

ระบบช่วยให้ข้อมูลสินค้าแก่ผู้พิการทางสายตาโดยใช้การวิเคราะห์ภาพ  
VISIONEYE: A PRODUCT INFORMATION ASSISTED SYSTEM  
FOR BLIND PERSONS USING IMAGE ANALYTIC



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2559

ระบบช่วยให้ข้อมูลสินค้าแก่ผู้พิการทางสายตาโดยใช้การวิเคราะห์ภาพ

**VISIONEYE: A PRODUCT INFORMATION ASSISTED SYSTEM**

**FOR BLIND PERSONS USING IMAGE ANALYTIC**



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาโทปีการศึกษา 2559

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ระบบช่วยให้ข้อมูลสินค้าแก่ผู้พิการทางสายตาโดยใช้การวิเคราะห์ภาพ

VISIONEYE: A PRODUCT INFORMATION ASSISTED SYSTEM FOR BLIND  
PERSONS USING IMAGE ANALYTIC

ผู้จัดทำ

1. นางสาวจุฑาทิพย์ มาริรักษ์ รหัสนักศึกษา 56010213
2. นางสาวรัชชนก เรืองนพวัชร รหัสนักศึกษา 56010589



*Ornat Jit*

อาจารย์ที่ปรึกษา

(รศ. ดร.อรณัต จิตต์โสภาคย์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ระบบช่วยให้ข้อมูลสินค้าแก่ผู้พิการทางสายตาโดยใช้

## การวิเคราะห์ภาพ

นางสาวจุฑาทิพย์ มาริรักษ์	56010213
นางสาวรัชชนก เรืองนพวัชร	56010589
รศ. ดร.อรฉัตร จิตต์โสภักตร์	อาจารย์ที่ปรึกษา
ปีการศึกษา 2559	

### บทคัดย่อ

โครงการนี้จัดทำขึ้นเพื่อช่วยให้ข้อมูลสินค้าแก่ผู้พิการทางสายตาโดยใช้เทคโนโลยีการวิเคราะห์ภาพ ซึ่งระบบจะช่วยให้ข้อมูลสินค้าแก่ผู้พิการทางสายตาผ่านทางเสียง แสดงรายการสินค้าที่เกี่ยวข้องกับสินค้านั้นๆ ราคาโปรโมชั่น รายการค่าใช้จ่ายส่วนบุคคล และข้อมูลร้านค้าตามพิกัดตำแหน่งของผู้ใช้ ผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อช่วยอำนวยความสะดวก และลดข้อจำกัดในการดำรงชีวิตของผู้พิการทางสายตา ให้สามารถดำรงชีวิตประจำวันได้ด้วยตนเองอย่างไม่น่าลำบาก

นอกจากนี้ยังมีส่วนการใช้งานของเว็บแอปพลิเคชัน สำหรับให้ร้านค้าและผู้ดูแลระบบมีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลสินค้า รายละเอียด และกิจกรรมส่งเสริมการขายต่างๆ เพื่อให้ข้อมูลสินค้าตรงตามความเป็นจริงและเป็นปัจจุบันมากที่สุด

# VISIONEYE: A PRODUCT INFORMATION ASSISTED SYSTEM FOR BLIND PERSONS USING IMAGE

## ANALYTIC

Ms. Jutatip Marirak 56010213

Ms. Tachanok Reongnopawat 56010589

Assoc.Prof. Dr. Orachat Chitsobhuk Advisor

Academic Year 2016

### ABSTRACT

This project is intended to provide product information for blind persons using image processing technology that will provide product information for blind persons via voice and show the relevant product list, promotion price, personal expense management, shop information according to user location. This application works on android operating system with the main goals to facilitate and reduce limitations for blind persons' living, and to make them live by oneself comfortably.

Moreover, there is the web application for shops and administrator to provide a variety of information such as product information, details and promotions. They can update product and store information online so that all the information is correct and up to date.

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ ไม่อาจเกิดขึ้นได้หากไม่ได้รับความช่วยเหลือ การสนับสนุน คำปรึกษาและข้อชี้แนะในเรื่องต่างๆ จาก รศ. ดร. อรรถจักร จิตต์โสภักดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญา นิพนธ์ ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการทำวิจัย อีกทั้ง ยังช่วยแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินงานอีกด้วย จนทำให้โครงการนี้สำเร็จเสร็จสิ้น ไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณพี่ณรงศ์ศักดิ์ เวสารัชกร จอมพล วงศ์พัฒนานุกุล และเพื่อนๆ พี่ๆ สาขาวิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์สำหรับข้อแนะนำและความช่วยเหลือในทุกๆ ด้านในการทำปริญญาานิพนธ์ เรื่องนี้ สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณบิดามารดา และครอบครัว ซึ่งเปิดโอกาสให้ได้รับการศึกษาเล่าเรียน ตลอดจนคอยช่วยเหลือและให้กำลังใจผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

จุฑาทิพย์ มาริรักษ์  
รัชชนก เรืองนพวัชร

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ .....	IV
สารบัญตาราง .....	VI
สารบัญรูป .....	VII
บทที่ 1 บทนำ .....	1
1.1 ความเป็นมาของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา .....	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ .....	2
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน .....	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	2
1.6 ส่วนประกอบของปริญญานิพนธ์ .....	3
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง .....	4
2.1 Android .....	4
2.2 Barcode .....	4
2.3 Java .....	11
2.4 Web Service .....	11
2.5 HTML .....	14
2.6 JavaScript.....	15
2.7 PHP .....	16
2.8 Bootstrap.....	18
2.9 MySQL .....	18
2.10 Text to Speech .....	23
2.11 การช่วยเหลือการเข้าถึงสำหรับคนตาบอด .....	24
2.12 Google Location Services API .....	25

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.13 Web application.....	26
2.14 OCR.....	26
<b>บทที่ 3 การออกแบบและพัฒนา.....</b>	<b>29</b>
3.1 ภาพรวมของระบบ.....	29
3.2 รายละเอียดการทำงานส่วน Android Application.....	33
3.3 รายละเอียดการทำงานส่วน Web Application.....	35
3.4 รายละเอียดของ Database structure.....	39
<b>บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง.....</b>	<b>42</b>
4.1 การทดลองวัดประสิทธิภาพของการอ่าน Barcode.....	43
4.2 การทดลองวัดประสิทธิภาพความถูกต้องของ OCR.....	44
4.3 การทดลองการใช้งาน Web Application.....	47
4.4 การทดลองการใช้งาน Android Application.....	51
<b>บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....</b>	<b>58</b>
5.1 สรุป.....	58
5.2 ปัญหา.....	59
5.3 แนวทางการแก้ไข.....	59
5.4 แนวทางในการพัฒนาต่อ.....	59
<b>บรรณานุกรม.....</b>	<b>60</b>

# สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 ทำทางสัมผัสพื้นฐาน .....	24
2.2 ทำทางสัมผัสแบบกลับ ไปกลับมา.....	24
4.1 ผลการทดลองการวัดประสิทธิภาพของการอ่าน Barcode .....	43
4.2 ผลการทดลองการวัดประสิทธิภาพความถูกต้องของ OCR.....	45
4.3 ผลการทดลองการวัดประสิทธิภาพความถูกต้องของ OCR ใน Font ต่างๆ .....	45



# สารบัญรูป

รูป	หน้า
2.1 Barcode และ QR Code .....	4
2.2 การอ่านบาร์โค้ด 1D .....	8
2.3 ตัวอย่างการบรรจุข้อมูลของ Alphanumeric .....	9
2.4 เปรียบเทียบกับบาร์โค้ดแบบธรรมดา กับ QR Code.....	9
2.5 ตัวอย่างการบรรจุข้อมูลในลักษณะตัวอักษรญี่ปุ่น.....	9
2.6 ตัวอย่างการอ่าน QR Code.....	10
2.7 ตัวอย่างการควรวรวม QR Code.....	10
2.8 ตัวอย่างสัญลักษณ์ QR Code เวอร์ชันต่างๆ.....	11
2.9 โมเดลการทำงานของเว็บเซอร์วิส .....	12
2.10 มาตรฐานหลักของเว็บเซอร์วิส .....	13
2.11 มาตรฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเว็บเซอร์วิส .....	14
2.13 ตัวอย่างที่ 1 โครงสร้างของภาษา PHP.....	17
2.14 ผลลัพธ์ของตัวอย่างที่ 1 .....	17
3.1 ภาพรวมของระบบ .....	29
3.2 Use Case ของ Application .....	33
3.3 Data Flow Diagram ของ Application .....	34
3.4 Use Case ของ Web Application .....	35
3.5 Data Flow Diagram ของ Web Application.....	37
3.6 Database structure.....	39
4.1 ตัวอย่างการวิเคราะห์ภาพโดยใช้ Barcode recognition.....	43
4.2 ตัวอย่างการวิเคราะห์ภาพโดยใช้ Optical Character Recognition .....	45
4.3 ตัวอย่างหน้าลือคอิน .....	47
4.4 ตัวอย่างหน้าลงทะเบียน.....	47
4.5 ตัวอย่างหน้าหลัก.....	48
4.6 ตัวอย่างหน้าการสินค้า.....	48
4.7 ตัวอย่างหน้าเพิ่มรายการสินค้า .....	49
4.8 ตัวอย่างหน้าเพิ่มรายการสินค้าโดยการแทรกไฟล์ .csv.....	49
4.9 ตัวอย่างหน้าเพิ่มประเภทสินค้า .....	49

## สารบัญญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
4.10 ตัวอย่างหน้ารายชื่อร้านค้า.....	50
4.11 ตัวอย่างหน้าเพิ่มรายชื่อร้านค้า.....	50
4.12 ตัวอย่างหน้ารายชื่อผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน .....	51
4.13 ตัวอย่างหน้ารายการค่าใช้จ่ายของผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน.....	51
4.14 หน้าหลัก.....	52
4.15 หน้ากล้องถ่ายรูป.....	53
4.16 หน้าอ่านข้อความบนสินค้า.....	53
4.17 หน้าอ่านบาร์โค้ด.....	54
4.18 หน้ารายละเอียดสินค้า.....	55
4.19 หน้ารายละเอียดสินค้าที่เกี่ยวข้อง.....	55
4.20 หน้าตะกร้าสินค้า.....	56
4.21 หน้ายืนยันรายการสินค้า.....	57
4.22 หน้ารายการค่าใช้จ่ายย้อนหลัง.....	57

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาของปัญหา

ระบบช่วยให้ข้อมูลสินค้าแก่ผู้พิการทางสายตาโดยใช้เทคโนโลยีการวิเคราะห์ภาพ เป็นระบบที่สามารถช่วยให้ข้อมูลสินค้าแก่ผู้พิการทางสายตา และแสดงรายการสินค้าที่เกี่ยวข้องกับสินค้านั้นๆ ผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการ Android ซึ่งผู้ใช้สามารถเข้าถึงได้ทุกที่ทุกเวลาเมื่อมีการเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ต

เนื่องจากในปัจจุบัน ประเทศไทยมีผู้พิการทางสายตาเป็นจำนวนมากถึง 168,535 คน (ข้อมูลจากการดำเนินงานจดทะเบียนคนพิการทั่วประเทศ เดือนกุมภาพันธ์ 2559 กรมส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการ) การไม่สามารถมองเห็นสิ่งต่างๆ ได้ด้วยตนเอง จึงต้องอาศัยคนใกล้ชิดหรือคนรอบตัวคอยช่วยให้ข้อมูล แต่สำหรับผู้พิการทางสายตาที่ต้องอาศัยอยู่โดยลำพัง หรือไม่ได้มีผู้ดูแลอย่างใกล้ชิดตลอดเวลา การใช้ชีวิตประจำวันอาจเป็นเรื่องที่ยากลำบาก สามารถทำได้ยาก และอาจเกิดอันตรายได้

ดังนั้น จึงเป็นการดียิ่ง หากมีระบบช่วยให้ข้อมูลสินค้าแก่ผู้พิการทางสายตา ที่จะคอยให้ข้อมูลสินค้า และแสดงสินค้าที่เกี่ยวข้องกับสินค้านั้นๆ ผ่านทางเสียง ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้งานทราบว่าสินค้านั้นๆ เป็นสินค้าอะไร ไม่เพียงแต่ช่วยในการใช้เลือกซื้อสินค้าเท่านั้น แต่ยังสามารถนำไปใช้ในการดำรงชีวิตประจำวัน ได้อีกด้วย

ทางคณะผู้จัดทำ จึงได้ริเริ่มและคิดค้นพัฒนาระบบช่วยให้ข้อมูลสินค้าแก่ผู้พิการทางสายตา ที่เอื้อต่อผู้พิการทางสายตา รวมถึงเป็นการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ด้านคอมพิวเตอร์มาสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ช่วยอำนวยความสะดวก และลดข้อจำกัดในการดำรงชีวิตของผู้พิการทางสายตา ให้สามารถดำรงชีวิตประจำวัน ได้ด้วยตนเองอย่างไม่ยากลำบาก

### 1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

- 1) เพื่อศึกษาและพัฒนา Application บนระบบปฏิบัติการ Android
- 2) เพื่อศึกษาและประยุกต์ใช้งาน Barcode Recognition และ OCR
- 3) เพื่อศึกษาและพัฒนาระบบช่วยให้ข้อมูลสินค้าแก่ผู้พิการทางสายตา โดยใช้การวิเคราะห์ภาพร่วมกับ Barcode Recognition และ OCR
- 4) เพื่อช่วยอำนวยความสะดวก และลดข้อจำกัดในการดำรงชีวิตของผู้พิการทางสายตา

### 1.3 ขอบเขตของโครงการ

- 1) อุปกรณ์ที่ใช้งาน Application ต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต เพื่อรับส่งข้อมูลต่างๆที่จำเป็นต่อการใช้งาน Application
- 2) ความชัดของภาพจากกล้องต้องมากพอต่อการประมวลผลภาพ
- 3) องศาของกล้องที่ทำมุมกับ Barcode ภายในภาพจะเอียงได้ไม่เกิน 5 องศา
- 4) ความสว่างของภาพจากกล้องต้องเพียงพอต่อการประมวลผลภาพ
- 5) บรรจุภัณฑ์สินค้าจะต้องมี Barcode ตามมาตรฐาน EAN-13
- 6) ระยะห่างระหว่างบรรจุภัณฑ์สินค้ากับกล้อง จะต้องอยู่ระหว่าง 10 - 15 เซนติเมตร
- 7) ร้านค้าที่ลงทะเบียนจะต้องไม่อยู่ใกล้กันเกิน 100 เมตร
- 8) ผู้ใช้งานจะต้องใช้แอปพลิเคชันขณะอยู่ในร้านค้าที่ลงทะเบียนไว้เท่านั้น

### 1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

- 1) ศึกษาและค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับ API ที่ต้องการใช้งาน
- 2) ออกแบบระบบในส่วนต่างๆ
- 3) ออกแบบ Application
- 4) วิเคราะห์การออกแบบระบบ
- 5) ทำการทดสอบ Image processing ตามทฤษฎี
- 6) สรุปการทำงานที่ผ่านมาเพื่อปรับปรุงแก้ไข
- 7) ออกแบบกระบวนการเชื่อมต่อของระบบ
- 8) ทำการพัฒนา Application
- 9) ทำการทดสอบทั้งระบบ
- 10) แก้ไขข้อผิดพลาดของระบบ
- 11) จัดทำเอกสาร

### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ได้รับความรู้และประสบการณ์ในการพัฒนา Application บนระบบปฏิบัติการ Android
- 2) ได้ Application สำหรับให้บริการข้อมูลสินค้าแก่ผู้พิการทางสายตา
- 3) ได้ส่งเสริมการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ช่วยอำนวยความสะดวก และลดข้อจำกัดในการดำรงชีวิตของผู้พิการทางสายตา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.6 ส่วนประกอบของปฏิญญานิพนธ์

ปฏิญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 บทด้วยกันคือ

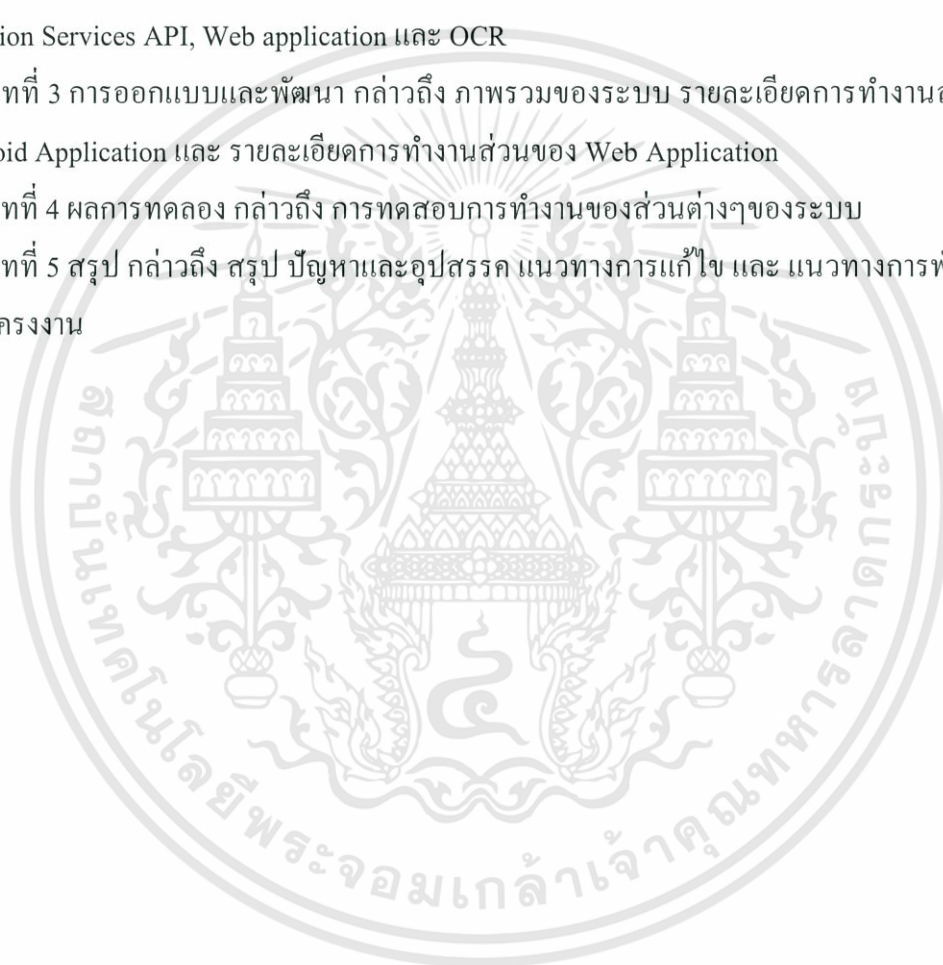
บทที่ 1 บทนำ กล่าวถึง ความเป็นมาของปัญหา วัตถุประสงค์ของการศึกษา ขอบเขตของโครงการ ขั้นตอนการดำเนินงาน ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ และ ส่วนประกอบของปฏิญญานิพนธ์

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง กล่าวถึง Android, Barcode, Java, Web Service, HTML, JavaScript, PHP, Bootstrap, MySQL, Text to Speech, การช่วยเหลือการเข้าถึงสำหรับคนตาบอด Google Location Services API, Web application และ OCR

บทที่ 3 การออกแบบและพัฒนา กล่าวถึง ภาพรวมของระบบ รายละเอียดการทำงานส่วนของ Android Application และ รายละเอียดการทำงานส่วนของ Web Application

บทที่ 4 ผลการทดลอง กล่าวถึง การทดสอบการทำงานของส่วนต่างๆของระบบ

บทที่ 5 สรุป กล่าวถึง สรุป ปัญหาและอุปสรรค แนวทางการแก้ไข และ แนวทางการพัฒนาต่อของโครงการ



## บทที่ 2

# ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 Android

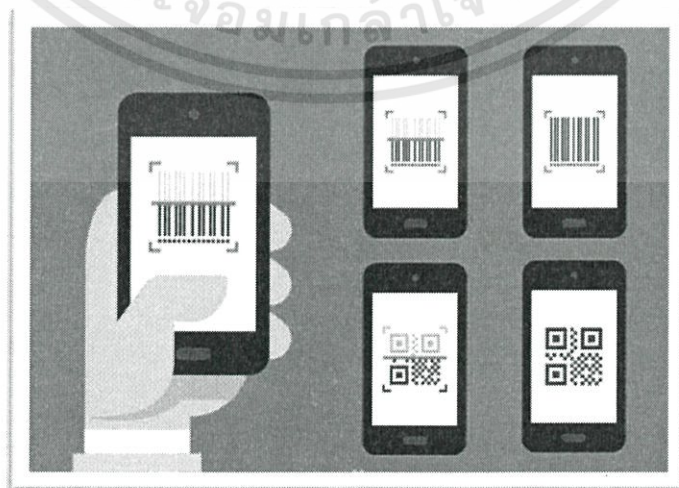
แอนดรอยด์เป็นระบบปฏิบัติการที่ถูกคิดค้นและพัฒนาโดยบริษัท แอนดรอยด์ (Android, Inc.) ซึ่งต่อมาในปี พ.ศ. 2548 ได้ถูกซื้อต่อโดยกูเกิล (Google) ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ได้ถูกเปิดตัวเป็นครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2550 และต่อมาในปี พ.ศ. 2551 ได้มีการวางจำหน่ายสมาร์ทโฟนที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เครื่องแรกของโลกภายใต้ชื่อ เอชทีซี ดริม

แอนดรอยด์เป็นระบบปฏิบัติการโอเพนซอร์ส ซึ่งจะอนุญาตให้ผู้ผลิต นักพัฒนาหรือผู้ให้บริการเครือข่ายปรับแต่งและวางจำหน่ายได้ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด

แอนดรอยด์เป็นระบบปฏิบัติการที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน และเป็นระบบปฏิบัติการที่นักพัฒนาเลือกที่จะพัฒนาโปรแกรมมากที่สุดถึง 71 เปอร์เซนต์ เนื่องจากเป็นระบบปฏิบัติการที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ดี และเป็นระบบเปิด ซึ่งทำให้นักพัฒนาสามารถพัฒนาคุณสมบัติใหม่ๆ ได้ตลอดเวลา

### 2.2 Barcode

ทุกบาร์โค้ดจะมีสิ่งที่เหมือนกันคือ คือ รูปร่างเป็นแท่งสีขาวสลับดำที่มีความห่างแตกต่างกัน แต่จะมีสิ่งที่แตกต่างกันคือ ขนาดความยาวและความสามารถในการแปลตัวอักษร บาร์โค้ดบางชนิดอาจจะแปลได้เพียงตัวเลข หรือแปลได้ทั้งตัวเลขและตัวอักษร ขึ้นอยู่กับมาตรฐานในการจัดทำบาร์โค้ด



รูป 2.1 Barcode และ QR Code

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.2.1 การเลือกใช้มาตรฐานบาร์โค้ด

การเลือกใช้มาตรฐานบาร์โค้ด จะเลือกจากชนิดของการนำไปใช้งาน อาทิเช่น สำหรับสินค้าปลีก ซูเปอร์มาร์เก็ต จะนิยมใช้มาตรฐาน UPC, EAN, ISBN-13 สำหรับไปรษณีย์ จะนิยมใช้มาตรฐาน POSTNET และสำหรับงานลอจิสติก ชิปปิ้ง สินค้าคงคลัง การกระจายสินค้า จะนิยมใช้มาตรฐาน Code 128, Code 39, Interleaved 2 of 5 (ITF) เป็นต้น

### 2.2.2 มาตรฐานบาร์โค้ด 1D

#### 1) 2 of 5 (Non-Interleaved)

เป็นบาร์โค้ดที่ยังมีการใช้งานอยู่บ้างแต่พบได้น้อย เช่น ตั๋วสายการบิน ห้องแล็บภาพ มีการเข้ารหัสข้อมูลที่เก่าแก่ที่สุด

