

แอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนสำหรับการจัดการการทำงานภายใน
องค์กรธุรกิจ

WORKFORCE MOBILE APPLICATION



สหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2558

แอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟนสำหรับจัดการการทำงานภายใน
องค์กรธุรกิจ

WORKFORCE MOBILE APPLICATION



สหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

WORK FORCE MOBILE APPLICATION



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
ACADEMIC YEAR 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อสหกิจศึกษา

แอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนสำหรับจัดการการทำงานภายใน
องค์กรธุรกิจ

Workforce Mobile Application

ชื่อนักศึกษา

นายวิฑูรย์ เหมหงษา รหัสนักศึกษา 56050376

นายสหรัฐห์ เสือชม รหัสนักศึกษา 56050398

ปริญญา

วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)

ภาควิชา

วิทยาการคอมพิวเตอร์

ปีการศึกษา

2558

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร.รุ่งรัตน์ เวียงศรีพนาวัลย์

คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (สจล.)
อนุมัติให้สหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
(วิทยาการคอมพิวเตอร์) ประจำปีการศึกษา 2558

คณะกรรมการสอบ	ลายมือชื่อ
ผศ.กฤษฎา บุศรา ประธานกรรมการ	
ดร.รุ่งรัตน์ เวียงศรีพนาวัลย์ กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษา	

ลิขสิทธิ์ของคณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อสหกิจศึกษา	แอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนสำหรับจัดการการทำงานภายใน องค์กรธุรกิจ
ชื่อนักศึกษา	นายวิทวัส เหมหงษา รหัสนักศึกษา 56050376 นายสหรัฐธ์ เสือชม รหัสนักศึกษา 56050398
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
ภาควิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา	2558
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.รุ่งรัตน์ เวียงศรีพนาวัลย์

บทคัดย่อ

การมอบหมายสั่งงานและการจัดการประชุมขององค์กรหรือภาคธุรกิจ ในปัจจุบันหลายองค์กรยังคงทำงานในรูปแบบเดิม เช่น การใช้กระดาษในการจดบันทึกเวลาเข้าและออกงานของพนักงาน การจัดการประชุมโดยการส่งเอกสารนัดหมายล่วงหน้า โดยไม่สามารถติดตามจำนวนผู้ที่สามารถเข้าร่วมการประชุมตามกำหนดการได้ หรือการติดตามผลการทำงานของสมาชิกในกลุ่มยังใช้การส่งอีเมลหรือการโทรติดตามงาน ทำให้กระบวนการทำงานล่าช้าและสิ้นเปลืองทรัพยากร เช่น ค่าใช้จ่ายในการพิมพ์เอกสาร ค่าโทรศัพท์ เป็นต้น โครงการงานสหกิจศึกษานี้ได้รับมอบหมายจากทางบริษัท อีฟวาแลนท์ จำกัด ในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนสำหรับจัดการการทำงานภายในองค์กรธุรกิจ ภายใต้ชื่อว่า Workforce mobile application เพื่อแก้ไขปัญหาการจัดการธุรกิจแบบดั้งเดิมเป็นแบบดิจิทัล โดยผู้ใช้แอปพลิเคชันสามารถมอบหมาย สั่งงาน รายงานผลการปฏิบัติงานแบบเรียลไทม์ ตอรับการเข้าประชุม และบันทึกเวลาเข้าและออกงานของตามวันเวลาโดยการเช็คอินในทุกสถานที่เพื่อลดขั้นตอนที่ไม่จำเป็นและเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงานให้รวดเร็วยิ่งขึ้น การพัฒนาแอปพลิเคชันใช้แนวทางการพัฒนาแบบไฮบริดซึ่งสามารถนำไปใช้ได้ทุกแพลตฟอร์ม โดยการเขียนชุดคำสั่งเพียงชุดเดียว แทนการพัฒนาแอปพลิเคชันแบบเนทีฟโดยเลือกใช้เฟรมเวิร์คไอโอไนค

คำสำคัญ : การทำงาน ดิจิทัล เพิ่มประสิทธิภาพ แอปพลิเคชันมือถือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Workforce Mobile Application
Students	Mr.Wittawat Hamhongsa Student ID 56050376 Mr.Saharat Sueachom Student ID 56050398
Degree	Bachelor of Science (Computer Science)
Department	Computer Science
Academic Year	2015
Advisor	Dr. Rungrat Wiangsripanawan

Abstract

At present, many organizations and business sectors still operate assignment and conferencing in the same old way such as, using paper to record employees' attendance, informing meeting using hardcopy document and cannot track the number of those who can attend, following up group members' progresses using email or telephone. This results in a delayed work progress and a waste of resources such as papers and telephone's cost. This cooperative education project called "Workforce mobile application" was given by Avalant Co., Ltd to develop a smart phone application for business management in the organization. The aim of this project is to change the business management from traditional to digital way in order to reduce unnecessary processes and increase productivity. In real-time, the users of this mobile application can delegate or assign tasks, generate real-time performance reports, send confirmation to meeting appointments, record arrival and departure times by checking in at any locations. The application development uses an Ionic framework which is a hybrid mobile.

Keywords : Workforce, Digital, Performance, Mobile Application

กิตติกรรมประกาศ

โครงการสหกิจศึกษานี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องด้วยได้รับความช่วยเหลือและความกรุณาอย่างดียิ่งจาก ผศ.กฤษฎา บุศรา และ ดร.รุ่งรัตน์ เวียงศรีพนาวลัย ที่ได้ให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด และเสนอแนะแนวทางแก้ปัญหา รวมทั้งตรวจสอบให้โครงการสหกิจศึกษานี้มีความสมบูรณ์เพิ่มขึ้น คณะผู้จัดจึงใคร่ขอขอบคุณท่านเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณอาจารย์ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ทุกท่านที่ได้ให้วิชาความรู้ และให้คำปรึกษาทั้งในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติมาตลอด จนกระทั่งโครงการสหกิจศึกษานี้สัมฤทธิ์ผลได้ด้วยดีทุกประการ

ขอขอบคุณ คุณอัครพล บุญวเรศรัษฐ์ ประธานบริษัท อีฟวาแลนท์ จำกัด ที่เปิดโอกาสให้คณะผู้จัดทำได้มีส่วนเข้าไปเรียนรู้การทำงานจริง ซึ่งทำให้ผู้จัดทำได้รับประสบการณ์การทำงานที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง คณะผู้จัดทำจึงใคร่ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณ คุณวชิรญาณ บัววิจิตร คุณแสนคม แสนปัญญา คุณณัฐคนัย ยงไสว และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการพัฒนา Workforce mobile application ทุกท่านที่ได้ให้คำปรึกษา รวมถึงให้แนวทางในการแก้ปัญหา และคอยดูแลอย่างใกล้ชิดในระหว่างระยะเวลาโครงการสหกิจศึกษา คณะผู้จัดทำจึงใคร่ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ท้ายที่สุดนี้ คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดาที่ได้ให้การสนับสนุนด้านทุนการศึกษาให้คำปรึกษาและคอยเป็นกำลังใจที่สำคัญ ผู้จัดทำจึงใคร่ขอขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

นายวิวัฒน์ เหมหงษา
นายสหรัฐ เสือชม

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป	ซ
คำย่อ/สัญลักษณ์	ฐ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขต	2
1.4 อุปกรณ์และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ.....	3
1.4.1 อุปกรณ์	3
1.4.2 ซอฟต์แวร์	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 การพัฒนาแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน	5
2.1.1 Native application	5
2.1.2 Mobile web application	5
2.1.3 Hybrid application.....	6
2.2 Framework สำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชัน	6
2.2.1 Node.js	6
2.2.2 Apache Cordova	6
2.2.3 AngularJS.....	8
2.2.4 Ionic framework	9
2.3 Crosswalk.....	9
2.4 Push Notification.....	10
2.5 ฐานข้อมูลไม่สัมพันธ์ และ Mongo database	10
2.5.1 ฐานข้อมูลไม่สัมพันธ์ (Non-relational database).....	10

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.5.2 MongoDB.....	11
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	12
3.1 สถาปัตยกรรมระบบ.....	15
3.2 วิเคราะห์ความต้องการ.....	16
3.3 การออกแบบระบบ	19
3.3.1 Use case diagram	19
3.3.2 Activity diagram	20
3.3.3 Sequence diagram.....	38
3.3.4 การออกแบบระบบฐานข้อมูล	45
3.4 การพัฒนาแอปพลิเคชัน	53
3.4.1 ตัวอย่างการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้น	53
3.4.2 การทดสอบแอปพลิเคชัน	56
3.4.3 โครงสร้างของโปรเจกต์	57
3.4.4 Features ของ AngularJS ที่ใช้ในโปรเจกต์	57
3.4.5 ตัวอย่าง CSS Components	61
3.4.6 ตัวอย่าง JavaScript API บน Ionic framework	64
3.4.7 การสร้าง Push Notification	68
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน.....	73
4.1 โครงสร้างของแอปพลิเคชัน.....	73
4.2 ผลการดำเนินงาน.....	74
4.2.1 ฟังก์ชัน Sign in.....	74
4.2.2 ฟังก์ชัน Sign up	74
4.2.3 ฟังก์ชัน Forgot password	76
4.2.4 ฟังก์ชัน Today	76
4.2.5 แถบเมนูหลักของแอปพลิเคชัน.....	77
4.2.6 ฟังก์ชัน Assignment	78
4.2.7 ประเภทของ Assignment.....	79
4.2.8 ฟังก์ชัน Message	82
4.2.9 ฟังก์ชัน Check-in	84
4.2.10 ฟังก์ชัน Group.....	86

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.2.11 ฟังก์ชัน Profile.....	88
4.2.12 ฟังก์ชัน Journal	89
4.2.13 เมนู Log out สำหรับการออกจากระบบและจบการใช้งานแอปพลิเคชัน .	90
4.3 ผลการทดสอบ	91
4.4 เทคนิคและการแก้ไขปัญหา.....	92
4.4.1 Speed up Android scrolling.....	92
4.4.2 Collection repeat directive.....	93
4.4.3 ปัญหาหน้าจอกะพริบ.....	94
4.4.4 ตั้งค่ามุมมองการแสดงผลของ Application (Orientation).....	94
4.4.5 ตั้งค่าหน้าแรกของแอปพลิเคชัน	95
4.5 ตัวอย่างการนำแอปพลิเคชันไปใช้งานในองค์กรหรือภาคธุรกิจ	95
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ	97
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน	97
5.2 ข้อจำกัดของการพัฒนาระบบ.....	97
5.3 ข้อเสนอแนะ	97
เอกสารอ้างอิง.....	99
ภาคผนวก.....	101
ภาคผนวก ก การติดตั้ง Node.js	102
ภาคผนวก ข การติดตั้ง Java JDK.....	107
ภาคผนวก ค การติดตั้ง Winant (Apache Ant)	111
ภาคผนวก ง การติดตั้ง การติดตั้ง Android SDK	116
ภาคผนวก จ การติดตั้ง Ionic และการสร้าง Project Ionic	120
ภาคผนวก ฉ การติดตั้ง Crosswalk	123
ภาคผนวก ช การติดตั้ง Genymotion	125
ภาคผนวก ซ Server และ Database	130
ภาคผนวก ฌ การ Build แอปพลิเคชันขึ้น Google play store.....	133
ภาคผนวก ญ การ Build แอปพลิเคชันขึ้น App store	137

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 โครงสร้างการเก็บข้อมูลระหว่าง MySQL และ MongoDB	11
3.1 ระยะเวลาการดำเนินงานตั้งแต่ 4 มกราคม – 29 กรกฎาคม พ.ศ.2559.....	13
3.2 สรุป Activity diagram ของระบบ	20
3.3 สรุป Sequence diagram ฟังก์ชันต่างๆ ของระบบ	38
3.4 ข้อมูล BUSINESS_USER	47
3.5 ข้อมูล LOCATION_CHECKIN	47
3.6 ข้อมูล GROUP	48
3.7 ข้อมูล ASSIGNMENT	48
3.8 ข้อมูล MOBILE_EVENT	49
3.9 ข้อมูล MOBILE_EVENT_MEMBER	49
3.10 ข้อมูล JOURNAL	50
3.11 ข้อมูล chatmessage collection	51
3.12 ข้อมูล chatroom collection	51
3.13 ข้อมูลของ chatroommapping collection	52
3.14 แสดงการเก็บข้อมูลของ chatrxdate collection.....	52
3.15 ข้อมูลของ chatuser collection.....	52
4.1 การทดสอบฟังก์ชัน Assignment.....	91
4.2 การทดสอบฟังก์ชัน Message	91
4.3 การทดสอบฟังก์ชัน Check-in	92
4.4 การทดสอบฟังก์ชัน Journal.....	92

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 สถาปัตยกรรม Apache Cordova	8
3.1 Agile model	12
3.2 สถาปัตยกรรมระบบ	15
3.3 Use case diagramภาพรวมของระบบ	19
3.4 Activity diagram แสดงการทำงานของฟังก์ชัน Sign up	22
3.5 Activity diagram แสดงการทำงานของฟังก์ชัน Sign in	23
3.6 Activity diagram แสดงการทำงานของฟังก์ชัน Log out	24
3.7 Activity diagram แสดงการทำงานของฟังก์ชัน Forgot password	25
3.8 Activity diagram แสดงการทำงานของฟังก์ชัน View profile และ Edit profile	26
3.9 Activity diagram แสดงการทำงานของฟังก์ชัน Assignment	27
3.10 Activity diagram แสดงการทำงานของฟังก์ชัน Today.....	28
3.11 Activity diagram แสดงการทำงานของฟังก์ชัน Create group และ Invite member .	29
3.12 Activity diagram แสดงการทำงานของฟังก์ชัน Chat in group	30
3.13 Activity diagram แสดงการทำงานของฟังก์ชัน Search group และ Joint group	31
3.14 Activity diagram แสดงการทำงานของฟังก์ชัน Accept invite group	32
3.15 Activity diagram แสดงการทำงานของฟังก์ชัน Message (Chat).....	33
3.16 Activity diagram แสดงการทำงานของฟังก์ชัน Journal.....	34
3.17 Activity diagram แสดงการทำงานของฟังก์ชัน Check-in.....	35
3.18 Activity diagram แสดงการทำงานของฟังก์ชัน Check-out และ View history	36
3.19 Activity diagram แสดงการทำงานของฟังก์ชัน Notification	37
3.20 Sequence diagram แสดงลำดับการทำงานของกร Sign up.....	39
3.21 Sequence diagram แสดงลำดับการทำงานของกร Sign in.....	40
3.22 Sequence diagram แสดงลำดับการทำงานของกร Log out.....	40
3.23 Sequence diagram แสดงลำดับการทำงานของฟังก์ชัน Profile	41
3.24 Sequence diagram แสดงลำดับการทำงานของฟังก์ชัน Assignment	42
3.25 Sequence diagram แสดงลำดับการทำงานของฟังก์ชัน Today	42
3.26 Sequence diagram แสดงลำดับการทำงานของฟังก์ชัน Group	43
3.27 Sequence diagram แสดงลำดับการทำงานของฟังก์ชัน Message (Chat)	44
3.28 Sequence diagram แสดงลำดับการทำงานของฟังก์ชัน Journal	44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.29 Sequence diagram แสดงลำดับการทำงานของฟังก์ชัน Check-in และ Check-out ..	45
3.30 โครงสร้างฐานข้อมูล	45
3.31 Entity relationship diagram (ER diagram) แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล.....	46
3.32 ตัวอย่าง Source code ในไฟล์ index.html	53
3.33 ตัวอย่างการออกแบบ UI สำหรับ Side menu	54
3.34 ตัวอย่างการสร้าง Side menu	54
3.35 Source code สำหรับการสร้าง Slide menu	55
3.36 ทดสอบแอปพลิเคชันบน Browser	56
3.37 โครงสร้างไฟล์โปรเจกต์ Workforce	57
3.38 Ionic CSS Component (Button)	61
3.39 Ionic CSS Component (List Icons)	62
3.40 Ionic CSS Component (Stacked labels form).....	62
3.41 Ionic CSS Component (Toggle)	63
3.42 Ionic CSS Component (Range).....	63
3.43 Ionic CSS Component (Row and Column)	64
3.44 Ionic Action Sheet	65
3.45 Ionic Popup.....	66
3.46 ไฟล์ PushNotification.js	68
3.47 Push Notification Service	69
4.1 โครงสร้าง Workforce mobile application	73
4.2 หน้าจอการเข้าสู่ระบบ (Sign in).....	74
4.3 หน้าจอการสมัครสมาชิก (Sign up).....	75
4.4 หน้าจอ Forgot Password.....	76
4.5 หน้าจอหลัก Today	77
4.6 หน้าจอแสดงแถบเมนูหลัก	77
4.7 หน้าจอแสดงเมนูย่อยต่างๆ ของ Assignment	78
4.8 หน้าจอแสดงรายการของ Assignment ในเมนู Inbox	79
4.9 หน้าจอแสดงรายละเอียดต่างๆ ของ Assignment ที่มีสถานะ New assignment	80
4.10 หน้าจอแสดงรายละเอียดต่างๆ ของ Assignment ที่มีสถานะ Please review	80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.11 หน้าจอแสดงรายละเอียดต่างๆ ของ Assignment ที่มีสถานะ Rework.....	81
4.12 หน้าจอรูปแบบมาตรฐานการแสดงผลรายละเอียดต่างๆ ของ Assignment	81
4.13 หน้าจอแสดงรายชื่อห้องสนทนา ในฟังก์ชัน Message	82
4.14 หน้าจอภายในห้องแชท	83
4.15 หน้าจอสร้างห้องแชท	83
4.16 หน้าจอหลักของฟังก์ชัน Check-in.....	84
4.17 หน้าจอแสดงรายการประวัติ Check-in รายวัน.....	85
4.18 หน้าจอแสดงรายการประวัติ Check-in ในแต่ละวัน.....	85
4.19 หน้าจอหลักของฟังก์ชัน Group	86
4.20 หน้าจอแสดงรายละเอียดของกลุ่ม	87
4.21 หน้าจอแสดงรายการรายชื่อกลุ่มที่ถูกสร้างขึ้นในระบบ	87
4.22 หน้าจอการสร้างกลุ่ม	88
4.23 หน้าจอแสดงข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้งาน (User profile).....	88
4.24 หน้าจอแหล่งข้อมูลข่าวสาร Journal	89
4.25 หน้าจอการสร้าง Journal	90
4.26 หน้าจอการออกจากระบบ Log out	90
4.27 การตั้งค่ามุมมองการแสดงผลของแอปพลิเคชัน (Application Orientation Setting) ...	94
ก.1 หน้าเว็บไซต์ Download Node.js.....	103
ก.2 ไฟล์สำหรับติดตั้ง Node.js.....	103
ก.3 การติดตั้ง Node.js (1).....	104
ก.4 การติดตั้ง Node.js (2).....	104
ก.5 การติดตั้ง Node.js (3).....	105
ก.6 การติดตั้ง Node.js (4).....	105
ก.7 การติดตั้ง Node.js (5).....	106
ข.1 หน้าเว็บไซต์ Download Java JDK.. ..	108
ข.2 ไฟล์สำหรับติดตั้ง Java JDK.....	108
ข.3 ขั้นตอนการติดตั้ง Java JDK (1).. ..	109
ข.4 ขั้นตอนการติดตั้ง Java JDK (2).. ..	109
ข.5 ขั้นตอนการติดตั้ง Java JDK (3).. ..	110

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ค.1 หน้าเว็บไซต์ Download Winant (Apache Ant).....	112
ค.2 ไฟล์สำหรับติดตั้ง Winant (Apache Ant).....	112
ค.3 ขั้นตอนการติดตั้ง Winant (Apache Ant) (1).....	113
ค.4 ขั้นตอนการติดตั้ง Winant (Apache Ant) (2).....	113
ค.5 ขั้นตอนการติดตั้ง Winant (Apache Ant) (3).....	114
ค.6 ขั้นตอนการติดตั้ง Winant (Apache Ant) (4).....	114
ค.7 ขั้นตอนการติดตั้ง Winant (Apache Ant) (5).....	115
ง.1 หน้าเว็บไซต์ Download Android Studio.....	117
ง.2 การตั้งค่า Environment variables (1).....	118
ง.3 การตั้งค่า Path environment variables (2).....	118
ง.4 การทดสอบการตั้งค่า Android SDK.....	119
ง.5 การติดตั้ง Android SDK manager.....	119
จ.1 โครงสร้างของ Project.....	121
ช.1 หน้าเว็บไซต์ Download.....	126
ช.2 หน้าเว็บไซต์ Download.....	126
ช.3 การเพิ่ม Virtual devices.....	127
ช.4 การเพิ่ม Virtual devices (2).....	127
ช.5 การเพิ่ม Virtual devices (3).....	128
ช.6 การเพิ่ม Virtual devices (4).....	128
ช.7 การปรับแต่ง Processor memory.....	129
ช.8 หน้าต่าง Emulator.....	129
ฅ.1 Google play store developer console	135
ฅ.2 ตัวอย่างการกรอกรายละเอียดของ Ionic todo app	135
ญ.1 การเชื่อมต่อ Xcode กับบัญชีของนักพัฒนา	138
ญ.2 หน้าต่างรายละเอียดของ Apple Id	138
ญ.3 Apple developer member center (1)	139
ญ.4 Apple developer member center (2)	139
ญ.5 Apple developer member center (3)	140
ญ.6 Apple developer member center (4)	140

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ญ.7 iTunes sonnect (1)	141
ญ.8 iTunes connect (2)	141
ญ.9 iTunes connect (3)	142
ญ.10 iTunes connect (4)	142
ญ.11 การเปิด Project บน Xcode.....	143
ญ.12 มุมมองทั่วไปบน Xcode	143
ญ.13 การสร้างที่เก็บของแอปพลิเคชัน.....	144
ญ.14 การเลือกอุปกรณ์.....	144
ญ.15 หน้าต่างการตรวจสอบสำเร็จ.....	145
ญ.16 iTunes Connect (5).....	145
ญ.17 iTunes Connect หน้าต่าง 1.0 Prepare for submission.....	146
ญ.18 iTunes Connect หน้าต่าง 1.0 Prepare for submission.....	146
ญ.19 iTunes Connect.....	147
ญ.20 หน้าต่าง Upload icon และตั้งค่าข้อมูลเพิ่มเติม.....	147

คำย่อ/สัญลักษณ์

คำย่อ/สัญลักษณ์	คำอธิบาย
Ajax	Asynchronous JavaScript and XML
API	Application Programming Interface
CLI	Command Line Interface
CSS	Cascading Style Sheets
DOM	Document Object Model
ECMA	European Computer Manufactures Association
ER	Entity-relationship
FirefoxOS	Firefox Operating System
GB	Gigabyte
HTML5	Hypertext Markup Language
iOS	iPhone Operating System
JSON	Java Script Object Notation
MVC	Model View Controller
MVVM	Model View View Model
MWV	Model View Whatever
NOSQL	No Structured Query Language
PDA	Personal Digital Assistant
RAM	Random-Access Memory
RDB	Relational Database
RDBMS	Relational Database Management System
RFC	Request for Comments
Sass	Syntactically Awesome Stylesheets
SDK	Software Development Kit
SQL	Structured Query Language
SSE	Server-sent Events
SVG	Scalable Vector Graphics
UI	User Interface
XHTML	Extensible Hyper Text Markup Language
XML	Extensible Markup Language

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำย่อ/สัญลักษณ์ (ต่อ)

คำย่อ/สัญลักษณ์	คำอธิบาย
XMLHttpRequest	Extensible Markup Language Hypertext Transfer Protocol Request
XUL	User-interface Language



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากกิจกรรมขององค์กรหรือภาคธุรกิจในปัจจุบันมีการแข่งขันที่สูงขึ้น องค์กรหรือภาคธุรกิจ จำเป็นต้องมีระบบและขั้นตอนการดำเนินงานที่รวดเร็วและมีความคล่องตัวในการทำงาน แต่เนื่องด้วยผู้บริหารไม่สามารถดำเนินการทั้งหมดได้ด้วยตนเอง จึงจำเป็นต้องมีการมอบหมายงานให้กับพนักงานแต่ละส่วนภายในองค์กรเป็นผู้รับผิดชอบงาน และในปัจจุบันการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้กับกระบวนการทำงานต่างๆ เป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งที่มีส่วนช่วยให้การดำเนินงานในภาคธุรกิจเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ การมอบหมายงานหรือสั่งงานให้กับพนักงานจึงจำเป็นต้องอาศัยเทคโนโลยีเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในการดำเนินงานด้วยเช่นกัน

การมอบหมายงานในภาคองค์กรธุรกิจนั้น จำเป็นต้องมีการนัดหมายการประชุมและทำการมอบหมายงาน รวมถึงส่งพนักงานไปทำงานนอกสถานที่ด้วย ซึ่งในการประชุมแต่ละครั้งอาจไม่มีประสิทธิภาพและผลลัพธ์เท่าที่ควร เนื่องจากมีสาเหตุมาจากหลายปัจจัย เช่น พนักงานที่รับผิดชอบโครงการนั้นๆ มาเข้าประชุมไม่ครบ หรือพนักงานอาจจะมีความเข้าใจที่ไม่ตรงกันในหัวข้อการประชุม และงานที่ตนได้รับมอบหมาย ปัจจัยดังกล่าวส่งผลให้ต้องมีการจัดการประชุมอีกครั้ง และส่งผลให้มีค่าใช้จ่ายที่มากขึ้นรวมถึงเสียเวลาในการทำงานของโครงการที่กำลังดำเนินอยู่อีกด้วย ในส่วนของการทำงานนอกสถานที่หรือการออกไปพบลูกค้าเพื่อภาพลักษณ์ที่ดีขององค์กรหรือภาคธุรกิจพนักงานจะต้องไปพบลูกค้าตามเวลาที่นัดหมายไว้ ผู้บริหารจะต้องสามารถตรวจสอบได้ว่าพนักงานเข้าไปพบลูกค้าตรงตามเวลาหรือไม่ ซึ่งรูปแบบการทำงานในปัจจุบันยังไม่มีตรวจสอบได้ รวมถึงการตรวจสอบเวลาเข้าและออกงานของพนักงานในรูปแบบเดิม ยังใช้กระดาษในการบันทึกเวลาเข้าและออกงานของพนักงาน

นอกจากนี้หากมีการประชุมหรือนัดพบเพื่อชี้แจงรายละเอียดของงานที่สำคัญ การเตรียมเอกสารถือเป็นเรื่องที่สำคัญ รวมถึงการติดตามการตอบรับการเข้าร่วมประชุมก็เช่นกัน ที่จะติดตามว่าผู้เข้าร่วมประชุมจะตอบรับหรือไม่ ดังนั้นจึงควรที่จะมีระบบเพื่อตอบสนองความต้องการเกี่ยวกับการส่งเอกสารล่วงหน้าและการตอบรับการเข้าร่วมประชุมของสมาชิกด้วย

สำหรับ Workforce mobile application คือการพัฒนาระบบ ดิจิทัล Workforce สำหรับใช้งานบนสมาร์ตโฟน โดยมีจุดประสงค์เพื่อสร้างแพลตฟอร์มที่สนับสนุนการใช้งานภายในองค์กรธุรกิจประเภทต่างๆ ให้การดำเนินงานและธุรกิจนั้น เป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพผ่านช่องทางดิจิทัลนั้นคือ แอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน เพื่อตอบสนองภาคธุรกิจในส่วนของการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้องค์กรหรือภาคธุรกิจนั้นให้มีการสั่งงาน มอบหมายงาน หรือการประชุมงานและการทำงานนอกเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานที่ โดยดำเนินการผ่านแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน เพื่ออำนวยความสะดวกและความรวดเร็วในการสั่งงานและมอบหมายงานให้กับพนักงาน

ทั้งนี้ระบบจะจัดเก็บข้อมูลของสถานที่ วัน เวลา งานที่ได้รับมอบหมายและสถานะการทำงานไว้ในระบบฐานข้อมูลด้วย เพื่อให้ผู้บริหารองค์กรหรือภาคธุรกิจจะสามารถนำข้อมูลส่วนนี้ไปใช้ประโยชน์ทางด้านการบริหารจัดการได้อีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อตอบสนองความต้องการขององค์กรหรือภาคธุรกิจเกี่ยวกับการมอบหมายงานและสั่งงานให้กับพนักงานได้อย่างรวดเร็ว
- 2) เพื่อพัฒนาระบบของการมอบหมายงานและสั่งงานขององค์กรหรือภาคธุรกิจเพื่อให้องค์กรหรือภาคธุรกิจนั้นสามารถเป็นผู้นำทางด้านธุรกิจในด้านของการทำงานและการบริหารที่รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ
- 3) เพื่อให้ผู้บริหารองค์กรหรือภาคธุรกิจหรือผู้บริหารโครงการภายในองค์กรหรือภาคธุรกิจสามารถติดตามผลความคืบหน้าของงานได้อย่างรวดเร็วเพื่อการบริหารจัดการและวางแผนในการดำเนินโครงการต่อไป
- 4) เพื่อสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับองค์กรหรือภาคธุรกิจในส่วนของการเข้าพบลูกค้าให้ได้ตรงตามเวลาที่นัดหมายด้วยระบบการ Check-in
- 5) เพื่อช่วยให้การติดต่อระหว่างพนักงานเป็นไปอย่างรวดเร็ว
- 6) เพื่อลดระยะเวลาของโครงการที่กำลังดำเนินอยู่ให้บรรลุตามแผนงาน
- 7) เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการจัดการประชุมเพื่อมอบหมายงาน และเพิ่มประสิทธิภาพในการประชุม

1.3 ขอบเขต

พัฒนาแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนสำหรับจัดการการทำงานภายในองค์กรธุรกิจ (Workforce mobile application) โดยประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

- 1) Assignment สามารถสร้างงานโดยมี การกำหนดวัน ระบุรายละเอียดการทำงาน แนบรูปภาพ ระบุตำแหน่งสถานที่ การสั่งงาน และการตรวจสอบงานที่ได้มอบหมายไว้
- 2) Check-in และ Check-out สามารถใช้ตรวจสอบเวลาเข้าทำงาน เวลาเลิกงาน และแสดงประวัติของผู้ใช้งานได้
- 3) Group เป็นการแสดงถึงกลุ่มทั้งหมดที่ผู้ใช้เป็นสมาชิกอยู่รวมถึง สามารถทำการสร้างและขอเข้าร่วมกลุ่มอื่นๆ ได้
- 4) Message แสดงข้อความทั้งหมดที่ได้รับ รวมถึงการสร้างกลุ่มสนทนาที่เป็นสาธารณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 5) Journal แสดง Timeline ทั้งหมด เช่น ข่าวประชาสัมพันธ์ที่สำคัญ Post กด Like และ Comment ในโพสต์นั้นๆ
- 6) Today เป็นหน้าการแสดงผลหลักของแอปพลิเคชัน
- 7) Notification มีการแสดงการแจ้งเตือนต่างๆ ทั้งในกรณีที่เปิดแอปพลิเคชันหรือปิดอยู่ก็ตาม
- 8) Account registration และ Account management มีระบบการสมัครสมาชิก และระบบจัดการสมาชิกเพื่อให้ผู้ใช้งานเข้าสู่ระบบ และออกจากระบบ

1.4 อุปกรณ์และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

1.4.1.1 อุปกรณ์

- 1) คอมพิวเตอร์ที่มี RAM ตั้งแต่ 4 GB ขึ้นไป
- 2) คอมพิวเตอร์ที่มีระบบปฏิบัติการ OS X (เพื่อใช้ Build platform iOS)
- 3) Smart phone หรือ Tablet ที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Android
- 4) iPhone หรือ iPad

1.4.2 ซอฟต์แวร์

- 1) ระบบปฏิบัติการ Windows7 ขึ้นไป
- 2) ระบบปฏิบัติการ OS X
- 3) Android studio and SDK platform tool
- 4) Node.js
- 5) Sublime Edit Text
- 6) Java JRE
- 7) Java JDK
- 8) WinAnt (Apache Ant)
- 9) Eclipse and JBOSS server
- 10) Chrome browser
- 11) Robomongo
- 12) Genymotion

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้กับองค์กรหรือภาคธุรกิจให้มีกระบวนการการทำงานที่รวดเร็วขึ้น
- เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2) ลดค่าใช้จ่ายในการจัดการประชุมโดยที่ไม่จำเป็นให้กับองค์กรหรือภาคธุรกิจนั้นๆ
- 3) ลดระยะเวลาในการทำงานและลดขั้นตอนในการทำงานที่ไม่จำเป็น
- 4) อำนวยความสะดวกให้กับพนักงานในการติดต่อกับสมาชิกที่อยู่ในโครงการเดียวกันได้อย่างรวดเร็ว เพื่อการทำงานและการประสานงานระหว่างกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 5) อำนวยความสะดวกในการมอบหมายและสั่งงาน ผู้บริหารโครงการสามารถติดตามผลของการทำงานของสมาชิกในโครงการได้ เพื่อให้โครงการบรรลุวัตถุประสงค์ตามวันและเวลาที่กำหนด
- 6) ผู้บริหารสามารถนำข้อมูลที่จัดเก็บเกี่ยวกับการมอบหมายงาน การทำงาน ไปใช้ในการวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงโครงสร้างและพัฒนาองค์กรหรือภาคธุรกิจของตนได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้ทำการอธิบายหลักการ ทฤษฎีและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา Workforce mobile application ที่คณะผู้จัดทำได้ศึกษาและนำมาประยุกต์ใช้ ในการพัฒนาแอปพลิเคชันดังกล่าว โดยแบ่งเป็นหัวข้อต่างๆ ดังต่อไปนี้

- 2.1 การพัฒนาแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน
- 2.2 Framework สำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชัน
- 2.3 Crosswalk
- 2.4 Push Notification
- 2.5 ฐานข้อมูลไม่สัมพันธ์ และ Mongo Database

2.1 การพัฒนาแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน

2.1.1 Native application

Native application [2] คือการพัฒนาแอปพลิเคชันด้วยการใช้ภาษาพื้นฐานที่มีลักษณะเฉพาะในแต่ละแพลตฟอร์ม เช่น ใช้ภาษา Java ในการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับระบบปฏิบัติการ Android หรือ ใช้ภาษา Objective-C ในการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับระบบปฏิบัติการ iOS เป็นต้น

ข้อดีของการพัฒนาแบบ Native application คือสามารถทำงานได้โดยไม่ต้องเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต สามารถเข้าถึงทรัพยากรและอุปกรณ์ต่างๆ บนโทรศัพท์มือถือ เช่น กล้อง ข้อมูลได้โดยตรง และมีการประมวลผลที่รวดเร็ว

ข้อเสียของการพัฒนาแบบ Native application คือภาษาที่ใช้ในการพัฒนายากต่อการศึกษาเรียนรู้ ทำให้แอปพลิเคชันมีชุดคำสั่งมากกว่าหนึ่งชุดคำสั่งเมื่อมีหลายระบบปฏิบัติการ ซึ่งจะไม่สะดวกในการแก้ไขปรับปรุงแอปพลิเคชันเพิ่มเติม อีกทั้งการปรับแต่งความสวยงามไม่สะดวกเท่ากับการพัฒนาแอปพลิเคชันในรูปแบบอื่นๆ

2.1.2 Mobile web application

Mobile web application [2] คือการเข้าชมเว็บไซต์คล้ายเว็บไซต์ปกติ แต่เว็บไซต์ดังกล่าวมีการพัฒนาขึ้นมาเป็นกรณีพิเศษเพื่อรองรับกับขนาดของหน้าจอของโทรศัพท์ โดยเฉพาะ ซึ่งฟังก์ชันการทำงานต่างๆ จะคล้ายกับแอปพลิเคชันที่ติดตั้งบนโทรศัพท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสียของการพัฒนาแบบ Mobile web application คือมีการใช้เนื้อที่บนหน่วยความจำน้อยกว่าการพัฒนาแอปพลิเคชันแบบอื่น เนื่องจากแอปพลิเคชันไม่ได้ถูกติดตั้งไว้บนเครื่อง และรองรับการใช้งานทุกแพลตฟอร์ม

ข้อเสียของการพัฒนาแบบ Mobile web application คือจำเป็นต้องมีการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตตลอดเวลา และไม่สามารถเข้าถึงทรัพยากรบนโทรศัพท์ที่ได้โดยตรง และไม่สามารถร้องขอการใช้งานบางอย่างได้ เช่น การเข้าถึงข้อความในกล่องข้อความ เป็นต้น

2.1.3 Hybrid application

Hybrid application [2] คือการพัฒนาแอปพลิเคชันที่อาศัย Framework หรือ SDK (Software development Kit) ในการพัฒนา เพื่อให้แอปพลิเคชันทำงานได้ในแพลตฟอร์มที่แตกต่างกัน ด้วยการใช้ภาษาใดภาษาหนึ่งในการพัฒนา หรือเป็นการพัฒนาแอปพลิเคชันที่เป็นการผสมผสานระหว่างการพัฒนาแบบ Native application และ Web application เข้าด้วยกัน โดยนำความสามารถของการพัฒนาบน WebView มาใช้ เพื่อติดต่อกับฮาร์ดแวร์บนเครื่อง

ข้อดีของการพัฒนาแบบ Hybrid application คือช่วยลดระยะเวลาในการพัฒนาและประหยัดต้นทุนในการพัฒนาแอปพลิเคชัน

ข้อเสียของการพัฒนาแบบ Hybrid application คือ สามารถเข้าถึงฟังก์ชันการทำงานของแพลตฟอร์มนั้นๆ ได้ไม่เต็มที่และอาจมีประสิทธิภาพการทำงานในบางฟังก์ชันที่ด้อยกว่าการพัฒนาแบบ Native application

2.2 Framework สำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชัน

2.2.1 Node.js

Node.js [13] คือ Open source สำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันฝั่ง Server โดย Node.js ถูกสร้างขึ้นจาก Chrome's V8 JavaScript engine ซึ่งเป็น Engine ที่ทาง Google พัฒนาขึ้นมาให้สามารถนำภาษา JavaScript มาเขียนโปรแกรมฝั่ง Sever ได้

Node.js สามารถทำงานได้บนหลายระบบปฏิบัติการ เช่น OS X Microsoft Windows และ Linux ใช้หลักการเขียนโปรแกรมแบบ Event driven และ Non-blocking I/O ซึ่งทำให้แอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมามีประสิทธิภาพสูงใช้ทรัพยากรน้อย และทำงานได้อย่างรวดเร็ว

2.2.2 Apache Cordova

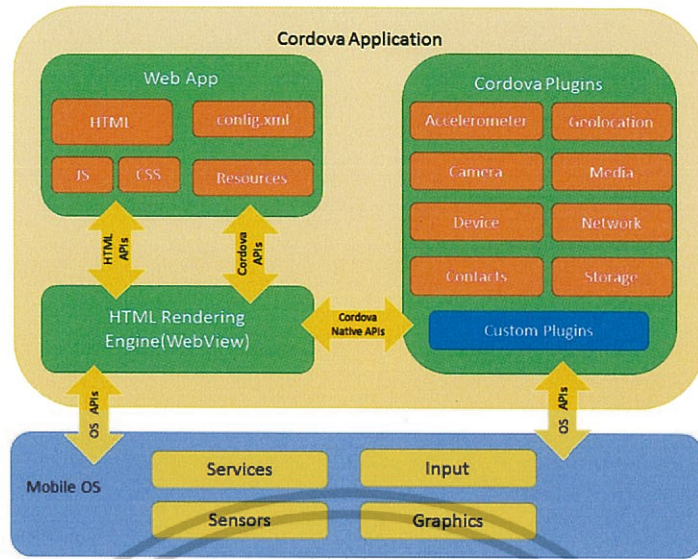
Apache Cordova [11] เป็น Framework สำหรับใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือซึ่งทาง Cordova ได้จัดเตรียมชุดคำสั่ง API ต่างๆ ไว้ให้ใช้ในการเข้าถึงทรัพยากรและอุปกรณ์บนโทรศัพท์มือถือ เช่น เซ็นเซอร์ ข้อมูล สถานะอินเทอร์เน็ต กล้อง เป็นต้น โดยใช้เอกสารนี้เป็น

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาษา HTML5 และ JavaScript ในการพัฒนา และสามารถปรับแต่ง API ต่างๆ รวมถึงการทำ Plugins เพื่อนำเข้ามาเสริมกับ Cordova ได้เนื่องจากเป็น Open source ที่อยู่บนข้อตกลงของ Apache license mobile application development framework ที่ช่วยให้สามารถพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือได้ด้วยภาษา HTML5 JavaScript และ CSS

สถาปัตยกรรมของ Cordova

- 1) WebView คือ Cordova ใช้ WebView เพื่อสนับสนุนแอปพลิเคชันด้วย User interface บางแพลตฟอร์มสามารถเป็น Component ขนาดใหญ่หรือเป็น Hybrid application ที่ทำงานร่วมกับ WebView ที่มี Component เป็น Native application
- 2) Web app คือ Cordova ทำการ Implemented ด้วย Web page โดยมีไฟล์ที่ชื่อ Index.html เป็นค่าเริ่มต้น ที่มี CSS, JavaScript, Media file หรือทรัพยากร อื่นๆ ที่มีความจำเป็นในการทำงานของ Cordova ซึ่งทำงานอยู่บน WebView ที่ครอบคลุมด้วย Native application
- 3) Plugins คือ ส่วนหนึ่งใน Cordova ที่สนับสนุน Interface สำหรับ Cordova และ Native component ที่สำหรับใช้ในการติดต่อสื่อสารกับอุปกรณ์ต่างๆ ผ่าน OS APIs โดย Cordova มี Plugins ที่เรียกว่า Core Plugins ที่สนับสนุนให้แอปพลิเคชันในการเข้าถึงอุปกรณ์ต่างๆ เช่น แบตเตอรี่ กล้อง สมุดรายชื่อ เป็นต้น
- 4) Development paths คือ Cordova สนับสนุน 2 workflow สำหรับการสร้างแอปพลิเคชันโทรศัพท์มือถือ ดังนี้
 - 4.1) Cross platform (CLI) workflow เป็นเครื่องมือสำหรับการสร้างแอปพลิเคชันที่รองรับการใช้งานบนอุปกรณ์มือถือมากกว่า 1 ระบบปฏิบัติการ
 - 4.2) Platform – Centered workflow ใช้สนับสนุนการสร้างแอปพลิเคชันที่รองรับระบบปฏิบัติการของมือถือเพียงแพลตฟอร์มเดียว



รูปที่ 2.1 สถาปัตยกรรม Apache Cordova

2.2.3 AngularJS

AngularJS [3] คือ JavaScript framework ที่ถูกพัฒนามาจาก Google มีหน้าที่เป็น Engine ที่ใช้ในการควบคุมในส่วน Front end ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้นักพัฒนาสามารถพัฒนางานด้าน Client side applications ที่ใช้ JavaScript ได้ในลักษณะ Model View Controller (MVC) ได้ซึ่งแอปพลิเคชันที่พัฒนาด้วย AngularJS สามารถใช้งานได้ทุกเว็บเบราว์เซอร์

คุณสมบัติของ AngularJS

- 1) Data-binding จะมีการทำงานเชื่อมข้อมูลอย่างอัตโนมัติระหว่างส่วนประกอบ Model และ View ในระบบโปรแกรม
- 2) Scope คือ มี Objects ที่สามารถอ้างไปถึง Model ได้ และสามารถเชื่อมระหว่าง Controller และ View อย่างอัตโนมัติ
- 3) Controller จะมีส่วนของฟังก์ชัน JavaScript ที่ใช้ควบคุมการทำงานของส่วนประกอบต่างๆ
- 4) Services คือ AngularJS มาพร้อมกับ Built-in services ต่างๆ เช่น \$http ที่ใช้ทำ XMLHttpRequests ที่เป็น Singleton objects ซึ่งทำให้มีเพียงวัตถุเดียวในแอปพลิเคชันทำให้ง่ายในการตรวจสอบแก้ไข
- 5) Filters จะสามารถทำการคัดกรองข้อมูลใหม่จาก Array เดิมเป็น Array ใหม่
- 6) Directives จะเป็นคำสั่งบน DOM elements เช่น Elements, Attributes, CSS และอื่นๆ ที่สามารถนำมาสร้าง HTML Tags ขึ้นใหม่ หรือทำ Widgets ใหม่ได้ โดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี โดยขึ้นด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 7) Templates ในการทำ Controller และ Model ให้ความสะดวกที่ให้เป็นไฟล์เดียว หรือแยกเป็นส่วนๆ ได้ตามความต้องการ
- 8) Routing ระบบมีลักษณะสามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลและการแสดงผลได้หลายทาง ตามความต้องการ
- 9) Model View Whatever หรือ MVW ของ AngularJS มีเป็นลักษณะสองทางไปกลับ คือ MVVM (Model-View-View Model)

