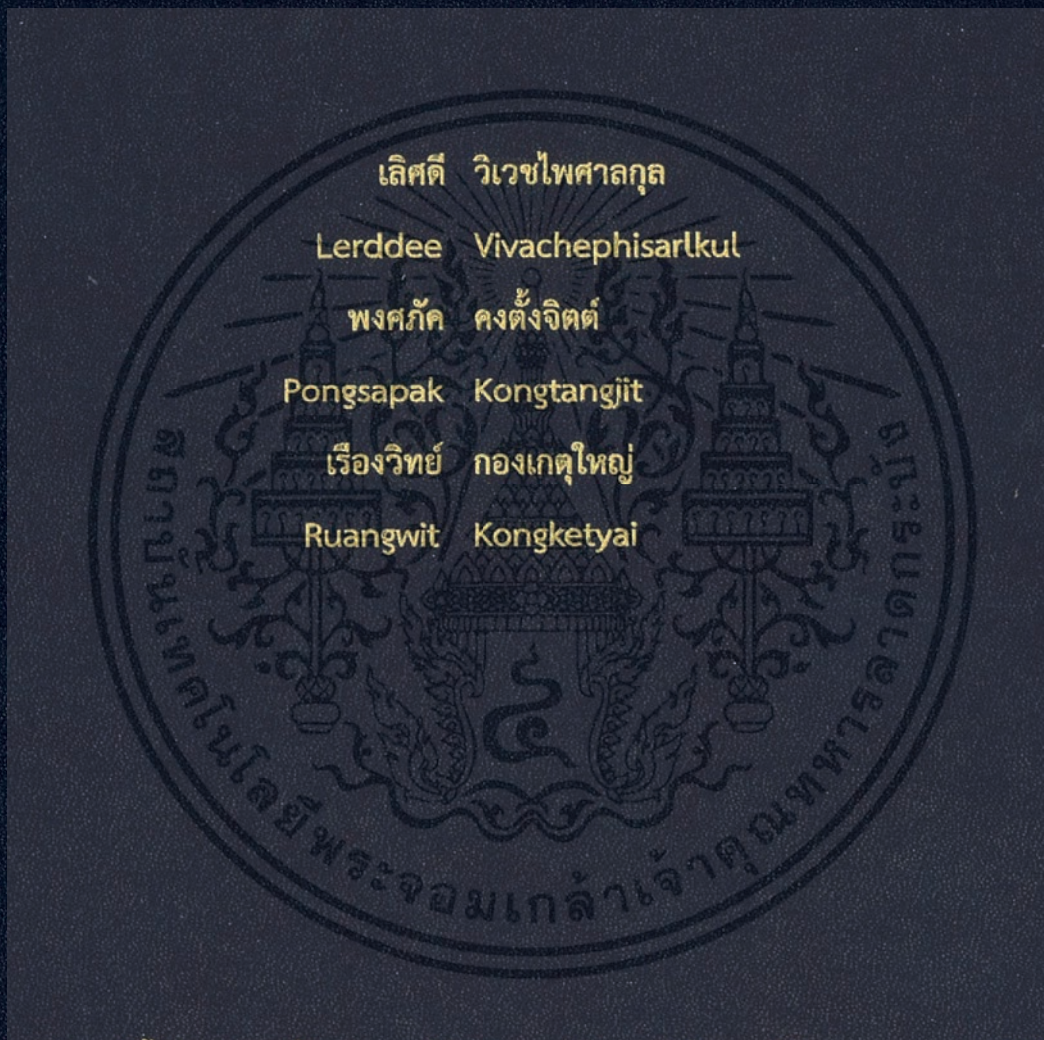


การประมูลด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์แบบชาลจลลล

Smart Electronic Auction Application



ปริญญาานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2561

การประมูลด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์แบบชาวนฉลาด

Smart Electronic Auction Application



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองปริญญาานิพนธ์

หัวข้อปริญญาานิพนธ์

การประมวลด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์

แบบชาญฉลาด

Thesis Title

Smart Electronic Auction Application

ชื่อนักศึกษา

นายพงศภัค คงตั้งจิตต์

นายเรืองวิทย์ กองเกตใหญ่

นายเลิศดี วิเวชไพศาลกุล

ระดับปริญญา

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชา

วิศวกรรมสารสนเทศ

ภาควิชา

วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

ปริญญาานิพนธ์ปีการศึกษา

2561

()

ผศ.ดร.พิกุลแก้ว ตังติสานนท์
อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	การประมูลด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์แบบชาวลูกหลาน	
Thesis Title	Smart Electronic Auction Application	
ชื่อนักศึกษา	นายพงศภัค คงตั้งจิตต์	รหัสนักศึกษา 58010814
	นายเรืองวิทย์ กองเกตใหญ่	รหัสนักศึกษา 58011068
	นายเลิศดี วิเวชไพศาลกุล	รหัสนักศึกษา 58011075
ระดับปริญญา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต	
สาขาวิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ	
ภาควิชา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์	
ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา	2561	
อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์	ผศ.ดร.พิกุลแก้ว ตั้งตีสานนท์	



ในปัจจุบันมีผู้ที่ซื้อขายสินค้าผ่านช่องทางออนไลน์เป็นจำนวนมาก การประมูลและเสนอราคาเป็นรูปแบบหนึ่งของการซื้อขายที่ได้รับความนิยมแต่ยังไม่มียแอปพลิเคชันไหนที่รองรับการซื้อขายในรูปแบบนี้ ดังนั้นจึงได้มีการจัดทำแอปพลิเคชันที่ช่วยอำนวยความสะดวกในเรื่องของการประมูลซื้อขายและเสนอราคาสินค้า โดยที่ผู้ใช้งานแอปพลิเคชันจะสามารถเปิดประมูลสินค้าหรือสามารถตั้งขายสินค้าของตนเองได้เพื่อให้คนที่สนใจสินค้าเข้ามาทำการประมูลหรือเสนอราคา ซึ่งแอปพลิเคชันจะมีฟังก์ชันการทำงานที่ง่ายต่อการใช้งานและฟังก์ชันที่อำนวยความสะดวกสบายทั้งผู้ซื้อและผู้ขาย การจัดหมวดหมู่ของสินค้าจากรูปถ่ายของสินค้า หรือ ฟังก์ชันที่ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถลองสินค้าได้ ระบบแนะนำสินค้าที่จะแนะนำสินค้าโดยอ้างอิงจากพฤติกรรมของผู้ใช้งาน และ ฟังก์ชันที่ทำให้ผู้ขายสามารถแสดงสินค้าได้หลากหลายมุมมอง เป็นต้น

Thesis Title	Smart Electronic Auction Application
Student	Mr.Pongsapak Kongtangjit Student ID. 58010814 Mr.Ruangwit Kongketyai Student ID. 58011068 Mr.Lerddee Vivachephisarkkul Student ID. 58011075
Degree	Bachelor of Engineering
Program	Information Engineering
Department	Computer Engineering
Academic Year	2018
Thesis Advisor	Asst.Prof.Dr.Pikulkaew Tangtisanont



Abstract

The objective of this project is to create a facilitated application for online auction and price offering. At the present time, there are many people who trade via online channels. Auction is one of the most popular form of trading. The users can sell their own commodity by auction and price offering form. There are many convenient functions that are easy to use and facilitate both buyers and sellers, for example, an automatic category classification system that classifies by a product image, an augment reality try on that the user can try on some products in a reality view, recommendation system that users will be recommended product in the same category by reference from user behavior and animation preview function that the sellers can preview their product in various angle automatically.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยความกรุณาจาก ผศ.ดร.พิกุลแก้ว ตังติสานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์ซึ่งได้ให้คำปรึกษา และแนะนำแนวทางในการแก้ปัญหา ตลอดจนให้ความรู้ จนกระทั่งปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี้ ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์สาขาวิศวกรรมสารสนเทศทุกท่านที่ได้ให้ความรู้ ให้คำปรึกษา ให้คำแนะนำ และให้กำลังใจตลอดมา ขอขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคนที่คอยเป็นกำลังใจ และช่วยเหลือตลอดมา

และทำยที่สุดขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อและคุณแม่ที่เลี้ยงดูและให้โอกาสทางการศึกษา อันมีค่า รวมถึงผู้มีพระคุณที่มิได้เอ่ยนามมา ณ ที่นี้



พงศภัค คงตั้งจิตต์
เรืองวิทย์ กองเกตุใหญ่
เลิศดี วิเศษไพศาลกุล
วิศวกรรมสารสนเทศ

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	IX
สารบัญรูปภาพ.....	X
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	1
1.3 ขอบเขตการทำงานของโครงการ.....	1
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.5 อุปกรณ์ที่ใช้ในโครงการ.....	2
1.5.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware).....	2
1.5.2 ซอฟต์แวร์ (Software).....	2
1.6 แผนผัง หรือ ตารางเวลาการทำงานโครงการ.....	3
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.....	4
2.1.1 สถาปัตยกรรมของระบบแอนดรอยด์.....	5
2.1.2 วงรอบชีวิตของแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน (Android Life Cycle).....	7
2.1.3 รุ่นของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.....	8
2.1.4 จุดเด่นของระบบแอนดรอยด์.....	9

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.2 โปรแกรม Android Studio.....	9
2.2.1 Android SDK (Software Development Kit)	9
2.2.2 API Level.....	10
2.2.3 Emulator	10
2.2.4 ข้อดีข้อเสียของ Android Studio	11
2.3 ภาษาจาวา (Java).....	11
2.3.1 ข้อดีข้อเสียของภาษาจาวา.....	11
2.3.2 หลักการทำงานของภาษาจาวา.....	12
2.3.3 โครงสร้างของภาษาจาวา.....	12
2.4 ภาษา Kotlin.....	13
2.4.1 Kotlin ในระบบแอนดรอยด์.....	13
2.4.2 โครงสร้างของภาษา Kotlin.....	13
2.5 ภาษา Python.....	15
2.5.1 ข้อดีข้อเสียของภาษา Python.....	15
2.6 ระบบฐานข้อมูล Firebase.....	16
2.6.1 Firebase Database.....	17
2.6.2 Firebase Storage.....	17
2.6.3 Firebase Authentication.....	18
2.6.4 Firebase Cloud Function	18
2.7 Elastic Search.....	19
2.7.1 การทำงานของ Elastic Search.....	19

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.7.2 การเชื่อม Elastic Search เข้ากับ Firebase.....	20
2.8 TensorFlow.....	24
2.8.1 ตัวอย่างอัลกอริทึมที่ TensorFlow รองรับ.....	25
2.9 Anaconda Navigator.....	26
2.9.1 โปรแกรม Anaconda Navigator.....	26
2.10 Microsoft Azure.....	28
2.10.1 Azure Cognitive Services Face API.....	29
2.11 Machine Learning.....	30
2.11.1 Supervised Learning.....	30
2.11.2 Unsupervised Learning.....	30
2.11.3 Reinforcement Learning.....	30
2.12 Deep Learning.....	31
2.12.1 Neural Networks.....	31
2.12.2 กระบวนการทำงานของ Neural networks.....	32
2.12.3 Feed-Forward Neural Network.....	33
2.12.4 Convolutional Neural Network (CNN).....	34
2.13 ความสัมพันธ์ระหว่าง AI, Machine Learning และ Deep Learning.....	35
บทที่ 3 การออกแบบและพัฒนา.....	36
3.1 ภาพรวมของระบบ.....	36
3.2 การออกแบบซอฟต์แวร์.....	38
3.2.1 การพัฒนาแอปพลิเคชัน.....	38

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.2.2 ฐานข้อมูลของแอปพลิเคชัน.....	39
3.2.3 การพัฒนาฟังก์ชันการทำงานพื้นฐาน.....	43
3.2.4 การพัฒนาระบบแนะนำสินค้า (Recommendation System)	43
3.2.5 การพัฒนาระบบจัดหมวดหมู่สินค้า (Category Classification)	44
3.2.6 การพัฒนาระบบทดลองสินค้า (AR Try On).....	44
3.2.7 การพัฒนาระบบแสดงสินค้าแบบภาพเคลื่อนไหว (Animation Preview).....	44
3.2.8 การพัฒนาระบบแสดงโพสต์สินค้าใกล้เคียง (Nearby product).....	45
3.3 Use Case Diagram.....	46
3.4 Sequence Diagrams	55
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน.....	65
4.1 ภาพรวมของระบบ.....	65
4.2 การทำงานของแอปพลิเคชัน.....	65
4.2.1 การเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน.....	65
4.2.2 หน้าแสดงโพสต์รายการสินค้าต่าง ๆ พร้อมราคาและเวลาปิดประมูล	67
4.2.3 หน้าแสดงหมวดหมู่ของสินค้า.....	68
4.2.4 หน้าค้นหาสินค้าจากคำหลักที่อยู่ในชื่อของสินค้า.....	69
4.2.5 หน้าสร้างโพสต์เพื่อขายหรือประมูลสินค้า.....	70
4.2.6 หน้าแสดงรายละเอียดของสินค้าและฟังก์ชันในการประมูลและเสนอราคา.....	72
4.2.7 หน้าแสดงประวัติการประมูลและเสนอราคา.....	74
4.2.8 หน้าแสดงโพสต์ทั้งหมดของผู้ใช้.....	75
4.2.9 ระบบแนะนำสินค้า (Recommendation System).....	76

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.2.10 ระบบจัดหมวดหมู่สินค้า (Category Classification).....	77
4.2.11 ระบบทดลองสินค้า (AR Try On).....	78
4.2.12 ระบบแสดงสินค้าแบบภาพเคลื่อนไหว (Animation Preview)	81
4.2.13 ระบบแสดงโพสต์สินค้าใกล้เคียง (Nearby product).....	82
4.3 ตารางผลการทดสอบความแม่นยำ.....	84
4.3.1 การทดสอบความแม่นยำของการจัดหมวดหมู่สินค้า	84
4.3.2 การทดสอบความแม่นยำในการสแกนใบหน้า.....	86
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงาน.....	89
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน.....	89
5.2 ประโยชน์ของโครงการ.....	89
5.3 ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน	89
5.3.1 ปัญหาที่พบและวิธีการแก้ไข.....	89
5.4 แนวทางการพัฒนาโครงการ.....	90
บรรณานุกรม.....	91

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	3
ตารางที่ 4.1 อัตราร้อยละของความแม่นยำในการจัดหมวดหมู่.....	85
ตารางที่ 4.2 ตารางทดสอบความแม่นยำในการสแกนใบหน้า.....	86



สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1 สถาปัตยกรรมของระบบแอนดรอยด์	5
รูปที่ 2.2 วงรอบชีวิตของแอปพลิเคชัน	7
รูปที่ 2.3 รุ่นของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	8
รูปที่ 2.4 Android SDK	9
รูปที่ 2.5 API Level.....	10
รูปที่ 2.6 Emulator	10
รูปที่ 2.7 การเขียนฟังก์ชันหลักด้วย Kotlin	13
รูปที่ 2.8 การเขียนการแสดงค่าตัวแปรโดยการใส่ตัวแปรใน String ด้วย Kotlin	14
รูปที่ 2.9 การสร้างคลาสด้วยภาษา Kotlin	14
รูปที่ 2.10 ระบบฐานข้อมูล Firebase.....	16
รูปที่ 2.11 ระบบฐานข้อมูล Firebase Database.....	17
รูปที่ 2.12 Firebase Storage	17
รูปที่ 2.13 Firebase Authentication.....	18
รูปที่ 2.14 Firebase Cloud Function.....	18
รูปที่ 2.15 ตัวอย่างการทำงานของ Elastic Search	19
รูปที่ 2.16 หน้าเว็บ Google Cloud	20
รูปที่ 2.17 การค้นหา Elastic Search ใน Marketplace	20
รูปที่ 2.18 elasticsearch certified by bitnami	21
รูปที่ 2.19 หน้าเลือกโปรเจกต์.....	21
รูปที่ 2.20 การเปิดทำงาน Elastic Search บนคอมพิวเตอร์.....	22
รูปที่ 2.21 หน้าการตั้งค่า Elastic Search	22

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 2.22 การกำหนด machine type	23
รูปที่ 2.23 ผลลัพธ์หลังจาก Deploy Elastic Search	23
รูปที่ 2.24 TensorFlow Dataflow	24
รูปที่ 2.25 หน้า Home โปรแกรม Anaconda Navigator	26
รูปที่ 2.26 หน้า Environments โปรแกรม Anaconda Navigator	27
รูปที่ 2.27 หน้า Learning โปรแกรม Anaconda Navigator	27
รูปที่ 2.28 หน้า Community โปรแกรม Anaconda Navigator	28
รูปที่ 2.29 Neural networks	31
รูปที่ 2.30 กระบวนการทำงานของ Neuron.....	32
รูปที่ 2.31 ตัวอย่างของ Neuron.....	32
รูปที่ 2.32 Feed-Forward Neural Network	33
รูปที่ 2.33 Convolutional Neural Network	34
รูปที่ 2.34 แสดงความสัมพันธ์ AI, Machine Learning และ Deep Learning	35
รูปที่ 3.1 ภาพรวมของระบบ	36
รูปที่ 3.2 หน้าต่างโปรเจกต์	38
รูปที่ 3.3 ฐานข้อมูลของแอปพลิเคชัน	39
รูปที่ 3.4 ข้อมูลโพสต์สินค้าในฐานข้อมูล	41
รูปที่ 3.5 ข้อมูลในส่วน Notification ในฐานข้อมูล.....	42
รูปที่ 3.6 ข้อมูลในส่วน user_Info ในฐานข้อมูล.....	42
รูปที่ 3.7 Use case แสดงภาพรวมการทำงานของระบบ	46
รูปที่ 3.8 Use case แสดงการเข้าใช้งานแอปพลิเคชันผ่านบัญชีของ Facebook และ Google.....	47

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 3.9 Use case แสดงระบบการสร้างโพสต์.....	48
รูปที่ 3.10 Use case แสดงระบบการประมูล.....	49
รูปที่ 3.11 Use case แสดงระบบการเสนอราคา.....	50
รูปที่ 3.12 Use case แสดงระบบแนะนำสินค้า.....	51
รูปที่ 3.13 Use case แสดงระบบจัดหมวดหมู่สินค้า.....	52
รูปที่ 3.14 Use case แสดงระบบทดลองสินค้า.....	52
รูปที่ 3.15 Use case แสดงระบบการแสดงสินค้าแบบภาพเคลื่อนไหว.....	53
รูปที่ 3.16 Use case แสดงระบบแสดงโพสต์สินค้าใกล้เคียง (Nearby product).....	54
รูปที่ 3.17 Sequence Diagram แสดงการใช้งานแอปพลิเคชัน.....	55
รูปที่ 3.18 Sequence Diagram แสดงการสร้างโพสต์เพื่อขายสินค้า.....	56
รูปที่ 3.19 Sequence Diagram แสดงระบบการประมูล.....	57
รูปที่ 3.20 Sequence Diagram แสดงระบบการเสนอราคา.....	58
รูปที่ 3.21 Sequence Diagram แสดงระบบแนะนำสินค้า.....	59
รูปที่ 3.22 Sequence Diagram แสดงระบบแนะนำสินค้า (ต่อ).....	60
รูปที่ 3.23 Sequence Diagram แสดงระบบจัดหมวดหมู่สินค้าจากรูปถ่าย.....	61
รูปที่ 3.24 Sequence Diagram แสดงระบบทดลองสินค้า.....	62
รูปที่ 3.25 Sequence Diagram แสดงระบบแสดงสินค้าแบบภาพเคลื่อนไหว.....	63
รูปที่ 3.26 Sequence Diagram แสดงระบบแสดงโพสต์สินค้าใกล้เคียง.....	64
รูปที่ 4.1 หน้าเข้าสู่ระบบของแอปพลิเคชันด้วย Facebook และ Google.....	65
รูปที่ 4.2 ระบบวิเคราะห์ใบหน้าของผู้ใช้ครั้งแรก.....	66
รูปที่ 4.3 หน้าแสดงโพสต์สินค้า.....	67

สารบัญรูปรูปภาพ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.4 หน้าแสดงหมวดหมู่ของสินค้า.....	68
รูปที่ 4.5 หน้าค้นหาสินค้า.....	69
รูปที่ 4.6 หน้าสร้างโพสต์เพื่อขายหรือประมูลสินค้า	70
รูปที่ 4.7 หน้าแสดงรายละเอียดของสินค้า แบบการเสนอราคา (ชาย) แบบการประมูล (ขวา).....	72
รูปที่ 4.8 หน้ากำหนดราคาฟังก์ชันการประมูลอัตโนมัติ.....	73
รูปที่ 4.9 หน้าแสดงประวัติการประมูลและเสนอราคา.....	74
รูปที่ 4.10 หน้าแสดงโพสต์ทั้งหมดของผู้ใช้.....	75
รูปที่ 4.11 ระบบแนะนำสินค้าของผู้ขาย.....	76
รูปที่ 4.12 ระบบแนะนำสินค้าของผู้ใช้.....	77
รูปที่ 4.13 หมวดหมู่สินค้า.....	77
รูปที่ 4.14 การทำงานของระบบการจัดหมวดหมู่สินค้าโดยอัตโนมัติ.....	78
รูปที่ 4.15 ระบบทดลองสินค้าซึ่งเป็นการลองสินค้าจากการเปิดกล่อง.....	79
รูปที่ 4.16 ระบบทดลองสินค้า ซึ่งเป็นการลองสินค้าโดยใช้รูปจากคลังรูปภาพ.....	79
รูปที่ 4.17 การสร้างการใช้งานระบบทดลองสินค้าของผู้ขาย.....	80
รูปที่ 4.18 การใช้งานระบบทดลองสินค้าของผู้ซื้อ.....	80
รูปที่ 4.19 ระบบแสดงสินค้าแบบภาพเคลื่อนไหว.....	81
รูปที่ 4.20 การสร้างการใช้งานระบบแสดงสินค้าแบบภาพเคลื่อนไหวโดยผู้ขาย.....	82
รูปที่ 4.21 ระบบแสดงโพสต์สินค้าใกล้เคียง (Nearby product).....	83

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันการซื้อขายของทางออนไลน์เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายเพราะให้ความสะดวกสบายทั้งผู้ซื้อและผู้ขาย การขายในรูปแบบการประมูลและเสนอราคาเป็นอีกรูปแบบของการขายที่เป็นที่นิยม แต่ยังไม่มีการแอปพลิเคชันไหนที่อำนวยความสะดวกให้การขายทั้งสองรูปแบบนี้อย่างสมบูรณ์ และถ้าหากสามารถทำแอปพลิเคชันเป็นระบบอย่างจริงจัง ใช้งานได้ง่าย จะช่วยเพิ่มความสะดวกสบายและเป็นที่น่าสนใจของผู้คนมากยิ่งขึ้น ผู้พัฒนาจึงมีความคิดที่จะพัฒนาแอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้องกับการประมูลสินค้า และการเสนอราคาของสินค้าให้เป็นระบบ มีความล้ำสมัยและสามารถอำนวยความสะดวกสบายให้กับผู้ซื้อผู้ขายได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

เพื่อมอบความสะดวกสบายและเพิ่มช่องทางในการประมูลสินค้าหรือการเสนอราคาของสินค้าผ่านแอปพลิเคชันบนมือถือ เนื่องจากปัจจุบันยังไม่มีแอปพลิเคชันที่ใช้อำนวยความสะดวกทั้งการที่จะประมูลสินค้าและเสนอราคาของสินค้าอย่างจริงจัง จึงได้มีการคิดค้นที่จะพัฒนาแอปพลิเคชันนี้ขึ้นมา

1.3 ขอบเขตการทำงานของโครงการ

- สามารถใช้แอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ในการประมูลและเสนอราคาสินค้าได้
- สามารถที่จะเข้าใช้งานแอปพลิเคชันผ่านบัญชีของกูเกิลและเฟซบุ๊กได้
- สามารถติดต่อกับระบบฐานข้อมูลที่เป็น Firebase เพื่อเก็บข้อมูลและใช้ในการทำระบบ Recommendation ซึ่งเป็นระบบแนะนำหมวดหมู่สินค้าที่ผู้ใช้สนใจได้
- สามารถใช้งานฟังก์ชัน Face Recommendation ซึ่งเป็นฟังก์ชันในการวิเคราะห์ใบหน้าเพื่อนำข้อมูลที่ได้ มาใช้ในการแนะนำหมวดหมู่ของสินค้าให้กับผู้ใช้ที่ใช้งานแอปพลิเคชันครั้งแรกได้
- สามารถค้นหาสินค้าจากชื่อของสินค้าได้ในเมนูค้นหา
- สามารถใช้ Machine Learning ในการ Classification รูปภาพสินค้าและจัดหมวดหมู่ของสินค้าได้
- สามารถใช้งานฟังก์ชัน AR try on ที่ทำให้ผู้ใช้สามารถลองสินค้าจากรูปภาพของสินค้าที่ทำการตัดพื้นหลังได้ ผ่านกล้องของโทรศัพท์หรือรูปภาพจากคลังรูปภาพ เพื่อช่วยในการตัดสินใจในการซื้อสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สามารถใช้งานฟังก์ชัน Animation Preview ที่ทำให้ผู้ใช้สามารถดูสินค้าหลากหลายมุมมองได้
- สามารถใช้งาน ฟังก์ชัน Nearby Product ได้ซึ่งเป็นฟังก์ชันที่จะแสดงโพสต์ของสินค้าที่อยู่ใกล้ตัวผู้ใช้และจะมีการแจ้งเตือนข้อความของผู้ขายไปยังเครื่องของผู้ใช้เมื่อผู้ใช้เข้าใกล้ตำแหน่งของผู้ขาย

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- ได้รับความรู้ในการออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
- ได้รับความรู้ในการใช้ระบบฐานข้อมูลประเภท Firebase
- ได้รับความรู้ในเรื่องของการทำ Machine Learning and Deep Learning
- แอปพลิเคชันสามารถใช้ในการประมูลและเสนอราคาได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- นำองค์ความรู้ที่ได้จากการทำโครงการไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

1.5 อุปกรณ์ที่ใช้ในโครงการ

1.5.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

- สมาร์ทโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 1 เครื่อง
(Samsung Galaxy S8 : Android Version 8 Oreo)
- เครื่องคอมพิวเตอร์
(MacBook Air : Version 10.13.2 , Processor 1.8 GHz Intel Core i5 , Memory 8GB DDR3)

1.5.2 ซอฟต์แวร์ (Software)

- Android studio
- Firebase
- Elastic Search
- Anaconda Navigator
- TensorFlow
- Microsoft Azure

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 แผนผัง หรือ ตารางเวลาการดำเนินงานโครงการ

ตารางที่ 1.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

การดำเนินงาน	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
	2561	2561	2561	2561	2561	2562	2562	2562	2562	256
1.ออกแบบหน้าแอปพลิเคชันทั้งหมด	■									
2.ศึกษาและทบทวนการใช้งานโปรแกรม	■	■								
3.ทำหน้าที่ Interface ในแอปพลิเคชันทั้งหมด		■	■							
4.ทำระบบ login ผ่าน Facebook Account และ Google Account			■	■						
5.ทำระบบการประมูล และการเสนอราคา			■	■	■					
6.ทำให้แอปพลิเคชันสามารถใช้งานฟังก์ชันปกติทั่วไปได้อย่างสมบูรณ์							■			
7.พัฒนาแอปพลิเคชันให้มีความสะดวกสบายในการประมูลและเสนอราคา โดยการใส่ฟังก์ชันการทำงานพิเศษต่าง ๆ							■	■	■	
8.ทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของระบบ									■	
9.จัดทำปริญญานิพนธ์										■

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการดำเนินงานเพื่อจัดทำโครงงาน การประมวลผลด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์แบบชาญฉลาด ทางคณะผู้จัดทำได้ทำการศึกษาค้นคว้าหาความรู้แนวคิดทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาใช้เป็นองค์ความรู้ในการดำเนินงานให้โครงงานประสบความสำเร็จบรรลุส่งไปได้ด้วยดีและมีประสิทธิภาพมากที่สุด ซึ่งบทความที่เกี่ยวข้องดังกล่าวได้แก่

- ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
- โปรแกรม Android Studio
- ภาษาจาวา (Java)
- ภาษา Kotlin
- ภาษา Python
- ระบบฐานข้อมูล Firebase
- Elastic Search
- TensorFlow
- Anaconda Navigator
- Microsoft Azure
- Machine Learning and Deep Learning

2.1 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

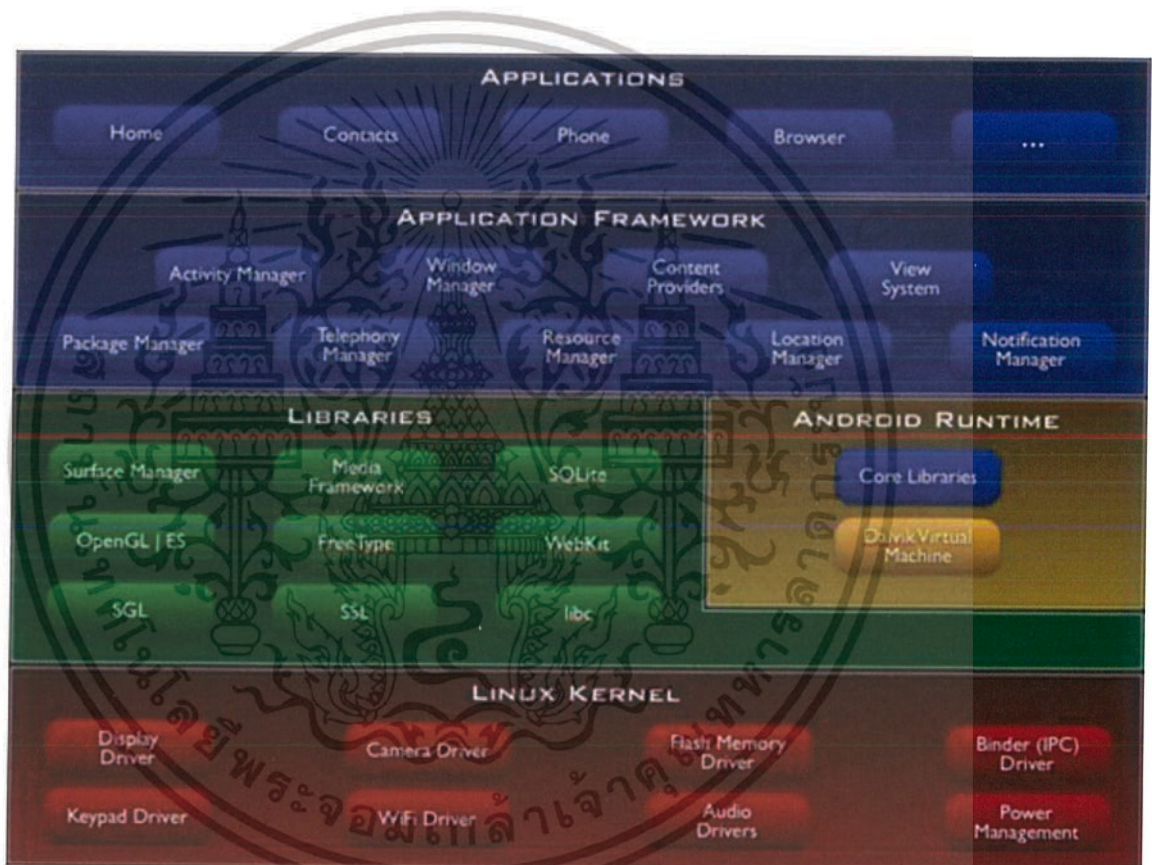
ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์พัฒนามาจากระบบปฏิบัติการ Linux และถูกนำมาพัฒนาต่อเป็นระบบปฏิบัติการบนสมาร์ทโฟนแบบพกพา โดยระบบแอนดรอยด์ได้รับความนิยมทั่วโลกในฐานะที่เป็นแหล่งข้อมูลสาธารณะ หรือที่เรียกกันว่า open source ถูกออกแบบมาเพื่อใช้กับอุปกรณ์ประเภทที่มีจอสัมผัส เช่น สมาร์ทโฟน เป็นต้น อีกทั้งยังมีช่องทางในการเผยแพร่โปรแกรมออกสู่ตลาดผ่าน Play Store ได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1 สถาปัตยกรรมของระบบแอนดรอยด์

สถาปัตยกรรมของระบบแอนดรอยด์ แสดงได้ดังรูปที่ 2.1 สามารถแบ่งได้เป็น 4 ส่วนหลักๆ ดังนี้

- ส่วนของแอปพลิเคชัน (application layer)
- ส่วนของแอปพลิเคชันเฟรมเวิร์ค (application framework layer)
- ส่วนของไลบรารี (Library)
- ส่วนของลินุกซ์เคอร์เนล (Linux kernel)



รูปที่ 2.1 สถาปัตยกรรมของระบบแอนดรอยด์ [1]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1.1 แอปพลิเคชัน (application layer)

เป็นส่วนที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อใช้งานแอปพลิเคชันกล่าวคือเป็นส่วนที่ไว้ติดต่อกับผู้ใช้ ซึ่งจะอยู่ในรูปแบบของไฟล์ที่มีนามสกุลของไฟล์เป็น .apk โดยทั่วไปจะเก็บอยู่ในไดเรกทอรี data/app

2.1.1.2 แอปพลิเคชันเฟรมเวิร์ค (application framework layer)

ผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้งานส่วนนี้ได้โดยเรียกใช้งานผ่าน API หรือ Application Programming Interface ซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อลดความซับซ้อนในการใช้งานองค์ประกอบต่าง ๆ โดยในชั้นนี้จะประกอบไปด้วยแอปพลิเคชันเฟรมเวิร์คดังนี้

- 1.View System เป็นส่วนที่ใช้สำหรับการสร้างแอนดรอยด์แอปพลิเคชันเพื่อให้ผู้ใช้ใช้งาน
- 2.Location Manager เป็นส่วนที่ใช้จัดการทุกอย่างที่เกี่ยวกับตำแหน่งบนอุปกรณ์
- 3.Content Provider เป็นส่วนที่ใช้ในการจัดการการเข้าถึงข้อมูลที่ใช้ร่วมกันระหว่างแอปพลิเคชัน
- 4.Resource Manager เป็นส่วนที่ใช้จัดการข้อมูลต่าง ๆ ภายในแอปพลิเคชันที่ไม่ใช่ส่วนของการเขียนโปรแกรม
- 5.Notification Manager เป็นส่วนที่ควบคุมเรื่องการแจ้งเตือนต่าง ๆ ที่แสดงบนแถบสถานะ
- 6.Activity Manager เป็นส่วนที่ควบคุม Life Cycle และการทำงานภายในแอปพลิเคชัน

2.1.1.3 ไลบรารี (Library)

ทางแอนดรอยด์ได้รวบรวมไลบรารีมากมายที่มีความจำเป็นและมีความสำคัญ ต่อการพัฒนาแอปพลิเคชันไว้แล้วทำให้ง่ายต่อการพัฒนาโปรแกรม ซึ่งการเรียกใช้แอปพลิเคชันนั้นจะสามารถเรียกใช้ได้แค่แอปพลิเคชันที่สูงกว่าเท่านั้น