#### 2) Bookland

เป็นบาร์โค้ดรุ่นเก่า มักใช้กับหนังสือ แต่ในปัจจุบันมักจะใช้ ISBN-13 แทน

#### 3) Codebar

เป็นบาร์โค้ดที่มักใช้ใน FED-EX ห้องสมุด ธนาคารเลือด

#### 4) Code 128

เป็นบาร์โค้ดที่ได้รับความนิยมมาก เนื่องจากมีความกะทัดรัดและบีบข้อมูลได้ดีกว่า Code39 รองรับรหัส ASCII ได้ทั้ง 128 ตัว(ตัวเลขและตัวอักษร) มักใช้ในงานชิปปิ้ง

#### 5) Code 39 (Code 3 of 9)

เป็นบาร์โค้ดรุ่นเก่า แต่ยังคงได้รับความนิยมอยู่ มักใช้งานกับ Inventory และการตรวจติดตาม รองรับทั้งตัวเลขและตัวอักษร

#### 6) Code 93

เป็นบาร์โค้ดที่ไม่ค่อยนิยมนำไปใช้งาน มีขนาดกะทัดรัด มักใช้ในงานชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์

#### 7) EAN (European Article Number)

เป็นบาร์โค้ดที่นิยมใช้กับสินค้าปลีกในสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และอุตสาหกรรมค้าปลีกทั่วโลก

#### 8) GS1-128 (EAN-128)

เป็นบาร์โค้ดพิเศษ ของ Code128 ที่มีการถอดรหัสกับระบบ GS1

#### 9) Interleaved 2 of 5 (ITF)

เป็นบาร์โค้ดที่รองรับแต่ตัวเลขเท่านั้น มีขนาดเล็ก เนื่องจากมีการเข้ารหัสทั้งในแถบและช่องว่าง มักใช้กับกล่องกระดาษลูกฟูกในอุตสาหกรรมขนส่งสินค้า

## 10) ISBN-13

เป็นบาร์โค้ดสำหรับการค้าปลีก เช่น หนังสือ นิตยสาร หรือผลิตภัณฑ์หนังสืออื่นๆ โดยมีส่วนประกอบจาก EAN-13 และ Supplemental Code 5 ตัว ซึ่งจะแสดง ID ของหนังสือและราคาปก

## 11) ISSN

เป็นบาร์โค้ดที่มักใช้ในอุตสาหกรรมงานพิมพ์ วารสารอิเล็กทรอนิกส์

## 12) MSI Plessey

ตัวเลขสัญลักษณ์ ที่ใช้ในห้องสมุด

## 13) POSTNET

เป็นบาร์โค้ดที่ใช้ในการเข้ารหัสรหัสไปรษณีย์ของสหรัฐอเมริกา ใช้บรรจุข้อมูลรหัสไปรษณีย์และพื้นที่จัดส่ง มีความแตกต่างจากบาร์โค้ดชนิดอื่นๆ คือ ความสูงของแท่งไม่เท่ากัน แต่จะมีระยะห่างระหว่างแถบเท่ากัน

## 14) UPC (Universal Product Code)

เป็นบาร์โค้ดที่มักนำมาใช้กับสินค้าปลีกในสหรัฐอเมริกา แคนาดา ออสเตรเลีย อังกฤษ และนิวซีแลนด์

## 15) Supplemental Barcode

บาร์โค้ดที่มีการเพิ่มเติมทางด้านขวา คือ มีอักขระเพิ่มมา 2-5 ตัว พบใน UPC EAN หรือ ISBN-13

### 2.2.3 มาตรฐานบาร์โค้ด 2D

## 1) QR Code (Quick Response)

เป็นบาร์โค้ดที่ได้รับความนิยมมาก เนื่องจากเครื่องอ่านบาร์โค้ด 2D ทั่วไปทุกยี่ห้อสามารถอ่านได้ และอ่านได้ดี รวมถึงโปรแกรมสมาร์ทโฟนหลายๆตัวก็สามารถอ่านได้เช่นกัน มีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดเล็ก แต่มีความหนาแน่นมาก จึงทำให้สามารถบรรจุตัวอักษรได้มาก

## 2) MaxiCode

เป็นบาร์โค้ดที่ประกอบด้วยจุดเหมือนรังผึ้งรอบๆและมีวงกลมตรงกลาง พบในการส่งพัสดุของสหรัฐอเมริกา

## 3) PDF417

เป็นบาร์โค้ดที่มีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีแถบเริ่มต้นและปิดท้าย ใช้พื้นที่มากกว่าโค้ดอื่นๆ สามารถบรรจุอักษรได้ประมาณ 1000 ตัว

#### 4) Data Matrix

เป็นบาร์โค้ดที่มีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส (มีโมดูลข้อมูลตั้งแต่ 10x10 ถึง 144x144) และสี่เหลี่ยมผืนผ้า (มีโมดูลข้อมูลตั้งแต่ 8x18 ถึง 16x48) สามารถจุข้อมูลได้มากที่สุด 3166 ตัวเลข หรือ 2355 ตัวอักษร คล้ายกับ QR Code แต่จะมีการอ่านและถอดรหัสในแนวเส้นทแยงมุม พบในผลิตภัณฑ์ของสหรัฐอเมริกาและประเทศในทวีปยุโรป

#### 2.2.4 ความหมายของรหัสแท่ง แบบ EAN-13

EAN-13 เป็นบาร์โค้ดที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดในโลก ประกอบด้วยชุดตัวเลขจำนวน 13 หลัก ซึ่งมีความหมายดังนี้

- 3 หลักแรก คือ รหัสของประเทศที่กำหนดขึ้น เพื่อให้ผู้ผลิตได้ทำการลงทะเบียนผลิตภัณฑ์ว่าผลิตจากประเทศใด เช่น ประเทศไทย จะใช้รหัส 885
- 4 หลักถัดมา คือ รหัสโรงงานที่ผลิต
- 5 หลักถัดมา คือ รหัสของสินค้า
- 1 หลักสุดท้าย คือ เลขที่ใช้ตรวจสอบความถูกต้องของบาร์โค้ด

##### 2.2.4.1 การคำนวณตัวเลขตรวจสอบความถูกต้องของบาร์โค้ดแบบ EAN-13 (Check Digit Calculation)

- 1) นำเลขในตำแหน่งคู่ (หลักที่ 2, 4, 6, 8, 10, 12) มาบวกกัน จากนั้นนำมาคูณด้วย 3
- 2) นำเลขในตำแหน่งคี่ (หลักที่ 1, 3, 5, 7, 9, 11) มาบวกกัน
- 3) นำผลลัพธ์จากข้อ 1 และ 2 มาบวกกัน
- 4) MOD ผลลัพธ์ที่ได้จากข้อ 3 ด้วย 10 จะได้ค่าเท่ากับเลขในหลักที่ 13 (หลักสุดท้ายของบาร์โค้ด)

##### 2.2.4.2 วิธีอ่านบาร์โค้ด

บาร์โค้ดประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ตัวเลขสำหรับให้คนอ่าน และแถบเส้นสำหรับให้เครื่องอ่าน โดยแถบเส้นนี้จะมีเส้นที่ไม่เกี่ยวข้องกับตัวเลข 3 ส่วน คือ

- 1) เส้น Start Code ใช้บอกจุดเริ่มต้นของบาร์โค้ด
- 2) เส้น End Code ใช้บอกจุดสิ้นสุดของบาร์โค้ด
- 3) เส้น Guard Bar ซึ่งทำหน้าที่ในการแบ่งตัวเลขเป็น 2 ฝ่าย



รูป 2.2 การอ่านบาร์โค้ด 1D

ตัวเลขทั้งหมดจะถูกเข้ารหัสในรูปเลขฐานสอง และจะถูกแปลงเป็นเส้นแถบ บาร์โค้ด ซึ่งชุดตัวเลขที่อยู่หน้า Guard bar แถบดำจะใช้แทนค่า 1 แถบขาวจะใช้แทนค่า 0 ส่วนชุดตัวเลขที่อยู่หลัง Guard bar จะกลับกันคือ แถบดำจะใช้แทนค่า 0 แถบขาวจะใช้แทนค่า 1

0 : 0001101	5 : 0110001
1 : 0011001	6 : 0101111
2 : 0010011	7 : 0111011
3 : 0111101	8 : 0110111
4 : 0100011	9 : 0001011

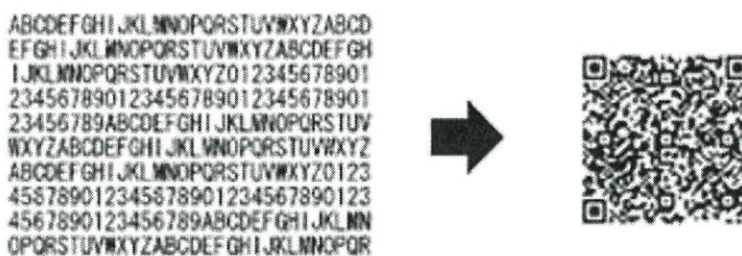
โดยเลขฐานสิบ 1 หลัก เมื่อทำการเข้ารหัสแล้วจะเปลี่ยนเป็นเลขฐานสอง 7 หลัก ซึ่งสามารถแปลงเป็นแถบเส้นสีขาวดำได้ 7 เส้น ดังรูป 2.2 เลข 4 อยู่หลัง Guard bar เมื่อแปลงเป็นเลขฐานสองจะได้ 0100011 และเมื่อแปลงเป็นแถบเส้นจะได้ ดำ-ขาว-ดำ-ดำ-ดำ-ขาว-ขาว

## 2.2.5 การใช้งาน QR Code

### 2.2.5.1 คุณสมบัติของ QR Code

- 1) สามารถบรรจุข้อมูลได้ในปริมาณสูง

QR Code สามารถบรรจุข้อมูลได้มากกว่าบาร์โค้ดธรรมดา ซึ่งบรรจุข้อมูลได้สูงสุด 20 Digits (ตัวเลขจำนวนเดียว 20 ตัว) หลายเท่าตัว นอกจากนั้นยังสามารถบรรจุตัวอักษรเลข (Alphanumeric) ตัวอักษรภาษาญี่ปุ่น (ทั้ง Kanji และ Hiragana) สัญลักษณ์ ตัวเลขฐานสอง (Binary) และรหัสสี (Color Code) ได้อีกด้วยในคราวเดียวกัน ดังรูป 2.3



รูป 2.3 ตัวอย่างการบรรจุข้อมูลของ Alphanumeric

2) ขนาดเล็ก

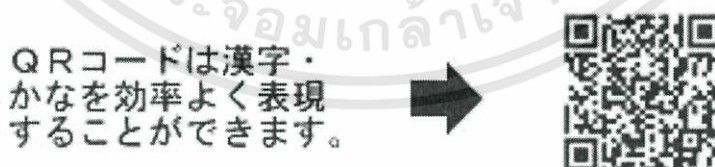
QR Code สามารถบันทึกข้อมูลได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน จึงใช้พื้นที่ในการบันทึกน้อยกว่าอย่างเห็นได้ชัดเมื่อเทียบกับบาร์โค้ดธรรมดา ดังรูป 2.4



รูป 2.4 เปรียบเทียบกับบาร์โค้ดแบบธรรมดา กับ QR Code

3) ความสามารถในการบรรจุตัวอักษรภาษาญี่ปุ่น

เนื่องจาก QR CODE ถูกพัฒนาในประเทศญี่ปุ่น ความสามารถในการบรรจุตัวอักษรญี่ปุ่นจึงเป็นคุณสมบัติเบื้องต้นของ QR Code จึงทำให้ QR Code ได้รับ Japanese Industrial Standard (JIS) หรือมาตรฐานอุตสาหกรรมของประเทศญี่ปุ่นซึ่งเป็นสัญลักษณ์บอกว่า QR Code นี้สามารถใช้ได้ในกิจกรรมอุตสาหกรรมในประเทศญี่ปุ่น



รูป 2.5 ตัวอย่างการบรรจุข้อมูลในลักษณะตัวอักษรญี่ปุ่น

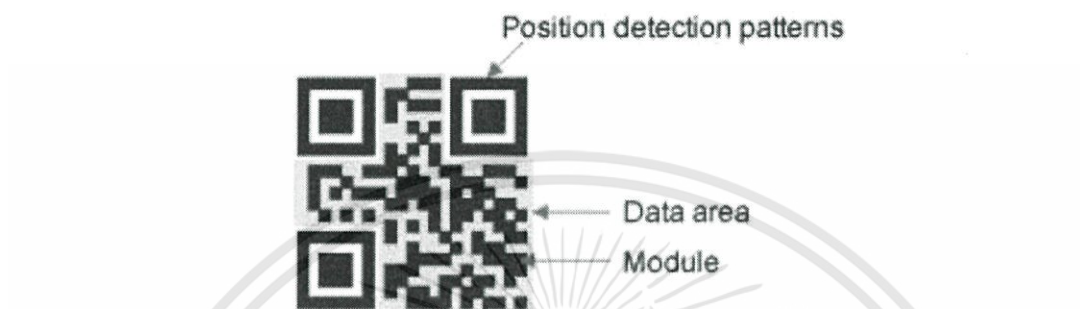
4) ป้องกันการสกรีนและการฉีกขาด

การอ่านหรือกู้ข้อมูล QR Code สามารถทำได้แม้ว่า QR Code นั้นจะฉีกขาดหรือมีคราบสกปรกเพียงบางส่วน โดยความมากน้อยของข้อมูลที่ถูกกู้คืนได้จะขึ้นอยู่กับความเสียหายที่เกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) สามารถอ่านข้อมูลได้ 360 องศา

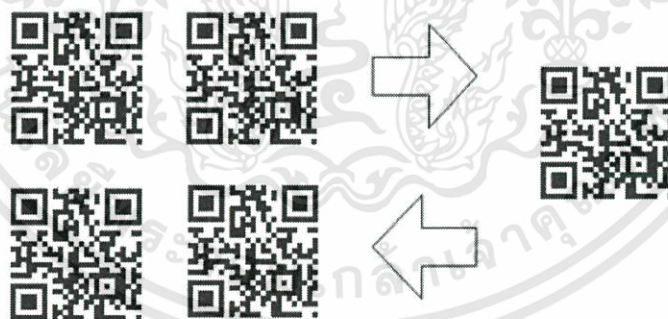
การอ่าน QR Code สามารถทำได้แม้ QR Code นั้นจะถูกหมุนไปในองศาใดก็ตาม ผ่านรูปแบบการตรวจสอบตำแหน่งที่อยู่ทั้ง 3 มุมของ QR Code ซึ่งมีความสามารถในการป้องกันการรบกวนของพื้นหลังได้อีกด้วย



รูป 2.6 ตัวอย่างการอ่าน QR Code

6) คุณสมบัติในการควบรวม

QR Code สามารถแบ่งข้อมูลจากสัญลักษณ์หนึ่งลงในหลายๆสัญลักษณ์ หรือนำสัญลักษณ์หลายๆสัญลักษณ์ดังกล่าวมาวางติดกันแล้วอ่าน เพื่อให้ได้ข้อมูลออกมาเป็นชิ้นเดียวกันได้ สามารถแบ่งได้สูงสุด 16 สัญลักษณ์ เป็นประโยชน์ต่อการใช้งานในพื้นที่ที่จำกัด



รูป 2.7 ตัวอย่างการควบรวม QR Code

#### 2.2.5.2 Symbol Version

QR Code ในปัจจุบันมีตั้งแต่เวอร์ชัน 1 ถึง 40 สิ่งที่แตกต่างกัน QR Code แต่ละเวอร์ชันคือจำนวน Module (สีขาวและสีดำ) ที่อยู่บน QR Code โดยเวอร์ชันแรกมีขนาด 21x21 Modules และเวอร์ชันสุดท้ายมี 177x177 Modules กล่าวคือมีจำนวน Modules เพิ่มขึ้น 4 Modules ต่อเวอร์ชัน Modules ก็จะมีเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย โดยจะเพิ่มขึ้น 4 Modules ต่อเวอร์ชัน ดังรูปตัวอย่างต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 2.8 ตัวอย่างสัญลักษณ์ QR Code เวอร์ชันต่างๆ

## 2.3 Java

Java คือ ภาษาโปรแกรมเชิงวัตถุ พัฒนาโดย เจมส์ กอสลิง และวิศวกรคนอื่นๆ ที่บริษัท ซัน ไมโครซิสเต็มส์ เดิมเรียกว่า ภาษาโอ๊ก (Oak) ซึ่งตั้งตามต้นโอ๊กใกล้ที่ทำงานของเจมส์ กอสลิง ต่อมาเปลี่ยนเป็น “จาวา” ซึ่งเป็นชื่อกาแฟแทน

Java เป็นภาษาสำหรับเขียนโปรแกรมที่สนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (OOP : Object-Oriented Programming) โปรแกรมที่เขียนขึ้นจะถูกสร้างภายในคลาส ซึ่งเป็นที่เก็บเมทอด (Method) หรือพฤติกรรม (Behavior) ซึ่งมีสถานะ (State) และรูปพรรณ (Identity) ประจำพฤติกรรม (Behavior)

### 2.3.1 คุณลักษณะเด่นของภาษา Java

- 1) เป็นภาษาที่สนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ
- 2) โปรแกรมที่เขียนโดยใช้ภาษา Java สามารถทำงานได้ในหลายๆระบบปฏิบัติการ
- 3) เมื่อเปรียบเทียบ Code ของโปรแกรมที่เขียนโดยภาษา Java กับ C++ พบว่าปริมาณ Code ที่เขียนโดยใช้ภาษา Java น้อยกว่า 4 เท่าและใช้เวลาเขียน โปรแกรมน้อยกว่า 2 เท่าเมื่อเทียบกับการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา C++
- 4) มี Security ทั้ง Low Level และ High Level ได้แก่ Electronic Signature, Public and Private Key Management, Access Control และ Certificates ของภาษาจาวา

## 2.4 Web Service

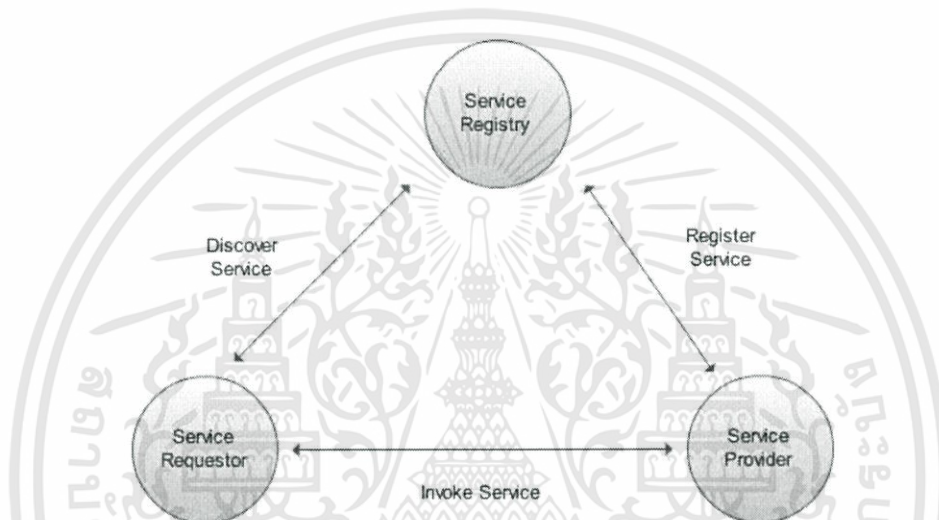
เว็บเซอร์วิส (Web Service) เป็นเทคโนโลยีที่ออกแบบมา สำหรับใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านทางระบบเครือข่าย โดยอินเทอร์เน็ตและการสื่อสารจะใช้ภาษา XML ทำให้สามารถเรียกใช้จากต่าง Platform หรือใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ต่างกัน ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เว็บเซอร์วิส ถือเป็นซอฟต์แวร์คอมโพเนนต์ (Software Component) แบบ Loosely Couple คือแต่ละคอมโพเนนต์จะเป็นอิสระต่อกันและมีฟังก์ชันที่สมบูรณ์ในตัว สามารถรับอินพุตเข้ามาเพื่อประมวลผล และจะส่งผลลัพธ์กลับออกไป หรือสามารถสร้างฟังก์ชันที่ทำการประมวลผลซึ่งจะไม่เกี่ยวข้องกับส่วนแสดงผล (Presentation Logic) และยังสามารถสนับสนุนการเรียกใช้จากซอฟต์แวร์ประยุกต์อื่นๆ ผ่านทางอินเทอร์เน็ต โพรโทคอล

#### 2.4.1 โมเดลการทำงานของเว็บเซอร์วิส

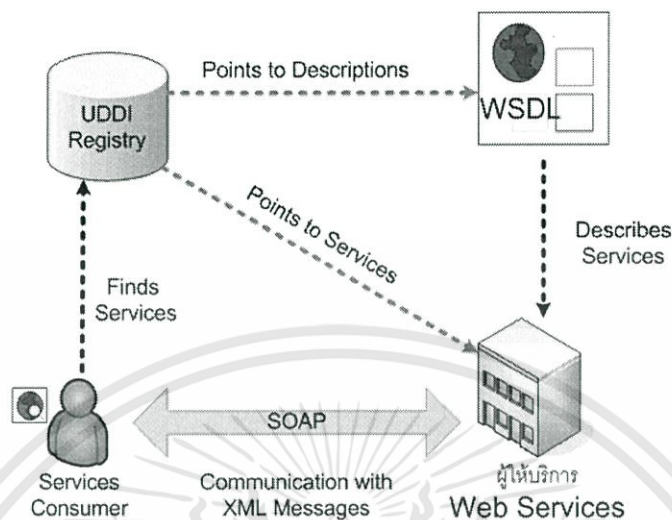
แบ่งการทำงานออกเป็น 3 ส่วนด้วยกัน ดังรูปที่ 2.9



รูป 2.9 โมเดลการทำงานของเว็บเซอร์วิส

- 1) ผู้ให้บริการ (Service Provider)  
คือ ผู้ที่ทำหน้าที่ในการให้บริการ โดยจะต้องทำการลงทะเบียนบริการที่ให้บริการไว้กับ Service Registry
- 2) ผู้ใช้บริการ (Service Requestor)  
คือ ผู้ร้องขอใช้บริการ โดยการเข้ามาค้นหาบริการและรายละเอียดของบริการที่ต้องการ แล้วทำการเรียกใช้บริการ
- 3) Service Registry หรือ Service Broker  
คือ ตัวกลางที่ทำหน้าที่ในการรวบรวมบริการต่างๆ ที่ผู้ให้บริการได้ทำการลงทะเบียนบริการไว้ และช่วยค้นหาบริการกับรายละเอียดของบริการ

## 2.4.2 มาตรฐานหลักของเว็บเซอร์วิส



รูป 2.10 มาตรฐานหลักของเว็บเซอร์วิส

### 1) Extensible Markup Language (XML)

XML เป็นภาษา Markup ที่ทาง W3C (World Wide Web Consortium) เป็นกำหนดมาตรฐานไว้ โดย XML สามารถสร้างรูปแบบในการแสดงผลข้อมูล ใสและกำหนด Tag ได้อย่างอิสระ ซึ่งปัจจุบัน XML ถือเป็นมาตรฐานสำคัญที่ใช้ในการกำหนดรูปแบบเอกสารอิเล็กทรอนิกส์อีกด้วย

### 2) Simple Object Access Protocol (SOAP)

SOAP เป็นเอกสารรูปแบบภาษา XML ที่ใช้เป็นโพรโทคอลสำหรับแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างเว็บเซอร์วิส (Message Protocol) ซึ่งประกอบด้วย

