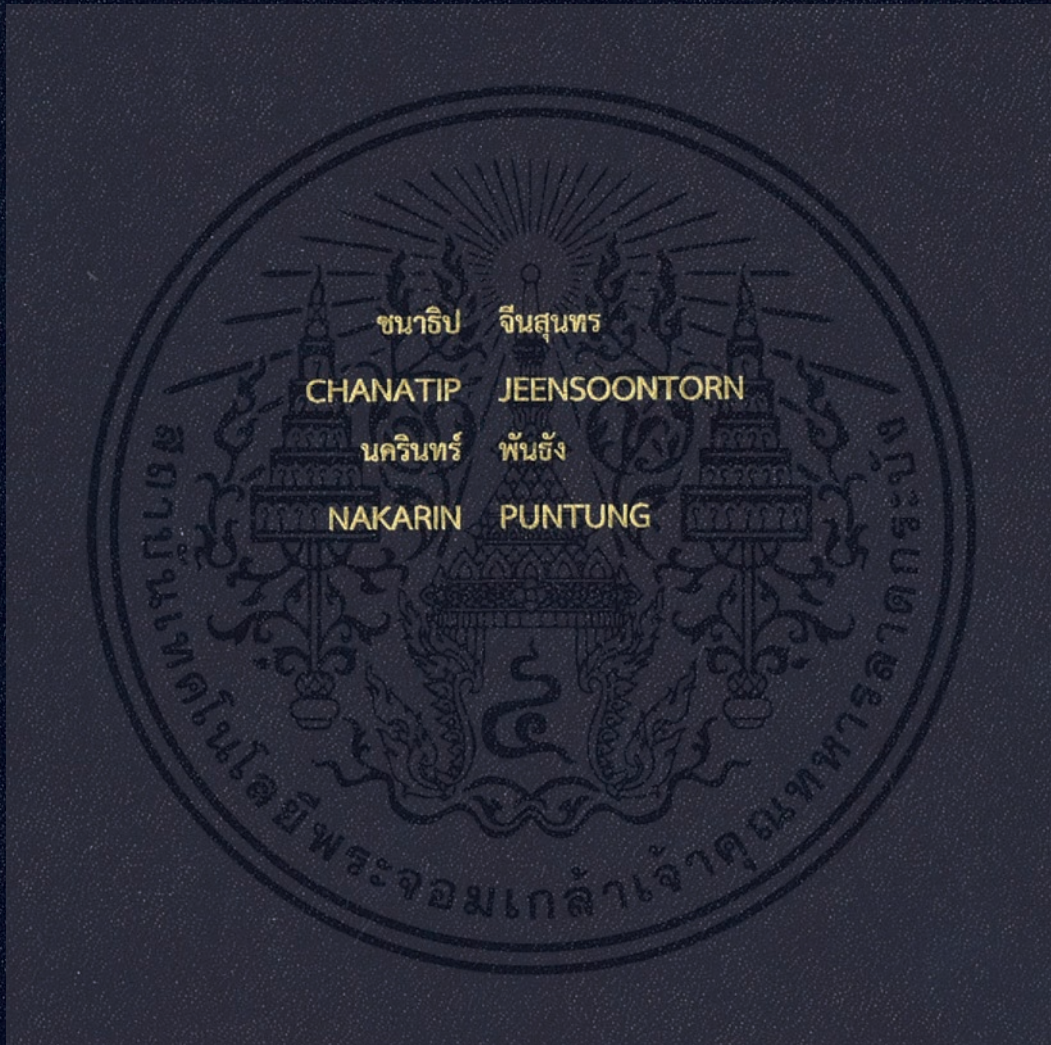


แอปพลิเคชันบริหารจัดการรายรับรายจ่ายแบบชาญฉลาดรองรับ
ใบเสร็จภาษาไทย

Smart Expense Management with Thai Receipt Supporting
System Mobile Application



ปริญญาานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2561

แอปพลิเคชันบริหารจัดการรายรับรายจ่ายแบบชาญฉลาดรองรับ
ใบเสร็จภาษาไทย
Smart Expense Management with Thai Receipt Supporting
System Mobile Application



ปริญญาานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Smart Expense Management with Thai Receipt Supporting
System Mobile Application



THIS IS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
BACHELOR OF ENGINEERING IN INFORMATION ENGINEERING
DEPARTMENT OF COMPUTER ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ACADEMIC YEAR 2018

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญาานิพนธ์ แอปพลิเคชันบริหารจัดการรายรับรายจ่ายแบบชาลนตราดรองรับ
ใบเสร็จภาษาไทย
รายชื่อนักศึกษา นายชนาธิป จินสุนทร รหัสนักศึกษา 58010241
นายนครินทร์ พันธัง รหัสนักศึกษา 58010619
ปริญญา วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา วิศวกรรมสารสนเทศ
พ.ศ. 2561
อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์ ผศ.ดร.พิกุลแก้ว ตังตีสานนท์

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ ได้รับการอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง



(ผศ.ดร.พิกุลแก้ว ตังตีสานนท์)

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	แอปพลิเคชันบริหารจัดการรายรับรายจ่ายแบบชาญฉลาดรองรับ ใบเสร็จภาษาไทย		
Thesis Title	Smart Expense Management with Thai Receipt Supporting System Mobile Application		
ชื่อนักศึกษา	นายชนาธิป จินสุนทร	รหัสนักศึกษา	58010241
	นายนครินทร์ พันธัง	รหัสนักศึกษา	58010619
ระดับปริญญา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต		
สาขาวิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ		
ภาควิชา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์		
ปีการศึกษา	2561		
อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์	ผศ.ดร.พิกุลแก้ว ตังติสานนท์		

บทคัดย่อ

ในอนาคตที่ไม่อาจคาดเดาได้ การจัดการทางการเงินจึงเป็นหนึ่งในกุญแจสำคัญที่สุดสำหรับอนาคตที่มั่นคง วัตถุประสงค์ของการวางแผนทางการเงินคือการตรวจสอบแหล่งที่มาของรายได้และรายจ่าย แอปพลิเคชันมีความสามารถในการใบเสร็จภาษาไทย สำหรับการจัดการเงิน เพื่อตรวจสอบรายจ่ายในแต่ละครั้งที่ซื้อของ แอปพลิเคชันมีการใช้งานง่ายที่ ประกอบด้วย 3 ฟังก์ชัน คือการอ่านใบเสร็จภาษาไทย การจำกัดวงเงินที่ต้องการใช้ในแต่ละเดือน และมีโปรโมชั่นลดราคาจากร้านค้าชั้นนำทั่วประเทศโดยฟังก์ชัน การอ่านใบเสร็จภาษาไทยสามารถทำได้โดยการถ่ายรูปใบเสร็จ หลังจากนั้นระบบของแอปพลิเคชันจะแปลงข้อความสินค้าและราคาในใบเสร็จที่อยู่ในรูปแบบรูปภาพ ไปเป็นข้อความสินค้าและราคาที่อยู่ในรูปของตัวอักษรในแอปพลิเคชัน ส่วนฟังก์ชันถัดมาคือการกำหนดวงเงินที่ใช้ในแต่ละเดือน เพื่อป้องกันผู้ใช้งานแอปพลิเคชันใช้จ่ายเงินที่มากเกินไป สุดท้ายคือส่วนของโปรโมชั่นฟังก์ชัน ผู้ใช้จะได้รับโปรโมชั่นส่วนลดมากมายจากชั้นนำในประเทศไทย

Thesis Title	Smart Expense Management with Thai Receipt Supporting System Mobile Application		
Student	Mr.Chanatip Jeensoontorn	Student ID.	58010241
	Mr.Nakarin Puntung	Student ID.	58010619
Degree	Bachelor of Engineering		
Program	Information Engineering		
Department	Computer Engineering		
Academic Year	2018		
Thesis Advisor	Asst.Prof.Dr. Pikulkaew Tangtisanon		

ABSTRACT

Future is unpredictable so financial management is one of the most importance key to a secure future. The objective of financial planning is to monitor income source and growth it. The objective of this project is to create a reading Thai bill for money management application to monitor the income and outcome money. The proposed application is easy to use and composed of 3 functions where are smart Thai receipt reading, money limitation function and promotion. The smart Thai receipt reading function can be done by taking a photo the receipt. After that, our application will convert text on the bill to text in application. The money limitation function is a function that allows users to set limitation spending in each month to prevent the user from over-spending money. Users will receive many discount promotions from various super store from promotion function.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาโทฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยความกรุณาของผู้ช่วยศาสตราจารย์ดอกเตอร์พิบูลแก้ว ตั้งติสานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทซึ่งได้ให้คำปรึกษาชี้แนะแนวทาง วิธีการแก้ปัญหา คอยช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจ เปรียบเสมือนศิษย์เป็นส่วนหนึ่งในครอบครัว ตลอดจนถึงมอบความรู้ และประสบการณ์ในการทำงาน จนกระทั่งปริญญาโทฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี้ ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์สาขาวิศวกรรมสารสนเทศทุกท่านที่ให้ความรู้ คำแนะนำและกำลังใจตลอดมา

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อคุณแม่ ที่ให้ความรัก ความอบอุ่น ที่อบรมเลี้ยงดูพร้อมทั้งสนับสนุนให้โอกาสทางการศึกษา จนถึงทุกวันนี้ รวมถึงผู้มีพระคุณที่ได้เอื้อนามมา ณ ที่นี้ด้วย



นายชนาธิป จินสุนทร
นายนครินทร์ พันธัง
วิศวกรรมสารสนเทศ

สารบัญ

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญรูป.....	IX
บทที่ 1.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	2
1.3 ขอบเขตของโครงการ.....	2
1.4 อุปกรณ์ที่ใช้ในโครงการ.....	2
1.4.1 ซอฟต์แวร์ (Software).....	2
1.4.2 ฮาร์ดแวร์ (Hardware).....	3
1.4.3 อัลกอริทึม (Algorithm).....	3
1.5 ประโยชน์ที่ได้จากโครงการ.....	3
1.6 ตารางเวลาที่ใช้ในการดำเนินโครงการ.....	4
บทที่ 2.....	5
2.1 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android Operating System).....	6
2.1.1 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.....	6
2.1.2 Android SDK (Software Development Kit).....	6
2.1.3 โครงสร้างของแอนดรอยด์ (Architecture of Android).....	7
2.1.3.1 Applications.....	8
2.1.3.2 Application Framework.....	8
2.1.3.3 Libraries.....	8

สารบัญ(ต่อ)

2.1.3.4 Android Runtime.....	9
2.1.3.5 Linux Kernel.....	9
2.2 ภาษาจาวา (Java).....	9
2.2.1 Object Oriented.....	9
2.2.2 Platform Independent.....	10
2.2.3 Simple.....	10
2.2.4 Security.....	10
2.2.5 Architecture-neutral.....	10
2.2.6 Portable.....	10
2.2.7 Robust.....	10
2.2.8 Multithreaded.....	10
2.2.9 Interpreted.....	11
2.2.10 High Performance.....	11
2.2.11 Distributed.....	11
2.2.12 Dynamic.....	11
2.3 Visual Studio.....	11
2.4 Ionic Framework.....	12
2.5 Mobile Web Application.....	12
2.5.1 Native Application.....	12
2.5.2 Hybrid Mobile Application.....	13
2.5.3 Angular Js.....	13
2.6 Node.js.....	13
2.7 Optical Character Recognition (OCR).....	13
2.8 Google Cloud API.....	14

สารบัญ(ต่อ)

2.9 Tesseract OCR	15
2.10 Firebase	16
2.11 ภาษาไพทอน (Python).....	17
2.12 Docker.....	18
2.13 Restful-Api.....	19
2.14 Django.....	20
2.15 GitLab.....	21
2.16 Natural Language Processing	21
2.17 Machine Learning.....	22
2.17.1 Supervised Learning	22
2.17.2 UnSupervised Learning	23
2.17.3 Reinforcement Learning.....	23
2.18 Naïve bayes classifier.....	24
2.19 Location Based Services (LBS).....	25
บทที่ 3	26
3.1 ภาพรวมโครงการ.....	26
3.2 ขั้นตอนของการดำเนินการ.....	28
3.1โครงสร้างระบบ Login.....	28
3.2.2 โครงสร้างระบบ camera OCR.....	29
3.2.3 โครงสร้างการเรียกใช้ Firebase	30
3.2.4 โครงสร้างระบบ location base.....	31
3.3 การพัฒนาระบบแก้ไขคำผิด	32
3.4 การพัฒนาระบบ Auto Category	33
3.5 ส่วนประกอบของระบบ API.....	34

3.5.1 Google Cloud Platform	34
3.5.2 Docker-compose	36
3.5.3 GitLab	37
3.5.4 Django.....	37
3.5 Use Case Diagram	40
บทที่ 4	43
4.1 ภาพรวมของระบบ	43
4.2 ฟังก์ชันการทำงานของแอปพลิเคชัน.....	43
4.2.1 หน้าลงทะเบียนใช้งาน (Register).....	44
4.2.2 หน้าหลักผู้ใช้งาน (HOME).....	45
4.3 การวัดประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน	58
4.3.1 องค์ประกอบในการวัดประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน	58
4.3.2 ขั้นตอนการทดลอง.....	60
4.3.3 ผลการทดลอง.....	61
4.3.4 สรุปผลการทดลอง.....	75
บทที่ 5	84
5.1 สรุปผลโครงการ.....	84
5.2 ปัญหาและอุปสรรคของการดำเนินโครงการและวิธีแก้ไข.....	84
5.3 แนวทางในการพัฒนาโครงการ.....	85
บรรณานุกรม.....	86
ภาคผนวก ก.....	87

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1.1	ขั้นตอนการดำเนินงานปริญญานิพนธ์	4
ตารางที่ 3.1	การทำงานของระบบ Auto Category	33
ตารางที่ 4.1	ตารางเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องจากหัวข้อ 4.3.3.1	61
ตารางที่ 4.2	ตารางเวลาเฉลี่ยในของความเร็วจากหัวข้อ 4.3.3.1	62
ตารางที่ 4.3	ตารางเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องจากหัวข้อ 4.3.3.2	63
ตารางที่ 4.4	ตารางเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของการจัด category จากหัวข้อ 4.3.3.2	64
ตารางที่ 4.5	ตารางเวลาเฉลี่ยในของความเร็วจากหัวข้อ 4.3.3.2	65
ตารางที่ 4.6	ตารางเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องจากหัวข้อ 4.3.3.3	66
ตารางที่ 4.7	ตารางเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของการจัด category จากหัวข้อ 4.3.3.3	67
ตารางที่ 4.8	ตารางเวลาเฉลี่ยในของความเร็วจากหัวข้อ 4.3.3.3	68
ตารางที่ 4.9	ตารางเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องจากหัวข้อ 4.3.3.4	69
ตารางที่ 4.10	ตารางเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของการจัด category จากหัวข้อ 4.3.3.4	70
ตารางที่ 4.11	ตารางเวลาเฉลี่ยในของความเร็วจากหัวข้อ 4.3.3.4	71
ตารางที่ 4.12	ตารางเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของค่าจากหัวข้อ 4.3.3.5	72
ตารางที่ 4.13	ตารางเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของการจัด category จากหัวข้อ 4.3.3.5	73
ตารางที่ 4.14	ตารางเวลาเฉลี่ยในของความเร็วจากหัวข้อ 4.3.3.5	74
ตารางที่ 4.15	ตารางเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของค่าที่แสดงจากหัวข้อ 4.3.4.1	76
ตารางที่ 4.16	ตารางเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของค่าที่แสดงจากหัวข้อ 4.3.4.2	77
ตารางที่ 4.17	ตารางเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของการจัด category จากหัวข้อ 4.3.4.3	78
ตารางที่ 4.18	ตารางเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของการจัด category จากหัวข้อ 4.3.4.4	79
ตารางที่ 4.19	ตารางเวลาเฉลี่ยในของความเร็วจากหัวข้อ 4.3.4.5	81
ตารางที่ 4.20	ตารางเวลาเฉลี่ยในของความเร็วจากหัวข้อ 4.3.4.6	82

สารบัญรูป

รูปที่ 2.1 โครงสร้างของแอนดรอยด์.....	7
รูปที่ 2.2 หลักการทำงานของ Google Cloud Platform.....	15
รูปที่ 2.3 หลักการทำงานของ Tesseract OCR	16
รูปที่ 2.4 หลักการทำงานของ Firebase ในการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่น.....	17
รูปที่ 2.5 เปรียบเทียบโครงสร้างระหว่าง Virtual Machines และ docker	19
รูปที่ 2.6 การใช้งานของ Restful Api ในการเชื่อมต่อกับระบบต่าง ๆ	20
รูปที่ 2.7 การ classification	23
รูปที่ 3.1 ภาพรวมแอปพลิเคชัน.....	26
รูปที่ 3.2 ภาพรวมแอปพลิเคชันส่วน location base	27
รูปที่ 3.3 โครงสร้างระบบ Login.....	28
รูปที่ 3.4 โครงสร้างระบบ camera OCR.....	29
รูปที่ 3.5 โครงสร้างการเรียกใช้ Firebase.....	30
รูปที่ 3.6 โครงสร้างระบบ location base	31
รูปที่ 3.7 ตัวอย่างการทำงานของระบบแก้ไขคำผิด	32
รูปที่ 3.9 การสร้าง Virtual Machine Instances ผ่าน Google Cloud Platform	35
รูปที่ 3.10 Virtual Machine command.....	36
รูปที่ 3.11 การติดตั้ง docker และ docker-compose.....	37
รูปที่ 3.12 clone git repository.....	37
รูปที่ 3.13 หน้า Admin ของ Django.....	38
รูปที่ 3.14 เรียกใช้งาน API ระบบแก้ไขคำผิด.....	38
รูปที่ 3.15 เรียกใช้งาน API ระบบ Auto Category	39
รูปที่ 3.16 ภาพรวมการทำงานของฟังก์ชันใน Application	40
รูปที่ 3.17 ภาพรวมการทำงานของฟังก์ชันการแปลงอักษรจากในรูปให้เป็นตัวอักษร.....	41

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่ 3.18 ภาพรวมการทำงานของระบบการเรียกดูใบเสร็จที่บันทึก.....	42
รูปที่ 4.1 หน้าลงชื่อเข้าใช้งาน	44
รูปที่ 4.2 หน้าหลักผู้ใช้งาน.....	45
รูปที่ 4.3 รูปหน้าเลือกร้านค้าที่ได้รับบิล	46
รูปที่ 4.4 รูปหน้าถ่ายรูปบิล.....	47
รูปที่ 4.5 รูปหน้าตัดรูปรายการที่ต้องการบันทึก.....	48
รูปที่ 4.6 รูปหน้าแสดงรายละเอียดรายการสิ่งของที่ซื้อ	49
รูปที่ 4.7 รูปหน้ายืนยันการบันทึก.....	50
รูปที่ 4.8 รูปหน้าวันที่รายการสิ่งของที่บันทึก	51
รูปที่ 4.9 รูปหน้าตัวเลือกในหน้าวันที่รายการสิ่งของที่บันทึก	52
รูปที่ 4.10 รูปหน้ารายการสิ่งของที่บันทึกในแต่ละวัน	53
รูปที่ 4.11 รูปหน้ากำหนดวงเงินที่ต้องการใช้ในแต่ละเดือน	54
รูปที่ 4.12 รูปหน้าสรุปการใช้เงินในแต่ละเดือน.....	55
รูปที่ 4.13 รูปหน้าตำแหน่งของฉันทัน.....	56
รูปที่ 4.14 รูปหน้าโปรโมชั่น.....	57
รูปที่ 4.15 รูปประสิทธิภาพเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ใช้ทดลอง.....	58
รูปที่ 4.16 รูปบิลรายการสิ่งของที่ซื้อ.....	59

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของโครงการ

ในปัจจุบันในเรื่องของการวางแผนทางการเงินเพื่อความมั่นคงในอนาคต เป็นสิ่งที่คนในปัจจุบันนิยมทำกัน เพราะเป็นสิ่งที่การันตีความมั่งคั่งและมั่นคงในอนาคต ซึ่งการทำบัญชีรายรับ-รายจ่าย ก็เป็นสิ่งหนึ่งและเป็นพื้นฐานของการวางแผนทางการเงิน และจุดเริ่มต้นในการบริหารเงินในแต่ละวัน แต่ละเดือน อยากรู้เงินของเพิ่มพูน ไม่อยากให้เงินติดลบ ซึ่งส่วนที่สำคัญที่สุดในการทำรายรับรายจ่ายนั้นก็คือ การที่เก็บรวบรวมรายจ่ายต่าง ๆ ในแต่ละวัน โดยสมัยก่อนในการบันทึกรายรับ-รายจ่าย จะใช้วิธีการจดบันทึกด้วยปากกาและกระดาษ ต่อมาเมื่อเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาท คนก็หันมาใช้คอมพิวเตอร์ในการจดบันทึก รายรับ-รายจ่าย และเมื่อเข้าสู่ยุคสมาร์ทโฟน คนส่วนใหญ่ก็จะใช้สมาร์ตโฟนในการบันทึกรายรับ-รายจ่ายแต่ในวัน ๆ หนึ่งซื้อของมากมาย ไม่ว่าจะเป็นในห้างสรรพสินค้า ร้านสะดวกซื้อ การที่จะต้องมาพิมพ์ทุกรายการสิ่งของที่ซื้อ อาจจะเป็นเรื่องที่ไม่สะดวกมากนัก เพียงเพราะรายการสิ่งของมันมีจำนวนมาก หรือจะเป็นเวลาที่เร่งรีบของ แอปพลิเคชันสำหรับอ่านใบเสร็จภาษาไทย ที่ทำงานผ่านสมาร์ตโฟน ที่มีระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) ซึ่งเป็นระบบปฏิบัติการบนสมาร์ตโฟนที่มีผู้ใช้มากที่สุดในโลกขณะนี้ โดยตัวแอปพลิเคชันมีฟังก์ชันการทำงานโดยการถ่ายรูปใบเสร็จ หลังจากนั้นแอปพลิเคชันจะแปลงรายการสินค้าบนใบเสร็จ ให้เป็นตัวหนังสือ เพื่องานต่อกรนำไปทำรายรับ-รายจ่าย ต่อไป โดยที่ไม่ต้องมานั่งพิมพ์รายการสิ่งของที่ซื้อ ทำให้ประหยัดเวลา และมีความตั้งใจในการทำบันทึกรายรับ-รายจ่ายมากยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อให้สามารถบันทึกรายการสิ่งของที่ซื้อได้โดยการถ่ายรูปใบเสร็จ
2. เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากรายการสิ่งของหรือสินค้าที่ซื้อนำไปต่อยอดในการจัดการเรื่องการเงินในชีวิตของ
3. เพื่อนำเสนอเทคโนโลยีในการอ่านใบเสร็จภาษาไทย

1.3 ขอบเขตของโครงการ

เพื่อสามารถบันทึกรายการสินค้าและราคา ที่อยู่บนใบเสร็จซึ่งอยู่ในรูปแบบภาษาไทย โดยการถ่ายรูปใบเสร็จนั้น แล้วแอปพลิเคชันจะทำการแปลงตัวหนังสือที่อยู่ในใบเสร็จนั้น ให้กลายเป็นตัวอักษรภาษาไทย

1.4 อุปกรณ์ที่ใช้ในโครงการ

1.4.1 ซอฟต์แวร์ (Software)

- Android SDK for Windows
- Java Development Kit หรือ JDK
- Java Script
- Python
- HTML
- Visual Studio
- IONIC Framework
- Node.js
- Google Cloud Platform
- Command Prompt Commands
- Firebase for Real-Time database

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Docker
- Rest-API
- Django
- GitLap
- Optical Character Recognition (OCR)
- Location Based Services (LBS)

1.4.2 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

- สมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ตที่เป็นระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

1.4.3 อัลกอริทึม (Algorithm)

- Neuro-Linguistic Programming
- Naive bayes classifier

1.5 ประโยชน์ที่ได้จากโครงการ

1. ได้องค์ความรู้ในเรื่องของการสร้างแอปพลิเคชันสำหรับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
2. ได้องค์ความรู้ในเรื่องของการเขียนโปรแกรมบน Platform IONIC
3. ได้องค์ความรู้ในเรื่องของการใช้ Google Cloud API
4. ได้องค์ความรู้ในเรื่องของการสร้าง UX/UI
5. ได้องค์ความรู้ในเรื่องของการเชื่อมต่อระหว่างแอปพลิเคชันกับฐานข้อมูล
6. อำนวยความสะดวกกับผู้ใช้งานในการบันทึกรายจ่ายในแต่ละครั้ง เพียงแค่ผู้ใช้งานถ่ายรูปใบเสร็จที่ได้รับ หลังจากนั้นแอปพลิเคชันจะบันทึกรายการสิ่งของที่ซื้อพร้อมทั้งราคา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. สามารถควบคุมรายจ่ายแต่ละเดือนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ให้เป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้
8. ช่วยสร้างวินัยทางการเงินให้กับผู้ใช้งาน
9. มีโปรโมชั่นจากร้านค้าชั้นนำมากมายให้ผู้ใช้งานได้เลือกใช้

1.6 ตารางเวลาที่ใช้ในการดำเนินโครงการ

ตารางที่ 1.1 ขั้นตอนการดำเนินงานปริญญาโท

ID	Topic	2561					2562				
		AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR	APR	MAY
1	ทำการวางแผนและระดมความคิด										
2	ศึกษาค้นคว้าเทคโนโลยีที่นำมาใช้งาน										
3	สร้าง api ในการอ่าน text จากรูปภาพ										
4	สร้าง UX/UI ของแอปพลิเคชัน										
5	ทำการสร้างแอปพลิเคชันตาม UX/UI										
6	ทำการเขียนโปรแกรมเชื่อม firebase										
7	เขียนโปรแกรมปรับแก้อักษรให้สมบูรณ์ขึ้น										
8	ทำการทดสอบแอปพลิเคชัน										
9	ทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาด										
10	จัดทำรูปเล่มปริญญาโท										

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

แอปพลิเคชันอ่านใบเสร็จภาษาไทย ได้มีการใช้เทคโนโลยีและอัลกอริทึมที่เกี่ยวข้องเพื่อทำให้เกิดแอปพลิเคชันนี้ขึ้นมา ซึ่งได้แก่

1.ด้านซอฟต์แวร์ (Software)

- Android SDK for Windows
- Java Development
- Java Script
- Python
- HTML
- Visual Studio
- IONIC Framework
- Node.js
- Google Cloud API
- Command Prompt Commands
- Firebase for Real-Time database
- Docker
- Restful-Apj
- Django
- GitLap
- Optical Character Recognition (OCR)
- Location Based Services (LBS)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.ด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware)

- สมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ตที่เป็นระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

3.ด้านอัลกอริทึม (Algorithm)

- Neuro-Linguistic Programming
- Naive bayes classifier

2.1 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android Operating System)