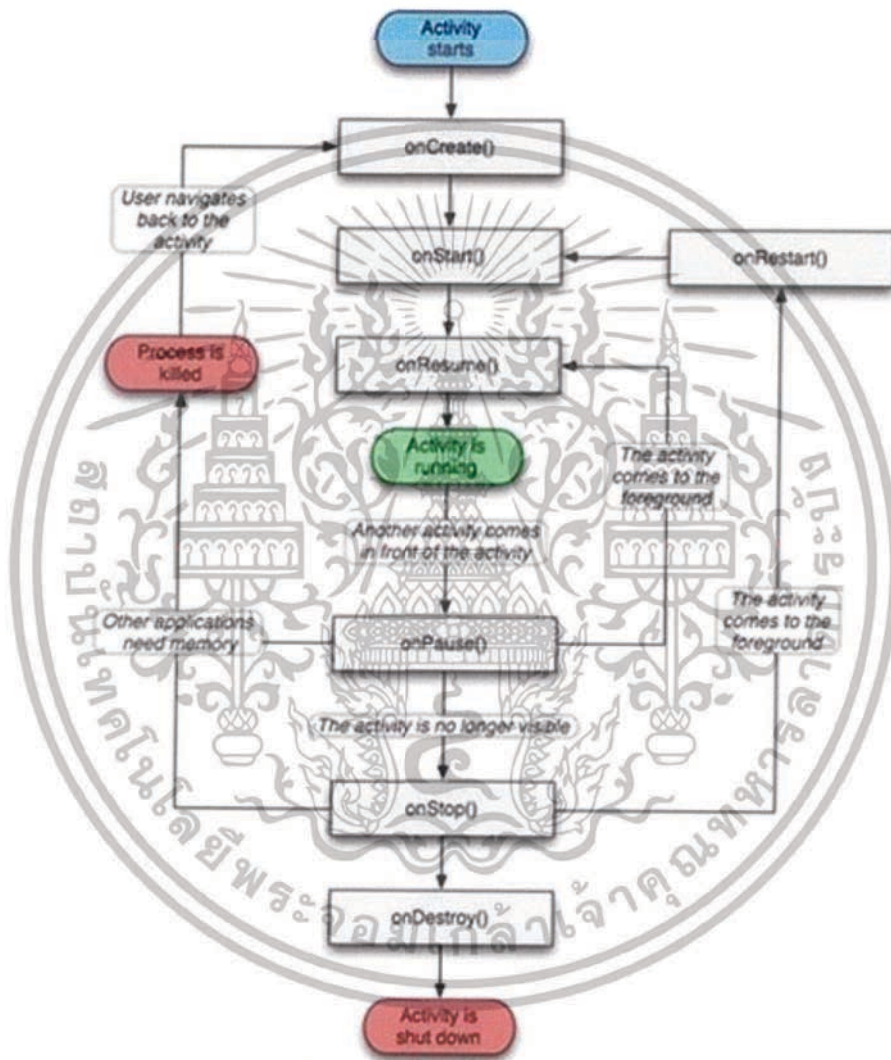
2.1.1.4 ลิ눅ซ์เคอร์เนล (Linux kernel)

ในชั้นนี้จะมีฟังก์ชันการทำงานหลายส่วนที่มีพื้นฐานมาจากลิ눅ซ์เพราะว่าแต่เดิมแอนดรอยด์มีการพัฒนามาจากระบบของลิ눅ซ์อยู่แล้ว ซึ่งการทำงานส่วนมากในชั้นนี้จะเกี่ยวข้องกับฮาร์ดแวร์โดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 วงรอบชีวิตของแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน (Android Life Cycle)

ในแต่ละ Activity ของแอนดรอยด์แอปพลิเคชันนั้นจะมีวงรอบชีวิต หรือ Life Cycle ที่แยกจากกันโดยสิ้นเชิงซึ่งจะประกอบไปด้วยสถานะการทำงาน ดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 วงรอบชีวิตของแอปพลิเคชัน [1]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2.1 onCreate() เมื่อแอนดรอยด์แอปพลิเคชันเริ่มการทำงานส่วนนี้จะเป็นส่วนแรกที่ทำงาเพื่อเป็นการเริ่มการทำงานของ Activity หน้าต่างๆที่ได้สร้างไว้จะถูกเรียกใช้งานในส่วนนี้

2.1.2.2 onStart() การทำงานของ onStart จะเป็นการบ่งบอกว่า Activity กำลังจะเริ่มทำงานและแสดงผล โดยสถานะต่อไปคือ onResume แต่ในกรณีที่ Activity ไม่สามารถทำงานได้ สถานะจะถูกเปลี่ยนเป็น onStop ทันที

2.1.2.3 onRestart() เป็นสถานะที่ระบุว่า Activity จะแสดงผลอีกครั้งหนึ่ง

2.1.2.4 onResume() เป็นสถานะที่แสดงถึงการเรียก Activity กลับมาใช้อีกครั้งหนึ่งเมื่อ Activity นั้นอยู่ในสถานะ onPause

2.1.2.5 onPause() สถานะนี้จะถูกเรียกใช้งานเมื่อ Activity ที่ทำงานอยู่ถูกเปลี่ยนไปทำงานอยู่เบื้องหลัง

2.1.2.6 onStop() สถานะนี้จะทำงานเมื่อ Activity ไม่ได้ถูกใช้งานในช่วงเวลาหนึ่งหากผู้ใช้ทำการเรียกใช้งานอีกครั้งสถานะจะถูกเปลี่ยนเป็น onRestart() แต่หากผู้ใช้ทำการปิดแอปพลิเคชันสถานะจะถูกเปลี่ยนเป็น onDestroy() ทันที

2.1.2.7 onDestroy() ส่วนนี้จะถูกเรียกใช้เพื่อปิดการทำงาน Activity เมื่อผู้ใช้ปิดแอปพลิเคชัน

2.1.3 รุ่นของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

รูปที่ 2.3 แสดงรุ่นของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

Code name	Version number	Linux kernel version ^[3]	Initial release date	API level
(No codename) ^[4]	1.0		September 23, 2008	1
Petit Four ^[4]	1.1	2.6	February 9, 2009	2
Cupcake	1.5	2.6.27	April 27, 2009	3
Donut ^[5]	1.6	2.6.29	September 15, 2009	4
Eclair ^[6]	2.0 – 2.1	2.6.29	October 26, 2009	5 – 7
Froyo ^[7]	2.2 – 2.2.3	2.6.32	May 20, 2010	8
Gingerbread ^[8]	2.3 – 2.3.7	2.6.35	December 6, 2010	9 – 10
Honeycomb ^[9]	3.0 – 3.2.6	2.6.36	February 22, 2011	11 – 13
Ice Cream Sandwich ^[10]	4.0 – 4.0.4	3.0.1	October 18, 2011	14 – 15
Jelly Bean ^[11]	4.1 – 4.3.1	3.0.31 to 3.4.39	July 9, 2012	16 – 18
KitKat ^[12]	4.4 – 4.4.4	3.10	October 31, 2013	19 – 20
Lollipop ^[13]	5.0 – 5.1.1	3.16	November 12, 2014	21 – 22
Marshmallow ^[14]	6.0 – 6.0.1	3.18	October 5, 2015	23
Nougat ^[15]	7.0 – 7.1.2	4.4	August 22, 2016	24 – 25
Oreo ^[16]	8.0 – 8.1	4.10	August 21, 2017	26 – 27
Pie ^[17]	9.0	4.4.107, 4.9.84, and 4.14.42	August 6, 2018	28

Legend: ■ Old version ■ Older version, still supported ■ Latest version

รูปที่ 2.3 รุ่นของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ [3]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.4 จุดเด่นของระบบแอนดรอยด์

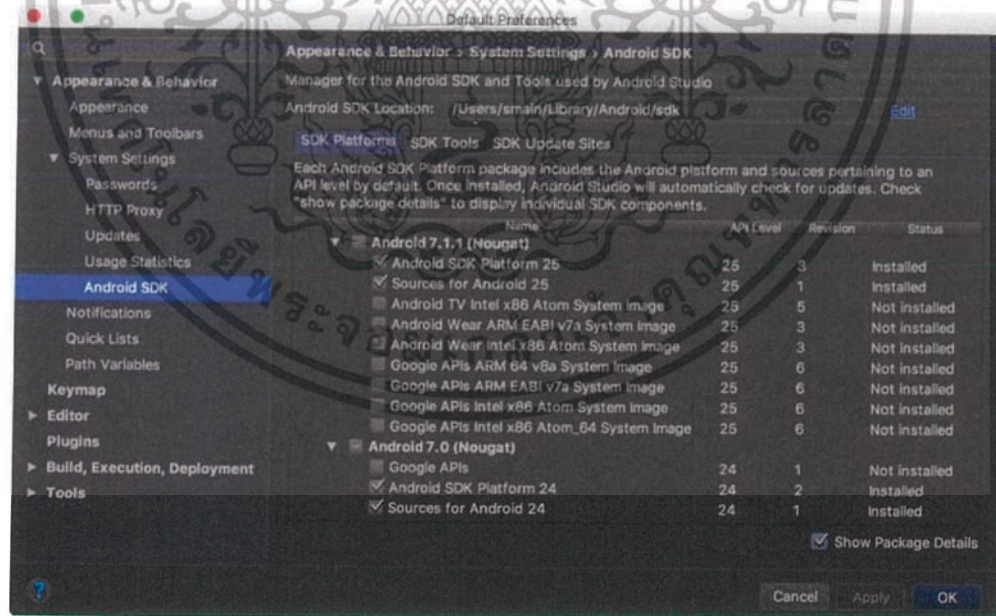
แอนดรอยด์ ได้รับความนิยมทั่วโลกในฐานะที่เป็นแหล่งข้อมูลสาธารณะ (open source) จึงทำให้มีนักพัฒนาจำนวนมากหันมาให้ความสำคัญในการพัฒนาแอนดรอยด์มากขึ้น อีกทั้งยังมีอุปกรณ์และซอฟต์แวร์ต่าง ๆ มากมายที่รองรับในระบบแอนดรอยด์ รวมถึงมีโปรแกรมในการพัฒนาแอนดรอยด์ที่ง่ายต่อการใช้งานอีกด้วย

2.2 โปรแกรม Android Studio

เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชันโดยเฉพาะถูกสร้างขึ้นมาเพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นไม่ว่าจะเป็นในด้านของการออกแบบ interface หรือการรัน Emulator เป็นต้น

2.2.1 Android SDK (Software Development Kit)

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม หรือ แอปพลิเคชันบนระบบแอนดรอยด์โดยจะประกอบไปด้วยโปรแกรมและไลบรารีต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบแอนดรอยด์โดยทางกูเกิลปล่อยออกมาให้ผู้พัฒนาทุกคนสามารถดาวน์โหลดไปใช้งานได้ฟรี โดยจะมีหลากหลายเวอร์ชันให้เลือกใช้งาน ดังรูปที่ 2.4.



รูปที่ 2.4 Android SDK [2]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 API Level

เป็นเวอร์ชันที่นำมาใช้งานร่วมกับเวอร์ชันของ SDK ซึ่งจะมีฟีเจอร์ใหม่ ๆ ในเวอร์ชันที่สูงขึ้น มาช่วยในการพัฒนาแอปพลิเคชัน ทำให้เวอร์ชันเก่าไม่สามารถใช้งาน API ที่สูงกว่าได้ ดังรูปที่ 2.5

Name	API Level	Revision	Status
<input checked="" type="checkbox"/> Android API 27	27	1	Update available
<input checked="" type="checkbox"/> Android 8.0 (Oreo)	26	2	Installed
<input checked="" type="checkbox"/> Android 7.1.1 (Nougat)	25	3	Installed
<input type="checkbox"/> Android 7.0 (Nougat)	24	2	Not installed
<input type="checkbox"/> Android 6.0 (Marshmallow)	23	3	Not installed
<input type="checkbox"/> Android 5.1 (Lollipop)	22	2	Not installed
<input type="checkbox"/> Android 5.0 (Lollipop)	21	2	Not installed
<input type="checkbox"/>	--	-

รูปที่ 2.5 API Level [2]

2.2.3 Emulator

เป็นโปรแกรมจำลองที่ใช้ในการจำลองอุปกรณ์แอนดรอยด์บนเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการทดสอบการทำงานของแอปพลิเคชันโดยภายใน Android Studio จะสามารถกำหนดสเป็คของอุปกรณ์ได้ ดังรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 Emulator [2]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4 ข้อดีข้อเสียของ Android Studio

ข้อดี

- มีเครื่องมือที่ในการเขียนโปรแกรมครบถ้วนง่ายต่อการใช้งาน
- XML Layout สามารถแสดงหน้าจอได้พร้อม ๆ กัน
- ในไฟล์ xml มีการแสดงสีและรูปภาพให้เห็นในด้านซ้ายมือของบรรทัดนั้น ๆ
- Logcat มีสีสັນ ทำให้ค้นหาโค้ดส่วนที่มีปัญหาได้ง่ายขึ้น
- สามารถดึงโค้ดตัวอย่างจาก GitHub ได้ทันที

ข้อเสีย

- ขนาดไฟล์ใหญ่
- กินสเปคเครื่องจำนวนมาก
- หากโปรเจกต์มีขนาดใหญ่ อาจใช้เวลาในการประมวลผลนาน

2.3 ภาษาจาวา (Java)

ภาษาจาวาเป็นภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming) ถูกพัฒนาโดย เจมส์ กอสลิง ในปัจจุบัน Java Community Process เป็นผู้ดูแลมาตรฐานของภาษาจาวาซึ่งเปิดให้ผู้ที่สนใจเข้าร่วมสามารถเข้ามากำหนดความสามารถของจาวาแพลตฟอร์มได้

2.3.1 ข้อดีข้อเสียของภาษาจาวา

ข้อดีของภาษาจาวา

- ภาษาจาวาเป็นภาษาที่รองรับและสนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุอย่างสมบูรณ์เหมาะที่จะใช้พัฒนาระบบที่มีความซับซ้อนมาก สามารถเข้าใจได้ง่ายเพราะสามารถใช้คำหรือชื่อต่าง ๆ ที่มีอยู่ในระบบงานนั้นมาใช้ในการออกแบบโปรแกรมได้
- โปรแกรมที่ถูกพัฒนาโดยภาษาจาวาจะสามารถทำงานได้ในระบบปฏิบัติการที่แตกต่างกัน
- ภาษาจาวามีการตรวจสอบข้อผิดพลาดก่อนเริ่มการทำงานของโปรแกรมเป็นการช่วยลดความผิดพลาดของโปรแกรมได้
- ภาษาจาวาเป็นภาษาที่มีความซับซ้อนน้อยและง่ายต่อการใช้งาน
- การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาจาวาจะมีความปลอดภัยมากกว่าการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาอื่น เพราะภาษาจาวาถูกออกแบบมาให้มีความปลอดภัยสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มีซอฟต์แวร์และไลบรารีต่าง ๆ มากมายที่รองรับภาษาจาวาและสามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย

ข้อเสียของภาษาจาวา

- ทำงานได้ช้ากว่าโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาอื่น ๆ เพราะต้องมีการแปลงภาษาจาวาเป็นภาษากลางก่อนหลังจากนั้นจะถูกแปลงเป็นภาษาเครื่องเมื่อโปรแกรมทำงาน

- เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาบางอย่างทำได้ไม่ดีพอทำให้ผู้พัฒนาจำเป็นต้องพัฒนาเองในบางครั้ง

2.3.2 หลักการทำงานของภาษาจาวา

หลักการทำงานของภาษาจาวา จาวาเป็นภาษาที่เขียนขึ้นมาแล้วสามารถใช้งานในระบบปฏิบัติการที่แตกต่างกันได้จึงเป็นที่นิยมของนักพัฒนาจำนวนมากโดยจาวาจะมีหลักการทำงานดังนี้

1. เริ่มจาก source code ที่ถูกเขียนขึ้นจะเป็นไฟล์ที่มีนามสกุล .java
2. source code จะถูกคอมไพล์ให้เป็น Java Byte Code ที่ถูกจัดเก็บเป็นไฟล์ที่มีนามสกุลไฟล์เป็น .class หากถูกเรียกใช้งาน ไฟล์ .class จะถูกคอมไพล์อีกครั้งแล้วทำการแสดงผลออกมา

การเขียนโปรแกรมจาวาจำเป็นต้องมีชุดพัฒนาโปรแกรมภาษาจาวาที่เรียกว่า Java Development Kit หรือ JDK

2.3.3 โครงสร้างของภาษาจาวา

```
Public class ชื่อคลาส
{
    Public static void main(String[] args)
    {
        ประโยคคำสั่งต่าง ๆ ของโปรแกรม
    }
}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 ภาษา Kotlin

ภาษา Kotlin เป็นภาษาที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อแก้ปัญหาข้อจำกัดของภาษาจาวา แต่ยังคงคอมไพล์แล้วทำงานบน JVM อยู่เช่นเดิมโดยภาษา Kotlin เริ่มได้รับความนิยมอย่างมากในการพัฒนาแอปพลิเคชัน

แนวคิดของ Kotlin สามารถเข้ากันได้กับแพลตฟอร์มของจาวา ซึ่งสามารถที่จะใช้งานไลบรารีเฟรมเวิร์ค API และเครื่องมือจำนวนมากที่ภาษาจาวาสามารถใช้งานได้ อีกทั้งภาษา Kotlin สามารถทำงานร่วมกับภาษาจาวาได้อีกด้วยจุดเด่นอีกอย่างของ Kotlin คือโค้ดจะสั้นและกระชับกว่าภาษาจาวา ทำให้ไม่ซับซ้อน

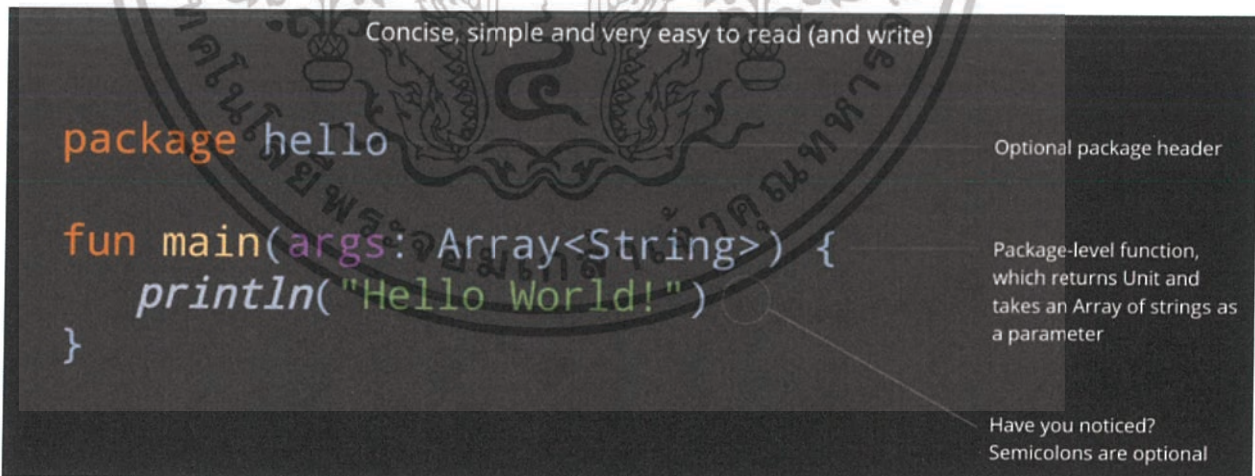
ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน หรือ การใช้งาน API บางอย่างนั้นจำเป็นต้องใช้ภาษา Kotlin ในการพัฒนาร่วมกับภาษาจาวา ซึ่งโครงการนี้จะมีการเขียน Kotlin ในส่วนของการทำ Image Classification

2.4.1 Kotlin ในระบบแอนดรอยด์

JetBrains เป็นผู้พัฒนา Kotlin บนโปรแกรม Android Studio โดยทำงานร่วมกับกูเกิล ภาษา Kotlin ในแอนดรอยด์นั้น เป็นที่รองรับเทียบเท่ากับภาษาจาวาโดยในโปรแกรม Android Studio นั้นจะสามารถแปลงโค้ดภาษาจาวาเป็นภาษา Kotlin ได้ผ่านเมนู Code > Convert Java File to Kotlin File

2.4.2 โครงสร้างของภาษา Kotlin

Kotlin เป็นภาษาที่มีความเป็นฟังก์ชันในตัวสามารถเขียนฟังก์ชันหลักได้ดังรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 การเขียนฟังก์ชันหลักด้วย Kotlin [13]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถแสดงค่าตัวแปรโดยใส่ตัวแปรใน String ได้เลย (String Interpolation) ดังรูปที่ 2.8

```
Concise, simple and very easy to read (and write)

fun main(args: Array<String>) {
    if (args.size() == 0) {
        println("Provide a name")
        return
    }
    println("Hello, ${args[0]}!")
}

String Interpolation to cut
down ceremony.
```

รูปที่ 2.8 การเขียนการแสดงค่าตัวแปรโดยการใส่ตัวแปรใน String ด้วย Kotlin [14]

Kotlin ก็เป็นภาษาโปรแกรมเชิงวัตถุเหมือนกับจาวาจึงสามารถสร้างคลาสได้เหมือนกับจาวา

ดังรูปที่ 2.9

```
Concise, simple and very easy to read (and write)

Class with a primary
constructor and a member
function

class Greeter(val name: String) {
    fun greet() {
        println("Hello, $name")
    }
}

