

โครงการเลขที่ วศ.คพ. S040-1/2564

เรื่อง

วงเวียน : แอปพลิเคชันรีวิว

โดย

นายวริทธิ์ธร อุตตะมา รหัส 610610612

โครงการนี้

เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ปีการศึกษา 2564

PROJECT No. CPE S040-1/2564

Wongwien : A Review Application

Waritthon Auttama 610610612

**A Project Submitted in Partial Fulfillment of Requirements
for the Degree of Bachelor of Engineering
Department of Computer Engineering
Faculty of Engineering
Chiang Mai University
2021**

หัวข้อโครงการ : วงเวียน : แอปพลิเคชันรีวิว
: Wongwien : A Review Application
โดย : นายวริทธิ์ธร อุตตะมา รหัส 610610612
ภาควิชา : วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร. ลัชนา ระมิงค์วงศ์
ปริญญา : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขา : วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา : 2564

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้อนุมัติให้โครงการนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์)

..... หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
(รศ.ดร. สันติ พิทักษ์กัญญ์)

คณะกรรมการสอบโครงการ

..... ประธานกรรมการ
(ผศ.ดร. ลัชนา ระมิงค์วงศ์)

..... กรรมการ
(รศ.ดร. ศักดิ์กษิต ระมิงค์วงศ์)

..... กรรมการ
(ผศ.ดร. กำพล วรดิษฐ์)

หัวข้อโครงการ : วงเวียน : แอปพลิเคชันรีวิว
: Wongwien : A Review Application
โดย : นายวริทธิ์ธร อดตะมา รหัส 610610612
ภาควิชา : วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร. ลัชนา ระมิงค์วงศ์
ปริญญา : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขา : วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา : 2564

บทคัดย่อ

การเขียนรายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการทำโครงการวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ได้ทำออกมาในรูปแบบของ Application โดย อุปกรณ์เน้นการทำงานบนโทรศัพท์แอนดรอยด์เป็นหลัก ซึ่งโครงการนี้จัดขึ้นเพื่อเป็นตัวเลือกหนึ่งที่ใช้ในการประกอบการตัดสินใจ ผ่าน ระบบของการรีวิว ช่วยค้นหาข้อมูลประเภทรีวิว คำแนะนำจากการรีวิว ข้อเสนอแนะ สามารถปรึกษาพูดคุยเพื่อต้องการความช่วยเหลือ โดยแอปพลิเคชันสามารถรองรับการเข้าใช้งานโดยผ่านแพลตฟอร์มอื่น และนอกจากนี้สามารถช่วยอำนวยความสะดวกในการเป็น สื่อกกลางในการสอบถามผ่านระบบตั้งกระทู้เพื่อให้ผู้ที่มีความรู้มาช่วยชี้แนะ ตัวแอปพลิเคชันออกแบบมาสำหรับบุคคลทั่วไป

Project Title : Wongwien : A Review Application
Name : Waritthon Auttama 610610612
Department : Computer Engineering
Project Advisor : Asst.Prof.Lachana Ramingwong, Ph.D.
Degree : Bachelor of Engineering
Program : Computer Engineering
Academic Year : 2021

ABSTRACT

การเขียนรายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการทำโครงงานวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ได้ทำออกมาในรูปแบบของ **Application** โดย อุปกรณ์เน้นการทำงานบนโทรศัพท์แอนดรอยด์เป็นหลัก ซึ่งโครงงานนี้จัดขึ้นเพื่อเป็นตัวเลือกหนึ่งที่ใช้ในการประกอบการตัดสินใจ ผ่าน ระบบของการรีวิว ช่วยค้นหาข้อมูลประเภทรีวิว คำแนะนำจากการรีวิว ข้อเสนอแนะ สามารถปรึกษาพูดคุยเพื่อต้องการความช่วยเหลือ โดยแอปพลิเคชันสามารถรองรับการใช้งานโดยผ่านแพลตฟอร์มอื่น และนอกจากนี้สามารถช่วยอำนวยความสะดวกในการเป็น สื่อกลางในการสอบถามผ่านระบบตั้งกระทู้เพื่อให้ผู้ที่มีความรู้มาช่วยชี้แนะ ตัวแอปพลิเคชันออกแบบมาสำหรับบุคคลทั่วไป

กิตติกรรมประกาศ

Your acknowledgments go here. Make sure it sits inside the acknowledgment environment.

นายวริทธิ์ธร อุตตะมา

25 พฤษภาคม 2563

สารบัญ

บทคัดย่อ	ข
Abstract	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญรูป	ช
สารบัญตาราง	ซ
1 บทนำ	1
1.1 ที่มาของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	1
1.3.1 ขอบเขตด้านฮาร์ดแวร์	1
1.3.2 ขอบเขตด้านซอฟต์แวร์	1
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ	2
1.5 เทคโนโลยีและเครื่องมือที่ใช้	2
1.5.1 เทคโนโลยีด้านฮาร์ดแวร์	2
1.5.2 เทคโนโลยีด้านซอฟต์แวร์	2
1.6 แผนการดำเนินงาน	2
2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 Mobile operating systems	3
2.1.1 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์(Android OS)	3
2.2 Development tools and technology	5
2.2.1 Firebase	5
2.2.2 Android Studio	7
2.2.3 JSON (Java Script Object Notation)	8
2.2.4 NoSQL Databases	8
2.2.5 Android SDK	8
2.2.6 JDK (Java Development Kit)	9
2.2.7 SDK Platform (Software Development Kit)	9
2.2.8 AVD (Android Visual Device)	9
2.3 ความรู้ตามหลักสูตรซึ่งถูกนำมาใช้หรือบูรณาการในโครงการ	9
2.4 ความรู้นอกหลักสูตรซึ่งถูกนำมาใช้หรือบูรณาการในโครงการ	10
3 โครงสร้างและขั้นตอนการทำงาน	11
3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน	11
3.1.1 ขั้นตอนการเก็บ requirements	11
3.2 โครงสร้างของแอปพลิเคชัน	12
3.2.1 Use case diagram	12
3.2.2 System architecture	12
3.2.3 Database schema	13
3.3 โครงสร้างของแอปพลิเคชัน	14
3.3.1 Use case diagram	14
4 การทดลองและผลลัพธ์	16

5	บทสรุปและข้อเสนอแนะ	17
5.1	สรุปผล	17
5.2	ปัญหาที่พบและแนวทางการแก้ไข	17
5.3	ข้อเสนอแนะและแนวทางการพัฒนาต่อ	17
	บรรณานุกรม	18
ก	The first appendix	20
ก.1	Appendix section	20
ข	คู่มือการใช้งานระบบ	21
	ประวัติผู้เขียน	22

សារប័ណ្ណរូប

2.1 Poem	4
3.1 Poem	13
3.2 Poem	14
3.3 Poem	15

สารบัญตาราง

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาของโครงการ

การเรียนรู้เรื่องราวต่างๆเกี่ยวกับมหาวิทยาลัยนั้นทำได้หลายวิธี แต่เมื่อพูดถึงการใช้ชีวิตแล้วการรีวิวก็ถือว่าเป็นการถ่ายทอด ประสบการณ์ที่ดีวิธีหนึ่งนอกจากนี้ยังอาจเป็นแนวทางการใช้ชีวิตและช่วยในการแก้ไขปัญหา หรือให้ข้อมูลข้อคิดเห็นและประสบการณ์เกี่ยวกับ เรื่องราวที่คนกลุ่มหนึ่งให้ความสนใจร่วมกัน เช่น วิชา ร้านอาหาร เป็นต้น