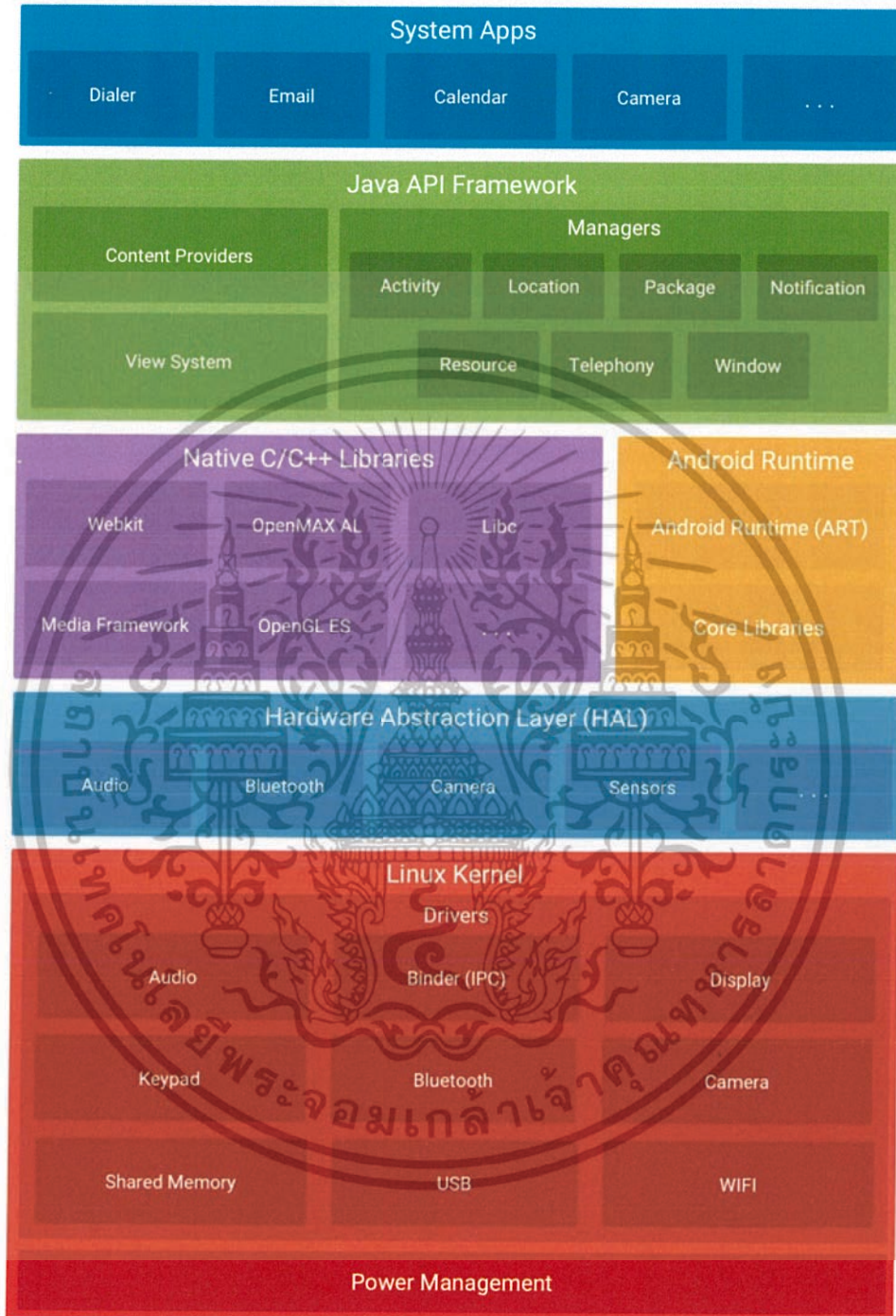
2.1.1 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) เป็นระบบปฏิบัติการที่มีการเริ่มใช้ในสมัยแรกในระบบปฏิบัติการลินุกซ์ (Linux) ซึ่งออกแบบมาสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่บนหน้าจอสัมผัส เช่น สมาร์ทโฟนและแท็บเล็ต ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ปัจจุบันระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เป็นระบบปฏิบัติการบนสมาร์ตโฟนที่มีผู้ใช้งานมากที่สุดในโลก เนื่องจากเป็นระบบปฏิบัติการแบบเปิด (Open Source) สำหรับนักพัฒนาสามารถพัฒนาสามารถใช้ Android SDK (Software Development Kit) ซึ่งเป็นเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม โดย Android SDK สามารถใช้พื้นฐานการเขียนโปรแกรมในภาษา จาวา (Java) คอทลิน (Kotlin) หรือ ซีชาร์ป (C #) ในการพัฒนาระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ นอกจากนั้น ยังมีตลาดออนไลน์ หรือเรียก อื่นว่า เพย์สโตร์ (Play Store) ซึ่งเป็นสถานที่ ที่คนทั่วไปสามารถเข้ามาดาวน์โหลด (Download) แอปพลิเคชัน ที่ซึ่งนักพัฒนาแอปพลิเคชัน จะนำแอปพลิเคชันที่ได้พัฒนาขึ้น มาบริการดาวน์โหลดฟรี หรือจัดจำหน่าย

2.1.2 Android SDK (Software Development Kit)

เป็นชุดที่คิดค้นโดย บริษัท Google ที่เป็นผู้พัฒนาซอฟต์แวร์ที่ช่วยให้นักพัฒนาสามารถสร้างแอปพลิเคชันสำหรับแพลตฟอร์ม Android SDK ซึ่งเครื่องมือนี้จะมีตัวอย่างรูปแบบของแอปพลิเคชันให้นักพัฒนาได้เลือกใช้ และมีไลบรารีที่จำเป็นในการสร้างแอปพลิเคชันแอนดรอยด์ โดยแอปพลิเคชันที่ถูกเขียนใน Android SDK จะถูกเขียนโดยใช้ภาษาการเขียนโปรแกรมคือภาษาจาวา และรันบนเครื่อง Emulator ซึ่งเป็นเครื่องเสมือนจำลองคอมพิวเตอร์ให้เป็นมือถือแอนดรอยด์ สำหรับการใช้งานแบบฝังตัวซึ่งทำงานบน Linuxkernel

2.1.3 โครงสร้างของแอนดรอยด์ (Architecture of Android)



รูปที่ 2.1 โครงสร้างของแอนดรอยด์

[<https://developer.android.com/guide/platform>]

จากรูปที่ 2.1 เป็นของโครงสร้างของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ จะพบว่า ได้มีการแบ่งเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกมาเป็นส่วน ๆ อย่างชัดเจน ซึ่งแต่ละส่วนต่าง ๆ มีความต่อเนื่องกัน โดยส่วนบนสุดหรือส่วนที่เรียกว่า (Applications) จะเป็นส่วนที่ user (ผู้ใช้งาน) ทำการติดต่อโดยตรง จากนั้นก็จะลำดับลงมา เป็นเป็นส่วนที่มีการพัฒนาขึ้นเพื่อให้นักพัฒนาสามารถพัฒนาโปรแกรมได้สะดวก นั่นก็คือส่วน (Application Framework) และลงมาท้ายสุดนั้นก็คหส่วนของ (Linux Kernel) เป็นส่วนที่ทำหน้าที่ หัวใจสำคัญ ในจัดการกับบริการหลักของระบบปฏิบัติการ เช่น เรื่องหน่วยความจำ โดยส่วนประกอบ อื่น ๆ ที่เป็นหัวข้อหลักตาราง จะอธิบาย ดังนี้

2.1.3.1 Applications

เป็นส่วนที่อยู่ในชั้นบนสุด และส่วนนี้เป็นส่วนที่มีมากับระบบปฏิบัติการ หรือเป็นกลุ่มของ โปรแกรมที่ผู้ใช้งานได้ทำการติดตั้งไว้ โดยผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้โปรแกรมต่าง ๆ จากวันนี้ได้โดยตรง ซึ่งการทำงานของแต่ละโปรแกรมจะเป็นไปตามที่ผู้พัฒนาโปรแกรมได้ออกแบบและเขียนโค้ด โปรแกรมเอาไว้

2.1.3.2 Application Framework

เป็นส่วนที่อยู่ถัดลงมาจากชั้น Applications ในส่วนนี้จะทำให้นักพัฒนาสามารถพัฒนา โปรแกรมได้สะดวก และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งนักพัฒนาไม่จำเป็นต้องพัฒนาในส่วนที่มีความ ยุ่งยากมาก ๆ และในส่วนนี้ยังเป็นส่วนที่เก็บ API ต่าง ๆ เช่น UI (User Interface)

2.1.3.3 Libraries

เป็นส่วนของชุดคำสั่งที่มีองค์ประกอบและการบริการระบบหลักของ Android เช่น ART และ HAL สร้างขึ้นจาก code ที่ต้องใช้ไลบรารีที่เขียนขึ้นใน C และ C ++ ซึ่งแพลตฟอร์ม Android มี API Java framework เพื่อแสดงการทำงานของไลบรารีบางแห่งในแอฟ เช่น สามารถเข้าถึง OpenGL ES ผ่าน Java OpenGL API ของแอนดรอยด์เพื่อทำการวาดและจัดการกับกราฟิก 2D และ 3D ในแอฟ และถ้าหากกำลังพัฒนาแอฟพลิเคชันที่ใช้ภาษา C หรือ C ++ สามารถใช้ Android SDK เพื่อเข้าถึงไลบรารีแพลตฟอร์มบางส่วนได้โดยตรงจาก code

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3.4 Android Runtime

ในส่วนนี้จะมีไลบรารีหลัก เพื่อให้ทำงานบนอุปกรณ์ที่มี หน่วยความจำ (Memory), หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) และพลังงาน (Battery) ที่จำกัด โดยที่หลักการทำงานของ Dalvik Virtual Machine จะทำการแปลงไฟล์ที่ต้องการทำงาน ไปเป็นไฟล์ .DEX ก่อนการทำงาน ซึ่งมันจะทำให้ระบบมีประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มขึ้นเมื่อใช้งานกับ หน่วยประมวลผลกลางที่มีความเร็วไม่มาก ส่วนต่อมาคือ Core Libraries ที่เป็นส่วนรวบรวมคำสั่งและชุดคำสั่งสำคัญ โดยถูกเขียนด้วยภาษาจาว่า (Java Language)

2.1.3.5 Linux Kernel

เป็นหัวใจสำคัญของสถาปัตยกรรมการออกแบบของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพราะเป็นส่วนที่อยู่ล่างสุดของโครงสร้าง ซึ่งการทำงานของมันเป็นคอยแบ่งสับปันส่วนทรัพยากรต่าง ๆ ของระบบไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของ การจัดการพลังงาน การจัดการหน่วยความจำ และนอกจากนี้ยังเป็นตัวกลางระหว่าง Hardware กับ Software

2.2 ภาษาจาว่า (Java)

คือ ภาษาเชิงวัตถุ ที่ถูกคิดค้นโดย James Gosling ซึ่งได้เริ่มโครงการภาษาจาว่าในเดือน มิถุนายน พ.ศ. 2534 เพื่อใช้ในโครงการกล่อง set-top box โดยเริ่มแรกภาษาต้นแบบเรียกว่า 'Oak' ชื่อนี้มาจากต้นไม้ที่ปลูกอยู่นอกสำนักงานของ Gosling และต่อมาได้ใช้ชื่อว่า 'Green' และจบลงด้วยการเปลี่ยนชื่อเป็น Java ในที่สุด

James Gosling ได้เปิดตัวภาษาจาว่าให้ใช้งานสาธารณะครั้งแรกในชื่อ Java 1.0 ในปีพ.ศ. 2538 โดยมีสัญญาว่าจะเขียน Once, Run Anywhere (WORA) ต่อมาเมื่อวันที่ 13 พฤศจิกายน พ.ศ. 2549 ซันได้เปิดตัว Java ในฐานะซอฟต์แวร์เสรีและโอเพ่นซอร์สภายใต้เงื่อนไขของสัญญาอนุญาตแบบสาธารณะทั่วไปของ GNU (GPL) ท้ายสุดเมื่อวันที่ 8 พฤษภาคม พ.ศ. 2550 ซันได้ดำเนินการเสร็จสิ้นแล้วทำให้โค้ดหลักของ Java ทั้งหมดเป็นแหล่งข้อมูลฟรีและโอเพ่นซอร์ส นอกเหนือจากส่วนเล็ก ๆ ของรหัสที่ซันไม่ถือลิขสิทธิ์

โดยที่รุ่นล่าสุดของ Java Standard Edition คือ Java SE 8. ด้วยความก้าวหน้าของภาษา Java ทำให้นิยมใช้กันในกลุ่มนักพัฒนา ซึ่งหัวข้อต่าง ๆ ของภาษาจาว่าสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

2.2.1 Object Oriented

ในภาษา Java ทุกสิ่งทุกอย่างเป็น Object Java สามารถขยายได้ง่ายเนื่องจากภาษาจาว่าให้ความสำคัญกับ วัตถุ ซึ่งสามารถนำมาประกอบกันและนำมาทำงานรวมกันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 Platform Independent

สามารถทำงานได้อย่างอิสระ โดยผ่านการ Virtual Machine (JVM) บนแพลตฟอร์มใดก็ตามที่มีการเรียกใช้

2.2.3 Simple

ภาษา Java ได้รับการออกแบบให้ง่ายต่อการเรียนรู้ เพียงแค่เข้าใจแนวคิดพื้นฐานของ OOP Java จะเข้าใจได้ง่าย

2.2.4 Security

ด้วยภาษา Java ได้ถูกออกแบบให้มีความปลอดภัย จะช่วยให้สามารถพัฒนาระบบปราศจากไวรัสและปราศจากการปลอมแปลงได้ ซึ่งเทคนิคการตรวจสอบจะขึ้นอยู่กับการเข้ารหัสลับคีย์สาธารณะ

2.2.5 Architecture-neutral

การคอมพิวเตอร์ภาษา Java สามารถสร้างรูปแบบไฟล์อ็อบเจกต์ที่เป็นกลางทางสถาปัตยกรรมซึ่งทำให้โค้ดที่คอมไพล์ทำงานได้บนโปรเซสเซอร์จำนวนมากพร้อมด้วยระบบรันไทม์ของภาษา Java

2.2.6 Portable

การที่ภาษาจาวาเป็นสถาปัตยกรรมที่เป็นกลางและไม่มีข้อกำหนดเกี่ยวกับการใช้งานของข้อกำหนดทำให้ภาษาจาวา ง่ายต่อการพกพาและคอมไพล์ใน ANSI C โดยมีขอบเขตการพกพาที่เป็นชุดย่อย POSIX

2.2.7 Robust

ภาษาจาวา มีความพยายามในการขจัดปัญหาข้อผิดพลาด โดยเน้นการตรวจสอบข้อผิดพลาดในเวลาที่จะคอมไพล์และการตรวจสอบรันไทม์

2.2.8 Multithreaded

ด้วยคุณลักษณะแบบมัลติเธรดของภาษา Java ทำให้การเขียนโปรแกรมที่สามารถทำงานได้หลายอย่างพร้อมกัน คุณลักษณะการออกแบบนี้ช่วยให้นักพัฒนาสามารถสร้างแอปพลิเคชันแบบโต้ตอบที่สามารถทำงานได้อย่างราบรื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.9 Interpreted

การที่รหัสไบต์ของภาษา Java ถูกแปลโดยทันทีเพื่อรับค่าจากเครื่องพื้นฐานและไม่ได้รับการจัดเก็บไว้ที่ใดก็ได้ ขั้นตอนการพัฒนาที่มีความรวดเร็วและมีการวิเคราะห์เนื่องจากการเชื่อมโยงเป็นกระบวนการที่เพิ่มขึ้น

2.2.10 High Performance

การที่ภาษาจาวาใช้การคอมไพล์เลอร์ Just-In-Time Java ช่วยให้มีประสิทธิภาพสูง

2.2.11 Distributed

ภาษาจาวา ได้รับการออกแบบมาสำหรับรองรับแบบกระจายของระบบอินเทอร์เน็ตสามารถทำงานรวมกันได้

2.2.12 Dynamic

Java ได้รับการยกย่องว่าเป็นแบบไดนามิกมากกว่า C หรือ C++ เนื่องจากถูกออกแบบมาเพื่อปรับให้เข้ากับสภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป โปรแกรม Java สามารถนำข้อมูลการรันไทม์จำนวนมาก ๆ มาใช้เพื่อตรวจสอบและแก้ไขการเข้าถึงวัตถุบนรันไทม์ได้

2.3 Visual Studio

เป็นโปรแกรมที่สร้างโดย บริษัท ไมโครซอฟท์ ใช้สำหรับพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์รวมทั้งเว็บไซต์แอปพลิเคชันเว็บบริการทางเว็บและแอปบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ Visual Studio ใช้แพลตฟอร์มการพัฒนาซอฟต์แวร์ของ Microsoft เช่น Windows API, Windows Forms, Windows Presentation Foundation, Windows Store และ Microsoft Silverlight สามารถผลิตได้ทั้งโค้ดเนทีฟและโค้ดที่ได้รับการจัดการ

Visual Studio ประกอบด้วยโปรแกรมแก้ไขรหัสที่สนับสนุน IntelliSense (คอมโพเนนต์การประมวลผลโค้ด) รวมถึงการทำ refactoring โค้ด และเพิ่มชุดเครื่องมือใหม่เช่นโปรแกรมแก้ไขและนักออกแบบภาพสำหรับภาษาหรือชุดเครื่องมือสำหรับโดเมนการพัฒนาซอฟต์แวร์อื่น ๆ วงจรชีวิต (เช่น ไคลเอ็นต์ Team Foundation Server: Team Explorer)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 Ionic Framework

Ionic Framework แบบโอเพ่นซอร์สที่เป็นที่นิยมมากในปัจจุบันในการทำ front-end และส่วนประกอบ UI โดยใช้เครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงในการทำ Progressive Web Apps (หรือ PWA) ที่สวยงาม

นอกจากนี้ Ionic Framework ยังสามารถเชื่อมต่อกับ AWS, Azure และ Firebase และเป็นเครื่องมือในการสร้าง HTML, CSS และ JavaScript เพื่อใช้ในการสร้าง Mobile Application ซึ่งสามารถใช้งานได้ค่อนข้างง่าย อีกทั้งมีการใช้ Command-line interface (CLI) เข้ามาช่วยในการจัดการดูแลบริการต่าง ๆ ในการสร้างหน้า หรือ การติดตั้งให้ง่ายขึ้น จากที่กล่าวมา Ionic Framework เป็นเครื่องมือสร้างแอปพลิเคชันบนมือถือที่สามารถสร้างที่เดียวใช้งานได้หลายระบบปฏิบัติการ ซึ่งก็จะใช้งานร่วมกับ Framework นั้นก็คือ คือ Angular และ Apache Cordova ในตอนสุดท้ายเพื่อให้ทั้งแอปที่เขียนมาใช้ได้กับทุกระบบปฏิบัติการ

2.5 Mobile Web Application

คือโปรแกรมที่อยู่บนมือถือสมาร์ทโฟน ซึ่งถูกเรียกว่าแอปพลิเคชัน หรือซอฟต์แวร์ แอปพลิเคชันที่ ออกแบบมาเพื่อใช้งานบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เช่นสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ต แอปพลิเคชันมือถือมักให้บริการแก่ผู้ใช้ที่คล้ายคลึงกับผู้ใช้โปรแกรมบนเครื่องพีซี แอปพลิเคชันโดยทั่วไปมีขนาดเล็กและมีฟังก์ชันที่จำกัด การใช้แอปพลิเคชันนี้ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายโดยเริ่มจาก บริษัท Apple ซึ่งให้บริการผ่าน App Store ซึ่งมีแอปพลิเคชันหลายหมื่นรายการสำหรับ iPhone, iPad และ iPod Touch ซึ่งแอปพลิเคชันบนมือถืออาจเรียกว่าเว็บแอปพลิเคชัน หรือแอปพลิเคชันออนไลน์

สามารถพื้นฐานของการพัฒนาแอปพลิเคชันมือถือประเภทต่าง ๆ และวิธีการสร้างแอปพลิเคชันบนมือถือแบบง่าย ๆ โดยใช้ Ionic Framework และ Angular เริ่มต้นด้วยแอปพลิเคชันมือถือประเภทต่าง ๆ ดังนี้

2.5.1 Native Application

Native Application เป็นแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้กับแพลตฟอร์มหรือระบบปฏิบัติการเฉพาะ เช่นแอนดรอยด์ iOS เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถสร้างขึ้นโดยใช้ Integrated Development Environment (IDE) สำหรับระบบปฏิบัติการที่ใช้ Android Studio สำหรับแอนดรอยด์และ XCode สำหรับ iOS Apps ประโยชน์หลักของ Native Application คือสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของผู้ใช้งาน โดยการออกแบบและพัฒนาเฉพาะสำหรับแพลตฟอร์ม ตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Native Application ที่เป็นที่นิยม ได้แก่ Instagram for Android, VLC media player for Android, WordPress for iOS

2.5.2 Hybrid Mobile Application

การสร้าง Hybrid Mobile Application สามารถใช้ภาษาโปรแกรมมิ่งที่เป็นที่นิยม ในการสร้างได้เช่น HTML5, CSS และ Javascript แอปพลิเคชันแบบ Hybrid App มีความรวดเร็วในการใช้งานและใช้งานง่าย

ปัจจุบันไฮบริดแอปพลิเคชันส่วนใหญ่จะใช้ประโยชน์จาก Apache Cordova ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มที่มีชุด APIs JavaScript ที่เข้าถึงขีดความสามารถของอุปกรณ์ผ่านทางปลั๊กอินซึ่งสร้างขึ้นจากโค้ดเนม ตัวอย่างของแอปพลิเคชัน Hybrid ที่ได้รับความนิยม ได้แก่ MarketWatch, Untappd, FanReact และ TripCase

2.5.3 Angular Js

AngularJS เป็นโครงสร้างสำหรับแอปพลิเคชันเว็บแบบไดนามิก สามารถใช้ HTML CSS และ JavaScript/TypeScript ซึ่ง TypeScript จะถูก compile ไปเป็น JavaScript เป็นภาษาหลัก ในการเขียนโปรแกรมนอกจากนั้นยังมี JS Framework ตัวอื่น ที่เป็นที่นิยมในขณะนี้คือ react และ Vuejs

2.6 Node.js

Node.js เป็นแพลตฟอร์มฝั่ง server ที่สร้างขึ้นโดย JavaScript Engine โดย Node.js สร้างขึ้นจากรันไทม์ JavaScript ของ Chrome เพื่อให้สามารถสร้างแอปพลิเคชันเครือข่ายที่รวดเร็วและปรับขนาดได้ Node.js ใช้โมเดล I / O แบบไม่มีการบล็อกที่อิงกับเหตุการณ์ซึ่งทำให้มีน้ำหนักเบาและมีประสิทธิภาพเหมาะสำหรับแอปพลิเคชันเรียลไทม์ที่ใช้ข้อมูลจำนวนมากซึ่งทำงานบนอุปกรณ์แบบกระจาย และเป็นโอเพ่นซอร์ซข้ามแพลตฟอร์มสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันฝั่งเซิร์ฟเวอร์และระบบเครือข่าย ซึ่ง Node.js ถูกเขียนขึ้นใน JavaScript และสามารถรันได้ภายใน Node.js runtime บน OS X, Microsoft Windows และ Linux

นอกจากนี้ Node.js ยังมีไลบรารีที่หลากหลายของโมดูล JavaScript ต่าง ๆ ซึ่งช่วยลดความยุ่งยากในการพัฒนาแอปพลิเคชันเว็บโดยใช้ Node.js ในระดับดี

2.7 Optical Character Recognition (OCR)

Optical Character Recognition (OCR) คือการใช้เทคโนโลยีเพื่อแยกความแตกต่างของตัวอักษรที่พิมพ์หรือเขียนด้วยลายมือภายในภาพดิจิทัลของเอกสารทางกายภาพเช่นเอกสารกระดาษ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่สแกน กระบวนการพื้นฐานของ OCR เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบข้อความของเอกสารและการแปลอักขระเป็นรหัสที่สามารถใช้สำหรับการประมวลผลข้อมูล บางครั้ง OCR ก็เรียกว่าการรับรู้ข้อความ

ระบบ OCR นั้นประกอบด้วยฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการแปลงเอกสารทางกายภาพเป็นข้อความที่เครื่องอ่านได้ ตัวอย่างฮาร์ดแวร์มาใช้ในการ OCR ที่พบได้ เช่นสแกนเนอร์ออปติคัลหรือแผงวงจรพิเศษใช้เพื่อคัดลอกหรืออ่านข้อความในขณะที่ซอฟต์แวร์มักจะจัดการการประมวลผลขั้นสูง ซอฟต์แวร์ยังสามารถใช้ประโยชน์จากปัญญาประดิษฐ์ (AI) เพื่อใช้วิธีการขั้นสูงเพิ่มเติมของการรู้จำอักขระอัจฉริยะ (ICR) เช่นการระบุภาษาหรือลักษณะของลายมือ

กระบวนการของ OCR นั้นใช้กันมากที่สุดในการแปลงเอกสารทางกฎหมายหรือเอกสารประวัติศาสตร์เป็นไฟล์ PDF ผู้ใช้สามารถแก้ไขจัดรูปแบบและค้นหาเอกสารราวกับว่าสร้างด้วยโปรแกรมประมวลผลคำ

2.8 Google Cloud API

Google Cloud Platform หรือ GCP เป็นเทคโนโลยีที่ทาง บริษัท google ซึ่งเป็นระบบคลาวด์แพลตฟอร์มที่ให้บริการลักษณะ Web Server ที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยกูเกิล มีความสามารถในการวิเคราะห์และจัดการข้อมูล ที่ช่วยตอบโจทย์การทำงานของธุรกิจได้เป็นอย่างดี จากรูปที่ 2.2 ตัวอย่างการทำงานนำคุณลักษณะการตรวจจับภาพของ Google Cloud Platform การจับคู่รูปแบบและการจำแนกภาพ ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ทำให้สามารถค้นหารูปภาพที่มีสถานที่สำคัญหรือวัตถุได้ จากฐานข้อมูลของ Google โดยในตัวอย่างเป็นการตรวจจับภาพรูปซูชิ ซึ่งหลังจากจับภาพซูชิได้ ก็จะนำภาพนี้ไปการวิเคราะห์บนฐานข้อมูล และบอกได้ว่าภาพนั้นคือซูชิ โดยการเปิดโอกาสให้นักพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ไม่สามารถสร้างเทคโนโลยีการจดจำภาพ สามารถใช้ CloudWire ซึ่งเป็น API ของ Google Cloud Vision เพื่อสร้างแอปพลิเคชันที่สามารถตรวจจับและเข้าใจเนื้อหาภายในภาพได้ CloudWire API ช่วยให้นักพัฒนาซอฟต์แวร์สามารถสร้างคุณลักษณะการจดจำภาพและการจำแนกประเภทลงในแอปพลิเคชันของได้โดยการวิเคราะห์ภาพในรูปแบบของ REST APIs ที่ใช้งานง่าย ซึ่ง API จะตอบรับค่าขอและบอกระบบว่าต้องการทำอะไรและนำการตอบกลับมาให้ เช่น พนักงานเสิร์ฟในร้านอาหารที่จะสั่งอาหารไปที่ห้องครัว และเชฟในห้องครัวก็จะทำอาหารที่สั่งและนำอาหารไปให้พนักงานเสิร์ฟกลับมาที่โต๊ะ โดยพนักงานเสิร์ฟเปรียบเสมือน API ได้รับคำสั่งมาจาก Frontend ซึ่งเปรียบเสมือนลูกค้า หลังจากนั้นก็จะส่งไปให้ Backend ซึ่งเปรียบเสมือนเชฟ ทำงาน หลังจาก Backend ทำงานเสร็จ ก็จะนำมาให้ API ส่งกลับไปยัง Frontend โดยข้อดีของบริการ Google Cloud Platform คือ ไม่ต้องทำการซื้อ Hardware เอง, มีผู้ดูแลระบบให้ตลอด 24 ชม. ค่าใช้จ่ายคิดตามจำนวนการใช้งานจริง และนอกจากนี้ยังมีบริการที่แยกย่อยออกไปอีกมากมายให้เลือกใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Compute Engine, Storage & Databases, Big Data, API Platform and Ecosystems, Machine Learning, Identity & Security และอื่น ๆ



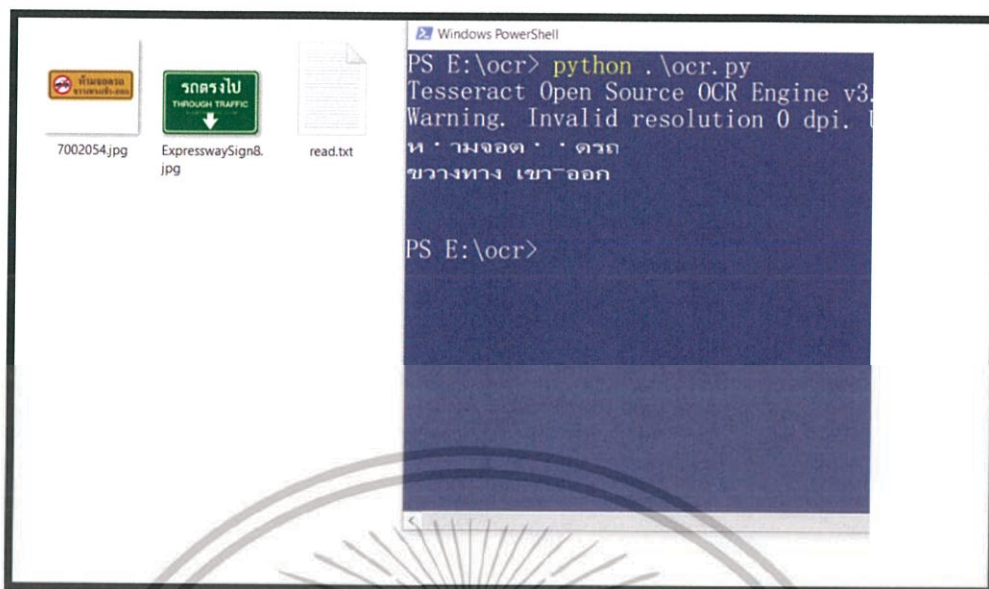
รูปที่ 2.2 หลักการทำงานของ Google Cloud Platform

[<https://techcrunch.com/2016/02/18/google-opens-its-cloud-vision-api-to-all-developers/>]

