

แอปพลิเคชันสูงวัยมายเฟรนด์

OLD MY FRIENDS

นายนรากร วิเชียรไชย

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

ภาควิชาคณิตศาสตร์ สติทิ และคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ปีการศึกษา 2561

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

โครงงาน : แอปพลิเคชันสูงวัยมายเฟรนด์
OLD MY FRIENDS
โดย : นายนรากร วิเชียรไชย
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ชยaphar แก่นสาร์
ระดับการศึกษา : วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา : 2561

ได้รับการพิจารณาให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการคอมพิวเตอร์

คณะกรรมการสอบประเมินความรู้โครงงานคอมพิวเตอร์

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผศ.ชยaphar แก่นสาร์)

..... กรรมการ
(ดร.สุภาวดี ทิรัญพงศ์สิน)

..... กรรมการ
(ดร.วิชิต สมบัติ)

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

วันที่/...../.....

กิตติกรรมประกาศ

การพัฒนาแอปพลิเคชันสูงวัยมายเพรนด์ (OLD MY FRIENDS) สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลือจากหลายท่าน ข้าพเจ้าขอขอบคุณทุกท่าน ที่มีส่วนร่วมในการพัฒนาโครงการนี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา ผศ. ชาญพร แก่นสาร อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการที่ได้แนะนำทฤษฎีและแนวทางในแก่ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการพัฒนาระบบ อีกครั้งยังคงอยู่ตรวจสอบความก้าวหน้าของการทำงานเป็นระยะ ๆ รวมทั้งสร้างกำลังใจในการพัฒนาโครงการนี้ตลอดจนโครงการเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณอาจารย์ประจำสาขาวิชาการคอมพิวเตอร์ อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ สพิติ และคอมพิวเตอร์ และอาจารย์ในคณะวิทยาศาสตร์ทุก ๆ ท่าน ที่เคยให้คำแนะนำ อบรมสั่งสอน และค่อยช่วยเหลือข้าพเจ้า ในการศึกษาตลอดมา ขอบคุณเจ้าหน้าที่และบุคลากรของคณะวิทยาศาสตร์ ที่ได้อำนวยความสะดวกทางด้านอุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ค่อยให้กำลังใจ ค่อยให้ความรักและความห่วงใยเสมอมา ตลอดจนค่อยช่วยเหลือทุนทรัพย์ทางด้านการศึกษาและอุปกรณ์ในการพัฒนาโครงการ

ขอบคุณเพื่อน ๆ สาขาวิชาการคอมพิวเตอร์ชั้นปีที่ 4 ที่ได้ค่อยช่วยแก่ไขปัญหาและให้คำปรึกษาในการพัฒนาโครงการครั้งนี้จนเสร็จสิ้น

นายธนากร วิเชียรไชย วันที่ 26 เมษายน 62

โครงงาน	:	แอปพลิเคชันสูงวัยมายเฟรนด์
โดย	:	นายนรากร วิเชียรไชย
อาจารย์ที่ปรึกษา	:	ผศ.ชยាមร แก่นสาร์
ระดับการศึกษา	:	วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา	:	2561

บทคัดย่อ

แอปพลิเคชันสูงวัย มายเฟรนด์ (OLD MY FRIENDS) ได้ถูกพัฒนาขึ้นโดยสามารถทำงานได้ทั้งบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) และไอโอเอос (IOS) ซึ่งจะเป็นแอปพลิเคชันที่ช่วยอำนวยความสะดวกสำหรับกลุ่มผู้สูงอายุ โดยประกอบด้วยฟังก์ชันการทำงานที่จำเป็น ซึ่งได้แก่ระบบแข็งบอทเพื่อถามตอบเรื่องโรค จะช่วยให้เข้าใจในโรคที่เกิดกับผู้สูงอายุจำนวน 5 โรค โดยสามารถให้ข้อมูลสาเหตุ อาการ วิธีป้องกันและดูแลรักษาเบื้องต้นได้ และระบบยังสามารถแจ้งเตือนการทานยาได้ด้วย นอกจากนี้ยังมีส่วนให้ผู้สูงอายุสามารถโพสต์กระทู้หรือหัวข้อสนทนากัน เพื่อช่วยแชร์เรื่องราวที่สนใจกับเพื่อนหรือกลุ่มได้ ทั้งยังมีฟังก์ชันของการติดตามตำแหน่งของผู้ใช้งาน เพื่อการติดตามหรือแจ้งเตือนกรณีที่หลงทาง โดยในการพัฒนาจะใช้ ionic 3 และ dialogflow ซึ่งเป็นส่วนในการสร้างแข็งบอทเพื่อการพูดคุยโต้ตอบ โดยประโยชน์ของแอปพลิเคชันสูงวัย มายเฟรนด์ (OLD MY FRIENDS) คือช่วยให้คำแนะนำการส่งเสริมพฤติกรรมสุขภาพที่ดีผ่านระบบแข็งบอท และสร้างกลุ่มเพื่อนผ่านการพูดคุยทางสังคมออนไลน์ทำให้ช่วยลดความเหงาและสร้างกิจกรรมให้กับผู้สูงอายุได้

คำสำคัญ: แข็งบอท ไอโอนิก แอนดรอยด์ ไอโอเอส ผู้สูงอายุ

Topic	:	OLD MY FRIENDS
Author	:	MR.NARAKORN VICHIANCHAI
Advisor	:	Chayaporn Kaensar, Asst. Prof.
Degree	:	Bachelor of Science (Computer Science)
Academic Year	:	2018

Abstract

OLD MY FRIENDS is a cross-platform mobile application to facilitate elderly which runs on both Android operating system and iOS operating system. It contains functionality that is needed. The chatbot system to ask and answer about the disease. To help understand the diseases of the elderly 5 disease by can provide information on the causes, symptoms, protection and basic care, Azusa Temperature data logging function private health system can alert about taking care of yourself each disease. Such as exercise, eating, etc., also can ask and answer about the weather. There is also a section for the elderly to post threads or topics. To help share the story interested with friends or groups. The function of tracking of the user to the track or alert in case of lost by using ionic 3 and development dialogflow, which is to create a chatbot to interactive talking by taking advantage of OLD MY FRIENDS. Is to give instructions to promote good health habits via chatbot. And create a group of friends through social talk online make reduce loneliness and construction activities for the elderly.

Keywords: chatbot, ionic, android, ios, elderly

สารบัญ

สารบัญตาราง

สารบัญภาพ

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและเหตุผล

ในภาวะสังคมปัจจุบัน ประเทศไทยในปี 2561 มีผู้สูงอายุทั้งเพศและเพศหญิงเฉลี่ยประมาณ 16.06 เปอร์เซ็นต์ ของประชากรทั้งหมดในประเทศไทย ผู้สูงอายุส่วนใหญ่อยู่บ้านเพียงลำพัง อันเนื่องสาเหตุมาจากการลูกหลานต้องออกไปทำงานที่ต่างจังหวัด หรือในกรุงเทพมหานคร ส่งผลให้ผู้สูงอายุ สนใจที่จะใช้โซเชียลในการติดต่อสื่อสาร หรือแชร์เรื่องราวที่น่าสนใจในคนวัยเดียวกัน ในปัจจุบันมีเทคโนโลยีในการสื่อสารมากมาย เช่น เฟสบุ๊ค ไลน์ แอปพลิเคชันเหล่านี้ถูกออกแบบมาสำหรับคนรุ่นใหม่มากกว่าผู้สูงอายุ ปัญหาคือการใช้งานมีความซับซ้อน ตัวหนังสือที่มีขนาดเล็ก รวมไปถึงไม่มีฟังก์ชันที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้ผู้สูงอายุในกรณีฉุกเฉินได้เฉพาะเจาะจง

ดังนั้นผู้พัฒนาจึงต้องการเสนอแอปพลิเคชันสูงวัยมายเฟรนด์ (OLD MY FRIENDS) ที่ช่วยให้ผู้สูงอายุสามารถสื่อสารหรือแชร์เรื่องราวที่น่าสนใจ กับคนวัยเดียวกัน และยังสามารถให้ความรู้เบื้องต้น เช่น สาเหตุ อาการ วิธีป้องกัน วิธีรักษา อาการแทรกซ้อน ในเรื่องโรคที่เกิดขึ้นบ่อย กับผู้สูงอายุจำนวน 5 โรค ได้แก่ โรคเบาหวาน โรคซีมเศร้า โรคความดันโลหิตสูง โรคข้อเสื่อม โรคอัลไซเมอร์ ที่จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้สูงอายุ และผู้สูงอายุยังสามารถดู ตำแหน่งปัจจุบันของคนในครอบครัว และยังสามารถแจ้งเหตุเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินด้วยการโทรหรือส่งข้อความไปยังคนในครอบครัวได้ นอกจากนี้ แอปพลิเคชัน ยังประกอบด้วยฟังก์ชันแจ้งเตือนการทานยา ซึ่งจะช่วยให้ผู้สูงอายุสามารถทานยาได้ถูกต้อง และตรงตามเวลา

1.2 วัตถุประสงค์

- เพื่อพัฒนาระบบแอปพลิเคชันสำหรับผู้สูงอายุให้สามารถแบ่งปันเรื่องราวที่น่าสนใจได้
- เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันอำนวยความสะดวกในกรณีฉุกเฉิน
- เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันให้ความรู้พื้นฐานเรื่องโรคที่เกิดกับผู้สูงอายุผ่านระบบซอฟต์แวร์

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1.3.1 สมาชิก

- สามารถโพสท์ได้
- สามารถเพิ่มคอมเม้นท์ได้
- สามารถถ่ายโภสท์ได้
- สามารถแก้ไขโพสท์ได้
- สามารถแก้ไขคอมเม้นท์ได้
- สามารถลบโพสท์ได้
- สามารถเพิ่มคอมเม้นท์ได้
- สามารถเลือกประเภทโพสท์ได้
- สามารถตอบโต้กับแขกบอทได้
- สามารถพิมพ์คำสั่งในแขกบอทด้วยเสียงได้
- สามารถเพิ่มเพื่อนได้
- สามารถลบเพื่อนได้
- สามารถแขกับเพื่อนได้
- สามารถสร้างกลุ่มได้
- สามารถแขกกลุ่มได้
- สามารถถูปрайฟล์ได้
- สามารถแก้ไขปрайฟล์ได้
- สามารถเปลี่ยนรูปปрайฟล์ได้
- สามารถเพิ่มครอบครัวได้
- สามารถแสดงตำแหน่งครอบครัวได้
- สามารถแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์ได้
- สามารถแจ้งเตือนผ่าน SMS ได้
- สามารถแจ้งเตือนการทานยาได้

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ช่วยให้ผู้สูงอายุสามารถแบ่งปันประสบการณ์ในคนวัยเดียวกันได้

2. ช่วยให้อ่านว่ายความสะอาดในการติดต่อสื่อสารกับครอบครัวได้
3. ช่วยให้ผู้สูงอายุได้รับความรู้ของโรคพื้นฐานที่พบในผู้สูงอายุ

1.5 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา (Development tools)

1.5.1 ฮาร์ดแวร์

1. สมาร์ทโฟน (Smart phone)

- ทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เวอร์ชัน 4.4 ขึ้นไป
- ทำงานบนระบบปฏิบัติการไอโอเอสเวอร์ชัน 10 ขึ้นไป

2. เดสก์ท็อป (Desktop)

- Chrome
- Safari
- Edge
- Firefox

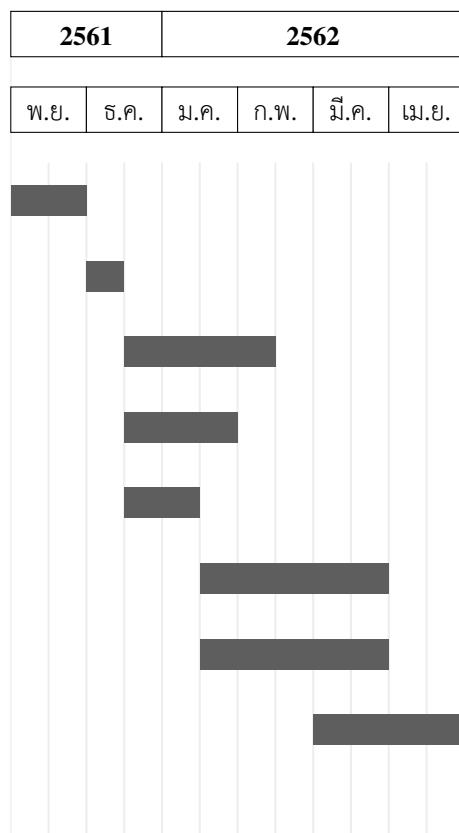
1.5.2 ซอฟต์แวร์ (Software)

1. Ionic 3 ซึ่งเป็น Frontend Framework สำหรับพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน
2. Firebase คือ Platform ที่รวมเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้จัดการ Backend หรือ Server side
3. Dialogflow หรือ Api.ai เป็นแพลตฟอร์มที่ใช้ในการสร้างเซ็ทบทอทที่รองรับการทำ Natural Language understanding
4. Node Package Manager หรือ NPM เป็นซอฟต์แวร์ที่มาพร้อมกับ Node ที่ช่วยให้สามารถนำเข้าโมดูลต่าง ๆ ภายใต้ Node ได้
5. Library moment.js เป็น JavaScript Library สำหรับจัดการ Date Time
6. Google Maps APIs เป็น API ของ Google ไว้สำหรับเรียกใช้แผนที่
7. Visual Studio Code เครื่องมือสำหรับพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน

1.5.3 แผนการดำเนินการ

ในการสร้างแอปพลิเคชันสูงวัยมายเฟรนด์ ผู้พัฒนาได้แบ่งขั้นตอนการดำเนินงานไว้ด้วยกัน 8 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1.1: ขั้นตอนการดำเนินงาน



บทที่ 2

ທຖະষីទៀតែរឿង

ในบทนี้จะอธิบายถึงองค์ความรู้และທຖະষីទៀតែរឿងដែលមានគេងនៅក្នុងវគ្គបច្ចេកទេសទាំងនេះ

2.1 Hybrid Mobile Application

- 2.2 ความรู้พื้นฐานระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
- 2.3 ความรู้พื้นฐานของระบบปฏิบัติการไอโอเอส
- 2.4 ความรู้พื้นฐาน Ionic Framework
- 2.5 การใช้งาน Firebase เป็นฐานข้อมูล
- 2.6 ความรู้พื้นฐานของแซทబុទ្យ
- 2.7 Dialogflow
- 2.8 Libraries moment.js
- 2.9 Google Maps API
- 2.10 เอกสารและงานวิจัยទៀតែរឿង

2.1 Hybrid Mobile Application



រូបថត 2.1: Hybrid Mobile Application គឺខ្លះនេះ

ទីមា : <https://www.mindphp.com/គូអី/73-គូអី/3663-hybrid-application-ឱ្យ>

ប្រិទ-ແអប់ផលិគ៊ីន-ហីដូ-hybrid-app-ឱ្យប្រិទ-ແអប-គូអី.html

Hybrid Application คือ แอปพลิเคชันที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อให้สามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการทั้งหมดโดยพัฒนาแค่ครั้งเดียว โดยจะเป็นต้องผ่านเฟรมเวิร์กต่างๆเพื่อให้สามารถทำงานบน OS นั้นๆได้ เช่น PhoneGap (โฟนเกป) ซึ่งเป็น Open source framework ด้วยการพัฒนาแอปด้วยเทคโนโลยีเว็บ html, CSS และ Java Script เป็นต้น

การพัฒนา Mobile Application แต่เดิมนั้น ถ้าจะเริ่มก็คงต้องแต่ยุค J2ME จะอาจจะเก่ามาก จนมาถึงยุคสมัยของ IOS และ Android รวมไปถึงน้องสุดท้องอย่าง Windows Phone ซึ่งแต่ก่อนก็มีพัฒนาจาก Window CE มา ก่อนหน้านี้ จนผู้ใช้งานแต่ละฝั่ง platform เริ่มมีความสำคัญใกล้เคียงกัน ดังนั้น การพัฒนาแอป เฉพาะของ iOS หรือ Android เพียงอย่างเดียวถือเป็นการเสียโอกาสทางธุรกิจเป็นอย่างมาก จนมีคนเริ่มคิดหาวิธีทำให้ชีวิตง่ายขึ้นโดยการเขียน HTML5 + CSS3 + JavaScript และใช้วิธีทำงานผ่าน Web View Component เป็นส่วนของหน้าเบราว์เซอร์ในแอปอีกที ของแต่ละ Platform จนกลายมาเป็นโครงการ Cordova และได้มีการพัฒนาส่วนขยาย Plug-In เพิ่มเรื่อยๆ ทำให้ปัจจุบันเราสามารถเข้าถึง Hardware หรือ Sensor ซึ่งโดยปกติ HTML5 ธรรมดาไม่สามารถเข้าถึงได้

จากได้อ่านส่วนบนมา การเขียนแอปแบบ Hybrid Application คือ การพัฒนาโดยอาศัย Framework หรือ SDK ที่ถูกสร้างมาจากหลากหลายภาษาและมีเครื่องมือที่เหมาะสมกับ Framework หรือ SDK นั้น ๆ ให้เลือกใช้ในการพัฒนาที่หลากหลายตัวอย่างเช่น codova SDK ใช้ภาษา LUA , Acrobat AIR ใช้ภาษา ACTION SCRIPT 3 หรือ UNITY ใช้ C และ JAVASCRIPT ซึ่งการเขียนในรูปแบบนี้เราสามารถแปลงไปใช้กับระบบปฏิบัติการอื่น ๆ ได้และใช้เวลาน้อยในการเพื่อพัฒนาหลาย ๆ แอปพลิเคชัน

2.1.1 ข้อดีของ Hybrid Mobile Application

1. พัฒนาด้วยภาษา HTML, CSS และ JavaScript ทำให้ง่ายและเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว
2. พัฒนาครั้งเดียวสามารถใช้ได้หลาย Platform ทั้ง iOS, Android และ Window Phone
3. ใช้ต้นทุนในการพัฒนาน้อยกว่า Native App

2.1.2 ข้อเสียของ Hybrid Mobile Application

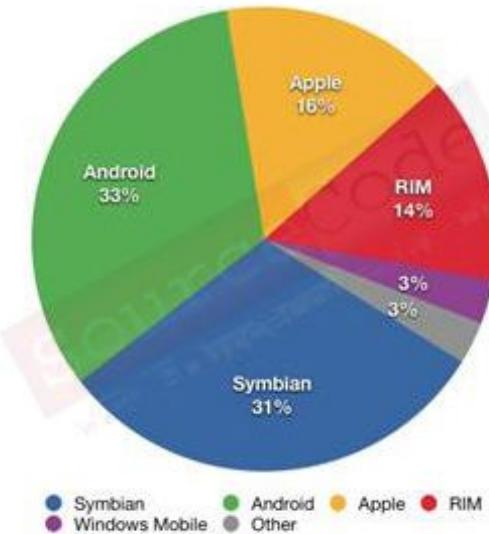
1. ประสิทธิภาพการทำงานจะต้องกว่า Native App
2. ในบางกรณีอาจจะใช้ความสามารถของอุปกรณ์ได้ไม่เต็มที่ เนื่องจากต้องขึ้นอยู่กับ Framework

ที่เลือกในการพัฒนานั้นมี Component ที่ต้องการหรือไม่ ดังนั้น Hybrid App จึงมีจุดเด่นในเรื่องความง่ายและพัฒนาได้รวดเร็ว และ Cross-Platforms คือพัฒนาครั้งเดียวแต่สามารถนำไปติดตั้งในหลาย Platforms แต่เมื่อพูดถึงเรื่องประสิทธิภาพในการทำงาน เช่นความเร็ว หรือการเรียกใช้หรือติดต่อ feature ต่าง ๆ ของอุปกรณ์ ก็ต้องยอมรับว่าอาจจะยังด้อยกว่าแอปพลิเคชันที่พัฒนาด้วย Native App ในบางลักษณะการทำงานอยู่ดี

2.2 ความรู้พื้นฐานระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

แอนดรอยด์ (Android) คือระบบปฏิบัติการแบบเปิดเผยแพร่ต้นฉบับ (Open Source) โดยบริษัท กูเกิล (Google Inc.) ที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างสูง เนื่องจากอุปกรณ์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีจำนวนมาก อุปกรณ์มีหลากหลายระดับ หลายราคา รวมทั้งสามารถทำงานบนอุปกรณ์ที่มีขนาดหน้าจอ และความละเอียดแตกต่างกันได้ ทำให้ผู้บริโภคสามารถเลือกได้ตามต้องการ และหากมองในทิศทางสำหรับนักพัฒนาโปรแกรม (Programmer) แล้วนั้นการพัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้งานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ไม่ใช่เรื่องยาก เพราะมีข้อมูลในการพัฒนาร่วมทั้ง Android SDK (Software Development Kit) เตรียมไว้ให้กับนักพัฒนาได้เรียนรู้ และเมื่อ_nักพัฒนาต้องการจะเผยแพร่หรือจำหน่ายโปรแกรมที่พัฒนาแล้วเสร็จแอนดรอยด์ก็ยังมีตลาดในการเผยแพร่โปรแกรม Google PlayStore แต่หากจะกล่าวถึงโครงสร้างภาษาที่ใช้ในการพัฒนานั้น สำหรับ Android SDK จะยึดโครงสร้างของภาษาจาวา (Java language) ในการเขียนโปรแกรม เพราะโปรแกรมที่พัฒนามาได้จะต้องทำงานอยู่ภายใต้ Dalvik Virtual Machine เช่นเดียว กับโปรแกรมจาวา ที่ต้องทำงานอยู่ภายใต้ Java Virtual Machine (Virtual Machine เปรียบได้กับสภาพแวดล้อมที่โปรแกรมทำงานอยู่)

นอกจากนี้แล้วแอนดรอยด์ยังมีโปรแกรมแกรมที่เปิดเผยแพร่ต้นฉบับ (Open Source) เป็นจำนวนมาก ทำให้นักพัฒนาที่สนใจสามารถนำชอร์ฟแวร์ต้นฉบับมาศึกษาได้ประกอบกับความนิยมของแอนดรอยด์ได้เพิ่มขึ้นอย่างมากในปัจจุบัน โดยดูได้จากส่วนแบ่งการตลาด ดังรูปที่ ??



รูปที่ 2.2: ส่วนแบ่งการตลาดระบบปฏิบัติการบนสมาร์ทโฟน

ที่มา : <https://beerkung.wordpress.com/ระบบปฏิบัติการรุ่นล่าส/ระบบปฏิบัติการ-android.html>

2.2.1 ประวัติความเป็นมาของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

เริ่มต้นระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ถูกพัฒนามาจากบริษัทแอนดรอยด์ (Android) เมื่อปี พ.ศ 2546 โดยมีนาย แอนดี้ รูบิน (Andy Rubin) ผู้ให้กำเนิดระบบปฏิบัติการนี้และถูกบริษัทกูเกิล เข้าซื้อกิจการเมื่อเดือนสิงหาคม ปี พ.ศ 2548 โดยบริษัทแอนดรอยด์ได้กลายมาเป็นบริษัทลูกของบริษัทกูเกิล

ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เป็นระบบปฏิบัติการที่พัฒนามาจากการนำเอาแกนกลางของระบบปฏิบัติการลินุกซ์ (Linux Kernel) ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการที่ออกแบบมาเพื่อทำงานเป็นเครื่องให้บริการ (Server) มาพัฒนาต่อ เพื่อให้กลายเป็นระบบปฏิบัติการบนอุปกรณ์พกพา (Mobile Operating System)

ต่อมาเมื่อเดือน พฤษภาคม ปี พ.ศ 2550 บริษัทกูเกิล ได้ทำการก่อตั้งสมาคม OHA (Open Handset Alliance) เพื่อเป็นหน่วยงานกลางในการกำหนดมาตรฐานกลาง ของอุปกรณ์พกพาและระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยมีสมาชิกในช่วงก่อนตั้งจำนวน 34 รายเข้าร่วม ซึ่งประกอบไปด้วย บริษัทชั้นนำที่ดำเนินธุรกิจด้านการสื่อสาร เช่น โรงแรมผลิตอุปกรณ์พกพา บริษัทพัฒนาโปรแกรม ผู้

ให้บริการสื่อสาร และผู้ผลิตอะไหล่อุปกรณ์ด้านสื่อสาร [?]

หลังจากนั้น เมื่อเดือนตุลาคม ปี พ.ศ 2551 บริษัท ภูเก็ล ได้เปิดตัวมือถือตัวแรกที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ที่ชื่อ T-Mobile G1 หรืออีกชื่อนึงคือ HTC Dream โดยใช้แอนดรอยด์รุ่น 1.1 และหลังจากนั้น ได้มีการปรับพัฒนาระบบปฏิบัติการเป็นรุ่นใหม่ มาเป็นลำดับ

ซึ่งต่อมาได้มีการออกผลิตภัณฑ์จากบริษัทต่าง ๆ ออกมากหลากหลายรุ่น หลากหลายยี่ห้อ ตามการพัฒนาระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ที่มีอยู่อย่างต่อเนื่อง ทำให้สินค้าของแอนดรอยด์ มีให้เลือกอยู่อย่างมากมาย

2.2.2 โครงสร้างของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

การทำความเข้าใจโครงสร้างของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ [?] ถือว่าเป็นสิ่งสำคัญ เพราะถ้าหากพัฒนาโปรแกรม สามารถมองภาพโดยรวมของระบบได้ทั้งหมด จะสามารถเข้าใจถึงกระบวนการทำงานได้ดียิ่งขึ้น และสามารถนำไปช่วยในการออกแบบโปรแกรมที่ต้องการพัฒนา เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงาน



รูปที่ 2.3: โครงสร้างของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ที่มา : <https://www.theandroid-mania.com/android-architecture/>

จากโครงสร้างของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ในรูปที่ ?? จะสังเกตได้ว่า มีการแบ่งออก

เป็นส่วน ๆ ที่มีความเกี่ยวเนื่องกัน โดยส่วนบนสุดเป็นส่วนที่ผู้ใช้งานทำการติดต่อโดยตรงซึ่งคือส่วนของ Applications ลำดับถัดมาเป็นองค์ประกอบอื่น ๆ ตามลำดับ และสุดท้ายเป็นส่วนที่ติดต่อกับอุปกรณ์โดยผ่านทาง Linux Kernel โครงสร้างของแอนดรอยด์สามารถอธิบายได้ดังนี้

1. Applications ส่วนแอปพลิเคชันหรือส่วนของโปรแกรมที่มากับระบบปฏิบัติการ หรือเป็นกลุ่มของโปรแกรมที่ผู้ใช้งานได้ทำการติดตั้งไว้ โดยผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้โปรแกรมต่าง ๆ ได้โดยตรงซึ่งการทำงานของแต่ละโปรแกรมจะเป็นไปตามที่ผู้พัฒนาโปรแกรมได้ออกแบบและเขียนโค้ด (Code) โปรแกรมเอาไว้
2. Application Framework เป็นส่วนที่มีการพัฒนาขึ้นเพื่อให้นักพัฒนาสามารถพัฒนาโปรแกรมได้สะดวก และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยนักพัฒนาไม่จำเป็นต้องพัฒนาในส่วนที่มีความยุ่งยากมาก ๆ เพียงแค่ทำการศึกษาถึงวิธีการเรียกใช้งาน Application Framework ในส่วนที่ต้องการใช้งานแล้วนำมาใช้งาน ซึ่งมีหลายกลุ่มด้วยกัน ตัวอย่างเช่น
 - Activities Manager เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่จัดการเกี่ยวกับวงจรการทำงานของหน้าต่างโปรแกรม (Activity)
 - Content Providers เป็นกลุ่มของชุดคำสั่ง ที่ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลของโปรแกรมอื่น และสามารถแบ่งปันข้อมูลให้โปรแกรมอื่นเข้าถึงได้
 - View System เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่เกี่ยวกับการจัดการโครงสร้างของหน้าจอที่แสดงผลในส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้งาน (User Interface)
 - Telephony Manager เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่ใช้ในการเข้าถึงข้อมูลด้านโทรศัพท์ เช่น หมายเลขโทรศัพท์ เป็นต้น
 - Resource Manager เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งในการเข้าถึงข้อมูลที่เป็นข้อความและรูปภาพ
 - Location Manager เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่เกี่ยวกับตำแหน่งทางภูมิศาสตร์ที่ระบบปฏิบัติการได้รับค่าจากอุปกรณ์
 - Notification Manager เป็นกลุ่มของชุดคำสั่งที่จะถูกเรียกใช้เมื่อโปรแกรมต้องการแสดงผลให้กับผู้ใช้งาน ผ่านทางแถบสถานะ (Status Bar) ของหน้าจอ
3. Libraries เป็นส่วนของชุดคำสั่งที่พัฒนาด้วย C/C++ โดยแบ่งชุดคำสั่งออกเป็นกลุ่มตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน เช่น Surface Manager จัดการเกี่ยวกับการแสดงผล Media

Framework จัดการเกี่ยวกับการการแสดงภาพและเสียง Open GL|ES และ SGL จัดการเกี่ยวกับภาพ 3 มิติ และ 2 มิติ SQLite จัดการเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล เป็นต้น

4. Android Runtime จะมี Darvik Virtual Machine ที่ถูกออกแบบมาเพื่อให้ทำงานบนอุปกรณ์ที่มีหน่วยความจำ (Memory) หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) และพลังงาน (Battery) ที่จำกัดซึ่งการทำงานของ Darvik Virtual Machine จะทำการแปลงไฟล์ที่ต้องการทำงานไปเป็นไฟล์ .DEX ก่อนการทำงานเหตุผลเพื่อให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นเมื่อใช้งานกับหน่วยประมวลผลกลางที่มีความเร็วไม่มากส่วนต่อมาคือ Core Libraries ที่เป็นส่วนรวมรวมคำสั่งและชุดคำสั่งสำคัญโดยถูกเขียนด้วยภาษาจาวา (Java Language)
5. Linux Kernel เป็นส่วนที่ทำหน้าที่หัวใจสำคัญในจัดการกับบริการหลักของระบบปฏิบัติการ เช่น เรื่องหน่วยความจำ พลังงาน ติดต่อกับอุปกรณ์ต่างๆ ความปลอดภัย เครือข่าย โดยแอนดรอยด์ได้นำเอาส่วนนี้มาจากระบบปฏิบัติการลินุกซ์ รุ่น 2.6 (Linux 2.6. Kernel) ซึ่งได้มีการออกแบบมาเป็นอย่างดี

2.2.3 ข้อเด่นของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

เนื่องจากระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วและมีส่วนแบ่งตลาดของอุปกรณ์ด้านนี้ขึ้นทุกขณะ ทำให้กลุ่มผู้ใช้งานและกลุ่มนักพัฒนาโปรแกรมให้ความสำคัญกับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพิ่มมากขึ้น

เมื่อมองในด้านของกลุ่มผลิตภัณฑ์บริษัทที่มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์รุ่นใหม่ ได้มีการนำเอาระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ไปใช้ในสินค้าของตนเองพร้อมทั้งยังมีการปรับแต่งให้ระบบปฏิบัติการมีความสามารถ การจัดวาง โปรแกรมและลูกเล่นใหม่ ๆ ที่แตกต่างจากคู่แข่งในท้องตลาดโดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มสินค้าที่เป็นมือถือรุ่นใหม่ (SmartPhone) และอุปกรณ์จอสัมผัส(Touch Screen)โดยมีลักษณะแตกต่างกันไป เช่น ขนาดหน้าจอ ระบบโทรศัพท์ ความเร็วของหน่วยประมวลผล ปริมาณหน่วยความจำ แม้กระทั่งอุปกรณ์ตรวจจับ(Sensor)ต่าง ๆ

หากมองในด้านของการพัฒนาโปรแกรม ทางบริษัท Google ได้มีการพัฒนา Application Framework ไว้สำหรับนักพัฒนาใช้งานได้อย่างสะดวกและไม่เกิดปัญหาเมื่อนำชุดโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมา ไปใช้กับอุปกรณ์ที่มีลักษณะต่างกัน เช่น ขนาดจออุปกรณ์ไม่เท่ากัน ก็ยังสามารถใช้งานโปรแกรมได้เหมือนกัน เป็นต้น

2.2.4 การจัดการเกี่ยวกับวัสดุจัดแอลกอกทิวิตี้ของแอปพลิเคชัน

ขณะที่ผู้ใช้เปิดใช้งานแอปพลิเคชัน -> ออกจากแอปพลิเคชัน -> แล้วกลับเข้ามาในแอป-พลิเคชันอีกครั้งแอลกอกทิวิตี้จะมีการร่าย Method ต่างๆ เกิดขึ้นในวัสดุจัดแอลกอกทิวิตี้ ยกตัวอย่างเช่น เมื่อแอลกอกทิวิตี้เริ่มทำงานครั้งแรกจะแสดงข้อความอยู่ด้านบนสุดของระบบ (Foreground) และรอรับการทำงานจากผู้ใช้ในระหว่างกระบวนการนี้ระบบจะมีการเรียกใช้งาน Callback Method หรือ Method ที่ถูกเรียกใช้งานอัตโนมัติในแอลกอกทิวิตี้ที่ได้กำหนดการทำงานให้กับ UI และส่วนติดต่ออื่น ๆ ไว้ ถ้าผู้ใช้มีการใช้งานใด ๆ ที่เป็นการเรียกแอลกอกทิวิตี้อื่นขึ้นมาหรือสลับไปใช้งานแอปพลิเคชันอื่น ระบบจะเรียก Callback Method อีกอันขึ้นมา เช่น ช่องแอปพลิเคชันไว้ด้านหลัง Background (ไม่แสดงแอลกอกทิวิตี้แต่ Instance และ Method นั้นยังทำงานอยู่)

ภายใน Callback Method สามารถกำหนดการทำงานในแอลกอกทิวิตี้เมื่อผู้ใช้ออกจากแอปพลิเคชันและกลับเข้ามาใช้งานแอปพลิเคชันใหม่อีกครั้งได้ ตัวอย่าง ถ้าแอปพลิเคชันเป็นแอปพลิเคชัน Streaming Video จะจะสั่งให้ทำการหยุด Video ชั่วคราว และปิดการเชื่อมต่อ Network ไว้ก่อน เมื่อผู้ใช้สลับไปใช้แอปพลิเคชันอื่น และทันทีที่ผู้ใช้กลับมาใช้งานแอปพลิเคชันต่อ ก็ให้ทำการเชื่อมต่อ กับ Network และก้อนคุณภาพให้ผู้ใช้กลับไปเล่น Video ในตำแหน่งที่ค้างต่อไปทันทีโดยที่ไม่ต้องเริ่มต้นแอปพลิเคชันใหม่ เป็นต้น

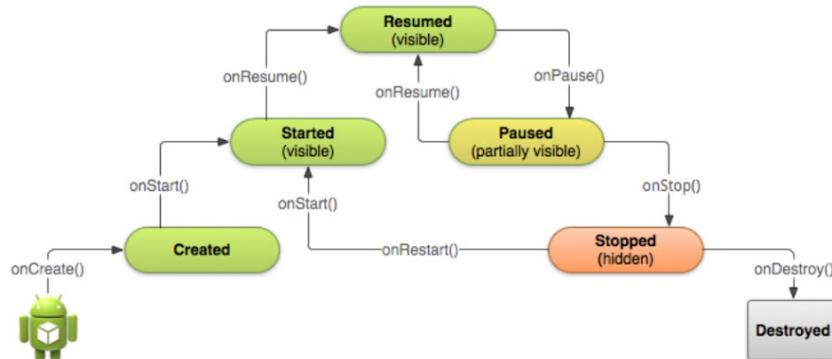
2.2.5 กระบวนการเริ่มการทำงานของแอลกอกทิวิตี้ (Activity)

ในระบบแอนดรอยด์การกำหนดโค้ดเริ่มต้นไว้ในแอลกอกทิวิตี้โดยสัมพันธ์กับ Method ที่ถูกเรียกใช้งานอัตโนมัติ (Callback Method) อย่างเป็นลำดับ ตั้งแต่เริ่มต้นแอลกอกทิวิตี้ไปจนถึงสิ้นสุดและปิดการทำงานของ Activity ลง

2.2.6 ทำความรู้จักกับ Lifecycle Callback

ในขณะที่แอลกอกทิวิตี้ [?] ทำงานระบบจะเรียกใช้ Callback Method ตามลำดับในลักษณะที่คล้ายกับการกรอกพิธีมิตร นั่นคือ แต่ละขั้นตอนวัสดุจัดแอลกอกทิวิตี้คือส่วนแยกอย่างแต่ละขั้นของพิธีมิตร เช่น เมื่อระบบสร้าง Instance ของแอลกอกทิวิตี้ขึ้นมาใหม่ Method ที่เรียกใช้งานอัตโนมัติ (Callback Method) จะขับ Activity Method ขึ้นมาด้านบนโดยด้านบนของพิธีมิตรคือจุดที่แออลกอกทิวิตี้กำลังทำงานแสดงอยู่ด้านหน้า (Foreground Activity) สุดและผู้ใช้กำลังใช้งานอยู่และเมื่อผู้ใช้กำลังจะออกจากแอลกอกทิวิตี้ระบบจะเรียกใช้ Method อื่นซึ่งทำให้ Activity Method ถอยกลับไป

อยู่ด้านล่างของพิธีกรรมตามลำดับเพื่อหยุดการทำงานและลบแอคทิวิตี้ออกไป ในบางกรณีแอคทิวิตี้จะย้ายลงมาอยู่บางจุดและรอจังหวะที่จะถูกเรียกกลับขึ้นมาด้านบนอีก เช่น ในกรณีเมื่อผู้ใช้สลับไปใช้งานแอปพลิเคชันอื่นแล้วกลับมาใช้งานอีกครั้ง



รูปที่ 2.4: วัฏจักรของแอคทิวิตี้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ที่มา : <https://www.dev2qa.com/android-activity-lifecycle-example/>

จากรูปที่ ?? แสดงวัฏจักรของแอคทิวิตี้ในรูปแบบโครงสร้างพิธีกรรมโดยแสดงให้เห็นว่า Method ที่เรียกใช้งานอัตโนมัติ (Callback Method) ได้แก่ onCreate(), onStart(), onResume() และ onRestart() จะขยับแอคทิวิตี้ขึ้นไปด้านบนสุดที่ Resumed Method และมี Method ได้แก่ onPause(), onStop() และ onDestroy() ที่จะขยับแอคทิวิตี้ลงมาด้านล่าง แอคทิวิตี้ยังสามารถกลับไปทำงานที่ตำแหน่ง Resumed Method จากตำแหน่ง Paused และ Stopped ได้อีกด้วย

ในบางครั้งไม่จำเป็นต้องเรียกใช้งาน Callback Method ทั้งหมดเสมอไปขึ้นกับความซับซ้อนของแอคทิวิตี้ อย่างไรก็ตามเป็นสิ่งสำคัญที่นักพัฒนาควรทำความเข้าใจแต่ละ Method เพื่อให้มั่นใจได้ว่าแอปพลิเคชันของที่ได้พัฒนาตอบสนองเป็นไปตามที่ผู้ใช้คาดหวัง ดังนั้น ในการใช้งาน Callback Method ที่ถูกวิธีจะช่วยให้แอปพลิเคชันทำงานได้เป็นอย่างดี ดังนี้

- ไม่หยุดการทำงานหรือค้าง กรณีมีสายยังคงเข้าหรือมีการสลับไปใช้งานแอปพลิเคชันอื่น
- ไม่ใช้ทรัพยากรที่มีค่าของระบบอย่างสูญเปล่า ถ้าไม่มีการใช้งานแอคทิวิตี้ใดๆ
- ไม่กระทบต่อกระบวนการในขั้นตอนการใช้งานของผู้ใช้กรณีออกจากแอปพลิเคชันแล้วกลับเข้ามาใช้งานอีกครั้ง
- ไม่หยุดการทำงานหรือระบบค้างที่กระทบการใช้งานของผู้ใช้กรณีมีการหมุนหน้าจอแนวตั้ง

นอนและแนวตั้งสลับกัน

เหตุการณ์ที่แอคทิวิตี้มีการเปลี่ยน Method ต่าง ๆ ตามแสดงในรูปที่ ?? แต่มีอยู่ 3 Method เท่านั้นที่แอคทิวิตี้จะยังคงอยู่คุณที่ในช่วงเวลาระยะเวลาหนึ่งไม่เปลี่ยนไป Method อื่นในทันทีได้แก่

- Resumed (แสดงอยู่ ทำงานอยู่) ใน Method นี้แอคทิวิตี้จะแสดงอยู่ด้านหน้าสุดและผู้ใช้กำลังใช้งานอยู่ บ่อยครั้งจะเรียกว่า Running Method
- Paused (แสดงหน้าจอบางส่วน ไม่ถูกบังสนิท) ใน Method นี้แอคทิวิตี้จะถูกบดบังด้วยแอคทิวิตี้อื่น เช่น แอคทิวิตี้อื่นที่อยู่ด้านหน้าสุดที่แสดงในลักษณะกึ่งโปร่งใสหรือไม่ได้แสดงแบบเต็มหน้าจอ แอคทิวิตี้ในสถานะนี้จะไม่สามารถรับค่าจากผู้ใช้และทำงานคำสั่งใด ๆ ได้
- Stopped (แสดงหน้าจอแบบ Background ผู้ใช้มองไม่เห็น) ใน Method นี้ แอคทิวิตี้จะถูกบดบังอย่างสมบูรณ์และผู้ใช้มองไม่เห็นโดยจะถูกย้ายไปอยู่ด้านหลังในขณะที่อยู่ใน Method นี้ ค่า Activity Instance และตัวแปรทั้งหมดจะยังคงอยู่แต่จะไม่สามารถถูกเรียกมาใช้งานจากโค้ดได ๆ ได้

ในขณะที่ Method อื่น เช่น Created และ Started จะแสดงช่วงระหว่างแล้วระบบ ก็จะเปลี่ยนไป Method อื่นในทันทีที่ Method ถูกเรียกใช้งานอัตโนมัติ นั่นคือ หลังจากที่ระบบเรียกใช้งาน onCreate() แล้วก็จะเรียกใช้งาน onStart() ทันทีและสุดท้ายตามด้วย onResumne() ซึ่งก็จะเข้าสู่ Resumed Method ทั้งหมดก็คือวัฏจักรแอคทิวิตี้เบื้องต้น

2.3 ความรู้พื้นฐาน Ionic Framework

Ionic Framework คือเครื่องมือในการสร้าง Mobile Application เป็นเครื่องมือสร้างแอปมือถือที่สามารถสร้างที่เดียว สามารถใช้งานได้บนระบบปฏิบัติการ iOS, Android และ Windows ซึ่งก็จะใช้งานร่วมกับ Framework ตัวอื่น ๆ ได้ คือ Angular และ Apache Cordova ในตอนสุดท้ายเพื่อให้ทั้งแอปที่เขียนมาใช้ได้กับทุกระบบปฏิบัติการ

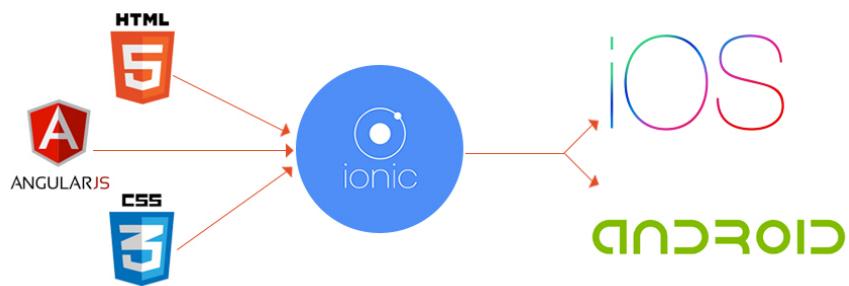
2.3.1 เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนา Ionic Framework

Ionic Framework พัฒนา Frontend ด้วยภาษา HTML , CSS , JavaScript และถูก Build เป็น Application ด้วย Cordova

HTML5 คือ ภาษาマーกรกอปป ที่ใช้สำหรับเขียน website ซึ่ง HTML5 นี้เป็นภาษาที่ถูกพัฒนาต่อมาจากภาษา HTML และพัฒนาขึ้นมาโดย WHATWG (The Web Hypertext Application Technology Working Group) โดยได้มีการปรับเพิ่ม Feature หลายอย่างเข้ามาเพื่อให้ผู้พัฒนาสามารถใช้งานได้ง่ายมากยิ่งขึ้น