การรีวิวสิ่งต่างๆที่มีประโยชน์กับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ไม่ได้มีการรวบรวมไว้ทำให้มีการกระจายไปในแพลตฟอร์มต่างๆ ประกอบกับแต่ละแพลตฟอร์มก็มีข้อจำกัดแตกต่างกันไป อย่างเช่น ระบบที่ใหญ่ของแอปโซเซียล เช่น facebook ทำให้การค้นหารีวิวนั้นพบเจอ ได้ยาก ส่วนใหญ่จะพบเจอแต่กลุ่มรีวิวสินค้ามากกว่า รีวิวแนวประสบการณ์ twitter ก็ส่วนใหญ่ที่พบเจอเป็นแนวข่าว pantip ส่วนใหญ่ที่พบเจอ เป็นแนวกระทู้ถามตอบ พบเจอรีวิวค่อนข้างน้อย เป็นต้น ทำให้การเข้าถึงรีวิวนั้นค่อนข้างยากต้องเสียเวลาพอสมควร แอปพลิเคชันนี้ช่วย แก้ปัญหาให้ช่วยเป็นอีกตัวเลือกของการรีวิวที่ทำให้รีวิวมีการเก็บรวบรวมไว้ให้มีระเบียบมากขึ้น เพื่อให้ค้นหาได้ง่ายด้วยการใช้ค่านวน การแบ่งหมวดหมู่ แท็กต่างๆในการร่วมกันค้นหา

ผู้พัฒนาได้มองเป็นปัญหาดังกล่าวจึงได้พัฒนาแอปพลิเคชันนี้ขึ้น เพื่อเพิ่มช่วยเสริมการเรียนรู้และเข้าใจ การใช้ชีวิตในมหาวิทยาลัยแก่ นักศึกษาและคนที่สนใจ รวมถึงการแก้ไขปัญหา ข้อสงสัยต่างๆ ผ่านการรีวิวที่มีการแยกหมวดหมู่เพื่อเข้าถึงได้ง่ายต่อการค้นหาและสามารถการ สร้างกระทู้สอบถามเพื่อขอความช่วยเหลือ

โดยทางผู้พัฒนาหวังว่าแอปพลิเคชันนี้จะช่วยในการให้ความรู้และช่วยในการประกอบการตัดสินใจต่างๆ ได้ง่ายขึ้นผ่านการรีวิวและคำแนะนำจากคนที่มีความรู้หรือมีความรู้ในเรื่องนั้นๆ

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดการรีวิวต่างๆ
2. เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการเป็นสื่อกลางในการสอบถาม
3. เพื่อเป็นสื่อกลางในการติดต่อสื่อสารระหว่างบุคคล

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1.3.1 ขอบเขตด้านฮาร์ดแวร์

1. รองรับบนโทรศัพท์มือถือแอนดรอยด์

1.3.2 ขอบเขตด้านซอฟต์แวร์

1. สามารถเข้าใช้บริการโดยผ่านแพลตฟอร์มอื่นๆ (facebook,google,email)
2. สามารถเข้าไปอ่านรีวิว ค้นหาจากคำค้นหาหรือค้นหาโดยหมวดหมู่ รวมถึงการให้คะแนนรีวิว
3. สามารถสร้างการรีวิว

4. สามารถเข้าไปอ่านคำถามที่น่าสนใจ ตอบคำถาม รวมถึงการสร้างกระทู้สอบถามเพื่อไขข้อสงสัย
5. สามารถติดต่อสื่อสารระหว่างบุคคลเพื่อขอคำแนะนำต่างๆ

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ช่วยในการประกอบการตัดสินใจต่างๆ
2. ช่วยในการเป็นสื่อกลางในการสอบถามระหว่างผู้สงสัยกับผู้ที่มีความรู้
3. เป็นช่องทางในการติดต่อสื่อสารระหว่างบุคคล

1.5 เทคโนโลยีและเครื่องมือที่ใช้

1.5.1 เทคโนโลยีด้านฮาร์ดแวร์

1. โทรศัพท์แอนดรอยด์

1.5.2 เทคโนโลยีด้านซอฟต์แวร์

1. Figma: สำหรับออกแบบตัวแอปพลิเคชัน
2. Android studio: พัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน
3. Firebase: จัดการฐานข้อมูล การเข้าใช้บริการ
4. app.diagrams.net: ออกแบบ user diagrams
5. lucidchart: ออกแบบ schema database
6. google cloud platform: เชื่อมต่อ google map api
7. developers facebook: เชื่อมต่อ facebook api สำหรับการ login

1.6 แผนการดำเนินงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ก.ค. 2564	ส.ค. 2564	ก.ย. 2564	ต.ค. 2564	พ.ย. 2564	ธ.ค. 2564	ม.ค. 2565
ศึกษาปัญหา ความต้องการ และรวบรวมข้อมูล							
ศึกษาภาษาและเครื่องมือที่ใช้ในการเขียนแอปพลิเคชัน							
กำหนดขอบเขตและวางแผนการดำเนินงาน							
ออกแบบ UX/UI							
พัฒนาแอปพลิเคชัน							
เขียนเอกสารรายงาน							

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การทำโครงการ เริ่มต้นด้วยการศึกษาค้นคว้า ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง หรือ งานวิจัย/โครงการ ที่เคยมีผู้นำเสนอ ไว้ แล้ว ซึ่งเนื้อหาในบทนี้จะเกี่ยวกับการอธิบายถึงสิ่งที่เกี่ยวข้องกับโครงการ เพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจเนื้อหาในบท ถัดๆ ไปได้ง่ายขึ้น

2.1 Mobile operating systems

2.1.1 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์(Android OS)

ประวัติและความเป็นมาของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

เริ่มต้นระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ [5] ถูกพัฒนามาจากบริษัท แอนดรอยด์(Android Inc.) เมื่อปี พ.ศ 2546 โดยมีนาย แอนดี้ รูบิน (Andy Rubin) ผู้ให้กำเนิดระบบปฏิบัติการนี้ และถูกบริษัท กูเกิ้ล ซื้อกิจการ เมื่อ เดือนสิงหาคม ปี พ.ศ 2548 โดยบริษัทแอนดรอยด์ ได้กลายเป็นมาบริษัทลูก ของบริษัทกูเกิ้ล และยังมี นาย แอนดี้ รูบิน ดำเนินงานอยู่ในทีมพัฒนาระบบปฏิบัติการต่อไป

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

ต่อมาเมื่อเดือน พฤศจิกายน ปี พ.ศ 2550 บริษัทกูเกิ้ล ได้ทำการก่อตั้งสมาคม OHA (Open Handset Alliance, <http://www.openhandsetalliance.com>) เพื่อเป็นหน่วยงานกลางในการกำหนดมาตรฐานกลางของอุปกรณ์พกพาและระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยมีสมาชิกในช่วงก่อตั้งจำนวน 34 ราย เข้าร่วม ซึ่งประกอบไปด้วยบริษัทชั้นนำที่ดำเนินธุรกิจด้านการสื่อสาร เช่น โรงงานผลิตอุปกรณ์พกพา, บริษัท พัฒนาโปรแกรม, ผู้ให้บริการสื่อสาร และผู้ผลิตอะไหล่อุปกรณ์ด้านสื่อสาร