2.2.4 Ionic framework

Ionic framework [7] เป็น Framework ที่ช่วยในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน ด้วยการใช้เทคโนโลยีคล้ายกับการสร้างเว็บแอปพลิเคชัน ซึ่งใช้ภาษา HTML5 CSS และ JavaScript ในการพัฒนา Ionic framework มุ่งเน้นไปที่การออกแบบ UI ที่ง่ายต่อการพัฒนาแอปพลิเคชัน โดยใช้เทคโนโลยีของ AngularJS เป็นหลักในการพัฒนาและยังสามารถใช้ CSS ร่วมกันได้ สำหรับ CSS ใน Ionic framework นั้นผู้พัฒนาสามารถเพิ่ม CSS เพื่อปรับเปลี่ยนตามความต้องการได้นอกเหนือจาก CSS ของ Framework และเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพที่มาจากเดิมรวมถึงการปรับแต่งตัวแปรให้ง่ายต่อการใช้งานด้วยการเขียนร่วมกับ Sass [11]

Browser support Ionic framework เน้นที่การพัฒนาแอปพลิเคชันแบบทั้ง Native และ Hybrid มากกว่า Mobile websites เช่น การสนับสนุนเบราว์เซอร์ต่างๆ ที่ WebView API สามารถนำมาใช้ได้กับ Native application ที่แพลตฟอร์มรองรับการทำงานของ WebView

สำหรับ ionic 1.3.1 “el salvador” รองรับ UI WebView iOS เวอร์ชัน 7 ขึ้นไปรองรับระบบปฏิบัติการ Android เวอร์ชัน 4.1 ขึ้นไป และนอกจากนี้ยังรองรับ Windows Phone และ FirefoxOS

2.3 Crosswalk

Crosswalk [10] คือโครงการของ Intel ในการพัฒนาเบราว์เซอร์ที่ใช้แทน WebView ของระบบปฏิบัติการ Android ในปัจจุบัน เมื่อติดตั้ง Crosswalk แล้วแอปพลิเคชันจะทำงานอยู่บน WebView ของ Crosswalk หรือเรียกว่า CrosswalkView ซึ่งช่วยแก้ปัญหาเรื่องการแสดงผลที่แตกต่างกันใน ระบบปฏิบัติการ Android แต่ละเวอร์ชัน รวมถึงช่วยเพิ่มประสิทธิภาพแอปพลิเคชันให้การทำงานดียิ่งขึ้น

สำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือด้วย HTML5 เช่น PhoneGap, Cordova, และ Ionic Framework ซึ่งแอปพลิเคชันที่ถูกพัฒนาเหล่านี้ มีการทำงานอยู่บน WebView และเนื่องจากความสามารถในการทำงานของ WebView บนระบบปฏิบัติการ Android แต่ละรุ่น มีข้อเสียในการแสดงผล เช่น ระบบปฏิบัติการ Android เวอร์ชัน 2.0 ซึ่ง WebView ไม่รองรับ HTML5 ใดๆ ไม่ว่ารณใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่ระบบปฏิบัติการ Android เวอร์ชัน 4.4 ขึ้นไป WebView รองรับ HTML5 ดังนั้น Crosswalk จึงเป็นส่วนที่นำมาใช้แก้ปัญหาสำหรับระบบปฏิบัติการ Android เวอร์ชันที่ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 2.0

2.4 Push Notification

Push Notification [14] เป็นการส่งข้อมูลระหว่างเครื่อง Server ไปยังเครื่องแอปพลิเคชันมี หลักการทำงาน คือเครื่อง Server ทำการส่งข้อมูลไปยังเครื่องแอปพลิเคชันได้โดยผ่าน Third party server เช่น Google Cloud Messaging [5] หรือ Apple Push Notification service [4] เป็นต้น ซึ่งเป็นตัวกลางในการติดต่อสื่อสารและควบคุมอัตราการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างเครื่อง Server กับ เครื่องแอปพลิเคชัน หากมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลเกิดขึ้นเครื่องจะได้รับข้อมูลจากเครื่อง Server เสมอ แม้ว่าแอปพลิเคชันไม่ได้ทำงานอยู่บนเครื่อง ณ ขณะนั้นหรือแอปพลิเคชันถูกปิดการทำงานไปแล้วก็ตาม

2.5 ฐานข้อมูลไม่สัมพันธ์ และ Mongo Database

2.5.1 ฐานข้อมูลไม่สัมพันธ์ (Non-Relational Database)

ฐานข้อมูลไม่สัมพันธ์ (Non-Relational Database) [1] คือฐานข้อมูลที่ไม่สัมพันธ์ มี ลักษณะข้อมูลที่ไม่มีความสัมพันธ์กัน ซึ่งใช้ภาษาสอบถามแบบไม่มีโครงสร้าง หรือ NoSQL (Not Only SQL) ในการจัดการข้อมูล โดยเน้นการเข้าถึงที่รวดเร็วและฐานข้อมูลถูกออกแบบมาเพื่อ รองรับข้อมูลปริมาณมาก แต่อาจไม่รับรองคุณสมบัติ ACID ได้แก่ ความเป็นหนึ่งเดียว (Atomicity) ความสอดคล้อง (Consistency) ความเป็นอิสระ (Isolation) และความคงทน (Durability) ของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) โดยประเภทของฐานข้อมูลไม่สัมพันธ์ สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท ตามลักษณะการจัดเก็บข้อมูลที่แตกต่างกัน ดังนี้

- 1) ฐานข้อมูลแบบคีย์อ้างอิง (Key value store databases) เป็นการจัดเก็บข้อมูลอย่างง่ายที่ใช้คีย์ (Keys) และค่าผลลัพธ์ (Values) ซึ่งมีลักษณะเฉพาะไม่ซ้ำกับข้อมูลตัวอื่นๆ เพื่อใช้อ้างอิงและค้นหาข้อมูล
- 2) ฐานข้อมูลแบบคอลัมน์ (Column oriented databases) เป็นการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบคอลัมน์เพื่อรองรับข้อมูลขนาดใหญ่และการเข้าถึงข้อมูลที่รวดเร็ว
- 3) ฐานข้อมูลแบบเอกสาร (Document oriented databases) เป็นการจัดเก็บเอกสารในรูปแบบไม่มีโครงสร้างหรือกึ่งโครงสร้าง เช่น JSON หรือ XML เป็นต้น โดยฐานข้อมูลแบบเอกสารมีรูปแบบการจัดเก็บคล้ายกับอาร์เรย์แบบหลายมิติ
- 4) ฐานข้อมูลแบบกราฟ (Graph databases) เป็นแนวคิดของทฤษฎีกราฟที่จัดเก็บข้อมูลในลักษณะของความสัมพันธ์โดยมีโหนดเป็นตัวแทนของข้อมูลเส้น และคุณสมบัติเป็นองค์ประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2 MongoDB

MongoDB [9] เป็น Open-source document database โดยเป็นฐานข้อมูลแบบ NoSQL คือไม่มีความสัมพันธ์ของตารางแบบ SQL ทั่วไป แต่เก็บข้อมูลในรูปแบบเป็นแบบ JSON (JavaScript Object Notation) แทนการบันทึกข้อมูลทุก Record ใน MongoDB เรียกว่า Document ซึ่งเก็บค่าเป็นคีย์และค่าเหมือนกับ JSON ตัวอย่างเช่น

```
{
  "_id": ObjectId("554b8ee746e04bc5503aef47"),
  "name": "Wittawat"
}
```

การเก็บข้อมูล Document ใน MongoDB ถูกเก็บไว้ใน Collections (เทียบได้กับ Table ใน Relational database) แตกต่างกันว่า Collection ไม่ต้องมีความสัมพันธ์ของข้อมูล (Schema) เหมือนกัน สามารถบันทึกข้อมูลและข้อมูล Document ที่เก็บใน Collection มีคีย์ `_id` ทำหน้าที่เปรียบเสมือน Primary key ใน Relational database

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบโครงสร้างการเก็บข้อมูลระหว่าง MySQL และ MongoDB

MySQL	MongoDB
Table	Collection
Row	Document
Column	Field
Joins	Embedded documents, linking

คุณสมบัติของ MongoDB

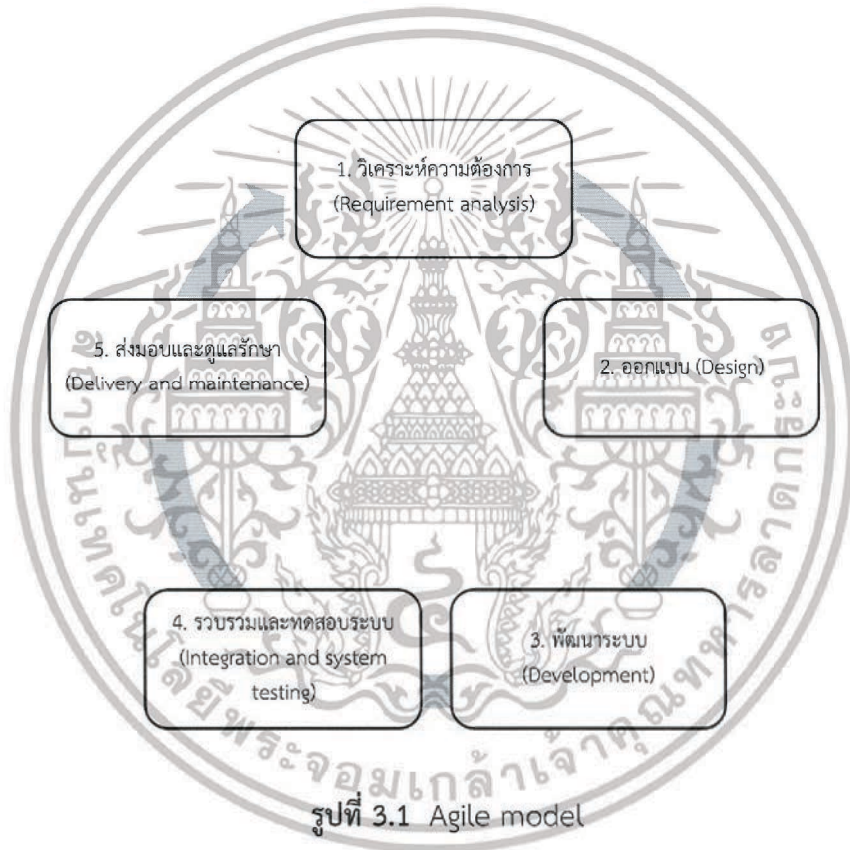
- 1) การเข้ารหัสอย่างสม่ำเสมอ มีการเรียกข้อมูลไบนารีชนิดพิเศษ
- 2) สนับสนุนข้ามแพลตฟอร์ม ไบนารีที่ใช้ได้สำหรับ Windows, Linux, และ OS X
- 3) สนับสนุนการแสดงผลปกติ รหัส ข้อมูล ไบนารี และอื่นๆ

จุดเด่นของ MongoDB อยู่ที่การ Insert ได้รับการยอมรับในการทำระบบ Tracking, Logging และ History เป็นอย่างมาก ดังนั้น MongoDB เป็น NoSQL ที่มีประโยชน์มาก เพราะช่วยให้สามารถเก็บ เข้าถึงข้อมูลได้ง่าย สามารถเข้าถึงข้อมูลได้โดยตรง และมีความยืดหยุ่นสำหรับการทำงาน

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

แอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนสำหรับจัดการการทำงานภายในองค์กรธุรกิจ (Workforce mobile application) เป็นหนึ่งในโครงการที่คณะผู้จัดทำร่วมกับบริษัท อีฟวาแลนท์ จำกัด ในการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อตอบสนองความต้องการในการประยุกต์ระบบจัดการการทำงานรูปแบบเดิมเข้าสู่ในรูปแบบดิจิทัลที่สามารถใช้งานได้บนโทรศัพท์มือถือ ซึ่งใช้หลักการในการพัฒนาแอปพลิเคชันตามกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบ Agile model ในการพัฒนาซึ่งมีวงจรการพัฒนา ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 Agile model

ซึ่งการพัฒนาแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนสำหรับจัดการการทำงานภายในองค์กรธุรกิจ (Workforce mobile application) มีการวางแผนระยะเวลาการดำเนินงาน ดังตารางที่ 3.1


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 ระยะเวลาการดำเนินงานตั้งแต่ 4 มกราคม – 29 กรกฎาคม พ.ศ.2559

งาน	ระยะเวลา	เดือน				กุมภาพันธ์				มีนาคม				เมษายน				พฤษภาคม				มิถุนายน				กรกฎาคม			
		สัปดาห์ที่	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
1 วิเคราะห์ความต้องการ (Requirement analysis) และจัดสรรทรัพยากร																													
1.1 วิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้																													
1.2 วิเคราะห์ฟังก์ชัน																													
1.3 วิเคราะห์ความต้องการของระบบ																													
1.4 จัดหาอุปกรณ์และซอฟต์แวร์																													
1.5 จัดหาทรัพยากรบุคคลและจัดอบรมความรู้																													
2 ออกแบบ (Design)																													
2.1 ออกแบบหน้าจอ GUI																													
2.2 ออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูล																													
2.3 ออกแบบ Flow การทำงานของแอปพลิเคชัน																													
2.4 ออกแบบการทำงานของระบบ																													
3 การพัฒนาระบบ (Development)																													
3.1 ติดตั้งโปรแกรมและตั้งค่าอุปกรณ์																													
3.2 พัฒนาโปรแกรม																													

ตารางที่ 3.1 ระยะเวลาการดำเนินงานตั้งแต่ 4 มกราคม – 29 กรกฎาคม พ.ศ.2559 (ต่อ)

งาน	ระยะเวลา สัปดาห์ที่	มกราคม				กุมภาพันธ์				มีนาคม				เมษายน				พฤษภาคม				มิถุนายน				กรกฎาคม							
		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				
4 รวบรวมและทดสอบระบบ (Integration and system testing)																																	
4.1 ทดสอบข้อผิดพลาดของการทำงาน																																	
5 ส่งมอบและดูแลระบบ (Delivery and maintenance)																																	
5.1 ส่งมอบงาน																																	
5.2 ติดตามผลจากผู้ใช้เพื่อปรับปรุงและพัฒนาต่อไป																																	

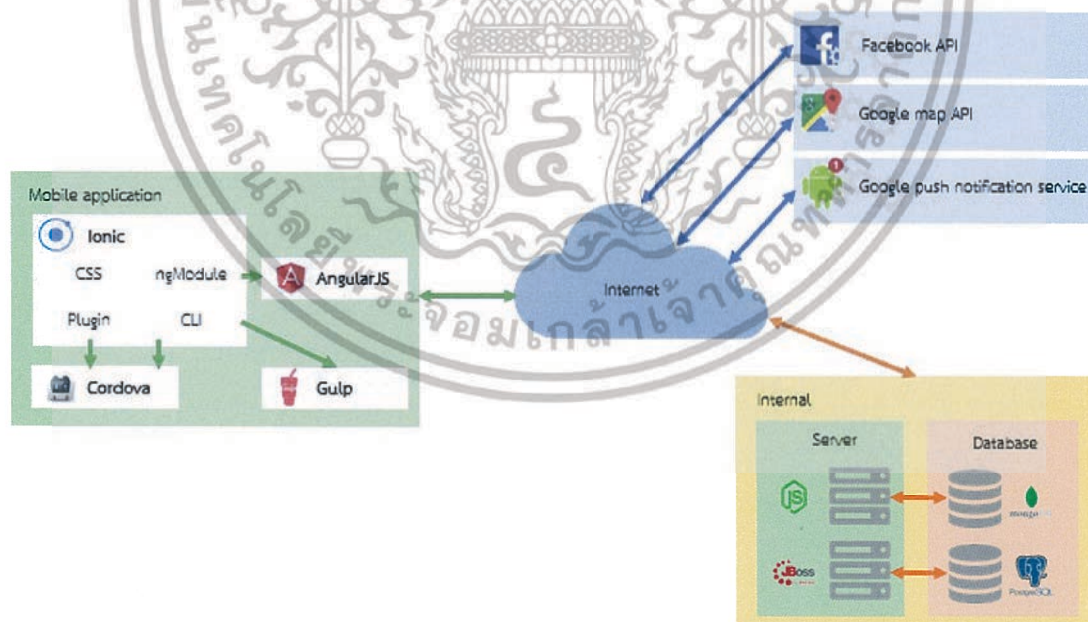
-  หมายถึง ผลรวมระยะเวลาในแต่ละขั้นตอนการพัฒนาซอฟต์แวร์
-  หมายถึง ระยะเวลาการดำเนินการ

3.1 สถาปัตยกรรมระบบ

แอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนสำหรับจัดการการทำงานภายในองค์กรธุรกิจ (Workforce mobile application) มีการออกแบบโครงสร้างระบบตาม รูปที่ 3.2 โดยแอปพลิเคชันจะติดต่อกับเซิร์ฟเวอร์โดยใช้ API เพื่อส่ง Requests ไปยังเซิร์ฟเวอร์จากนั้นเซิร์ฟเวอร์จะ Response ตอบกลับมายังแอปพลิเคชัน โดยการรับส่งข้อมูลระหว่างกันจะใช้รูปแบบ JSON ในการรับและส่งข้อมูล

ในส่วนของเซิร์ฟเวอร์ถูกออกแบบให้มีเซิร์ฟเวอร์สองเซิร์ฟเวอร์ด้วยกันโดยแยกการทำงานของระบบ Chat และระบบอื่นออกจากกันรวมถึงแยก Database ออกเป็นสอง Database เช่นเดียวกัน นอกจากนี้ยังมีการเรียกใช้ API ของ Facebook ในการ Sign in เข้าสู่ระบบ และใช้ Google map API ในการระบุตำแหน่งหรือค้นหาสถานที่ และการส่งการแจ้งเตือนเซิร์ฟเวอร์จะทำการส่งเลข ID ของเครื่องและข้อความไปยัง Google push notification service เพื่อแจ้งเตือนกลับไปยังสมาร์ตโฟน

สำหรับในส่วนของ Mobile application ผู้พัฒนาใช้ Ionic framework เป็น Framework ในการพัฒนาแอปพลิเคชันโดย Ionic framework นั้นจะ Implement จาก AngularJS เพื่อใช้งานในส่วนของ ngModule และการใช้งาน Plugin ที่จะเข้าถึงอุปกรณ์ซึ่งก็ถูก Implement จาก Cordova ด้วยเช่นกัน และ CLI นั้นจะจัดการและควบคุมเวอร์ชันของ Cordova และ Gulp [6]



รูปที่ 3.2 สถาปัตยกรรมระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 วิเคราะห์ความต้องการ

Workforce mobile application เป็นแอปพลิเคชันที่ใช้บนสมาร์ทโฟน มีหน้าที่หลัก ในการจัดการการทำงานภายในองค์กรธุรกิจ ในส่วนของการมอบหมายงาน ส่งงาน และประเมินงาน รวมถึงต้องเป็นแอปพลิเคชันที่สามารถใช้งานง่ายและมีผลการแสดงผลสำหรับผู้ใช้งานที่สวยงาม สามารถแบ่งความต้องการออกเป็นหัวข้อ ดังนี้

1) Functional requirement

1.1) Account registration and account management คือการลงทะเบียนเข้าใช้งานของผู้ใช้ผ่านการ Sign up และจัดการบัญชีของผู้ใช้งานในระบบดังนี้

1.1.1) Sign up with Facebook account

1.1.2) Sign up with general platform account

1.1.3) Sign in with Facebook account

1.1.4) Sign in with general platform account

1.1.5) Log out

1.1.6) Forgot password

1.2) Profile จะแสดงข้อมูลของผู้ใช้ ซึ่งมีส่วนประกอบของการทำงานดังนี้

1.2.1) View profile

1.2.2) Edit profile

1.3) Assignment ประกอบด้วย การมอบหมายงาน ส่งงาน และการตรวจสอบการทำงานซึ่งมีส่วนประกอบของการทำงานดังนี้

1.3.1) Create assignment and assign เป็นการสร้างงานสำหรับมอบหมายให้กับบุคคลอื่นโดยสามารถ ระบุระยะเวลาในการทำงานรายละเอียดต่างๆ ในการทำงาน

1.3.2) Deliver การส่งงานเมื่อทำงานตามรายละเอียดงานครบถ้วนแล้ว เพื่อรอการประเมิน

1.3.3) Finish assignment ในกรณีที่ผู้มอบหมายงานประเมินการทำงานที่มอบหมายให้ผ่านเรียบร้อยแล้ว ผู้มอบหมายงานจะทำการปิดงานที่มอบหมายไว้

1.3.4) Rework ในกรณีที่งานไม่เรียบร้อยผู้มอบหมายงานจะสั่งให้ผู้ที่รับมอบหมายงานไปทำงานนั้นใหม่อีกครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.3.5) Check-in Check-out on assignment เป็นการ check-in จัดเก็บตำแหน่ง และเวลา เพื่อให้สามารถตรวจสอบได้ว่าผู้ที่ได้รับมอบหมายงานมาถึงและ เวลาออกจากสถานที่ที่ระบุไว้ ตามเวลาที่กำหนด
- 1.3.6) Draft assignment เป็นการสร้างโครงร่างของงานไว้เพื่อที่จะมอบหมายงานในอนาคต
- 1.3.7) Attach pictures เป็นการแนบรูปถ่าย โดยสามารถเลือกได้ว่าต้องการถ่ายใหม่ หรือ เลือกจากรูปถ่ายที่มีอยู่ในเครื่อง
- 1.3.8) Assign with location เป็นการระบุตำแหน่งของสถานที่ ที่ต้องการมอบหมาย ให้ไปทำงานนั้น
- 1.4) Today เป็นส่วนหน้าการแสดงผลหลักของแอปพลิเคชันซึ่งมีส่วนประกอบของการ แสดงผลดังนี้
- 1.4.1) View number of new assignment แสดงจำนวน Assignment ที่ยังไม่ได้ อ่าน
- 1.4.2) View latest check-in แสดงการ check in ครั้งล่าสุด
- 1.4.3) View number of message and latest chat message แสดงข้อความ ล่าสุดและจำนวนข้อความที่ยังไม่ได้เปิดอ่าน
- 1.5) Group เป็นการแสดงถึงกลุ่มทั้งหมดที่ผู้ใช้เป็นสมาชิกอยู่ทั้งหมดรวมถึงสามารถทำการ สร้างและขอเข้าร่วมกลุ่มอื่นได้ ซึ่งมีส่วนประกอบของการทำงานดังนี้
- 1.5.1) Create group การสร้างกลุ่มใหม่
- 1.5.2) Invite member การเชิญบุคคลอื่นๆ เป็นสมาชิก
- 1.5.3) Accept invite group การตอบรับการขอเข้าร่วมกลุ่ม
- 1.5.4) Create topic in chat group การสร้างห้องสนทนาย่อยภายในกลุ่มตาม หัวข้อที่ต้องการการสนทนา
- 1.6) Message (Chat) แสดงข้อความทั้งหมดที่ได้รับ รวมถึงการสร้างกลุ่มที่เป็นสาธารณะ ซึ่งมี ส่วนประกอบของการทำงานดังนี้
- 1.6.1) Private chat การสนทนาส่วนตัวรายบุคคล
- 1.6.2) Group chat การสนทนาเป็นกลุ่ม
- 1.6.3) Create global chat เป็นการสร้างห้องสนทนาที่เป็นสาธารณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7) Journal แสดงหน้า Timeline ทั้งหมด เช่น ข่าวประชาสัมพันธ์ที่สำคัญ รวมถึงการสร้าง Post ซึ่งมีส่วนประกอบของการทำงานดังนี้

- 1.7.1) Post new journal (Text only)
- 1.7.2) Post new journal (Text and picture)
- 1.7.3) Like post
- 1.7.4) Comment post
- 1.7.5) View post picture and zoom

1.8) Check-in and check-out เป็นฟังก์ชันที่สามารถจัดเก็บเวลาและสถานที่ ที่ผู้ใช้งานอยู่ในระหว่างระยะเวลาที่เข้าทำงาน (Check-in) จนถึงเวลาเลิกงาน (Check-out) ซึ่งมีส่วนประกอบของการทำงานดังนี้

- 1.8.1) Check-in nearby location เป็นการ Check-in โดยระบบจะแสดงสถานที่ที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงให้กับผู้ใช้งานเลือก
- 1.8.2) Check-in new location เป็นการ Check-in โดยการระบุตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้งานในขณะนั้น
- 1.8.3) Check-out location เป็นการ Check-out ออกจากสถานที่นั้น ๆ
- 1.8.4) View check-in and check-out history เป็นการแสดงประวัติการ Check-in และ Check-out ของผู้ใช้งาน

1.9) Notification คือระบบที่ Sever จะส่งการแจ้งเตือนมายังแอปพลิเคชันในขณะที่แอปพลิเคชันจะทำงานอยู่หรือไม่ก็ตาม การแจ้งเตือนมีดังนี้

- 1.9.1) Notification of received new assignment
- 1.9.2) Notification of delivered assignment from assignee
- 1.9.3) Notification of rework assignment from assigner
- 1.9.4) Notification of finished assignment from assigner
- 1.9.5) Notification of received new message

2) Non-functional requirement

- 2.1) การใช้งานง่าย โดยที่ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจการทำงานโดยไม่จำเป็นต้องเรียนรู้หรือศึกษาคู่มือการใช้งานก็สามารถใช้งานได้เบื้องต้น
- 2.2) Graphic user interface ต้องมีความสวยงาม โดยยึดหลักการออกแบบของ Google

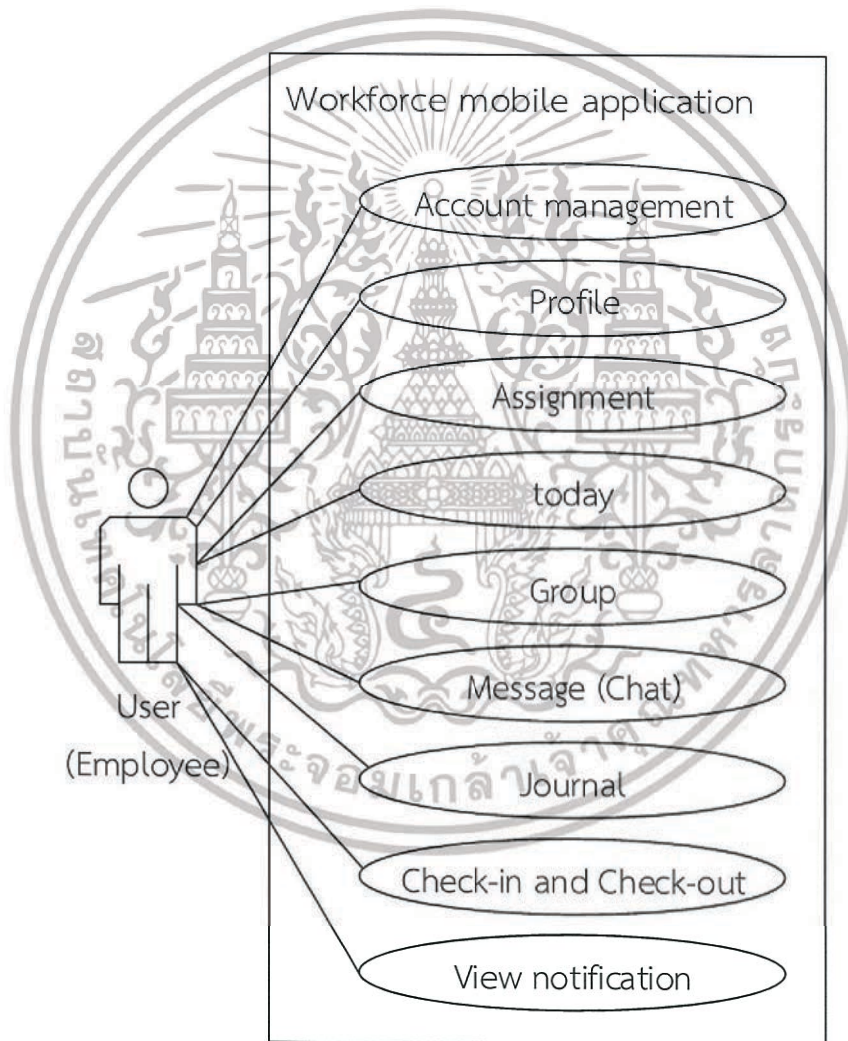
เอกสารนี้เป็นเอกสาร material design เป็นมาตรฐานในการออกแบบสำหรับระบบปฏิบัติการ Android การค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2.3) โทสนีที่ใช้เป็นโทสนีฟ้าเป็นหลักเนื่องจากเป็นสีโทนเย็นดูแล้วสบายตา
- 2.4) Validation โดยแอปพลิเคชันต้องมีการแจ้งให้ผู้ใช้ทราบในกรณีที่ผู้ใช้กรอกข้อมูลผิดพลาดหรือดำเนินการใดๆ ผิดพลาด

3.3 การออกแบบระบบ

3.3.1 Use case diagram

Workforce mobile application มีการออกแบบ Use case diagram เพื่อแสดงฟังก์ชันที่ผู้ใช้สามารถเข้าถึงและใช้งาน ดังต่อไปนี้



รูปที่ 3.3 Use case diagram ภาพรวมของระบบ

จากรูปที่ 3.3 สามารถอธิบายได้ว่า Workforce mobile application มีผู้ใช้งานคือ พนักงานภายในองค์กร โดยสามารถใช้งานฟังก์ชัน Account management การจัดการบัญชีผู้ใช้งาน การไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Sign up การ Sign in การ Log out ฟังก์ชัน Profile การจัดการข้อมูลของผู้ใช้งาน การเปลี่ยนชื่อผู้ใช้งาน เปลี่ยนรหัสผ่าน ฟังก์ชัน Assignment การจัดการ Assignment การมอบหมายงาน การส่งงาน การตรวจสอบผลการทำงาน การแนบรูป และตำแหน่งสถานที่นัดหมาย ฟังก์ชัน Today การดูสรุปข้อมูลของงานที่ได้รับ ข้อความล่าสุดที่ได้รับ สถานที่ครั้งสุดท้ายที่ไปของวันนี้ ฟังก์ชัน Group เป็นฟังก์ชันสำหรับจัดการการสร้างกลุ่ม เชิญเพื่อน การตอบรับเข้ากลุ่ม ฟังก์ชัน Message การสนทนาระหว่างบุคคลภายในองค์กร ฟังก์ชัน Journal การจัดการหน้า Timeline การสร้าง Journal การแสดงความคิดเห็น ฟังก์ชัน Check-in and Check-out การบันทึกตำแหน่งและเวลาที่ไปถึงหรือเวลาที่ออกจากสถานที่นั้นๆ และฟังก์ชัน View notification เป็นการแจ้งเตือนเมื่อมีข้อความหรืองานที่ได้รับเข้ามา

3.3.2 Activity diagram

Activity diagram ของ Workforce mobile application ซึ่งมีการออกแบบลำดับการทำงานของฟังก์ชัน ดังนี้

ตารางที่ 3.2 สรุป Activity diagram ของระบบ

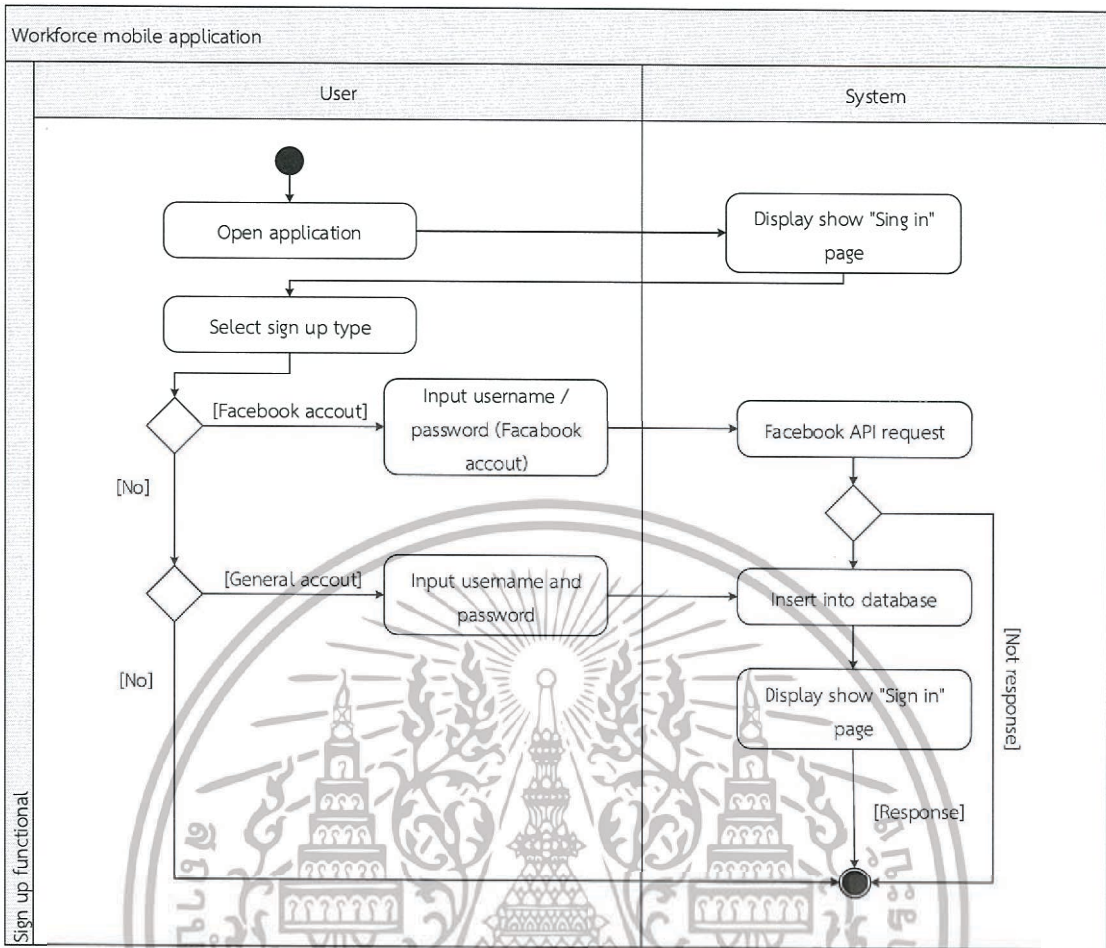
ลำดับ	Activity diagram
	ฟังก์ชัน Account registration และ Account management
1	Activity diagram แสดงการทำงานของฟังก์ชัน Sign up
2	Activity diagram แสดงการทำงานของฟังก์ชัน Sign in
3	Activity diagram แสดงการทำงานของฟังก์ชัน Log out
4	Activity diagram แสดงการทำงานของฟังก์ชัน Forgot password
	ฟังก์ชัน Profile
5	Activity diagram แสดงการทำงานของฟังก์ชัน View profile และ Edit profile
	ฟังก์ชัน Assignment
6	Activity diagram แสดงการทำงานของฟังก์ชัน View assignment
	ฟังก์ชัน Today
7	Activity diagram แสดงการทำงานของฟังก์ชัน Today

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 สรุป Activity diagram ของระบบ (ต่อ)

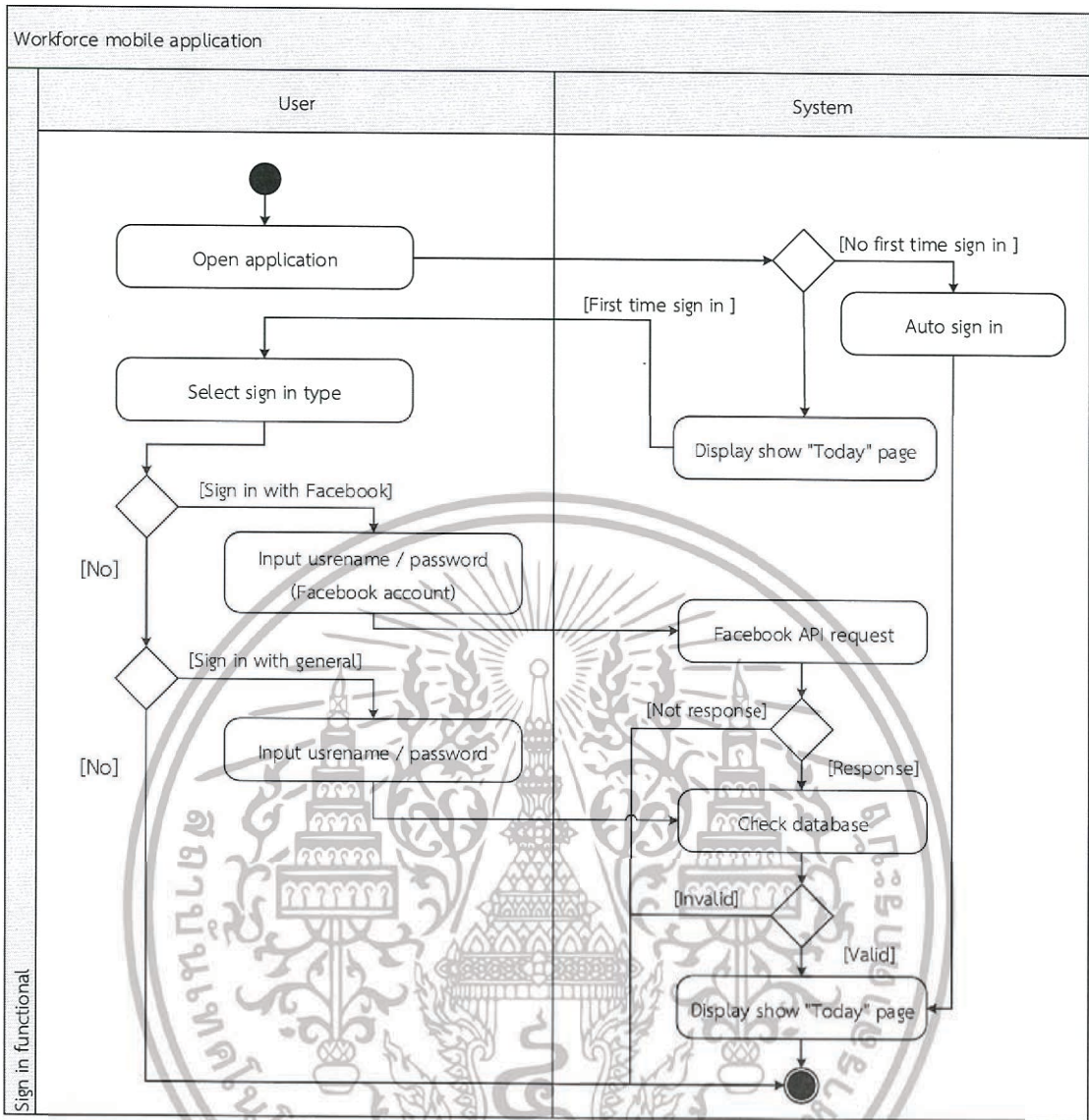
ลำดับ	Activity diagram
	ฟังก์ชัน Group
8	Activity diagram แสดงการทำงานของฟังก์ชัน Create group และ Invite member
9	Activity diagram แสดงการทำงานของฟังก์ชัน Chat in group
10	Activity diagram แสดงการทำงานของฟังก์ชัน Search group และ Joint group
11	Activity diagram แสดงการทำงานของฟังก์ชัน Accept invite group
	ฟังก์ชัน Message (Chat)
12	Activity diagram แสดงการทำงานของฟังก์ชัน Message (Chat)
	ฟังก์ชัน Journal
13	Activity diagram แสดงการทำงานของฟังก์ชัน Message Journal
	ฟังก์ชัน Check-in และ check-out
14	Activity diagram แสดงการทำงานของฟังก์ชัน Check-in
15	Activity diagram แสดงการทำงานของฟังก์ชัน Check-out และ View history
	ฟังก์ชัน Notification
16	Activity diagram แสดงการทำงานของฟังก์ชัน Notification

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



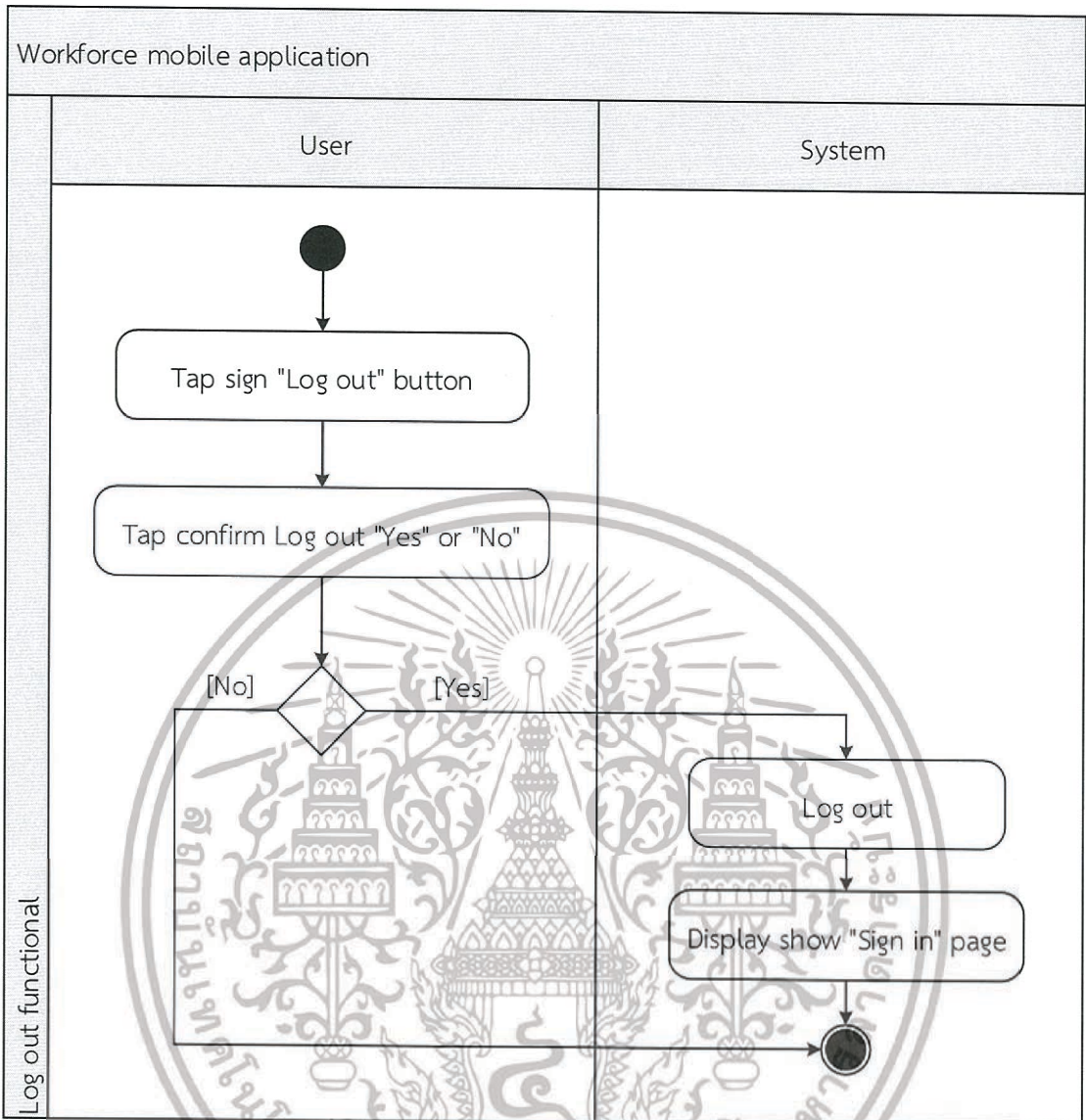
รูปที่ 3.4 Activity diagram แสดงการทำงานของฟังก์ชัน Sign up