- SOAP Envelope เปรียบเสมือน Framework ที่ประกอบด้วยข้อมูลที่จำเป็นต่อการส่งข้อมูล
- SOAP Transport เป็นส่วนของโพรโทคอลที่ใช้ในการส่งข้อมูล
- SOAP Encoding เป็นส่วนของกฎการเข้ารหัสของชนิดข้อมูล

### 3) Web Services Description Language (WSDL)

WSDL เป็นเอกสารรูปแบบภาษา XML ที่ใช้สำหรับอธิบายข้อมูลเกี่ยวกับเว็บเซอร์วิส โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

- Abstract (Interface) เป็นส่วนที่อธิบายเกี่ยวกับการดำเนินงานต่างๆ (Operation) และค่าอินพุต-เอาต์พุต

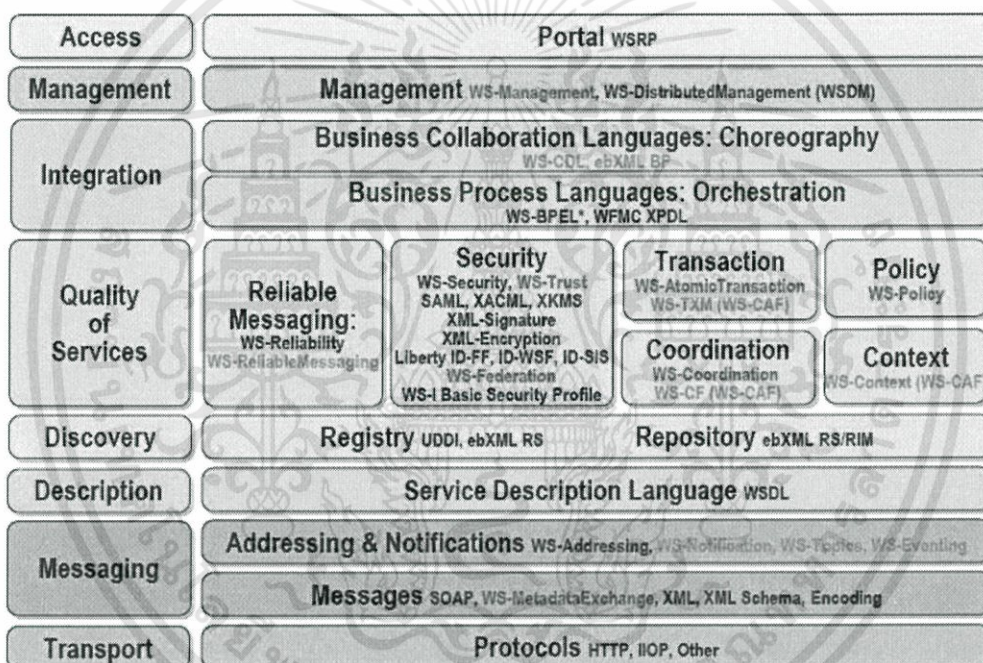
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Concrete (Implementation) เป็นส่วนที่อธิบายเกี่ยวกับโพรโทคอล รูปแบบของข้อมูล และตำแหน่งในรูปแบบของ URL

#### 4) Universal Description, Discovery and Integration (UDDI)

UDDI เป็นตัวกำหนดมาตรฐานของ Service Registry โดยจะเก็บข้อมูลเกี่ยวกับบริการที่ได้ทำการลงทะเบียนไว้ ซึ่งผู้ให้บริการจะสามารถลงทะเบียนเพื่อประกาศเว็บเซอร์วิสได้ แล้วผู้ใช้บริการสามารถเข้ามาค้นหาข้อมูลบริการต่างๆที่ต้องการได้

โครงสร้างของ UDDI ประกอบด้วย ข้อมูลเกี่ยวกับบริษัท (Business Entity) ข้อมูลเกี่ยวกับบริการ (Business Service) ข้อมูลทางเทคนิค (Binding Template) ข้อมูลเกี่ยวกับการติดต่อ (tModel) และข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่าง Business Entity (Publisher Assertion)



รูป 2.11 มาตรฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเว็บเซอร์วิส

## 2.5 HTML

เป็นภาษามาตรฐานที่ใช้ในการพัฒนาเอกสารในรูปแบบของเว็บเพจบนระบบเครือข่าย ซึ่งพัฒนามาจากภาษา SGML (Standard Generalized Markup Language) โดย นาย Tim Berners - Lee การเรียกใช้งานเอกสารทำได้โดยการเรียกใช้ผ่าน โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ เช่น Google Chrome, Internet Explorer, Opera เป็นต้น สามารถเรียกใช้ได้บนระบบปฏิบัติการหลายชนิด

ภาษา HTML จะมีการใช้คำสั่งที่เรียกว่า แท็ก (Tag) มาใช้ในการกำหนดลักษณะและรูปแบบของเอกสาร ซึ่งจะประกอบไปด้วยเครื่องหมายน้อยกว่า (<) ตามด้วยชื่อแท็ก และปิดแท็กด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องหมายมากกว่า (<) ชื่อแท็กสามารถเป็นได้ทั้งตัวพิมพ์เล็กและตัวพิมพ์ใหญ่ ซึ่งแท็กในภาษา HTML สามารถแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ

- แท็กที่ประกอบด้วยแท็กเปิดและแท็กปิด เช่น <HTML>...</HTML>
- แท็กที่ไม่มีแท็กปิด เช่น <BR> ไม่ต้องปิดท้ายด้วยแท็ก </BR>

### 2.5.1 รูปแบบของการเขียน HTML

ในการเขียน HTML จะต้องจัดวางตำแหน่งแต่ละแท็กดังนี้

```
<HTML>
  <HEAD>
    <TITLE>ชื่อเอกสาร</TITLE>
  </HEAD>
  <BODY>
    &ข้อมูลเอกสาร
  </BODY>
</HTML>
```

### 2.5.2 ความหมายของแต่ละแท็ก

<HTML>...</HTML> เป็นแท็กกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของเอกสาร

<HEAD>...</HEAD> เป็นแท็กกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของส่วนกำหนดค่าเริ่มต้นของเอกสาร HTML เช่น ชื่อของเอกสาร

<TITLE>...</TITLE> เป็นแท็กกำหนดชื่อของเอกสาร

<BODY>...</BODY> เป็นแท็กกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของส่วนแสดงข้อมูลของเอกสาร

## 2.6 JavaScript

JavaScript คือภาษาสำหรับการเขียนโปรแกรมบนระบบเครือข่าย ถูกพัฒนาขึ้นโดย เน็ตสเคปคอมมิวนิเคชันส์ (Netscape Communications Corporation) โดยใช้ชื่อว่า Live Script ต่อมาได้ร่วมมือกับ บริษัท ซัน ไมโครซิสเต็มส์ ปรับปรุงระบบของเบราวเซอร์เพื่อให้สามารถติดต่อใช้งานกับภาษาจาวาได้ และได้ปรับปรุง Live Script ใหม่เมื่อ ปี 2538 แล้วตั้งชื่อใหม่ว่า JavaScript

JavaScript เป็นภาษาสคริปต์เชิงวัตถุ ใช้ในการสร้างและพัฒนาเว็บไซต์ร่วมกับภาษา HTML เพื่อให้เว็บไซต์มีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น มีการตอบสนองต่อผู้ใช้งานมากขึ้น มีลูกเล่นและสามารถเคลื่อนไหวได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.6.1 ความสามารถของ JavaScript

- 1) ทำให้เว็บไซต์มีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งานมากขึ้น เนื่องจากมีคำสั่งที่ใช้ในการตอบสนองต่อผู้ใช้งาน
- 2) สามารถเขียนหรือเปลี่ยนแปลง HTML Element ได้ กล่าวคือ สามารถเปลี่ยนแปลงรูปแบบการแสดงผลของเว็บไซต์ได้ สามารถแสดงหรือซ่อนเนื้อหาได้แบบง่ายๆ
- 3) สามารถใช้ในการตรวจสอบข้อมูลได้ เช่น ในการกรอกข้อมูลตามเว็บไซต์ต่างๆ
- 4) สามารถใช้ในการตรวจสอบผู้ใช้งานได้ เช่น ชนิดของเว็บเบราว์เซอร์ที่ใช้งาน
- 5) มีการสร้าง Cookies ซึ่งเป็นการเก็บข้อมูลของผู้ใช้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ใช้งาน

### 2.6.2 ข้อดีและข้อเสียของ JavaScript

เนื่องจากการทำงานของ JavaScript เกิดขึ้นบนเบราว์เซอร์ (Client-Side Script) จึงสามารถใช้งาน JavaScript ในเว็บเพจได้ ไม่ว่าจะใช้เซิร์ฟเวอร์อะไรหรือที่ไหนก็ตาม แตกต่างกับภาษาสคริปต์อื่นๆ เช่น Perl PHP หรือ ASP ที่มีการแปลความหมายและทำงานที่เซิร์ฟเวอร์ (Server-Side Script) ซึ่งต้องใช้งานบนเซิร์ฟเวอร์ที่สนับสนุนภาษาเหล่านั้นเท่านั้น

แต่ด้วยข้อดีดังกล่าว ก็นำมาซึ่งข้อจำกัด คือการไม่สามารถรับส่งข้อมูลต่างๆกับเซิร์ฟเวอร์โดยตรง เช่น การอ่านไฟล์จากเครื่องเซิร์ฟเวอร์เพื่อนำมาแสดงบนเว็บเพจ หรือรับข้อมูลจากผู้ใช้งานเพื่อนำไปเก็บที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ การทำงานในลักษณะดังกล่าวจึงยังต้องอาศัยภาษา Server-Side Script อยู่

## 2.7 PHP

PHP เป็นภาษาที่มีการแปลความหมายและทำงานที่เซิร์ฟเวอร์ (Server-Side Script) มีความสามารถในการรับข้อมูลที่ส่งมาจากฟอร์มของ HTML และมีความสามารถในการติดต่อกับฐานข้อมูล ถูกสร้างขึ้นโดย Rasmus Lerdorf ในปี ค.ศ.1994 ต่อมาผู้ให้ความสนใจเป็นจำนวนมาก จึงได้ออกเป็นแพ็คเกจ "Personal Home Page" ซึ่งเป็นที่มาของชื่อภาษา PHP

### 2.7.1 โครงสร้างของภาษา PHP

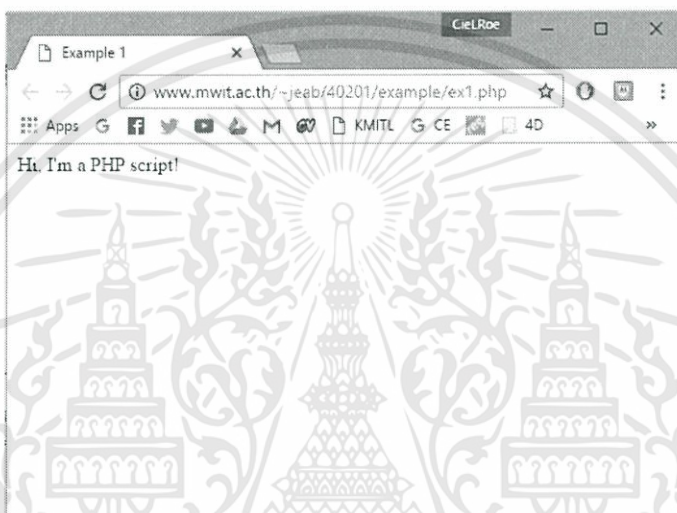
ภาษา PHP มีลักษณะเป็น Embedded Script คือสามารถฝังคำสั่ง PHP ไว้ในเว็บเพจร่วมกับแท็กของภาษา HTML ได้ สคริปต์ของภาษา PHP จะเริ่มต้นด้วย "<?" ตามด้วยคำสั่งเรียกฟังก์ชันหรือข้อความ และปิดท้ายด้วย ">" ดังตัวอย่างสคริปต์ที่ใช้ในการแสดงข้อความ "I'm a PHP script" โดยใช้คำสั่ง echo ซึ่งใช้ในการแสดงผลของภาษา PHP

```

1 <html>
2 <head>
3 <title>Example 1 </title>
4 </head>
5 <body>
6 <?
7     echo"Hi, I'm a PHP script!";
8     ?>
9 </body>
10 </html>

```

รูป 2.13 ตัวอย่างที่ 1 โครงสร้างของภาษา PHP



รูป 2.14 ผลลัพธ์ของตัวอย่างที่ 1

### 2.7.2 ความสามารถของภาษา PHP

- เป็นภาษาที่มีลักษณะเป็น Open Source ผู้ใช้งานสามารถดาวน์โหลด Code ไปใช้งานได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย
- เป็นภาษาที่มีการแปลความหมายและทำงานที่เซิร์ฟเวอร์ (Server-Side Script) ซึ่งจะอ่านโค้ด และทำงานที่เซิร์ฟเวอร์ จากนั้นจึงส่งผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลมาที่เครื่องของผู้ใช้ในรูปแบบของ HTML จึงไม่ส่งผลต่อการทำงานของเครื่อง Client
- สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในหลายระบบปฏิบัติการ
- สามารถทำงานได้กับเว็บเซิร์ฟเวอร์หลายชนิด เช่น Personal Web Server (PWS) Apache OmniHTTPd และ Internet Information Service (IIS) เป็นต้น
- สนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming)
- สามารถทำงานร่วมกับระบบจัดการฐานข้อมูลที่สนับสนุนได้หลากหลาย เช่น Oracle MySQL FilePro Solid FrontBase mSQL และ MS SQL เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อนุญาตให้ผู้ใช้สร้างเว็บไซต์ซึ่งทำงานผ่านโปรโตคอลชนิดต่างๆ ได้ เช่น LDAP IMAP SNMP POP3 และ HTTP เป็นต้น
- Code ภาษา PHP สามารถเขียนและอ่านในรูปแบบของ XML ได้

## 2.8 Bootstrap

Bootstrap คือ Frontend Framework ที่รวม HTML, CSS และ JavaScript เข้าด้วยกัน พัฒนาขึ้นโดยทีมงานจาก Twitter หรือ Twitter.com เพื่อตอบโจทย์ในด้าน Responsive Web Design มีระบบ Grid เข้ามาช่วยและมีการกำหนดค่าหน้าจอร่วมกับการปรับขนาดของเว็บให้สามารถแสดงผลได้กับทุกๆขนาดหน้าจอโดยอัตโนมัติ รองรับการแสดงผลในทุกอุปกรณ์

### 2.8.1 ส่วนประกอบของ Bootstrap

สิ่งที่ Bootstrap ให้มา มี 4 อย่าง ดังนี้

#### 1) Scaffolding

Grid System จำนวน 12 คอลัมน์

#### 2) Base CSS

Style Sheets สำหรับ HTML Elements พื้นฐาน เช่น Typography Tables Forms และ

Images

#### 3) Components

Style Sheets สำหรับสิ่งที่เราต้องใช้บ่อยๆ เช่น Navigation Breadcrumbs และ

Pagination

#### 4) JavaScript

jQuery Plugins ต่างๆ เช่น Modal Carousel และ Tooltip

## 2.9 MySQL

MySQL คือ โปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูลเพื่อจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบโดยใช้ภาษา SQL ซึ่งพัฒนาโดยบริษัท MySQL AB ประเทศสวีเดน โดยต้องใช้ร่วมกับเครื่องมือหรือโปรแกรมอื่น เช่น ทำงานร่วมกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) เพื่อให้บริการแก่ภาษาสคริปต์ที่ทำงานในฝั่งเครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Server-Side Script) เช่น ภาษา PHP, APS.net, JSP เป็นต้น ทำงานร่วมกับโปรแกรมประยุกต์ (Application Program) เช่น ภาษา Visual Basic .NET, Java, C++ เป็นต้น MySQL สามารถทำงานได้บนหลายระบบปฏิบัติการ และเป็นระบบฐานข้อมูล Open Source ที่ถูกนำไปใช้งานมากที่สุด

## 2.9.1 ความสามารถและการทำงานของโปรแกรม MySQL

### 2.9.1.1 เป็นทั้งตัวฐานข้อมูลและระบบจัดการฐานข้อมูล

ระบบจัดการฐานข้อมูล (DBMS : DataBase Management System) จะทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการจัดการกับฐานข้อมูล เพื่อความสะดวกในการจัดการกับข้อมูลจำนวนมาก

### 2.9.1.2 เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลแบบ Relational

ฐานข้อมูลแบบ Relational จะเก็บข้อมูลในรูปแบบของตารางแทนการเก็บข้อมูลทั้งหมดลงในไฟล์ไฟล์เดียว สามารถเชื่อมโยง รวมหรือจัดกลุ่มจากแต่ละตารางได้ตามต้องการ โดยการใช้ภาษา SQL ซึ่งเป็นภาษามาตรฐานในการเข้าถึงข้อมูล จึงทำให้สามารถทำงานได้อย่างรวดเร็วและมีความยืดหยุ่นสูง

### 2.9.1.3 สามารถใช้งานแบบ Open Source

ผู้ใช้งานสามารถดาวน์โหลดโปรแกรม MySQL มาใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย และสามารถปรับแต่งตามการใช้งานได้ตามที่ต้องการ

## 2.9.2 ด้านกราฟิก (Graphical)

MySQL รองรับการทำงานด้านกราฟิก (GUI) ผ่านโปรแกรมต่างๆมากมาย เช่น phpMyAdmin, Navicat, OpenOffice.org, SQLBuddy, Sequel Pro, SQLYog, Toad for MySQL, Adminer, DaDaBIK เป็นต้น

## 2.9.3 การเขียนโปรแกรม (Programming)

MySQL รองรับและสนับสนุนการทำงานบนหลายๆระบบปฏิบัติการ เช่น AIX, BSDi, FreeBSD, HP-UX, eComStation, i5/OS, IRIX, Linux, Mac OS X, Microsoft Windows, NetBSD, Novell NetWare, OpenBSD, OpenSolaris, OS/2 Warp, QNX, Solaris, Symbian, SunOS เป็นต้น

## 2.9.4 ประเภทข้อมูลของ MySQL

### 2.9.4.1 กลุ่มประเภทข้อมูลใน MySQL

#### 1) ประเภทข้อมูลสำหรับตัวเลข

ใช้ในการเก็บข้อมูลตัวเลข ซึ่งอาจนำไปใช้คำนวณ หรือจัดเรียงข้อมูลเปรียบเทียบกันภายในฟิลด์ สามารถแบ่งเป็นประเภทข้อมูลย่อย ได้แก่ จำนวนเต็ม จำนวนทศนิยม และจำนวนจริง

- TINYINT[(M)] [UNSIGNED] [ZEROFILL]

ข้อมูลชนิดตัวเลขแบบคิดเครื่องหมาย จะใช้ได้ตั้งแต่ -128 ถึง 127 แบบไม่คิดเครื่องหมาย จะใช้ได้ ตั้งแต่ 0 ถึง 255 ใช้พื้นที่เก็บข้อมูลขนาด 1 ไบต์

- SMALLINT[(M)] [UNSIGNED] [ZEROFILL]  
ข้อมูลชนิดตัวเลขแบบคิดเครื่องหมาย จะใช้ได้ตั้งแต่ -32768 ถึง 32767  
แบบไม่คิดเครื่องหมาย จะใช้ได้ตั้งแต่ 0 ถึง 65535 มีขนาด 2 ไบต์
- MEDIUMINT[(M)] [UNSIGNED] [ZEROFILL]  
ข้อมูลชนิดตัวเลขแบบคิดเครื่องหมาย จะใช้ได้ตั้งแต่ -8388608 ถึง 8388607 แบบไม่คิด เครื่องหมาย จะใช้ได้ตั้งแต่ 0 ถึง 16777215 มีขนาด 3 ไบต์
- INT[(M)] [UNSIGNED] [ZEROFILL] หรือ INTEGER[(M)]  
[UNSIGNED] [ZEROFILL]  
ข้อมูลชนิดตัวเลขแบบคิดเครื่องหมาย จะใช้ได้ตั้งแต่ -2147483648 ถึง 2147483647 แบบ ไม่คิดเครื่องหมาย จะใช้ได้ตั้งแต่ 0 ถึง 4294967295 มี 4 ไบต์
- BIGINT[(M)] [UNSIGNED] [ZEROFILL]  
ข้อมูลตัวเลขแบบคิดเครื่องหมาย ใช้ได้ตั้งแต่ -9223372036854775808 ถึง 9223372036854775807 แบบ ไม่คิดเครื่องหมาย จะใช้ได้ตั้งแต่ 0 ถึง 18446744073709551615 มีขนาด 8 ไบต์
- FLOAT(precision) [ZEROFILL]  
ข้อมูลชนิดตัวเลขแบบคิดเครื่องหมาย Precision เป็นค่าความละเอียดทศนิยม ซึ่งแบ่งออกเป็นชนิด Single (มีค่าตั้งแต่ 0 - 24) มีขนาด 4 ไบต์ และแบบ Double (มีค่าตั้งแต่ 25 -53) มีขนาด 8 ไบต์
- FLOAT[(M,D)] [ZEROFILL]  
ข้อมูลชนิดตัวเลขแบบคิดเครื่องหมาย ใช้ได้ตั้งแต่ -3.402823466E+38 ถึง -1.175494351E -38, 0 และ 1.175494351E-39 ถึง 3.402823466E+38 โดย M คือจำนวนหลักที่ต้องการแสดงผล และ D คือจำนวนจุดทศนิยม มีขนาด 4 ไบต์
- DOUBLE[(M,D)] [ZEROFILL] หรือ DOUBLE PRECISION[(M,D)]  
[ZEROFILL] หรือ REAL[(M,D)] [ZEROFILL]  
ข้อมูลชนิดตัวเลขแบบคิดเครื่องหมาย ซึ่งจะใช้ได้ตั้งแต่ -1.7976931348623157E+308 ถึง -2.2250738585072014E-308, 0 และ 2.2250738585072014E-308 ถึง 1.7976931348623157E+308 โดยค่า M เป็นจำนวนหลักที่ต้องการแสดงผล และ D เป็นจำนวนจุดทศนิยม มี ขนาด 8 ไบต์

- DECIMAL[(M[,D])] [ZEROFILL] หรือ NUMERIC[M,D]  
[ZEROFILL]

ข้อมูลชนิดตัวเลขชนิด Unpacked คือ สามารถเก็บข้อมูลตัวอักษรเข้าไปด้วย โดยตัวอักษรหนึ่งตัวใช้แทนแต่ละหลัก สามารถใช้ตัวเลขได้เท่ากับแบบ DOUBLE มีขนาด M ไบต์ (D+2, ถ้า M < D)

## 2) ประเภทข้อมูลสำหรับวันที่และเวลา

- DATE

ข้อมูลชนิดวันที่ จะใช้ได้ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 1000 ถึง 31 ธันวาคม ค.ศ. 9999 แสดงผลในรูปแบบของ 'YYYY-MM-DD' มีขนาด 3 ไบต์

- DATETIME

ข้อมูลชนิดวันที่และเวลา จะใช้ได้ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 1000 เวลา 00:00:00 ถึง 31 ธันวาคม ค.ศ. 9999 เวลา 23:59:59 แสดงผลในรูปแบบของ 'YYYY-MM-DD HH:MM:SS' มีขนาด 8 ไบต์

- TIMESTAMP[M]

ข้อมูลค่าตัวเลขที่นับจำนวนวินาที ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ค.ศ. 1000 เวลา 00:00:00 มีจุดสิ้นสุดประมาณ ค.ศ. 2037 แสดงผลในรูปแบบของ YYYYMMDDHHMMSS, YYMMDDHHMMSS, YYYYMMDD หรือ YYMMDD โดย M คือจำนวนตัวเลขที่บรรจุ มีขนาด 4 ไบต์

- TIME

ข้อมูลประเภทเวลา สามารถเป็นได้ตั้งแต่ '-838:59:59' ถึง '838:59:59' แสดงผลในรูปแบบของ HH:MM:SS มีขนาด 3 ไบต์

- YEAR[(2/4)]

ข้อมูลประเภทปี ค.ศ. สามารถเลือกได้ว่าจะใช้แบบ 2 หรือ 4 หลัก (ค่าโดยปริยายจะเป็น 4 หลัก) แบบ 4 หลัก จะใช้ได้ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1901 ถึง 2155 แบบ 2 หลัก จะใช้ได้ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1970 ถึง 2069 มีขนาด 1 ไบต์

## 3) ประเภทข้อมูลสำหรับตัวอักษร

ข้อมูลประเภทตัวอักษร เป็นสิ่งที่ใช้กันมากที่สุด มีการจัดเรียงข้อมูลในลักษณะไม่คำนึงว่าเป็นตัวอักษรเล็กหรือใหญ่ (Case-Insensitive) มีความคล้ายคลึงกับข้อมูลประเภทไบนารี (BLOB) แต่ต่างกันว่า BLOB จะมีการจัดเรียงข้อมูลเป็น Case-Insensitive เท่านั้น ข้อมูลประเภทตัวอักษรสามารถแบ่งเป็นข้อมูลประเภทย่อย ได้แก่

- [NATIONAL] CHAR(M) [BINARY]

ข้อมูลประเภทสตริงที่จำกัดขนาดความกว้าง ไม่สามารถปรับขนาดได้ ความกว้างเป็นไปได้ ตั้งแต่ 1 ถึง 255 ตัวอักษร มีการเรียงข้อมูลในลักษณะ Case-Sensitive คือ คำนึงถึงตัวอักษรเล็กหรือใหญ่ เมื่อมีการจัดเรียงข้อมูลจึงให้ผลต่างจาก CHAR ใช้พื้นที่ในการเก็บข้อมูลเท่ากับจำนวนตัวอักษรที่ระบุ

- [NATIONAL] VARCHAR(M) [BINARY]

ข้อมูลประเภท VARCHAR จะสามารถปรับขนาดตามข้อมูลที่เก็บในฟิลด์ ขนาดความกว้างเป็นไปได้ตั้งแต่ 1 ถึง 255 ใช้พื้นที่ในการเก็บข้อมูลเท่ากับข้อมูลจริงในฟิลด์ + 1 ไบต์

- TINYTEXT

สามารถใช้ความกว้างข้อมูลได้สูงสุด 255 ตัวอักษร ซึ่งมีขนาดเท่ากับจำนวนข้อมูลจริง + 1 ไบต์

- TEXT

สามารถใช้ความกว้างข้อมูลได้สูงสุด 65,535 ตัวอักษร และมีขนาดเท่ากับ จำนวนข้อมูลจริง + 2 ไบต์

- MEDIUMTEXT

สามารถใช้ความกว้างข้อมูลได้สูงสุด 16,777,215 ตัวอักษร และมีขนาดเท่ากับจำนวนข้อมูลจริง + 3 ไบต์

- LONGTEXT

สามารถใช้ความกว้างข้อมูลได้สูงสุด 4,294,967,295 ตัวอักษร และมีขนาดเท่ากับจำนวนข้อมูลจริง + 4 ไบต์

- ENUM('value1','value2',...)