ประเภทของระบบปฏิบัติการ Android

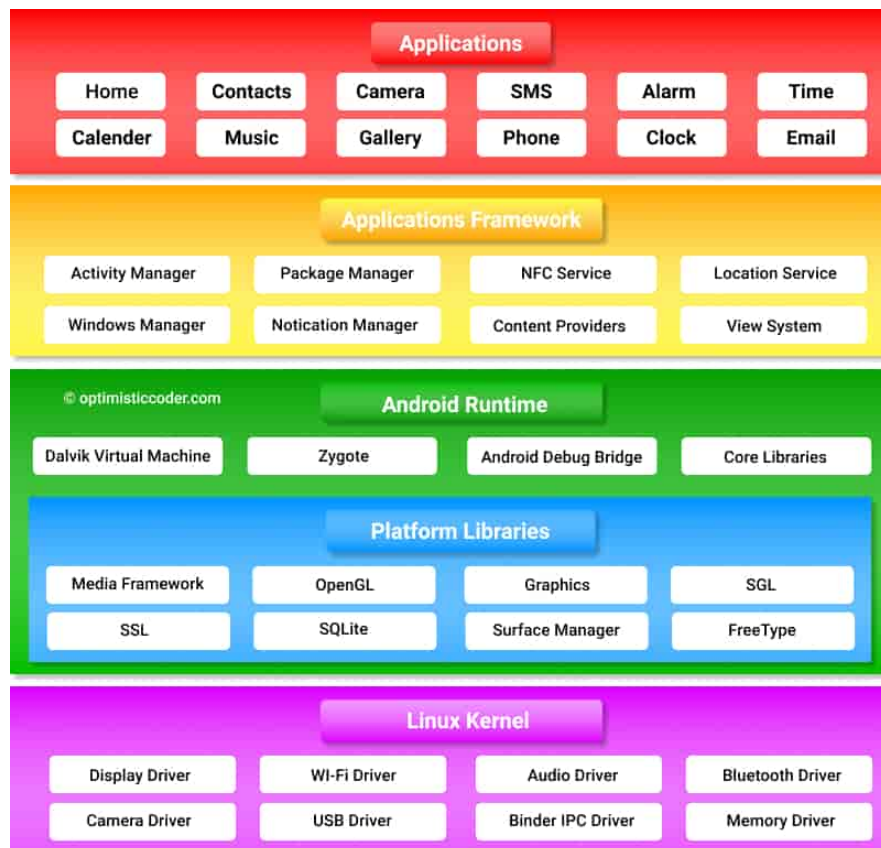
เนื่องจากระบบปฏิบัติการ android เป็น ซอฟต์แวร์เปิด จึงอนุญาตให้นักพัฒนาหรือผู้ที่สนใจ สามารถดาวน์โหลด Source Code ได้ ทำให้มีผู้พัฒนาจากหลายๆ ฝ่ายนำ Source Code มาปรับแต่งและพัฒนาสร้างแอปพลิเคชันบนระบบ Android ในแบบฉบับของตนเองมากขึ้น โดยมาสามารถแย่งประเภทของระบบ android ออกเป็นกลุ่มๆ ได้ 3 ประเภดังต่อไปนี้

Android Open Sorce Project (AOSP) เป็นระบบ Android ประเภทแรกที่ทางบริษัท google เปิดให้สามารถนำ Source Code ไปติดตั้งและใช้งานในอุปกรณ์ ได้โดยไม่ต้องไปเสียค่าใช้จ่าย

Open Handset Mobile (OHM) เป็นแอนดรอยด์ที่ได้รับการพัฒนากับกลุ่ม Open Handset ALLiances (OHM) ซึ่งบริษัทเหล่านี้จะพัฒนาระบบ Android ในแบบฉบับของตนเอง โดยมีรูปร่าง หน้าตา การแสดงผล และฟังก์ชัน การใช้งานที่แตกต่างกัน รวมไปถึงอาจจะมีเอกลักษณ์ และรูปแบบการใช้งานเป็นของตัวเองแต่ละบริษัท และ program Android ประเภทนี้ก็จะได้รับสิทธิ์ บริการเสริมต่างๆ จาก Google ที่เรียกว่า GMS (Google Mobile Service) ซึ่งเป็นบริการเสริมที่ทำให้ระบบ Android มี ประสิทธิภาพขึ้นนั่นเอง

Cooking หรือ Customize เป็น ระบบ Android ที่นักพัฒนานำเอาซอร์สโค้ดจากแหล่งต่างๆ มาปรับแต่งให้อยู่ในแบบฉบับของตนเอง ซึ่งการพัฒนาจะต้องปลดล็อกสิทธิ์ในการใช้งานอุปกรณ์(Unlock) เสีย ก่อนจึงจะสามารถติดตั้งได้ ทั้งนี้ระบบ Android ประเภทนี้ ถือได้ว่าเป็นประเภที่มีความสามารถสูงที่สุด เนื่อง-จากจะได้รับการปรับแต่งขีดความสามารถต่างๆ ให้มีเข้ากันได้กับอุปกรณ์นั้นๆ จากผู้ใช้งานจริง

สถาปัตยกรรมของระบบแอนดรอยด์



รูปที่ 2.1: android architecture

1. ชั้นแอปพลิเคชัน(Application) ชั้นนี้เป็นชั้นบนสุดของโครงสร้าง Android ซึ่งเป็นส่วน ของแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมาใช้งาน เช่น แอปพลิเคชันรับส่งอีเมลล์ แอปพลิเคชันโทรศัพท์(Phone Dial) แอปพลิเคชันเว็บเบราว์เซอร์(Web Browser) เป็นต้น ทั้งนี้โปรแกรมในชั้น แอปพลิเคชันนั้นจะอยู่ในรูปแบบของ ไฟล์.apk ซึ่งโดยทั่วไปแล้วจะอยู่ในไดเรกทอรี data/app ของ โทรศัพท์
2. ชั้นแอปพลิเคชันเฟรมเวิร์ค (Application Framework) โดยปกติแล้วนักพัฒนาสามารถ เรียกใช้งาน Android ผ่าน API (Application Programming Interface) ได้ ซึ่ง Android ได้ออกแบบไว้ เพื่อลดความซ้ำซ้อนในการใช้งานซ้ำ ของ Application Component
3. ชั้นไลบรารี(Library) แอนดรอยด์ได้รวบรวมกลุ่มของไลบรารีต่างๆ ที่สำคัญและมีความ จา เป็นต่อการพัฒนาโปรแกรมเอาไว้มากมาย ซึ่งถูกเขียนไว้ด้วยภาษา C และ C++