CSS3 คือ ส్టాటిల్స్‌చి పెనภาษาที่ใช้เป็นส่วนของการจัดรูปแบบการแสดงผลของ HTML พุดจాయๆ คือทำให้การแสดงผลของ HTML ให้สวยงาม

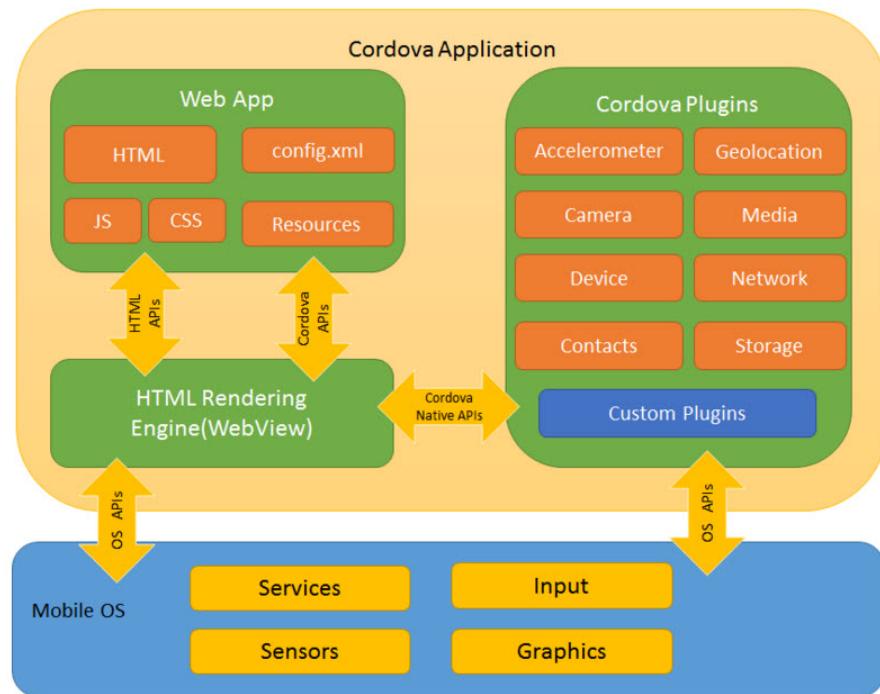
AngularJs คือ JavaScript Framework รูปแบบหนึ่งที่พัฒนามาจาก Google หน้าที่ของมันคือ เป็น engine ที่ใช้ควบคุมในส่วน front end ของเว็บได้เป็นอย่างดีมีการทำงานแบบ Model View Controller (MVC)



รูปที่ 2.5: การทำงานของ Ionic Framework

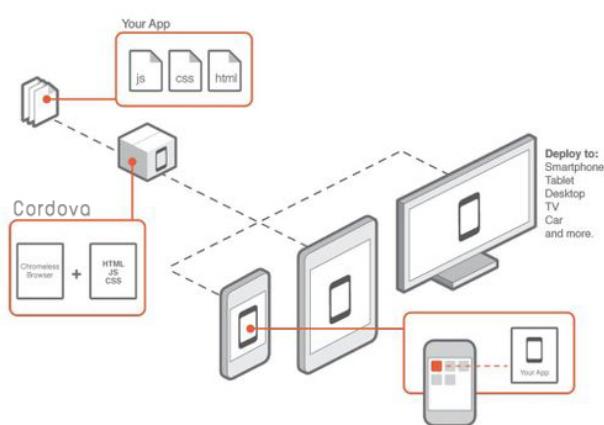
ที่มา : <http://blog.prscreative.com/what-is-ionic/>

2.3.2 การทำงานของ Cordova Application



รูปที่ 2.6: Cordova Application

ที่มา : <http://blog.prscreative.com/what-is-ionic/>



รูปที่ 2.7: Cordova Build Application

ที่มา : <http://blog.prscreative.com/what-is-ionic/>

Cordova มีหน้าที่ห่อหุ้มแอปพลิเคชันไว้ และทำหน้าที่ติดต่อกับ Hardware ของ Mobile เป็นหลัก เพราะมี API ติดต่อกับ Hardware โดยตรง เช่น Camera, Contacts, Media, Network

2.3.3 ความแตกต่างระหว่าง PhoneGap/Cordova

PhoneGap และ Cordova มีลักษณะคล้ายกัน เนื่องจากมันเกือบจะเหมือนกัน ต่างกันเพียง เรื่องของลิขสิทธิ์ และการนำไปใช้งาน

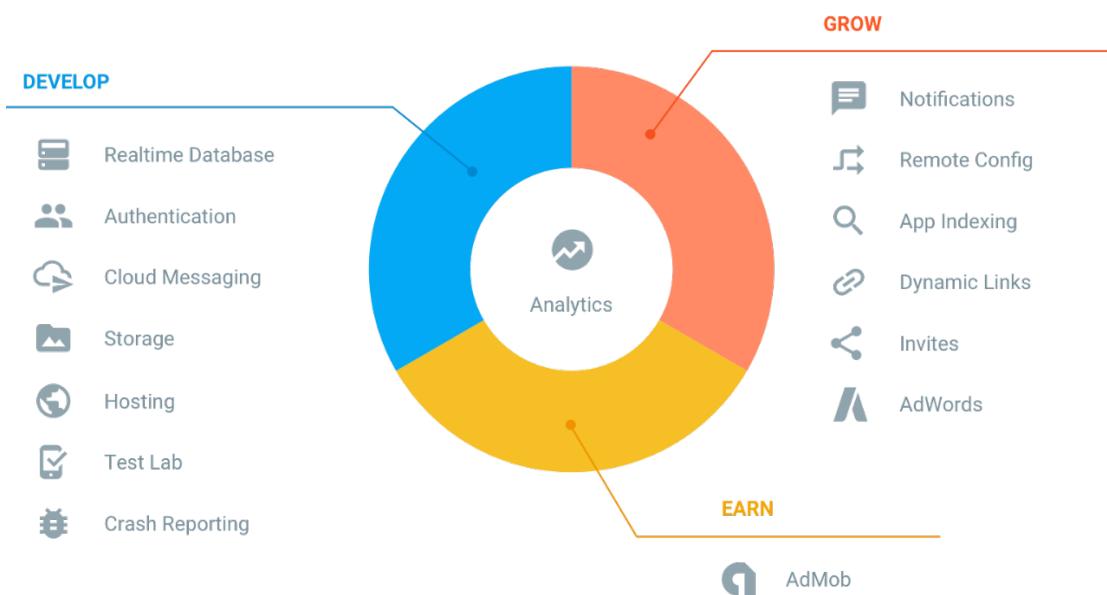
PhoneGap : ในยุคแรกๆพัฒนาโดย Nitobi เปิดให้ใช้งานแบบ Open Source ซึ่งได้รับความนิยมในการนำมาใช้เป็นเทคโนโลยี Hybrid ซึ่งต่อมาถูกซื้อโดยบริษัท Adobe เพื่อนำมาเสริมทัพให้กับโปรแกรม Adobe Dreamweaver เพื่อให้สามารถ Build app จากโปรแกรม Dreamweaver ให้รองรับหลาย Platform ได้ แต่เมื่อค่าลิขสิทธิ์โปรแกรม

Cordova : เกิดขึ้นจากการตกลงกันระหว่าง Adobe และ Nitobi ด้วยแนวคิดที่อยากให้ PhoneGap เป็น Open Source ต่อไป จึงได้มีการตกลงกันให้นำ回去ต่อของ PhoneGap ไปตั้งเป็นชื่อใหม่ นั่นก็คือ Cordova เพื่อมอบให้ Apache Foundation ไปดูแลถูกนำไปใช้ในโครงการ Hybrid mobile application หลายโครงการ เช่น AppGyver, Ionic framework

2.4 การใช้งาน Firebase เป็นฐานข้อมูล

Firebase [?] คือ บริการ Backend และแพลตฟอร์ม ครบวงจรสำหรับนักพัฒนาแอปพลิเคชัน และโปรแกรมประยุกต์บนเว็บแพลตฟอร์มที่มีเครื่องมือและโครงสร้างพื้นฐานที่ได้รับการออกแบบมาเพื่อช่วยให้นักพัฒนาสามารถสร้างแอปพลิเคชันพิเศษที่มีคุณภาพสูง Firebase (เฟรเบส) ถูกสร้างขึ้นจากคุณสมบัติเสริมว่านักพัฒนาสามารถผสมและจับคู่เพื่อให้พอดีกับความต้องการของตน บริษัท ก่อตั้งขึ้นในปี 2011 โดยแอนดรูว์และเจมส์ เมมเบลิน สินค้าเริ่มต้น Firebase เป็นฐานข้อมูลเรียลไทม์ซึ่งมี API ที่ช่วยให้นักพัฒนาในการจัดเก็บและซิงค์ข้อมูล ดังรูป ??

Google Firebase 2.0 มีการพัฒนาจากบริการ Backend เก็บข้อมูลอย่างเดียว มาเป็น แพลตฟอร์มครบวงจรสำหรับนักพัฒนาแอปพลิเคชัน (รองรับ iOS, Android, Web) และรองรับบริการทุกอย่างที่นักพัฒนาแอปต้องการใช้งาน



รูปที่ 2.8: Firebase 2.0

ที่มา : www.mindphp.com/คุ้มครอง/73-คืออะไร/3921-what-is-firebase-backend.html

2.4.1 บริการหลักของเฟร์เบส

- Realtime Database จัดเก็บและซิงค์ข้อมูลระหว่างผู้ใช้และอุปกรณ์ต่างๆแบบเรียลไทม์โดยใช้ฐานข้อมูล NoSQL ที่ออกแบบมาสำหรับคลาวด์ ซิงค์ข้อมูลที่อัปเดตระหว่างอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อเป็นมิลลิวินาทีและข้อมูลจะยังคงมีอยู่ถ้าแอพพลิเคชันอफ์ไลน์
- Authentication จัดการบัญชีผู้ใช้ด้วย Firebase Auth ซึ่งใช้งานง่ายและปลอดภัยมีวิธีการหลายในการสร้างบัญชีผู้ใช้และตรวจสอบความถูกต้อง ได้แก่ อีเมล/รหัสผ่าน, ผู้ให้บริการบุคคลที่สาม เช่น Google หรือ Facebook
- Cloud Storage จัดเก็บภาพเสียงวิดีโอหรือเนื้อหาอื่น ๆ เช่น รูปภาพโปรดิฟ์ผู้ใช้ หรือวิดีโอที่สนใจ เป็นต้น ซึ่งมีความปลอดภัยในการอัปโหลดไฟล์และดาวน์โหลดสำหรับแอพพลิเคชัน
- Hosting ใช้ในการเผยแพร่วีบไซต์ โดยเนื้อหาภายในเว็บเป็นเดชบอร์ด รายงานข้อมูลต่างๆ ของผู้ใช้ ซึ่งต้องทำการเข้าสู่ระบบก่อน
- Crashlytics เป็นบริการล่าสุดที่กูเกิลได้เข้าควบรวมเข้ามาไว้ในบริการเฟร์เบส สามารถรายงานข้อมูลข้อผิดพลาดได้อย่างมีประสิทธิภาพ เปิดใช้งานการวิเคราะห์แบบเรียลไทม์เพื่อช่วยให้

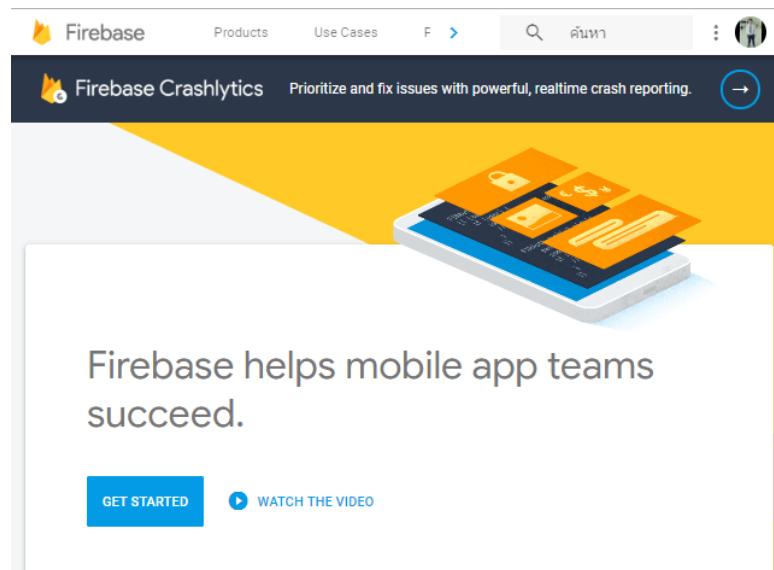
เข้าใจสิ่งที่เกิดขึ้นในแอพพลิเคชัน เครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูลจะให้ข้อมูลเชิงลึก

- Cloud Firestore เป็นบริการในส่วนของ Database ที่ใช้ระบบฐานข้อมูลแบบ NoSQL ที่เป็นแบบ Document Database และเป็นการนำเอาข้อดีต่างๆ ของบริการด้านฐานข้อมูลของ Realtime Database มาปรับปรุงพัฒนาต่อและเพิ่มความสามารถขึ้นไปมากขึ้น ซึ่งผู้เขียนจะได้กล่าวถึงในบทถัดไป

2.4.2 การพัฒนา Cloud Firestore

การพัฒนา Cloud Firestore แบ่งออกแบบ 5 ขั้นตอน ดังนี้

- การสร้าง Cloud Firestore เพื่อใช้งานในโครงการ ในขั้นตอนแรกทำการสร้าง Database เพื่อที่จะใช้งาน Cloud Firestore ก่อน โดยใช้บัญชี Gmail ที่มาเข้าไปที่เว็บ <https://firebase.google.com> ดูรูปภาพที่ ??



รูปที่ 2.9: เว็บ <https://firebase.google.com>

ที่มา :<https://medium.com/20scoops-cnx/เข้มข้นกับ-firebase-cloud-firestore-ระบบฐานข้อมูลที่เปิดตัวใหม่ล่าสุดจาก-firebase-แบบจัดเต็ม-d001e43e2be7>

- ติดตั้ง SDKs เพื่อใช้งาน Cloud Firestore โดย SDKs ที่ Firebase ได้เตรียมไว้ให้ สามารถดูรายละเอียดได้ที่ <https://firebase.google.com/docs/firestore/quickstart>
- ออกแบบโครงสร้างและการจัดการข้อมูล

- ระบบฐานข้อมูลของ Cloud Firestore จะเป็น NoSQL แบบ Document ซึ่งจะแตกต่างจากระบบฐานข้อมูลแบบ SQL โดยจะไม่มีตาราง ไม่มีเวลา แต่เก็บข้อมูล ภายใน Document จะเก็บแบบ Key-value โดยแต่ละ Document จะถูกเก็บไว้ใน Collection ซึ่งใน Document สามารถมี Subcollection ได้
- Collection เป็นการเรียกชื่อแทนของการเก็บห้องๆ เอกสารไว้ด้วยกัน เช่น เก็บข้อมูลของ User จำนวนมากไว้ด้วยกัน จึงตั้งชื่อ Collection ว่า Users ซึ่งใน Collection เดียว กันผู้ใช้งานสามารถใส่ข้อมูลที่แตกต่างชนิดกันในแต่ละ Key และ Document ได้ โดยในแต่ละ Key และ Document จะมีอิสระในการใส่ข้อมูล แต่ควรใส่ข้อมูลในแต่ละ Key ของ Document เป็นประเภทเดียวกัน เพราะจะทำให้การค้นหาและการจัดเรียงลำดับของข้อมูลนั้นง่ายขึ้น
- Subcollection สามารถสร้าง Subcollection ของ Subcollection ไปได้เรื่อยๆ โดย Cloud Firestore ว่าสามารถซ้อนกันไปได้ 100 ลำดับขึ้น

4. การรับและส่งข้อมูล การรับและส่งข้อมูลจาก Cloud Firestore จะมี 2 วิธี โดยจะสามารถใช้ได้ทั้งการรับข้อมูลและการส่งข้อมูล

- การรับข้อมูลเพียงครั้งเดียวจะเป็นการรับข้อมูลเมื่อมีจุดประสงค์ที่จะไม่ต้องการรับรู้การเปลี่ยนแปลงของข้อมูล ซึ่ง ณ ขณะนั้นข้อมูลมีค่าเป็นอะไรมีจะได้ค่านั้นมา หากมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลในภายหลัง ผู้ใช้งานต้องเป็นผู้จัดการรับข้อมูลล่าสุดเอง โดยวิธีการรับข้อมูลเพียงครั้งเดียวจะใช้ Method Get()
- การรับข้อมูลแบบ Realtime update จะเป็นการรับข้อมูลเมื่อผู้ใช้งานมีจุดประสงค์ที่จะต้องการรับรู้การเปลี่ยนแปลงของข้อมูล ซึ่ง ณ ขณะที่ข้อมูลเกิดการเปลี่ยนแปลง จะมีการรับข้อมูลที่เกิดการเปลี่ยนแปลงโดยอัตโนมัติ โดยในครั้งแรกที่มีการรับข้อมูล จะสร้าง Initialize Instance และทุกครั้งที่ข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงก็จะส่ง Callback ให้กับ Listener โดยผ่าน Method onSnapshot()

5. การป้องกันและความปลอดภัยของข้อมูลข้อมูลใน Cloud Firestore ได้มีการออกแบบให้สามารถกำหนดกฎของความปลอดภัยต่างๆ ได้โดยผ่าน Firebase Console ซึ่งหากใช้ Cloud Firestore ผู้ใช้งานสามารถมาทำเรื่องการป้องกันและรักษาความปลอดภัยของข้อมูลเพียงที่เดียว สามารถใช้ได้ทั้งหมดไม่ว่าจะเป็น Web และ Mobile ส่วนฝั่ง Server ก็สามารถใช้ IAM ใน Google Cloud Platform มาจัดการความปลอดภัยสำหรับ Cloud Firestore ได้

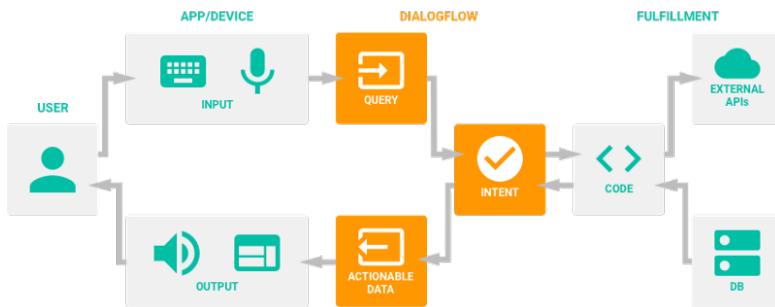
2.5 ความรู้พื้นฐานของแชทบอท

Chatbot คือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ชนิดหนึ่ง ถูกพัฒนาขึ้นมาให้มีบทบาทในการตอบกลับ การสนทนาระหว่างผู้ใช้กับระบบ อัตโนมัติผ่าน Messaging Application เสมือนการโต้ตอบของคนจริง ๆ หรืออาจเรียกว่า ก็ว่า โปรแกรมตอบกลับอัตโนมัติ ซึ่งเวลาเนื้อกลายเป็นสุดยอดผู้ช่วยอัจฉริยะที่ทุกบริษัทด้วยการนำมายังกับธุรกิจออนไลน์ ในการสื่อสารกับลูกค้าแบบเรียลไทม์

วิธีเลือกข้อความในการตอบกลับของแชทบอท จะขึ้นอยู่กับชนิดของแชทบอทด้วย ทั้งการใช้ระบบ Database บันทึกคำถามและคำตอบเอาไว้จำนวนหนึ่ง และตรวจสอบ Keyword จากคำถาม เพื่อประมวลคำตอบส่งกลับไปหาลูกค้า (Rule-based Chatbot) แต่ถ้าเป็นแชทบอทที่มีความซับซ้อน โต้ตอบเลียนแบบการสนทนาของคนจริง ๆ ได้ จะใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI) ในการประมวลผล ซึ่งต้องใช้เงินลงทุนในการพัฒนาค่อนข้างสูง

การพัฒนาระบบทุนยนต์โต้ตอบสนทนาอัตโนมัติ (Chatbot Agent) นั้น, สามารถทำได้โดย การแปลงคำพูดของผู้ใช้ที่ใช้ภาษาธรรมชาติ อาทิ เช่น ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ (Query) ให้เป็น ข้อมูลที่สามารถประมวลผลได้ (Intent). โดยที่การแปลงนี้ (Intent Classification) เกิดขึ้นเมื่อผู้ใช้ป้อนข้อมูล ที่ใกล้เคียงหรือตรงกับข้อมูลคำพูด (Training Phase) ของหนึ่งในเจตนา (Intent) ที่นักพัฒนาโปรแกรมกำหนดไว้. เจตนาเหล่านั้นเป็นหัวข้อที่ใช้ดำเนินการตามคำพูดของผู้ใช้

ทุนยนต์โต้ตอบอัตโนมัติสามารถออกแบบมาเพื่อจัดการการสนทนา ด้วยความช่วยเหลือ จากข้อมูลบริบท (Context), ลำดับความสำคัญของเจตนา (Intent Priority), การดึงข้อมูลสำคัญจากคำพูดของผู้ใช้ (Action and Parameters). นอกจากนี้ยังเปิดให้นักพัฒนาเขียนโปรแกรม (Code) เสริมเพื่อการประมวลผลเพิ่มเติมได้ ผ่านช่องทางเชื่อมต่อต่างๆ อาทิ เช่น Webhook หรือ Fulfillment. ซึ่งแผนภาพต่อไปนี้แสดงการจัดการคำขอของผู้ใช้เมื่อมีผู้ใช้ส่งคำพูดมายังระบบทุนยนต์โต้ตอบสนทนาอัตโนมัติ



รูปที่ 2.10: รูปแบบการส่งข้อมูลผู้ใช้ไปยังแชทบอท

ที่มา :<https://kobkrit.com/การพัฒนาระบบทุ่นยนต์โต้ตอบสนทนาอัตโนมัติภาษาไทย-chatbot-ด้วย-dialogflow-1-529c308b25ec>

เมื่อผู้ใช้ส่งข้อความมาผ่านโปรแกรมสนทนา (Chat Messenger) หรือเสียงผ่านไมโครโฟน (Microphone) จากอุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งเสียงจะถูกแปลงเป็นข้อความด้วยโปรแกรมรู้จำคำพูด (Speech Recognition) แล้วนั้น。 ข้อความคำพูดของผู้ใช้เหล่านี้ (Query) ก็จะถูกแปลงเป็นหัวข้อเจตนา (Intent) โดยใช้เทคนิคทางปัญญาประดิษฐ์ที่ใช้คัดแยกเจตนาจากคำพูด (Intent Classification)。 โดยใช้ทำงานของโปรแกรมคัดแยกเจตนาจากคำพูดนั้น จะใช้หลักการเทียบความเหมือนกับความคล้ายของคำพูดของผู้ใช้ ว่าใกล้เคียงกับกลุ่มคำพูดตัวอย่างของเจตนานั้น (Training Phase) ซึ่งกำหนดไว้ล่วงหน้านั้นๆ หรือไม่ โดยการพิจารณาหัวข้อเจตนา (Intent) ที่เหมาะสมนั้น เราสามารถใช้บริบท (Context) เป็นตัวกำหนดว่าเจตนาไหนจะถูกนำมาพิจารณาในการคัดเลือกบ้าง。 โดยที่หากเจตนาไหนไม่ตรงกับบริบทที่กำหนดไว้ ก็จะไม่ถูกคัดเลือก ไม่ว่าจะมีกลุ่มคำพูดตัวอย่างใกล้เคียงกับคำพูดของผู้ใช้มากแค่ไหนก็ตาม

หลังจากที่คัดเลือกเจตนาได้แล้ว，ระบบก็จะสามารถเลือกคำตอบที่เหมาะสม ซึ่งกำหนดไว้โดยนักพัฒนาระบบทุ่นยนต์โต้ตอบสนทนาอัตโนมัติ。 ซึ่งอาจจะเป็นคำตอบตายตัว (Static Response) หรือ คำตอบแบบพลวัต (Dynamic Response) ที่สร้างจากการประมวลโปรแกรมเพิ่มเติม เขียนโดยนักพัฒนาเชื่อมต่อกับระบบหุ่นยนต์โต้ตอบสนทนาอัตโนมัติ (Chatbot Agent) ผ่านช่องทาง API (Fulfillment) ก็ได้。 โดยนักพัฒนาระบบทุ่นยนต์โต้ตอบสนทนาอัตโนมัตินั้น สามารถเชื่อมหุ่นยนต์กับบริการ API ภายนอกอื่นๆ (External APIs)。 ซึ่งเป็นการเปิดช่องทางให้หุ่นยนต์ก็สามารถเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูลภายนอกได้ (RDMS) ก็ได้。 สามารถนำช่องทางนี้มาใช้การดึงหรือบันทึกข้อมูล ให้สามารถสร้างคำตอบข้อมูลแบบพลวัต ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ได้อีกด้วย

หลังจากนั้น ข้อความตอบกลับของผู้ใช้ก็จะถูกส่งกลับไปยังโปรแกรมสนทนา หรือตอบกลับ เป็นเสียงผ่านลำโพงผ่านโปรแกรมสังเคราะห์เสียง (Speech Synthesis) ไปยังอุปกรณ์ต่างๆได้อีก ด้วย ทำให้ครบองค์ประกอบการสนทนาระหว่างมนุษย์และหุ่นยนต์ ซึ่งขั้นตอนโดยสรุปนั้นก็คือ

1. รับเข้าคำสนทนาจากมนุษย์ผ่านข้อความโดยตรง หรือข้อความรู้จำจากเสียงมนุษย์โดยใช้ เทคโนโลยีรู้จำเสียงพูด (Speech Recognition)
2. คัดแยกเจตนาจากคำพูด (Intent Classification) โดยพิจารณาจากกลุ่มคำพูดตัวอย่าง (Training Phase) และบริบท (Context)
3. เมื่อเราได้เจตนาแล้วเราจะสามารถสร้างคำตอบที่เหมาะสมด้วยการไปดึงคำตอบที่กำหนดไว้ (Static Response) ของเจตนานั้นๆ. หรือ ส่งออกเป็นคำตอบแบบพลวัต (Dynamic Response) ซึ่งสร้างด้วยการประมวลผลโค้ด (Code) โดยสามารถไปดึงข้อมูลภายนอกที่ต้องการจะใช้จากฐานข้อมูลหรือบริการภายนอกต่างๆด้วยช่องทาง Fulfillment
4. ส่งคำตอบไปยังมนุษย์ โดยอาจจะเป็นข้อความหรือเป็นเสียงก็ได้ ผ่านเทคโนโลยีการสังเคราะห์เสียงจากข้อความ (Speech Synthesis)

2.6 Dialogflow

Dialogflow คือ platform สำหรับสร้าง chatbot ของ Google ที่ใช้ machine learning ด้าน Natural Language Processing (NLP) มาช่วยในทำความเข้าใจถึงความต้องการ (intent) และสิ่งที่ต้องการ (entity) ในประโยคสนทนาของผู้ใช้งาน และตอบคำถามตามความต้องการของผู้ใช้งาน ตามกฎ หรือ flow ที่ผู้พัฒนาวางเอาไว้ ซึ่ง Dialogflow จะช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นของประโยคที่ chatbot รับมา ว่าไม่จำเป็นต้องตรงตามเงื่อนไข แบบ rule based ก็สามารถเข้าใจถึงความต้องการของผู้ใช้งานได้

2.7 Libraries moment.js

moment.js คือ javascript library สำหรับใช้สำหรับจัดการ Date และ Time ที่จะช่วย อำนวยความสะดวกในเรื่องการจัด Format Date ให้ตรงกับที่เราต้องการ มี Feature ที่หลากหลาย ครอบคลุมทั้งใช้งาน Format ทั้ง Date , Time , Timezone , Standard Time , Local Time เป็นต้น ซึ่งการนำ library moment.Javascript มาใช้งานสามารถติดตั้งได้ดังนี้

1. คำสั่งในการติดตั้ง

```
1 /* install dependency */
2 npm install moment --save # npm
3 yarn add moment # Yarn
4 Install-Package Moment.js # NuGet
5 spm install moment --save # spm
6 meteor add momentjs:moment # meteor
7 bower install moment --save # bower (deprecated)
```

รูปที่ 2.11: คำสั่งในการติดตั้ง moment.js

2. รูปแบบการใช้งาน moment.js

```

1 const moment = require('moment');
2
3 const SLASH_DMY = 'DD/MM/YYYY';
4 const SLASH_DMYHMS = 'DD/MM/YYYY HH:mm:ss';
5 const SLASH_YMD = 'YYYY/MM/DD';
6 const SLASH_YMDHMS = 'YYYY/MM/DD HH:mm:ss';
7 const DASH_DMY = 'DD-MM-YYYY';
8 const DASH_DMYHMS = 'DD-MM-YYYY HH:mm:ss';
9 const DASH_YMD = 'YYYY-MM-DD';
10 const DASH_YMDHMS = 'YYYY-MM-DD HH:mm:ss';
11
12 console.log('sysdate ::==', moment());
13
14 console.log('sysdate ::==', moment().format(SLASH_DMY));
15 console.log('sysdate ::==', moment().format(
    SLASH_DMYHMS));
16
17 console.log('sysdate ::==', moment().format(SLASH_YMD));
18 console.log('sysdate ::==', moment().format(
    SLASH_YMDHMS));
19
20 console.log('sysdate ::==', moment().format(DASH_DMY));
21 console.log('sysdate ::==', moment().format(
    DASH_DMYHMS));
22
23 console.log('sysdate ::==', moment().format(DASH_YMD));
24 console.log('sysdate ::==', moment().format(
    DASH_YMDHMS));
25 /*
26 sysdate ::== moment("2018-07-03T21:08:38.248")
27 sysdate ::== 03/07/2018
28 sysdate ::== 03/07/2018 21:08:38
29 sysdate ::== 2018/07/03
30 sysdate ::== 2018/07/03 21:08:38
31 sysdate ::== 03-07-2018
32 sysdate ::== 03-07-2018 21:08:38
33 sysdate ::== 2018-07-03
34 sysdate ::== 2018-07-03 21:08:38
35 */

```

รูปที่ 2.12: รูปแบบการใช้งาน moment.js

ทั้งหมดที่ยังไม่ใช้ทั้งหมดที่ Moment JS ทำได้ยังมีความสามารถอีกหลายอย่างที่ยังไม่ได้กล่าวถึงที่ Moment ทำได้เข้าไปดูได้ที่ <https://momentjs.com/docs/>

2.8 Google Maps API

2.8.1 Google Maps คืออะไร

Google Maps คือ บริการแผนที่ของ Google ซึ่งให้บริการ Services ที่เกี่ยวข้องกับแผนที่ทั้งหมด โดยในปัจจุบันแผนที่ของ Google นั้นมีอยู่หลากหลายประเภท อาทิ เช่น ที่เราใช้บริการแผนที่บนเว็บไซต์ หรือ App บน Smartphone โดย Services เหล่านี้เรามารู้ว่า ใช้ได้พร้อมกับ Application ทั่วไป แต่ถ้าในกรณีที่เราจะมีการเรียกใช้งานในเว็บไซต์ หรือแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นเอง Google Maps ก็จะมี API ให้ใช้งานได้ เช่นเดียวกัน แต่ Services ของ Google นั้นมีข้อจำกัดในการใช้งาน ถ้าต้องการให้ในปริมาณที่สูงขึ้น ก็จะต้องซื้อ Package ที่ทาง Google Maps มีมาให้ โดยปกติจะมีการจำกัดจำนวนที่ Request เข้ามาเรียกใช้งาน สำหรับเรียกใช้แผนที่และชุด service ต่าง ๆ ของ Google เพื่อพัฒนา Application ได้เหมือนกับ Google มีบริการ features ให้เรียกใช้ดังต่อไปนี้

- การปรับแต่งแผนที่ (Styled Map)
- ชุดควบคุมแผนที่ (Map Control)
- ชุดเครื่องมือวาดภาพบนแผนที่ (Drawing)
- การนำทางจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง (Directions Service)
- การคำนวณความสูงของจุดพิกัด (Elevation Service)
- การแปลงที่อยู่เป็นพิกัด Latitude และ Longitude (GeoCoding Service)
- การดึงข้อมูล POI (Point of Interest)
- Street View

2.8.2 ประโยชน์ของการใช้งาน Google Maps

- สามารถค้นหาสถานที่ต่าง ๆ ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว
- สามารถค้นหาชื่อถนนและสีแยกได้
- สามารถค้นหาร้านอาหารในพื้นที่ที่ต้องการได้
- สามารถที่จะประชาสัมพันธ์สถานประกอบการทางธุรกิจ
- สามารถย่อหรือขยายแผนที่ทั่วโลกให้เล็กลงได้

- สามารถวางแผนเส้นทางการเดินทางไปยังพื้นที่ต่าง ๆ ได้
- สามารถใช้งานด้านระบบวิทยาในการค้นหาแหล่งเพร่เชื้อ
- สามารถทำแผนที่หรือเส้นทางไปบ้านของตนเองได้
- สามารถแสดงตำแหน่งของตนเองได้
- สามารถดูและมองเห็นแผนที่ต่าง ๆ ทั่วโลกได้อย่างรวดเร็ว

2.8.3 การนำ Google Maps API มาใช้งาน

สิ่งที่ต้องทำเพื่อเรียก Google Maps API มาใช้งานดังนี้

(a) ทำการสมัครขอ API KEY โดยสามารถเข้าไปสมัครได้ที่ <https://console.developers.google.com>

(b) เพิ่มคำสั่งในบรรทัดที่ 2 ไว้ในไฟล์ index.html

```

1 <head>
2 <script src="https://maps.googleapis.com/maps/api/js
   ?key={API_KEY}" async defer></script>
3 </head>
```

รูปที่ 2.13: คำสั่งในการติดตั้ง moment.js

(c) กำหนดขนาดในไฟล์ .scss สำหรับแสดง Google Maps

```

1 page-googlemap {
2     #map {
3         height: 100%;
4     }
5 }
```

รูปที่ 2.14: คำสั่งในการติดตั้ง moment.js

(d) เรียกใช้งานด้วยคำสั่ง Google Maps เพื่อใช้งานตามต้องการ

2.9 ความรู้พื้นฐานของระบบ XX เดิม

2.9.1 ความเป็นมา

ระบบ XX เดิม มีประวัติดังนี้

2.9.2 วิสัยทัศน์และพันธกิจ

- วิสัยทัศน์ (Vision) ”เป็นองค์กรหลักที่ XX”

- พันธกิจ (Mission)

(a) สนับสนุนและส่งเสริม XX

(b) พัฒนาองค์กรสู่ความเป็นเลิศด้วยนวัตกรรมที่ทันสมัย โดยใช้หลักบริหารจัดการที่ดี

2.9.3 ขั้นตอนการดำเนินการ XX

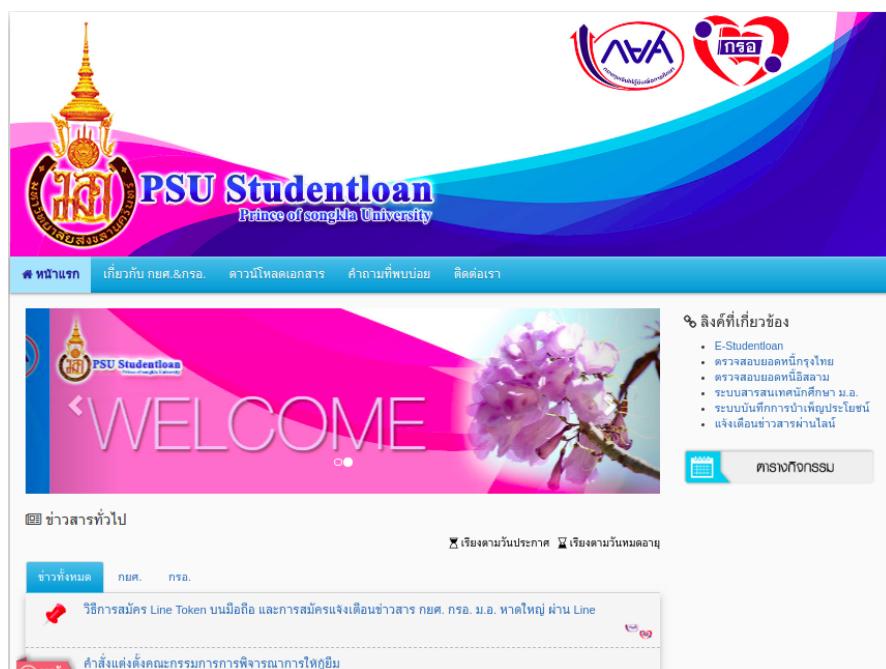
- อธิบายขั้นตอนที่ XX
- อธิบายขั้นตอนที่ XX
- อธิบายขั้นตอนที่ XX

2.10 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กล่าวถึงเอกสาร งานวิจัย หรือระบบงานที่คล้ายกันโดยแบ่งเป็น subsection โดยแต่ละหัวข้อให้อธิบายความสำคัญ ฟังก์ชันการทำงาน ข้อจำกัดหรือข้อแตกต่างจะระบบที่จะทำ เช่น

2.10.1 เว็บไซต์ XX

PSU Studentloan [?] เป็นเว็บไซต์ที่ให้บริการนักศึกษาของทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ สามารถเข้าใช้งานได้ที่ <https://studentloan.psu.ac.th/home> มีฟังก์ชันการทำงานพื้นฐานอันได้แก่ การดูข่าวสารประชาสัมพันธ์ ประมวลภาพกิจกรรม ดาวน์โหลดเอกสารที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น



รูปที่ 2.15: หน้าแรกของเว็บไซต์ PSU Studentloan

ที่มา : <https://studentloan.psu.ac.th/home>

2.10.2 แอปพลิเคชัน XX

eStudentloan [?] เป็นแอปพลิเคชันที่พัฒนาโดยฝ่ายกิจการนักศึกษา สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น เพื่อให้บริการนักศึกษาของทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษาสถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น สามารถดาวน์โหลดเพื่อใช้งานได้ที่ <https://play.google.com/store/apps/details?id=th.co.dest.anek.studentloan> โดยแอปพลิเคชันมีฟังก์ชันการทำงาน คือ ติดตามข่าวสารจากหน่วยงาน



รูปที่ 2.16: ข่าวสารจากหน่วยงาน

ที่มา : <https://play.google.com/store/apps/details?id=th.co.dest.anek.studentloan>

บทที่ 3

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

การวิเคราะห์และออกแบบระบบก่อนดำเนินการจริงเป็นอีกหนึ่งขั้นตอนที่มีความสำคัญมาก เพราะการวิเคราะห์และออกแบบระบบนั้นเป็นการกระทำที่ทำให้ผู้พัฒนาเห็นรายละเอียดส่วนย่อยของงานทั้งหมด เพิ่มประสิทธิภาพในการวางแผนการทำงาน และยังช่วยลดปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นในระหว่างพัฒนา เพื่อให้ระบบมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น เนื่องจาก การวิเคราะห์และออกแบบระบบนั้นจะช่วยให้ให้บริการ จัดการทรัพยากรได้อย่างคุ้มค่า และตรงตามความต้องการของระบบ

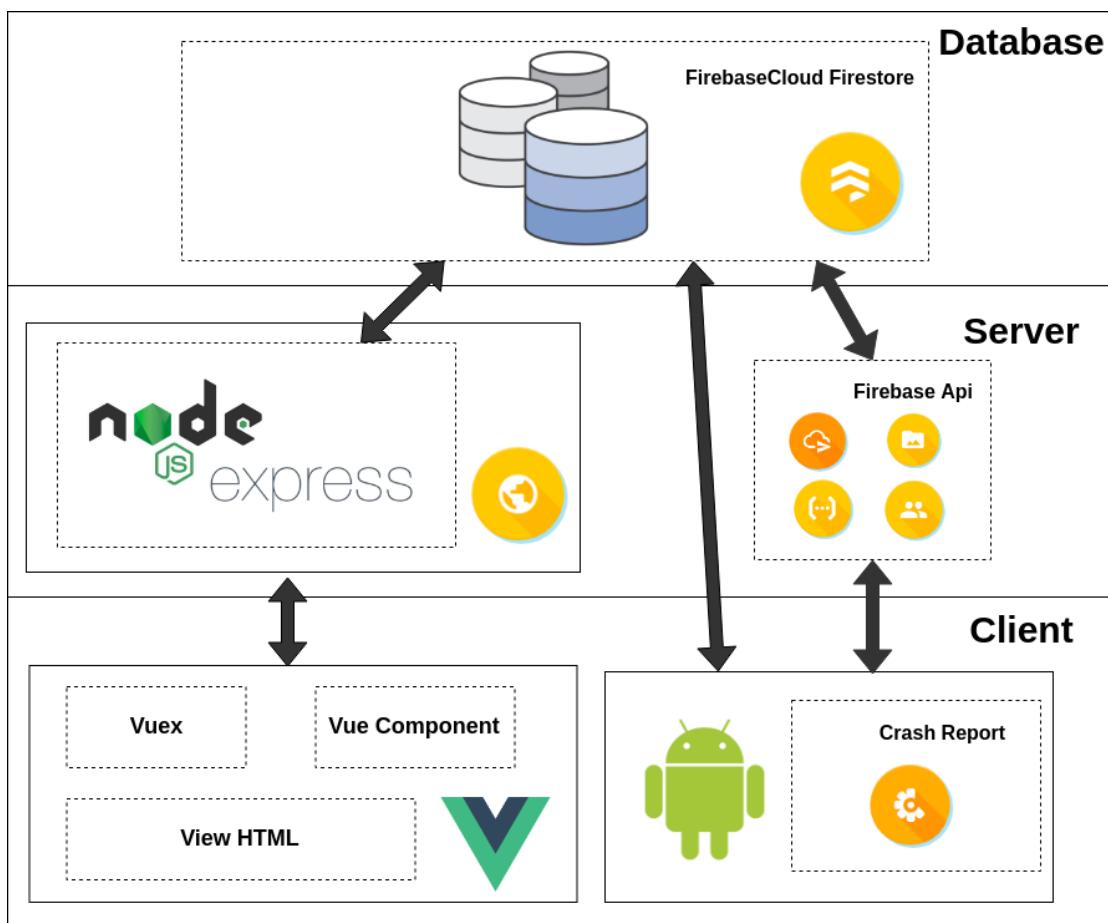
การวิเคราะห์และออกแบบระบบ XX ในบทนี้จะแบ่งออกเป็น X ขั้นตอนเพื่อให้เห็นการดำเนินงานอย่างมีระบบ ในหัวข้อแรกจะนำเสนอภาพรวมของระบบ ก่อนจะนำเสนอเอกสารแสดงความต้องการของระบบซึ่งจะทำให้เห็นที่มาของเพจต่าง ๆ ในขั้นตอนของการออกแบบในหัวข้อที่สาม ส่วนหัวข้อที่เหลือจะแสดงแผนภาพการทำงานของระบบโดยใช้ UML diagram ซึ่งประกอบไปด้วย Use Case, Class และ Sequence Diagram เพื่อแสดงรายละเอียดของระบบก่อนนำไปเขียนคำสั่งด้วยภาษาโปรแกรมในบทต่อไป

- 3.1 โครงสร้างภาพรวมของระบบ (System Architecture) เป็นการออกแบบภาพรวม และเทคโนโลยีของระบบ
- 3.2 System Requirements คือ ความต้องการหรือสิ่งที่ระบบควรจะทำ หรือหน้าที่หลักของระบบที่จะต้องทำ
- 3.3 User Interface Design เป็นการออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้
- 3.4 Use Case Diagram เป็นแผนภาพที่ใช้แสดงให้ทราบว่าระบบทำงานหรือมีหน้าที่ใดบ้าง
- 3.5 Class Diagram เป็นแผนภาพที่ใช้แสดง Class และความสัมพันธ์ระหว่าง Class
- 3.6 Sequence Diagram เป็นแผนภาพที่ใช้แสดงให้เห็นถึงการตอบโต้ข้อมูลระหว่างคลาส เรียงตามลำดับของเวลาที่เกิดเหตุการณ์จากน้อยไปมาก

3.1 โครงสร้างภาพรวมของระบบ

ความหมายของ System Architecture [?] หมายถึง กรอบโครงสร้างของระบบที่อธิบาย ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ ไปจนถึงขั้นการเข้ามือต่อกันของระบบอยู่ต่าง ๆ โดย จัดกลุ่มองค์ประกอบไว้ในหลาย ๆ ลักษณะเพื่อให้ผู้เกี่ยวข้อง (Stakeholder) จากพื้นฐาน สาขาอาชีพที่แตกต่าง กันสามารถทำความเข้าใจได้ง่าย เช่น การจัดแบ่งองค์ประกอบตาม ลักษณะการทำงานของระบบ (functional components) เป็นต้น

การออกแบบ System architecture แสดงภาพรวมและเทคโนโลยีของระบบกองทุนเงินให้ กู้ยืมเพื่อการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี มีรายละเอียดดังรูปที่ ??