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



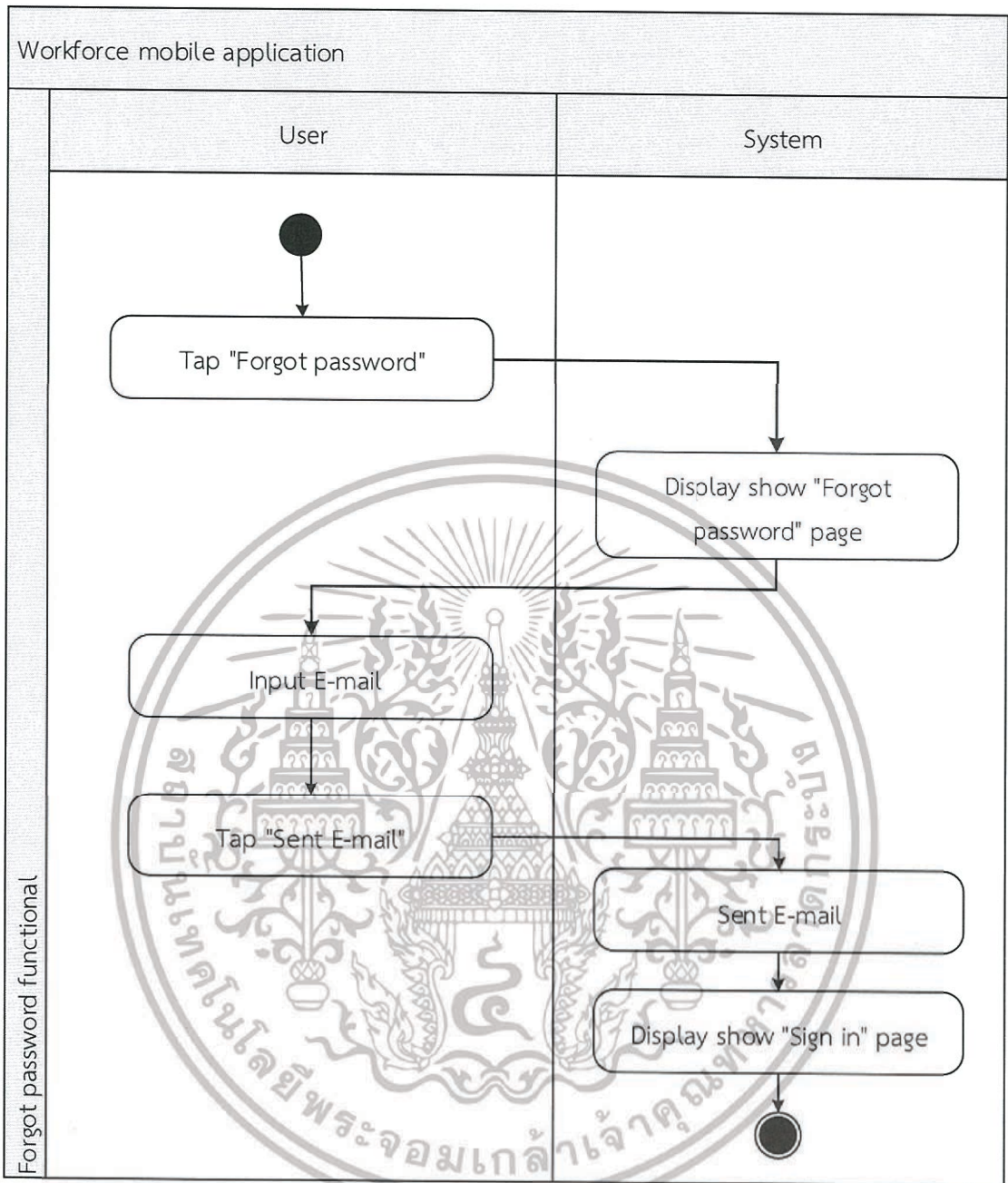
รูปที่ 3.5 Activity diagram แสดงการทำงานของฟังก์ชัน Sign in

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



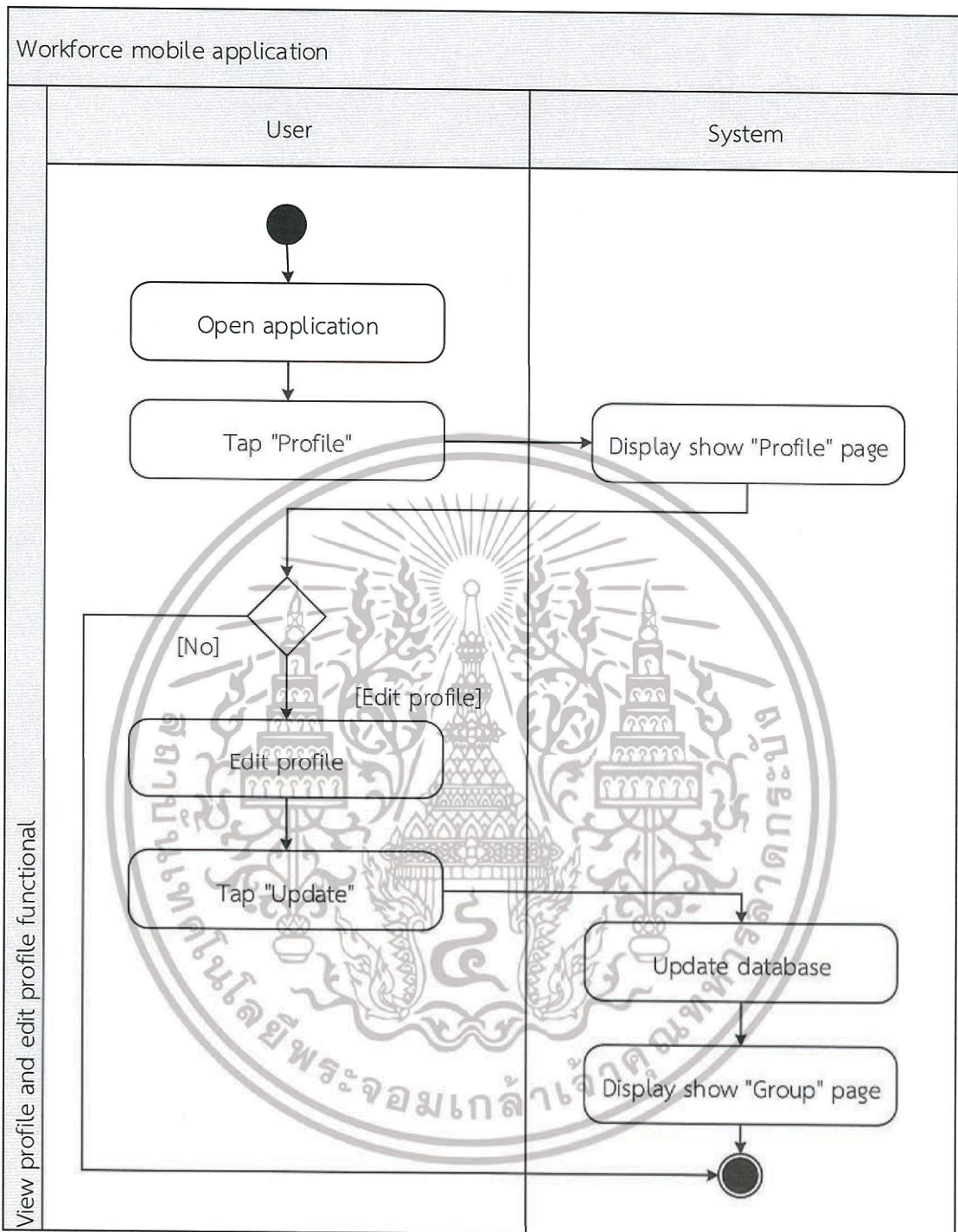
รูปที่ 3.6 Activity diagram แสดงการทำงานของฟังก์ชัน Log out

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



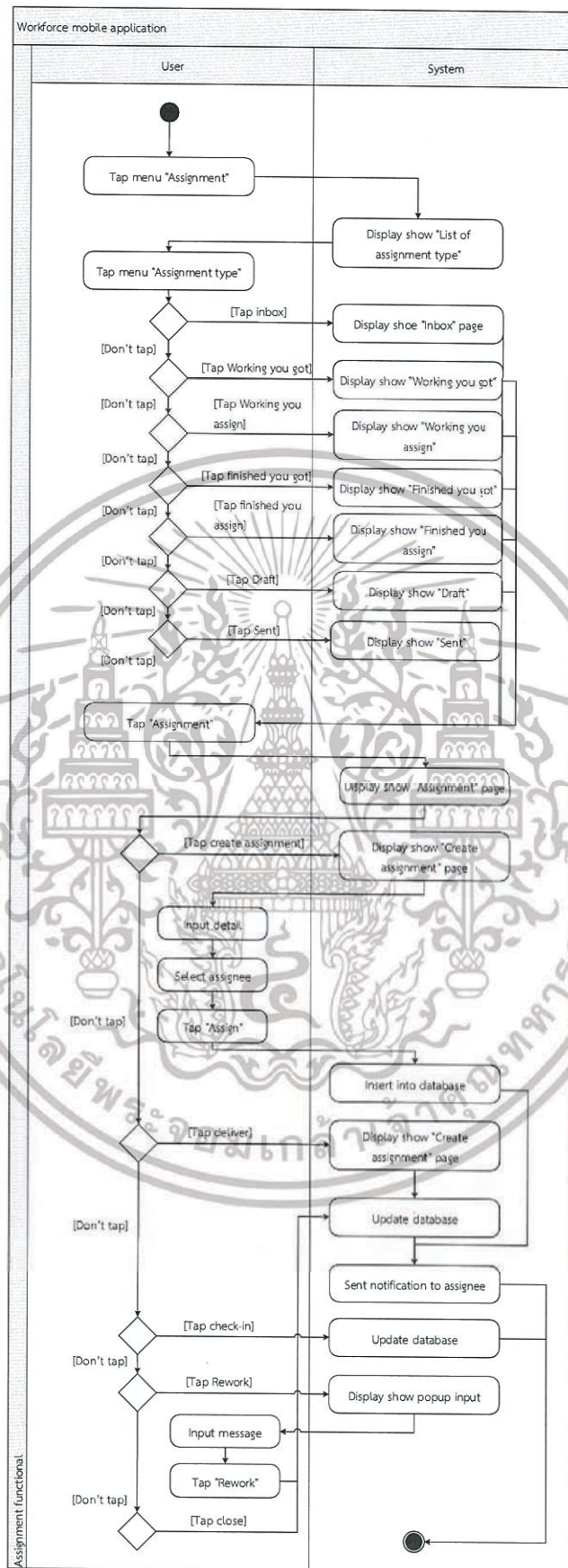
รูปที่ 3.7 Activity diagram แสดงการทำงานของฟังก์ชัน Forgot password

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

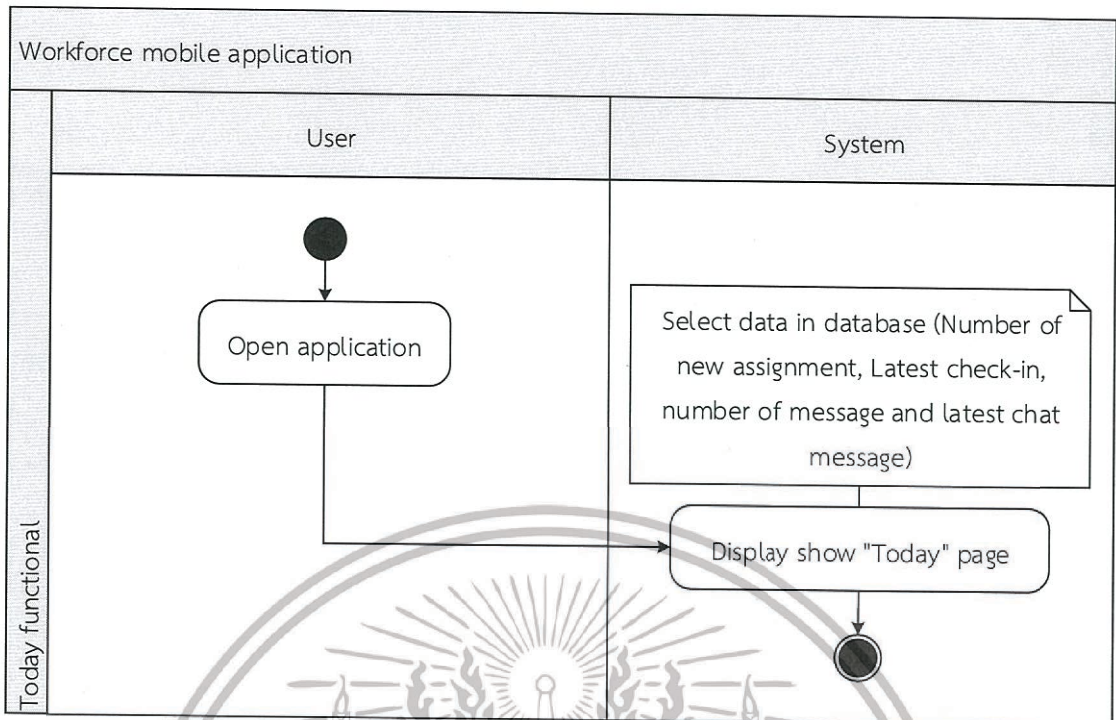


รูปที่ 3.8 Activity diagram แสดงการทำงานของฟังก์ชัน View profile และ Edit profile

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

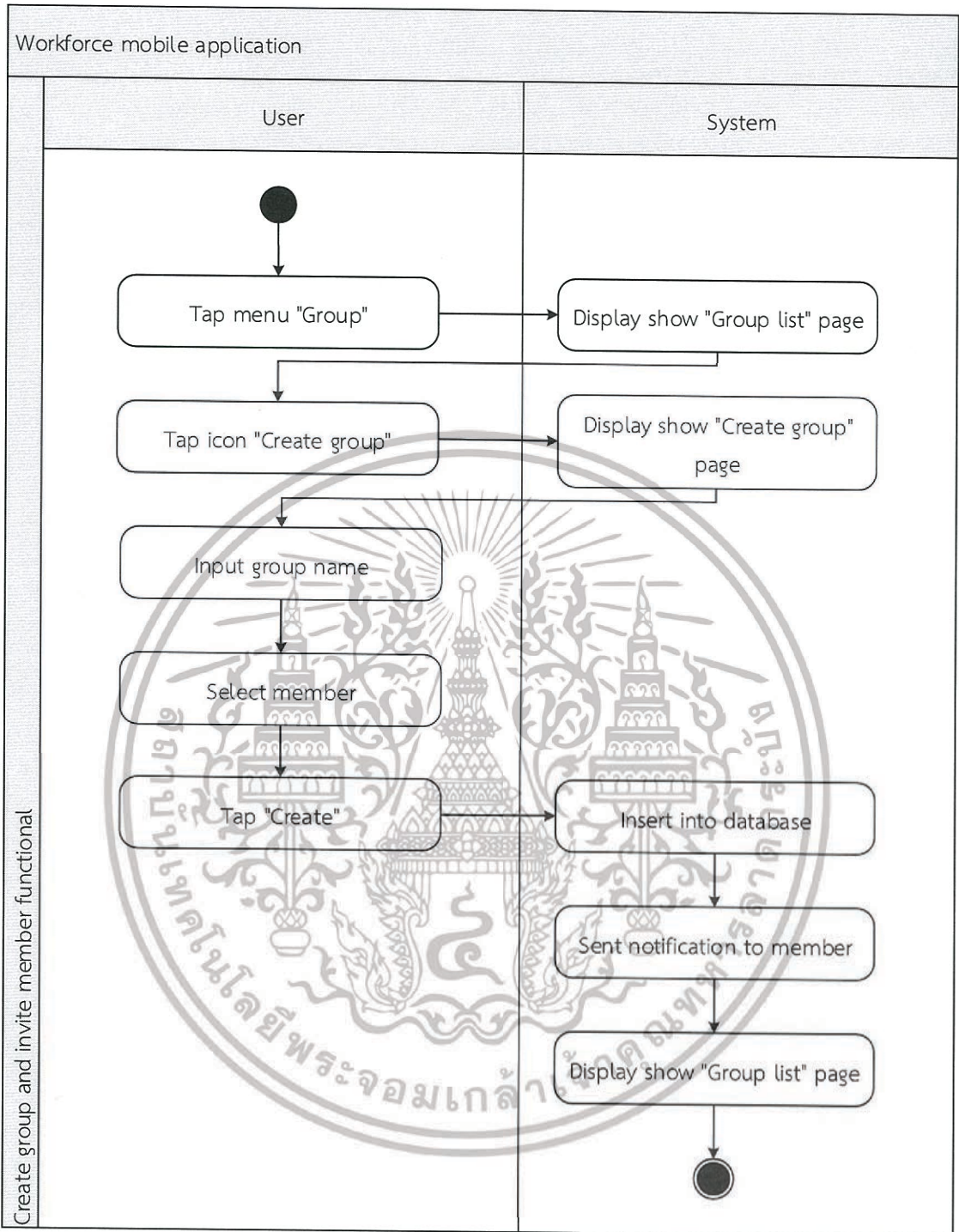


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการเรียนการสอนที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 รูปที่ 3.9 Activity diagram แสดงการทำงานของฟังก์ชัน Assignment
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



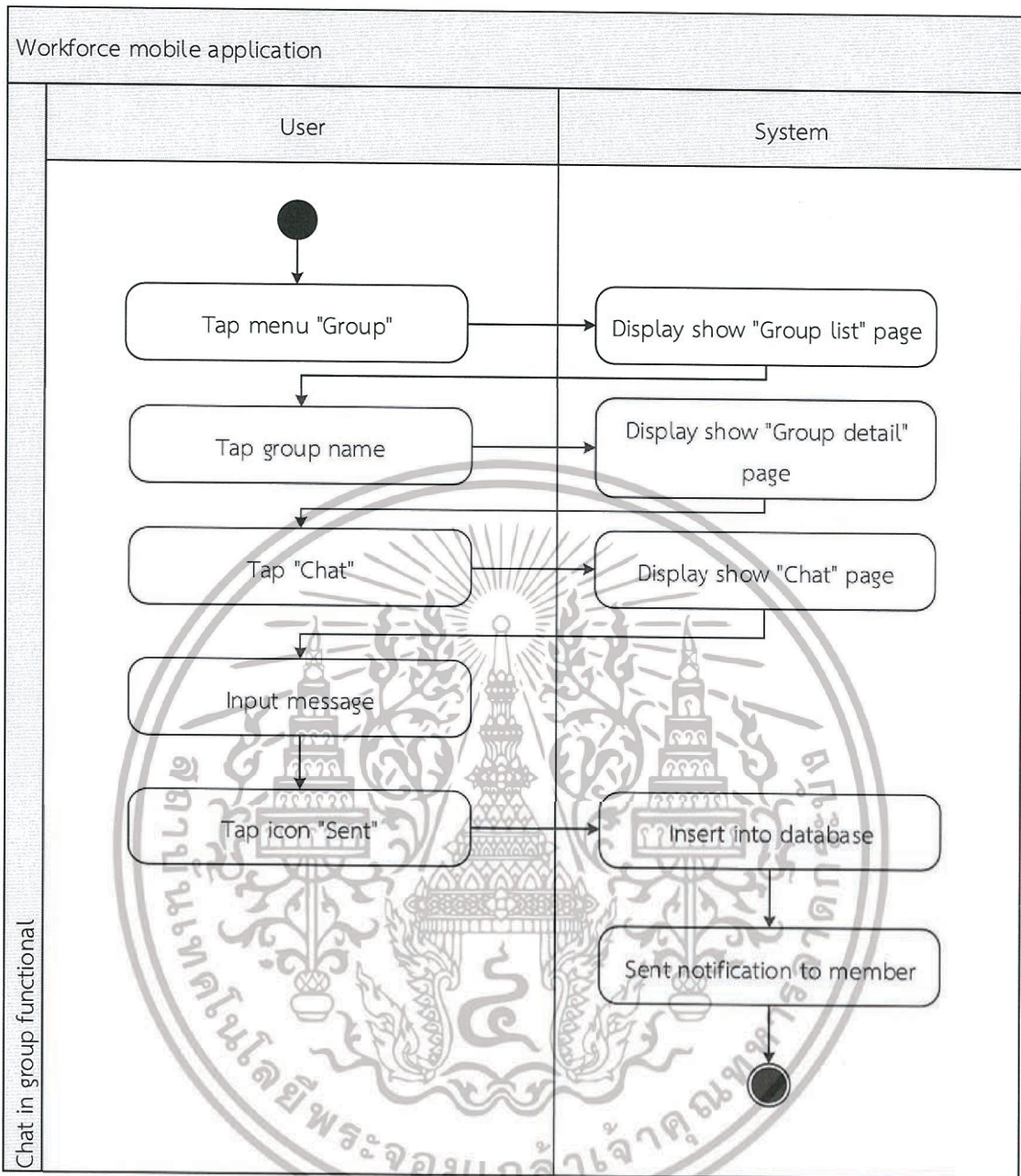
รูปที่ 3.10 Activity diagram แสดงการทำงานของฟังก์ชัน Today

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



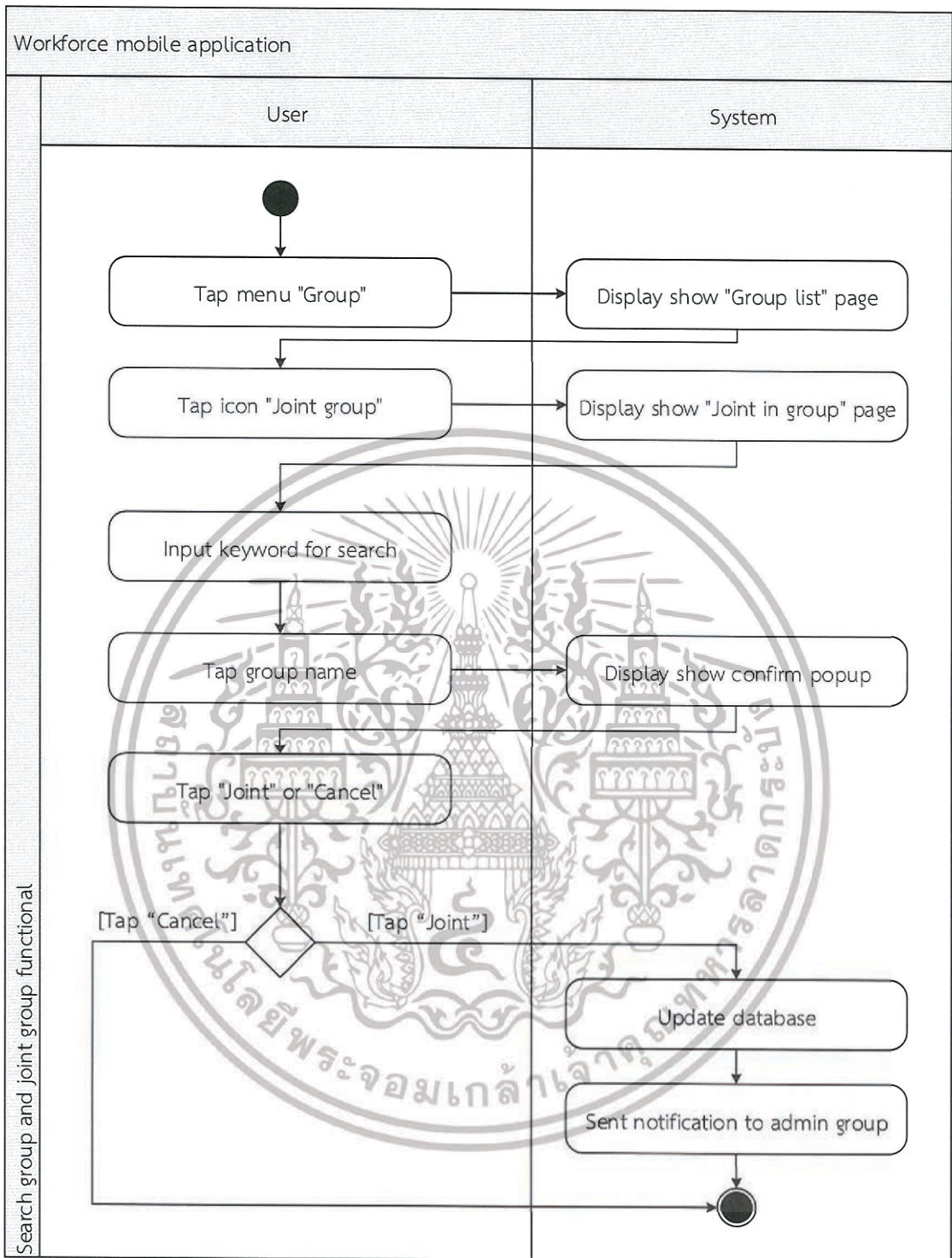
รูปที่ 3.11 Activity diagram แสดงการทำงานของฟังก์ชัน Create group และ Invite member

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



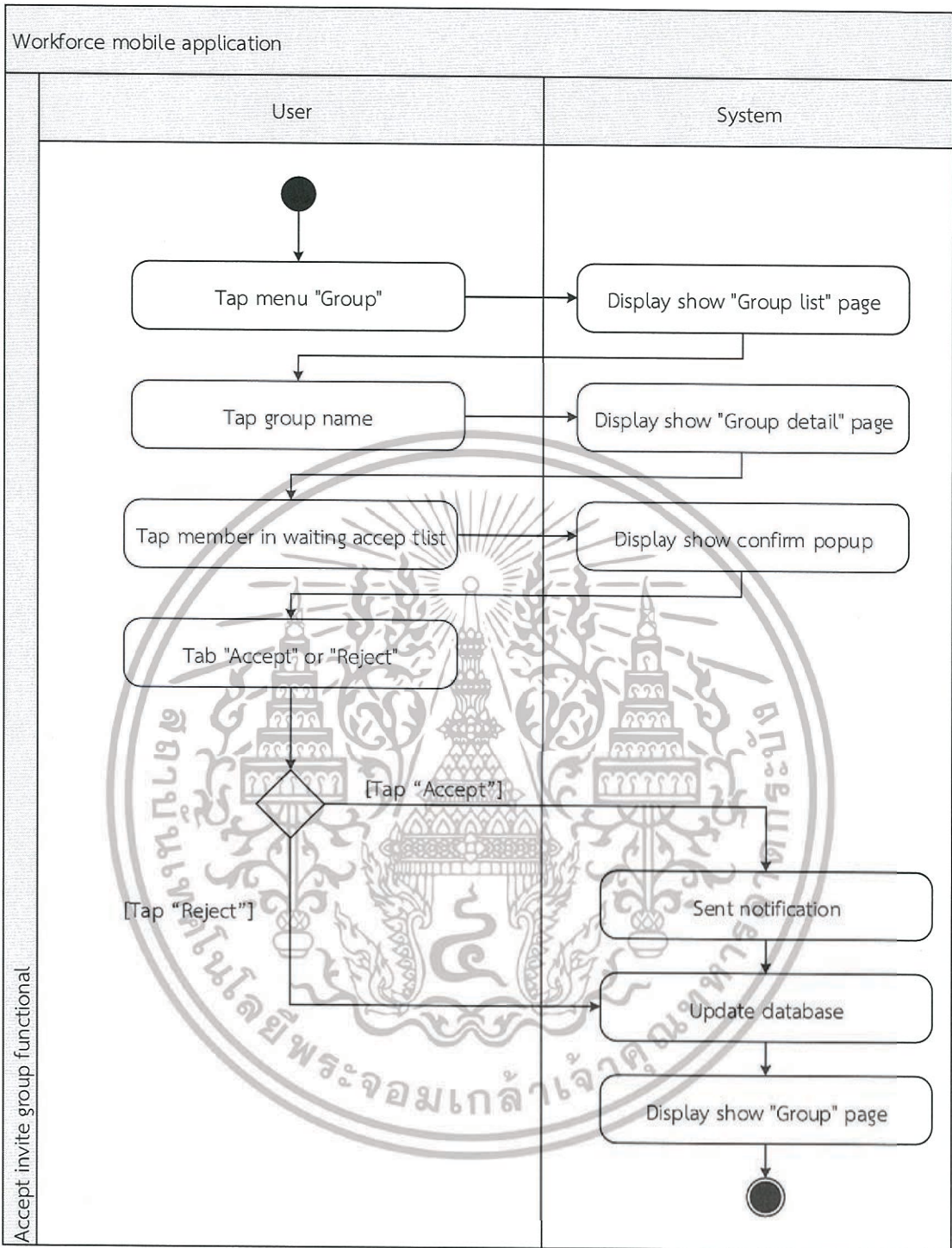
รูปที่ 3.12 Activity diagram แสดงการทำงานของฟังก์ชัน Chat in group

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



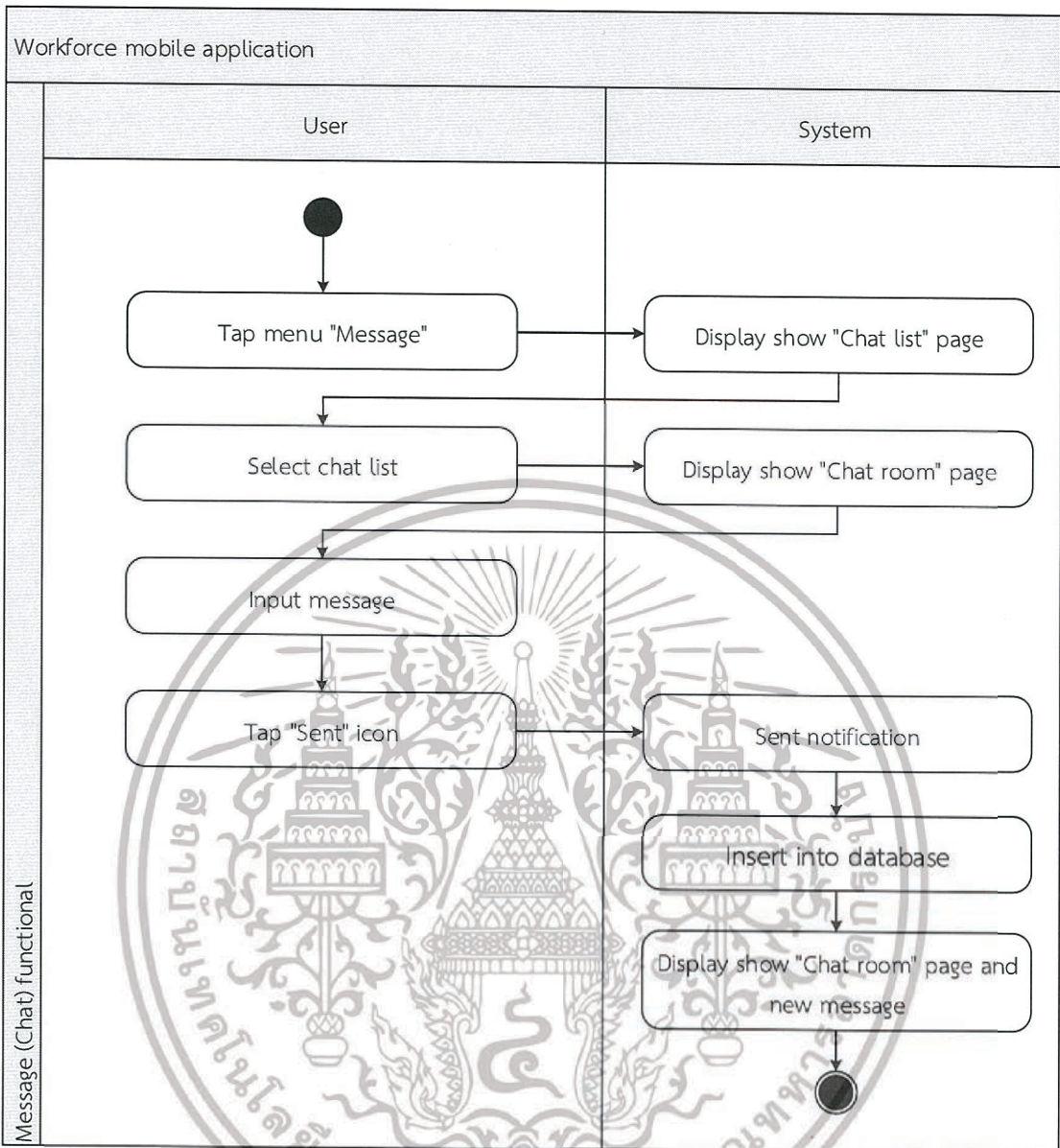
รูปที่ 3.13 Activity diagram แสดงการทำงานของฟังก์ชัน Search group และ Joint group

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



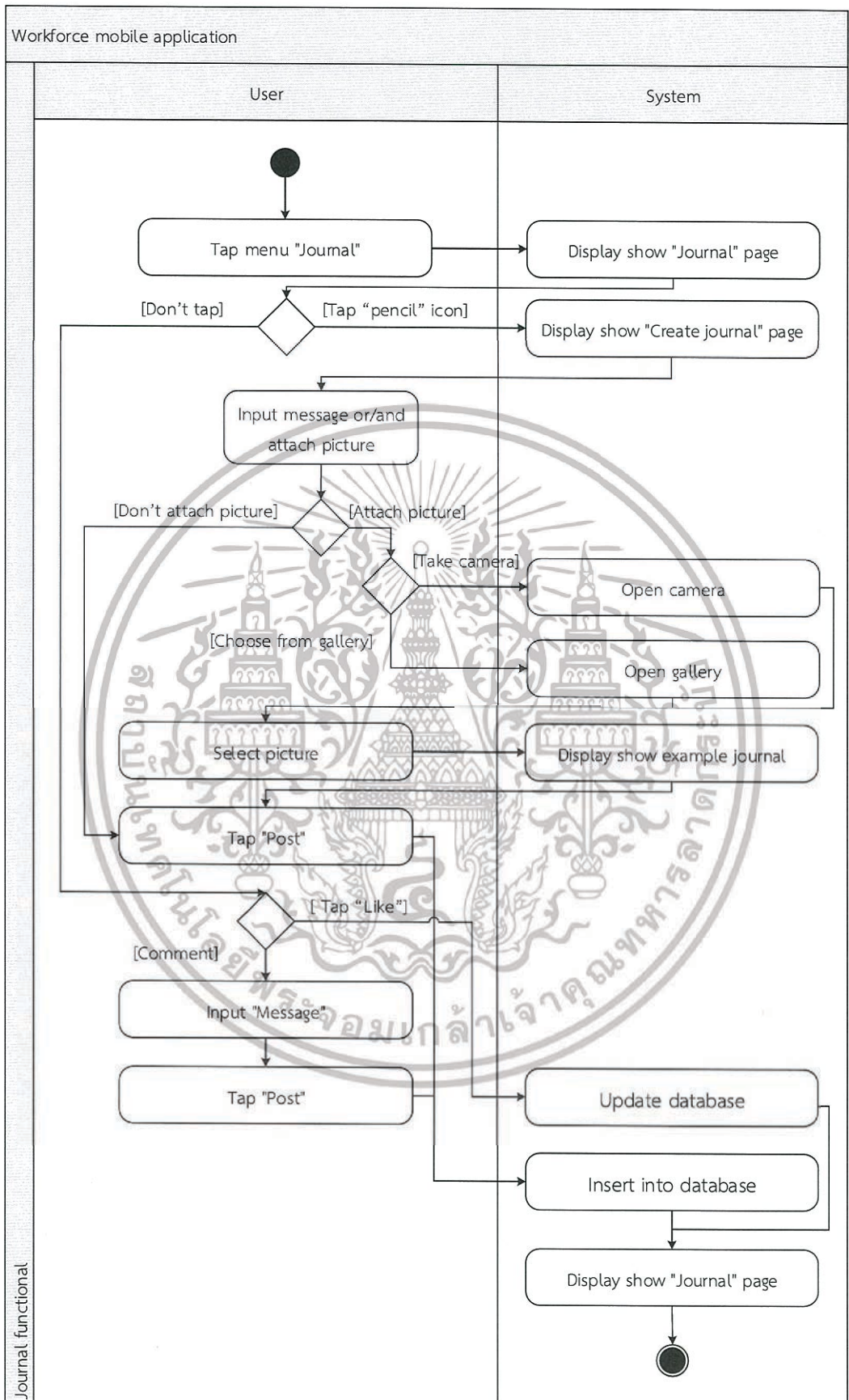
รูปที่ 3.14 Activity diagram แสดงการทำงานของฟังก์ชัน Accept invite group

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

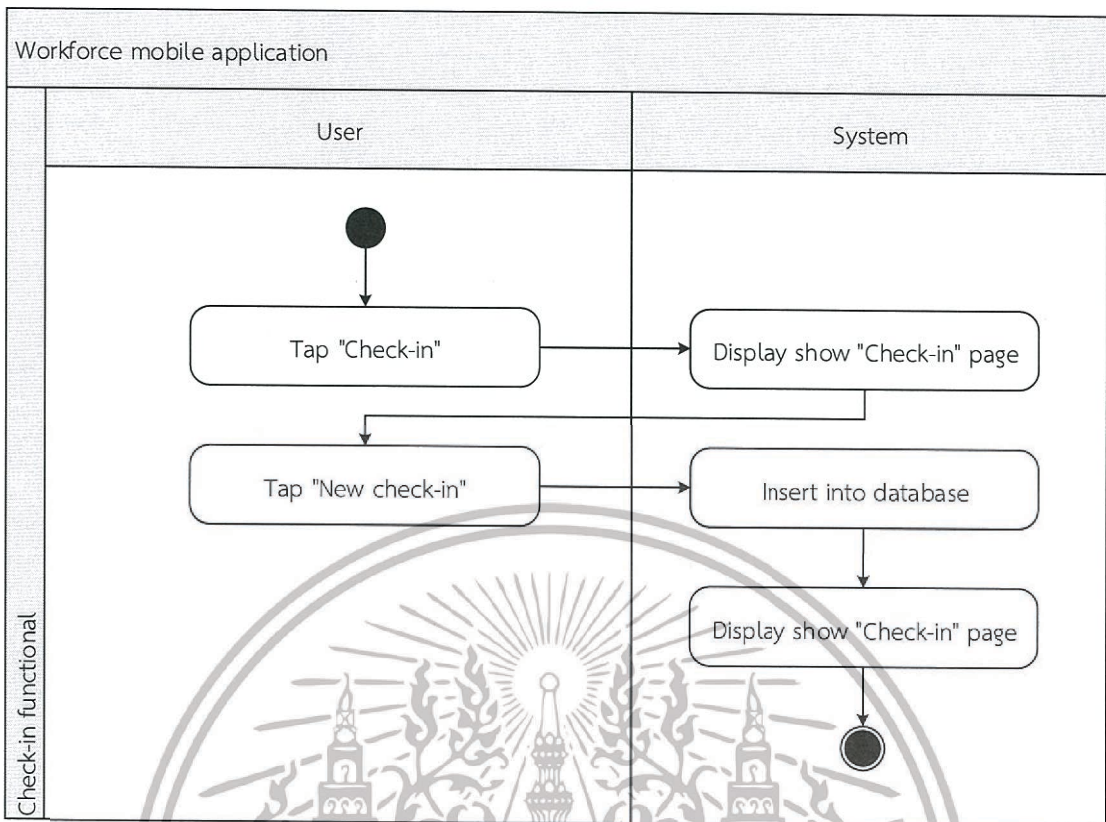


รูปที่ 3.15 Activity diagram แสดงการทำงานของฟังก์ชัน Message (Chat)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

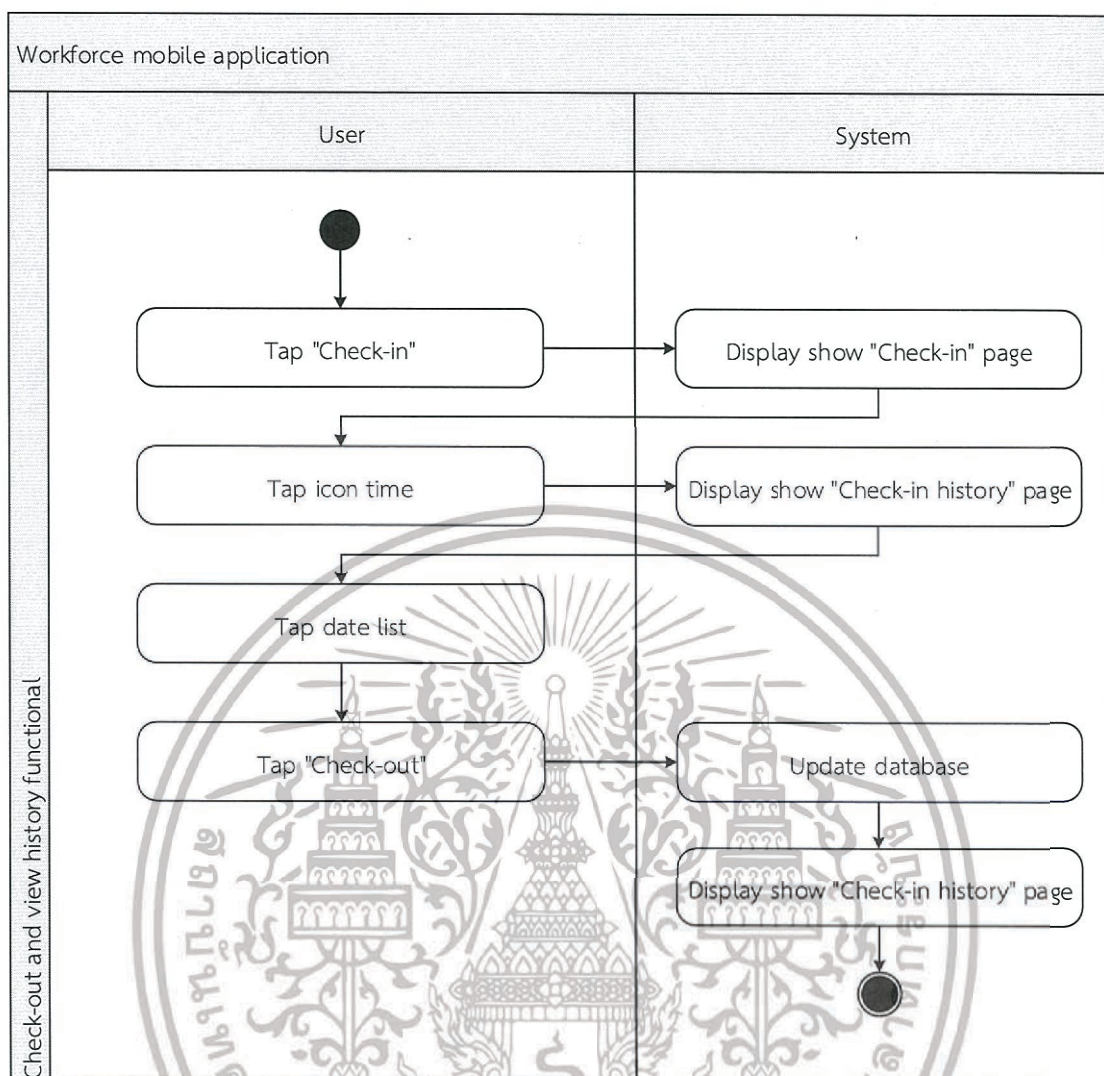


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่รูปที่ 3.16 Activity diagram แสดงการทำงานของฟังก์ชัน Journal ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



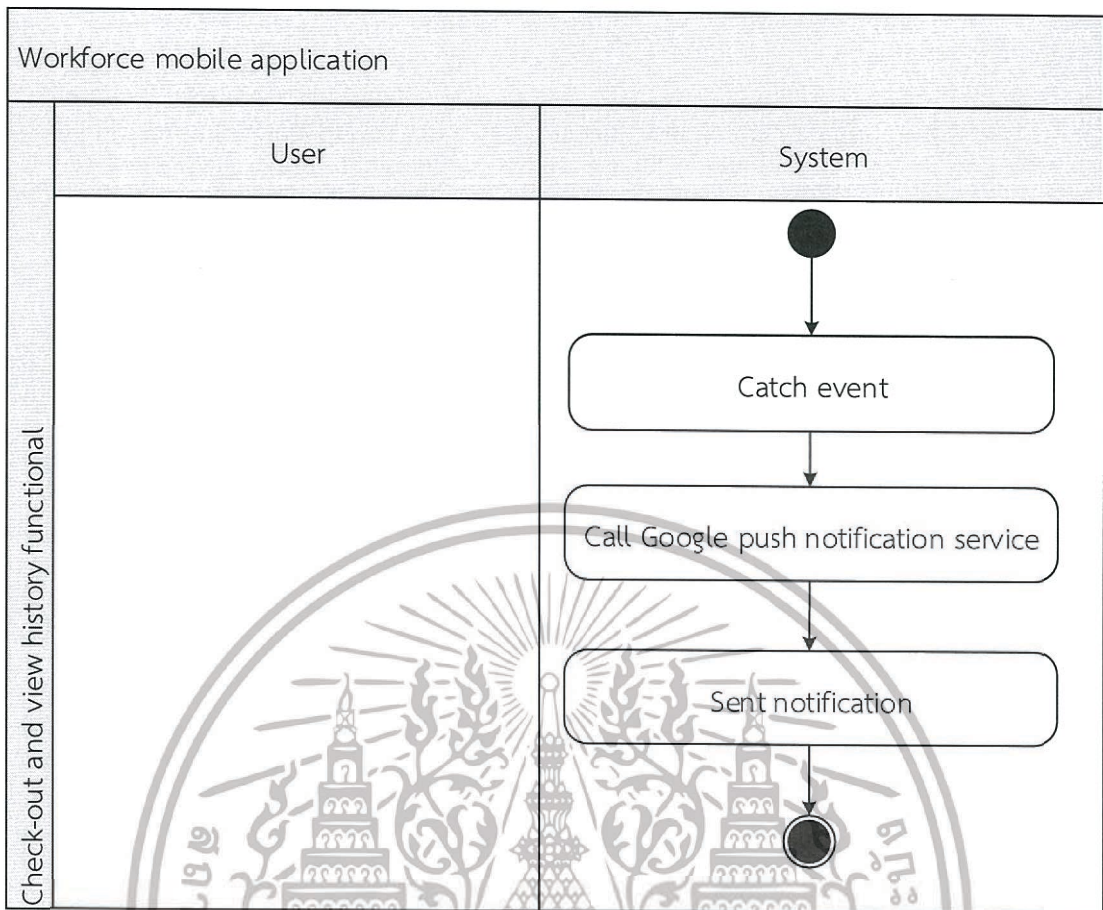
รูปที่ 3.17 Activity diagram แสดงการทำงานของฟังก์ชัน Check-in

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.18 Activity diagram แสดงการทำงานของฟังก์ชัน Check-out และ View history

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.19 Activity diagram แสดงการทำงานของฟังก์ชัน Notification