4. ชั้นลินุกซ์เคอร์เนล (Linux Kernel) ระบบ Android อยู่บนพื้นฐานของระบบปฏิบัติการ Linux โดยชั้น Linux Kernel นั้นมีฟังก์ชันการทำงานหลายส่วน ซึ่งแต่ละส่วนถูกพัฒนาขึ้นด้วย ภาษา C เช่น การจัดการหน่วยความจำ (Memory Management) การจัดการโปรเซส (Process Management) การเชื่อมต่อเครือข่าย(Networking) และฟังก์ชันการทำงานส่วนอื่นที่เกี่ยวข้องกับ ระบบ ปฏิบัติการ ทั้งนี้ นักพัฒนาจะไม่มีสิทธิ์ เข้าถึงส่วนนี้ได้โดยตรง ซึ่งนักพัฒนาสามารถเข้าถึง ระบบปฏิบัติการ Linux ได้จากชุดคำสั่ง Command Prompt เช่น adb shell ซึ่งจะสามารถใช้ เครื่องมือต่างๆ ได้ เช่น การเข้าดูระบบไฟล์(File System) โปรเซสการคัดลอกไฟล์(Copy File) เป็นต้น

2.2 Development tools and technology

2.2.1 Firebase

Firebase [7] คือ Platform ที่รวบรวมเครื่องมือต่าง ๆ สำหรับการจัดการในส่วน Backend หรือ Server side ซึ่งทำให้สามารถ Build Mobile Application ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังลดเวลาและ ค่าใช้จ่ายของการทำ Server side หรือการวิเคราะห์ข้อมูลให้อีกด้วย โดยมีทั้งเครื่องมือที่ฟรี และเครื่องมือที่มีค่าใช้จ่าย (สำหรับการ Scale)

ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ของ Firebase

Firebase มีผลิตภัณฑ์ทั้งหมดถึง 18 อย่างและแบ่งออกเป็น 3 หมวดหมู่ ดังนี้

Build better apps

มีทั้งหมด 7 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่

1. Realtime Database คือบริการฐานข้อมูล NoSQL ใช้วิธีการเก็บข้อมูลเป็น JSON Tree ขนาดใหญ่ และสามารถ Sync สถานะข้าม Client ได้แบบ Realtime กล่าวคือ หากเชื่อมต่อ Database เดียวกัน 2 ที่ เมื่อใดที่หนึ่งมีการอัปเดตข้อมูล อีกที่หนึ่งก็จะมีการอัปเดตข้อมูลให้เหมือนกันโดยอัตโนมัติ และสามารถทำงานแบบ Offline ได้บนแอป Android และ iOS
2. Authentication คือบริการตรวจสอบผู้ใช้ โดยสามารถตรวจสอบได้หลายวิธี เช่น Email/Password, เบอร์โทรศัพท์, บัญชี Google, Facebook, Twitter, Github เป็นต้น มีฐานข้อมูลเป็นของตัวเอง ไม่ต้องสร้างใหม่หรือออกแบบวิธีการเก็บซึ่ง สามารถดูได้ว่าสมัครด้วยวิธีไหน สมัครเมื่อไหร่ และเข้าใช้ระบบ ครั้งล่าสุดเมื่อไหร่
3. Hosting คือบริการฝากไฟล์ static เช่น HTML, CSS, JS, JPG (ไม่รองรับ PHP ซึ่งเป็น Dynamic) เพื่อให้คนอื่น ๆ เข้าใช้งานเว็บของเราได้ มักนิยมใช้ในการฝากไฟล์ที่ได้จากการ Build ของ JavaScript Framework ต่าง ๆ เช่น Angular, React, Vue สังเกตว่าจะได้ไฟล์ HTML, CSS, JS ต่าง ๆ ตามที่ได้บอกไว้ข้างต้น หรือจะเป็นไฟล์ที่เขียนเองก็ได้ ไม่จำเป็นต้องใช้ Framework ก็ได้เหมือนกัน อีกทั้งมี CDN และ SSL มาด้วยแบบฟรี ๆ เพื่อให้ผู้ใช้ของคุณได้รับประสบการณ์การใช้งานที่ปลอดภัย เชื่อถือได้และไม่มีความล่าช้าแม้ว่าจะอยู่ที่ไหนก็ตาม ทุกเว็บมี Domain Name ของ Firebase ให้อัตโนมัติ แต่ เปลี่ยนมาใช้ของตัวเองได้

4. **Cloud Functions** คือบริการสำหรับ **Deploy Function** ที่พัฒนาด้วย **JavaScript** หรือ **TypeScript** เพื่อทำงานตาม **Tigger** (คล้าย ๆ event) ที่เกิดขึ้นบน **Firebase** เช่น ถ้า **Database** ถูก เขียน (**Realtime Database Triggers**) ให้Function เราส่ง **Notification** แจ้งไปบอกเราด้วย หรือ มีการเรียนมาที่ **HTTP Endpoint (HTTP Triggers)** ให้Function เราคืนค่า **HTML** กลับไป (ใช้ทำ **REST API**) หรือ ถ้าแอปมีปัญหา (**Crashlytics Triggers**) ให้ส่งข้อความแจ้งเตือนไปที่ **Slack**
5. **Cloud Storage** คือบริการเก็บไฟล์รูปภาพ, ไฟล์เสียง, วิดีโอ เพื่อใช้บน **Application** เช่น รูปภาพประจำตัวสมาชิก, วิดีโอสอนการใช้งานโปรแกรม เป็นต้น
6. **Cloud Firestore (Beta)** คือ **Realtime Database** รุ่นใหม่มาพร้อมการค้นหาและการปรับ ขนาดอัตโนมัติที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ปรับปรุงวิธีการเก็บข้อมูลใหม่เป็น **Collections** และสามารถทำงาน แบบ **Offline** บน **Web** ได้อีกด้วย (จากเดิมทำได้แค่บน **Android** และ **iOS**)
7. **ML Kit (Beta)** คือ **Machine Learning SDK** ที่ช่วยให้แอปมือถือสามารถใช้ความสามารถ ของ **ML** ได้ดียิ่งขึ้น สามารถทำงานได้ทั้งแบบ **Online** และ **Offline**

Improve app quality

มีทั้งหมด 3 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่

1. **Crashlytics** คือบริการตรวจจับและแจ้งเตือนหากแอปเราเกิดอาการ **Crash** ขึ้นแบบ **Realtime** เพื่อให้แอปเราเสถียรอยู่เสมอ โดยจะทำการแจ้งให้ทราบถึงข้อผิดพลาดและผลกระทบ ผ่านทาง **E-mail** และ **Firebase Console** (ใช้**Cloud Functions** เพื่อส่งไปที่อื่นด้วยได้ เช่น **slack**) เพื่อการ แก้ปัญหาที่รวดเร็ว และตรงจุด
2. **Performance Monitoring** คือบริการตรวจสอบคุณภาพของแอป เพื่อให้แอปของเราตอบสนอง ได้ เร็วอยู่เสมอ โดยสามารถตรวจสอบเวลาและรายละเอียดการทำงานต่าง ๆ เช่น เวลาที่ใช้ในการเปิด แอป , เวลาที่ใช้การเปลี่ยนหน้า **UI**, เวลาที่ใช้ในการโหลด **API**, ขนาดข้อมูลที่ **Download/Upload**, จำนวน **API** ที่สำเร็จหรือล้มเหลว เป็นต้น
3. **Test Lab** คือบริการทดสอบแอปบนฮาร์ดแวร์จริง ๆ เพื่อให้มั่นใจว่าแอปของเราสามารถรองรับ ฮาร์ด-แวร์ที่เราต้องการได้จริง ๆ โดยสามารถระบุรุ่นและเวอร์ชันที่ต้องการได้ แล้วระบุรูปแบบการทดสอบ ต่าง ๆ เพื่อทดสอบและรายงานผลกลับมา ไม่ต้องซื้อโทรศัพท์เอง (สมมุติว่าจริงจังเรื่องการรองรับทุก อุปกรณ์มาก) ซึ่งเป็นเรื่องยากด้วยหากจะซื้อทุกรุ่นที่คนนิยมใช้ในตลาด ไหนจะต่อสาย จะนั่งทดสอบ ทีละเครื่องอีก ใช้ตัวนี้ จบ หมดปัญหา