fun main(args: Array<String>) {
    Greeter(args[0]).greet()
}

Note that there's no new
keyword used to create an
object
```

รูปที่ 2.9 การสร้างคลาสด้วยภาษา Kotlin [14]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 ภาษา Python

ภาษา Python เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาหนึ่งที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมซึ่งถูกออกแบบมาให้ใช้ได้กับทุกแพลตฟอร์มคือสามารถใช้งานได้ทุกระบบปฏิบัติการอีกทั้งภาษา Python ยังเป็นแหล่งข้อมูลสาธารณะที่เปิดให้นักพัฒนาสามารถใช้งานได้ฟรีทำให้มีคนเข้ามาพัฒนาภาษานี้ให้มีความสามารถที่สูงมากขึ้น

ภาษา Python ถูกออกแบบให้มีโครงสร้างที่เข้าใจง่ายไม่ซับซ้อนและมีการทำงานเป็นแบบ Interpreter คือจะทำการแปลชุดคำสั่งที่ละบรรทัดเพื่อให้คอมพิวเตอร์ประมวลผลและทำงานตามที่เราต้องการ

2.5.1 ข้อดีข้อเสียของภาษา Python

ข้อดีของภาษา Python

- ไววยากรณ์อ่านง่าย ไม่ซับซ้อน สามารถเข้าใจได้ง่าย
- รองรับแนวแบบคิดโปรแกรมเชิงวัตถุ ใช้อธิบายการทำงานของฟังก์ชัน คลาส โมดูล ได้
- เป็น Open Source และสามารถรันบนระบบปฏิบัติการที่หลากหลายได้
- Python รวมมาตรฐานการอินเทอร์เฟซ Tkinter ช่วยให้โปรแกรมเมอร์ไม่ต้องแก้ไขโค้ดเมื่อนำไปรันบนระบบปฏิบัติการอื่น ๆ
- สามารถเปลี่ยนชนิดข้อมูลได้ง่ายและสะดวก
- มีโครงสร้างของข้อมูลที่สามารถใช้ได้กับ Python ที่ง่ายต่อการใช้งานและมีประสิทธิภาพสูง
- สามารถจัดการพื้นที่หน่วยความจำที่ไม่ต่อเนื่องให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยอัตโนมัติ
- สามารถฝังชุดคำสั่งของ Python เอาไว้ภายในโค้ดภาษา C/C++ ได้
- มีไลบรารีสนับสนุนด้านการจัดการกับรูปภาพ เช่น ทำภาพเบลอ หรือภาพชัด ได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ
- มีไลบรารีสนับสนุนด้านปัญญาประดิษฐ์

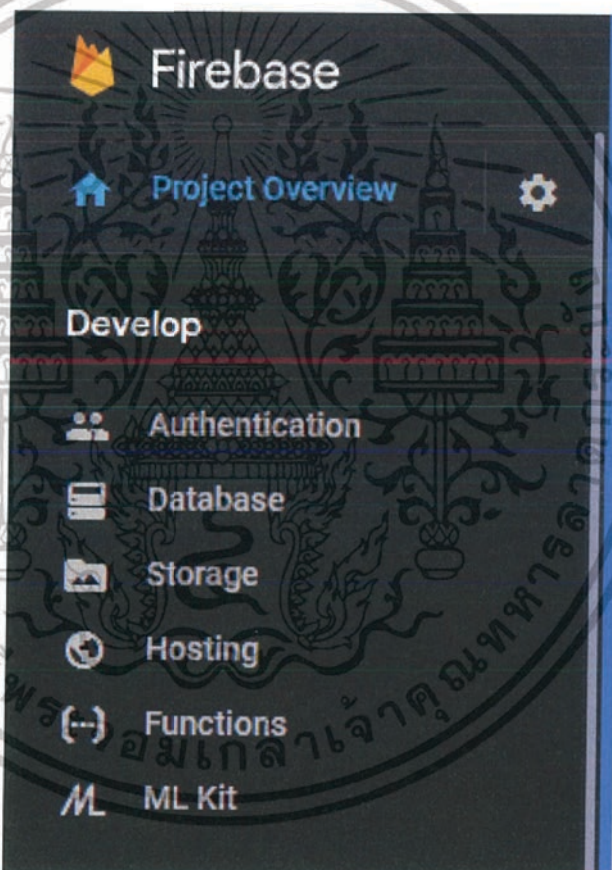
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสียของภาษา Python

- Python จะทำงานผ่านโปรแกรมแบบ Interpreter จึงทำให้ประมวลผลช้าเพราะต้องทำการแปลทีละคำสั่งในแต่ละการทำงาน

2.6 ระบบฐานข้อมูล Firebase

Firebase เป็นแพลตฟอร์มที่รวบรวมเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการกับ Backend หรือ sever side ดังรูปที่ 2.10 ซึ่งจะทำให้สามารถสร้างแอปพลิเคชันได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยที่ Firebase ถูกออกแบบให้ใช้งานได้แบบ Real Time และสามารถทำงานร่วมกับแพลตฟอร์มต่าง ๆ ได้

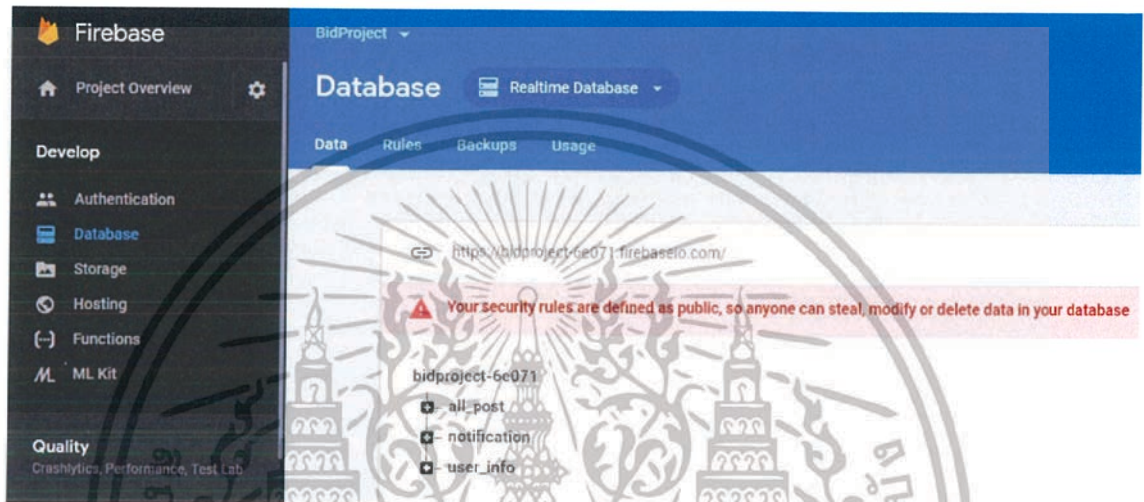


รูปที่ 2.10 ระบบฐานข้อมูล Firebase

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.1 Firebase Database

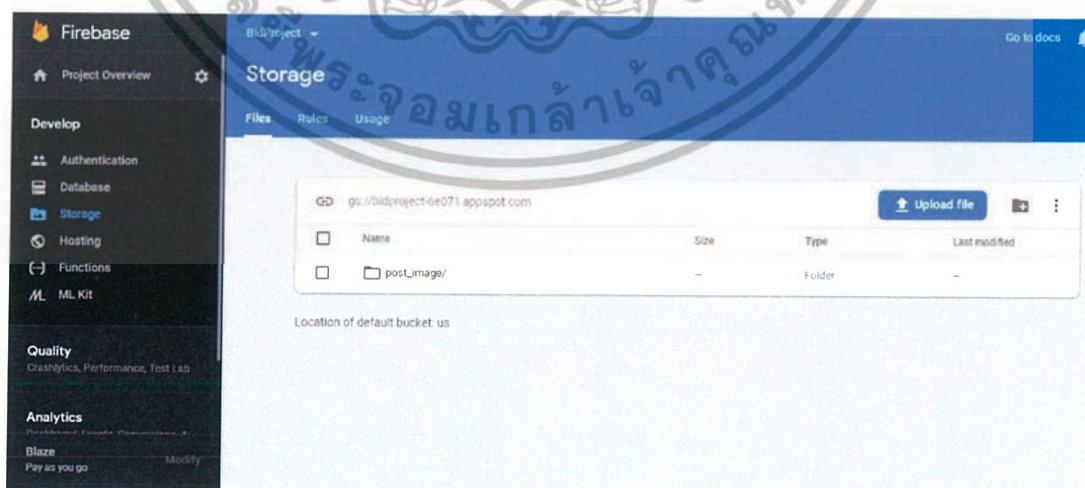
Firebase Database เป็นฐานข้อมูลประเภท NoSQL กล่าวคือไม่ใช่ภาษา SQL ในการจัดการกับข้อมูล เก็บข้อมูลเป็นชนิดโดยมีโครงสร้างที่สามารถเพิ่มข้อมูลเข้าไปในออปเจ็คใด ๆ ก็ได้ การเชื่อมต่อข้อมูลจะเป็นแบบ real time สามารถทำงานได้ขณะที่ออฟไลน์และข้อมูลจะถูกอัปเดตเมื่อออนไลน์ ดังรูปที่ 2.11



รูปที่ 2.11 ระบบฐานข้อมูล Firebase Database

2.6.2 Firebase Storage

เป็นบริการหนึ่งของ Firebase ที่มี Google Cloud Storage ให้ผู้ใช้งานสามารถอัปโหลดและดาวน์โหลดไฟล์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัยรองรับทั้ง Android, iOS และ Web ดังรูปที่ 2.12

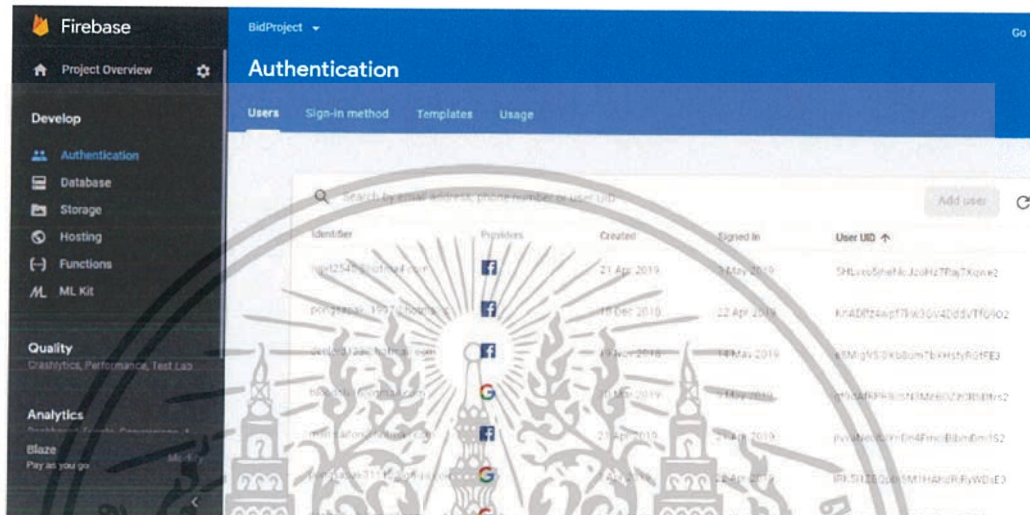


รูปที่ 2.12 Firebase Storage

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.3 Firebase Authentication

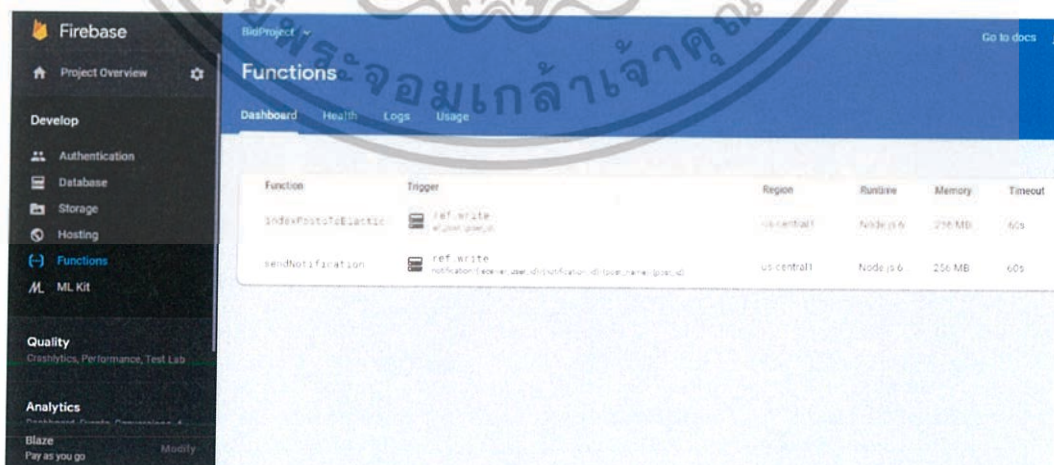
เป็นบริการที่ใช้ในการจัดการส่วน backend ทั้งหมดไม่ว่าจะเป็นในเรื่องการลงทะเบียนของผู้ใช้ การรีเซ็ทพาสเวิร์ด เป็นต้น โดยจะมี SDK ของระบบต่าง ๆ ให้ติดตั้งและใช้งานซึ่งมีบริการที่รองรับการลงทะเบียนหลากหลายรูปแบบ ดังรูปที่ 2.13



รูปที่ 2.13 Firebase Authentication

2.6.4 Firebase Cloud Function

เป็นบริการที่จะทำงานอยู่ในฝั่งของ server เพื่อตอบรับบริการต่าง ๆ ใน Firebase โดยจะเก็บฟังก์ชันที่ถูกเขียนขึ้นมาทั้งหมดลงใน Google Cloud พร้อมทั้งได้รับการดูแลในเรื่องของความปลอดภัยและความเสถียรให้ ดังรูปที่ 2.14



รูปที่ 2.14 Firebase Cloud Function

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


2.7 Elastic Search

Elastic Search คือแหล่งเก็บข้อมูลที่เก็บข้อมูลในรูปแบบของ JSON Document ถูกพัฒนาต่อยอดมาจาก Apache Lucene เป็นที่เก็บข้อมูลที่มีข้อดีในเรื่องของความสามารถในการค้นหาเพราะว่าข้อมูลจะมีการทำ index ไว้ และ ข้อดีอีกอย่างหนึ่งคือสามารถใช้กับข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ได้อย่างดีและรวดเร็ว สามารถใช้ในการทำระบบค้นหาข้อมูลได้ง่าย ๆ ด้วยตัวเอง

2.7.1 การทำงานของ Elastic Search

Elastic Search จะมีการสร้างดัชนีของข้อมูลขึ้นมาซึ่งระบบดัชนีของระบบค้นหาข้อมูลนั้นเรียกว่า Inverted Index โดยจะมีการทำงานดังนี้

Index		ข้อมูลหนังสือ	
นิยาย	เล่ม 1 เล่ม 2	เล่ม 1	บุพเพสันนิวาส, ออเจ้า, นิยาย
Thinking	เล่ม 4 เล่ม 5	เล่ม 2	เน็ค สคาร์ก, มารย๋จอย, นิยาย
บุพเพสันนิวาส	เล่ม 1	เล่ม 3	Blink, Malcolm
Fast	เล่ม 4	เล่ม 4	Thinking, Fast, Slow, Daniel
จิตวิทยา	เล่ม 5	เล่ม 5	จิตวิทยา, Thinking, ความเรียง



รูปที่ 2.15 ตัวอย่างการทำงานของ Elastic Search [12]

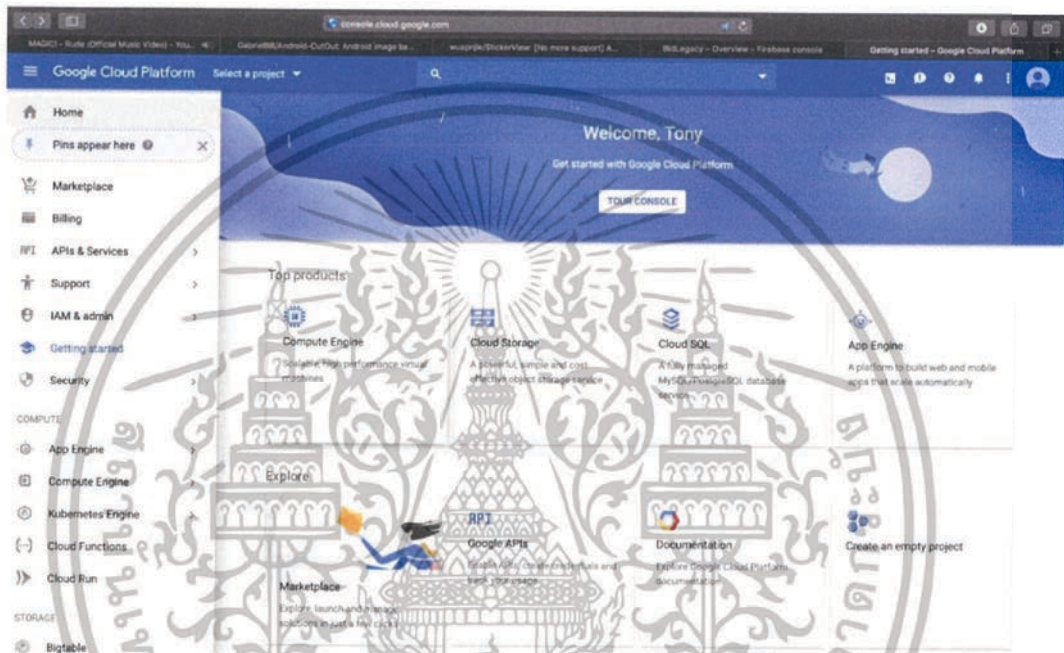
จากรูปที่ 2.15 ระบบจะทำงานโดยการนำแต่ละคำภายในหนังสือมาจัดเรียงใหม่เหมือนกับสารบัญเพื่อแจ้งว่าคำ ๆ นั้นบรรจุอยู่ในหนังสือเล่มใดบ้าง ซึ่งเวลาที่ผู้ใช้ค้นหานั้นระบบจะเข้าไปค้นหาใน Inverted Index เพื่อดูว่าคำที่ค้นหานั้นอยู่ในหนังสือเล่มไหนแล้วจึงส่งผลลัพธ์ออกมาให้กับผู้ใช้ ในกรณีที่คำที่ค้นหาปรากฏอยู่ในหนังสือหลายเล่ม จะดึงหนังสือที่มีจำนวนคำมากที่สุดกล่าวคือมีคะแนนมากที่สุด ออกมาก่อน ตัวอย่างเช่น ค้นหาคำว่า “นิยาย” ระบบจะเข้าไปค้นหาใน Inverted Index เพื่อดูว่า “นิยาย” อยู่ในหนังสือเล่มไหนบ้าง แล้วจึงส่งผลลัพธ์ออกไปให้กับผู้ใช้ว่า มันอยู่ใน เล่ม 1 และ 2 ดังรูปกรณีที่เล่ม 1 มีคำว่า “นิยาย” มากกว่าเล่ม 2 หนังสือเล่มที่ 1 จะถูกแสดงเป็นผลลัพธ์ให้ผู้ใช้ได้เห็นก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Elastic Search จะใช้วิธีการคำนวณที่ชื่อว่า TF-IDF (Term Frequency-Inverse Document Frequency) ยังมีค่าในเอกสารมากเท่าไรคะแนนก็ยิ่งมากตาม (Term Frequency และ ค่าที่ไปปรากฏบนเอกสารจำนวนน้อยเท่าไรคะแนนก็ยิ่งมาก (Inverse Document Frequency)

2.7.2 การเชื่อม Elastic Search เข้ากับ Firebase

เข้าไปที่ <http://console.cloud.google.com> ดังรูปที่ 2.16



รูปที่ 2.16 หน้าเว็บ Google Cloud

กดไปที่เมนู marketplace และค้นหาคำว่า elasticsearch ดังรูปที่ 2.17



รูปที่ 2.17 การค้นหา Elastic Search ใน Marketplace

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นเข้าไปที่ elasticsearch certified by bitnami ดังรูปที่ 2.18



รูปที่ 2.18 elasticsearch certified by bitnami

ทำการเลือกโปรเจกต์ ดังรูปที่ 2.19



รูปที่ 2.19 หน้าเลือกโปรเจกต์

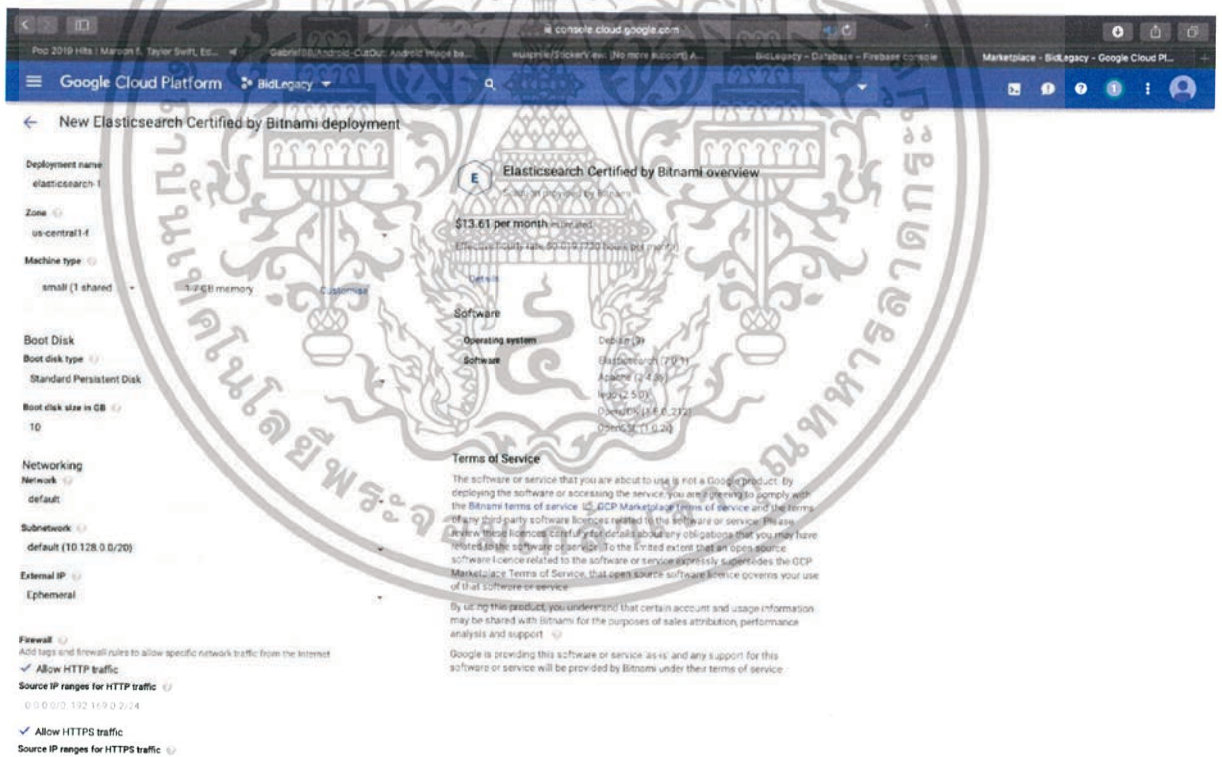
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กดปุ่ม LAUNCH ON COMPUTE ENGINE ดังรูปที่ 2.20



รูปที่ 2.20 การเปิดทำงาน Elastic Search บนคอมพิวเตอร์

หลังจากกดปุ่ม LAUNCH ON COMPUTE ENGINE จะขึ้นหน้าการตั้งค่า Elastic Search ดังรูปที่ 2.21



รูปที่ 2.21 หน้าการตั้งค่า Elastic Search

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไปที่ machine type ให้เลือกไปที่ micro 0.6 GB memory ดังรูปที่ 2.22

รูปที่ 2.22 การกำหนด machine type

กดยอมรับเงื่อนไขด้านล่าง จากนั้นให้ deploy ดังรูปที่ 2.23

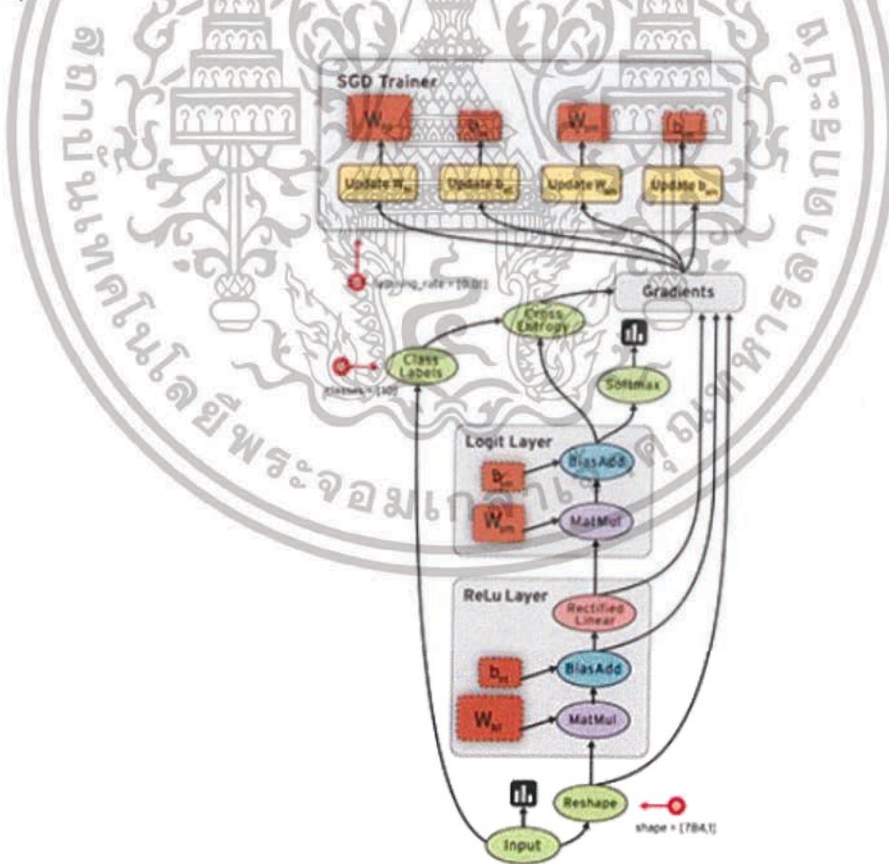
รูปที่ 2.23 ผลลัพธ์หลังจาก Deploy Elastic Search

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8 TensorFlow

TensorFlow คือ ไลบรารีที่ถูกพัฒนาโดย Google เพื่อมาช่วยในการทำ Deep Learning โดยทาง Google ได้ปล่อยออกมาเป็นแหล่งข้อมูลสาธารณะให้นักพัฒนาได้ใช้งาน การทำงานของ TensorFlow จะถูกแบ่งเป็นสามส่วนคือ การเตรียมประมวลผลข้อมูล การสร้างและการฝึกแบบจำลอง และการประเมินแบบจำลอง ซึ่งจะมี Graph เป็นตัวรวบรวมและอธิบายชุดการคำนวณทั้งหมด ซึ่ง Graph จะช่วยให้สามารถที่จะทำงานผ่าน CPUs และ GPUs ได้หลายตัวและสามารถที่จะทำงานผ่านโทรศัพท์พกพาได้ สามารถใช้งานได้อย่างทันทีเมื่อต้องการ และสามารถบันทึก Graph เพื่อดำเนินการต่อในอนาคตได้ การคำนวณทั้งหมดใน Graph นั้นเกิดจาก Tensor ที่เชื่อมโยงไว้ด้วยกัน โดยส่วนกลางจะมีชุดการคำนวณทางคณิตศาสตร์ และมี input/output ที่ใช้เชื่อมต่อกันระหว่างโหนด

TensorFlow จะรับข้อมูลเป็นอาร์เรย์หลายมิติ และ ต้องมีการจัดเรียงลำดับการประมวลผลให้เป็น flowchart (กราฟ) ข้อมูลที่ถูกป้อนไป ก็将通过 (flow) กระบวนการต่าง ๆ จนออกมาเป็นผลลัพธ์ หรือ output



รูปที่ 2.24 TensorFlow Dataflow [33]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 2.24 Input ที่เข้ามาจะถูก Reshape เพื่อเปลี่ยนจากรูปภาพเป็นตัวเลข Matrices ต่อมา โหนด MatMul จะทำการคูณค่า Weight กับ Matrices ที่ได้จากการ Reshape เข้าด้วยกันและส่งผลลัพธ์ไปยัง Node BiasAdd เพื่อทำการบวกค่า Bias ให้ผลลัพธ์ใกล้เคียงกับค่าที่ถูกต้องมากที่สุดจากนั้น จะถูกส่งผ่าน nonlinearity function ที่ชื่อว่า Rectified Linear Unit (ReLU) เพื่อสร้างเป็น information ส่งไปยัง Logic layer จากนั้น Gradients จะทำการ ปรับค่า weight และ bias ใน Layer SGD Trainer

2.8.1 ตัวอย่างอัลกอริทึมที่ TensorFlow รองรับ

Linear regression: `tf.estimator.LinearRegressor`

Classification: `tf.estimator.LinearClassifier`

Deep learning classification: `tf.estimator.DNNClassifier`

Deep learning wide and deep: `tf.estimator.DNNLinearCombinedClassifier`

Booster tree regression: `tf.estimator.BoostedTreesRegressor`

Boosted tree classification: `tf.estimator.BoostedTreesClassifier`



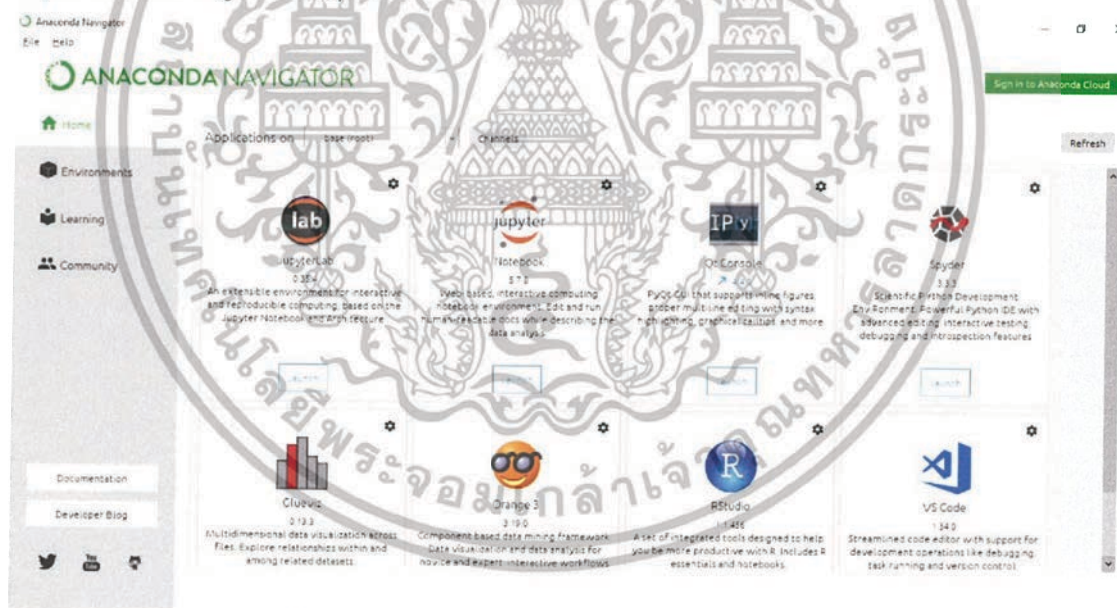
2.9 Anaconda Navigator

Anaconda Navigator เปรียบเหมือนเป็น User Interface ให้กับผู้ใช้ ที่ต้องการใช้งานบริการของ Anaconda ช่วยให้ผู้ใช้สามารถที่จะเปิดใช้งานโปรแกรมประยุกต์ของ Anaconda ได้ อีกทั้งยังสามารถที่จะจัดการกับ Package , Environments , and Channels โดยที่ไม่ต้องเขียนคำสั่งผ่าน Command Line ได้

2.9.1 โปรแกรม Anaconda Navigator

2.9.1.1 Home tab

จากรูปที่ 2.25 เป็นหน้าที่แสดงแอปพลิเคชันทั้งหมดที่สามารถจัดการด้วย Navigator ได้ ดังนี้ Jupyter notebook , Orange data visualization , Qt Console , Spyder IDE , Glueviz , multidimensional data visualization , R Studio IDE โดยผู้ใช้สามารถที่จะเรียกใช้แอปพลิเคชันโดยการคลิกปุ่มเรียกใช้ ติดตั้งแอปพลิเคชันโดยการคลิกปุ่มติดตั้ง และ อัปเดตลบหรือติดตั้งแอปพลิเคชันรุ่นที่ระบุโดยคลิกไอคอนรูปเฟืองที่มุมบนขวาของกล่องแอปพลิเคชันได้



รูปที่ 2.25 หน้า Home โปรแกรม Anaconda Navigator

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.1.2 Environments tab

จากรูปที่ 2.26 เป็นหน้าที่ช่วยให้จัดการกับ environments , packages and channels โดยคอลัมน์ซ้ายจะแสดงรายการ environments ทั้งหมด สามารถคลิกเพื่อเปิดใช้งานได้ สามารถสร้าง, ส่งออก, แสดงรายการ, อัปเดต และ ลบ environments ได้ ในส่วนคอลัมน์ด้านขวาจะแสดงรายการแพ็คเกจใน environments ปัจจุบัน



รูปที่ 2.26 หน้า Environments โปรแกรม Anaconda Navigator

2.9.1.3 Learning tab

จากรูปที่ 2.27 เป็นหน้าที่สามารถเรียนรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับ Navigator, the Anaconda platform and open data science ได้

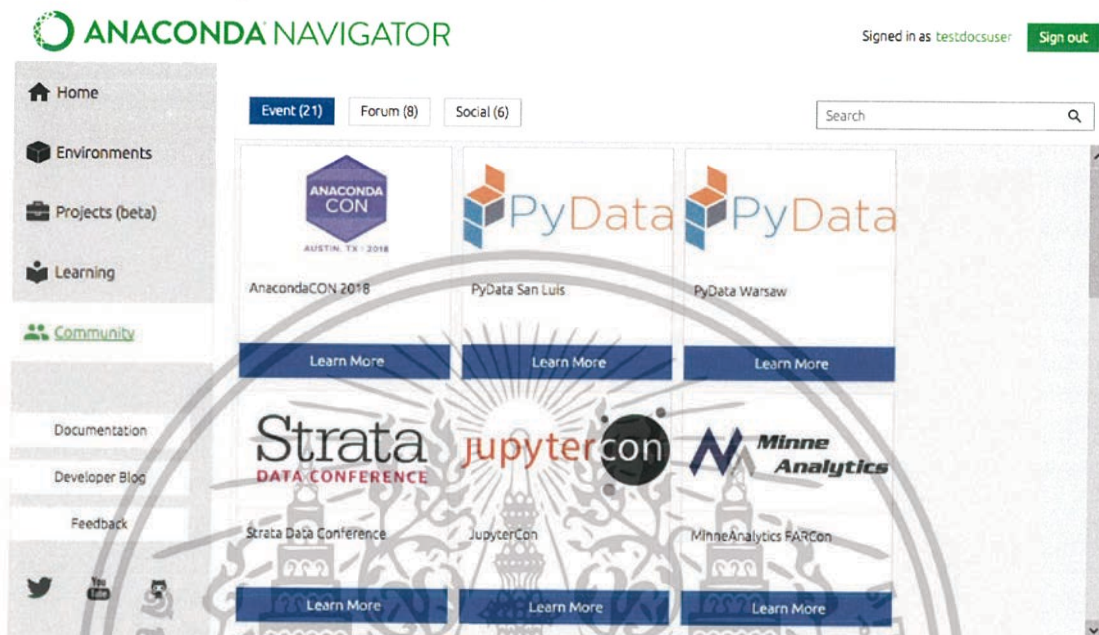


รูปที่ 2.27 หน้า Learning โปรแกรม Anaconda Navigator [28]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.1.4 Community tab

จากรูปที่ 2.28 เป็นหน้าที่สามารถเรียนรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับเหตุการณ์ต่าง ๆ และเป็นแหล่งชุมชนบนโลกอินเทอร์เน็ตให้ผู้คนสอบถามเกี่ยวกับ Navigator ได้



รูปที่ 2.28 หน้า Community โปรแกรม Anaconda Navigator [28]

2.10 Microsoft Azure

Microsoft Azure เป็นคลาวด์แพลตฟอร์ม (Cloud Platform) ที่มีหน้าที่ในการเป็นรากฐานสำหรับการสร้าง ติดตั้ง รวมถึงจัดการโซลูชันต่าง ๆ ที่เปิดกว้าง และ มีความยืดหยุ่นสูงในการใช้งาน อีกทั้งยังสามารถที่จะเข้าใช้บริการทางด้านฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และระบบเครือข่าย ได้โดยมี Microsoft ช่วยเป็นผู้ดูแลและจัดการ เหมาะสำหรับองค์กรทุกขนาด หรือ องค์กรที่ต้องการปรับปรุงศูนย์ข้อมูลให้มีความยืดหยุ่นและรองรับกับความต้องการทางธุรกิจได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

Microsoft Azure นั้นถือเป็นคลาวด์แพลตฟอร์มที่มีความอัจฉริยะ เพราะมีบริการต่าง ๆ ที่รองรับการทำ AI / Machine Learning มากกว่า 100 บริการ ตัวอย่างเช่น Machine Learning , Bot service , Cognitive service , Web Service เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10.1 Azure Cognitive Services Face API

Azure Cognitive Services Face API จะมีอัลกอริทึมที่ใช้ในการตรวจจับ จดจำ และ วิเคราะห์ ใบหน้ามนุษย์ในภาพ ซึ่ง Face API นั้นมีฟังก์ชันต่าง ๆ มากมาย ดังนี้

2.10.1.1 การตรวจจับใบหน้า

Face API จะตรวจจับใบหน้าที่มนุษย์ในภาพและจะแสดงตำแหน่งของใบหน้าด้วยการตีกรอบสี่เหลี่ยม ซึ่งการตรวจจับใบหน้านั้นยังสามารถที่จะบอกคุณลักษณะที่เกี่ยวข้องกับใบหน้าได้ ตัวอย่างเช่น เพศ อายุ อารมณ์ หนวด และ แว่นตา เป็นต้น

2.10.1.2 ตรวจสอบใบหน้า

Verify API จะทำการตรวจสอบความถูกต้องจากใบหน้าซึ่งจะมีการประเมินว่าใบหน้าที่สองใบหน้าเป็นของคนคนเดียวหรือไม่ ซึ่งความสามารถนี้จะมีประโยชน์ในเรื่องของการตรวจสอบความปลอดภัย

2.10.1.3 ค้นหาใบหน้าที่คล้ายกัน

Find Similar API จะทำการเปรียบเทียบใบหน้าที่ต้องการกับใบหน้าที่อื่น ๆ เพื่อค้นหาใบหน้าที่มีลักษณะที่คล้ายกับใบหน้าที่ต้องการโดยจะมีการทำงานสองโหมดคือ matchPerson และ matchFace โหมด matchPerson จะใช้หาใบหน้าที่คล้ายกันโดยเป็นใบหน้าบุคคลเดียวกันกับใบหน้าที่ต้องการ ส่วน matchFace จะหาใบหน้าที่คล้ายกับบุคคลที่ต้องการซึ่งไม่จำเป็นต้องเป็นคนคนเดียว

2.10.1.4 จัดกลุ่มใบหน้า

Group API จะแบ่งกลุ่มใบหน้าที่ไม่รู้จักออกเป็นหลายกลุ่มตามความคล้ายคลึงกัน ใบหน้าทั้งหมดในกลุ่มกล่าวได้ว่าเป็นบุคคลคนเดียว

2.10.1.5 การระบุตัวบุคคล

Identify API ใช้เพื่อระบุใบหน้าที่ตรวจพบกับฐานข้อมูล คุณสมบัตินี้อาจมีประโยชน์สำหรับการติดแท็กรูปภาพอัตโนมัติในซอฟต์แวร์การจัดการรูปภาพ โดยสามารถที่จะสร้างฐานข้อมูลล่วงหน้าและสามารถแก้ไขได้ตลอดเวลา

2.11 Machine Learning

Machine Learning คือความสามารถในการเรียนรู้ของคอมพิวเตอร์ ผ่านชุดข้อมูลขนาดใหญ่ที่ป้อนให้กับคอมพิวเตอร์ แบ่งได้เป็น 3 ประเภทคือ

- Supervised Learning
- Unsupervised Learning
- Reinforcement Learning

2.11.1 Supervised Learning