2.9 Tesseract OCR

คือซอฟต์แวร์ที่ทำการแปลงตัวอักษรที่อยู่ในรูปภาพเป็นตัวอักษรดิจิทัลโดยการใช้หลักการของการ OCR ซึ่ง Tesseract OCR เป็น API ของกูเกิ้ลใช้สำหรับการทำ OCR ใช้งานง่ายเพียงใช้คำสั่ง tesseract ชื่อภาพ ชื่อไฟล์ชั่วคราว -l โดยการแปลงตัวอักษรที่อยู่ในรูปภาพให้กลายเป็นตัวอักษรที่อยู่ในคอมพิวเตอร์ โดยใช้ภาษาที่ใช้ Python โดยการอิมพอร์ต libery มาเพื่อใช้ใน cmd

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.3 หลักการทำงานของ Tesseract OCR

[<https://medium.com/@nonthakon/%E0%B8%97%E0%B8%B3-ocr-%E0%B8%87%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%A2%E0%B9%86%E0%B8%9A%E0%B8%99-python-12dbc6ca9165>]

2.10 Firebase

เป็นฐานข้อมูลแบบเรียลไทม์ แบบ NoSQL ที่ใช้ระบบคลาวด์ซึ่งช่วยให้เก็บและซิงค์ระหว่างผู้ใช้งานได้แบบเรียลไทม์ ซึ่งสามารถจัดการกับไฟล์ JSON ที่มีขนาดใหญ่ ที่นักพัฒนาซอฟต์แวร์สามารถจัดการรับ-ส่งข้อมูลได้แบบเรียลไทม์ รวมถึงมี Security Rules ให้สามารถออกแบบเงื่อนไขการเข้าถึงข้อมูลทั้งการ read และ write ได้ตั้งใจ ทั้ง Android, iOS และ Web

โดย Firebase มีบริการหลากหลายโดยจะยกตัวอย่างในหัวข้อที่ Firebase เป็นที่นิยมในการให้บริการ เช่น การ Build better apps

1. Cloud Firestore คือ เป็นบริการทางด้าน Database ที่เป็นลักษณะเป็น NoSQL โดยนำโดยอาศัยการ Realtime Database ของ Firebase
2. Authentication คือบริการที่จัดการ Auth ให้ ซึ่งครอบคลุมมาก ๆ ทั้ง email-password, phone ไปจนถึง facebook, twitter, github สำหรับการ Login ทำให้ผู้ใช้งานสะดวกต่อการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. Hosting คือ hosting สำหรับ single-page web app, landing page website ซึ่งจัดการการ Deploy ให้ และในส่วนของ Custom Domain (ไม่ฟรี) ก็มีการติดตั้ง SSL ให้ด้วย



รูปที่ 2.4 หลักการทำงานของ Firebase ในการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่น

[<https://itnext.io/lessons-from-a-long-week-with-firebase-b433ce8ee49e>]

จากรูปที่ 2.4 เป็นการทำงานของ firebase ที่ทำหน้าที่ในการเก็บข้อมูลจากระบบต่าง ๆ มาไว้บน firebase

2.11 ภาษาไพทอน (Python)

Python ได้ชื่อมาจาก Monty Python เป็นภาษาสำหรับผู้เริ่มต้นจำนวนมาก ได้รับความนิยมในการใช้งาน เพราะรูปแบบภาษาที่ง่ายต่อการเริ่มต้นและในปัจจุบันได้แทนที่ภาษาจาวาเป็นภาษาที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในมหาวิทยาลัยในสหรัฐอเมริกา โดยหลักการของภาษาไพทอนต้องเข้าใจง่ายสำหรับผู้เริ่มต้นซึ่งช่วยให้ผู้เริ่มต้นมุ่งเน้นที่การเรียนรู้แนวคิดการเขียนโปรแกรมและไม่ต้องกังวลกับรายละเอียดมากเกินไป

ภาษา Python ได้ทั้งบนระบบ Unix, Linux, Windows NT, Windows 2000, Windows XP หรือแม้แต่ระบบ FreeBSD อีกอย่างหนึ่งภาษาตัว นี้เป็น OpenSource เหมือนอย่าง PHP ทำให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทุกคนสามารถที่จะนำ Python มาพัฒนาโปรแกรมของได้ฟรี ๆ โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย และความ เป็น Open Source ทำให้มีคนเข้ามาช่วยกันพัฒนาให้ Python มีความสามารถสูงขึ้น และใช้งานได้ ครอบคลุมกับทุกลักษณะงาน

โดยปัจจุบัน Python 2.7 คือ version สุดท้ายใน series 2.0 แล้ว ได้มีการประกาศสิ้นสุด การพัฒนา (End of Life) ตั้งแต่ปี 2015 แต่แล้วก็เลื่อนมาเป็นปี 2020 อันเนื่องมาจาก code จำนวน มากไม่สามารถ upgrade ขึ้นไปยัง Python3.0 ได้ ช่วงต้นปี 2017 ทาง Google จึงประกาศที่จะ ช่วยทำการแปลง library Python2.7 ให้ เพื่อให้สิ้นสุด Python2.7

ซึ่งการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา python มีเครื่องมือที่สามารถใช้ในการเขียนโปรแกรม หลายชนิด เช่น โมดูล IPython, Pandas, NumPy, Qt/PySide, NLTK และอื่น ๆ ทำให้ สามารถ ไปได้เขียนโปรแกรมพัฒนางานด้านอื่นได้อย่างหลากหลาย นอกจากนี้ยังรองรับการใช้งานทั้ง Python2 และ Python3

2.12 Docker

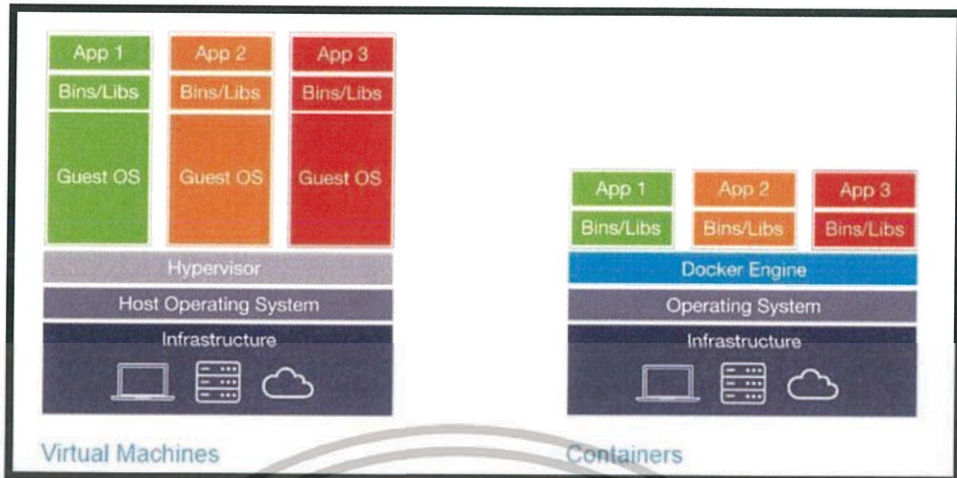
Docker คือ engine ที่หลักการทำงานด้วยวิธีการจำลองสภาพแวดล้อมขึ้นมาบนเครื่อง server เพื่อใช้ในการ run service ที่ต้องการ และเป็นหน่วยมาตรฐานของซอฟต์แวร์ที่จัดทำโค้ดและ การอ้างอิงทั้งหมดเพื่อให้แอปพลิเคชันทำงานได้อย่างรวดเร็วและเชื่อถือได้จากสภาพแวดล้อมการ คำนวณหนึ่งไปยังอีกสภาพแวดล้อมหนึ่ง อิมเมจคอนเทนเนอร์ Docker เป็นแพ็คเกจซอฟต์แวร์ที่ เรียกใช้งานได้น้ำหนักเบาแบบสแตนด์อโลนและมีทุกสิ่งที่จำเป็นในการเรียกใช้แอปพลิเคชัน รหัสรับ โทรม์เครื่องมือระบบไลบรารีระบบและการตั้งค่า

ความสามารถของโปรแกรมที่ทำได้

- การสร้าง Container เพื่อจำลองสภาพแวดล้อมการทำงานสำหรับ Service 1 ตัว
- สามารถติดตั้งแอปได้หลายเวอร์ชันในเครื่องเดียว
- สามารถในการควบคุมให้เครื่อง Development และ Production มี Environment เหมือนกันทุกประการ

ข้อดีของ docker คือมีความเร็วที่มากกว่า หากเคยใช้ VM มาก่อน จะพบว่าใช้เวลาในการโหลดเข้า แต่ Docker นั้นเร็วกว่ามากเพราะว่า ใช้ OS, CPU และ Memory ร่วมกันกับ Host OS ต่างกับ VM ที่ใช้ทุกอย่างแยกกันหมด และการจำลองทั้ง OS ก็ทำให้มีบางอย่างที่ไม่ได้ใช้ แต่ก็ต้องรัน ทำให้เสียทรัพยากรไปโดยเปล่าประโยชน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.5 เปรียบเทียบโครงสร้างระหว่าง Virtual Machines และ Containers

[[https://medium.com/thothsocial-](https://medium.com/thothsocial-engineering/%E0%B8%97%E0%B8%B3%E0%B8%84%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%A1%E0%B8%A3%E0%B8%B9%E0%B9%89%E0%B8%88%E0%B8%B1%E0%B8%81-docker-%E0%B9%81%E0%B8%A5%E0%B8%B0-software-container-c6338629da11)

[engineering/%E0%B8%97%E0%B8%B3%E0%B8%84%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%A1%E0%B8%A3%E0%B8%B9%E0%B9%89%E0%B8%88%E0%B8%B1%E0%B8%81-docker-%E0%B9%81%E0%B8%A5%E0%B8%B0-software-container-c6338629da11](https://medium.com/thothsocial-engineering/%E0%B8%97%E0%B8%B3%E0%B8%84%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%A1%E0%B8%A3%E0%B8%B9%E0%B9%89%E0%B8%88%E0%B8%B1%E0%B8%81-docker-%E0%B9%81%E0%B8%A5%E0%B8%B0-software-container-c6338629da11)]

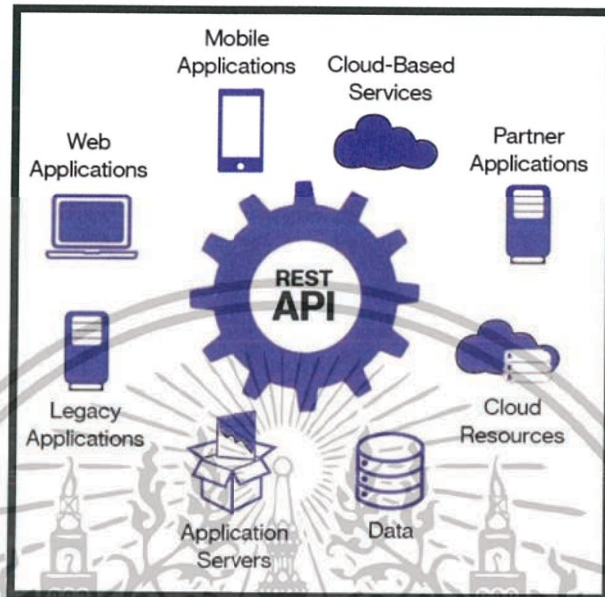
จากรูปที่ 2.5 จะเห็นได้ว่า ส่วนของ Containers ใช้ Docker ในการจำลองสภาพแวดล้อม โดยข้อดีคือไม่ต้องเสียเวลาในสร้าง OS ใหม่ และการ config แต่ละ OS และ บาและเร็วกว่ามาก ไม่ว่าจะ เป็น start stop และ restart เพราะใช้ OS, CPU และ RAM ร่วมกันกับ Host OS

2.13 Restful-API

REST หรือ RESTful API (Representational State Transfer) ถูกออกแบบมาเพื่อใช้ ประโยชน์จากโปรโตคอลที่มีอยู่ แม้ว่า REST สามารถใช้ได้กับเกือบทุกโปรโตคอล แต่โดยทั่วไปจะใช้ ประโยชน์จาก HTTP เมื่อใช้กับ Web APIs ซึ่งหมายความว่าผู้พัฒนาไม่จำเป็นต้องติดตั้งไลบรารีหรือซอฟต์แวร์เพิ่มเติมเพื่อใช้ประโยชน์จากการออกแบบ REST API ถูกกำหนดโดย Dr. Roy Fielding ใน วิทยานิพนธ์ปริญญาเอกปี 2000 โดย Rest Api มีความสามารถในการจัดการในการส่งคืนรูปแบบ ข้อมูลหลายประเภทที่มีความแตกต่างกัน

การออกแบบ REST API ช่วยให้สร้าง API ที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานและใน ขณะเดียวกันก็ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ที่หลากหลาย แตกต่างจาก SOAP และ REST ที่ไม่ได้ ถูก จำกัด กับ XML แต่สามารถส่งคืน XML, JSON, YAML หรือรูปแบบอื่น ๆ ได้โดยขึ้นอยู่กับสิ่งที่ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ใช้งาน ซึ่งแตกต่างจาก RPC ที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรู้ชื่อขั้นตอนหรือพารามิเตอร์เฉพาะในลำดับที่เฉพาะเจาะจง



รูปที่ 2.6 การใช้งานของ Restful Api ในการเชื่อมต่อกับระบบต่าง ๆ
[<https://dzone.com/articles/an-introduction-to-restful-apis>]

จากรูปที่ 2.6 เป็นหลักการทำงานของ Rest-API ที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อกับระบบต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น frontend หรือ backend

2.14 Django

Django เป็นเว็บแอปพลิเคชันเฟรมเวิร์กที่ฟรีและโอเพนซอร์สที่เขียนด้วย Python โดยตัวเฟรมเวิร์กประกอบไปด้วยชุดของโมดูลที่ทำให้การพัฒนาง่ายขึ้น

โดย Django เป้าหมายหลักในการทำให้การสร้าง website ที่ทำงานร่วมกับ database และมีความซับซ้อน ให้ง่ายขึ้นโดยจะมีการพัฒนาด้วยภาษา python ตลอดทั้ง application ซึ่งรวมถึงการ setting, files ต่าง ๆ , และ Data model เช่น การใช้ Django ในการทำเป็น Rest-API server เพื่อทำการติดต่อกับส่วน Database โดยไม่ต้องเขียน SQL เพื่อให้เรียกใช้งานได้ง่าย และยังเป็น หน้า admin ไว้ทำการดู object ที่อยู่ใน Database

Django ช่วยให้นักพัฒนาซอฟต์แวร์หลีกเลี่ยงข้อผิดพลาดด้านความปลอดภัยที่พบบ่อยโดยจัดทำกรอบที่ออกแบบมา เพื่อปกป้องเว็บไซต์โดยอัตโนมัติ ตัวอย่างเช่น Django มีวิธีการที่ปลอดภัย เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการจัดการบัญชีผู้ใช้และรหัสผ่านหลีกเลี่ยงข้อผิดพลาดทั่วไปเช่นการใส่ข้อมูลเซสชันในคุกกี้ที่มีความเสี่ยงมากกว่าแฮชผ่านเองด้วย Django เขียนด้วยภาษา Python ซึ่งทำงานบนหลายแพลตฟอร์ม นั้นหมายความว่าไม่ได้เชื่อมโยงกับแพลตฟอร์มเซิร์ฟเวอร์ และสามารถรันแอปพลิเคชันของคุณบน Linux, Windows และ Mac OS X ได้หลากหลายนอกจากนี้ Django ยังได้รับการสนับสนุนอย่างดีจากผู้ให้บริการเว็บไซต์หลายราย เช่น Instagram โดยการเรียกใช้ REST และ Search APIs ของ Instagram

2.15 GitLab

GitLab เป็น Open-Source ที่เริ่มมาจากต้นแบบของ git ที่เป็นเครื่องมืออำนวยความสะดวก และได้รับความนิยม สามารถทำ Code reviews, Issue tracking, activity feeds และ wikis ได้ การันตีมาว่าแค่ Single GitLab server สามารถรองรับ users ได้มากกว่า 20,000 คน แล้วก็ยังสามารถรองรับได้สูงกว่านี้อีกถ้าหากใช้เครื่องที่มีคุณภาพสูงขึ้น หรือเพิ่มเครื่องขึ้นมาปัจจุบันก็สามารถพบได้ทางด้าน DevOps lifecycle มากขึ้น เพื่อที่ความต้องการให้ผู้ใช้ GitLab สามารถทำงานร่วมกันได้ดีกว่า สร้างผลงานให้ผู้ใช้งานได้รวดเร็วกว่าจุดเด่นที่เด่นมาก ๆ เลยคือ Built-in CI/CD และ มี issue board มาตั้งแต่ Free repository โดยถ้าเข้าไปดูที่เว็บไซต์หลัก [10] จะเห็นตารางการทำงานแบบ CI/CD

2.16 Natural Language Processing

การประมวลผลภาษาธรรมชาติหรือ Natural language processing (NLP) โดยในสมัยก่อน NLP ถูกจำกัดวงอยู่ในนักภาษาศาสตร์ และวิธีในการให้คอมพิวเตอร์เข้าใจโดยการใช้วิธี “Rule-Based” (การใช้ if-else เพื่อบอกว่าเป็นไวยากรณ์, ความหมาย) โดยงานในการตีความหมายภาษาจะถูกแบ่งออกมาเป็นงานย่อย ๆ เช่น ตัดคำ หรือแปลความหมาย ข้อดีของมันคือ “ไม่ต้องมี Dataset” ข้อเสียคือ จะต้องรู้โครงสร้างของภาษา โดยยุคต่อมาเริ่มเข้าสู่ยุคที่คอมพิวเตอร์เริ่มพัฒนาขึ้น โดย Machine Learning เริ่มเข้ามามีบทบาทในการทำ NLP โดยเริ่มนำ Machine Learning algorithm มาใช้เช่น Decision Tree หรือ การทำ POS (part-of-speech tagging) เริ่มใช้ hidden Markov models ทำให้มีความแม่นยำมากขึ้น ทุก ๆ คนที่ทำ NLP ก็เปลี่ยนมาใช้ Statistic Based กันหมด ข้อดีคือแม่นยำมากขึ้นกว่าเดิม ข้อเสียคือ “จำเป็นต้องมี Dataset” ทำให้ต้องหา data มาเพื่อทำการเทรน และในปัจจุบันเป็นยุคที่ Deep Learning เข้ามามีบทบาทกับวงการคอมพิวเตอร์มากยิ่งขึ้น รวมถึงวงการ NLP ด้วย โดยสามารถประมวลผลทางโปรแกรมได้เร็วแม้ว่าจะมีข้อมูลทีมาก เนื่องจากคอมพิวเตอร์มีการพัฒนาในเรื่องของความเร็วในการประมวลผล ทำให้ Neural Network เหมาะแก่การนำมาใช้กับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้าน NLP เช่น การสร้าง language modeling, การทำ parsing, การทำ word tokenize หรือการตัดคำ

โดยการตัดคำหรือ word tokenize มีผลในการประมวลผล NLP อย่างมากกับภาษาที่มีรูปแบบการเขียนที่ติดกัน อย่างเช่นภาษาได้ หากลองสังเกตดู ในภาษาอังกฤษจะมีการแบ่งคำในการเขียนที่มีรูปแบบชัดเจนกว่าภาษาไทย นี่จึงทำให้สามารถแบ่งคำและหาความหมายของคำต่าง ๆ ในภาษาอังกฤษง่ายกว่าภาษาไทย ซึ่งวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดในประเทศไทยในการหาความหมายต่าง ๆ ของแต่ละคำ คือการตัดคำออกมาเป็นคำ ๆ จากประโยคที่เขียนติดกันยาว ๆ

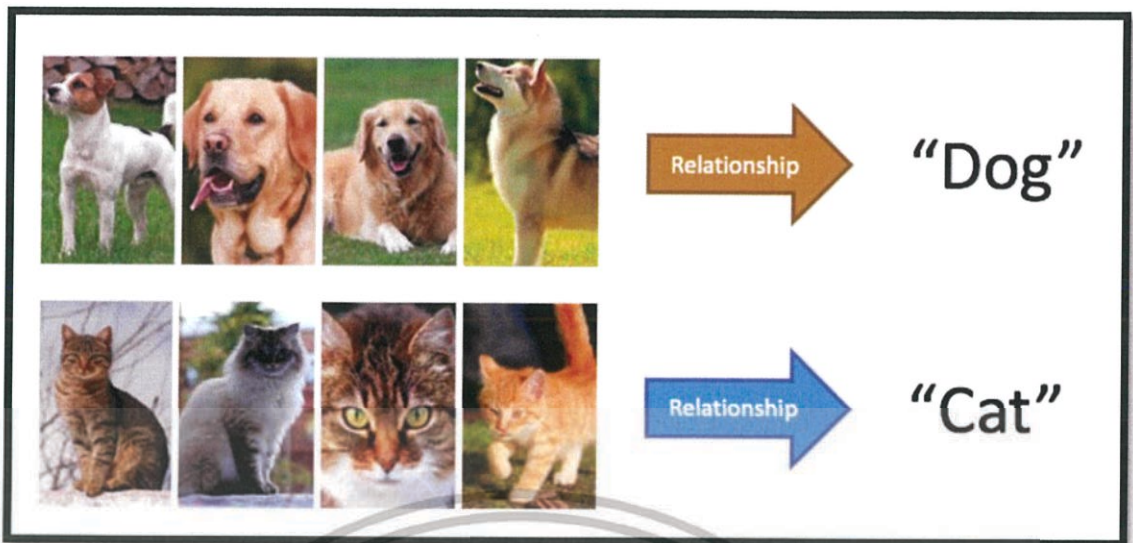
2.17 Machine Learning

หากแปลตามความหมายตัวอักษรภาษาอังกฤษจะให้ความหมายว่า “การเรียนรู้โดยเครื่องจักร” โดยการเรียนรู้จากสิ่งที่ส่งเข้าไปกระตุ้น แล้วจดจำเอาไว้เป็นมันสมอง ส่งผลลัพธ์ออกมาเป็นตัวเลข หรือ code ที่ส่งต่อไปแสดงผล หรือให้ AI นำไปแสดงการกระทำ Machine Learning เองสามารถเอาไปใช้งานได้หลายรูปแบบ ต้องอาศัยกลไกที่เป็นโปรแกรม หรือเรียกว่า Algorithm ที่มีหลากหลายแบบ โดยมี Data Scientist ซึ่งเป็นอาชีพใหม่ที่เพิ่งเกิดขึ้น เป็นผู้ออกแบบ หนึ่งใน Algorithm ที่ได้รับความนิยมสูง คือ Algorithm Deep Learning ซึ่งถูกออกแบบมาให้ใช้งานได้ง่ายและประยุกต์ใช้ได้หลายลักษณะงาน อย่างไรก็ตาม ในการทำงานจริง Data Scientist จำเป็นต้องออกแบบตัวแปรต่าง ๆ ทั้งในตัวของ Deep Learning เอง และต้องหา Algorithm ตัวอื่น มาเป็นคู่เปรียบเทียบกับเพื่อมองหา Algorithm ที่เหมาะสมที่สุดในการใช้งานจริง โดยประเภทของ machine Learning สามารถแบ่งออกได้เป็นหลัก ๆ ทั้งหมด 3 ประเภทคือ

2.17.1 Supervised Learning

คือการเรียนรู้โดยมีชุดข้อมูล (Training Data) มาสอนเพราะต้องเอาความรู้ที่มีทั้งคำถามและคำตอบ ให้เครื่องหาความสัมพันธ์ระหว่างคำถามและคำตอบ ยกตัวอย่างเช่น ถ้าต้องการจะสอนเครื่องให้รู้จักหมากับแมว ก็จะทำการสอนด้วยชุดข้อมูลสอน (Training Data) โดยรูปที่ 2.7 ตัวอย่างการ classification จสามารถแบ่งได้ว่ามีรูปสุนัข 4 รูป และรูปแมว 4 รูป โดยตัวอย่างของ Supervised Learning เช่น Classification, Regression

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.7 การ classification

[<https://medium.com/@nattaponra/ml2-supervised-vs-unsupervised-learning-%E0%B8%88%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%AB%E0%B8%A7%E0%B8%AB%E0%B8%A3%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B9%84%E0%B8%A1%E0%B9%88%E0%B9%84%E0%B8%AB%E0%B8%A7-aae9aa6f142b>]

2.17.2 UnSupervised Learning

จากหัวข้อที่แล้วทำให้ได้เรียนรู้หลักการของ Supervised Learning ในที่นี้จะอธิบายการเรียนรู้แบบ Unsupervised Learning ซึ่งจะตรงกันข้ามกับการเรียนรู้แบบ Supervised Learning อย่างสิ้นเชิงนั่นก็คือ สามารถเรียนรู้ได้โดยไม่มีการสอนหรือไม่จำเป็นจะต้องมีการนำชุดข้อมูลมาเทรน มีเพียงชุดข้อมูลที่ประกอบไปด้วยคุณลักษณะเท่านั้นเช่น Clustering, Association, k-means

2.17.3 Reinforcement Learning

Reinforcement Learning (RL) หรือ การเรียนแบบเสริมกำลัง เป็นด้านหนึ่งของ machine learning ซึ่งในตัว application มักเป็นงานด้าน robot navigation หรือ การเล่นเกม ซึ่งไม่ใช่ application หลักดังนั้นจึงไม่ค่อยได้รับความสนใจเท่าไร แต่มาช่วงนี้มีการพูดถึงมากขึ้นเรื่อยๆ จนเข้าไปอยู่ใน hype cycle ของ Gartner ซึ่งเป็นภาพของขั้นตอนของวัฏจักรเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยที่ robot นั้นจะไม่ได้ถูกบอกให้รู้ถึงกฎเกณฑ์ในการเลือกกระทำสิ่งใดภายใต้สถานการณ์ใดโดยตรง แต่ robot จะพยายามพัฒนาระบบความคิดการตัดสินใจเองจากการทดลองผิดลองถูกและเรียนรู้ไปเรื่อยๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.18 Naïve bayes classifier

ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งของ Machine Learning ในการทำ classification แบบ Supervised Learning โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบเบย์ (Bayesian Learning) เป็นการจำแนกประเภทรูปแบบหนึ่งที่อาศัยหลักการของความน่าจะเป็นเข้ามาช่วยในการหาคำคำตอบของประเภทตัวอย่างใหม่ โดยเบย์ที่นำมาใช้คือการเรียนรู้แบบเบย์อย่างง่าย (Naïve Bayesian) โดยทฤษฎีของเบย์ (Bayes' Theorem) ถูกพัฒนาขึ้นโดย Thomas Bayes โดยใช้หลักการของความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไขมาพัฒนา

การเรียนรู้แบบเบย์ เป็นเทคนิคที่ใช้ทฤษฎีความน่าจะเป็น ตามกฎของเบย์ (Bayes' Theorem) เพื่อหาว่าสมมติฐานใดน่าจะถูกต้องที่สุด โดยใช้ความรู้ก่อนหน้า (Prior Knowledge) ได้แก่ ความน่าจะเป็นก่อนหน้าสำหรับสมมติฐานหนึ่ง ๆ ร่วมกับข้อมูล เช่น ความน่าจะเป็นที่สังเกตได้สำหรับสมมติฐานหนึ่ง ๆ เพื่อหาสมมติฐานที่ดีที่สุด การเรียนรู้แบบเบย์อาศัยหลักการของการคำนวณความน่าจะเป็นของแต่ละสมมติฐาน (ในที่นี้คือคลาสเป้าหมายหรือผลลัพธ์การทำนาย) โดยการเรียนรู้แบบเบย์ สามารถเป็นการเรียนรู้เพิ่มเติมได้จากตัวอย่างใหม่ที่ได้มาถูกนำมาปรับเปลี่ยนการแจกแจงซึ่งมีผลต่อการเพิ่มหรือ ลดความน่าจะเป็นทำให้มีการเรียนรู้ที่เปลี่ยนไป

$$P(c|x) = \frac{P(x|c)P(c)}{P(x)} \quad (1)$$

$$P(c|X) = P(x_1|c) \times P(x_2|c) \times \dots \times P(x_n|c) \times P(c) \quad (2)$$

$c = \text{Class}$

$x = \text{Attribute}$

$P(c) = \text{Total class}$

$P(x) = \text{Total attribute}$

$P(c|x) = \text{The chance that the class has an attribute}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.19 Location Based Services (LBS)