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

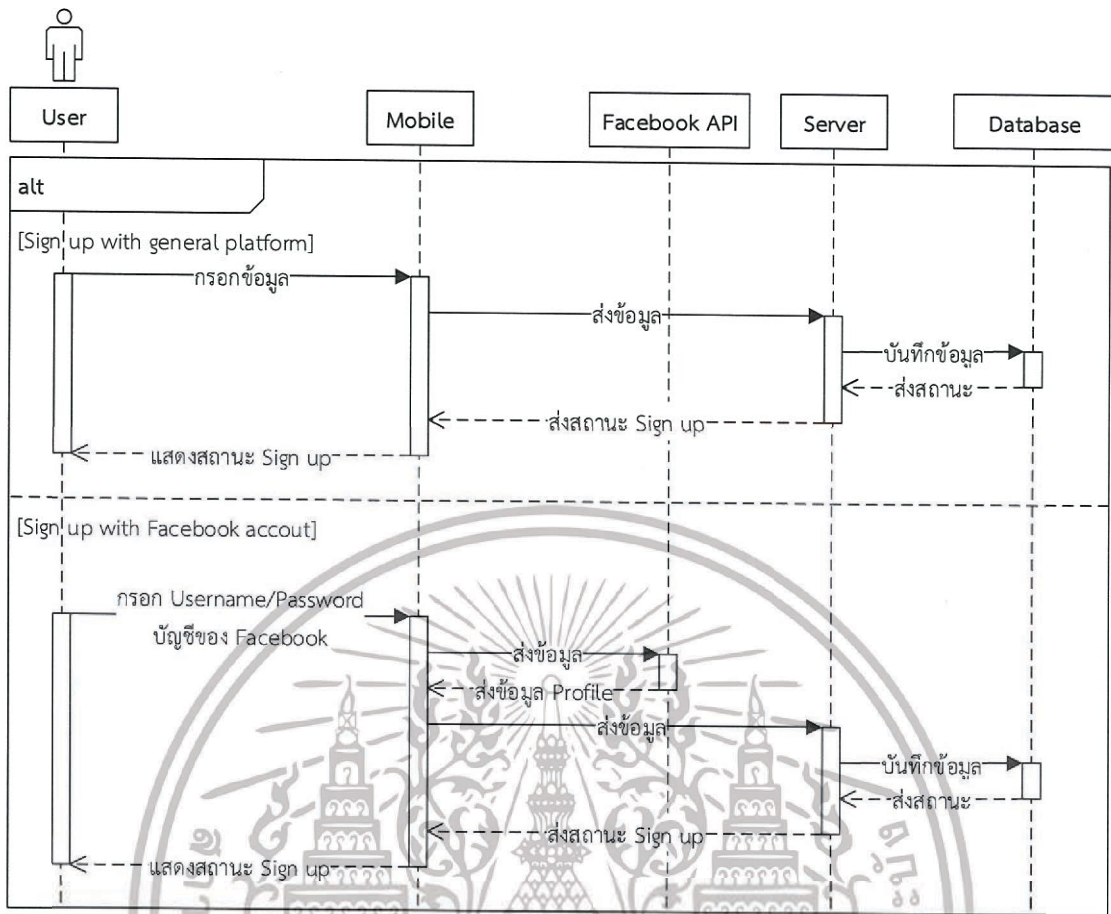
3.3.3 Sequence Diagram

Sequence diagram ฟังก์ชันต่างๆของ Workforce mobile application ซึ่งมีการออกแบบลำดับการทำงานของฟังก์ชัน ดังนี้

ตารางที่ 3.3 สรุป Sequence diagram ฟังก์ชันของระบบ

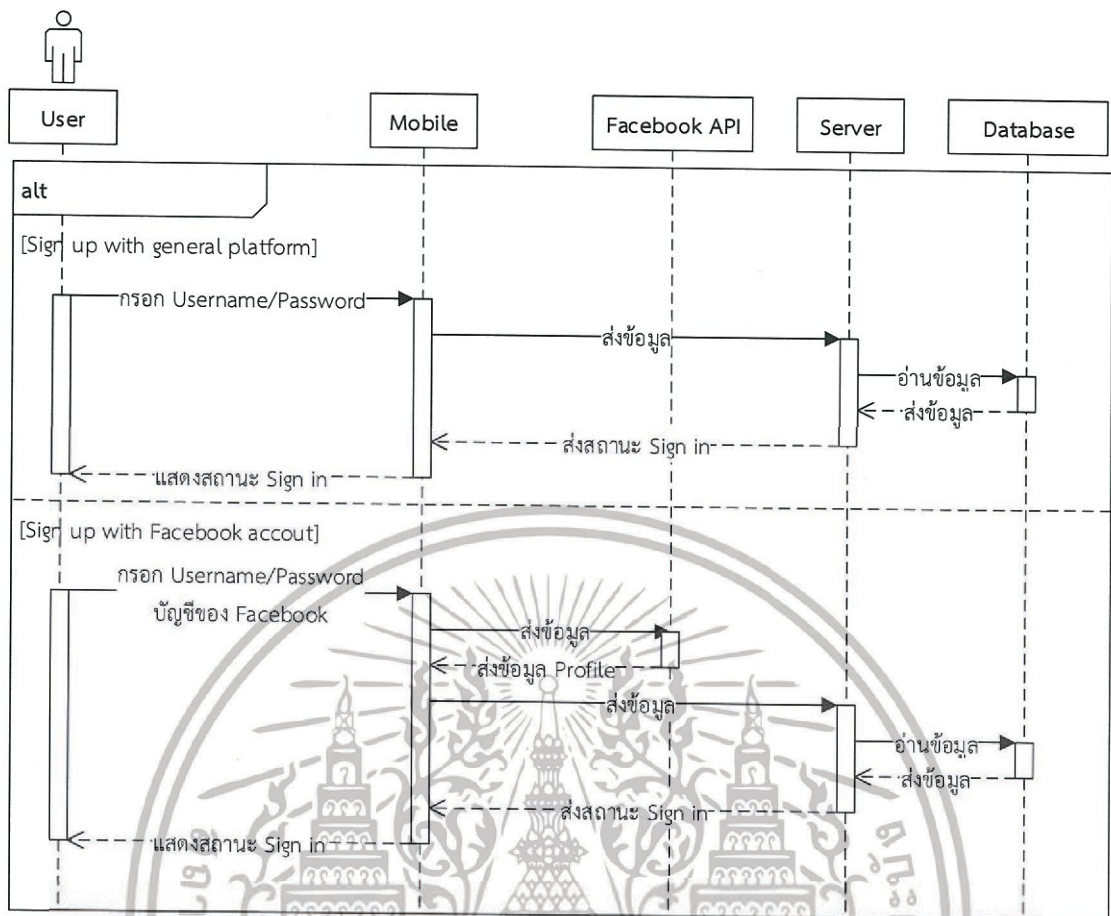
ลำดับ	Sequence diagram
1	Sequence diagram แสดงลำดับการทำงานของการ Sign up
2	Sequence diagram แสดงลำดับการทำงานของการ Sign in
3	Sequence diagram แสดงลำดับการทำงานของการ Log out
4	Sequence diagram แสดงลำดับการทำงานของฟังก์ชัน Profile
5	Sequence diagram แสดงลำดับการทำงานของฟังก์ชัน Assignment
6	Sequence diagram แสดงลำดับการทำงานของฟังก์ชัน Today
7	Sequence diagram แสดงลำดับการทำงานของฟังก์ชัน Create group
8	Sequence diagram แสดงลำดับการทำงานของฟังก์ชัน Message (Chat)
9	Sequence diagram แสดงลำดับการทำงานของฟังก์ชัน Journal
10	Sequence diagram แสดงลำดับการทำงานของฟังก์ชัน Check-in และ Check-out

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

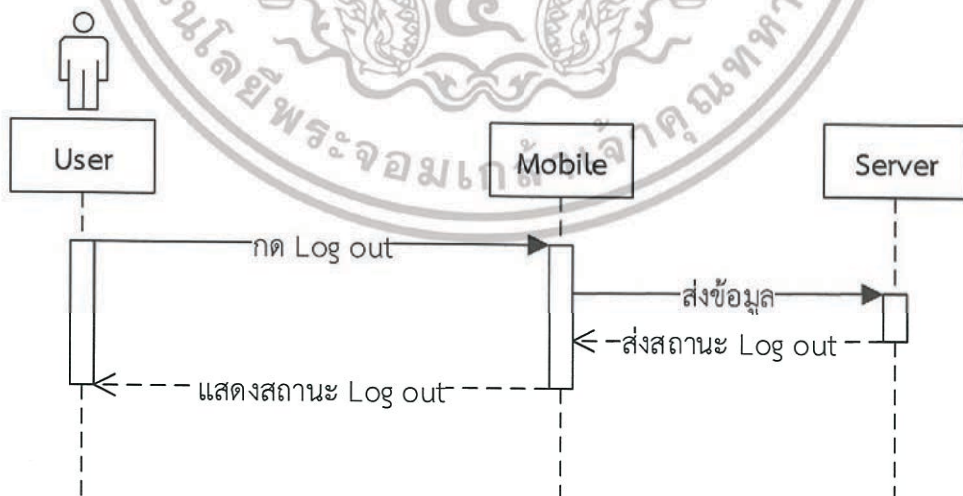


รูปที่ 3.20 Sequence diagram แสดงลำดับการทำงานของการทำงานของการ Sign up

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

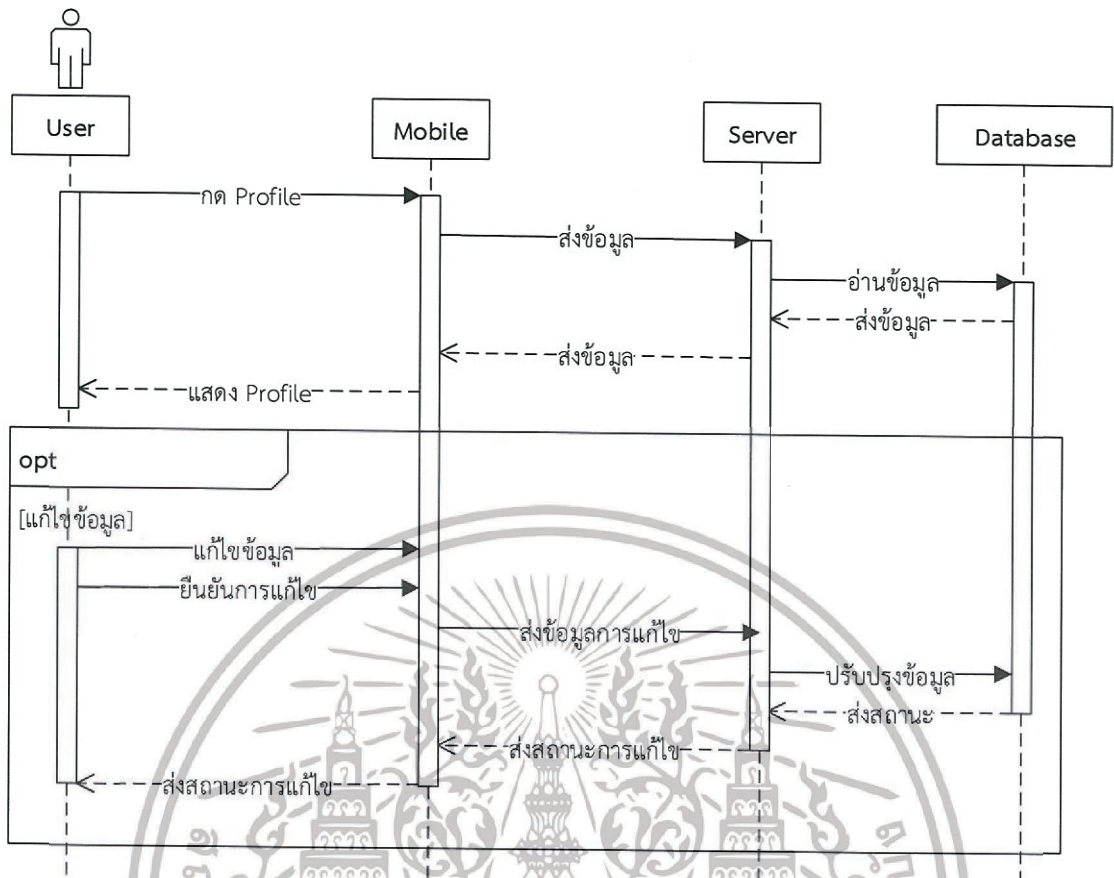


รูปที่ 3.21 Sequence diagram แสดงลำดับการทำงานของการทำงานของการ Sign in



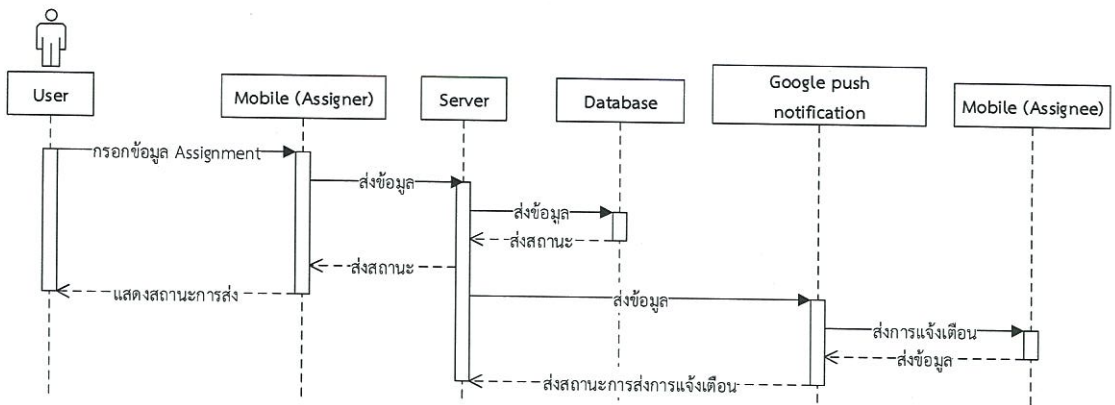
รูปที่ 3.22 Sequence diagram แสดงลำดับการทำงานของการทำงานของการ Log out

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

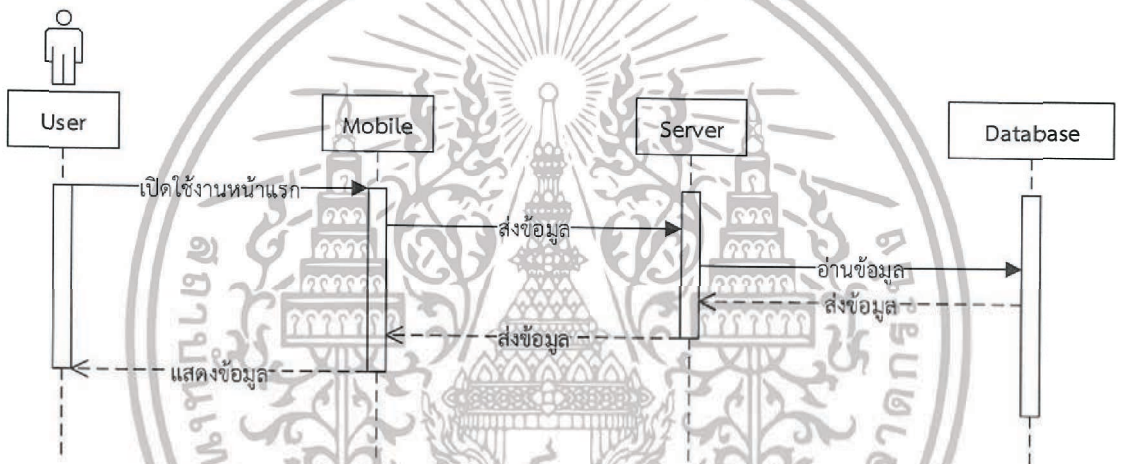


รูปที่ 3.23 Sequence diagram แสดงลำดับการทำงานของฟังก์ชัน Profile

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

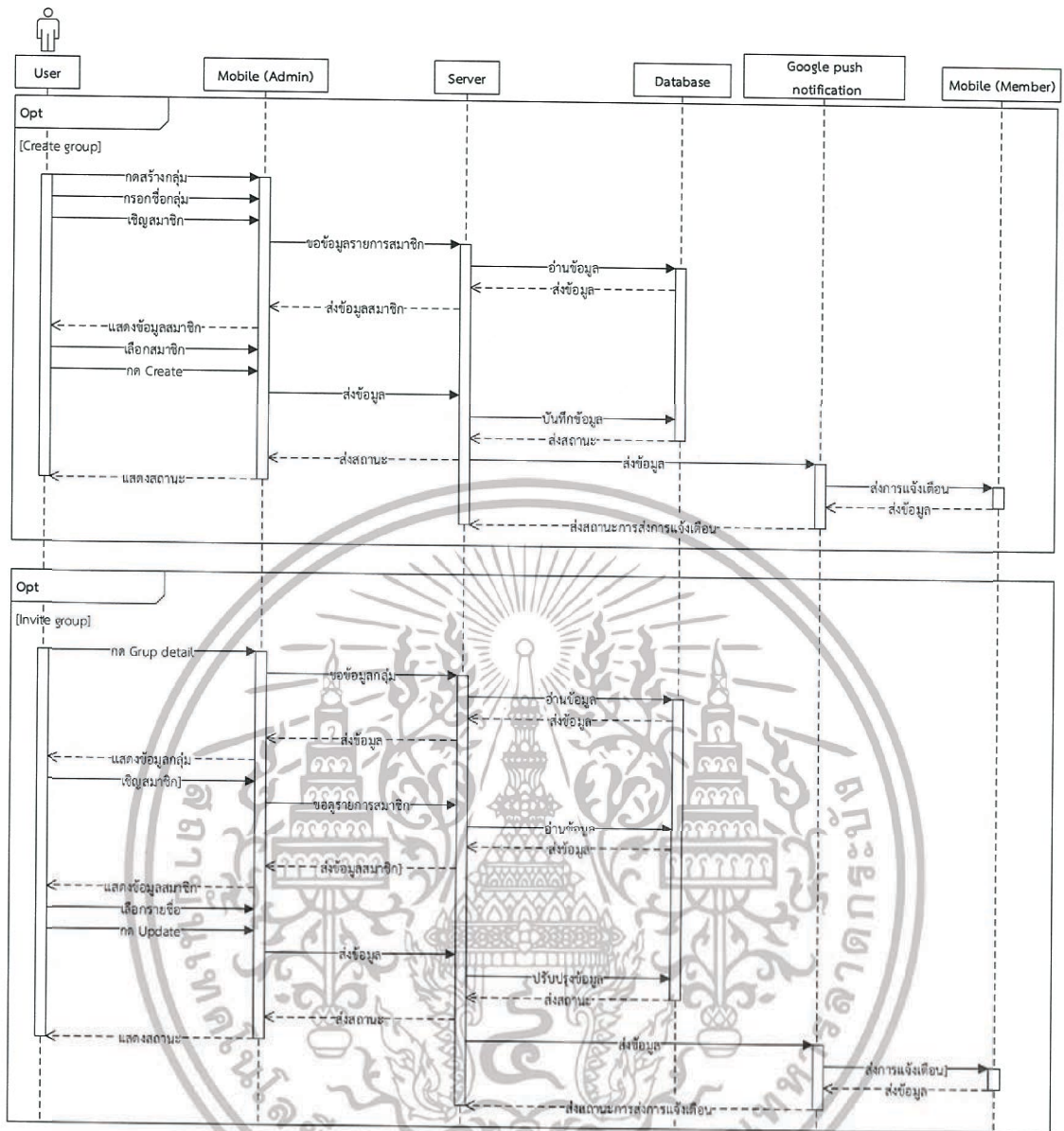


รูปที่ 3.24 Sequence diagram แสดงลำดับการทำงานของฟังก์ชัน Assignment



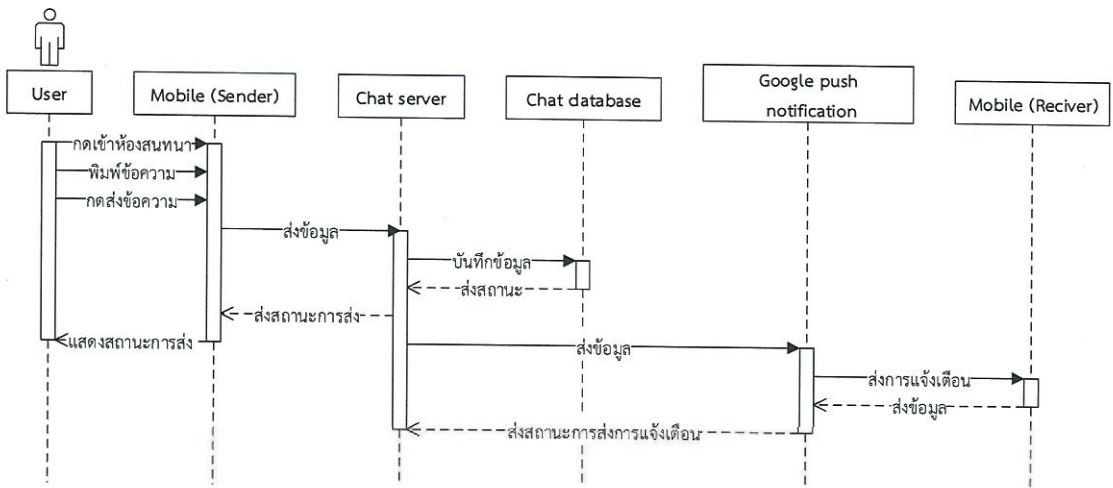
รูปที่ 3.25 Sequence diagram แสดงลำดับการทำงานของฟังก์ชัน Today

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

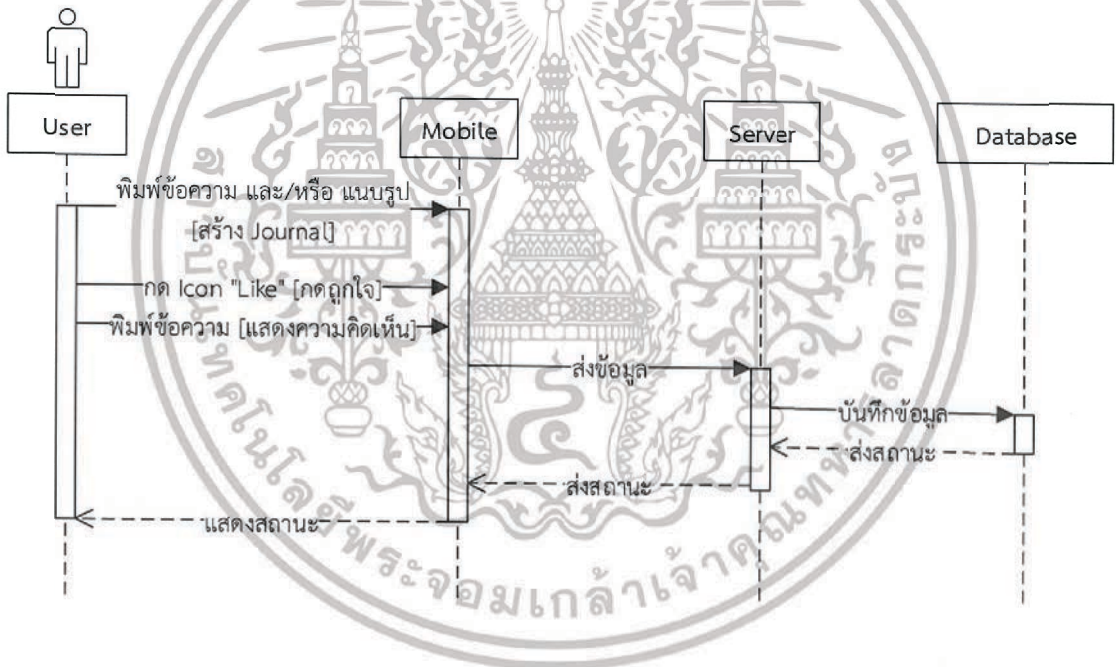


รูปที่ 3.26 Sequence diagram แสดงลำดับการทำงานของฟังก์ชัน Group

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

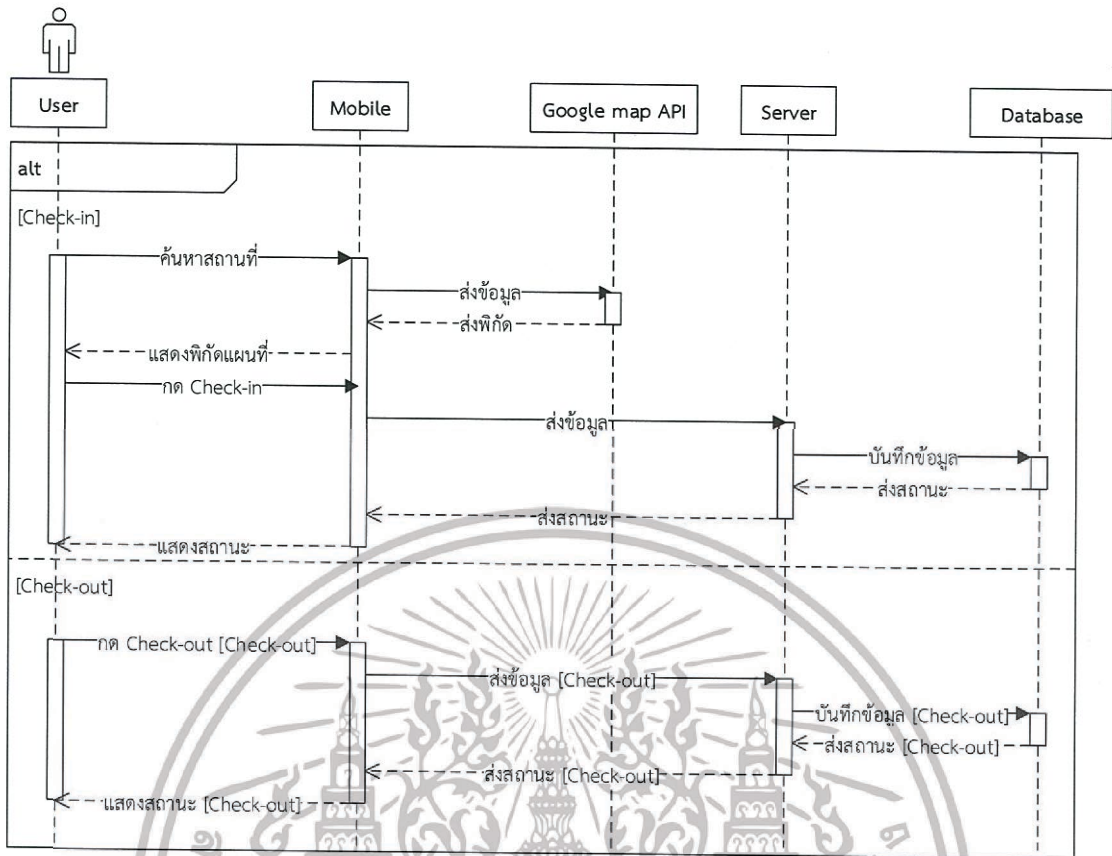


รูปที่ 3.27 Sequence diagram แสดงลำดับการทำงานของฟังก์ชัน Message (Chat)



รูปที่ 3.28 Sequence diagram แสดงลำดับการทำงานของฟังก์ชัน Journal

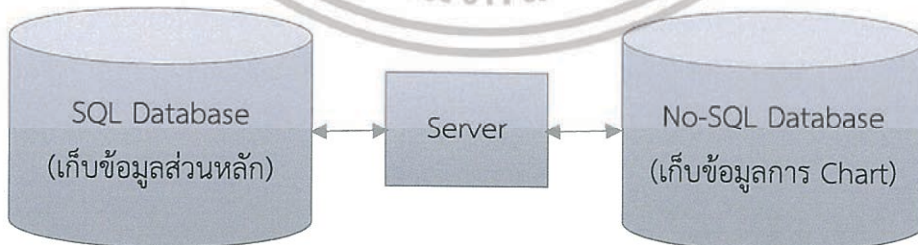
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.29 Sequence diagram แสดงลำดับการทำงานของฟังก์ชัน Check-in และ Check-out

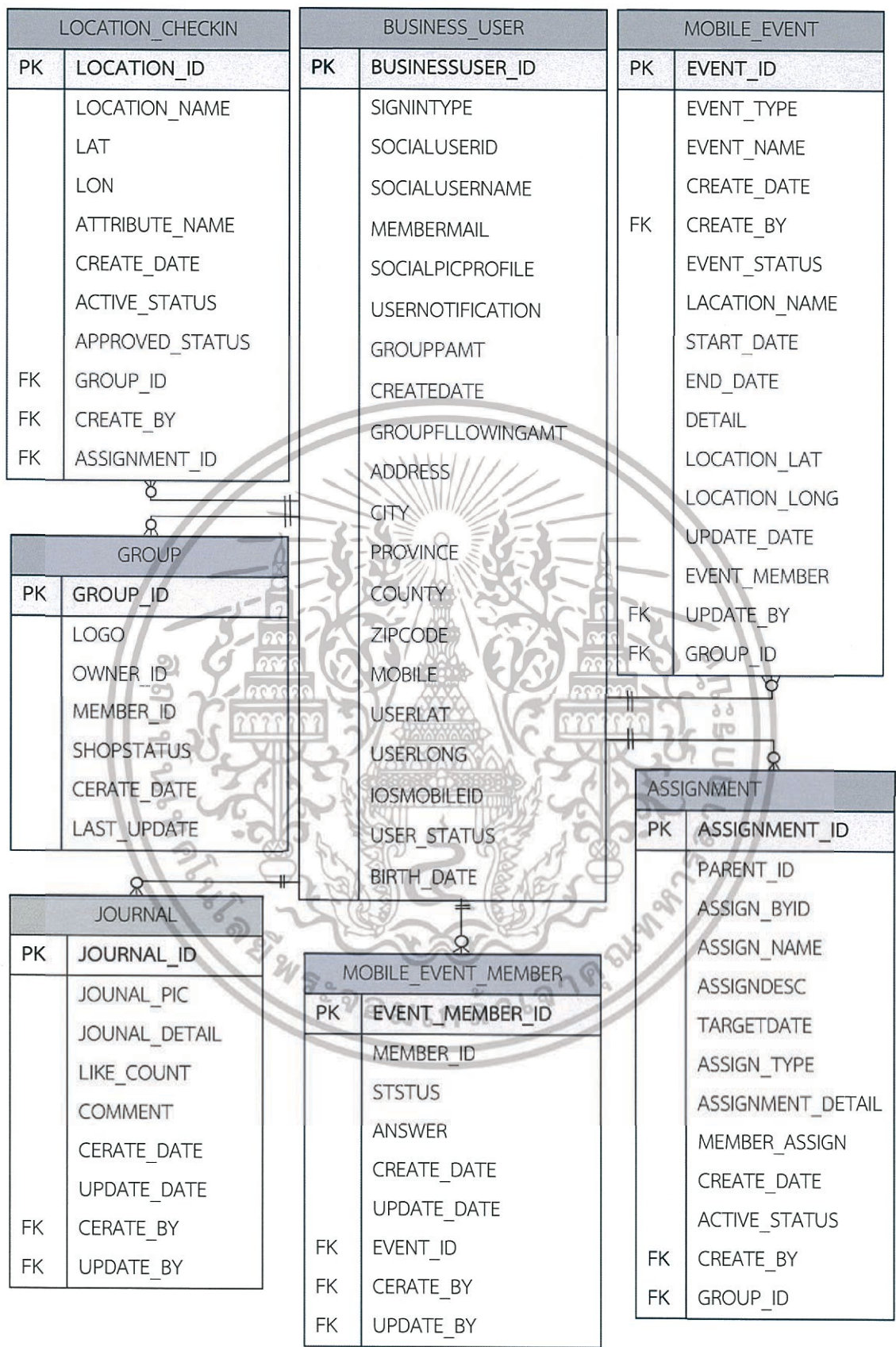
3.3.4 การออกแบบระบบฐานข้อมูล

การออกแบบระบบฐานข้อมูลของแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนสำหรับจัดการการทำงานภายในองค์กรธุรกิจ (Workforce mobile application) จะแบ่งข้อมูลในการเก็บออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนที่เก็บข้อมูลหลักและส่วนที่เก็บข้อมูลของ Chat



รูปที่ 3.30 โครงสร้างฐานข้อมูล

ส่วนที่เก็บข้อมูลหลักออกแบบโดยใช้ Entity relationship diagram (ER diagram) มีความสัมพันธ์ของข้อมูลดังรูปที่ 3.31 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.31 Entity relationship diagram (ER diagram) แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาดูเท่านั้น มิใช่ข้อมูลที่ใช้เพื่อวัตถุประสงค์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จาก ER diagram ประกอบไปด้วยรายละเอียดของข้อมูลดังนี้

ตารางที่ 3.4 ข้อมูล BUSINESS_USER

Field Name	Data Type	Primary
BUSINESSUSER_ID	LONG	YES
SIGNINTYPE	INTEGER	NO
SOCIALUSERID	LONG	NO
SOCIALUSERNAME	VARCHAR(255)	NO
MEMBERMAIL	VARCHAR(255)	NO
SOCIALPICPROFILE	VARCHAR(255)	NO
USERNOTIFICATION	LONG	NO
GROUPPAMT	LONG	NO
CREATEDATE	DATETIME	NO
GROUPFOLLOWINGAMT	INTEGER	NO
ADDRESS	VARCHAR(255)	NO
CITY	LONG	NO
PROVINCE	LONG	NO
COUNTY	LONG	NO
ZIPCODE	LONG	NO
MOBILE	VARCHAR(10)	NO
USERLAT	VARCHAR(255)	NO
USERLONG	VARCHAR(255)	NO
IOSMOBILEID	VARCHAR(255)	NO
USER_STATUS	LONG	NO
BIRTH_DATE	DATETIME	NO

ตารางที่ 3.5 ข้อมูล LOCATION_CHECKIN

Field Name	Data Type	Primary
LOCATION_ID	LONG	YES
LOCATION_NAME	VARCHAR(100)	NO
LAT	VARCHAR(255)	NO
LON	VARCHAR(255)	NO

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.5 ข้อมูล LOCATION_CHECKIN (ต่อ)

Field Name	Data Type	Primary
ATTRIBUTE_NAME	VARCHAR(255)	NO
CREATE_DATE	DATETIME	NO
ACTIVE_STATUS	LONG	NO
APPROVED_STATUS	LONG	NO
GROUP_ID	LONG	NO
CREATE_BY	LONG	NO
ASSIGNMENT_ID	LONG	NO

ตารางที่ 3.6 ข้อมูล GROUP

Field Name	Data Type	Primary
GROUP_ID	LONG	YES
LOGO	VARCHAR(255)	NO
OWNER_ID	LONG	NO
MEMBER_ID	LONG	NO
SHOPSTATUS	LONG	NO
CERATE_DATE	DATETIME	NO
LAST_UPDATE	DATETIME	NO

ตารางที่ 3.7 ข้อมูล ASSIGNMENT

Field Name	Data Type	Primary
ASSIGNMENT_ID	LONG	YES
PARENT_ID	LONG	NO
ASSIGN_BYID	LONG	NO
ASSIGN_NAME	VARCHAR(255)	NO
ASSIGNDESC	VARCHAR(255)	NO
TARGETDATE	DATETIME	NO
ASSIGN_TYPE	INTEGER	NO
ASSIGNMENT_DETAIL	VARCHAR(255)	NO
MEMBER_ASSIGN	LONG	NO

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.7 ข้อมูล ASSIGNMENT (ต่อ)

Field Name	Data Type	Primary
CREATE_DATE	DATETIME	NO
ACTIVE_STATUS	VARCHAR(1)	NO
CREATE_BY	LONG	NO
GROUP_ID	LONG	NO

ตารางที่ 3.8 ข้อมูล MOBILE_EVENT

Field Name	Data Type	Primary
EVENT_ID	LONG	YES
EVENT_TYPE	VARCHAR(2)	NO
EVENT_NAME	VARCHAR(255)	NO
CREATE_DATE	DATETIME	NO
CREATE_BY	LONG	NO
EVENT_STATUS	LONG	NO
LACATION_NAME	VARCHAR(100)	NO
START_DATE	DATETIME	NO
END_DATE	DATETIME	NO
DETAIL	VARCHAR(255)	NO
LOCATION_LAT	VARCHAR(255)	NO
LOCATION_LONG	VARCHAR(255)	NO
UPDATE_DATE	DATETIME	NO
EVENT_MEMBER	LONG	NO
UPDATE_BY	LONG	NO
GROUP_ID	LONG	NO

ตารางที่ 3.9 ข้อมูล MOBILE_EVENT_MEMBER

Field Name	Data Type	Primary
EVENT_MEMBER_ID	LONG	YES
MEMBER_ID	LONG	NO
STSTUS	VARCHAR(1)	NO

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.9 ข้อมูล MOBILE_EVENT_MEMBER (ต่อ)

Field Name	Data Type	Primary
ANSWER	LONG	NO
CREATE_DATE	DATETIME	NO
UPDATE_DATE	DATETIME	NO
EVENT_ID	LONG	NO
CERATE_BY	LONG	NO
UPDATE_BY	LONG	NO

ตารางที่ 3.10 ข้อมูล JOURNAL

Field Name	Data Type	Primary
JOURNAL	LONG	YES
JOUNAL_PIC	VARCHAR(255)	NO
JOUNAL_DETAIL	VARCHAR(255)	NO
LIKE_COUNT	INTEGER	NO
COMMENT	VARCHAR(255)	NO
CERATE_DATE	DATETIME	NO
UPDATE_DATE	DATETIME	NO
CERATE_BY	LONG	NO
UPDATE_BY	LONG	NO

ส่วนฐานข้อมูลที่เก็บข้อมูลเกี่ยวกับ Chat จะเก็บอยู่ใน MongoDB ซึ่งเก็บข้อมูลในรูปแบบของเอกสาร (Document) หรือ NoSQL ไม่มี ความสัมพันธ์ (Relation) ของตารางแบบ SQL ทั่วไป แต่จะเก็บข้อมูลเป็นแบบ JSON (Java script object notation) แทนการบันทึกข้อมูลทุกๆ Record ใน MongoDB การอ้างอิงข้อมูล Document ที่เก็บใน Collection จะมีคีย์ _id ทำหน้าที่เปรียบเสมือน Primary key ที่ใช้ในการอ้างอิง

ใน Workforce mobile application จะมี Collection ดังนี้

- 1) chatmessage
- 2) chatroom
- 3) chatroommapping
- 4) chatrxdate
- 5) chatuser

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งแต่ละ Collection เก็บข้อมูลดังนี้

ตารางที่ 3.11 ข้อมูล chatmessage Collection

Key	Type
_id	ObjectId
Msg	String
SenderId	Int32
Readamt	Int32
Senddate	Date
Senddatestr	String
Key	Type
Sendtimestr	String
room_id	String

ตารางที่ 3.12 ข้อมูล chatroom Collection

Key	Type
_id	ObjectId
Roomname	String
Member	Array
Createdate	Date
createDateStr	String
createTimeStr	String
roomType	Int32
Roompic	String
Groupid	String

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.13 ข้อมูล chatroommapping Collection

Key	Type
_id	ObjectId
room_id	String
room_name	String
user_id	String
chat_to	String
room_type	String
last_read_msg_id	String
new_msg_id	String
new_msg	String
mapping_status	Int32
updatedateStr	String
last_delete_msg_id	String

ตารางที่ 3.14 ข้อมูล chatrxdate Collection

Key	Type
_id	ObjectId
room_id	String
create_date	String

ตารางที่ 3.15 ข้อมูล chatuser Collection

Key	Type
_id	ObjectId
Username	String
Userpic	String
Idmapping	String
Googleuserid	String
Activestatus	Int32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การพัฒนาแอปพลิเคชัน

3.4.1 ตัวอย่างการพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้น

เนื่องจากทุกแอปพลิเคชันที่พัฒนาด้วย Ionic เป็นพื้นหน้าเว็บจึงต้องมีไฟล์ index.html ในแอปพลิเคชันซึ่งได้กำหนดในหน้าแรกที่โหลดในแอปพลิเคชัน ซึ่งไฟล์ index.html จะเป็นเหมือนเปลือกที่ห่อหุ้มทุกอย่างไว้ เมื่อนักพัฒนามีการเพิ่ม CSS JavaScript หรือ AngularJS ในแฟ้ม ionic.bundle.js หรือมีการเพิ่มไลบรารีในแฟ้ม lib/js/angular จะต้องประกาศไว้ใน index.html ด้วย

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <meta charset="utf-8">
    <title>Todo</title>
    <meta name="viewport" content="initial-scale=1, maximum-scale=1, user-scalable=no, width=device-width">
    <link href="lib/ionic/css/ionic.css" rel="stylesheet">
    <script src="lib/ionic/js/ionic.bundle.js"></script>
    <!-- Needed for Cordova/PhoneGap (will be a 464 during development) -->
    <script src="cordova.js"></script>
  </head>
  <body>
  </body>
</html>
```

รูปที่ 3.32 ตัวอย่าง Source code ในไฟล์ index.html

การเริ่มสร้างแอปพลิเคชันจะต้องมีการออกแบบ UI ก่อนเป็นอันดับแรก ซึ่งการออกแบบ UI มีรูปแบบมาตรฐานอยู่ไม่มาก เช่น แถบเมนู หรือ Side menu เป็นต้น แต่มีรูปแบบการกำหนดเองแบบไม่มีที่สิ้นสุดสำหรับตัวอย่างในรูปที่ 3.33 จะเป็นการสร้าง Side menu



รูปที่ 3.33 ตัวอย่างการออกแบบ UI สำหรับ Side menu

สำหรับการสร้าง Slide menu สามารถสร้าง Slide menu ง่ายๆโดยการเพิ่ม Code ใน Body ดังรูปที่ 3.34

```
<body>
  <ion-side-menus>
    <ion-side-menu-content>
    </ion-side-menu-content>
    <ion-side-menu side="left">
    </ion-side-menu>
  </ion-side-menus>
</body>
```

รูปที่ 3.34 ตัวอย่างการสร้าง Side menu

โดยแต่ละ Tag จะมีความหมายดังต่อไปนี้

- 1) <ion-side-menus> เป็น Tag เริ่มต้น Slide menu
- 2) <ion-side-menu-content> เป็น Tag เริ่มต้นการสร้างเนื้อหาที่จะแสดงใน Slide menu
- 3) <ion-side-menu side="left"> เป็น Tag ที่กำหนดให้ข้อความใน Slide menu อยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่เพื่อการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับตัวอย่างการสร้าง Slide menu เมื่อทดสอบ run แล้ว จะไม่สามารถทำงานได้ เพราะว่ายังไม่ได้มีการสร้าง AngularJS app เพื่อเปิดการทำงานของ <ion-side-menus> และยังไม่มีการเพิ่มเนื้อหาใดๆ ลงใน <ion-side-menu-content> ซึ่งวิธีแก้ปัญหามีดังนี้

- 1) สร้างโมดูล AngularJS ใหม่ ลองสร้างไฟล์ใหม่อยู่ที่ www/js/app.js และพิมพ์ angular.module('todo', ['ionic']) ลงในไฟล์ เพื่อให้ Angular เริ่มต้นที่ไฟล์นี้ซึ่งไฟล์นี้จะเป็นไฟล์ที่รวบรวมโมดูลทั้งหมดเอาไว้
- 2) ไฟล์ index.html ก่อนบรรทัด <script src="cordova.js"></script> ให้เพิ่ม <script src="js/app.js"></script> เพื่อนำเข้า Script
- 3) แก้ไข Code ใน Tag body ดังรูปที่ 3.35 โดยมีการเพิ่ม มีการเพิ่ม ng-app เพื่อให้สามารถเรียกใช้งานโมดูลที่ชื่อว่า todo ได้ และมีการสร้าง Header bar ด้วย

```

<body ng-app="todo">
  <ion-side-menus>
    <!-- Center content -->
    <ion-side-menu-content>
      <ion-header-bar class="bar-dark">
        <h1 class="title">Todo</h1>
      </ion-header-bar>
      <ion-content>
      </ion-content>
    </ion-side-menu-content>
    <!-- Left menu -->
    <ion-side-menu side="left">
      <ion-header-bar class="bar-dark">
        <h1 class="title">Projects</h1>
      </ion-header-bar>
    </ion-side-menu>
  </ion-side-menus>
</body>

```

รูปที่ 3.35 Source code สำหรับการสร้าง Slide menu

3.4.2 การทดสอบแอปพลิเคชัน

การทดสอบแอปพลิเคชันบน Browser ทำได้โดยการใช้ Command line พิมพ์คำสั่ง \$ ionic serve จากนั้นแอปพลิเคชันจะ Run อยู่บน Web browser เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขและทำการบันทึก Browser จะทำการ Reload ให้อัตโนมัติ



รูปที่ 3.36 ทดสอบแอปพลิเคชันบน Browser

สำหรับการทดสอบแอปพลิเคชันบนเครื่องจำลอง (Simulator) ในระบบปฏิบัติการ OS X ใช้ Command line พิมพ์คำสั่ง