Grow your business

มีทั้งหมด 8 ผลิตภัณฑ์ ได้แก่

1. **In-App Messaging** คือบริการแสดงข้อความ **pop-up** ภายในแอป ของเรา เช่น โฆษณา (เจอประ-จําเลย), การแจ้งเตือน, ข่าวสาร เป็นต้น

2. **Google Analytics** คือบริการแสดงข้อมูลสถิติต่าง ๆ ของแอป เช่น ใช้ด้วยระบบปฏิบัติการอะไร จำนวนเท่าไร, มีผู้ใช้งาน ณ ปี ปัจจุบันกี่คน, ใช้งานส่วนไหนบ้าง เป็นต้น เพื่อวิเคราะห์กลุ่มเป้าหมายหรือรับทราบพฤติกรรมของผู้ใช้งานต่าง ๆ
3. **Predictions** คือบริการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้งานแอป ช่วยให้เรารู้ว่าผู้ใช้ใช้งานส่วนใดบ้างในแอป ช่วยให้เรารู้ว่าส่วนใดตอบสนองได้ดี ส่วนใดควรปรับปรุง หรืออาจต้องการที่จะหยั่งรู้พฤติกรรมในอนาคตของผู้ใช้งานแอปของคุณ เพื่อวางแผนกลยุทธ์ทั้งรุกและรับ รวมทั้งสร้างประสบการณ์ที่น่าประทับใจให้กับผู้ใช้ของเรา
4. **Cloud Messaging** คือบริการส่งการแจ้งเตือนไปยังมือถือหรือเว็บของเรา เพื่อแจ้งข้อความไปยังผู้ใช้ของเราแม้ว่าจะปิดแอปไปแล้วก็ตาม ถ้าใครใช้ Smartphone อยู่(น่าจะทุกคนแหละ ที่กำลังอ่านบทความนี้อยู่) จะคุ้นเคยกันเป็นอย่างดี เช่น การแจ้งเตือนจาก facebook, line, instagram ต่าง ๆ เป็นต้น
5. **Remote Config** คือความสามารถที่จะเปลี่ยนลักษณะการทำงานและลักษณะที่ปรากฏของแอปของคุณได้ทันทีจากหน้าเว็บ **Firebase** โดยไม่ต้องรอการอนุมัติจาก **App Store** เช่น การเปลี่ยนรูปแบบตามเทศกาล, เปลี่ยนภาษาตามผู้ใช้งาน เป็นต้น
6. **Dynamic Links** คือลิ้งค์เชื่อมโยงไปยังแอปมือถือ ใช้สำหรับแสดงบนหน้าเว็บเพื่อให้ผู้ใช้งานติดตั้งแอปมือถือผ่านลิ้งค์นี้ อีกทั้งยังสามารถแนบข้อมูลต่าง ๆ ของผู้ใช้ที่อยู่บนเว็บมาได้ด้วย
7. **App Indexing** คือการปรับแต่งแอปของเราให้แสดงผลข้อมูลภายในแอปบน **Google Search** ได้(เรียกการทำ **SEO** แบบ **Mobile App** ก็คงไม่ผิด) เช่น ค้นซื้อร้านอาหารแล้วปรากฏแอปลงในขึ้นมาให้ดูรายละเอียดและรีวิว เป็นต้น
8. **A/B Testing (Beta)** คือความสามารถในการแสดงผลแอปหลายรูปแบบเพื่อทดสอบการแสดงผลหรือการทำงาน ว่าสิ่งไหนจะมอบประสบการณ์การใช้งานที่ดีกว่าให้แก่ผู้ใช้งาน เช่น การวางปุ่มกดแบบ ไหนที่ผู้ใช้งานใช้สะดวก สมมุติว่ามีผู้ใช้งาน 100 คน อาจจะมี 50 คนได้ปุ่มที่อยู่บนบน อีก 50 คนได้ปุ่มอยู่ มุมล่าง หากว่ามีการใช้งานแบบไหนมากกว่ากันก็อาจจะสรุปผลและเลือกใช้แบบนั้นกับทุกคนในท้ายที่สุด

2.2.2 Android Studio

Android Studio [6] เป็น IDE Tool จาก Google ไว้พัฒนา Android สำหรับ Android Studio เป็น IDE Tools ล่าสุดจาก Google ไว้พัฒนาโปรแกรม Android โดยเฉพาะ โดยพัฒนาจากแนวคิดพื้นฐานมาจาก **IntelliJ IDEA** คล้าย ๆ กับการทำงานของ **Eclipse** และ **Android ADT Plugin** โดยวัตถุประสงค์ของ **Android Studio** คือต้องการพัฒนาเครื่องมือ IDE ที่สามารถพัฒนา App บน Android ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งด้านการออกแบบ **GUI** ที่ช่วยให้สามารถ **Preview** ตัว App มุมมองที่แตกต่างกัน บน **Smart Phone** แต่ละรุ่น สามารถแสดงผลบางอย่างได้ทันทีโดยไม่ต้องทำการรัน App บน **Emulator** รวมทั้งยังแก้ไขปรับปรุงในเรื่องของความเร็วของ **Emulator** ที่ยังเจอปัญหากันอยู่ในปัจจุบัน

2.2.3 JSON (Java Script Object Notation)

JSON [3] ย่อมาจากคำว่า Java Script Object Notation เป็นฟอร์แมตสำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูล ที่มีขนาดเล็ก ซึ่งสามารถทำความเข้าใจได้ง่าย และสามารถถูกสร้างและอ่านโดยเครื่องได้ง่าย ซึ่ง JSON ถูก กำหนดให้อยู่ภายใต้ภาษา Java Script (Java Script Programming Language, Standard ECMA262 3rd Edition - December 1999.) ที่มีรูปแบบข้อมูลตัวอักษรที่มีความอิสระอย่างสมบูรณ์ แต่จะมีหลักการเขียนคั่นเคยกับนักเขียนโปรแกรมภาษาต่างๆ เช่น ภาษา C, C++, Java, Javascript, Perl, Python และอื่นๆ คุณสมบัติเหล่านี้ทำให้JSON เป็นภาษาในการแลกเปลี่ยนข้อมูลที่มีความ สมบูรณ์แบบ ประเภทของ JSON