เป็นการเรียนรู้ที่รู้ผลลัพธ์อยู่แล้ว โดยจะนำผลลัพธ์ที่มีไปให้คอมพิวเตอร์เรียนรู้พร้อมบอกว่าเป็นอะไร โดยการผ่านโมเดลที่สร้างขึ้น เมื่อใส่ข้อมูลที่มีคุณลักษณะตรงกับสิ่งที่โมเดลได้เรียนรู้ไป คอมพิวเตอร์ก็จะสามารถบอกได้ว่าสิ่งนั้นคืออะไร

Machine Learning ประเภท Supervised Learning เช่น Regression , Naive Bayes , Classification trees / random forest เป็นต้น

2.11.2 Unsupervised Learning

เป็นการให้คอมพิวเตอร์เรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์เอง ว่าลักษณะข้อมูลที่คอมพิวเตอร์รับเข้าไบนั้นเป็นอย่างไร สามารถจำแนกผลลัพธ์เป็นอะไรได้บ้างเป็นการเรียนรู้ที่ไม่มีโครงสร้าง

Machine Learning ประเภท Unsupervised Learning เช่น K Nearest Neighbor , K Mean เป็นต้น

2.11.3 Reinforcement Learning

เป็นการเรียนรู้โดยการลองผิดลองถูก ซึ่งจะให้คอมพิวเตอร์ทดลองทำสิ่งที่ต้องการโดยการกำหนดว่าสิ่งที่ทำนั้นผิดหรือถูก คอมพิวเตอร์ก็จะสามารถเรียนรู้ได้ว่าควรกระทำแบบไหนเป้าหมายสุดท้ายที่ต้องการคือผลลัพธ์ที่ถูกต้องที่สุด

Machine Learning ประเภท Reinforcement Learning เช่น Markov Decision Processes (MDP) , Q-learning เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

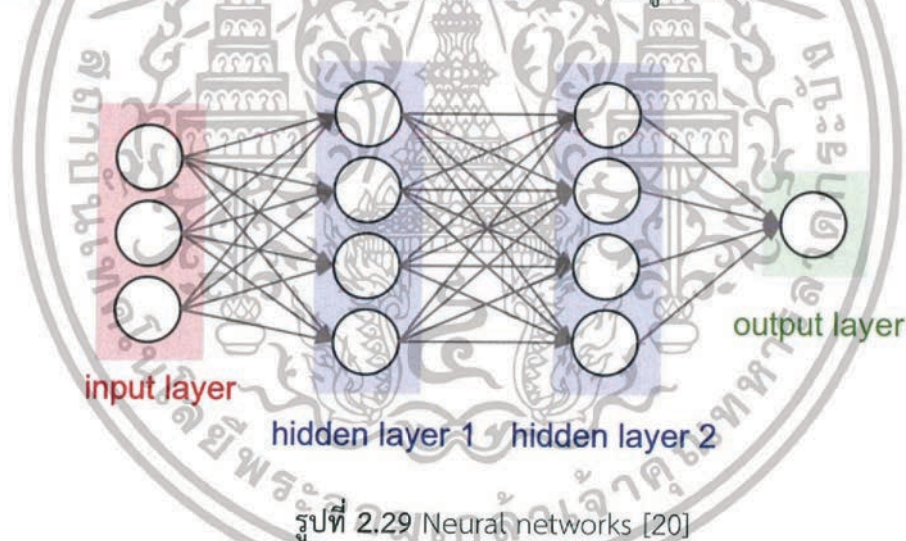
2.12 Deep Learning

เป็นวิธีการหนึ่งของ Machine Learning ที่ใช้ในการฝึกอบรมคอมพิวเตอร์ให้ได้ทั้งการเรียนรู้แบบ Supervised และ Unsupervised โดยจะใช้หลักการของ Artificial Neuron Networks ซึ่ง Deep Learning มีความเหมาะสมกับข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ และ มีการทำ Feature Extraction คือการดึงคุณลักษณะการรู้จำออกมาได้อย่างอัตโนมัติ ทำให้เหมาะกับการทำ Image Classification

2.12.1 Neural Networks

คือระบบโครงข่ายประสาทเทียมที่จำลองมาจากระบบประสาทของมนุษย์ มีความสามารถในการเรียนรู้และคิดวิเคราะห์ที่ได้เหมือนกับสมอง โดยการจำลองการเรียนรู้ของคนไปสู่คอมพิวเตอร์นั้นเราใช้วิธีการของ Neural Networks

ภาพจำลองภายใน Neural networks โดยที่วงกลมเปรียบเหมือนกับเป็นเซลล์ประสาทภายในสมอง (neuron) โดยเซลล์ประสาทเหล่านี้จะเชื่อมต่อเข้าหากัน ดังรูปที่ 2.29



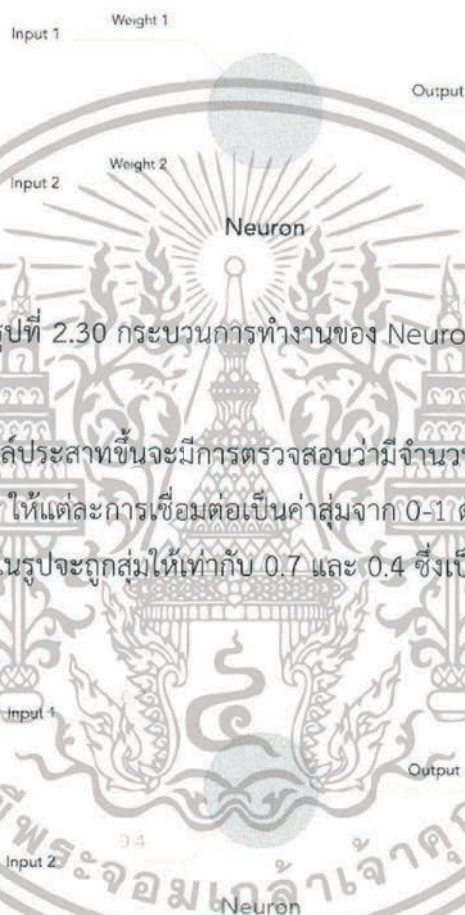
เซลล์ประสาทสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ชั้นดังนี้

1. Input Layer เป็นชั้นที่ใช้ในการรับข้อมูลเข้ามาแล้วส่งต่อไปยังชั้น hidden layer
2. Hidden Layer ในชั้นนี้จะนำข้อมูลที่รับเข้ามาทำการคำนวณทางคณิตศาสตร์ โดยเราสามารถกำหนดได้ว่าจะให้กี่จำนวนกี่ชั้นและกี่เซลล์ประสาทก็ได้ ซึ่งคำว่า deep ที่มาจาก deep learning ก็มาจากการที่มี hidden layer มากกว่า 1 ชั้นนั่นเอง
3. Output Layer เป็นชั้นที่จะส่งผลลัพธ์ที่ได้จากคำนวณออกมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.12.2 กระบวนการทำงานของ Neural networks

การเชื่อมต่อแต่ละเซลล์ประสาทจะขึ้นอยู่กับค่าค่าหนึ่งๆที่เรียกว่าค่า weight ซึ่งค่านี้จะเป็นตัวบอกความสำคัญของข้อมูลที่รับเข้ามาโดยที่ถ้าข้อมูลที่รับเข้ามามีผลต่อผลลัพธ์มาก ค่า weight ของการเชื่อมต่อนั้นก็จะมีค่ามากตามไปด้วย และยังมีค่า bias ที่จะทำให้ค่านี้อยู่ในช่วง 0-1 ดังรูปที่ 2.30



รูปที่ 2.30 กระบวนการทำงานของ Neuron [21]

เมื่อทำการสร้างเซลล์ประสาทขึ้นจะมีการตรวจสอบว่ามีจำนวนข้อมูลที่รับเข้ามาเท่าไร จากนั้นจะทำการกำหนดค่า weight ให้แต่ละการเชื่อมต่อเป็นค่าสุ่มจาก 0-1 ดังรูปที่ 2.31 แสดงตัวอย่างการสุ่มค่า weight โดยค่า weight ในรูปจะถูกสุ่มให้เท่ากับ 0.7 และ 0.4 ซึ่งเป็นค่าที่ไม่เกิน 1

รูปที่ 2.31 ตัวอย่างของ Neuron [21]

จากนั้นเมื่อทำการป้อน input และ output เพื่อทำการเรียนรู้ เซลล์ประสาทจะทำการรวมค่า input ด้วย weight คูณกับค่าที่รับเข้ามาของแต่ละขาจากนั้นบวกกับค่าอื่น ๆ เช่น ค่า bias แล้วนำไปเข้าฟังก์ชันที่ตัว neuron กำหนดไว้โดยฟังก์ชันก็จะมีหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับการใช้งานเช่น sigmoid , hyperbolic เป็นต้น ก็จะได้เป็น output ที่ผ่านการคำนวณออกมา

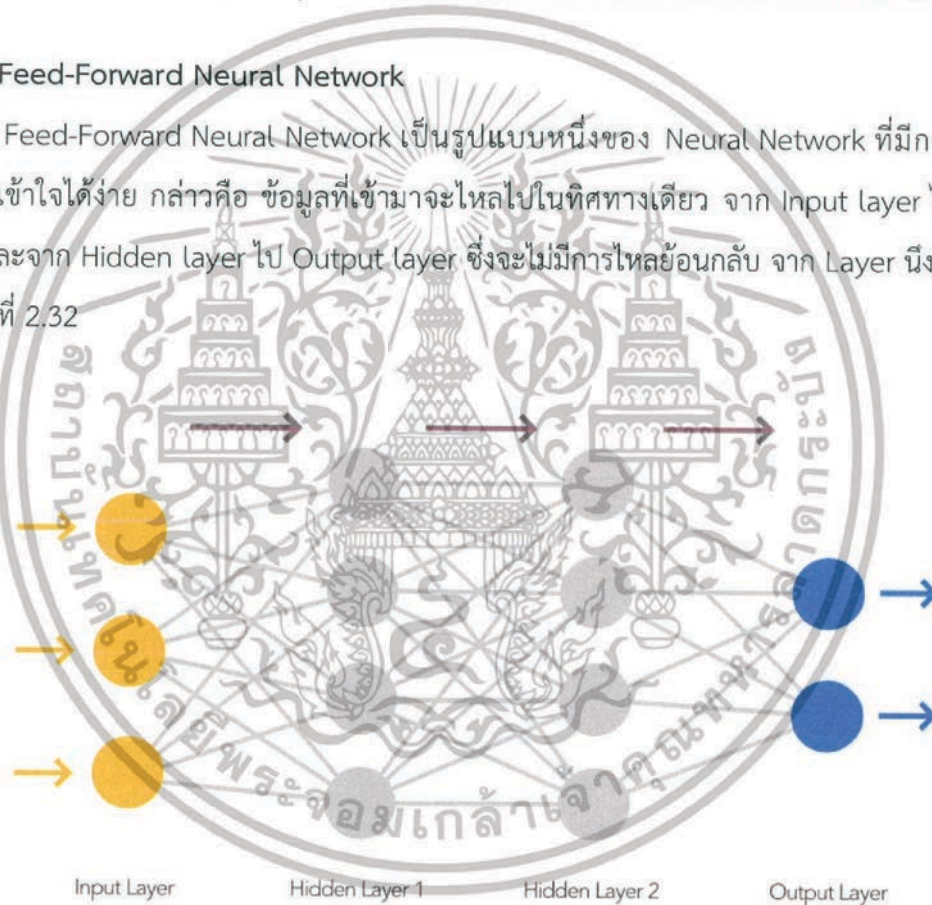
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการคิด : $F_n((input1 * weight) + (input2 * weight) + bias) = output$

ซึ่งจะพบว่าผลลัพธ์ที่คำนวณออกมาได้นั้นจะมีผลที่คาดเคลื่อนจากผลลัพธ์ที่เราใช้ในการสอนคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น เซลล์ประสาทจะทำการนำค่าผิดพลาดนี้มาใช้ในการปรับค่า weight และ ค่า bias ใหม่เพื่อใช้ในการเรียนรู้ครั้งต่อไป เมื่อเราทำการสอนซ้ำ ๆ หลายครั้งผลลัพธ์ที่ออกมาก็จะมีความถูกต้องมากที่สุด อีกวิธีการหนึ่งที่ใช้ในการปรับค่า weight คือ วิธี Gradient Descent คือการอัปเดตค่า weight ทีละนิดหลังจากการทำสอนซ้ำ ๆ โดยการใช่วิธีนี้ค่า weight จะถูกปรับให้อัตโนมัติ เมื่อรวม neuron หลาย ๆ ตัวไว้ด้วยกันจะเกิดเป็นโครงข่าย neuron networks ในที่สุด

2.12.3 Feed-Forward Neural Network

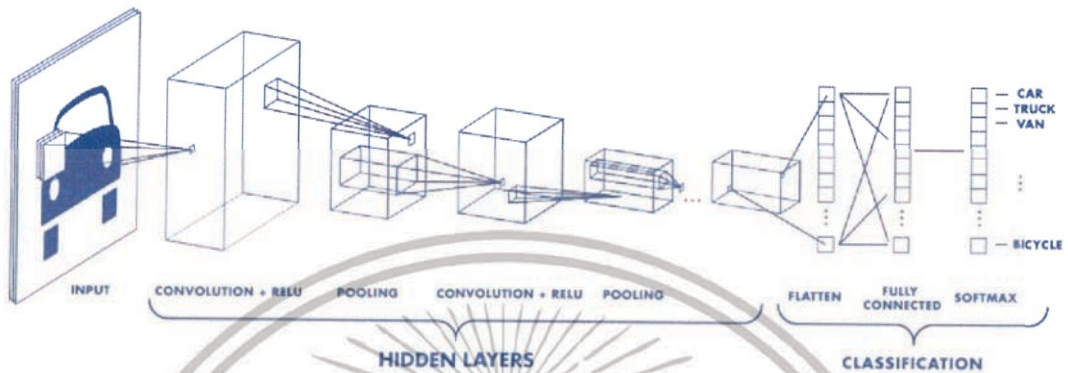
Feed-Forward Neural Network เป็นรูปแบบหนึ่งของ Neural Network ที่มีการไหลของข้อมูลที่เข้าใจได้ง่าย กล่าวคือ ข้อมูลที่เข้ามาจะไหลไปในทิศทางเดียว จาก Input layer ไป Hidden layer และจาก Hidden layer ไป Output layer ซึ่งจะไม่มีการไหลย้อนกลับ จาก Layer หนึ่งสู่อีก Layer หนึ่งดังรูปที่ 2.32



รูปที่ 2.32 Feed-Forward Neural Network [21]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.12.4 Convolutional Neural Network (CNN)



รูปที่ 2.33 Convolutional Neural Network [22]

จากรูปที่ 2.33 CNN เป็นโครงข่ายประสาทเทียมอย่างหนึ่งซึ่งเป็นการจำลองระบบประสาทที่ใช้ในการมองเห็นของมนุษย์เป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้หลักการของ Deep Learning โดยมีหลักการคือ จะแบ่งพื้นที่ในการมองเป็นพื้นที่ย่อย ๆ และนำแต่ละพื้นที่ย่อย ๆ นั้นมาผสมกันเพื่อดูว่าสิ่งที่เห็นอยู่คืออะไร โดยในแต่ละการมองพื้นที่ย่อย ๆ นั้นจะมีการแยกคุณลักษณะที่สำคัญออกมาเช่น ลายเส้นหรือการตัดกันของสี เป็นต้น เมื่อผสมกันแล้วมองจุดที่สนใจและบริเวณรอบ ๆ ประกอบกันก็จะรู้ว่าภาพที่มองอยู่คืออะไร

Convolutional Neural Network (CNN) ประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหาในเรื่องของ Image Classification แต่ก็มีข้อจำกัดในเรื่องการคำนวณทางคณิตศาสตร์ โดยการคำนวณตามแนวคิดของ CNN จะใช้หลักการเดียวกับ คอนโวลูชันเชิงพื้นที่ (Spatial Convolution) ร่วมกับการทำ Image Processing ซึ่งในปัจจุบัน ถูกนำแนวคิดไปใช้ต่อยอดมากมาย แต่ก็ยังมีข้อเสียที่ต้องพึ่งมนุษย์ในการออกแบบ architecture ของระบบประสาทในการแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

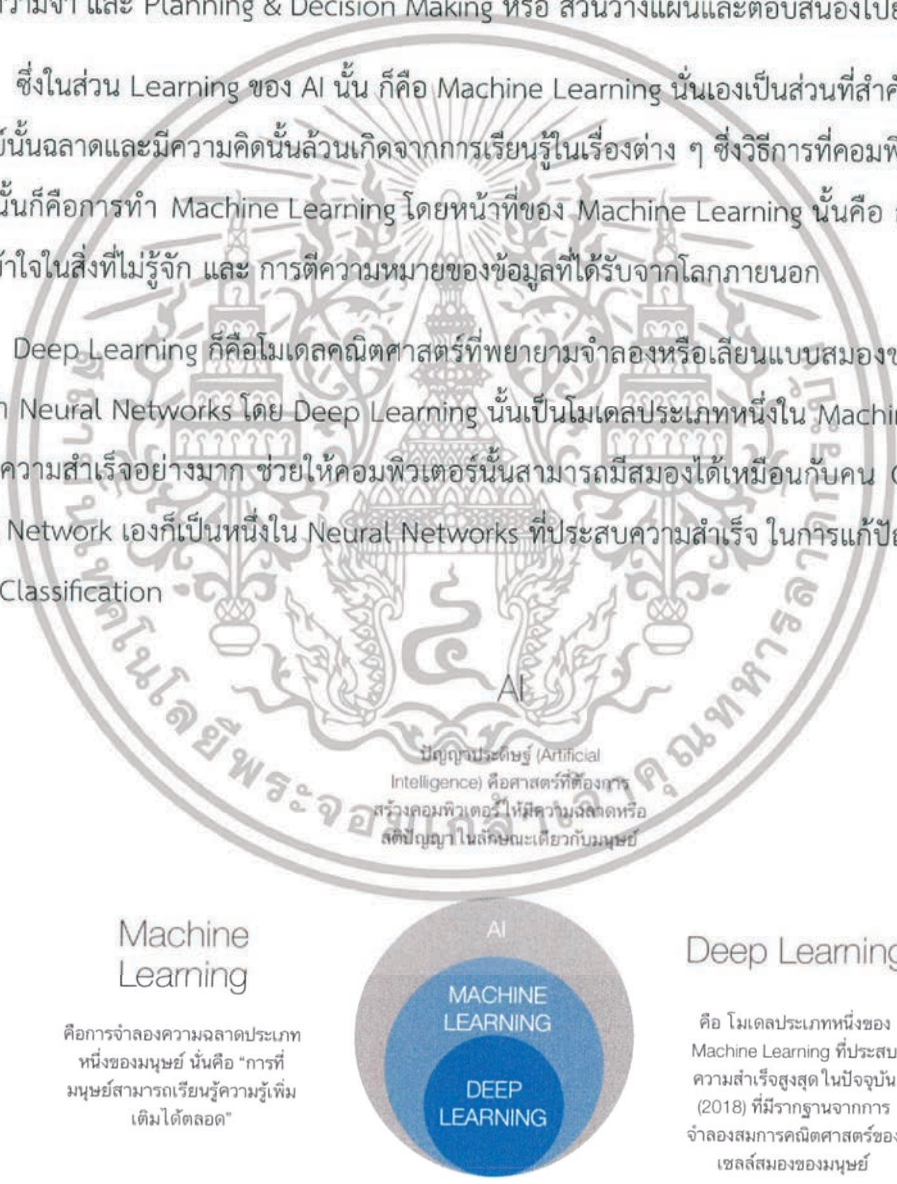
2.13 ความสัมพันธ์ระหว่าง AI, Machine Learning และ Deep Learning

AI , Machine Learning และ Deep Learning มีความสัมพันธ์กัน ดังรูปที่ 2.34 โดย

AI (Artificial Intelligence) หรือที่เรียกกันว่า ปัญญาประดิษฐ์นั้น หมายความว่าคอมพิวเตอร์นั้นสามารถทำงานได้เทียบเท่ากับสมองของมนุษย์ ซึ่งการจะทำให้ AI นั้นสามารถตอบสนองต่อโลกภายนอกได้เหมือนกับมนุษย์นั้นจะต้องประกอบไปด้วยองค์ประกอบหลัก ๆ ดังนี้ Sensor หรือ ส่วนรับข้อมูล , Learning หรือ ส่วนเรียนรู้และตีความข้อมูล , Memory & Knowledge Base หรือ ส่วนฐานข้อมูลและหน่วยความจำ และ Planning & Decision Making หรือ ส่วนวางแผนและตอบสนองไปยังโลกภายนอก

ซึ่งในส่วน Learning ของ AI นั้น ก็คือ Machine Learning นั้นเองเป็นส่วนที่สำคัญส่วนหนึ่ง การที่มนุษย์นั้นฉลาดและมีความคิดนั้นล้วนเกิดจากการเรียนรู้ในเรื่องต่าง ๆ ซึ่งวิธีการที่คอมพิวเตอร์ใช้ในการเรียนรู้ก็คือการทำ Machine Learning โดยหน้าที่ของ Machine Learning นั้นคือ การเรียนรู้สร้างความเข้าใจในสิ่งที่ไม่รู้จัก และ การตีความหมายของข้อมูลที่ได้รับจากโลกภายนอก

Deep Learning ก็คือโมเดลคณิตศาสตร์ที่พยายามจำลองหรือเลียนแบบสมองของคน ถูกเรียกอีกชื่อว่า Neural Networks โดย Deep Learning นั้นเป็นโมเดลประเภทหนึ่งใน Machine Learning ที่ประสบความสำเร็จอย่างมาก ช่วยให้คอมพิวเตอร์นั้นสามารถมีสมองได้เหมือนกับคน Convolutional Neural Network เองก็เป็นหนึ่งใน Neural Networks ที่ประสบความสำเร็จ ในการแก้ปัญหาในเรื่องของ Image Classification



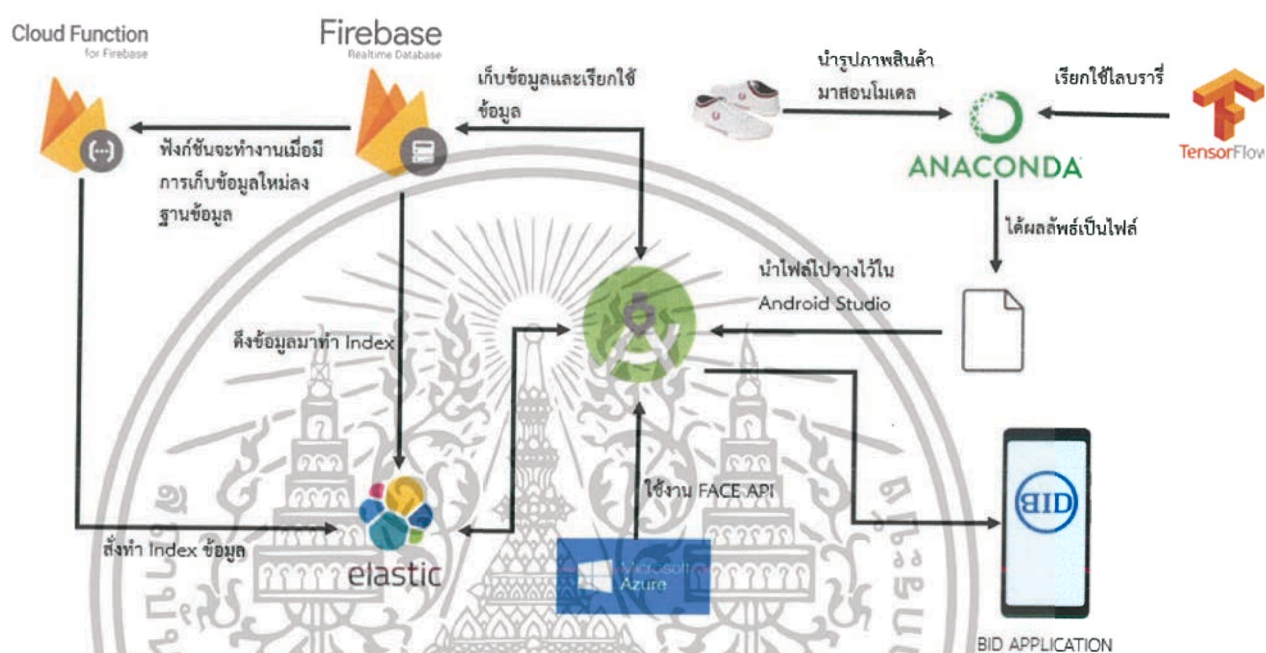
รูปที่ 2.34 แสดงความสัมพันธ์ AI, Machine Learning และ Deep Learning [22]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การออกแบบและพัฒนา

3.1 ภาพรวมของระบบ



รูปที่ 3.1 ภาพรวมของระบบ

จากรูปที่ 3.1 การพัฒนาแอปพลิเคชันจะใช้โปรแกรม Android Studio โดยจะใช้ภาษา Java และ Kotlin ในการพัฒนาระบบการทำงานต่าง ๆ ของแอปพลิเคชันรวมถึงใช้ในการออกแบบ User Interface และยังมีการเชื่อมต่อกับ Firebase Database เพื่อเก็บข้อมูลของผู้ใช้ ข้อมูลของสินค้า รูปภาพของสินค้า และ ข้อมูลในการทำระบบแจ้งเตือน แบบ Real time อีกทั้งยังใช้วิธีการทำ Deep Learning ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งของ Machine Learning โดยจะใช้หลักการของ Convolutional Neural Network (CNN) ในการทำ Category Classification เพื่อทำนายภาพถ่ายที่รับเข้ามาว่าเป็นสินค้าหมวดหมู่ใดและแสดงหมวดหมู่ของสินค้าโดยอัตโนมัติ ซึ่งการพัฒนาแบบนี้ต้องใช้ Anaconda Navigator ในการเขียน Python ควบคู่ไปกับการใช้งาน TensorFlow เพื่อสร้างการทำงานแบบ CNN ขึ้น ในส่วนของระบบแนะนำสินค้า สำหรับผู้ที่เคยใช้งานแอปพลิเคชันแล้ว ระบบจะทำการแนะนำสินค้าที่อยู่ในหมวดหมู่เดียวกัน ให้กับผู้ใช้โดยอ้างอิงจากข้อมูลการใช้งานของผู้ใช้ คือ สินค้าที่ผู้ใช้เข้าชมล่าสุด 4 หมวดหมู่ และ สินค้าที่มีค่าที่ผู้ใช้ค้นหา ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะถูกเก็บลงฐานข้อมูล และ จะถูกเรียกใช้เพื่อนำมาเป็นเงื่อนไข ในการแนะนำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สินค้าให้กับผู้ใช้ผ่านการเขียนโค้ดบน Android Studio โดยจะทำการแนะนำโพสต์สินค้าให้ผู้ใช้เห็นแบบ สุ่มโพสต์ขึ้นมาแสดงซึ่งจะมีโพสต์ทั้ง 4 หมวดหมู่และโพสต์ที่มีค่าที่ผู้ใช้ค้นหา แต่ถ้าเป็นผู้ใช้ที่ไม่เคยใช้งาน แอปพลิเคชัน จะมีระบบการสแกนใบหน้าและวิเคราะห์ใบหน้าผ่าน Microsoft Azure และทำการเก็บ ผลลัพธ์ลงฐานข้อมูล จากนั้นทำการเขียนเงื่อนไขด้วย Android Studio เพื่อนำผลลัพธ์มาเป็นเงื่อนไขใน การแนะนำสินค้าครั้งแรกให้กับผู้ใช้ นอกจากนี้ยังมีระบบทดลองสินค้าที่ผู้ขายสามารถนำภาพสินค้ามาตัด พื้นหลังได้โดย Android Studio จะเรียกใช้งานไลบรารีที่ใช้สำหรับตัดพื้นหลังรูปภาพ และ ทำการเก็บ ภาพที่ถูกตัดพื้นหลังลงฐานข้อมูล ซึ่งผู้ซื้อสามารถทดลองสินค้าผ่านกล้องหรือรูปภาพจากคลังรูปภาพได้ โดย Android Studio จะทำการเรียกใช้กล้อง หรือ ทำการเรียกรูปภาพจากคลังรูปภาพ จากนั้นจะทำการ ดึงรูปภาพที่ผู้ขายตัดพื้นหลังไว้จากฐานข้อมูลมาแสดงบนกล้องหรือรูปภาพที่เลือกไว้ ต่อมาฟังก์ชันแสดง สินค้าแบบภาพเคลื่อนไหว ที่ผู้ขายทำการถ่ายภาพต่อเนื่องได้ โดย Android Studio จะใช้งาน API ที่ทำ ให้สามารถถ่ายภาพต่อเนื่องได้ จากนั้น Android Studio จะทำการดึงภาพที่ผู้ขายถ่ายหลาย ๆ รูปจาก ฐานข้อมูลมาเรียงต่อกัน เพื่อทำเป็นภาพเคลื่อนไหวให้ผู้ขายได้เห็นก่อนทำการโพสต์โดยที่ผู้ขายนั้น สามารถที่จะปรับความเร็วของภาพเคลื่อนไหวได้ หลังจากที่ผู้ขายทำการโพสต์ ผู้ซื้อสามารถที่จะดูสินค้าได้ หลากหลายมุมมองเช่นเดียวกัน ต่อมา ฟังก์ชันแสดงโพสต์สินค้าใกล้ตัวที่จะทำการเก็บตำแหน่งผู้ขายและ ข้อความแจ้งเตือนที่ผู้ขายต้องการแจ้งไปยังผู้ซื้อลงฐานข้อมูล จากนั้นทำการเขียนโค้ด Android Studio เพื่อคำนวณระยะทางระหว่างผู้ขายกับผู้ใช้แล้วทำการเก็บลงฐานข้อมูลเพื่อรอการเรียกใช้ เมื่อผู้ใช้เข้าไปดู โพสต์สินค้าใกล้ตัว ก็จะมีระยะทางที่ดึงมาจากฐานข้อมูลแสดงให้ผู้ใช้เห็น อีกทั้งจะมีฟังก์ชันที่จะส่งการ แจ้งเตือนไปยังเครื่องของผู้ใช้ เมื่อผู้ใช้เข้าใกล้ตำแหน่งผู้ขายภายใน 2 กิโลเมตร โดยฟังก์ชันจะทำการดึง ข้อความแจ้งเตือนที่ถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูลไปแสดงยังอุปกรณ์ของผู้ใช้

สรุปภาพรวมแอปพลิเคชันมีฟังก์ชันการทำงานทั้งหมด ดังนี้

1. การเข้าใช้งานแอปพลิเคชันผ่านบัญชีของ Facebook หรือ บัญชีของ Google
2. หน้าแสดงโพสต์รายการสินค้าต่าง ๆ พร้อมราคาและเวลาปิดประมูลแบบ Real time
3. หน้าสร้างโพสต์เพื่อขายหรือประมูลสินค้า
4. ฟังก์ชันในการประมูลและเสนอราคาแบบ Real time
5. ระบบแนะนำสินค้า (Recommendation System)
6. ระบบจัดหมวดหมู่สินค้า (Category Classification)
7. ระบบทดลองสินค้า (AR Try On)
8. ระบบแสดงสินค้าแบบภาพเคลื่อนไหว (Animation Preview)
9. ระบบแสดงโพสต์สินค้าใกล้ตัว (Nearby Product)

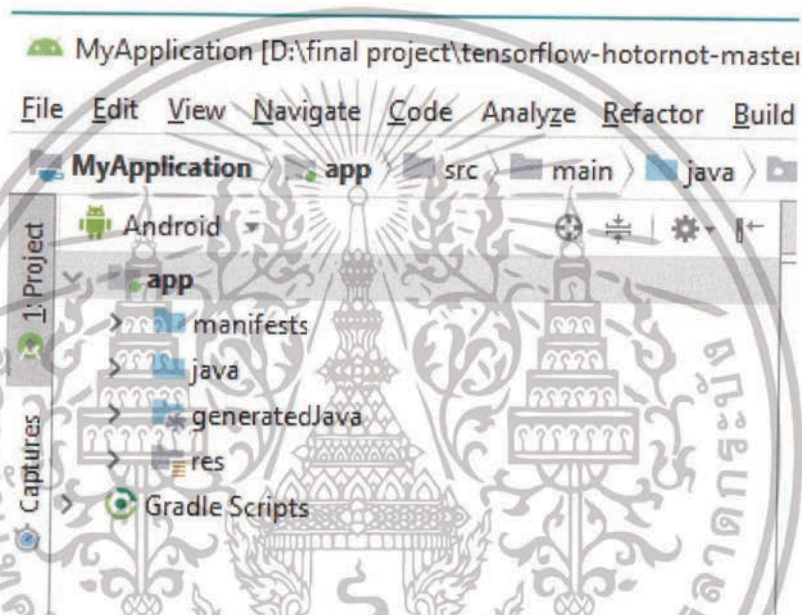
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การออกแบบซอฟต์แวร์

3.2.1 การพัฒนาแอปพลิเคชัน

การพัฒนาแอปพลิเคชันจะใช้โปรแกรม Android Studio โดยจะใช้ภาษา Java และ Kotlin ในการพัฒนาระบบการทำงานต่าง ๆ ของแอปพลิเคชันรวมถึง User Interface และยังมีการเชื่อมต่อกับ Firebase Database เพื่อเก็บข้อมูลแบบ Real time อีกด้วย

หน้าต่างโปรเจกต์ภายในโปรแกรม Android Studio แสดงได้ดังรูปที่ 3.2

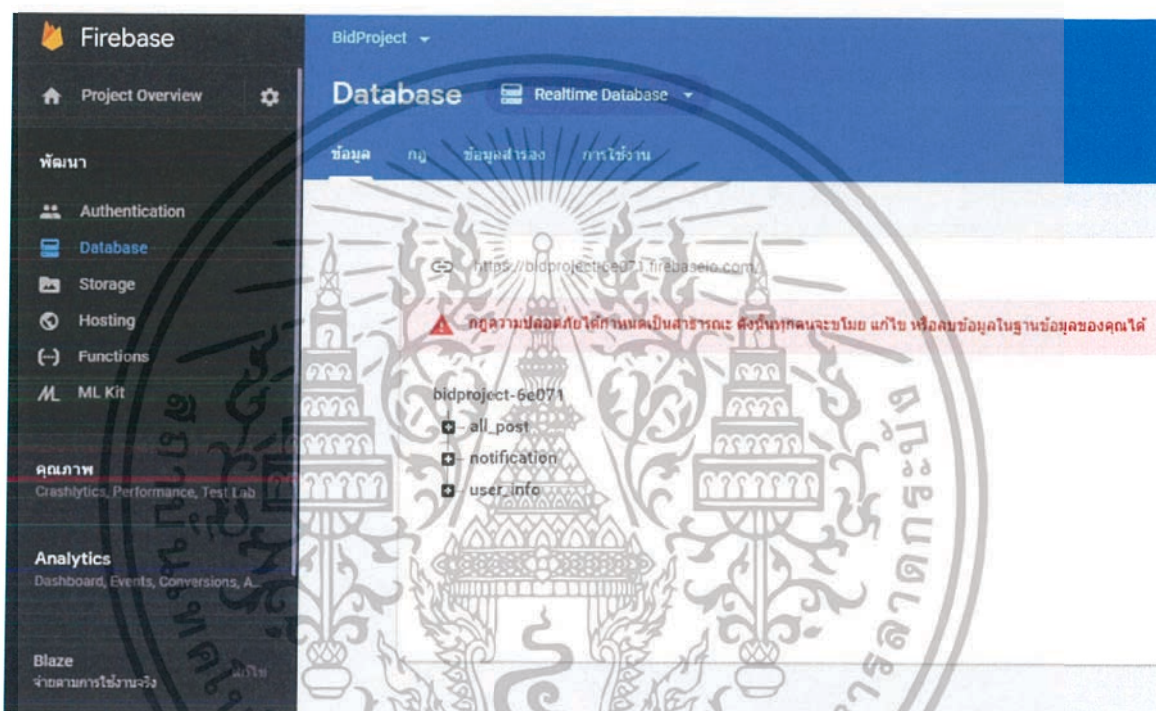


รูปที่ 3.2 หน้าต่างโปรเจกต์

- manifests คือ โฟลเดอร์สำหรับไฟล์ AndroidManifest.xml ที่ใช้อธิบายคุณสมบัติ หรือ permission ต่าง ๆ การสร้าง class ใหม่ จำเป็นจะต้องใส่ permission ตรงส่วนนี้เช่นกัน
- java คือ โฟลเดอร์สำหรับไฟล์ .class
- res คือ โฟลเดอร์สำหรับไฟล์ layout (.xml) ไฟล์รูปภาพ (drawable และ mipmap) ไฟล์ค่าคงที่ต่าง ๆ (values)

3.2.2 ฐานข้อมูลของแอปพลิเคชัน

จากรูปที่ 3.3 แสดงฐานข้อมูลของแอปพลิเคชันที่ใช้ Firebase ในการเก็บข้อมูลทั้งหมดภายในแอปพลิเคชันเป็นฐานข้อมูลประเภท NoSQL กล่าวคือไม่ใช่ภาษา SQL ในการจัดการกับข้อมูล เก็บข้อมูลเป็นชนิดโดยมีโครงสร้างที่สามารถเพิ่มข้อมูลเข้าไปในออปเจ็คใด ๆ ก็ได้ มีการเชื่อมต่อข้อมูลแบบ Real time กับทุกอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อแบบอัตโนมัติในเสี้ยววินาที สามารถทำงานได้ขณะที่ออฟไลน์และข้อมูลจะถูกอัปเดตเมื่อออนไลน์อีกครั้ง



รูปที่ 3.3 ฐานข้อมูลของแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.1 ข้อมูลทั้งหมดที่เก็บในฐานข้อมูลของแอปพลิเคชัน

จากรูปที่ 3.4 แสดงข้อมูลของโพสต์สินค้าที่เก็บในฐานข้อมูล ดังนี้

- ID ของสินค้า
- เวลาในการปิดประมูลโพสต์ ในกรณีเป็นโพสต์เสนอราคาจะเก็บเป็น Price Offering
- ชื่อ และ User ID ของผู้ซื้อ
- อัตราการประมูล
- หมวดหมู่ของสินค้า
- ราคาที่ต้องการ
- รายละเอียดของสินค้า
- รูปสำหรับฟังก์ชัน AR try on
- รูปของสินค้า
- ID และ รูปสำหรับฟังก์ชัน Animation Preview
- ชื่อของสินค้า
- ละติจูดลองจิจูดแสดงตำแหน่งของผู้ขาย
- ชื่อ และ ID ของผู้ใช้งานฟังก์ชัน Auto Bid สูงสุด และ อันดับ 2 รวมถึงราคาสูงสุดและราคาอันดับ 2
- ข้อความที่จะส่งไปยังผู้ใช้ในฟังก์ชัน Nearby Product
- รูป และ ชื่อของคนโพสต์
- ประเภทของโพสต์ว่าเป็นประมูลหรือการเสนอราคา
- ราคาปัจจุบันซึ่งคือราคาสูงสุดในขนาดนั้น
- เวลาที่ทำการโพสต์
- เก็บว่าภาพของสินค้าทำการซูมรูปภาพหรือไม่