```
$ ionic build ios
$ ionic emulate ios
```

สำหรับการทดสอบแอปพลิเคชันบน XCode ใช้ Command line โดยทำการพิมพ์คำสั่ง \$ cordova prepare ios

สำหรับการทดสอบแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ให้ใช้ Command line พิมพ์คำสั่ง \$ ionic build android เพื่อที่จะได้ไฟล์ .apk หรือ \$ ionic run android เพื่อติดตั้งแอปพลิเคชันลงอุปกรณ์หรือ Emulator

3.4.3 โครงสร้างของโปรเจกต์

hooks	10-May-16 9:53 AM	File folder
platforms	10-May-16 3:14 PM	File folder
plugins	11-May-16 10:44 ...	File folder
resources	10-May-16 3:13 PM	File folder
scss	10-May-16 9:53 AM	File folder
www	10-May-16 10:00 ...	File folder

รูปที่ 3.37 โครงสร้างไฟล์โปรเจกต์ Workforce

สำหรับโปรเจกต์ Workforce mobile application เมื่อเข้าไปยัง Path ของโปรเจกต์จะพบกับโฟลเดอร์ที่สำคัญ คือ

- 1) Platforms จะรวบรวมโฟลเดอร์ของแต่ละ OS ที่ Build ขึ้นมาอีกทีหนึ่ง หลังจากใช้คำสั่ง `ionic add platform <platform>`
- 2) Plugins เมื่อติดตั้ง Plugin ต่างๆ ผ่านคำสั่ง `ionic plugin add <plugin folder>` Plugin เหล่านั้นจะถูกรวบรวมไว้ในนี้ ส่วนที่ใช้จริงจะไปอยู่ใน Platforms อีกทีหนึ่ง
- 3) Resources รวบรวม Resources ของแต่ละ OS เช่น Icon Splash screen
- 4) SCSS เก็บไฟล์ SCSS ซึ่ง Ionic นั้นรองรับการเขียน CSS แบบ SCSS
- 5) www เก็บ Source code HTML, CSS, JavaScript ต่างๆ ทั้งหมดที่เขียนไว้ ซึ่งเมื่อทำการแก้ไข Source code จะแก้จากในโฟลเดอร์นี้เท่านั้น และเมื่อทำการ Build หรือ Run ตัว Cordova จะนำไฟล์ทั้งหมดในโฟลเดอร์นี้ไปอยู่ในโฟลเดอร์ของแต่ละ Platforms โดยอัตโนมัติ

3.4.4 Features ของ AngularJS ที่ใช้ในโปรเจกต์

AngularJS เป็น JavaScript framework แบบ MVC ซึ่งมี Features ที่สามารถเลือกใช้ได้ ให้เหมาะสมกับ Requirement ของโปรเจกต์ซึ่งในการพัฒนา Workforce mobile application นั้น จะมี Features หลักๆ ของ AngularJS ที่ใช้ เช่น

- 1) Two-way Data Binding and Scope สำหรับใน Workforce mobile application นั้นจะแบ่งโครงสร้างได้หลักๆ คือ
 - Templates (View) เก็บไฟล์ HTML ของแต่ละหน้าในโปรเจกต์ทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Controller ส่วนควบคุมของแต่ละ view หรือแต่ละหน้าในแอปพลิเคชันโดยตัวแปร และฟังก์ชันต่างๆ ที่ประกาศไว้ภายใต้ Controller ใดๆ จะสามารถใช้ได้เฉพาะใน Controller นั้นๆ และใน View ที่ผูกกับ Controller นั้นอยู่ด้วยเช่นกัน

ใน AngularJS นั้น scope เปรียบได้กับการประกาศตัวแปรในภาษา JavaScript ตัวอย่าง Syntax คือ `$scope.str = "name";` // มีค่าเท่ากับ `var str = "name";`; นอกนั้นจะเหมือนกับการใช้ `var` ทั้งหมด แต่เปลี่ยนจาก `var` เป็น `$scope`. เท่านั้น

Two-way data binding นั้น อธิบายได้โดยง่าย คือเป็นการ Bind data (Model) ซึ่งในที่นี้ก็คือ `$scope` ต่างๆ ที่ประกาศไว้ใน Controller เข้ากับ Template หรือส่วน View ที่ Bind อยู่กับ Controller นั้นๆ โดยเมื่อฝั่งใดฝั่งหนึ่งมีการเปลี่ยนแปลง อีกฝั่งหนึ่งก็จะเปลี่ยนตามด้วยเช่นกัน

ตัวอย่าง Source code ที่ไฟล์ `app.js` ทำการประกาศ State หรือ Page ของ App ในโปรเจกต์โดยใช้ `$stateProvider`

```
angular.module('starter',['ionic','starter.controllers','ngOpenFB','tabSlideBox']) {
  $stateProvider
    .state('prelogin',{
      url: "/prelogin", // url ที่ใช้ access
      templateUrl:"templates/prelogin.html",
      // path ของไฟล์ html
      controller:'PreLoginCtrl' // ชื่อ Controller ของ state นั้น
    })
    .state('login',{
      url: "/login",
      templateUrl:"templates/login.html",
      controller:'AppCtrl'
    })
  // if none of the above states are matched, use this as the fallback
  $urlRouterProvider.otherwise('/login');
});
```

จากตัวอย่าง ได้ประกาศ State ใน App ไว้ 2 State ด้วยกัน จากนั้นจะทำการสร้าง Controller ของแต่ละ State ขึ้นมาอีกไฟล์ และ Template ของ State นั้นอีกไฟล์

ตัวอย่าง Source Code ไฟล์ `prelogin_controller.js`

```
angular.module('starter.controllers')
  .controller('PreLoginCtrl',function($scope,$timeout,$ionicPopup,$ionicPlatform,$state,$ionicHistory,$ionicLoading)
```

```

{
  // Controller Logic
  $scope.title = " Prelogin Page";
  $scope.showAlert = function(){
    Alert (" Alert on Prelogin Page");
  }
});

```

จากตัวอย่าง Source code ด้านบน เป็นการประกาศ Controller ชื่อ PreLoginCtrl ตามที่เขียนไว้ใน \$stateProvider จากนั้นจะทำการสร้าง Template หรือไฟล์ html ที่ Controller นี้จะควบคุม

ตัวอย่าง Source Code ไฟล์ prelogin.html ผู้พัฒนาจะต้องเริ่มเขียน HTML Content ทั้งหมด ภายใต้ tag <ion-content> ซึ่งเป็น CSS Components หนึ่งในของ Ionic framework ดังนี้

```

<ion-view title="{{title}}" >
  <ion-content>
    <button ng-click=" showAlert()" > Tap to show Alert
  </button>
  </ion-content>
</ion-view>

```

จากตัวอย่าง Source Code ด้านบน จะเห็น Syntax {{title}} ซึ่งหมายความว่า จะรับค่ามาจาก \$scope.title ที่เขียนไว้ใน Controller และจากนั้นจะสร้างปุ่ม โดยใช้ <button> ซึ่งมี Attribute ชื่อ ng-click=" showAlert()" ซึ่งเป็นหนึ่งใน Directive ของ AngularJS ที่ใช้รับ Event เมื่อ User กด Button นี้ แล้วให้ไปเรียกฟังก์ชันชื่อ showAlert ที่ประกาศไว้ใน Controller ส่วนการรับส่ง Parameter ทำได้โดยใส่ค่าในวงเล็บได้ปกติเหมือนกับ JavaScript

จากตัวอย่างทั้งหมด สรุปได้ว่า เมื่อทำการประกาศ State, Controller, Template ต่างๆ ไว้ด้วย Syntax ที่ถูกต้องแล้วก็จะได้หน้า Page ใน App เพิ่ม ที่มีฟังก์ชันการทำงานแยกกันในแต่ละ Page อย่างชัดเจน หากต้องการเพิ่ม Page ก็เพียงทำการประกาศ State เพิ่มใน \$stateProvider และสร้าง Template และ Controller เพิ่มเพียงเท่านั้น

2) Directive เป็นการสร้างพฤติกรรม (Behavior) ที่เฉพาะเจาะจงสำหรับ Element ใดๆ ใน แอปพลิเคชัน โดยหลักๆ แล้วที่ใช้ใน Workforce mobile application นั้นจะใช้ Directive ที่เป็น Default มากับ AngularJS อยู่แล้ว แต่หากต้องการสร้าง Directive เพิ่มเติม เพื่อให้ Element ใดๆ มีการทำงานแบบเฉพาะเจาะจง และกลายเป็น Reusable element ที่นำกลับไปใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่อยๆ ก็จะใช้เรียกว่าการสร้าง Custom directive ตัวอย่าง Directive ที่ใช้งานส่วนมากใน Workforce Mobile มีดังนี้

- 2.1) ng-click เมื่อใส่เข้าไปที่ element ใดๆ แล้ว จะเป็นการใส่ Click event ให้กับ Element นั้น และแก้ปัญหาเรื่องการ Click แล้วตอบสนองช้าบน Mobile device ด้วย
- 2.2) ng-if เป็นการใส่เงื่อนไขการแสดงผลของ Element นั้นๆ ตัวอย่างเช่น `<div ng-if="showThatDiv === true" ></div>` หมายความว่า Element นี้จะถูกสร้างขึ้นมา และแสดงผลบนหน้าจอตัวแปร `$scope` ชื่อ `$scope.showThatDiv` มีค่าเท่ากับ true เท่านั้น
- 2.3) ng-show เป็นการใส่เงื่อนไขการแสดงผลของ Element นั้นๆ ตัวอย่างเช่น `<div ng-show="showThatDiv === true" ></div>` หมายความว่า Element นี้จะแสดงผลก็ต่อเมื่อตัวแปร `$scope` ชื่อ `$scope.showThatDiv` มีค่าเท่ากับ true เท่านั้น ซึ่งจะต่างกับการใช้ ng-if คือ การใช้ ng-if นั้น Element นั้นๆ จะไม่ถูก Render ขึ้นมาใน DOM เลย แต่การใช้ ng-show คือ Element จะถูก Render ขึ้นมาก่อนแล้ว แต่จะยังไม่แสดงผลจนกว่าเงื่อนไขจะเป็นจริง

ng-repeat เป็นการวนลูปสร้าง Element เหมือนการใช้ For loop ในการ Render HTML ขึ้นมา ตัวอย่างเช่น

```
<ion-item ng-repeat="object in objects track by index" no="{{ $index }}"
ng-click="assignmentDetail(object,$index)" class="item item-avatar
{{bg[$index]}}">
{{object.timeSummary}}</p>
</h2>
<p>{{object.assignName}}</p>
<div class="barallcolor {{display[$index]}}">
<div assId= {{object.id}} class="assignment_status barorange"
style="font-size:12px">{{assignment_status[$index]}}</div>
</div>
</ion-item>
```

จากตัวอย่าง หมายถึง การประกาศตัวแปรชื่อ Object ขึ้นมา ใช้ Access ค่าใน `$scope.objects` ที่ประกาศไว้ใน Controller ซึ่ง `$scope.objects` นี้เป็น Array JSON ที่โดย

ปกติเมื่อเขียน Javascript จะต้องนำ Object นั้นๆ มาวนลูป เพื่อเข้าถึง Value ข้างใน แต่ในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

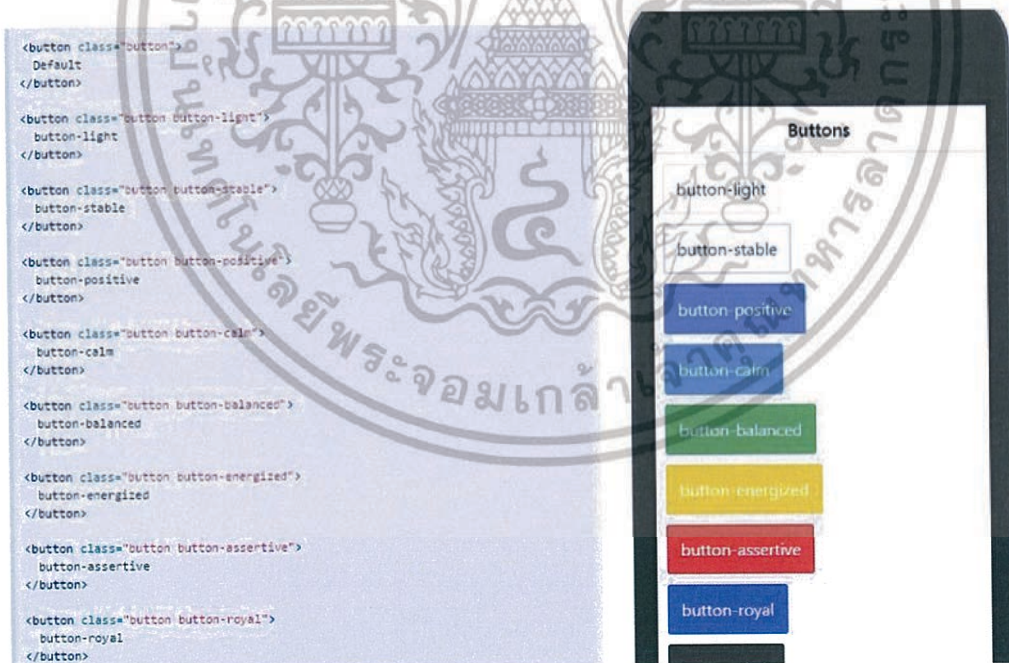
AngularJS นั้น จะสามารถใช้ Syntax ตามแบบด้านบน ในการวนลูปและเข้าถึง Value ต่างๆ ใน Objects ได้โดยไม่ต้องเขียน For loop ภายใน Controller

2.4) การสร้าง Custom Directive ที่ไฟล์ HTML `<input auto-height ng-change="inputChange()" ></input>`

จะเห็นว่าชื่อ Directive "autoHeight" นั้นเมื่อนำมาเขียนใน html แล้ว จะต้องเติมขีด (-) เข้าไป และคั่นระหว่างคำด้วยตัวอักษรเล็ก/ใหญ่ โดยจากตัวอย่าง จะเป็นการสร้าง Input ที่มีการขยายความสูงอัตโนมัติตาม Content ที่พิมพ์เข้าไป โดยผ่าน Directive ที่ชื่อ ng-change อีกที่หนึ่ง กล่าวคือ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงค่าที่พิมพ์ลงไป Input นี้ จะเป็นการเรียกใช้ฟังก์ชันชื่อ inputChange ที่เขียนไว้ภายใต้ Custom Directive นี้ โดยการเขียน Custom Directive มีประโยชน์ในการนำไป Reuse ได้ทั้ง Application

3.4.5 ตัวอย่าง CSS Components

CSS Components สำหรับ Ionic framework ได้เตรียม CSS Components ไว้ให้สำหรับสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้ แต่อย่างไรก็ตามผู้พัฒนาสามารถที่จะเขียน CSS เพื่อ Override CSS Components ได้ ซึ่งตัวอย่างของ CSS Components ของ Ionic framework มีดังนี้



รูปที่ 3.38 Ionic CSS Component (Button)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

<div class="list">
  <a class="item item-icon-left" href="#">
    <i class="icon ion-email"></i>
    Check mail
  </a>
  <a class="item item-icon-left item-icon-right" href="#">
    <i class="icon ion-chatbubble-working"></i>
    Call Ma
    <i class="icon ion-ios-telephone-outline"></i>
  </a>
  <a class="item item-icon-left" href="#">
    <i class="icon ion-mic-a"></i>
    Record album
    <span class="item-note">
      Grammy
    </span>
  </a>
  <a class="item item-icon-left" href="#">
    <i class="icon ion-person-stalker"></i>
    Friends
    <span class="badge badge-assertive">0</span>
  </a>
</div>

```

List Icons

- ✉ Check mail
- ☰ Call Ma ☎
- 🎤 Record album Grammy
- 👤 Friends 0
- Activities**
- 📺 Breaking Bad Blue, yellow, pink
- 🎵 Music JT
- 🎮 Games Super Mario
- 🛍 Shopping ➔

รูปที่ 3.39 Ionic CSS Component (List Icons)

Text Input: Stacked Labels

Stacked labels always places the label on top of the input. Each item should have `item-stacked-label` assigned, and the input's label should have `input-label` assigned. This example also uses the `placeholder` attribute so users have a hint of what type of text the input is looking for.

```

<div class="list">
  <label class="item item-input item-stacked-label">
    <span class="input-label">First Name</span>
    <input type="text" placeholder="John">
  </label>
  <label class="item item-input item-stacked-label">
    <span class="input-label">Last Name</span>
    <input type="text" placeholder="Sunny">
  </label>
  <label class="item item-input item-stacked-label">
    <span class="input-label">Email</span>
    <input type="text" placeholder="john@sunny.com">
  </label>
</div>

```

Stacked Labels

First Name

Last Name

Email

Create Account

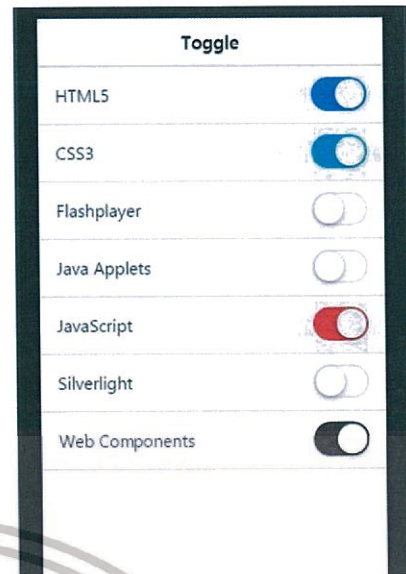
รูปที่ 3.40 Ionic CSS Component (Stacked Labels Form)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
<label class="toggle">
  <input type="checkbox">
  <div class="track">
    <div class="handle"></div>
  </div>
</label>
```

This is an example of multiple toggles within a list. Note the `item-toggle` class was added along side `item` for each item.

```
<ul class="list">
  <li class="item item-toggle">
    HTML5
    <label class="toggle toggle-assertive">
      <input type="checkbox">
      <div class="track">
        <div class="handle"></div>
      </div>
    </label>
  </li>
  ...
</ul>
```



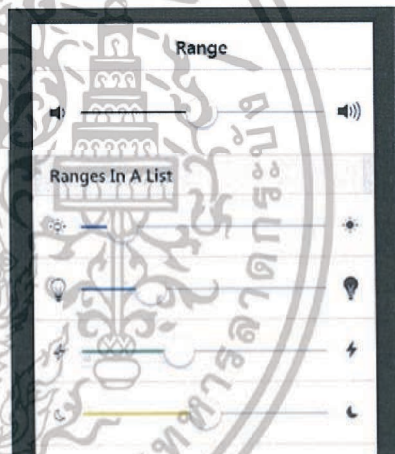
รูปที่ 3.41 Ionic CSS Component (Toggle)

Range

This is a Range. Ranges can be themed to any default Ionic color, and used in various other elements such as a list item or card.

```
<div class="item range">
  <i class="icon ion-volume-low"></i>
  <input type="range" name="volume">
  <i class="icon ion-volume-high"></i>
</div>

<div class="list">
  <div class="item range range-positive">
    <i class="icon ion-ios-sunny-outline"></i>
    <input type="range" name="volume" min="0" max="100" value="33">
    <i class="icon ion-ios-sunny"></i>
  </div>
</div>
```



รูปที่ 3.42 Ionic CSS Component (Range)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

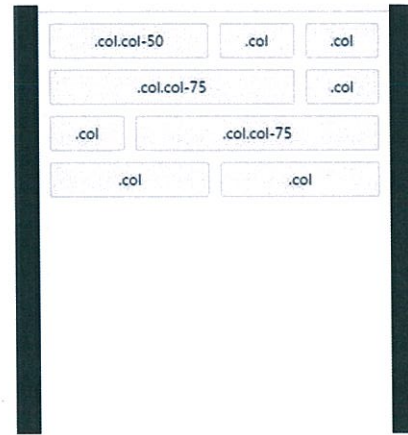
<div class="row">
  <div class="col col-50">.col.col-50</div>
  <div class="col">.col</div>
  <div class="col">.col</div>
</div>

<div class="row">
  <div class="col col-75">.col.col-75</div>
  <div class="col">.col</div>
</div>

<div class="row">
  <div class="col">.col</div>
  <div class="col col-75">.col.col-75</div>
</div>

<div class="row">
  <div class="col">.col</div>
  <div class="col">.col</div>
</div>

```



รูปที่ 3.43 Ionic CSS Component (Row and Column)

3.4.6 ตัวอย่าง JavaScript API บน Ionic framework

- 1) Loading Spinner (ไอคอน Loading ใน App)

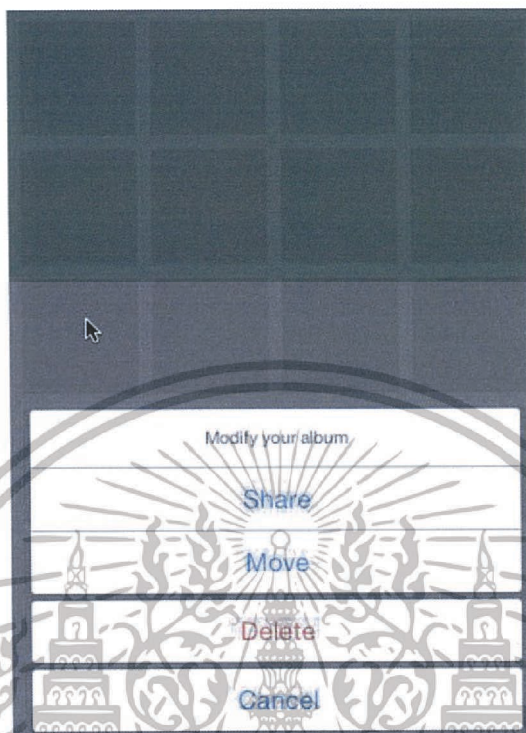

```

angular.module('LoadingApp', ['ionic'])
.controller('LoadingCtrl', function($scope, $ionicLoading) {
  $scope.show = function() {
    $ionicLoading.show({
      template: 'Loading...'
    });
  };
  $scope.hide = function(){
    $ionicLoading.hide();
  };
});

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) Action Sheet



รูปที่ 3.44 Ionic Action Sheet

```
angular.module('mySuperApp', ['ionic'])
.controller(function($scope, $ionicActionSheet, $timeout) {
  $scope.show = function()
  {
    var hideSheet = $ionicActionSheet.show({
      buttons: [
        { text: '<b>Share</b> This' },
        { text: 'Move' }
      ],
      destructiveText: 'Delete',
      titleText: 'Modify your album',
      cancelText: 'Cancel',
      cancel: function() {
        // add cancel code.
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    },
    buttonClicked: function(index) {
        return true;
    }
});
// For example's sake, hide the sheet after two seconds
setTimeout(function() {
    hideSheet();
}, 2000);
};
});

```

3) Popup



รูปที่ 3.45 Ionic Popup

```

$scope.showConfirm = function() {
    var confirmPopup = $ionicPopup.confirm({
        title: 'Consume Ice Cream',
        template: 'Are you sure you want to eat this ice cream?'
    });
};

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

});
confirmPopup.then(function(res) {
  if(res) {
    console.log('You are sure');
  } else {
    console.log('You are not sure');
  }
});
};

```

4) การเปลี่ยน State

```
$state.go('app.form1'); // Put state name to go to as a parameter
```

5) Modal (Popup ที่ใส่ HTML Content ได้อิสระ)

```

animation: 'slide-in-up'
}).then(function(modal) {
  $scope.modal = modal;
});
$scope.openModal = function() {
  $scope.modal.show();
};
$scope.closeModal = function() {
  $scope.modal.hide();
};
//Cleanup the modal when we're done with it!
$scope.$on('$destroy', function() {
  $scope.modal.remove();
});
// Execute action on hide modal
$scope.$on('modal.hidden', function() {
  // Execute action
});
// Execute action on remove modal
$scope.$on('modal.removed', function() {
  // Execute action

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

});

});

หมายเหตุ : การเรียกใช้ API ของ Ionic ต่างๆ นั้นจะเรียกใช้ใน Controller ซึ่งก่อนการเรียกใช้จะต้อง Inject ชื่อ API นั้นๆ เป็น Parameter ตัวหนึ่งใน Controller ก่อนจึงจะใช้งานได้ ตัวอย่างเช่น หากต้องการใช้ \$ionicPopup ใน Controller ใดๆ จะต้องใส่ชื่อ API นั้นๆ เข้าไปในวงเล็บเป็นหนึ่งใน Parameter ด้วยดังนี้

```
.controller("ControllerName", function($scope,
ionicLoading,$ionicHistory,$ionicActionSheet, $ionicPopup, $state,$timeout) {
    $ionicPopup.alert({
        title:"Popup Title",
        template:"Popup Text"
    });
});
```

3.4.7 การสร้าง Push Notification

ในการทำ Push Notification ให้กับแอปพลิเคชันนั้นต้องทำผ่าน Push plugin เป็นหลัก โดยใช้ Plugin ที่ชื่อว่า PushPlugin จาก <https://github.com/phonegap-build/PushPlugin> ซึ่งในการติดตั้งใช้คำสั่งนี้ใน Command Prompt เมื่ออยู่ที่ Root folder ของโปรเจกต์พิมพ์คำสั่งดังต่อไปนี้ `cordova plugin add https://github.com/phonegap-build/PushPlugin.git`

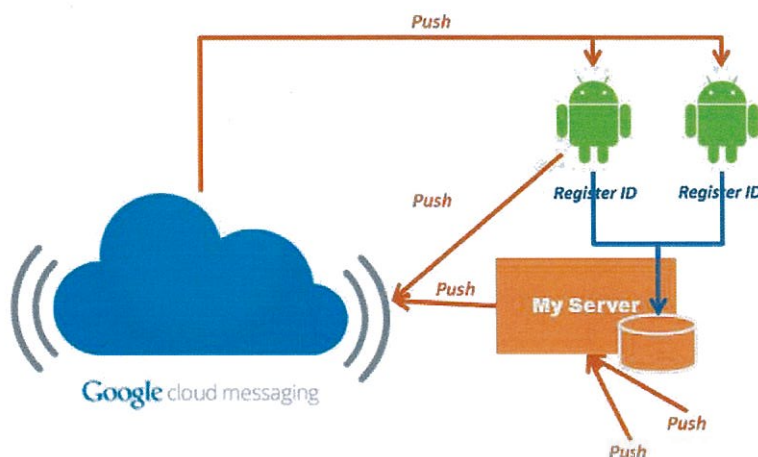
จากนั้น ไปที่โฟลเดอร์ www ใน โฟลเดอร์ของ Plugin แล้ว copy ไฟล์ PushNotification.js ไปไว้ในโฟลเดอร์ js ที่อยู่ในโฟลเดอร์ www ของโปรเจกต์(ionic/workforce/www/js)

blackberry 10	10/14/2015 2:23 PM	File folder	
PushNotification.js	7/17/2015 11:08 AM	JScript Script File	3 KB

รูปที่ 3.46 ไฟล์ PushNotification.js

จากนั้น `<script type="text/javascript" src="js/PushNotification.js"></script>` เข้าไปที่ `<head>` ของไฟล์ index.html ในโปรเจกต์

ขั้นตอนเหล่านี้เป็นขั้นตอนเดียวกันกับการติดตั้ง Plugin อื่นๆ ด้วยเช่นกัน จากนั้นแล้วสามารถเรียกใช้ API ต่างๆ ของ Plugin ได้อย่างสมบูรณ์



รูปที่ 3.47 Push Notification Service

จากรูปที่ 3.47 สามารถอธิบายกระบวนการทำ Push Notification โดยใช้ Google Cloud Messaging Service ได้โดยสังเขป คือเริ่มจากการ Register ตัวอุปกรณ์หรือสมาร์โฟน เพื่อให้ได้ Registration ID ของเครื่องนั้นๆ จากนั้นนำ Registration ID ที่ได้ไปเก็บในฐานข้อมูล และเขียน App logic เพื่อทำการส่ง Push request จากเซิร์ฟเวอร์ไปที่ Google Cloud Messaging Service โดยสามารถส่ง Parameter ต่างๆ ที่ต้องการไปเซิร์ฟเวอร์ได้จากในขั้นตอนนี้

หลังจากนั้นเมื่อ Google Cloud Messaging ได้รับ Request แล้วทำการส่ง Push Message พร้อมกับ Parameter แบนกลับไปยังสมาร์โฟนเครื่องที่มี Registration ID ตรงกับที่ส่งมาใน Request นั้น

ตัวอย่าง Source Code การ Registration เพื่อรับเลข ID

```
var pushNotification;
pushNotification = window.plugins.pushNotification;
$("#app-status-ul").append('<li>registering ' + device.platform + '</li>');
if ( device.platform == 'android' || device.platform == 'Android' ||
device.platform == "amazon-fireos" ){
    pushNotification.register(
        successHandler,
        errorHandler,
        {
            "senderID":"replace_with_sender_id",
            "ecb":"onNotification"
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

});
} else if ( device.platform == 'blackberry10'){
    pushNotification.register(
        successHandler,
        errorHandler,
        {
            invokeTargetId : "replace_with_invoke_target_id",
            appld: "replace_with_app_id", // Google App Id
            ppgUrl:"replace_with_ppg_url", //remove for BES pushes
            ecb: "pushNotificationHandler",
            simChangeCallback: replace_with_simChange_callback,
            pushTransportReadyCallback:
            replace_with_pushTransportReady_callback,
            launchApplicationOnPush: true
        });
} else {
    pushNotification.register(
        tokenHandler,
        errorHandler,
        {
            "badge": "true",
            "sound": "true",
            "alert": "true",
            "ecb": "onNotificationAPN"
        });
}

```

ใช้ Method register ในการ Register เพื่อรับเลข ID ของเครื่องนั้นๆ (ต้องใช้ Internet ในการ Register) จากนั้นมี Callback กลับไปยังฟังก์ชันที่ประกาศไว้ใน ecb ใน Function นั้น สามารถรับ Parameter ต่างๆ และเขียน Logic ในการจัดการเมื่อมี Push Message หรือมี ผลลัพธ์การ Register กลับมาได้ ตัวอย่าง Source Code หลังจาก Registration

```
// Android and Amazon Fire OS
```

```
function onNotification(e) {
```

```
    $("#app-status-ul").append('<li>EVENT -> RECEIVED:' + e.event + '</li>');
```

```
    switch( e.event )
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

{
case 'registered':
if ( e.regid.length > 0 )
{
    $("#app-status-ul").append('<li>REGISTERED -> REGID:' +
    e.regid + "</li>");
    console.log("regID = " + e.regid);
}
break;
case 'message':
    if ( e.foreground )
    {
        $("#app-status-ul").append('<li>--INLINE NOTIFICATION--'
        + '</li>');
        var soundfile = e.soundname || e.payload.sound;
        var my_media = new Media("/android_asset/www/" +
        soundfile);
        my_media.play();
    }
    Else
    {
        if ( e.coldstart )
        {
            $("#app-status-ul").append('<li>--COLDSTART
            NOTIFICATION--' + '</li>');
        }
        else
        {
            $("#app-status-ul").append('<li>--BACKGROUND
            NOTIFICATION--' + '</li>');
        }
    }
}
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

$("#app-status-ul").append('<li>MESSAGE -> MSG: ' +
e.payload.message + '</li>');
$("#app-status-ul").append('<li>MESSAGE -> MSGCNT: ' +
e.payload.msgcnt + '</li>');
$status.append('<li>MESSAGE -> TIME: ' + e.payload.timeStamp + '</li>');
break;
case 'error':
$("#app-status-ul").append('<li>ERROR -> MSG:' + e.msg + '</li>');
break;
default:
$("#app-status-ul").append('<li>EVENT -> Unknown, an event was r
eceived and we do not know what it is</li>');
break;
}
}

```



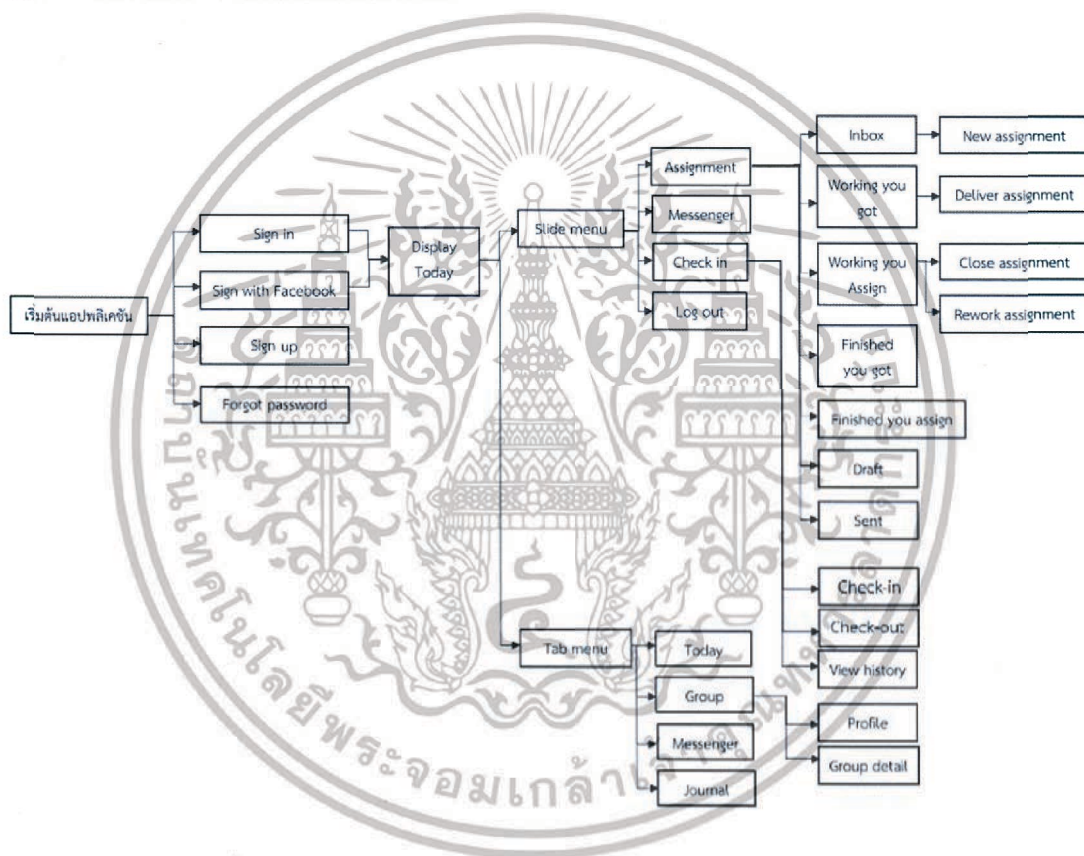
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

แอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟนสำหรับการจัดการการทำงานภายในองค์กรธุรกิจ (Workforce mobile application) เป็นแอปพลิเคชันที่สามารถใช้งานได้บนโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการ Android และ iOS ที่พัฒนาขึ้นจาก Ionic framework โดยใช้พื้นฐานทางด้านเว็บเทคโนโลยี HTML5 CSS และ JavaScript โดยมีผลการดำเนินงานดังต่อไปนี้

4.1 โครงสร้างของแอปพลิเคชัน



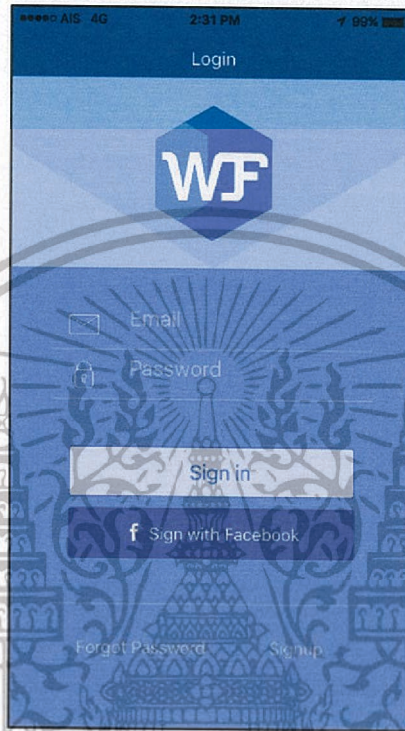
รูปที่ 4.1 โครงสร้าง Workforce mobile application

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลการดำเนินงาน

4.2.1 ฟังก์ชัน Sign in

เป็นฟังก์ชันสำหรับการยืนยันเพื่อเข้าใช้แอปพลิเคชัน โดยสามารถ Sign in ด้วย Account ของระบบ หรือ Sign in ผ่านระบบ Facebook ดังรูปที่ 4.2



รูปที่ 4.2 หน้าจอการเข้าสู่ระบบ (Sign in)

4.2.2 ฟังก์ชัน Sign up

เป็นฟังก์ชันสำหรับการสมัครสมาชิกเพื่อเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน ดังรูปที่ 4.3 (ก) และรูปที่ 4.3 (ข)

The image displays two screenshots of a mobile application interface, overlaid on a large circular watermark of the Thai Ministry of Education, Culture and Sport.

The top screenshot is a 'Sign up' screen. It features a dark blue header with 'Sign up' and 'Back' buttons. Below the header is a profile picture placeholder. The main content area contains several input fields: 'Display Name', 'E-mail', 'Password', 'Confirm Password', 'Date of Birth', and 'Phone Number'. A red box highlights the 'Date of Birth' and 'Phone Number' fields.

The bottom screenshot is an 'Activate account' screen. It features a dark blue header with 'Activate account'. Below the header is a blue hexagonal logo with the letters 'WF'. The main content area contains the text 'Please check your email to activate your account' and a blue 'Sign in' button. A red box highlights the 'Sign in' button.

(ข)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 4.3 หน้าจอการสมัครสมาชิก (Sign up) ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.3 ฟังก์ชัน Forgot password

รูปที่ 4.4 หน้าจอ Forgot Password

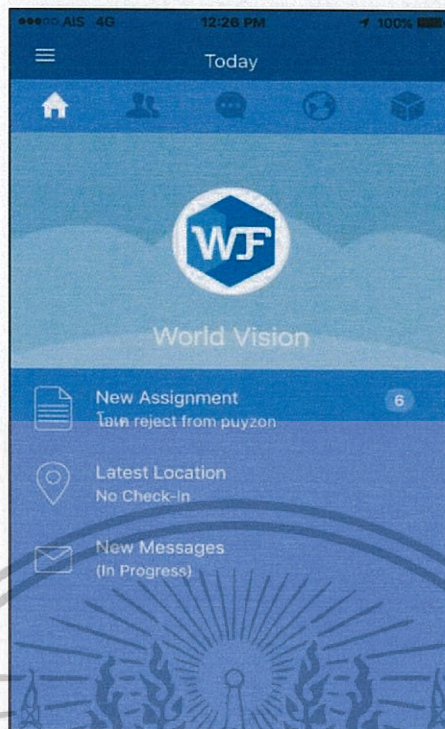
จากรูปที่ 4.4 เป็นฟังก์ชัน Forgot Password เพื่อช่วยเหลือผู้ใช้ที่ลืมรหัสผ่าน โดยการส่งรหัสผ่านใหม่ไปยัง E-mail ที่ผู้ใช้งานลงทะเบียนไว้

4.2.4 ฟังก์ชัน Today

จะประกอบไปด้วยฟังก์ชันหลัก 3 ฟังก์ชันสำหรับการใช้งาน ได้แก่

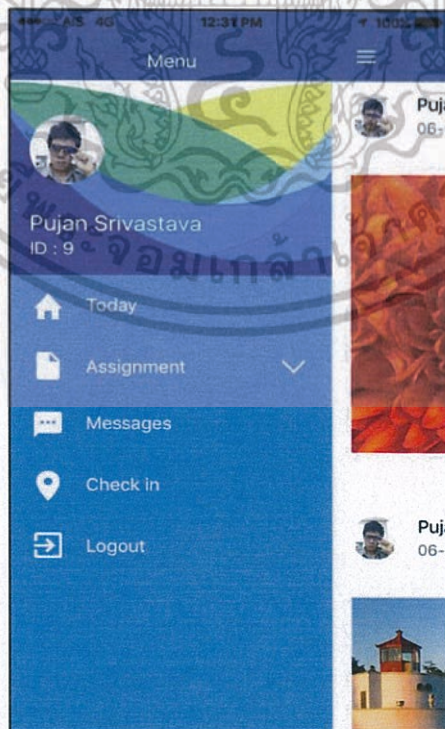
- 1) New Assignment แสดงการแจ้งเตือนจำนวน Assignment ใหม่ที่ผู้ใช้ได้รับ
- 2) Latest Location แสดงตำแหน่งล่าสุดที่ผู้ใช้งานทำการ Check-in ของวันล่าสุด
- 3) New Messages แสดงการแจ้งเตือนข้อความใหม่ที่ผู้ใช้งานได้รับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.5 หน้าจอหลัก Today

4.2.5 แถบเมนูหลักของแอปพลิเคชัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 4.6 หน้าจอแสดงแถบเมนูหลัก อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.6 แถบเมนูหลักของแอปพลิเคชัน ประกอบด้วย 2 ส่วนสำคัญ ได้แก่

- 1) ส่วนข้อมูลผู้ใช้งาน
- 2) ส่วนเมนูหลักของแอปพลิเคชัน มีเมนูต่างๆ ดังนี้
 - 2.1) เมนู Today กลับไปที่หน้าหลัก
 - 2.2) เมนู Assignment จัดการ Assignment ต่างๆ
 - 2.3) เมนู Messages การแชท
 - 2.4) เมนู Check-in จัดเก็บตำแหน่ง
 - 2.5) เมนู Log out ออกจากระบบ

4.2.6 ฟังก์ชัน Assignment



รูปที่ 4.7 หน้าจอแสดงเมนูย่อยต่างๆ ของ Assignment

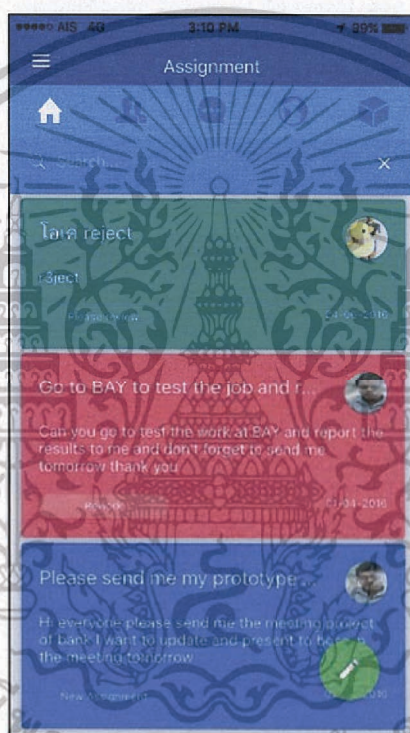
เป็นฟังก์ชันสำหรับการจัดการ Assignment ประกอบด้วยเมนูย่อยดังรูปที่ 4.7 ดังต่อไปนี้

- 1) เมนู Inbox แสดงรายการ Assignment ของผู้ใช้งานที่ได้รับทั้งหมด
- 2) เมนู Working you got แสดงรายการ Assignment ที่ผู้ใช้งานได้รับและ
ผู้ใช้งานกำลังดำเนินงานอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ 3) เมนู Working you Assign แสดงรายการ Assignment ที่สร้างไปให้ผู้อื่นดำเนินการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4) เมนู Finished you got แสดงรายการ Assignment ที่ผู้ใช้งานได้รับมอบหมายและทำเสร็จแล้ว
- 5) เมนู Finished you assign แสดงรายการ Assignment ที่สร้างให้ผู้อื่นและถูกทำเสร็จแล้ว
- 6) เมนู Draft แสดงรายการ Assignment ที่สร้างไว้และต้องการส่งในภายหลัง
- 7) เมนู Sent แสดงรายการ Assignment ที่ถูกส่งไปแล้วทั้งหมด

4.2.7 ประเภทของ Assignment



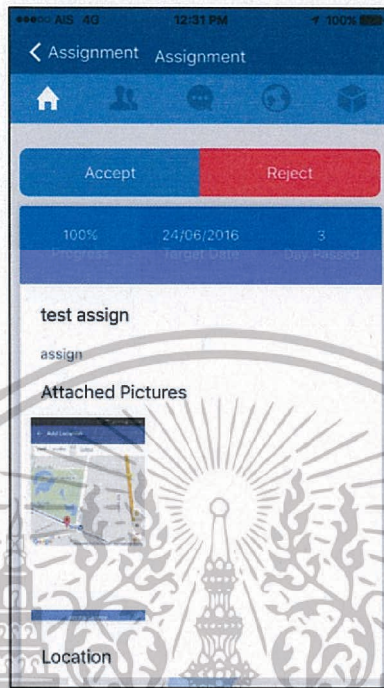
รูปที่ 4.8 หน้าจอแสดงรายการของ Assignment ในเมนู Inbox

จากรูปที่ 4.8 Assignment แสดงรายการ Assignment ของผู้ใช้งานโดยมีรูปแบบในการแสดงรายละเอียด ดังรูปที่ 4.12 และแบ่งประเภทแยกตามสถานะ และสีของ Assignment ดังนี้

- 1) สถานะ New Assignment สีน้ำเงิน คือ Assignment ของผู้ใช้งานได้รับมอบหมายจากผู้อื่น ดังรูปที่ 4.9
- 2) สถานะ Please review สีเขียว คือ Assignment ที่ผู้ใช้งานมอบให้ผู้อื่นและงานนั้นถูกทำเสร็จเรียบร้อยแล้ว ดังรูปที่ 4.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