รูปที่ 3.1: System architecture ระบบ XX

จากรูปที่ ?? สามารถอธิบายโครงสร้างและเทคโนโลยีของระบบโดยแบ่งเป็น 3 ส่วนหลัก ดังนี้

- (a) Database ระบบใช้บริการฐานข้อมูลแบบ NoSQL ของไฟร์เบสชื่อ Cloud Firestore
- (b) Server กระบวนการทำงานในส่วนของเซิฟเวอร์ (server) แบ่งเป็น 2 ส่วนได้แก่
 - ไฟร์เบส Hosting เป็นบริการสำหรับสร้างโฮสต์ (Host) สำหรับเก็บซอฟต์แวร์ (source code) และทำการเผยแพร่สำหรับการพัฒนาเว็บไซต์ซึ่งในที่นี้ใช้ Node.js และ Express ในการพัฒนา
 - ชุดบริการไฟร์เบส Api ใช้สำหรับการทำงานกับบริการต่าง ๆ ของไฟร์เบสบนแพลตฟอร์มที่แตกต่างกัน เช่น Authentication ใช้สำหรับการจัดการข้อมูลผู้ใช้ หรือไฟร์เบส Storage ที่ใช้สำหรับจัดเก็บไฟล์เอกสารและรูปภาพต่าง ๆ เป็นต้น
- (c) Client แอปพลิเคชันของระบบกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี แบ่งเป็น 2 ส่วนตามการทำงานบนแพลตฟอร์ม ดังนี้
 - เว็บแอปพลิเคชันวัตถุประสงค์ในใช้งานเพื่อรองรับการทำงานของผู้ใช้งานบนบราวเซอร์โดยพัฒนาด้วย Vue.js
 - โมบายแอปพลิเคชันทำงานบนอุปกรณ์พกพา มีการใช้บริการ Crashlytics ของไฟร์เบสในการติดตามข้อผิดพลาดต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น

3.2 System Requirements

3.2.1 Functional Requirements

ระบบกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี แบ่งความสามารถของระบบตามประเภทของผู้ใช้งานดังนี้

- (a) เจ้าหน้าที่
 - สามารถทำการเข้าสู่ระบบได้
 - สามารถสร้างประกาศหรือประชาสัมพันธ์บนเว็บแอปพลิเคชันได้
 - สามารถกำหนดวันที่และช่วงเวลาในการส่งเอกสารการกู้ยืมของกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษาได้
 - สามารถตรวจสอบยืนยันความถูกต้องเอกสารกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา จากนักศึกษาผ่านเว็บแอปพลิเคชันได้
 - สามารถทำการอัปโหลดฐานข้อมูลนักศึกษาของกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษาได้
 - สามารถส่งข้อความเพื่อติดต่อนักศึกษาในระบบได้

- สามารถทำการอัปโหลดเอกสารกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษาที่เกี่ยวข้องเข้าสู่ฐานข้อมูลของระบบได้
- สามารถสร้างปฏิทินขั้นตอนการดำเนินการกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษาได้
- สามารถสร้างรายการคำถามที่พับบอยได้

(b) นักศึกษา

- สามารถสมัครสมาชิกและเข้าสู่ระบบได้
- สามารถรับข้อมูลข่าวสารประชาสัมพันธ์ได้
- สามารถรับข้อมูลแจ้งเตือนเมื่อมีข่าวสารประชาสัมพันธ์ใหม่ ๆ ผ่านโมบายแอปพลิเคชันได้
- สามารถดูปฏิทินกำหนดการการดำเนินงานกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษาได้
- สามารถส่งภาพสำเนาเอกสารกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษาเพื่อให้พนักงานตรวจสอบได้
- สามารถจองวันที่และเวลาในส่งเอกสารกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษาฉบับจริงได้
- สามารถดาวน์โหลดเอกสารกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษาจากฐานข้อมูลของระบบได้
- สามารถส่งข้อความเพื่อติดต่อสอบถามกับเจ้าหน้าที่กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษาได้
- สามารถดูและแก้ไขข้อมูลส่วนตัวได้
- สามารถดูรายการคำถามที่พับบอยได้

3.2.2 Non-functional Requirements

(a) เว็บแอปพลิเคชัน

- ใช้โปรโตคอล (Protocol) แบบ HTTPS (Hypertext Transfer Protocol Secure) ในการสื่อสารที่ช่วยรักษาความสมบูรณ์ถูกต้องของข้อมูลผู้ใช้และเก็บข้อมูลไว้เป็นความลับระหว่างคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้กับเว็บไซต์
- รองรับการใช้งานของผู้ใช้พร้อมกันอย่างน้อย 100 คน

(b) แอนดรอยด์แอปพลิเคชัน

- การสอบถามข้อมูลและการบันทึกข้อมูลปลอดภัยโดยการใช้งาน Cloud FireStore

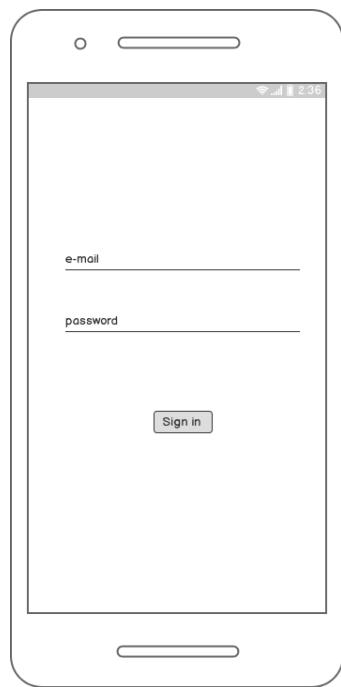
- รองรับการใช้งานของผู้ใช้พร้อมกันอย่างน้อย 100 คน

3.3 User Interface Design

ในการออกแบบ User Interface Design ของระบบกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ใช้การออกแบบใน 2 ลักษณะ ได้แก่

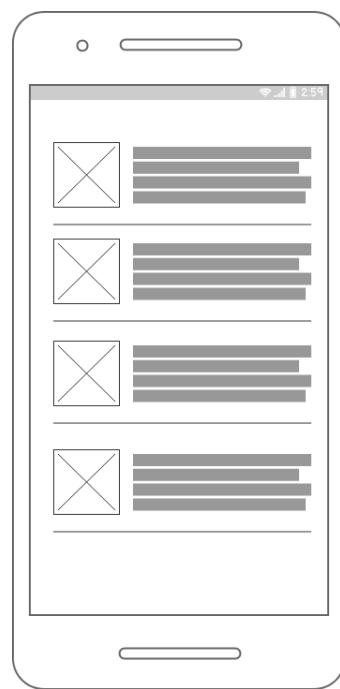
(a) Low-fidelity Wireframes

ใช้งาน Low-fidelity Wireframes สำหรับงานที่เน้นความรวดเร็ว สามารถสื่อสารเพื่อเข้าใจถึงการทำงานของระบบนั้น ๆ ได้ ข้อดีคือ ได้ผลตอบรับอย่างรวดเร็ว สะดวกแก่การแก้ไขงาน แต่ข้อเสียคือ อาจจะได้รูปแบบการ Transition ระหว่างหน้าจอไม่ค่อยสมจริงเท่าไร



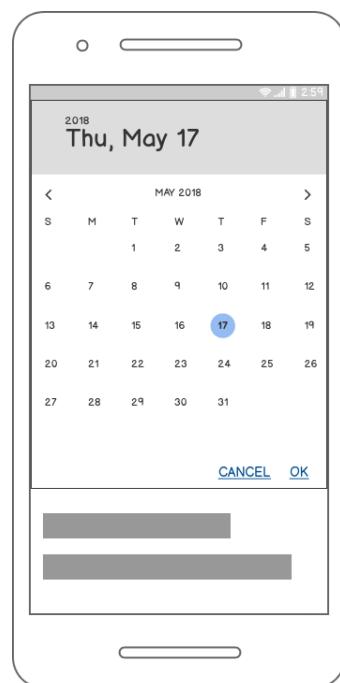
รูปที่ 3.2: หน้าจอเข้าสู่ระบบ

จากภาพที่ ?? แสดงหน้าจอสำหรับให้ผู้ใช้ทำการเข้าสู่ระบบ โดยจำเป็นต้องกรอกข้อมูลอีเมลและรหัสผ่านเพื่อใช้ในการเข้าสู่ระบบ



รูปที่ 3.3: หน้าจอข่าวสารประชาสัมพันธ์

จากภาพที่ ?? แสดงหน้าจอข่าวสารหรือประชาสัมพันธ์จากเจ้าหน้าที่หรือผู้ที่เกี่ยวข้องซึ่งแสดงข้อมูลແຄوارรายการข่าวสารหรือประชาสัมพันธ์



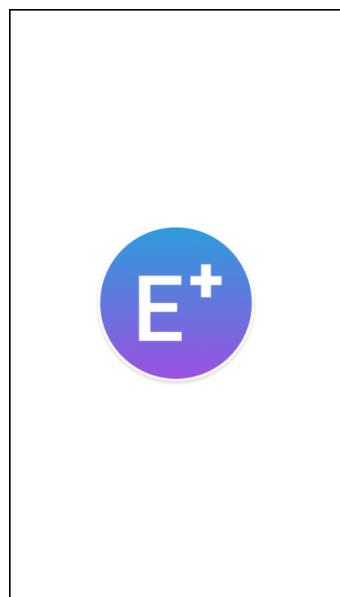
รูปที่ 3.4: หน้าจอปฏิทินกำหนดการ

จากภาพที่ ?? แสดงหน้าจอปฏิทินกำหนดการ การดำเนินการเพื่อให้ผู้ใช้สามารถตรวจสอบกำหนดการวันที่และเวลาในการดำเนินงานของกองทุนโดยหน้าจอมีการแสดงปฏิทินและແກ່ວຍການກຳທັນດາ

(b) High-fidelity wireframes

ใช้งาน High-fidelity wireframes สำหรับการนำเสนอไอเดีย (idea) หรือรูปแบบการ Action ให้แก่ Customer เสมือนงานจริงมากที่สุด ข้อดีคือ สามารถชี้นำการใช้งานจากหน้าหนึ่งไปยังอีกหนึ่งได้ดีด้วยการทำ Motion ระหว่างหน้ารวมทั้งสามารถทำ Interaction กับผู้ใช้งานซึ่งเป็นการสร้างการโต้ตอบการใช้งานกับผู้ใช้ได้ดี

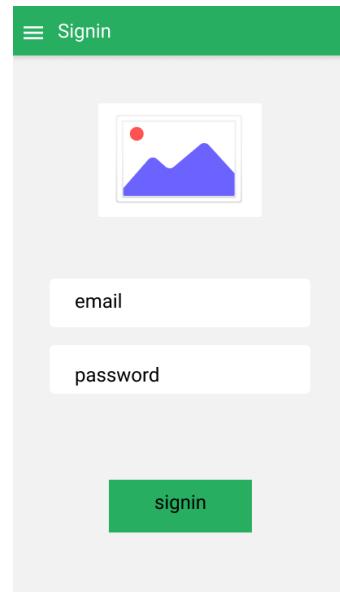
- ໂມບາຍແອປລິເຄີຈົນ
 - การออกแบบหน้าจอ splash screen



ຮູບທີ 3.5: ບັນຫາຈອ splash screen

จากภาพที่ ?? แสดงหน้าจอ splash screen ໃຊ້ໃນการແສດງທຸກຄັ້ງທີ່ຜູ້ໃຊ້ເປີດແອປລິເຄີຈົນໂດຍວັດຖຸປະສົງຄົກທຳມະນາດຂອງໜ້ານີ້ຕື່ອເພື່ອໃຊ້ແສດງຂະໜາດທີ່ແອປລິເຄີຈົນທຳການປະລາມລັບພື້ນໜັງ (Background process) ເຊັ່ນ ການຕຽບສອບສານະກາເຂົ້າສູ່ຮະບບຂອງຜູ້ໃຊ້ຄົນປ່າຈຸບັນ ເປັນຕົ້ນ

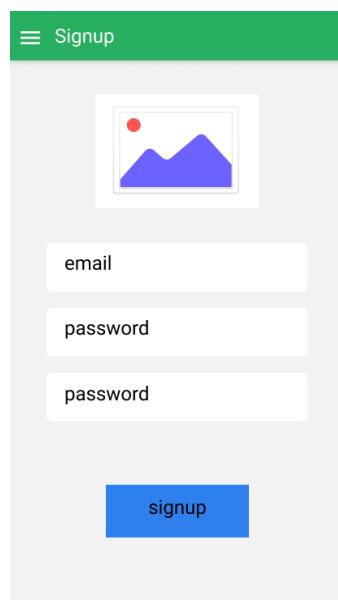
- การออกแบบหน้าເຂົ້າສູ່ຮະບບ



รูปที่ 3.6: หน้าจอเข้าสู่ระบบ

จากภาพที่ ?? แสดงหน้าจอสำหรับให้ผู้ใช้ทำการเข้าสู่ระบบเมื่อผู้ใช้ยังไม่ได้ทำการเข้าสู่ระบบ โดยจำเป็นต้องกรอกข้อมูลอีเมลและรหัสผ่านเพื่อใช้ในการเข้าสู่ระบบ ซึ่งการเข้าสู่ระบบจะทำเพียงครั้งเดียวเท่านั้น เมื่อผู้ใช้เปิดการทำงานแอปพลิเคชันใหม่ในครั้งถัดไประบบจะระบุข้อมูลของผู้ใช้งานอัตโนมัติ

- การออกแบบหน้าจอสมัครสมาชิก



รูปที่ 3.7: หน้าจอสมัครสมาชิก

จากภาพที่ ?? แสดงหน้าจอสมัครสมาชิก หากผู้ใช้ยังไม่มีบัญชีในระบบผู้ใช้งานสามารถทำการสมัครสมาชิกเพื่อเข้าใช้งานระบบได้จากหน้าสมัครสมาชิก โดยผู้ใช้จำเป็นต้องกรอกข้อมูลอีเมล รหัสผ่านและรหัสนักศึกษาในการสมัครสมาชิก

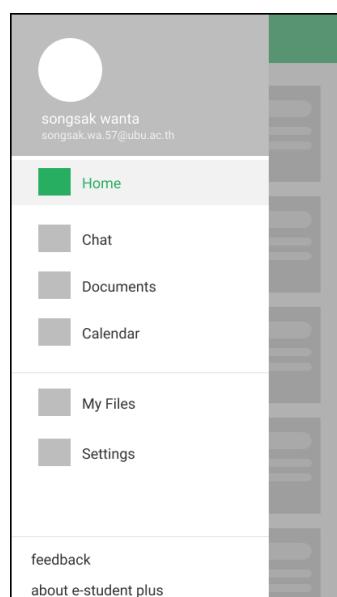
- การออกแบบหน้าจอข่าวสารและประชาสัมพันธ์



รูปที่ 3.8: หน้าจอข่าวสารและประชาสัมพันธ์

จากภาพที่ ?? แสดงหน้าจอข่าวสารหรือประชาสัมพันธ์จากเจ้าหน้าที่หรือผู้ที่เกี่ยวข้อง

- การออกแบบหน้าจอมenuนำทางหลัก

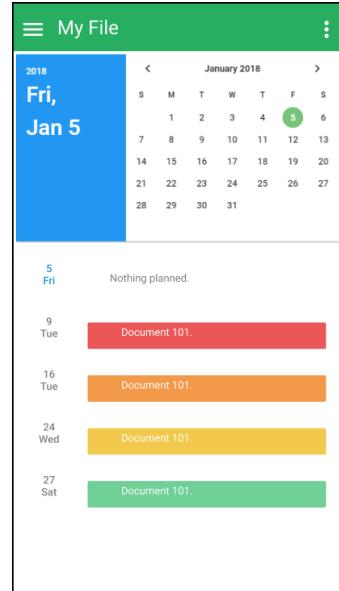


รูปที่ 3.9: หน้าจอมenuนำทางหลัก

จากภาพที่ ?? แสดงเมนูนำทางหลักที่ใช้นำทางผู้ใช้งานไปยังหน้าจออื่นๆ

ภายในแอปพลิเคชัน

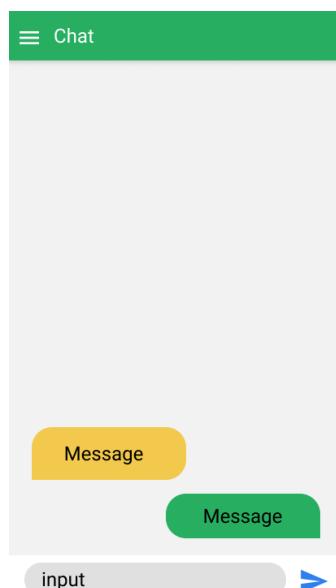
- การออกแบบหน้าจอปฏิทินกำหนดการการดำเนินการ



รูปที่ 3.10: หน้าจอปฏิทินกำหนดการการดำเนินการ

จากภาพที่ ?? แสดงหน้าจอปฏิทินกำหนดการการดำเนินการเพื่อให้ผู้ใช้สามารถตรวจสอบกำหนดการวันที่และเวลาในการดำเนินงานของกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบราชธานี

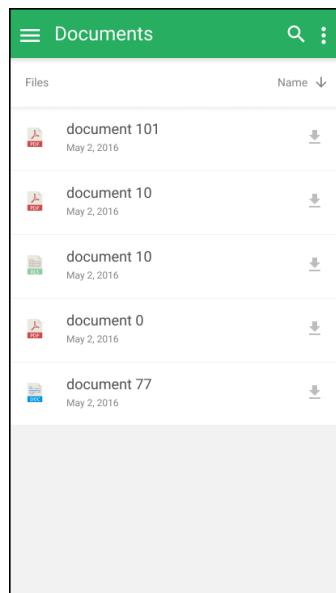
- การออกแบบหน้าจอสอนทนา



รูปที่ 3.11: หน้าจอสนทนา

จากภาพที่ ?? นักศึกษาสามารถส่งข้อความไปยังเจ้าหน้าที่เพื่อติดต่อสอบถามข้อมูลกับทางเจ้าหน้าที่ได้โดยตรง

- การออกแบบหน้าจอเอกสารที่เกี่ยวข้อง

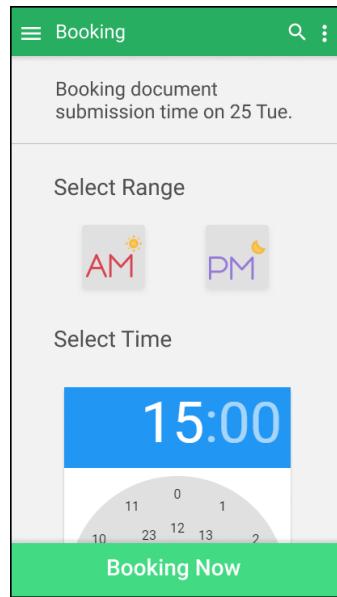


รูปที่ 3.12: หน้าจอเอกสารที่เกี่ยวข้อง

จากภาพที่ ?? นักศึกษาสามารถดาวน์โหลดเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกองทุน

เงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบราชธานี เช่น
ข้อกำหนดและคุณสมบัติของผู้กู้ยืม เป็นต้น ซึ่งเอกสารได้ถูกอัพโหลดไว้โดย
เจ้าหน้าที่

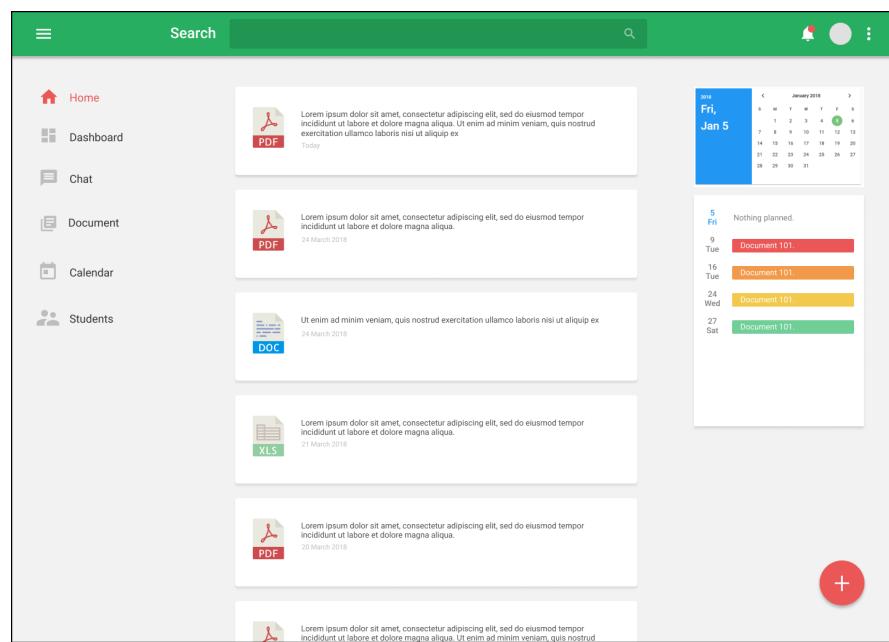
- การออกแบบหน้าจอจองวันที่และเวลาส่งเอกสาร



รูปที่ 3.13: หน้าจอจองวันที่และเวลาส่งเอกสาร

จากภาพที่ ?? เมื่อเจ้าหน้าที่ทำการเพิ่มวันที่และช่วงเวลาในการส่งเอกสาร นักศึกษาสามารถจองวันที่และเวลาในการส่งเอกสารฉบับจริงของตนได้ จากหน้าจอตั้งกล่าวโดยมีเงื่อนไขคือนักศึกษาผู้ที่จะทำการส่งเอกสารฉบับจริงจำเป็นต้องส่งภาพสำเนาเอกสารผ่านทางระบบเพื่อให้เจ้าหน้าที่ยืนยัน ความถูกต้องเสียก่อน

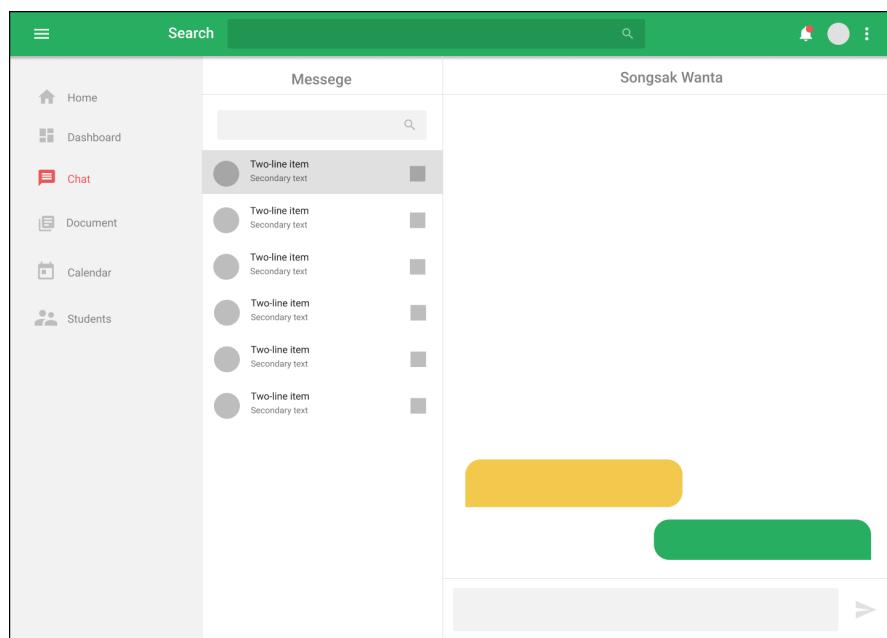
- เว็บแอปพลิเคชัน
 - การออกแบบหน้าจอหลัก



รูปที่ 3.14: หน้าจอหลัก

จากภาพที่ ?? แสดงหน้าจอหลักบนเว็บแอปพลิเคชัน เพื่ออำนวยความสะดวกต่อเจ้าหน้าที่ ในหน้าหลักได้รวมข้อมูลสรุปและเมนูเข้าถึงด่วนซึ่งแบ่งเป็น 3 ส่วนหลักได้แก่ เมนูนำทาง ข่าวสารประชาสัมพันธ์ และปฏิทินกำหนดการ

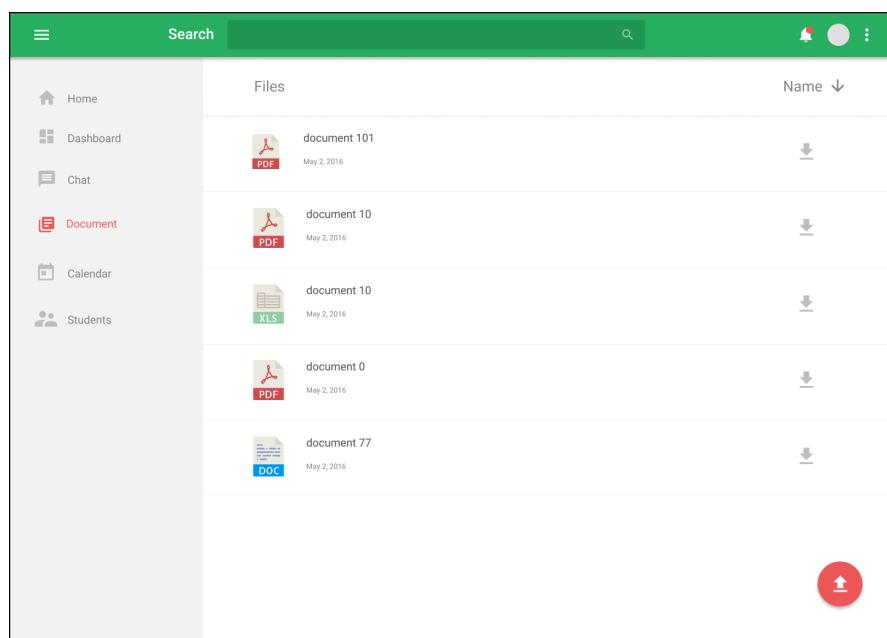
- การออกแบบหน้าจอสนับสนุน



รูปที่ 3.15: หน้าจอสนทนากลุ่ม

จากภาพที่ ?? แสดงหน้าจอสนทนา มีการแสดงรายชื่อนักศึกษาและส่วนของห้องสนทนาด้วย

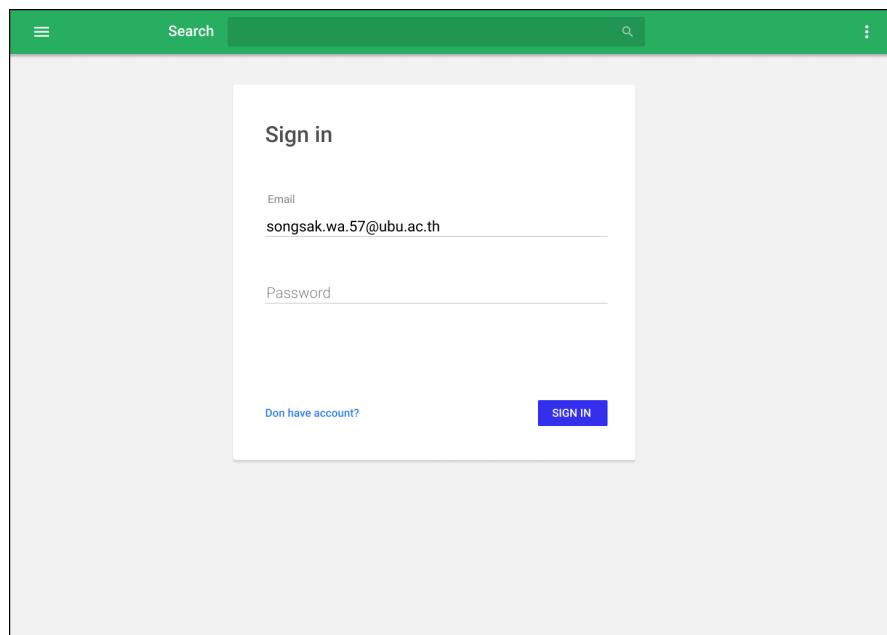
- การออกแบบหน้าจออัพโหลดเอกสาร



รูปที่ 3.16: หน้าจออัพโหลดเอกสาร

จากภาพที่ ?? แสดงหน้าจออัพโหลดเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ทั้งนี้ผู้ที่มีสิทธิในการอัพโหลดเอกสารมีเพียงเจ้าหน้าที่เท่านั้น

- การอອກແບບหน້າຈອເຂົ້າສູ່ຮະບບ



รูปที่ 3.17: หน้าจอเข้าสู่ระบบ

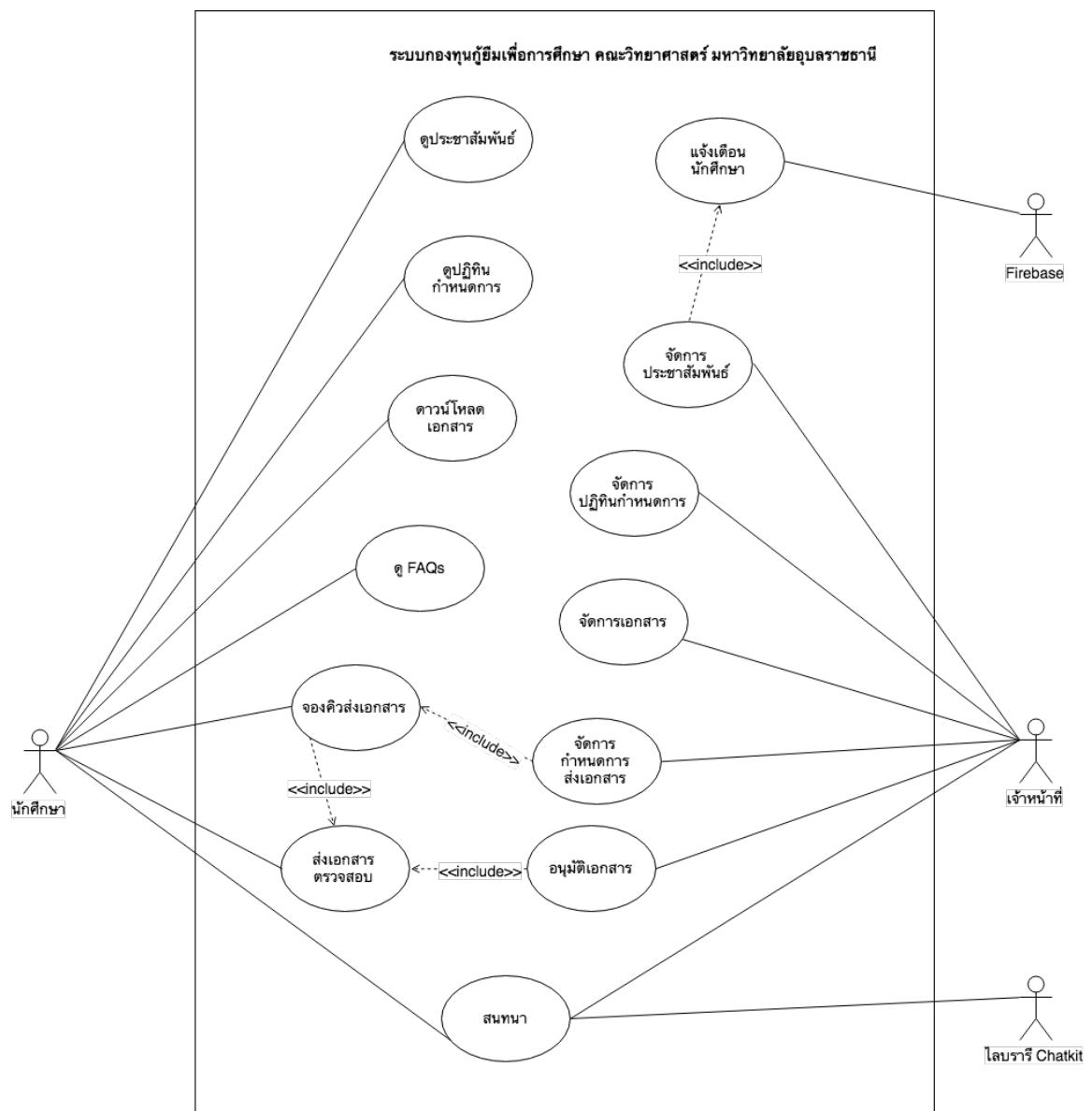
จากภาพที่ ?? แสดงหน้าจอการเข้าสู่ระบบของผู้ใช้โดยผู้ใช้จำเป็นต้องกรอกข้อมูลอีเมลและรหัสผ่านเพื่อเข้าใช้งานระบบ

3.4 Use Case Diagram

Use Case Diagram เป็นแผนผังเพื่อแสดงฟังก์ชันแสดงการทำงานของระบบโดยรวม แสดงส่วนประกอบในระบบและกิจกรรมที่เกิดขึ้นในระบบซึ่งในระบบจะมีหน่วยให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ผู้ใช้จำเป็นต้องเข้าสู่ระบบเพื่อใช้งานระบบ สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียน Use Case Diagram แสดงในตารางที่ ??

ตารางที่ 3.1: สัญลักษณ์ของ Use case Diagram

สัญลักษณ์	การใช้งาน
Use case	Use case คือส่วนย่อยของระบบงาน แทนด้วยวงรีและชื่อของ Use case ภายในวงรี
	Actor คือบุคคลหรือระบบงานอื่นที่ใช้งานระบบหรือได้รับประโยชน์จากการซึ่งอยู่ภายนอกระบบ แทนด้วยรูปคนและมีชื่อบทบาทการใช้งานระบบ
	เส้นตรงที่แสดงถึงการใช้งาน Use case ของผู้กระทำ
	กรอบ สีเหลี่ยม แสดงถึงขอบเขตของระบบ โดยแสดงชื่อระบบภายในหรือด้านบนกรอบสีเหลี่ยม Use case อยู่ภายในกรอบสีเหลี่ยม และ actor อยู่ภายนอกกรอบสีเหลี่ยม
	ความสัมพันธ์แบบ «includes» แสดงว่า Use case หนึ่งดำเนินการตามขั้นตอนของ Use case อื่น โดยแทนด้วยสัญลักษณ์ลูกศรเส้นประซึ่ง Use case ที่ทางลูกศรเรียกใช้งาน Use case ที่หัวลูกศรทุกครั้งที่มีการทำงาน
	ความสัมพันธ์แบบ «extend» แสดงว่า Use case หนึ่งดำเนินการตามขั้นตอนของ Use case อื่น โดยแทนด้วยสัญลักษณ์ลูกศรเส้นประซึ่ง Use case ที่หัวลูกศรเรียกใช้งาน Use case ที่ทางลูกศรแต่การใช้งานไม่จำเป็นต้องเกิดขึ้นทุกครั้งที่มีการเชื่อมโยงกับเจือนี้ระหว่างการทำงาน



รูปที่ 3.18: Use Case Diagram ของระบบ XX

ตารางที่ 3.2: อธิบาย Use Case หน้าที่ของระบบ ในภาพที่ ??

Use Case	คำอธิบาย
ดูประชาสัมพันธ์	นักศึกษาสามารถดูประชาสัมพันธ์ได้โดยไม่จำเป็นต้องทำการเข้าสู่ระบบก่อน
ดูปฏิทินกำหนดการ	นักศึกษาสามารถเปิดดูปฏิทินวันที่และเวลากำหนดการของกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์วิทยาลัยอุบราชธานี โดยไม่จำเป็นต้องทำการเข้าสู่ระบบก่อน
ดาวน์โหลดเอกสาร	นักศึกษาดาวน์โหลดเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกองทุนกู้ยืมการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัย อุบราชธานีได้โดยไม่จำเป็นต้องทำการเข้าสู่ระบบก่อน
ดู FAQs	หน้าแสดงรายการคำถามที่พบบ่อย
จองคิวส่งเอกสาร	เมื่อนักศึกษาเข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้วนักศึกษา สามารถจองคิววันที่และเวลาในการส่งเอกสารฉบับจริงหลังจากที่ได้รับการตรวจสอบโดยเจ้าหน้าที่เรียบร้อยแล้ว
ส่งเอกสารตรวจสอบ	นักศึกษาสามารถส่งเอกสารหน้าที่ตรวจสอบโดยการถ่ายรูปแล้วทำการอัปโหลดเข้าสู่ระบบ เมื่อเจ้าหน้าที่ตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว จะยืนยันสถานะของเอกสารอีกที
สนทนากลุ่ม	นักศึกษาสามารถสอบถามข้อมูลของกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบราชธานี ได้จากช่องสนทนากลุ่ม
จัดการกำหนดการส่งเอกสาร	ใช้สำหรับเจ้าหน้าที่เพื่อเพิ่ม แก้ไขหรือลบกำหนดการส่งเอกสารของนักศึกษา

ตารางที่ 3.3: อธิบาย Use Case หน้าที่ของระบบ(ต่อ) ในภาพที่ ??

Use Case	คำอธิบาย
จัดการประชาสัมพันธ์	ใช้สำหรับเจ้าหน้าที่เพื่อ เพิ่ม แก้ไขหรือลบประชาสัมพันธ์
จัดการปฏิทินกำหนดการ	ใช้สำหรับเจ้าหน้าที่เพื่อ เพิ่ม แก้ไขหรือลบกำหนดการการดำเนินการของกองทุน
จัดการเอกสาร	ใช้สำหรับเจ้าหน้าที่เพื่อ เพิ่ม แก้ไขหรือลบเอกสารที่เกี่ยวข้องของกองทุน
แจ้งเตือนนักศึกษา	ใช้เพื่อส่งแจ้งเตือนไปยังนักศึกษาเมื่อมีการเพิ่มประชาสัมพันธ์โดยเจ้าหน้าที่

ตารางที่ 3.4: Use Case ดูประชาสัมพันธ์

Use Case Title : ดูประชาสัมพันธ์	Use case Id : 1
Primary Actor : นักศึกษา	
Stakeholder Actor : เจ้าหน้าที่	
Main Flow : นักศึกษาดูประชาสัมพันธ์โดยไม่จำเป็นต้องเข้าสู่ระบบ	
Exceptional Flow ที่ 1 : หากผู้ใช้ไม่เขื่อมต่ออินเทอร์เน็ต จะไม่สามารถดูประชาสัมพันธ์ได้	

ตารางที่ 3.5: Use Case ดูปฏิทินกำหนดการ

Use Case Title : ดูปฏิทินกำหนดการ	Use case Id : 2
Primary Actor : นักศึกษา	
Stakeholder Actor : เจ้าหน้าที่	
Main Flow : นักศึกษาสามารถเปิดดูปฏิทินวันที่และเวลากำหนดการของกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบราชธานี ไม่จำเป็นต้องเข้าสู่ระบบ	
Exceptional Flow ที่ 1 : หากผู้ใช้ไม่เขื่อมต่ออินเทอร์เน็ต จะไม่สามารถดูปฏิทินกำหนดการได้	

ตารางที่ 3.6: Use Case ดาวน์โหลดเอกสาร

Use Case Title : ดาวน์โหลดเอกสาร	Use case Id : 3
Primary Actor : นักศึกษา	
Stakeholder Actor : เจ้าหน้าที่	
Main Flow : นักศึกษาดาวน์โหลดเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกองทุนกู้ยืมการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานีได้ไม่จำกัดจำนวนครั้ง	
Exceptional Flow ที่ 1 : หากผู้ใช้ไม่เข้มต่ออินเทอร์เน็ต จะไม่สามารถดาวน์โหลดเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกองทุนได้	
Exceptional Flow ที่ 2 : หากผู้ใช้ไม่มายแอปพลิเคชันไม่เปิดสิทธิ์การอ่านและเขียนไฟล์บนความจำสำรอง จะไม่สามารถดาวน์โหลดเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกองทุนได้	

ตารางที่ 3.7: Use Case ดู FAQs

Use Case Title : ดู FAQs	Use case Id : 4
Primary Actor : นักศึกษา	
Stakeholder Actor : เจ้าหน้าที่	
Main Flow : ใช้เพื่อแสดงรายการคำถามที่พบบ่อย	
Exceptional Flow ที่ 1 : หากผู้ใช้ไม่เข้มต่ออินเทอร์เน็ต จะไม่สามารถดูคำถามที่พบบ่อยได้	

ตารางที่ 3.8: Use Case จองคิวส่งเอกสาร

Use Case Title : จองคิวส่งเอกสาร	Use case Id : 5
Primary Actor : นักศึกษา	
Stakeholder Actor : เจ้าหน้าที่	
Main Flow : เมื่อนักศึกษาเข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้วนักศึกษา สามารถจองคิววันที่และเวลาในการส่งเอกสารฉบับจริงหลังจากที่ได้รับการตรวจสอบโดยเจ้าหน้าที่เรียบร้อยแล้ว	
Exceptional Flow ที่ 1 : หากผู้ใช้ไม่เข้มต่ออินเทอร์เน็ต จะไม่สามารถจองคิวส่งเอกสารได้	

ตารางที่ 3.9: Use Case ส่งเอกสารตรวจสอบ

Use Case Title : ส่งเอกสารตรวจสอบ	Use case Id : 6
Primary Actor : นักศึกษา	
Stakeholder Actor : เจ้าหน้าที่	
Main Flow : นักศึกษาระบุส่วนตัวที่ต้องการส่งเอกสาร ระบุรายละเอียด เช่น ชื่อ นามสกุล วันเดือนปีเกิด สถานะ รหัสนักศึกษา แล้วคลิกปุ่มส่งเอกสาร ระบบจะตรวจสอบว่าเอกสารถูกต้องแล้ว จึงส่งเอกสารไปยังเจ้าหน้าที่	
Exceptional Flow ที่ 1 : หากผู้ใช้ไม่เข้มต่ออินเทอร์เน็ต จะไม่สามารถส่งเอกสารตรวจสอบได้	
Exceptional Flow ที่ 2 : หากผู้ใช้ไม่มีบัญชีอีเมล หรือบัญชีไม่ถูกต้อง ไม่สามารถส่งเอกสารตรวจสอบได้	

ตารางที่ 3.10: Use Case สนทนากลุ่ม

Use Case Title : สนทนากลุ่ม	Use case Id : 7
Primary Actor : นักศึกษา	
Stakeholder Actor : เจ้าหน้าที่	
Main Flow : เมื่อนักศึกษาเข้าสู่ระบบแล้ว จะสามารถสอบถามข้อมูลของกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อ การศึกษา คณานิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ได้จากช่องสนทนา	
Exceptional Flow ที่ 1 : หากผู้ใช้ไม่เข้มต่ออินเทอร์เน็ต จะไม่สามารถสนทนาได้	

ตารางที่ 3.11: Use Case จัดการกำหนดการส่งเอกสาร

Use Case Title : จัดการกำหนดการส่งเอกสาร	Use case Id : 10
Primary Actor : เจ้าหน้าที่	
Stakeholder Actor : -	
Main Flow : เจ้าหน้าที่ เพิ่ม แก้ไขหรือลบกำหนดการส่งเอกสารของนักศึกษา	
Exceptional Flow ที่ 1 : หากเจ้าหน้าที่ไม่เข้มต่ออินเทอร์เน็ต จะไม่สามารถ เพิ่ม แก้ไขหรือลบ กำหนดการส่งเอกสารของนักศึกษาได้	

ตารางที่ 3.12: Use Case จัดการประชาสัมพันธ์

Use Case Title : จัดการประชาสัมพันธ์	Use case Id : 11
Primary Actor : เจ้าหน้าที่	
Stakeholder Actor : -	
Main Flow : เจ้าหน้าที่ เพิ่ม แก้ไขหรือลบปฏิทินกำหนดการในระบบได้	
Exceptional Flow ที่ 1 : หากเจ้าหน้าที่ไม่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต จะไม่สามารถ เพิ่ม แก้ไขหรือลบ ปฏิทินกำหนดการได้	

ตารางที่ 3.13: Use Case จัดการปฏิทินกำหนดการ

Use Case Title : จัดการปฏิทินกำหนดการ	Use case Id : 12
Primary Actor : เจ้าหน้าที่	
Stakeholder Actor : -	
Main Flow : เจ้าหน้าที่ เพิ่ม แก้ไขหรือลบปฏิทินกำหนดการได้	
Exceptional Flow ที่ 1 : หากเจ้าหน้าที่ไม่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต จะไม่สามารถ เพิ่ม แก้ไขหรือลบ ปฏิทินกำหนดการได้	

ตารางที่ 3.14: Use Case จัดการเอกสาร

Use Case Title : จัดการเอกสาร	Use case Id : 13
Primary Actor : เจ้าหน้าที่	
Stakeholder Actor : -	
Main Flow : เจ้าหน้าที่ เพิ่ม แก้ไขหรือลบเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกองทุนได้	
Exceptional Flow ที่ 1 : หากเจ้าหน้าที่ไม่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต จะไม่สามารถ เพิ่ม แก้ไขหรือลบ เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกองทุนได้	

ตารางที่ 3.15: Use Case แจ้งเตือนนักศึกษา

Use Case Title : แจ้งเตือนนักศึกษา	Use case Id : 14
Primary Actor : เจ้าหน้าที่	
Stakeholder Actor : -	
Main Flow : แจ้งเตือนไปยังนักศึกษาเมื่อมีการเพิ่มประชาสัมพันธ์โดยเจ้าหน้าที่	
Exceptional Flow ที่ 1 : หากนักศึกษาที่ไม่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต จะไม่สามารถรับแจ้งเตือนเมื่อมีการเพิ่มประชาสัมพันธ์โดยเจ้าหน้าที่	

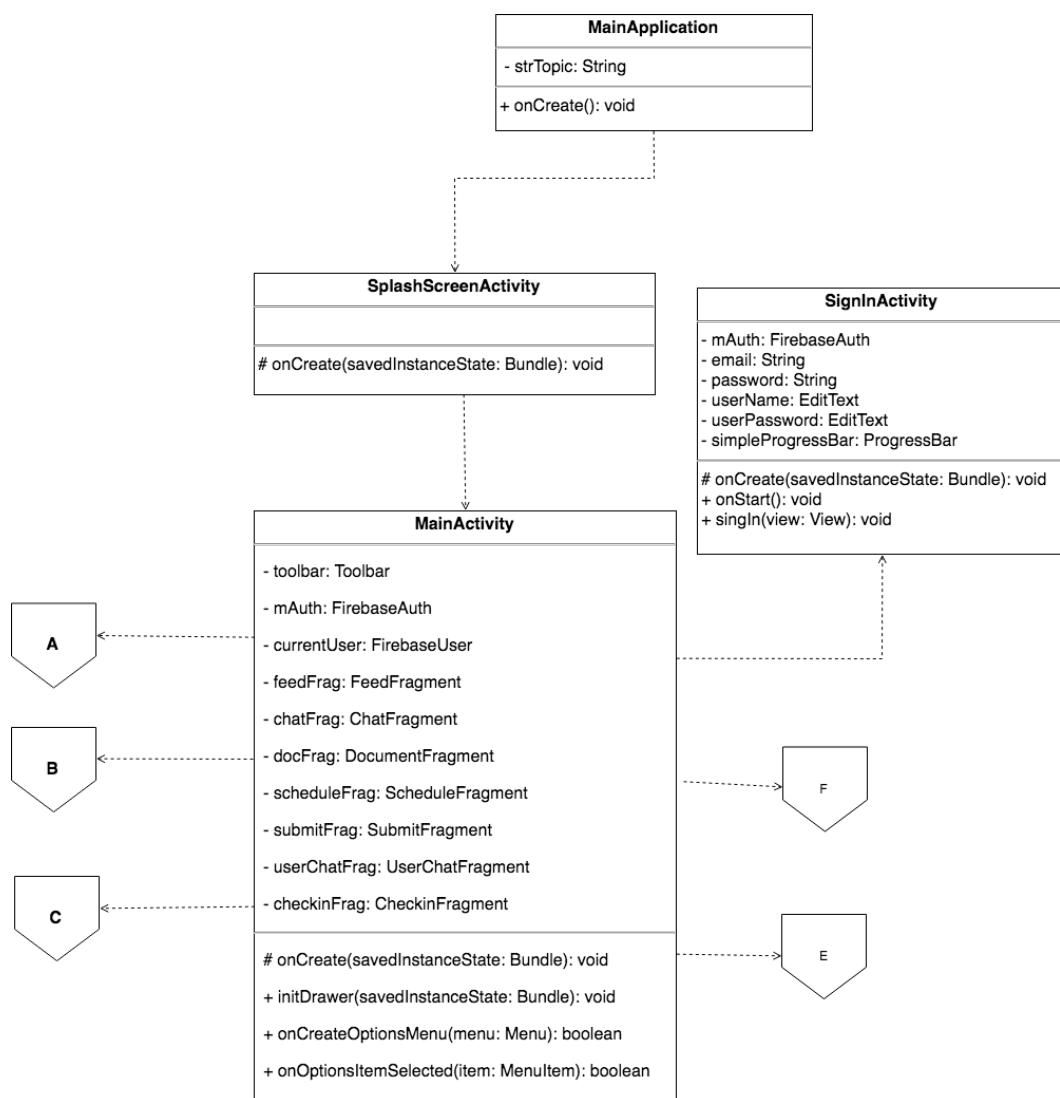
3.5 Class Diagram

Class Diagram คือแผนภาพที่ใช้แสดงคลาสและความสัมพันธ์ในแบบต่างๆ ระหว่างคลาส สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียน Class Diagram แสดงในตารางที่ ??