```

Database
bidproject-6e071
  -- all_post
    -LFBID0le8Q7xACYzYNT
    -LfGB1qytPXNewzlh0i
    -LFGDgb8sQVUctIGEJ32
      auction_timing: 'END'
      b_user_id: '0000'
      b_username: 'No one'
      bid_rate: '0'
      category: 'Clothe'
      desired_price: '600'
      detail: 'yy'
      image_ar: 'none'
      image_uri: 'https://firebasestorage.googleapis.com'
      images_pre: 'none'
      item_id: '-LFGDgb8sQVUctIGEJ32'
      item_name: 'Pa'
      latitude: '13.811462'
      longitude: '100.660072'
      nd_b_id: '0'
      nd_b_username: '0'
      noti_message: 'จากสินค้าเมื่อ 1000 วันมาแล้ว'
      p_nd: '0'
      p_st: '0'
      p_user_id: '10179931966030723311'
      p_user_profile: 'https://lh4.googleusercontent.com/-L'
      p_username: 'Blood_Su111'
      post_type: 'offer'
      price: '0'
      rotation: '0'
      speed_pre: '200'
      timestamp: '155829575238'
      top_b_id: '0'
      top_b_username: '0'
      zoomin: '2001_11'
    -LfGB1qytPXNewzlh0i
    -LFGDgb8sQVUctIGEJ32
    -LFGElOz6Le581C6AnPh
  
```

รูปที่ 3.4 ข้อมูลโพสต์สินค้าในฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.5 แสดงข้อมูลในส่วนของ Notification ที่เก็บในฐานข้อมูล ดังนี้

- ID ของผู้ใช้ และ ID โพสต์สินค้า
- ชื่อสินค้า
- ข้อความที่จะส่งไปยังผู้ใช้ในฟังก์ชัน Nearby Product

```

bidproject-6e071
├── all_post
├── notification
│   ├── 101798319660307233168
│   │   ├── -LfBID0le8Q7xACYzYNT
│   │   │   ├── Rolex
│   │   │   │   └── ราคาปิดไม่ถึง 1000 รีบมากก่อนหมด!! "nearby
│   │   ├── 116222115619103294969
│   │   ├── 1960096987416535
│   │   ├── preview_images
│   │   └── user_info
│   └── 116222115619103294969
└── preview_images
└── user_info
  
```

รูปที่ 3.5 ข้อมูลในส่วน Notification ในฐานข้อมูล

จากรูปที่ 3.6 แสดงข้อมูลในส่วนของ user_Info ที่เก็บในฐานข้อมูล ดังนี้

- Device token
- Recommendation จะเก็บ 4 หมวดหมู่ที่จะใช้ในการแนะนำสินค้า และ ชื่อสินค้าที่ผู้ใช้ค้นหาล่าสุด
- โพสต์ที่ผู้ใช้เข้าไปประมูลหรือเสนอราคา