ระบบที่ให้บริการด้านต่าง ๆ โดยอาศัยการระบุพิกัดของอุปกรณ์โทรศัพท์มือถือ ผ่านทางสัญญาณเครือข่ายของผู้ให้บริการนั้น ซึ่งการให้บริการตำแหน่งที่อยู่ หรือ Location Service เริ่มมีมาตั้งแต่ เมื่อประมาณปี ค.ศ. 1970 ซึ่งในปัจจุบัน LBS เข้ามามีบทบาทกับผู้ใช้งานในชีวิตประจำวันอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นการใช้งานร่วมกับแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน เช่น แอปพลิเคชัน GRAB ซึ่งเป็นแอปพลิเคชันในการให้บริการเรียกรถแท็กซี่ ซึ่งได้ใช้ประโยชน์ของ LBS ในการหาตำแหน่งของผู้ให้บริการรถแท็กซี่ และผู้ใช้บริการ หากพบว่าผู้ใช้บริการมีความต้องการในการใช้บริการแท็กซี่ ทางแอปพลิเคชันจะใช้ LBS ในการหาตำแหน่งว่าผู้ให้บริการแท็กซี่คันใดอยู่ใกล้ผู้ใช้บริการมากที่สุด ก็จะทำการไปรับ-ส่งผู้ใช้บริการ

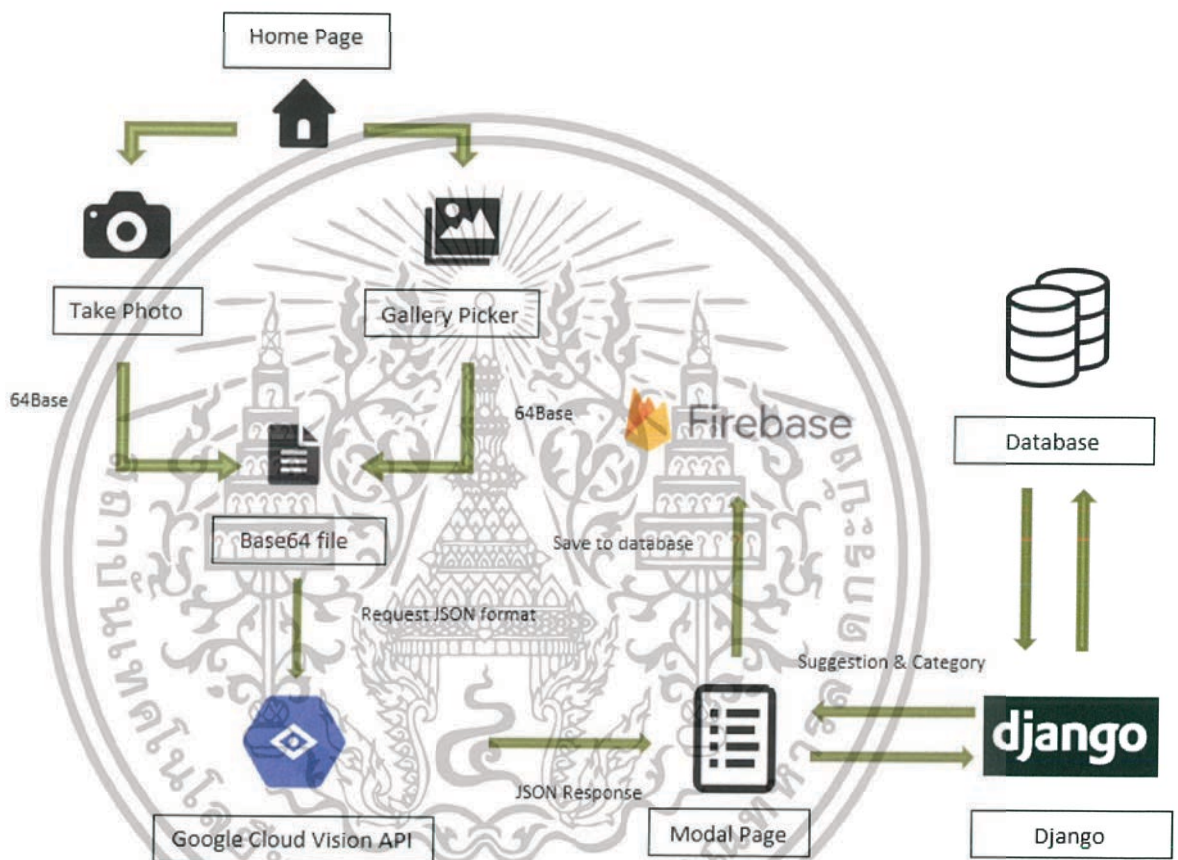


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินโครงการ

3.1 ภาพรวมโครงการ

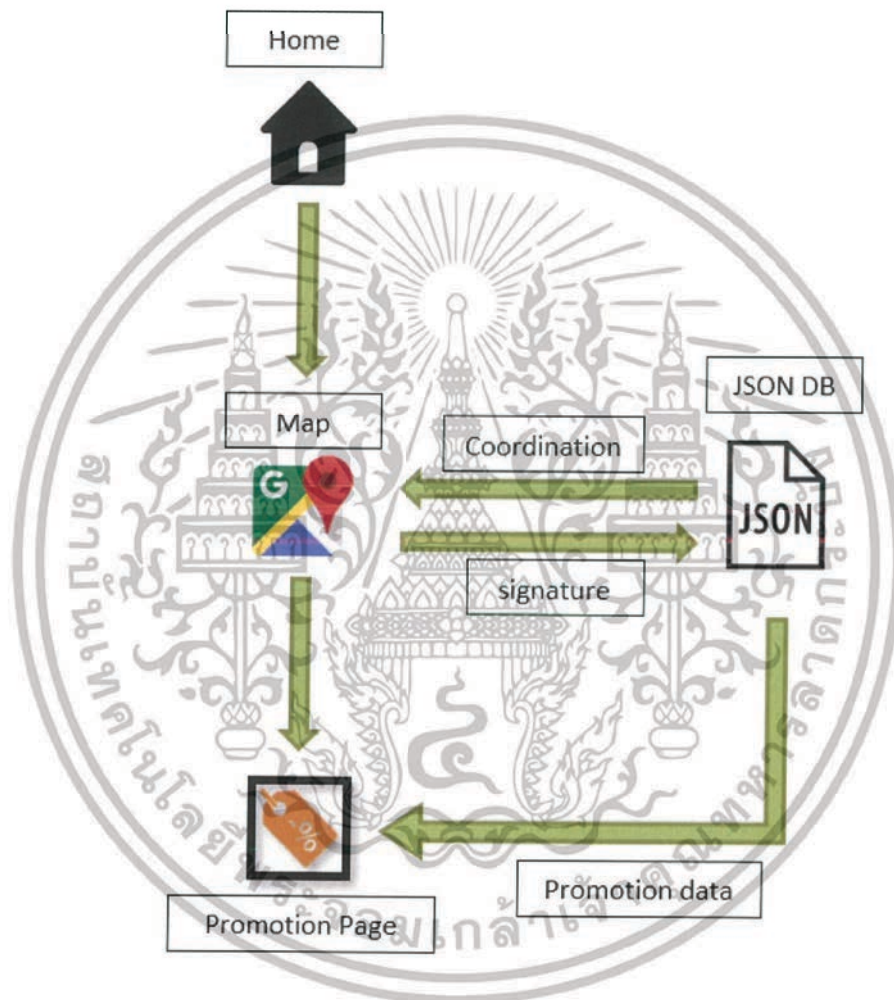


รูปที่ 3.1 ภาพรวมแอปพลิเคชัน

จากรูปที่ 3.1 ภาพรวมแอปพลิเคชัน แสดงแผนภาพโครงสร้างแอปพลิเคชัน โดยการทำงานหลัก ๆ ของแอปพลิเคชันจะประกอบด้วยหน้า Home Page หน้าถ่ายภาพ หน้าเลือกภาพจาก Gallery การใช้ Service ของ Google Cloud Vision API หน้า Modal Page และ Firebase realtime database โดยการทำงานจะเริ่มที่หน้า CameraPage โดยผู้ใช้จะเลือกว่าจะทำการส่งไฟล์เพื่อนำไปวิเคราะห์ภาพได้ 2 วิธีคือการถ่ายภาพขึ้นมาใหม่ หรือ การใช้ภาพจาก Gallery จากนั้นตัวภาพจะถูกแปลงให้อยู่ในรูปแบบ base64 เพื่อให้ตรงตาม Protocol ของ Google Cloud Vision API จากนั้นตัวภาพจะถูกแนบไปในรูปแบบ JSON ไปยัง Cloud Vision API เพื่อทำการวิเคราะห์ภาพไปเป็น Text จากนั้น Google Cloud Vision API จะตอบกลับมายังแอปพลิเคชันโดยข้อมูลจะถูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่งไปแสดงยังหน้า Modal Page และจะส่งไปยัง Django ซึ่งเป็น Rest-API server ที่ทำการเชื่อมต่อกับ database เพื่อทำการเทียบกับ ประโยคที่คล้ายกันจาก database ที่มีการจัดเก็บคำไว้ข้างใน หลังจากนั้นผู้ใช้สามารถตรวจสอบรายละเอียดได้ว่าข้อมูลที่ได้ถูกต้องตามข้อมูลใบเสร็จหรือไม่ หากไม่ตรงผู้ใช้สามารถแก้ไขได้โดยจะมีการส่งข้อมูลไปยัง จากนั้นสามารถเลือกได้ว่าจะเก็บข้อมูลที่แสดงอยู่นี้ลงใน Firebase หรือไม่ หากตกลง ข้อมูลจะถูกจัดเก็บใน Firebase realtime database



รูปที่ 3.2 ภาพรวมแอปพลิเคชันส่วน location base

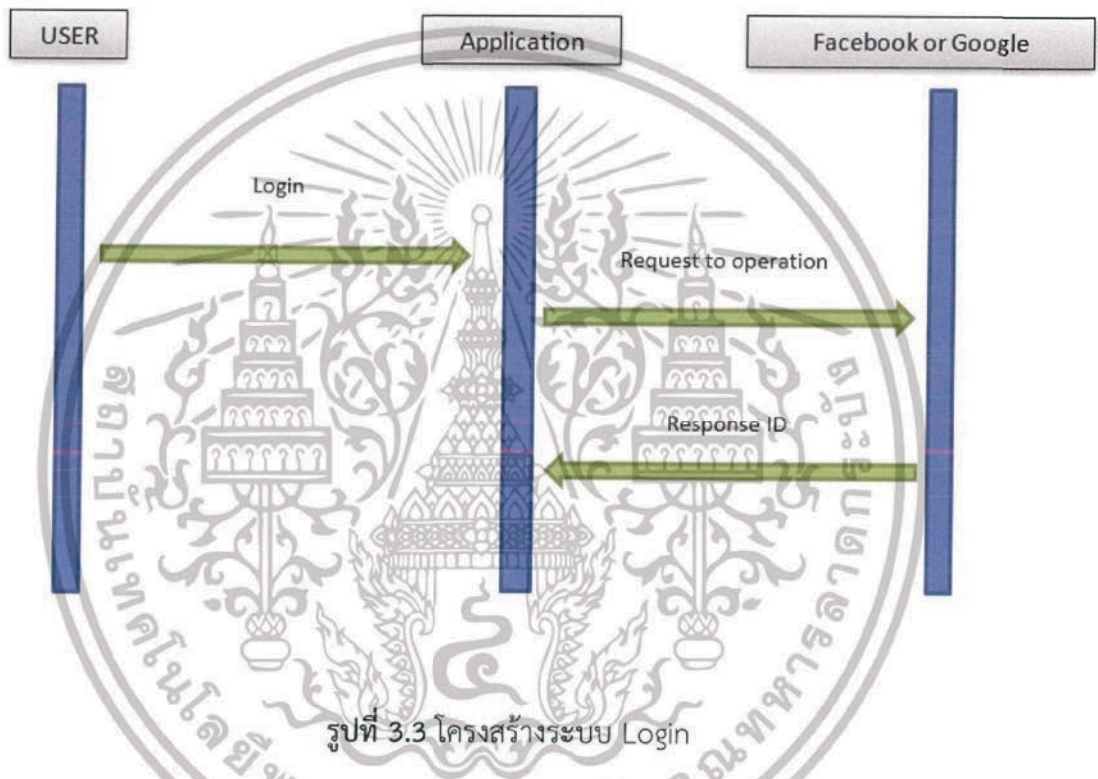
จากรูปที่ 3.2 ภาพรวมแอปพลิเคชันส่วน location base เมื่อ User เข้าไปที่หน้า map จะเป็นการค้นหาตำแหน่งของร้านสะดวกซื้อที่ได้กำหนดไว้ โดยแผนที่มาจาก Google map API โดยตัวแผนที่จะทำงานโดยการระบุตำแหน่งของเครื่องโทรศัพท์มือถือโดยระบุผ่านเสาสัญญาณโทรศัพท์ว่าอยู่ในตำแหน่งใดของพื้นที่ จากนั้นแผนที่จะแสดงจะดึงตำแหน่งของร้านค้ารอบตัวมาจากชุดฐานข้อมูลที่บันทึกตำแหน่งของร้านค้า สัญลักษณ์ของร้านค้า และโปรโมชั่นของร้านค้าไว้ จากนั้นเมื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

User กดตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่งของตำแหน่งร้านค้า Application จะดึงข้อมูลโปรโมชันของตำแหน่งนั้นขึ้นมาแสดงต่อ User ซึ่งในแต่ละตำแหน่งจะมีข้อมูลที่แตกต่างกัน

3.2 ขั้นตอนของการดำเนินการ

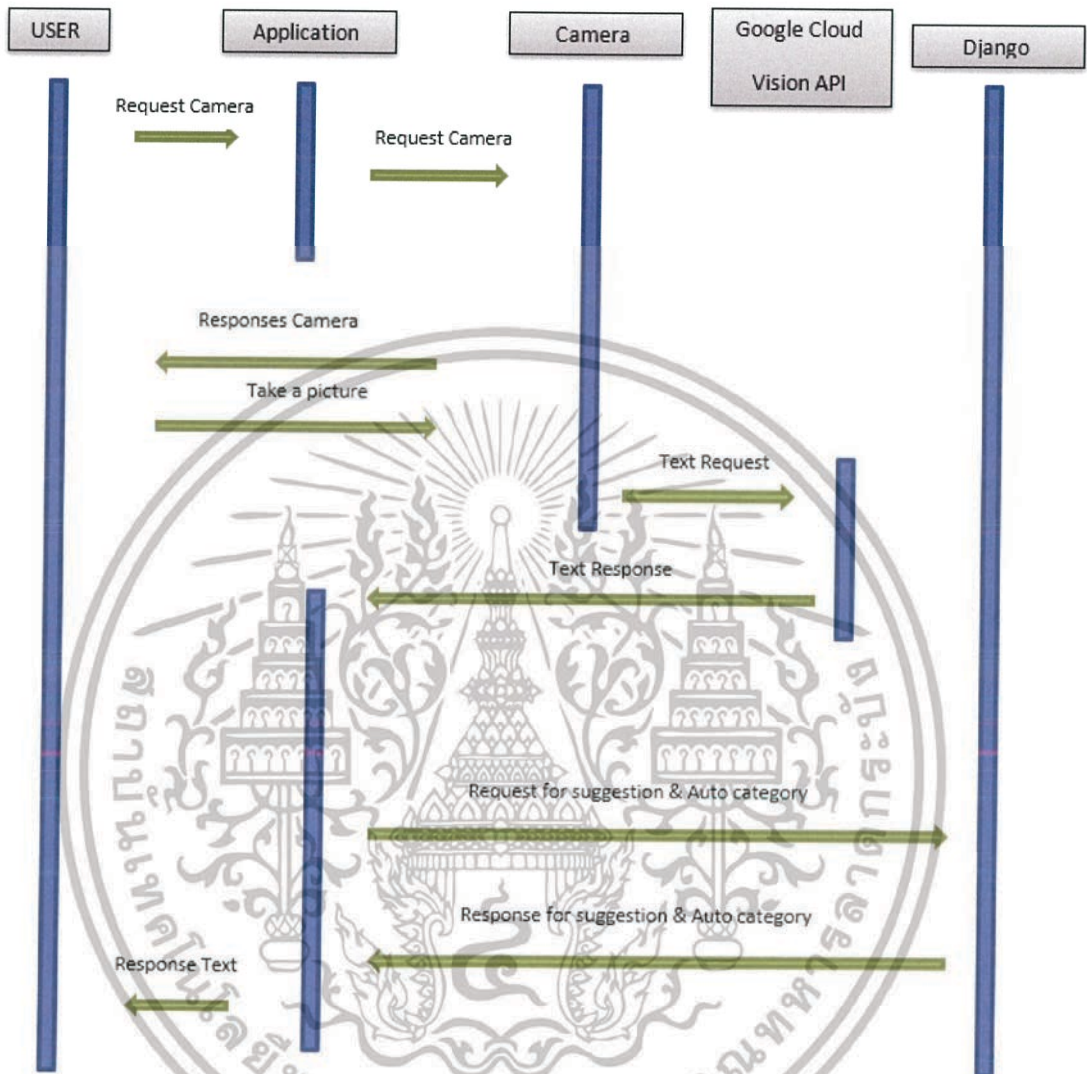
3.1 โครงสร้างระบบ Login



รูปที่ 3.3 โครงสร้างระบบ Login

จากรูปที่ 3.3 แสดงแผนภาพโครงสร้างระบบ login แอปพลิเคชัน โดยผู้ใช้งานจะทำการขอ login ผ่าน application หลังจากนั้น application จะทำการส่งคำร้องขอ request to operation ไปยัง ส่วนของ facebook หรือ google operation ตามที่ผู้ใช้งานได้เลือก และหลังจากนั้น facebook หรือ google operation จะทำการส่ง Response ID ไปยังส่วน application

3.2.2 โครงสร้างระบบ camera OCR

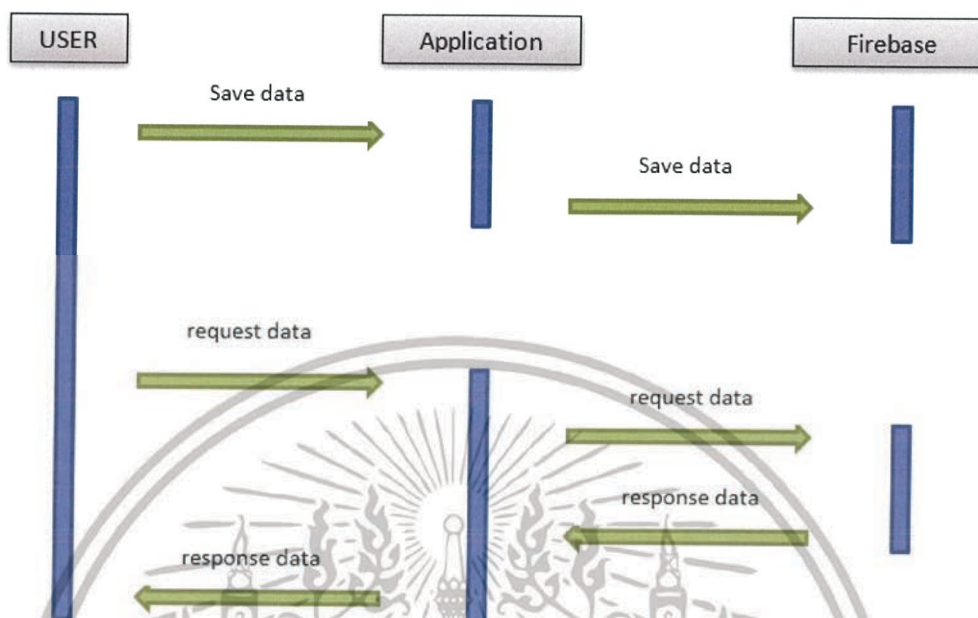


รูปที่ 3.4 โครงสร้างระบบ camera OCR

จากรูปที่ 3.4 เป็นลำดับการเรียกใช้งานของผู้ใช้ โดยจะแบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ User , Application , Camera , Google cloud vision API เริ่มแรกโดยผู้ใช้งานจะทำการเรียกใช้ Camera ผ่านตัว Application เพื่อให้มีการเรียกใช้ Camera ผ่าน function ใน Application จากนั้น User จะทำการถ่ายรูปเพื่อนำข้อมูลรูปภาพนั้นไปผ่านการวิเคราะห์ภาพเป็นตัวหนังสือที่ Google Cloud Vision API หลังจากนั้นจะทำการตอบกลับไปที่ application แล้วส่งไปยัง Django server เพื่อทำการเทียบคำที่คล้ายกันและประมวลผลจากชื่อสินค้าเพื่อวิเคราะห์ประเภทสินค้าที่ระบบ Auto Category หลังจากนั้นก็จะส่งกลับมายังให้กับผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

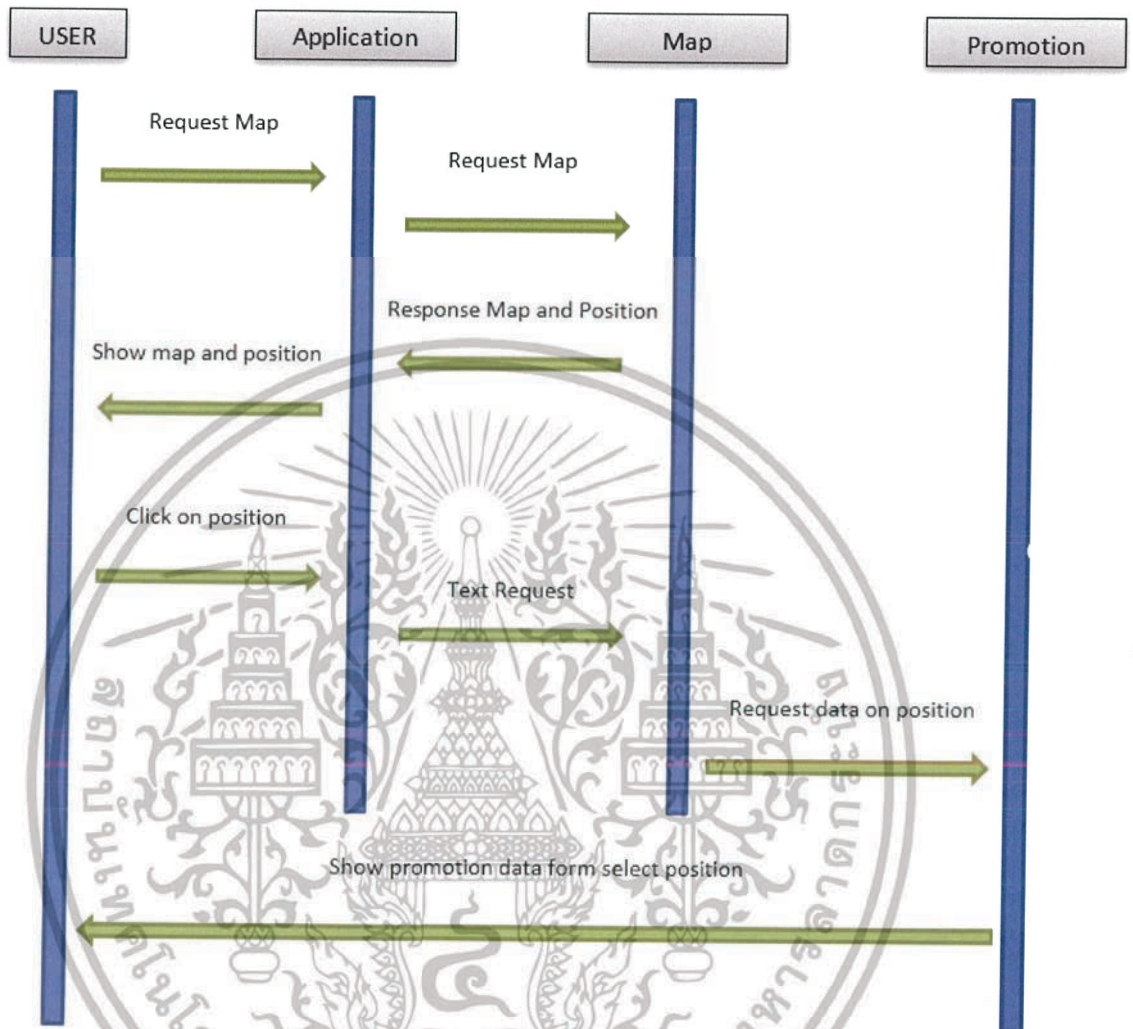
3.2.3 โครงสร้างการเรียกใช้ Firebase



รูปที่ 3.5 โครงสร้างการเรียกใช้ Firebase

จากรูปที่ 3.5 มีองค์ประกอบอยู่ด้วยกัน 3 องค์ประกอบ ได้แก่ User , Application , Firebase โดย User จะทำการบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูลผ่าน Application โดย Application จะส่งข้อมูลไปบันทึกที่ firebase ในกรณีเดียวกันที่ user ต้องการจะดูข้อมูลที่บันทึกไว้ จะทำการร้องขอไปยัง Application เพื่อให้ Application ร้องขอไปยัง Firebase จากนั้นจะมีการส่งข้อมูลกลับมาจาก Firebase เพื่อแสดงบน Application ซึ่งข้อมูลที่ถูกรับบันทึกจะถูกจัดเก็บในรูปแบบของ collection บน Firestore ตัวแอปพลิเคชันจะบันทึกข้อมูลชื่อสินค้า ราคาสินค้า ประเภทสินค้า วันเดือนปีที่ทำการบันทึกโดยแอปพลิเคชัน จะเรียกข้อมูลผ่าน id ของแต่ละครั้งที่บันทึก ซึ่งใช้ช่วงเวลาขณะที่บันทึก ระบายเป็น id ในการเรียกดูข้อมูล

3.2.4 โครงสร้างระบบ location base



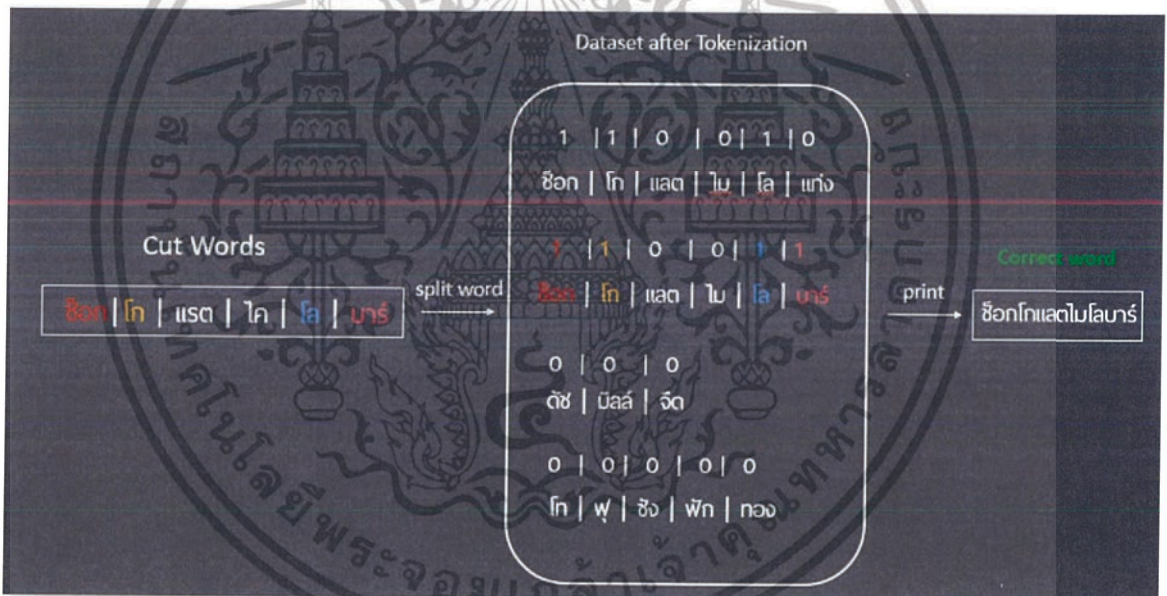
รูปที่ 3.6 โครงสร้างระบบ location base

จากรูปที่ 3.6 โครงสร้างระบบ location base ผู้ใช้งานจะทำการเปิด map ขึ้นมาโดยส่วน application จะทำการส่งคำร้อง request map ไปยัง map และหลังจากนั้น map จะทำการส่ง response ไปยังส่วน application เพื่อทำการโชว์ให้ผู้ใช้งานเห็นตำแหน่งของร้านค้าที่อยู่ใกล้ผู้ใช้งานมากที่สุด และหลังจากนั้นผู้ใช้งานจะทำการกดเลือกร้านค้าที่ต้องการไปใช้บริการ ในส่วนนี้ click on position จะถูกส่งไปยังส่วน application และ text request ส่งถูกส่งไปยัง map และ request data on position จะส่งไปยังส่วน promotion เพื่อทำการส่ง show promotion data form select position ไปยังผู้ใช้งาน เพื่อบอกผู้ใช้งานว่าร้านค้าที่ผู้ใช้งานเลือกนั้นกำลังมีโปรโมชั่นอะไรอยู่บ้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การพัฒนาระบบแก้ไขคำผิด