ข้อมูลประเภทระบุเฉพาะค่าที่ต้องการ หรือถ้าไม่ได้ระบุจะให้ค่า NULL สามารถกำหนดค่าได้ถึง 65,535 ค่า มีขนาดตามจำนวนค่าที่ระบุ

- SET('value1','value2',...)

ประกอบด้วยข้อมูลตั้งแต่ไม่มีค่าหรือมีค่าตามที่กำหนด ซึ่งสามารถมีจำนวนสมาชิกได้ถึง 64 ตัว และมีขนาดตามจำนวนสมาชิกที่ระบุ

#### 4) ประเภทข้อมูลสำหรับไบนารี (BLOB : Binary Large Object)

เนื่องจากความคล้ายกันของข้อมูลประเภทตัวอักษรและข้อมูลประเภทไบนารีที่ได้กล่าวไปแล้ว ดังนั้น ประเภทข้อมูลย่อยและการเก็บข้อมูลจึงไม่แตกต่างกัน แต่โดยปกติ

แล้วเรามักใช้ BLOB สำหรับเก็บข้อมูลที่ไม่เป็นภาษามนุษย์หรือข้อมูลไบนารี เช่น รูปภาพ ไฟล์ข้อมูล ข้อมูลที่ประกอบด้วยตัวอักษรพิเศษ หรือ ข้อมูลที่กำหนดด้วยรหัสควบคุม เป็นต้น

- TINYBLOB

สามารถใช้ความกว้างข้อมูลได้สูงสุด 255 ตัวอักษร และมีขนาดเท่ากับจำนวนข้อมูลจริง + 1 ไบต์

- BLOB

สามารถใช้ความกว้างข้อมูลได้สูงสุด 65,535 ตัวอักษร และมีขนาดเท่ากับจำนวนข้อมูลจริง + 2 ไบต์

- MEDIUMBLOB

สามารถใช้ความกว้างข้อมูลได้สูงสุด 16,777,215 ตัวอักษร และมีขนาดเท่ากับจำนวนข้อมูลจริง + 3 ไบต์

- LONGBLOB

สามารถใช้ความกว้างข้อมูลได้สูงสุด 4,294,967,295 ตัวอักษร และมีขนาดข้อมูลเท่ากับจำนวนข้อมูลจริง + 4 ไบต์

## 2.10 Text to Speech

Text To Speech (TTS) เป็นการส่งข้อความให้ระบบแปลงออกมาให้กลายเป็นเสียง ถือเป็นความสามารถพื้นฐานอย่างหนึ่งสำหรับอุปกรณ์ระบบปฏิบัติการ android ทุกเครื่อง

ซึ่งอุปกรณ์แอนดรอยด์แต่ละยี่ห้ออาจจะมี TTS Engine แตกต่างกันไป แต่จะมี TTS ที่ทาง Google ทำใส่ไว้ในแอนดรอยด์เป็นตัวหลัก และอาจจะมี TTS Engine อื่นๆเพิ่มเข้ามาตามแต่ละยี่ห้อ เช่น Samsung จะมี TTS Engine ของ Samsung ใส่เข้ามาด้วย โดยที่ผู้ใช้สามารถเลือกใช้งานได้ตามต้องการ

TTS Engine โดยทั่วไปแล้วจะรองรับ 7 ภาษาพื้นฐาน ได้แก่

- เยอรมัน (de\_DE)
- อังกฤษ (en\_GB)
- อังกฤษ (en\_US)
- สเปน (es\_ES)
- ฝรั่งเศส (fr\_FR)
- อิตาลี (it\_IT)
- รัสเซีย (ru\_RU)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่ในปัจจุบัน TTS Engine ของ Google สามารถอัปเดตภาษาเพิ่มเติมได้แล้ว จึงสามารถรองรับภาษาไทยได้

## 2.11 การช่วยเหลือการเข้าถึงสำหรับคนตาบอด

อุปกรณ์ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์จะมีโหมด Talkback เพื่อรองรับการใช้งานสำหรับคนตาบอด เช่น ทำท่างในการสัมผัส มี 3 ประเภท ได้แก่ ทำท่างสัมผัสพื้นฐาน ทำท่างสัมผัสแบบกลับไปกลับมา และทำท่างสัมผัสเป็นมุม โดยให้ใช้การเคลื่อนไหวครั้งเดียวด้วยความเร็วคงที่ และใช้แรงกดนิ้วที่เสมอกัน

### 2.11.1 ทำท่างสัมผัสพื้นฐาน

ตาราง 2.1 ทำท่างสัมผัสพื้นฐาน

การทำงาน	ทำท่างสัมผัส
ย้ายไปยังรายการถัดไปบนหน้าจอ	เลื่อนไปทางขวา
ย้ายไปยังรายการก่อนหน้าบนหน้าจอ	เลื่อนไปทางซ้าย
วนผ่านการตั้งค่าการนำทาง	เลื่อนขึ้นหรือลง
เลือกรายการที่โฟกัสอยู่	แตะ 2 ครั้ง

### 2.11.2 ทำท่างสัมผัสแบบกลับไปกลับมา

ตาราง 2.2 ทำท่างสัมผัสแบบกลับไปกลับมา

การทำงาน	เลื่อน
ย้ายไปยังรายการแรกบนหน้าจอ	กวาดนิ้วขึ้นแล้วลง
ย้ายไปยังรายการสุดท้ายบนหน้าจอ	เลื่อนนิ้วลงแล้วขึ้น
เลื่อนไปข้างหน้า (หากอยู่ในหน้าที่ยาวกว่า 1 หน้าจอ)	กวาดนิ้วไปทางขวาแล้วซ้าย
เลื่อนกลับ (หากอยู่ในหน้าที่ยาวกว่า 1 หน้าจอ)	เลื่อนนิ้วไปทางซ้ายแล้วขวา
เลื่อนแถบเลื่อนขึ้น (เช่น ระดับเสียง)	กวาดนิ้วไปทางขวาแล้วซ้าย
เลื่อนแถบเลื่อนลง (เช่น ระดับเสียง)	เลื่อนนิ้วไปทางซ้ายแล้วขวา

### 2.11.3 ทำท่างสัมผัสเป็นมุม

เป็นการเลื่อนนิ้วแบบ 2 ส่วนในมุมที่ถูกต้อง ตัวอย่างเช่น ทำท่างสัมผัสเริ่มต้นสำหรับการไปที่หน้าจอหลักคือ เลื่อนนิ้วขึ้นแล้วไปทางซ้ายโดยทำมุมฉาก 90 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 2.3 ทำทางสัมผัสเป็นมุม

การทำงาน	เลื่อน
ปุ่มหน้าแรก	กวาดนิ้วขึ้นแล้วไปทางซ้าย
ปุ่มกลับ	เลื่อนนิ้วลงแล้วไปทางซ้าย
ปุ่มภาพรวม	เลื่อนนิ้วไปทางซ้ายแล้วขึ้น
การแจ้งเตือน	เลื่อนนิ้วไปทางขวาแล้วลง (ดูหมายเหตุด้านล่าง)
เปิดเมนูตามบริบทเฉพาะพื้นที่	กวาดนิ้วขึ้นแล้วไปทางขวา
เปิดเมนูตามบริบทส่วนกลาง	เลื่อนนิ้วลงแล้วไปทางขวา

หมายเหตุ: ทำทางสัมผัสการแจ้งเตือน (เลื่อนนิ้วไปทางขวาแล้วลง) ใช้ได้เฉพาะใน TalkBack บางเวอร์ชันเท่านั้น หากทำทางสัมผัสนี้ใช้ไม่ได้ ให้ใช้ 2 นิ้วเลื่อนลงจากด้านบนของหน้าจอเพื่อเปิดหน้าต่างแจ้งเตือน

#### 2.11.4 ทำทางสัมผัสแบบใช้ 2 นิ้ว

ทำทางสัมผัสของ TalkBack ทั้งหมดใช้เพียงนิ้วเดียว トラบคิตที่คุณใช้เพียงนิ้วเดียวบนหน้าจอ การแตะหรือทำทางสัมผัสดังกล่าวจะได้รับการตีความโดย TalkBack เท่านั้น

เมื่อคุณใช้ 2 นิ้วขึ้นไป การแตะหรือทำทางสัมผัสจะส่งตรงไปยังแอปพลิเคชัน แทนที่จะเป็น TalkBack ตัวอย่างเช่น ตามปกติแล้ว คุณสามารถเลื่อนโดยลากนิ้วเดียวไปอย่างช้าๆ บนหน้าโดยส่วนใหญ่ เมื่อเปิดใช้ TalkBack คุณสามารถเลื่อนโดยลากนิ้ว 2 นิ้ว

ในบางแอปพลิเคชัน คุณสามารถซูมโดยวางนิ้ว 2 นิ้วบนหน้าจอ และบีบนิ้วเข้าหากันหรือแยกนิ้วออกจากกันได้ โดยปกติแล้ว ทำทางสัมผัสเหล่านี้จะทำงานได้ตามปกติเมื่อเปิดใช้ TalkBack เนื่องจากทำทางสัมผัสดังกล่าวต้องใช้ 2 นิ้ว

## 2.12 Google Location Services API

Location Provider ที่ใช้กันในแอนดรอยด์จะมีอยู่ด้วยกัน 2 แบบคือ GPS Provider และ Network Provider

GPS Provider เป็นการ ใช้ GPS Module ที่อยู่ในอุปกรณ์แอนดรอยด์ โดยจะอ้างอิงตำแหน่งด้วยดาวเทียมที่โคจรรอบๆ โลก ข้อดีคือมีความแม่นยำสูง แต่ข้อเสียคือใช้เวลาในการค้นหาตำแหน่งค่อนข้างนาน ไม่สามารถใช้ภายในอาคารหรือที่อับสัญญาณได้ คลาดเคลื่อนได้ง่ายเพราะต้องรับสัญญาณจากดาวเทียม และใช้พลังงานเยอะ

Network Provider เป็นการ ใช้สัญญาณจาก Cellular หรือ WiFi ในการอ้างอิงตำแหน่ง เพราะเสาสัญญาณแต่ละตัวจะติดตั้งไว้ที่ตำแหน่งตายตัวและมีขอบเขตจำกัด จึงระบุได้คร่าวๆว่าอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่บริเวณไหน ข้อดีคือจับตำแหน่งได้ไวเพราะสื่อสารกับเสาสัญญาณ ณ จุดนั้นๆ แต่ข้อเสียคือความแม่นยำต่ำ มีความคลาดเคลื่อนสูง

จะเห็นว่า Provider ทั้ง 2 แบบนั้นมีข้อเสียและข้อดีที่แตกต่างกัน แต่ก็สามารถใช้งานร่วมกันได้ ซึ่งจะเรียกว่า Fused Provider โดยในช่วงแรกๆที่ GPS Provider ยังระบุตำแหน่งไม่ได้ ก็จะเป็นการระบุตำแหน่งด้วย Network Provider แทนไปก่อน และเมื่อ GPS Provider จับตำแหน่งได้แม่นยำแล้วก็จะใช้ตำแหน่งจาก GPS Provider แทน วิธีนี้มีประสิทธิภาพมาก ได้ตำแหน่งรวดเร็วและแม่นยำที่สุด แต่ก็กินพลังงานมากเช่นกัน

โดยปกติแล้ว Google Play Services ที่ติดตั้งอยู่ในแอนดรอยด์แทบจะทุกเครื่อง ณ ตอนนี้งก็มีการเรียก Location Provider เป็นระยะๆ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการทำงานสำหรับแอปพลิเคชันของ Google อยู่แล้ว เช่น Google Maps, Google Fit, Google Plus และอื่นๆ ซึ่งถ้าจะให้ทุกๆตัวเรียกใช้งาน Location Provider แยกกันก็คงทำให้สับสนแบบไม่น้อย จึงรวมเป็น API ไว้ใน Google Play Services เพื่อที่ว่าจะได้เรียกใช้งานจากที่เดียว รวมถึงเปิดให้นักพัฒนาแอปพลิเคชันต่างๆเข้าใช้งานได้ด้วยโดยที่นักพัฒนาไม่ต้องจัดการเรื่อง Battery/Performance Optimizing เลย เพราะ API ตัวนี้จัดการให้หมดแล้ว

### 2.13 Web application

Web application หรือโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ คือ โปรแกรมประยุกต์ที่สามารถเข้าถึงได้ด้วยโปรแกรมประเภท Browser ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (อินเทอร์เน็ต) มีความสามารถในการอัปเดต และดูแล โดยไม่ต้องแจกจ่ายหรือติดตั้งบนเครื่องของผู้ใช้งาน เนื่องจากจะถูกติดตั้งไว้ที่ Server เพื่อคอยให้บริการกับ Client ไม่จำกัดว่าเครื่องที่ใช้จะเป็นระบบปฏิบัติการหรืออุปกรณ์อะไร และลดข้อจำกัดเรื่องสถานที่การใช้งานอีกด้วย เช่น เว็บเมลล์ การพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ การประมูลออนไลน์ กระดานสนทนา บล็อก วิกี เป็นต้น

### 2.14 OCR

Optical Character Recognition (OCR) เป็นกระบวนการของการแปลงสื่อสิ่งพิมพ์ เช่น กระดาษ นิตยสาร สัญญา หรือข้อมูลอะไรก็ตามที่อยู่ในรูปของเอกสารกระดาษ ให้กลายเป็นข้อความ

เครื่องสแกนชนิดใช้แสงและเลนส์ (Optical scanner) จะสแกนข้อความบนหน้ากระดาษแล้วแตกข้อมูลตัวอักษร มาสู่นุกรมแบบจุด ซึ่งเรียกว่า “บิตแมป” ซอฟต์แวร์สามารถอ่านอักษรที่ใช้กันทั่วไปๆ ได้ และแยกแยะระหว่างเส้นเริ่มต้นและสิ้นสุด บิตแมปนี้สุดท้ายจะถูกแปลไปเป็นข้อความคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้งานซอฟต์แวร์ประเภท OCR ยังมีข้อจำกัดในเรื่องของรูปแบบตัวอักษรอยู่ คือหากมีการใช้ร่วมกับเอกสารที่เขียนด้วยลายมือ หรือแบบอักษรที่มีลักษณะคล้ายลายมือ จะใช้งานได้ไม่ดีเท่ากับเอกสารที่ใช้แบบอักษรมาตรฐาน

โดยแบ่งการวิเคราะห์ภาพออกเป็น 3 ขั้นตอนคือ

### 2.14.1 Pre-processing

ก่อนการนำภาพไปประมวลผลนั้น OCR software จะทำการนำภาพมาปรับโดยใช้เทคนิคต่างๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการประมวลผล ซึ่งประกอบด้วยเทคนิคต่างๆ คือ

- De-skew - เป็นเทคนิคที่ใช้ในการปรับองศาของภาพ เมื่อภาพหรือบรรทัดข้อความมีการเอียงไม่กึ่งฉากในทิศทางตามเข็มนาฬิกาหรือทวนเข็มนาฬิกา เพื่อให้บรรทัดของข้อความอยู่ในทิศแนวนอนหรือแนวตั้งอย่างสมบูรณ์
- Despeckle - ลบ positive หรือ negative spots และปรับขอบให้เรียบ
- Binarisation - เป็นการแปลงสีของภาพที่ได้ให้เป็น binary image คือมีแค่สีขาวและดำเท่านั้น เพื่อทำให้ง่ายต่อการนำไปประมวลผลแยกข้อความออกจากภาพ ซึ่งทำให้ประสิทธิภาพในการทำ Binarisation มีความสำคัญต่อการตัดสินใจของการวิเคราะห์ภาพเป็นอย่างมาก
- Line removal - ลบกรอบและเส้นออก
- Layout analysis or "zoning" - ระบุคอลัมน์ ย่อหน้า และการจัดรูปแบบต่างๆ ของข้อความ ซึ่งสำคัญมากสำหรับภาพที่มีหลายคอลัมน์หรือหลายตาราง
- Line and word detection - กำหนดมาตรฐานที่จำเป็น สำหรับการแยกคำ รูปร่างของคำและตัวอักษร
- Script recognition - ระบุสคริปต์ที่ใช้ในการจัดระดับคำ ซึ่งในเอกสารที่มีหลายภาษาจะใช้สคริปต์ที่แตกต่างกันไปในแต่ละจุด
- Character isolation or "segmentation" - เป็นเทคนิคที่ใช้ในการปรับตัวอักษรให้สมบูรณ์ โดยจะปรับกลุ่มตัวอักษรหลายตัวที่ถูกเขียนเชื่อมติดกันให้แยกออกมา หรือปรับตัวอักษรตัวเดียวที่ถูกแยกเป็นหลายชิ้นให้ประกอบกันสมบูรณ์
- Normalize aspect ratio and scale - ปรับขนาดและอัตราส่วนในภาพ

### 2.14.2 Character recognition

OCR มีอัลกอริทึมพื้นฐาน 2 ชนิด ที่ใช้ในการจัดลำดับตัวอักษร คือ

Metrix matching จะเกี่ยวข้องกับการเปรียบเทียบรูปภาพกับ glyph ที่ถูกเก็บไว้พิกเซลต่อพิกเซล หรือที่รู้จักกันในชื่อของ Pattern matching, Pattern recognition หรือ Image correlation โดยใช้ input glyph ซึ่งจะถูกละเอ้อออกจากส่วนที่เหลือของภาพ และ glyph ที่ถูกเก็บไว้ซึ่งมีรูปแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อักษรที่คล้ายกันและมีขนาดเท่ากัน เทคนิคนี้จะทำงาน ได้ดีกับข้อความที่เกิดจากการพิมพ์ แต่จะทำงานได้ไม่ดีกับแบบอักษรใหม่ๆ

Feature extraction จะจำแนก glyph ให้อยู่ในรูปของเส้น วงปิด ทิศทางจุดตัดของเส้น สิ่งเหล่านี้จะถูกนำมาเปรียบเทียบกับ abstract vector ที่มีลักษณะเหมือนตัวแทนของตัวอักษร ซึ่งอาจช่วยลดจำนวน glyph ต้นแบบลงได้

Software เช่น Cuneiform และ Tesseract ใช้ 2 วิธีในการวิเคราะห์ตัวอักษร วิธีที่ 2 รู้จักกันดีในชื่อของ Adaptive recognition โดยใช้รูปร่างของตัวอักษรในการจำแนกกับตัวอักษรที่ได้รับจากวิธีที่ 1 เพื่อการจำแนกที่ดีขึ้นสำหรับตัวอักษรที่เหลือในวิธีที่ 2 วิธีนี้จะได้ผลดีกับแบบอักษรที่ไม่เป็นมาตรฐานหรือคุณภาพการสแกนต่ำ เนื่องจากแบบอักษรถูกลดทอนคุณภาพ เบลอ หรือจาง

### 2.14.3 Post-processing

ความถูกต้องของ OCR จะมากขึ้นเมื่อ Output ถูกจำกัดโดย Lexicon หรือรายชื่อคำศัพท์ที่อนุญาตให้มีในเอกสาร เช่น คำศัพท์ทั้งหมดในภาษาอังกฤษ หรือคำศัพท์ทางเทคนิคสำหรับสาขาเฉพาะทาง เทคนิคอาจเกิดปัญหาได้หากเอกสารมีคำศัพท์ที่ไม่อยู่ใน Lexicon เช่นคำนามเฉพาะ (proper nouns) Tesseract จะใช้พจนานุกรมของตนเองในขั้นตอนการแบ่งตัวอักษร เพื่อปรับปรุงความถูกต้อง

Output อาจเป็นข้อความธรรมดาหรือไฟล์ที่ประกอบด้วยตัวอักษรต่างๆ แต่ระบบ OCR ที่มีความซับซ้อนมากกว่าจะสามารถรักษาผลลัพธ์ให้อยู่ในรูปแบบเดิมได้ ตัวอย่างเช่น ไฟล์ pdf ที่รวมทั้งรูปภาพและข้อความที่สามารถค้นหาได้ไว้ด้วยกัน

Near-neighbor analysis สามารถใช้ความรู้ร่วมในการแก้ไขข้อผิดพลาดได้ โดยการสังเกตว่าคำบางคำมักจะเห็นอยู่ด้วยกันบ่อยครั้ง เช่น "Washington, D.C." โดยทั่วไปแล้วมักจะเห็นคำเหล่านี้อยู่ด้วยกันมากกว่า "Washington DOC" ในภาษาอังกฤษ

ความรู้ด้าน grammar สามารถช่วยในการตัดสินใจได้ หากคำศัพท์นั้นมีลักษณะคล้ายกริยาหรือคำนาม ทำให้มีความถูกต้องแม่นยำมากยิ่งขึ้น

Levenshtein Distance algorithm ถูกนำมาใช้ในการประมวลผลหลังการทำ OCR เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพจากการค้นหาข้อความโดยใช้ OCR API