```

bidproject-6e071
├── all_post
├── notification
├── preview_images
├── user_info
│   ├── 101798319660307233168
│   │   ├── device_token: "f7CXLnIwki4:APA91bG4WRdXFm6Z0420uzWh9BIxqH-TZL
│   │   ├── recommend
│   │   │   ├── rec1: "Clothe
│   │   │   ├── rec2: "Shoes
│   │   │   ├── rec3: "Phone
│   │   │   └── rec4: "Watches
│   │   └── search_rec: "Pp
│   └── 116222115619103294969
  
```

รูปที่ 3.6 ข้อมูลในส่วน user_Info ในฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 การพัฒนาฟังก์ชันการทำงานพื้นฐาน

การพัฒนาฟังก์ชันพื้นฐานต่าง ๆ เพื่อให้แอปพลิเคชันสามารถทำการประมวลและเสนอราคาได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ เริ่มจากการใช้งานแอปพลิเคชันผู้ใช้จะสามารถใช้งานแอปพลิเคชันได้ 2 รูปแบบคือผ่านบัญชีของ Facebook และ บัญชีของ Google แอปพลิเคชันจะทำการดึงข้อมูลของผู้เข้ามาเก็บไว้ในฐานข้อมูล เพื่อเป็นสิ่งที่ใช้ในการระบุตัวตนของผู้ใช้ภายในแอปพลิเคชัน ต่อมาเป็นหน้าแรกที่ใช้แสดงสินค้าทั้งหมดที่ถูกตั้งขาย โดยจะทำการดึงข้อมูลสินค้ามาจากรฐานข้อมูลรวมถึงจะมีการแสดงเวลาในการปิดประมูล และ ราคาล่าสุดของสินค้าให้ผู้ใช้ได้เห็น อีกทั้งผู้ใช้สามารถที่จะเข้าไปดูรายละเอียดของสินค้าหรือทำการประมูล และ ทำการเสนอราคาสินค้าได้ตามที่ต้องการ โดยกดเข้าไปที่รูปของสินค้านั้น ซึ่งผู้ใช้อาจสามารถที่จะตั้งให้แอปพลิเคชันทำการประมูลให้ผู้ใช้แบบอัตโนมัติได้ ในกรณีที่ผู้ใช้ต้องการขายสินค้าผู้ใช้จะต้องทำการสร้างโพสต์ของสินค้า และ ทำการใส่ข้อมูลของสินค้าให้ถูกต้องรวมถึงผู้ใช้สามารถที่จะตั้งเวลาในการปิดประมูลและอัตราการประมูลได้ด้วย เมื่อผู้ใช้ทำการสร้างโพสต์ ข้อมูลทั้งหมดจะถูกเก็บลงในฐานข้อมูลเพื่อรอการใช้งานต่อไป

3.2.4 การพัฒนาระบบแนะนำสินค้า (Recommendation System)

การพัฒนาระบบแนะนำสินค้า (Recommendation System) จะถูกแบ่งเป็น 2 กรณี ดังนี้

กรณีที่ 1 เป็นการแนะนำสินค้าให้กับผู้ใช้ที่เคยใช้งานแอปพลิเคชันอยู่แล้ว

จะใช้วิธีการเก็บข้อมูลการใช้งานของผู้ใช้ไว้ในฐานข้อมูล เพื่อนำมาใช้ในการแนะนำสินค้า ซึ่งจะทำการแนะนำหมวดหมู่ของสินค้าให้กับผู้ใช้โดยอ้างอิงจากหมวดหมู่ของสินค้า 4 หมวดหมู่ที่ผู้ใช้เข้าชมล่าสุด และ ชื่อของสินค้าที่ผู้ใช้ทำการค้นหา ซึ่งในการค้นหานั้น Firebase Database จะทำการกรองข้อมูลแบบ full-text search ได้ยาก จึงนำ Elastic Search มาช่วยในการทำ full-text search และ indexing ที่จะทำให้สามารถกรองข้อมูลได้อย่างละเอียดมากขึ้นด้วย

กรณีที่ 2 เป็นการแนะนำสินค้าให้กับผู้ใช้ ซึ่งเป็นผู้ใช้ที่ใช้งานแอปพลิเคชันเป็นครั้งแรก

ใช้วิธีการวิเคราะห์ใบหน้าของผู้ใช้จากรูปถ่าย โดยจะใช้เครื่องมือที่ช่วยให้สามารถวิเคราะห์ใบหน้าของผู้ใช้จากรูปถ่ายที่มีชื่อว่า Microsoft Azure ซึ่งเมื่อได้ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ใบหน้า คือ เพศ อายุ อุปกรณ์สวมใส่ (หมวก, แว่นตา) สีผม การแต่งหน้า แอปพลิเคชันก็จะนำข้อมูลที่ได้นำมาใช้ในการแนะนำสินค้าให้กับผู้ใช้

3.2.5 การพัฒนาระบบจัดหมวดหมู่สินค้า (Category Classification)

การพัฒนาระบบจัดหมวดหมู่สินค้า (Category Classification) ใช้วิธีการทำ Machine Learning แบบ Supervised Learning โดยจะทำ Deep Learning โดยใช้หลักการของ Convolutional Neural Network (CNN) เพื่อทำนายภาพถ่ายที่รับเข้ามาว่าเป็นภาพอะไร และ แสดงให้ผู้ใช้งานอัตโนมัติในหน้าใส่ข้อมูลของสินค้าตรงช่องหมวดหมู่สินค้า ซึ่งการพัฒนาระบบนี้ต้องใช้ Anaconda Navigator ในการเขียน Python ควบคู่ไปกับการใช้งาน TensorFlow เพื่อสร้างการทำงานแบบ CNN ขึ้น

3.2.6 การพัฒนาระบบทดลองสินค้า (AR Try On)

การพัฒนาระบบทดลองสินค้า (AR Try On) ช่วยให้ผู้ใช้สามารถทดลองสินค้าจากรูปภาพของสินค้าได้เพื่อช่วยในการตัดสินใจ โดยวิธีการสร้างการทำงานนี้ผู้ขายจะต้องเป็นคนสร้างในกระบวนการของการสร้างโพสต์ขายสินค้า เมื่อผู้ใช้กดไปที่ปุ่มสร้าง AR Try On แอปพลิเคชันจะทำการดึงรูปภาพสินค้าที่ผู้ขายทำการถ่ายไว้มาให้ผู้ขายทำการตัดพื้นหลังของสินค้าออก ด้วยไลบรารีในการตัดพื้นหลังของรูปภาพ เมื่อผู้ขายทำการตัดพื้นหลังเสร็จแล้วทำการกดปุ่มสร้างโพสต์ ก็เป็นอันเสร็จสิ้นการสร้างการทำงานของ AR Try On โดยผู้ใช้สามารถที่จะใช้งานฟังก์ชันนี้ได้โดยเข้าไปในหน้ารายละเอียดของสินค้า จะมีปุ่ม AR Try On ให้ผู้ใช้กด เมื่อผู้ใช้ทำการกดปุ่ม แอปพลิเคชันจะทำการเปิดกล้องให้ผู้ใช้ได้ทดลองสินค้าจากรูปภาพที่ตัดพื้นหลัง ในมุมมองของสต็อกเกอร์ที่สามารถปรับขนาดและหมุนรูปได้ตามต้องการ

3.2.7 การพัฒนาระบบแสดงสินค้าแบบภาพเคลื่อนไหว (Animation Preview)

การพัฒนาระบบแสดงสินค้าแบบภาพเคลื่อนไหว (Animation Preview) ช่วยให้ผู้ใช้สามารถที่จะดูสินค้าได้หลากหลายมุมมองมากขึ้น โดยวิธีการสร้างการทำงานนี้ผู้ขายจะต้องเป็นคนสร้างในกระบวนการของการสร้างโพสต์ เมื่อผู้ขายกดไปที่ปุ่มสร้างการทำงานนี้ แอปพลิเคชันจะทำการเปิดกล้องให้ผู้ใช้ทำการถ่ายรูปสินค้าของตนเองแบบต่อเนื่องโดยใช้ API ที่ชื่อว่า Camera2api ซึ่งเป็น API ที่เพิ่มความสามารถในการใช้กล้องถ่ายรูปในโทรศัพท์ทำให้ถ่ายรูปแบบต่อเนื่องได้ รูปที่ถูกถ่ายอย่างต่อเนื่องจะถูกนำมาเรียงต่อกันเพื่อทำเป็นภาพเคลื่อนไหวแสดงให้ผู้ใช้เห็น หลังจากที่ทำการถ่ายเสร็จแล้วทำการโพสต์เป็นอันเสร็จสิ้นการสร้างฟังก์ชันนี้ โดยวิธีการใช้งานผู้ใช้จะสามารถใช้งานได้เมื่อเข้าไปที่หน้ารายละเอียดสินค้าที่ต้องการดูแล้วกดไปที่ปุ่ม Animation Preview แอปพลิเคชันก็จะแสดงภาพเคลื่อนไหวให้ผู้ใช้ได้เห็น

3.2.8 การพัฒนาระบบแสดงโพสต์สินค้าใกล้เคียง (Nearby product)

การพัฒนาระบบแสดงโพสต์สินค้าใกล้เคียง (Nearby product) ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเห็นโพสต์สินค้าที่อยู่ใกล้เคียงได้ และ จะมีแจ้งเตือนเมื่อผู้ใช้เข้าใกล้ตำแหน่งที่ผู้ขายระบุ อีกทั้งผู้ขายสามารถที่จะกำหนดข้อความที่ต้องการส่งแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้ได้ เพื่อเป็นการขังจูงให้ผู้ใช้สนใจที่จะซื้อสินค้า โดยระบบจะทำการเก็บตำแหน่งที่ผู้ขายทำการโพสต์สินค้าขณะนั้นในกรณีที่ผู้ขายไม่ได้ทำการใส่ที่อยู่ตอนสร้างโพสต์สินค้า แต่ถ้าผู้ขายทำการระบุที่อยู่ระบบจะเก็บตำแหน่งที่อยู่ของผู้ขายระบุแทน เพื่อนำไปคำนวณระยะทางระหว่างตำแหน่งที่ผู้ขายโพสต์กับตำแหน่งของผู้ใช้ โดยใช้สูตรการคำนวณดังนี้ นำละติจูดและลองจิจูดตำแหน่งของผู้ขายและผู้เข้ามาแปลงจากองศาเป็นรัศมี จากนั้นทำการคำนวณดังนี้

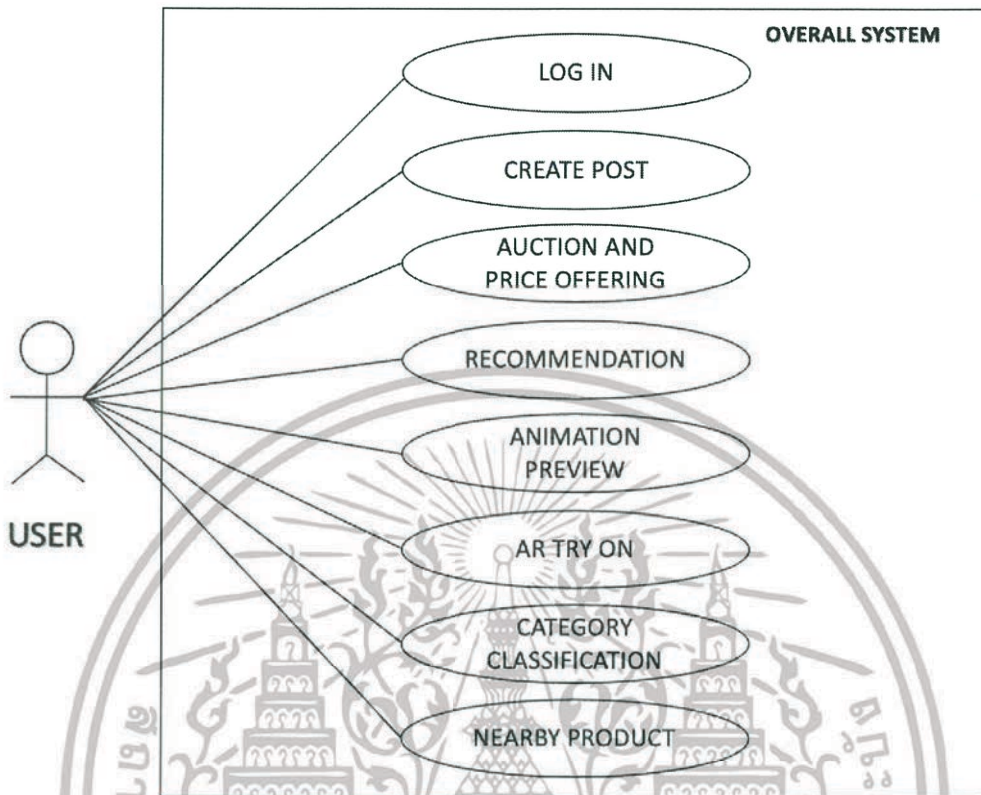
ระยะทาง = $\sin(\text{ละติจูดจุดที่หนึ่ง}) * \sin(\text{ละติจูดจุดที่สอง}) + \cos(\text{ละติจูดจุดที่หนึ่ง})$

$* \cos(\text{ละติจูดจุดที่สอง}) * \cos(\text{ลองจิจูดจุดที่หนึ่ง} - \text{ลองจิจูดจุดที่สอง})$

นำระยะทางที่ได้จากด้านบนมาหา arccosine แล้วทำการแปลงกลับจากรัศมีเป็นองศาและนำไปคูณกับ 60 และ 1.1515 (ระยะทางจริง = ระยะทาง * 60 * 1.1515) จะได้ระยะทางจริงในหน่วยไมล์ ทำการแปลงเป็นกิโลเมตรด้วยการหาร 0.62137 เป็นอันเสร็จสิ้นสุด

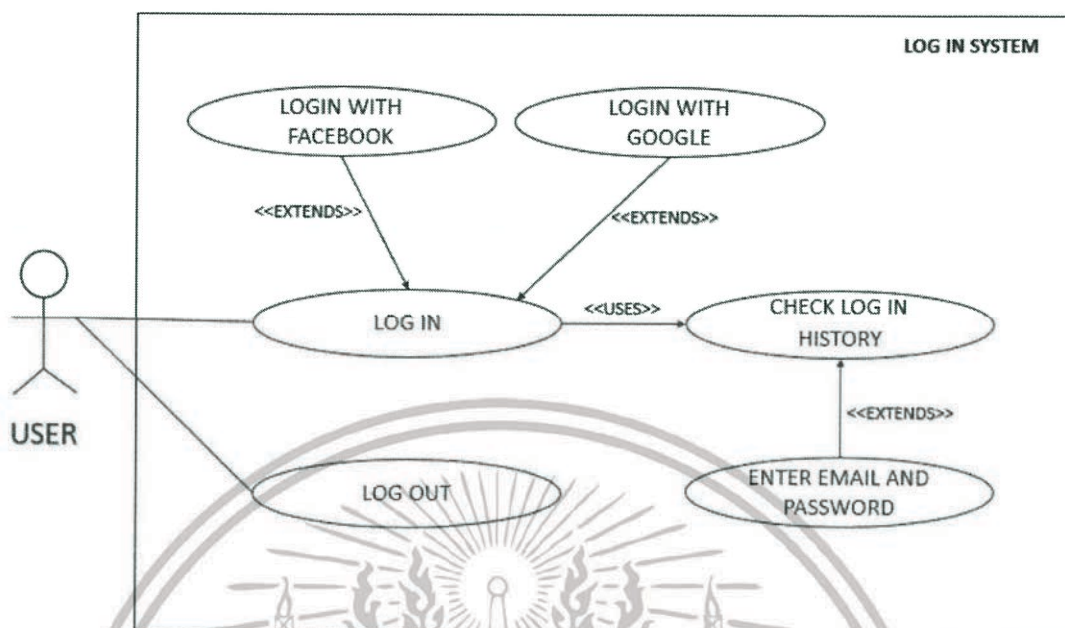
การระบุตำแหน่งทั้งหมดนั้นจะใช้ไลบรารีของกูเกิลในการระบุตำแหน่ง ผู้ใช้จะสามารถดูโพสต์สินค้าใกล้เคียงได้ในแถบเมนู ซึ่งในแถบเมนูนี้จะแสดงเฉพาะโพสต์สินค้าที่อยู่ใกล้ และ แสดงโพสต์สินค้าให้ผู้ใช้เห็นจากระยะทางที่ใกล้ที่สุดเรียงลำดับไประยะทางที่ไกลสุด

3.3 Use Case Diagram



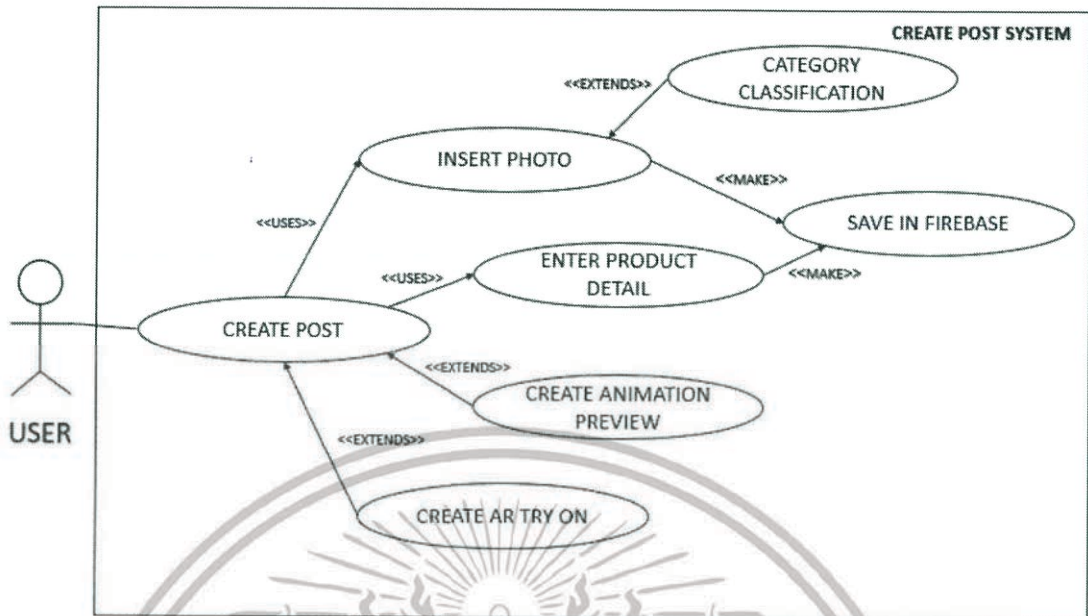
รูปที่ 3.7 Use case แสดงภาพรวมการทำงานของระบบ

จากรูปที่ 3.7 แสดงฟังก์ชันการทำงานทั้งหมดของระบบ ประกอบด้วย การเข้าสู่ระบบด้วยบัญชี Facebook และ บัญชี Google การสร้างหน้าโพสต์รายการสินค้า ระบบการประมูลราคาแบบ Real time ฟังก์ชันระบบแนะนำสินค้า ฟังก์ชันการแสดงสินค้าแบบภาพเคลื่อนไหว ฟังก์ชันการทดลองสินค้า ฟังก์ชันการจัดหมวดหมู่ของสินค้าโดยอัตโนมัติ และ ฟังก์ชันแสดงโพสต์สินค้าที่อยู่ใกล้ตัว



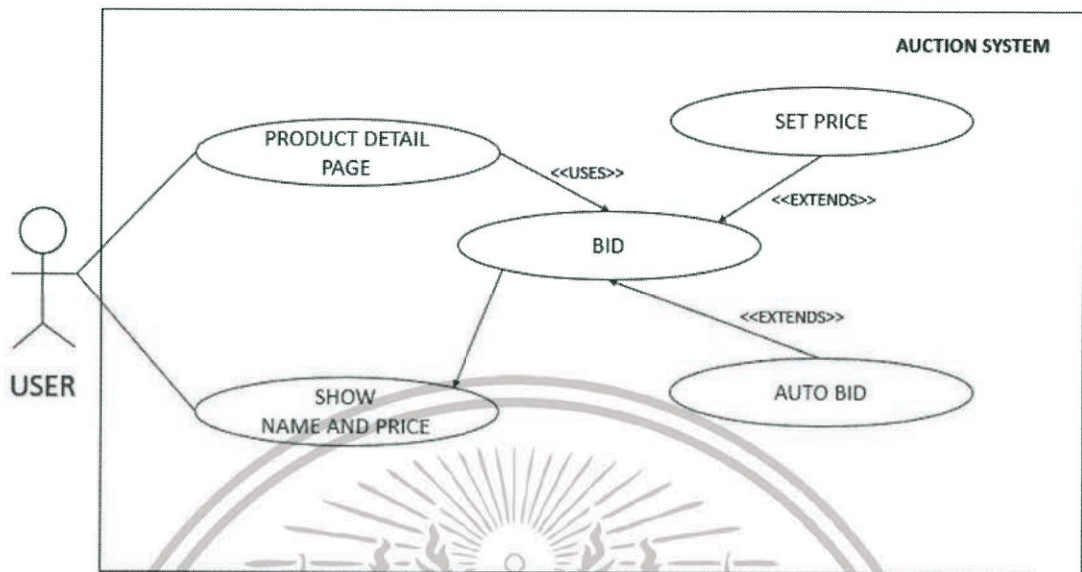
รูปที่ 3.8 Use case แสดงการเข้าใช้งานแอปพลิเคชันผ่านบัญชีของ Facebook และ Google

จากรูปที่ 3.8 แสดงภาพรวมระบบการเข้าใช้งานโดยใช้บัญชี Facebook และ Google จะแบ่งเป็นสามส่วนเข้าสู่ระบบได้ทันทีถ้ามีการเข้าใช้ในแอปพลิเคชัน Facebook หรือ Google อยู่ก่อนแล้ว หรือสามารถกรอก email และ password ได้หากไม่ได้เข้าใช้งาน Facebook หรือ Google ในขณะนั้น



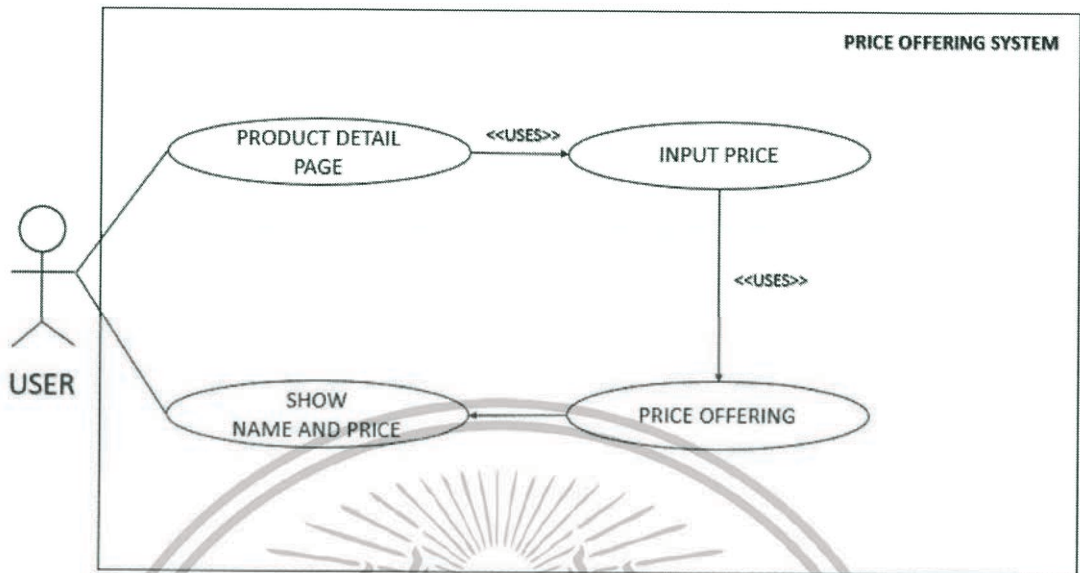
รูปที่ 3.9 Use case แสดงระบบการสร้างโพสต์

จากรูปที่ 3.9 แสดงภาพรวมในการสร้างโพสต์เพื่อประมูลสินค้าและเสนอราคา สามารถเลือกรูปภาพได้ 2 ช่องทาง คือ นำเข้รูปจากคลังรูปภาพ หรือเปิดกล้องเพื่อถ่ายรูปสินค้า โดยจะมีฟังก์ชันการจัดหมวดหมู่สินค้าโดยอัตโนมัติ ช่วยอำนวยความสะดวกในการจัดหมวดหมู่ของสินค้า จากนั้นจึงทำการใส่รายละเอียดของสินค้า ราคา และเวลาที่ใช้ในการประมูล และสามารถสร้างฟังก์ชันระบบทดลองสินค้า และฟังก์ชันแสดงสินค้าหลากหลายมุมมองได้ เมื่อทำการโพสต์ข้อมูลทั้งหมดจะถูกเก็บลงฐานข้อมูล



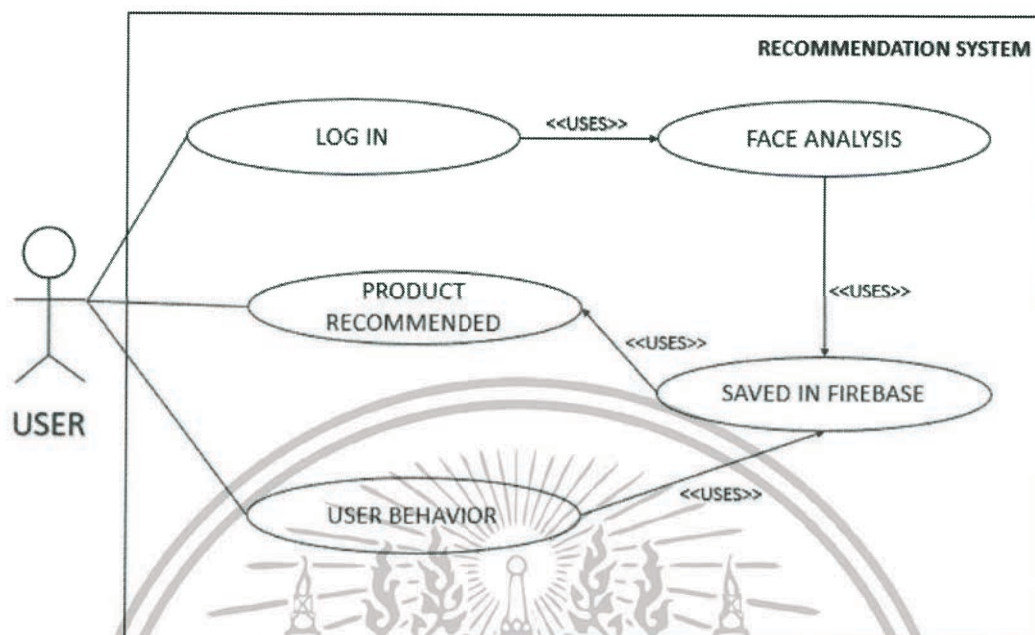
รูปที่ 3.10 Use case แสดงระบบการประมูล

จากรูปที่ 3.10 แสดงภาพรวมของระบบการประมูลสินค้า เมื่อเข้าไปยังหน้ารายละเอียดของสินค้าที่ต้องการประมูล จะมีปุ่ม BID ให้เพิ่มราคาประมูลตามที่ต้องการ จากนั้นจะทำการแสดงชื่อผู้ประมูลและราคาต่ำสุดไปยังหน้าสินค้าแบบ Real time อีกทั้งยังสามารถที่จะกำหนดราคาสูงสุดเพื่อให้แอปพลิเคชันทำการประมูลแข่งขันกับคนอื่นได้อัตโนมัติอีกด้วย (Auto BID)



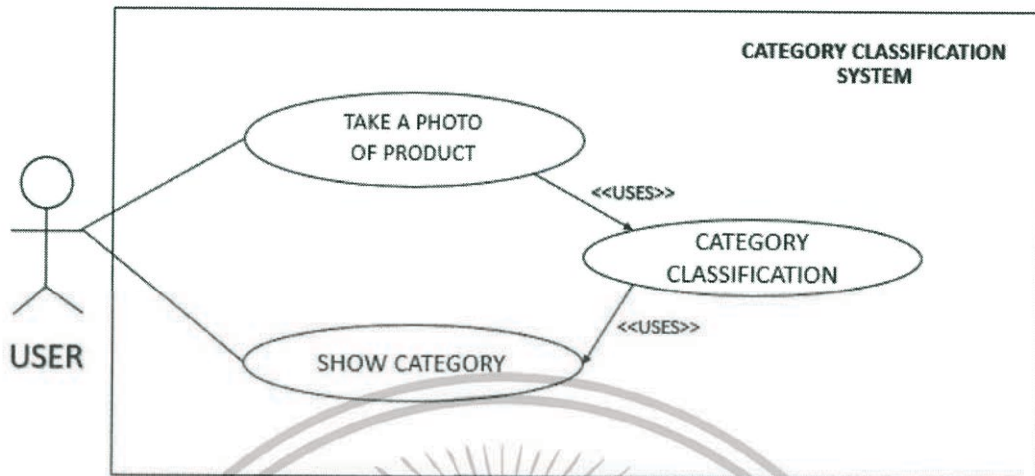
รูปที่ 3.11 Use case แสดงระบบการเสนอราคา

จากรูปที่ 3.11 แสดงภาพรวมของระบบการเสนอราคา เมื่อเข้าไปยังหน้ารายละเอียดของสินค้าที่ต้องการเสนอราคา จะมีช่องให้ผู้ใช้ในการใส่ราคาที่ต้องการที่จะซื้อ เมื่อผู้ใช้ใส่ราคาแล้วทำการกดปุ่ม BID จากนั้นชื่อของผู้เสนอราคาและราคาต่ำสุดจะถูกแสดงไปยังหน้าสินค้าแบบ Real time



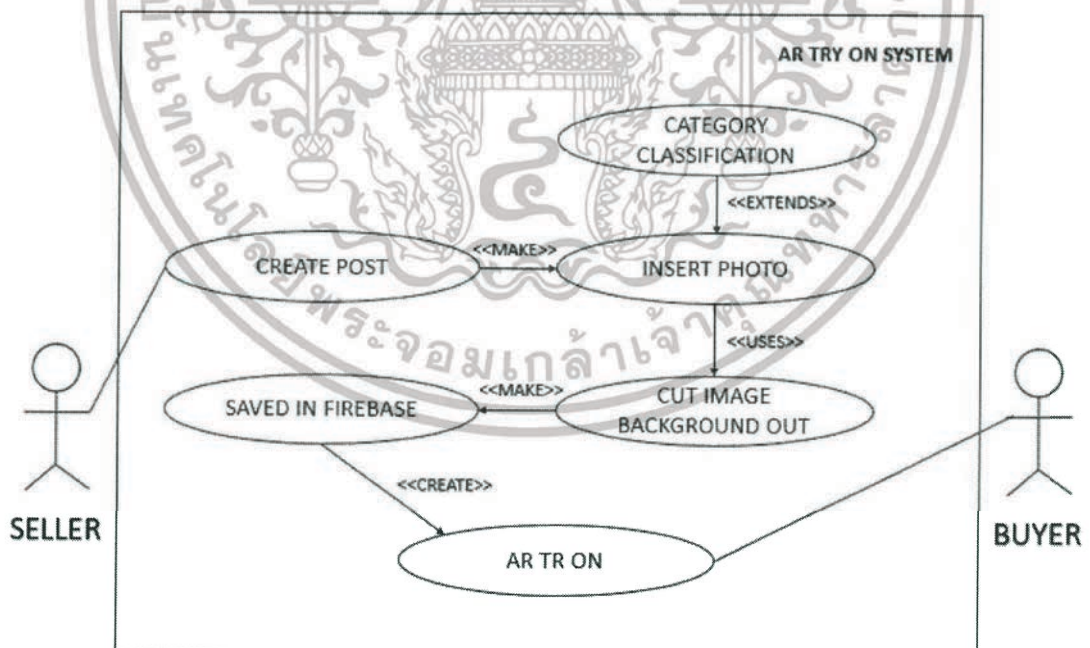
รูปที่ 3.12 Use case แสดงระบบแนะนำสินค้า

จากรูปที่ 3.12 แสดงภาพรวมระบบการแนะนำสินค้า สำหรับผู้ที่เคยใช้งานแอปพลิเคชันแล้ว ระบบจะทำการแนะนำสินค้าที่อยู่ในหมวดหมู่เดียวกันให้กับผู้ใช้งานโดยอ้างอิงจากหมวดหมู่ของสินค้า 4 หมวดหมู่ที่ผู้ใช้เข้าชมล่าสุด และ ชื่อของสินค้าที่ผู้ใช้ทำการค้นหา แต่ถ้าเป็นผู้ใช้ที่ไม่เคยใช้แอปพลิเคชันมาก่อนจะมีระบบการสแกนใบหน้าและวิเคราะห์ใบหน้าผ่าน Microsoft Azure เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการแนะนำสินค้าครั้งแรกให้กับผู้ใช้



รูปที่ 3.13 Use case แสดงระบบจัดหมวดหมู่สินค้า

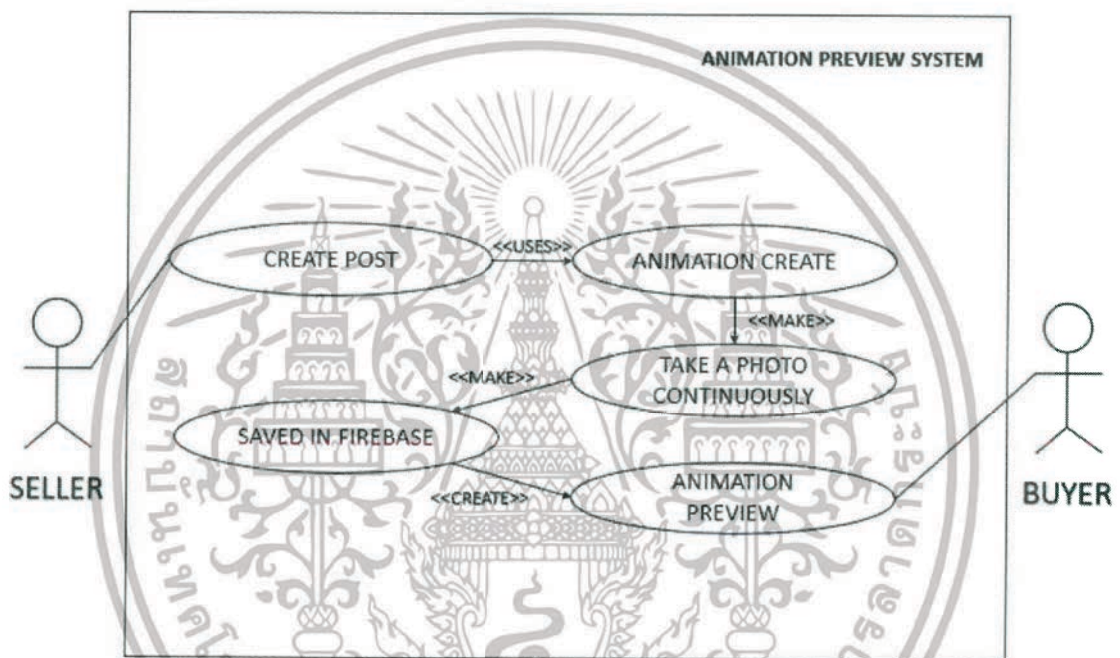
จากรูปที่ 3.13 แสดงภาพรวมระบบจัดหมวดหมู่สินค้า เมื่อผู้ใช้ทำการถ่ายภาพสินค้ารูปถ่ายจะได้รับการทำนายผ่านโมเดลและส่งผลลัพธ์มายังหน้ากรอกรายละเอียดสินค้าโดยอัตโนมัติ



รูปที่ 3.14 Use case แสดงระบบทดลองสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

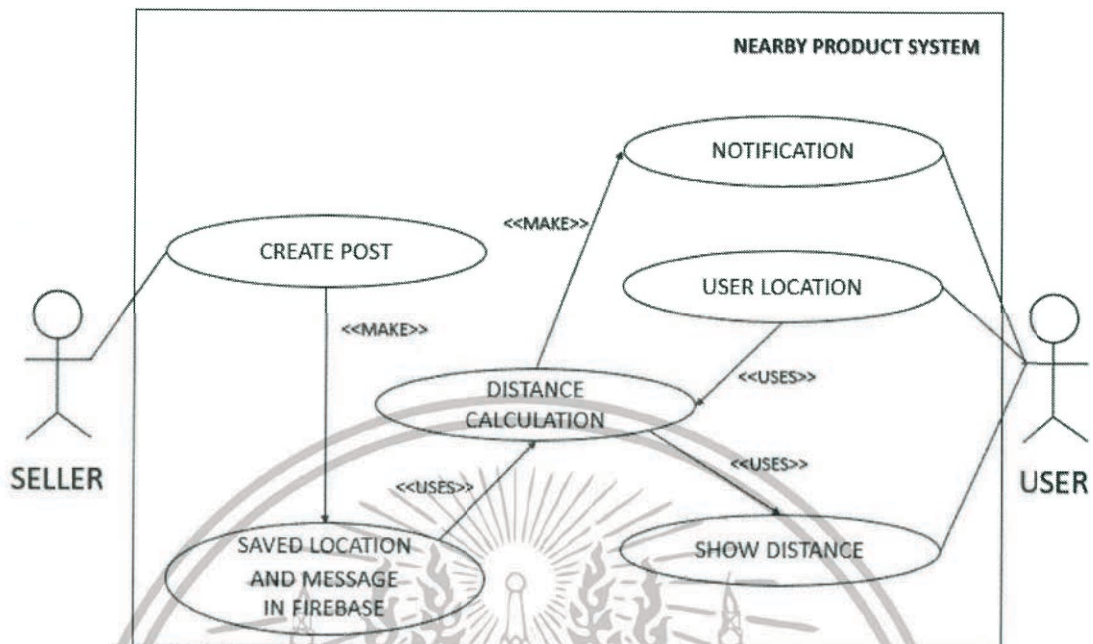
จากรูปที่ 3.14 แสดงภาพรวมระบบทดลองสินค้าจากรูปภาพของสินค้า ผู้ขายจะต้องเป็นคนสร้างในกระบวนการของการสร้างโพสต์ขายสินค้า เมื่อผู้ใช้กดไปที่ปุ่มสร้าง AR Try On แอปพลิเคชันจะทำการดึงรูปภาพสินค้าที่ผู้ขายทำการถ่ายไว้มาให้ผู้ขายทำการตัดพื้นหลังของสินค้า ด้วยไลบรารีในการตัดพื้นหลังของรูปภาพเมื่อผู้ขายทำการตัดพื้นหลังเสร็จแล้ว ทำการกดปุ่มสร้างโพสต์ก็เป็นอันเสร็จสิ้นการสร้างการทำงานของ AR Try On โดยผู้ใช้สามารถที่จะใช้งานฟังก์ชันนี้ได้โดยเข้าไปในหน้ารายละเอียดของสินค้าและกดปุ่ม AR Try On แอปพลิเคชันก็จะทำการเปิดกล้องให้ผู้ใช้ได้ทดลองสินค้า



รูปที่ 3.15 Use case แสดงระบบการแสดงสินค้าแบบภาพเคลื่อนไหว

จากรูปที่ 3.15 แสดงภาพรวมระบบการแสดงสินค้าแบบเคลื่อนไหว ผู้ขายจะต้องเป็นคนสร้างในกระบวนการของการสร้างโพสต์เมื่อผู้ขายกดไปที่ปุ่มสร้างการทำงานนี้แอปพลิเคชันจะทำการเปิดกล้องให้ผู้ขายทำการถ่ายรูปสินค้าของตนเองแบบต่อเนื่อง หลังจากที่ทำกรถ่ายเสร็จแล้วทำการโพสต์เป็นอันเสร็จสิ้นการสร้างฟังก์ชันนี้ โดยวิธีการใช้งานผู้ใช้จะสามารถใช้งานได้เมื่อเข้าไปที่หน้ารายละเอียดสินค้าที่ต้องการดู แล้วกดไปที่ปุ่ม Animation Preview แอปพลิเคชันก็จะแสดงภาพเคลื่อนไหวให้ผู้ผู้ใช้ได้เห็น

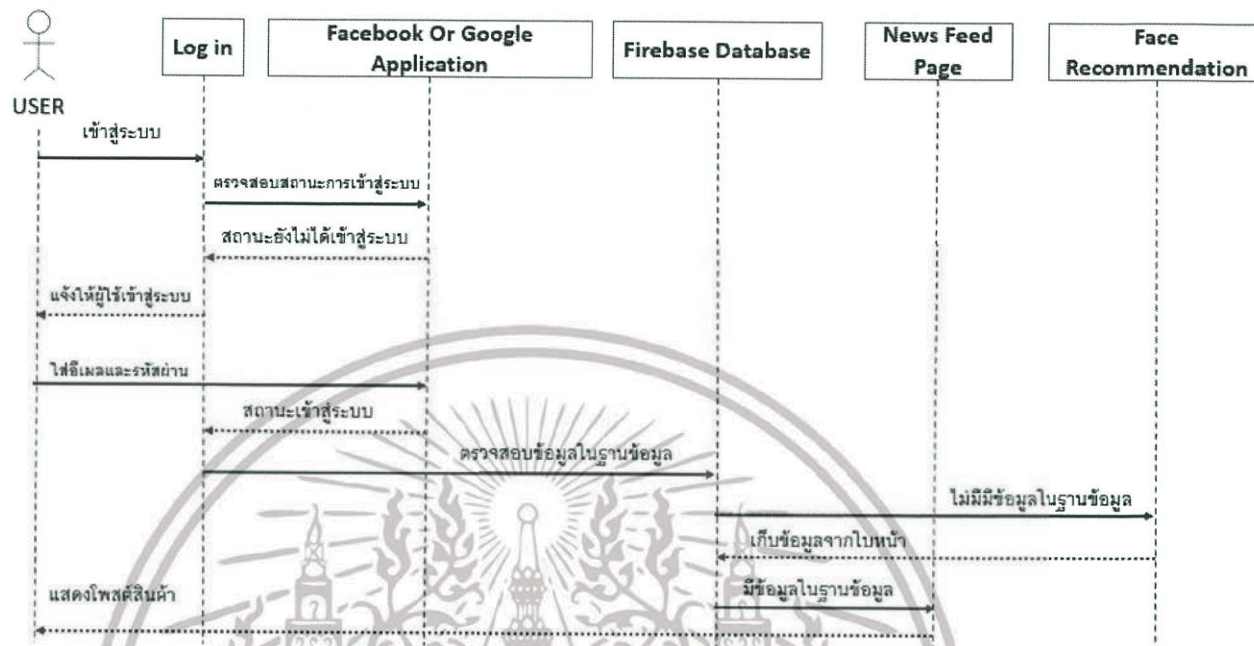
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.16 Use case แสดงระบบแสดงโพสต์สินค้าใกล้ตัว (Nearby product)

จากรูปที่ 3.16 แสดงภาพรวมระบบแสดงโพสต์สินค้าใกล้ตัว (Nearby product) ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเห็นโพสต์สินค้าที่อยู่ใกล้ตัว และ ช่วยให้ผู้ชายสามารถส่งแจ้งเตือนที่ผู้ชายตั้งไว้ไปยังผู้ใช้ได้เมื่อผู้ใช้เข้าใกล้ตำแหน่งที่ผู้ชายระบุไว้ โดยระบบจะทำการเก็บตำแหน่งที่ผู้ชายทำการโพสต์สินค้าขณะนั้นในกรณี que ผู้ชายไม่ได้ทำการใส่ที่อยู่ตอนสร้างโพสต์สินค้า แต่ถ้าผู้ชายทำการระบุที่อยู่ระบบจะเก็บตำแหน่งที่อยู่ที่ผู้ชายระบุแทน เพื่อนำไปคำนวณระยะทางระหว่างตำแหน่งที่ผู้ชายโพสต์กับตำแหน่งของผู้ใช้ แล้วทำการแสดงให้ผู้ใช้ได้เห็น

3.4 Sequence Diagrams

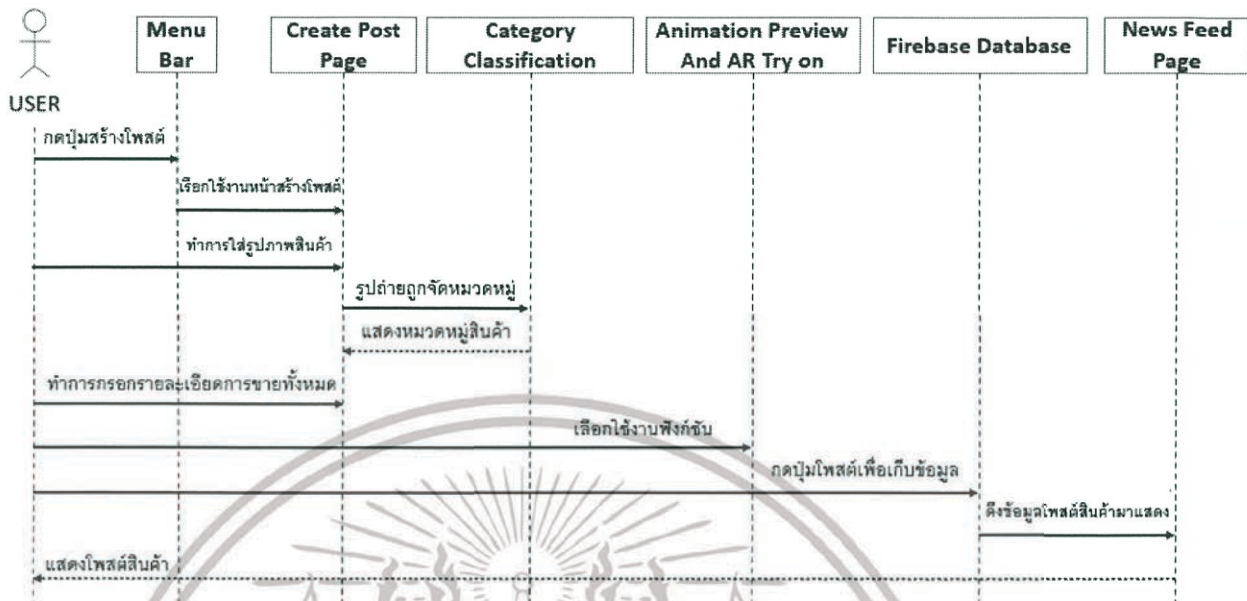


รูปที่ 3.17 Sequence Diagram แสดงการใช้งานแอปพลิเคชัน

จากรูปที่ 3.17 แสดง Sequence Diagram การการใช้งานแอปพลิเคชัน

- ผู้ใช้เลือกช่องทางการเข้าสู่ระบบระหว่าง Facebook กับ Google
- ตรวจสอบการเข้าสู่ระบบภายในแอปพลิเคชัน Facebook กับ Google ที่ติดตั้งในเครื่อง ถ้าไม่มีการเข้าสู่ระบบทำการกรอกอีเมลและรหัสผ่าน
- ผู้ใช้เข้าสู่ระบบ
- ตรวจสอบประวัติการเข้าสู่ระบบในฐานข้อมูล
- ผู้ใช้งานครั้งแรกต้องทำ Face Recommendation
- ผู้ที่เคยใช้งานแล้วเข้าสู่หน้าแรกของแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

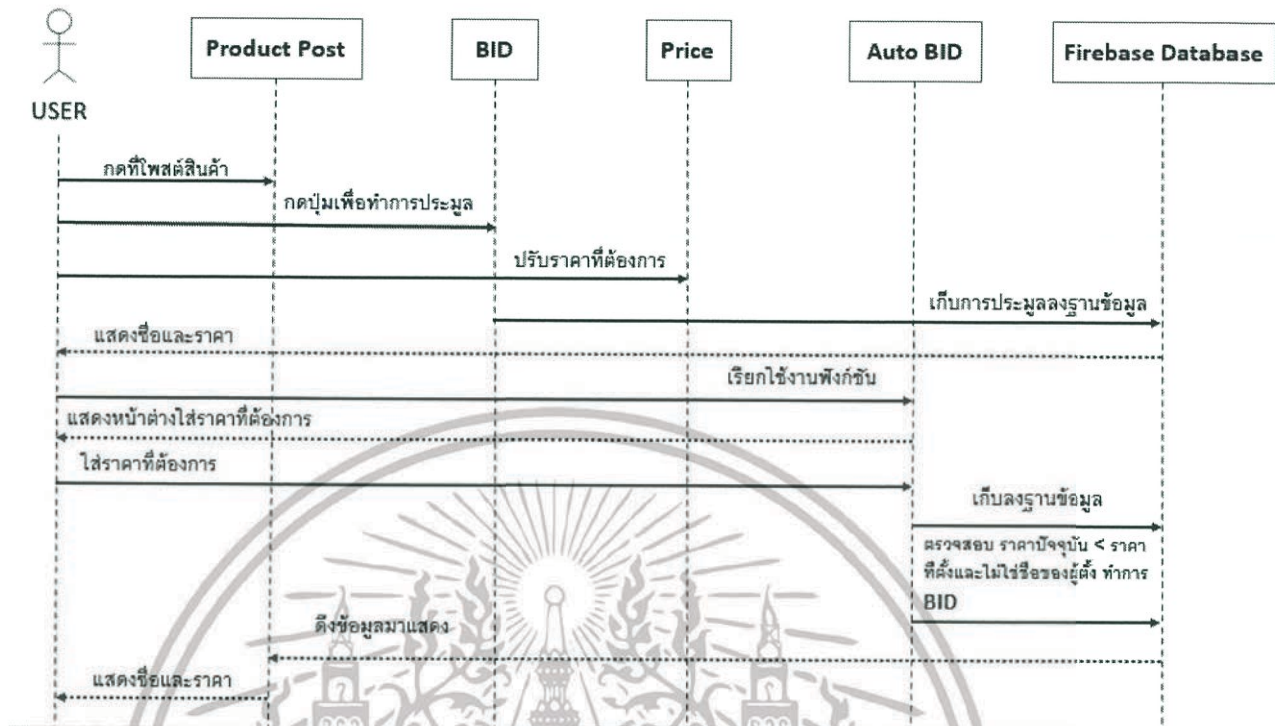


รูปที่ 3.18 Sequence Diagram แสดงการสร้างโพสต์เพื่อขายสินค้า

จากรูปที่ 3.18 แสดง Sequence Diagram การสร้างโพสต์เพื่อขายสินค้า

- ผู้ใช้ทำการกดปุ่มเมนูสร้างโพสต์
- ทำการถ่ายรูปสินค้าหรือเลือกรูปภาพจากเครื่อง
- รูปถ่ายได้รับการจัดหมวดหมู่อัตโนมัติ
- ทำการกรอกข้อมูลต่าง ๆ รวมถึงรายละเอียดสินค้า
- เลือกใช้งาน Animation Preview และ AR Try on
- กดปุ่มโพสต์
- ข้อมูลเก็บลงฐานข้อมูล
- โพสต์แสดงในหน้าแรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

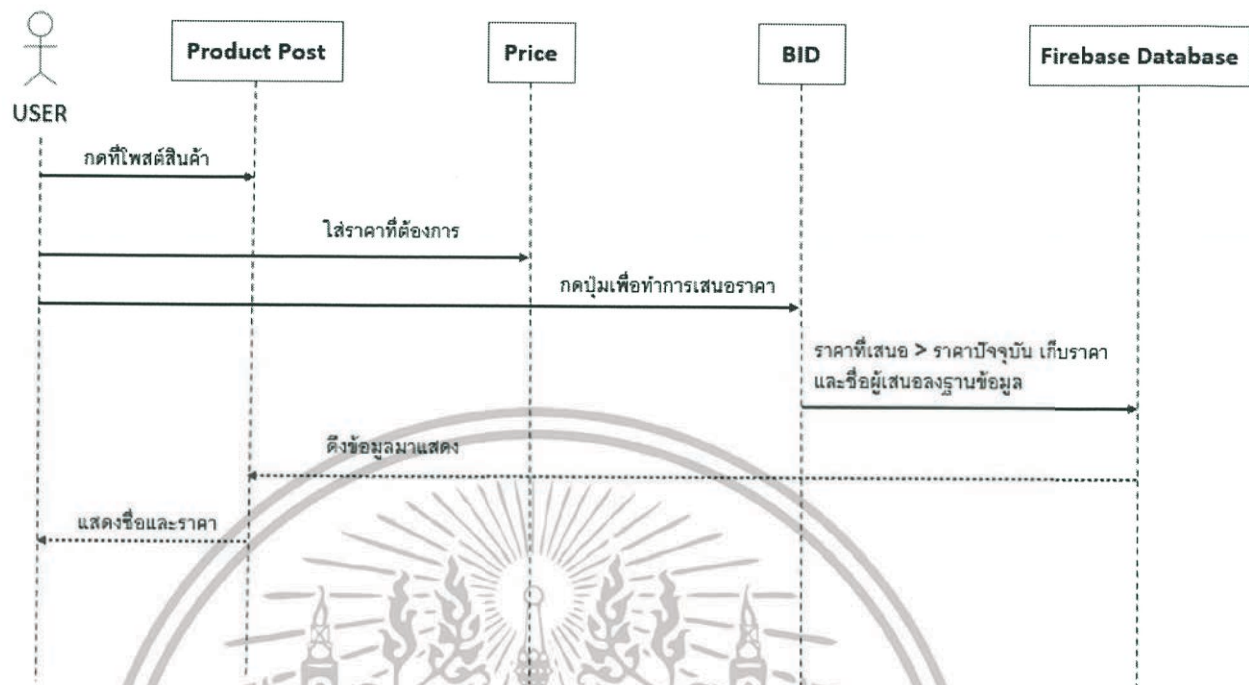


รูปที่ 3.19 Sequence Diagram แสดงระบบการประมูล

จากรูปที่ 3.19 แสดง Sequence Diagram ระบบการประมูล

- กดที่โพสต์สินค้าที่ต้องการประมูล
- กดปุ่ม BID ราคาจะเพิ่มตามอัตราการประมูล
- ปรับราคาที่ต้องการได้
- เก็บลงฐานข้อมูลเมื่อกดปุ่ม BID
- แสดงชื่อผู้ประมูลและราคาที่ทำกรประมูล
- ผู้ใช้ตั้ง Auto BID
- ตั้งราคาสูงสุดที่ต้องการประมูล
- ตรวจสอบราคาปัจจุบันถ้าน้อยกว่าราคาที่ตั้งไว้และไม่ใช่ชื่อของผู้ตั้ง ทำการประมูลเพิ่มตามอัตราการประมูล
- แสดงชื่อผู้ประมูลและราคาที่ทำกรประมูล

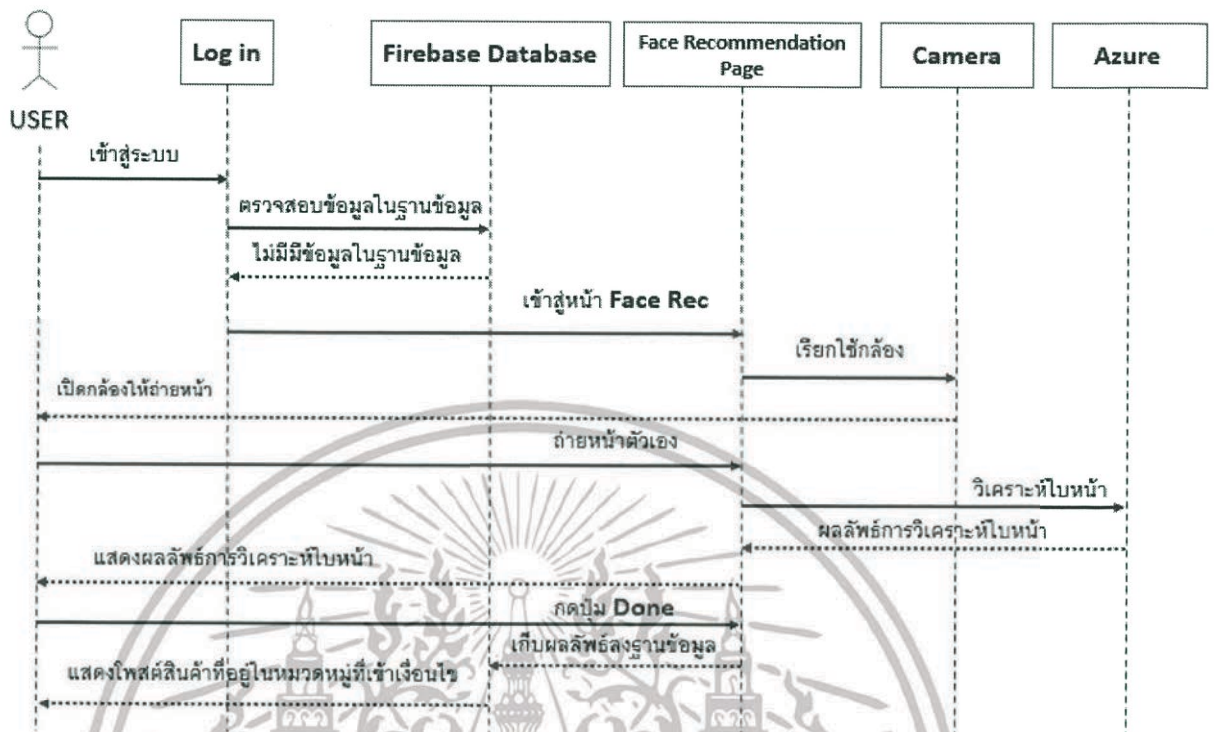
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.20 Sequence Diagram แสดงระบบการเสนอราคา

จากรูปที่ 3.20 แสดง Sequence Diagram ระบบการเสนอราคา

- กดที่โพสต์สินค้าที่ต้องการประมูล
- ทำการใส่ราคาที่ต้องการในช่องเสนอราคา
- กดปุ่ม BID เพื่อเสนอราคา
- เปรียบเทียบราคากับราคาปัจจุบันถ้าราคาที่เราเสนอต่ำกว่าราคาปัจจุบันไม่เก็บถ้าราคาสูงกว่าเก็บลงฐานข้อมูล
- แสดงชื่อผู้ประมูลและราคาที่เสนอ

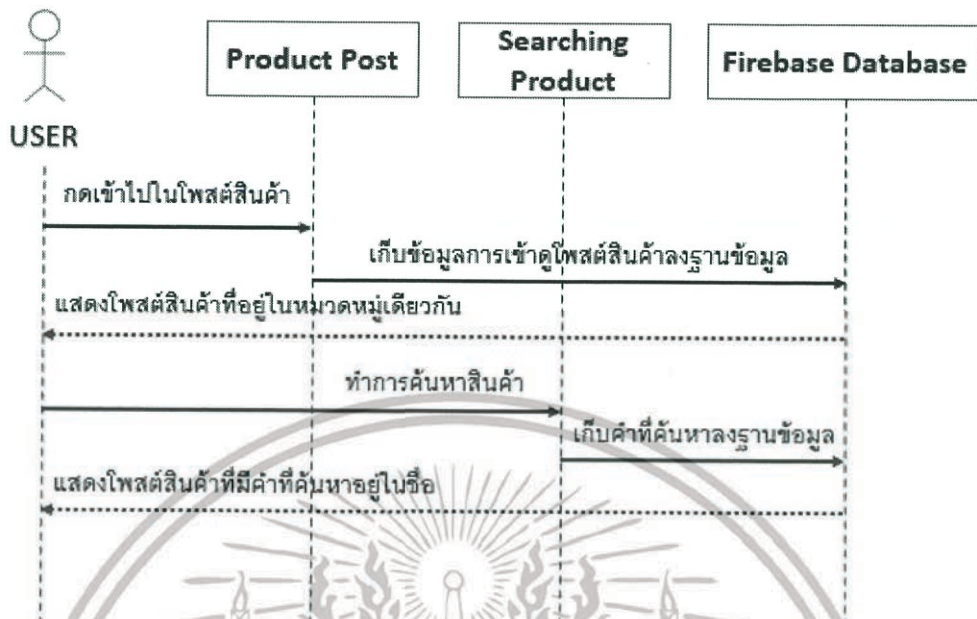


รูปที่ 3.21 Sequence Diagram แสดงระบบแนะนำสินค้า

จากรูปที่ 3.21 แสดง Sequence Diagram ระบบแนะนำสินค้า

- ผู้ใช้เข้าสู่ระบบ
- ตรวจสอบข้อมูลการเข้าสู่ระบบของผู้ใช้ในฐานข้อมูล
- ผู้ใช้ใหม่ต้องทำกระบวนการ face Recommendation
- ผู้ใช้ทำการถ่ายหน้าตัวเอง
- ระบบทำการวิเคราะห์ใบหน้า
- แสดงข้อมูลใบหน้าที่วิเคราะห์ได้
- กดปุ่ม Done
- นำข้อมูลใบหน้าผู้ใช้ไปตรวจสอบเงื่อนไข
- ระบบทำการแนะนำสินค้า 4 หมวดหมู่ให้กับผู้ใช้โดยดึงจากฐานข้อมูล

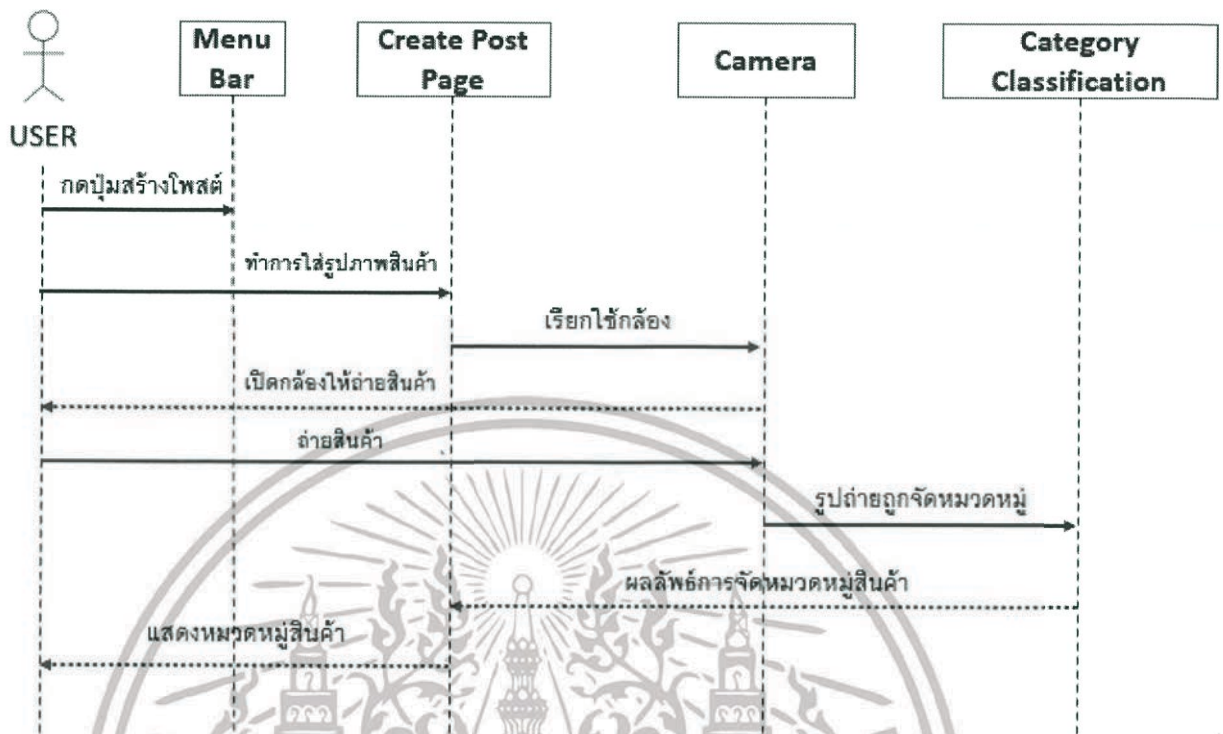
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.22 Sequence Diagram แสดงระบบแนะนำสินค้า (ต่อ)

จากรูปที่ 3.22 แสดง Sequence Diagram ระบบแนะนำสินค้า (ต่อ)

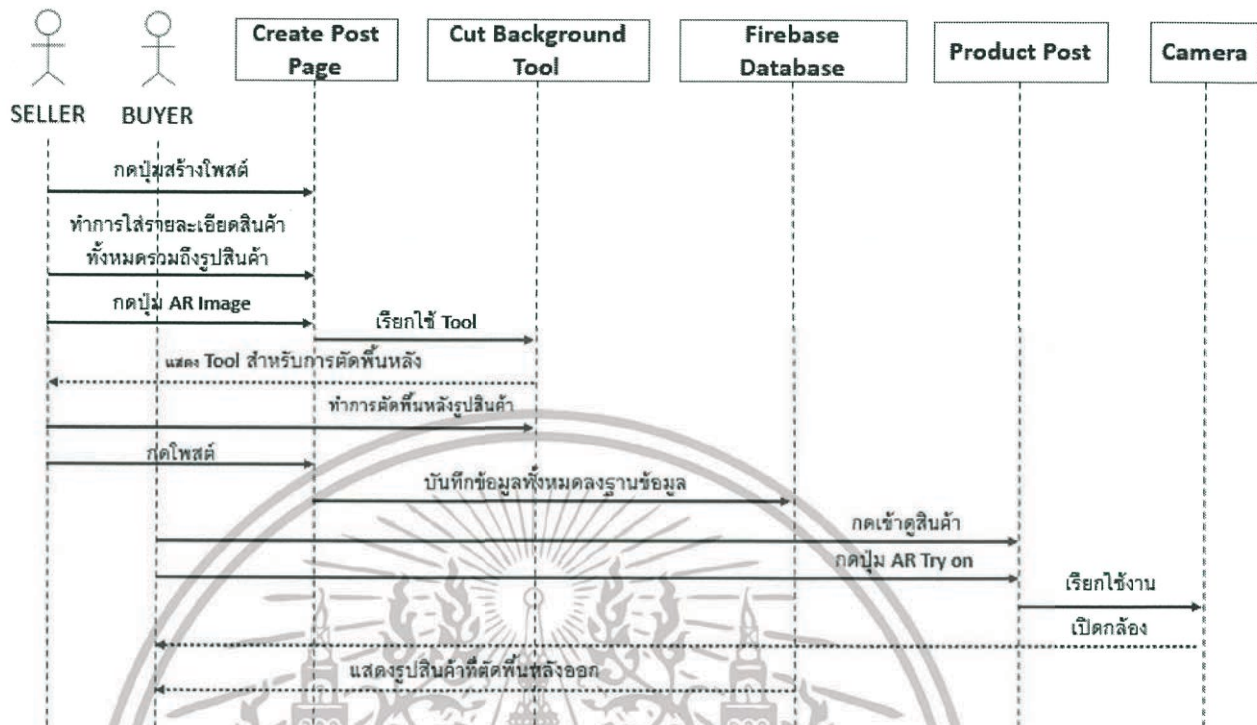
- ผู้ใช้ทำการกดเข้าไปในโพสต์สินค้า
- เก็บข้อมูลการเข้าถึงลงฐานข้อมูล
- แนะนำหมวดสินค้าที่ผู้ใช้เคยเข้าไปดู
- ผู้ใช้ทำการค้นหาชื่อสินค้า
- เก็บค่าที่ค้นหาลงฐานข้อมูล
- แนะนำสินค้าที่มีค่าที่ค้นหาอยู่ในชื่อ



รูปที่ 3.23 Sequence Diagram แสดงระบบจัดหมวดหมู่สินค้าจากรูปถ่าย

จากรูปที่ 3.23 แสดง Sequence Diagram ระบบจัดหมวดหมู่สินค้าจากรูปถ่าย

- ผู้ใช้ทำการกดปุ่มสร้างโพสต์
- ผู้ใช้ทำการถ่ายรูปสินค้า
- รูปภาพได้รับการจัดหมวดหมู่
- แสดงผลลัพธ์ในช่องหมวดหมู่สินค้า

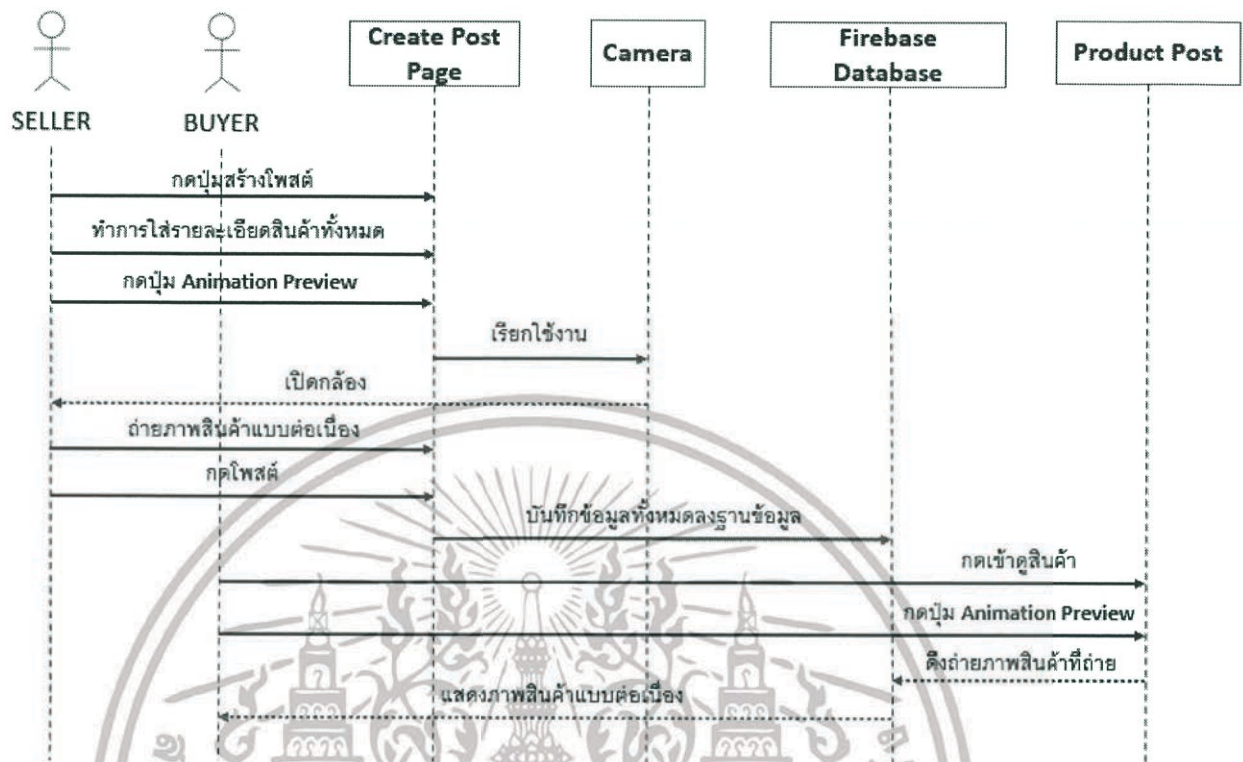