ในบางครั้งการ OCR อาจจะได้คำที่สะกดผิดพลาดออกมา ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้งานได้รับข้อมูลที่ผิดพลาด จึงต้องสร้างระบบแก้ไขคำผิดให้กับผู้ใช้งานโดยใช้หลักการของ NLP ในเรื่องของการตัดคำมาใช้ในการตัดคำที่ได้มาจากกระบวนการ OCR ซึ่งหลักการของระบบแก้ไขคำผิดหลักการคือ แยกคำที่ input เข้ามาแยกเป็นพยางค์เก็บไว้ใน array จากนั้นดึงคำทีละคำจากไฟล์มาแยกพยางค์เป็น array แล้วทำการเช็คพยางค์ของคำที่ input กับ คำที่ดึงมาจากไฟล์ โดยดูพยางค์ในตำแหน่งเดียวกันว่าตรงกันไหม ถ้ามีพยางค์ที่ตรงกัน ก็จะนับจำนวนพยางค์ที่ถูก เก็บเอาไว้ใน array count แล้วเก็บคำที่ดึงมาจากไฟล์แล้วมีพยางค์ที่ตรงกันอย่างน้อย 1 พยางค์ไว้ที่ array output เมื่อเช็คครบทุกคำในไฟล์ก็จะทำการหาคำที่มีพยางค์ตรงกับคำที่ input มากที่สุด โดยดูจาก array count จากนั้นก็ดึงคำมาจาก array output ที่อยู่ตำแหน่งเดียวกับคำที่มากที่สุดใน array count



รูปที่ 3.7 ตัวอย่างการทำงานของระบบแก้ไขคำผิด

จากรูปที่ 3.7 ตัวอย่างการทำงานของระบบแก้ไขคำผิด คำที่เข้ามาคือคำว่า “ช็อกโกเรตโคโลบาร์” ซึ่งเป็นคำที่สะกดผิด โดยขั้นตอนแรกระบบจะทำการตัดคำที่เข้ามาออกเป็น “ช็อก”, “โก”, “เรต”, “โค”, “โล”, “บาร์” ซึ่งจะนำไปเทียบกับคำในฐานข้อมูล ซึ่งถ้าหากคำที่คำและตำแหน่งตรงกันเราจะให้ค่าเท่ากับ 1 หากไม่ตรงจะให้ค่าเท่ากับ 0 โดยจะนำค่าทั้งหมดมาเทียบกับ หากค่าของคำไหนมีค่ามากที่สุดก็จะดึงคำนั้นออกมาแสดงให้ผู้ใช้งาน และถ้าหากบางคำมีค่าเท่ากัน ก็จะนำคำที่ถูกบันทึกในฐานข้อมูลที่มีลำดับในอันดับแรกของคำที่มีค่าเท่ากันออกมาแสดงให้ผู้ใช้งาน โดยในที่นี้ มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความใกล้เคียงกับคำว่า “ซ็อกโกแลตไมโลบาร์” มากที่สุด ระบบจึงแสดงคำว่า ซ็อกโกแลตไมโลบาร์ ให้กับผู้ใช้งาน

3.4 การพัฒนาระบบ Auto Category

ระบบ Auto Category ของแอปพลิเคชันจะอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งานในการจัดหมวดหมู่ของรายการสิ่งของที่ซื้อโดยอัตโนมัติ ทำให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบได้ว่าในการซื้อของผู้ใช้งานได้ซื้อของในหมวดหมู่ไหนบ้าง

ตารางที่ 3.1 การทำงานของระบบ Auto Category

คำ	น้ำ	ดื่ม
น้ำ ดื่ม คริส ตัล	1	1
น้ำ ดื่ม เนสท์ เล่	1	1
น้ำ มัน พิช มร กต	1	0
เอส กิ โม แพ ต้า	0	0
ถ่าน ไฟ ฉาย พว นา	0	0

$$P(c|x) = \frac{P(x|c)P(c)}{P(x)} \quad (1)$$

$$P(x|c = 1) = \frac{2}{3} \quad (2)$$

$$P(c = 1) = \frac{3}{5} \quad (3)$$

$$P(x) = \frac{2}{5} \quad (4)$$

$$P(c|x) = 0.99 \quad (5)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 3.1 การทำงานของระบบแก้ไขคำผิด โดยหลักการทำระบบ Auto Category ใช้อัลกอริทึม Naive bayes classifier มาทำการจัดหมวดหมู่ วิธีการทำงานของระบบ Auto Category คือจะนำคำที่ input เข้ามา ทำการตัดเป็นคำ ๆ พร้อมทั้งคำในฐานข้อมูลข้อก็จะตัดเป็นคำ ๆ ตามหมวดหมู่ หลังจากนั้นจะทำการเทียบโดยใช้หลังความน่าจะเป็นของ Naive bayes โดยจะหาความน่าจะเป็นในแต่ละหมวดหมู่แล้วทำการคำนวณที่ละหมวดหมู่จากตัวอย่างเราจะนำมาคำนวณในหมวดของเครื่องดื่ม โดยในหมวดนี้จะมีคำว่า น้ำ กับ ดื่ม ซึ่งเราจะใส่ค่าที่เป็น 0 สำหรับช่องที่ไม่มีคำว่า น้ำ หรือ ดื่ม

หากความน่าจะเป็นในหมวดหมู่ไหนมีค่ามากที่สุด ก็จะทำให้นำคำที่ input เข้าว่าแสดงในหมวดหมู่นั้น โดยเหตุผลหลักที่ใช้ Naive bayes ในการ Classifies category เพราะเนื่องจาก Naive bayes มีการใช้ Probability เข้ามาในส่วนของอัลกอริทึม หากเปรียบเทียบกับ การ Classifies ประเภทอื่น เช่น Decision Tree ซึ่งต้องมี attribute อื่นในการแยกกว่าอยู่คลาสนั้น หากมีการใส่ค่าที่ input เข้าไปคำเดียว จะเหมาะแก่การใช้ Naive bayes มากกว่า

จากสมการที่ (2) คำที่ input เข้ามาจากตาราง มีคำว่า น้ำและดื่ม 2 คำและมีคำว่า น้ำ 3 คำจากตารางน้ำ ต่อมาสมการที่ (3) คือมีคำว่า น้ำ ทั้งหมด 3 คำจากตารางน้ำที่มีทั้งหมด 5 ช่อง และสมการที่ (4) มีคำว่าดื่ม 2 คำ จากตารางดื่มที่มี 5 ช่อง หลังจากคำนวณเราจะได้สมการที่ (5) ซึ่งจะมีค่า 0.99 โดยเราสามารถสรุปได้ว่า คำที่มีคำว่า น้ำกับดื่ม ให้ไปอยู่ในหมวด เครื่องดื่ม

3.5 ส่วนประกอบของระบบ API

โดยระบบ API ในแอปพลิเคชันมีทั้งหมด 2 ระบบด้วยกันคือ ระบบเช็คคำผิดกับระบบแยกหมวดหมู่รายการที่ซื้อสินค้าโดยอัตโนมัติ โดยทั้ง 2 ส่วนนี้มีส่วนที่จำเป็นต่อกระบวนการคือ

3.5.1 Google Cloud Platform

โดยต้องทำการสร้าง Virtual Machine Instances ผ่าน Google Cloud Platform ซึ่งการสร้าง Virtual Machine เหมือนเป็นการจำลองระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ด้วยซอฟต์แวร์บนเครื่องจริง โดยจะทำให้สามารถใช้งานได้เหมือนมีคอมพิวเตอร์หลายเครื่องภายในเครื่องเดียว และสามารถรันระบบปฏิบัติการได้หลายระบบ โดยที่เครื่องจริงและเครื่องเสมือนนั้นมีทรัพยากรที่เป็นอิสระจากกัน



รูปที่ 3.9 การสร้าง Virtual Machine Instances ผ่าน Google Cloud Platform

จากรูปที่ 3.9 การสร้าง Virtual Machine Instances ผ่าน Google Cloud Platform โดยใช้ข้อมูลรายละเอียดดังรูป ตั้งชื่อตามต้องการ โดยสามารถเลือกภูมิภาค, โซน, ประเภทของเครื่องได้ตามความเหมาะสม

```

Connected, host fingerprint: ssh-rsa 0:85230:3A:DE:7C:90:F6:02:6E:4b:02:A2:F9:50
:0E:04:F9:EA:A9:50:2F:28:2B:BF:99:D4:7B:72:60:2E:87:4D
Welcome to Ubuntu 18.04.2 LTS (GNU/Linux 4.15.0-1030-gcp x86_64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:        https://ubuntu.com/advantage

System information as of Sun May  5 09:23:41 UTC 2019

System load:  0.0          Processes:      90
Usage of /:   12.0% of 9.52GB  Users logged in:  0
Memory usage: 12%         IP address for ens4: 10.148.0.5
Swap usage:   0%

0 packages can be updated.
0 updates are security updates.

The programs included with the Ubuntu system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Ubuntu comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent permitted by
applicable law.

billlinks54@test-1:~$

```

รูปที่ 3.10 Virtual Machine command

จากตารางที่ 3.10 Virtual Machine command เป็นหน้าหลังจากที่สร้าง Virtual Machine สำหรับจะโชว์หน้า command ขึ้นมาเพื่อทำการเขียนโปรแกรมคำสั่งเพื่อทำการรัน server

3.5.2 Docker-compose

Docker compose นั้นจะคล้าย ๆ กับ script คำสั่ง ที่เอาไว้สร้าง container หลายๆอัน ขึ้นมาพร้อมกัน โดยใช้คำสั่งเดียว ซึ่งปกติเวลาจะสร้าง container จะสร้างจาก image เช่นหาก จะต้องสร้าง container mysql, container httpd หรือ container nginx

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

billlinks54@test-1:~$ sudo apt-get install docker docker-compose
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following packages were automatically installed and are no longer required:
  grub-pc-bin libnumal
Use 'sudo apt autoremove' to remove them.
The following additional packages will be installed:
  bridge-utils cgroupfs-mount docker.io golang-docker-credential-helpers libltdl7 libpython-stdlib
  libpython2.7-minimal libpython2.7-stdlib libsecret-1-0 libsecret-common pigz python python-asmcrypto
  python-backports.ssl-match-hostname python-cached-property python-certifi python-ffi-backend python-chardet
  python-cryptography python-docker python-dockerpty python-dockerpycreds python-doccopt python-enum34
  python-funcsigs python-functools32 python-idna python-ipaddress python-jsonschema python-minimal python-mock
  python-openssl python-pbr python-pkg-resources python-requests python-six python-texttable python-urllib3
  python-websocket python-yaml python2.7 python2.7-minimal ubuntu-fan
Suggested packages:
  ifupdown aufs-tools debootstrap docker-doc rinse zfs-fuse | zfsutils python-doc python-tk
  python-cryptography-doc python-cryptography-vectors python-enum34-doc python-funcsigs-doc python-mock-doc
  python-openssl-doc python-openssl-dbg python-setuptools python-socks python-ntlm python2.7-doc binutils
  binfmt-support

```

รูปที่ 3.11 การติดตั้ง docker และ docker-compose

จากรูปที่ 3.11 การติดตั้ง docker และ docker-compose จะเป็นหน้า command ที่ใช้สำหรับทำการติดตั้ง docker และ docker-compose โดยใช้คำสั่ง `sudo apt-get install docker docker-compose`

3.5.3 GitLab

ใช้ gitLab เพื่อจัดการ Project และการทำ Pipeline, Jobs, Schedules, Environments สำหรับ CI/CD โดยจะนำระบบแก้ไขค่าถูกและระบบ Auto Category มาไว้ที่ GitLab เพื่อทำการ clone ไปไว้บน server