### 2.14.4 ข้อเสียของ OCR

- 1) ภาพที่นำมาประมวลผลจะต้องชัดเจน มีแสงสว่างเพียงพอ และมี noise ต่ำ
- 2) หากภายในภาพมีตัวอักษรมากเกินไปประมวลผลช้ามาก
- 3) ไม่สามารถอ่านข้อความที่มีลักษณะเป็นตัวอักษรศิลป์ พื้นหลังมีหลายสี หรือสีตัวอักษรไม่แตกต่างจากพื้นหลัง เป็นต้น

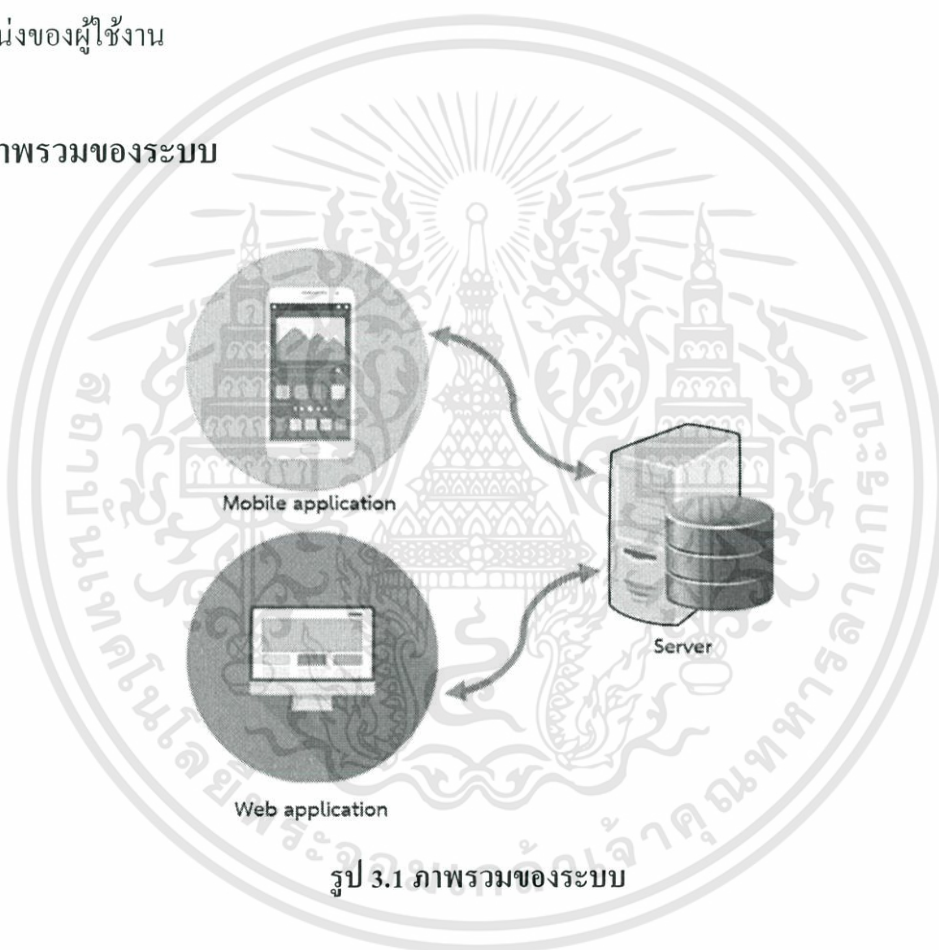
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### การออกแบบและพัฒนา

ระบบช่วยให้ข้อมูลสินค้าแก่ผู้พิการทางสายตาโดยใช้การวิเคราะห์ภาพ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชันสำหรับช่วยให้ข้อมูลสินค้าแก่ผู้พิการทางสายตาผ่านทางเสียง โดยใช้เทคโนโลยีการวิเคราะห์ภาพ (Barcode Recognition และ OCR) รวมถึงแสดงรายการสินค้าที่เกี่ยวข้องกับสินค้านั้นๆ ราคาโปรโมชั่น รายการค่าใช้จ่ายส่วนบุคคล และข้อมูลร้านค้าตามพิกัดตำแหน่งของผู้ใช้งาน

#### 3.1 ภาพรวมของระบบ



แบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วน คือ

##### 3.1.1 Android Application

เป็นส่วนสำหรับผู้ใช้งาน พัฒนาและออกแบบโดยใช้โปรแกรม Android Studio ซึ่งในส่วนนี้จะมีการทำงานทั้งหมด 5 ส่วนคือ

- 1) ส่วนอ่านข้อมูล Barcode/QR Code จากกล้อง และส่งไปทำการดึงข้อมูลใน Database
- 2) ส่วนการแสดงผลรายละเอียดของสินค้า เป็นส่วนที่นำข้อมูลของสินค้ามาแสดงให้ผู้ใช้งาน ซึ่งประกอบด้วย ชื่อสินค้า ยี่ห้อสินค้า ขนาด ราคา และราคาโปรโมชั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3) ส่วนการแสดงผลรายละเอียดของสินค้าที่เกี่ยวข้อง เป็นส่วนที่นำข้อมูลของสินค้าที่เกี่ยวข้องมาแสดงให้ผู้ใช้งาน ซึ่งประกอบด้วย ชื่อสินค้า ยี่ห้อสินค้า ขนาด ราคา และราคาโปรโมชั่น
- 4) ส่วนการเลือกซื้อสินค้า เป็นส่วนที่เก็บข้อมูลสินค้าที่ถูกเลือก แล้วนำมาแสดงเพื่อเป็นข้อมูลในการตรวจเช็คสินค้ากับพนักงานแคชเชียร์ เมื่อการเลือกซื้อสินค้าเสร็จสิ้น
- 5) ส่วนการแสดงรายการสินค้าย้อนหลัง ซึ่งจะแสดงรายการสินค้าที่เลือกซื้อในแต่ละเดือนที่ผ่านมา เป็นการแสดงสรุปค่าใช้จ่ายของสินค้าแต่ละประเภท ในแต่ละเดือน

### 3.1.2 เว็บแอปพลิเคชัน

เป็นส่วนในการใช้งานสำหรับร้านค้าและผู้ดูแลระบบ ซึ่งการใช้งานจะต้องทำการสมัครสมาชิกและล็อกอินก่อนเข้าใช้งานทุกครั้ง โดยแบ่งออกเป็น 2 ระดับสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูล ได้แก่

#### 1) สมาชิกทั่วไป (Member)

จะสามารถเข้าถึงได้เฉพาะรายการสินค้าของร้านตนเองเท่านั้น

- หน้ารายการสินค้า สมาชิกสามารถเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลสินค้าของร้านตนเองได้

#### 2) ผู้ดูแลระบบ (Administrator)

สามารถเข้าถึงรายการสินค้าของทุกร้านค้า รายชื่อผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน รายชื่อร้านค้า และรายการค่าใช้จ่ายของผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน

- หน้ารายการสินค้า ผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขรายการสินค้าของทุกร้านค้าได้
- หน้ารายชื่อร้านค้า ผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลร้านค้าของทุกร้านค้าได้
- หน้ารายชื่อผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน ผู้ดูแลระบบสามารถลบข้อมูลผู้ใช้งานแอปพลิเคชันของทุกบัญชีได้
- หน้ารายการค่าใช้จ่ายของผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน ผู้ดูแลระบบสามารถลบข้อมูลรายการค่าใช้จ่ายของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันของทุกบัญชีได้

#### 3.1.2.1 การสมัครสมาชิก ข้อมูลที่ต้องกรอก ได้แก่

- ชื่อผู้ใช้
- รหัสผ่าน
- ชื่อร้านค้า
- รหัสสาขา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ชื่อสาขา
- รายละเอียดร้านค้า
- พิกัดร้านค้า
- ขนาดร้านค้า

### 3.1.2.2 การล็อกอิน ข้อมูลที่ต้องกรอก ได้แก่

- ชื่อผู้ใช้
- รหัสผ่าน

### 3.1.2.3 การล็อกเอาท์

สามารถทำได้โดยการคลิกที่เมนูหลัก แล้วคลิกเลือกล็อกเอาท์

### 3.1.2.4 การเพิ่มรายการสินค้า

สามารถทำได้โดยการกดปุ่มเพิ่มสินค้าใหม่ในหน้าแสดงรายการสินค้า โดยมีข้อมูลที่ต้องกรอก ได้แก่

- รหัสบาร์โค้ด
- ประเภทสินค้าหลัก
- ประเภทสินค้ารอง
- ประเภทสินค้าย่อย
- ยี่ห้อสินค้า(ภาษาอังกฤษ)
- ยี่ห้อสินค้า(ภาษาไทย)
- ชื่อสินค้า(ภาษาอังกฤษ)
- ชื่อสินค้า(ภาษาไทย)
- รายละเอียดสินค้า(ภาษาอังกฤษ)
- รายละเอียดสินค้า(ภาษาไทย)
- น้้าหนักสินค้า
- หน่วย(ภาษาอังกฤษ)
- หน่วย(ภาษาไทย)
- ราคา
- ราคาโปรโมชั่น
- ราคากลาง
- ปริมาณบรรจุ
- หมายเลขชั้นวางสินค้าหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หมายเลขชั้นวางสินค้ารอง
- สถานะสินค้า
- สถานะการขาย
- รหัส QR Code
- ภาพสินค้า

อีกทั้งยังสามารถเพิ่มรายการสินค้าที่หลายๆรายการโดยการแทรกไฟล์สกุล .csv โดยการกดปุ่มแทรกไฟล์ .csv ที่หน้าแสดงรายการสินค้าและเลือกไฟล์ที่ต้องการ อีกทั้งยังสามารถเพิ่มประเภทสินค้ารองและประเภทสินค้าน้อยได้ โดยการคลิกที่ปุ่มเพิ่มประเภทใหม่ กรอกประเภทที่ต้องการเพิ่ม แล้วกดปุ่มเพิ่ม

### 3.1.2.5 การลบรายการสินค้า

สามารถทำได้โดยการกดปุ่มลบที่ทำรายการในหน้าแสดงรายการสินค้า

### 3.1.2.6 การแก้ไขรายการสินค้า

สามารถทำได้โดยการกดปุ่มแก้ไขที่ทำรายการในหน้าแสดงรายการสินค้า

### 3.1.2.7 การเพิ่มบัญชีร้านค้า

สามารถทำได้โดยการกดปุ่มเพิ่มร้านค้าใหม่ในหน้าแสดงรายชื่อบัญชีร้านค้า ข้อมูลที่ต้องการกรอก ได้แก่

- ชื่อผู้ใช้
- รหัสผ่าน
- ชื่อร้านค้า
- รหัสสาขา
- ชื่อสาขา
- รายละเอียดร้านค้า
- พิกัดร้านค้า
- ขนาดร้านค้า

### 3.1.2.8 การลบบัญชีร้านค้า

สามารถทำได้โดยการกดปุ่มลบที่ทำรายการในหน้าแสดงรายชื่อบัญชีร้านค้า

### 3.1.2.9 การแก้ไขบัญชีร้านค้า

สามารถทำได้โดยการกดปุ่มแก้ไขที่ทำรายการในหน้าแสดงรายชื่อบัญชีร้านค้า

### 3.1.2.10 การลบบัญชีผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน

สามารถทำได้โดยการกดปุ่มลบที่ท้ายรายการในหน้าแสดงรายชื่อบัญชีผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน

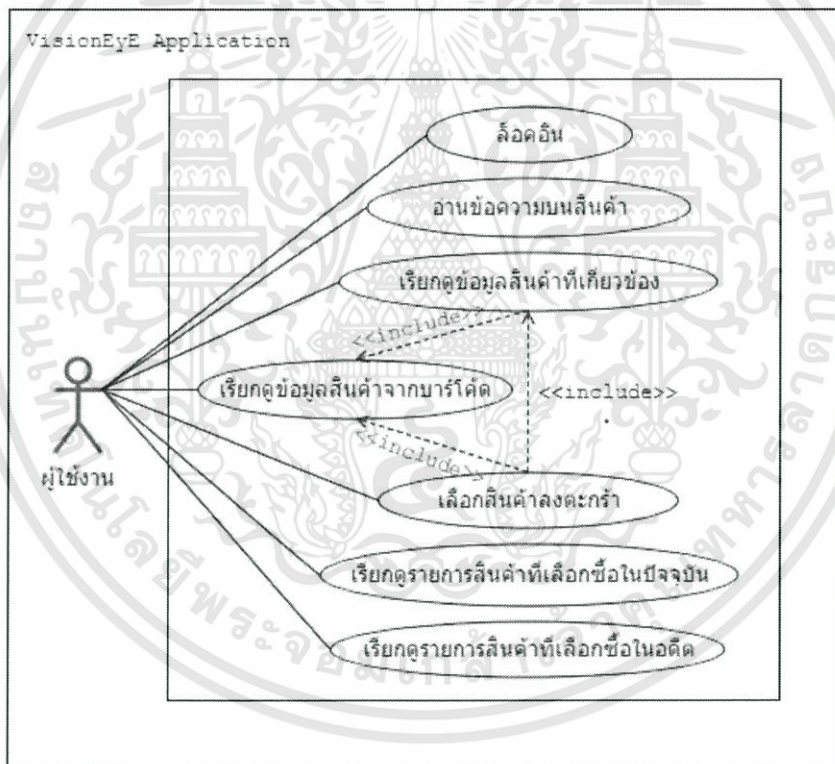
### 3.1.2.11 การลบรายการค่าใช้จ่ายของผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน

สามารถทำได้โดยการกดปุ่มแก้ไขที่ท้ายรายการในหน้าแสดงรายการค่าใช้จ่ายของผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน

## 3.2 รายละเอียดการทำงานส่วน Android Application

ประกอบด้วย Use Case และ Data Flow Diagram พร้อมคำอธิบาย

### 3.2.1 Use Case ของ Application



รูป 3.2 Use Case ของ Application

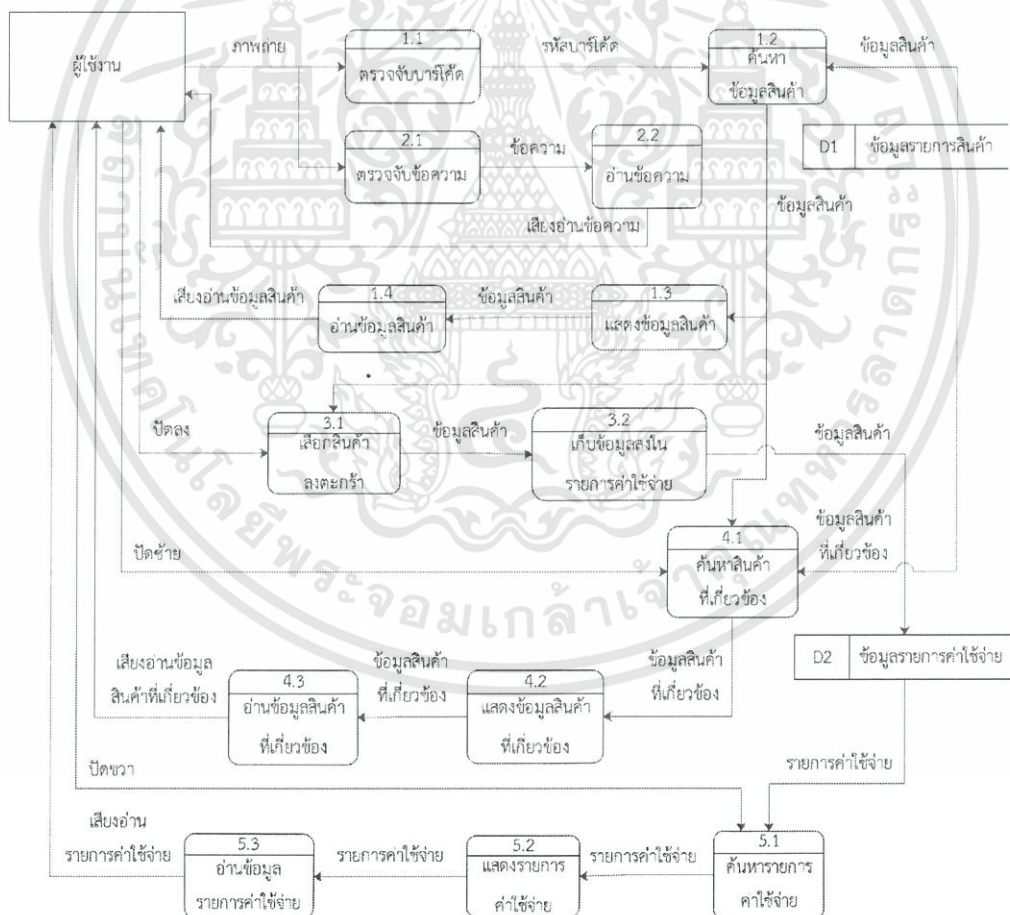
จากรูป 3.2 สามารถอธิบายได้ดังนี้

- 1) ผู้ใช้งานสามารถล็อคอินเพื่อเข้าใช้งานระบบแอนดรอยด์แอปพลิเคชันอัตโนมัติ
- 2) ผู้ใช้งานสามารถอ่านข้อความบนสินค้าได้ โดยการสแกนข้อความบนบรรจุภัณฑ์สินค้าผ่านทางกล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 3) ผู้ใช้งานสามารถเรียกดูข้อมูลสินค้าจากบาร์โค้ดได้ โดยการสแกนบาร์โค้ดบนบรรจุภัณฑ์สินค้าผ่านทางกล้อง
- 4) ผู้ใช้งานสามารถเรียกดูข้อมูลสินค้าที่เกี่ยวข้องกับสินค้านั้นๆ ได้ โดยการสแกนบาร์โค้ดบนบรรจุภัณฑ์สินค้านั้นๆ แล้วเลื่อนดูหน้ารายละเอียดสินค้าที่เกี่ยวข้อง
- 5) ผู้ใช้งานสามารถเลือกสินค้าลงตะกร้าได้ โดยการสแกนบาร์โค้ดบนบรรจุภัณฑ์สินค้าที่ต้องการเลือก แล้วทำการปิดลง
- 6) ผู้ใช้งานสามารถเรียกดูรายการสินค้าที่เลือกซื้อในปัจจุบันได้ โดยการเลื่อนไปที่หน้ารายการสินค้าที่เลือกซื้อ
- 7) ผู้ใช้งานสามารถเรียกดูรายการสินค้าที่เลือกซื้อในอดีตได้ โดยการเลื่อนไปที่หน้ารายการค่าใช้จ่าย

### 3.2.2 Data Flow Diagram ของ Application



รูป 3.3 Data Flow Diagram ของ Application

- 1) ผู้ใช้งานสามารถค้นหาข้อมูลสินค้าที่ต้องการจากบาร์โค้ดผ่านการถ่ายภาพ ระบบจะทำการตรวจจับและถอดรหัสบาร์โค้ด เพื่อนำไปใช้ในการค้นหาข้อมูลสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

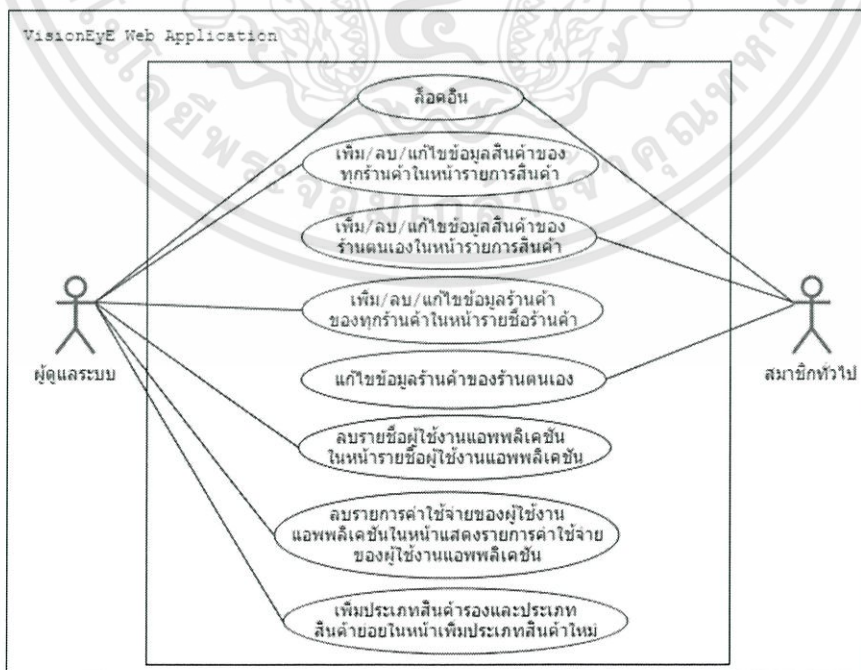
จากฐานข้อมูลรายการสินค้าของร้านค้าที่อยู่ตำแหน่งใกล้เคียงกับตำแหน่งของผู้ใช้งาน จากนั้นระบบจะแสดงข้อมูลสินค้าและอ่านออกเสียงข้อมูลสินค้า

- 2) ผู้ใช้งานสามารถอ่านข้อความบนผลิตภัณฑ์สินค้าผ่านการถ่ายภาพ ระบบจะทำการตรวจจับข้อความ แสดงข้อความที่ตรวจจับได้ และอ่านออกเสียงข้อความ
- 3) ผู้ใช้งานสามารถเลือกสินค้าลงตะกร้าได้โดยการปิดหน้าจอลง ระบบจะทำการเก็บข้อมูลลงในรายการค่าใช้จ่าย และเก็บข้อมูลลงในฐานข้อมูลรายการค่าใช้จ่ายเมื่อการเลือกซื้อสินค้าเสร็จสิ้น
- 4) ผู้ใช้งานสามารถเรียกดูข้อมูลรายการสินค้าที่เกี่ยวข้องได้หลังจากระบบแสดงข้อมูลรายการสินค้าจากการตรวจจับบาร์โค้ด โดยการปิดหน้าจอไปทางซ้าย ระบบจะทำการค้นหารายการสินค้าที่เกี่ยวข้องจากฐานข้อมูลรายการสินค้า แสดงผลและอ่านออกเสียงข้อมูลสินค้าที่เกี่ยวข้อง
- 5) ผู้ใช้งานสามารถเรียกดูรายการค่าใช้จ่ายย้อนหลังได้ผ่านการปิดหน้าจอลงล่าง ขณะอยู่ที่หน้าหลัก ระบบจะทำการค้นหารายการค่าใช้จ่ายจากฐานข้อมูลรายการค่าใช้จ่าย แสดงผลและอ่านออกเสียงข้อมูลรายการค่าใช้จ่าย