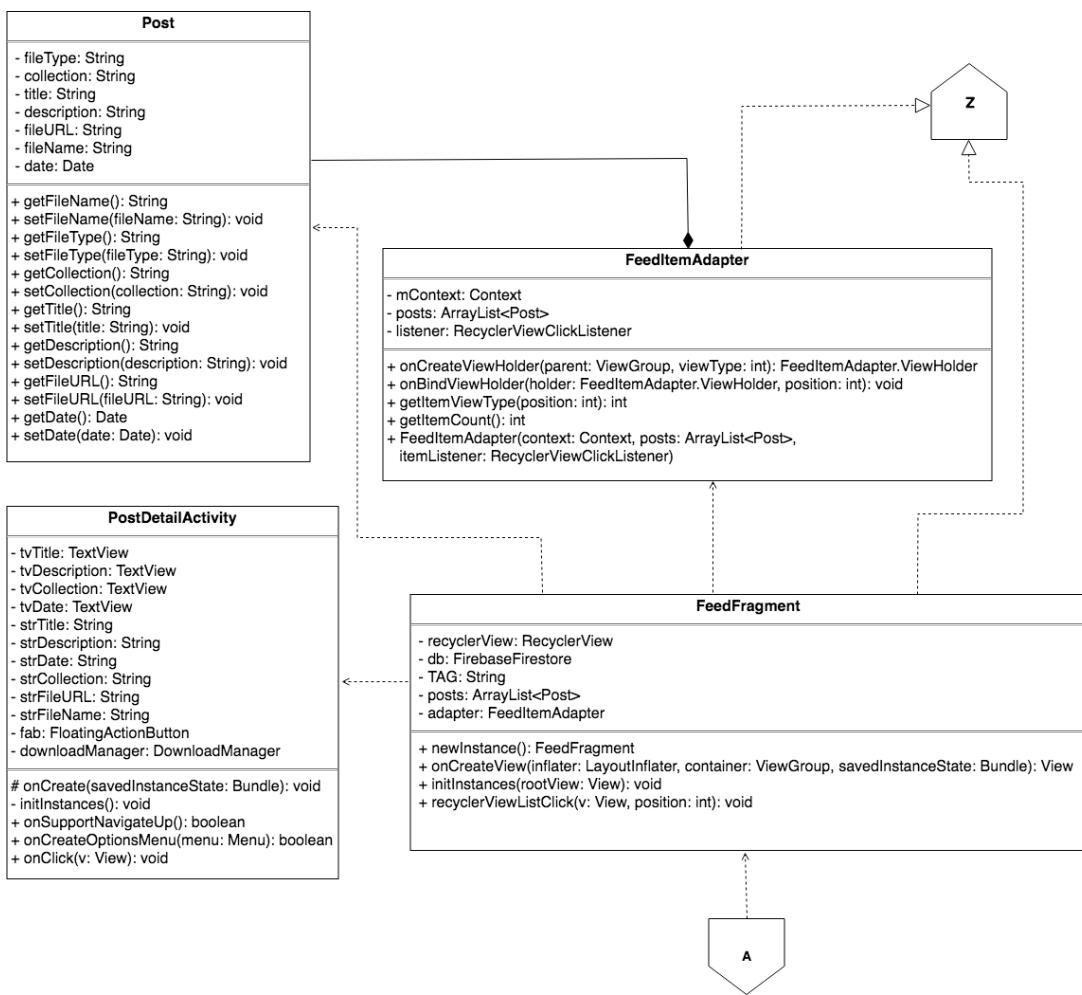
ตารางที่ 3.16: สัญลักษณ์ของ Class Diagram

สัญลักษณ์	การใช้งาน
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> Class Name Attribute Name Operation Name() </div>	<p>คลาส สัญลักษณ์แทนด้วยสี่เหลี่ยมแบ่งเป็น 3 ส่วน ส่วนบน เป็นชื่อของ class ส่วนกลาง เป็นชื่อ Attribute และ ส่วนล่าง เป็น Operation Name หรือ Method ใช้สำหรับเขียนฟังก์ชันในการทำงานของคลาสนั้น ๆ ชนิดของ Visibility ของ Method และ Attribute แบ่งเป็น 3 ชนิด ได้แก่</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) Public แทนสัญลักษณ์ด้วยเครื่องหมายบวก (+) (b) Private แทนสัญลักษณ์ด้วยเครื่องหมายลบ (-) (c) Protected แทนสัญลักษณ์ด้วยเครื่องหมายซาร์ป ()
<p>-----></p>	Dependency Relationship หมายความว่า คลาสที่อยู่ผู้ต้นลูกศรสามารถเรียกใช้คลาสที่อยู่ผู้หัวลูกศร
<p>-----◆-----</p>	Composition Relationship เป็นความสัมพันธ์ระหว่างขอบเจ็ต หรือคลาสแบบขึ้นต่อ กันและมีความเกี่ยวข้องกันเสมอ
<p>-----▷-----</p>	Realization Relationship เป็นความสัมพันธ์ระหว่าง Object หรือ Class ในลักษณะของการสืบทอดคุณสมบัติจาก Class หนึ่ง (Super class) ไปยังอีก Class หนึ่ง (Subclass)
<p>A</p>	Connector เป็นสัญลักษณ์แทนด้วยรูปห้าเหลี่ยมและมีชื่ออุปทรงกลาง จะสร้างสัญลักษณ์นี้ไว้เมื่อต้องการเชื่อมต่อคลาสที่อยู่คนละหน้า

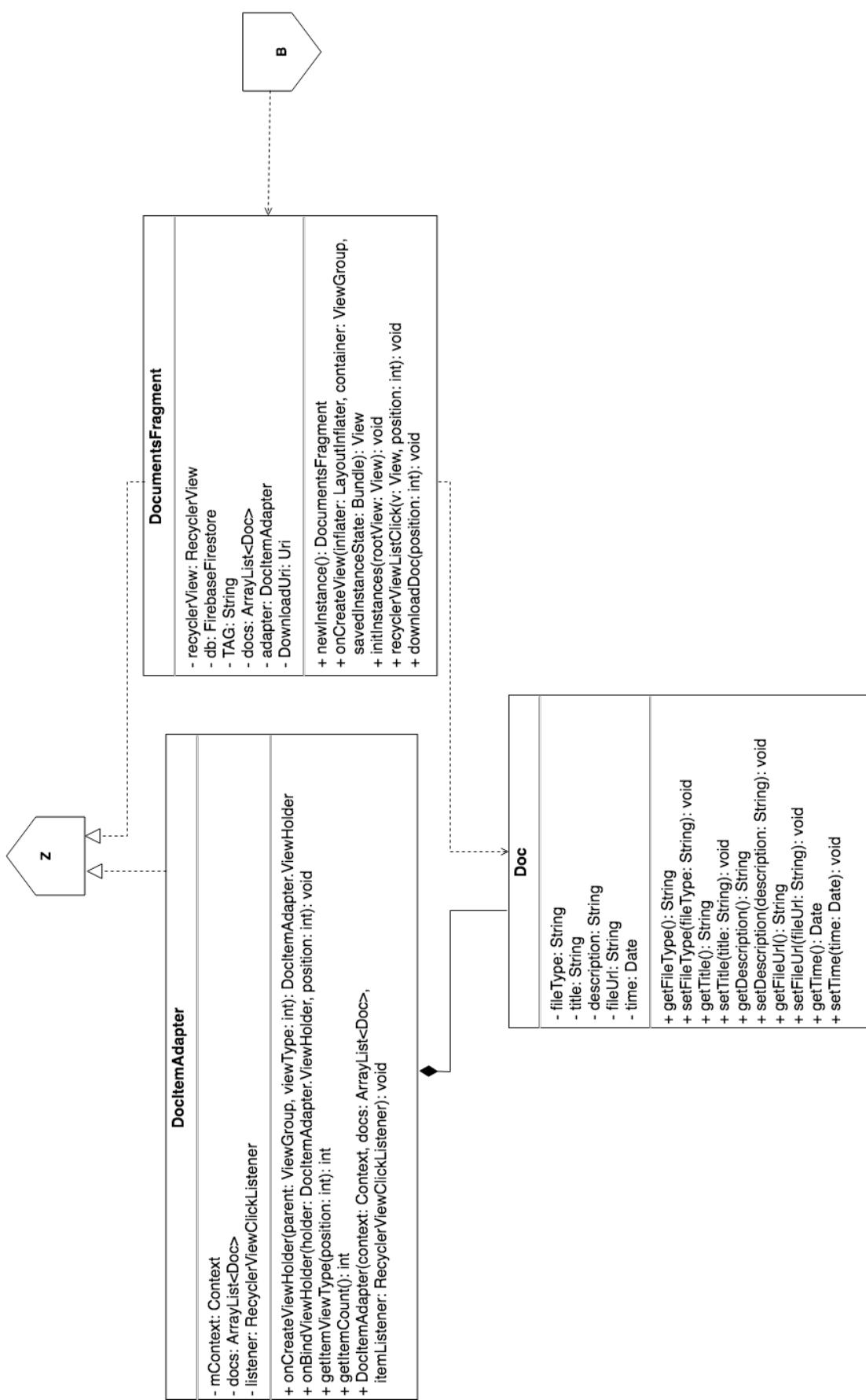
Class Diagram แสดงความสัมพันธ์ในรูปแบบต่างๆ ระหว่างคลาสของแอปพลิเคชันระบบ กองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี อธิบายได้ ตามภาพที่ ?? ดังต่อไปนี้



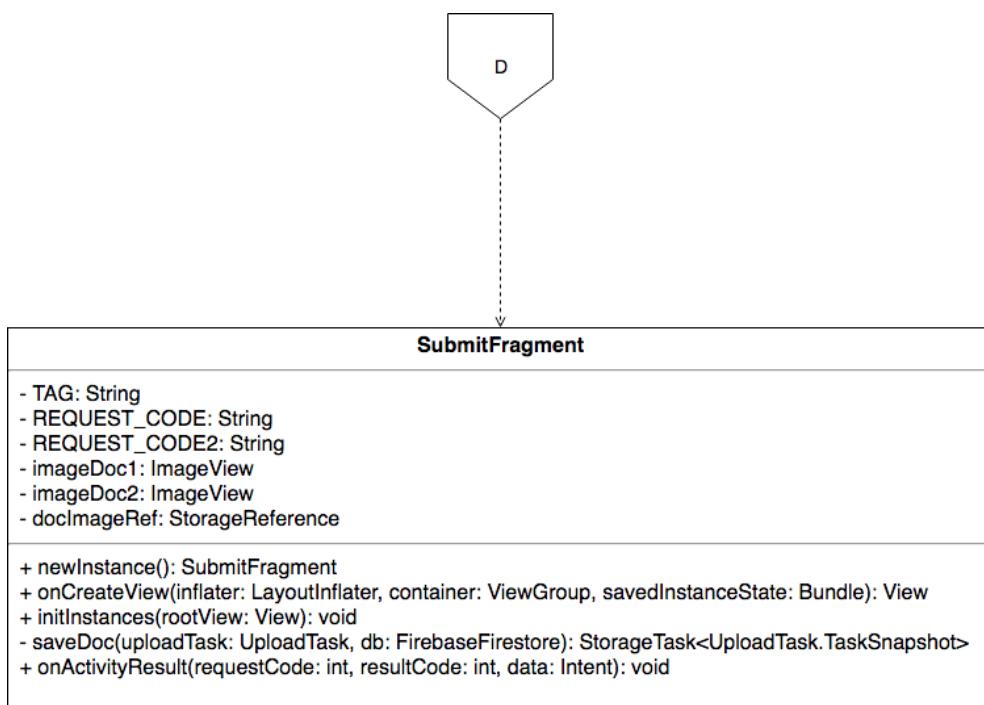
รูปที่ 3.19: Class Diagram ของแอปพลิเคชันระบบ XX



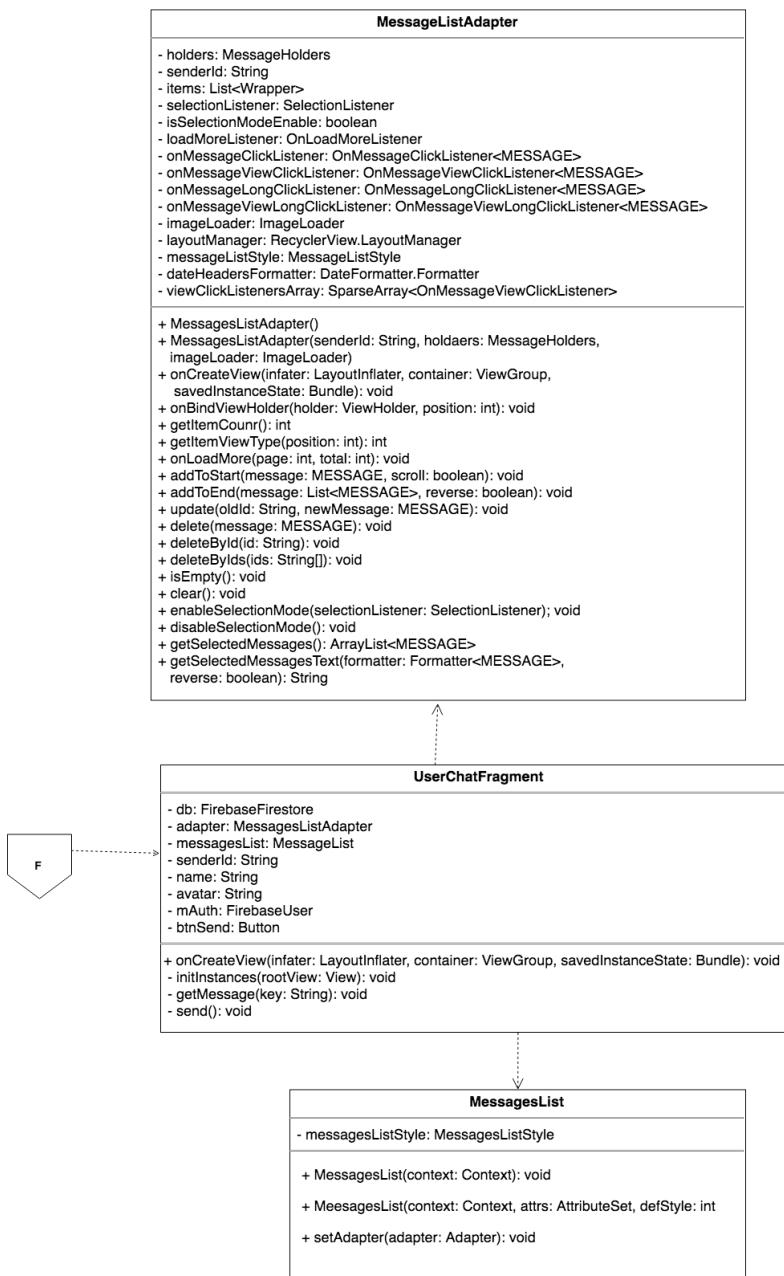
รูปที่ 3.20: Class Diagram ของแอปพลิเคชันระบบ XX



រូបទំនាក់ទំនង 3.21: Class Diagram ទូទៅពាក្យិតចំណាំបញ្ហបប XX



รูปที่ 3.22: Class Diagram ของแอปพลิเคชันระบบ XX



รูปที่ 3.23: Class Diagram ของแอปพลิเคชันระบบ XX

จากรูปภาพที่ ?? สามารถอธิบายแผนภาพ Class Diagram ได้ดังนี้

ตารางที่ 3.17: อธิบาย Class Diagram ของคลาสพื้นฐานของระบบ

Class Diagram	คำอธิบาย
MainApplication	คลาส MainApplication จะถูกเรียกใช้งานทุกครั้ง เมื่อผู้ใช้เปิดแอปพลิเคชัน โดยวัตถุประสงค์การทำงานของคลาสนี้คือ เพื่อใช้จัดการทรัพยากรที่จำเป็นสำหรับการใช้งานในคลาสนี้ ๆ
SplashScreenActivity	คลาส SplashScreenActivity จะถูกเรียกใช้งานทุกครั้ง เมื่อผู้ใช้เปิดแอปพลิเคชัน โดยวัตถุประสงค์การทำงานของคลาสนี้คือ เพื่อใช้ตรวจสอบสถานะการเข้าสู่ระบบของผู้ใช้
MainActivity	คลาส MainActivity เป็นคลาสหลักที่ใช้ในการทำงานของแอปพลิเคชันโดยการทำงานของคลาสนี้เน้นไปที่การสร้าง Fragment เพื่อแสดงข้อมูลต่าง ๆ โดยองค์ประกอบการทำงานของคลาสนี้ประกอบไปด้วยสองส่วนหลักๆ ได้แก่ เมนูนำทาง Drawer และ Fragment Container
SignInActivity	คลาส SignInActivity เป็นคลาสที่ใช้เพื่อให้สมาชิกที่ได้ลงทะเบียน กับระบบเข้าสู่ระบบเพื่อใช้งานบริการต่าง ๆ จากระบบ

จากรูปภาพที่ ?? สามารถอธิบายแผนภาพ Class Diagram ได้ดังนี้

ตารางที่ 3.18: อธิบาย Class Diagram ของส่วนของการแสดงข่าวสาร

Class Diagram	คำอธิบาย
FeedFragment	คลาส FeedFragment เป็นคลาสหลักที่ใช้ในการแสดงข้อมูลข่าวสาร มีการทำงานหลักคือสืบค้นฐานข้อมูลจากไฟร์เบสเพื่อนำมาแสดง
FeedItemAdapter	คลาส FeedItemAdapter เป็นคลาสที่มีหน้าที่ในการแปลงชุดข้อมูลที่ได้จากคลาส FeedFragment แล้วคืนค่ากลับเป็นลิสต์รายการของชุดข้อมูลนั้น ๆ
Post	คลาส Post เป็นคลาสโมเดลที่กำหนดค่าต่างๆที่จำเป็นสำหรับใช้ในการสร้างลิสต์รายการของคลาส FeedItemAdapter
PostDetailActivity	คลาส PostDetailActivity เป็นคลาสที่มีหน้าที่ในการแสดงข้อมูลรายละเอียดของข่าวสาร แต่ละ แ Quinn ที่ได้รับ จากหน้า FeedFragment ที่จะส่งข้อมูลเมื่อผู้ใช้กดที่ແ夸รายการข่าวสาร
RecyclerViewClickListener	คลาส RecyclerViewClickListener เป็นคลาส อินเทอร์เฟส(Interface)ที่ใช้ในการสร้างแม่แบบเมื่อคลาสใด ๆ ต้องการใช้งานสำหรับการรับค่าเมื่อผู้ใช้กดແ夸ในลิสต์รายการ คลาสลูกที่ทำการสืบทอดคุณสมบัติจะสามารถรับข้อมูลตามแน่งແ夸ที่ผู้ใช้กดบนลิสต์รายการได้

จากรูปภาพที่ ?? สามารถอธิบายแผนภาพ Class Diagram ได้ดังนี้

ตารางที่ 3.19: อธิบาย Class Diagram ของส่วนของการแสดงรายการเอกสารในระบบ

Class Diagram	คำอธิบาย
DocumentsFragment	คลาส DocumentsFragment เป็นคลาสที่ใช้ในการแสดงข้อมูลเอกสารที่ถูกอัพโหลดเข้าสู่ระบบโดยเจ้าหน้าที่ซึ่งจะถูกแสดงเป็นลิสต์รายการ
DocItemAdapter	คลาส DocItemAdapter เป็นคลาสที่มีหน้าที่ในการแปลงชุดข้อมูลที่ได้รับจากคลาส DocumentsFragment เป็นลิสต์รายการแล้วคืนกลับไปยังคลาส DocumentsFragment
Doc	คลาส Doc เป็นคลาสมोเดลที่กำหนดค่าต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับใช้ในการสร้างลิสต์รายการของคลาส DocItemAdapter
RecyclerViewClickListener	คลาส RecyclerViewClickListener เป็นคลาสอินเทอร์เฟสที่ใช้ในการสร้างแม่แบบเมื่อคลาสใด ๆ ต้องการใช้งานสำหรับการรับค่าเมื่อผู้ใช้กดแฉวในลิสต์รายการ คลาஸลูกที่ทำการสืบทอดคุณสมบัติจะสามารถรับข้อมูลตำแหน่งแฉวที่ผู้ใช้กดบนลิสต์รายการได้

จากรูปภาพที่ ?? สามารถอธิบายแผนภาพ Class Diagram ได้ดังนี้

ตารางที่ 3.20: อธิบาย Class Diagram ของส่วนของการส่งสำเนาเอกสาร

Class Diagram	คำอธิบาย
SubmitFragment	คลาส SubmitFragment เป็นคลาสที่ใช้ในการแสดงหน้าจอส่งสำเนาเอกสาร โดยมีการดำเนินการภายในคลาสหลัก ๆ ได้แก่ การถ่ายภาพ แปลงภาพและบันทึกภาพเข้าสู่ระบบ

จากรูปภาพที่ ?? สามารถอธิบายแผนภาพ Class Diagram ได้ดังนี้

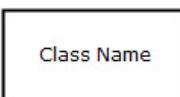
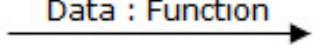
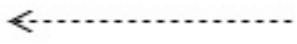
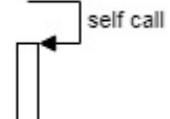
ตารางที่ 3.21: อธิบาย Class Diagram ของส่วนของการสนทนา

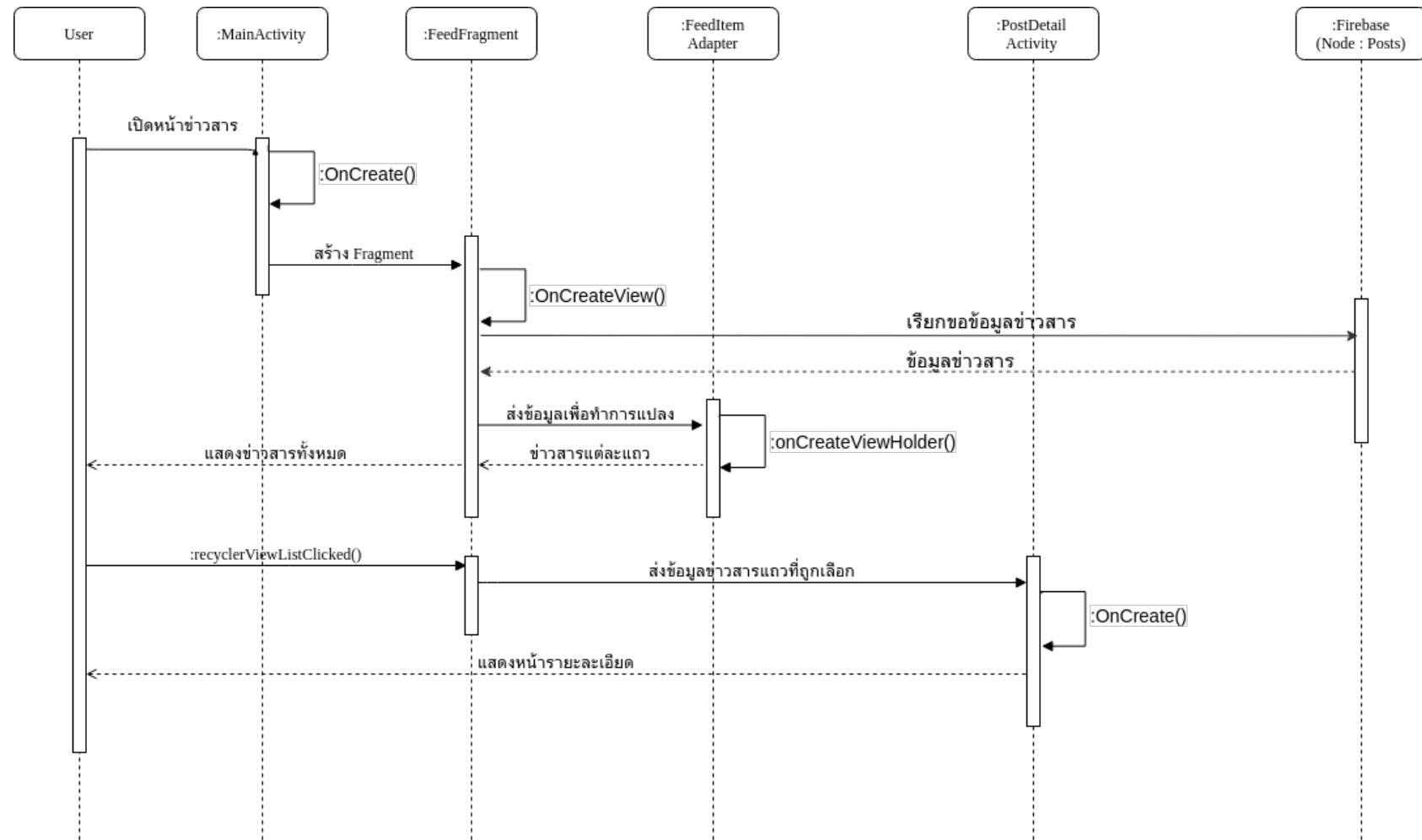
Class Diagram	คำอธิบาย
UserChatFragment	คลาส UserChatFragment เป็นคลาสที่ใช้ในการแสดงหน้าจอสนทนาสำหรับนักศึกษา เพื่อติดต่อสอบถามข้อมูลกับเจ้าหน้าที่ มีการสืบค้นข้อมูลประวัติการสนทนาเพื่อส่งไปแปลงเป็นข้อมูลลิสต์รายการที่คลาส MessagesListAdapter
MessagesListAdapter	คลาส MessagesListAdapter เป็นคลาสที่ใช้ในการแปลงชุดข้อมูลที่ได้รับจากคลาส UserChatFragment เป็นลิสต์รายการแล้วทำการคืนค่าลิสต์รายการที่ได้กลับไปยังคลาส UserChatFragment
MessagesList	คลาส MessagesList เป็นคลาสที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลภายในคลาส UserChatFragment หลังจากที่ได้ทำการสืบค้นข้อมูลการสนทนาจากไฟร์เบสเพื่อส่งไปยังคลาส MessagesListAdapter
RecyclerViewClickListener	คลาส RecyclerViewClickListener เป็นคลาสอินเทอร์เฟสที่ใช้ในการสร้างแม่แบบเมื่อคลาสใด ๆ ต้องการใช้งานสำหรับการรับค่าเมื่อผู้ใช้กดแคลวในลิสต์รายการ คลาสลูกที่ทำการสืบทอดคุณสมบัติจะสามารถรับข้อมูลตำแหน่งแคลวที่ผู้ใช้กดบนลิสต์รายการได้

3.6 Sequence Diagram

Sequence Diagram เป็น Diagram ที่แสดงขั้นตอนการทำงานของแต่ละ Use Case ระหว่าง Object ต่างๆ ที่ส่งข้อความถึงกันและกัน โดย Sequence Diagram จะช่วยให้มองเห็นการทำงานของภาพรวมของระบบ ส่วนประกอบสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียน Sequence Diagram แสดงดังตารางที่ ??

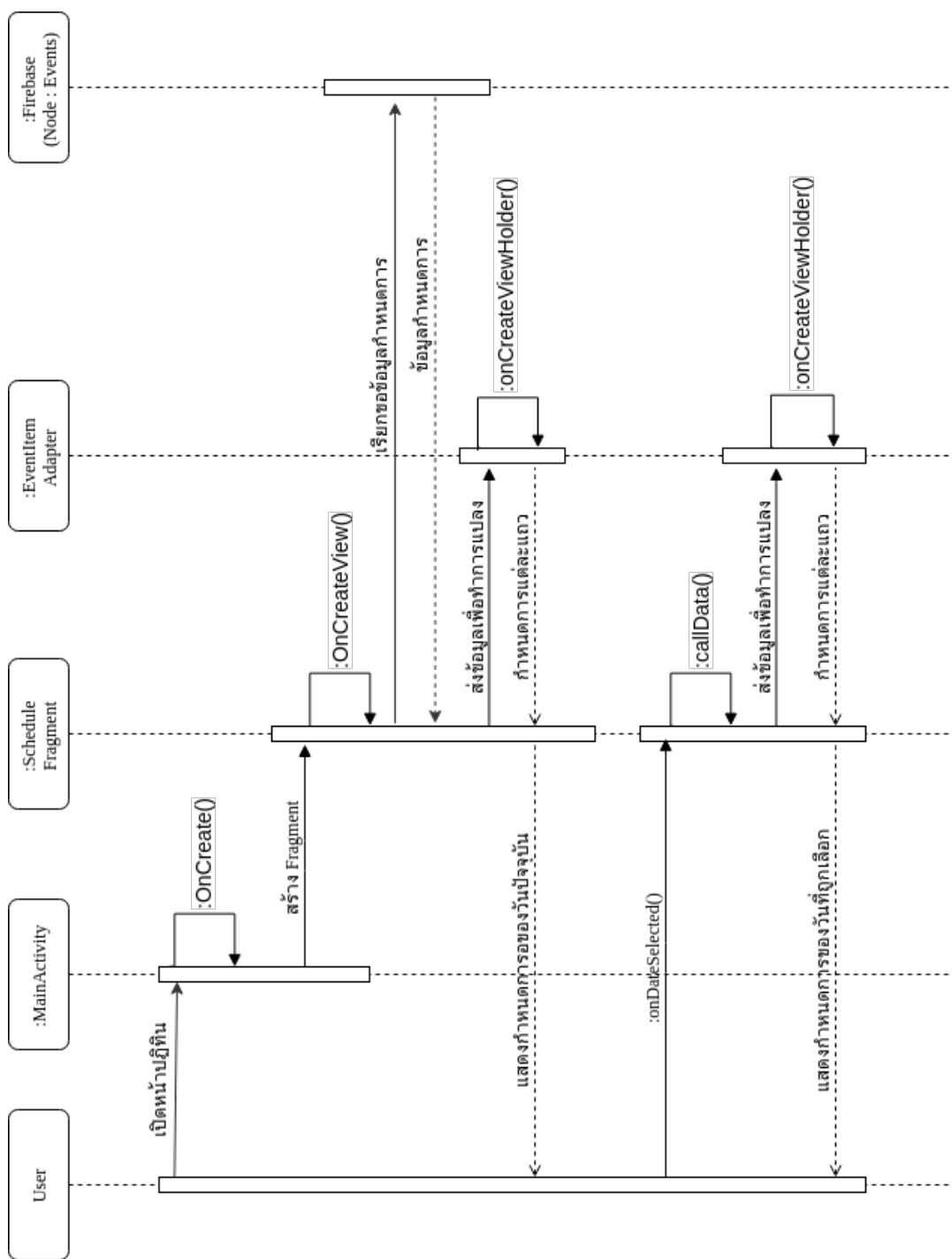
ตารางที่ 3.22: สัญลักษณ์ของ Sequence Diagram

สัญลักษณ์	การใช้งาน
	Class แสดงถึงการทำงานของ Use Case ใน การส่งหรือรับข้อความแทนด้วยสัญลักษณ์สี่เหลี่ยมมีชื่อคลาสอยู่ภายใน
	Lifeline หรือเส้นอายุขัย แสดงช่วงเวลาตั้งแต่เริ่มสร้าง object ในคลาสนั้น จนกระทั่ง object นั้นถูกทำลาย สัญลักษณ์แทนด้วยเส้นประ
	Focus of control หรือจุดควบคุม เป็นจุดควบคุมที่ object ใช้ทำการส่งหรือรับข้อความ สัญลักษณ์แทนด้วยสี่เหลี่ยม
	Message คือ ข้อความที่รับส่งระหว่าง Object สัญลักษณ์แทนด้วยลูกศรและประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ข้อมูล (Data) และฟังก์ชัน (Function)
	Return Message เป็นข้อมูลที่ส่งกลับหลังจากทำงานเสร็จ
	Self call เป็นการเรียกฟังก์การทำงานภายในตัวเอง
	สร้างกรอบการทำงานของโปรแกรม เพื่อให้รู้ขอบเขตของการทำงาน เช่น ลูป(loop)



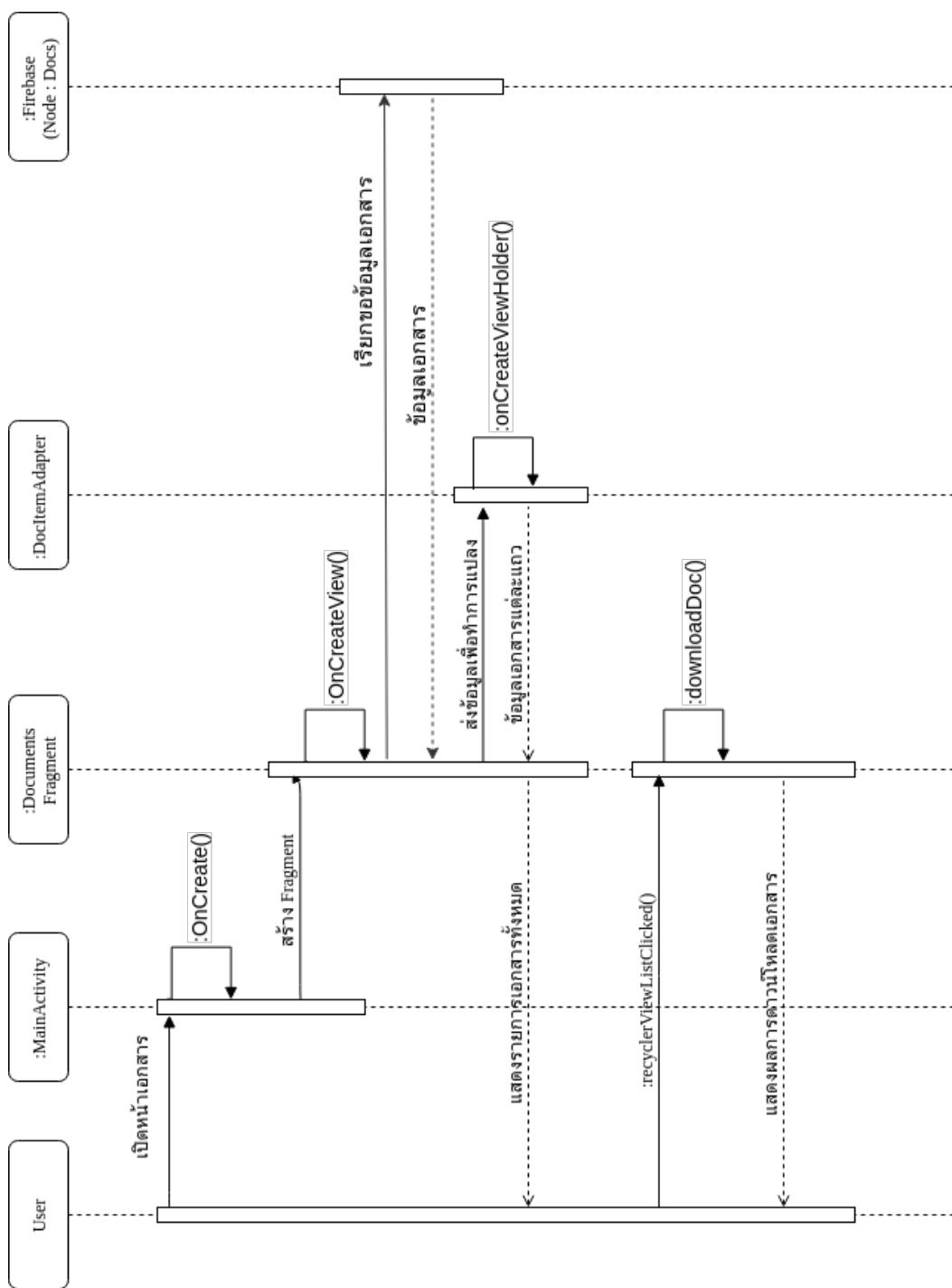
รูปที่ 3.24: Sequence Diagram การแสดงข่าวสาร

จากภาพที่ ?? สามารถอธิบายแผนภาพ Sequence Diagram และข่าวสารได้ดังนี้ เมื่อผู้ใช้เปิดโปรแกรมระบบจะเรียกใช้เมธอด onCreate() ที่คลาส MainActivity ระบบจะทำการสร้าง Fragment ขึ้นมาโดยใช้เมธอด onCreate() ที่คลาส FeedFragment เมื่อ FeedFragment ถูกติดตั้งบน MainActivity เมธอด callData() จะสืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูลบน Firebase FireStore และส่งข้อมูลที่ได้ไปแปลงที่คลาส FeedItemAdapter โดยมีการคืนค่าเป็นข้อมูลข่าวสารแต่ละแถวและในขั้นตอนสุดท้ายคลาส FeedFragment จะทำการแสดงรายการข้อมูลข่าวสารทั้งหมดออกทางหน้าจอ หากผู้ใช้มีการกดเลือกข่าวสารบางแถวคลาส FeedFragment จะทำการเรียกใช้ PostDetailActivity เพื่อแสดงรายละเอียดข้อมูลข่าวสารของแถวที่ถูกเลือก



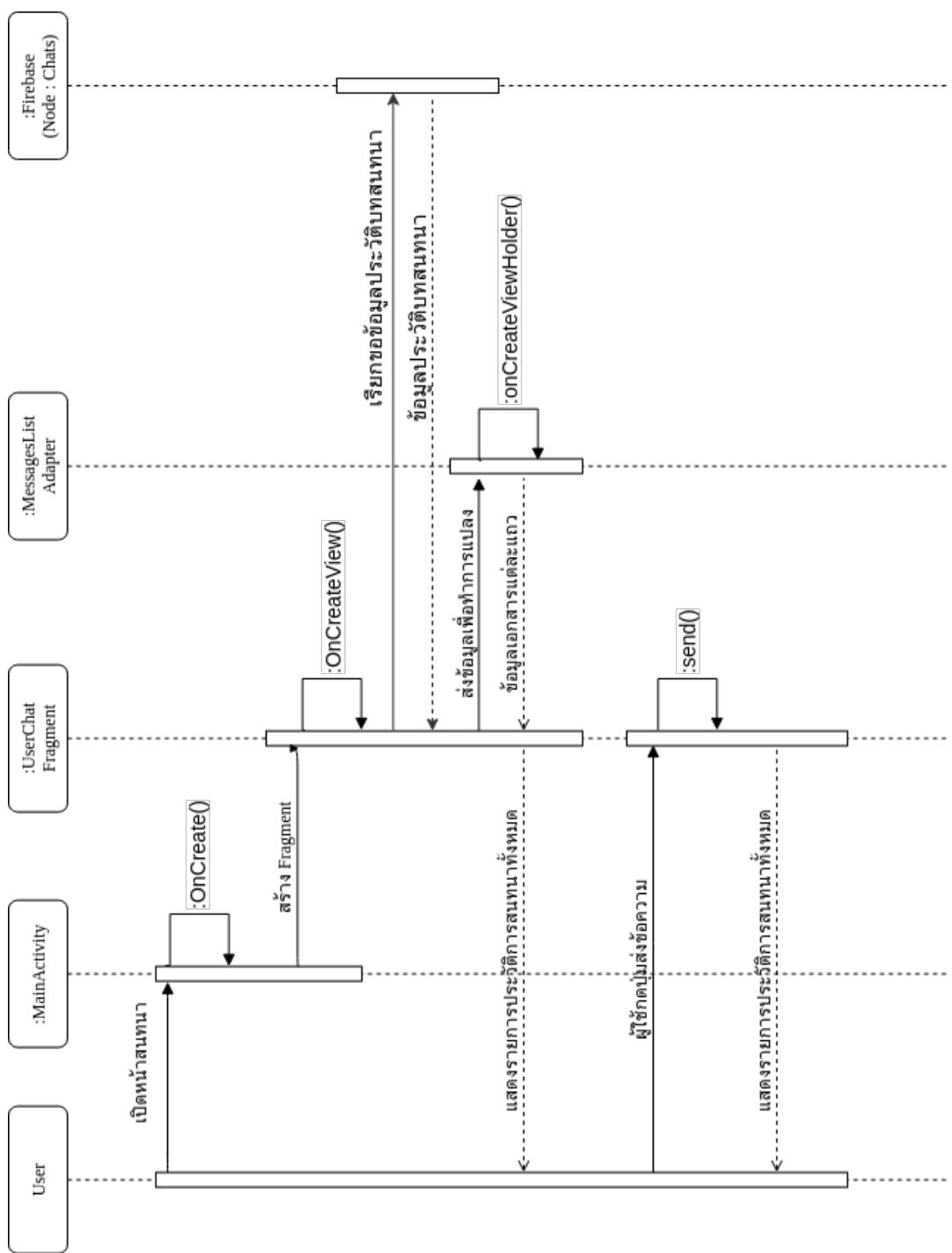
รูปที่ 3.25: Sequence Diagram การแสดงปฏิทินสำหรับการนัดหมาย