```

billlinks54@test-1:~$ docker -v
Docker version 18.09.2, build 6247962
billlinks54@test-1:~$ docker-compose -v
docker-compose version 1.17.1, build unknown
billlinks54@test-1:~$
billlinks54@test-1:~$
billlinks54@test-1:~$
billlinks54@test-1:~$ git clone https://gitlab.com/bullish-bill/backend
Cloning into 'backend'...
Username for 'https://gitlab.com': billlinks
Password for 'https://billlinks@gitlab.com':

```

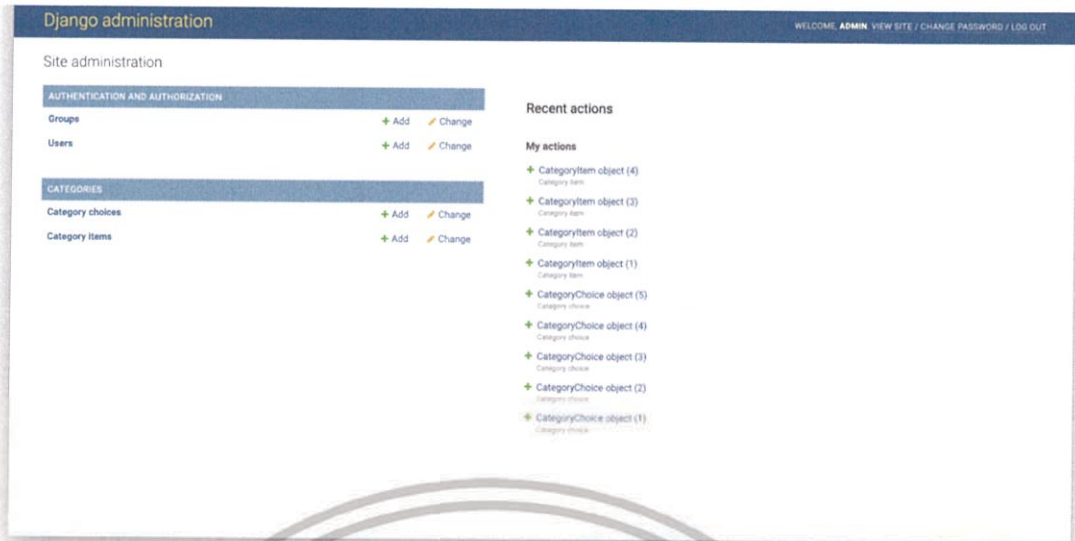
รูปที่ 3.12 clone git repository

จากรูปที่ 3.12 clone git repository ที่ host ไฟล์โปรเจกต์ไว้ ลงมาที่เครื่อง server เพื่อที่จะให้ API เรียกใช้ได้ต่อไป

3.5.4 Django

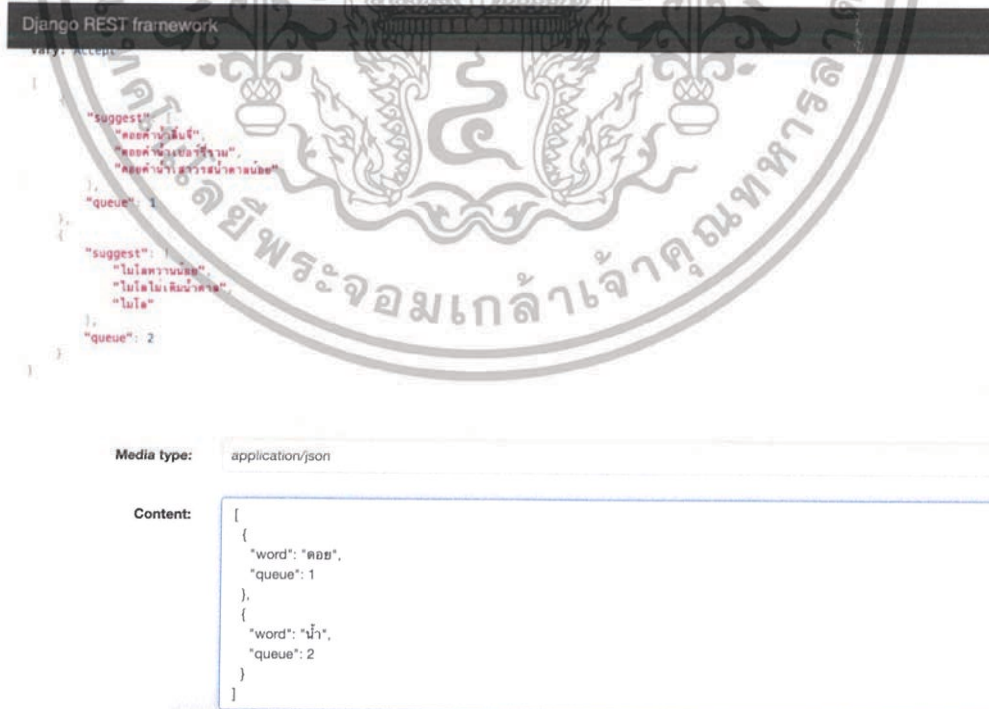
จะใช้ Django เป็นที่เก็บข้อมูลของ API ของ เพราะ Django จะมีส่วนประกอบทุกอย่างที่จำเป็นตั้งแต่การเชื่อมต่อฐานข้อมูล ไปจนถึงการ render ข้อมูลออกมาให้ฝั่ง Front End

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.13 หน้า Admin ของ Django

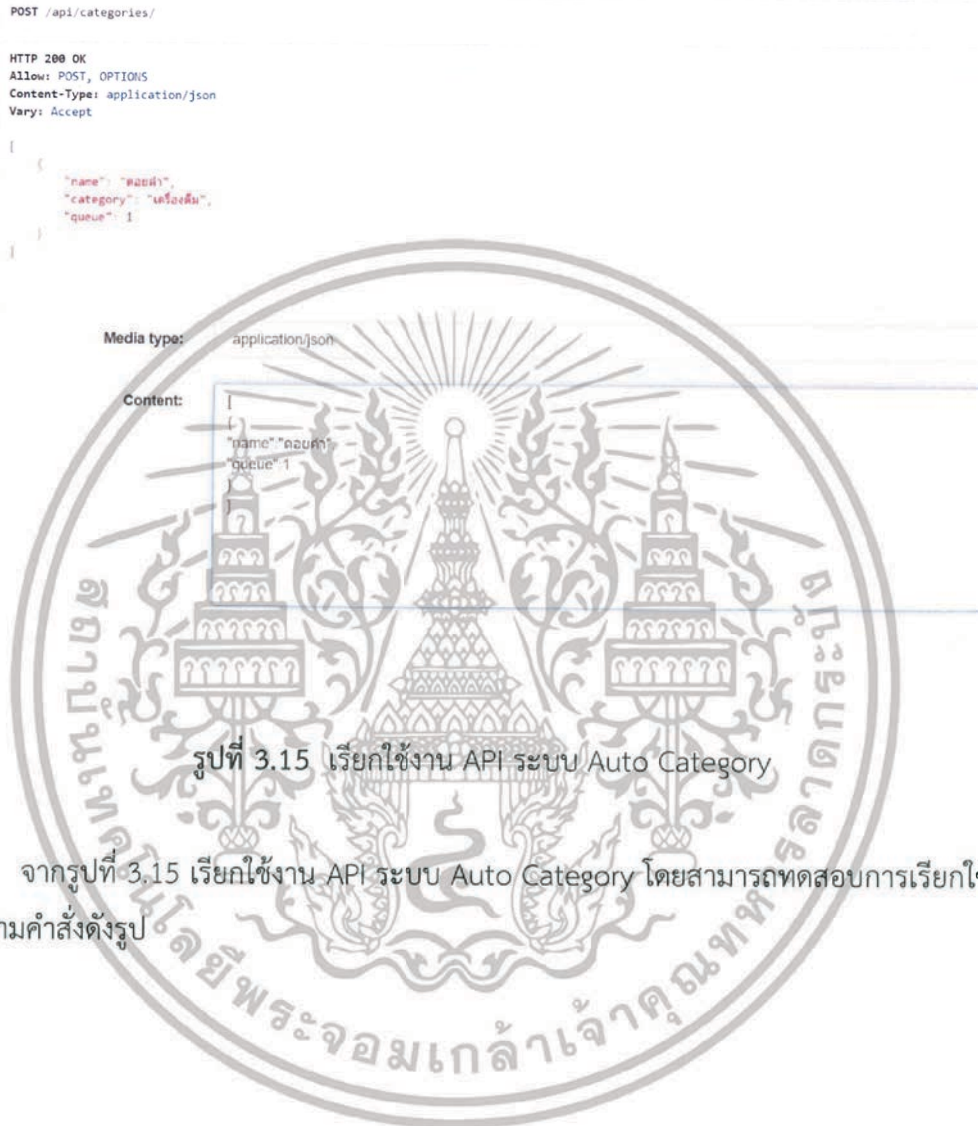
จากรูปที่ 3.13 หน้า Admin ของ Django เป็นหน้าที่ไว้ทำการจัดการเพิ่มฐานข้อมูลใน backend ได้อย่างสะดวก



รูปที่ 3.14 เรียกใช้งาน API ระบบแก้ไขคำผิด

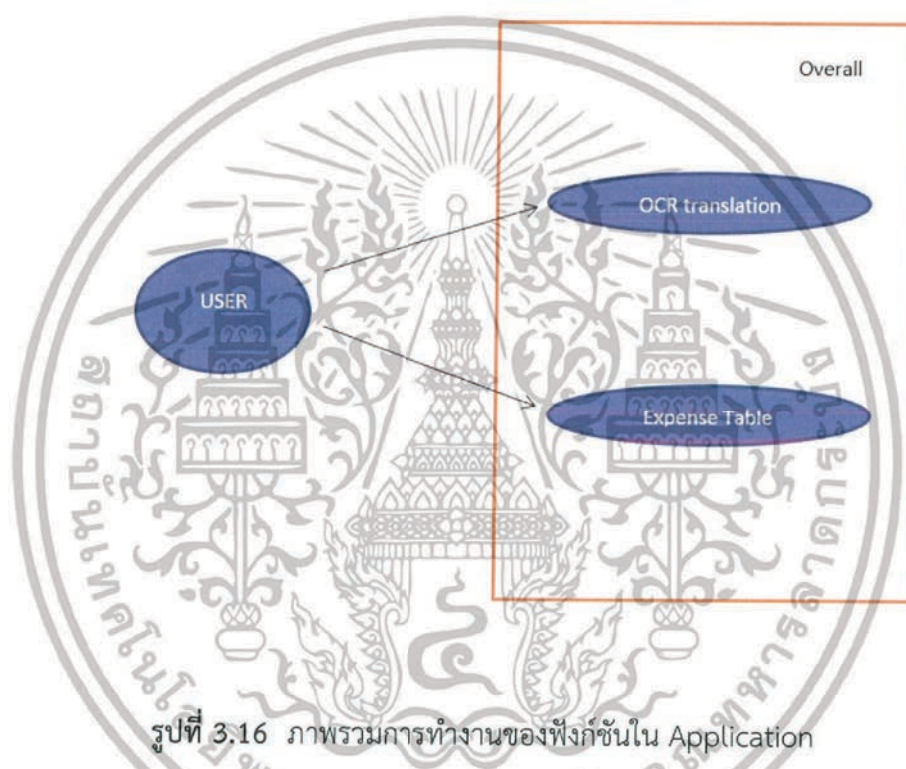
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.14 เรียกใช้งาน API ระบบแก้ไขคำผิด โดยสามารถทดสอบการเรียกใช้งานได้ตามคำสั่งดังรูป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

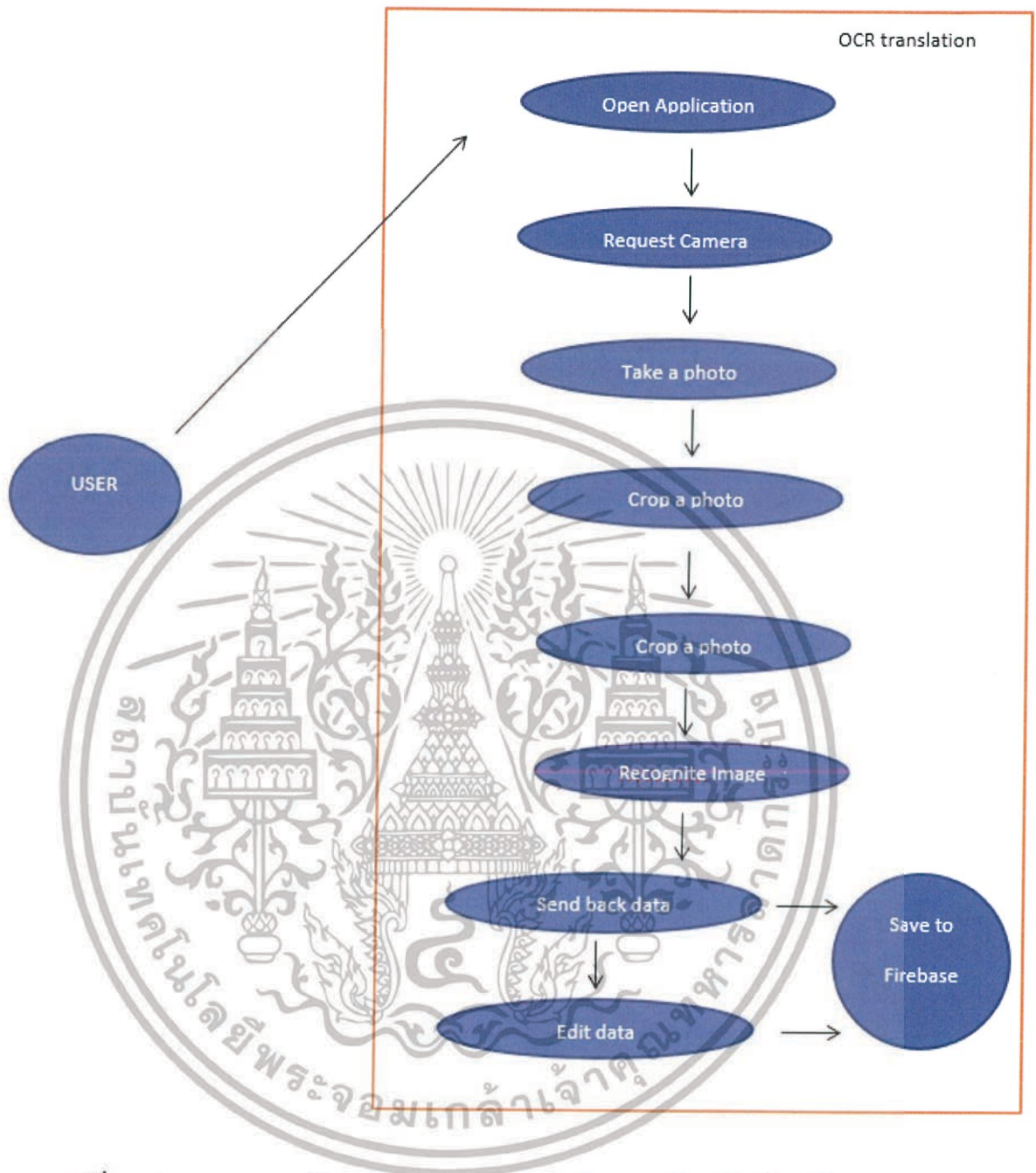
3.5 Use Case Diagram



รูปที่ 3.16 ภาพรวมการทำงานของฟังก์ชันใน Application

จากรูปที่ 3.16 แสดงฟังก์ชันการทำงานของ Application ประกอบด้วย ฟังก์ชันการแปลงไฟล์ภาพเป็นอักษร (OCR translation) และฟังก์ชันแสดงตารางใบเสร็จ (Expense Table)

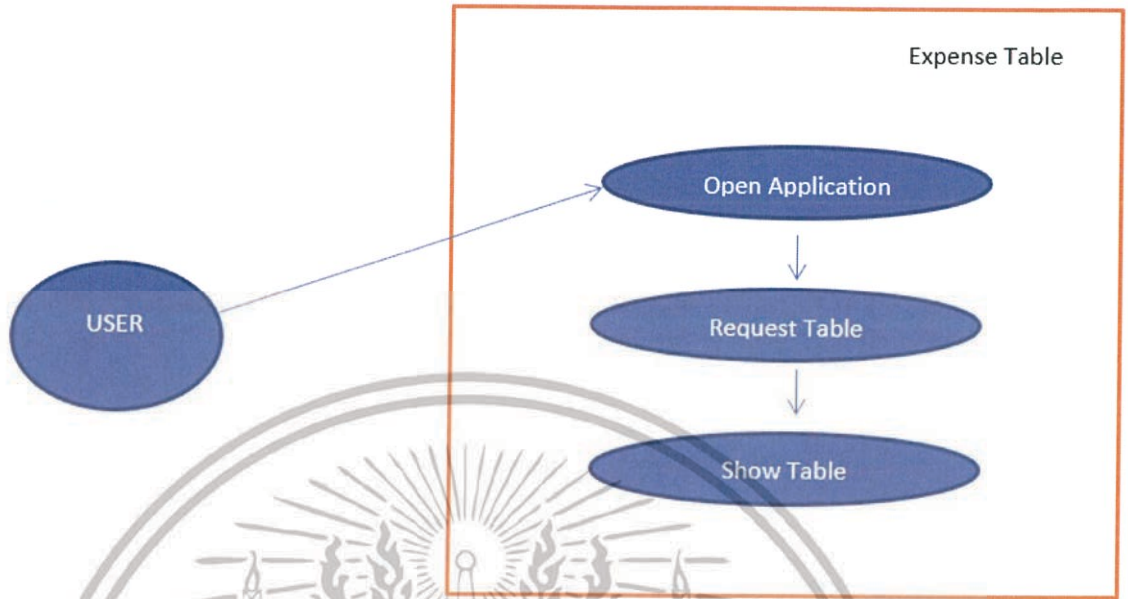
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.17 ภาพรวมการทำงานของฟังก์ชันการแปลงอักษรจากในรูปให้เป็นตัวอักษร

จากรูปที่ 3.17 เป็นขั้นตอนการใช้งานของผู้ใช้ในการแปลงภาพเป็นตัวอักษรโดยจะเริ่มโดยการเข้าแอปพลิเคชัน จากนั้นทำการกดปุ่มเพื่อเรียกใช้กล้องถ่ายรูปผ่านแอปพลิเคชัน ทำการถ่ายรูปและนำรูปถ่ายไปผ่านการประมวลผลกลายเป็นตัวอักษร แล้วผู้ใช้ทำการตรวจสอบว่าตรงตามข้อมูลในใบเสร็จหรือไม่ หากตรงจะทำการบันทึกลง Firebase หากไม่ตรงให้ทำการแก้ไขโดยมีการเทียบความคล้ายของคำผ่าน server เมื่อตรงแล้วให้ทำการบันทึกลงใน Firebase เช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.18 ภาพรวมการทำงานของระบบการเรียกดูใบเสร็จที่บันทึก

จากรูปที่ 3.18 เป็นฟังก์ชันเรียกดูตารางใบเสร็จที่เคย์บันทึกลงในฐานข้อมูล เริ่มต้นโดยการเปิดแอปพลิเคชัน กดปุ่มเรียกดูตารางจากนั้นแอปพลิเคชันจะเรียกข้อมูลจากฐานข้อมูลมาแสดงบนแอปพลิเคชัน

บทที่ 4

ผลการดำเนินโครงการ

4.1 ภาพรวมของระบบ

แอปพลิเคชันได้มีการแบ่งฟังก์ชันการทำงานออกเป็น 7 ส่วนหลัก ๆ คือ ส่วนหน้าหลัก (HOME), ฟังก์ชันเลือกร้านค้าที่ได้รับใบเสร็จ, ฟังก์ชันอ่านรายการสินค้าที่ซื้อในใบเสร็จ (OCR), ฟังก์ชันกำหนดวงเงินที่ใช้ในแต่ละเดือน, ฟังก์ชันแสดงกราฟสรุปรายจ่ายในแต่ละเดือน, ฟังก์ชันแจ้งเตือนสถานะการเงินในแต่ละเดือนและฟังก์ชันแสดงส่วนลดและโปรโมชั่นของร้านต่างชั้นนำในประเทศไทย โดยฟังก์ชันหลักนี้จะสามารถทำให้ผู้ใช้งานสามารถบันทึกรายจ่ายและควบคุมรายจ่ายในแต่ละเดือนได้สะดวกมากยิ่งขึ้น และแอปพลิเคชันได้มีการใช้โทนสีฟ้า เพราะสีฟ้าเป็นสีที่บ่งบอกถึงความมั่นคงและมั่นคงในการเงิน เพื่อเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายผู้ใช้งานไม่ต้องซื้ออุปกรณ์พิเศษเพื่อใช้งานกับส่วนแอปพลิเคชัน เพียงแค่ใช้ Android Smartphone ที่มีกล้องและเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตเท่านั้น

4.2 ฟังก์ชันการทำงานของแอปพลิเคชัน

ในส่วนต่อมาจะเป็นการอธิบายฟังก์ชันในส่วยต่าง ๆ ของแอปพลิเคชัน โดยจะเน้นอธิบายตั้งแต่กระบวนการเข้าสู่แอปพลิเคชัน และฟังก์ชันหลัก ๆ ในแอปพลิเคชัน

4.2.1 หน้าลงทะเบียนใช้งาน (Register)



รูปที่ 4.1 หน้าลงทะเบียนใช้งาน

จากรูปที่ 4.1 หน้าลงทะเบียนใช้งาน จะมีการให้ลงทะเบียนเพื่อเป็นการระบุตัวตนของผู้ใช้งานโดยผู้ใช้งานสามารถเลือก login ได้อย่างสะดวกโดยผ่านการ login โดย facebook หรือ google

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 หน้าหลักผู้ใช้งาน (HOME)



รูปที่ 4.2 หน้าหลักผู้ใช้งาน

จากรูปที่ 4.2 หน้าหลักผู้ใช้งาน จะเป็นหน้าที่รวมฟังก์ชันต่าง ๆ ของแอปพลิเคชันมาอยู่ด้วยกัน ซึ่งหากต้องการเรียกใช้งานฟังก์ชันอื่น ๆ ของแอปพลิเคชัน สามารถหาและเรียกใช้ได้จากหน้านี้ โดยมี ปุ่มการทำงานทั้งหมด 4 ปุ่ม โดยปุ่มรูปกล้องถ่ายรูป กดเพื่อไปสู่หน้าการทำงานของการถ่ายรูปบิล รายการสินค้าที่ซื้อ(OCR) ปุ่มรูปดินสอ เป็นปุ่มในการเพิ่มรายการสินค้าเองโดยการพิมพ์ ปุ่มฟันเฟือง เป็นปุ่มที่ไว้ทำการแก้ไขข้อมูลส่วนตัวของ และปุ่มกระดิ่ง คือปุ่มที่ไว้กดดูโปรโมชันส่วนลดราคาของร้านค้า เท่านั้นยังไม่พอในหน้าหลักผู้ใช้งานนี้ยังฟังก์ชันกำหนดวงเงินที่ใช้ในแต่ละเดือนเพียงแคกดค่า เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำว่า”วงเงินของคุณ” และกดคำว่า”วงเงินคงเหลือ”เพื่อดูว่าแต่ละเดือนมีเงินเหลือเท่าไร สุดท้ายในหน้าหลักผู้ใช้งาน

ในส่วนกราฟที่อยู่ในหน้าหลักผู้ใช้งาน จะหน้าที่สรุปรายจ่ายที่ผู้ใช้งานได้ทำการบันทึกโดยจะแสดงเป็นกราฟเพื่อให้ง่ายต่อการเห็นรายจ่าย

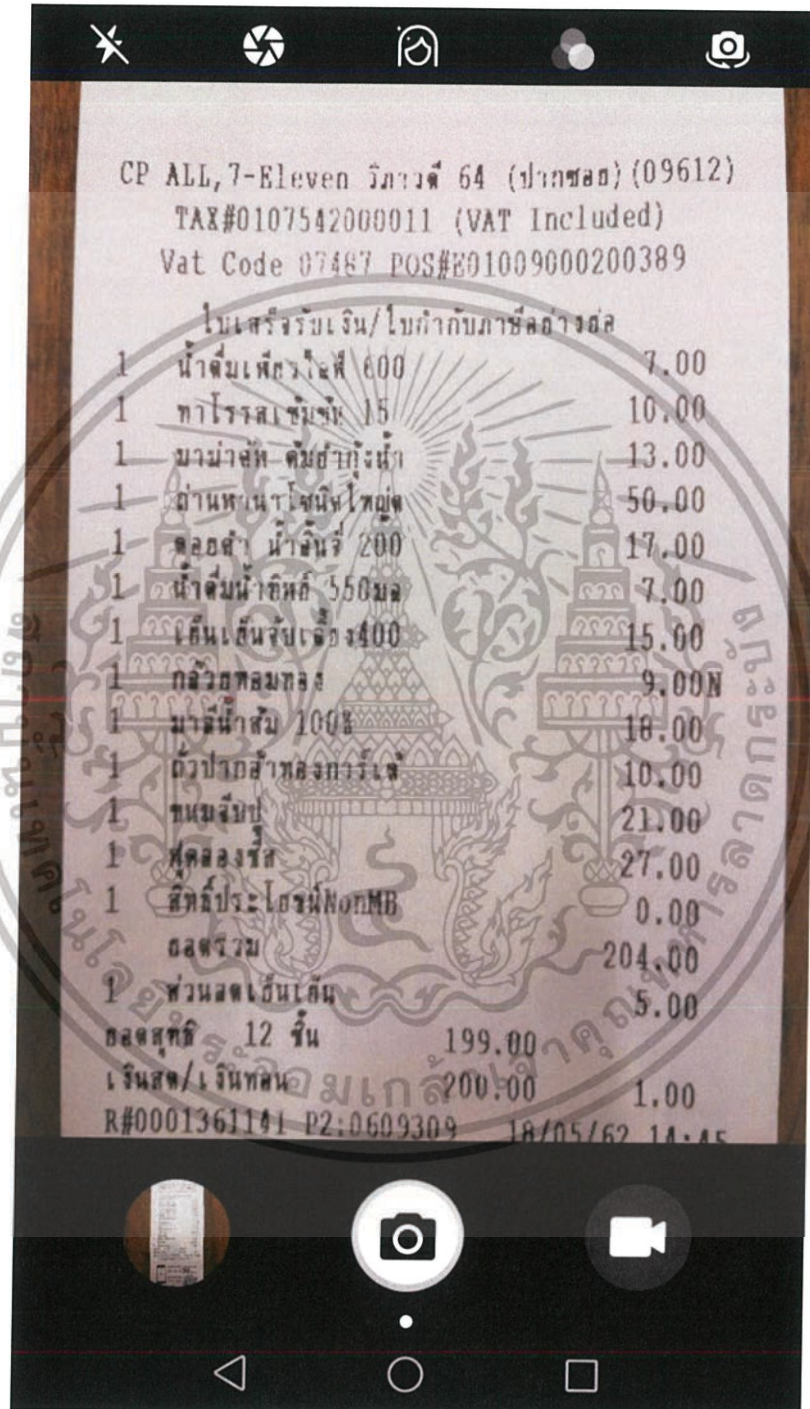
หน้าถ่ายรูปบิลสินค้า (OCR)



รูปที่ 4.3 รูปหน้าเลือกร้านค้าที่ได้รับบิล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

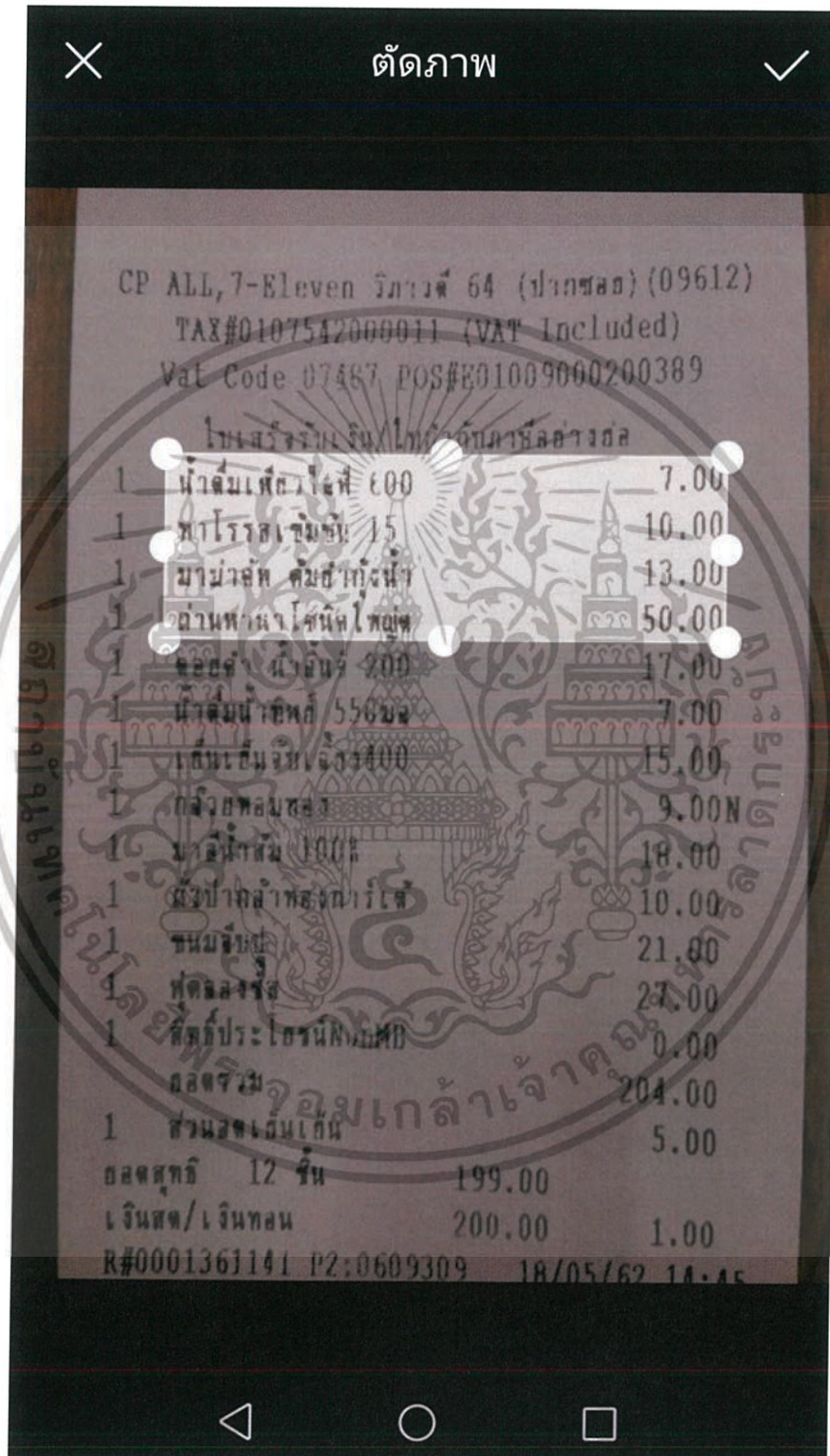
จากรูปที่ 4.3. หน้าเลือกร้านค้าที่ได้รับบิล ในส่วนนี้ต้องทำการเลือกร้านค้าที่ได้รับบิลมาเพราะ
เนื่องจากแบบฟอร์มบิลแต่ละร้านค้าแตกต่างกัน



รูปที่ 4.4 รูปหน้าถ่ายรูปบิล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.4 หน้าถ่ายรูปบิล ในหน้านี้เป็นโหมดของกล้องถ่ายรูปให้ผู้ใช้งานได้ทำการถ่ายรูปบิล หรือหากผู้ใช้งานมีรูปบิลอยู่ในโทรศัพท์สมาร์โฟนอยู่แล้วก็สามารถเลือกรูปบิลในอัลบั้มได้



รูปที่ 4.5 รูปหน้าตัดรูปรายการที่ต้องการบันทึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.5 หน้าตัดรูปรายการที่ต้องการบันทึก ผู้ใช้งานจะทำการตัดรูปรายการสินค้าและราคาที่ต้องการบันทึกลงในแอปพลิเคชัน

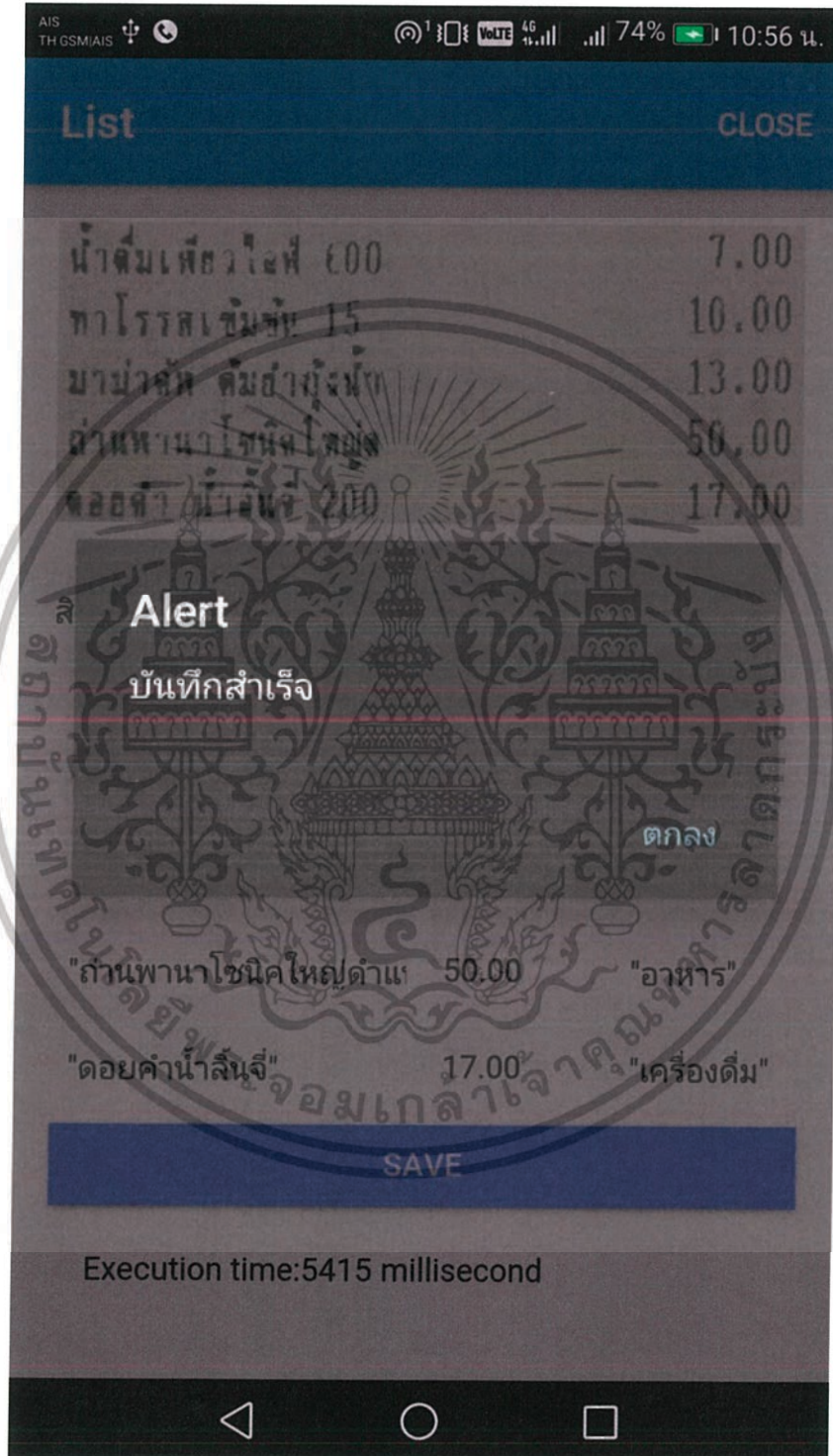


รูปที่ 4.6 รูปหน้าแสดงรายละเอียดรายการสิ่งของที่ซื้อ

จากรูปที่ 4.6 หน้าแสดงรายละเอียดรายการสิ่งของที่ซื้อ ในหน้านี้จะบอกรายการสิ่งของที่ผู้ใช้งานได้ตัดรูปจากรูปบัตร โดยกระบวนการ OCR จะทำการวิเคราะห์และแสดงผลเป็นชื่อรายการสิ่งของ, ราคาของสิ่งของแต่ละอย่าง รวมถึงหมวดหมู่ของรายการสิ่งของที่ผู้ใช้ซื้อ โดยทั้งหมดจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จัดการโดยแอปพลิเคชัน หากผู้ใช้งานพบว่าข้อมูลส่วนไหนมีความผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อน ผู้ใช้งานสามารถแก้ไขได้ด้วยตนเอง ก่อนที่ผู้ใช้งานจะทำการกดปุ่ม “SAVE” เพื่อทำการบันทึกข้อมูล



รูปที่ 4.7 รูปหน้ายืนยันการบันทึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.7 หน้ายืนยันการบันทึก หลังจากที่ใช้งานได้กดปุ่ม “SAVE” จะมีหน้าป๊อปอัพโชว์สถานะการบันทึกเพื่อเป็นการยืนยันการบันทึกข้อมูล



รูปที่ 4.8 รูปหน้าวันที่รายการสิ่งของที่บันทึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.8 หน้าวันที่รายการสิ่งของที่บันทึก ผู้ใช้งานสามารถดูรายการสิ่งของที่กดบันทึกได้ โดย กดปุ่ม “รายจ่าย” ที่หน้าหลังผู้ใช้งาน และผู้ใช้งานก็ทำการเลือกวันที่ ที่ต้องการดูรายการสิ่งของที่บันทึก



รูปที่ 4.9 รูปหน้าตัวเลือกในหน้าวันที่รายการสิ่งของที่บันทึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.9 หน้าตัวเลือกในหน้าวันที่รายการสิ่งของที่บันทึก ผู้ใช้งานสามารถเลือกได้ว่าจะทำการดูรายจ่ายในวันทีนั้น ๆ หรือต้องการลบรายจ่ายที่บันทึกในวันทีนั้น ๆ



สินค้า	ประเภท	ราคา
"ดอยค่าน้ำล้นจี่"	"เครื่องดื่ม"	17.00 บาท
"ถ่านพานาโซนิคใหญ่ดำแพ็ค"	"อาหาร"	50.00 บาท
"มามาคัพต้มยำกุ้งเล็ก"	"อาหาร"	13.00 บาท
"ทาโรรสเข้มซัน"	"อาหาร"	20.00 บาท
"น้ำดื่มเพียวไลฟ์"	"เครื่องดื่ม"	15.00 บาท

รูปที่ 4.10 รูปหน้ารายการสิ่งของที่บันทึกในแต่ละวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.10 หน้ารายการสิ่งของที่บันทึกในแต่ละวัน ผู้ใช้งานสามารถดูรายการสินค้าที่บันทึกในแต่ละวันได้ที่หน้านี้

หน้ากำหนดวงเงินที่ต้องการใช้จ่ายต่อเดือน



รูปที่ 4.11 รูปหน้ากำหนดวงเงินที่ต้องการใช้ในแต่ละเดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.11 หน้ากำหนดวงเงินที่ต้องการใช้ในแต่ละเดือน ในส่วนนี้สามารถกำหนดวงเงินเพื่อเป็นการป้องกันการใช้จ่ายเงินที่เกินตัวในแต่ละเดือนของ โดยจะมีช่องที่สามารถกำหนดวงเงินที่ต้องการใช้ และมีช่องสามารถกำหนดว่าหากเงินเหลือต่ำกว่าที่กำหนดจะให้แอปทำการแจ้งเตือน

หน้าสรุปการใช้จ่ายเงินในแต่ละเดือน

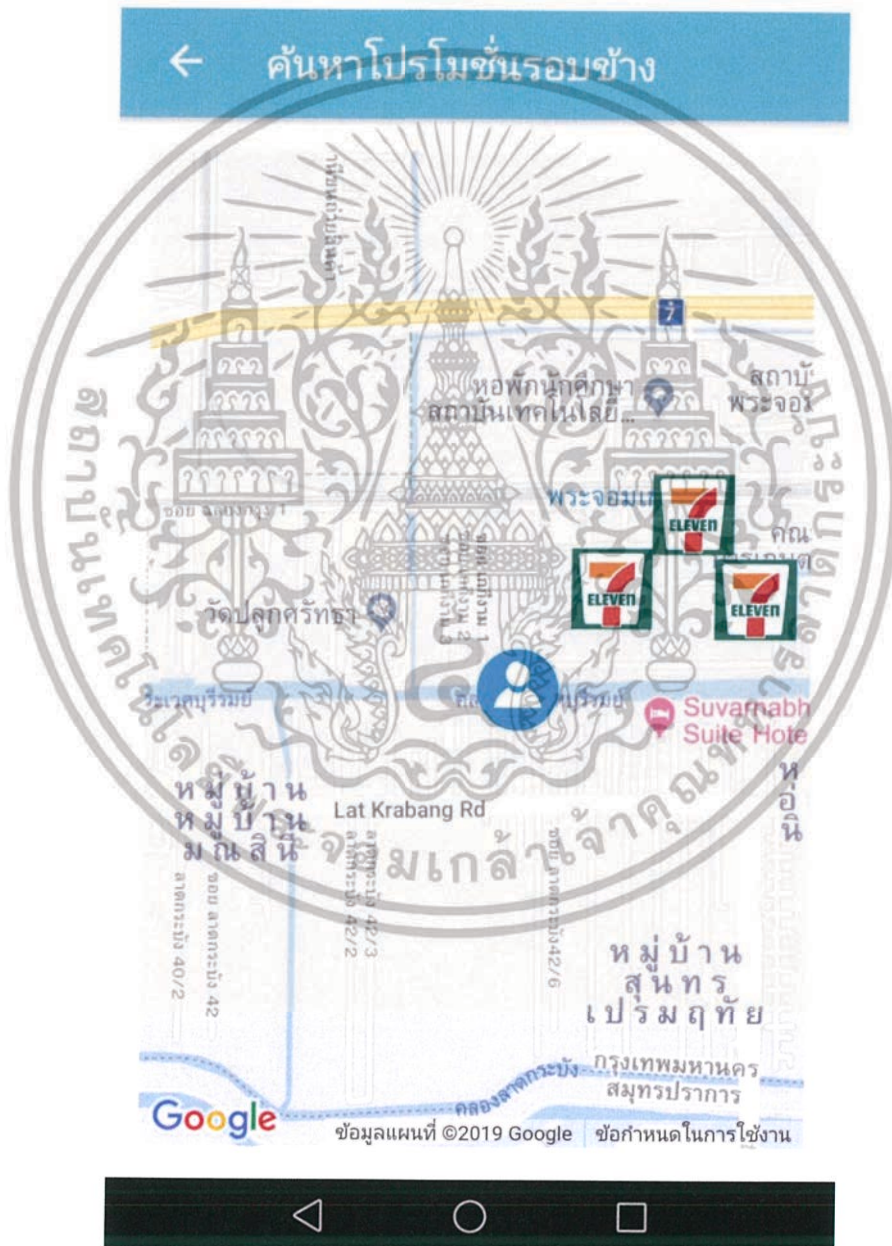


รูปที่ 4.12 รูปหน้าสรุปการใช้จ่ายเงินในแต่ละเดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.12 หน้าสรุปการใช้เงินในแต่ละเดือน ในส่วนนี้ตัวแอปพลิเคชันจะทำการแสดงหน้าอินเตอร์เฟซ โดยหากอินเตอร์เฟซเป็นสีเขียวแสดงว่าเดือนนี้ผู้ใช้งานบริหารเงินเก่ง, หากอินเตอร์เฟซเป็นสีเหลืองแสดงว่าเดือนนี้คุณใช้เงินเกือบเกินที่ตั้งไว้ และหากว่าอินเตอร์เฟซเป็นสีแดงแสดงว่าเดือนนี้คุณมีการใช้เงินที่เกินกว่าวงเงินที่คุณตั้งเอาไว้

หน้าตำแหน่งของฉัน



รูปที่ 4.13 รูปหน้าตำแหน่งของฉัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.13 หน้าตำแหน่งของฉันทน์ ในส่วนนี้ผู้ใช้งานสามารถหาตำแหน่งของร้านค้าที่อยู่ใกล้ บริเวณมากที่สุดได้

หน้าโปรโมชั่น



รูปที่ 4.14 รูปหน้าโปรโมชั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.14 หน้าโปรโมชัน ในส่วนนี้จะเป็นส่วนที่ต่อจากส่วนที่ผู้ใช้งานได้เลือกร้านค้าในหน้าตำแหน่งของฉันทัน เพื่อทำการเดินทางไปซื้อของในร้านค้านั้น โดยหากผู้ใช้งานกดเลือกร้านค้า แอปพลิเคชันก็จะแสดงโปรโมชันของร้านค้านั้นให้ลูกค้าได้เห็น

4.3 การวัดประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน

การทดลองวัดประสิทธิภาพของนั้นจะมีทั้งหมด 2 ส่วนด้วยกันคือส่วนแรกจะวัดประสิทธิภาพในส่วนของการแก้ไขคำผิด ซึ่งการทดสอบในส่วนระบบแก้ไขคำผิด จะทำการทดสอบในเรื่องของความเร็วและความถูกต้องในการแก้ไขคำผิด ซึ่งในส่วนนี้จะทดสอบในเรื่องของความเร็วในการแก้ไขคำผิดและความถูกต้องของคำที่แก้ไข และส่วนที่สองคือส่วนของระบบ Auto category ซึ่งในส่วนนี้จะทดสอบในเรื่องของความถูกต้องของการจัด category ให้กับรายการสินค้าที่ซื้อ

4.3.1 องค์ประกอบในการวัดประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน

1. อินเทอร์เน็ต 4G ของ AIS ซึ่งมีความเร็วในการดาวน์โหลด 24.0 Mbps และความเร็วในการอัปโหลด 17.5Mbps



รูปที่ 4.15 รูปประสิทธิภาพเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ใช้ทดลอง

2. Tesseract OCR ซึ่งเป็นเทคโนโลยี OCR ที่จะเอามาเปรียบเทียบกับประสิทธิภาพการ OCR กับ Google Cloud Vision ซึ่งเป็นเทคโนโลยี OCR ที่ใช้ในแอปพลิเคชันในครั้งนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. บิลรายการสิ่งของที่ซื้อจากร้านสะดวกซื้อ เพื่อนำมาทดสอบประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน

CP ALL, 7-Eleven วิกาวดี 64 (ปากซอต) (09612)
 TAX#0107542000011 (VAT Included)
 Vat Code 07487 POS#E01009000200389

ใบเสร็จรับเงิน/ใบกำกับภาษีอย่างย่อ

1	น้ำดื่มเพอร์โรวี ๕00	7.00
1	ทาโรสเข้มซิป 15	10.00
1	ขาม่าล้น คิมซ่ากรุณา	13.00
1	ด้านทานาโรนไฟใหญ่จ	50.00
1	คอกอรา น้ำจืด 200	17.00
1	น้ำดื่มหน้าทศ 550มล	7.00
1	เส้นเย็นจับเอ็ง 400	15.00
1	กล้วยหอมทอง	9.00N
1	มาลีน้ำส้ม 100g	18.00
1	ถั่วปากอ้าทองการ์เซ	10.00
1	ขนมจีบปู	21.00
1	หัตถ์ล่งรีต	27.00
1	สักรี้ประโอรณ์ ๓๓๓	0.00
	ยอดรวม	204.00
1	ส่วนลดเย็นเย็น	5.00
	ยอดสุทธิ 12 ชิ้น	199.00
	เงินสด/เงินทอน	200.00 1.00
	R#0001361141 P2:0609309	18/05/62 18.15

รูปที่ 4.16 รูปบิลรายการสิ่งของที่ซื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.2 ขั้นตอนการทดลอง

โดยจะทำการทดลองทั้งหมด 2 แบบคือ การวัดประสิทธิภาพในด้านความเร็วและการวัดประสิทธิภาพในด้านความแม่นยำ ในบิลที่มีรายการสินค้าทั้งหมด 12 รายการ โดยจะแบ่งการทดลองโดยการตัดรูปรายการสินค้าในบิลทีละ 4 รายการ ละ 12 รายการ โดยจะทำการทดลองอย่างละ 10 ครั้ง

ซึ่งในการทดลองครั้งนี้จะทำการทดลองผ่านแอปพลิเคชัน ซึ่งจะทำการทดลองทั้งหมด 4 แบบ

4.3.2.1 การทดลองผ่านแอปพลิเคชันโดยต่อเข้ากับระบบแก้ไขคำผิดหลังจากกระบวนการ OCR ของ Cloud Vision และระบบ Auto Category

4.3.2.2 การทดลองผ่านแอปพลิเคชันโดยไม่ต่อเข้ากับระบบแก้ไขคำผิดหลังจากกระบวนการ OCR ของ Cloud Vision แต่ต่อเข้ากับระบบ Auto Category

4.3.3.3 การทดลองผ่านแอปพลิเคชันโดยต่อเข้ากับระบบแก้ไขคำผิดหลังจากกระบวนการ OCR ของ Cloud Vision แต่ไม่ต่อเข้ากับระบบ Auto Category

4.3.3.4 การทดลองผ่านแอปพลิเคชันโดยไม่ต่อเข้ากับระบบแก้ไขคำผิดหลังจากกระบวนการ OCR ของ Cloud Vision และไม่ต่อเข้ากับระบบ Auto Category

โดยการทดสอบในส่วนการทดลองของการ OCR และจะมีการนำ Tesseract OCR มาทำการทดลองเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพด้านความเร็วและความแม่นยำด้วย

การวัดประสิทธิภาพ

จะมีการวัดประสิทธิภาพออกเป็น 2 แบบ คือ

1.การวัดประสิทธิภาพในด้านความแม่นยำ

ในส่วนการวัดประสิทธิภาพในด้านความแม่นยำ จะทำการวัดประสิทธิภาพทั้งหมด 2 ระบบ ดังนี้

1.1 การวัดประสิทธิภาพความแม่นยำในการแสดงค่าให้กับผู้ใช้งานเห็นโดยผ่านระบบแก้ไขคำผิด ในส่วนนี้จะนำผลลัพธ์ในการทดลองผ่านแอปพลิเคชันที่เชื่อมต่อกับระบบแก้ไขคำผิดหลังจากกระบวนการ OCR ของ Cloud Vision มาเปรียบเทียบกับส่วนที่ไม่มีการต่อกับระบบแก้ไขคำผิดพร้อมทั้งนำ Tesseract OCR เข้ามาร่วมเปรียบเทียบประสิทธิภาพของค่าที่ได้ให้ผู้ใช้งานอ่าน โดยใช้วิธีการนับความถูกต้องของตัวอักษรที่ตรงตามตำแหน่งกับคำต้นฉบับที่อยู่ในบิล

โดยวิธีคิดค่าความแม่นยำเราจะใช้วิธีการนับตำแหน่งของตัวอักษรจากรายการสินค้าต้นฉบับ มาเทียบกับค่าที่แสดงออกให้ผู้ใช้งาน หากตำแหน่งและตัวอักษรตรงกันและเหมือนกัน ก็จะทำให้คะแนนแต่ละจุด และนำคะแนนแต่ละจุดมารวมกันมารวมกันแล้วนำมาเทียบกับคะแนนจากคำต้นฉบับ เพื่อทำการหาเปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง

1.2 การวัดประสิทธิภาพความแม่นยำในระบบ Auto Category โดยจะนำผลลัพธ์ในการทดลองผ่านแอปพลิเคชันที่มีการเชื่อมต่อกับระบบ Auto Category มาทำการวัดประสิทธิภาพในการ Auto Category ซึ่ง category ในแอปพลิเคชันของมีทั้งหมด 3 category คือ อาหาร, เครื่องดื่ม, ของใช้ ซึ่ง category อาหาร มีจำนวนข้อมูลที่เอามาเทรน 350 ชิ้น category เครื่องดื่ม มีจำนวนข้อมูลที่เอามาเทรน 443 ชิ้น และ category ของใช้ มีจำนวนข้อมูลที่เอามาเทรน 33 ชิ้น โดยจะวัดความแม่นยำในการเลือก category ให้กับสินค้าในบิล ว่ามีการเลือก category ได้ถูกต้องตามชนิดของสินค้าหรือไม่

2.การวัดประสิทธิภาพในด้านความเร็ว

โดยจะนำผลลัพธ์ในการทดลองผ่านแอปพลิเคชันเฉพาะส่วนที่มีการเชื่อมต่อกับระบบแก้ไขคำผิด รวมถึงการทดลองผ่าน Tesseract OCR มาทำการทดสอบและเปรียบเทียบ ในด้านประสิทธิภาพในด้านความเร็วการแก้ไขคำผิด เพื่อแสดงค่าที่ถูกต้องให้กับผู้ใช้งาน

4.3.3 ผลการทดลอง

4.3.3.1 ประสิทธิภาพการทดลองผ่าน Tesseract OCR โดยการแบ่งตักรูปทีละ 4 รายการ และ 12 รายการ

ตารางที่ 4.1 ตารางเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องจากหัวข้อ 4.3.3.1

ชื่อสินค้า	เปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง (เปอร์เซ็นต์) ตักรูปทีละ 4 รายการ	เปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง (เปอร์เซ็นต์) ตักรูปทีละ 12 รายการ
น้ำดื่มเพียวไลฟ์	74.12	70.00
ทาโรรสเข้มชั้น	60.02	56.92
มามากัฟตัมยากลึงน้ำ	60.91	63.63
ถ่านพานาโซนิคใหญ่	75.54	64.99
ดอยค่าน้ำล้นจี	61.18	58.24
น้ำดื่มน้ำทิพย์	70.00	73.53
เย็นเย็นจับเลี้ยง	84.71	86.47
กล้วยหอมทอง	68.5	62.84
มาลีน้ำส้ม	71.82	70.21
ถั่วปากอ้าทองคำแดง	76	79.5
ขนมจีบปู	87.5	87.5
ฟุตบอลซีส	57.58	64.45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.1 ตารางเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของคำที่แสดงให้ใช้งานผ่าน Tesseract OCR โดยเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องที่แสดงในตารางคือเปอร์เซ็นต์ค่าเฉลี่ยในการทดลองแต่ละครั้ง เป็นจำนวน 10 ครั้ง โดยการตัดรูปทีละ 4 รายการ และ 12 รายการ