1. Client-server architecture: Client ไม่จำเป็นต้องรู้อะไรเกี่ยวกับ Business logic ภายใน ไม่มีหน้าที่เกี่ยวกับการจัดเก็บข้อมูล ส่วน Server มีหน้าที่เก็บ Resource และไม่จำเป็นต้องรู้อะไรเกี่ยวกับ UI Frontend หรือสถานะของผู้เรียก
2. Number: ตัวเลขเท่านั้น
3. String: Unicode ใช้เครื่องหมาย double-quote (") เป็นตัวบ่งบอก และสามารถใช้backslash syntax ได้
4. Boolean: True or False
5. Array: ชุดข้อมูล ซึ่งจะเป็นชนิดใดก็ได้ ใช้สัญลักษณ์square bracket [var1,var2] เป็นตัวแสดง และคั่นด้วย comma แต่ละค่าใน array
6. Object: ชุดข้อมูลที่เป็นคู่Key-Value แบบ strings [key1:value1, key2:value2] ใช้comma เป็นตัวแบ่งแต่ละคู่ และใช้colon เป็นตัวแบ่งระหว่าง key และ value
7. Null: ค่าว่าง

2.2.4 NoSQL Databases

ฐานข้อมูล NoSQL [1] สร้างตามวัตถุประสงค์สำหรับโมเดลข้อมูลแบบเฉพาะเจาะจงและมีแบบแผนที่ยืดหยุ่นสำหรับการสร้างแอปพลิเคชันอันทันสมัย ฐานข้อมูล NoSQL เป็นที่รู้จักกันดีในด้านความง่ายในการพัฒนา การทำงาน และประสิทธิภาพตามขนาดที่ต้องการ หน้านี้ประกอบด้วยทรัพยากรเพื่อช่วยให้คุณเข้าใจ ฐานข้อมูล NoSQL และเริ่มต้นใช้งาน

2.2.5 Android SDK

Android Software Development Kit (Android SDK)[4] เปรียบเสมือน Library ที่ใช้ในการพัฒนา Application สำหรับ Android เนื่องจากตัว Android มีหลายเวอร์ชันและแต่ละเวอร์ชันมี Feature, GUI ที่ไม่เหมือนกันทำให้เกิด Android SDK ออกมาหลายเวอร์ชันให้เลือกใช้งาน

2.2.6 JDK (Java Development Kit)

Java Development Kit หรือ JDK [6] คือชุดของเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม JAVA ของ บริษัท ซัน ไมโครซิสเต็มส์ นักพัฒนาโปรแกรมโดยใช้ภาษา Java อย่างเช่น Java Compiler, Java Debugger, Java Doc และ Java Interpreter หรือ Java VM จะต้องติดตั้ง JDK นี้ไม่เช่นนั้นจะไม่สามารถ Compile และ Run java ได้ เวอร์ชันปัจจุบันของ JDK คือเวอร์ชัน 7 ประกอบไปด้วยโปรแกรมต่างๆ อาทิเช่น โปรแกรมคอมไพเลอร์(javac.exe) โปรแกรมอินเตอร์พรีเตอร์(java.exe) โปรแกรมดีบักเกอร์ แต่จะไม่มีโปรแกรม อีดีเตอร์

1. Java SE (Standard Edition) สำหรับพัฒนาโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะทั่วไป
2. Java ME (Micro Edition) สำหรับพัฒนาโปรแกรมบนอุปกรณ์พกพา เช่น โทรศัพท์มือถือหรือพีดีเอ ส่วนมากใช้เขียนโปรแกรมเกม
3. Java EE (Enterprise Edition) สำหรับพัฒนาโปรแกรมในองค์กรใหญ่ๆ หรือมีขอบเขตของโครงการกว้างมาก

2.2.7 SDK Platform (Software Development Kit)

SDK ซึ่งย่อมาจาก Software Development Kit [4] คือเครื่องมือที่เอาไว้สำหรับพัฒนาโปรแกรมหรือแอปพลิเคชันบนระบบ Android OS ซึ่งทาง Google พัฒนาออกมาเพื่อแจกจ่ายให้นักพัฒนาแอปพลิเคชันหรือผู้สนใจทั่วไปดาวน์โหลดไปใช้กันโดยไม่มีค่าใช้จ่าย และนี่ก็เป็นหนึ่งในปัจจัยที่ทำให้แอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์นั้นเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งในชุด SDK นั้นจะมีโปรแกรมและไลบรารีต่างๆ ที่จำเป็นต่อการพัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ อย่างเช่น Emulator ซึ่งทำให้ผู้ใช้สามารถสร้างแอปพลิเคชันและนำมาทดลองรันบนตัวอิมูเลเตอร์ ก่อน โดยมีสภาวะแวดล้อมเหมือนมือถือที่รันระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์จริงๆ

2.2.8 AVD (Android Visual Device)

ADV ย่อมาจาก android virtual device [2] คือ การจำลอง หรือ Emulator เครื่องโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ บนเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อ เอาไว้ทดสอบ โปรแกรม หรือ โค้ด โปรแกรมที่ได้เขียนขึ้น

ข้อดีของ ADV

AVD นั้น เป็น Emulator ที่เพิ่มความสะดวกสบายในการพัฒนา Application สำหรับ Android โดยหลังจากที่ผู้พัฒนาเขียน App เสร็จแล้ว ก็สามารถส่ง App ไปลงรันบน คอมพิวเตอร์ ที่ได้ทำให้เป็น Emulator ได้เลย แต่สำหรับผู้ใช้งานทั่วไปนั้น เราก็สามารถนำเจ้าตัว App ตัวนี้ มาลองใช้เล่นๆเหมือนเป็น Android Device บนเครื่องโน้ตบุคคอมพิวเตอร์ที่ได้ทำให้เป็น Emulator ได้

2.3 ความรู้ตามหลักสูตรซึ่งถูกนำมาใช้หรือบูรณาการในโครงการ

ความรู้ตามหลักสูตรที่นำมาใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันได้แก่ ได้แก่ ดัชนีความรู้จากวิชา Data Structure, Database, OOP Programming และ Algorithm มาใช้ในการออกแบบ Database ของโครงการ นอกจากนี้ยังใช้ความรู้จาก Software Project Management มาช่วยในการวางแผนงานและการ วางแผนการ

จัดการในด้านต่างๆ และIntroduction to Human-Computer Interaction มาช่วยในการ ออกแบบ UX/UI

2.4 ความรู้นอกหลักสูตรซึ่งถูกนำมาใช้หรือบูรณาการในโครงการ

ความรู้นอกหลักสูตรที่นำมาใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันได้แก่Android studio การใช้Emulator,โครงสร้าง Mobile Application และการประยุกต์ใช้งาน service ต่างๆจาก Firebase

บทที่ 3

โครงสร้างและขั้นตอนการทำงาน

ในบทนี้จะกล่าวถึงหลักการ และการออกแบบระบบ

3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.1.1 ขั้นตอนการเก็บ requirements

สำหรับปัญหาจากการสอบถาม

การสำรวจจากการสอบถามของตัวแทนนักศึกษา 10 คน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ปัญหาต่างๆในการใช้ ซี-วิตในมหาวิทยาลัย โดยเน้นไปที่การช่วยเหลือนักศึกษาใหม่ที่เป็นช่วงในการปรับตัวเข้ากับสังคมในมหาวิทยาลัย