จากภาพที่ ?? สามารถอธิบายแผนภาพ Sequence Diagram และแสดงปฏิทินกำหนดการ ได้ดังนี้ เมื่อ ผู้ใช้เปิดโปรแกรมระบบจะเรียกใช้เมธอด onCreate() ที่คลาส MainActivity ระบบจะทำการสร้าง Fragment ขึ้นมาโดยใช้เมธอด onCreate() ที่คลาส ScheduleFragment เมื่อ ScheduleFragment ถูกติดตั้งบน MainActivity เมธอด callData() จะสืบค้นข้อมูลกำหนดการของวันปัจจุบันจากฐานข้อมูลบน Firebase FireStore และส่งข้อมูลที่ได้ไปแปลงที่คลาส Schedule-ItemAdapter โดยมีการคืนค่าเป็นข้อมูลกำหนดการแต่ละแถว และในขั้นตอนสุดท้ายคลาส Schedule-Fragment จะทำการแสดงรายการกำหนดการวันปัจจุบันออกทางหน้าจอ หากผู้ใช้มีการกดเลือกวันที่ที่ต้องการทราบกำหนดการจากปฏิทิน คลาส ScheduleFragment จะทำการเรียกใช้ callData() อีกครั้งโดยสืบค้นข้อมูลกำหนดการของวันที่ถูกเลือกจากฐานข้อมูลบน Firebase FireStore และส่งข้อมูลที่ได้ไปแปลงที่คลาส ScheduleItemAdapter โดยมีการคืนค่าเป็นข้อมูลแต่กำหนดการละแถวและในขั้นตอนสุดท้ายคลาส ScheduleFragment จะทำการแสดงรายการกำหนดการวันที่ผู้ใช้เลือกออกทางหน้าจอ



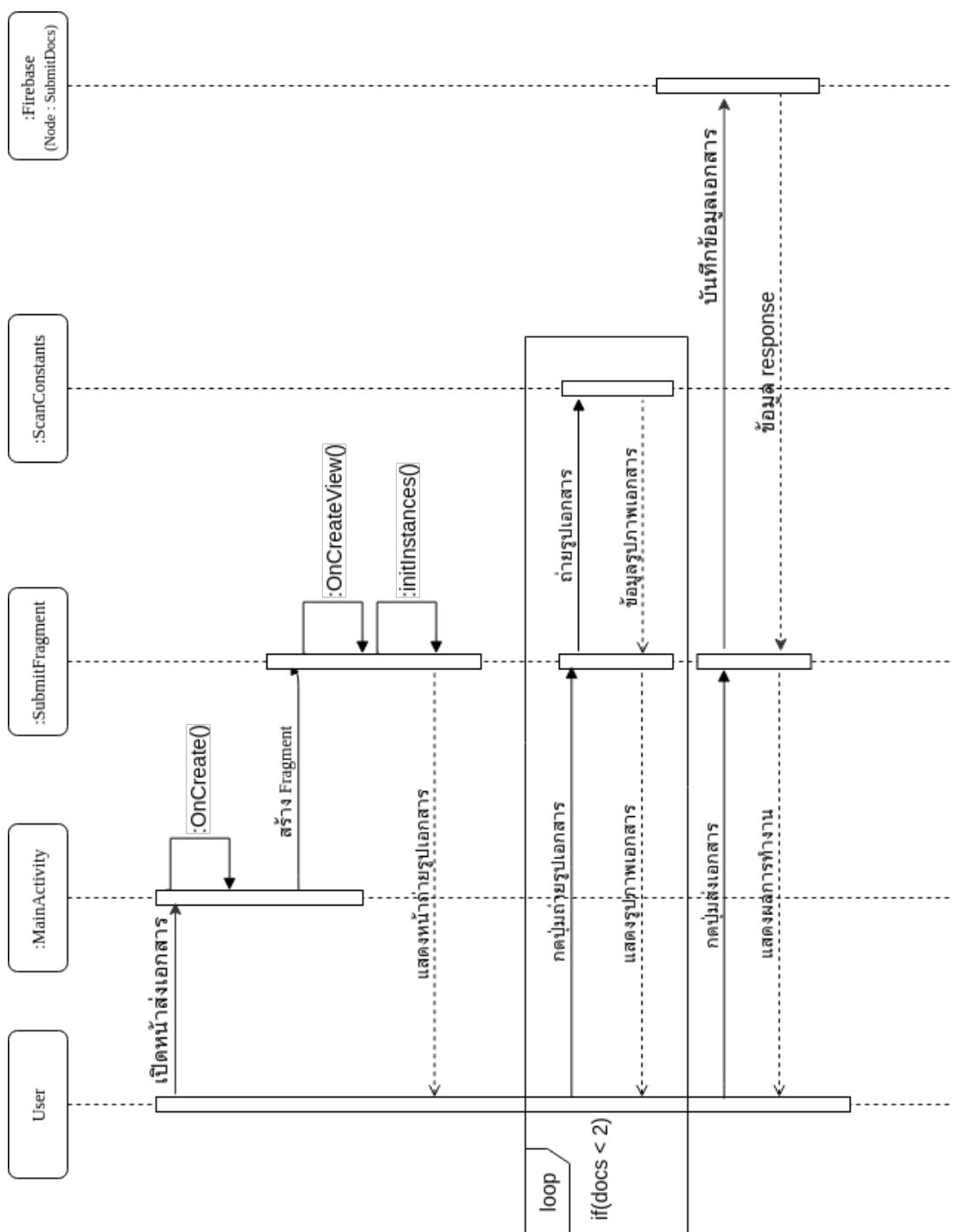
รูปที่ 3.26: Sequence Diagram การแสดงดาวน์โหลดเอกสาร

จากภาพที่ ?? สามารถอธิบายแผนภาพ Sequence Diagram แสดงดาวน์โหลดเอกสารได้ดังนี้ เมื่อผู้ใช้เปิดโปรแกรมระบบจะเรียกใช้เมธอด onCreate() ที่คลาส MainActivity ระบบจะทำการสร้าง Fragment ขึ้นมาโดยใช้เมธอด onCreate() ที่คลาส DocumentsFragment เมื่อ DocumentsFragment ถูกติดตั้งบน MainActivity เมธอด initInstances() จะสืบค้นข้อมูลเอกสารทั้งหมดจากฐานข้อมูลบน Firebase FireStore และส่งข้อมูลที่ได้ไปแปลงที่คลาส DocItem-Adapter โดยมีการคืนค่าเป็นข้อมูลเอกสารแต่ละແควและในขั้นตอนสุดท้ายคลาส Documents-Fragment จะทำการแสดงรายการกำหนดการวันปัจจุบันออกทางหน้าจอ



รูปที่ 3.27: Sequence Diagram การแสดงบทสนทนา

จากภาพที่ ?? สามารถอธิบายແຜນການ Sequence Diagram ແສດງກາຮັນທານາ ໄດ້ດັ່ງນີ້ ເມື່ອຜູ້ໃຊ້ເປີດໂປຣແກຣມຮະບບຈະເຮັດໃຫ້ເມຮອດ onCreate() ທີ່ຄລາສ MainActivity ຮະບບຈະທຳກາຮັນ Fragment ຂຶ້ນມາໂດຍໃຫ້ເມຮອດ onCreate() ທີ່ຄລາສ UserChatFragment ເມື່ອ UserChatFrag-ment ຖຸກຕິດຕັ້ງບນ MainActivity ເມຮອດ getMessage() ຈະສືບຄັນຂໍ້ອມຸລປະວັດທິກາຮັນທານາຂອງຜູ້ໃຊ້ຄນປັຈຈຸບັນທັງໝາດຈາກຮູ້ນຂໍ້ອມຸລບນ Firebase FireStore ແລະສັງຂໍ້ອມຸລທີ່ໄດ້ໄປແປລັງທີ່ຄລາສ MessagesListAdapter ໂດຍມີກາຮັນຄືນຄ່າເປັນຂໍ້ອມຸລຮາຍກາຮັນທິກາຮັນທັງໝາດແລະໃນຂັ້ນຕອນສຸດທ້າຍຄລາສ User-ChatFragment ຈະທຳກາຮັນຮາຍກາຮັນທິກາຮັນທັງໝາດວອກທາງໜ້າຈວ ເມື່ອຜູ້ໃຊ້ພິມພົບຂໍ້ອມຸລໃຈ້ນ FireStore ແລະທຳກາຮັນຮາຍກາຮັນທິກາຮັນທັງໝາດທີ່ຄູກອັພເດທ



รูปที่ 3.28: Sequence Diagram แสดงถึงทางออกสถานะตรวจจดรอบ

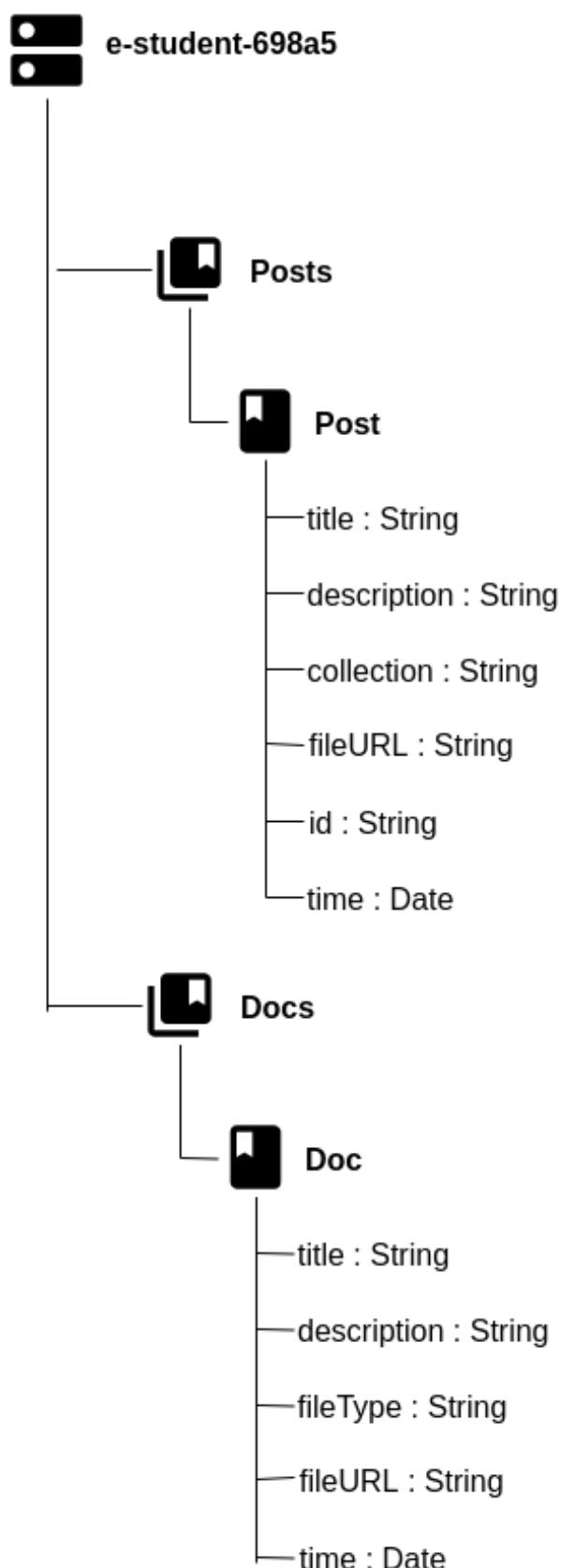
จากภาพที่ ?? สามารถอธิบายแผนภาพ Sequence Diagram และสิ่งเอกสารตรวจสอบได้ดังนี้ เมื่อผู้ใช้เปิดโปรแกรมระบบจะเรียกใช้เมธอด onCreate() ที่คลาส MainActivity ระบบจะทำการสร้าง Fragment ขึ้นมาโดยใช้เมธอด onCreate() ที่คลาส SubmitFragment เมื่อ Submit-Fragment ถูกติดตั้งบน MainActivity เมธอด initInstances() จะถูกเรียกเพื่อสร้างหน้าจอแสดงผลเมื่อผู้ใช้กดปุ่มถ่ายรูประบบจะเรียกใช้ไลบรารี ScanConstants เพื่อถ่ายภาพเอกสารและรอให้ผู้ใช้ถ่ายครอบทั้งสองแผ่นจึงจะแสดงปุ่มกดส่งเอกสารเพื่อตรวจสอบ

3.7 โครงสร้างฐานข้อมูลไฟร์เบส(Firebase Database Structure)

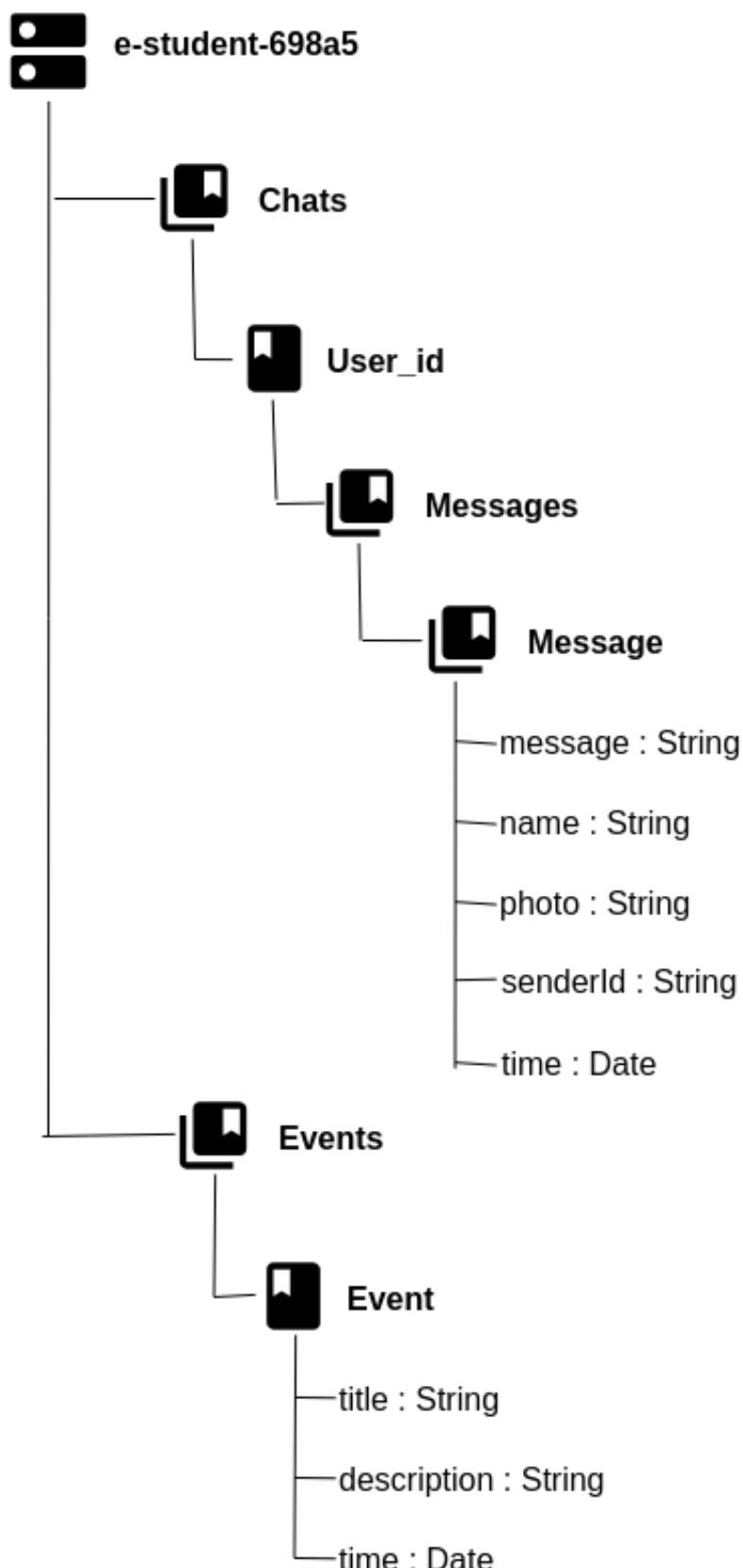
Firebase Database นั้นเป็น Database แบบ NoSQL และเป็น JSON database ที่มีโครงสร้างที่เป็น Key และ Value จัดเก็บข้อมูลในลักษณะโหนด หากต้องการเรียกงานจะเรียกใช้โดย การท่องไปยังโหนดที่ต้องการ ส่วนประกอบสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนโครงสร้างฐานข้อมูลแบบ Firebase แสดงดังตารางที่ ??

ตารางที่ 3.23: สัญลักษณ์ของโครงสร้างฐานข้อมูลแบบ Firebase

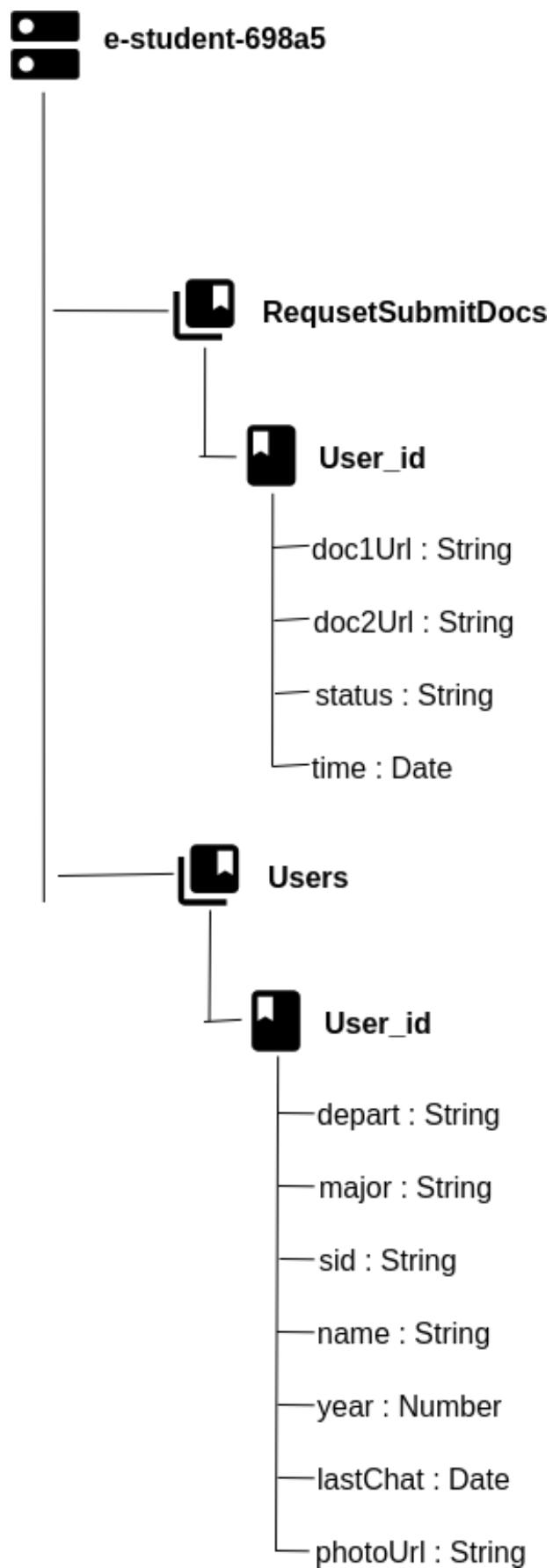
สัญลักษณ์	คำอธิบาย
	Database เป็นการเรียกชื่อแทนโหนด(Node)บนสุดที่ใช้ในการเก็บข้อมูล
	Collection เป็นการเรียกชื่อแทนของการเก็บหลาย ๆ เอกสารไว้ด้วยกัน
	Document เป็นการเรียกชื่อแทน หน่วย การเก็บ ของ ข้อมูล ใน Cloud Firestore ภายในจะประกอบไปด้วย ชื่อของ Document ซึ่งของคีย์ (key) และ ค่าข้อมูล (value) โดยชื่อของ Document ห้ามซ้ำกัน ซึ่งใน Cloud Firestore สามารถบุประเทาของข้อมูลได้ 9 ประเภทได้แก่ boolean, number, string, geo point, timestamp, array, object, reference และ null



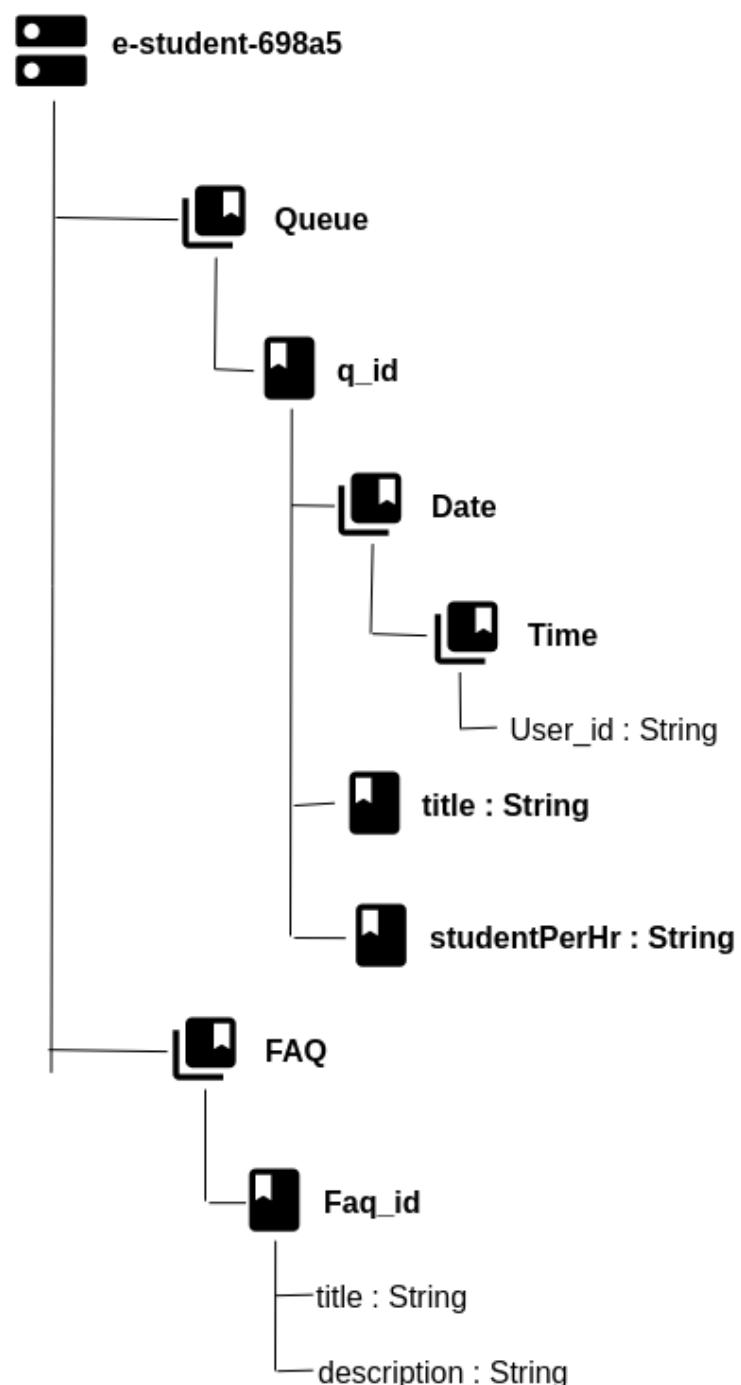
รูปที่ 3.29: โครงสร้างฐานข้อมูลแบบ Firebase



รูปที่ 3.30: โครงสร้างฐานข้อมูลแบบ Firebase(ต่อ)

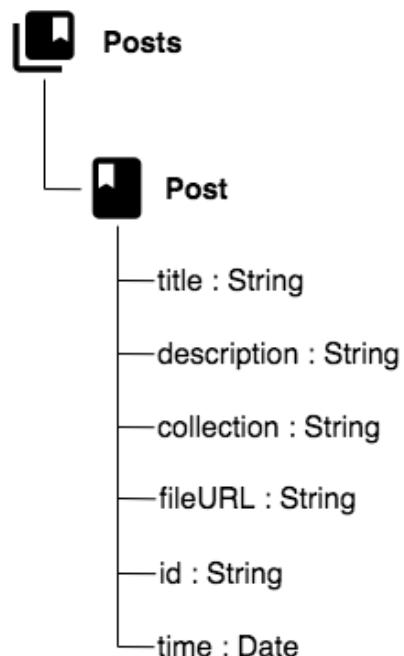


รูปที่ 3.31: โครงสร้างฐานข้อมูลแบบ Firebase(ต่อ)



รูปที่ 3.32: โครงสร้างฐานข้อมูลแบบ Firebase(ต่อ)

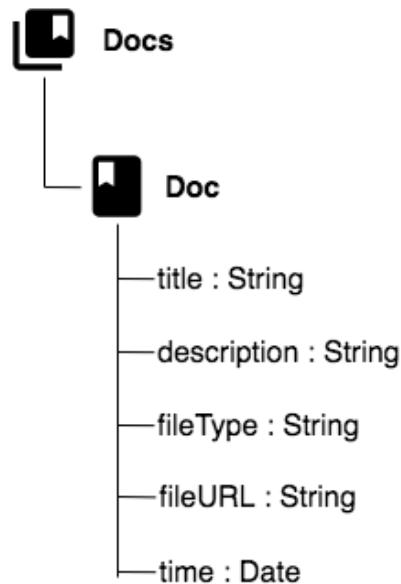
จากรูปที่ ??-?? สามารถอธิบายโครงสร้างของข้อมูลได้ดังนี้



รูปที่ 3.33: โหนดเก็บข้อมูลประกาศ

ตารางที่ 3.24: อธิบายโหนดที่ใช้เก็บข้อมูลประกาศ

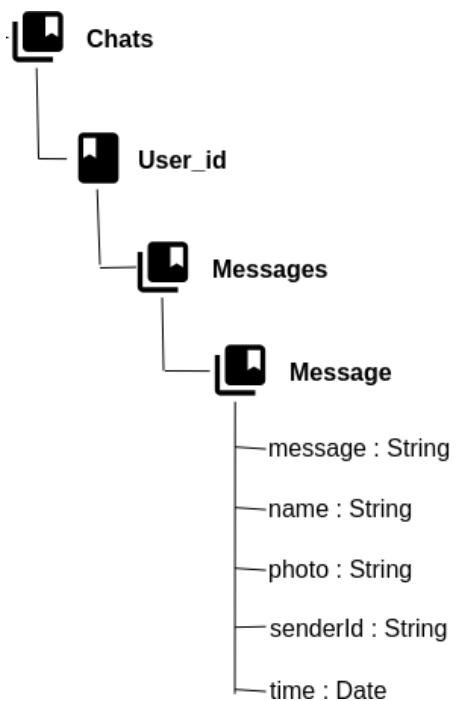
Key	คำอธิบาย
Posts	โหนดสำหรับเก็บข้อมูลประกาศทั้งหมด
Post	สำหรับเก็บข้อมูลแต่ละประกาศ
title	สำหรับเก็บชื่อหัวข้อประกาศ
description	สำหรับเก็บรายละเอียดประกาศ
collection	สำหรับเก็บประเภทของประกาศได้แก่ สารานุกรมและเฉพาะบุคคล
fileURL	สำหรับเก็บ url ของเอกสารแนบประกาศ
id	สำหรับเก็บรหัสของประกาศ
time	สำหรับเก็บเวลาที่ประกาศ



รูปที่ 3.34: โหนดเก็บข้อมูลเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ตารางที่ 3.25: อธิบายโหนดที่ใช้เก็บข้อมูลเอกสารที่เกี่ยวข้อง

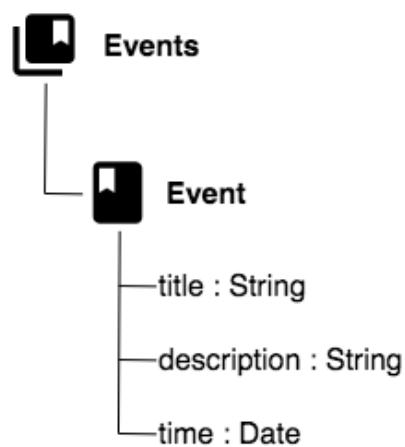
Key	คำอธิบาย
Docs	โหนดสำหรับเก็บข้อมูลของเอกสารที่เกี่ยวข้องทั้งหมด
Doc	สำหรับเก็บข้อมูลเอกสารแต่ละฉบับ
title	สำหรับเก็บชื่อหัวเรื่องของเอกสาร
description	สำหรับเก็บรายละเอียดของเอกสาร
fileType	สำหรับนามสกุลไฟล์เอกสาร เช่น .pdf .png เป็นต้น
fileURL	สำหรับเก็บ url ของเอกสาร
time	สำหรับเก็บเวลาที่ถูกอัพโหลดเข้าสู่ระบบโดยเจ้าหน้าที่



รูปที่ 3.35: โหนดเก็บข้อมูลประวัติการสนทนา

ตารางที่ 3.26: อธิบายโหนดที่ใช้เก็บข้อมูลประวัติการสนทนา

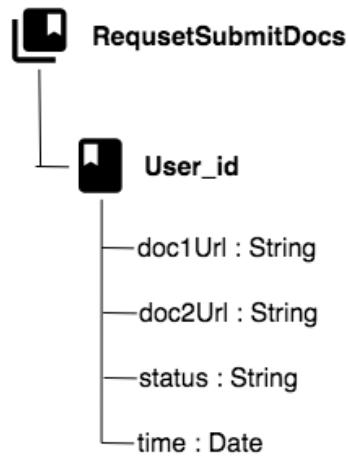
Key	คำอธิบาย
Chats	โหนดสำหรับเก็บข้อมูลประวัติการสนทนาทั้งหมด
User_id	สำหรับเก็บประวัติการสนทนาของผู้ใช้แต่ละคน
Messages	สำหรับเก็บประวัติการสนทนาทั้งหมดของผู้ใช้
Message	สำหรับเก็บข้อมูลของแต่ละข้อความ
message	สำหรับเก็บข้อความ
name	สำหรับเก็บชื่อของผู้ส่งข้อความ
photo	สำหรับเก็บ url รูปภาพของผู้ส่งข้อความ
senderId	สำหรับเก็บรหัสของผู้ส่งข้อความ
time	สำหรับเก็บเวลาที่ข้อความถูกส่ง



รูปที่ 3.36: โนندเก็บข้อมูลกำหนดการ

ตารางที่ 3.27: อธิบายโนนดที่ใช้เก็บข้อมูลกำหนดการ

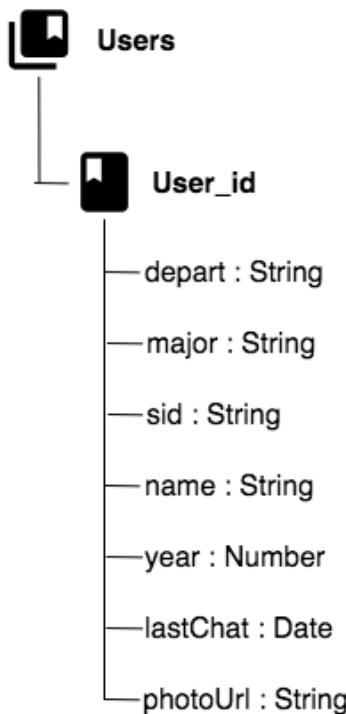
Key	คำอธิบาย
Events	โนนดสำหรับเก็บข้อมูลของกำหนดการทั้งหมด
Event	สำหรับเก็บข้อมูลของแต่ละกำหนดการ
title	สำหรับเก็บชื่อหัวข้อของกำหนดการ
description	สำหรับเก็บรายละเอียดของกำหนดการ
time	สำหรับเก็บเวลาของกำหนดการ



รูปที่ 3.37: โหนดเก็บข้อมูลการยื่นสำเนาเอกสารเพื่อตรวจสอบของนักศึกษา

ตารางที่ 3.28: อธิบายโหนดที่ใช้เก็บข้อมูลการยื่นสำเนาเอกสารเพื่อตรวจสอบของนักศึกษา

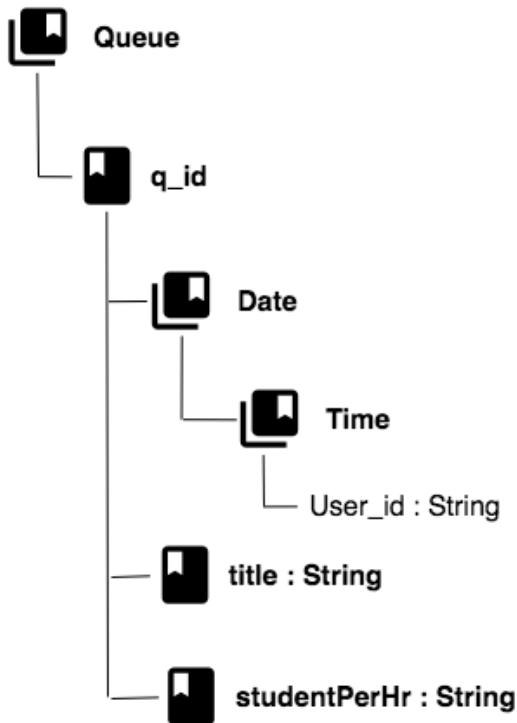
Key	คำอธิบาย
RusetSubmitDocs	โหนดสำหรับเก็บข้อมูลการยื่นสำเนาเอกสารเพื่อตรวจสอบของนักศึกษาทั้งหมด
User_id	สำหรับเก็บข้อมูลของแต่ละสำเนาเอกสารของนักศึกษาแต่ละคน
doc2	สำหรับเก็บ url ของภาพถ่ายสำเนาเอกสารฉบับที่ 1
doc2	สำหรับเก็บ url ของภาพถ่ายสำเนาเอกสารฉบับที่ 2
status	สำหรับเก็บผลการตรวจสอบของเจ้าหน้าที่
time	สำหรับเก็บเวลาที่สำเนาเอกสารถูกเพิ่มเข้าสู่ระบบ



รูปที่ 3.38: โหนดเก็บข้อมูลของนักศึกษา

ตารางที่ 3.29: อธิบายโหนดที่ใช้เก็บข้อมูลของนักศึกษา

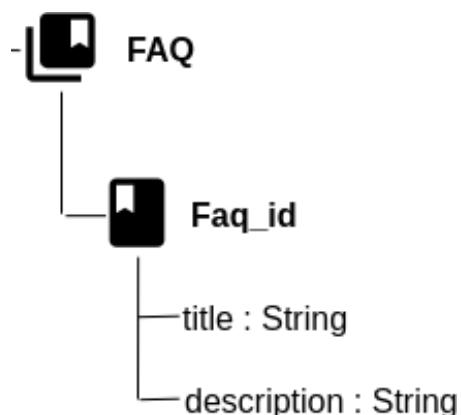
Key	คำอธิบาย
Users	โหนดสำหรับเก็บข้อมูลของนักศึกษา
User_id	สำหรับเก็บข้อมูลของนักศึกษาแต่ละคน
depart	สำหรับเก็บภาควิชาของนักศึกษา
major	สำหรับเก็บสาขาวิชาของนักศึกษา
sid	สำหรับเก็บรหัสประจำตัวนักศึกษา
name	สำหรับเก็บชื่อของนักศึกษา
year	สำหรับเก็บชั้นปีของนักศึกษา
lastChat	สำหรับเก็บเวลาที่สนทนากับเจ้าหน้าที่ล่าสุด
photoUrl	สำหรับเก็บ url รูปภาพโปรไฟล์ (Profile)



รูปที่ 3.39: โฟนดเก็บข้อมูลการจองคิวของนักศึกษา

ตารางที่ 3.30: อธิบายโฟนดที่ใช้เก็บข้อมูลการจองคิวของนักศึกษา

Key	คำอธิบาย
Queue	โฟนดสำหรับเก็บข้อมูลการจองคิวของนักศึกษาทั้งหมด
q_id	สำหรับเก็บข้อมูลของการจองคิวแต่ละครั้งที่เปิดจองคิว
Date	สำหรับเก็บวันที่สำหรับส่งเอกสาร
Time	สำหรับเก็บรายชื่อของนักศึกษาที่ทำการจองคิวในส่งเอกสารเวลา นั้น ๆ
User_id	สำหรับเก็บรหัสของนักศึกษา
title	สำหรับเก็บชื่อหัวเรื่องกำหนดการการจองคิว
studentPerHr	สำหรับเก็บจำนวนนักศึกษาต่อชั่วโมง



รูปที่ 3.40: โหนดเก็บข้อมูลคำถามที่pubบออย

ตารางที่ 3.31: อธิบายโหนดที่ใช้เก็บข้อมูลคำถามที่pubบออย

Key	คำอธิบาย
Queue	โหนดสำหรับเก็บข้อมูลคำถามที่pubบอโยห์งหมด
Faq_id	สำหรับเก็บข้อมูลคำถามที่pubบอโยแต่ละรายการ
title	สำหรับเก็บคำถาม
description	สำหรับเก็บคำตอบ

บทที่ 4

การพัฒนาระบบ

หลังจากที่ได้มีการเตรียมความพร้อมสำหรับการพัฒนาในด้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นที่มาและความสำคัญของปัญหา เทคโนโลยีที่มีความเหมาะสมกับระบบ และการออกแบบระบบ การทำงานรวมไปถึงโครงสร้างของข้อมูล ในบทนี้จะเป็นการพูดถึงการสร้างระบบที่ได้มีการออกแบบไว้ในบทที่แล้วจะถูกนำเสนอในบทนี้ โดยการพัฒนาระบบแบ่งได้เป็นส่วนต่าง ๆ ดังนี้

4.1 การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน

4.2 การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน

4.1 การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน

การพัฒนาระบบกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษาสำหรับเว็บแอปพลิเคชันนั้นวัตถุประสงค์ หลังเพื่อสร้างความสะดวกต่อการทำงานของเจ้าหน้าที่อันเนื่องมาจากข้อจำกัดบางประการ หากใช้ระบบทำงานบนอุปกรณ์สมาร์ทโฟนเพียงอย่างเดียว โดยตัวเว็บแอปพลิเคชันนี้ถูก พัฒนาขึ้นด้วย Vue.js มีรายละเอียดการทำงานดังนี้

4.1.1 การเชื่อมต่อ Cloud Firestore

ในการเชื่อมต่อเว็บแอปพลิเคชันกับไฟร์เบสเพื่อใช้บริการต่างๆ ของไฟร์เบส ทำได้ดังนี้

```
1 export default {
2     apiKey: "XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX",
3     authDomain: "e-student-698a5.firebaseio.com",
4     databaseURL: "https://e-student-698a5.
5         firebaseio.com",
6     projectId: "e-student-698a5",
7     storageBucket: "e-student-698a5.appspot.com",
8     messagingSenderId: "000000000000"
```

รูปที่ 4.1: ไฟล์ firebaseConfig.js

จากภาพที่ ?? โครงสร้างของไฟล์ firebaseConfig.js สามารถอธิบายการทำงานได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1 เป็นการส่งออกโมดูลเพื่อใช้งานในไฟล์อื่น
- บรรทัดที่ 2 -7 เป็นการตั้งค่าระบุตัวตนเพื่อใช้งานบริการไฟร์เบส

```

1 import firebase from 'firebase'
2 import 'firebase/firestore'
3 import firebaseConfig from './firebaseConfig'
4
5 export default firebase.initializeApp(firebaseConfig)

```

รูปที่ 4.2: ไฟล์ firebaseInit.js

จากภาพที่ ?? โครงสร้างของไฟล์ firebaseInit.js สามารถอธิบายการทำงานได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1 เป็นการนำเข้าไลบรารีของไฟร์เบส
- บรรทัดที่ 2 เป็นการนำเข้าบริการ Cloud Firestore ของไฟร์เบส
- บรรทัดที่ 8 เป็นการนำเข้าโมดูลตั้งค่าที่ได้จากรูปภาพที่ ??
- บรรทัดที่ 5 เป็นการส่งออกโมดูลไฟร์เบสเพื่อใช้ในไฟล์อื่น ๆ ซึ่งเมื่อถึงขั้นตอนนี้การเชื่อมต่อบริการไฟร์เบสถือว่าเป็นอันเสร็จ

4.1.2 โครงสร้างของการสร้างหน้าเข้าสู่ระบบ

```

1 <template>
2   <Row type="flex" justify="center" align="middle">
3     <Col span="8" class="col">
4       <Card style="width:400px">
5         <p slot="title">
6           <Icon type="ios-person" size="20"/></Icon>
7           sign in
8         </p>
9         <a href="#" slot="extra" @click.prevent=""
10            SignUp">
11            create account
12          </a>
13         <Form class="form" ref="formInline" :model=""
14            formInline" :rules="ruleInline">
15           <FormItem prop="email">
16             <Input type="text" v-model="formInline."
17                email" placeholder="email">
18               <Icon type="ios-email" slot="prepend"></
19                 Icon>
20               </Input>
21             </FormItem>
22             <FormItem prop="password">
23               <Input type="password" v-model=""
24                  formInline.password" placeholder=""
25                  password">
26               <Icon type="ios-locked" slot="prepend"
27                 "></Icon>
28               </Input>
29             </FormItem>
30           <Button type="primary" :loading="loading"
31              @click="handleSubmit('formInline')">
32             <span v-if="!loading">sign in</span>
33             <span v-else>signing in...</span>
34           </Button>
35         </FormItem>
36       </Form>
37     </Card>
38   </Col>
39   </Row>
40 </template>

```

รูปที่ 4.3: การสร้างหน้าจอส่วนติดต่อผู้ใช้ของหน้าเข้าสู่ระบบ SignIn.vue

จากภาพที่ ?? โดยสร้างของการสร้างหน้าจอส่วนติดต่อผู้ใช้ของหน้าเข้าสู่ระบบ สามารถอธิบายการทำงานได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1-33 เป็น템เพลตที่ใช้เพื่อสื่อสารกับ Vue.js ให้แปลงข้อมูลดังกล่าวเป็น HTML

– บรรทัดที่ 2-32 เป็นการความคุมลักษณะการแสดงผลบนหน้าจอ

– บรรทัดที่ 3-31 เป็นการกำหนดขนาดของเนื้อภายใน

– บรรทัดที่ 4-30 เป็นการแสดงเนื้อหาในรูปแบบการ์ด (Card)

– บรรทัดที่ 5-8 เป็นส่วนที่ใช้สำหรับกำหนดหัวเรื่องของการ์ด

– บรรทัดที่ 12 เป็นสร้างฟอร์ม (Form)

– บรรทัดที่ 13 เป็นสร้างช่องกรอกข้อมูลอีเมล (e-mail) จากผู้ใช้

– บรรทัดที่ 18 เป็นสร้างช่องกรอกข้อมูลรหัสผ่าน (password) จากผู้ใช้

– บรรทัดที่ 24 สร้างปุ่มเข้าสู่ระบบ

```

1 data () {
2   return {
3     alert: false,
4     formInline: {
5       email: '',
6       password: ''
7     },
8     ruleInline: {
9       email: [
10         { required: true, message: 'please fill email',
11           trigger: 'blur' }
12       ],
13       password: [
14         { required: true, message: 'please fill password',
15           trigger: 'blur' }
16     ]
17   }
}