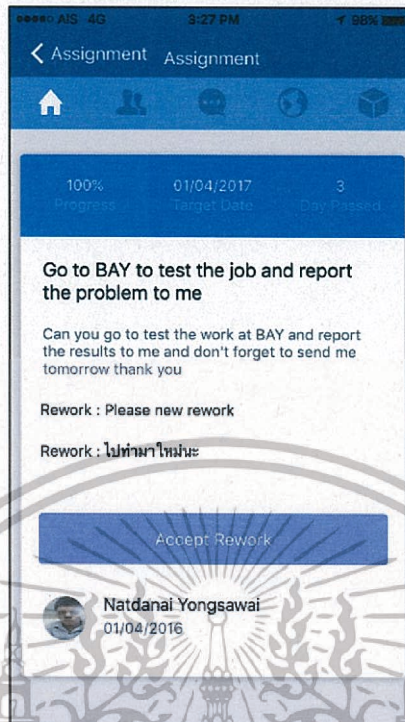
3) สถานะ Rework สีแดง คือ Assignment ที่ไม่ผ่านการประเมิน และต้องทำงาน
 นั้นใหม่ ดังรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.9 หน้าจอแสดงรายละเอียดต่างๆ ของ Assignment ที่มีสถานะ New Assignment



รูปที่ 4.10 หน้าจอแสดงรายละเอียดต่างๆ ของ Assignment ที่มีสถานะ Please review
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งจนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.11 หน้าจอแสดงรายละเอียดต่างๆ ของ Assignment ที่มีสถานะ Rework



รูปที่ 4.12 หน้าจอรูปแบบมาตรฐานการแสดงผลรายละเอียดต่างๆ ของ Assignment

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

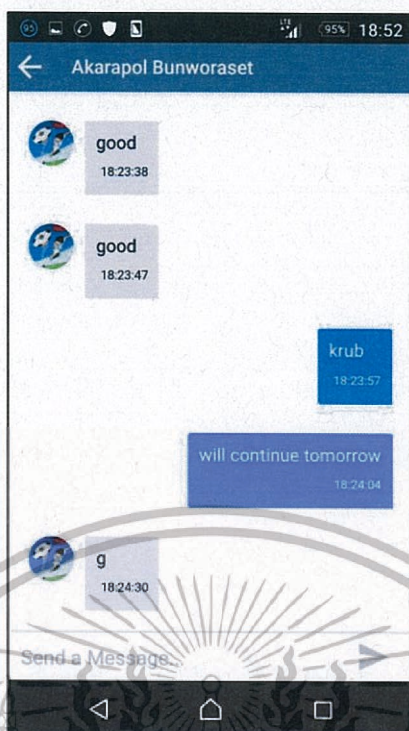
4.2.8 ฟังก์ชัน Message

ฟังก์ชัน Message เป็นฟังก์ชันสำหรับการสนทนาส่วนบุคคล หรือสนทนาในกลุ่ม โดยจะแสดงรายชื่อห้องสนทนาที่ผู้ใช้เข้าร่วมเป็นสมาชิก และห้องสนทนาส่วนบุคคล ดังรูปที่ 4.13

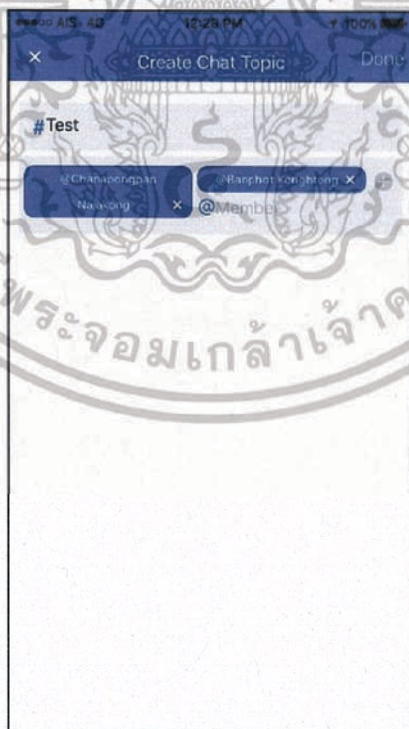


รูปที่ 4.13 หน้าจอแสดงรายชื่อห้องสนทนาในฟังก์ชัน Message

ภายในห้องแชทจะเป็นการแสดงชื่อผู้ร่วมแชท หรือชื่อห้องแชท ดังรูปที่ 4.14 และผู้ใช้งานสามารถสร้างห้องแชทได้ด้วยตนเอง ดังรูปที่ 4.15



รูปที่ 4.14 หน้าจอภายในห้องแชท

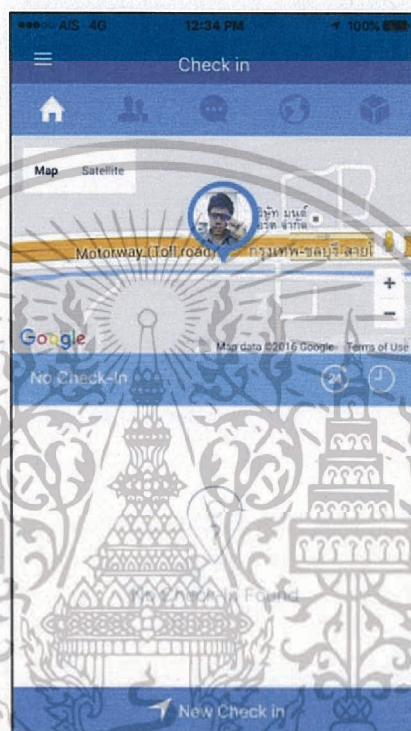


รูปที่ 4.15 หน้าจอสร้างห้องแชท

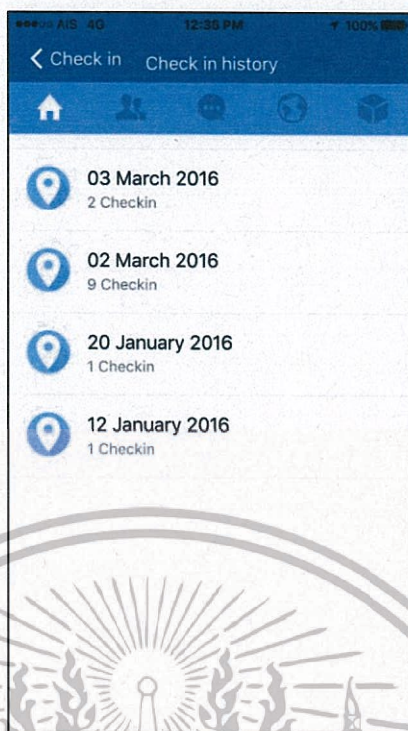
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.9 ฟังก์ชัน Check-in

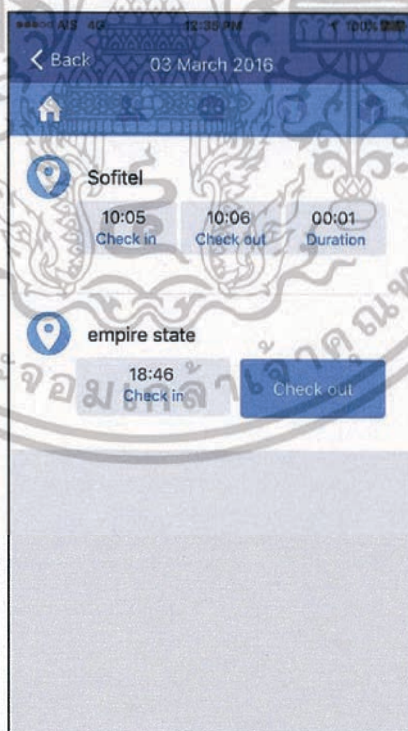
ฟังก์ชัน Check-in เป็นฟังก์ชันที่ให้ผู้ใช้งานบันทึกตำแหน่งของสถานที่ต่างๆ ที่ผู้ใช้งานไปทำภารกิจ ระบบมีการแสดงตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้งานบนแผนที่ ดังรูปที่ 4.16 มีประวัติการบันทึกตำแหน่งได้ ดังรูปที่ 4.17 และผู้ใช้งานสามารถทำการ Check-out เพื่อบันทึกเวลาออกจากสถานที่ ดังรูปที่ 4.18



รูปที่ 4.16 หน้าจอหลักของฟังก์ชัน Check-in



รูปที่ 4.17 หน้าจอแสดงรายการประวัติ Check-in รายวัน



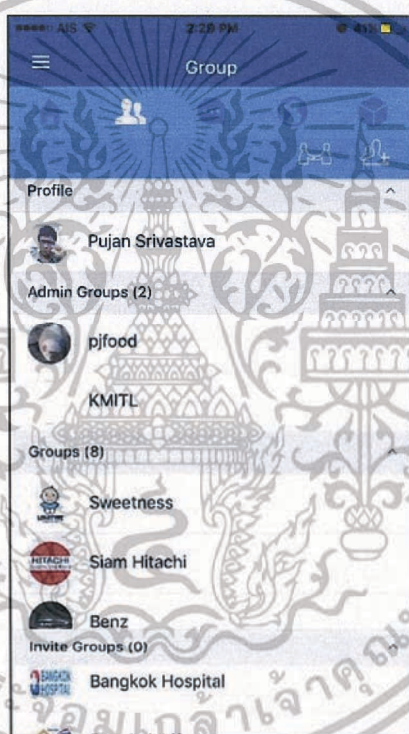
รูปที่ 4.18 หน้าจอแสดงรายการประวัติ Check-in และปุ่ม Check-out

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.10 ฟังก์ชัน Group

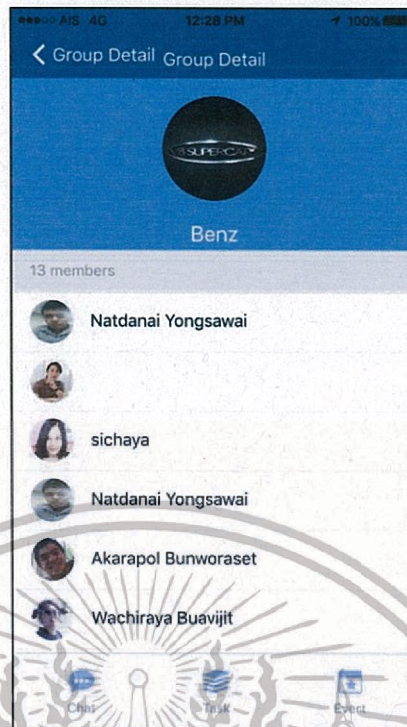
ฟังก์ชัน Group เป็นฟังก์ชันสำหรับการสร้างกลุ่ม ดังรูปที่ 4.22 สามารถทำการค้นหาและขอเข้าร่วมเป็นสมาชิกของกลุ่มต่างๆ ที่มีอยู่ในระบบ ดังรูปที่ 4.21 นอกจากนี้ฟังก์ชัน Group ประกอบด้วยรายละเอียดต่างๆ ดังรูปที่ 4.20 ดังต่อไปนี้

- 1) Profile แสดงชื่อของผู้ใช้งาน
- 2) Admin Groups แสดงรายชื่อกลุ่มที่ผู้ใช้งานเป็นผู้ดูแล
- 3) Groups แสดงรายชื่อกลุ่มที่ผู้ใช้งานเป็นสมาชิก
- 4) Invite Groups แสดงรายชื่อกลุ่มที่ผู้ใช้งานถูกเชิญให้เข้าร่วม



รูปที่ 4.19 | หน้าจอหลักของฟังก์ชัน Group

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

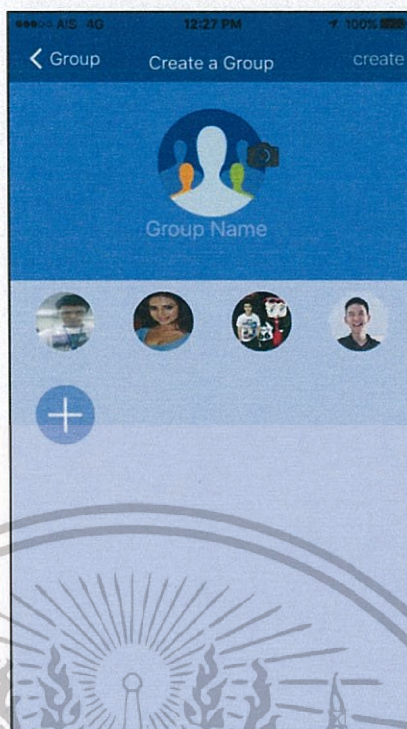


รูปที่ 4.20 หน้าจอแสดงรายละเอียดของกลุ่ม



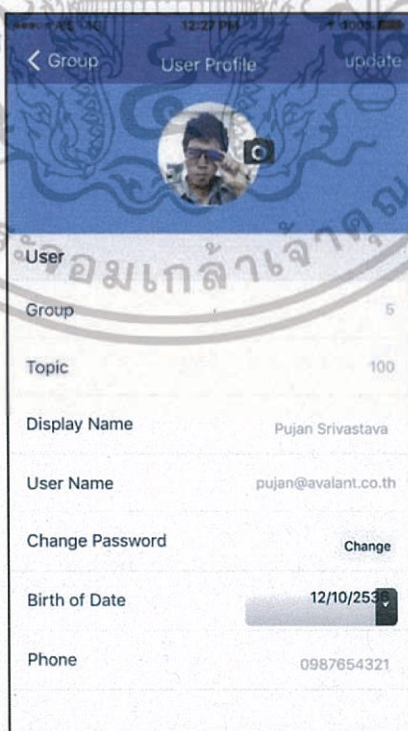
รูปที่ 4.21 หน้าจอแสดงรายการรายชื่อกลุ่มที่ถูกสร้างขึ้นในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.22 หน้าจอการสร้างกลุ่ม

4.2.11 ฟังก์ชัน Profile



รูปที่ 4.23 หน้าจอแสดงข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้งาน (User profile)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการเป็นเจ้าของโดยบุคคลอื่น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.23 เป็นฟังก์ชัน Profile สำหรับการจัดการข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้งาน ซึ่งผู้ใช้งานสามารถแก้ไข เปลี่ยนแปลง รูปผู้ใช้งาน ชื่อผู้ใช้งาน (Display name) รหัสผ่าน วันเกิด และเบอร์ติดต่อของผู้ใช้งานได้

4.2.12 ฟังก์ชัน Journal

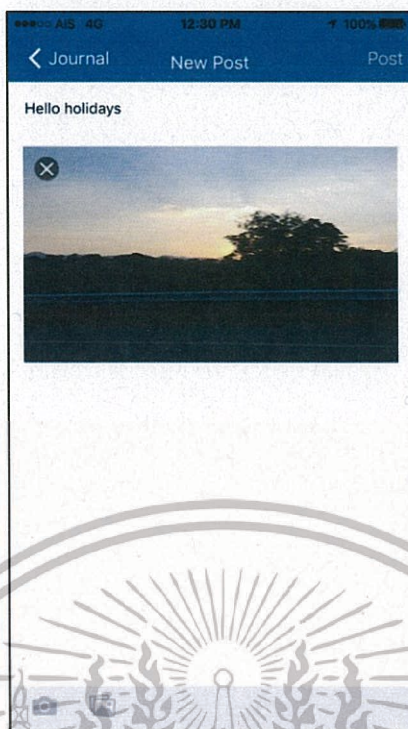
ฟังก์ชัน Journal เป็นการแสดงข่าวสารต่างๆ ที่ผู้ใช้งานในระบบสามารถมองเห็นได้ รวมถึงสามารถแสดงความคิดเห็นในเรื่องที่ผู้ใช้งานสนใจได้ ดังรูปที่ 4.24



รูปที่ 4.24 หน้าจอแหล่งข้อมูลข่าวสาร Journal

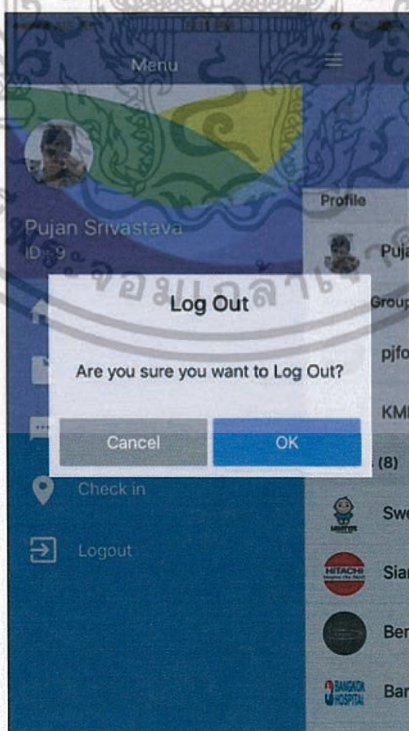
นอกจากนี้ผู้ใช้งานสามารถสร้าง หรือโพสต์ ข่าวสาร รูป วิดีโอ หรือข้อความที่ต้องการได้ด้วย ดังรูปที่ 2.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.25 หน้าจอการสร้าง Journal

4.2.13 ฟังก์ชัน Log out



รูปที่ 4.26 หน้าจอออกจากระบบ Log out

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.26 เป็นฟังก์ชัน Log out สำหรับการออกจากระบบ และจบการเข้าใช้งาน

4.3 ผลการทดสอบ

การทดสอบแอปพลิเคชันผู้พัฒนา จะดำเนินการทดสอบในเบื้องต้น โดยทดสอบความถูกต้อง ดังนี้

- 1) การแสดงผลของหน้าจอให้ถูกต้องตามที่ออกแบบไว้
- 2) ข้อมูลที่ส่งไปยังเซิร์ฟเวอร์ถูกต้อง
- 3) ข้อมูลที่ได้รับจากเซิร์ฟเวอร์ถูกต้อง
- 4) การกรอกข้อมูลของผู้ใช้ต้องกรอกข้อมูลตามประเภทของข้อมูล

ตารางที่ 4.1 การทดสอบฟังก์ชัน Assignment

ลำดับ	การทดสอบ	ผู้ทดสอบ	ผ่าน/ไม่ผ่าน
1	การสร้าง Assignment	วิทวัส	ผ่าน
2	การแสดงผล Assignment ใน Inbox	วิทวัส	ผ่าน
3	การแสดงผล Assignment ใน Working you got	วิทวัส	ผ่าน
4	การแสดงผล Assignment ใน Working you assign	วิทวัส	ผ่าน
5	การแสดงผล Assignment ใน Finished you got	วิทวัส	ผ่าน
6	การแสดงผล Assignment ใน Finished you assigned	วิทวัส	ผ่าน
7	การแสดงผล Assignment ใน Draft	วิทวัส	ผ่าน
8	การแสดงผล Assignment ใน Sent	วิทวัส	ผ่าน

ตารางที่ 4.2 การทดสอบฟังก์ชัน Message

ลำดับ	การทดสอบ	ผู้ทดสอบ	ผ่าน/ไม่ผ่าน
1	การแสดงผล Messages เมื่อกดเมนู	วิทวัส	ผ่าน
2	การสร้างห้องสนทนา	วิทวัส	ผ่าน
3	การตอบรับคำขอ	วิทวัส	ผ่าน
4	การแสดงผลในห้องสนทนา	วิทวัส	ผ่าน
5	การส่งข้อความ	วิทวัส	ผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 การทดสอบฟังก์ชัน Check-in

ลำดับ	การทดสอบ	ผู้ทดสอบ	ผ่าน/ไม่ผ่าน
1	การค้นหาสถานที่ใกล้เคียงโดย GPS	สทรรุทธิ์	ผ่าน
2	การ Check-in กับสถานที่ใกล้เคียงที่ค้นพบ	สทรรุทธิ์	ผ่าน
3	การ Check-out	สทรรุทธิ์	ผ่าน
4	การดูประวัติการ Check-in และ Check-out	สทรรุทธิ์	ผ่าน
5	การส่งข้อความ	สทรรุทธิ์	ผ่าน

ตารางที่ 4.4 การทดสอบฟังก์ชัน Journal

ลำดับ	การทดสอบ	ผู้ทดสอบ	ผ่าน/ไม่ผ่าน
1	การแสดงผล Journal	สทรรุทธิ์	ผ่าน
2	การ Like Post	สทรรุทธิ์	ผ่าน
3	การ Comment Post	สทรรุทธิ์	ผ่าน

4.4 เทคนิคและการแก้ไขปัญหา

4.4.1 Speed up Android scrolling

โดยปกติแล้ว กลไกการ Scroll ใน Ionic framework นั้น ใช้ JS scrolling เป็นตัวจัดการ แต่ในเวอร์ชันปัจจุบันของ Ionic นั้น การทำ JS Scrolling ใน Android ยังมีปัญหาเรื่องประสิทธิภาพการทำงานอยู่ มีความไม่ลื่นไหลของ Scroll ให้เห็น

อย่างไรก็ตาม ใน Ionic Framework มีวิธีการ Config ในส่วนการ Scrolling ในแอปพลิเคชันมาให้ ซึ่งช่วยให้ผู้พัฒนาเลือกได้ว่า เปิด/ปิด การใช้งาน JS scrolling ซึ่งเมื่อปิดการใช้งานแล้ว Framework หันไปใช้ Native scrolling แทน ซึ่งเป็นกลไกการ Scroll ตามปกติของ WebView ที่มีความเร็วกว่าการใช้ JS Scrolling มาก

ตัวอย่างการปิด JS Scrolling

```
angular.module('starter.controllers')
.config(function($ionicConfigProvider) {
  if (ionic.Platform.isAndroid()) {
    $ionicConfigProvider.scrolling.jsScrolling(false);
    /* ปิดการใช้งาน JS Scrolling ในกรณีที่ Platform ที่ใช้งานเป็น
    Android */
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

}

})

จากตัวอย่างข้างต้น ใช้ `$ionicConfigProvider` ซึ่งเป็น Service ของ Ionic ในการ Config ส่วนต่างๆ ในแอปพลิเคชันตามที่ Ionic กำหนดให้ และใช้คำสั่งเช็ค Platform ของ User ว่าหากใช้งาน ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ให้ปิด JS Scrolling ไป ส่วนในระบบปฏิบัติการ iOS นั้น เนื่องจาก WKWebView สามารถประมวลผล JS Scrolling ได้เร็วอยู่แล้ว จึงไม่จำเป็นต้องปิด JS Scrolling แต่อย่างใด การปิด JS Scrolling นั้นไม่เห็น Scrollbar ด้านข้างของหน้าจอ ที่ Fade in/out เองในระหว่างที่ Scroll นอกจากนั้นแล้ว บน ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์การปิด JS scrolling ยังมีผลทำให้การ Pull to refresh มีความไม่สั่นไหวอีกด้วย ซึ่งเป็นข้อบกพร่องของ Ionic framework ที่ยังไม่ได้รับการแก้ไข ดังนั้นการ เปิด/ปิด การใช้งาน JS scrolling เพื่อไปใช้ Native scrolling นั้นควรพิจารณาตามความเหมาะสมและ Platform ที่เลือกใช้

4.4.2 Collection repeat directive

`ng-repeat` and `collection repeat` อีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อความเร็วในการ Scroll คือ การเลือกใช้ Directive ในการ Render Element ออกมาบนหน้าจอ ซึ่งโดยปกติใน AngularJS ใช้ `ng-repeat` เป็นตัวทำ for loop เบื้องหลังเพื่อสร้าง Element ออกมา แต่เมื่อมี Element จำนวนมาก เช่น List ที่มีจำนวนมากๆ หลักร้อยหรือพันขึ้นไป มักพบปัญหา ความเร็วในการ Render Element ออกมา เนื่องจากกลไกการสร้าง Element ของ `ng-repeat` สร้างทุก Element ตามปริมาณ Values ใน Object ที่ใส่เข้าไป

ใน Ionic Framework มี Feature ที่ช่วยแก้ปัญหาเรื่องนี้ได้คือ Directive ชื่อ `collection-repeat` ซึ่งเป็นทางเลือกหนึ่งเมื่อต้องการสร้าง Element List จำนวนมากบนหน้าจอ โดยกลไกของ Collection Repeat คือ Render ออกมาเฉพาะค่า Element ส่วนที่ต้องแสดงผลบนหน้าจอ ณ ขณะนั้น และส่วนที่ยัง Scrollไม่ถึง หรือ Scroll ผ่านไปแล้ว ก็ไม่ถูก Render ขึ้นมา ซึ่งทำให้การใช้ CPU และ Memory ในการ Render นั้นน้อยลงมาก การใช้ Collection Repeat เห็นความแตกต่างในประสิทธิภาพการทำงานอย่างมาก โดยเฉพาะเมื่อ List มีปริมาณมากขึ้น อย่างไรก็ตาม การใช้ Collection Repeat มีข้อบกพร่องเช่นกัน คือหากมีรูปที่มีขนาดใหญ่และมีจำนวนมากที่ต้อง Render ทำให้การทำงานไม่สั่นไหวได้เช่นกัน ดังนั้น หากต้องการใช้ Collection Repeat เพื่อ Render List ของรูปขนาดใหญ่และจำนวนมาก ควรมีการลดขนาดรูปลงให้เล็กที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ก่อน และควรมีการทำ Cache รูปไว้ด้วย เพราะการ Render รูปแบบ Collection Repeat นั้น เท่ากับการ Load รูปภาพใหม่ จาก URL ที่กำหนดไว้ด้วยเช่นกัน หาก User มีการ Scroll

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขึ้นลงไปมา และไม่มีการทำ Cache รูปไว้เป็นการสิ้นเปลือง Internet bandwidth อย่างมาก

4.4.3 ปัญหาหน้าจอกะพริบ

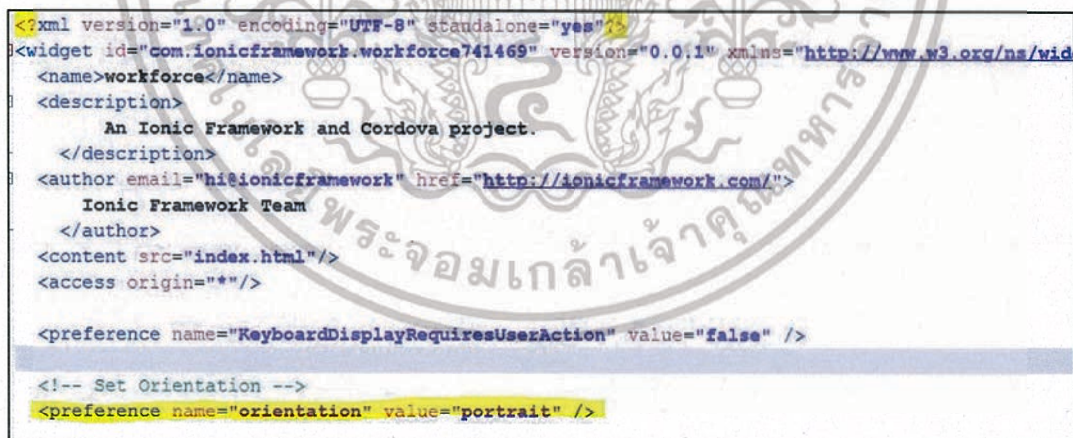
ปัญหาหน้าจอกะพริบใน Ionic Framework นั้น เกิดขึ้นได้เมื่อเปลี่ยน State ด้วยคำสั่ง \$state.go และมีการใช้ reload:true เป็น parameter ในคำสั่งด้วย ซึ่งโดยปกติการใช้ reload:true ในคำสั่งนี้ ใช้เพื่อ Trigger คำสั่งต่างๆ ในหน้านั้นใหม่ ในกรณีที่ไม่เห็นการ Update ของ View/Model ในหน้านั้น

วิธีแก้ปัญหาคือ ให้เปลี่ยนไปใช้ \$scope.\$apply(); แทนการใช้ \$state.go ซ้ำอีกครั้ง ในหน้านั้น การใช้ \$scope.\$apply(); เป็นการ Apply ค่าล่าสุดใน Scope ต่างๆ ที่ประกาศไว้ ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นมาอีกครั้ง และไม่เกิดอาการกะพริบบนหน้าจอให้เห็น

4.4.4 ตั้งค่ามุมมองการแสดงผลของ Application (Orientation)

หากต้องการตั้งค่าให้แอปพลิเคชันมีการใช้งานได้เฉพาะแนวตั้ง (Portrait) หรือแนวนอน (Landscape) เท่านั้นสามารถไปตั้งค่าได้ในไฟล์ config.xml ซึ่งอยู่ในโฟลเดอร์ชั้น root ของโปรเจกต์(ในที่นี้เป็น ionic/workforce) และใส่คำสั่งดังนี้เข้าไป

```
<preference name="orientation" value="portrait" />
```



```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="yes"?>
<widget id="com.ionicframework.workforce741469" version="0.0.1" xmlns="http://www.w3.org/ns/widgets" xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android">
  <name>workforce</name>
  <description>
    An Ionic Framework and Cordova project.
  </description>
  <author email="hi@ionicframework.com" href="http://ionicframework.com/">
    Ionic Framework Team
  </author>
  <content src="index.html"/>
  <access origin="*" />

  <preference name="KeyboardDisplayRequiresUserAction" value="false" />

  <!-- Set Orientation -->
  <preference name="orientation" value="portrait" />
</widget>
```

รูปที่ 4.27 การตั้งค่ามุมมองการแสดงผลของแอปพลิเคชัน (Application Orientation Setting)

จากนั้น ทดสอบการโดย Build แอปพลิเคชัน และ Run ใหม่เห็นว่าแอปพลิเคชันแสดงผลเฉพาะแนวที่กำหนดไว้เท่านั้น ไม่เปลี่ยนแนวเมื่อหมุนตัวเครื่องหรือหน้าจอ

4.4.5 ตั้งค่าหน้าแรกของแอปพลิเคชัน

โดยปกติการตั้งค่าหน้า html แรกของแอปพลิเคชันที่โหลดขึ้นมาสามารถตั้งค่าได้ที่ config.xml หรือที่ MainActivity ของแอปพลิเคชัน แต่ใน Ionic Framework และ AngularJS นั้นสามารถตั้งค่าในเชิง Dynamic ได้ว่าหน้าแรกของแอปพลิเคชันนั้นเป็นหน้าใด ซึ่งประกาศคำสั่งนี้อยู่ใน \$stateProvider ในไฟล์ app.js