วิเคราะห์ปัญหา

สามารถสรุปได้เป็นประเด็นดังนี้

1. การที่เราอยากรู้ถึงวิธีการแก้ปัญหาที่เราเผชิญอยู่นั้นการค้นหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต โดยส่วนมากการค้นหาข้อมูลที่มีลักษณะ เป็นประสบการณ์จากคนที่เคยแก้ปัญหาเรื่องนั้นมาก่อน บางครั้งการค้นหาข้อมูลลักษณะนี้มักจะหาข้อมูลได้ยาก การใช้คำในการค้นหา ข้อมูลกระจายไปในที่ต่างๆหลากหลาย เว็บไซต์ยังต้องใช้เวลาในการเพิ่มไปอีก นอกจากนี้ยังเป็นเรื่องราวเฉพาะพื้นที่ทำให้ข้อมูลยิ่งหายากมากขึ้น
2. การขอคำปรึกษาจากผู้ที่เรารู้จักนั้น บางครั้งอาจจะได้คำตอบที่ไม่ตรงกับที่คาดหวังอาจเนื่องมาจากผู้ที่เราขอความช่วยเหลือไม่มีความรู้หรือประสบการณ์ในเรื่องนั้น
3. การสอบถามนั้นบางครั้งผู้ถามอาจจะเกิดความเขินอายในการที่จะถามในเรื่องนั้นออกไป ทำให้ไม่มีความกล้าในการขอความช่วยเหลือ
4. ในกรณีของนักศึกษาใหม่การหาที่พัก สวัสดิการช่วยเหลือของมหาวิทยาลัยไม่ค่อยเป็นที่พูดถึงในโซเชียลมีเดียมากนัก บางครั้งอาจได้รับข้อมูลที่ผิดจากคนที่ไม่มีประสบการณ์และไม่รู้จริง

สรุปปัญหาหาแนวทางแก้ไขและออกแบบ

1. ออกแบบแอปพลิเคชันที่สามารถเป็นสื่อกลางในการรวบรวมประสบการณ์ต่างๆจากการรีวิว มีการแบ่งเป็นหมวดหมู่สามารถเข้าถึงได้ง่าย ซึ่งตัวแอปพลิเคชันจะมีวัตถุประสงค์ในการช่วยเหลือนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ทำให้มีลักษณะของการรวมคนเฉพาะพื้นที่
2. ในเรื่องของความน่าเชื่อถือของการรีวิวสามารถดูได้จากคะแนนการรีวิวยิ่งคะแนนมาก ความน่าเชื่อถือยิ่งมาก
3. สามารถถามคำถามเพื่อหาคนที่เราสามารถขอคำปรึกษาจากผู้ที่มีประสบการณ์ในเรื่องนั้นๆ
4. สามารถปิดบังตัวตนเพื่อเพิ่มความกล้าในการขอความช่วยเหลือ

ขั้นตอนการออกแบบระบบ

1. ออกแบบ Use case diagram
2. เลือกเทคโนโลยีและเครื่องมือที่จะใช้
3. ออกแบบ UI ใน Figma โดยมีพื้นฐานการออกแบบมาจากการใช้งานแอปพลิเคชันโซเชียลมีเดียทั่วไป

3.2 โครงสร้างของแอปพลิเคชัน

3.2.1 Use case diagram

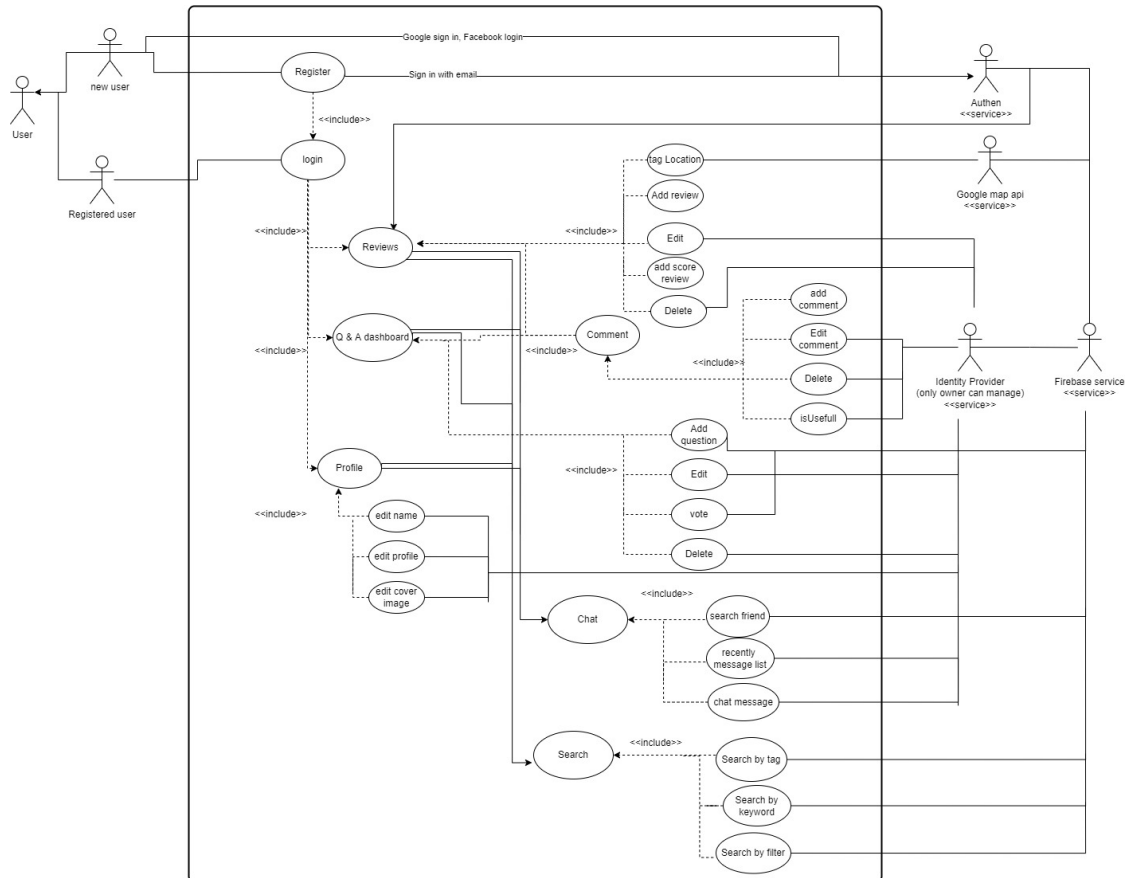
แสดงให้เห็นภาพรวมของการใช้งานระบบดังรูปที่ 3.1 จาก requirement เราสามารถระบุ User คือกลุ่มบุคคลที่ใช้แอปพลิเคชันทั่วไป เมื่อเข้าสู่ระบบมาแล้วสามารถเข้าถึง Use case ต่างๆได้ดังนี้

1. การรีวิว สามารถสร้างการรีวิวเรื่องต่างๆ สามารถเข้ามาอ่านการรีวิว สามารถคอมเมนต์และให้คะแนนการรีวิว
2. กระดานตั้งกระทู้ถาม-ตอบ สามารถเข้าอ่าน ช่วยตอบข้อสงสัยต่างๆผ่านการถามตอบปัญหาหรือสร้างกระทู้ถามคำถามเองก็ได้
3. ระบบสนทนา สามารถแชทเพื่อปรึกษาหารือกันได้

3.2.2 System architecture

สถาปัตยกรรมโครงสร้างของระบบในส่วนของการแสดงผลของ mobile application จะใช้ java ในการเขียนแอปพลิเคชันและเชื่อมต่อ backend ด้วย firebase โดยบริการที่ใช้ของ firebase ได้แก่ Realtime Database ,Authentication และ Storage