```

รูปที่ 4.4: การสร้างหน้าจอส่วนติดต่อผู้ใช้ของหน้าเข้าสู่ระบบ SignIn.vue

จากภาพที่ ?? โดยสร้างของการสร้างหน้าจอส่วนติดต่อผู้ใช้ของหน้าเข้าสู่ระบบ สามารถ

อธิบายการทำงานได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1-7 เป็นการสร้างชุดข้อมูลที่ใช้สำหรับการเข้าสู่ระบบ
- บรรทัดที่ 3 ค่าที่ใช้เก็บสถานะของการเข้าสู่ระบบ
- บรรทัดที่ 4-7 เป็นการเก็บข้อมูลอีเมลและรหัสผ่านในรูปแบบ json
- บรรทัดที่ 8-15 เป็นการกำหนดค่าที่ใช้ในการตรวจสอบความถูกต้องของอีเมลและรหัสผ่าน

```

1 userSignIn({commit}, payload) {
2   commit('setLoading', true)
3   firebase.auth().signInWithEmailAndPassword(payload.
4     email, payload.password)
5   .then(firebaseUser => {
6     commit('setUser', firebaseUser)
7     commit('setLoading', false)
8     commit('setError', null)
9   })
10  .catch(error => {
11    commit('setError', error.message)
12    commit('setLoading', false)
13  })

```

รูปที่ 4.5: การสร้างโลจิก (logic) ของหน้าเข้าสู่ระบบ SignIn.vue

จากภาพที่ ?? โครงสร้างโลจิกของหน้าเข้าสู่ระบบ สามารถอธิบายการทำงานได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1 เป็นการสร้างฟังก์ชันสำหรับรับข้อมูลที่ในการเข้าสู่ระบบ
- บรรทัดที่ 2 เรียกใช้ฟังก์ชันอื่นเพื่อทำการอัพเดทสถานะการเข้าสู่ระบบ
- บรรทัดที่ 3-12 เป็นการเรียกใช้บริการไฟร์เบส Authentication พร้อมส่งค่า email และ password เพื่อทำการเข้าสู่ระบบ
- บรรทัดที่ 5-7 เป็นการอัพเดทสถานะเมื่อเข้าสู่ระบบสำเร็จ
- บรรทัดที่ 9-12 เป็นการอัพเดทสถานะเมื่อเข้าสู่ระบบไม่สำเร็จ

4.1.3 ໂຄງສ່ຽງຂອງສ່ຽງໜ້າຂ່າວສາຮ

```

1 <template>
2 <div style="padding: 16px;">
3 <Row>
4 <Col span="20" style="padding:16px;">
5 <Row v-for=" (post, index) in postsData" :key="post.id"
      " style="margin-bottom:16px;">
6 <Card>
7 <p slot="title">
8 <Icon type="social-rss-outline"></Icon>
9 post
10 <span style="font-size:11px; color: #95a5a6;">
11 { { post.time } }
12 </span>
13 </p>
14 <a href="#" slot="extra" @click.prevent="showData(
      index)">
15 <!-- <Icon type="ios-loop-strong"></Icon> -->
16 detail
17 </a>
18 <p>
19 { { post.title } }
20 </p>
21 </Card>
22 </Row>
23 </Col>
24 <Col span="4" style="padding:16px;">
25 <Timeline>
26 <TimelineItem v-for=" (event, index) in eventsData" :
      key="index" >
27 <Icon type="trophy" slot="dot" v-if="index == 0"></
      Icon>
28 <p class="time">{ {event.time} }</p>
29 <p class="content">{ {event.title} }</p>
30 </TimelineItem>
31 </Timeline>
32 </Col>
33 </Row>
34 </div>
35 </template>
```

ຮູບທີ 4.6: ການສ່ຽງໜ້າຈອສ່ວນຕິດຕໍ່ຜູ້ໃຊ້ຂອງໜ້າຂ່າວສາຮ Home.vue

จากภาพที่ ?? โครงสร้างของการสร้างหน้าจอส่วนติดต่อผู้ใช้ของหน้าข่าวสาร สามารถอธิบายการทำงานได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1-33 เป็น템เพลตที่ใช้เพื่อสื่อสารกับ Vue.js ให้แปลงข้อมูลดังกล่าวเป็น HTML

- บรรทัดที่ 3-33 เป็นการความคุมลักษณะการแสดงผลบนหน้าจอ
- บรรทัดที่ 6-21 เป็นการแสดงเนื้อหาในรูปแบบการ์ด (Card)
- บรรทัดที่ 10-12 เป็นการแสดงเวลาที่ประกาศข่าว
- บรรทัดที่ 18-20 เป็นการแสดงหัวข้อข่าวสาร
- บรรทัดที่ 25-31 เป็นการแสดงปฏิทินกำหนดการขนาดย่อ

```

1 created() {
2   var vm = this;
3   vm.postsData = [];
4   db.collection("Posts")
5     .orderBy("time", "desc")
6     .get()
7     .then(function(querySnapshot) {
8       querySnapshot.forEach(function(doc) {
9         const data = {
10           id: doc.id,
11           title: doc.data().title,
12           description: doc.data().description,
13           time: doc.data().time.toLocaleString(),
14           fileUrl: doc.data().fileURL[0]
15         }
16         if (vm.postsData) {
17           vm.postsData.push(data);
18         }
19       })
20     })
21   }

```

รูปที่ 4.7: การสร้างโลジค(logic)ของหน้าข่าวสาร Home.vue

จากภาพที่ ?? โครงสร้างโลจิกของหน้าข่าวสาร สามารถอธิบายการทำงานได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1 เป็นการฟังก์ชันที่ถูกเรียกทุกครั้งที่ผู้ใช้เปิดหน้าข่าวสาร
- บรรทัดที่ 4-20 เรียกใช้บริการ Cloude Firestore เพื่อทำการสืบค้นข้อมูลข่าวสาร

ทั้งหมดพร้อมทั้งเรียงลำดับตามวันที่ประกาศ

- บรรทัดที่ 9-18 เป็นการเพิ่มข้อมูลเข้าสู่ลิสตรายการเพื่อใช้ในการแสดงบนหน้าจอ

4.1.4 โครงสร้างของการสร้างหน้าดูรายละเอียดข่าวสาร

```

1 <template>
2   <div>
3     <h2>{{ post.title }}</h2>
4     <p style="font-size:14px;">{{ post.description
      }}</p>
5     <br>
6     
7   </div>
8 </template>
```

รูปที่ 4.8: การสร้างหน้าจอส่วนติดต่อผู้ใช้ของหน้าดูรายละเอียดข่าวสาร ViewPost.vue

จากภาพที่ ?? โครงสร้างของการสร้างหน้าจอส่วนติดต่อผู้ใช้ของหน้าดูรายละเอียดข่าวสารสามารถอธิบายการทำงานได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1-8 เป็นเทมเพลตที่ใช้เพื่อสื่อสารกับ Vue.js ให้แปลงข้อมูลดังกล่าวเป็น

HTML

- บรรทัดที่ 2-7 ครอบทับเนื้อหาทั้งหมดเพื่อให้ง่ายต่อการจัดการการแสดงผล
- บรรทัดที่ 3 เป็นการแสดงหัวข้อข่าวสาร
- บรรทัดที่ 4 เป็นการแสดงรายละเอียดข่าวสาร
- บรรทัดที่ 6 เป็นการแสดงไฟล์แนบ

```

1 created() {
2   let id = this.$route.params.id
3   db.collection('Posts').doc(id).get().then((doc) =>
4     {
5       if(doc.exists) {
6         this.post = doc.data()
7       }
8     })
}
```

รูปที่ 4.9: การสร้างlogicของหน้าดูรายละเอียดของข่าวสาร ViewPost.vue

จากภาพที่ ?? โครงสร้างลอกิจของหน้าดูรายละเอียดของข่าวสาร สามารถอธิบายการทำ
งานได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1 เป็นการฟังก์ชันที่ถูกเรียกทุกครั้งที่ผู้ใช้เปิดหน้าดูรายละเอียดข่าวสาร
- บรรทัดที่ 2 ดึงค่าไอดีของประกาศที่ถูกส่งมาจากการหน้าแสดงข่าวสาร
- บรรทัดที่ 3 ทำการสืบค้นข้อมูลข่าวสารจาก Cloud Firestore จากไอดีของประกาศ
- บรรทัดที่ 4-6 เป็นการตรวจสอบว่ามีประกาศตั้งกล่าวอยู่ในฐานข้อมูล Cloude Firestore
หรือไม่

4.1.5 โครงสร้างของการสร้างหน้าสนทนา

```

1 <template>
2 <Row :gutter="0" type="flex" justify="center" align="middle">
3 <Col span="16" style="padding: 0px;">
4 <Card style="min-height: 500px;max-height: 500px;" :padding="0">
5 <p v-if="!isAdmin" slot="title" style="text-align: center;">
6 ESP
7 </p>
8 <p v-else slot="title" style="text-align:center;">
9 {{ chatTitle }}</p>
10 <Scroll style="background-color: #EEEEEE;">
11 <ul style="padding:6px;padding-right:8px;">
12 <li v-for="(item, index) in messages" :key="index" style="margin-bottom:8px;">
13 <Card v-if="user.uid !== item.id" :padding="6" style="text-align:left;display: inline-block; background-color: #FAFAFA;">
14 <div>
15 <p>{{ item.message }}</p>
16 </div>
17 </Card>
18 <div v-else style="text-align:right;">
19 <Card :padding="6" style="display: inline-block; background-color: #B2E281;">
20 <p>{{ item.message }}</p>
21 </Card>
22 </div>
23 </li>
24 </ul>
25 </Scroll>
26 <div style="padding:16px;text-align:right;">
27 <Input type="textarea" v-model="formItem.message" placeholder="type..." v-on:keyup.enter="send"></Input>
28 <Button :loading="loading" type="primary" style="margin-top:10px;" size="large" @click="send">send</Button>
29 </div>
30 </Card>
31 </Col>
32 </Row>
33 </template>
```

รูปที่ 4.10: การสร้างหน้าจอส่วนติดต่อผู้ใช้ของหน้าสนทนา Message.vue

จากภาพที่ ?? โครงสร้างของการสร้างหน้าจอส่วนติดต่อผู้ใช้ของหน้าสนใจ สามารถอธิบายการทำงานได้ดังนี้

– บรรทัดที่ 1-34 เป็นเทมเพลตที่ใช้เพื่อสื่อสารกับ Vue.js ให้แปลงข้อมูลดังกล่าวเป็น **HTML**

- บรรทัดที่ 4-22 แสดงหน้าต่างสนใจ
- บรรทัดที่ 9 แสดงชื่อคู่สนใจ
- บรรทัดที่ 11-26 แสดงข้อความสนใจ
- บรรทัดที่ 28 แสดงช่องกรอกข้อความสนใจ
- บรรทัดที่ 29 แสดงปุ่มกดส่งข้อความ

```

1 send() {
2   var vm = this;
3   vm.loading = true;
4   this.formItem.time = new Date();
5
6   // check where data shulde update
7   let key = "";
8   if (this.isAdmin) {
9     key = this.chatId;
10    if (this.chatTitle === "" || this.chatTitle ===
11      null) {
12      return;
13    }
14  } else {
15    key = this.formItem.senderId;
16  }
17
18  this.formItem.name = this.user.displayName;
19  this.formItem.photo = this.user.photoURL
20
21  db
22    .collection("Chats")
23    .doc(key)
24    .collection("messages")
25    .add(this.formItem)
26    .then(function(docRef) {
27      vm.loading = false;
28      vm.formItem.message = "";
29      db
30        .collection("Users")
31        .doc(key)
32        .update({ lastChat: new Date() })
33        .catch(function(error) {
34          vm.$Message.error("send message fail");
35          vm.loading = false;
36        });
37    });
}

```

รูปที่ 4.11: การสร้างลอกิจของหน้าสนทนา Message.vue

จากภาพที่ ?? โครงสร้างโลจิกของหน้าสนทนากำหนดการทำงานได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1 ชื่อฟังก์ชัน
- บรรทัดที่ 2 ตรวจสอบไอดีของผู้ใช้
- บรรทัดที่ 3 ดึงค่าໂປຣັບໝູນໃຫຍ່ຄູນປ່າງຈຸບັນ
- บรรทัดที่ 4-6 เขียนข้อมูลลงຮຽນข้อมูล Cloud Firestore โดยระบุ path ที่จะทำการ
ຈັດເກີບຊຸດຂໍ້ອມູລ
- บรรทัดที่ 28-35 อัพเดทข้อมูลเวลาสนทนาก່າວສຸດຂອງຜູ້ໃຊ້
- บรรทัดที่ 33 แสดงสถานะการอัพเดทข้อมูล

4.1.6 โครงสร้างของการสร้างหน้าปฏิทินแสดงກຳທັນດາການ

```

1 <template>
2   <div>
3     <Row :gutter="16">
4       <Col span="6">
5         <Card>
6           <h3>search</h3>
7           <DatePicker v-model="filterDate" format="d-M-yyyy"
8             type="date" size="large" placeholder="select date" style="margin-top:6px;"></
9             DatePicker>
10        </Card>
11      </Col>
12      <Col span="18">
13        <h3>Schedule</h3>
14        <Table border
15          :loading="dataLoading"
16          :columns="columnsName"
17          :data="eventsData"
18          no-data-text="no schedule"
19          style="margin-top:6px;">
20        </Table>
21      </Col>
22    </Row>
23  </div>
24 </template>
```

รูปที่ 4.12: การสร้างหน้าจอส่วนติดต่อຜູ້ໃຊ້ຂອງหน้าปฏิทินກຳທັນດາການ Schedule.vue

จากภาพที่ ?? โครงสร้างของการสร้างหน้าจอส่วนติดต่อผู้ใช้ของหน้าปฏิทินกำหนดการสามารถอธิบายการทำงานได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1-22 เป็นเพลตที่ใช้เพื่อสื่อสารกับ Vue.js ให้แปลงข้อมูลดังกล่าวเป็น

HTML

- บรรทัดที่ 4-9 แสดงหน้าต่างเลือกวันที่เพื่อค้นหา
- บรรทัดที่ 11 แสดงชื่อตาราง
- บรรทัดที่ 12-18 แสดงตารางกำหนดการ

```

1 created() {
2   var vm = this;
3   db.collection("Events")
4     .orderBy("time")
5     .onSnapshot(function(querySnapshot) {
6       vm.dataLoading = false;
7       vm.eventsData = [];
8       querySnapshot.forEach((doc) => {
9         const data = {
10           'id': doc.id,
11           'title': doc.data().title,
12           'description': doc.data().description,
13           'time': `${doc.data().time.getDate()}-${doc.data()
14             .time.getMonth()}-${doc.data().time.
15             getFullYear()}`
16         }
17         vm.eventsData.push(data)
18       })
19     })
20   }

```

รูปที่ 4.13: การสร้างລອຈິກຂອງໜ້າປະລຸງທຶນກຳທັດກາຣ ສ່ວນເວລີຍໄວ້

จากภาพที่ ?? โครงสร้างລອຈິກຂອງໜ້າປະລຸງທຶນກຳທັດກາຣ ສາມາຮັດອືບາຍກາຣທຳການໄດ້ດັ່ງນີ້

- บรรทัดที่ 1-18 ຊື່ຝຶກໜັນທີຈະຄູກເຮັດຖຸກຄັ້ງທີ່ໜ້າປະລຸງທຶນກຳທັດກາຣຄູກເປີດ
- บรรทัดที่ 3-17 ສີບຄົນກຳທັດກາຣຈາກຮູ້ນ້ອມສູລໂດຍມີກາຣເຮັດວຽກລຳດັບຈາກວັນທີລ່າສຸດໄປຢັງວັນທີກ່ອນໜ້າ
- บรรทัดທີ່ 9-15 ຈັດເກີບຂໍ້ອມສູລທີ່ສີບຄົນໄດ້ ເພື່ອໃຫ້ໃນກາຣແສດງພລບນໜ້າຈອ

4.1.7 โครงสร้างของการสร้างหน้าสร้างประกาศ

```

1 <Modal v-model="modalNewPost"
2 title="add post">
3   <Form :model="formItem" :label-width="80">
4     <FormItem label="title">
5       <Input v-model="formItem.title" placeholder="Enter something..."></Input>
6     </FormItem>
7     <FormItem label="detail">
8       <Input v-model="formItem.description" type="textarea" :autosize="{minRows: 2, maxRows: 5}" placeholder="Enter something..."></Input>
9     </FormItem>
10    <FormItem label="target">
11      <Select v-model="formItem.collection">
12        <Option value="public">public</Option>
13        <Option value="group">group</Option>
14        <Option value="volunteer">volunteer</Option>
15      </Select>
16    </FormItem>
17    <FormItem label="contact list" v-if="tags.length > 0">
18      <Tag closable color="blue" v-for="tag in tags" :key="tag" @on-close="handleClose"> {{ tag }} </Tag>
19    </FormItem>
20    <FormItem label="file">
21      <Upload :before-upload="handleUpload" action="https://shielded-earth-61349.herokuapp.com/">
22        <Button :type="btnAddPostType" icon="ios-cloud-upload-outline"> {{ uploadBtnTitle }} </Button>
23      </Upload>
24    </FormItem>
25  </Form>
26  <div slot="footer">
27    <Button type="primary" :loading="loading" @click="newPost">save</Button>
28    <Button type="ghost" style="margin-left: 8px" @click="modalNewPost = !modalNewPost">cancle</Button>
29  </div>
30 </Modal>
31

```

รูปที่ 4.14: การสร้างหน้าจอส่วนติดต่อผู้ใช้ของหน้าสร้างประกาศ MgPost.vue

จากภาพที่ ?? โครงสร้างของการสร้างหน้าจอส่วนติดต่อผู้ใช้ของหน้าสร้างประกาศ สามารถอธิบายการทำงานได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1-31 เป็นการสร้างหน้าเพิ่มข่าวสารเป็นป็อปอัพ (Pop up) จึงใช้แท็ก(tag) <Model></Model>
- บรรทัดที่ 2-7 ครอบทับเนื้อหาทั้งหมดเพื่อให้ง่ายต่อการจัดการการแสดงผล
- บรรทัดที่ 3-26 เป็นการสร้างฟอร์มรับข้อมูล
- บรรทัดที่ 4-25 เป็นสร้างช่องรับข้อมูลประกาศ
- บรรทัดที่ 5 เป็นการรับค่าหัวเรื่องประกาศ
- บรรทัดที่ 8 เป็นการรับค่ารายละเอียดประกาศ
- บรรทัดที่ 11-15 เป็นการรับค่ากลุ่มเป้าหมายของประกาศนั้นๆ
- บรรทัดที่ 21-24 เป็นการสร้างปุ่มอัพโหลดไฟล์
- บรรทัดที่ 28 เป็นการสร้างปุ่มบันทึกประกาศ
- บรรทัดที่ 29 เป็นการสร้างปุ่มยกเลิกประกาศ

```

1 newPost() {
2   let key = '';
3   var vm = this;
4   vm.formItem.time = new Date();
5   vm.formItem.tags = vm.tags
6   db.collection("Posts").add(this.formItem)
7   .then(function(docRef) {
8     key = docRef.id;
9     if(vm.file != null){
10       let storageRef = storage.ref('Posts/'+key);
11       let fileRef = storageRef.child(vm.file.name+"");
12       fileRef.put(vm.file).then(function(snapshot) {
13         db.collection("Posts").doc(key)
14         .update(
15           {
16             fileURL: snapshot.metadata.downloadURLs[0],
17             fileType: vm.file.name.slice(vm.file.name.
18               lastIndexOf('.')) + "",
19             fileName: vm.file.name
20           }
21         ) .then(() => {
22           vm.$Notice.success({
23             title: 'Your post was created',
24             desc: ''
25           })
26         .catch(function(error) {
27           vm.$Notice.warning({
28             title: 'create post fail',
29             desc:''
30           );
31         }

```

รูปที่ 4.15: การสร้างລອຈິກຂອງໜ້າໜ້າສ້າງປະກາສ MgPost.vue

จากພາທີ ?? ໂຄງສ້າງລອຈິກຂອງໜ້າສ້າງປະກາສ ສາມາຮອບໃຫຍກວຽກທຳງານໄດ້ດັ່ງນີ້

- ບຣທັດທີ 1 ຊື່ອັກສັນ
- ບຣທັດທີ 4-5 ຊົມມຸລຂອງປະກາສ
- ບຣທັດທີ 6-30 ເຮັດໃຈ່ງນ ຄູນຝັກປະກາສລົງຮູານຊົມມຸລ
- ບຣທັດທີ 10-24 ເປັນສ່ວນທີ່ໃຊ້ໃນກວ່າວິເຄາະແນບໄປຢັງໄຟຣີເບສ Storage

- บรรทัดที่ 13-19 เป็นการอัพเดทข้อมูล URL ที่ได้จากการอัปโหลดไฟล์แบบเข้าสู่ฐานข้อมูล Cloud Firestore

4.1.8 โครงสร้างของการสร้างหน้าอัปโหลดเอกสารที่เกี่ยวข้อง

```

1 <Modal v-model="modalNewDoc"
2   title="Upload File">
3   <Form :model="formItem" :label-width="80">
4     <FormItem label="Document title">
5       <Input v-model="formItem.title"></Input>
6     </FormItem>
7     <FormItem label="Document detail">
8       <Input v-model="formItem.description" type="textarea" :autosize="{minRows: 2, maxRows: 5}"></Input>
9     </FormItem>
10    <FormItem label="Select file">
11      <Upload
12        :before-upload="handleUpload"
13        action="https://shielded-earth-61349.herokuapp.
14          com/">
15        <Button :type="type" icon="ios-cloud-upload-
16          outline" > {{ uploadBtnTitle }} </Button>
17      </Upload>
18    </FormItem>
19  </Form>
20  <div slot="footer">
21    <Button type="primary" :loading="loading" @click
22      ="newDoc">upload</Button>
23    <Button type="ghost" style="margin-left: 8px"
24      @click="modalNewDoc = !modalNewDoc">cancle</
25      Button>
26  </div>
27 </Modal>
```

รูปที่ 4.16: การสร้างหน้าจอส่วนติดต่อผู้ใช้ของหน้าอัปโหลดเอกสารที่เกี่ยวข้อง MgDocument.vue

จากภาพที่ ?? โครงสร้างของการสร้างหน้าจอส่วนติดต่อผู้ใช้ของหน้าอัปโหลดเอกสารที่เกี่ยวข้องสามารถอธิบายการทำงานได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1-22 สร้างปุ่มอัปโหลดหน้าอัปโหลดไฟล์เอกสาร

- บรรทัดที่ 3-17 สร้างฟอร์ม
- บรรทัดที่ 11-15 สร้างปุ่มอัพโหลดเอกสาร
- บรรทัดที่ 19 สร้างปุ่มบันทึกเอกสาร
- บรรทัดที่ 20 สร้างปุ่มยกเลิกการอัพโหลดเอกสาร

```

1 newDoc () {
2   var vm = this;
3   vm.loading = true;
4   let key = '';
5   this.formItem.time = new Date();
6   db.collection("Docs").add(this.formItem)
7   .then(function(docRef) {
8     key = docRef.id;
9     if(vm.file != null) {
10       let storageRef = storage.ref('Docs/' +key);
11       let fileRef = storageRef.child(vm.file.name+"");
12       fileRef.put(vm.file).then(function(snapshot) {
13         db.collection("Docs").doc(key).update({
14           fileURL: snapshot.metadata.downloadURLs[0],
15           fileType: vm.file.name.slice(vm.file.name.
16             lastIndexOf('.')))
17         }).then(() => {
18           vm.$Notice.success({
19             title: 'Success',
20             desc: ''
21           });
22         }).catch(function(error) {
23           vm.$Notice.warning({
24             title: 'Fail',
25             desc:''
26           });
27         })
}

```

รูปที่ 4.17: การสร้างlogicของหน้าหน้าอัพโหลดเอกสารที่เกี่ยวข้อง MgDocument.vue

จากภาพที่ ?? โครงสร้างlogicของหน้าสร้างประกาศ สามารถอธิบายการทำงานได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 6-26 เป็นการอัพเดทข้อมูลเอกสารเข้าสู่ฐานข้อมูล Cloud Firestore
- บรรทัดที่ 10-12 เป็นการเรียกใช้ไฟร์เบส Storage เพื่อทำการอัพโหลดไฟล์เอกสาร
- บรรทัดที่ 13-20 ใช้ในการอัพเดทข้อมูล URL ไปยังฐานข้อมูล Cloude Firestore

4.1.9 โครงสร้างของการสร้างหน้าสร้างกำหนดการจองคิวส่งเอกสาร

```

1 <Modal v-model="modalNewQueue">
2   <p slot="header" style="color:#3498db;text-align:
3     center">
4     <Icon type="information-circled"></Icon>
5     <span>Create sumbit document date</span>
6   </p>
7   <div>
8     <Form :model="formItem" :label-width="80">
9       <FormItem label="title">
10      <Input v-model="formItem.title"></Input>
11    </FormItem>
12    <FormItem label="date">
13      <DatePicker v-model="formItem.date" format="d-
14        MMMM-yyyy" type="daterange" placement="bottom-
15        end" placeholder="select" style="width: 200px
16        "></DatePicker>
17    </FormItem>
18    <FormItem label="time">
19      <TimePicker v-model="formItem.time" format="HH:mm
20        " type="timerange" placement="bottom-end"
21        placeholder="select" style="width: 200px"></
22        TimePicker>
23    </FormItem>
24    <FormItem label="students per hr">
25      <InputNumber :max="100" :min="1" v-model="
          formItem.count" style="width: 200px"></
          InputNumber>
26  </Form>
27 </div>
28 <div slot="footer">
29   <Button type="success" size="large" long @click="
30     saveQueue">save</Button>
31 </div>
32 </Modal>

```

รูปที่ 4.18: การสร้างหน้าจอส่วนติดต่อผู้ใช้ของหน้าสร้างกำหนดการจองคิวส่งเอกสาร

MgQueue.vue

จากภาพที่ ?? โครงสร้างของการสร้างหน้าจอส่วนติดต่อผู้ใช้ของหน้าสร้างกำหนดการของคิวส่งเอกสาร สามารถอธิบายการทำงานได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1-25 การสร้างหน้าต่างปีอปอพ
- บรรทัดที่ 4 ชื่อหน้าต่างปีอปอพ
- บรรทัดที่ 7-20 เป็นการสร้างฟอร์ม
- บรรทัดที่ 23 เป็นการสร้างปุ่มบันทึกกำหนดการ

```

1 saveQueue() {
2   var vm = this;
3   db.collection("Queue").add(this.formItem)
4     .then(function(docRef) {
5       vm.modalNewQueue = false;
6       vm.$Notice.success({
7         title: 'success',
8         desc: ''
9       });
10    }).catch(function() {
11      vm.modalNewQueue = false;
12      vm.$Notice.warning({
13        title: 'fial',
14        desc:''
15      );
16    })
17 }

```

รูปที่ 4.19: การสร้างlogicของหน้าสร้างกำหนดการของคิวส่งเอกสาร MgQueue.vue

จากภาพที่ ?? โครงสร้างlogicของหน้าสร้างกำหนดการของคิวส่งเอกสาร สามารถอธิบายการทำงานได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 3-15 ที่ได้จากการอัปโหลดไฟล์แบบเข้าสู่ฐานข้อมูล Cloud Firestore

4.2 การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันออนไลน์แบบแยกเป็นชั้น

การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันออนไลน์แบบแยกเป็นชั้นจะช่วยให้เราสามารถเพิ่มความสามารถใหม่ๆ หรือแก้ไขได้โดยไม่ต้องเปลี่ยนแปลงทั้งหมด ทำให้เราสามารถเพิ่มฟีเจอร์ใหม่ๆ หรือแก้ไขข้อบกพร่องได้เร็วและง่ายขึ้น

4.2.1 โครงสร้างของการสร้างหน้า MainActivity

```

1 private FirebaseAuth mAuth;
2 private FeedFragment feedFrag = FeedFragment .
    newInstance();
3 private ChatFragment chatFrag = ChatFragment .
    newInstance();
4 private DocumentsFragment docFrag =
    DocumentsFragment.newInstance();
5 private ScheduleFragment sheduleFrag =
    ScheduleFragment.newInstance();
6 private SubmitFragment submitFrag = SubmitFragment .
    newInstance();
7 private UserChatFragment userChatFrag =
    UserChatFragment.newInstance();
8 private CheckinFragment checkinFrag =
    CheckinFragment.newInstance();

```

รูปที่ 4.20: ตัวแปรในคลาส MainActivity

จากภาพที่ ?? ตัวแปรที่ประกาศขึ้นเพื่อใช้ในการทำงานของคลาส MainActivity สามารถ อธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1 ตัวแปร mAuth ใช้ในการจัดเก็บสถานะและข้อมูลของผู้ใช้
- บรรทัดที่ 2 ตัวแปร feedFrag ใช้แสดงผลหน้าจอข่าวสาร
- บรรทัดที่ 3 ตัวแปร chatFrag ใช้แสดงผลหน้าจอสนทนารับเจ้าหน้าที่
- บรรทัดที่ 4 ตัวแปร chatFrag ใช้แสดงผลหน้าจอเอกสารที่เกี่ยวข้อง
- บรรทัดที่ 5 ตัวแปร scheduleFrag ใช้แสดงผลหน้าจอปฏิทินกำหนดการ
- บรรทัดที่ 6 ตัวแปร submitFrag ใช้แสดงผลหน้าจอส่งสำเนาเอกสาร
- บรรทัดที่ 7 ตัวแปร userChatFrag ใช้แสดงผลหน้าจอสนทนาสำหรับนักศึกษา
- บรรทัดที่ 8 ตัวแปร checkinFrag ใช้แสดงผลหน้าจอของคิวส่งเอกสาร

```

1 new DrawerBuilder()
2 .addDrawerItems(
3     feed, chat, event, doc, submit, checkin, faq,
4         about, setting, account, logout
5 ) .withOnDrawerItemClickListener(new Drawer.
6     OnDrawerItemClickListener() {
7     @Override
8     public boolean onItemClick(View view, int position
9         , IDrawerItem drawerItem) {
10        long id = drawerItem.getIdentifier();
11        if (id == 1) {
12            getSupportFragmentManager().beginTransaction()
13                .replace(R.id.contentContainer, feedFrag)
14                .commit();
15        } else if (id == 2) {
16            if (currentUser.getEmail().contains("tagabee"))
17            {
18                getSupportFragmentManager().beginTransaction()
19                    .replace(R.id.contentContainer, chatFrag)
20                    .commit();
21            } else {
22                getSupportFragmentManager().beginTransaction()
23                    .replace(R.id.contentContainer, userChatFrag)
24                    .commit();
25            }
26        } else if (id == 3) {
27            getSupportFragmentManager().beginTransaction()
28                .replace(R.id.contentContainer, schedleFrag)
29                .commit();
30        } else if (id == 4) {
31            getSupportFragmentManager().beginTransaction()
32                .replace(R.id.contentContainer, docFrag)
33                .commit();
34        } else if (id == 5) {
35            getSupportFragmentManager().beginTransaction()
36                .replace(R.id.contentContainer, submitFrag)
37                .commit();
38        } else if (id == 6) {
39            getSupportFragmentManager().beginTransaction()
40                .replace(R.id.contentContainer, checkinFrag)
41                .commit();
42    } else if (id == 11) {
43        mAuth.signOut();
        startActivity(new Intent(MainActivity.this,
            MainActivity.class));
        finish();
    }
}

```

รูปที่ 4.21: โค้ดส่วนที่ใช้ในการสร้างเมนูนำทางหลักภายในคลาส MainActivity

จากภาพที่ ?? สามารถอธิบายการทำงานโค้ดส่วนที่ใช้ในการสร้างเมนูนำทางหลักภายในคลาส MainActivity ได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1 เป็นการสร้างเมนูนำทาง
- บรรทัดที่ 2-3 เป็นการเพิ่ม Fragment ต่างๆ เข้าไปยังเมนูนำทาง
- บรรทัดที่ 4-6 เป็นการเพิ่มการดักจับอีเวนต์ (Event) เพื่อสลับหน้าจอการแสดงผลที่เกิดขึ้นเมื่อผู้ใช้กดที่เมนูนำทาง
- บรรทัดที่ 8-11 เป็นการแสดงผลหน้าข่าวสาร
- บรรทัดที่ 13-16 เป็นการแสดงผลหน้าสนทนาร่วมกันที่
- บรรทัดที่ 17-20 เป็นการแสดงผลหน้าสนทนาร่วมกันของครุภัณฑ์
- บรรทัดที่ 22-25 เป็นการแสดงผลหน้าปฏิทินกำหนดการ
- บรรทัดที่ 26-29 เป็นการแสดงผลหน้าดาวน์โหลดเอกสาร
- บรรทัดที่ 30-33 เป็นการแสดงผลหน้าส่งสำเนาเอกสาร
- บรรทัดที่ 34-37 เป็นการแสดงผลหน้าของคิวส์เอกสาร
- บรรทัดที่ 38-41 เป็นการรีเฟรช(refresh)หน้าจอเมื่อผู้ใช้กดปุ่มออกจากระบบ

4.2.2 โครงสร้างของการสร้างหน้า FeedFragment

```

1 private RecyclerView recyclerView;
2 private FirebaseFirestore db;
3 private ArrayList<Post> posts;
4 private FeedItemAdapter adapter;
```

รูปที่ 4.22: ตัวแปรในคลาส FeedFragment

จากภาพที่ ?? ตัวแปรที่ประกาศขึ้นเพื่อใช้ในการทำงานของคลาส FeedFragment สามารถอธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1 ตัวแปร recyclerView ใช้ในการแสดงข้อมูลลิสต์รายการข่าวสาร
- บรรทัดที่ 2 ตัวแปร db ใช้ในการสืบค้นข้อมูลจากข่าวสารจาก Cloud Firestore
- บรรทัดที่ 3 ตัวแปร posts ใช้ในการเก็บชุดข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นข้อมูล
- บรรทัดที่ 4 ตัวแปร adapter ใช้ในการแปลงชุดข้อมูลเป็นลิสต์รายการเพื่อแสดงบน recyclerView

```

1 db.collection("Posts")
2 .orderBy(getString(R.string.key_time), Query.
    Direction.DESCENDING)
3 .get()
4 .addOnCompleteListener(new OnCompleteListener<
    QuerySnapshot>() {
5     @Override
6     public void onComplete(@NonNull Task<QuerySnapshot
        > task) {
7         if (task.isSuccessful() && isAdded()) {
8             for (DocumentSnapshot document : task.getResult
                 ()) {
9                 Log.d(TAG, document.getId() + " => " +
                    document.getData());
10                Map<String, Object> data = document.getData();
11                Post post = new Post();
12                post.setTitle(data.get(getString(R.string.
                    key_title)).toString());
13                post.setCollection(data.get(getString(R.string
                    .key_collection)).toString());
14                post.setDate((Date) data.get(getString(R.string
                    .key_time)));
15                post.setDescription(data.get(getString(R.
                    string.key_description)) == null ? "" :
                    data.get(getString(R.string.key_description
                    )).toString());
16                post.setFileURL(data.get(getString(R.string.
                    key_fileURL)) == null ? "" : data.get(
                    getString(R.string.key_fileURL)).toString());
17                post.setFileName(data.get(getString(R.string.
                    key_fileName)) == null ? "" : data.get(
                    getString(R.string.key_fileName)).toString());
18                posts.add(post);
19            }
20            recyclerView.setLayoutManager(new
                LinearLayoutManager(getActivity()));
21            recyclerView.setAdapter(adapter);
22            adapter.notifyDataSetChanged();
23        } else {
24            Log.w(TAG, "Error getting documents.", task.
                getException());
25        }
26    }
27 });

```

รูปที่ 4.23: โค้ดส่วนที่ใช้ในการสืบค้นข้อมูลจาก Cloude Firestore ภายในคลาส FeedFragment

จากภาพที่ ?? โค๊ดส่วนที่ใช้ในการสืบค้นข้อมูลจาก Cloude Firestore ภายในคลาส FeedFragment สามารถอธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1-3 เริ่มทำการสืบค้นข้อมูลประการทั้งหมดพร้อมทั้งเรียงลำดับข้อมูลจากประการล่าสุดก่อน
- บรรทัดที่ 4-18 รับผลการสืบค้นพร้อมทั้งเพิ่มข้อมูลที่ได้แต่ละแฉวเข้าไว้ที่ตัวแปร posts
- บรรทัดที่ 20-22 ทำการอัพเดทข้อมูลที่แสดงอยู่บน recyclerView

```

1 1 @Override
2 2 public void recyclerViewListClicked(View v, int
3 3     position) {
4 4     Intent intent = new Intent(getActivity(),
5 5         PostDetailActivity.class);
6 6     intent.putExtra(getString(R.string.key_title),
7 7         posts.get(position).getTitle());
8 8     intent.putExtra(getString(R.string.key_collection)
9 9         , posts.get(position).getCollection());
10 10    intent.putExtra(getString(R.string.key_time),
11 11        posts.get(position).getDate());
12 12    intent.putExtra(getString(R.string.key_description)
13 13        , posts.get(position).getDescription());
14 14    intent.putExtra(getString(R.string.key_fileURL),
15 15        posts.get(position).getFileURL());
16 16    intent.putExtra(getString(R.string.key_fileName),
17 17        posts.get(position).getFileName());
18 18    if (getActivity() != null)
19 19        getActivity().startActivity(intent);
20 20 }
```

รูปที่ 4.24: โค๊ดส่วนที่ใช้ในการดักอีเวนต์เมื่อผู้ใช้กดที่ແລวประการในคลาส FeedFragment

จากภาพที่ ?? โค๊ดส่วนที่ใช้ในการดักอีเวนต์เมื่อผู้ใช้กดที่ແລวประการในคลาส FeedFragment สามารถอธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1 ประการตัวแปร intent ประเภทตัวแปร Intent เพื่อใช้กำหนดแอคชันที่วิธีปลายทางซึ่งในนี้คือ PostDetailActivity
- บรรทัดที่ 4-9 เป็นการเพิ่มข้อมูลเข้าเก็บไว้ที่ตัวแปร intent โดยดึงข้อมูลใน posts

มาจากตำแหน่งແກ່ວິທີຜູ້ໃຊ້ດີ

- ບຽບທັດທີ 11 ເລີ່ມການທຳມະນາຄາກຂອງແອັດທີ່ PostDetailActivity

4.2.3 ໂຄງສໍາງຂອງການສໍາງໜ້າ PostDetailActivity

```

1 private TextView tvTitle, tvDescription,
      tvCollection, tvDate;
2 private String strTitle, strDescription, strDate,
      strCollection, strFileURL, strFileName;
3 private FloatingActionButton fab;
4 private DownloadManager downloadManager;
5
6 strTitle = getIntent().getStringExtra(getString(R.
      string.key_title));
7 strDescription = getIntent().getStringExtra(
      getString(R.string.key_description));
8 strDate = getIntent().getStringExtra(getString(R.
      string.key_time));
9 strCollection = getIntent().getStringExtra(getString
      (R.string.key_collection));
10 strFileURL = getIntent().getStringExtra(getString(R.
      string.key_fileURL));
11 strFileName = getIntent().getStringExtra(getString(R
      .string.key_fileName));
12 tvTitle.setText(strTitle);
13 tvDescription.setText(strDescription);
14 tvDate.setText(strDate);
15 tvCollection.setText(strCollection);

```

ຮູບທີ 4.25: ໂຄງສ່ວນທີ່ໃໝ່ໃນການແສດງຜລຣາຍລະເອີ້ດປະກາສຂອງຄລາສ PostDetailActivity

ຈາກພາຫີ່ ?? ໂຄງສ່ວນທີ່ໃໝ່ໃນການແສດງຜລຣາຍລະເອີ້ດປະກາສຂອງຄລາສ PostDetailActivity

ສາມາດອອິບາຍໄດ້ດັ່ງນີ້

- ບຽບທັດທີ 1-4 ເປັນການປະກາສຕັວແປຣທີ່ໃໝ່ໃນການເກີບຂໍ້ມູນປະກາສ
- ບຽບທັດທີ 6-11 ເປັນການຕຶງຄ່າທີ່ຜູ້ສ່າງມາຈາກຄລາສ FeedFragment ຜ່ານທາງ Intent
- ບຽບທັດທີ 12-15 ເປັນການແສດງຜລຂໍ້ມູນຕ່າງໆ ອອກທາງໜ້າລວມແສດງຜລ

```

1  @Override
2  public void onClick(View v) {
3      int id = v.getId();
4      if (id == R.id.fab) {
5          downloadManager = (DownloadManager)
6              getSystemService(Context.DOWNLOAD_SERVICE);
7          Uri uri = Uri.parse(strFileURL);
8          DownloadManager.Request request = new
9              DownloadManager.Request(uri);
10         request.setNotificationVisibility(DownloadManager.
11             Request.VISIBILITY_VISIBLE_NOTIFY_COMPLETED);
12         request.setDestinationInExternalPublicDir(
13             Environment.DIRECTORY_DOWNLOADS, strFileName);
14         downloadManager.enqueue(request);
15     }
16 }
```

รูปที่ 4.26: โค้ดส่วนที่ใช้ในการดาวน์โหลดเอกสารของคลาส PostDetailActivity

จากภาพที่ ?? โค้ดส่วนที่ใช้ในการดาวน์โหลดเอกสารของคลาส PostDetailActivity สามารถอธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1-2 เช็คว่าอีเวนต์ที่เกิดขึ้นมาจากปุ่มดาวน์โหลดเอกสารหรือไม่
- บรรทัดที่ 5-9 เป็นการเตรียมความพร้อมสำหรับการดาวน์โหลดเอกสาร
- บรรทัดที่ 10 ทำการเริ่มดาวน์โหลดเอกสาร

4.2.4 โครงสร้างของการสร้างหน้า ChatActivity

```

1 private FirebaseFirestore db;
2 private MessagesListAdapter adapter;
3 private MessagesList messagesList;
4 private String senderId;
5 private String name;
6 private String avatar;
7 private FirebaseAuth mAuth;
8 private EditText tvMessage;
9 private FirebaseUser currentUser;
10 private Button btnSend;
```

รูปที่ 4.27: โค้ดส่วนที่ใช้ในการแสดงผลรายละเอียดประกาศของคลาส ChatActivity

จากภาพที่ ?? โค้ดส่วนที่ใช้ในการแสดงผลรายละเอียดประการของคลาส ChatActivity
สามารถอธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1 ตัวแปร db ใช้ในการสืบค้นข้อมูลจาก Cloud Firestore
- บรรทัดที่ 2 ตัวแปร adapter ใช้ในการแปลงชุดข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นเป็นลิสต์รายการ
- บรรทัดที่ 3 ตัวแปร messagesList ใช้ในการแสดงบทสนทนา
- บรรทัดที่ 4 ตัวแปร senderId ใช้ในการจัดเก็บไอดีของผู้ใช้
- บรรทัดที่ 5 ตัวแปร name ใช้ในการจัดเก็บชื่อของผู้ใช้
- บรรทัดที่ 6 ตัวแปร avatar ใช้ในการจัดเก็บ url รูปภาพของผู้ใช้
- บรรทัดที่ 7 ตัวแปร mAuth ใช้ในการจัดเก็บสถานะและข้อมูลของผู้ใช้
- บรรทัดที่ 8 ตัวแปร tvMessage ใช้ในการกรอกข้อความ
- บรรทัดที่ 9 ตัวแปร currentUser ใช้ในการจัดเก็บสถานะและข้อมูลของผู้ใช้คนปัจจุบัน
- บรรทัดที่ 10 ตัวแปร btnSend เป็นปุ่มที่ใช้สำหรับกดส่งข้อความ

```

1 db.collection("Chats").document(key).collection("messages")
2 .orderBy("time")
3 .addSnapshotListener(new EventListener<QuerySnapshot>() {
4 @Override
5 public void onEvent(QuerySnapshot documentSnapshots,
6   FirebaseFirestoreException e) {
7   if (e != null) {
8     System.err.println("Listen failed:" + e);
9     return;
10 }
11 String id;
12 String usrId;
13 String text;
14 Date createdAt;
15 adapter.clear();
16 for (DocumentSnapshot document : documentSnapshots)
17   {
18     Map<String, Object> data = document.getData();
19     id = document.getId();
20     text = data.get("message").toString();
21     createdAt = (Date) data.get("time");
22     usrId = data.get("senderId").toString();
23     Message m = new Message(id, text, createdAt, new
24       User(usrId, name, avatar));
25     adapter.addToStart(m, true);
26     adapter.notifyDataSetChanged();
27   }
28 }