ตารางที่ 4.2 ตารางเวลาเฉลี่ยในของความเร็วจากหัวข้อ 4.3.3.1

ชื่อสินค้า	เวลาเฉลี่ย(วินาที)	เวลาเฉลี่ย(วินาที)
	ตัดรูปทีละ 4 รายการ	ตัดรูปทีละ 12 รายการ
น้ำดื่มเพียวไลฟ์		
ทาโรรสเข้มข้น		
มาม่าคัพต้มยำกุ้งน้ำ		
ถ่านพานาโซนิคใหญ่		
ดอยค่าน้ำลินจี่		
น้ำดื่มน้ำทิพย์		
เย็นเย็นจับเลี้ยง		
กล้วยหอมทอง		
มาลีน้ำส้ม		
ถั่วปากอ้าทองการ์เด็น		
ขนมจีบปู		
ฟุตบอลซีส		

จากตารางที่ 4.2 ตารางเวลาเฉลี่ยในของความเร็วในการแสดงคำที่ถูกต้องให้ใช้งาน โดยเปอร์เซ็นต์เวลาเฉลี่ยที่แสดงในตารางคือเวลาเฉลี่ยในการทดลองแต่ละครั้ง ในจำนวน 10 ครั้ง ตัดรูปทีละ 4 และ 12 รายการ โดยทดสอบผ่าน Tesseract OCR

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.3.2 ประสิทธิภาพการทดลองผ่านแอปพลิเคชันโดยต่อเข้ากับระบบแก้ไขคำผิดหลังจากกระบวนการ OCR ของ Cloud Vision เพื่อแสดงค่าที่ถูกต้องให้กับผู้ใช้งานและระบบ Auto Category โดยทำการตัดรูปรายการในใบเสร็จทีละ 4 รายการ และ 12 รายการ

ตารางที่ 4.3 ตารางเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องจากหัวข้อ 4.3.3.2

ชื่อสินค้า	เปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง	เปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง
	(เปอร์เซ็นต์) ตัดรูปทีละ 4 รายการ	(เปอร์เซ็นต์) ตัดรูปทีละ 12 รายการ
น้ำดื่มเพียวไลฟ์	94.705	100
ทาโรรสเข้มข้น	100	100
มาม่าคัพต้มยำกุ้งน้ำ	100	85.71
ถ่านพานาโซนิคใหญ่	90	50
ดอยค่าน้ำลิ้นจี่	100	90
น้ำดื่มน้ำทิพย์	100	100
เย็นเย็นจับเลี้ยง	95.294	90
กล้วยหอมทอง	75	48.18
มาลีน้ำส้ม	31.815	53.63
ถั่วปากอ้าทองคำร์เด็น	100	100
ขนมจีบปู	92.5	92.5
ฟุตบอลซิส	66.66	64.43

จากตารางที่ 4.3 ตารางเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของค่าที่แสดงให้ผู้ใช้งาน โดยเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องที่แสดงในตารางคือเปอร์เซ็นต์ค่าเฉลี่ยในการทดลองแต่ละครั้ง เป็นจำนวน 10 ครั้ง โดยการตัดรูปทีละ 4 และ 12 รายการ ในการทดลองผ่านแอปพลิเคชันโดยต่อเข้ากับระบบแก้ไขคำผิดหลังจากกระบวนการ OCR ของ Cloud Vision และระบบ Auto Category

ตารางที่ 4.4 ตารางเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของการจัด category จากหัวข้อ 4.3.3.2

ชื่อสินค้า	เปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง	เปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง
	(เปอร์เซ็นต์) ตัดรูปทีละ 4 รายการ	(เปอร์เซ็นต์) ตัดรูปทีละ 12 รายการ
น้ำดื่มเพียวไลฟ์	100	100
ทาโรรสเข้มชั้น	100	100
มาม่าคัพต้มยำกุ้งน้ำ	100	100
ถ่านพานาโซนิคใหญ่	70	40
ดอยค่าน้ำล้นจี	100	100
น้ำดื่มน้ำทิพย์	100	100
เย็นเย็นจับเลี้ยง	100	100
กล้วยหอมทอง	100	100
มาลีน้าส้ม	40	80
ถั่วปากอ้าทองคำerden	100	100
ขนมจีบปู	100	70
ฟุตบอลชิส	100	90

จากตารางที่ 4.4 ตารางเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของการจัด category สินค้า โดยเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องที่แสดงในตารางคือเปอร์เซ็นต์ค่าเฉลี่ยในการทดลองแต่ละครั้ง เป็นจำนวน 10 ครั้ง โดยตัดรูปทีละ 4 และ 12 รายการ ในการทดลองผ่านแอปพลิเคชันโดยต่อเข้ากับระบบแก้ไขคำผิดหลังจากกระบวนการ OCR ของ Cloud Vision และระบบ Auto Category

ชื่อสินค้า	เวลาเฉลี่ย(วินาที) ตัดรูปทีละ 4 รายการ	เวลาเฉลี่ย(วินาที) ตัดรูปทีละ 12 รายการ
น้ำดื่มเพียวไลฟ์	0.17065	0.554979
ทาโรรสเข้มซัน		
มาม่าคัพต้มยำกุ้งน้ำ		
ถ่านพานาโซนิคใหญ่		
ดอยค่าน้ำล้นจี	0.21305	
น้ำดื่มน้ำทิพย์		
เย็นเย็นจับเลี้ยง		
กล้วยหอมทอง		
มาลีน้ำส้ม	0.22363	
ถั่วปากอ้าทองคำแดง		
ขนมจีบปู		
ฟุตคลองชีส		

ตารางที่ 4.5 ตารางเวลาเฉลี่ยในของความเร็วจากหัวข้อ 4.3.3.2

จากตารางที่ 4.5 ตารางเวลาเฉลี่ยในของความเร็วในการแสดงค่าที่ถูกต้องให้ผู้ใช้งาน โดยเปอร์เซ็นต์เวลาเฉลี่ยที่แสดงในตารางคือเวลาเฉลี่ยในการทดลองแต่ละครั้ง ในจำนวน 10 ครั้ง ตัดรูปทีละ 4 และ 12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.3.3 ประสิทธิภาพการทดลองผ่านแอปพลิเคชันโดยไม่ต่อเข้ากับระบบแก้ไขคำผิดหลังจากกระบวนการ OCR ของ Cloud Visionแต่ต่อเข้ากับระบบ Auto Category โดยทำการตัดรูปรายการในใบเสร็จทีละ 4 รายการ และ 12 รายการ

ตารางที่ 4.6 ตารางเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องจากหัวข้อ 4.3.3.3

ชื่อสินค้า	เปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง	เปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง
	(เปอร์เซ็นต์) ตัดรูปทีละ 4 รายการ	(เปอร์เซ็นต์) ตัดรูปทีละ 12 รายการ
น้ำดื่มเพียวไลฟ์	100	82.35
ทาโรรสเข้มข้น	92.72	94.62
มาม่าคัพต้มยำกุ้งน้ำ	88.18	70.90
ถ่านพานาโซนิคใหญ่	53.328	64.44
ดอยค่าน้ำล้นจี	49.408	42.28
น้ำดื่มน้ำทิพย์	100	100
เย็นเย็นจับเลี้ยง	64.026	78.82
กล้วยหอมทอง	75.447	80.90
มาลีน้ำส้ม	61.813	50.90
ถั่วปากอ้าทองคำแดง	69	99
ขนมจีบปู	78.725	81.25
ฟุตบอลซิส	69.993	65.55

ตารางที่ 4.6 ตารางเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของค่าที่แสดงให้ผู้ใช้งาน โดยเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องที่แสดงในตารางคือเปอร์เซ็นต์ค่าเฉลี่ยในการทดลองแต่ละครั้ง เป็นจำนวน 10 ครั้ง โดยการตัดรูปทีละ 4 และ 12 รายการ ในการทดลองผ่านแอปพลิเคชันโดยไม่ต่อเข้ากับระบบแก้ไขคำผิดหลังจากกระบวนการ OCR ของ Cloud Visionแต่ต่อเข้ากับระบบ Auto Category

ตารางที่ 4.7 ตารางเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของการจัด category จากหัวข้อ 4.3.3.3

ชื่อสินค้า	เปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง	เปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง
	(เปอร์เซ็นต์) ตัดรูปทีละ 4 รายการ	(เปอร์เซ็นต์) ตัดรูปทีละ 12 รายการ
น้ำดื่มเพียวไลฟ์	100	100
ทาโรรสเข้มข้น	100	100
มาม่าคัพตั้มยำกุ้งน้ำ	100	100
ถ่านพานาโซนิคใหญ่	50	60
ดอยค่าน้ำล้นจี	100	100
น้ำดื่มน้ำทิพย์	100	100
เย็นเย็นจับเลียย	100	100
กล้วยหอมทอง	100	100
มาลีน้ำส้ม	60	60
ถั่วปากอ้าทองคำแดง	100	100
ขนมจีบปู	60	90
ฟุตบอลซีส	100	100

จากตารางที่ 4.7 ตารางเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของการจัด category สินค้า โดยเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องที่แสดงในตารางคือเปอร์เซ็นต์ค่าเฉลี่ยในการทดลองแต่ละครั้ง เป็นจำนวน 10 ครั้ง โดยตัดรูปทีละ 4 และ 12 รายการ ในการทดลองผ่านแอปพลิเคชันโดยโดยไม่ต่อเข้ากับระบบแก้ไขคำผิดหลังจากกระบวนการ OCR ของ Cloud Visionแต่ต่อเข้ากับระบบ Auto Category

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 ตารางเวลาเฉลี่ยในของความเร็วจากหัวข้อ 4.3.3.3

ชื่อสินค้า	เวลาเฉลี่ย(วินาที)	เวลาเฉลี่ย(วินาที)
	ตัดรูปทีละ 4 รายการ	ตัดรูปทีละ 12 รายการ
น้ำดื่มเพียวไลฟ์	0.25935	0.57893
ทาโรรสเข้มชั้น		
มาม่าคัพต้มยำกุ้งน้ำ		
ถ่านพานาโซนิคใหญ่		
ดอยค่าน้ำลินจี	0.21103	
น้ำดื่มน้ำทิพย์		
เย็นเย็นจับเลี้ยง		
กล้วยหอมทอง		
มาลีน้ำส้ม	0.25935	
ถั่วปากอ้าทองคำร์เดิน		
ขนมจีบปู		
ฟุตบอลซิส		

จากตารางที่ 4.8 ตารางเวลาเฉลี่ยในของความเร็วในการแสดงค่าที่ถูกต้องให้ผู้ใช้งาน โดยเปอร์เซ็นต์เวลาเฉลี่ยที่แสดงในตารางคือเวลาเฉลี่ยในการทดลองแต่ละครั้ง ในจำนวน 10 ครั้ง ตัดรูปทีละ 4 และ 12 รายการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.3.4 ประสิทธิภาพการทดลองผ่านแอปพลิเคชันโดยต่อเข้ากับระบบแก้ไขคำผิดหลังจากกระบวนการ OCR ของ Cloud Visionแต่ไม่ต่อเข้ากับระบบ Auto Category โดยทำการตัดรูปรายการในใบเสร็จทีละ 4 รายการ และ 12 รายการ

ตารางที่ 4.9 ตารางเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องจากหัวข้อ 4.3.3.4

ชื่อสินค้า	เปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง	เปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง
	(เปอร์เซ็นต์) ตัดรูปทีละ 4 รายการ	(เปอร์เซ็นต์) ตัดรูปทีละ 12 รายการ
น้ำดื่มเพียวไลฟ์	100	100
ทาโรรสเข้มชั้น	100	100
มาม่าคัพต้มยำกุ้งน้ำ	100	100
ถ่านพานาโซนิคใหญ่	90	60
ดอยค่าน้ำลินจี่	90	71.76
น้ำดื่มน้ำทิพย์	100	90
เย็นเย็นจับเลี้ยง	100	70
กล้วยหอมทอง	64.54	73.635
มาลีน้ำส้ม	64.54	55.45
ถั่วปากอ้าทองการ์เด็น	100	100
ขนมจีบปู	81.25	92.5
ฟุตบอลซีส	73.32	66.6

ตารางที่ 4.9 ตารางเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของค่าที่แสดงให้ผู้ใช้งาน โดยเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องที่แสดงในตารางคือเปอร์เซ็นต์ค่าเฉลี่ยในการทดลองแต่ละครั้ง เป็นจำนวน 10 ครั้ง โดยการตัดรูปทีละ 4 และ 12 รายการ ในการทดลองผ่านแอปพลิเคชันโดยต่อเข้ากับระบบแก้ไขคำผิดหลังจากกระบวนการ OCR ของ Cloud Visionแต่ไม่ต่อเข้ากับระบบ Auto Category

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.10 ตารางเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของการจัด category จากหัวข้อ 4.3.3.4

ชื่อสินค้า	เปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง	เปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง
	(เปอร์เซ็นต์) ตัดรูปทีละ 4 รายการ	(เปอร์เซ็นต์) ตัดรูปทีละ 12 รายการ
น้ำดื่มเพียวไลฟ์	100	100
ทาโรรสเข้มชั้น	0	0
มาม่าคัพต้มยำกุ้งน้ำ	0	0
ถ่านพานาโซนิคใหญ่	0	0
ดอยค่าน้ำลิ้นจี่	100	100
น้ำดื่มน้ำทิพย์	100	100
เย็นเย็นจับเลี้ยง	100	100
กล้วยหอมทอง	0	0
มาลีน้ำส้ม	100	100
ถั่วปากอ้าทองการ์เด็น	0	0
ขนมจีบปู	0	0
ฟุตบอลชิส	0	0

จากตารางที่ 4.10 ตารางเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของการจัด category สินค้า โดยเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องที่แสดงในตารางคือเปอร์เซ็นต์ค่าเฉลี่ยในการทดลองแต่ละครั้ง เป็นจำนวน 10 ครั้ง ตัดรูปทีละ 4 และ 12 รายการ รายการ ในการทดลองผ่านแอปพลิเคชันโดยต่อเข้ากับระบบแก้ไขคำผิดหลังจากกระบวนการ OCR ของ Cloud Visionแต่ไม่ต่อเข้ากับระบบ Auto Category

ชื่อสินค้า	เวลาเฉลี่ย(วินาที)	เวลาเฉลี่ย(วินาที)
	ตั้รูปทีละ 4 รายการ	ตั้รูปทีละ 12 รายการ
น้ำดื่มเพียวไลฟ์	0.20938	0.55102
ทาโรรสเข้มข้น		
มาม่าคัพต้มยำกุ้งน้ำ		
ถ่านพานาโซนิคใหญ่		
ดอยค่าน้ำลิ้นจี่	0.20938	
น้ำดื่มน้ำทิพย์		
เย็นเย็นจับเลี้ยง		
กล้วยหอมทอง		
มาลีน้ำส้ม		
ถั่วปากอ้าทองคำรเด่น	0.25313	
ขนมจีบปู		
ฟุตบอลงซิส		

ตารางที่ 4.11 ตารางเวลาเฉลี่ยในของความเร็วจากหัวข้อ 4.3.3.4

จากตารางที่ 4.11 ตารางเวลาเฉลี่ยในของความเร็วในการแสดงค่าง์ที่ต้องให้ผู้ใช้งาน โดยเปอร์เซ็นต์เวลาเฉลี่ยที่แสดงในตารางคือเวลาเฉลี่ยในการทดลองแต่ละครั้ง ในจำนวน 10 ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.3.5 ประสิทธิภาพการทดลองผ่านแอปพลิเคชันโดยไม่ต่อเข้ากับระบบแก้ไขคำผิดหลังจากกระบวนการ OCR ของ Cloud Vision และไม่ต่อเข้ากับระบบ Auto Category โดยทำการตัดรูปรายการในใบเสร็จทีละ 4 รายการ และ 12 รายการ

ตารางที่ 4.12 ตารางเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของค่าจากหัวข้อ 4.3.3.5

ชื่อสินค้า	เปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง	เปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง
	(เปอร์เซ็นต์) ตัดรูปทีละ 4 รายการ	(เปอร์เซ็นต์) ตัดรูปทีละ 12 รายการ
น้ำดื่มเพียวไลฟ์	82.25	82.35
ทาโรรสเข้มข้น	93.07	95.38
มาமாகัฒมย้ากุงน้ำ	95.45	93.18
ถ่านพานาโซนิคใหญ่	63.68	61.57
ดอยค่าน้ำล้นจี	58.82	48.82
น้ำดื่มน้ำทิพย์	100	100
เย็นเย็นจับเลี้ยง	76.46	81.173
กล้วยหอมทอง	75.45	80.903
มาลีน้ำส้ม	90.90	69.94
ถั่วปากอ้าทองการ์เด็น	99	98
ขนมจีบปู	78.75	73.75
ฟุตบอลซีส	69.99	66.66

ตารางที่ 4.12 ตารางเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของค่าที่แสดงให้ผู้ใช้งาน โดยเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องที่แสดงในตารางคือเปอร์เซ็นต์ค่าเฉลี่ยในการทดลองแต่ละครั้ง เป็นจำนวน 10 ครั้ง โดยการตัดรูปทีละ 4 และ 12 รายการ ในการทดลองผ่านแอปพลิเคชันโดยไม่ต่อเข้ากับระบบแก้ไขคำผิดหลังจากกระบวนการ OCR ของ Cloud Vision และไม่ต่อเข้ากับระบบ Auto Category

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.13 ตารางเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของการจัด category จากหัวข้อ 4.3.3.5

ชื่อสินค้า	เปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง	เปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง
	(เปอร์เซ็นต์) ตั้รูปทีละ 4 รายการ	(เปอร์เซ็นต์) ตั้รูปทีละ 12 รายการ
น้ำดื่มเพียวไลฟ์	100	100
ทาโรรสเข้มข้น	0	0
มาม่าคัพต้มยำกุ้งน้ำ	0	0
ถ่านพานาโซนิคใหญ่	0	0
ดอยค่าน้ำลีนจี	100	100
น้ำดื่มน้ำทิพย์	100	100
เย็นเย็นจับเลี้ยง	100	100
กล้วยหอมทอง	0	0
มาลีน้ำส้ม	100	100
ถั่วปากอ้าทองคำร์เด็น	0	0
ขนมจีบปู	0	0
ฟุตลองชีส	0	0

จากตารางที่ 4.13 ตารางเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของการจัด category สินค้า โดยเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องที่แสดงในตารางคือเปอร์เซ็นต์ค่าเฉลี่ยในการทดลองแต่ละครั้ง เป็นจำนวน 10 ครั้ง โดยตั้รูปทีละ 4 และ 12 รายการ ในการทดลองผ่านแอปพลิเคชันโดยไม่ต่อเข้ากับระบบแก้ไขคำผิดหลังจากกระบวนการ OCR ของ Cloud Vision และไม่ต่อเข้ากับระบบ Auto Category

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.14 ตารางเวลาเฉลี่ยในของความเร็วจากหัวข้อ 4.3.3.5

ชื่อสินค้า	เวลาเฉลี่ย(วินาที) ตัดรูปทีละ 4 รายการ	เวลาเฉลี่ย(วินาที) ตัดรูปทีละ 12 รายการ
น้ำดื่มเพียวไลฟ์	0.1921	0.55112
ทาโรรสเข้มชั้น		
มาม่าคัพต้มยำกุ้งน้ำ		
ถ่านพานาโซนิคใหญ่		
ดอยค่าน้ำล้นจี	0.2141	
น้ำดื่มน้ำทิพย์		
เย็นเย็นจับเลี้ยง		
กล้วยหอมทอง		
มาลีน้ำส้ม	0.2549	
ถั่วปากอ้าทองคำร์เด็น		
ขนมจีบปู		
ฟุตบอลซีส		

จากตารางที่ 4.14 ตารางเวลาเฉลี่ยในของความเร็วในการแสดงค่าที่ถูกต้องให้ผู้ใช้งาน โดยเปอร์เซ็นต์เวลาเฉลี่ยที่แสดงในตารางคือเวลาเฉลี่ยในการทดลองแต่ละครั้ง ในจำนวน 10 ครั้ง ตัดรูปทีละ 4 และ 12 รายการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.4 สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองที่มีการวัดประสิทธิภาพออกเป็น 2 แบบ คือ การวัดประสิทธิภาพในด้านความแม่นยำและการวัดประสิทธิภาพความแม่นยำในระบบ Auto Category โดยจะทำการกำหนดตัวแปรต่าง ๆ เพื่อทำการเขียนลงในตารางได้อย่างสะดวก ดังต่อไปนี้

- การทดลองผ่านแอปพลิเคชันโดยต่อเข้ากับระบบแก้ไขคำผิดหลังจากกระบวนการ OCR ของ Cloud Vision และระบบ Auto Category เป็นตัวแปร “A”
 - การทดลองผ่านแอปพลิเคชันโดยไม่ต่อเข้ากับระบบแก้ไขคำผิดหลังจากกระบวนการ OCR ของ Cloud Vision แต่ต่อเข้ากับระบบ Auto Category เป็นตัวแปร “B”
 - การทดลองผ่านแอปพลิเคชันโดยต่อเข้ากับระบบแก้ไขคำผิดหลังจากกระบวนการ OCR ของ Cloud Vision แต่ไม่ต่อเข้ากับระบบ Auto Category เป็นตัวแปร “C”
 - การทดลองผ่านแอปพลิเคชันโดยไม่ต่อเข้ากับระบบแก้ไขคำผิดหลังจากกระบวนการ OCR ของ Cloud Vision และไม่ต่อเข้ากับระบบ Auto Category เป็นตัวแปร “D”
 - การทดลองผ่าน Tesseract OCR เป็นตัวแปร “E”



4.3.4.1 สรุปผลการวัดประสิทธิภาพความแม่นยำในการแสดงค่าให้กับผู้ใช้งานเห็นโดยผ่านระบบแก้ไขคำผิด โดยการตัดรูปที่ละ 4 รายการ

ตารางที่ 4.15 ตารางเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของค่าที่แสดงจากหัวข้อ 4.3.4.1

ชื่อสินค้า	เปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง(เปอร์เซ็นต์)				
	A	B	C	D	E
น้ำดื่มเพียวไลฟ์	94.705	100	100	82.25	74.12
ทาโรรสเข้มข้น	100	92.72	100	93.07	60.02
มาม่าคัพตั้มยำ กุ้งน้ำ	100	88.18	100	95.45	60.91
ถ่านพานาโซนิค ใหญ่	90	53.328	90	63.68	75.54
ดอยค่าน้ำลิ้นจี่	100	49.408	90	58.82	61.18
น้ำดื่มน้ำทิพย์	100	100	100	100	70.00
เย็นเย็นจับเลี้ยง	95.294	64.026	100	76.46	84.71
กล้วยหอมทอง	75	75.447	64.54	75.45	68.5
มาลีน้ำส้ม	31.815	61.813	64.54	90.90	71.82
ถั่วปากอ้าทอง การ์เด็น	100	69	100	99	76
ขนมจีบปู	92.5	78.725	81.25	78.75	87.5
ฟุตบอลซีส	66.66	69.993	73.32	69.99	57.58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.4.2 สรุปผลการวัดประสิทธิภาพความแม่นยำในการแสดงคำให้กับผู้ใช้งานเห็นโดยผ่านระบบแก้ไขคำผิด โดยการตัดรูปทีละ 12 รายการ

ตารางที่ 4.16 ตารางเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของคำที่แสดงจากหัวข้อ 4.3.4.2

ชื่อสินค้า	เปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง(เปอร์เซ็นต์)				
	A	B	C	D	E
น้ำดื่มเพียวไลฟ์	100	82.35	100	82.35	70.00
ทาโรรสเข้มข้น	100	94.62	100	95.38	56.92
มาม่าคัพต้มยำกุ้งน้ำ	85.71	70.90	100	93.18	63.63
ถ่านพานาโซนิคใหญ่	50	64.44	60	61.57	64.99
ดอยคำน้ำลิ้นจี่	90	42.28	71.76	48.82	58.24
น้ำดื่มน้ำทิพย์	100	100	90	100	73.53