### 3.3 รายละเอียดการทำงานส่วน Web Application

ประกอบด้วย Use Case และ Data Flow Diagram พร้อมคำอธิบาย

#### 3.3.1 Use Case ของ Web Application



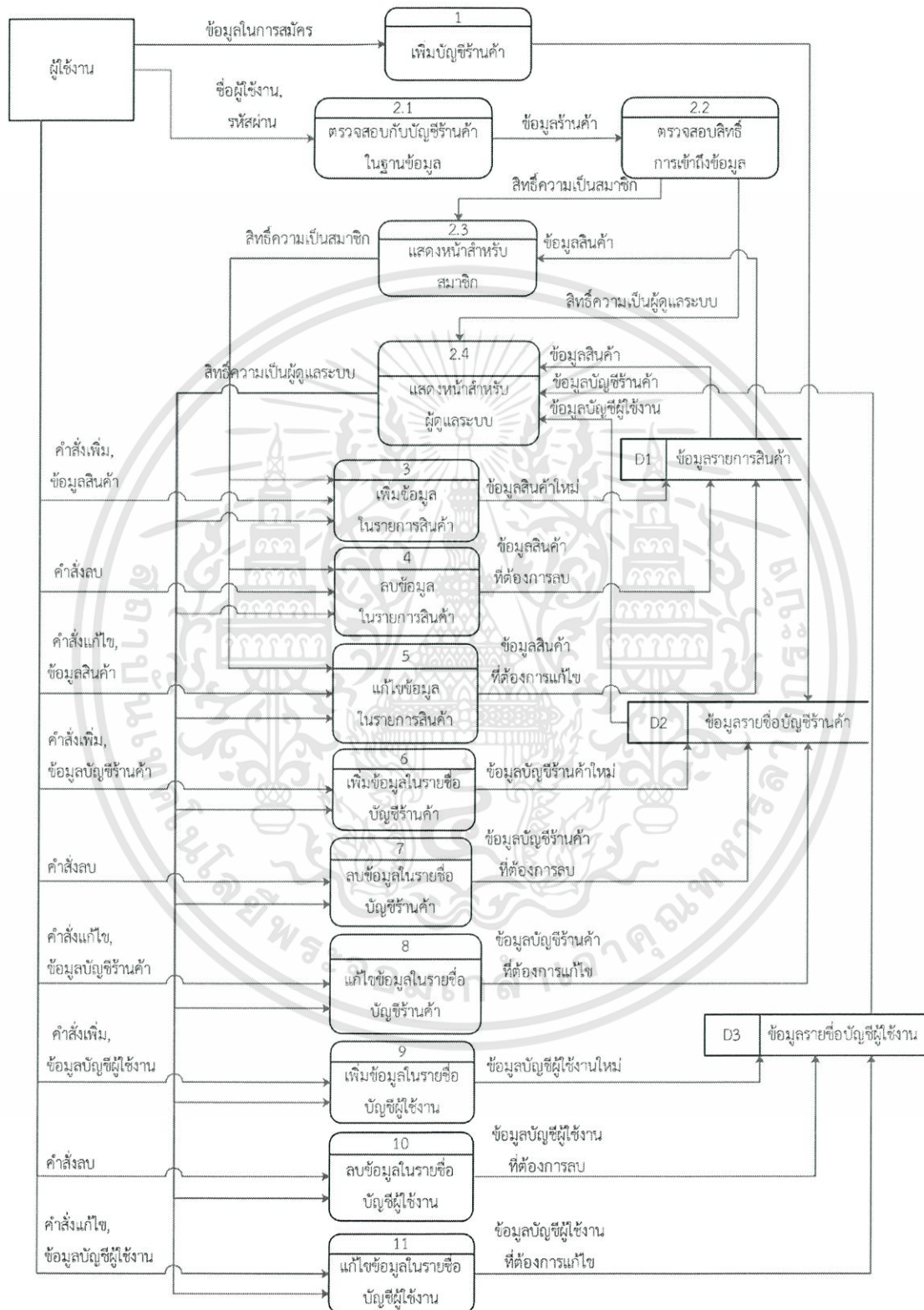
รูป 3.4 Use Case ของ Web Application

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูป 3.4 สามารถอธิบายได้ดังนี้

- 1) ผู้ดูแลระบบและสมาชิกทั่วไปสามารถล็อกอินเพื่อเข้าใช้งานได้ผ่านทางเว็บแอปพลิเคชัน
- 2) ผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลสินค้าของทุกร้านค้าในหน้ารายการสินค้าได้ผ่านทางเว็บแอปพลิเคชัน โดยสามารถเพิ่มรายการสินค้าได้ 2 วิธี ได้แก่ การกรอกข้อมูลสินค้าทีละรายการ หรือแทรกไฟล์ .csv เพื่อเพิ่มรายการสินค้าทีละหลายรายการ
- 3) สมาชิกทั่วไปสามารถเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลสินค้าของร้านตนเองได้ในหน้ารายการสินค้าได้ผ่านทางเว็บแอปพลิเคชัน โดยสามารถเพิ่มรายการสินค้าได้ 2 วิธี ได้แก่ การกรอกข้อมูลสินค้าทีละรายการ หรือแทรกไฟล์ .csv เพื่อเพิ่มรายการสินค้าทีละหลายรายการ
- 4) ผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลร้านค้าของทุกร้านค้าในหน้ารายชื่อร้านค้าได้ผ่านทางเว็บแอปพลิเคชัน
- 5) ผู้ใช้งานทั่วไปสามารถแก้ไขข้อมูลร้านค้าของร้านตนเองได้ผ่านทางเว็บแอปพลิเคชัน
- 6) ผู้ดูแลระบบสามารถลบรายชื่อผู้ใช้งานแอปพลิเคชันได้ในหน้ารายชื่อผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน
- 7) ผู้ดูแลระบบสามารถลบรายการค่าใช้จ่ายของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันได้ในหน้ารายการค่าใช้จ่ายของผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน
- 8) ผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่มประเภทสินค้ารองและประเภทสินค้าน้อยได้ในหน้าเพิ่มประเภทสินค้าใหม่ผ่านทางเว็บแอปพลิเคชัน

### 3.3.2 Data Flow Diagram ของ Web Application



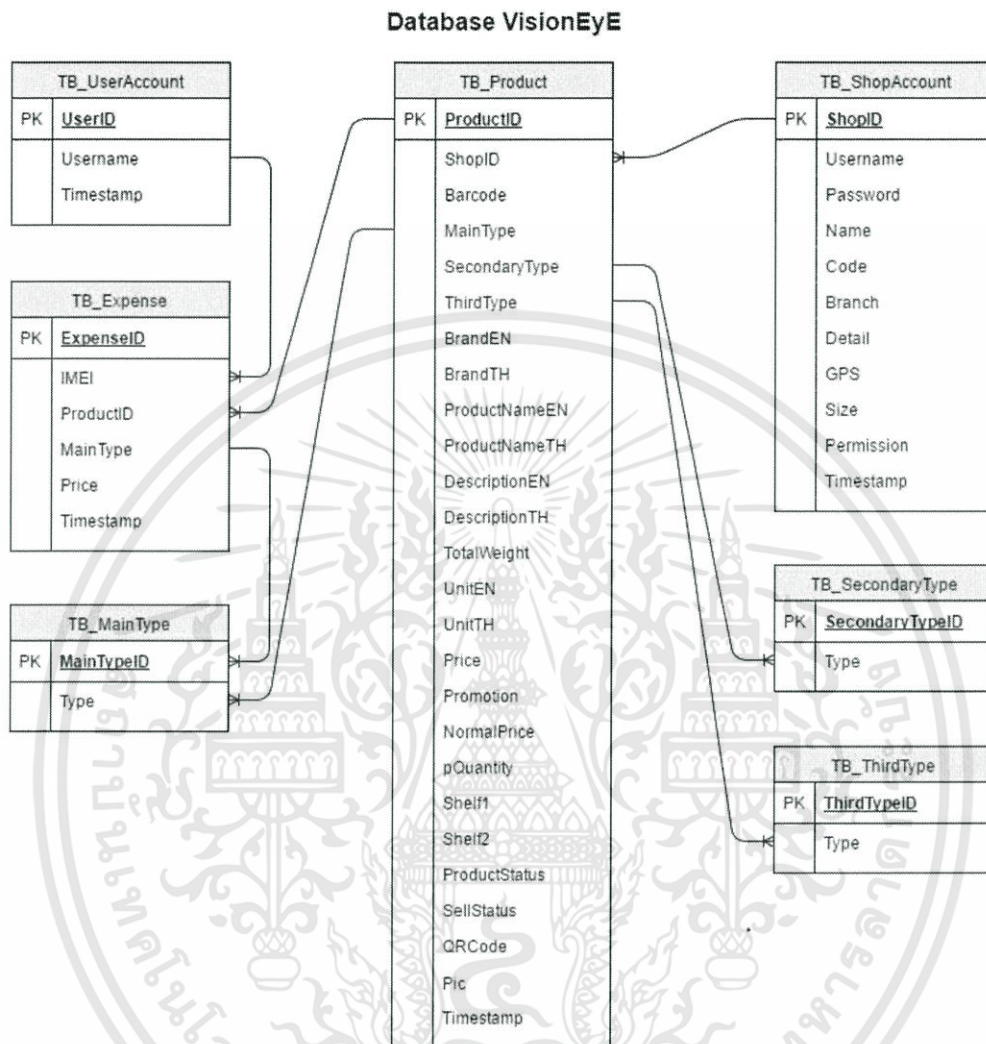
รูป 3.5 Data Flow Diagram ของ Web Application

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1) ผู้ใช้งานสามารถสมัครเพื่อใช้งานได้โดยการกรอกข้อมูลต่างๆที่จำเป็นในการสมัครลงในหน้าลงทะเบียนผู้ใช้งาน
- 2) ผู้ใช้งานสามารถลงชื่อเข้าสู่ระบบได้โดยการกรอกชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านที่ได้เคยสมัครไว้ จากนั้นระบบจะตรวจสอบสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูล และจะแสดงหน้าตามสิทธิ์ของผู้ใช้งาน(สิทธิ์ความเป็นสมาชิกหรือสิทธิ์สำหรับผู้ดูแลระบบ)
- 3) ผู้ใช้งานที่มีสิทธิ์ความเป็นสมาชิกหรือผู้ดูแลระบบ สามารถเพิ่มรายการสินค้าได้ผ่านคำสั่งเพิ่มรายการสินค้าใหม่ และกรอกข้อมูลสินค้าที่ต้องการเพิ่ม ระบบจะทำการเก็บข้อมูลสินค้าใหม่ลงในฐานข้อมูลรายการสินค้า
- 4) ผู้ใช้งานที่มีสิทธิ์ความเป็นสมาชิกหรือผู้ดูแลระบบ สามารถลบรายการสินค้าได้ผ่านคำสั่งลบรายการสินค้า ระบบจะทำการลบรายการสินค้าในฐานข้อมูลรายการสินค้า
- 5) ผู้ใช้งานที่มีสิทธิ์ความเป็นสมาชิกหรือผู้ดูแลระบบ สามารถแก้ไขรายการสินค้าได้ผ่านคำสั่งแก้ไขข้อมูลสินค้า และกรอกข้อมูลสินค้าที่ต้องการแก้ไข ระบบจะทำการแก้ไขข้อมูลสินค้าในฐานข้อมูลรายการสินค้า
- 6) ผู้ใช้งานที่มีสิทธิ์ความเป็นผู้ดูแลระบบ สามารถเพิ่มบัญชีร้านค้าได้ผ่านคำสั่งเพิ่มบัญชีร้านค้าใหม่ และกรอกข้อมูลบัญชีร้านค้าที่ต้องการเพิ่ม ระบบจะทำการจัดเก็บข้อมูลบัญชีร้านค้าใหม่ลงในฐานข้อมูลรายชื่อบัญชีร้านค้า
- 7) ผู้ใช้งานที่มีสิทธิ์ความเป็นผู้ดูแลระบบ สามารถลบรายชื่อบัญชีร้านค้าได้ผ่านคำสั่งลบบัญชีร้านค้า ระบบจะทำการลบรายชื่อบัญชีร้านค้าในฐานข้อมูลรายชื่อบัญชีร้านค้า
- 8) ผู้ใช้งานที่มีสิทธิ์ความเป็นผู้ดูแลระบบ สามารถแก้ไขข้อมูลบัญชีร้านค้าได้ผ่านคำสั่งแก้ไขข้อมูลบัญชีร้านค้า และกรอกข้อมูลบัญชีร้านค้าที่ต้องการแก้ไข ระบบจะทำการแก้ไขข้อมูลบัญชีร้านค้าลงในฐานข้อมูลรายชื่อบัญชีร้านค้า
- 9) ผู้ใช้งานที่มีสิทธิ์ความเป็นผู้ดูแลระบบ สามารถเพิ่มบัญชีผู้ใช้งานได้ผ่านคำสั่งเพิ่มบัญชีผู้ใช้งานใหม่ และกรอกข้อมูลบัญชีผู้ใช้งานที่ต้องการเพิ่ม ระบบจะทำการจัดเก็บข้อมูลบัญชีผู้ใช้งานใหม่ลงในฐานข้อมูลรายชื่อบัญชีผู้ใช้งาน
- 10) ผู้ใช้งานที่มีสิทธิ์ความเป็นผู้ดูแลระบบ สามารถลบรายชื่อบัญชีผู้ใช้งานได้ผ่านคำสั่งลบบัญชีผู้ใช้งาน ระบบจะทำการลบรายชื่อบัญชีผู้ใช้งาน ในฐานข้อมูลรายชื่อบัญชีผู้ใช้งาน
- 11) ผู้ใช้งานที่มีสิทธิ์ความเป็นผู้ดูแลระบบ สามารถแก้ไขข้อมูลบัญชีผู้ใช้งานได้ผ่านคำสั่งแก้ไขข้อมูลบัญชีผู้ใช้งาน และกรอกข้อมูลบัญชีผู้ใช้งานที่ต้องการแก้ไข ระบบจะทำการแก้ไขข้อมูลบัญชีผู้ใช้งานลงในฐานข้อมูลรายชื่อบัญชีผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4 รายละเอียดของ Database structure



รูป 3.6 Database structure

ประกอบด้วย 7 ตาราง คือ

#### 3.4.1 TB\_UserAccount

เป็นตารางเก็บข้อมูลผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน ซึ่งประกอบด้วย 3 คอลัมน์ คือ

- 1) UserID เก็บ ID สำหรับใช้เป็น Primary key
- 2) Username เก็บรหัส IMEI ประจำเครื่องของผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน
- 3) Timestamp เก็บวันและเวลาที่ผู้ใช้งานเข้ามาใช้งานครั้งแรก

#### 3.4.2 TB\_ShopAccount

เป็นตารางเก็บข้อมูลร้านค้า ซึ่งประกอบด้วย 11 คอลัมน์ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1) ShopID เก็บ ID สำหรับใช้เป็น Primary key
- 2) Username เก็บชื่อผู้ใช้งานของร้านค้า
- 3) Password เก็บรหัสผ่านของร้านค้า
- 4) Name เก็บชื่อร้านค้าของร้านค้า
- 5) Code เก็บรหัสสาขาของร้านค้า
- 6) Branch เก็บชื่อสาขาของร้านค้า
- 7) Detail เก็บรายละเอียดของร้านค้า
- 8) GPS เก็บพิกัดของร้านค้า
- 9) Size เก็บขนาดของร้านค้า
- 10) Permission เก็บสิทธิ์ของร้านค้า
- 11) Timestamp เก็บวันและเวลาที่ลงทะเบียนร้านค้า

### 3.4.3 TB\_Product

เป็นตารางเก็บข้อมูลสินค้าของทุกร้านค้า ซึ่งประกอบด้วย 26 คอลัมน์ คือ

- 1) ProductID เก็บ ID สำหรับใช้เป็น Primary key
- 2) ShopID เก็บ ID ของร้านค้าสำหรับใช้เป็น Foreign key
- 3) Barcode เก็บรหัสบาร์โค้ดของสินค้า
- 4) MainType เก็บประเภทหลักของสินค้า
- 5) SecondaryType เก็บประเภทรองของสินค้า
- 6) ThirdType เก็บประเภทย่อยของสินค้า
- 7) BrandEN เก็บยี่ห้อของสินค้าเป็นภาษาอังกฤษ
- 8) BrandTH เก็บยี่ห้อของสินค้าเป็นภาษาไทย
- 9) ProductNameEN เก็บชื่อสินค้าเป็นภาษาอังกฤษ
- 10) ProductNameTH เก็บชื่อสินค้าเป็นภาษาไทย
- 11) DescriptionEN เก็บรายละเอียดสินค้าเป็นภาษาอังกฤษ
- 12) DescriptionTH เก็บรายละเอียดสินค้าเป็นภาษาไทย
- 13) TotalWeight เก็บน้ำหนักของสินค้า
- 14) UnitEN เก็บหน่วยสินค้าเป็นภาษาอังกฤษ
- 15) UnitTH เก็บหน่วยสินค้าเป็นภาษาไทย
- 16) Price เก็บราคาสินค้า
- 17) Promotion เก็บราคาโปรโมชั่นของสินค้า
- 18) NormalPrice เก็บราคากลางของสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 19) pQuantity เก็บขนาดบรรจุของสินค้า
- 20) Shelf1 เก็บหมายเลขชั้นวางสินค้าหลักของสินค้า
- 21) Shelf2 เก็บหมายเลขชั้นวางสินค้ารองของสินค้า
- 22) ProductStatus เก็บสถานะของสินค้า
- 23) SellStatus เก็บสถานะการขายของสินค้า
- 24) QRCode เก็บรหัส QR Code ของสินค้า
- 25) Pic เก็บที่อยู่ของภาพสินค้า
- 26) Timestamp เก็บวันและเวลาที่เพิ่มสินค้า

#### 3.4.4 TB\_Expense

เป็นตารางเก็บข้อมูลรายการค่าใช้จ่ายของผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน ซึ่งประกอบด้วย 6 คอลัมน์ คือ

- 1) ExpenseID เก็บ ID สำหรับใช้เป็น Primary key
- 2) IMEI เก็บรหัส IMEI ประจำเครื่องของผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน
- 3) ProductID เก็บ ID ของสินค้าสำหรับใช้เป็น Foreign key
- 4) MainType เก็บ ID ของประเภทหลักสำหรับใช้เป็น Foreign key
- 5) Price เก็บราคารวมสินค้าที่คูณจำนวนสินค้าที่เลือกซื้อแล้ว
- 6) Timestamp เก็บวันและเวลาที่ยืนยันการเลือกซื้อสินค้า

#### 3.4.5 TB\_Maintype

เป็นตารางเก็บข้อมูลประเภทหลัก ซึ่งประกอบด้วย 2 คอลัมน์ คือ

- 1) MainTypeID เก็บ ID สำหรับใช้เป็น Primary key
- 2) Type เก็บชื่อประเภทหลักสินค้า

#### 3.4.6 TB\_Secondarytype

เป็นตารางเก็บข้อมูลประเภทรอง ซึ่งประกอบด้วย 2 คอลัมน์คือ

- 1) SecondaryTypeID เก็บ ID สำหรับใช้เป็น Primary key
- 2) Type เก็บชื่อประเภทรองสินค้า

#### 3.4.7 TB\_Thirdtype

เป็นตารางเก็บข้อมูลประเภทย่อย ซึ่งประกอบด้วย 2 คอลัมน์คือ

- 1) ThirdTypeID เก็บ ID สำหรับใช้เป็น Primary key
- 2) Type เก็บชื่อประเภทย่อยสินค้า

## บทที่ 4

### การทดลองและผลการทดลอง

สำหรับในบทนี้จะเกี่ยวข้องกับการทดลองเพื่อวัดประสิทธิภาพของการอ่าน Barcode ในการทดลองจะใช้ผ้าปิดตาผู้ทำการทดลอง จำลองสถานการณ์แทนการทดสอบกับผู้พิการทางสายตาดำเนินที่ระยะเวลาที่ใช้ในการตรวจจับ Barcode บนบรรจุภัณฑ์สินค้าที่มีลักษณะแตกต่างกัน และจำนวนสินค้าที่หา Barcode ไม่เจอภายในระยะเวลาที่กำหนด เพื่อนำมาคำนวณหาผลการทดลองและการทดลองเพื่อวัดประสิทธิภาพของ OCR หารูปแบบตัวอักษรที่สามารถรองรับได้ จากจำนวนตัวอักษรที่สามารถอ่านได้อย่างถูกต้อง แล้วนำมาคำนวณหาผลการทดลอง ซึ่งมีรายละเอียดและขั้นตอนดังต่อไปนี้

สเปคอุปกรณ์ที่ใช้ทำการทดลอง คือ

HTC Desire 816

ระบบปฏิบัติการ : Android 6.0.1 (Marshmallow)

หน่วยประมวลผล : Qualcomm Snapdragon 400 Quad Core ความเร็ว : 1.6 GHz

หน่วยความจำ : ROM 8 GB, RAM 1.5 GB

กล้องดิจิทัล 13 ล้านพิกเซล (Digital Camera) รูรับแสงขนาด  $f/2.2$  พร้อมแฟลช LED ซุมดิจิทัล (Digital Zoom) ขนาดภาพสูงสุด 2368 x 4224 พิกเซล (Image Size) โฟกัสอัตโนมัติ (Auto Focus) และเลือกจุดโฟกัส (Touch Focus) ระบบป้องกันภาพสั่นไหว (Shake Reduction)

Samsung Galaxy A9 Pro

ระบบปฏิบัติการ : Android 6.0.1 (Marshmallow)

หน่วยประมวลผล : Qualcomm Snapdragon 652 Octa Core ความเร็ว : 1.8 GHz

หน่วยความจำ : ROM 32GB, RAM 4GB

กล้องดิจิทัล 16 ล้านพิกเซล (Digital Camera) รูรับแสงขนาด  $f/1.9$  พร้อมแฟลช LED ซุมดิจิทัล (Digital Zoom) ขนาดภาพสูงสุด 3456 x 4608 พิกเซล (Image Size) โฟกัสอัตโนมัติ (Auto Focus) และเลือกจุดโฟกัส (Touch Focus) ระบบป้องกันภาพสั่นไหวแบบออปติคัล (OIS)

Server

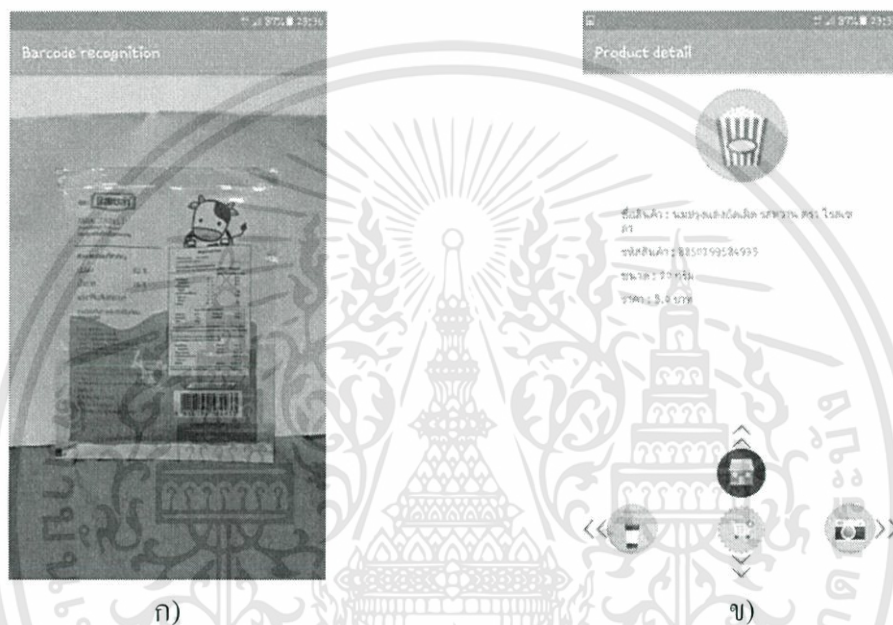
หน่วยประมวลผล : Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2420 0 @ 1.90GHz 64 bits L1 cache 16 KiB

หน่วยความจำ : ROM SCSI Disk 20 GiB, RAM DIMM DRAM EDO 1 GiB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1 การทดลองวัดประสิทธิภาพของการอ่าน Barcode

การทดลองวัดประสิทธิภาพของการอ่าน Barcode เพื่อหาระยะเวลาที่ใช้ในการตรวจจับ Barcode บนบรรจุภัณฑ์สินค้าที่มีลักษณะแตกต่างกัน และจำนวนสินค้าที่หา barcode ไม่เจอภายใน ระยะเวลาที่กำหนด (1 นาที) โดยการถ่ายภาพจะต้องวางกล้องห่างจากสินค้า 10 - 15 เซนติเมตร และมุมมองจากกล้องถึง Barcode บนสินค้าควรขนานกัน เอียงไม่เกิน 5 องศา และมีความสว่างเพียงพอต่อการถ่ายภาพ