รูปที่ 3.24 Sequence Diagram แสดงระบบทดลองสินค้า

จากรูปที่ 3.24 แสดง Sequence Diagram ระบบทดลองสินค้า

- ผู้ชายกดปุ่มสร้างโพสต์
- ทำการกรอกข้อมูลต่าง ๆ รวมถึงรายละเอียดสินค้า
- ผู้ชายกดปุ่ม AR Image
- ผู้ชายทำการตัดพื้นหลังด้วยเครื่องมือตัดพื้นหลัง
- ผู้ชายกดถูกต้อง
- ผู้ชายทำการโพสต์
- บันทึกข้อมูลทั้งหมดลงฐานข้อมูล
- ผู้ซื้อกดที่โพสต์สินค้า
- ผู้ซื้อกดปุ่ม AR Try on
- แอปพลิเคชันเปิดกล้อง
- ดึงภาพที่ตัดพื้นหลังจากฐานข้อมูลมาแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

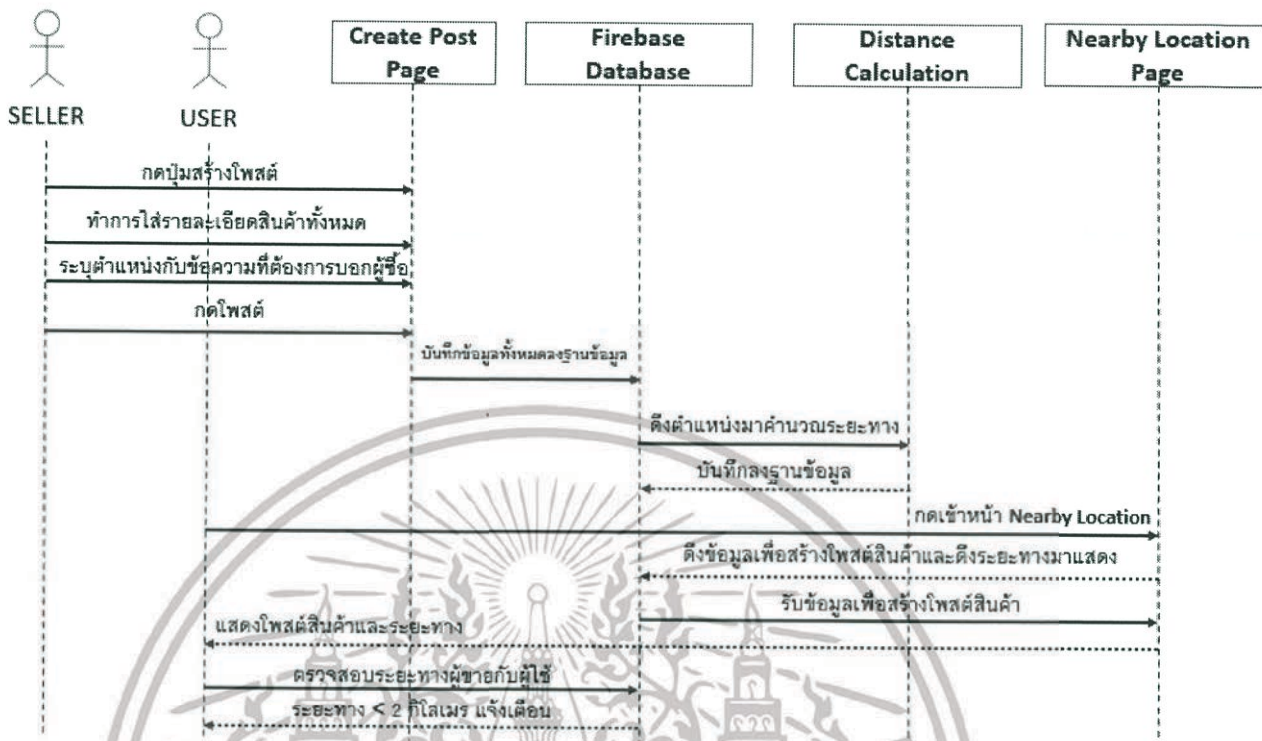


รูปที่ 3.25 Sequence Diagram แสดงระบบแสดงสินค้าแบบภาพเคลื่อนไหว

จากรูปที่ 3.25 แสดง Sequence Diagram ระบบแสดงสินค้าแบบภาพเคลื่อนไหว

- ผู้ชายกดปุ่มสร้างโพสต์
- ทำการกรอกข้อมูลต่าง ๆ รวมถึงรายละเอียดสินค้า
- ผู้ชายกดปุ่ม Animation Preview
- ผู้ชายถ่ายภาพสินค้าแบบต่อเนื่อง
- ผู้ชายกดปุ่ม Done
- ผู้ชายทำการโพสต์
- บันทึกข้อมูลทั้งหมดลงฐานข้อมูล
- ผู้ซื้อกดที่โพสต์สินค้า
- ผู้ซื้อกดปุ่ม Animation Preview
- แสดงภาพที่ผู้ขายถ่ายต่อเนื่องเป็นภาพเคลื่อนไหว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.26 Sequence Diagram แสดงระบบแสดงโพสต์สินค้าใกล้ตัว

จากรูปที่ 3.26 แสดง Sequence Diagram ระบบแสดงโพสต์สินค้าใกล้ตัว

- ผู้ขายกดปุ่มสร้างโพสต์
- ทำการกรอกข้อมูลต่าง ๆ รวมถึงรายละเอียดสินค้า
- ระบุตำแหน่งที่ต้องการกับข้อความที่ต้องการบอกผู้ซื้อ
- ไม่ระบุตำแหน่งจะเป็นตำแหน่งปัจจุบันที่อยู่และข้อความจะเป็นข้อความเริ่มต้น
- ผู้ขายทำการโพสต์
- บันทึกข้อมูลทั้งหมดลงฐานข้อมูล
- ระบบคำนวณระยะทาง
- ผู้ซื้อเข้าเมนู Nearby location
- แสดงโพสต์สินค้าพร้อมกับระยะทาง
- ตำแหน่งผู้ซื้อเข้าใกล้ตำแหน่งผู้ขายภายใน 2 กิโลเมตร
- มีข้อความแจ้งเตือนแสดงที่หน้าจอของผู้ซื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

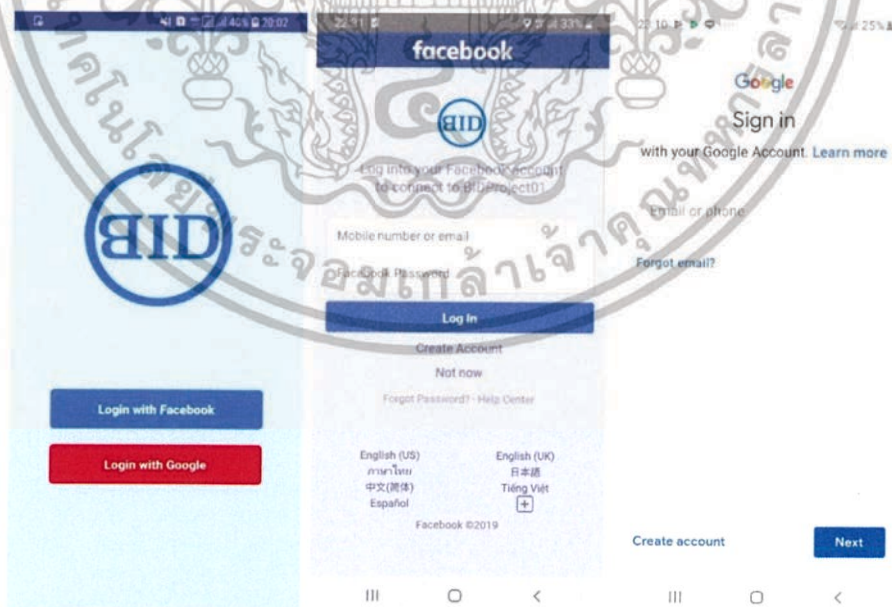
ผลการดำเนินงาน

4.1 ภาพรวมของระบบ

แอปพลิเคชันสามารถเข้าใช้งานได้ 2 ช่องทางคือเข้าใช้งานผ่านบัญชีของ Facebook หรือ บัญชีของ Google ในหน้าแรกจะเป็นหน้าที่แสดงโพสต์รายการสินค้าต่าง ๆ พร้อมราคาและเวลาปิดประมูลแบบ Real time หากกดเข้าไปที่โพสต์จะเป็นหน้าที่แสดงรายละเอียดของสินค้าและผู้ที่สนใจในสินค้าสามารถที่จะทำการประมูลและเสนอราคาได้ ผู้ใช้สามารถที่จะตั้งขายสินค้าของตัวเองเพื่อขายหรือประมูลได้ในหน้าสร้างโพสต์รวมถึงยังสามารถสร้างฟังก์ชันการทดลองสินค้าที่ทำให้ผู้ใช้สามารถทดลองสินค้าจากรูปภาพของสินค้าได้และฟังก์ชันแสดงสินค้าแบบภาพเคลื่อนไหวที่ทำให้ผู้ใช้สามารถเห็นสินค้าได้หลากหลายมุมมอง นอกจากนี้ยังมีระบบจัดหมวดหมู่ของสินค้าจากรูปภาพสินค้าที่ช่วยให้ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องเลือกหมวดหมู่ทุกครั้งที่ทำกรขาย ระบบแนะนำสินค้าที่จะแนะนำสินค้าให้เหมาะสมกับผู้ใช้ อีกทั้งยังมีฟังก์ชันแสดงสินค้าใกล้เคียงที่ทำให้ผู้ใช้สามารถเห็นสินค้าใกล้เคียงได้

4.2 การทำงานของแอปพลิเคชัน

4.2.1 การเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน



รูปที่ 4.1 หน้าเข้าสู่ระบบของแอปพลิเคชันด้วย Facebook และ Google

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้งานแอปพลิเคชันสามารถใช้งานด้วยบัญชีของ Facebook หรือ บัญชีของ Google ได้ โดยเมื่อผู้ใช้เปิดแอปพลิเคชันจะมีหน้าที่ให้ผู้ใช้ทำการเข้าสู่ระบบเพื่อใช้งานแอปพลิเคชัน ดังรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.2 ระบบวิเคราะห์ใบหน้าของผู้ใช้ครั้งแรก

ในกรณีที่ผู้ใช้ไม่เคยใช้งานแอปพลิเคชันนี้มาก่อนหลังจากที่ผู้ใช้ทำการเข้าสู่ระบบเป็นครั้งแรกจะมีหน้าแอปพลิเคชันที่ให้ผู้ใช้งานระบบแนะนำสินค้าจากการสแกนใบหน้า โดยเมื่อผู้ใช้ทำการกดปุ่ม Face Recommendation แอปพลิเคชันจะทำการเปิดกล้องให้ผู้ใช้งานทำการถ่ายรูปใบหน้าของตนจากระบบจะทำการวิเคราะห์ใบหน้าของผู้ใช้เมื่อผู้ใช้ทำการกดปุ่ม Done ระบบจะทำการแนะนำสินค้าที่เหมาะสมกับผู้ใช้ในหน้าแสดงโพสต์สินค้า ดังรูปที่ 4.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

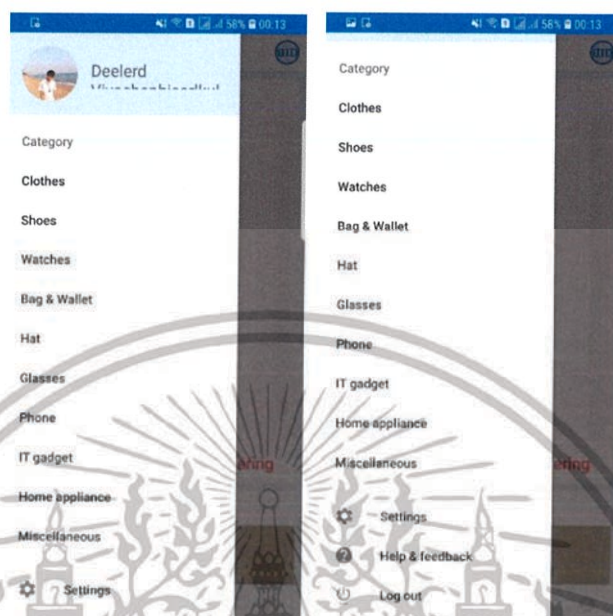
4.2.2 หน้าแสดงโพสต์รายการสินค้าต่าง ๆ พร้อมราคาและเวลาปิดประมูล



รูปที่ 4.3 หน้าแสดงโพสต์สินค้า

เมื่อผู้ใช้ทำการเข้าสู่ระบบ แอปพลิเคชันจะพาผู้ใช้ไปยังหน้าเริ่มต้นของแอปพลิเคชัน ซึ่งเป็นหน้าที่รวมสินค้าเพื่อให้ผู้ใช้สามารถเลือกชมสินค้าได้อย่างหลากหลาย ผู้ใช้สามารถมายังหน้าแอปพลิเคชันนี้ได้โดยกดไปที่เมนูซ้ายล่างปุ่มแรก โดยในหน้านี้จะแสดงโพสต์ของสินค้าทั้งที่เป็นสินค้าที่รอการเสนอราคาและสินค้าที่กำลังอยู่ในช่วงเวลาของการประมูลซึ่งจะมีชื่อสินค้า รูปภาพสินค้า และราคาปัจจุบันแสดงให้เห็น ดังรูปที่ 4.3

4.2.3 หน้าแสดงหมวดหมู่ของสินค้า



รูปที่ 4.4 หน้าแสดงหมวดหมู่ของสินค้า

ผู้ใช้สามารถดูหมวดหมู่ของสินค้าได้โดยการปิดขอบจอจากซ้ายไปขวา จะมีแถบแสดงหมวดหมู่ของสินค้าเพื่อให้ผู้ใช้สามารถเลือกชมสินค้าได้ตามหมวดหมู่ที่ต้องการ รวมถึงมีปุ่มที่ใช้ในการออกจากระบบอยู่ด้านล่างสุดเพื่อให้ผู้ใช้สามารถออกจากระบบได้เมื่อต้องการ ดังรูปที่ 4.4 ซึ่งหมวดหมู่สินค้าภายในแอปพลิเคชันมีทั้งหมด 10 หมวด ดังนี้

- Clothes
- Shoes
- Watches
- Bag and Wallet
- Hat
- Glasses
- Phone
- IT gadget
- Home appliance
- Miscellaneous

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

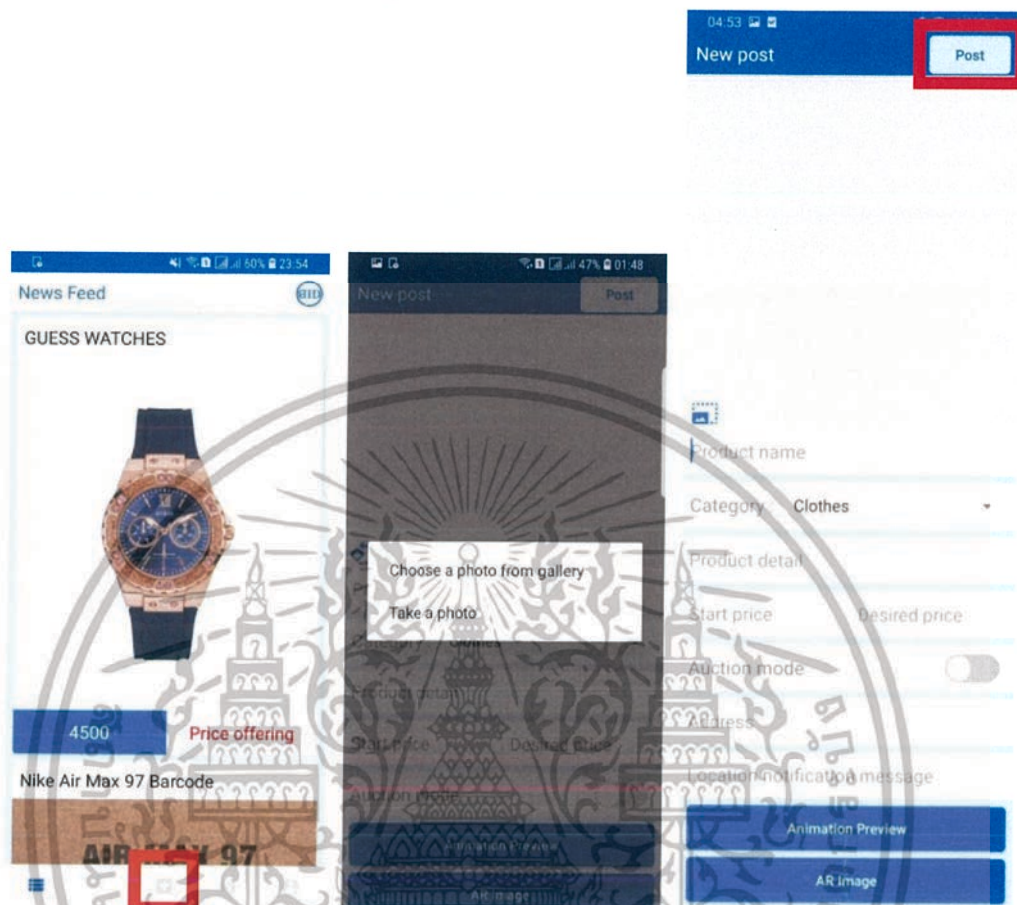
4.2.4 หน้าค้นหาสินค้าจากคำหลักที่อยู่ในชื่อของสินค้า



รูปที่ 4.5 หน้าค้นหาสินค้า

ผู้ใช้สามารถค้นหาสินค้าที่ต้องการได้โดยการพิมพ์ชื่อของสินค้าจากนั้นแอปพลิเคชันจะทำการแสดงโพสต์ของสินค้าที่มีค่าที่ผู้ใช้ค้นหา ผู้ใช้สามารถใช้งานฟังก์ชันนี้ได้โดยการเข้าไปที่เมนูค้นหาซึ่งอยู่ล่างซ้ายลำดับที่ 2 ของแถบเมนู ดังรูปที่ 4.5

4.2.5 หน้าสร้างโพสต์เพื่อขายหรือประมูลสินค้า



รูปที่ 4.6 หน้าสร้างโพสต์เพื่อขายหรือประมูลสินค้า

จากรูปที่ 4.6 ผู้ใช้สามารถสร้างโพสต์เพื่อขายสินค้าหรือเปิดประมูลสินค้าได้โดยการกดไปที่ปุ่มสร้างโพสต์ซึ่งอยู่ในแถบเมนูด้านล่างตรงกลาง

ภายในหน้าสร้างโพสต์จะมีให้ผู้ใช้ทำการเลือกรูปภาพโดยผู้ใช้สามารถเลือกได้ว่าจะเลือกรูปภาพจากคลังรูปภาพหรือทำการเปิดกล้องเพื่อถ่ายสินค้า

หลังจากที่ผู้ใช้ทำการเลือกรูปภาพแล้วจะมีช่องให้ผู้ใช้ทำการใส่รายละเอียดต่างๆ ดังนี้

- ชื่อของสินค้า
- หมวดหมู่ของสินค้า
- รายละเอียดของสินค้า
- ราคาเริ่มต้น
- ราคาที่ผู้ขายต้องการเป็นราคาที่แอปพลิเคชันจะแจ้งเตือนผู้ขาย (สำหรับการเสนอราคา)
- เวลาปิดประมูลและอัตราการประมูล (โหมดการประมูล)
- ตำแหน่งของผู้ขายหรือตำแหน่งของร้านค้า
- ข้อความแจ้งเตือนที่ผู้ขายต้องการส่งให้ผู้ใช้เมื่อผู้ใช้เข้าใกล้ตำแหน่งผู้ขาย

นอกจากนี้ยังมีปุ่ม Animation Preview และ AR Image ซึ่งเป็นฟังก์ชันที่ช่วยอำนวยความสะดวกสบายให้กับผู้ใช้ โดยผู้ขายสามารถเลือกที่จะสร้างการใช้งานฟังก์ชันนี้ได้ตามต้องการ

หลังจากที่ผู้ใช้ทำการกรอกรายละเอียดทุกอย่างครบถ้วนแล้วทำการกดปุ่ม Post ขวาบนเป็นอันเสร็จสิ้นการสร้างโพสต์



4.2.6 หน้าแสดงรายละเอียดของสินค้าและฟังก์ชันในการประมูลและเสนอราคา



รูปที่ 4.7 หน้าแสดงรายละเอียดของสินค้า แบบการเสนอราคา (ซ้าย) แบบการประมูล (ขวา)

จากรูปที่ 4.7 ในหน้าแสดงรายละเอียดของสินค้าแอปพลิเคชันจะแสดง รายละเอียดของสินค้า รูปภาพของสินค้า ชื่อและรูปของผู้ขาย สินค้าอื่น ๆ ของผู้ขาย ให้ผู้ใช้ได้เห็นรวมถึง อัตราการประมูล ราคา ปัจจุบันของสินค้า และ ชื่อของผู้ที่ให้ราคาปัจจุบันนั้น โดยจะเปลี่ยนแปลงตามบุคคลที่ให้ราคาสูงสุด อีกทั้ง ผู้ใช้ยังสามารถดูสินค้าได้หลากหลายมุมมองด้วยการกดไปที่ปุ่ม Animation Preview และ สามารถ ทดลองสินค้าได้โดยการกดปุ่ม AR Try on

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าแสดงรายละเอียดสินค้านั้นสามารถแบ่งได้เป็น 2 แบบ

แบบที่ 1 เป็นโพสต์ขายเพื่อรอการเสนอราคาจะขึ้นว่าเป็นการเสนอราคารวมขวบน ดังรูปที่ 4.7 (ซ้าย) ผู้ใช้สามารถที่จะใส่ราคาที่ต้องการจะซื้อได้ ในช่องด้านล่างแล้วทำการกดที่ปุ่ม BID เป็นอันเสร็จสิ้นการเสนอราคา

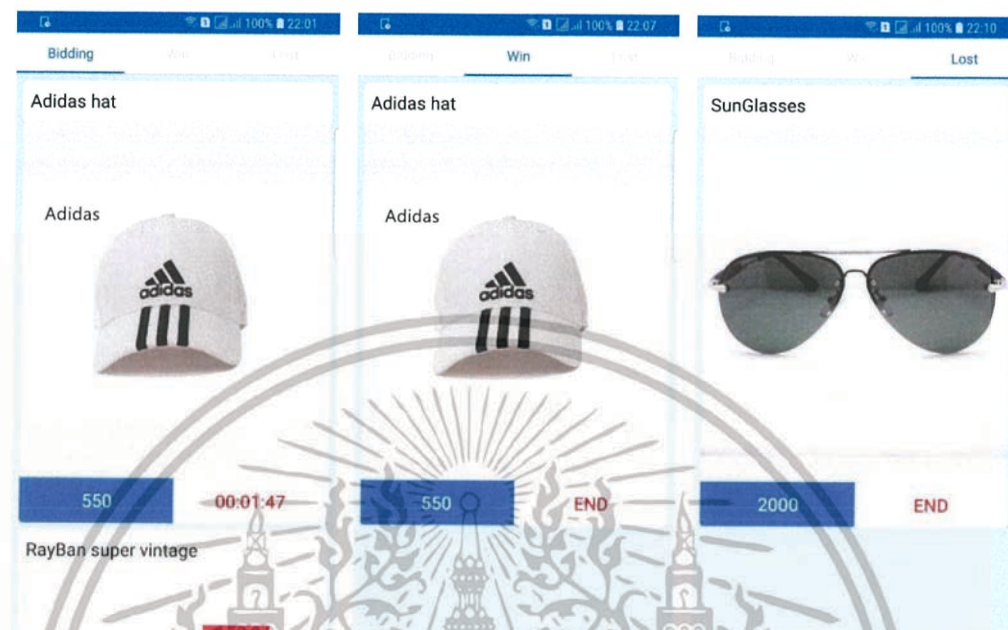
แบบที่ 2 เป็นโพสต์ประมูลจะแสดงเวลานับถอยหลังการปิดประมูลในมุมขวบน ดังรูปที่ 4.7 (ขวา) และ ผู้ใช้สามารถที่จะทำการประมูลได้โดยการกดไปที่ปุ่ม BID แอปพลิเคชันจะทำการประมูลโดยเพิ่มราคาตามอัตราการ BID จากราคาปัจจุบัน อีกทั้งผู้ใช้สามารถเพิ่มราคาการประมูลได้ตามต้องการด้วยการกดปุ่มบวกและลบ นอกจากนี้ผู้ใช้อังสามารถตั้งให้แอปพลิเคชันทำการประมูลแข่งขันกับผู้อื่นได้โดยอัตโนมัติ โดยผู้ใช้เป็นคนกำหนดราคาสูงสุดที่ต้องการประมูลโดยกดไปที่รูปเฟือง ดังรูปที่ 4.8



รูปที่ 4.8 หน้ากำหนดราคาฟังก์ชันการประมูลอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.7 หน้าแสดงประวัติการประมูลและเสนอราคา

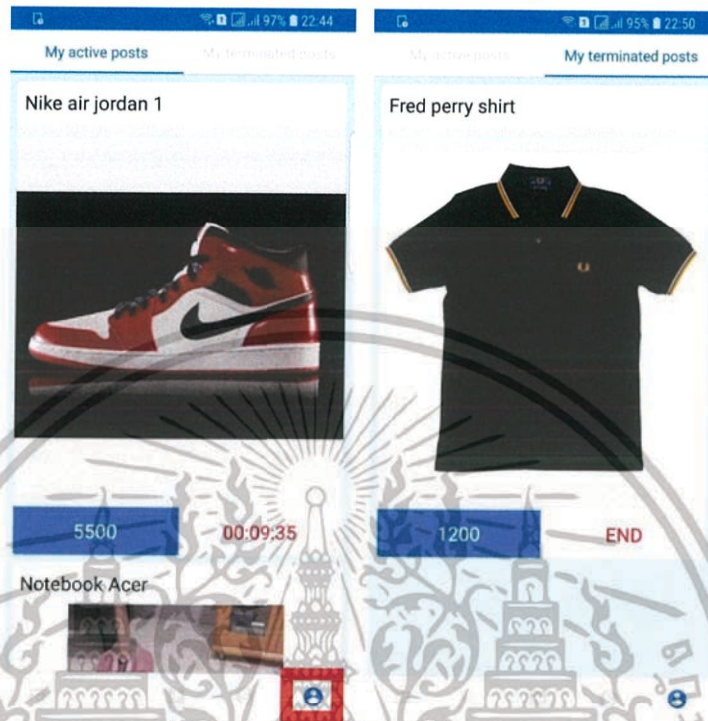


รูปที่ 4.9 หน้าแสดงประวัติการประมูลและเสนอราคา

ผู้ใช้สามารถเข้าไปดูประวัติการประมูลและเสนอราคาได้ที่ไอคอนรูปเหรียญดอลลาร์ในแถบเมนูด้านล่าง ในหน้าแสดงประวัตินี้จะมีแถบเมนูด้านบน 3 แถบให้ผู้ใช้กดหรือเลื่อนดู ดังต่อไปนี้ เมนู Bidding เป็นเมนูที่แสดงโพสต์ของสินค้าที่ผู้ใช้กำลังประมูลหรือเสนอราคาอยู่ เมนู Win เป็นเมนูที่แสดงโพสต์ที่ผู้ใช้ชนะประมูลหรือเสนอราคา และ เมนู Lost เป็นเมนูที่แสดงโพสต์ที่ผู้ใช้แพ้ในการประมูลและเสนอราคา จากรูปที่ 4.9 ซ้าย เป็นการที่ผู้ใช้ทำการเข้าร่วมประมูลหมวด adidas โดยผู้ใช้สามารถเข้าไปดูผลการประมูลได้จากแถบ 2 แถบคือ แถบ Win แสดงผลสินค้าที่ผู้ใช้ประมูลชนะ ในกรณีนี้ผู้ใช้ประมูลหมวดชนะในราคา 550 บาท และแถบ Lost ในกรณีที่ผู้ใช้ประมูลสินค้าแพ้โดยในกรณีนี้ผู้ใช้แพ้ประมูลแว่นกันแดดและแว่นถูกขายไปในราคา 2000 บาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.8 หน้าแสดงโพสต์ทั้งหมดของผู้ใช้



รูปที่ 4.10 หน้าแสดงโพสต์ทั้งหมดของผู้ใช้

ในหน้าแสดงโพสต์ทั้งหมดของผู้ใช้ ผู้ใช้สามารถไปยังหน้านี้ได้โดยกดเมนูขวาสุดในแถบเมนูด้านล่าง หน้านี้จะแสดงโพสต์ทั้งหมดที่ผู้ใช้ทำการเปิดประมูล หรือ ทำการตั้งขายเพื่อรอการเสนอราคาโดยจะมีแถบเมนูด้านบน 2 แถบให้ผู้ใช้กดหรือเลื่อนดู คือ My active posts ที่จะแสดงโพสต์ของสินค้าที่อยู่ในช่วงของการประมูลหรือเสนอราคา และ My terminated posts ที่จะแสดงโพสต์ของสินค้าที่หมดเวลาหรือปิดการขายไปแล้ว ดังรูปที่ 4.10 ซึ่ง ณ ตอนนี้อัปพลิเคชันยังไม่มีระบบที่ทำให้ผู้ซื้อและผู้ขายสามารถคุยกันได้ ดังนั้นผู้ขายสามารถที่จะติดต่อกับผู้ที่ชนะการประมูล หรือ ผู้ที่เสนอราคาสูงสุดได้ โดยการนำชื่อไปค้นหาใน Facebook เพราะชื่อของผู้ขายนั้นเป็นชื่อที่ตั้งมาจากบัญชีผู้ใช้

4.2.9 ระบบแนะนำสินค้า (Recommendation System)

แอปพลิเคชันมีระบบแนะนำสินค้าที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้ทั้งผู้ซื้อและผู้ขาย

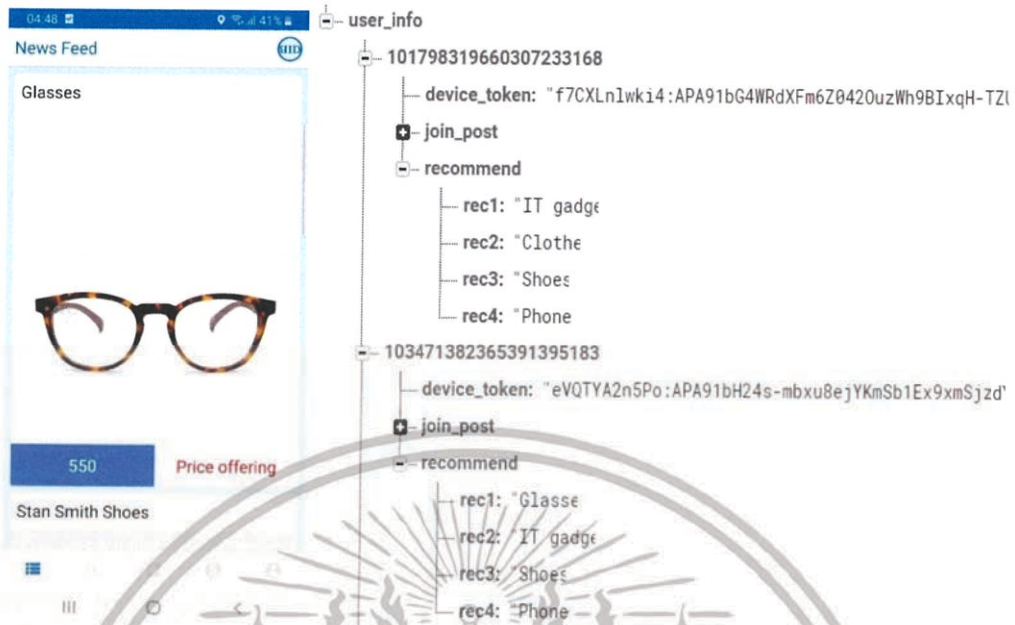
สำหรับผู้ขาย ระบบจะแนะนำโพสต์สินค้าอื่น ๆ ของผู้ขายให้กับผู้ที่เข้ามาดูโพสต์สินค้าของผู้ขาย ดังรูป 4.11 เมื่อผู้ซื้อเข้ามาดูโพสต์รองเท้า Fred perry ของผู้ขาย ด้านล่างของโพสต์จะมีสินค้าอื่น ๆ คือ รองเท้าและเสื้อที่เป็นสินค้าที่ถูกตั้งขายโดยคนคนเดียวกันกับผู้ที่ยขายรองเท้า Fred perry แสดงให้ผู้ซื้อเห็น



รูปที่ 4.11 ระบบแนะนำสินค้าของผู้ขาย

สำหรับผู้ซื้อ ระบบจะแนะนำสินค้าโดยใช้การอ้างอิงจาก 3 สิ่งด้วยกัน ดังนี้

1. ข้อมูลจากการวิเคราะห์ใบหน้าของผู้ใช้สำหรับผู้ที่ใช้ที่เข้าสู่ระบบเป็นครั้งแรก
 2. ข้อมูลจากการใช้งานของผู้ใช้โดยดูจากหมวดหมู่ที่ผู้ใช้เคยเยี่ยมชมโดยจะแนะนำสินค้าในหมวดเดียวกัน
 3. ข้อมูลจากการค้นหาของผู้ใช้โดยจะแนะนำสินค้าที่มีคำหลักที่ผู้ใช้ค้นหา
- สินค้าจะถูกแนะนำให้กับผู้ใช้ในหน้าแรกของแอปพลิเคชัน ดังรูปที่ 4.12



รูปที่ 4.12 ระบบแนะนำสินค้าของผู้ใช้

4.2.10 ระบบจัดหมวดหมู่สินค้า (Category Classification)

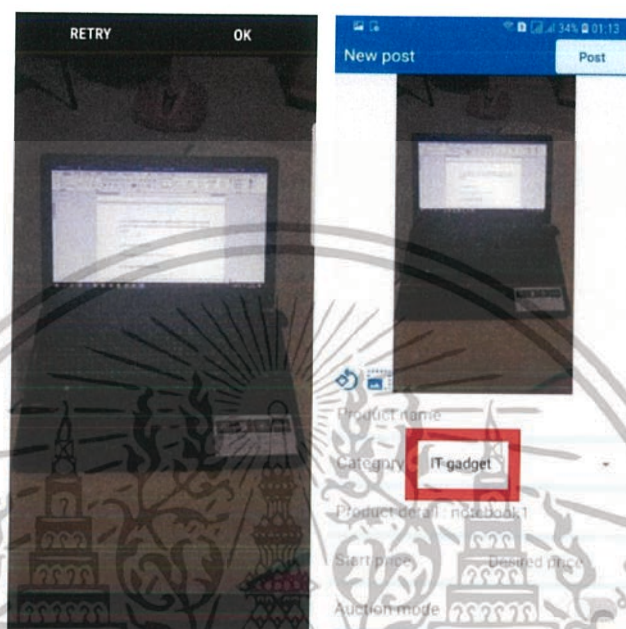
เป็นระบบที่สามารถจัดหมวดหมู่ของสินค้าจากรูปภาพของสินค้าซึ่งทำให้ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องเลือกหมวดหมู่ทุกครั้งที่ทำกรสร้างโพสต์ ซึ่งแอปพลิเคชันมีหมวดหมู่สินค้าทั้งหมด 10 หมวดดังนี้ เสื้อผ้า รองเท้า นาฬิกา กระเป๋าและกระเป๋าเงิน หมวก แว่นตา โทรศัพท์ อุปกรณ์ไอที เครื่องใช้ภายในบ้านและสิ่งของเบ็ดเตล็ด โดย ณ ตอนนีแอปพลิเคชันสามารถจัดหมวดหมู่ของสินค้าจากสินค้า 20 ชนิดดังนี้ กระเป๋า นาฬิกา พัดลม แก้ว แว่น หมวก จอยเกมส์ แบ้นพิมพ์ โทรศัพท์มือถือ เมาส์ เนคไทด์ โน้ตบุ๊ก กางเกง ปากกา เสื้อ รองเท้า แว่นกันแดด โทรศัพท์ กระเป๋าเงิน และ นาฬิกาข้อมือ ดังรูปที่ 4.13



รูปที่ 4.13 หมวดหมู่สินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำงานของระบบการจัดหมวดหมู่สินค้าโดยอัตโนมัตินั้น เมื่อผู้ใช้ทำการถ่ายรูปสินค้าและกดยืนยัน รูปภาพสินค้าจะได้รับการจัดหมวดหมู่ของสินค้าโดยอัตโนมัติแล้วแสดงผลัพท์ที่ช่องเลือกหมวดหมู่ในหน้าสร้างโพสต์ ดังรูปที่ 4.14

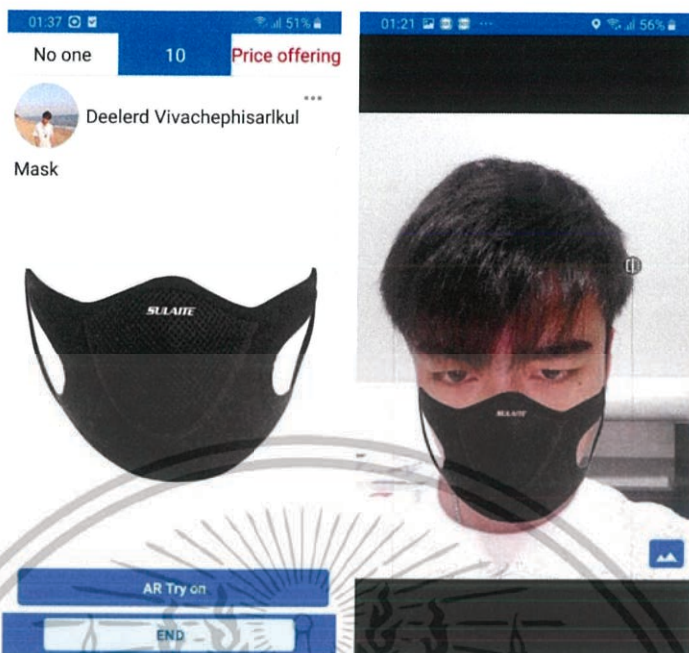


รูปที่ 4.14 การทำงานของระบบการจัดหมวดหมู่สินค้าโดยอัตโนมัติ

4.2.11 ระบบทดลองสินค้า (AR Try On)

เป็นฟังก์ชันที่ทำให้ผู้ใช้สามารถลองสินค้าได้ในมุมมองที่เสมือนจริงช่วยให้ผู้ใช้สามารถตัดสินใจในการซื้อสินค้าได้ โดยผู้ใช้สามารถลองสินค้าได้ 2 รูปแบบ คือลองจากการเปิดกล่อง ดังรูปที่ 4.15 และ ลองจากการใช้รูปภาพตนเองในคลังรูปภาพ ดังรูปที่ 4.16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.15 ระบบทดลองสินค้าซึ่งเป็นการลองสินค้าจากการเปิดกล้อง



รูปที่ 4.16 ระบบทดลองสินค้า ซึ่งเป็นการลองสินค้าโดยใช้รูปจากคลังรูปภาพ

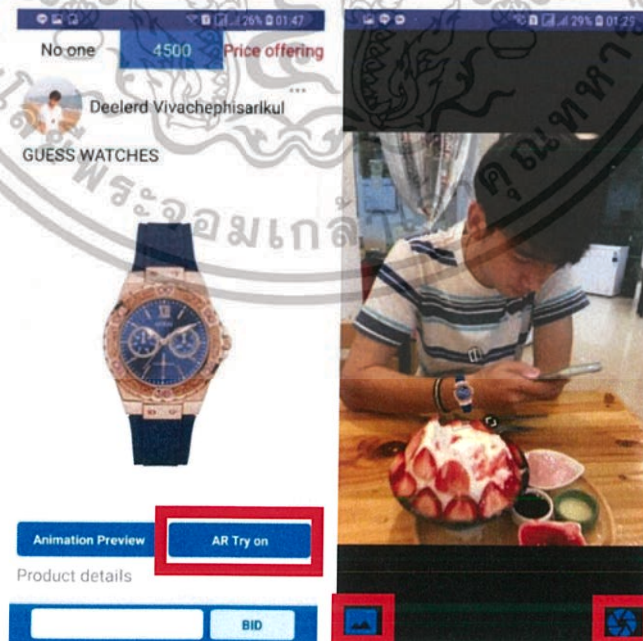
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำงานของระบบทดลองสินค้า ผู้ขายสามารถที่จะสร้างฟังก์ชันการทดลองสินค้าได้ โดยกดปุ่ม AR Image ในหน้าสร้างโพสต์จากนั้นแอปพลิเคชันจะทำการดึงรูปสินค้าที่ผู้ใช้ถ่ายไว้มาให้ผู้ใช้ทำการตัดพื้นหลังของรูปภาพด้วยเครื่องมือตัดพื้นหลังภายในแอปพลิเคชัน ดังรูปที่ 4.17 หลังจากที่ผู้ใช้ทำการตัดพื้นหลังแล้วทำการโพสต์ เป็นอันเสร็จสิ้นการสร้างฟังก์ชันทดลองสินค้า



รูปที่ 4.17 การสร้างการใช้งานระบบทดลองสินค้าของผู้ขาย

โดยผู้ใช้สามารถทำการทดลองสินค้าได้ โดยเข้าไปที่หน้ารายละเอียดของสินค้าและกดไปที่ปุ่ม AR Try on ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกลองสินค้าผ่านกล้องหรือรูปภาพในอัลบั้มได้ที่ไอคอนด้านล่าง ดังรูปที่ 4.18

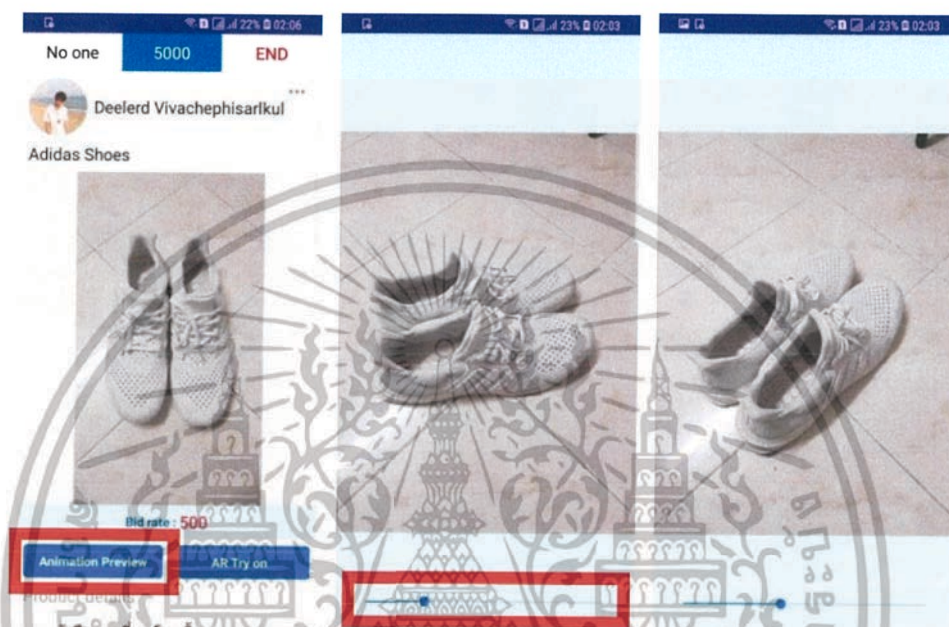


รูปที่ 4.18 การใช้งานระบบทดลองสินค้าของผู้ซื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

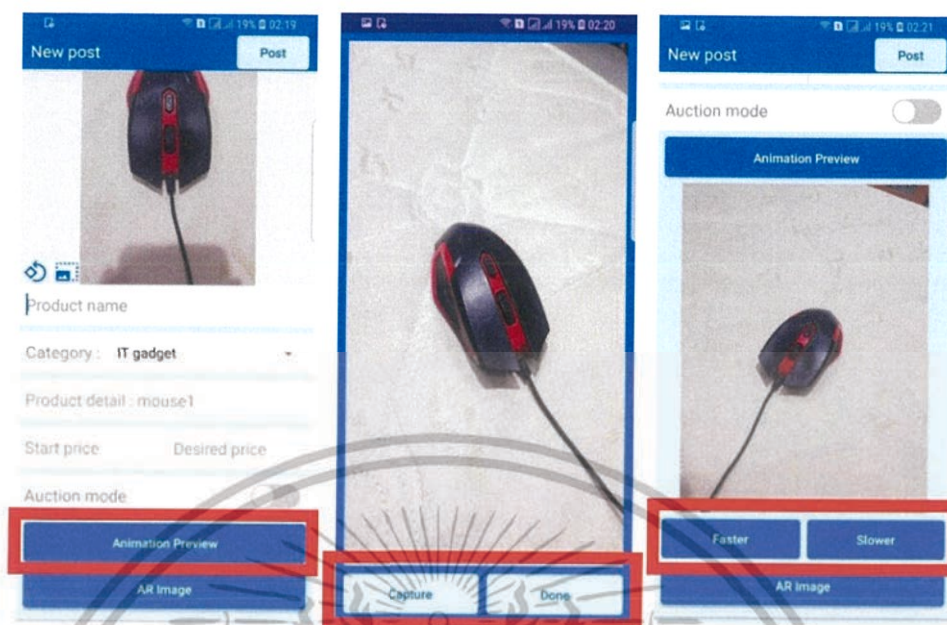
4.2.12 ระบบแสดงสินค้าแบบภาพเคลื่อนไหว (Animation Preview)

เป็นระบบที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถมองสินค้าได้หลากหลายมุมมองในรูปแบบของภาพเคลื่อนไหว ซึ่งผู้ใช้สามารถใช้งานได้โดยกดไปที่ปุ่ม Animation Preview ในหน้ารายละเอียดของสินค้า จากนั้นทำการเลื่อนแถบด้านล่างเพื่อดูสินค้า ดังรูปที่ 4.19



รูปที่ 4.19 ระบบแสดงสินค้าแบบภาพเคลื่อนไหว

การทำงานของระบบแสดงสินค้าแบบภาพเคลื่อนไหว ผู้ขายสามารถสร้างฟังก์ชันนี้ได้โดยกดไปที่ปุ่ม Animation Preview ในหน้าสร้างโพสต์ จากนั้นแอปพลิเคชันจะทำการเปิดกล้องให้ผู้ขายทำการถ่ายภาพสินค้าแบบต่อเนื่องโดยการกดปุ่ม Capture เมื่อผู้ขายทำการถ่ายเสร็จแล้ว ทำการกดปุ่ม Done เป็นอันเสร็จสิ้น แอปพลิเคชันจะทำการแสดงภาพเคลื่อนไหวให้ผู้ขายได้เห็นก่อนทำการโพสต์ โดยที่ผู้ขายสามารถที่จะปรับความเร็วของตัวอย่างภาพเคลื่อนไหวได้จากการกดปุ่ม Faster และ Slower ดังรูปที่ 4.20



รูปที่ 4.20 การสร้างการใช้งานระบบแสดงสินค้าแบบภาพเคลื่อนไหวโดยผู้ขาย

4.2.13 ระบบแสดงโพสต์สินค้าใกล้เคียง (Nearby product)

ระบบแสดงโพสต์สินค้าใกล้เคียง (Nearby product) ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเห็นโพสต์สินค้าที่อยู่ใกล้เคียงได้ อีกทั้งแอปพลิเคชันจะแจ้งเตือนข้อความที่ผู้ขายตั้งไว้ไปยังโทรศัพท์ของผู้ใช้ที่เข้าใกล้ในระยะ 2 กิโลเมตร โดยระบบจะทำการเก็บตำแหน่งที่ผู้ขายระบุตอนสร้างโพสต์ ในกรณีที่ผู้ขายไม่ได้ระบุ ระบบจะทำการเก็บตำแหน่งสถานที่ที่โพสต์สินค้าในขณะนั้น เพื่อนำไปคำนวณระยะทางระหว่างตำแหน่งที่ผู้ขายโพสต์กับตำแหน่งของผู้ใช้ ผู้ใช้จะสามารถดูโพสต์สินค้าใกล้เคียงได้ในแถบเมนู ซึ่งในแถบเมนูนี้จะแสดงเฉพาะโพสต์สินค้าที่อยู่ใกล้ตัวผู้ใช้ และ แสดงระยะทางให้ผู้ใช้ได้เห็น โดยเรียงลำดับโพสต์สินค้าจากรยะทางที่ใกล้สุดไประยะทางที่ไกลสุด ดังรูปที่ 4.21



รูปที่ 4.21 ระบบแสดงโพสต์สินค้าใกล้เคียง (Nearby product)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ตารางผลการทดสอบความแม่นยำ

4.3.1 การทดสอบความแม่นยำของการจัดหมวดหมู่สินค้า