เย็นเย็นจับเลี้ยง	90	78.82	70	81.173	86.47
กล้วยหอมทอง	48.18	80.90	73.635	80.903	62.84
มาลีน้ำส้ม	67.27	50.90	55.45	69.94	70.21
ถั่วปากอ้าทองการ์เด็น	100	99	100	98	79.5
ขนมจีบปู	92.5	81.25	92.5	73.75	87.5
ฟุตลองซิส	64.43	65.55	66.6	66.66	64.45

จากตารางที่ 4.15 และ 4.16 สามารถสรุปผลการทดลองได้ว่าตัวแปร A และตัวแปร C ซึ่งเป็นการทดลองที่ใช้ Google Cloud Vision และต่อกับระบบแก้ไขคำผิดทั้งแบบตัดรูปบันทึกทีละ 4 รายการ และ 12 รายการ พบว่าคำที่แสดงออกให้ผู้ใช้งานเห็น มีเปอร์เซ็นต์ความแม่นยำของคำที่สะกดถูกต้องมากที่สุด เมื่อเทียบกับการ Google Cloud Vision ที่ไม่ได้ผ่านระบบแก้ไขคำผิด และเมื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทียบกับ Tesseract OCR ที่เป็นเทคโนโลยี OCR อีกอันหนึ่ง แต่จะมีบางคำที่แสดงให้ผู้ใช้เห็น เปอร์เซ็นต์ค่อนข้างต่ำ เพราะเนื่องจากบางคำในรายการสินค้า หากมีตัวเลขตามหลังชื่อรายการสินค้า และหากมีตัวอักษรที่เกิดมาจากการตัดชื่อรายการสินค้าจากบิล จะทำให้ระบบแก้ไขคำผิดพลาดคลาดเคลื่อน จึงทำให้แนะนำคำที่ถูกต้อง ให้กับผู้ใช้งานคลาดเคลื่อน

4.3.4.3 สรุปผลการทดลองในการวัดประสิทธิภาพความแม่นยำในระบบ Auto Category ในส่วนนี้จะ นำแค่ผลการทดลองที่มีการเชื่อมต่อกับระบบ Auto Category มาทำการเปรียบเทียบเท่านั้นเพื่อดู ประสิทธิภาพความแม่นยำของระบบ โดยการตัดรูปที่ละ 4 รายการ

ตารางที่ 4.17 ตารางเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของการจัด category จากหัวข้อ 4.3.4.3

ชื่อสินค้า	เปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง (เปอร์เซ็นต์)	
	A	B
น้ำดื่มเพียวไลฟ์	100	100
ทาโรรสเข้มข้น	100	100
มาม่าคัพต้มยำกุ้งน้ำ	100	100
ถ่านพานาโซนิคใหญ่	70	50
ดอยค่าน้ำล้นจี	100	100
น้ำดื่มน้ำทิพย์	100	100
เย็นเย็นจับเลี้ยง	100	100
กล้วยหอมทอง	100	100
มาลีน้าส้ม	40	60
ถั่วปากอ้าทองคำแดง	100	100
ขนมจีบปู	100	60
ฟุตบอลซิส	100	100

4.3.4.4 สรุปผลการทดลองในการวัดประสิทธิภาพความแม่นยำในระบบ Auto Category ในส่วนนี้จะนำแค่ผลการทดลองที่มีการเชื่อมต่อกับระบบ Auto Category มาทำการเปรียบเทียบ เท่านั้นเพื่อดูประสิทธิภาพความแม่นยำของระบบ โดยการตัดรูปที่ละ 12 รายการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.18 ตารางเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของการจัด category จากหัวข้อ 4.3.4.4

ชื่อสินค้า	เปอร์เซ็นต์ความถูกต้อง (เปอร์เซ็นต์)	
	A	B
น้ำดื่มเพียวไลฟ์	100	100
ทาโรรสเข้มข้น	100	100
มาม่าคัพต้มยำกุ้งน้ำ	100	100
ถ่านพานาโซนิคใหญ่	40	60
ดอยค่าน้ำล้นจี	100	100
น้ำดื่มน้ำทิพย์	100	100
เย็นเย็นจับเลี้ยง	100	100
กล้วยหอมทอง	100	100
มาลีน้ำส้ม	80	60
ถั่วปากอ้าทองการ์เด็น	100	100
ขนมจีบปู	70	90
ฟุตบอลซีส	90	100

จากตารางที่ 4.17 และ 4.18 สามารถสรุปผลการทดลองได้ว่าตัวแปร A และตัวแปร B ซึ่งเป็นการทดลองที่ต่อกับระบบ Auto Category ที่มี category 3 อย่างคือ อาหาร, เครื่องดื่มและของใช้ ทั้งแบบตัดรูปบันทึกทีละ 4 รายการ และ 12 รายการ พบว่าการเลือกหมวดหมู่ของรายการสินค้าที่ซื้อ ที่แสดงออกให้ผู้ใช้งาน มีเปอร์เซ็นต์ความแม่นยำของการเลือกหมวดหมู่ที่ตรงตามประเภทของสินค้าที่เป็นเครื่องดื่มมากที่สุด เนื่องจากประเภทสินค้าที่เป็นเครื่องดื่ม มีจำนวนข้อมูลในฐานข้อมูลที่นำมาเทรนมากที่สุดถึง 443 รายการ และหมวดที่มีความแม่นยำต่ำสุด คือหมวดของใช้ เพราะเนื่องจากข้อมูลในหมวดของใช้มีจำนวนเพียง 33 รายการ ซึ่งการทำงานของระบบ Auto Category จะทำการเปรียบเทียบค่าในการแบ่งแยกหมวดหมู่กับค่าในฐานข้อมูล ซึ่งถ้าหากไม่พบค่าในฐานข้อมูลก็จะทำการเลือก category ไปที่ category เครื่องดื่ม เพราะมีจำนวนข้อมูลของข้อมูลในฐานข้อมูลมากที่สุด

ทั้งนี้การทำงานของระบบ Auto Category จะนำค่าที่แสดงหลังจากระบบแก้ไขคำผิดเข้าไปเทรนในระบบ โดยความแม่นยำของระบบ Auto Category จะไม่ได้ขึ้นอยู่กับเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของค่าที่แสดงให้ผู้ใช้งานเห็น แต่จะขึ้นอยู่กับจุดที่ผิดของค่าที่แสดงให้กับผู้ใช้งานเห็น แม้ว่าบางจะมีเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของค่าที่แสดงออกมาให้ผู้ใช้งานต่ำแต่ถ้าตำแหน่งที่ผิดของค่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่ได้มีผลอะไรต่อการค้าใน category นั้น ๆ ก็ยังสามารถเลือก category ให้เหมาะกับรายการสินค้าได้ ตัวอย่างเช่น จากตารางที่ 4.31 ตารางเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของการจัด category สินค้าของรูปแบบที่มีการต่อระบบ Auto Category โดยการตัดรูปทีละ 4 รายการ จะพบว่า คำว่า “มาลีน้ำส้ม” มีเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องของคำที่แนะนำให้กับผู้ใช้งานของ ระบบ A น้อยกว่า ระบบ B แต่พอมาถึงส่วน ระบบ Auto Category พบว่า เปอร์เซ็นต์ความถูกต้องในการเลือก category ของระบบ A มากกว่า ระบบ B



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.4.5 การวัดประสิทธิภาพในด้านความเร็ว โดยจะนำผลลัพธ์ในการทดลองผ่าน แอปพลิเคชันเฉพาะส่วนที่มีการเชื่อมต่อบนระบบแก้ไขคำผิด รวมถึงการทดลองผ่าน Tesseract OCR มาทำการทดสอบและเปรียบเทียบ ในด้านประสิทธิภาพในด้านความเร็วการแก้ไขคำผิด เพื่อแสดงค่า ที่ถูกต้องให้กับผู้ใช้งาน โดยการตัดรูปทีละ 4 รายการ

ตารางที่ 4.19 ตารางเวลาเฉลี่ยในของความเร็วจากหัวข้อ 4.3.4.5

ชื่อสินค้า	เวลาเฉลี่ย(วินาที)				
	A	B	C	D	E
น้ำดื่มเพียว ไลฟ์					
ทาโรรส เข้มชั้น	0.17065	0.25935	0.20938	0.1921	0.9649
มามาคัพดื่ม ยากุ้งน้ำ					
ถ่านพานาโซ นิคใหญ่					
ดอยค่าน้ำ สิ้นจี่					
น้ำดื่ม น้ำทิพย์					
เย็นเย็นจับ เลี้ยง	0.21305	0.21103	0.20938	0.2141	1.003
กล้วยหอม ทอง					
มาลีน้ำส้ม					
ถั่วปากอ้า					
ทองการ์เด็น	0.22363	0.25935	0.25313	0.2549	0.9633
ขนมจีบปู					
ฟุตบอลซีส					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.4.6 การวัดประสิทธิภาพในด้านความเร็ว โดยจะนำผลลัพธ์ในการทดลองผ่าน แอปพลิเคชันเฉพาะส่วนที่มีการเชื่อมต่อบริบทแก้ไขคำผิด รวมถึงการทดลองผ่าน Tesseract OCR มาทำการทดสอบและเปรียบเทียบ ในด้านประสิทธิภาพในด้านความเร็วการแก้ไขคำผิด เพื่อแสดงค่า ที่ถูกต้องให้กับผู้ใช้งาน โดยการตัดรูปทีละ 12 รายการ

ตารางที่ 4.20 ตารางเวลาเฉลี่ยในของความเร็วจากหัวข้อ 4.3.4.6

ชื่อสินค้า	เวลาเฉลี่ย(วินาที)				
	A	B	C	D	E
น้ำดื่มเพียว					
โลพี					
ทาโรรส					
เข้มชั้น					
มาม่าคัพต้ม					
ยำกุ้งน้ำ					
ถ่านพานาโซ					
นิคใหญ่					
คอยค่าน้ำ					
ลันจี้					
น้ำดื่มน้ำทิพย์	0.554979	0.57893	0.55102	0.55112	2.404
เย็นเย็นจับ					
เลี้ยง					
กล้วยหอม					
ทอง					
มาลีน้ำส้ม					
ถั่วปากอ้า					
ทองการ์เด็น					
ขนมจีบปู					
ฟุตลองชีส					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.19 และ 4.20 สามารถสรุปผลการทดลองได้ว่าตัวแปร A ซึ่งเป็นการทดลองที่ต่อกับระบบแก้ไขคำผิดและระบบ Auto Category ทั้งแบบตัวรูปบันทึกทีละ 4 รายการ และ 12 รายการ พบว่าเวลาในการทำงานในส่วนของ Cloud Vision ที่ต่อกับระบบแก้ไขคำผิด สามารถทำเวลาในการทำงานของระบบได้ดีมาก ซึ่งหากมองไปทางด้านตัวแปร E ซึ่งเป็นการทำงานของระบบ Tesseract OCR เพียงอย่างเดียว ผลลัพธ์ที่ได้ไม่เพียงแต่เปอร์เซ็นต์ความแม่นยำของคำที่แสดงให้ผู้ใช้งานที่ต่ำ แต่ยังใช้เวลาในกระบวนการทำงานมากที่สุด

ทั้งนี้สามารถสรุปโดยรวมได้ว่า แอปพลิเคชันที่ต่อกับระบบแก้ไขคำผิดและระบบ Auto Category สามารถแสดงคำที่ถูกต้องและหมวดหมู่ของสินค้าให้ผู้ใช้งานได้แม่นยำมากที่สุด แต่ถ้าหากรวมการจับเวลาในส่วนของระบบ Auto Category จะทำให้ต้องใช้เวลาในการทำทั้ง 2 กระบวนการประมาณ 51 วินาที เพราะข้อมูลในระบบ Auto Category ที่ใช้ในการเทรน มีจำนวนมากจึงทำให้ระบบทำงานช้า ซึ่งอาจจะทำให้ใช้เวลาในการบันทึกเพิ่มขึ้น โดยเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องที่ได้จากการทำ Auto Category มีผลความแม่นยำประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์



บทที่ 5

สรุป

5.1 สรุปผลโครงการ

แอปพลิเคชันบริหารจัดการรายรับรายจ่ายแบบชาวมูลาตรองรับใบเสร็จภาษาไทย สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในการบันทึกรายการสิ่งของที่ซื้อไว้ โดยสามารถรองรับการใช้งานของผู้ใช้ทุกช่วงอายุเนื่องจากตัวแอปพลิเคชันมีกระบวนการทำงานที่ง่ายต่อผู้ใช้งาน เพียงแค่ 3 ขั้นตอนเท่านั้น และยังมีการบอกรายละเอียดชื่อสินค้าและราคาสินค้าที่ได้ซื้อ พร้อมทั้งยังมีฟังก์ชันกำหนดวงเงินที่ต้องการใช้ในแต่ละเดือน เพื่อเตือนไม่ให้ผู้ใช้งานใช้เงินเกินกว่าที่กำหนด หากผู้ใช้งานใช้เงินมากกว่าที่กำหนดไว้ยังมีฟังก์ชันแจ้งเตือน พร้อมทั้งหน้ารายการสรุปการใช้เงินในแต่ละเดือนที่สามารถดูได้ง่าย

นอกจากนั้นแอปพลิเคชันบริหารจัดการรายรับรายจ่ายแบบชาวมูลาตรองรับใบเสร็จภาษาไทย ยังมีฟังก์ชันแสดงรายการสินค้าที่ลดราคา โดยทางแอปพลิเคชันได้รวบรวมมาจากร้านค้าชั้นนำในประเทศ เพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้งานได้เข้าถึงโปรโมชั่นสินค้า ได้หลากหลายโดยไม่ต้องไปเปิดแอปพลิเคชันของแต่ละร้านค้า นั้น ๆ รวมถึงในอนาคตแอปพลิเคชันจะมีการเพิ่มฟังก์ชันการแนะนำโปรโมชั่นสินค้าลดราคาให้กับผู้ใช้งาน

5.2 ปัญหาและอุปสรรคของการดำเนินโครงการและวิธีแก้ไข

1. การทำงานของแอปพลิเคชันคือการอ่านใบเสร็จ โดยใบเสร็จในร้านค้าต่าง ๆ ส่วนมากตัวหนังสือจะมีขนาดเล็ก ทำให้บางครั้งการ OCR ตัวอักษรมีความคลาดเคลื่อน
2. ขั้นตอนการ OCR บางครั้งความถูกต้องของข้อมูล จะขึ้นอยู่กับความละเอียดของกล้องสมาร์ทโฟนนั้น ๆ ด้วย
3. เนื่องจากเทคโนโลยี OCR จะในบางครั้งจะอ่านคำภาษาไทยได้ไม่แม่นยำ จึงมีความจำเป็นที่ต้องสร้างระบบแนะนำคำที่ถูกออกมา เพื่อแก้ไขคำที่ OCR อ่านผิด
4. ใบเสร็จแต่ละร้านค้ามีรูปแบบใบเสร็จที่แตกต่างกันออกไป เช่น บางร้านมีจำนวนสินค้าที่ซื้อขึ้นก่อนแล้วตามด้วยชื่อสินค้าและปิดท้ายด้วยราคา แต่บางร้านค้าชื่อสินค้าจะขึ้นมาเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับแรกโดยที่ไม่มีจำนวนสินค้าขึ้นก่อน ซึ่งเป็นอุปสรรคสำหรับการจัดรูปแบบข้อมูล หลังจากขั้นตอน OCR ซึ่งทางแอปพลิเคชันก็ได้สร้างอัลกอริทึม เพื่อจัดรูปแบบข้อมูล หลังจากการ OCR เป็นที่เรียบร้อย

5. ระบบแก้ไขคำผิดหลังจากกระบวนการ OCR หากไม่มีข้อมูลของสินค้าชนิดนั้นใน dataset ก็จะไม่แนะนำคำที่ถูกให้
6. Server ของระบบ Auto Category จะทำงานช้าเนื่องจากข้อมูลใน Database ที่ใช้ในการแยกหมวดหมู่สินค้ามีจำนวนมาก

5.3 แนวทางในการพัฒนาโครงการ

1. ทำให้สามารถใช้งานในระบบปฏิบัติการ iOS (iPhone Operating System)
2. สามารถรองรับใบเสร็จหลากหลายภาษา เช่น ภาษาอังกฤษ ภาษาจีน ภาษาญี่ปุ่น
3. สามารถจัดการกับปัญหาการ OCR ที่อ่านคำผิดให้ลดน้อยลง
4. เพิ่มคำใน dataset ในส่วนระบบแก้ไขคำผิดให้ครอบคลุมมากยิ่งขึ้น
5. สร้างระบบแนะนำโปรโมชั่นให้กับลูกค้า
6. ปรับปรุงอินเตอร์เฟซให้สวยงามมากยิ่งขึ้น
7. ปรับปรุง Server API ให้สามารถเรียกใช้งานได้เร็วยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- [1] <https://medium.com/@nattaponra/ml2-supervised-vs-unsupervised-learning-%E0%B8%88%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%AB%E0%B8%A7%E0%B8%AB%E0%B8%A3%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B9%84%E0%B8%A1%E0%B9%88%E0%B9%84%E0%B8%AB%E0%B8%A7-aae9aa6f142b>
- [2] https://stackoverflow.com/questions/10317885/decision-tree-vs-naive-bayes-classifier?fbclid=IwAR2i3Qf8fTMPUn9vq-KFalBTbmc3YyC8G6sU4ttgGsqc_7gvaDYQnFjbpM
- [3] <https://ntc.trainingcenter.co.th/index.php/course/detail/271>
- [4] <https://pythainlp.readthedocs.io/en/stable/pythainlp-1-4-thai/>
- [5] <https://www.howtoforge.com/tutorial/tesseract-ocr-installation-and-usage-on-ubuntu-16-04/>
- [6] <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1302/1302.6828.pdf>
- [7] <https://ionicframework.com/docs/v1/guide/publishing.html>
- [8] https://github.com/kobkrit/nlp_thai_resources
- [9] <http://pioneer.chula.ac.th/~awirote/resources/thai-word-segmentation.html>
- [10] <https://about.gitlab.com/>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Smart Expense Management with Thai Receipt Supporting System Mobile Application

Mr. Chanatip Jeensoontorn, Mr. Nakarin Puntung
and Asst.Prof.Dr. Pikulkaew Tangtisanon

Abstract

Future is unpredictable so financial management is one of the most importance key to a secure future. The objective of financial planning is to monitor income source and growth it. The objective of this project is to create a reading Thai bill for money management application to monitor the income and outcome money. The proposed application is easy to use and composed of 3 functions where are smart Thai receipt reading, money limitation function and promotion. The smart Thai receipt reading function can be done by taking a photo the receipt. After that, our application will convert text on the bill to text in application. The money limitation function is a function that allows users to set limitation spending in each month to prevent the user from over-spending money. Users will receive many discount promotions from various super store from promotion function.

Introduction

According to bank of Thailand, Thai household debt has increased every quarter in every year. There is one effective strategy to reduce Thai household debt which is financial discipline. To monitor money income and outcome, people should record expenses every time they earn or buy something. However, people do not save expenses records in a mobile applications because it is difficult to use and time consuming. The purpose of this project is to create application for all generation of user to be able to record their expense with three simple steps. Firstly, a user selects show name such as 7-11 or family mart. Secondly, the user takes a photo of a bill and quickly crops it to select an area that the user wants to record. After that the application will automatically list name and price of product to applications. Users can see the list of products purchased in the application conveniently that provide a good experience for the users that has never been in other application.

Methodology

Results

Our applications have excellent experimental results. The user can take a picture of the receipt. Next, the application will convert the text in the bill to the text in the application by OCR. However, some product name still has wrong spelling so our application has a suggestion function to correct spelling word. After that, the application will classify the categories of items purchased in the category by auto category function.

Conclusion

The applications can support bill recording in multiple stores, which is the first application that can record items purchased via OCR technology from take photo the bill. It becomes a great choice for the people who want to record expense.

References

- [1. https://github.com/pravervats11/Naive_Bayes_implementation](https://github.com/pravervats11/Naive_Bayes_implementation)
- [2. https://github.com/PyThalNLP/pythainlp](https://github.com/PyThalNLP/pythainlp)
- [3. https://github.com/dav/word2vec](https://github.com/dav/word2vec)

**ENGINEERS
LADKRABANG**

E-mail: Kaew.ite@gmail.com

รูปที่ ก.1 โพสต์เตอร์ผลงานแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.2 ภาพงาน Project Day 1

จากรูปที่ ก.2 เป็นภาพบรรยากาศที่ท่าน พล.อ.สุรยุทธ์ จุลานนท์ ตำแหน่ง องคมนตรี ได้ให้เกียรติในการเข้าชมบูธผลงาน

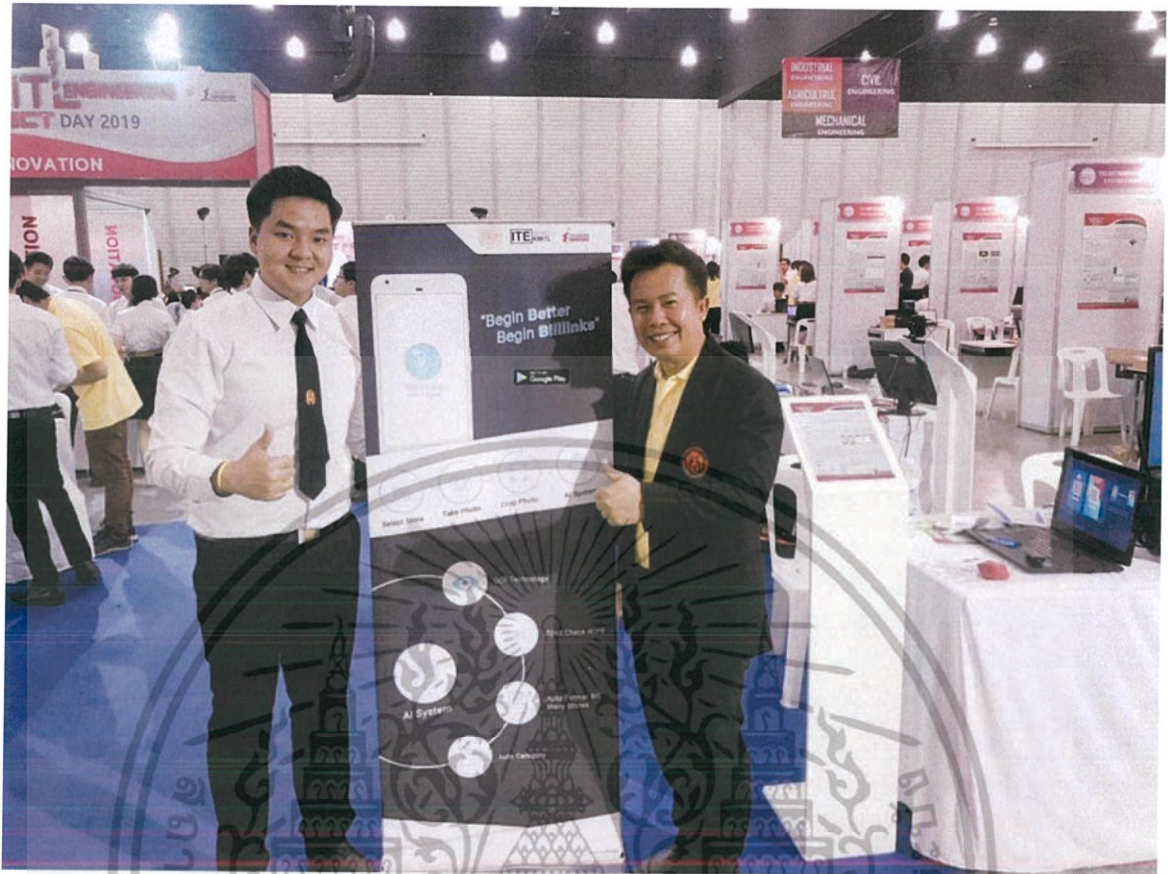
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.3 ภาพวันงาน Project Day 2

จากรูปที่ ก.3 เป็นรูปที่ถ่ายพร้อมกับอาจารย์ที่ปรึกษาพร้อมกับเหรียญรางวัล The Best Innovation Award

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.4 ภาพวันงาน Project Day 3

จากรูปที่ ก.4 รศ.ดร.คมสัน มาลีสี ตำแหน่ง คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้เข้าชมบูธผลงานและถ่ายภาพเป็นที่ระลึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้