```

รูปที่ 4.28: โค้ดส่วนที่ใช้ในการสืบค้นประวัติการสนทนาของคลาส ChatActivity

จากภาพที่ ?? โค้ดส่วนที่ใช้ในการสืบค้นประวัติการสนทนาของคลาส ChatActivity สามารถอธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1-2 ทำการสืบค้นข้อมูลประวัติการสนทนาจาก Cloud Firestore
- บรรทัดที่ 11-14 สร้างตัวแปรเพื่อใช้ในการจัดเก็บข้อมูล
- บรรทัดที่ 16-24 ทำการอ่านค่าและเพิ่มเข้าลิสต์รายการ

```

1 final Map<String, Object> map = new HashMap<>();
2 map.put("message", tvMessage.getText().toString());
3 map.put("time", new Date());
4 map.put("senderId", currentUser.getUid());
5 map.put("name", currentUser.getDisplayName());
6 map.put("photo", currentUser.getPhotoUrl().toString()
7     ());
8 tvMessage.setText("");
9 db.collection("Chats").document(senderId)
10 .collection("messages")
11 .add(map)
12 .addOnCompleteListener(new OnCompleteListener<
13     DocumentReference>() {
14     @Override
15     public void onComplete(@NonNull Task<
16         DocumentReference> task) {
17         Map<String, Object> map1 = new HashMap<>();
18         map1.put("lastChat", new Date());
19         db.collection("Users")
20         .document(senderId)
21         .update(map1);
22     }
23 });

```

รูปที่ 4.29: โค้ดส่วนที่ใช้ในการส่งข้อความของคลาส ChatActivity

จากภาพที่ ?? โค้ดส่วนที่ใช้ในการส่งข้อความของคลาส ChatActivity สามารถอธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1-6 สร้าง HashMap เพื่อใช้จัดเก็บข้อความ
- บรรทัดที่ 8-11 เป็นการเพิ่มชุดข้อมูลเข้าสู่ Cloud Firestore
- บรรทัดที่ 14-18 เป็นการอัพเดทเวลาสนทนalaสุดของผู้ใช้

4.2.5 โครงสร้างของการสร้างหน้า SignInActivity

```

1 private FirebaseAuth mAuth;
2 private String email, password;
3 private EditText userName, userPassword;
4 private ProgressBar simpleProgressBar;
```

รูปที่ 4.30: โค้ดส่วนที่ใช้ในการแสดงผลหน้าเข้าสู่ระบบของคลาส SignInActivity

จากภาพที่ ?? โค้ดส่วนที่ใช้ในการแสดงผลหน้าเข้าสู่ระบบของคลาส SignInActivity สามารถอธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1 ตัวแปร mAuth ใช้ในการจัดเก็บสถานะการเข้าสู่ระบบของผู้ใช้
- บรรทัดที่ 2 ตัวแปร email จัดเก็บอีเมลของผู้ใช้
- บรรทัดที่ 2 ตัวแปร password จัดเก็บรหัสผ่านของผู้ใช้
- บรรทัดที่ 3 ตัวแปร userName ใช้ในการรับค่าอีเมลจากผู้ใช้
- บรรทัดที่ 3 ตัวแปร userPassword ใช้ในการรับค่ารหัสผ่านจากผู้ใช้

```

1  email = userName.getText().toString();
2  password = userPassword.getText().toString();
3  if(email.isEmpty() || email == null || password.
4      isEmpty() || password == null ){
5      Toast.makeText(SignInActivity.this, "Please fill
6          data!", Toast.LENGTH_SHORT).show();
7      return;
8  }
9  simpleProgressBar.setVisibility(View.VISIBLE);
10 mAuth.signInWithEmailAndPassword(email, password)
11     .addOnCompleteListener(this, new OnCompleteListener
12         <AuthResult>() {
13             @Override
14             public void onComplete(@NonNull Task<AuthResult>
15                 task) {
16                 if (task.isSuccessful()) {
17                     startActivity(new Intent(SignInActivity.this,
18                         MainActivity.class));
19                     finish();
20                 } else {
21                     Toast.makeText(SignInActivity.this, "
22                         Authentication failed.",
23                         Toast.LENGTH_SHORT).show();
24                 }
25                 simpleProgressBar.setVisibility(View.INVISIBLE);
26             }
27         }
28     );

```

รูปที่ 4.31: โค้ดส่วนที่ใช้ในการเข้าสู่ระบบของคลาส SignInActivity

จากภาพที่ ?? โค้ดส่วนที่ใช้ในการเข้าสู่ระบบของคลาส SignInActivity สามารถอธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1 ตัวแปร email จัดเก็บอีเมลของผู้ใช้
- บรรทัดที่ 2 ตัวแปร password จัดเก็บรหัสผ่านของผู้ใช้
- บรรทัดที่ 3 ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล
- บรรทัดที่ 8-21 เป็นการเรียกใช้เฟร์เบส Authentication เพื่อเข้าใช้งานระบบ

4.2.6 โครงสร้างของการสร้างหน้า ScheduleFragment

```

1 private RecyclerView recyclerView;
2 private FirebaseFirestore db;
3 private ArrayList<Event> events;
4 private EventItemAdapter adapter;
5 private DatePickerTimeline datePicker;

```

รูปที่ 4.32: โค้ดส่วนที่ใช้ในการแสดงผลหน้าปฏิทินของคลาส ScheduleFragment

จากภาพที่ ?? โค้ดส่วนที่ใช้ในการแสดงผลหน้าปฏิทินของคลาส ScheduleFragment สามารถอธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1 ตัวแปร recyclerView ใช้ในการแสดงลิสต์รายการกำหนดการ
- บรรทัดที่ 2 ตัวแปร db ใช้ในการสืบค้นข้อมูลจาก Cloud Firestore
- บรรทัดที่ 3 ตัวแปร events จัดเก็บข้อมูลกำหนดการ
- บรรทัดที่ 4 ตัวแปร adapter ใช้ในการแปลงชุดข้อมูลกำหนดการเป็นลิสต์รายการเพื่อ
ใช้แสดงใน recyclerView
- บรรทัดที่ 5 ตัวแปร datePicker ใช้ในการแสดงปฏิทิน

```

1 db.collection("Events")
2 .orderBy(getString(R.string.key_time), Query.
    Direction.DESCENDING)
3 .get()
4 .addOnCompleteListener(new OnCompleteListener<
    QuerySnapshot>() {
5     @Override
6     public void onComplete(@NonNull Task<QuerySnapshot>
        task) {
7         if (task.isSuccessful() && isAdded()) {
8             for (DocumentSnapshot document : task.getResult
                 ()) {
9                 Log.d(TAG, document.getId() + " => " +
                    document.getData());
10                Map<String, Object> data = document.getData();
11                Date dbDate = (Date) data.get(getString(R.
                    string.key_time));
12                if (dbDate.getDate() == datePicker.
                    getSelectedDay() && dbDate.getMonth() ==
                    datePicker.getSelectedMonth()) {
13                    Event event = new Event();
14                    event.setTitle(data.get(getString(R.string.
                        key_title)).toString());
15                    event.setDescription(data.get(getString(R.
                        string.key_description)).toString());
16                    event.setTime((Date) data.get(getString(R.
                        string.key_time)));
17                    events.add(event);
18                }
19            }
20            recyclerView.setLayoutManager(new
                LinearLayoutManager(getActivity()));
21            recyclerView.setAdapter(adapter);
22            adapter.notifyDataSetChanged();
23        } else {
24            Log.w(TAG, "Error getting documents.", task.
                getException());
25        }
26    }
27}
28);

```

รูปที่ 4.33: โค้ดส่วนที่ใช้ในการสืบค้นข้อมูลกำหนดการของคลาส ScheduleFragment

จากภาพที่ ?? โค้ดส่วนที่ใช้ในการสืบค้นข้อมูลกำหนดการของคลาส ScheduleFragment สามารถอธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1-4 เป็นการสืบค้นข้อมูลกำหนดการโดยเรียงลำดับข้อมูลล่าสุดก่อน
- บรรทัดที่ 7-19 เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นแปลงเป็นลิสต์รายการและแสดงผล
- บรรทัดที่ 20-22 เป็นการอัพเดทลิสต์รายการ

4.2.7 โครงสร้างของการสร้างหน้า ScheduleFragment

```

1 private RecyclerView recyclerView;
2 private FirebaseFirestore db;
3 private ArrayList<Event> events;
4 private EventItemAdapter adapter;
5 private DatePickerTimeline datePicker;
```

รูปที่ 4.34: โค้ดส่วนที่ใช้ในการแสดงผลหน้าปฏิทินของคลาส ScheduleFragment

จากภาพที่ ?? โค้ดส่วนที่ใช้ในการแสดงผลหน้าปฏิทินของคลาส ScheduleFragment สามารถอธิบายได้ดังนี้

- บรรทัดที่ 1 ตัวแปร recyclerView ใช้ในการแสดงลิสต์รายการกำหนดการ
- บรรทัดที่ 2 ตัวแปร db ใช้ในการสืบค้นข้อมูลจาก Cloud Firestore
- บรรทัดที่ 3 ตัวแปร events จัดเก็บข้อมูลกำหนดการ
- บรรทัดที่ 4 ตัวแปร adapter ใช้ในการแปลงชุดข้อมูลกำหนดการเป็นลิสต์รายการเพื่อใช้แสดงใน recyclerView
- บรรทัดที่ 5 ตัวแปร datePicker ใช้ในการแสดงปฏิทิน

บทที่ 5

การทดสอบระบบ

การทดสอบการทำงานของแอปพลิเคชันระบบ กองทุนเงินให้กู้ยืม เพื่อการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี และทดสอบการทำงานในส่วนของเว็บไซต์ โดยทำการทดสอบในลักษณะ Black-box Testing [?] หรือ Data-Driven testing ซึ่งเป็นการทดสอบแบบที่ไม่สนใจโปรเซส (Process) การทำงานภายในของโปรแกรมว่าทำงานอย่างไร แต่จะเน้นไปที่ Input และ Result ที่ได้มากกว่าการทำงานต่าง ๆ ถูกต้องตามความต้องการ (Requirement) หรือไม่ ซึ่งการทดสอบการใช้งานแอปพลิเคชัน หรือไม่ ซึ่งการทดสอบการใช้งานแอปพลิเคชัน ได้ผลดังนี้

5.1 การทดสอบการใช้งานแอปพลิเคชัน

- การทดสอบการใช้งานเมนูนำทางของแอปพลิเคชัน การทดสอบเมนูนำทางของแอปพลิเคชันในการนำทางผู้ใช้งาน ซึ่งเมนูหลักประกอบด้วย เมนูหน้าประกาศ เมนูหน้าสนทนากลุ่ม ภารกิจ กำหนดการ เมนูหน้าดาวน์โหลดเอกสาร เมนูส่งภาพถ่ายสำเนาเอกสาร เมนูหน้าจองคิวส่งเอกสาร เมนูหน้าคำถามที่พบบ่อย เมนูหน้าเกี่ยวกับ เมนูหน้าข้อมูลส่วนตัว และเมนูออกจากระบบ ผลทดสอบดังตารางที่ ??-??

ตารางที่ 5.1: ผลการทดสอบเมนูนำทาง

การทำงาน	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
เมนูประกาศ	กดปุ่มเมนูประกาศ	ระบบแสดงผลหน้าจอประกาศ พร้อมทั้งแสดงรายการประกาศทั้งหมด
เมนูสนทนა	กดปุ่มเมนูสนทนა	ระบบแสดงผลหน้าจอสนทนາ พร้อมทั้งแสดงข้อมูลประวัติการสนทนາ
	กดปุ่มย้อนกลับ	ระบบแสดงผลหน้าจอสนทนາ พร้อมทั้งแสดงรายการข่าวสารทั้งหมด
เมนูหน้าปฏิทินกำหนดการ	กดปุ่มเมนูปฏิทินกำหนดการ	ระบบแสดงผลหน้าจอสนทนາ พร้อมทั้งแสดงข้อมูลประวัติการสนทนາ
	กดปุ่มย้อนกลับ	ระบบแสดงผลหน้าจอสนทนາ พร้อมทั้งแสดงรายการข่าวสารทั้งหมด
เมนูหน้าดาวน์โหลดเอกสาร	กด ปุ่ม เมนู หน้า ดาวน์โหลด เอกสาร	ระบบแสดงผลหน้าจอรายการเอกสารในระบบพร้อมทั้งแสดงปุ่มดาวน์โหลด
	กดปุ่มย้อนกลับ	ระบบแสดงผลหน้าจอสนทนາ พร้อมทั้งแสดงรายการข่าวสารทั้งหมด
เมนู หน้า ส่ง ภาพถ่าย สำเนา เอกสาร	กดปุ่มเมนูหน้าส่งภาพสำเนา เอกสาร	ระบบแสดงผลหน้าส่งเอกสาร ภาพสำเนาเอกสาร
	กดปุ่มย้อนกลับ	ระบบแสดงผลหน้าจอสนทนາ พร้อมทั้งแสดงรายการข่าวสารทั้งหมด

ตารางที่ 5.2: ผลการทดสอบเมนูนำทาง(ต่อ)

การทำงาน	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
เมนูหน้าจองคิวส่งเอกสาร	กดปุ่มเมนูหน้าจองคิวส่งเอกสาร	ระบบแสดงผลหน้าจองคิวส่งเอกสาร
	กดปุ่มย้อนกลับ	ระบบแสดงผลหน้าจอข่าวสารพร้อมทั้งแสดงรายการข่าวสารทั้งหมด
เมนูหน้าคำตามที่พับบออย	กดปุ่ม เมนู หน้า คำตาม ที่ พับ บออย	ระบบแสดงหน้าจองคิวส่งเอกสาร
	กดปุ่มย้อนกลับ	ระบบแสดงผลหน้าจอประกาศพร้อมทั้งแสดงรายการข่าวสารทั้งหมด
เมนูหน้าเกี่ยวกับ	กดปุ่มเมนูหน้าเกี่ยวกับ	ระบบแสดงผลหน้าเกี่ยวกับซึ่งแสดงข้อมูลผู้พัฒนารวมไปถึงแสดงเครดิต (credit) ไลบรารีต่าง ๆ ที่ใช้งานภายในแอปพลิเคชัน
	กดปุ่มย้อนกลับ	ระบบแสดงผลหน้าจอประกาศพร้อมทั้งแสดงรายการข่าวสารทั้งหมด
เมนูหน้าบัญชีผู้ใช้	กดปุ่มเมนูหน้าบัญชีผู้ใช้	ระบบแสดงผลหน้าจอข้อมูลส่วนตัวโดยมีข้อมูลรูปประจำตัว ชื่อผู้ใช้ สาขาวิชาและภาควิชา
	กดปุ่มย้อนกลับ	ระบบแสดงผลหน้าจอประกาศพร้อมทั้งแสดงรายการข่าวสารทั้งหมด
เมนูออกจากระบบ	กดปุ่มเมนูออกจากระบบ	ทำการออก จาก ระบบ และแสดงหน้าจอข่าวสาร

- การทดสอบหน้ารายละเอียดประกาศในการแสดงผลหน้าจอรายละเอียดประกาศนั้น จะประกอบไปด้วยหัวเรื่องประกาศ รายละเอียดประกาศ วันที่ประกาศและเอกสาร แบบ ผลการทดสอบดังตารางที่ ??

ตารางที่ 5.3: ผลการทดสอบหน้ารายละเอียดประกาศ

การทำงาน	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
หน้ารายละเอียดประกาศ	กดปุ่มเมนูประกาศ	ระบบแสดงผลหน้าจอรายละเอียดประกาศทั้งหมด
	กดปุ่มอ่านรายละเอียดประกาศ	ระบบแสดงผลหน้าจอรายละเอียดประกาศ
	กดปุ่มดาวน์โหลด เอกสาร แบบ	ระบบแสดงผลการดาวน์โหลดเอกสารแบบ
	เมื่อดาวน์โหลดเสร็จ กดปุ่มเปิดเอกสาร	ระบบแสดงผลเอกสาร
	กดปุ่มย้อนกลับ	ระบบแสดงผลหน้าจอรายละเอียดประกาศ
	กดปุ่มย้อนกลับอีกครั้ง	ระบบแสดงผลหน้าจอประ-

- การทดสอบหน้าสนทนา ในการแสดงผลหน้าจอสนทนานั้นจะประกอบไปด้วยราย-การประวัติการสนทนา ซึ่งกรอกข้อความและปุ่มส่งข้อความ ผลการทดสอบดังตารางที่ ??

ตารางที่ 5.4: ผลการการทดสอบหน้าสนทนา

การทำงาน	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
หน้ารายละเอียดประกาศ	กดปุ่มเมนูสนทนา	ระบบแสดงผลหน้าจอสนทนาพร้อมทั้งแสดงรายการประวัติการสนทนา
	กดปุ่มที่ซึ่งกรอกข้อความ	ระบบแสดงตัวกรรไบรบ (cursor) เพื่อชี้ให้รู้ว่าตำแหน่งของการพิมพ์อักษรจะ
	พิมพ์อักษร	ระบบแสดงผลอักษรที่ถูกพิมพ์
	กดปุ่มส่งข้อความ	ระบบแสดงข้อความที่ถูกพิมพ์บนรายการประวัติสนทนาล่าสุด
	กดปุ่มย้อนกลับ	ระบบแสดงผู้ลหน้าจอประกาศพร้อมทั้งแสดงรายการข่าวสารทั้งหมด

- การทดสอบหน้าปฏิทินกำหนดการ ในการแสดงผลหน้าปฏิทินกำหนดการนั้นจะประกอบไปด้วยรายการประวัติการสนทน่า ซ่องกรอกข้อความและปุ่มส่งข้อความ ผลการทดสอบดังตารางที่ ??

ตารางที่ 5.5: ผลการการทดสอบหน้าปฏิทินกำหนดการ

การทำงาน	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
หน้าปฏิทินกำหนดการ	กดปุ่มเมนูปฏิทินกำหนดการ	ระบบแสดงหน้าจอปฏิทินกำหนดการ โดยมี การ แสดง กำหนดการของวันปัจจุบัน
	กดเลือกวันที่ต้องการดูกำหนดการในปฏิทิน	ระบบ แสดง กำหนดการ ของ วันที่ถูกเลือก
	กดปุ่มย้อนกลับ	ระบบ แสดง ผล หน้า จอ ประ-กาศ พร้อม ทั้ง แสดง รายการ ข่าวสารทั้งหมด

- การทดสอบหน้าดาวน์โหลดเอกสาร ในการแสดงผลหน้าจอดาวน์โหลดเอกสารนั้นจะ ประกอบไปด้วยรายการเอกสารโดยที่แต่ละฉบับจะแสดงชื่อเอกสารและปุ่มดาวน์โหลดเอกสาร ผลการทดสอบดังตารางที่ ??

ตารางที่ 5.6: ผลการการทดสอบหน้าดาวน์โหลดเอกสาร

การทำงาน	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
หน้าดาวน์โหลดเอกสาร	กด ปุ่ม เมนู หน้า ดาวน์โหลด เอกสาร	ระบบ แสดง ผล หน้า จอ ราย- การเอกสารในระบบพร้อมทั้ง แสดงปุ่มดาวน์โหลด
	กดปุ่มดาวน์โหลดเอกสาร	ระบบแสดงผลการดาวน์โหลด เอกสาร
	เมื่อ ดาวน์โหลด เสร็จ กด ปุ่ม เปิดเอกสาร	ระบบแสดงผลเอกสาร
	กดปุ่มย้อนกลับ	ระบบ แสดง ผล หน้า จอ ราย- การเอกสารในระบบพร้อมทั้ง แสดงปุ่มดาวน์โหลด
	กดปุ่มย้อนกลับ	ระบบ แสดง ผู้ล หน้า จอ ประ- กษา พร้อม ทั้ง แสดง รายการ ข่าวสารทั้งหมด

- การทดสอบหน้าส่งภาพถ่ายสำเนาเอกสาร ในการแสดงผลหน้าส่งภาพถ่ายสำเนาเอกสารนั้นจะประกอบไปด้วยปุ่มเพิ่มเอกสารฉบับที่ 1 ปุ่มเพิ่มเอกสารฉบับที่ 2 และปุ่มส่งเอกสาร ผลการทดสอบดังตารางที่ ??

ตารางที่ 5.7: ผลการทดสอบหน้าส่งภาพถ่ายสำเนาเอกสาร

การทำงาน	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
หน้า ส่ง ภาพถ่าย สำเนา เอกสาร	กดปุ่มเมนูหน้าจอของคิวส่งเอกสาร	ระบบ แสดง หน้า จอ คิว ส่งเอกสาร
	กดปุ่มเพิ่มเอกสารฉบับที่ 1	ระบบแสดงหน้าจอกล้องถ่ายภาพ
	กดปุ่มถ่ายภาพเอกสาร	ระบบแสดงผลภาพเอกสาร
	กดปุ่มถัดไป	ระบบ แสดง ผล หน้า ปรับ แต่ง ภาพเอกสาร
	กดปุ่มยืนยัน	ระบบ แสดง ผล ภาพ หน้า ส่ง ภาพถ่าย สำเนา เอกสาร พร้อม ทั้ง แสดง ผล ภาพ เอกสาร ฉบับที่ 1
	กดปุ่มเพิ่มเอกสารฉบับที่ 2	ระบบ แสดง หน้า จอ กล้องถ่ายภาพ
	กดปุ่มถ่ายภาพเอกสาร	ระบบ แสดง ผล ภาพเอกสาร
	กดปุ่มถัดไป	ระบบ แสดง ผล หน้า ปรับ แต่ง ภาพเอกสาร
	กดปุ่มยืนยัน	ระบบ แสดง ผล ภาพ หน้า ส่ง ภาพถ่าย สำเนา เอกสาร พร้อม ทั้ง แสดง ผล ภาพ เอกสาร ฉบับที่ 1 และ ฉบับที่ 2
กดส่งเอกสาร	กดส่งเอกสาร	ระบบ แสดง ผล การ ส่ง เอกสาร และ แสดง สถานะ การ ตรวจ เอกสาร
	กดปุ่มย้อนกลับ	ระบบ แสดง ผู้ หน้า จอ ประ กากศ พร้อม ทั้ง แสดง รายการ ข่าวสาร ทั้งหมด

- การทดสอบหน้าจอคิวส่งเอกสาร ในการแสดงผลหน้าจอคิวส่งเอกสารนั้นจะประกอบไปด้วยปุ่มกดเลือกวันที่ ปุ่มกดเลือเวลา ผลการทดสอบดังตารางที่ ??

ตารางที่ 5.8: ผลการทดสอบหน้าจอคิวส่งเอกสาร

การทำงาน	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
หน้าจอคิวส่งเอกสาร	กดปุ่มเมนูหน้าจอคิวส่งเอกสาร	ระบบแสดงผลหน้าจอกำหนดการส่งเอกสาร
	กดปุ่มเลือกวันที่ ต้องการ ส่งเอกสาร	ระบบแสดงผลวันที่ถูกเลือก
	กดปุ่มเลือกเวลาที่ต้องการส่งเอกสาร	ระบบแสดงผลเวลาที่ถูกเลือกพร้อมทั้งแสดงปุ่มกดบันทึก
	กดปุ่มบันทึก	ระบบแสดงผลการจองวันที่ส่งเอกสาร
	กดปุ่มย้อนกลับ	ระบบแสดงผลหน้าจอประกาศพร้อมทั้งแสดงรายการข่าวสารทั้งหมด

5.2 การทดสอบการใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน

- การทดสอบการใช้งานเมนูนำทางของเว็บแอปพลิเคชัน การทดสอบเมนูนำทางของเว็บแอปพลิเคชันในการนำทางผู้ใช้งาน ซึ่งเมนูหลักประกอบด้วย เมนูหน้าประกาศ เมนูหน้าสนทนา เมนูหน้าปฏิทินกำหนดการ เมนูหน้าดาวน์โหลดเอกสาร เมนูหน้าคำถามทีพับบอย เมนูหน้าเกี่ยวกับและเมนูออกจากระบบ ผลทดสอบดังตารางที่ ??-

??

ตารางที่ 5.9: ผลการทดสอบเมนูนำทาง

การทำงาน	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
เมนูประ公示	กดปุ่มเมนูประ公示	ระบบแสดงผลหน้าจอประ公示พร้อมทั้งแสดงรายการประ公示ทั้งหมด
เมนูสนทนา	กดปุ่มเมนูสนทนา	ระบบแสดงผลหน้าจอสนทนาร่วมทั้งแสดงข้อมูลประวัติการสนทนากลับ
	กดปุ่มย้อนกลับ	ระบบแสดงผลหน้าจอประ公示พร้อมทั้งแสดงรายการข่าวสารทั้งหมด
เมนูหน้าปฏิทินกำหนดการ	กดปุ่มเมนูปฏิทินกำหนดการ	ระบบแสดงผลหน้าจอสนทนาร่วมทั้งแสดงข้อมูลประวัติการสนทนากลับ
	กดปุ่มย้อนกลับ	ระบบแสดงผลหน้าจอประ公示พร้อมทั้งแสดงรายการข่าวสารทั้งหมด
เมนูหน้าดาวน์โหลดเอกสาร	กด ปุ่ม เมนู หน้า ดาวน์โหลด เอกสาร	ระบบแสดงผลหน้าจอตารางรายการเอกสารในระบบพร้อมทั้งแสดงปุ่มดาวน์โหลด
	กดปุ่มย้อนกลับ	ระบบแสดงผลหน้าจอประ公示พร้อมทั้งแสดงรายการข่าวสารทั้งหมด
เมนูหน้าคำตามที่พบป้อย	กด ปุ่ม เมนู หน้า คำตาม ที่ พบ ป้อย	ระบบแสดงหน้าจองคิวส่งเอกสาร
	กดปุ่มย้อนกลับ	ระบบแสดงผลหน้าจอประ公示พร้อมทั้งแสดงรายการข่าวสารทั้งหมด
เมนูหน้าเกี่ยวกับ	กดปุ่มเมนูหน้าเกี่ยวกับ	ระบบแสดงผลหน้าเกี่ยวกับซึ่งแสดงข้อมูลผู้พัฒนารวมไปถึงแสดงเครดิต (credit) ไลบรารีต่าง ๆ ที่ใช้งานภายในแอปพลิเคชัน
	กดปุ่มย้อนกลับ	ระบบแสดงผลหน้าจอประ公示พร้อมทั้งแสดงรายการข่าวสารทั้งหมด
เมนูออกจากระบบ	กดปุ่มเมนูออกจากระบบ	ทำการออก จาก ระบบ และแสดงหน้าจอข่าวสาร

- การทดสอบหน้ารายละเอียดประกาศในการแสดงผลหน้าจอรายละเอียดประกาศนั้น จะประกอบไปด้วยหัวเรื่องประกาศ รายละเอียดประกาศ วันที่ประกาศและเอกสาร แบบ ผลการทดสอบดังตารางที่ ??

ตารางที่ 5.10: ผลการทดสอบหน้ารายละเอียดประกาศ

การทำงาน	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
หน้ารายละเอียดประกาศ	กดปุ่มเมนูประกาศ	ระบบแสดงผู้ล หน้าจอประกาศ พร้อม ทั้งแสดงรายการประกาศทั้งหมด
	กดปุ่มอ่านรายละเอียดประกาศ	ระบบแสดงผลหน้าจอรายละเอียดประกาศ
	กดปุ่มดาวน์โหลดเอกสารแบบ	ระบบแสดงผลการดาวน์โหลดเอกสารแบบ
	กดปุ่มย้อนกลับ	ระบบแสดงผู้ล หน้าจอประกาศ พร้อม ทั้งแสดงรายการข่าวสารทั้งหมด

- การทดสอบหน้าสนทนา ในการแสดงผลหน้าจอสนทนานั้นจะประกอบไปด้วยราย-การประวัติการสนทนา ซึ่งกรอกข้อความและปุ่มส่งข้อความ ผลการทดสอบดังตารางที่ ??

ตารางที่ 5.11: ผลการการทดสอบหน้าสนทนา

การทำงาน	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
หน้ารายละเอียดประกาศ	กดปุ่มเมนูสนทนา	ระบบแสดงผลหน้าจอสนทนาพร้อมทั้งแสดงรายการประวัติการสนทนา
	กดปุ่มที่ซึ่งกรอกข้อความ	ระบบแสดงตัวกรรไบรบ (cursor) เพื่อชี้ให้รู้ว่าตำแหน่งของการพิมพ์อักขระ
	พิมพ์อักขระ	ระบบแสดงผลอักษรที่ถูกพิมพ์
	กดปุ่มส่งข้อความ	ระบบแสดงข้อความที่ถูกพิมพ์บนรายการประวัติสนทนาล่าสุด
	กดปุ่มย้อนกลับ	ระบบแสดงผู้ลหน้าจอประกาศพร้อมทั้งแสดงรายการข่าวสารทั้งหมด

- การทดสอบหน้าปฏิทินกำหนดการ ในการแสดงผลหน้าปฏิทินกำหนดการนั้นจะประกอบไปด้วยรายการประวัติการสนทนากับกรอกข้อความและปุ่มส่งข้อความ ผลการทดสอบดังตารางที่ ??

ตารางที่ 5.12: ผลการการทดสอบหน้าปฏิทินกำหนดการ

การทำงาน	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
หน้าปฏิทินกำหนดการ	กดปุ่มเมนูปฏิทินกำหนดการ	ระบบแสดงตารางกำหนดการทั้งหมด
	กดปุ่มย้อนกลับ	ระบบแสดงผลหน้าจอประวัติพร้อมทั้งแสดงรายการข่าวสารทั้งหมด

- การทดสอบหน้าดาวน์โหลดเอกสาร ในการแสดงผลหน้าจอดาวน์โหลดเอกสารนั้นจะ ประกอบไปด้วยรายการเอกสารโดยที่แต่ละฉบับจะแสดงชื่อเอกสารและปุ่มดาวน์โหลดเอกสาร ผลการทดสอบดังตารางที่ ??

ตารางที่ 5.13: ผลการการทดสอบหน้าดาวน์โหลดเอกสาร

การทำงาน	เงื่อนไขการทดสอบ	ผลการทดสอบ
หน้าดาวน์โหลดเอกสาร	กด ปุ่ม เมนู หน้า ดาวน์โหลด เอกสาร	ระบบ แสดง ผล หน้า จอ ตาราง รายการ เอกสาร ใน ระบบ พร้อมทั้งแสดงปุ่มดาวน์โหลด
	กดปุ่มดาวน์โหลดเอกสาร	ระบบแสดงผลการดาวน์โหลด เอกสาร
	กดปุ่มย้อนกลับ	ระบบ แสดง ผล หน้า จอ รายการ เอกสาร ใน ระบบ พร้อมทั้ง แสดงปุ่มดาวน์โหลด
	กดปุ่มย้อนกลับ	ระบบ แสดง ผู้ หน้า จอ ประ- การ พร้อม ทั้ง แสดง รายการ ข่าวสารทั่วหมด

บทที่ 6

สรุปและข้อเสนอแนะ

การดำเนินโครงการเพื่อพัฒนาระบบ XX นี้ พบร่วมกับระบบสามารถทำงานได้ตามที่วิเคราะห์ และออกแบบไว้ แต่ก็พบปัญหาและอุปสรรคระหว่างการพัฒนา ในบทนี้ผู้พัฒนาจึงขอสรุป ความสามารถของระบบ ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถนำร่องและประเมินแนวทางในการพัฒนาระบบ XX ต่อ ตามลำดับ

6.1 สรุปความสามารถของระบบ

ระบบ XX ทั้งเว็บแอปพลิเคชันและโมบายแอปพลิเคชันสามารถสรุปความสามารถที่ระบบ ทำได้ดังนี้

6.1.1 เว็บแอปพลิเคชัน

ความสามารถหลักของเว็บแอปพลิเคชันนั้นเน้นสร้างความสะดวกต่อการจัดการเอกสาร เรื่องข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับ XX โดยแบ่งความสามารถของระบบตามประเภทของผู้ใช้งานดังนี้

(a) เจ้าหน้าที่

- สร้างและแก้ไข XX ได้
- สร้างกำหนดการการดำเนินงานของ XX ได้
- สนทนากับ XX ได้
- อัปโหลดเอกสารที่เกี่ยวข้องเข้าสู่ฐานข้อมูลได้
- สร้างกำหนดการส่งสำเนาเอกสารได้

(b) นักศึกษา

- สมัครสมาชิกได้
- ดูประกาศได้
- ดูปฏิทินกำหนดการได้
- ดูกำหนดการส่งเอกสารได้
- แก้ไขข้อมูลส่วนตัวได้

6.1.2 แอนดรอยด์พลีเคชัน

เพื่อสร้างความสะดวกในการติดต่อและติดตามประกาศเนื่องจากทำงานบนอุปกรณ์พกพา ทั้งนี้ยังมีบางฟังก์ชันที่จำเป็นต้องทำงานบนอุปกรณ์พกพาด้วย เช่น กล้องถ่ายภาพ เป็นต้น

(a) เจ้าหน้าที่

- ดูประกาศได้
- ดูกำหนดการการทำงานของ XX ได้
- สนทนากับ XX ได้
- อัปโหลดเอกสารที่เกี่ยวข้องเข้าสู่ฐานข้อมูลได้

(b) นักศึกษา

- ดูประกาศได้
- ดูปฏิทินกำหนดการได้
- ดูกำหนดการส่งเอกสารได้
- ดาวน์โหลดเอกสารที่เกี่ยวข้องของ XX ได้
- สนทนากับ XX ได้
- ส่งภาพถ่ายสำเนาเอกสารได้
- รับแจ้งเตือนต่างๆ ได้

6.2 ปัญหาและอุปสรรคในการพัฒนา

(a) ไลบรารี (Library) ที่ใช้ในการกรอกข้อมูลลงเอกสาร pdf ไม่รองรับภาษาไทย

แนวทางการแก้ไข : เปลี่ยนขั้นตอนการทำงานเป็นถ่ายภาพเอกสารฉบับจริงแล้วทำการส่งให้เจ้าหน้าที่ตรวจสอบเพื่อยืนยันความถูกต้อง

(b) เนื่องจากทางผู้พัฒนามีความประสงค์ให้ระบบนี้สามารถใช้งานได้จริง ดังนั้น การพัฒนาในตอนนี้ยังมีข้อจำกัดเรื่องขนาดของเอกสารที่จัดเก็บบนไฟร์เบสที่สามารถอัปโหลดเข้าสู่ระบบสูงสุดเพียง 5 GB ซึ่งหากระบบถูกใช้งานจริงจำนวนข้อมูลในระบบจะเกินจำนวนที่ไฟร์เบสให้ใช้งานพรี

แนวทางการแก้ไข : ทำการบีบอัดข้อมูลให้มีขนาดเล็กลง ส่วนในอนาคตอาจจำเป็นต้องศึกษาแนวทางการสร้างเซิฟเวอร์ (Server) เป็นของระบบเอง

6.3 แนวทางการพัฒนาต่อ

- (a) สร้าง Web server ของระบบซึ่งเป็นโปรแกรมที่มีหน้าที่ให้บริการด้านการจัดการ เว็บไซต์และ Database server ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ทำหน้าที่ให้บริการด้านการจัด- การดูแลข้อมูลต่าง ๆ ภายในเว็บไซต์ โปรแกรมที่มีการใช้งานส่วนใหญ่เป็น mysql, postgresql, DB2
- (b) การพัฒนาส่วนแจ้งเตือนล่วงหน้าก่อนถึงกำหนดการต่าง ๆ
- (c) การพัฒนาส่วนการกรอกข้อมูลตามแบบฟอร์มของ XX ผ่านระบบได้
- (d) การพัฒนาให้ระบบเป็นระบบ e-document ทั้งระบบโดยเกี่ยวข้องกับผู้ใช้ได้แก่ XX YY และ ZZ

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

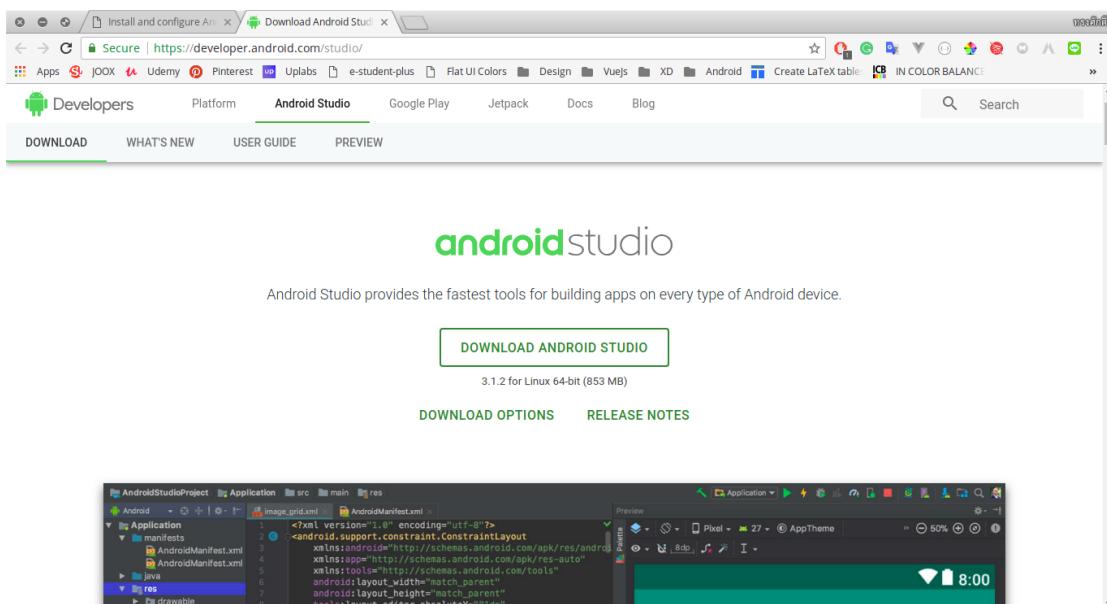
การติดตั้งเครื่องมือที่ใช้พัฒนาโปรแกรม

การติดตั้งเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันระบบกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี มีโปรแกรมที่จำเป็นในการพัฒนาระบบดังต่อไปนี้

- การติดตั้ง Android Studio
- การติดตั้ง Node.js
- การติดตั้ง Vue.js Frontend Framework

ก.1 การติดตั้ง Android Studio

- (a) สามารถดาวน์โหลด Android Studio installer package ได้ที่ <https://developer.android.com/studio/> ดังแสดงในรูปที่ ??



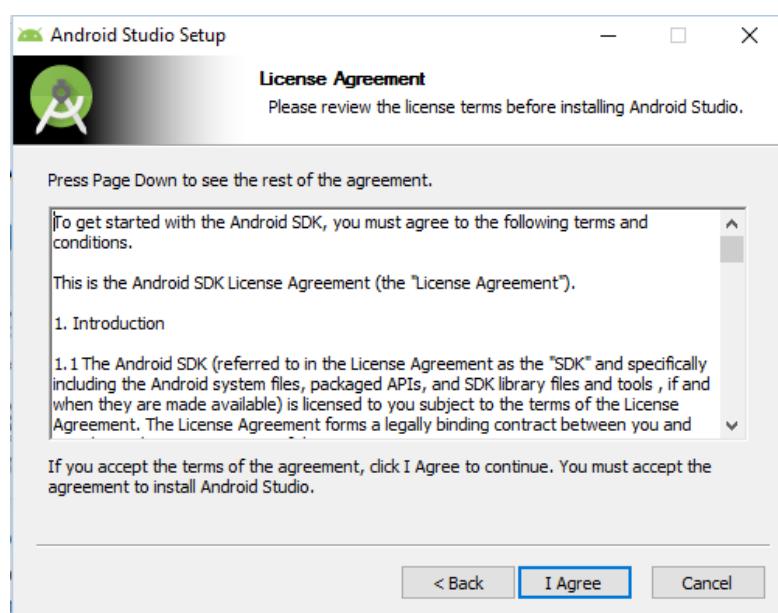
รูปที่ ก.1: หน้าเว็บดาวน์โหลด Android Studio

- (b) แสดงหน้าต่างต้อนรับของ Android Studio ทำการกด Next เพื่อเริ่มกระบวนการติดตั้ง ดังแสดงในรูปที่ ??



รูปที่ ก.2: หน้าต่างต้อนรับของ Android Studio

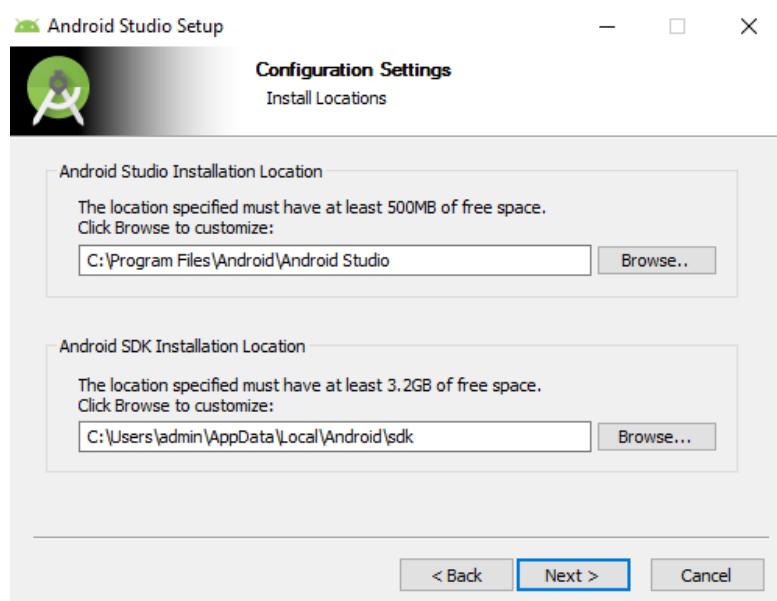
(c) แสดงหน้าต่างข้อตกลงการใช้งาน Android Studio ทำการกด I Agree ดังแสดงในรูปที่ ??



รูปที่ ก.3: หน้าต่างข้อตกลงการใช้งาน Android Studio

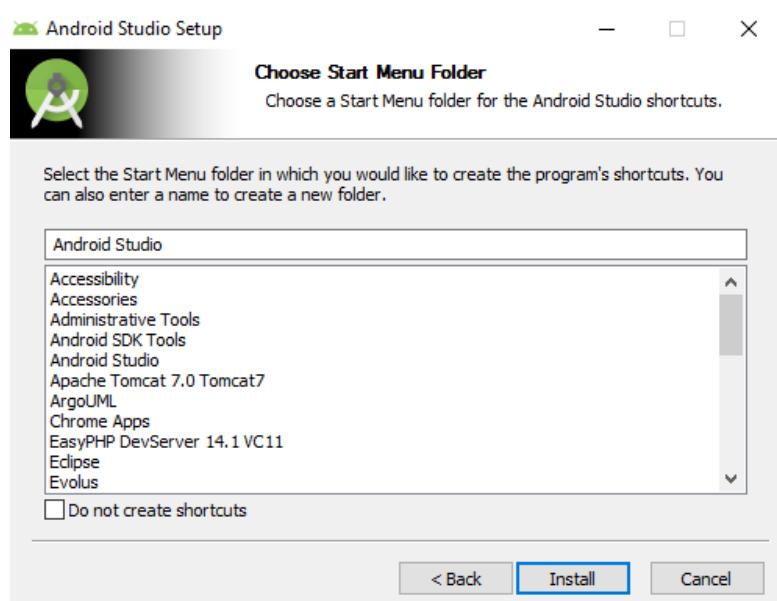
(d) แสดงหน้าต่างที่จัดเก็บไฟล์ต่างๆ ของ Android Studio ทำการกด Next ดังแสดงใน

รูปที่ ??



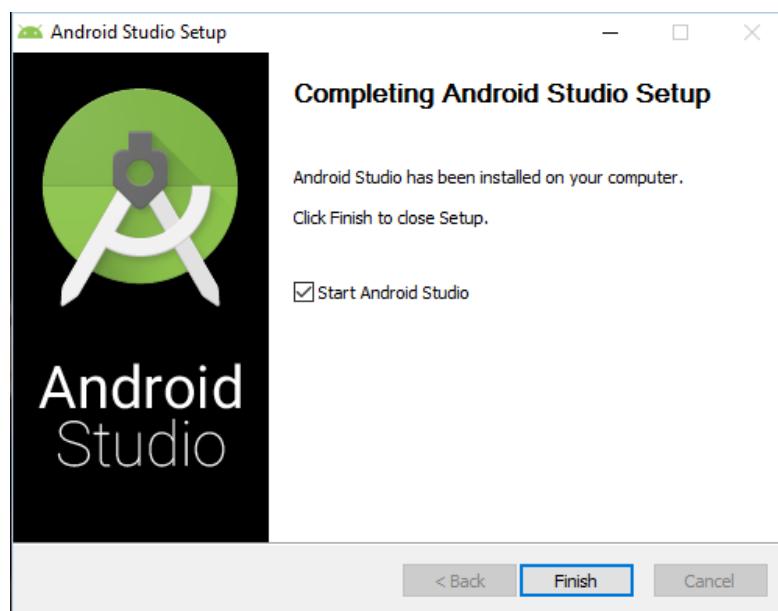
รูปที่ ก.4: หน้าต่างที่จัดเก็บไฟล์ต่างๆ ของ Android Studio

(e) หน้าต่างเริ่มทำการติดตั้งทำการกด Install ดังแสดงในรูปที่ ??