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ Samsung Galaxy S8 (Android Version 8 Oreo)

จากการทดสอบพบว่า อัตราร้อยละของความแม่นยำในการจัดหมวดหมู่ของสินค้าที่อยู่ในหมวด พัดลม แก้ว แวนตา โน้ตบุ๊ก นาฬิกาข้อมือ กางเกง นาฬิกา และ รองเท้า นั้นจะมีความแม่นยำที่สูงมากกว่าร้อยละ 90 กล่าวได้ว่าสามารถจัดหมวดหมู่แล้วได้ผลลัพธ์ที่มีความถูกต้องมากที่สุด เนื่องจากเป็น สิ่งของที่มีลักษณะที่เป็นเอกลักษณ์แตกต่างจากสิ่งของอื่น ๆ ส่วนอัตราร้อยละของความแม่นยำในการจัด หมวดหมู่ของสินค้าที่อยู่ในหมวด หมวก เป้นพิมพ์ เสื้อ ปากกา แวนกันแดด โทรศัพท์ และ กระเป๋าเงิน จะมีความแม่นยำที่อยู่ในระดับกลางคือมากกว่าร้อยละ 80 แต่ไม่เกิน 90 เนื่องจากมีผลลัพธ์บางผลลัพธ์ที่ โมเดลเกิดการสับสนทำนายเป็นสิ่งของที่คล้ายกัน และ ในส่วนของอัตราร้อยละของความแม่นยำในการ จัดหมวดหมู่ของสินค้าที่อยู่ในหมวด กระเป๋า จอยเกมส์ โทรศัพท์มือถือ เมาส์ และ เนคไทด์ จะมีอัตรา ร้อยละของความแม่นยำที่ค่อนข้างต่ำกว่าหมวดอื่น ๆ เนื่องจากเป็นสินค้าที่มีลักษณะที่ไม่เด่นชัดมากทำ ให้โมเดลเกิดความสับสนและทำนายผลออกมาคลาดเคลื่อนไปจากผลลัพธ์จริง

เนื่องจากสินค้านิดเดียวกันอาจมีรูปร่างที่แตกต่างกัน รวมถึงสภาพแวดล้อมต่าง ๆ แสงเงา และ มุมในการถ่าย เช่น ถ้าผู้ใช้ทำการถ่ายกระเป๋าด้านหลังซึ่งเป็นมุมที่ผู้ชายมักจะถ่ายเพื่อขายสินค้า การ ทำนายก็จะมี ความแม่นยำมากขึ้น แต่ถ้าเป็นมุมด้านหลังของกระเป๋าการทำนายก็จะมี ความถูกต้องที่ คลาดเคลื่อนไปมาก ปัจจัยเหล่านี้ล้วนมีผลต่อการจัดหมวดหมู่ของสินค้า ทำให้การทำนายหมวดหมู่ของ สินค้า นั้นอาจจะมี ความถูกต้องที่คลาดเคลื่อนไปจากผลลัพธ์ที่แสดงในตารางที่ 4.1 ซึ่งผลลัพธ์ความถูกต้อง ที่ได้เป็นผลลัพธ์ที่อยู่ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดไม่ใช่ความถูกต้องที่โมเดลทำนาย

เนื่องจากความคล้ายคลึงกันของวัตถุบางชนิด หรือ การมีรูปร่างลักษณะที่เหมือนกัน หรือ สีและ ความเด่นชัดของภาพ เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้โมเดลมีความสับสน เช่น TV กับ Notebook , Wallet กับ TV , Bag กับ Wallet , MobilePhone กับ Wallet ทำให้ผลลัพธ์ที่ทำนายออกมามีความคลาดเคลื่อนไปจาก ผลลัพธ์จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 อัตราร้อยละของความแม่นยำในการจัดหมวดหมู่

อัตราร้อยละความแม่นยำในการจัดหมวดหมู่	
Category	Percentage accuracy
Bag	72.5
Clock	92.5
Fan	96.6
Glass	96.6
Glasses	96.6
Hat	82.5
Joystick	65
Keyboard	82.5
MobilePhone	69.16
Mouse	71.66
Necktie	49.16
Notebook	96.6
Pants	92.5
Pen	89.16
Shirts	82.5
Shoes	96.6
Sunglasses	85.83
TV	85.83
Wallet	84.16
Watches	96.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.2 การทดสอบความแม่นยำในการสแกนใบหน้า

ตารางที่ 4.2 ตารางทดสอบความแม่นยำในการสแกนใบหน้า

ตารางทดสอบความแม่นยำในการสแกนใบหน้า							
FACE	AGE	Gender	Hair	FacialHair	Makeup	Glasses	Accessories
คนที่ 1	22	Male	Black	YES	NO	NO	NO
ผลลัพธ์	21	Male	Black	YES	NO	NO	NO
หมวดหมู่สินค้าที่แนะนำ	IT , Shoes , Phone , Watches						
คนที่ 2	66	Female	Black	No	No	No	No
ผลลัพธ์	63	Female	Black	No	No	No	No
หมวดหมู่สินค้าที่แนะนำ	Home appliance , Miscellaneous , Bag & Wallet , Watches						
คนที่ 3	38	Male	Black	YES	NO	Yes	Glasses
ผลลัพธ์	31	Male	Brown	YES	No	No	No
หมวดหมู่สินค้าที่แนะนำ	IT , Shoes , Phone , Watches						
คนที่ 4	21	Female	Black	No	No	Yes	Glasses
ผลลัพธ์	19	Female	Black	No	Yes	No	No
หมวดหมู่สินค้าที่แนะนำ	Clothes , Shoes , Bag & Wallet , Watches						
คนที่ 5	21	Male	invisible	No	No	No	Headwear
ผลลัพธ์	27	Female	invisible	No	No	No	Headwear
หมวดหมู่สินค้าที่แนะนำ	Clothes , Shoes , Bag & Wallet , Hat						
คนที่ 6	23	Female	Black	No	No	Yes	Glasses
ผลลัพธ์	18	Female	Black	No	Yes	Yes	Glasses
หมวดหมู่สินค้าที่แนะนำ	Clothes , Shoes , Bag & Wallet , Glasses						
คนที่ 7	48	Female	Brown	No	Yes	No	No
ผลลัพธ์	32	Female	Brown	No	Yes	No	No
หมวดหมู่สินค้าที่แนะนำ	Clothes , Shoes , Bag & Wallet , Watches						
คนที่ 8	52	Male	Black	YES	No	No	No
ผลลัพธ์	38	Male	Black	YES	No	No	No
หมวดหมู่สินค้าที่แนะนำ	IT gadget , Shoes , Phone , Watches						
คนที่ 9	24	Male	Black	No	No	Yes	Glasses
ผลลัพธ์	18	Male	Black	YES	YES	Yes	Glasses
หมวดหมู่สินค้าที่แนะนำ	IT gadget , Shoes , Phone , Glasses						
คนที่ 10	29	Female	Brown	No	YES	No	No
ผลลัพธ์	21	Female	Brown	No	YES	No	No
หมวดหมู่สินค้าที่แนะนำ	Clothes , Shoes , Bag & Wallet , Watches						

Accessories หรือ เครื่องประดับ คือ หมวกและแว่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดสอบพบว่า

บุคคลที่ 1 มีผลลัพธ์ที่คลาดเคลื่อนไปจากผลลัพธ์จริงดังนี้ อายุ ผิดไป 1 ปี คิดเป็นร้อยละ 4.55 ส่วน เพศ สีมม หนด การแต่งหน้า แวนตา และ เครื่องประดับ ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง

บุคคลที่ 2 มีผลลัพธ์ที่คลาดเคลื่อนไปจากผลลัพธ์จริงดังนี้ อายุ ผิดไป 3 ปี คิดเป็นร้อยละ 4.55 ส่วน เพศ สีมม หนด การแต่งหน้า แวนตา และ เครื่องประดับ ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง

บุคคลที่ 3 มีผลลัพธ์ที่คลาดเคลื่อนไปจากผลลัพธ์จริงดังนี้ อายุ ผิดไป 7 ปี คิดเป็นร้อยละ 18.42 สีมม ผิด จากดำเป็นน้ำตาล ใส่แว่นแต่ผลลัพธ์บอกว่าไม่พบแว่น ส่วน เพศ หนด การแต่งหน้า ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง

บุคคลที่ 4 มีผลลัพธ์ที่คลาดเคลื่อนไปจากผลลัพธ์จริงดังนี้ อายุ ผิดไป 2 ปี คิดเป็นร้อยละ 9.52 ใส่แว่น แต่ผลลัพธ์บอกว่าไม่พบแว่น ไม่ได้แต่งหน้าแต่ผลลัพธ์บอกว่าแต่ง ส่วน เพศ หนด สีมม ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง

บุคคลที่ 5 มีผลลัพธ์ที่คลาดเคลื่อนไปจากผลลัพธ์จริงดังนี้ อายุ ผิดไป 6 ปี คิดเป็นร้อยละ 22.22 เพศ ผิด จากเพศชายเป็นหญิง ส่วน ผม หนด การแต่งหน้า แวน และหมวก ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง

บุคคลที่ 6 มีผลลัพธ์ที่คลาดเคลื่อนไปจากผลลัพธ์จริงดังนี้ อายุ ผิดไป 5 ปี คิดเป็นร้อยละ 21.27 ไม่ได้ แต่งหน้าแต่ผลลัพธ์บอกว่าแต่ง ส่วน เพศ ผม หนด แวน ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง

บุคคลที่ 7 มีผลลัพธ์ที่คลาดเคลื่อนไปจากผลลัพธ์จริงดังนี้ อายุ ผิดไป 16 ปี คิดเป็นร้อยละ 33.33 ส่วน เพศ ผม หนด แวน การแต่งหน้า เครื่องประดับ ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง

บุคคลที่ 8 มีผลลัพธ์ที่คลาดเคลื่อนไปจากผลลัพธ์จริงดังนี้ อายุ ผิดไป 14 ปี คิดเป็นร้อยละ 26.92 ส่วน เพศ ผม หนด แวน การแต่งหน้า เครื่องประดับ ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง

บุคคลที่ 9 มีผลลัพธ์ที่คลาดเคลื่อนไปจากผลลัพธ์จริงดังนี้ อายุ ผิดไป 6 ปี คิดเป็นร้อยละ 25 ไม่มีหนด แต่ผลลัพธ์บอกมีหนด ไม่ได้แต่งหน้าแต่ผลลัพธ์บอกแต่งหน้า ส่วน เพศ ผม แวน เครื่องประดับ ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง

บุคคลที่ 10 มีผลลัพธ์ที่คลาดเคลื่อนไปจากผลลัพธ์จริงดังนี้ อายุ ผิดไป 8 ปี คิดเป็นร้อยละ 27.58 ส่วน เพศ สีมม หนด การแต่งหน้า แวนตา และ เครื่องประดับ ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแนะนำสินค้าให้กับผู้ใช้ ในตอนแรกระบบจะทำการแนะนำสินค้า 4 หมวดที่เป็นที่นิยมในการประมูลมากที่สุดสำหรับบุคคลทุกคน คือ รองเท้า เสื้อผ้า โทรศัพท์ และ นาฬิกา จากนั้น ในกรณีที่ใบหน้าของผู้ใช้เป็นเพศชายจะทำการแนะนำสินค้าหมวดเทคโนโลยีแทนสินค้าหมวดเสื้อผ้า ในกรณีที่ใบหน้าของผู้ใช้เป็นเพศหญิงจะทำการแนะนำสินค้าหมวดกระเป๋าแทนสินค้าหมวดโทรศัพท์ ในกรณีที่ผู้ใช้ใส่แว่นระบบจะทำการแนะนำสินค้าหมวดแว่นให้กับผู้ใช้ ในกรณีที่ผู้ใช้ใส่หมวกระบบจะทำการแนะนำสินค้าหมวดหมวกให้กับผู้ใช้ ถ้าอายุของผู้ใช้มากกว่า 40 ปีจะทำการแนะนำสินค้าหมวดเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน และ สินค้าหมวดเบ็ดเตล็ดให้กับผู้ใช้ เนื่องจากบุคคลในวัยผู้สูงอายุมักจะใช้เวลาส่วนใหญ่อยู่ในบ้าน จึงมักจะสนใจอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้ามากกว่าบุคคลช่วงอายุอื่น และ ผู้สูงอายุส่วนใหญ่มักจะชอบซื้อของจุกจิก

สรุปผลได้ว่า อายุมีความคลาดเคลื่อน คิดเป็นค่าเฉลี่ยได้เท่ากับ 6.8 คิดเป็นร้อยละ 19.336 เนื่องจากใบหน้าของคนไม่สามารถบ่งบอกอายุได้อย่างแม่นยำ เพราะการใช้ชีวิตของแต่ละคนนั้นมีความแตกต่างไม่ว่าจะเป็นเรื่องของการดูแลสุขภาพที่จะทำให้ใบหน้าของคนนั้นอาจดูเยาว์วัยกว่าอายุ ส่งผลให้เกิดความคลื่อนของผลลัพธ์ได้ ส่วนของ เพศ สีม หนด มีความแม่นยำของความถูกต้องร้อยละ 90 เนื่องจาก เป็นลักษณะทางกายภาพที่สามารถแยกแยะได้อย่างชัดเจนจึงทำให้ผลลัพธ์มีความถูกต้องสูง ในส่วนของการตรวจจับการแต่งหน้ามีความแม่นยำของความถูกต้องร้อยละ 70 เนื่องจากรูปภาพใบหน้าที่ได้จากการถ่ายรูปในโทรศัพท์ของแต่ละบุคคลนั้นโทรศัพท์อาจมีฟังก์ชันในการปรับรูปภาพให้ใบหน้าของคนนั้นมีความสวยงามขึ้น จึงทำให้ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ที่ใบหน้ามีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้น การตรวจจับแว่นและหมวกมีความแม่นยำของความถูกต้องร้อยละ 80 เนื่องจากความคมชัดของภาพและมุมในการถ่ายอาจทำให้เห็นรูปร่างของแว่นและหมวกไม่ชัดเจนก่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนของผลลัพธ์ขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงาน

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

แอปพลิเคชันสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้ใช้สามารถประมวลและเสนอราคา รวมทั้งเปิดประมวลขายสินค้าของตนเองได้โดยง่าย แอปพลิเคชันสามารถอำนวยความสะดวกสบายในการประมวลซื้อขายและเสนอราคาให้ผู้ซื้อได้ตามที่คาดหวัง อีกทั้งฟังก์ชันพิเศษที่อำนวยความสะดวกให้กับผู้ซื้อและผู้ขาย ได้แก่ Category Classification , Recommendation System , Augment Reality Try On , Animation Preview function and Nearby Product สามารถสร้างความสะดวกสบายให้ผู้ซื้อและผู้ขายได้จริง

5.2 ประโยชน์ของโครงการ

1. ผู้ใช้สามารถที่จะทำการประมวลซื้อขายและเสนอราคาสินค้าได้อย่างสะดวกสบาย
2. ช่วยเพิ่มช่องทางการประมวลสินค้าบนโทรศัพท์มือถือ
3. สามารถซื้อขายสินค้าให้ได้ราคาที่สมเหตุสมผลตามที่ต้องการได้
4. ผู้ขายสามารถขายสินค้าของตนเองได้โดยไม่ต้องผ่านคนกลาง
5. เป็นช่องทางในการหารายได้จากการขายสินค้าที่มีได้

5.3 ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน

5.3.1 ปัญหาที่พบและวิธีการแก้ไข

5.3.1.1 การอัปเดตและการดาวน์โหลดรูปจากฐานข้อมูลทำได้ช้า แก้ไขโดย ทำการบีบอัดขนาดไฟล์รูปภาพให้มีขนาดที่เล็กลง และ ทำการเก็บรูปภาพที่เคยเปิดไว้ในความจำชั่วคราวของเครื่องโดยที่ไม่ต้องโหลดใหม่ทุกครั้งที่เปิด

5.3.1.2 ผลลัพธ์จากการจัดหมวดหมู่สินค้าไม่แม่นยำ แก้ไขโดย ต้องใช้รูปในการสอนโมเดลด้วยจำนวนที่มากขึ้น คุมแสงและเงาในการถ่ายรูปให้ดีที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ พยายามทำให้พื้นหลังรูปเป็นพื้นเรียบเพื่อลดการสับสนในการเรียนรู้ของโมเดล เพิ่มสินค้าที่ต่างกันหมวดหมู่เดียวกันเพื่อให้ครอบคลุมสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3.1.3 การเรียกใช้งานกล้องแบบธรรมดาไม่สามารถถ่ายรูปแบบต่อเนื่องได้ และ ไม่สามารถใส่สติ๊กเกอร์หรือรูปภาพบน interface กล้องได้ แก้ไขโดย ต้องใช้ camera2api ซึ่งเป็นการสร้างกล้องที่สามารถกำหนดรูปแบบของกล้องเองได้ทำให้สามารถถ่ายรูปแบบต่อเนื่องได้

5.3.1.4 Firebase database นั้นทำการกรองข้อมูลแบบ full-text search ได้ยาก แก้ไขโดย ต้องใช้ elastic search มาช่วยในการทำ full text search และ indexing

5.4 แนวทางการพัฒนาโครงการ

1. ระบบสนทนาสำหรับผู้ซื้อและผู้ขายเพื่อให้ผู้ซื้อและผู้ขายสามารถพูดคุยกันได้
2. สามารถที่จะแสดงความคิดเห็นในหน้าแสดงรายละเอียดสินค้าได้
3. ระบบจ่ายเงินที่ทำให้ผู้ซื้อผู้ขายทำการซื้อขายบนแอปพลิเคชันได้
4. เพิ่มสินค้าในระบบการจัดหมวดหมู่สินค้าอัตโนมัติให้ครอบคลุมมากขึ้นและเพิ่มความแม่นยำในการทำนายให้มากขึ้น
5. เพิ่มระบบสร้างกลุ่มที่สามารถรวมกลุ่มคนที่สนใจสินค้าชนิดเดียวกันไว้ด้วยกัน

บรรณานุกรม

- [1] <https://medium.com/@PongPloyAppDev/บทที่-1-สถาปัตยกรรมของระบบแอนดรอยด์-โครงสร้างของระบบแอนดรอยด์-เบื้องต้น-75481fcadb8> (วันที่ค้นข้อมูล 20 ตุลาคม 2561)
- [2] <https://medium.com/@palmz/เริ่มต้นสร้าง-android-application-พื้นฐานด้วย-android-studio-lab-3sb04-3fda43b07a1> (วันที่ค้นข้อมูล 20 ตุลาคม 2561)
- [3] <https://www.xcelcorp.com/blog/2018/09/04/android-its-features/android-version-and-api-history/> (วันที่ค้นข้อมูล 20 ตุลาคม 2561)
- [4] <https://alifeword.wordpress.com/2015/12/19/android-studio-episode-02/> (วันที่ค้นข้อมูล 20 ตุลาคม 2561)
- [5] <https://www.krui3.com/content/knowledge-of-java/> (วันที่ค้นข้อมูล 22 ตุลาคม 2561)
- [6] <https://medium.com/firebasethailand/รู้จัก-firebase-realtime-database-ตั้งแต่-zero-จนเป็น-hero-5d09210e6fd6> (วันที่ค้นข้อมูล 23 ตุลาคม 2561)
- [7] <https://medium.com/firebasethailand/รู้จัก-firebase-authentication-ตั้งแต่-zero-จนเป็น-hero-7dd5839d3588> (วันที่ค้นข้อมูล 23 ตุลาคม 2561)
- [8] <https://medium.com/firebasethailand/รู้จัก-firebase-storage-ตั้งแต่-zero-จนเป็น-hero-e65db2d1873f> (วันที่ค้นข้อมูล 23 ตุลาคม 2561)
- [9] <https://medium.com/jed-ng/firebase-คืออะไร-มาดูวิธีสร้าง-project-และทำความรู้จักกับ-firebase-d48bfac67b14> (วันที่ค้นข้อมูล 23 ตุลาคม 2561)
- [10] <https://medium.com/firebasethailand/รู้จัก-cloud-functions-for-firebase-ตั้งแต่-zero-จนเป็น-hero-1c94acbb55af> (วันที่ค้นข้อมูล 23 ตุลาคม 2561)
- [11] <https://www.webmaster.or.th/development/elasticsearch-101> (วันที่ค้นข้อมูล 24 ตุลาคม 2561)
- [12] <https://medium.com/.../elasticsearch-ภาคลุยสนาม-ตอนที่-1-19077ab210b3> (วันที่ค้นข้อมูล 24 ตุลาคม 2561)
- [13] <https://www.blognone.com/node/92537> (วันที่ค้นข้อมูล 28 ตุลาคม 2561)
- [14] <http://assanai.com/getting-started-kotlin-language/> (วันที่ค้นข้อมูล 28 ตุลาคม 2561)
- [15] <https://www.9experttraining.com/articles/python-คืออะไร> (วันที่ค้นข้อมูล 28 ตุลาคม 2561)
- [16] <https://www.mindphp.com/forums/viewtopic.php?f=144&t=52722> (วันที่ค้นข้อมูล 28 ตุลาคม 2561)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- [17] <https://mindphp.com/บทเรียนออนไลน์/python-tensorflow/5958-tensorflow.html> (วันที่ค้นข้อมูล 29 ตุลาคม 2561)
- [18] <https://medium.freecodecamp.org/want-to-know-how-deep-learning-works-heres-a-quick-guide-for-everyone-1aedeca88076> (วันที่ค้นข้อมูล 30 ตุลาคม 2561)
- [19] <https://cv-tricks.com/tensorflow-tutorial/training-convolutional-neural-network-for-image-classification/> (วันที่ค้นข้อมูล 30 ตุลาคม 2561)
- [20] <https://blog.finnomena.com/deep-learning-คืออะไร-อาชีพไหนจะตกงานบ้าง-499c250784a1> (วันที่ค้นข้อมูล 30 ตุลาคม 2561)
- [21] <https://coladev.com/machine-learning/neural-network/2017/02/22/neural-network-basic> (วันที่ค้นข้อมูล 30 ตุลาคม 2561)
- [22] <https://mc.ai/มาลองดูวิธีการคิดของ-cnn-ภ/> (วันที่ค้นข้อมูล 30 ตุลาคม 2561)
- [23] <https://thaikeras.com/2018/11/10/ai-ml-dl-relationship/> (วันที่ค้นข้อมูล 28 พฤษภาคม 2562)
- [24] <https://www.thaiprogrammer.org/2018/12/มาทำความรู้จัก-tensorflow/> (วันที่ค้นข้อมูล 30 ตุลาคม 2561)
- [25] <https://proandroiddev.com/re-training-the-model-with-images-using-tensorflow-7758e9eb8db5> (วันที่ค้นข้อมูล 30 ตุลาคม 2561)
- [26] <https://github.com/Microsoft/Cognitive-Face-Android> (วันที่ค้นข้อมูล 20 มีนาคม 2561)
- [27] <https://github.com/wuapnjie/StickerView> (วันที่ค้นข้อมูล 20 มีนาคม 2561)
- [28] <https://github.com/GabrielBB/Android-CutOut/blob/master/README.md> (วันที่ค้นข้อมูล 20 มีนาคม 2561)
- [29] <https://docs.anaconda.com/anaconda/navigator/overview/> (วันที่ค้นข้อมูล 28 พฤษภาคม 2562)
- [30] <https://1th.me/cLLJ> (วันที่ค้นข้อมูล 28 พฤษภาคม 2562)
- [31] <https://tuymove.space/azure-คืออะไร-e90653b09683> (วันที่ค้นข้อมูล 28 พฤษภาคม 2562)
- [32] <https://docs.microsoft.com/th-th/azure/cognitive-services/face/overview> (วันที่ค้นข้อมูล 28 พฤษภาคม 2562)
- [33] <https://www.tensorflow.org/guide/graphs> (วันที่ค้นข้อมูล 30 พฤษภาคม 2562)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้