```
angular.module('starter', ['ionic', 'starter.controllers','ngOpenFB','tabSlideBox'])
.config(function($stateProvider, $urlRouterProvider) {
  var pageToGo = "1";
  if (pageToGo == "1"){
    console.log(haveSession);
    $urlRouterProvider.otherwise('/app/maintabs'); }
  else { $urlRouterProvider.otherwise('/login'); }
});
```

เห็นว่าการเรียกคำสั่ง \$urlRouterProvider.otherwise นั้นสามารถใส่เงื่อนไขหรือสคริปต์ต่างๆ ลงไปครอบได้และ Parameter ที่ใส่ให้กับคำสั่งนี้คือหน้า URL ที่ให้แอปพลิเคชันไป

4.5 ตัวอย่างการนำแอปพลิเคชันไปใช้งานในองค์กรหรือภาคธุรกิจ

จากการนำ Workforce mobile application ไปใช้งานจริงในองค์กรหรือภาคธุรกิจ พบว่าแอปพลิเคชันสามารถทำงานได้มีประสิทธิภาพ ตัวอย่างการนำไปใช้ เช่น ธุรกิจการประกันภัย ได้นำแอปพลิเคชันไปใช้งานจริง เพื่อมอบหมายงานให้ตัวแทนประกันไปตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุได้อย่างรวดเร็ว เมื่อพนักงานไปถึงที่เกิดเหตุจะสามารถถ่ายรูปและส่งไปยังบริษัท เพื่อขออนุมัติประกันได้ทันที แอปพลิเคชันนี้สามารถสร้างความประทับใจให้กับลูกค้า และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของธุรกิจได้อย่างดีเยี่ยม ทั้งนี้ยังมีการนำแอปพลิเคชันไปใช้ในธุรกิจธนาคารในเรื่องของการประเมินสินทรัพย์ประเภทอสังหาริมทรัพย์พนักงานที่มอบหมายให้ไปประเมินสามารถรับตำแหน่งของสถานที่บนโทรศัพท์มือถือ และสามารถส่งตำแหน่งพร้อมรูปภาพของสถานที่ที่ไปประเมินผ่านแอปพลิเคชันเพื่อให้เจ้าหน้าที่ประเมินราคาต่อไป ซึ่งการทำงานดังกล่าวมีความรวดเร็วขึ้นกว่าการทำงานแบบเดิมและเป็นที่น่าพอใจสำหรับภาคธุรกิจดังกล่าว และ Workforce mobile application ยังสามารถนำฟังก์ชันการทำงานบางฟังก์ชันไปใช้ในภาคธุรกิจทั่วไปได้อีกด้วย เช่น ฟังก์ชันของการ Check-in ได้ถูกนำมาใช้ในการลงเวลาเข้าและออกงานของพนักงานแทนการลงเวลาเข้าและออกในกระดาษ และทางฝ่ายบุคคลสามารถนำข้อมูลในส่วนนี้ไปประกอบการพิจารณาเกี่ยวกับเงินเดือน หรือการประเมินผลงานของพนักงานที่อยู่ในช่วงทดลองงานได้ ฟังก์ชัน Journal ได้ถูกนำมาใช้ประกาศข่าวไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข่าวสารให้กับพนักงาน โดยบริษัทสามารถนำข้อมูลในการแสดงความคิดเห็นและจำนวนการกดถูกใจไปวิเคราะห์ได้ว่าขณะนี้พนักงานกำลังสนใจในข่าวสารใดอยู่ เพื่อจัดการสิทธิประโยชน์ให้กับพนักงานได้อย่างเป็นที่พอใจมากขึ้น ทั้งนี้ในส่วนของฟังก์ชัน Message ได้ถูกนำมาใช้ให้เฉพาะทางมากกว่าแอปพลิเคชันแชททั่วไป โดยมีการจำกัดสิทธิ์การเข้าถึงข้อความในการส่งให้เฉพาะเจาะจงมากขึ้น และเนื่องจากข้อมูลที่พูดคุยส่วนใหญ่เป็นความลับทางบริษัท แอปพลิเคชันนี้จึงสามารถป้องกันการเชิญบุคคลภายนอกเข้ามาร่วมกลุ่ม โดยมีการจำกัดสิทธิ์การเข้าถึงของกลุ่มไว้อย่างชัดเจน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

Workforce mobile application เป็นการพัฒนาแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนสำหรับจัดการการทำงานภายในองค์กรธุรกิจ โดยมีความสามารถในการจัดการ Assignment ต่างๆ เช่น การมอบหมายงาน การประเมินการทำงานของพนักงานได้อย่างรวดเร็วทำให้สามารถแก้ไข หรือ เพิ่มเติมรายละเอียดงานได้โดยตรง ฟังก์ชัน Check-in and Check-out การบันทึกเวลาเข้าออกงานของพนักงานเมื่อต้องไปปฏิบัติงานนอกสถานที่ ช่วยให้องค์กรมีข้อมูลสำหรับใช้ในการประเมินพนักงานประจำปีได้ ฟังก์ชัน Message ซึ่งเป็นระบบ Chat เฉพาะองค์กรทำให้การสื่อสารระหว่างพนักงานสะดวก รวดเร็ว และมีความปลอดภัยเป็นอย่างยิ่ง ฟังก์ชัน Journal ช่วยให้พนักงานได้รับข้อมูลข่าวสารจากองค์กรโดยตรงและเข้าถึงความต้องการของพนักงานได้ตามความเป็นจริง โดยสำหรับแอปพลิเคชันถูกพัฒนาขึ้นโดยใช้ Ionic framework ซึ่งช่วยให้การพัฒนาแอปพลิเคชันดังกล่าวเป็นไปได้โดยมีประสิทธิภาพ มีการแสดงผลที่มีความใกล้เคียงกับ Native application อีกทั้งยังช่วยลดระยะเวลาพัฒนา การปรับแต่งแก้ไขเป็นไปอย่างสะดวกเนื่องจากมีชุดคำสั่งเพียงชุดเดียว และฟังก์ชันของแอปพลิเคชันดังกล่าวยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในองค์กรหรือภาคธุรกิจที่มีความหลากหลาย

จากการนำไปใช้จริงแล้วพบว่า Workforce mobile application สามารถเปลี่ยนการทำงานในรูปแบบเดิมให้เป็นรูปแบบดิจิทัล และสามารถลดค่าใช้จ่ายในการประชุมที่ไม่จำเป็น เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน และช่วยให้บริหารจัดการองค์กรหรือภาคธุรกิจให้ดียิ่งขึ้นได้อย่างดีเยี่ยม

5.2 ข้อจำกัดของการพัฒนาระบบ

เนื่องจาก Workforce mobile application ถูกพัฒนาจาก Ionic framework ซึ่งเป็นการพัฒนาแอปพลิเคชันแบบ Hybrid technology จึงทำให้แอปพลิเคชันที่ได้พัฒนาขึ้นนั้น มีข้อจำกัดในการเข้าถึงการเข้าถึงทรัพยากรของอุปกรณ์ เนื่องจาก Hybrid application ไม่สามารถเข้าถึงทรัพยากรของอุปกรณ์ได้โดยตรง ทำให้การใช้งานในบางฟังก์ชันได้จะทำได้ช้ากว่าการพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือแบบ Native application แต่อย่างไรก็ตามข้อจำกัดนี้จัดอยู่ในระดับที่ผู้ใช้งานสามารถยอมรับได้

5.3 ข้อเสนอแนะ

ผู้พัฒนาได้สังเกตเห็นว่า Workforce mobile application สามารถนำไปพัฒนา และสามารถนำข้อมูลต่างๆ ไปวิเคราะห์และต่อยอดได้ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1) เพิ่มการกำหนดสิทธิ์เข้าถึงของระดับการบริหารที่ต่างกัน เช่น ผู้บริหารโครงการสามารถเข้าถึงข้อมูลได้มากกว่าพนักงานทั่วไป
 - 2) เพิ่มระบบสรุปรายงานผลการทำงานของพนักงานแต่ละบุคคลให้ผู้บริหารหรือฝ่ายบุคคลรับทราบ
 - 3) เพิ่มฟังก์ชันของการประชุมแบบผ่านระบบวิดีโอ
- ทั้งนี้การเพิ่มหรือลดฟังก์ชันใดๆ ในแอปพลิเคชันขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้บริหาร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- [1] ผุสดี บุญรอด และประกายมาศ ศรีสุขทักษิณ. 2558. “การค้นคืนข้อมูลขนาดใหญ่โดยใช้ภาษาสอบถามแบบไม่มีโครงสร้างร่วมกับเทคโนโลยีเว็บเชิงความหมาย”. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 25(2) : 255 – 264.
- [2] อวยพร โกมลวิจิตรกุล. 2558. สร้าง Mobile App ข้ามแพลตฟอร์ม ด้วย PhoneGap. กรุงเทพฯ: วิตตี้กรุ๊ป.
- [3] AngularJS. 2014. What Is Angular?. [Online]. Available: <https://docs.angularjs.org/guide/introduction>. เข้าถึงเมื่อวันที่ 1 ธ.ค. 2559
- [4] Apple. 2017. APNs Overview. [Online]. Available: https://developer.apple.com/library/content/documentation/NetworkingInternet/Conceptual/RemoteNotificationsPG/APNSOverview.html#//apple_ref/doc/uid/TP40008194-CH8-SW1. เข้าถึงเมื่อวันที่ 10 มิ.ย. 2560
- [5] Google. 2016. Google Cloud Messaging: Overview. [Online]. Available: <https://developers.google.com/cloud-messaging/gcm>. เข้าถึงเมื่อวันที่ 10 มิ.ย. 2560
- [6] gulpjs. 2016. gulp API docs. [Online]. Available: <https://github.com/gulpjs/gulp/blob/master/docs/API.md>. เข้าถึงเมื่อวันที่ 7 ก.ค. 2560
- [7] Ionic. 20 15. Overview. [Online]. Available: <https://ionicframework.com/docs/v1/overview/>. เข้าถึงเมื่อวันที่ 10 ธ.ค. 2559
- [8] Jeremy Wilken. 2015. Ionic in Action. New York: Manning Publications.
- [9] MongoDB. 2016. Introduction to MongoDB. [Online]. Available: https://docs.mongodb.com/?_ga=1.125230927.475215208.1469761785. เข้าถึงเมื่อวันที่ 9 ธ.ค. 2559
- [10] Teerajiraphatchandej. 2558. รู้จักกับ Crosswalk: ตัวแสดงผล HTML 5 สำหรับ Android ทุกคนชั้น. [Online]. Available: <http://nextflow.in.th/2015/Introducing-crosswalk-android-web-view-html5/>. เข้าถึงเมื่อวันที่ 3 ธ.ค. 2559
- [11] The Apache Software Foundation. 2015. Overview in Cordova. [Online]. Available: <https://cordova.apache.org/docs/en/latest/guide/overview/index.html>. เข้าถึงเมื่อวันที่ 1 ธ.ค. 2559
- [12] Sass. 2016. Sass Basics. [Online]. Available: <http://sass-lang.com/guide>. เข้าถึงเมื่อวันที่ 10 มิ.ย. 2560

- [13] Tutorialspoint. 2016. **Node.js – Introduction**. [Online]. Available: https://www.tutorialspoint.com/nodejs/nodejs_introduction.htm. เข้าถึงเมื่อวันที่ 10 มิ.ย. 2560
- [14] Zachary Cleaver. 2014. **Chapter 4 – Push Notification Services: Google and Apple**. [Online]. Available: <http://csce.uark.edu/~cwt/COURSES/2014-01--CSCE-4543--SW-ARCH/03--CHAPTERS>. เข้าถึงเมื่อวันที่ 10 ธ.ค. 2559



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

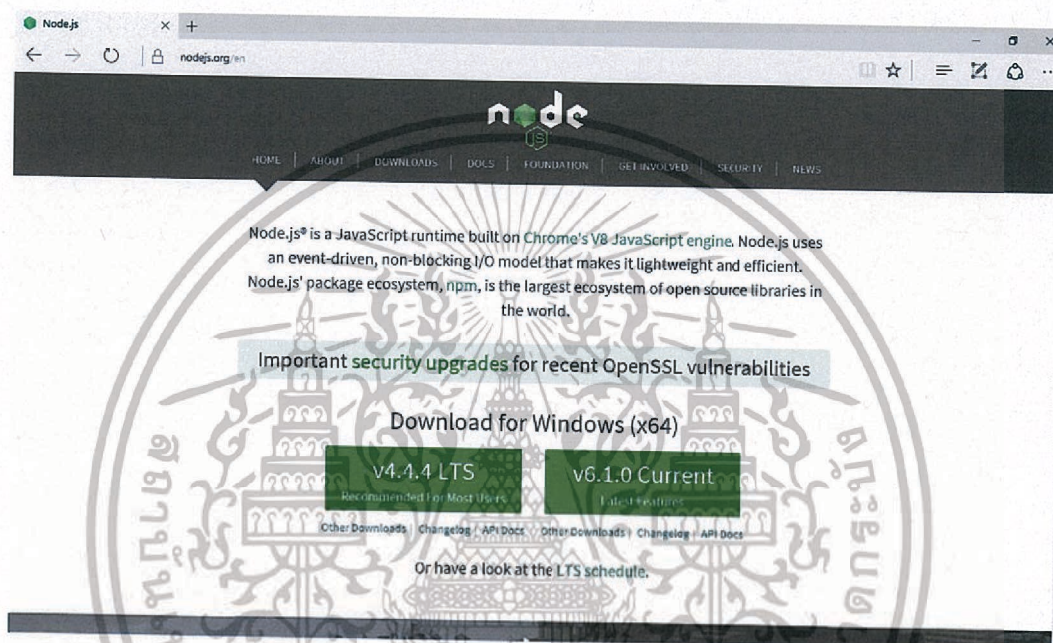


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การติดตั้ง Node.js

สำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันด้วยการใช้ Cordova platform และ Ionic framework นั้น จำเป็นต้องติดตั้ง Node.js เนื่องจาก ทั้ง Cordova และ Ionic ทำงานบน Node.js Modules เป็นหลัก จึงต้องติดตั้ง Node.js ให้เรียบร้อยก่อน ซึ่งมีขั้นตอนการ Download และติดตั้งดังนี้

- 1) Download จาก <https://nodejs.org/en/> และเลือก Download ตามระบบปฏิบัติการที่ใช้พัฒนา



รูปที่ ก.1 หน้าเว็บไซต์ Download Node.js

- 2) จากนั้นได้ไฟล์สำหรับติดตั้ง

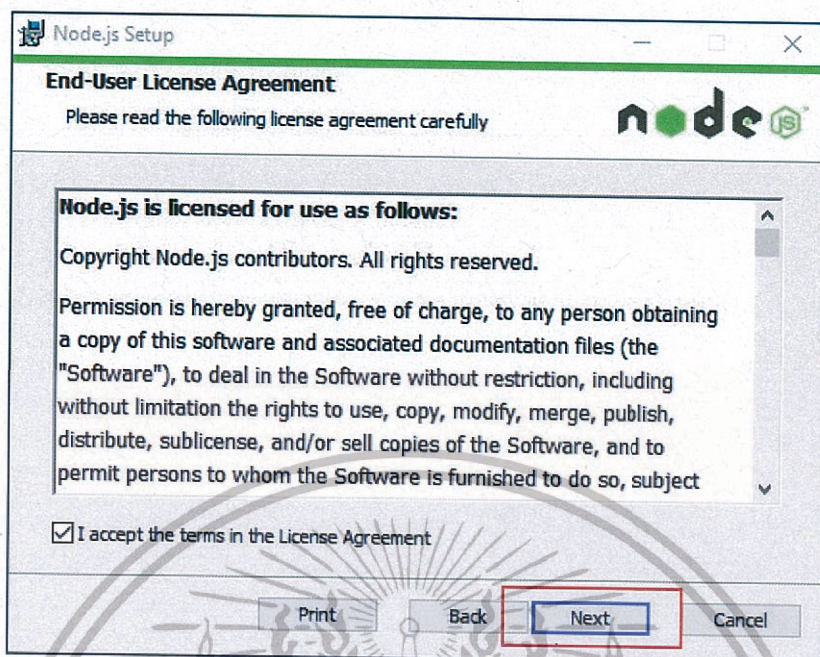


node-v6.1.0-x64

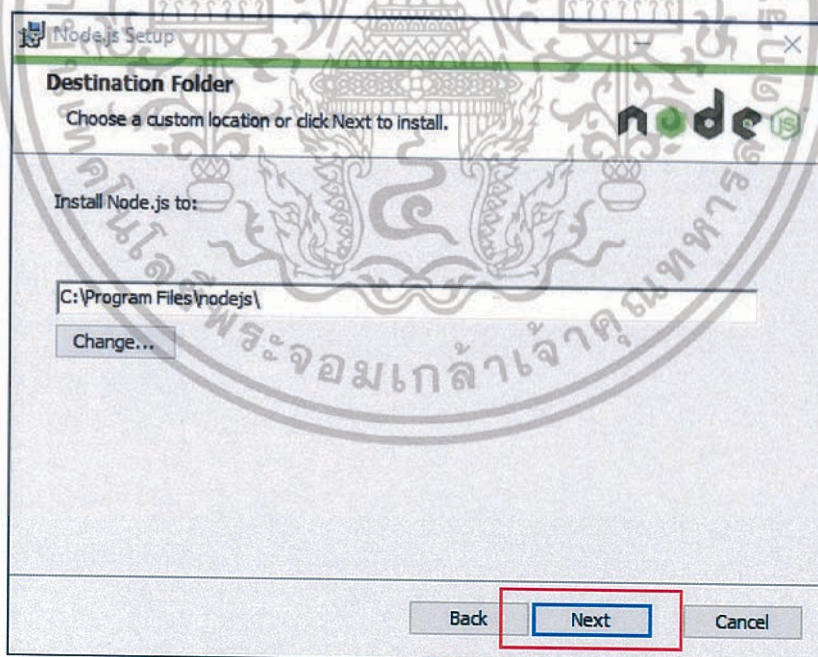
รูปที่ ก.2 ไฟล์สำหรับติดตั้ง Node.js

- 3) ทำการติดตั้งตามขั้นตอนดังรูปที่ ก.3 - ก.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

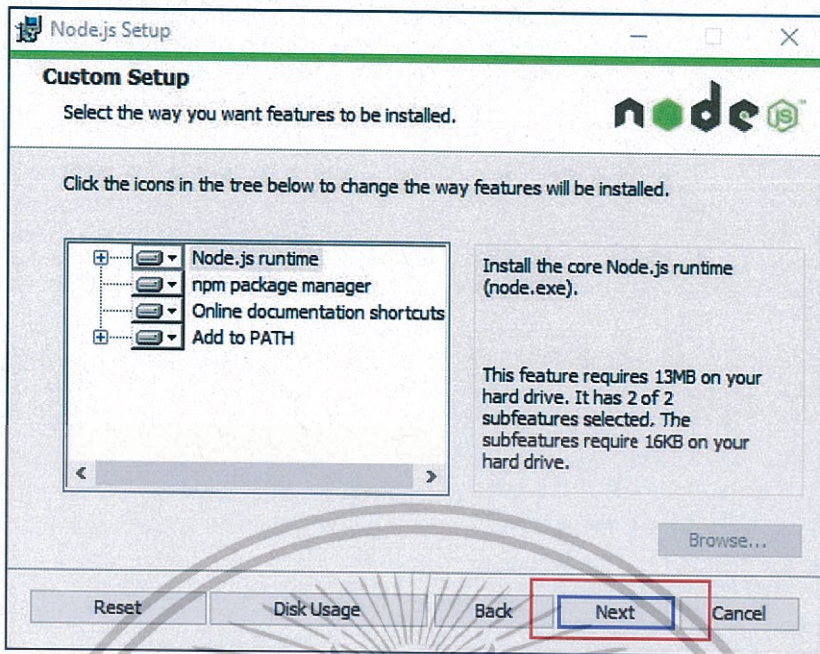


รูปที่ ก.3 การติดตั้ง Node.js (1)

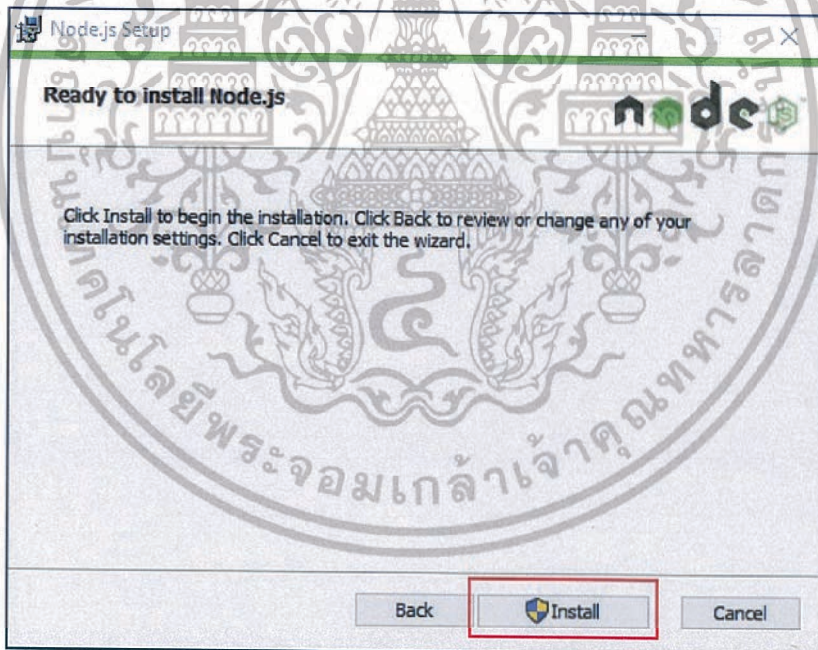


รูปที่ ก.4 การติดตั้ง Node.js (2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

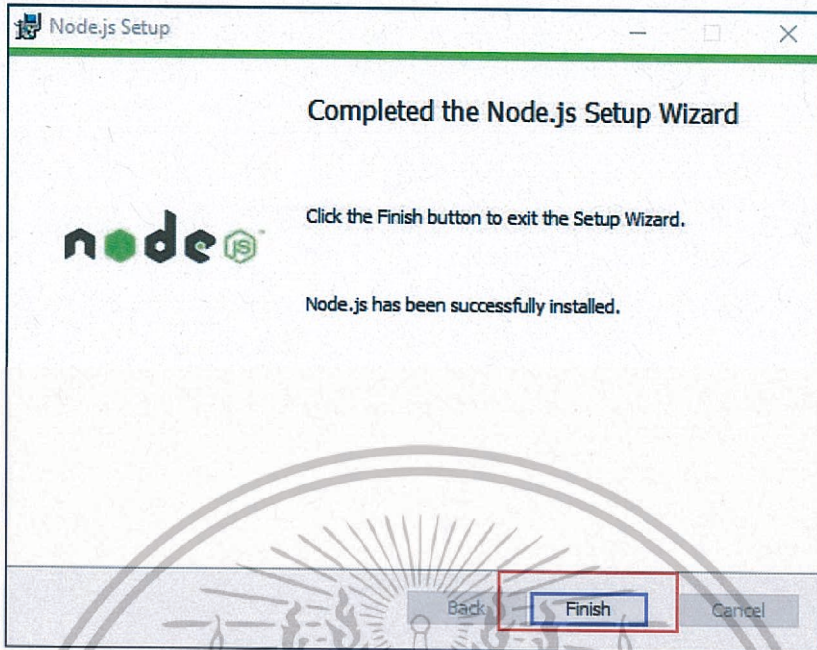


รูปที่ ก.5 การติดตั้ง Node.js (3)



รูปที่ ก.6 การติดตั้ง Node.js (4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.7 การติดตั้ง Node.js (5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

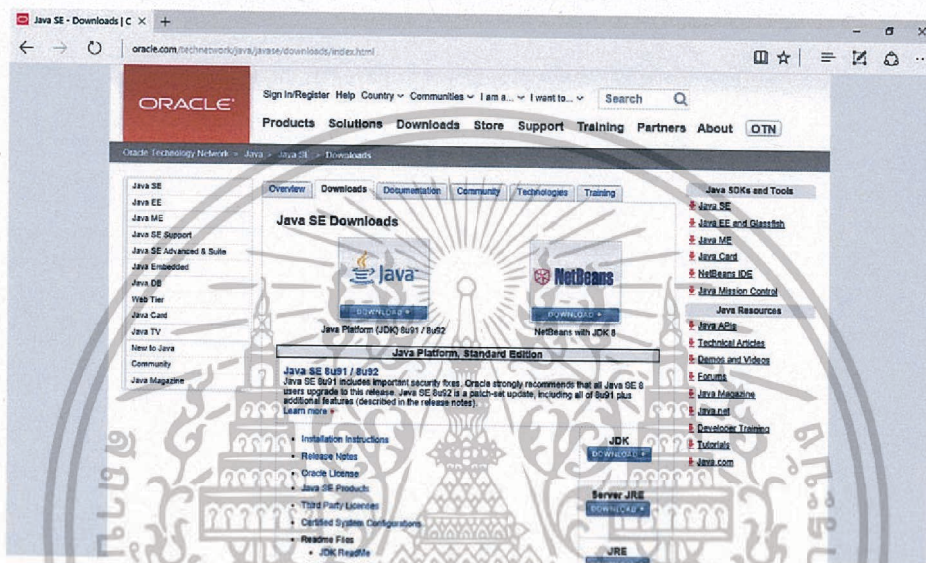


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การติดตั้ง Java JDK

Java JDK เนื่องจากความต้องการของระบบที่นำไปใช้ในการสร้าง Android mobile application ต้องการ Java JDK ในการติดตั้งโปรแกรมดังนั้นจึงควรติดตั้ง Java JDK ให้เรียบร้อยก่อน ซึ่งมีขั้นตอนการติดตั้งดังนี้

- 1) Download จาก <http://www.oracle.com/technetwork/systems/index-jsp-138363.html> และเลือก Download ตามระบบปฏิบัติการ



รูปที่ ข.1 หน้าเว็บไซต์ Download Java JDK

- 2) จากนั้นได้ไฟล์สำหรับติดตั้ง

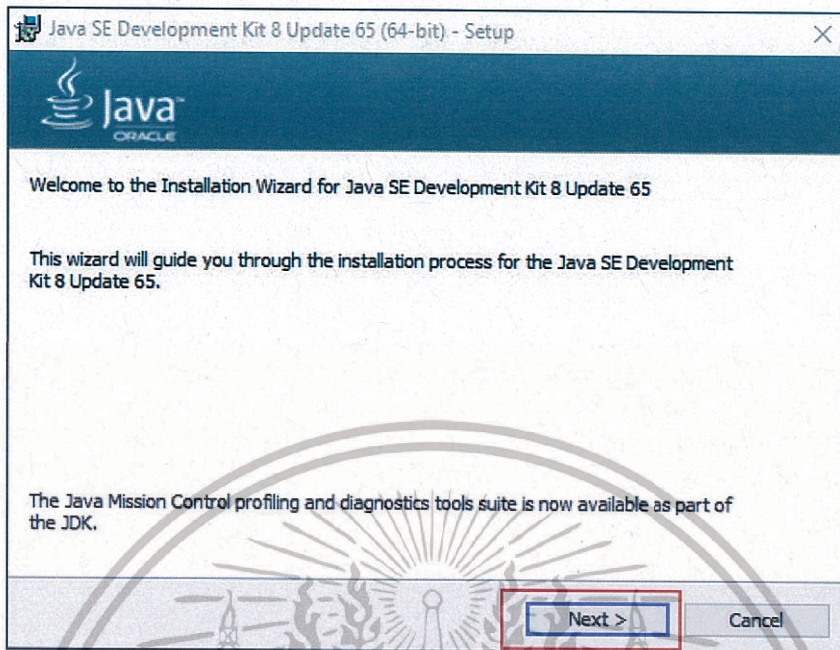


jdk-8u65-window
s-x64

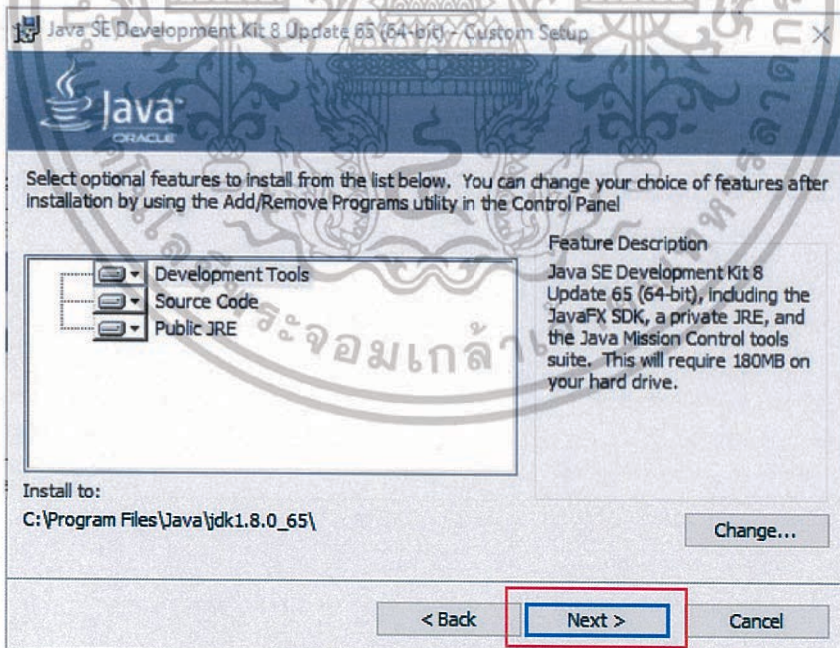
รูปที่ ข.2 ไฟล์สำหรับติดตั้ง Java JDK

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ทำการติดตั้งตามขั้นตอนดังรูปที่ ข.3 – ข.5

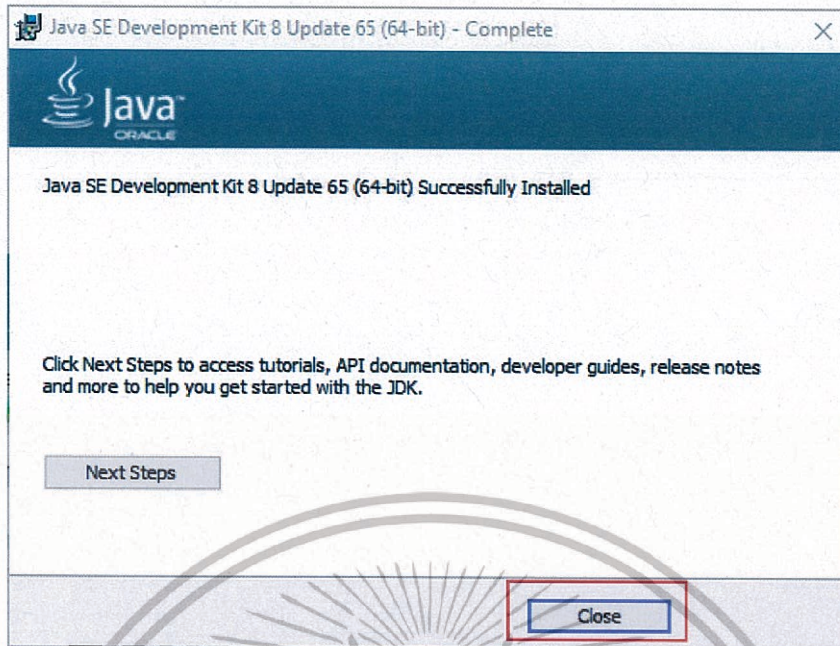


รูปที่ ข.3 ขั้นตอนการติดตั้ง Java JDK (1)



รูปที่ ข.4 ขั้นตอนการติดตั้ง Java JDK (2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.5 ขั้นตอนการติดตั้ง Java JDK (3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



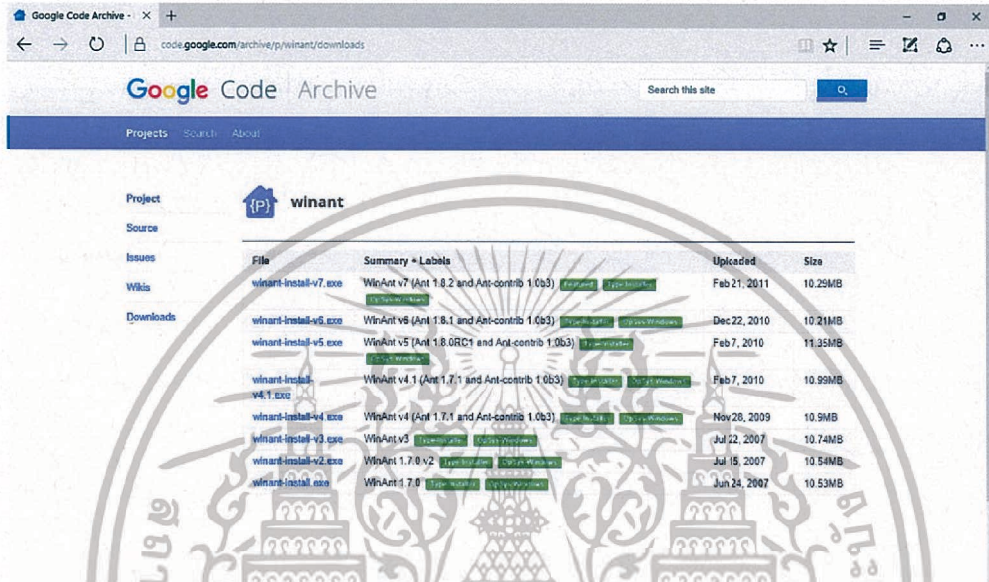
ภาคผนวก ค
การติดตั้ง Winant (Apache Ant)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การติดตั้ง Winant (Apache Ant)

Winant คือชุดติดตั้ง Apache Ant ของ Windows ซึ่งใช้ในการ Build ไฟล์ .APK ที่เป็นไฟล์ติดตั้ง Android Application การติดตั้ง Winant มีขั้นตอนดังนี้

- 1) Download จาก <https://code.google.com/p/winant/downloads/list> และเลือก Download ตามระบบปฏิบัติการและเวอร์ชันที่ใช้พัฒนา



รูปที่ ค.1 หน้าเว็บไซต์ Download Winant (Apache Ant)

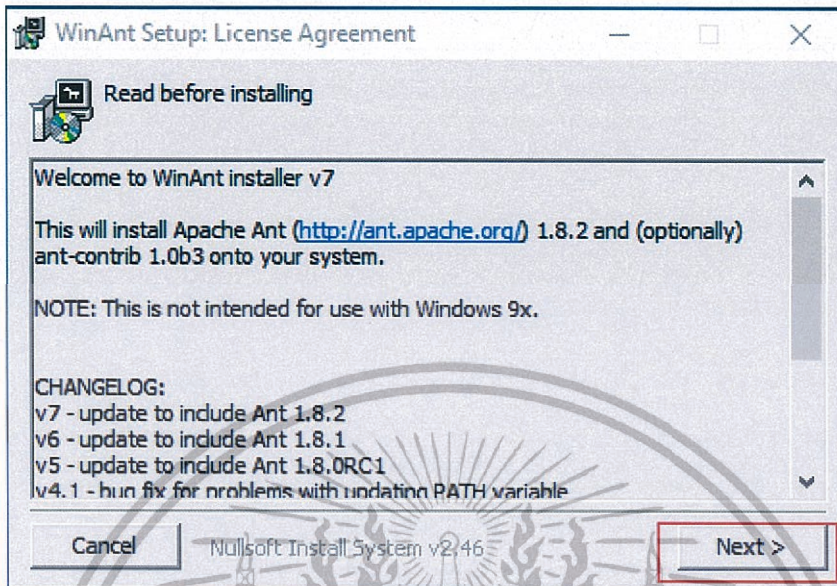
- 2) จากนั้นได้ไฟล์สำหรับติดตั้ง



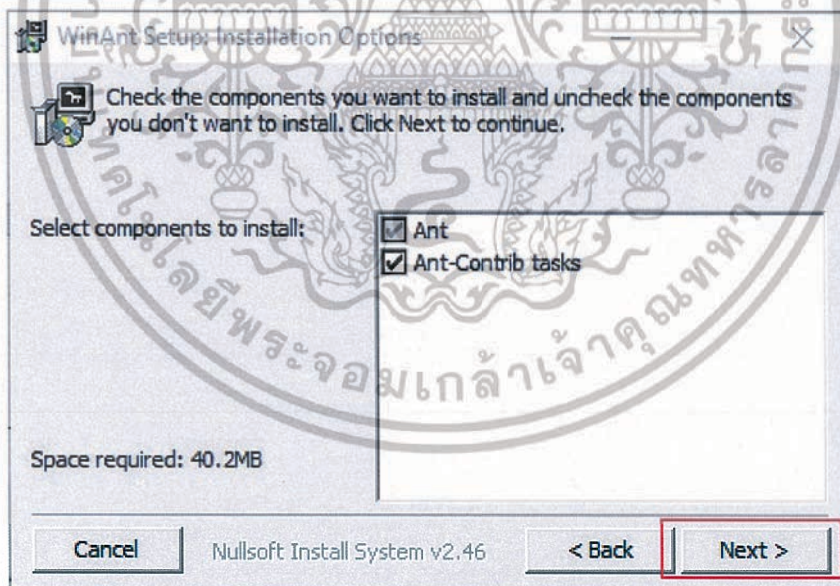
รูปที่ ค.2 ไฟล์สำหรับติดตั้ง Winant (Apache Ant)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

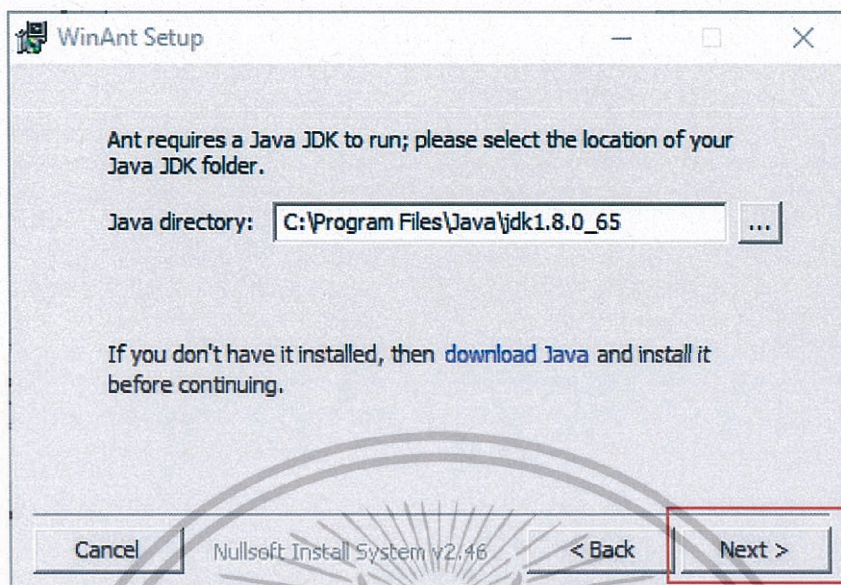
- 3) ทำการติดตั้งตามขั้นตอนดังรูปที่ ค.3 – ค.7



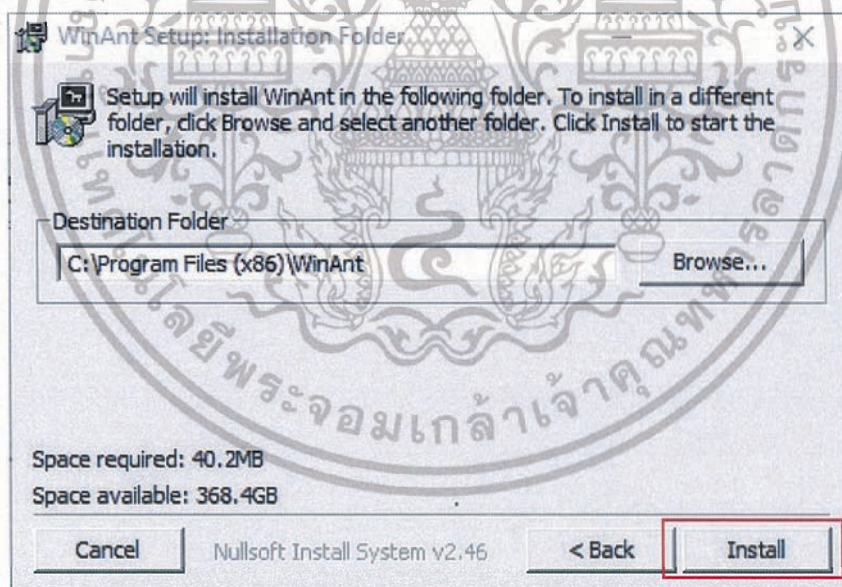
รูปที่ ค.3 ขั้นตอนการติดตั้ง Winant (Apache Ant) (1)



รูปที่ ค.4 ขั้นตอนการติดตั้ง Winant (Apache Ant) (2)

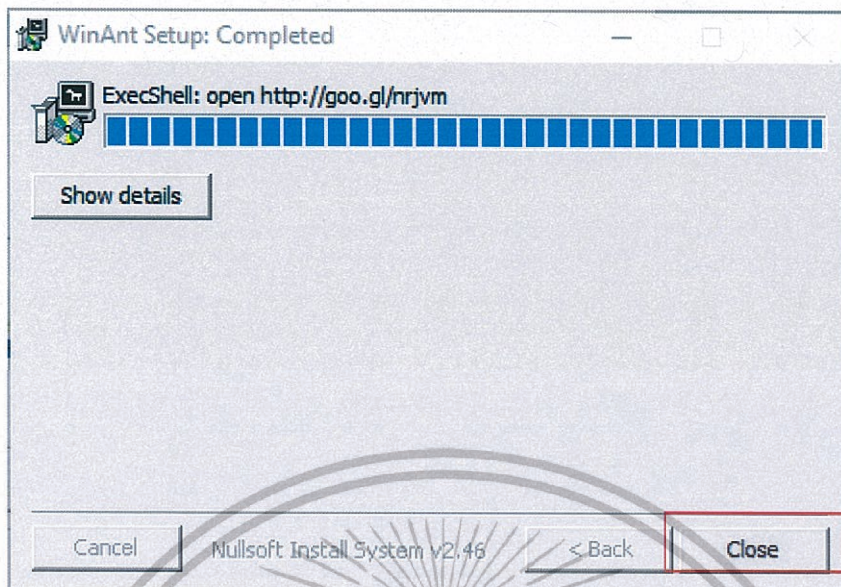


รูปที่ ค.5 ขั้นตอนการติดตั้ง Winant (Apache Ant) (3)



รูปที่ ค.6 ขั้นตอนการติดตั้ง Winant (Apache Ant) (4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ค.7 ขั้นตอนการติดตั้ง Winant (Apache Ant) (5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

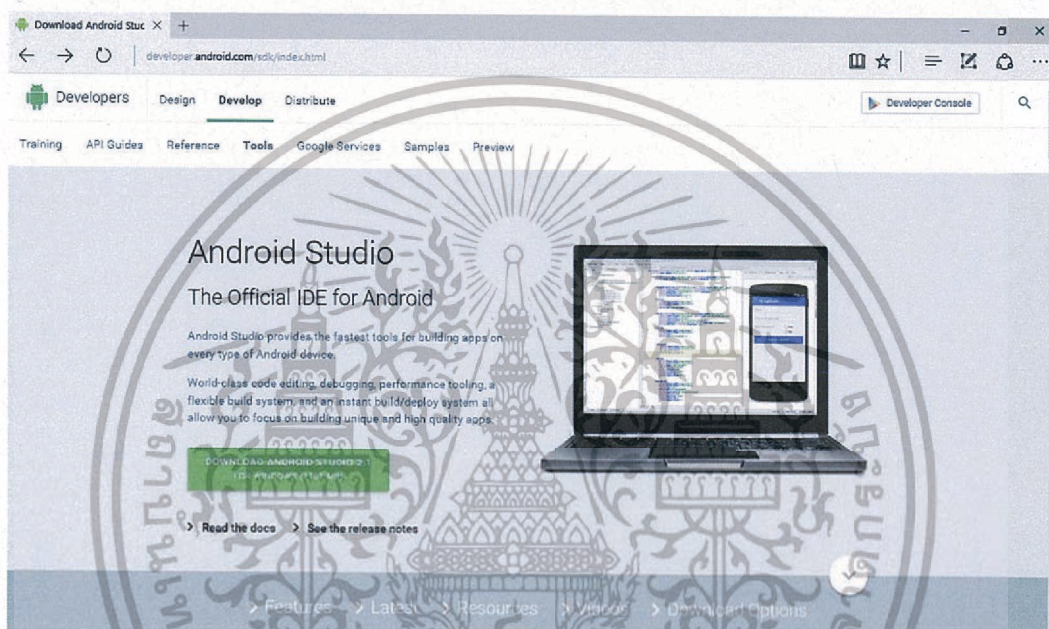


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การติดตั้ง Android SDK

Software Development Kit สำหรับการพัฒนา Android Application ซึ่งก่อนที่ติดตั้ง Android SDK ได้นั้น ต้องติดตั้ง JDK (Java Development Kit) ให้เรียบร้อยก่อน การติดตั้ง Android SDK มีขั้นตอนการติดตั้งดังนี้

- 1) Download จาก <http://developer.android.com/sdk/index.html> และเลือก Download ตามระบบปฏิบัติการ



รูปที่ ง.1 หน้าเว็บไซต์ Download Android Studio

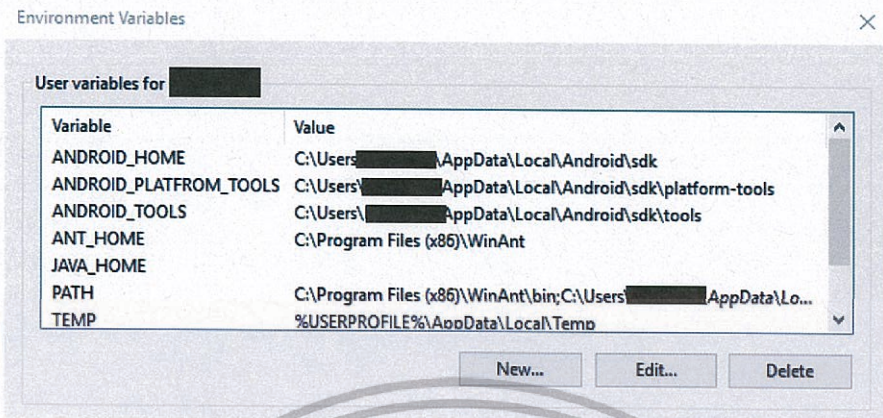
- 2) เลือก Download Options > SDK Tools Only และเลือก Download ตาม OS ที่ใช้พัฒนา และทำการติดตั้งตามขั้นตอน
- 3) หลังจาก Download และติดตั้งเรียบร้อยแล้ว ก่อนเรียกใช้งาน ให้ทำการตรวจสอบการตั้งค่า Environment Variables ก่อน
- 4) คลิกขวาที่ Computer > Properties > Advanced System Settings > Advanced > Environment Variables โดย User variables นั้นควรมี Variable 3 ตัวแปร สำหรับ Android SDK คือ

ANDROID_HOME

ANDROID_TOOLS

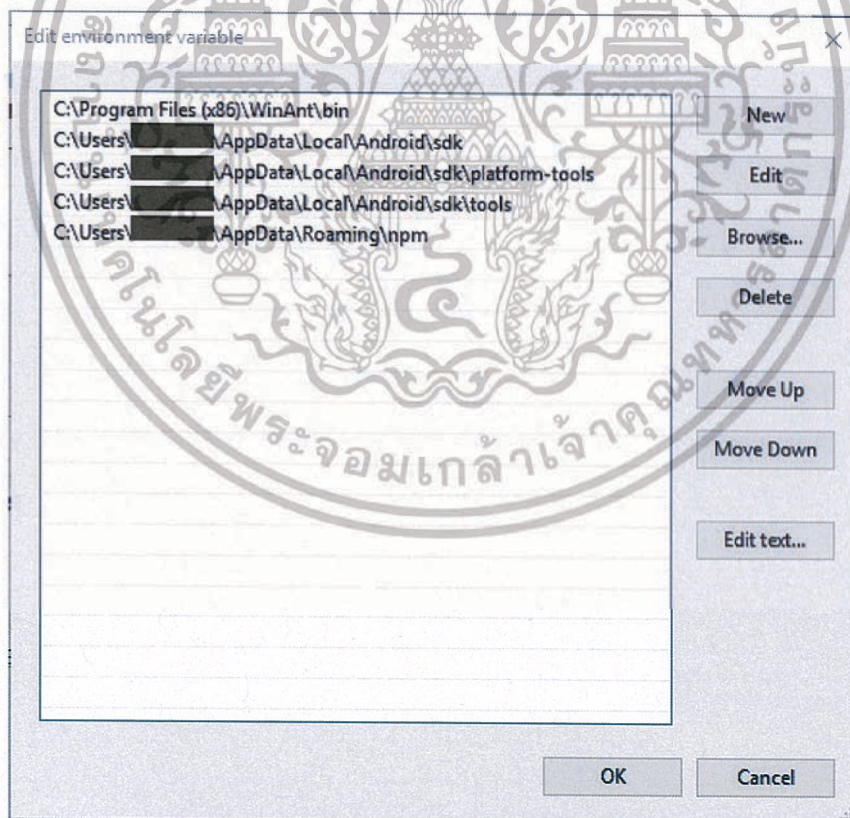
ANDROID_PLATFORM_TOOLS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ง.2 การตั้งค่า Environment Variables (1)

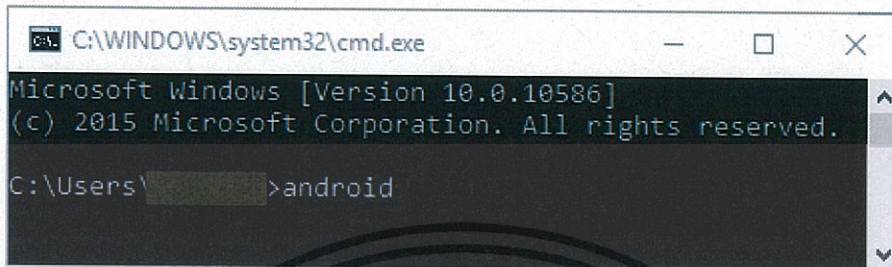
- 5) ตั้งค่า Path ด้วยการเพิ่ม Value ที่เหมือนกับตัวแปรทั้ง 3 ตัวที่เพิ่มในข้อ 4)



รูปที่ ง.3 การตั้งค่า Path environment variables (2)

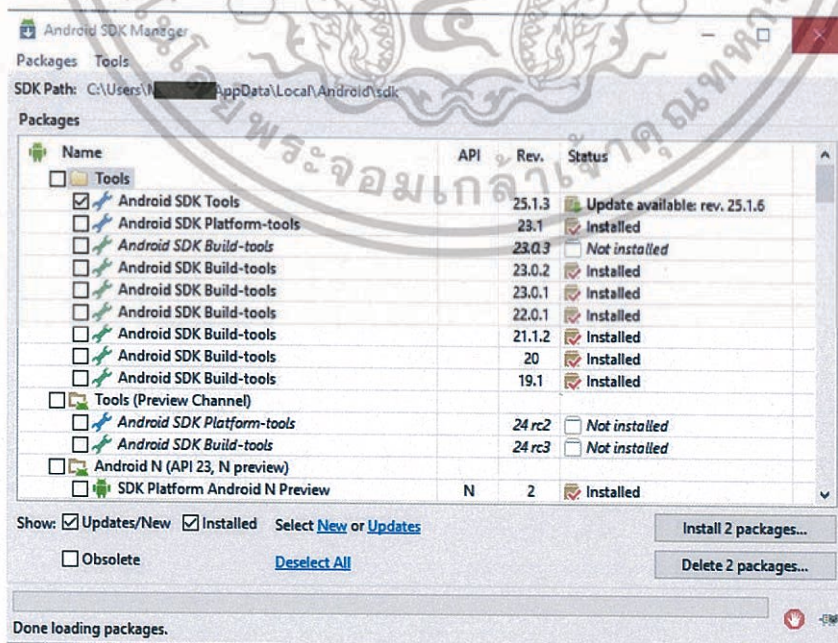
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 6) เมื่อตั้งค่าเสร็จแล้วเปิด Command prompt ขึ้นมาเพื่อทดสอบโดยการใช้คำสั่ง Android หากการตั้งค่า Environment variables ถูกต้องแล้ว สามารถใช้งาน Command ได้ทุก Path และเมื่อรันคำสั่ง Android แล้วเป็นการเรียก Android SDK manager ขึ้นมา



รูปที่ ง.4 การทดสอบการตั้งค่า Android SDK

- 7) Android SDK Manager ใช้สำหรับจัดการ Packages ทั้งหมดที่จำเป็นในการพัฒนา Android Application ซึ่งควรมีการติดตั้งทั้งหมดทุก packages โดยเฉพาะ Android SDK Tools, Platform-tools และ Build-tools ของเวอร์ชัน Android ที่ต้องการพัฒนาให้ใช้งานได้ เช่น ต้องการใช้งานตั้งแต่เวอร์ชัน 6.0 ลงไปจนถึง 4.0 จึงต้องเลือก Download ให้ครบ ขั้นตอนการติดตั้งนี้ใช้การ Download จาก Internet ทั้งหมด และใช้เวลานาน จึงควร Download ผ่าน Network ที่เร็วและไม่ติด Proxy ใดๆ



รูปที่ ง.5 การติดตั้ง Android SDK Manager

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของโรงเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก จ

การติดตั้ง Ionic และการสร้าง Project Ionic

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การติดตั้ง Ionic และการสร้าง Project Ionic

- 1) ตรวจสอบว่าติดตั้ง Node.js เรียบร้อยแล้ว
- 2) ติดตั้ง Apache Cordova version ล่าสุด ใช้ Command line พิมพ์คำสั่ง

```
$ sudo npm install -g cordova
```

***หมายเหตุสำหรับ Linux Android

ถ้า Linux 64 bit แต่ต้องการติดตั้งไลบรารี Android 32 bit ใช้ Command line พิมพ์คำสั่ง

```
$ sudo apt-get install ia32-libs
```

สำหรับ Ubuntu 13.04 หรือมากกว่า ia32-libs จะถูกลบออก ต้องใช้ Packages นี้แทน

```
$ sudo yum install -y glibc.i686 glibc-devel.i686 libstdc++.i686
zlib-devel.i686
ncurses-devel.i686 libX11-devel.i686 libXrender.i686
libXrandr.i686
```

***หมายเหตุสำหรับ ระบบปฏิบัติการ Windows บน Java, Ant และ Android

ตรวจสอบว่า การติดตั้งและการตั้งค่า Path ของ Java JDK, Apache Ant และ Android SDK เรียบร้อยแล้ว

- 3) ติดตั้ง Ionic

ใช้ Command line พิมพ์คำสั่ง \$ sudo npm install -g ionic

***หมายเหตุ ลบ sudo ออกหากใช้ระบบปฏิบัติการ Windows

- 4) สร้าง Project

ใช้ Command line พิมพ์คำสั่ง \$ ionic start todo blank

จะได้โครงสร้างของ Project ดังนี้ (ใช้ Command line พิมพ์คำสั่ง \$ cd todo && ls)

```
$ cd todo && ls
├── bower.json // bower dependencies
├── config.xml // cordova configuration
├── gulpfile.js // gulp tasks
├── hooks // custom cordova hooks to execute on specific commands
├── ionic.project // ionic configuration
├── package.json // node dependencies
├── platforms // iOS/Android specific builds will reside here
├── plugins // where your cordova/ionic plugins will be installed
├── scss // scss code, which will output to www/css/
└── www // application - JS code and libs, CSS, images, etc.
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ จ.1 โครงสร้างของ Project ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) การตั้งค่าแพลตฟอร์ม

ใช้ Command line พิมพ์คำสั่ง \$ ionic platform add ios เพื่อเพิ่มแพลตฟอร์ม iOS ให้กับ Project

ใช้ Command line พิมพ์คำสั่ง \$ ionic platform add android เพื่อเพิ่มแพลตฟอร์ม AndroidOS ให้กับ Project

***หมายเหตุสำหรับ Android บน OS X

หากได้รับ Error ดังนี้ [Error: ERROR : Make sure JAVA_HOME is set, as well as paths to your JDK and JRE for java.]