การลงชื่อเข้าใช้สามารถลงชื่อผ่านแพลตฟอร์มอื่นได้ เช่น google(ผ่าน firebase Authentication) ,facebook(ผ่าน facebook api) ข้อมูลที่ใช้ในระบบจะถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูล บน firebase realtime ส่วนการเก็บข้อมูลของรูปภาพจะเก็บไว้ที่ firebase storage สามารถแท็ก location ที่อยู่บน google map ดังรูปที่ 3.2

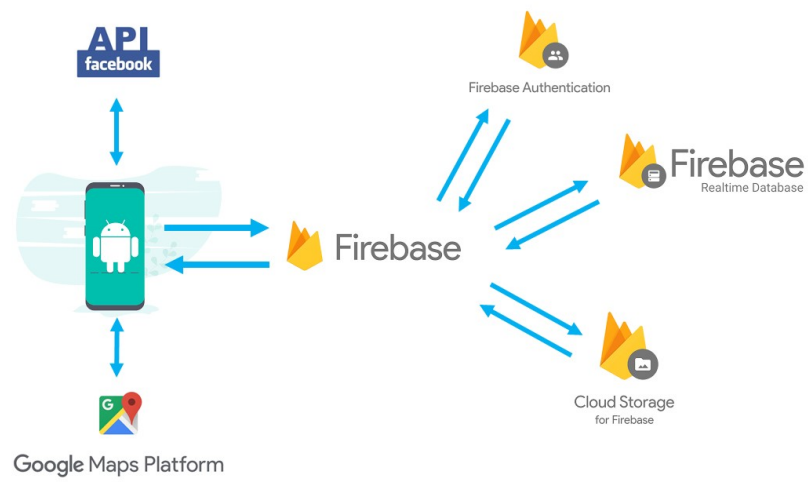


รูปที่ 3.1: Use case diagram

3.2.3 Database schema

การเก็บข้อมูลในรูปแบบ NoSQL เก็บเป็น collections ต่างๆ ดังรูปที่ 3.3

1. Users จะเก็บข้อมูลของผู้ใช้
2. Reviews จะเก็บข้อมูลของการรีวิว
3. Rparticipation เก็บข้อมูลการมีส่วนร่วมกับ Reviews เช่น การให้คะแนนรีวิว
4. QuestionAns จะเก็บข้อมูลของการกระดานถาม-ตอบ
5. Qparticipation เก็บข้อมูลการมีส่วนร่วมกับ QuestionAns เช่น การกดถูกใจ
6. MyLocation เก็บรายละเอียดของตำแหน่งที่ตั้ง
7. Comments จะเก็บข้อมูลของคอมเมนต์
8. MessageList จะเก็บข้อมูลของรายชื่อผู้รับ-ผู้ส่ง
9. Chats จะเก็บข้อมูลรายละเอียดเนื้อหาการสนทนา

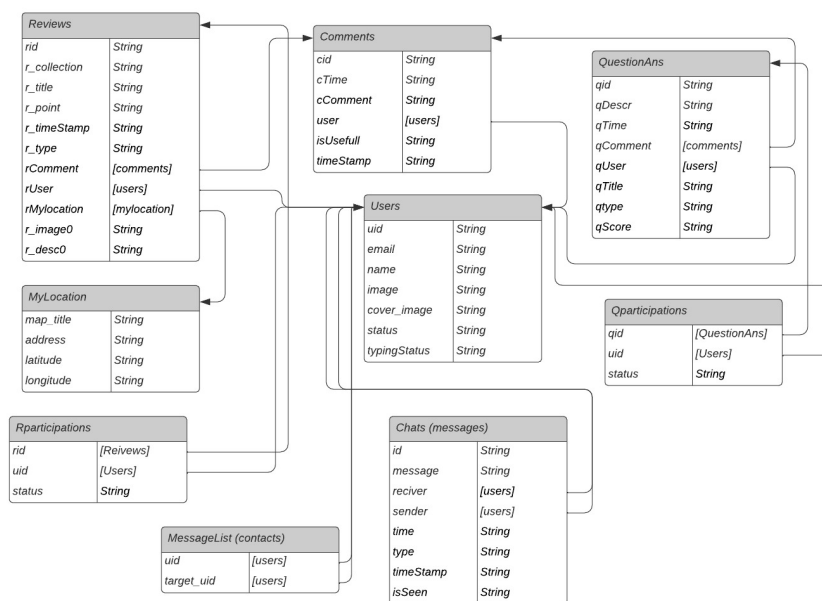


รูปที่ 3.2: System architecture

3.3 โครงสร้างของแอปพลิเคชัน

3.3.1 Use case diagram

Wongwien



รูปที่ 3.3: System architecture

บทที่ 4

การทดลองและผลลัพธ์

ในบทนี้จะทดสอบเกี่ยวกับการทำงานในฟังก์ชันหลักๆ

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

นศ. ควรสรุปถึงข้อจำกัดของระบบในด้านต่างๆ ที่ระบบมีในเนื้อหาส่วนนี้ด้วย

5.2 ปัญหาที่พบและแนวทางการแก้ไข

ในการทำโครงงานนี้ พบว่าเกิดปัญหาหลักๆ ดังนี้

5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางการพัฒนาต่อ

ข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนาโครงงานนี้ต่อไป มีดังนี้

บรรณานุกรม

- [1] Nosql คืออะไร. <https://aws.amazon.com/th/nosql/>, 2014. Online; Last accessed 3 October 2021.
- [2] Adv คืออะไร. <https://www.mindphp.com/2017>. Online; Last accessed 3 October 2021.
- [3] Json คืออะไร. <https://www.9experttraining.com/articles/json-2017>. Online; Last accessed 3 October 2021.
- [4] Sdk คืออะไร. <https://www.mindphp.com/2017>. Online; Last accessed 3 October 2021.
- [5] 'Ponglang Petrung'. สถาปัตยกรรมของระบบแอนดรอยด์(โครงสร้างของระบบแอนดรอยด์). <https://pongployappdev.medium.com/2017>. Online; Last accessed 3 October 2021.
- [6] 'Plam's'. เริ่มต้นสร้าง android application พื้นฐานด้วย android studio. <https://medium.com/@palmz/2018>. Online; Last accessed 3 October 2021.
- [7] 'Sirawit'. ทำความรู้จัก firebase และผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ. <https://medium.com/@sirawit/firebase-2019>. Online; Last accessed 3 October 2021.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

The first appendix

Text for the first appendix goes here.

ก.1 Appendix section

Text for a section in the first appendix goes here.

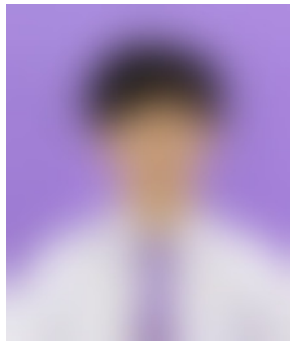
test ทดสอบฟอนต์ serif

test ทดสอบฟอนต์ sans serif

ภาคผนวก ข
คู่มือการใช้งานระบบ

Manual goes here.

ประวัติผู้เขียน



Your biosketch goes here. Make sure it sits inside the biosketch environment.