รูป 4.1 ตัวอย่างการวิเคราะห์ภาพโดยใช้ Barcode recognition

ก) หน้าตรวจจับ Barcode

ข) หน้าแสดงรายละเอียดสินค้า

ตาราง 4.1 ผลการทดลองการวัดประสิทธิภาพของการอ่าน Barcode

รูปแบบบรรจุภัณฑ์สินค้า	จำนวนสินค้า ที่ทดลอง (Pieces)	จำนวนสินค้าที่หา barcode ไม่เจอ (Pieces)	ระยะเวลาที่ใช้ โดยเฉลี่ย (second)	ประสิทธิภาพ (Percent)
ถุง	50	2	22.21	96
ซอง	50	4	16.86	92
ห่อ	50	2	21.92	96
กล่อง	50	3	23.06	94
ถ้วย/แก้ว/กล่องข้าว	50	2	11.1	96

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

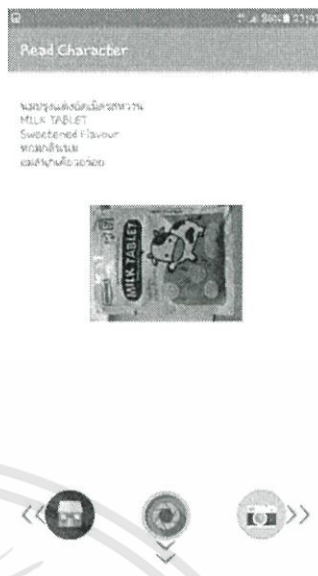
รูปแบบบรรจุภัณฑ์สินค้า	จำนวนสินค้า ที่ทดลอง (Pieces)	จำนวนสินค้าที่หา barcode ไม่เจอ (Pieces)	ระยะเวลาที่ใช้ โดยเฉลี่ย (second)	ประสิทธิภาพ (Percent)
กระป๋อง/กระบอก/แพ่ง	50	5	20.56	90
ขวด/กระปุก	50	3	13.36	94
หลอด	50	1	6.9	98
ตลับ	20	3	9.9	85
รวม	420	25	16.66	94.05

#### 4.1.1 สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองตรวจจับ Barcode บนบรรจุภัณฑ์สินค้าที่มีลักษณะแตกต่างกัน พบว่าสินค้าที่มีลักษณะเป็นหลอดจะใช้เวลาในการหา Barcode น้อยที่สุด คือ 6.9 วินาที มีจำนวนสินค้าที่หา Barcode ไม่เจอภายในระยะเวลาที่กำหนดน้อยที่สุด คือ 1 ชิ้นจาก 50 ชิ้น และระยะเวลาเฉลี่ยรวมทุกบรรจุภัณฑ์สินค้า คือ 16.66 วินาที ส่วนประสิทธิภาพโดยรวมของการหา Barcode เจอ คือ 94.05%

#### 4.2 การทดลองวัดประสิทธิภาพความถูกต้องของ OCR

การทดลองวัดประสิทธิภาพความถูกต้องของ OCR เพื่อวัดความคลาดเคลื่อนของการอ่านตัวอักษรบนสินค้า โดยการถ่ายภาพจะต้องวางกล้องห่างจากสินค้า 10 - 15 เซนติเมตร และมุมมองจากกล้องกับข้อความบนสินค้าควรขนานกัน เอียงไม่เกิน 5 องศา มีความสว่างเพียงพอต่อการถ่ายภาพ ข้อความบนสินค้าจะต้องอยู่ในแนวตั้งหรือแนวนอนเท่านั้น มีขนาดตัวอักษรตั้งแต่ 14 point (Angsana New) ขึ้นไป จำนวนสินค้าที่นำมาทดลอง 65 ชิ้น และจำนวนตัวอักษรทั้งหมดสำหรับแต่ละด้านของสินค้าอยู่ระหว่าง 40-300 ตัวอักษร



ก) จ) **รูป 4.2 ตัวอย่างการวิเคราะห์ภาพโดยใช้ Optical Character Recognition**

- ก) หน้าตรวจจับตัวอักษรบนภาพ
- จ) หน้าแสดงข้อมูลตัวอักษรบนภาพ

**ตาราง 4.2 ผลการทดลองการวัดประสิทธิภาพความถูกต้องของ OCR**

จำนวนตัวอักษรทั้งหมด	จำนวนตัวอักษรที่ถูกต้อง	จำนวนตัวอักษรที่ผิด	ประสิทธิภาพ (Percent)
12,724	10,643	2,081	83.65

**ตาราง 4.3 ผลการทดลองการวัดประสิทธิภาพความถูกต้องของ OCR ใน Font ต่างๆ**

รูปแบบตัวอักษร	จำนวนตัวอักษรทั้งหมด	จำนวนตัวอักษรที่ผิด	ประสิทธิภาพ (Percent)
Angsana New	100	11	89
Angsana UPC	100	13	87
Arial	100	22	78
BrowalliaNew	100	14	86
BrowalliaUPC	100	23	77
Comic Sans MS	100	13	87
CordiaNew	100	18	82
CordiaUPC	100	17	83

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบตัวอักษร	จำนวนตัวอักษรทั้งหมด	จำนวนตัวอักษรที่ผิด	ประสิทธิภาพ (Percent)
Courier New	100	20	80
DilleniaUPC	100	11	89
EucrosiaUPC	100	14	86
FreesiaUPC	100	18	82
Georgia	100	13	87
Impact	100	12	88
IrisUPC	100	28	72
JasmineUPC	100	20	80
Kodchiang UPC	100	42	58
Leelawadee	100	18	82
LilyUPC	100	44	56
TH Sarabun New	100	10	90
TH SarabunPSK	100	14	86
Times New Roman	100	14	86
Trebuchet MS	100	19	81
Verdana	100	12	88
<b>รวม</b>	<b>2400</b>	<b>440</b>	<b>81.67</b>

#### 4.2.1 สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองการวัดประสิทธิภาพความถูกต้องของ OCR พบว่า ความถูกต้องของการวิเคราะห์ภาพ คือ 83.65% ซึ่งค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่จะเกิดจากรูปแบบตัวอักษรที่อยู่บนสีน้ามีขนาดและรูปแบบไม่ตรงกับที่ระบบอ่านได้

ส่วนการทดลองการวัดประสิทธิภาพความถูกต้องของ OCR ใน Font ต่างๆ พบว่า Font ที่มีจำนวนตัวอักษรที่ผิดน้อยที่สุด คือ TH Sarabun New มีประสิทธิภาพ 90% และประสิทธิภาพรวมทุก Font คือ 81.67%

### 4.3 การทดลองการใช้งาน Web Application

การใช้งาน Web Application เป็นส่วนการใช้งานสำหรับร้านค้า จะประกอบด้วย 7 หน้าการใช้งาน คือ

#### 4.3.1 หน้าล็อกอิน (Login page)

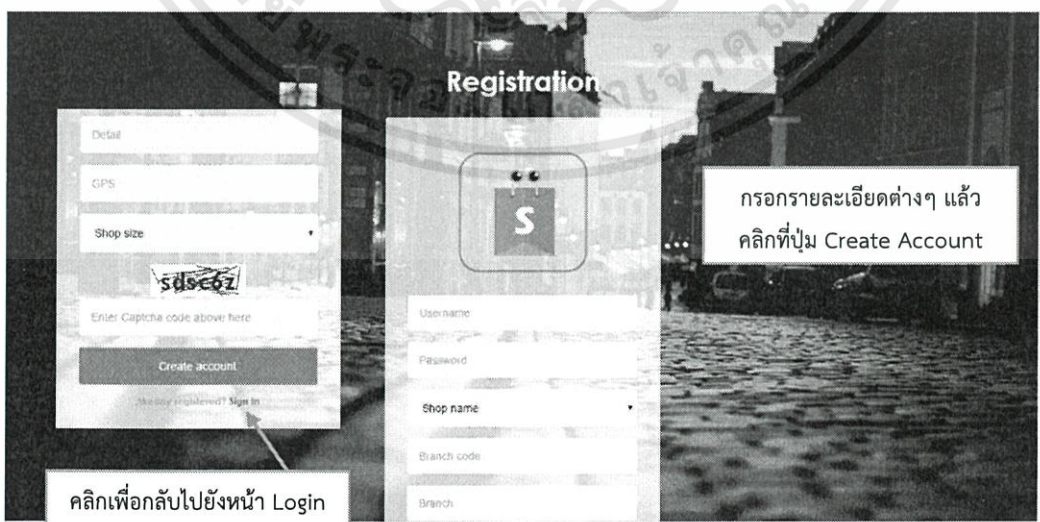
ใช้สำหรับเข้าสู่ระบบ โดยผู้ใช้งานจะต้องทำการล็อกอินเพื่อเข้าสู่ระบบก่อนการใช้งานทุกครั้ง



รูป 4.3 ตัวอย่างหน้าล็อกอิน

#### 4.3.2 หน้าลงทะเบียน (Registration page)

ใช้สำหรับลงทะเบียนร้านค้า หากยังไม่มีบัญชีร้านค้า ผู้ใช้งานสามารถลงทะเบียนร้านค้าได้โดยการกรอกรายละเอียดต่างๆที่จำเป็น

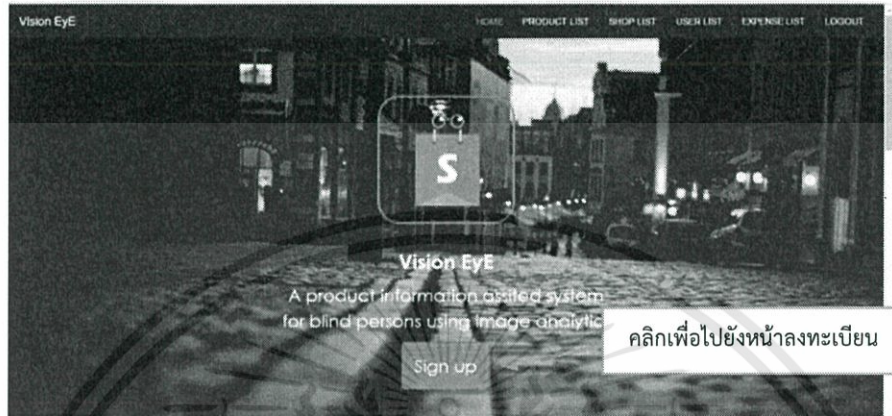


รูป 4.4 ตัวอย่างหน้าลงทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.3.3 หน้าหลัก (Home)

แสดงข้อมูลแนะนำระบบช่วยให้ข้อมูลสินค้าแก่ผู้พิการทางสายตาโดยใช้การวิเคราะห์ภาพ



รูป 4.5 ตัวอย่างหน้าหลัก

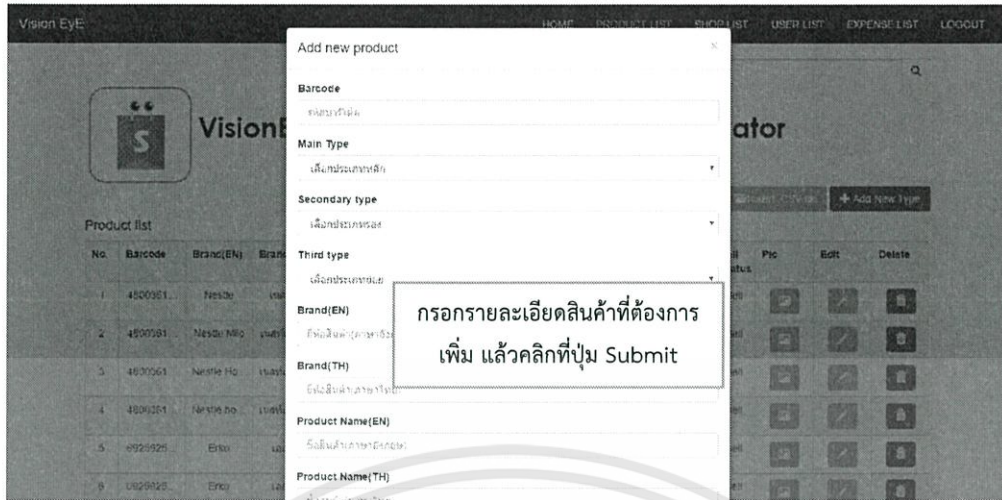
### 4.3.4 หน้ารายการสินค้า (Product list)

แสดงข้อมูลรายการสินค้า หากผู้ใช้งานเป็นผู้ดูแลระบบ จะสามารถเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลสินค้าของทุกร้านค้า และสามารถเพิ่มประเภทสินค้ารองและประเภทสินค้าย่อยได้ในหน้าเพิ่มประเภทสินค้า หากเป็นสมาชิกทั่วไป จะสามารถเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขได้เฉพาะสินค้าของร้านตนเองเท่านั้น โดยการเพิ่มรายการสินค้า สามารถทำได้ 2 วิธี คือ การกรอกข้อมูลสินค้าเพื่อเพิ่มรายการสินค้าทีละรายการ หรือการแทรกไฟล์ .csv เพื่อเพิ่มรายการสินค้าทีละหลายรายการ

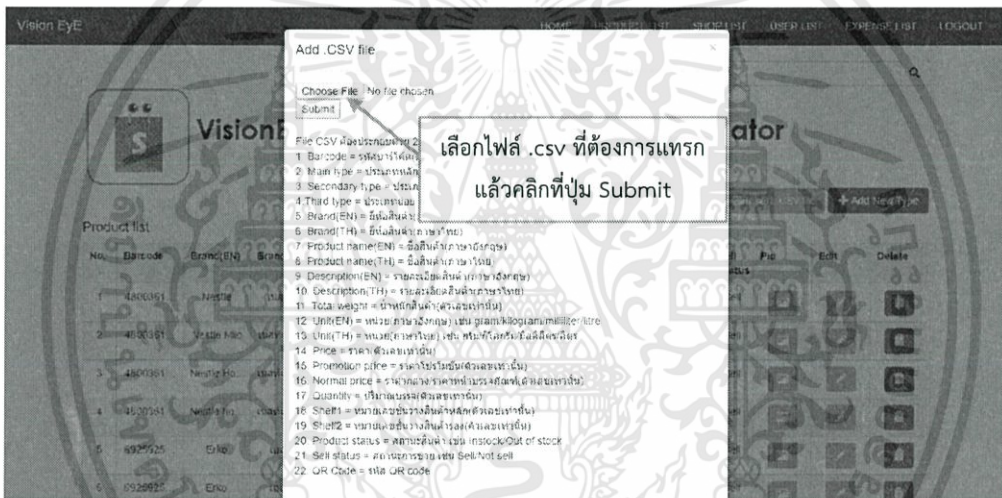
No.	Barcode	Brand(EN)	Brand(TH)	Product Name(EN)	Product status	Sell Status
1	4600351	Nestle	เนสท์เล่	Chocolate	จำหน่าย	25 gram 10 0 1 in stock Sell
2	4600351	Nestle MRO	เนสท์เล่ MRO	Chocolate	จำหน่าย	
3	4600351	Nestle HO	เนสท์เล่ H	Honey-co	จำหน่าย	
4	4600351	Nestle ho	เนสท์เล่ H	Honey-co	จำหน่าย	
5	6925925	Erko	เออร์โก	Mellow pt	จำหน่าย	18 gram 5
6	6925925	Erko	เออร์โก	Mellow pt	จำหน่าย	18 gram 5

รูป 4.6 ตัวอย่างหน้าการสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.7 ตัวอย่างหน้าเพิ่มรายการสินค้า



รูป 4.8 ตัวอย่างหน้าเพิ่มรายการสินค้าโดยการแทรกไฟล์ .csv



รูป 4.9 ตัวอย่างหน้าเพิ่มประเภทสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.3.5 หน้ารายชื่อร้านค้า (Shop list)

แสดงรายชื่อร้านค้าที่ลงทะเบียนทั้งหมด เข้าถึงได้เฉพาะผู้ใช้งานที่เป็นผู้ดูแลระบบเท่านั้น ซึ่งผู้ดูแลระบบจะสามารถเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลร้านค้าของทุกร้านค้าได้

กรอกค่าค้นหาที่ต้องการ แล้วคลิกเพื่อค้นหารายชื่อร้านค้า

คลิกเพื่อเพิ่มร้านค้า

คลิกเพื่อแก้ไขร้านค้า

คลิกเพื่อลบร้านค้า

No.	Username	Password	Shop name	Branch code	Branch	Detail	GPS	Size	Edit	Delete
1	papa	cfcd208495d565ef66e...	7-Eleven	1112	บางพลี		12 5685913 100 1023	Large		
2	chmygod	cfcd208495d565ef66e...	7-Eleven	4550	บางนา					
3	mama	cfcd208495d565ef66e...	7-Eleven	2442	บางปู		15 7277684 101 7706	Small		
4	pepe	cfcd208495d565ef66e...	Family mart	8999	บางพลี					
5	jeb	4a701ec414474e4033	7-Eleven	1150	เท็กซัส	อ.ฉะเชิงเทรา 1 สหกรณ์				
6	sevenjinda	81dc9bdb52d04dc200	7-Eleven	7110	จันทบุรี	7-Eleven soi jinda	13 7575661 100 7807	Medium		

รูป 4.10 ตัวอย่างหน้ารายชื่อร้านค้า

กรอกรายละเอียดร้านค้าที่ต้องการเพิ่ม จากนั้นคลิกที่ปุ่ม Submit

รูป 4.11 ตัวอย่างหน้าเพิ่มรายชื่อร้านค้า

### 4.3.6 หน้ารายชื่อผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน (User list)

แสดงรายชื่อผู้ใช้งานแอปพลิเคชันทั้งหมด เข้าถึงได้เฉพาะผู้ใช้งานที่เป็นผู้ดูแลระบบเท่านั้น ซึ่งผู้ดูแลระบบจะสามารถลบรายชื่อผู้ใช้งานแอปพลิเคชันได้ทุกรายชื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรอกคำค้นหาที่ต้องการ แล้วคลิกเพื่อ  
ค้นหารายชื่อผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน

คลิกเพื่อลบรายชื่อผู้ใช้งาน  
แอปพลิเคชัน

รูป 4.12 ตัวอย่างหน้ารายชื่อผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน

#### 4.3.7 หน้ารายการค่าใช้จ่ายของผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน (Expense list)

แสดงรายการค่าใช้จ่ายของผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน เข้าถึงได้เฉพาะผู้ใช้งานที่เป็นผู้ดูแลระบบเท่านั้น ซึ่งผู้ดูแลระบบจะสามารถลบรายการค่าใช้จ่ายผู้ใช้งานแอปพลิเคชันได้ทุกรายการ

กรอกคำค้นหาที่ต้องการ แล้ว  
คลิกเพื่อค้นหารายการค่าใช้จ่าย

คลิกเพื่อลบรายการค่าใช้จ่าย  
ของผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน

รูป 4.13 ตัวอย่างหน้ารายการค่าใช้จ่ายของผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน

## 4.4 การทดลองการใช้งาน Android Application

การใช้งาน Android Application เป็นส่วนการใช้งานสำหรับผู้พิการทางสายตา โดยมีรายการสินค้าของแต่ละร้านจำนวนร้านละ 33 รายการ ร้านค้าที่ลงทะเบียนเป็นสมาชิกจำนวน 2 ร้านและผู้ใช้งานแอปพลิเคชันจำนวน 2 บัญชี ซึ่งส่วนของแอนดรอยด์แอปพลิเคชันจะประกอบด้วย 9 หน้าการใช้งาน คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4.1 หน้าหลัก (Home)

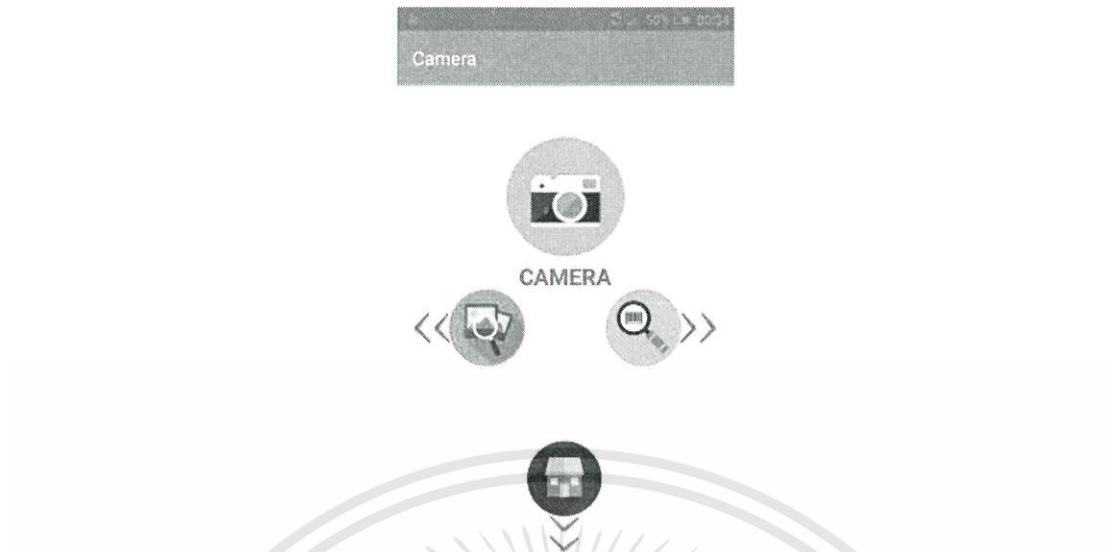
หน้าหลัก ประกอบด้วย 3 แอ็คชันการใช้งาน คือ เลื่อนไปทางซ้ายเพื่อเข้าสู่หน้ากล้องถ่ายรูป เลื่อนไปทางขวาเพื่อเข้าสู่หน้าตะกร้าสินค้า และเลื่อนลงเพื่อ ไปหน้ารายการค่าใช้จ่ายย้อนหลัง



รูป 4.14 หน้าหลัก

#### 4.4.2 หน้ากล้องถ่ายรูป (Camera)

หน้ากล้องถ่ายรูป เป็นหน้าหลักของกล้องสำหรับเลือกวิเคราะห์ภาพสินค้าด้วย Barcode Recognition หรือ OCR ซึ่งหน้านี้จะประกอบด้วย 3 แอ็คชันการใช้งาน คือ เลื่อนไปทางซ้ายเพื่อเข้าสู่หน้าอ่านข้อความบนสินค้า เลื่อนไปทางขวาเพื่อเข้าสู่หน้าอ่านบาร์โค้ด และเลื่อนลงเพื่อเข้าสู่หน้าหลัก



รูป 4.15 หน้ากล้องถ่ายรูป

#### 4.4.3 หน้าอ่านข้อความบนสินค้า (Read character)

หน้าอ่านข้อความบนสินค้า เป็นหน้าสำหรับวิเคราะห์ภาพด้วย OCR แล้วนำข้อความที่ได้มาแสดงพร้อมทั้งอ่านออกเสียง ซึ่งหน้านั้นจะประกอบด้วย 3 แอ็คชันการใช้งาน คือ เลื่อนไปทางซ้ายเพื่อเข้าสู่หน้าหลัก เลื่อนไปทางขวาเพื่อเข้าสู่หน้ากล้องถ่ายรูป และเลื่อนลงเพื่อเริ่มถ่ายภาพที่ต้องการนำมาวิเคราะห์



รูป 4.16 หน้าอ่านข้อความบนสินค้า

- ก) ก่อนการถ่ายภาพ
- ข) หน้าตรวจจับตัวอักษรบนภาพ
- ค) หลังการถ่ายภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4.4 หน้าอ่านบาร์โค้ด (Barcode recognition)

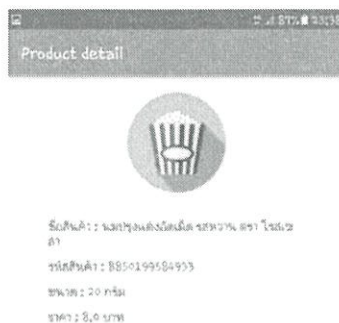
หน้าอ่านบาร์โค้ด เป็นหน้าสำหรับวิเคราะห์ภาพด้วย Barcode recognition เพื่อนำรหัสสินค้าที่ได้ไปดึงข้อมูลสินค้าในฐานข้อมูล ซึ่งหน้านี้จะประกอบด้วย 3 แอ็คชันการใช้งาน คือ เลื่อนไปทางซ้ายเพื่อเข้าสู่หน้ากล้องถ่ายรูป และเลื่อนไปทางขวาเพื่อเข้าสู่หน้าหลัก และเลื่อนลงเพื่อฟังคำแนะนำตำแหน่งบาร์โค้ด



รูป 4.17 หน้าอ่านบาร์โค้ด

#### 4.4.5 หน้ารายละเอียดสินค้า (Product detail)

หน้ารายละเอียดสินค้า เป็นหน้าสำหรับแสดงรายละเอียดสินค้าที่ได้จากการวิเคราะห์ภาพด้วย Barcode recognition โดยจะต้องเป็นสินค้าที่อยู่ในร้านค้าที่ลงทะเบียนไว้ ซึ่งหน้านี้จะประกอบด้วย 4 แอ็คชันการใช้งาน คือ เลื่อนขึ้นเพื่อเข้าสู่หน้าหลัก เลื่อนไปทางซ้ายเพื่อเข้าสู่หน้ารายละเอียดสินค้าที่เกี่ยวข้อง เลื่อนไปทางขวาเพื่อเข้าสู่หน้ากล้องถ่ายรูป และเลื่อนลงเพื่อเข้าเลือกสินค้าลงตะกร้า ซึ่งเมื่อเลือกสินค้าลงตะกร้า จะมีเสียงบอกชื่อและจำนวนสินค้าที่เลือก



รูป 4.18 หน้ารายละเอียดสินค้า

#### 4.4.6 หน้ารายละเอียดสินค้าที่เกี่ยวข้อง (Relevant product)

หน้ารายละเอียดสินค้าที่เกี่ยวข้อง เป็นหน้าสำหรับแสดงรายละเอียดสินค้าที่อยู่ในหมวดย่อยเดียวกับสินค้าในหน้ารายละเอียดสินค้า ซึ่งหน้านี้จะประกอบด้วย 1 แอ็คชันการใช้งาน คือ เลื่อนไปทางขวาเพื่อเข้าสู่หน้ารายละเอียดสินค้า



รูป 4.19 หน้ารายละเอียดสินค้าที่เกี่ยวข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4.7 หน้าตะกร้าสินค้า (Shopping cart)

หน้าตะกร้าสินค้า เป็นหน้าสำหรับแสดงรายการสินค้าที่ได้ทำการเลือกไว้ ทั้งจำนวนสินค้า ชื่อสินค้า ราคารวมแต่ละรายการ และราคารวมทั้งหมด โดยสามารถแก้ไขจำนวนสินค้าที่เลือกได้ และหน้านี้จะประกอบด้วย 3 แอ็คชันการใช้งาน คือ เลื่อนไปทางซ้ายเพื่อเข้าสู่หน้าหลัก เลื่อนไปทางขวาเพื่อเข้าสู่หน้ารายการค่าใช้จ่ายย้อนหลัง และกดปุ่มตรงกลางด้านล่างหากรายการสินค้าถูกต้องแล้ว



รูป 4.20 หน้าตะกร้าสินค้า

#### 4.4.8 หน้ายืนยันรายการสินค้า (Confirm)

หน้ายืนยันรายการสินค้า เป็นหน้าสำหรับยืนยันรายการสินค้าที่ได้ทำการแก้ไข/ตรวจสอบจากหน้าตะกร้าสินค้าว่าถูกต้องแล้ว ทั้งจำนวนสินค้า ชื่อสินค้า ราคารวมแต่ละรายการ และราคารวมทั้งหมด ซึ่งหน้านี้จะประกอบด้วย 3 แอ็คชันการใช้งาน คือ เลื่อนไปทางซ้ายเพื่อเข้าสู่หน้าหลัก เลื่อนไปทางขวาเพื่อเข้าสู่หน้าตะกร้าสินค้า และกดปุ่มตรงกลางด้านล่างเพื่อยืนยันรายการสินค้า

Confirm		
วันที่ 25 มีนาคม 2017		
จำนวน	รายการสินค้า	ราคา(บาท)
2	นมปรุงแต่งชนิดเม็ด รสหวาน ตรา โรส เชลล่า	16.0
1	มาร์ชเมลโลว์รสช็อคโกแลตใส่กลิ่นสตอเบอรี่ ตรา เออโก้	10.0
3	กระดาษเช็ดหน้า ตรา คณิติกซ์	57.0
2	บิงโกกิม น้าระพาวมสกีนานอปปี้ล จากน้ำผลไม้เข้มข้นและผลไม้รวม ตรา บิงโก้	40.0

รวม 123.0

ยืนยันรายการสินค้า

## รูป 4.21 หน้ายืนยันรายการสินค้า

## 4.4.9 หน้ารายการค่าใช้จ่ายย้อนหลัง (Monthly expense)

หน้ารายการค่าใช้จ่ายย้อนหลัง เป็นหน้าสำหรับแสดงรายการค่าใช้จ่ายย้อนหลังโดยจะแบ่งตามประเภทหลักของรายการค่าใช้จ่ายในแต่ละเดือน ซึ่งหน้านี้จะประกอบด้วย 2 แอ็กชันการใช้งาน คือ เลื่อนไปทางซ้ายเพื่อเข้าสู่หน้าตะกร้าสินค้า และเลื่อนไปทางขวาเพื่อเข้าสู่หน้าหลัก

Monthly expense	
รายการค่าใช้จ่ายแต่ละประเภท	
มีนาคม 2017	
ประเภทสินค้า	ราคา(บาท)
อาหาร	249
เครื่องดื่ม	0
ขนมขบเคี้ยวและลูกอม	10
สุขภัณฑ์และความงาม	0
ของใช้ในชีวิตประจำวัน	6
เครื่องเขียนและอุปกรณ์สำนักงาน	0
สัตว์เลี้ยงและสัตว์เลี้ยงอื่นๆ	0
รวม	265

## รูป 4.22 หน้ารายการค่าใช้จ่ายย้อนหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### บทสรุปและข้อเสนอแนะ

ระบบช่วยให้ข้อมูลสินค้าแก่ผู้พิการทางสายตาโดยใช้การวิเคราะห์ภาพ แบ่งการใช้งานออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของแอปพลิเคชัน ซึ่งเป็นส่วนการใช้งานสำหรับผู้พิการทางสายตา ประกอบด้วยเทคโนโลยีการวิเคราะห์ภาพ 2 แบบ ได้แก่ Barcode Recognition สำหรับการตรวจจับแถบ Barcode ของสินค้าที่มีข้อมูลอยู่ในฐานข้อมูล และ Optical Character Recognition สำหรับการตรวจจับข้อความบนภาพถ่ายสินค้า จากนั้นระบบจะช่วยให้ข้อมูลสินค้าแก่ผู้พิการทางสายตาผ่านทางเสียง และยังสามารถแสดงรายการสินค้าที่เกี่ยวข้องกับสินค้านั้นๆ ราคาโปรโมชั่น รายการค่าใช้จ่ายส่วนบุคคล โดยอ้างอิงจากข้อมูลร้านค้าตามพิกัดตำแหน่งของผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน

ส่วนของเว็บแอปพลิเคชัน จะเป็นส่วนการใช้งานสำหรับให้ร้านค้าและผู้ดูแลระบบ มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลสินค้า รายละเอียด และกิจกรรมส่งเสริมการขายต่างๆ เพื่อให้ข้อมูลสินค้าตรงตามความเป็นจริงและเป็นปัจจุบันมากที่สุด อีกทั้งยังสามารถตรวจสอบ ลบหรือแก้ไขข้อมูลต่างๆ หากเกิดข้อผิดพลาดในการใช้งาน

#### 5.1 สรุป

จากการพัฒนาระบบช่วยให้ข้อมูลสินค้าแก่ผู้พิการทางสายตาโดยใช้การวิเคราะห์ภาพ สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ที่พัฒนามา ดังนี้

- 1) สามารถอ่านข้อมูล Barcode จากกล้อง และส่งไปทำการดึงข้อมูลใน Database ได้
- 2) สามารถอ่านข้อความจากรูปภาพโดยใช้ Optical Character Recognition ได้
- 3) สามารถแสดงผลรายละเอียดของสินค้า ซึ่งประกอบด้วย ชื่อสินค้า ยี่ห้อสินค้า ขนาด ราคา และราคาโปรโมชั่น
- 4) สามารถแสดงผลรายละเอียดของสินค้าที่เกี่ยวข้อง ซึ่งประกอบด้วย ชื่อสินค้า ยี่ห้อสินค้า ขนาด ราคา และราคาโปรโมชั่น
- 5) สามารถเลือกซื้อสินค้า แล้วนำมาแสดงเพื่อเป็นข้อมูลในการตรวจเช็คสินค้ากับพนักงานแคชเชียร์ เมื่อการเลือกซื้อสินค้าเสร็จสิ้น
- 6) สามารถแสดงรายการสินค้าย้อนหลัง ซึ่งจะแสดงรายการสินค้าที่เลือกซื้อในแต่ละเดือนที่ผ่านมา เป็นการแสดงสรุปค่าใช้จ่ายของสินค้าแต่ละประเภท ในแต่ละเดือน
- 7) พัฒนาในส่วนของเว็บแอปพลิเคชัน โดยสมาชิกทั่วไป (Member) จะสามารถเข้าถึงได้เฉพาะรายการสินค้าของร้านตนเองเท่านั้น ได้แก่ หน้ารายการสินค้า สมาชิกสามารถเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลสินค้าของร้านตนเองได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 8) พัฒนาในส่วนของเว็บแอปพลิเคชัน โดยผู้ดูแลระบบ (Administrator) จะสามารถเข้าถึงรายการสินค้าของทุกร้านค้า รายชื่อผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน รายชื่อร้านค้า และรายการค่าใช้จ่ายของผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน

## 5.2 ปัญหา

- 1) Text to Speech ไม่สามารถอ่านออกเสียงคำควบกล้ำได้อย่างถูกต้อง
- 2) OCR ยังไม่รองรับบางรูปแบบตัวอักษร (Font) ทำให้การ Detect ข้อความเกิดความคลาดเคลื่อน

## 5.3 แนวทางการแก้ไข

- 1) เพิ่มการวิเคราะห์การแยกคำก่อนนำไปอ่านออกเสียงด้วย Text to Speech
- 2) เพิ่มการวิเคราะห์และแก้ไขข้อความ โดยการเปรียบเทียบข้อความที่ได้จาก OCR กับกลุ่มคำที่มีในคลังข้อมูล

## 5.4 แนวทางในการพัฒนาต่อ

- 1) เพิ่มการวิเคราะห์ภาพโดยใช้การ Detect Shape เพื่อช่วยแนะนำตำแหน่งที่อยู่ของ Barcode ได้แม่นยำมากขึ้น
- 2) เพิ่มการวิเคราะห์ภาพโดยใช้ Motion Detection เพื่อช่วยตรวจจับทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ สำหรับแนะนำผู้ใช้งานว่าควรเคลื่อนกล้องหรือวัตถุไปในทิศทางใดจึงจะได้ภาพถ่ายที่ครบสมบูรณ์
- 3) เพิ่มการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการทำ Data Mining เพื่อแนะนำรายการสินค้าที่เกี่ยวข้องให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานมากยิ่งขึ้น
- 4) เพิ่มการแนะนำข้อมูลสินค้าแบบจับคู่สินค้า

## บรรณานุกรม

**Android Studio The Official IDE for Android.** [Online]. Available : <https://developer.android.com/studio/index.html>.

Google Developers. **Barcode API Overview.** 27 มิถุนายน 2016. [Online]. Available : <https://developers.google.com/vision/barcodes-overview>.

**Barcode Detection with the Mobile Vision API.** [Online]. Available : <https://codelabs.developers.google.com/codelabs/bar-codes/#0>.

Microsoft. 2016. **Computer Vision API.** [Online]. Available : <https://www.microsoft.com/cognitive-services/en-us/computer-vision-api>.

AKEXORCIST. 2013. **[Android Code] การทำ Text To Speech เพื่ออ่านข้อความที่ต้องการ.** [Online]. Available : <http://www.akexorcist.com/2013/08/android-code-text-to-speech.html>.

**ระบบปฏิบัติการ Android.** [Online]. Available : <https://beerkung.wordpress.com/ระบบปฏิบัติการ-android/>.

**แอนดรอยด์ (ระบบปฏิบัติการ).** 24 ตุลาคม 2016. [Online]. Available : [https://th.wikipedia.org/wiki/แอนดรอยด์\\_\(ระบบปฏิบัติการ\)](https://th.wikipedia.org/wiki/แอนดรอยด์_(ระบบปฏิบัติการ)).

**ภาษาจาวา.** 29 เมษายน 2016. [Online]. Available : <https://th.wikipedia.org/wiki/ภาษาจาวา>.

**ประวัติความเป็นมาภาษา JAVA.** 27 มิถุนายน 2016. [Online]. Available : <https://nongtha57.wordpress.com/ความเป็นมา-java/>.

**ระบบบาร์โค้ดในงานอุตสาหกรรมการผลิต.** 9 มิถุนายน 2009. [Online]. Available : <http://www.rightsoftcorp.com/?name=news&file=readnews&id=8>.

**มาตรฐานบาร์โค้ดประเภทต่างๆ.** [Online]. Available : <http://www.telzel.com/know4.html>.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Hangman. **วิธีอ่านบาร์โค้ดด้วยตาเปล่า**. 20 มีนาคม 2008. [Online]. Available :

<http://hangman.exteen.com/20080320/entry>.

Settapong\_m. **QR Code**. 31 สิงหาคม 2010. [Online]. Available : [http://www.vcharkarn.com](http://www.vcharkarn.com/varticle/41376)

[/varticle/41376](http://www.vcharkarn.com/varticle/41376).

Esmerelda. **เว็บเซอร์วิส (Web Service)**. 30 สิงหาคม 2010. [Online]. Available :

<http://oknation.nationtv.tv/blog/Siraprapa/2010/08/30/entry-2>.

**Web Services คืออะไร**. 19 กุมภาพันธ์ 2011. [Online]. Available : [http://www.rightsoftcorp.com](http://www.rightsoftcorp.com/?name=news&file=readnews&id=31)

[/?name=news&file=readnews&id=31](http://www.rightsoftcorp.com/?name=news&file=readnews&id=31).

**Web Services คืออะไร**. 22 พฤษภาคม 2012. [Online]. Available : [http://www.mindphp.com/คู่มือ/](http://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/2194-web-services-คืออะไร.html)

[73-คืออะไร/2194-web-services-คืออะไร.html](http://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/2194-web-services-คืออะไร.html).

เสาวนีย์ สีสะวัตน์พันธ์. **ภาษา HTML**. [Online]. Available : [http://61.19.202.164/resource/](http://61.19.202.164/resource/courseware/html/k01-01.html)

[courseware/html/k01-01.html](http://61.19.202.164/resource/courseware/html/k01-01.html).

**HTML คืออะไร?**. [Online]. Available : [http://www.enjoyday.net/webtutorial/html/](http://www.enjoyday.net/webtutorial/html/html_chapter01.html)

[html\\_chapter01.html](http://www.enjoyday.net/webtutorial/html/html_chapter01.html).

**JavaScript คืออะไร**. 9 เมษายน 2013. [Online]. Available : [http://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คือ](http://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/2187-java-javascript-คืออะไร.html)

[อะไร/2187-java-javascript-คืออะไร.html](http://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/2187-java-javascript-คืออะไร.html).

**ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ JavaScript**. 16 พฤษภาคม 2010. [Online]. Available :

<http://www.hellomyweb.com/index.php/main/content/131>.

**JavaScript คืออะไร**. [Online]. Available : [www2.cvc.ac.th/trsai/it51/39012009/JavaScript.doc](http://www2.cvc.ac.th/trsai/it51/39012009/JavaScript.doc).

**โครงสร้างของภาษา PHP**. [Online]. Available : <http://www.mwit.ac.th/~jeab/40201/ch3.php>.

**PHP คืออะไร**. 13 มิถุนายน 2014. [Online]. Available : [http://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คือ](http://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/2127-php-คืออะไร.html)

[อะไร/2127-php-คืออะไร.html](http://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/2127-php-คืออะไร.html).

Suranart Niamcome. **Bootstrap คืออะไร + สอนวิธีใช้แบบเข้าใจง่าย**. 14 กรกฎาคม 2013. [Online].

Available : <http://www.siamhtml.com/bootstrap-คืออะไร-สอนวิธีใช้/>.

มานพ กองอุ้น. **Bootstrap คืออะไร?**. [Online]. Available : [https://www.programmerthailand.com](https://www.programmerthailand.com/tutorial/post/view/96/bootstrap-คืออะไร)

[/tutorial/post/view/96/bootstrap-คืออะไร](https://www.programmerthailand.com/tutorial/post/view/96/bootstrap-คืออะไร).

กลุ่มพัฒนาการบริหารข้อมูล ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวง  
สาธารณสุข. **รู้จักกับ MySQL**. 18 ธันวาคม 2012. [Online]. Available :

<http://kmops.moph.go.th/index.php/km-test/ict/124-mysql>.

**MySQL คืออะไร มาเรียนรู้กัน**. 21 มีนาคม 2013. [Online]. Available : [http://www.amplysoft.com/](http://www.amplysoft.com/knowledge/what-is-mysql.html)

[knowledge/what-is-mysql.html](http://www.amplysoft.com/knowledge/what-is-mysql.html).

มายเอสคิวเอล. 19 มกราคม 2016. [Online]. Available : [https://th.wikipedia.org/wiki/](https://th.wikipedia.org/wiki/มายเอสคิวเอล)

[มายเอสคิวเอล](https://th.wikipedia.org/wiki/มายเอสคิวเอล)

**MySQL มีความสำคัญอย่างไรกับเซิร์ฟเวอร์**. [Online]. Available : [http://www.th.easyhostdomain](http://www.th.easyhostdomain.com/dedicated-servers/mysql.html)

[.com/dedicated-servers/mysql.html](http://www.th.easyhostdomain.com/dedicated-servers/mysql.html).

**พื้นฐาน Android Gestures Swipe/flip Sliding ตรวจสอบการ Sliding บนหน้าจอ**. [Online].

Available : <http://www.thaicreate.com/mobile/android-gestures-sliding-screen.html>.

**ตัวอย่างวิธีการทำ Custom ListView**. 18 กุมภาพันธ์ 2012. [Online]. Available :

<http://www.androidcode.in.th/2012/?p=153>.

**ตัวอย่างการดึงข้อมูลจาก Database (JSON) แบบ Background (AsyncTask) และแสดง**

**LoadingDialog**. 20 พฤศจิกายน 2012. [Online]. Available : [http://www.androidcode](http://www.androidcode.in.th/2012/?p=383)

[.in.th/2012/?p=383](http://www.androidcode.in.th/2012/?p=383).

**Get current time and date on Android**. 20 มีนาคม 2011. [Online]. Available :

<http://stackoverflow.com/questions/5369682/get-current-time-and-date-on-android>.

Chinnakrit. การอ่านและการใช้แผนที่ด้วยค่าละติจูด ( Latitude ) และลองจิจูด ( Longitude ). 24 มิถุนายน 2012. [Online]. Available : <http://chinnakrit-geo29.blogspot.com/2012/06/latitude-longitude.html>.

AKEXORCIST. [Android Code] มาใช้ Google Location Services API กันเถอะ. 20 กรกฎาคม 2015. [Online]. Available : <http://www.akexorcist.com/2015/07/google-location-services-api-best-way-for-location-provider.html>.

How can I fetch data from a web server in an android application? [closed]. 14 พฤษภาคม 2013. [Online]. Available : <http://stackoverflow.com/questions/16545378/how-can-i-fetch-data-from-a-web-server-in-an-android-application>.

PHP and MySQLi quick tutorial / how to example. 26 กรกฎาคม 2011. [Online]. Available : <http://www.phphaven.com/article.php?id=65>.

Ravi Tamada. How to connect Android with PHP, MySQL. [Online]. Available : <http://www.androidhive.info/2012/05/how-to-connect-android-with-php-mysql/>.

AKEXORCIST. [Android Code] Custom List View เบื้องต้น. 22 พฤษภาคม 2014. [Online]. Available : <http://www.akexorcist.com/2012/09/android-code-custom-list-view.html>.

Calendar. [Online]. Available : <https://developer.android.com/reference/java/util/Calendar.html>.

Android IMEI. [Online]. Available : <http://sampleprogramz.com/android/imei.php>.

Chinnakrit. การอ่านและการใช้แผนที่ด้วยค่าละติจูด ( Latitude ) และลองจิจูด ( Longitude ). 24 มิถุนายน 2012. [Online]. Available : <http://chinnakrit-geo29.blogspot.com/2012/06/latitude-longitude.html>.

Lookesan Studio. วิธีเรียกดูตำแหน่ง GPS [Android Get GPS Location]. 15 กุมภาพันธ์ 2014. [Online]. Available : <http://www.tutordroid.com/วิธีเรียกดูตำแหน่ง-gps-android-get-gps-location/>.

Scott. **How to capture barcode values using the new Barcode API in Google Play Services?**.

15 สิงหาคม 2015. [Online]. Available : <http://stackoverflow.com/questions/32021193/how-to-capture-barcode-values-using-the-new-barcode-api-in-google-play-services>.

tswast. **Google Cloud Vision API examples**. [Online]. Available : <https://github.com/GoogleCloudPlatform/cloud-vision>.

พิศิษฐ์ บวรเลิศสุธี. **ระบบ Login-Logout โดยตรวจสอบ Admin และ Member [PHP + MD5] พร้อม code**. 3 เมษายน 2016. [Online]. Available : <http://devbanban.com/?p=742>.

TC Admin. **PHP MySQL กับ Login Form ทำระบบ User ล็อกอิน แบบง่าย ๆ ด้วย PHP และ MySQL โดยทำการตรวจสอบ Username และ Password**. 24 มิถุนายน 2012. [Online]. Available : <http://www.thaicreate.com/community/php-mysql-login-form-check-username-password.html>.

พิศิษฐ์ บวรเลิศสุธี. **การใช้ Json PHP**. 11 สิงหาคม 2015. [Online]. Available : <http://devbanban.com/?p=343>.

CHRIS COYIER. **Sticky Footer, Five Ways**. 25 พฤษภาคม 2016. [Online]. Available : <https://css-tricks.com/couple-takes-sticky-footer>.

Will. **Footer at bottom of page or content, whichever is lower**. 2 กันยายน 2012. [Online]. Available : <http://stackoverflow.com/questions/12239166/footer-at-bottom-of-page-or-content-whichever-is-lower>.

Andy Tran. **Flat Login Form**. 30 มิถุนายน 2015. [Online]. Available : <http://freefrontend.com/css-forms>.

Yogesh Koli. **PHP MySQL CRUD (Create, Read, Update, Delete) Operations using jQuery**. 30 มีนาคม 2016. [Online]. Available : <http://www.itechempires.com/2016/03/php-mysql-crud-create-read-update-delete-operations-using-jquery>.

J. Mays. **How to Install and Configure phpMyAdmin on Ubuntu 14.04.** [Online]. Available : <https://www.liquidweb.com/kb/how-to-install-and-configure-phpmyadmin-on-ubuntu-14-04>.

**Android Accessibility ความช่วยเหลือ.** [Online]. Available : [https://support.google.com/accessibility/android/answer/6151827?hl=th&ref\\_topic=3529932](https://support.google.com/accessibility/android/answer/6151827?hl=th&ref_topic=3529932).

RiderOOU. **เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) คืออะไร ?** [Online]. Available : <http://aicomputer.co.th/sArticle/002-what-is-Web-Application.aspx>.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้