ใช้ Command line พิมพ์คำสั่ง \$ export JAVA_HOME=\$(/usr/libexec/java_home) ก่อนเพิ่มแพลตฟอร์ม Android

6) การทดสอบ Build application โดยการเข้าไปที่ Root ของ Project

ใช้ Command line พิมพ์คำสั่ง (สำหรับ ระบบปฏิบัติการ iOS)

\$ ionic build ios

\$ ionic emulate ios

ใช้ Command line พิมพ์คำสั่ง (สำหรับ ระบบปฏิบัติการ Android)

\$ ionic build android

\$ ionic run android

***หมายเหตุสำหรับ Android emulator สำหรับการพัฒนา Android ไม่แนะนำให้ใช้ “emulate” เพราะว่า Android emulator เริ่มต้นนั้นทำงานได้ช้าไม่เหมาะกับการเป็นตัวแทนเครื่องจริง จึงแนะนำให้ใช้ Genymotion emulator สำหรับ Ionic สามารถใช้คำสั่ง ionic run เพื่อติดตั้งบน emulator ได้ทันที

ใช้ Command line พิมพ์คำสั่ง (สำหรับการทดสอบบน Browser)

\$ionic serve

***หมายเหตุ ควรใช้คำสั่ง npm ภายใน Network โดยไม่ผ่าน Proxy ใดๆ เนื่องจากการ Download อาจใช้ระยะเวลาานาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น.ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การติดตั้ง Crosswalk

ขั้นตอนการติดตั้ง Crosswalk มีขั้นตอนดังนี้

- 1) ทำการติดตั้ง Ionic Framework ให้เรียบร้อยก่อน
- 2) เปิด Command Prompt
- 3) พิมพ์คำสั่ง Ionic browser add crosswalk

เมื่อ Download และติดตั้ง Crosswalk เรียบร้อยแล้ว Android Application เมื่อถูก Build ออกมาได้ apk ออกมา 2 ไฟล์ ชื่อ android-arm7-debug.apk และ android-x86-debug.apk ซึ่ง smartphone ทั่วไปใช้ android-arm7-debug.apk เป็นหลัก ส่วน android-x86-debug.apk นั้นใช้สำหรับ smartphone ที่ใช้ cpu ของ Intel เท่านั้น





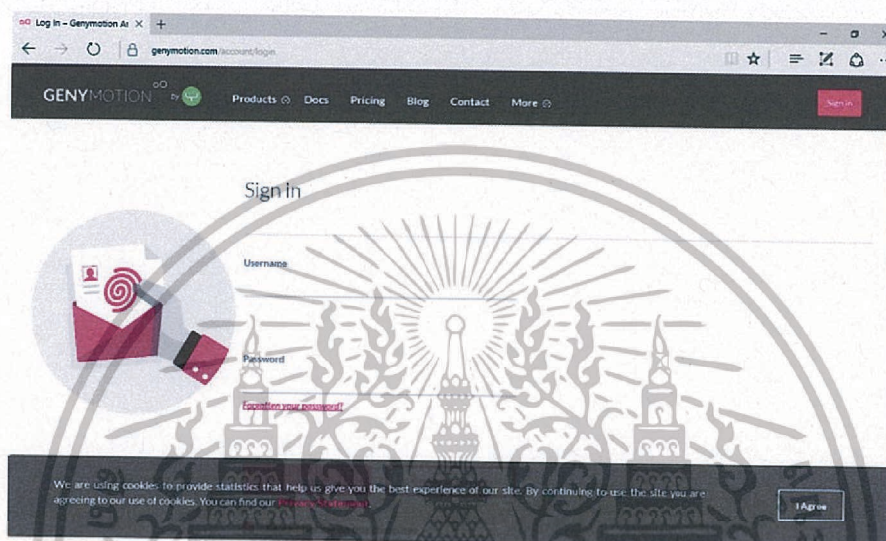
ภาคผนวก ข
การติดตั้ง Genymotion

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การติดตั้ง Genymotion

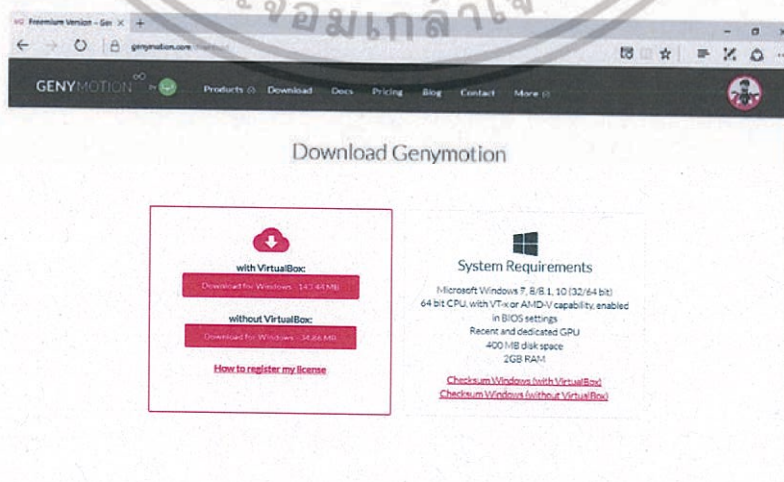
Genymotion คือ Android Emulator ตัวหนึ่งใน โดย Genymotion ทำงานอยู่บน Oracle VirtualBox นั่นคือ 1 Emulator ที่รันขึ้นมาเปรียบเสมือน VM 1 ตัว ซึ่งช้าหรือเร็ว ขึ้นอยู่กับ การแบ่ง Resource ในเครื่องให้มากน้อยเพียงใด ขั้นตอนการติดตั้ง Genymotion มีดังนี้

- 1) Download จาก <https://www.genymotion.com/account/login/>



รูปที่ ข.1 หน้าเว็บไซต์ Download

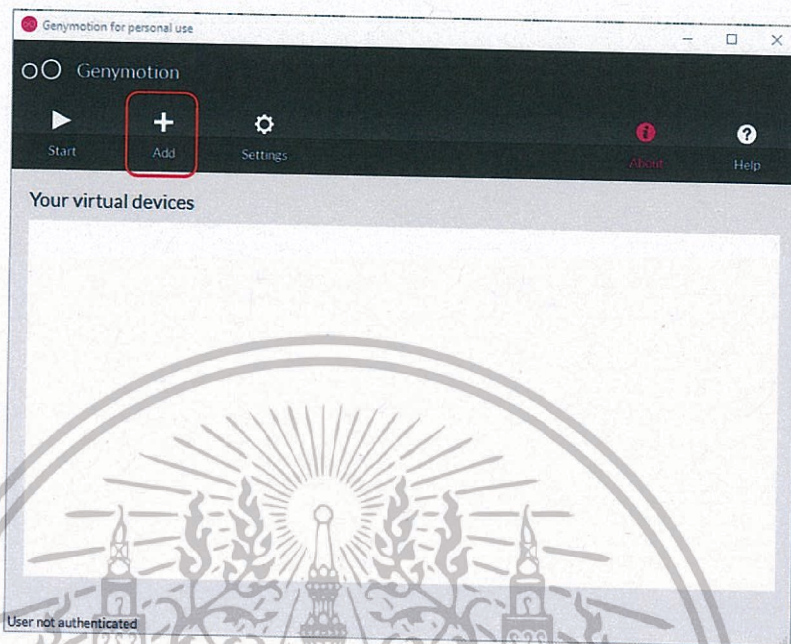
- 2) ทำการ Register Account และ Sign in เข้าสู่ระบบและ ทำการ Download ตามระบบปฏิบัติการที่พัฒนา



รูปที่ ข.2 หน้าเว็บไซต์ Download

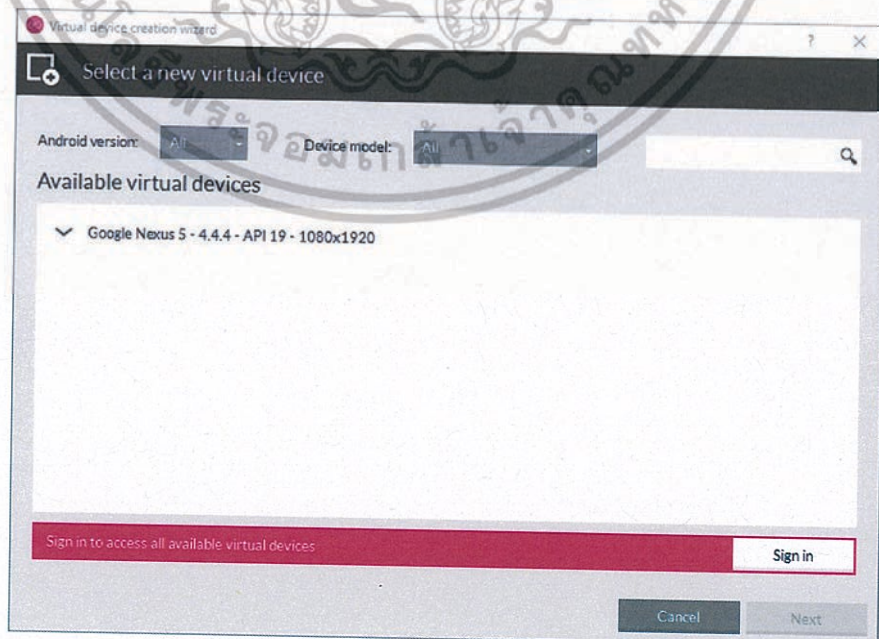
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีให้นำไปใช้

- 3) ทำการติดตั้งตามขั้นตอนจนเสร็จและทำการเปิดโปรแกรมขึ้นมาได้หน้าต่างของโปรแกรม ดังรูปที่ ข.3 และทำการเพิ่ม Virtual Devices โดยการกดปุ่ม Add



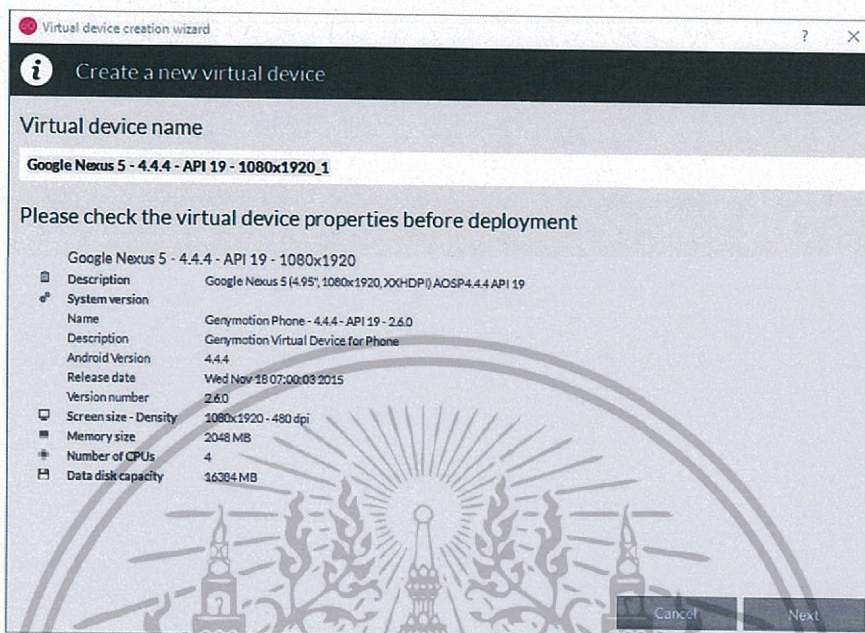
รูปที่ ข.3 การเพิ่ม Virtual devices

- 4) เลือกยี่ห้อ และรุ่นที่ต้องการ หรือทำการ Download Virtual Devices เพิ่มด้วยการ Sign in เข้าสู่ระบบก่อน



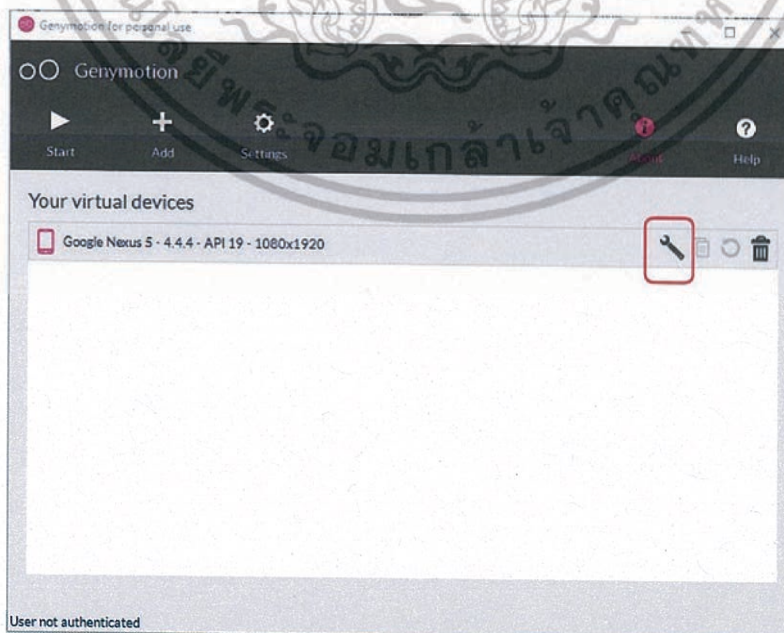
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ ข.4 การเพิ่ม Virtual devices (2)
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 5) เมื่อเลือกแล้วระบบแสดงรายละเอียดของ Device ที่เลือก



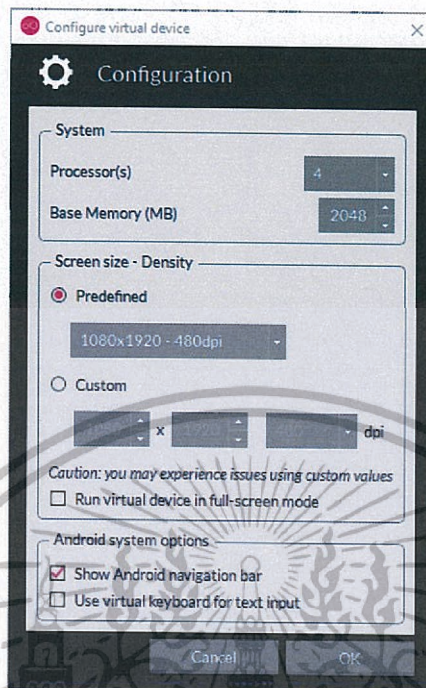
รูปที่ ข.5 การเพิ่ม virtual devices (3)

- 6) สามารถปรับตั้งค่าต่างๆ ของ Emulator แต่ละตัวได้โดยการคลิกที่รูปประแจ หรือกด Ctrl + R พบกับหน้าจอปรับตั้งค่าต่างๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ ข.6 การเพิ่ม Virtual devices (4) กรุณาอย่าให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 7) หน้าต่างการปรับค่าโดยสามารถปรับแต่ง Processor Memory ได้



รูปที่ ข.7 การปรับแต่ง Processor memory

- 8) เปิด Emulator ด้วยการกดปุ่ม Start หรือ Ctrl+L



รูปที่ ข.8 หน้าต่าง Emulator

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Server และ Database

1) การ Start JBOSS

- 1.1) เปิด Eclipse แล้วไปที่แถบ Server
- 1.2) คลิกขวาที่ JBoss 7.1 Server เลือก Start
- 1.3) สังเกตที่ Console เมื่อเห็นคำว่า Deployed ██████████ แสดงว่า การ Deploy EAR บน Server สมบูรณ์แล้ว สามารถเปิด URL ██████████ ได้
- 1.4) หากยังเปิดไม่ได้ ให้ลองคลิกขวาที่ Server แล้ว Clean ดู 1 ครั้ง
- 1.5) การ Start JBOSS, Node.js และ MongoDB บน demo4
 - ใช้ Secure Shell Connect ไปที่ ██████████ ใส่ User name และ Password
 - เข้าได้แล้ว ให้ใช้คำสั่ง su - root
 - ใส่ Password
 - เปลี่ยน path ไปที่ cd /opt/jboss71/standalone
 - พิมพ์ ./startjboss.sh เป็นการ Start Server ทุกตัวที่ต้องใช้ในการ Run App บน Demo4 ให้ทำงานได้
 - ทดสอบด้วยการเปิด ██████████ หรือ ██████████ หากการ Start สมบูรณ์แล้ว สามารถเปิด URL ทั้งหมดนี้ได้โดยไม่ Error แต่อย่างใด

2) การ Start, Stop Node.js และ MongoDB

- 2.1) เปิด Command Line พิมพ์ mongod.exe -dbpath <path> เช่น d:/mongo/data
- 2.2) เปิด Command Line ใหม่ พิมพ์ mongo ตามด้วย use ava_chatdb
- 2.3) เปิด Command Line ใหม่ ไปที่โฟลเดอร์ chatserver เช่น D:/chatserver แล้ว พิมพ์ node index.js (ไฟล์ของ Node Server ถ้ามีการเปลี่ยนชื่อก็ใช้ชื่ออื่น)
- 2.4) จากนั้นสามารถใช้ฟังก์ชัน Chat ใน Workforce ได้
- 2.5) การ Stop ให้ใช้ Ctrl + C , Y เพื่อ Terminate Process ในแต่ละ Command Line

3) การ Setup JDBC Datasource

- 3.1) Start JBoss Server แล้ว Login เข้า Jboss Console ที่
[REDACTED]
- 3.2) ที่มุมขวบน คลิกเลือก Profile
- 3.3) ที่ด้านซ้าย แถบ Profile เลือก [REDACTED]
[REDACTED] แล้วเลือก Add
- 3.4) ใส่ข้อมูล Name : [REDACTED] , JNDI Name : [REDACTED]
- 3.5) เลือก JDBC Drive เป็น ไฟล์ .jar ของ postgresql JDBC Driver ที่เตรียมไว้ หากไม่พบในลิสต์ ให้นำไฟล์ไปวางที่ โฟลเดอร์ deployments ของ JBoss ก่อน แล้วกลับมาเปิดหน้านี้อีกครั้ง
- 3.6) เลือก Next ใส่ Connection URL เป็น
[REDACTED] และ Username, Password ที่ใช้ Connect Database
- 3.7) เลือก Done พบว่ามีการสร้าง Datasource ขึ้นมาใหม่ ให้คลิกที่แถบ Connection แล้วเลือก Test Connection หากการตั้งค่าต่างๆเรียบร้อย ก็พบข้อความ Successfully created JDBC Connection

4) การ Setup, Backup ,Restore, Drop Postgres Database

- 4.1) ติดตั้ง PGAdmin ให้เรียบร้อย
- 4.2) คลิกขวาที่ Server > Databases คลิกขวาเลือก New Databases
- 4.3) ช่อง Name ใส่ [REDACTED]
- 4.4) ได้ database ว่างๆ ชื่อ [REDACTED] คลิกขวาและเลือก Restore แล้ว Browse หาไฟล์ .backup ของ Database แล้ว OK เพื่อทำการ Import Database เข้ามา
- 4.5) หากต้องการ Backup หรือ Export ให้คลิกขวาที่ [REDACTED] แล้วเลือก Backup เลือก Format เป็น Directory แล้วกำหนดชื่อไฟล์ + Path
- 4.6) ได้โฟลเดอร์มา 1 โฟลเดอร์ มีนามสกุล .backup ซึ่งใช้ restore ที่เครื่องไหนก็ได้
- 4.7) การ Drop ให้คลิกขวาที่ [REDACTED] เลือก Delete/Drop เป็นการลบ Database นี้ทิ้ง แต่ Drop ได้ต่อเมื่อ ไม่มีการ Start JBOSS Server อยู่เท่านั้น



ภาคผนวก ฅ
การ Build แอปพลิเคชันขึ้น Google play store

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การ Build แอปพลิเคชันขึ้น Google play store

- 1) ให้ใช้ Command line พิมพ์คำสั่ง `$ cordova build --release android` สำหรับการตั้งค่า Version จะต้องเข้าไปตั้งค่าที่ไฟล์ `config.xml` หากต้องการตั้งค่าเอง
- 2) จะได้ไฟล์ `.apk` ที่อยู่ใน `platforms/android/build/outputs/apk` เช่น `platforms/android/build/outputs/apk>HelloWorld-release-unsigned.apk`
- 3) แอปพลิเคชันที่ได้ใน 2). ยังไม่ได้ไม่รับการสร้างลายเซ็นดิจิทัล จึงต้องสร้าง Private key โดยใช้ `keytool` ใช้ Command line พิมพ์คำสั่ง

- `$ keytool -genkey -v -keystore my-release-key.keystore -alias alias_name -keyalg RSA -keysize 2048 -validity 10000`

ในครั้งแรกต้องทำการใส่รหัสสำหรับที่อยู่สำหรับเก็บคีย์และตอบคำถามส่วนอื่นๆ ของ Tool จากนั้นจะได้ไฟล์ `my-release-key.keystore`

Run `zip align tool` เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับ APK ซึ่ง `zipalign` จะอยู่ที่

- `/path/to/Android/sdk/build-tools/VERSION/zipalign`

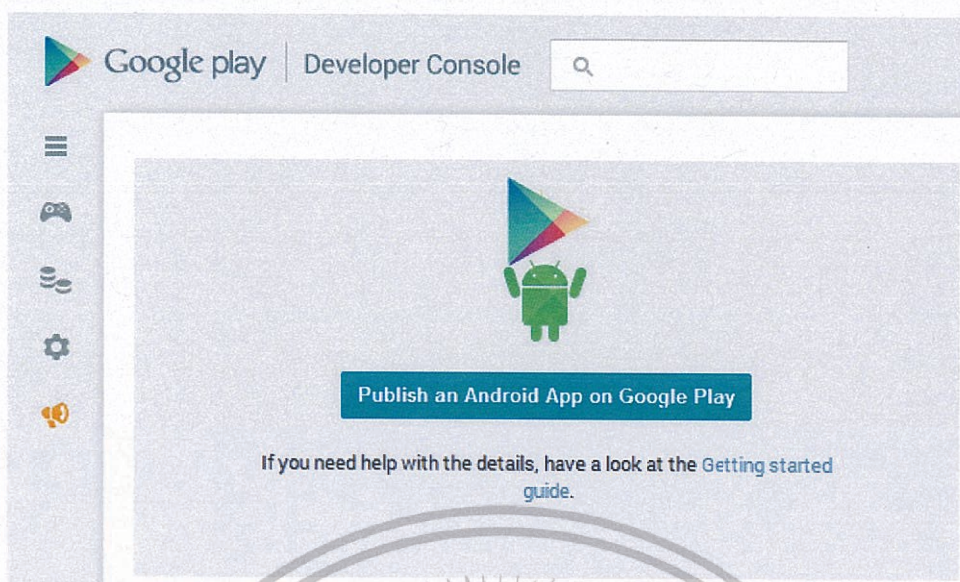
ตัวอย่างสำหรับ OS X ที่ติดตั้ง Android studio `zipalign` จะอยู่ใน

- `~/Library/Android/sdk/build-tools/VERSION/zipalign`

ตัวอย่างการใช้ `zipalign` ใช้ Command line พิมพ์คำสั่ง

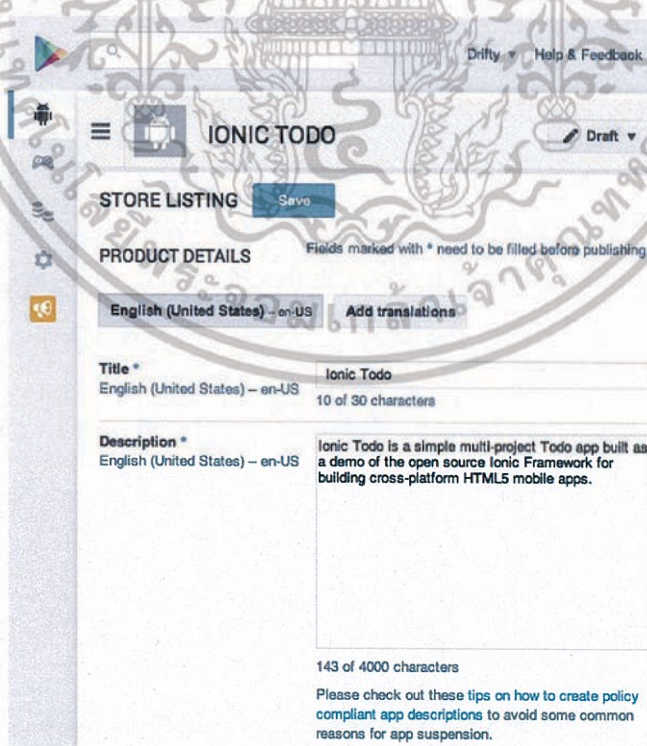
- `$ zipalign -v 4 HelloWorld-release-unsigned.apk HelloWorld.apk`

- 5) เข้าไปที่ Google play store developer console และสร้างบัญชีนักพัฒนาซอฟต์แวร์ใหม่ ซึ่งมีค่าใช้จ่ายอยู่ที่ \$ 25 ต่อปี
- 6) เมื่อมีบัญชีนักพัฒนาแล้วให้คลิก “Publish an Android App on Google Play”



รูปที่ ฅ.1 Google play store developer console

- 7) กดปุ่ม Edit the store กรอกรายละเอียดของแอปพลิเคชัน ดังรูปที่ ฅ.2 เป็นตัวอย่าง ของรายละเอียดของ Ionic Todo app



รูปที่ ฅ.2 ตัวอย่างการกรอกรายละเอียดของ Ionic todo app

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 8) ทำการ Upload APK และการ Upload นี้จะใช้เวลาพอสมควร
- 9) การปรับปรุงแอปพลิเคชัน จะต้องแก้ไขไฟล์ config.xml เพื่อเพิ่มค่าของ Version สำหรับ Release



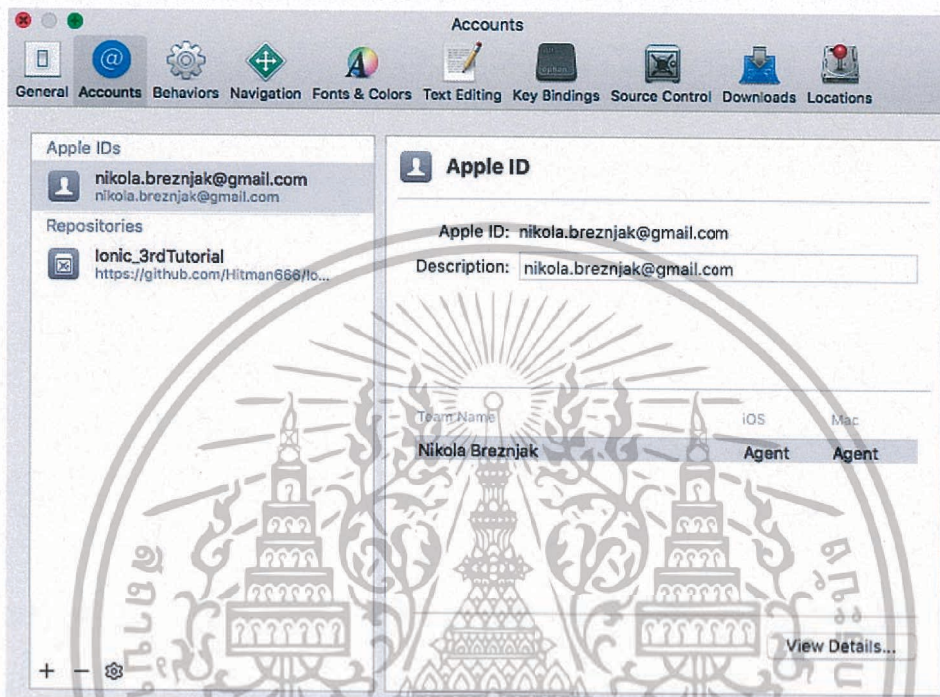
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

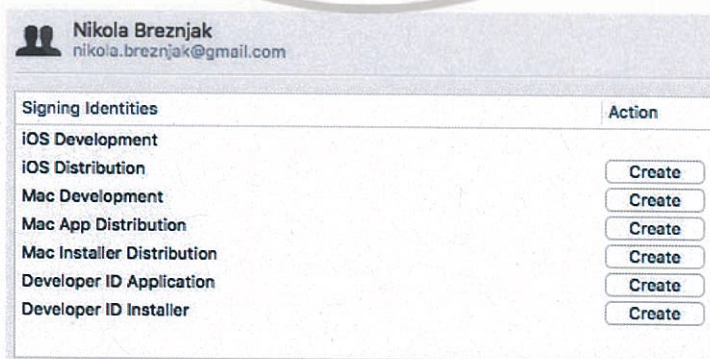
การ Build แอปพลิเคชันขึ้น App store

- 1) ลงทะเบียนใน Apple developer program เช่นเดียวกับ Google ซึ่งมีค่าใช้จ่ายที่ \$ 99 ต่อปี
- 2) เชื่อมต่อ Xcode กับบัญชีของนักพัฒนา โดยเปิด Xcode ไปที่ Preferences -> Accounts และเพิ่มบัญชีโดยการกดปุ่ม + ด้านล่างซ้าย และกรอกข้อมูล



รูปที่ ๑.1 การเชื่อมต่อ Xcode กับบัญชีของนักพัฒนา

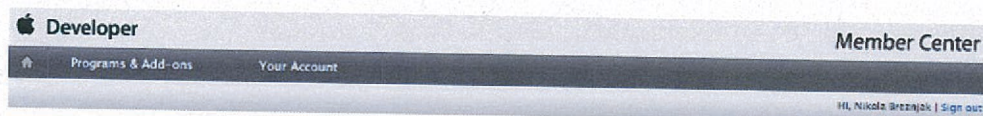
- 3) ทำการลงชื่อ (Signing) ไปที่ Preferences -> Accounts เลือก Apple ID ของคุณ เลือก View Details จะปรากฏหน้าต่างดังรูปที่ ๑.2 จากนั้นกดปุ่ม Create จากนั้นเลือก iOS Distribution



รูปที่ ๑.2 หน้าต่างรายละเอียดของ Apple Id

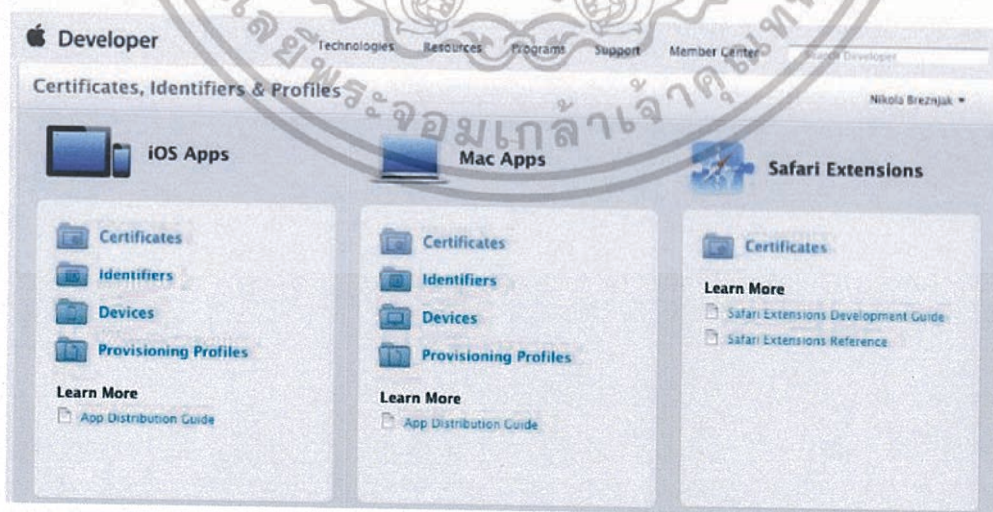
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4) การตั้งค่าระบุตัวตนของแอปพลิเคชัน โดย Apple developer member center จะตั้งค่ารายละเอียดระบุ App ID ที่ใช้คุณลักษณะเฉพาะในการอนุญาตให้แอปพลิเคชันมีการเข้าถึงบริการบางอย่างเช่น Apple pay ผู้พัฒนาสามารถเข้าสู่ระบบ Apple developer member center โดยใช้ Apple ID และ Password ของผู้พัฒนา เมื่อเข้าสู่ระบบแล้วเลือกตัวเลือก Certificates, Identifiers, Profiles



รูปที่ ๓ Apple developer member center (1)

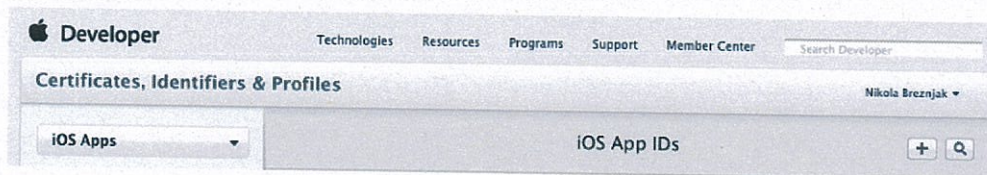
- 5) จากนั้นเลือก Identifiers



รูปที่ ๔ Apple developer member center (2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) จากนั้นเลือก (+)



รูปที่ ๕.5 Apple developer member center (3)

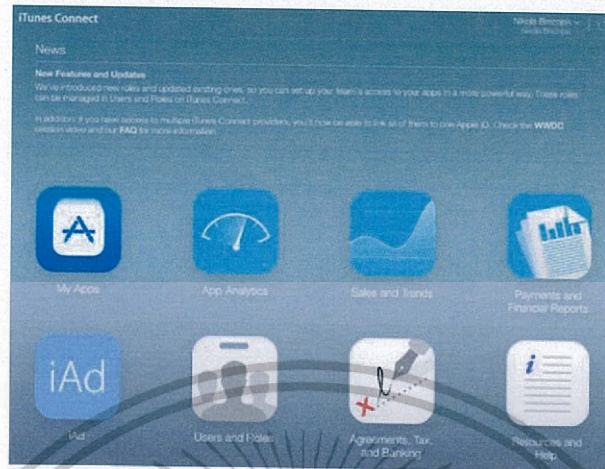
7) จากนั้นทำการตั้งชื่อแอปพลิเคชัน และกดที่ตัวเลือก Explicit App ID แล้วใส่ Bundle ID โดยสามารถดูได้จาก Cordova config.xml tag ใน Project



รูปที่ ๕.6 Apple developer member center (4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 8) สร้างรายชื่อแอป จะต้องเชื่อมต่อเข้าไปที่ iTunes หลังจาก Login เข้าไปจะพบหน้าต่างดังรูปที่ ญ.7



รูปที่ ญ.7 iTunes Connect (1)

- 9) เลือก iTunes Connect My Apps ในส่วนของ Header




รูปที่ ญ.8 iTunes Connect (2)

- 10) เลือก New App จะปรากฏหน้าต่างดังรูปที่ ญ.9 แล้วกรอกข้อมูลให้ครบถ้วน จากนั้นกดปุ่ม Create

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

New App

 The App Name you entered has already been used.

Platforms [?]
 iOS tvOS

Name [?]

Primary Language [?]

Bundle ID [?]

SKU [?]

รูปที่ ๙.9 iTunes Connect (3)

- 11) ตั้งค่าตัวเลือกพื้นฐานบางอย่าง เช่น URL นโยบายความเป็นส่วนตัวหมวดหมู่และหมวดหมู่ย่อย

iTunes Connect My Apps

Super Simple Calculator

App Information

This information is used for all platforms of this app. Any changes will be mirrored to all of your app versions.

Localizable Information

Name: Super Simple Calculator

Privacy Policy URL: <http://nikola-breznjak.com/pcas/SuperSimpleCalculator/privacy.html>

General Information

Bundle ID: [?]

Your Bundle ID: com.nikola-breznjak.calculat

SKU: [?]

Apple ID: [?] 1061765052

Primary Language: [?]

Category: [?]

License Agreement: [Edit](#)
 Apple's Standard License Agreement

Rating: [?]

รูปที่ ๙.10 iTunes Connect (4)

- 12) ใช้ Command line พิมพ์คำสั่ง `ionic build ios --release` หากไม่มีปัญหาใดๆ จะแสดง

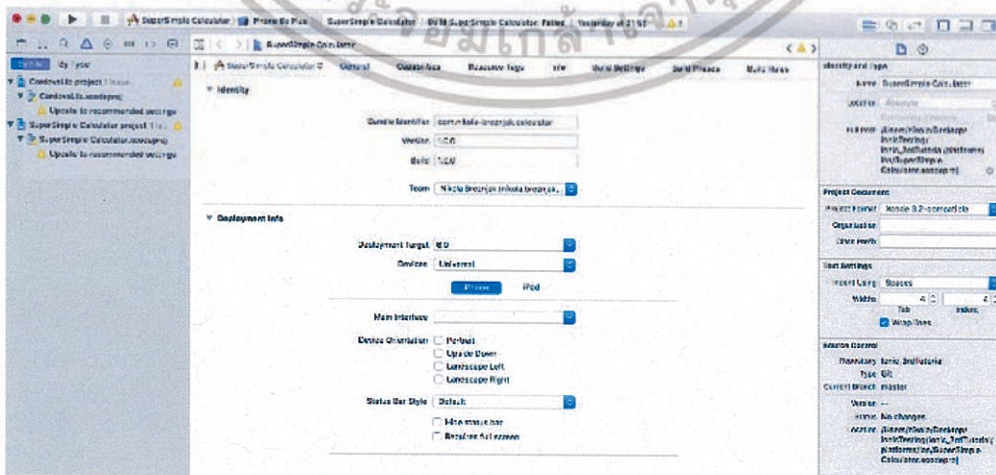
ข้อความว่า BUILD SUCCEEDED เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 13) เปิด Xcode จากนั้นเปิด platforms/ios/SuperSimpleCalculator.xcodeproj (ชื่อ SuperSimpleCalculator จะเป็นชื่อแอปพลิเคชันของผู้พัฒนาเอง)



รูปที่ ๑๑.11 การเปิด Project บน Xcode

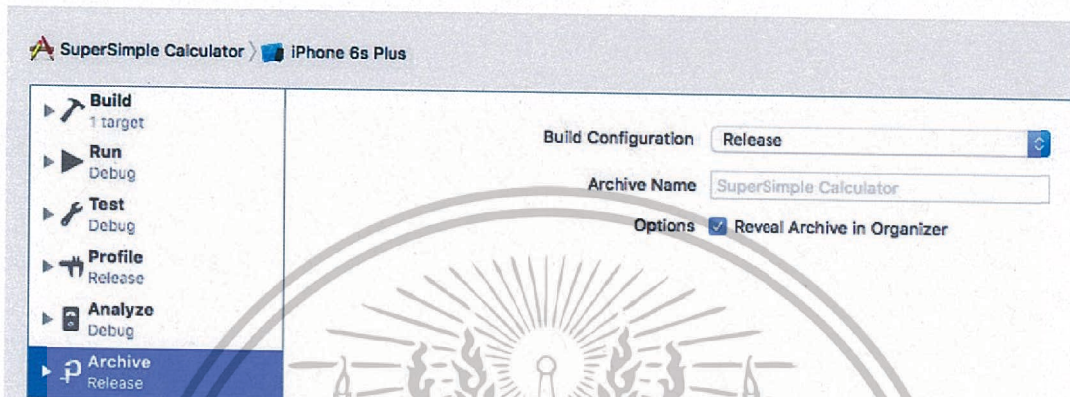
- 14) เมื่อ Xcode เปิด Project แล้วควรดูรายละเอียดเกี่ยวกับแอปพลิเคชันของในมุมมองทั่วไป ตามที่ปรากฏในรูปที่ ๑๑.12



รูปที่ ๑๑.12 มุมมองทั่วไปบน Xcode

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 15) การสร้างที่เก็บของแอปพลิเคชัน ใน Xcode เลือก Product -> Scheme -> Edit Scheme เพื่อเปิด Scheme editor เลือก Archive ตรวจสอบว่า Build configuration เรียบร้อยแล้ว จากนั้นเลือก Release



รูปที่ ๑๓ การสร้างที่เก็บของแอปพลิเคชัน

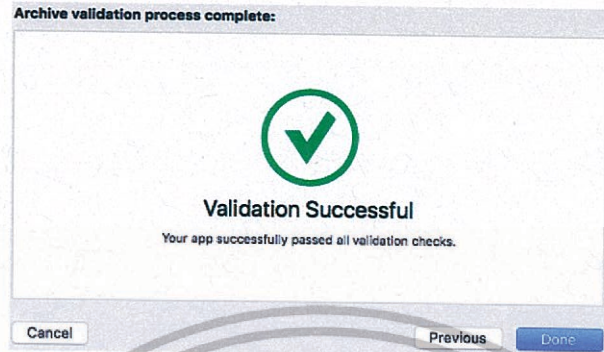
- 16) เลือกอุปกรณ์ที่ต่อเข้ากับ Mac หรือ Simulator



รูปที่ ๑๔ การเลือกอุปกรณ์

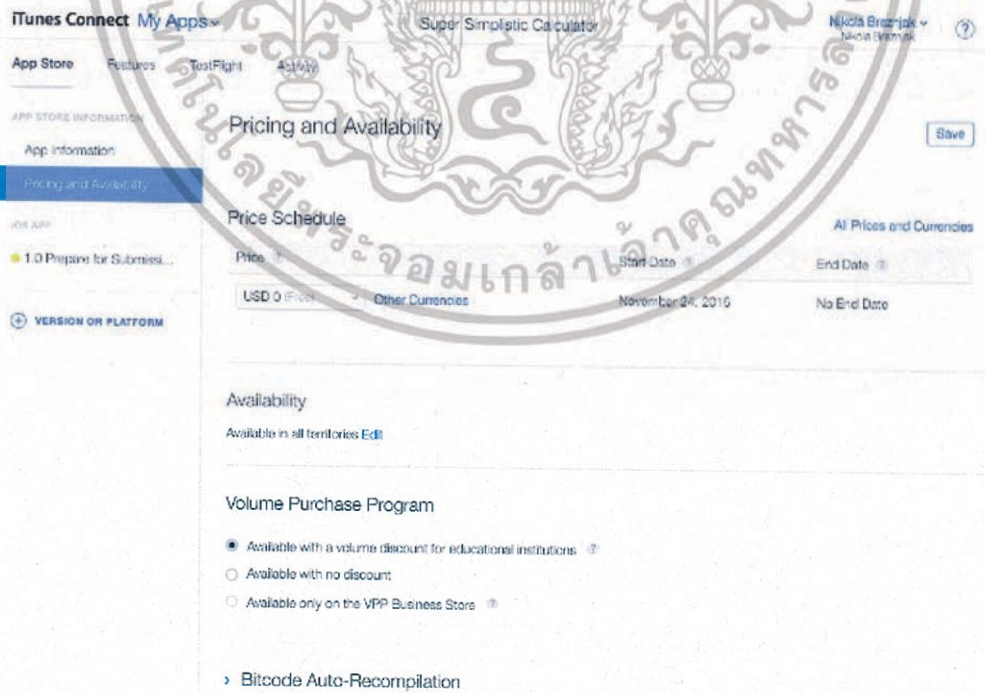
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 17) จากนั้นเลือก Product -> Archive จะปรากฏหน้าต่างดังรูปที่ ญ.15 ในขั้นตอนนี้ผู้พัฒนาสามารถเลือก Upload to App Store... ได้ทันทีขณะได้ทำการเชื่อมต่อกับ iTunes อยู่



รูปที่ ญ.15 หน้าต่างการตรวจสอบสำเร็จ

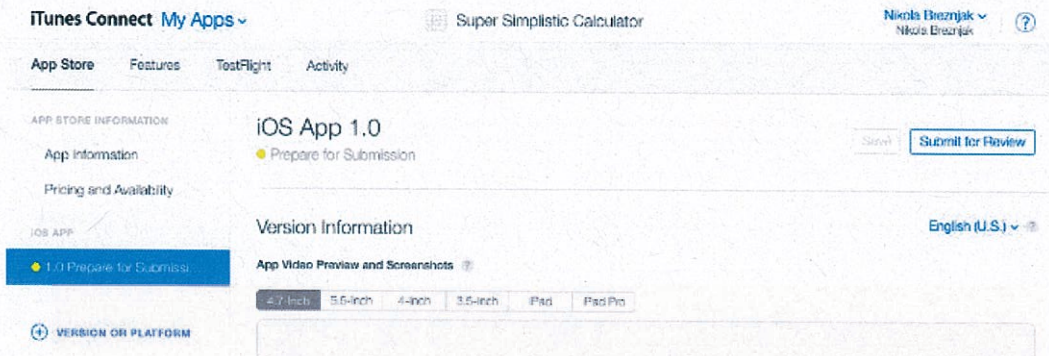
- 18) รอรับ E-mail หลังจาก Uploaded เรียบร้อยแล้ว
- 19) ไปที่ iTunes Connect เลือก Pricing and Availability คุณจะได้รับการแจ้งเตือนเกี่ยวกับรายละเอียดของแอปพลิเคชันที่ไม่ครบถ้วนหรือต้องการแก้ไขเพิ่มเติมได้ที่หน้าต่างนี้



รูปที่ ญ.16 iTunes Connect (5)

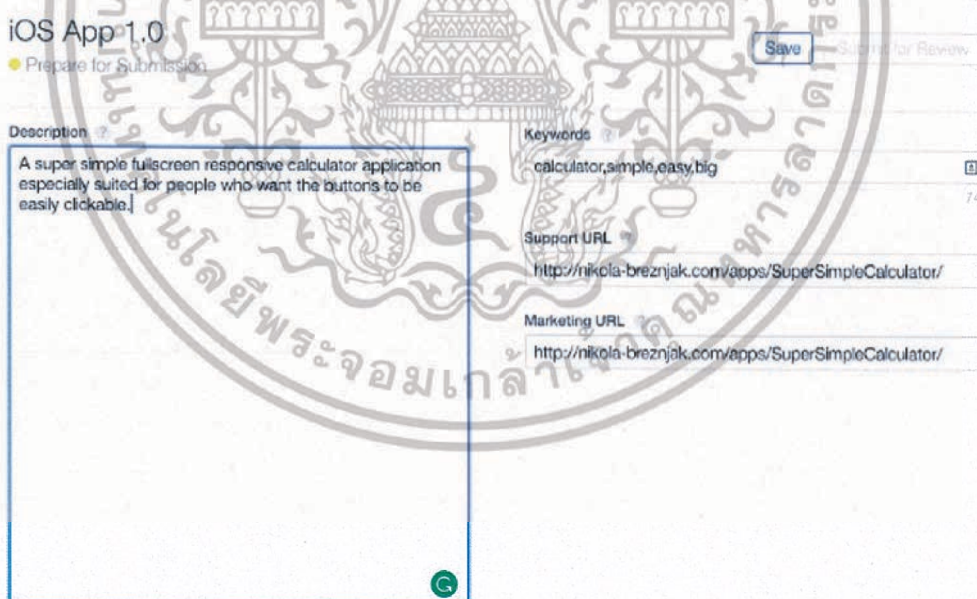
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 20) เลือก 1.0 Prepare for Submission เพื่อทำการ Upload



รูปที่ ๑๗.17 iTunes Connect หน้าต่าง 1.0 Prepare for submission

- 21) ทำการกรอกข้อมูล Description, Keywords, Support URL and Marketing URL ดังรูป
๑๗.18



รูปที่ ๑๗.18 iTunes Connect หน้าต่าง 1.0 Prepare for submission

- 22) ในการ Build กดปุ่ม + จากนั้นเลือก Build แอปพลิเคชันที่ถูกอัปโหลดจาก Xcode ในขั้นตอนก่อนหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Add Build

Build	Upload Date
 1.0.0 (1.0.0)	November 24, 2015 10:13 AM

Cancel Done

รูปที่ ญ.19 iTunes Connect

- 23) ทำการ Upload icon และตั้งค่าข้อมูลเพิ่มเติมบางอย่างเช่นลิขสิทธิ์และข้อมูลของผู้พัฒนา
ขนาดของ Icon จะต้องมีความยาว 1024 X 1024 pixels

Export Compliance

Is your app designed to use cryptography or does it contain or incorporate cryptography? (Select Yes even if your app is only utilizing the encryption available in iOS or OS X.) Yes No

Content Rights

Does your app contain, display, or access third-party content? Yes No

Advertising Identifier

Does this app use the Advertising Identifier (IDFA)? Yes No

The Advertising Identifier (IDFA) is a unique ID for each iOS device and is the only way to offer targeted ads. Users can choose to limit ad targeting on their iOS device.

Ensure that you select the correct answer for Advertising Identifier (IDFA) usage. If your app does contain IDFA and you select No, the binary will be permanently rejected and you will have to submit a different binary.

รูปที่ ญ.20 หน้าต่าง Upload icon และตั้งค่าข้อมูลเพิ่มเติม

- 24) รอให้แอปพลิเคชันได้รับการอนุมัติและจะถูกเผยแพร่บน App store โดยอัตโนมัติ
- 25) การปรับปรุงแอปพลิเคชัน จะต้องแก้ไขไฟล์ config.xml เพื่อเพิ่มค่าของ Version สำหรับ Release

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้