบบแล้ว	1. กด กรอง ข้อมูล	Field: KYC Class	ดึงรายการ Deep Link ทุกรายการ รายการ ที่ KYC	PASS

ข้อมูล ทั่วไป	ข้อมูลการ ทดสอบ		ในหน้า รายการ ข้อมูล การ ทดสอบ	Value: 2 Field: KYC Class Value: 1	Class มีค่าเท่ากับ 2 หรือ 1 อยู่ บริเวณใดก็ได้	
หน้าจอ การกรอ งข้อมูล ทั่วไป	เปิดเมนูกรอ งจากทุกหน้าจ อที่ใช้หน้าจการ กรอข้อมูล ทั่วไป	ต้องเข้าสู่ ระบบแล้ว	1. กดที่ ปุ่มเม นูกร อง ข้างบน แถบนำ ทาง	-	นำทางไปหน้าจ อการกรอข้อมูล ทั่วไป เมื่อกลับ ก็กลับไปหน้าเดิมที่ เปิดมา รวมถึง ข้อมูลต้องคงเดิม	PASS
หน้าจอ การกรอ งข้อมูล ทั่วไป	กดกรอเมื่อไม่ มีอินเทอร์เน็ต	ต้องเข้าสู่ ระบบแล้ว และไม่มีการ เชื่อมต่อ อินเทอร์เน็ต	1. กด กรอ ข้อมูล ในหน้า ใด ๆ	-	เมื่อกดกรอ ข้อมูล ต้องแสดง หน้าจอผิดพลาด ไม่มีการเชื่อมต่อ อินเทอร์เน็ต	PASS
หน้าจอ การกรอ งข้อมูล ทั่วไป	กดกรอปกติ	ต้องเข้าสู่ ระบบแล้ว	1. กด กรอ ข้อมูล ในหน้า ใด ๆ	-	กรอข้อมูลตาม ระบุ	PASS
หน้าจอ การกรอ งข้อมูล ทั่วไป	กดกรอ แล้วใน หน้าจอที่ใช้ หน้าจการ กรอข้อมูล ทั่วไป เมื่อตั้ง โหลดรายการ ข้อมูลที่กรอ	ต้องเข้าสู่ ระบบแล้ว	1. กด กรอ ข้อมูล ในหน้า ใด ๆ	-	เมื่อเปิดกดเม นูกรอขึ้นมาใหม่ ค่าการกรอต่าง ๆ ต้องคงอยู่ ดั้งเดิม และเมื่อ ตั้งโหลดรายการ จะต้องเป็น	PASS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	แล้วแสดงข้อมูลการกรอกรองดั้งเดิม				รายการเดิมที่กรอกรองไว้เท่านั้น	
หน้าจอการกรอกรองข้อมูลทั่วไป	กดกรอกรองช่องว่าง 1 ช่อง ไม่ใช่ข้อมูล	ต้องเข้าสู่ระบบแล้ว	1. ใส่ข้อมูลการกรอกรอง 2. กดกรอกรองข้อมูลในหน้าใด ๆ	Field:- Value:-	ล้างค่าการกรอกรองเมื่อกดกรอกรองกลับไปหน้ารายการใด ๆ แสดงรายการทั้งหมด	PASS
หน้าจอการกรอกรองข้อมูลทั่วไป	กดกรอกรองช่องว่าง 1 ช่อง	ต้องเข้าสู่ระบบแล้ว	1. ใส่ข้อมูลการกรอกรอง 2. กดกรอกรองข้อมูลในหน้าใด ๆ	Field: (any) Value: (any)	แสดงรายการข้อมูลที่ได้รับการกรอกรองตามระบุหากไม่ค่า (Value) ที่ตรงต้องแสดงไม่พบข้อมูล หรือฟิลด์ (Field) ที่ไม่มีจริงต้องแสดงผิดพลาด	PASS
หน้าจอการกรอกรองข้อมูลทั่วไป	กดกรอกรองช่องว่าง 1 ช่อง แต่ใส่ค่าในช่อง Value	ต้องเข้าสู่ระบบแล้ว	1. ใส่ข้อมูลการกรอกรอง 2. กดกรอกรองข้อมูลในหน้าใด ๆ	Field:- Value: (any)	แสดง “Required Field” ในช่อง Field	FAIL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอ การกรอก ข้อมูล ทั่วไป	กดกรอก ช่องว่าง 2 ช่อง ไม่ใส่ข้อมูล	ต้องเข้าสู่ ระบบแล้ว	1. ใส่ ข้อมูล การ กรอก 2. กด กรอก ข้อมูล ในหน้า ใด ๆ	Field:- Value:- Field:- Value:-	แสดง “Required Field” ในช่องที่ ว่างทั้งหมด	PASS
หน้าจอ การกรอก ข้อมูล ทั่วไป	กดกรอก เมื่อใส่ Field ที่ไม่มีอยู่	ต้องเข้าสู่ ระบบแล้ว	1. ใส่ ข้อมูล การ กรอก 2. กด กรอก ข้อมูล ในหน้า ใด ๆ	Field: (any) Value: (any)	แสดงหน้า ผิดพลาดทั่วไป ใน หน้าจอปลายทาง	PASS
หน้าจอ การกรอก ข้อมูล ทั่วไป	กดกรอก เมื่อใส่ Value ที่ไม่มีอยู่	ต้องเข้าสู่ ระบบแล้ว	1. ใส่ ข้อมูล การ กรอก 2. กด กรอก ข้อมูล ในหน้า ใด ๆ	Field: (any) Value: (any)	แสดงหน้า ผิดพลาดไม่พบ ข้อมูล ในหน้าจอ ปลายทาง	PASS

ตารางที่ 4.8 การทดสอบแอปพลิเคชันส่วนอื่น ๆ

Test Scenario	Test Case Objective	Prerequisite	Step	Test Data	Expected Output	Status
---------------	---------------------	--------------	------	-----------	-----------------	--------

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินของมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ฯ อนุญาตให้นำไปใช้
 อย่างไม่หวังกำไรได้ แต่ห้ามนำไปเผยแพร่หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามนำไปแก้ไขเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางลัด ของแอป ฟลิเคชัน	กดค้างที่ทางลัด ของแอปฯ แสดงทางลัดอื่น ๆ ที่กำหนด (Scanner, Deep Links, Test Data)	ติดตั้งแอป ฟลิเคชันใน โทรศัพท์	1. กดค้างที่ ไอคอน แอปฯ	-	แสดงรายการทาง ลัดของแอปฯ ตามที่กำหนด (Scanner, Deep Links, Test Data)	PASS
ทางลัด ของแอป ฟลิเคชัน	เปิดทางลัด Scanner โดย ไม่เข้าสู่ระบบ	ไม่ต้องเข้าสู่ ระบบ	1. กดค้างที่ ไอคอน แอปฯ 2. กดที่ ทางลัด Scanner	-	แสดงหน้าจอเข้าสู่ ระบบ	PASS
ทางลัด ของแอป ฟลิเคชัน	เปิดทางลัด Scanner โดย เข้าสู่ระบบ	ต้องเข้าสู่ ระบบ	1. กดค้างที่ ไอคอน แอปฯ 2. กดที่ ทางลัด Scanner	-	แสดงหน้าจอสแกน QR Code	PASS
ทางลัด ของแอป ฟลิเคชัน	เปิดทางลัด Deep Links โดยไม่เข้าสู่ ระบบ	ไม่ต้องเข้าสู่ ระบบ	1. กดค้างที่ ไอคอน แอปฯ 2. กดที่ ทางลัด Deep Links	-	แสดงหน้าจอเข้าสู่ ระบบ	PASS
ทางลัด ของแอป ฟลิเคชัน	เปิดทางลัด Deep Links โดยเข้าสู่ระบบ	ต้องเข้าสู่ ระบบ	1. กดค้างที่	-	แสดงหน้ารายการ Deep Links ที่ขึ้น ข้อ	PASS

เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำมาใช้

			ไอคอน แอปฯ 2. กตที่ ทางลัด Deep Links			
ทางลัด ของแอป พลิเคชั่น	เปิดทางลัด Test Data โดย ไม่เข้าสู่ระบบ	ไม่ต้องเข้าสู่ ระบบ	1. กตค้ำที่ ไอคอน แอปฯ 2. กตที่ ทางลัด Test Data	-	แสดงหน้าจอเข้าสู่ ระบบ	PASS
ทางลัด ของแอป พลิเคชั่น	เปิดทางลัด Test Data โดย เข้าสู่ระบบ	ต้องเข้าสู่ ระบบ	1. กตค้ำที่ ไอคอน แอปฯ 2. กตที่ ทางลัด Test Data	-	แสดงหน้ารายการ ข้อมูลการทดสอบที่ ขึ้นขอบ	PASS

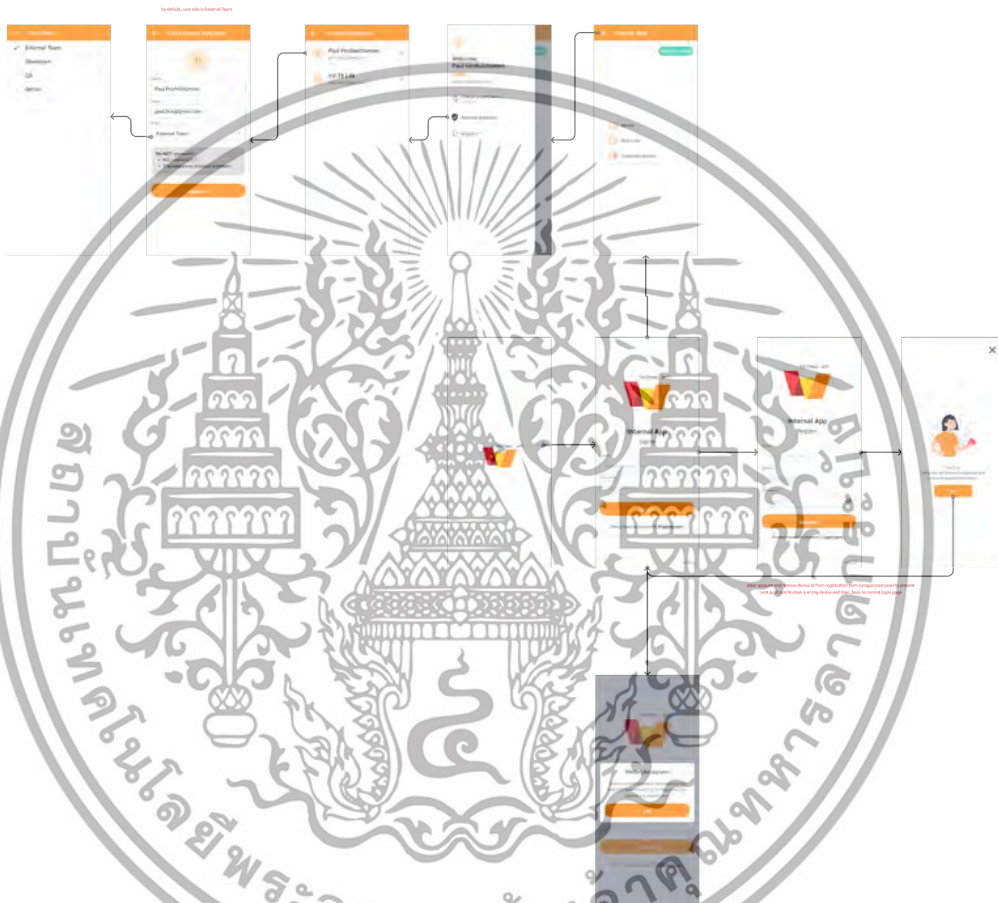
4.3 ผลการดำเนินงานในระยะที่ 2

ในระยะที่ 2 เป็นระยะที่อยู่ระหว่างการดำเนินงาน โดยภาพรวมของระยะนี้การต่อยอดเพิ่มเติมจากระยะที่ 1 โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คือระบบการจัดการผู้ใช้ การจัดการสิทธิการทำงานต่าง ๆ ของผู้ใช้ในระบบ ซึ่งเป็นระยะที่กำลังดำเนินงานกระทำอยู่ในปัจจุบัน ทั้งนี้ความต้องการเสริมเพิ่มเติมต่าง ๆ อาจจะมีเพิ่มขึ้นในอนาคต ซึ่งไม่อาจคาดการณ์ได้ รวมถึงการเพิ่มความสามารถในการส่งข้อความแจ้งเตือนไปยังเครื่อง/อุปกรณ์ที่กำหนดได้ โดยผ่านบริการของ One Signal ล้วนอยู่ในขอบเขตของระยะที่ 2 คือ สิ่งเหล่านี้สามารถอธิบายถึงผลการดำเนินงานได้ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.1. การออกแบบขั้นตอนวิธีและหน้าจอการสมัครใช้งานแอปพลิเคชันโดยต้องผ่านการอนุมัติโดยผู้ใช้งานที่เป็นผู้ดูแลระบบ

การออกแบบเริ่มต้นจากการคิดขั้นตอนวิธีในการสมัครบัญชีผู้ใช้งานผ่านแอปพลิเคชัน ดังที่กล่าวในบทที่ 3 เพราะเกิดจากความต้องการให้ผู้ใช้งานทั่วไปอื่น ๆ สามารถสมัครสมาชิกได้ โดยลดภาระงานของผู้ดูแลระบบในการสร้างบัญชีผู้ใช้งาน ออกแบบหน้าจอให้มีลักษณะคล้าย ๆ กับการออกแบบในหน้าจออื่น ๆ ดังรูปที่ 4.78



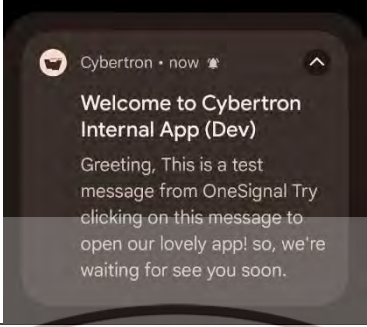
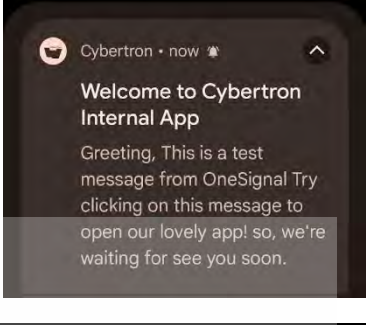
รูปที่ 4.78 การออกแบบขั้นตอนในการลงทะเบียนบัญชีผู้ใช้งานที่ต้องผ่านการอนุมัติจากผู้ดูแลระบบ

4.3.2. ความสามารถในการส่งข้อความแจ้งเตือนของแอปพลิเคชัน

เป็นการนำบริการ OneSignal ซึ่งเป็นบริการภายนอก ที่ใช้สำหรับส่งการแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์มือถือเข้ามาปรับใช้ในแอปพลิเคชัน ในอนาคตอาจจะถูกพัฒนาเป็นความสามารถใหม่ ๆ ของแอปพลิเคชัน ซึ่งสามารถแสดงผลการดำเนินการได้ดังตารางที่ 4.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 การทดสอบการส่งการแจ้งเตือนผ่าน OneSignal ในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

สภาพแวดล้อม	Non-Production	Production
ผลลัพธ์		
Status	PASS	PASS



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

ในบทนี้จะกล่าวถึงผลการดำเนินงานของโครงการสหกิจศึกษา โดยจะกล่าวสรุปผลการดำเนินงานทั้งหมดที่ได้ปฏิบัติในโครงการสหกิจศึกษา และให้ข้อเสนอแนะไว้ดังนี้

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

โครงการสหกิจศึกษาเพื่อการพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชันสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อบริหารจัดการข้อมูลและอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการทดสอบแอปพลิเคชันเพื่อช่วยเหลือนักพัฒนาและนักทดสอบภายในองค์กร มีกำหนดระยะเวลาในการปฏิบัติการตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน พุทธศักราช 2565 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม พุทธศักราช 2565 รวมเป็นเวลาทั้งสิ้น 7 เดือน ห้วงเวลาในการปฏิบัติงานที่บริษัทเริ่มตั้งแต่ 9 นาฬิกา ถึง 18 นาฬิกา ทุกวันจันทร์ถึงวันศุกร์ (ห้วงเวลาในการปฏิบัติการอาจจะมีการปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม ไม่ได้มีการกำหนดอย่างไว้อย่างชัดเจน (พอดีนัย) หากทว่านับเฉพาะเวลาในการปฏิบัติงาน ไม่รวมวันหยุดนักขัตฤกษ์/วันเสาร์และอาทิตย์/วันลาหยุดเฉพาะกิจ (นิตินัย) จะเป็นเวลาทั้งสิ้น 4 เดือน 25 วัน (145 วัน) ได้รับมอบหมายงานต่าง ๆ ทั้งสิ้น 13 งาน (นับเฉพาะงานที่เกี่ยวข้องกับโครงการนี้เท่านั้น) โดยสามารถแสดงตารางงานที่ได้รับมอบหมายได้ดังภาพ

เดือน		แผนผังกำหนดงานโครงการพัฒนาแอปพลิเคชัน Cybertron Internal App																											
		มิถุนายน				กรกฎาคม				สิงหาคม				กันยายน				ตุลาคม				พฤศจิกายน				ธันวาคม			
ลำดับ	รายละเอียดงาน	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	การสอน เขียนเครื่องมือ และวิธีการทำงาน																												
1.1	เตรียมตัว และเตรียมอุปกรณ์/สภาพแวดล้อม																												
1.2	ระบบในการทำงานภายในทีม																												
1.3	เรียนรู้พื้นฐานการเขียนบนเครื่องแอนดรอยด์																												
1.4	เรียนรู้และเขียนภาษาโปรแกรม รูปแบบการเขียน																												
1.5	เรียนรู้วัฒนธรรมงานเขียนโปรแกรม																												
1.6	เรียนรู้วิธีการเขียนของ Git, Windows																												
2	การทำโครงการ																												
2.1	ระยะที่ 1																												
2.1.1	สร้างโครงการ และจัดเตรียมสภาพแวดล้อมของโครงการ																												
2.1.2	นำเอกสารเข้าสู่ระบบ																												
2.1.3	นำรหัสหลัก/เมนู																												
2.1.4	แถบสถานะอุปกรณ์ (Device Badge)																												
2.1.5	นำเอกสารเมนูอุปกรณ์ใหม่																												
2.1.6	แผ่นลิ้นชัก (Drawer)																												
2.1.7	นำเอกสารกรอบตัวไป																												
2.1.8	นำเอกสารการ Deep Link																												
2.1.9	การปล่อยแอปพลิเคชันผ่าน Firebase App Distribution																												
2.2	ระยะที่ 2																												
2.2.1	ระบบแจ้งเตือนของแอปพลิเคชันผ่าน OneSignal																												
2.2.2	การออกแบบระบบการลงทะเบียนผู้ใช้งาน																												
3	ปรับปรุงแก้ไขคุณภาพของโค้ด																												

รูปที่ 5.1 แผนผังกำหนดงานโครงการพัฒนาแอปพลิเคชัน Cybertron Internal App

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Projects / C / C

Backlog

Search backlog [PH] Only My Issues Recently Updated Clear all Insights

VERSIONS	PH	...
[Android]	- Implement Sign In screen	PH
[Android]	- Implement Device badge in main screen	PH
[Android]	- Implement Main screen	PH
[Android]	- Set up project and repository	PH
[Android]	- Implement Splash screen for the application	PH
[Android]	- Implement Add Device screen	PH
[Android]	- Integrate Device badge with Add Device screen	PH
[Android]	- Implement Filter screen	PH
[Android]	- Implement Sidebar menu on Main screen	PH
[Android]	- Implement Deep Link List screen	PH
[Android]	- Release Application to Firebase App Distribution	PH
[Android]	- Integrate Notification with OneSignal	PH
[Android]	- Design Registration flow	PH

รูปที่ 5.2 Backlog รวมงานที่นักศึกษาได้รับมอบหมาย

สำหรับแอนดรอยด์แอปพลิเคชันสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อบริหารจัดการข้อมูลและอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการทดสอบแอปพลิเคชันเพื่อช่วยเหลือนักพัฒนาและนักทดสอบภายในองค์กร ได้สามารถช่วยลดภาระ และความไม่สะดวกสบายของทีมรับประกันคุณภาพ (Quality Assurance) ภายในองค์กรได้ตามวัตถุประสงค์ สามารถจัดการการยืม-คืน หรือตรวจสอบเจ้าของที่ครอบครองอุปกรณ์ทดสอบได้ ทำให้ไม่จำเป็นต้องจดบนแบบฟอร์มออนไลน์รูปแบบเดิมอีกต่อไป รวมทั้งสามารถช่วยจัดการข้อมูลการทดสอบ สำหรับทีมนักพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน (Android Developer) ได้เป็นอย่างดี ทำให้นักพัฒนาไม่จำเป็นต้องเปิดข้อมูลการทดสอบผ่านเว็บเบราว์เซอร์อีกต่อไป ยกเว้นการทำงานให้มีประสิทธิภาพได้อย่างเต็มที่

นอกจากนี้แอนดรอยด์แอปพลิเคชันในขณะนี้ ณ ปัจจุบัน สามารถใช้งานได้ปกติเป็นอย่างดีตามการออกแบบ ซึ่งระหว่างกรดำเนินการอาจจะเกิดปัญหาขึ้น เช่น สิ่งที่ออกแบบไม่เป็นไปตามคาดการณ์ไว้ ตามที่กล่าวไว้ในหัวข้อที่ 5.2 ปัญหาและข้อจำกัด แต่ในท้ายที่สุดปัญหาดังกล่าวสามารถแก้ไขได้ระดับหนึ่ง โดยในอนาคตปัญหาเหล่านี้ อาจจะถูกแก้ไขต่อในอนาคต ตามหัวข้อที่ 5.3 ข้อเสนอแนะ

5.2 ปัญหาและข้อจำกัด

แอนดรอยด์แอปพลิเคชันสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อบริหารจัดการข้อมูลและอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการทดสอบแอปพลิเคชันเพื่อช่วยเหลือนักพัฒนาและนักทดสอบภายในองค์กร ที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้งานภายในทีม ถูกพัฒนาโดยนักศึกษา และทีมพี่เลี้ยงภายในองค์กร ระหว่างช่วงการออกแบบเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าพัฒนาแอปพลิเคชันเกิดปัญหาและมีข้อจำกัดสำหรับแอปพลิเคชัน ดังต่อไปนี้

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1) แอปพลิเคชันรองรับเฉพาะระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่มีเวอร์ชันตั้งแต่เวอร์ชัน 5.0 ขึ้นไป หากว่าอุปกรณ์ที่มีระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่มีเวอร์ชันต่ำกว่าไม่สามารถใช้งานได้
- 2) หากว่าติดตั้งแอปพลิเคชันในอุปกรณ์ที่มีหน้าจอใหญ่กว่าหน้าจอโทรศัพท์มือถือถือปกติ เช่น หน้าจอคอมพิวเตอร์ หน้าจอโทรทัศน์ หรือหน้าจอแท็บเล็ต อาจจะมีการแสดงผลที่อาจจะทำให้ผู้ใช้งานมีความไม่สะดวก อาจจะทำให้ลำบากในการใช้งานได้ เนื่องจากไม่ได้ออกแบบหน้าจอให้รองรับในการใช้งานบนอุปกรณ์ที่มีหน้าจอใหญ่กว่าปกติ
- 3) หากว่าติดตั้งแอปพลิเคชันในอุปกรณ์ที่มีหน้าจอเล็กกว่าหน้าจอโทรศัพท์มือถือถือปกติ เช่น หน้าจอนาฬิกา หน้าจอโทรศัพท์ขนาดเล็ก อาจจะมีการแสดงผลที่อาจจะทำให้ผู้ใช้งานมีความไม่สะดวก อาจจะทำให้ลำบากในการใช้งานได้ เนื่องจากไม่ได้ออกแบบหน้าจอให้รองรับในการใช้งานบนอุปกรณ์ที่มีหน้าจอเล็กกว่าปกติ
- 4) หน้าจอเริ่มต้นแอปพลิเคชัน มีภาพเคลื่อนไหวที่มีระยะเวลาานานมากเกินไป
- 5) แอปพลิเคชันไม่สามารถติดตั้งผ่าน Google Play Store (แหล่งรวบรวมแอปพลิเคชันของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์) ได้โดยตรง เนื่องจากอยู่ระหว่างการพัฒนา และเป็นแอปพลิเคชันที่ใช้งานภายใน
- 6) แอปพลิเคชันไม่สามารถดึงข้อมูลจำเพาะของอุปกรณ์ที่มีระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่มีเวอร์ชันตั้งแต่เวอร์ชัน 8.0 ได้ เช่น ข้อมูล IMEI หรือ Serial Number ซึ่งเป็นข้อมูลที่ไม่สามารถล้างค่าได้ (Non-resettable data) เนื่องจากการอัปเดตความเป็นส่วนตัวของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มีเวอร์ชันตั้งแต่เวอร์ชัน 8.0 จะไม่สามารถร้องขอข้อมูลเหล่านี้ได้โดยเด็ดขาด จึงทำให้ระบบการกรอกข้อมูลอัตโนมัติ ไม่สามารถช่วยเหลือ/ลดภาระการกรอกข้อมูลของผู้ใช้งานลงได้ และมีความจำเป็นต้องหาวิธีในการระบุอุปกรณ์ใหม่
- 7) ปัญหาการระบุเครื่อง/อุปกรณ์โดยจำเพาะ เนื่องจากการอัปเดตความเป็นส่วนตัวของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มีเวอร์ชันตั้งแต่เวอร์ชัน 8.0 จะไม่สามารถร้องขอข้อมูลเหล่านี้ได้โดยเด็ดขาด ทำให้จำเป็นต้องหาวิธีการระบุเครื่อง/อุปกรณ์โดยจำเพาะใหม่ โดยไม่พึ่งพาข้อมูลเหล่านี้จากระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
- 8) ระบบการกรองข้อมูลของหน้าจอกการกรองข้อมูลทั่วไป ไม่สามารถสัมผัสที่บริเวณกล่องข้อความ แล้วแสดงผลข้อมูลฟิลด์ทั้งหมดเป็นรายการ สำหรับช่วยเหลือในการกรอกข้อมูล ในกรณีที่จดจำฟิลด์ข้อมูลไม่ได้ จำเป็นจะต้องพิมพ์อย่างน้อย 1 ตัวอักษร เพื่อให้ระบบช่วยในการกรอกข้อมูลฟิลด์ (Auto Complete) จึงไม่ตอบโจทย์ผู้ใช้งาน สำหรับในระยะที่ 1 (ปัญหานี้จะแก้ไขในระยะที่ 2)
- 9) แอปพลิเคชันมีปัญหาความไม่เสถียรของระบบ เนื่องจากอยู่ระหว่างการพัฒนา อาจจะมีข้อผิดพลาดอันเนื่องมาจากความไม่รอบคอบของนักพัฒนา

เอกสารนี้เป็น 10) มีการเปลี่ยนแปลงชื่อฟิลด์ของระบบฐานข้อมูลใหม่ และบ่อยครั้ง ส่งผลทำให้แอปพลิเคชันนี้
ไม่ว่ากรณีใดๆ ก็เกิดปัญหาความไม่เสถียรของระบบ ระบบผิดพลาดไม่สามารถใช้งานได้ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 11) แอปพลิเคชันจำเป็นต้องพึ่งพาการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต สำหรับระยะที่ 1-2 ไม่สามารถใช้งานเมื่อขาดการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ (ปัญหานี้จะแก้ไขในระยะที่ 3)
- 12) แอปพลิเคชันในระยะที่ 1 มีปัญหาการออกแบบเรื่องของการบันทึก Deep Link ที่ชื่นชอบ เนื่องจากการบันทึก Deep Link ที่ชื่นชอบ มีการเปลี่ยนสถานะของปุ่มชื่นชอบในหน้าจอการสร้าง Deep Link เมื่อสัมผัสที่ปุ่มชื่นชอบ จะเปลี่ยนสถานะเป็นชื่นชอบ ซึ่งรายการเหล่านี้จะแสดงผลในหน้ารายการ Deep Link ที่ชื่นชอบ ซึ่งหากสัมผัสที่รายการ Deep Link ที่ชื่นชอบ แล้วจะนำไปยัง หน้าจอการสร้าง Deep Link ดั้งเดิม การแสดงผลปุ่มชื่นชอบ ก็จะเป็นปุ่มชื่นชอบ ที่ยังไม่ได้ชื่นชอบ เนื่องจากข้อมูลสามารถมีการเปลี่ยนแปลงได้ และสามารถกดชื่นชอบในข้อมูลใหม่ได้อีกครั้ง
- 13) ในช่วงแรกแอปพลิเคชันไม่มีความปลอดภัย เนื่องจากเก็บกุญแจ API แบบ plain text ซึ่งอาจทำให้ข้อมูลสามารถรั่วไหล จากผู้ไม่ประสงค์ดีได้ แต่ปัญหานี้ถูกแก้ไขในภายหลังแล้ว จากการทำการปลอมแปลง และลดขนาดของแอปพลิเคชัน ในกระบวนการปล่อยแอปพลิเคชัน
- 14) ในระยะที่ 1 ผู้ใช้ภายนอกไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลภายในแอปพลิเคชันได้ ไม่สามารถเข้าสู่ระบบ หรือสมัครใช้งานผ่านแอปพลิเคชันได้โดยตรง จำเป็นจะต้องมีบัญชีผู้ใช้งานจากทางผู้ดูแลระบบเท่านั้น ซึ่งกระทำผ่านระบบฐานข้อมูลโดยตรงในการเพิ่มผู้ใช้งาน เป็นความไม่สะดวกสบาย หากว่ามีผู้อื่นภายนอกที่ไม่มีบัญชี นำอุปกรณ์ยืมไปใช้งาน
- 15) ในทุกครั้งของกระบวนการปล่อยแอปพลิเคชัน จำเป็นที่จะต้องสร้างแอปพลิเคชันที่เป็นรูปแบบไฟล์สำหรับการติดตั้งด้วยตนเอง ซึ่งใช้เวลาในการทำงานนาน ไม่มีระบบการสร้างสร้างแอปพลิเคชันที่เป็นรูปแบบไฟล์สำหรับการติดตั้งแบบอัตโนมัติ
- 16) ในช่วงแรกนักศึกษามีปัญหาเรื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้งาน เนื่องจากคอมพิวเตอร์ที่ใช้ทำโครงการนี้จำเป็นต้องเป็นคอมพิวเตอร์ของบริษัทเท่านั้น ด้วยคอมพิวเตอร์ที่ทางบริษัทฯ มอบให้มาใช้งานเป็นเครื่องที่มีความหน่วงเป็นอย่างมาก ทำให้การพัฒนาล่าช้า แต่ในภายหลังได้เรียกร้องผ่านหัวหน้าทีม และพี่ฝ่ายทรัพยากรบุคคล เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ใหม่ ที่มีความรวดเร็วกว่านี้ ในท้ายที่สุดนักศึกษาได้เปลี่ยนเครื่องใหม่ที่สามารถพัฒนาได้อย่างรวดเร็ว

5.3 ข้อเสนอแนะ

โครงการนี้มีศักยภาพมากที่สามารถช่วยส่งเสริมนักศึกษาให้มีความรู้ในกระบวนการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เนื่องจากเป็นโครงการที่มีความสามารถที่หลากหลายเป็นแบบอย่างที่ดีในการพัฒนาและเรียนรู้อย่างมาก นอกจากนี้ยังทำให้ช่วยลดภาระงานของทีม ช่วยยกระดับการจัดเก็บข้อมูลให้เป็นระบบ ระเบียบ เรียบร้อย จัดการการยืม-คืน-ติดตาม อุปกรณ์ที่ใช้ในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบ จัดการข้อมูลการทดสอบต่าง ๆ โดยหากพิจารณาจากปัญหาและข้อจำกัดข้างต้นที่กล่าวไว้ในข้อ 5.2 สามารถให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมได้ ดังนี้

- 1) ควรที่ต้องทดสอบแอปพลิเคชันบนหลากหลายอุปกรณ์มากกว่านี้ เช่นอุปกรณ์ที่มีขนาดใหญ่ ขนาดปกติ ขนาดเล็ก และขนาดเล็กกว่าปกติ เพื่อที่แอปพลิเคชันแสดงผลตามที่คาดหวังไว้ ตามการออกแบบให้มากที่สุด
- 2) ควรมีการทดสอบส่วนย่อยให้ละเอียดมากกว่านี้ และการตรวจสอบคุณภาพโค้ดจากนักพัฒนาเพื่อที่จะป้องกันปัญหา เช่น ความผิดพลาดของตรรกะที่ไม่เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ หรือความผิดพลาดเล็กน้อยอันเกิดจากความไม่รอบคอบของนักพัฒนา ส่งผลให้แอปพลิเคชันมีปัญหาความไม่เสถียรของระบบ
- 3) ควรมีการทดสอบแอปพลิเคชันบนหลากหลายเวอร์ชันของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เนื่องจากแต่ละเวอร์ชันมีการเปลี่ยนแปลงหลากหลายอย่างไม่ตรงกัน วิธีการเรียกฟังก์ชันต่าง ๆ ของระบบที่มีการปรับเปลี่ยนไปตามยุคสมัย ทำให้แอปพลิเคชันอาจจะมีปัญหาความเข้ากันได้ของเวอร์ชันของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
- 4) ควรมีการเปิดให้ติดตั้งผ่าน Google Play Store (แหล่งรวบรวมแอปพลิเคชันของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์) ได้โดยตรงแบบภายในองค์กร เนื่องจากจะสามารถทำอัปเดตแอปพลิเคชันได้โดยง่ายขึ้น ไม่จำเป็นต้องดาวน์โหลดไฟล์ติดตั้งแอปพลิเคชันจากภายนอก หรือผ่าน Firebase App Distribution
- 5) ควรให้ผู้ใช้งานภายนอกที่สามารถยืมเครื่องได้ แต่จะต้องมีการลงทะเบียนผู้ใช้งานก่อน เพื่อที่จะสามารถยืนยันตัวตนผู้ยืม และระบุว่าคุณสมบัติผู้ใดเป็นผู้ยืมได้โดยง่าย
- 6) ควรเก็บข้อมูลที่มีความสำคัญ เช่น API Key ของระบบฐานข้อมูลภายนอกให้รัดกุม เนื่องจากหากว่ามีผู้ใช้งานที่ประสงค์ร้ายโจมตีแอปพลิเคชัน อาจจะทำให้ผู้ใช้งานที่ประสงค์ร้าย ได้ข้อมูลที่สำคัญออกไปได้
- 7) ไม่ควรที่จะเปลี่ยนชื่อฟิลด์บ่อยครั้ง เนื่องจากอาจจะมีปัญหาขึ้น เนื่องจากแอปพลิเคชันจำเป็นต้องเรียกใช้งานฐานข้อมูล หากชื่อฟิลด์มีการเปลี่ยนแปลง แล้วไม่ทำการแก้ส่วนของโปรแกรมที่กำหนดไว้ อาจส่งผลให้แอปพลิเคชันเกิดข้อผิดพลาดได้
- 8) ควรออกแบบระบบการบันทึก Deep Link ที่ขึ้นขอบใหม่ เช่นอาจจะเปลี่ยนคำว่าขึ้นขอบเป็นการบันทึกแทน แล้วไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนสถานะของปุ่ม
- 9) ควรออกแบบให้สามารถใช้งานในรูปแบบไม่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ เพราะสามารถทำให้เข้าถึงข้อมูลที่จำเป็นได้ โดยไม่ต้องพึ่งพาอินเทอร์เน็ต
- 10) ควรทำให้การปล่อยแอปพลิเคชันเป็นรูปแบบอัตโนมัติ ซึ่งจะช่วยลดเวลาในการสร้างไฟล์ติดตั้งแอปพลิเคชันได้ ไม่จำเป็นต้องเสียเวลาในการสร้างไฟล์ติดตั้งแอปพลิเคชันด้วยตนเอง
- 11) ควรออกแบบหน้าจากรองข้อมูลทั่วไปให้มีความสะดวกในการใช้งานบนโทรศัพท์มือถือถ้าไม่ว่ากรณีใดๆ ให้มากกว่านี้ ลดการพิมพ์ของผู้ใช้งานลงให้มากที่สุด

เจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 12) ควรให้ผู้อื่นที่ไม่ใช่พนักงานมีส่วนร่วมในการให้คำแนะนำและติชม ค้นหาปัญหาของแอปพลิเคชันซึ่งจะช่วยทำให้แอปพลิเคชันมีความน่าใช้งานและได้รับผลตอบแทนที่ดีจากผู้ใช้งาน
- 13) ควรลดระยะเวลาของหน้าจอเริ่มต้นแอปพลิเคชัน ทำให้รวดเร็วยิ่งขึ้น เพราะอาจจะไม่มี ความจำเป็นมากที่จะต้องใช้เวลามากเกินไปกับหน้าจอนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] “API คืออะไร - คู่มือผู้เริ่มต้นสำหรับ API - AWS.” *Amazon Web Services, Inc.*, 2022,

[aws.amazon.com/th/what-](https://aws.amazon.com/th/what-is/api/#:~:text=API%20%E0%B8%A2%E0%B9%88%E0%B8%AD%E0%B8%A1%E0%B8%B2%E0%B8%88%E0%B8%B2%E0%B8%81%20%E2%80%9CAppliation,%E0%B8%82%E0%B9%89%E0%B8%AD%E0%B8%A1%E0%B8%B9%E0%B8%A5%E0%B9%80%E0%B8%81%E0%B8%B5%E0%B9%88%E0%B8%A2%E0%B8%A7%E0%B8%81%E0%B8%B1%E0%B8%9A%E0%B8%A7%E0%B8%B4%E0%B8%98%E0%B8%B5%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B9%88)

[is/api/#:~:text=API%20%E0%B8%A2%E0%B9%88%E0%B8%AD%E0%B8%A1%E0%B8%B2%E0%B8%88%E0%B8%B2%E0%B8%81%20%E2%80%9CAppliation,](https://aws.amazon.com/th/what-is/api/#:~:text=API%20%E0%B8%A2%E0%B9%88%E0%B8%AD%E0%B8%A1%E0%B8%B2%E0%B8%88%E0%B8%B2%E0%B8%81%20%E2%80%9CAppliation,%E0%B8%82%E0%B9%89%E0%B8%AD%E0%B8%A1%E0%B8%B9%E0%B8%A5%E0%B9%80%E0%B8%81%E0%B8%B5%E0%B9%88%E0%B8%A2%E0%B8%A7%E0%B8%81%E0%B8%B1%E0%B8%9A%E0%B8%A7%E0%B8%B4%E0%B8%98%E0%B8%B5%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B9%88)

[Application,](https://aws.amazon.com/th/what-is/api/#:~:text=API%20%E0%B8%A2%E0%B9%88%E0%B8%AD%E0%B8%A1%E0%B8%B2%E0%B8%88%E0%B8%B2%E0%B8%81%20%E2%80%9CAppliation,%E0%B8%82%E0%B9%89%E0%B8%AD%E0%B8%A1%E0%B8%B9%E0%B8%A5%E0%B9%80%E0%B8%81%E0%B8%B5%E0%B9%88%E0%B8%A2%E0%B8%A7%E0%B8%81%E0%B8%B1%E0%B8%9A%E0%B8%A7%E0%B8%B4%E0%B8%98%E0%B8%B5%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B9%88)

[%E0%B8%82%E0%B9%89%E0%B8%AD%E0%B8%A1%E0%B8%B9%E0%B8%A5%E0%B9%80%E0%B8%81%E0%B8%B5%E0%B9%88%E0%B8%A2%E0%B8%A7%E0%B8%81%E0%B8%B1%E0%B8%9A%E0%B8%A7%E0%B8%B4%E0%B8%98%E0%B8%B5%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B9%88](https://aws.amazon.com/th/what-is/api/#:~:text=API%20%E0%B8%A2%E0%B9%88%E0%B8%AD%E0%B8%A1%E0%B8%B2%E0%B8%88%E0%B8%B2%E0%B8%81%20%E2%80%9CAppliation,%E0%B8%82%E0%B9%89%E0%B8%AD%E0%B8%A1%E0%B8%B9%E0%B8%A5%E0%B9%80%E0%B8%81%E0%B8%B5%E0%B9%88%E0%B8%A2%E0%B8%A7%E0%B8%81%E0%B8%B1%E0%B8%9A%E0%B8%A7%E0%B8%B4%E0%B8%98%E0%B8%B5%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B9%88)

[5%E0%B9%80%E0%B8%81%E0%B8%B5%E0%B9%88%E0%B8%A2%E0%B8%A7%E0%B8%81%E0%B8%B1%E0%B8%9A%E0%B8%A7%E0%B8%B4%E0%B8%98%E0%B8%B5%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B9%88](https://aws.amazon.com/th/what-is/api/#:~:text=API%20%E0%B8%A2%E0%B9%88%E0%B8%AD%E0%B8%A1%E0%B8%B2%E0%B8%88%E0%B8%B2%E0%B8%81%20%E2%80%9CAppliation,%E0%B8%82%E0%B9%89%E0%B8%AD%E0%B8%A1%E0%B8%B9%E0%B8%A5%E0%B9%80%E0%B8%81%E0%B8%B5%E0%B9%88%E0%B8%A2%E0%B8%A7%E0%B8%81%E0%B8%B1%E0%B8%9A%E0%B8%A7%E0%B8%B4%E0%B8%98%E0%B8%B5%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B9%88)

[7%E0%B8%81%E0%B8%B1%E0%B8%9A%E0%B8%A7%E0%B8%B4%E0%B8%98%E0%B8%B5%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B9%88](https://aws.amazon.com/th/what-is/api/#:~:text=API%20%E0%B8%A2%E0%B9%88%E0%B8%AD%E0%B8%A1%E0%B8%B2%E0%B8%88%E0%B8%B2%E0%B8%81%20%E2%80%9CAppliation,%E0%B8%82%E0%B9%89%E0%B8%AD%E0%B8%A1%E0%B8%B9%E0%B8%A5%E0%B9%80%E0%B8%81%E0%B8%B5%E0%B9%88%E0%B8%A2%E0%B8%A7%E0%B8%81%E0%B8%B1%E0%B8%9A%E0%B8%A7%E0%B8%B4%E0%B8%98%E0%B8%B5%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B9%88)

[8%E0%B8%B5%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B9%88](https://aws.amazon.com/th/what-is/api/#:~:text=API%20%E0%B8%A2%E0%B9%88%E0%B8%AD%E0%B8%A1%E0%B8%B2%E0%B8%88%E0%B8%B2%E0%B8%81%20%E2%80%9CAppliation,%E0%B8%82%E0%B9%89%E0%B8%AD%E0%B8%A1%E0%B8%B9%E0%B8%A5%E0%B9%80%E0%B8%81%E0%B8%B5%E0%B9%88%E0%B8%A2%E0%B8%A7%E0%B8%81%E0%B8%B1%E0%B8%9A%E0%B8%A7%E0%B8%B4%E0%B8%98%E0%B8%B5%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B9%88). Accessed 12 Sept.

2022.

[2] “CASE STUDY : เปิดกลยุทธ์ Figma แพลตฟอร์มออกแบบ UX/UI สร้างการเติบโตกว่า 1 หมื่น

ล้านเหรียญภายใน 4 ปี - the GROWTH MASTER.” *Thegrowthmaster.com*, 2022,

[thegrowthmaster.com/case-](https://thegrowthmaster.com/case-study/figma#:~:text=Figma%20%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%20%E0%B9%80%E0%B8%84%E0%B8%A3%E0%B8%B7%E0%B9%88%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B8%A1%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%AD)

[study/figma#:~:text=Figma%20%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%20%E0%B9%80%E0%B8%84%E0%B8%A3%E0%B8%B7%E0%B9%88%E0%B8%AD%](https://thegrowthmaster.com/case-study/figma#:~:text=Figma%20%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%20%E0%B9%80%E0%B8%84%E0%B8%A3%E0%B8%B7%E0%B9%88%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B8%A1%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%AD)

[E0%B8%87%E0%B8%A1%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%AD](https://thegrowthmaster.com/case-study/figma#:~:text=Figma%20%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%20%E0%B9%80%E0%B8%84%E0%B8%A3%E0%B8%B7%E0%B9%88%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B8%A1%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%AD)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

%E0%B8%81%E0%B9%81%E0%B8%9A%E0%B8%9A%E0%B9%80%E0%B8%A7
 %E0%B9%87%E0%B8%9A%E0%B9%84%E0%B8%8B%E0%B8%95%E0%B9%8C
 ,%E0%B8%87%E0%B8%B2%E0%B8%99%E0%B8%82%E0%B8%AD%E0%B8%8
 7%E0%B8%95%E0%B8%B1%E0%B8%A7%E0%B9%80%E0%B8%AD%E0%B8%
 87%E0%B9%84%E0%B8%94%E0%B9%89. Accessed 15 Sept. 2022.

[3] Developer. “เข้าใจ JSON ใน 5 นาที - BorntoDev Digital Academy.” *BorntoDev เริ่มต้นเรียนเขียนโปรแกรม ชั้นเทพ 1*, 28 Feb. 2020, www.borntodev.com/2020/02/28/what-is-json/. Accessed 13 Sept. 2022.

[4] “Firebase คืออะไร | 4 Xtreme Co.,Ltd.” *4 Xtreme Co.,Ltd. | บริษัท รับเขียนโปรแกรมพัฒนาระบบ ซอฟต์แวร์*, 20 Nov. 2020, www.4xtreme.com/2020/11/20/firebase-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3/#:~:text=Firebase%20%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3%20%E2%80%93%20%E0%B9%80%E0%B8%9B%E0%B9%87%E0%B8%99%E0%B8%AB%E0%B8%99%E0%B8%B6%E0%B9%88%E0%B8%87,%E0%B8%A1%E0%B8%B5%E0%B8%97%E0%B8%B1%E0%B9%89%E0%B8%87%E0%B9%80%E0%B8%84%E0%B8%A3%E

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ที่ 0%B8%B7%E0%B9%88%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B8%A1%E0%B8%B7%

E0%B8%AD%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B9%88%E0%B8%9F%E0%B8%A3

%E0%B8%B5. Accessed 15 Sept. 2022.

[5] “Git Version Control UI SourceTree.” *Blogspot.com*, 2013,

onlymycode.blogspot.com/2017/05/git-version-control-ui-sourcetree.html.

Accessed 15 Sept. 2022.

[6] Hussain, Aaqib. “Common Design Patterns and App Architectures for Android.”

Raywenderlich.com, raywenderlich.com, 29 Mar. 2021,

www.raywenderlich.com/18409174-common-design-patterns-and-app-architectures-for-android#toc-anchor-001. Accessed 15 Sept. 2022.

[7] Jedsada Tiwongvorakul. “สรุปการเดินทางหนึ่งเดือนกับ Kotlin - 20Scoops CNX -

Medium.” *Medium*, 20Scoops CNX, 22 July 2017, medium.com/20scoops-

cnx/%E0%B8%AA%E0%B8%A3%E0%B8%B8%E0%B8%9B%E0%B8%81%E0%B

8%B2%E0%B8%A3%E0%B9%80%E0%B8%94%E0%B8%B4%E0%B8%99%E0%B

8%97%E0%B8%B2%E0%B8%87%E0%B8%AB%E0%B8%99%E0%B8%B6%E0%B

9%88%E0%B8%87%E0%B9%80%E0%B8%94%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%

B8%99%E0%B8%81%E0%B8%B1%E0%B8%9A-kotlin-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ 793ed15569ae#:~:text=Kotlin%20%E0%B9%80%E0%B8%9B%E0%B9%87%E0

%B8%99%E0%B8%A0%E0%B8%B2%E0%B8%A9%E0%B8%B2%E0%B8%97%E0
 %B8%B5%E0%B9%88%E0%B9%83%E0%B8%8A%E0%B9%89,Groovy%2C%20
 Gosu%2C%20JavaScript%20%E0%B9%81%E0%B8%A5%E0%B8%B0%20Swift.

Accessed 15 Sept. 2022.

[8] Kamin Konggawai. “Design Patterns EP.0 [มันคืออะไร?] - Kamin Konggawai -

Medium.” *Medium*, Medium, 5 Sept. 2017, [medium.com/@Stylemaxz/design-
 patterns-ep-0-](https://medium.com/@Stylemaxz/design-patterns-ep-0-)

%E0%B8%A1%E0%B8%B1%E0%B8%99%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%A
 D%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3-f2811d0c5867.

Accessed 15 Sept. 2022.

[9] Kuljira Tanchaoenrat. “Airtable คืออะไร? รู้จักเครื่องมือจัดการ Operations อัตโนมัติ ที่ทำ

ได้มากกว่า Excel.” *Skooldio บทความอัปสกิลด้าน Data, Dev, Design, Digital*

Business, Skooldio บทความอัปสกิลด้าน Data, Dev, Design, Digital Business, 7 Apr.

2021, blog.skooldio.com/what-is-airtable/. Accessed 13 Sept. 2022.

[10] Maker-Dev. “มาเรียนรู้ Git Workflow กันครับ - MAKER DEV - MagGang.”

Maggang.com, 2022,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ที่ [makecode.maggang.com/%E0%B8%A1%E0%B8%B2%E0%B9%80%E0%B8%A3](https://makecode.maggang.com/)

%E0%B8%9E%E0%B8%B7%E0%B9%89%E0%B8%99%E0%B8%90%E0%B8%B2
 %E0%B8%99%E0%B8%94%E0%B9%89%E0%B8%A7%E0%B8%A2-android-
 studio-lab-3sb04-3fda43b07a1. Accessed 13 Sept. 2022.

[14] “ภาษา Groovy (กรูฟวี่) คืออะไร.” *Mindphp.com*, 12 Jan. 2018,

mindphp.com/%E0%B8%9A%E0%B8%97%E0%B8%84%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%A1/technology/4949-groovy.html. Accessed 15 Sept. 2022.

[15] Phayao Boonon. “4 เสาหลักของ Object-Oriented Programming - Phayao Boonon -

Medium.” *Medium*, Medium, 19 July 2018, phayao.medium.com/4-%E0%B9%80%E0%B8%AA%E0%B8%B2%E0%B8%AB%E0%B8%A5%E0%B8%B1%E0%B8%81%E0%B8%82%E0%B8%AD%E0%B8%87-object-oriented-programming-247ca02c633b. Accessed 15 Sept. 2022.

[16] Plan, I. “Airtable คืออะไร? ต่างจาก Spreadsheet ที่หลายคนคุ้นเคยอย่างไร? - IPlan

Digital Marketing Agency.” *IPlan Digital Marketing Agency*, 20 Aug. 2022,

www.iplandigital.co.th/collaborative-apps/what-is-airtable/. Accessed 13 Sept. 2022.

[17] Prapon Chinchon. “แกะ Web Service ของApp ง่ายๆ ด้วย Charles - Prapon Chinchon

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ที่ Medium.” *Medium*, Medium, 27 June 2017, เจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

medium.com/@prapon/%E0%B9%81%E0%B8%81%E0%B8%B0-web-service-
 %E0%B8%82%E0%B8%AD%E0%B8%87app-
 %E0%B8%87%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%A2%E0%B9%86-
 %E0%B8%94%E0%B9%89%E0%B8%A7%E0%B8%A2-charles-
 ccba0b460d20#:~:text=www.charlesproxy.com,Header%20%E0%B9%81%E0%
 B8%A5%E0%B8%B0%20content%20%E0%B8%AD%E0%B8%B5%E0%B8%81%
 E0%B8%94%E0%B9%89%E0%B8%A7%E0%B8%A2. Accessed 15 Sept. 2022.

- [18] “RESTful API คืออะไร - คู่มือสำหรับผู้เริ่มต้นใช้งาน RESTful API - AWS.” *Amazon Web Services, Inc.*, 2022, aws.amazon.com/th/what-is/restful-api/#:~:text=RESTful%20API%20%E0%B9%80%E0%B8%9B%E0%B9%87%E0%B8%99%E0%B8%AD%E0%B8%B4%E0%B8%99%E0%B9%80%E0%B8%97,%E0%B8%A5%E0%B8%B9%E0%B8%81%E0%B8%84%E0%B9%89%E0%B8%B2%E0%B9%80%E0%B8%9E%E0%B8%B7%E0%B9%88%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%81%E0%B9%83%E0%B8%9A%E0%B9%81%E0%B8%88%E0%B9%89%E0%B8%87. Accessed 12 Sept. 2022.

- [19] Sakul Montha. “Jira คืออะไร แล้ว Epic, Story, Task และ Sub-Task ต่างกันอย่างไร.” เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ที่ *Medium*, Medium, 15 Jan. 2019, iamgique.medium.com/jira-ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%8

4%E0%B8%A3-%E0%B9%81%E0%B8%A5%E0%B9%89%E0%B8%A7-epic-

story-task-%E0%B9%81%E0%B8%A5%E0%B8%B0-sub-task-

%E0%B8%95%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%87%E0%B8%81%E0%B8%B1

%E0%B8%99%E0%B8%AD%E0%B8%A2%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%8

7%E0%B9%84%E0%B8%A3-a928d10bec0. Accessed 15 Sept. 2022.

[20] ---. “REST กับ RESTful API ต่างกันนะรู้ยัง - Sakul Montha - Medium.” *Medium*,

Medium, June 2019, iamgigue.medium.com/restful-api-

%E0%B8%81%E0%B8%B1%E0%B8%9A-rest-api-

%E0%B8%95%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%87%E0%B8%81%E0%B8%B1

%E0%B8%99%E0%B8%99%E0%B8%B0%E0%B8%A3%E0%B8%B9%E0%B9%89

%E0%B8%A2%E0%B8%B1%E0%B8%87-2c70c42990e3. Accessed 12 Sept.

2022.

[21] Sniffer. “Sniffer คืออะไร สนิฟเฟอร์ คือโปรแกรมที่เอาไว้ดักจับข้อมูล บนระบบเน็ตเวิร์ค.”

Mindphp.com, 14 Mar. 2017,

www.mindphp.com/%E0%B8%84%E0%B8%B9%E0%B9%88%E0%B8%A1%E0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ที่ %B8%B7%E0%B8%AD/73-เนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%8

4%E0%B8%A3/2412-sniffer-

%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%8

4%E0%B8%A3.html. Accessed 15 Sept. 2022.

[22] stackpython. “[Python OOP] Ep.1 : OOP คืออะไร? - Stackpython - Medium.”

Medium, Medium, 20 Jan. 2020, stackpython.medium.com/python-oop-ep-1-

oop-

%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%8

4%E0%B8%A3-f85ba48591f3. Accessed 15 Sept. 2022.

[23] Sylenth. “Android Hack : ADB คืออะไร - Specphone.com.” *Specphone.com*, 2 Feb.

2011, specphone.com/web/android-hack-adb-

%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%8

4%E0%B8%A3/1652#:~:text=ADB%20%E0%B8%A2%E0%B9%88%E0%B8%AD

%E0%B8%A1%E0%B8%B2%E0%B8%81%E0%B8%88%E0%B8%B2%E0%B8%81

%20Android,Line%20%E0%B9%80%E0%B8%AB%E0%B8%A1%E0%B8%B7%E0

%B8%AD%E0%B8%99%E0%B8%81%E0%B8%B1%E0%B8%9A%20Linux%20%E

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0%B9%80%E0%B8%8A%E0%B9%88%E0%B8%99%E0%B8%81%E0%B8%B1%E

0%B8%99. Accessed 13 Sept. 2022.

[24] Team, BorntoDev. “BorntoDev.” *Www.facebook.com*, 20 July 2021,

www.facebook.com/borntodev/posts/pfbid02id6ymwH8jJW6oz1AV7eSyAn2m

Wzp3UdhroJ2HtsCcl8pyoz8TZ76ZqcgXfamDox4l. Accessed 15 Sept. 2022.

[25] Tinnakorn Maneewong. “Git Flow Git Flow คืออะไร” *dev.classmethod.jp*, 3 Aug.

2021, *dev.classmethod.jp/articles/introduce-git-flow-th/*. Accessed 15 Sept.

2022.

[26] weerapong. “Application แอปพลิเคชัน คืออะไร.” *Mangoconsultant.com*, 2015,

www.mangoconsultant.com/en/news-knowledge/knowledge/274-application-

%E0%B9%81%E0%B8%AD%E0%B8%9E%E0%B8%9E%E0%B8%A5%E0%B8%B

4%E0%B9%80%E0%B8%84%E0%B8%8A%E0%B8%B1%E0%B9%88%E0%B8%9

9-

%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%8

4%E0%B8%A3. Accessed 10 Sept. 2022.

[27] worachat. “Java Script Object Notation จาวา สคริปต์ ออปเจ็ค โนเทชั่น หรือ JSON คือ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ที่อะไร.” *Mindphp.com*, 12 Feb. 2020, *ong* อ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

www.mindphp.com/%E0%B8%84%E0%B8%B9%E0%B9%88%E0%B8%A1%E0

[%E0%B8%B7%E0%B8%AD/73-](http://www.mindphp.com/%E0%B8%B7%E0%B8%AD/73-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3/3489-json.html)

[%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3/3489-json.html](http://www.mindphp.com/%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3/3489-json.html). Accessed 13 Sept. 2022.

4%E0%B8%A3/3489-json.html. Accessed 13 Sept. 2022.

[28] XML. “XML คืออะไร เอ็กซ์เอ็มแอล คือ ภาษาที่ใช้กำหนดรูปแบบของคำสั่งภาษา HTML.”

Mindphp.com, 24 June 2022,

www.mindphp.com/%E0%B8%84%E0%B8%B9%E0%B9%88%E0%B8%A1%E0

[%E0%B8%B7%E0%B8%AD/73-](http://www.mindphp.com/%E0%B8%B7%E0%B8%AD/73-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3/2129-xml-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3.html)

[%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3/2129-xml-](http://www.mindphp.com/%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3/2129-xml-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3.html)

[4%E0%B8%A3/2129-xml-](http://www.mindphp.com/%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3.html)

[%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3.html](http://www.mindphp.com/%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3.html). Accessed 15 Sept. 2022.

4%E0%B8%A3.html. Accessed 15 Sept. 2022.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

คู่มือการติดตั้งแอปพลิเคชัน

ก.1 วิธีติดตั้งแอปพลิเคชัน

ก1.1 ผ่าน Firebase App Distribution

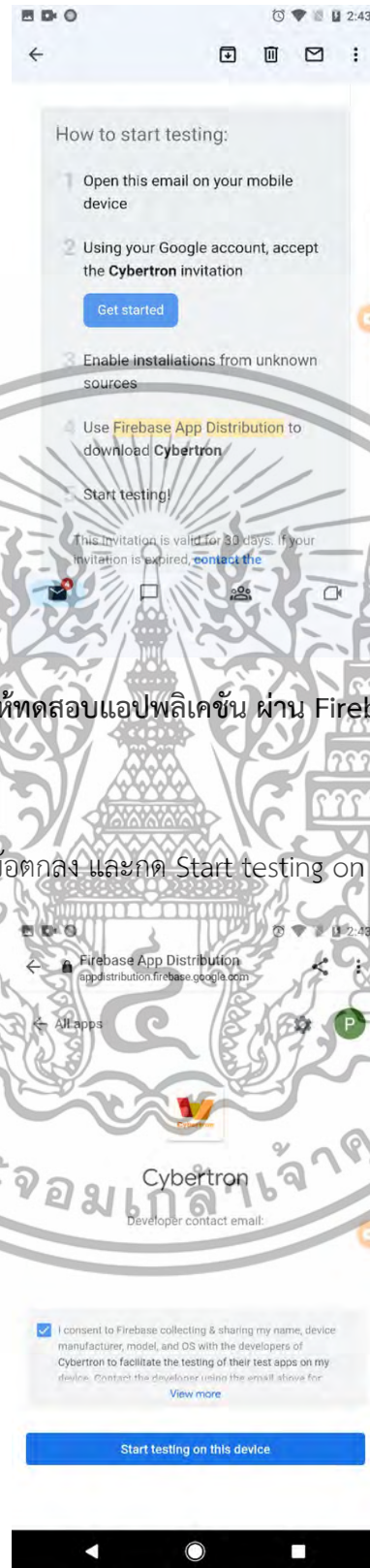
- 1) ได้รับจดหมายเชิญชวนให้ทดสอบแอปพลิเคชัน ผ่าน Firebase App Distribution



รูปที่ ก.1 จดหมายเชิญชวนให้ทดสอบแอปพลิเคชัน ผ่าน Firebase App Distribution

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) กดที่ Get Started

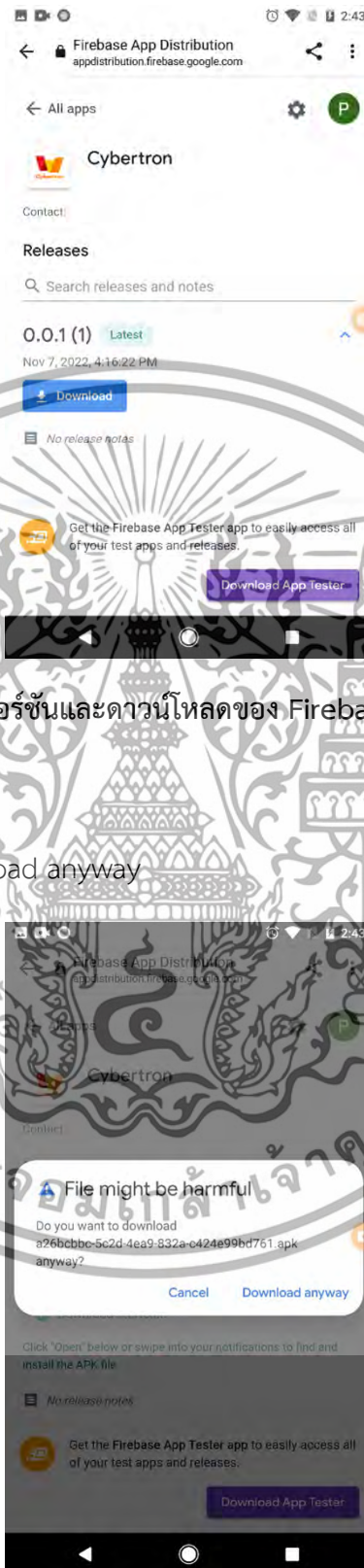


รูปที่ ก.2 จดหมายเชิญชวนให้ทดสอบแอปพลิเคชัน ผ่าน Firebase App Distribution (ต่อ)

3) กดยอมรับข้อตกลง และกด Start testing on this device

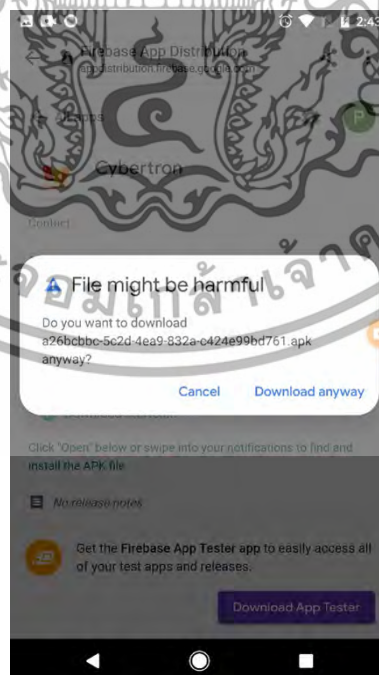
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งมอบสิทธิ์การใช้งานให้ผู้ใช้ โดยผู้ให้บริการจะขอข้อมูลการใช้งานเพื่อการดำเนินงานด้านบริการ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) เลือกแอปฯ เวอร์ชัน และกดปุ่ม Download



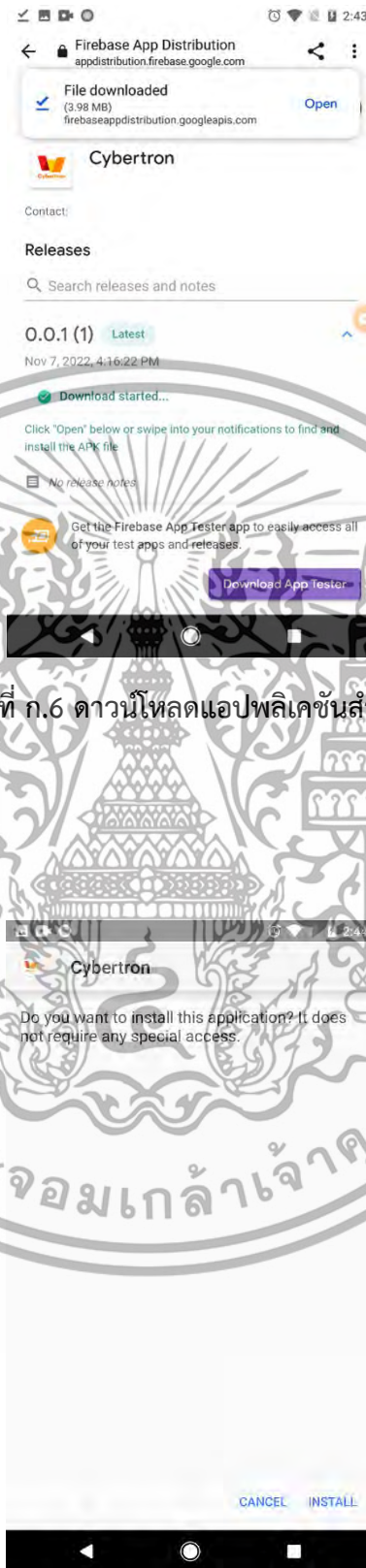
รูปที่ ก.4 หน้าเลือกเวอร์ชันและดาวน์โหลดของ Firebase App Distribution

5) กด Download anyway



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการ **รูปที่ ก.5 ดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน** และผู้ดูแลระบบควรพิจารณาให้แน่ใจว่าผู้ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) กด Open



7) กด Install

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ประโยชน์ในการศึกษาวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 รูปที่ ก.7 หน้าต่างการติดตั้งแอปพลิเคชันของระบบ
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8) รอการติดตั้ง



รูปที่ ก.8 หน้าต่างการรอติดตั้งแอปพลิเคชันของระบบ

9) กด Done เพื่อปิดหน้าต่างการติดตั้ง หรือกด Open เพื่อเปิดแอปฯ ทันที

รูปที่ ก.9 หน้าต่างการติดตั้งแอปพลิเคชันสำเร็จของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำรับรองเล่มสหกิจศึกษาโดยสถานประกอบการ

วันที่ 4 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2566

ข้าพเจ้า นาย ลีจายวัฒน์ อัสวาทวิบูลย์ ตำแหน่ง Senior Android Developer

เป็นตัวแทนของสถานประกอบการ Ascend (True Money)

ขอรับรองว่า ทางสถานประกอบการได้ตรวจสอบเล่มสหกิจศึกษา

เรื่อง แอนดรอยด์แอปพลิเคชันสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อบริหารจัดการข้อมูลและอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับตรวจสอบแอปพลิเคชันเพื่อช่วยเหลือนักพัฒนาและนักทดสอบภายในองค์กร

ของนักศึกษาชื่อ นายพล หอชัยเจริญ ซึ่งเป็นนักศึกษาภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เรียบร้อยแล้ว และไม่มีส่วนหนึ่งส่วนใดในเล่มสหกิจศึกษานี้ที่มีข้อมูลอ่อนไหว และ/หรือ ข้อมูลอันเป็นความลับอันจะก่อให้เกิดความเสียหายต่อสถานประกอบการ รวมทั้งอนุญาตให้สามารถเผยแพร่ต่อสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังได้ จึงลงชื่อไว้เป็นหลักฐาน

ลงชื่อ

(นาย ลีจายวัฒน์ อัสวาทวิบูลย์)

ตัวแทนสถานประกอบการ

ข้าพเจ้า ดร.วิษญะ ต่อดวงศ์ไพชญนต์ อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา ได้ตรวจสอบเล่มสหกิจศึกษาแล้วและรับทราบว่าสถานประกอบการดำเนินการตรวจสอบเล่มสหกิจศึกษาแล้ว จึงลงชื่อไว้เป็นหลักฐาน

ลงชื่อ

(ดร.วิษญะ ต่อดวงศ์ไพชญนต์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



งานทะเบียนคณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คำรับรองเล่มโครงการพิเศษ/ปัญหาพิเศษ/สหกิจศึกษา

วันที่ 30 เดือน มิถุนายน พ.ศ 2566

ข้าพเจ้า นายพล หอชัยเจริญ รหัสประจำตัว 62050199

..... รหัสประจำตัว

นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ ภาควิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์
ขอรับรองว่า ปัญหาพิเศษ เรื่อง

ชื่อภาษาไทย แอนดรอยด์แอปพลิเคชันสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อบริหารจัดการข้อมูลและอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับ
การทดสอบแอปพลิเคชันเพื่อช่วยเหลือนักพัฒนาและนักทดสอบภายในองค์กร

ชื่อภาษาอังกฤษ ANDROID APPLICATION FOR MOBILE DEVICES TO MANAGE DATA AND DEVICES USING IN
AN APPLICATION TESTING PROCESS WHICH ASSISTS DEVELOPER AND TESTER WITHIN
THE ORGANIZATION

ปีการศึกษา 2565

เป็นผลงานวิจัยที่ได้คัดลอกหรือละเมิดลิขสิทธิ์ของผู้อื่นและได้ผ่านการตรวจสอบความซ้ำซ้อนเรียบร้อยแล้ว และได้
แนบเอกสารการตรวจสอบการลอกเลียนงานวรรณกรรมที่ตรวจสอบจากเล่มโครงการพิเศษ/ปัญหาพิเศษ/สหกิจศึกษา
ฉบับสมบูรณ์แล้ว

โปรแกรมอักขราวิสุทธิ์.....% หรือโปรแกรม Turnitin.....6.....%

ลงชื่อ พล หอชัยเจริญ

ลงชื่อ.....

(นายพล หอชัยเจริญ)

(.....)

นักศึกษา

นักศึกษา

ข้าพเจ้า ดร.วิษณุ ต่อมวงศ์ไพชยนต์..... อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ได้ตรวจสอบปัญหาพิเศษของนักศึกษาข้างต้น
แล้ว ขอรับรองว่าเป็นผลงานวิจัยของนักศึกษาจริงและมีเนื้อหาสมบูรณ์ จึงลงชื่อไว้เป็นหลักฐาน

ลงชื่อ.....

อาจารย์ที่ปรึกษา