รูปที่ ก.5: หน้าต่างที่จัดเก็บไฟล์ต่างๆ ของ Android Studio

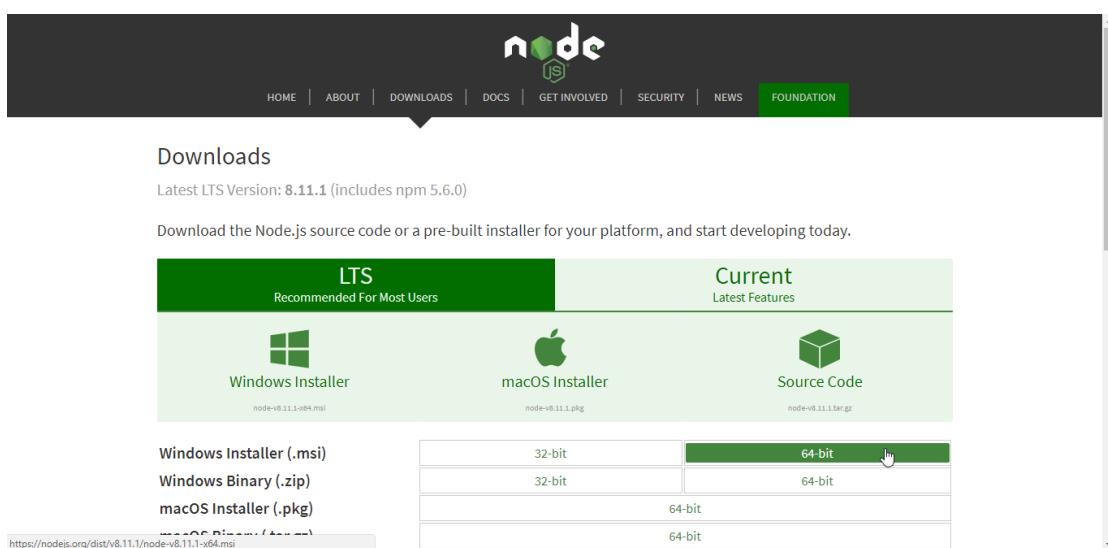
(f) หน้าต่างผลการติดตั้ง Android Studio ดังแสดงในรูปที่ ??



รูปที่ ก.6: หน้าต่างผลการติดตั้ง Android Studio

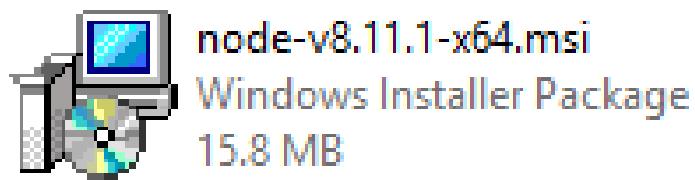
ก.2 การติดตั้ง Node.js

- (a) สามารถดาวน์โหลด Node.js installer package ได้ที่ <https://nodejs.org/en/download/> ดังแสดงในรูปที่ ??



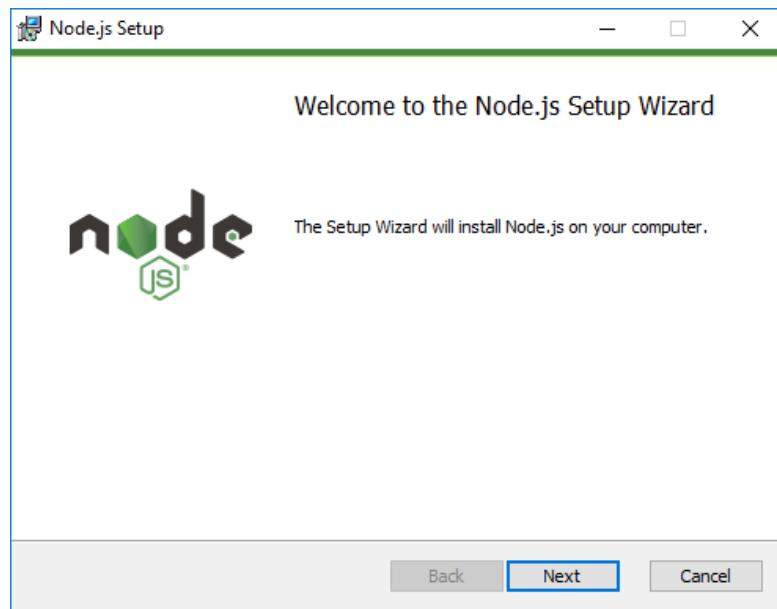
รูปที่ ก.7: หน้าเว็บดาวน์โหลด Node.js

- (b) เปิดไฟล์ติดตั้ง ชื่อ node-vx.xx.x-x64.msi เพื่อทำการติดตั้ง ดังแสดงในรูปที่ ??



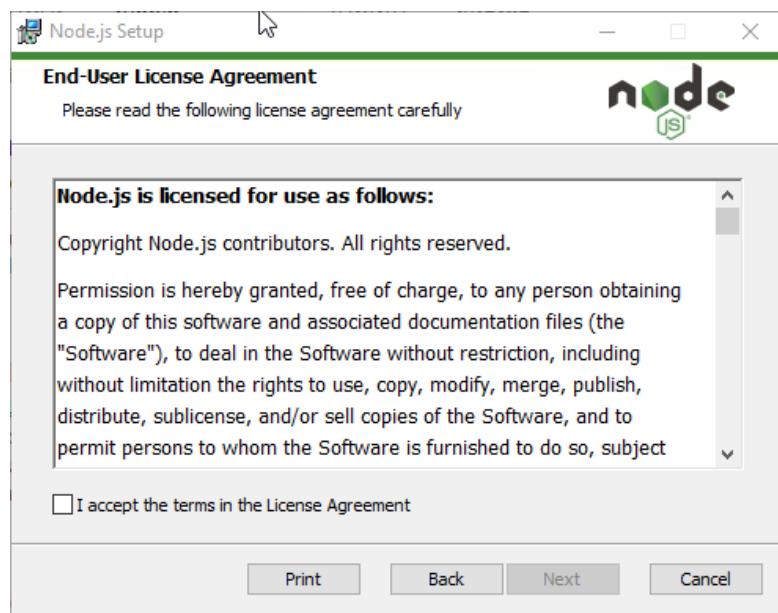
รูปที่ ก.8: ไฟล์ติดตั้งสำหรับติดตั้ง Node.js

- (c) แสดงหน้าต่างต้อนรับของ Node.js ทำการกด Next เพื่อเริ่มกระบวนการติดตั้ง ดัง
แสดงในรูปที่ ??



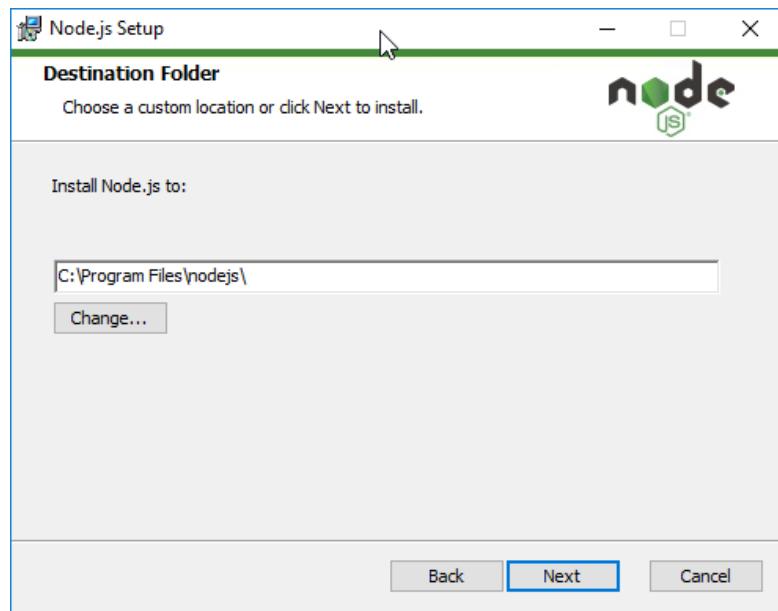
รูปที่ ก.9: หน้าต่างต้อนรับของ Node.js

- (d) แสดงหน้าต่างข้อตกลงในการใช้ Node.js ให้เลือกช่อง I accept the terms in the
License Agreement และกด Next ดังแสดงในรูปที่ ??



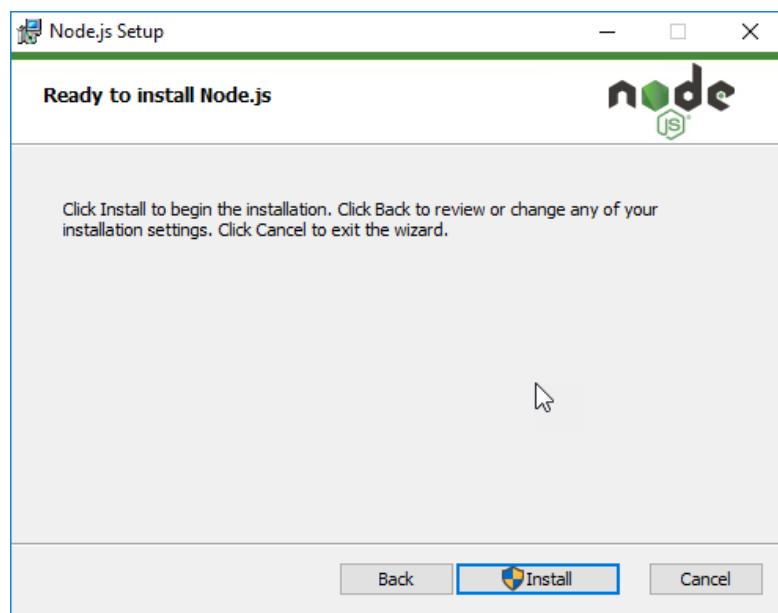
รูปที่ ก.10: หน้าต่างข้อตกลงในการใช้ Node.js

(e) แสดงหน้าต่างเลือกโฟลเดอร์ที่จะทำการติดตั้ง ดังแสดงในรูปที่ ??



รูปที่ ก.11: หน้าต่างเลือกโฟลเดอร์ที่จะทำการติดตั้ง Node.js

(f) แสดงหน้าต่างสำหรับติดตั้ง Node.js ทำการกด Install เพื่อทำการติดตั้ง ดังแสดงในรูปที่ ??



รูปที่ ก.12: หน้าต่างติดตั้ง Node.js

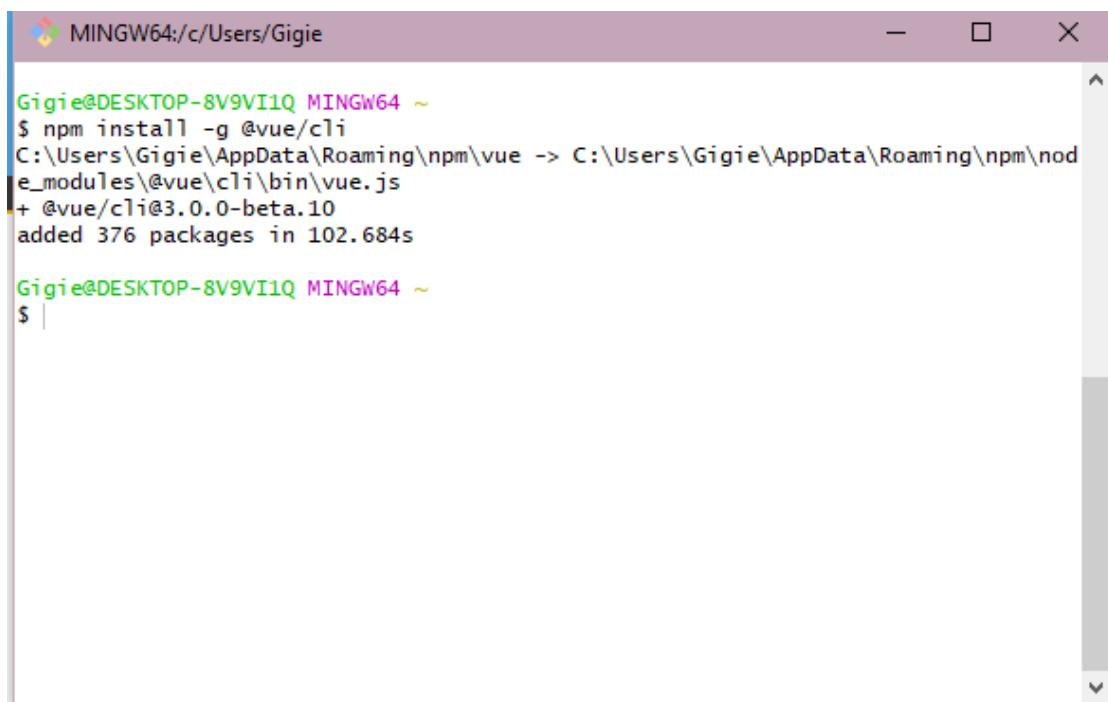
ก.3 การติดตั้ง Vue.js Frontend Framework

การติดตั้ง Vue.js Frontend Framework สามารถทำผ่านคำสั่ง command line ได้โดยจำเป็นต้องทำการติดตั้ง Node.js ก่อนเพื่อใช้ในกระบวนการติดตั้งนี้ ดังแสดงในรูปที่ ??

```
npm install -g @vue/cli
```

รูปที่ ก.13: คำสั่งสำหรับติดตั้ง Vue.js Frontend Framework

ผลการติดตั้ง Vue.js Fronted Framework ดังแสดงในรูปที่ ??



```
Gigie@DESKTOP-8V9VI1Q MINGW64 ~
$ npm install -g @vue/cli
C:\Users\Gigie\AppData\Roaming\npm\vue -> C:\Users\Gigie\AppData\Roaming\npm\node_modules\@vue\cli\bin\vue.js
+ @vue/cli@3.0.0-beta.10
added 376 packages in 102.684s

Gigie@DESKTOP-8V9VI1Q MINGW64 ~
$ |
```

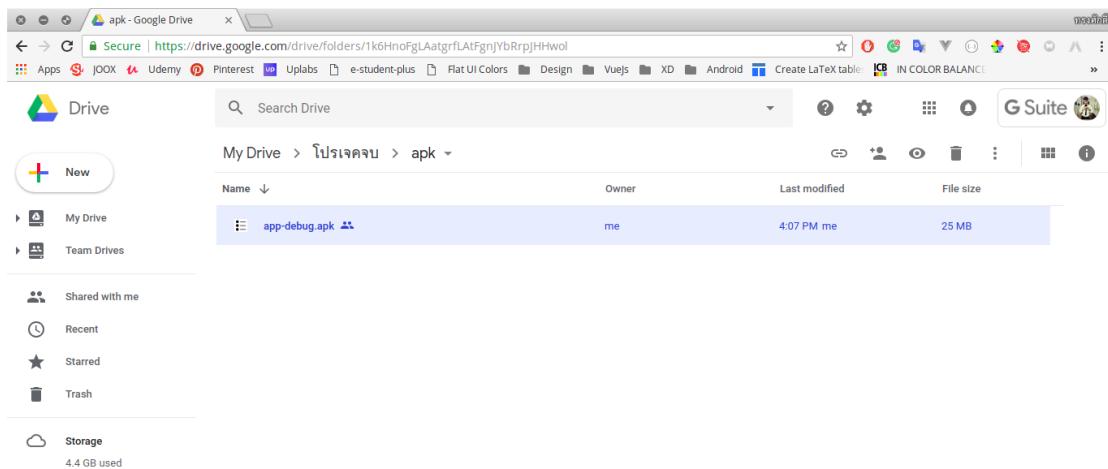
รูปที่ ก.14: หน้าต่างผลการติดตั้ง

ภาคผนวก ข

คู่มือการติดตั้งระบบ

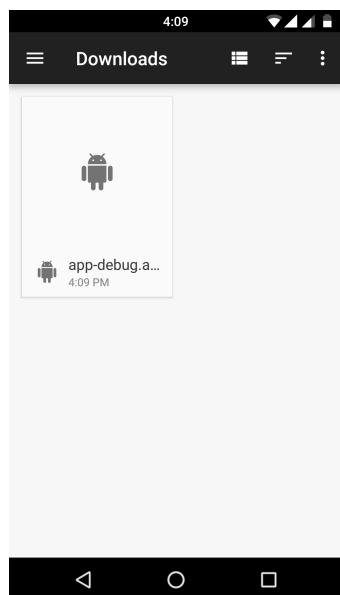
ในการติดตั้งเพื่อใช้งานแอปพลิเคชันระบบกองทุนเงินให้กู้ยืมเพื่อการศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี หรือ ESP สามารถทำได้โดยมีขั้นตอนดังนี้

- (a) สามารถดาวน์โหลด ESP installer package ได้ที่ <https://drive.google.com/drive/folders/1k6HnoFgLAatgrfLAtFgnJYbRrpJHHwol> ดังแสดงในรูปที่ ??



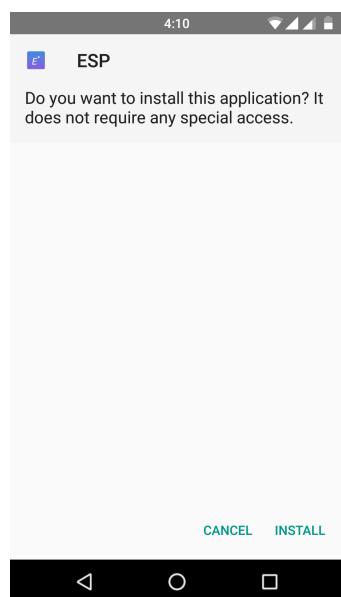
รูปที่ ข.1: หน้าเว็บดาวน์โหลด ESP installer package

- (b) ดัดлокไฟล์ app-debug.apk ที่อยู่ในแฟ้มงาน(Folder)ที่อยู่บนคอมพิวเตอร์ไปไว้ใน
หน่วยความจำบนอุปกรณ์ที่ต้องการ ดังแสดงในรูปที่ ??



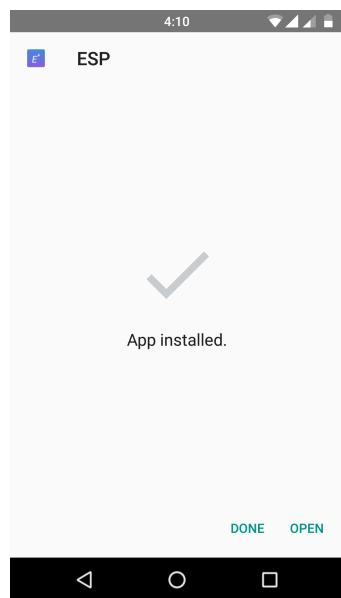
รูปที่ ข.2: ไฟล์ app-debug.apk บนอุปกรณ์

- (c) ทำการเปิดไฟล์ app-debug.apk และกด INSTALL เพื่อทำการติดตั้ง ดังแสดงในรูปที่ ??



รูปที่ ข.3: หน้าจอต้อนรับการติดตั้งแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เอนдрอย์

- (d) เมื่อทำการติดตั้งแอปพลิเคชันสำเร็จระบบจะแสดงผล ดังแสดงในรูปที่ ??



รูปที่ ข.4: หน้าจอติดตั้งแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์แอนดรอย์

ภาคผนวก ค

คู่มือการใช้งานระบบ

คู่มือการใช้งานทั้งหมดของระบบ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

(a) ส่วนของหน้าเมนูแอปพลิเคชันสำหรับนักศึกษา

- หน้าจอต้อนรับแสดงผลทุกครั้งเมื่อผู้ใช้ทำการเปิดใช้งานแอปพลิเคชัน ดังแสดงในรูปที่ ??



รูปที่ ค.1: หน้าจอต้อนรับ

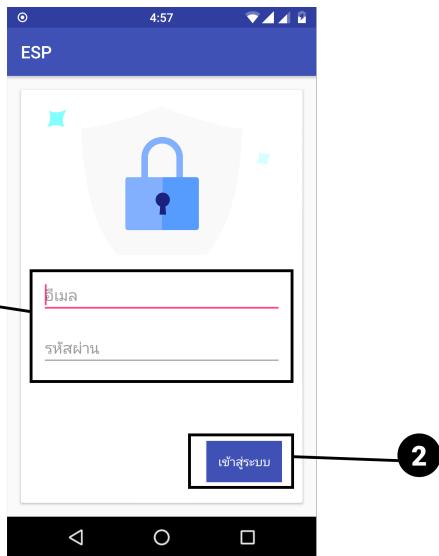
- เมื่อระบบทำการตรวจสอบว่ามีสิทธิ์(Permission)ในการใช้งานแอปพลิเคชันที่ผู้ใช้งานไม่ได่อนุญาตให้เข้าถึง ระบบจะแสดงหน้าต่างขอสิทธิ์การเข้าถึง ดังแสดงในรูปที่ ??



รูปที่ ค.2: หน้าต่างขอสิทธิ์การเข้าถึง

จากรูปที่ ?? สามารถอธิบายการใช้งานได้ดังนี้

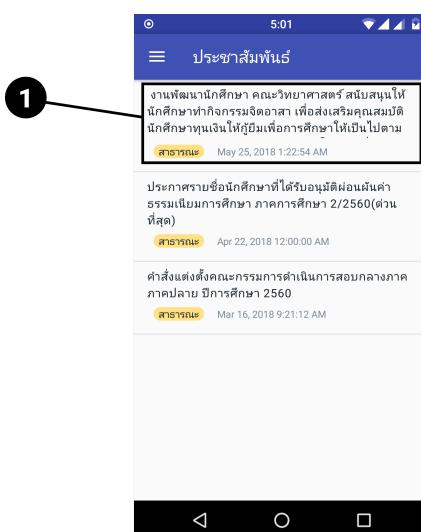
- หมายเลข 1 คือ หน้าต่างขอสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล
- หมายเลข 2 คือ ปุ่มให้สิทธิ์และยกเลิกการให้สิทธิ์
- ระบบทำการตรวจสอบทุกครั้งเมื่อผู้ใช้งานเปิดใช้งานแอปพลิเคชัน หากผู้ใช้งานคนปัจจุบันยังไม่ได้เข้าสู่ระบบ ระบบจะแสดงหน้าจอเข้าสู่ระบบโดยผู้ใช้งานจำเป็นต้องทำการกรอกข้อมูลคือ อีเมลและรหัสผ่าน ดังแสดงในรูปที่ ??



รูปที่ ค.3: หน้าจอเข้าสู่ระบบ

จากรูปที่ ?? สามารถอธิบายการใช้งานได้ดังนี้

- หมายเลข 1 คือ ส่วนของฟอร์มในการกรอกข้อมูลอีเมลและรหัสผ่าน
- หมายเลข 2 คือ ปุ่มกดเข้าสู่ระบบ
- หน้าแสดงข่าวสารประชาสัมพันธ์ซึ่งเป็นหน้าจอหลักของแอปพลิเคชัน ดังแสดงในรูปที่ ??



รูปที่ ค.4: หน้าแสดงข่าวสาร

จากรูปที่ ?? สามารถอธิบายการใช้งานได้ดังนี้

- หมายเลขอ 1 คือ ข่าวสารที่มีข้อมูล หัวข้อข่าวสาร แท็ก(Tag)และวันที่ประการข่าวสาร
- เมื่อผู้ใช้กดเลือกดูรายละเอียดของข่าวสาร ระบบจะแสดงหน้าจอรายละเอียดข่าวสาร ดังแสดงในรูปที่ ??



รูปที่ ค.5: หน้ารายละเอียดของข่าวสาร

จากรูปที่ ?? สามารถอธิบายการใช้งานได้ดังนี้

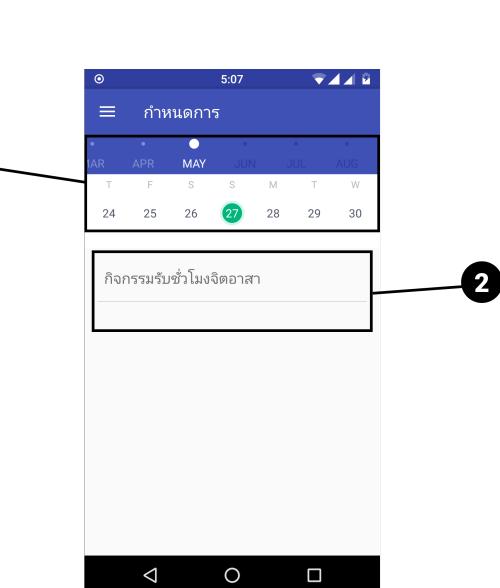
- หมายเลขอ 1 คือ หัวข้อข่าวสาร
- หมายเลขอ 1 คือ รายละเอียดของข่าวสาร
- เมื่อผู้ใช้กดเลือกเมนู Drawer ระบบจะแสดงเมนูนำทางหลักของแอปพลิเคชัน ซึ่งประกอบไปด้วยเมนู ประชาสัมพันธ์ ข้อความ กำหนดการ เอกสาร ส่งเอกสาร จองคิว คำถามที่พบบ่อย เกี่ยวกับเรา บัญชีผู้ใช้ และออกจากระบบ ดังแสดงในรูปที่ ??



รูปที่ ค.6: เมนูนำทางหลักของแอปพลิเคชัน

จากรูปที่ ?? สามารถอธิบายการใช้งานได้ดังนี้

- หมายเลข 1 คือ รายการเมนูนำทางหลักของแอปพลิเคชัน
- หมายเลข 2 คือ เมนูนำทาง
- เป้าผู้ใช้เลือกเมนูกำหนดการ ระบบจะแสดงหน้าจอกำหนดการ ตั้งแสดงในรูปที่ ??



รูปที่ ค.7: หน้าจอกำหนดการ

- ส่วนของหน้าเมนูแอปพลิเคชันสำหรับนักศึกษา
- หน้าจอต้อนรับแสดงผลทุกครั้งเมื่อผู้ใช้ทำการเปิดใช้งานแอปพลิเคชัน ดังแสดงในรูปที่ ??



รูปที่ ค.8: หน้าจอต้อนรับ

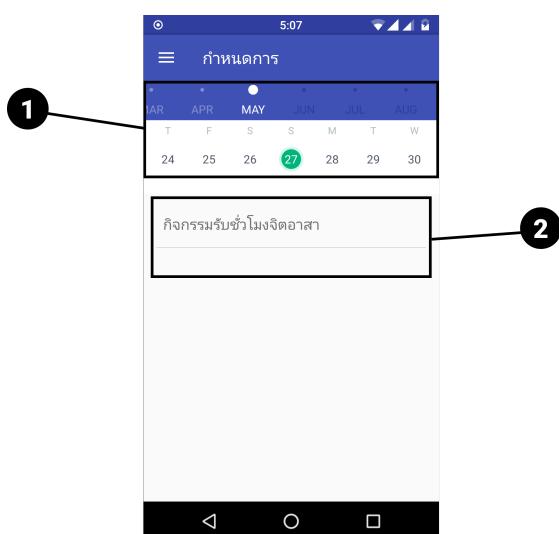
- เมื่อระบบทำการตรวจสอบว่ามีสิทธิ์(Permission)ในการใช้งานแอปพลิเคชันที่ผู้ใช้งานไม่ได่อนุญาตให้เข้าถึง ระบบจะแสดงหน้าต่างขอสิทธิ์การเข้าถึง ดังแสดงในรูปที่ ??



รูปที่ ค.9: หน้าต่างขอสิทธิ์การเข้าถึง

จากรูปที่ ?? สามารถอธิบายการใช้งานได้ดังนี้

- หมายเลข 1 คือ หน้าต่างขอสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูล
- หมายเลข 2 คือ ปุ่มให้สิทธิ์และยกเลิกการให้สิทธิ์



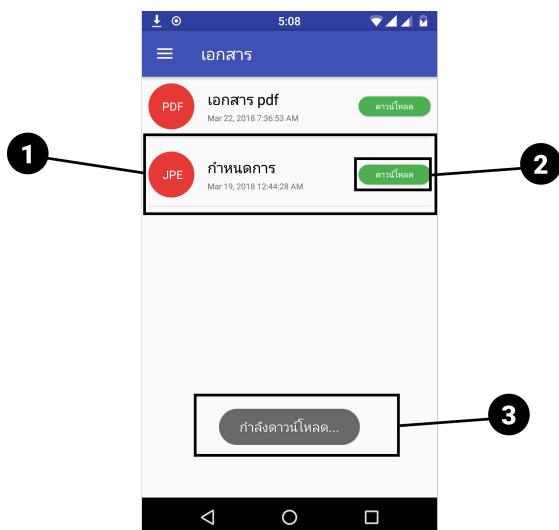
รูปที่ ค.10: หน้าแสดงกำหนดการ

จากรูปที่ ?? สามารถอธิบายการใช้งานได้ดังนี้

- หมายเลข 1 คือ ปฏิทินแสดงวันที่ปัจจุบันและผู้ใช้สามารถเลือกวันที่ต้อง-

การเพื่อดูกำหนดการก่อนหน้า

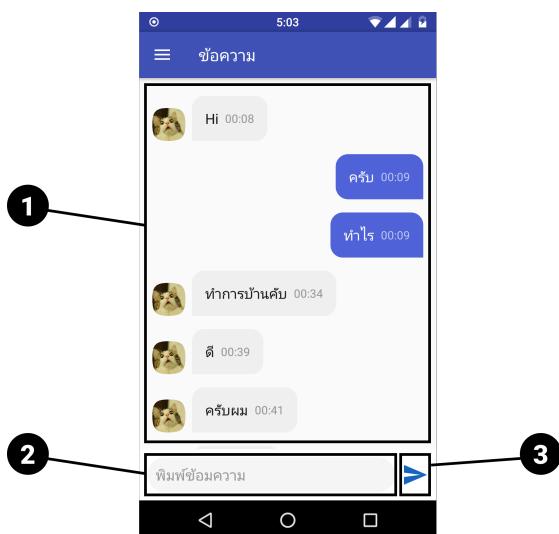
- หมายเลข 2 คือ แสดงรายการกำหนดการของวันนี้ ๆ
- เมื่อผู้ใช้เลือกเมนูเอกสาร ระบบจะแสดงหน้าจอรายการเอกสาร ดังแสดงในรูปที่ ??



รูปที่ ค.11: หน้าจอเอกสาร

จากรูปที่ ?? สามารถอธิบายการใช้งานได้ดังนี้

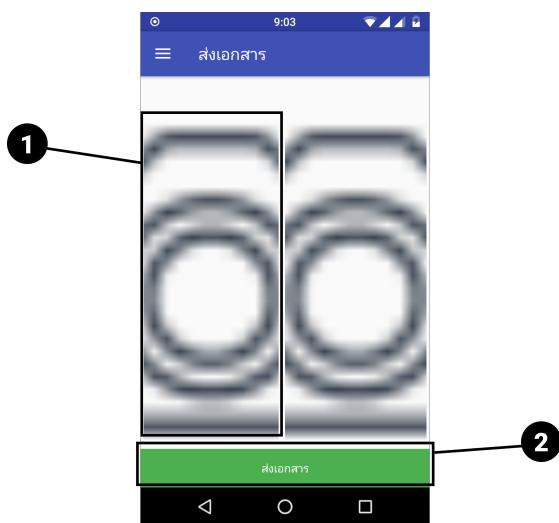
- หมายเลข 1 คือ รายการเอกสาร
- หมายเลข 2 คือ ปุ่มดาวน์โหลดเอกสาร
- หมายเลข 3 คือ สถานะการดาวน์โหลดเอกสาร
- เมื่อผู้ใช้เลือกเมนูข้อความ ระบบจะแสดงหน้าจอสนทนา ดังแสดงในรูปที่ ??



รูปที่ ค.12: หน้าจอสนทนากลุ่ม

จากรูปที่ ?? สามารถอธิบายการใช้งานได้ดังนี้

- หมายเลข 1 คือ รายการประวัติการใช้งานได้ดังนี้
- หมายเลข 2 คือ ช่องกรอกข้อความเพื่อสนทนา
- หมายเลข 3 คือ ปุ่มส่งข้อความ
- เมื่อผู้ใช้เลือกเมนูส่งเอกสารระบบจะตรวจสอบข้อมูลว่าเจ้าหน้าที่ได้ทำการเปิดให้นักศึกษาส่งเอกสารได้หรือไม่ หากตรวจสอบแล้วพบว่าสามารถส่งได้ระบบจะแสดงหน้าจอส่งเอกสาร ดังแสดงในรูปที่ ??



รูปที่ ค.13: หน้าจอส่งเอกสาร

จากรูปที่ ?? สามารถอธิบายการใช้งานได้ดังนี้

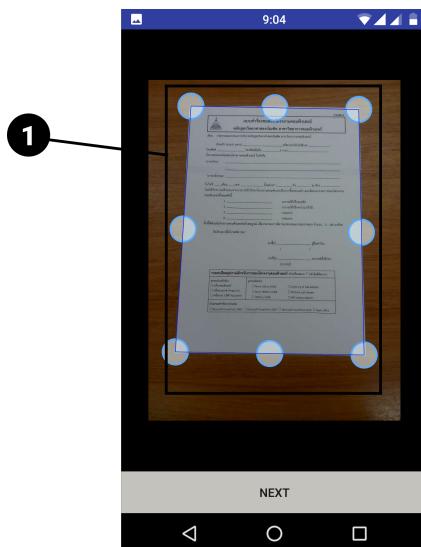
- หมายเลข 1 คือ เมื่อผู้ใช้เข้ามาครั้งแรกเมื่อผู้ใช้กดรูปภาพเอกสารระบบจะนำผู้ใช้ไปยังหน้าจอถ่ายภาพเอกสารและแสดงรูปภาพพรีวิว(Preview)ภาพถ่ายเอกสาร
- หมายเลข 2 คือ ปุ่มกดส่งเอกสาร
- เมื่อผู้ใช้กดที่ปุ่มถ่ายภาพเอกสารระบบจะแสดงหน้าจอถ่ายภาพเอกสาร ตั้งแสดงในรูปที่ ??



รูปที่ ค.14: หน้าจอถ่ายภาพเอกสาร

จากรูปที่ ?? สามารถอธิบายการใช้งานได้ดังนี้

- หมายเลข 1 คือ ปุ่มกดถ่ายภาพสำเนาเอกสาร
- หน้าจอแสดงภาพพรีวิวภาพถ่ายสำเนาเอกสาร ตั้งแสดงในรูปที่ ??

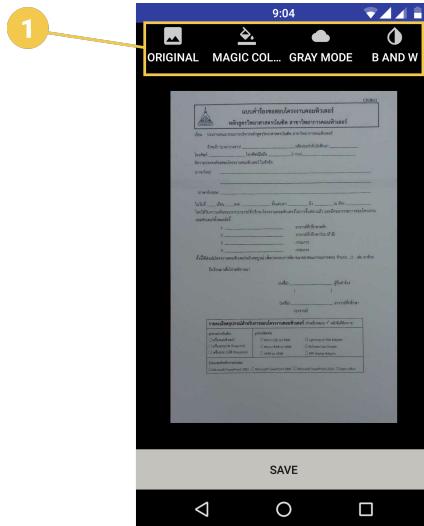


รูปที่ ค.15: หน้าจอแสดงภาพพรีวิวภาพถ่ายสำเนาเอกสาร

จากรูปที่ ?? สามารถอธิบายการใช้งานได้ดังนี้

- หมายเลข 1 คือ ปุ่มปรับมุมภาพทั้ง 8 มุมเพื่อปรับขนาดภาพถ่ายเอกสาร

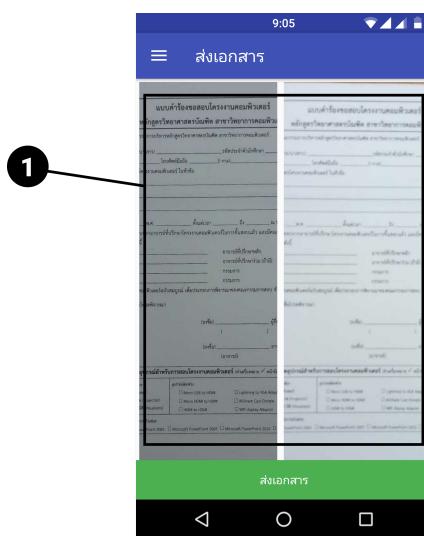
- หน้าจอแสดงปรับแต่งภาพถ่ายสำเนาเอกสาร ดังแสดงในรูปที่ ??



รูปที่ ค.16: หน้าจอแสดงปรับแต่งภาพถ่ายสำเนาเอกสาร

จากรูปที่ ?? สามารถอธิบายการใช้งานได้ดังนี้

- หมายเลขอื่นๆ คือ เมื่อผู้ใช้ต้องการปรับความคมชัดของภาพสามารถทำได้
 - จาก 4 ปุ่ม คือ ปุ่มภาพตันฉบับ ปุ่มปรับสีอัตโนมัติ ปุ่มปรับปรับสีเป็นสีเทา ปุ่มปรับสีเป็นสีขาวดำ
- หน้าจอแสดงภาพพรีวิวภาพถ่ายสำเนาเอกสารทั้งสองฉบับ ดังแสดงในรูปที่ ??



รูปที่ ค.17: หน้าจอแสดงภาพพรีวิวภาพถ่ายสำเนาเอกสาร

จากรูปที่ ?? สามารถอธิบายการใช้งานได้ดังนี้

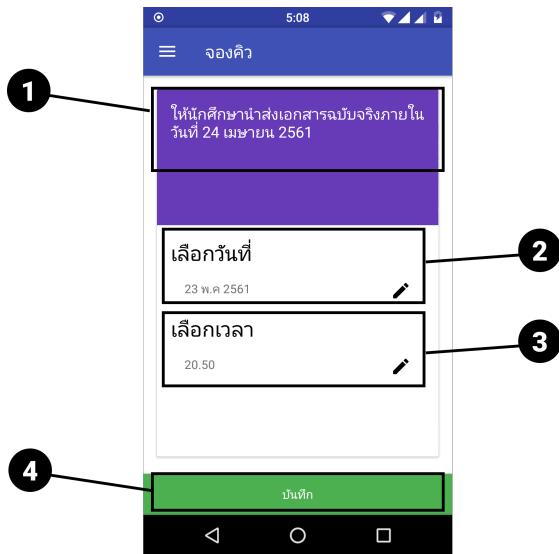
- หมายเลข 1 คือ แสดงภาพพรีวิวภาพถ่ายสำเนาเอกสารทั้งสองฉบับ
- เมื่อผู้ใช้กดปุ่มส่งเอกสาร ระบบจะแสดงหน้าต่างแสดงสถานะการอัพโหลดเอกสาร ดังแสดงในรูปที่ ??



รูปที่ ค.18: หน้าต่างแสดงสถานะการอัพโหลดเอกสาร

จากรูปที่ ?? สามารถอธิบายการใช้งานได้ดังนี้

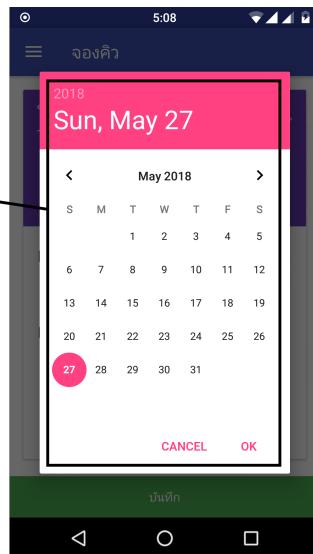
- หมายเลข 1 คือ หน้าต่างสถานะการอัพโหลดเอกสาร
- เมื่อผู้ใช้กดเมนูจองคิว ระบบจะตรวจสอบสถานะการส่งเอกสารว่าถูกเจ้าหน้าที่ตรวจสอบแล้วหรือไม่ ถ้าเจ้าหน้าที่อนุมัติแล้วระบบจะแสดงหน้าจอของวันที่ส่งเอกสาร ดังแสดงในรูปที่ ??



รูปที่ ค.19: หน้าจอจองคิว

จากรูปที่ ?? สามารถอธิบายการใช้งานได้ดังนี้

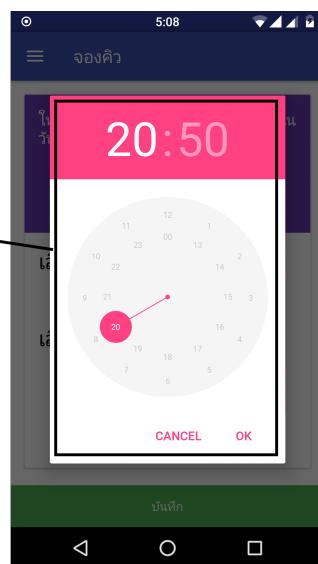
- หมายเลข 1 คือ รายละเอียด
- หมายเลข 2 คือ ส่วนของการเลือกวันที่ที่ต้องการส่งเอกสาร
- หมายเลข 3 คือ ส่วนของการเลือกเวลาที่ต้องการส่งเอกสาร
- หมายเลข 4 คือ ปุ่มกดส่งเอกสาร
- เมื่อผู้ใช้กดปุ่มเลือกวันที่ที่ต้องการส่งเอกสารระบบจะแสดงหน้าต่างเลือกวันที่โดยจะแสดงเฉพาะวันที่ที่เจ้าหน้าที่เลือกไว้เท่านั้น ดังแสดงในรูปที่ ??



รูปที่ ค.20: หน้าต่างปฏิทินเลือกวันที่ต้องการส่งเอกสาร

จากรูปที่ ?? สามารถอธิบายการใช้งานได้ดังนี้

- หมายเลข 1 คือ หน้าต่างปฏิทินเลือกวันที่ต้องการส่งเอกสาร
- เมื่อผู้ใช้กดปุ่มเลือกเวลาที่ต้องการส่งเอกสารระบบจะแสดงหน้าต่างเลือกเวลาโดยจะแสดงเฉพาะเวลาที่เจ้าหน้าที่เลือกไว้เท่านั้น ดังแสดงในรูปที่ ??



รูปที่ ค.21: หน้าต่างนาฬิกาเลือกเวลาที่ต้องการส่งเอกสาร

จากรูปที่ ?? สามารถอธิบายการใช้งานได้ดังนี้

- หมายเลขอื่นๆ คือ หน้าต่างนาฬิกาเลือกเวลาที่ต้องการส่งเอกสาร
- เมื่อผู้ใช้กดเมนูคำถามที่พับบอกระบบจะแสดงหน้าจอคำถามที่พับบอย ดังแสดงในรูปที่ ??



รูปที่ ค.22: หน้าจอคำถามที่พับบอย

จากรูปที่ ?? สามารถอธิบายการใช้งานได้ดังนี้

- หมายเลขอื่นๆ คือ คำถาม
- หมายเลขอื่นๆ คือ คำตอบ
- เมื่อผู้ใช้กดปุ่มเมนูเกี่ยวกับระบบ จะแสดงข้อมูลรายละเอียดของงานพัฒนานักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ดังแสดงในรูปที่ ??



รูปที่ ค.23: หน้าเกี่ยวกับ

จากรูปที่ ?? สามารถอธิบายการใช้งานได้ดังนี้

- หมายเลข 1 คือ ข้อมูลติดต่องานพัฒนานักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
- ปุ่มกดสำหรับเปิดกลุ่มงานพัฒนานักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานีบน Facebook

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล: นายนรากร วิเชียรไชย

รหัสประจำตัวนักศึกษา: 5811403626

วันเกิด: 06 11 2539

ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้: 74 ม.1 ต.ภูดิน อ.เมือง จ.กาฬสินธุ์ 46000

เบอร์โทรศัพท์: (+66) 88 766 5841

อีเมลล์: narakorn.vi.58@ubu.ac.th

ระดับมัธยมต้น: โรงเรียน สหสัขนรศึกษา จังหวัด กาฬสินธุ์

ระดับมัธยมปลาย: โรงเรียน สหสัขนรศึกษา จังหวัด กาฬสินธุ์

ระดับอุดมศึกษา: ภาควิชาคณิตศาสตร์ สถาบัน และคอมพิวเตอร์ สาขาวิชาการ คอมพิวเตอร์

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี