



รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ระบบช่วยให้ข้อมูลสินค้าแก่ผู้พิการทางสายตาโดยใช้การวิเคราะห์ภาพ
VisionEye: A product information assisted system for Blind persons
using Image Analytic

รองศาสตราจารย์ ดร. อรรถกร จิตต์โสภักดิ์

นางสาวรัชชนก เรืองนพวัชร

นางสาวจุฑาทิพย์ มารีรักษ์

นายจารุกิตติ์ สุชาติ

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจาก งบประมาณเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2560

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการ (ภาษาไทย) ระบบช่วยให้ข้อมูลสินค้าแก่ผู้พิการทางสายตาโดยใช้การวิเคราะห์ภาพ

แหล่งเงิน งบประมาณเงินรายได้ คณะวิศวกรรมศาสตร์

ประจำปีงบประมาณ 2560 จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 50,000 บาท

ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี ตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2559 ถึง 30 กันยายน 2560

คณะผู้วิจัย

รองศาสตราจารย์ ดร. อรรถจักร จิตต์โสภักตร์ หัวหน้าโครงการ วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์	
นางสาวรัชชนก เรืองนพวัชร	ผู้ร่วมโครงการวิจัย วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
นางสาวจุฑาทิพย์ มาริรัักษ์	ผู้ร่วมโครงการวิจัย วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
นายจารุกิตติ์ สุชาติ	ผู้ร่วมโครงการวิจัย วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

บทคัดย่อ

โครงการนี้จัดทำขึ้นเพื่อช่วยให้ข้อมูลสินค้าแก่ผู้พิการทางสายตาโดยใช้เทคโนโลยีการวิเคราะห์ภาพ ซึ่งระบบจะช่วยให้ข้อมูลสินค้าแก่ผู้พิการทางสายตาผ่านทางเสียง แสดงรายการสินค้าที่เกี่ยวข้องกับสินค้านั้นๆ ราคาโปรโมชั่น รายการค่าใช้จ่ายส่วนบุคคล และข้อมูลร้านค้าตามพิกัดตำแหน่งของผู้ใช้ ผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อช่วยอำนวยความสะดวก และลดข้อจำกัดในการดำรงชีวิตของผู้พิการทางสายตา ให้สามารถดำรงชีวิตประจำวันได้ด้วยตนเองอย่างไม่ยากลำบาก

นอกจากนี้ยังมีส่วนการใช้งานของเว็บแอปพลิเคชัน สำหรับให้ร้านค้าและผู้ดูแลระบบ มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลสินค้า รายละเอียด และกิจกรรมส่งเสริมการขายต่างๆ เพื่อให้ข้อมูลสินค้าตรงตามความเป็นจริงและเป็นปัจจุบันมากที่สุด

คำสำคัญ: ระบบช่วยเหลือซื้อสินค้า การอ่านบาร์โค้ดและคิวอาร์โค้ด การอ่าน OCR แอปพลิเคชันบนระบบแอนดรอยด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Research Title: VISIONEYE: A Product Information Assisted System for Blind Persons using Image Analytic

Researcher:

Assoc.Prof. Dr. Orachat Chitsobhuk

Faculty of Engineering Department Computer Engineering

Ms. Jutatip Marirak

Faculty of Engineering Department Computer Engineering

Ms. Tachanok Reongnopawat

Faculty of Engineering Department Computer Engineering

Mr. Jarukit Suchart

Faculty of Engineering Department Computer Engineering

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.

Keywords : Shopping Assisted System, Barcode and QR code Scan, OCR, Android Application

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จากแหล่งทุน งบประมาณเงินรายได้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2560

รองศาสตราจารย์ ดร. อรรถกร จิตต์โสภักดิ์
นางสาวรัชชนก เรืองนพวัชร
นางสาวจุฑาทิพย์ มาริรักษ์
นายจารุภิตติ์ สุชาติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	I
กิตติกรรมประกาศ.....	II
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VI
สารบัญรูป.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ.....	1
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 Android.....	4
2.2 Barcode	4
2.3 Java	11
2.4 Web Service.....	11
2.5 Text to Speech	12
2.6 OCR.....	12
2.7 การช่วยเหลือการเข้าถึงสำหรับคนตาบอด	12
บทที่ 3 การออกแบบและพัฒนา.....	13
3.1 ภาพรวมของระบบ	13
3.2 รายละเอียดการทำงานส่วน Android Application	17
3.3 รายละเอียดการทำงานส่วน Web Application.....	19
3.4 รายละเอียดของ Database structure.....	23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง.....	27
4.1 การทดลองวัดประสิทธิภาพของการอ่าน Barcode.....	28
4.2 การทดลองวัดประสิทธิภาพความถูกต้องของ OCR.....	29
4.3 การทดลองการใช้งาน Web Application.....	32
4.4 การทดลองการใช้งาน Android Application.....	37
บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	44
5.1 สรุป.....	44
5.2 ปัญหา.....	45
5.3 แนวทางการแก้ไข.....	45
5.4 แนวทางในการพัฒนาต่อ.....	45
บรรณานุกรม.....	46
ภาคผนวก.....	51
- สรุปการใช้จ่ายเงิน.....	52
- ประวัติคณะผู้วิจัย.....	54



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1	ทำทางสัมผัสพื้นฐาน 12
4.1	ผลการทดลองการวัดประสิทธิภาพของการอ่าน Barcode 29
4.2	ผลการทดลองการวัดประสิทธิภาพความถูกต้องของ OCR 30
4.3	ผลการทดลองการวัดประสิทธิภาพความถูกต้องของ OCR ใน Font ต่างๆ 31



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูป	หน้า
2.1 Barcode และ QR Code.....	8
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 ตัวอย่างการควมรวม QR Code.....	11
3.1 ภาพรวมของระบบ.....	13
3.2 Use Case ของ Application.....	17
3.3 Data Flow Diagram ของ Application.....	18
3.4 Use Case ของ Web Application.....	19
3.5 Data Flow Diagram ของ Web Application.....	21
3.6 Database structure.....	23
4.1 ตัวอย่างการวิเคราะห์ภาพโดยใช้ Barcode recognition.....	28
4.2 ตัวอย่างการวิเคราะห์ภาพโดยใช้ Optical Character Recognition.....	30
4.3 ตัวอย่างหน้าลืออื่น.....	32
4.4 ตัวอย่างหน้าลงทะเบียน.....	33
4.5 ตัวอย่างหน้าหลัก.....	33
4.6 ตัวอย่างหน้าการสินค้า.....	34
4.7 ตัวอย่างหน้าเพิ่มรายการสินค้า.....	34
4.8 ตัวอย่างหน้าเพิ่มรายการสินค้าโดยการแทรกไฟล์ .csv.....	35
4.9 ตัวอย่างหน้าเพิ่มประเภทสินค้า.....	35
4.10 ตัวอย่างหน้ารายชื่อร้านค้า.....	36
4.11 ตัวอย่างหน้าเพิ่มรายชื่อร้านค้า.....	36
4.12 ตัวอย่างหน้ารายชื่อผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน.....	37
4.13 ตัวอย่างหน้ารายการค่าใช้จ่ายของผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน.....	37
4.14 หน้าหลัก.....	38
4.15 หน้ากล้องถ่ายรูป.....	38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
4.16 หน้าอ่านข้อความบนสินค้า.....	39
4.17 หน้าอ่านบาร์โค้ด.....	40
4.18 หน้ารายละเอียดสินค้า.....	40
4.19 หน้ารายละเอียดสินค้าที่เกี่ยวข้อง.....	41
4.20 หน้าตะกร้าสินค้า.....	42
4.21 หน้ายืนยันรายการสินค้า.....	42
4.22 หน้ารายการค่าใช้จ่ายย้อนหลัง.....	43



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

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 แต่ยังสามารถนำไปใช้ในการดำรงชีวิตประจำวันได้อีกด้วย

ทางคณะผู้จัดทำ จึงได้ริเริ่มและคิดค้นพัฒนาระบบช่วยให้ข้อมูลสินค้าแก่ผู้พิการทางสายตา ที่เอื้อต่อผู้พิการทางสายตา รวมถึงเป็นการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ด้านคอมพิวเตอร์มาสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ช่วยอำนวยความสะดวก และลดข้อจำกัดในการดำรงชีวิตของผู้พิการทางสายตา ให้สามารถดำรงชีวิตประจำวันได้ด้วยตนเองอย่างไม่ยากลำบาก

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

- 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 วิธีดำเนินการวิจัย

- 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 สมมุติฐานงานวิจัย (ถ้ามี)

-

1.6 กรอบแนวความคิดในการวิจัย (ถ้ามี)

-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7 คำสำคัญของการวิจัย

ระบบช่วยเหลือซื้อสินค้า บาร์โค้ดสแกน คิวอาร์โค้ดสแกน OCR ภาษาไทย

1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

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

1.9 นิยามศัพท์เฉพาะ (ถ้ามี)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง/การทบทวนวรรณกรรม

2.1 Android

แอนดรอยด์เป็นระบบปฏิบัติการที่ถูกคิดค้นและพัฒนาโดยบริษัท แอนดรอยด์ (Android, Inc.) ซึ่งต่อมาในปี พ.ศ. 2548 ได้ถูกซื้อต่อโดยกูเกิล (Google) ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ได้ถูกเปิดตัวเป็นครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ. 2550 และต่อมาในปี พ.ศ. 2551 ได้มีการวางจำหน่ายสมาร์ทโฟนที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เครื่องแรกของโลก ภายใต้ชื่อ เอชทีซี คริม

แอนดรอยด์เป็นระบบปฏิบัติการ โอเพนซอร์ส ซึ่งจะอนุญาตให้ผู้ผลิต นักพัฒนาหรือ ผู้ให้บริการเครือข่าย ปรับแต่งและวางจำหน่ายได้ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด แอนดรอยด์เป็นระบบปฏิบัติการที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน และเป็นระบบปฏิบัติการที่นักพัฒนาเลือกที่จะพัฒนาโปรแกรมมากที่สุดถึง 71 เปอร์เซนต์ เนื่องจากเป็นระบบปฏิบัติการที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ดี และเป็นระบบเปิด ซึ่งทำให้นักพัฒนาสามารถพัฒนาคุณสมบัติใหม่ๆ ได้ตลอดเวลา

2.2 Barcode

ทุกบาร์โค้ดจะมีสิ่งที่เหมือนกันคือ รูปร่างเป็นแท่งสีขวลดำที่มีความห่างแตกต่างกัน แต่จะมีสิ่งที่แตกต่างกันคือ ขนาดความยาวและความสามารถในการแปลตัวอักษร บาร์โค้ดบางชนิดอาจจะแปลได้เพียงตัวเลขหรือแปลได้ทั้งตัวเลขและตัวอักษร ขึ้นอยู่กับมาตรฐานในการจัดทำบาร์โค้ด



รูป 2.1 Barcode และ QR Code

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.1 การเลือกใช้มาตรฐานบาร์โค้ด

การเลือกใช้มาตรฐานบาร์โค้ด จะเลือกจากชนิดของการนำไปใช้งาน อาทิเช่น สำหรับสินค้าปลีก ซูเปอร์มาร์เก็ต จะนิยมใช้มาตรฐาน UPC, EAN, ISBN-13 สำหรับไปรษณีย์ จะนิยมใช้มาตรฐาน POSTNET และสำหรับงานลอจิสติกชิปปิ้ง 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 ตัวสายการบิน ห้องแล็บภาพ มีการเข้ารหัสข้อมูลที่เก่าแก่ที่สุด
- 2) Bookland
เป็นบาร์โค้ดรุ่นเก่า มักใช้กับหนังสือ แต่ในปัจจุบันมักจะใช้ ISBN-13 แทน
- 3) Codebar
เป็นบาร์โค้ดที่มีใช้ใน 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 และการตรวจติดตามรองรับทั้งตัวเลขและตัวอักษร
- 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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10) ISBN-13

เป็นบาร์โค้ดสำหรับการค้าปลีก เช่น หนังสือ นิตยสาร หรือผลิตภัณฑ์หนังสืออื่นๆ โดยมี ส่วนประกอบจาก EAN-13 และ Supplemental Code 5 ตัว ซึ่งจะแสดง ID ของหนังสือและราคา ปก

11) ISSN

เป็นบาร์โค้ดที่มักใช้ในอุตสาหกรรมงานพิมพ์ วารสารอิเล็กทรอนิกส์

12) MSI Plessey

ตัวเลขสัญลักษณ์ ที่ใช้ในห้องสมุด

13) POSTNET

เป็นบาร์โค้ดที่ใช้ในการเข้ารหัสรหัสไปรษณีย์ของสหรัฐอเมริกา ใช้บรรจุข้อมูลรหัสไปรษณีย์และ พื้นที่จัดส่ง มีความแตกต่างจากบาร์โค้ดชนิดอื่นๆ คือ ความสูงของแต่ละแท่งไม่เท่ากัน แต่จะมีระยะห่างระหว่างแท่งเท่ากัน

14) UPC (Universal Product Code)

เป็นบาร์โค้ดที่มักนำมาใช้กับสินค้าปลีกในสหรัฐอเมริกา แคนาดา ออสเตรเลีย อังกฤษ และ นิวซีแลนด์

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 รวมถึงโปรแกรมสมาร์ตโฟนหลายๆตัวก็สามารถอ่านได้เช่นกัน มีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดเล็ก แต่มีความหนาแน่นมาก จึงทำให้สามารถบรรจุตัวอักษรได้มาก

2) MaxiCode

เป็นบาร์โค้ดที่ประกอบด้วยจุดเหมือนรังผึ้งรอบๆและมีวงกลมตรงกลาง พบในการส่งพัสดุของสหรัฐอเมริกา

3) PDF417

เป็นบาร์โค้ดที่มีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีแถบเริ่มต้นและปิดท้าย ใช้พื้นที่มากกว่าโค้ดอื่นๆ สามารถบรรจุอักษรได้ประมาณ 1000 ตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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 เป็นบาร์โค้ดที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในโลก 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)

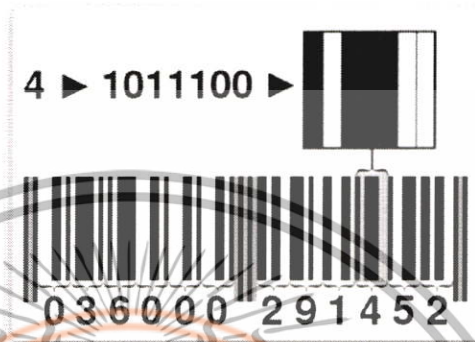
- 1) นำเลขในตำแหน่งคู่ (หลักที่ 2, 4, 6, 8, 10, 12) มาบวกกัน จากนั้นนำมาคูณด้วย 3
- 2) นำเลขในตำแหน่งคี่ (หลักที่ 1, 3, 5, 7, 9, 11) มาบวกกัน
- 3) นำผลลัพธ์จากข้อ 1 และ 2 มาบวกกัน
- 4) MOD ผลลัพธ์ที่ได้จากข้อ 3 ด้วย 10 จะได้ค่าเท่ากับเลขในหลักที่ 13 (หลักสุดท้ายของบาร์โค้ด)

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 2ฝั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 2.2 การอ่านบาร์โค้ด ID

ตัวเลขทั้งหมดจะถูกเข้ารหัสในรูปเลขฐานสอง และจะถูกแปลงเป็นเส้นแถบบาร์โค้ด ซึ่งชุดตัวเลขที่อยู่หน้า Guard bar แถบดำจะใช้แทนค่า 0 แถบขาวจะใช้แทนค่า 1 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

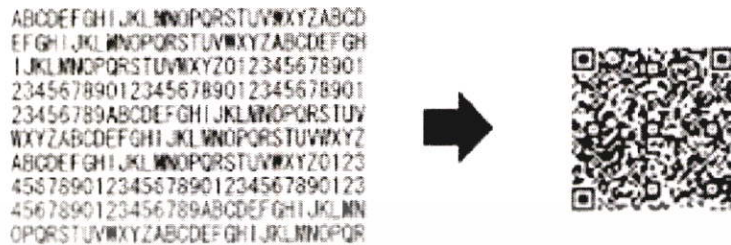
2.2.5 การใช้งาน QR Code

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 2.3 ตัวอย่างการบรรจุข้อมูลของ Alphanumeric

2) ขนาดเล็ก

QR Code สามารถบันทึกข้อมูลได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน จึงใช้พื้นที่ในการบันทึกน้อยกว่าอย่างเห็นได้ชัดเมื่อเทียบกับบาร์โค้ดธรรมดา ดังรูป 2.4



รูป 2.4 เปรียบเทียบกับบาร์โค้ดแบบธรรมดากับ QR Code

3) ความสามารถในการบรรจุตัวอักษรภาษาญี่ปุ่น

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

QRコードは漢字・
かなを効率よく表現
することができます。



รูป 2.5 ตัวอย่างการบรรจุข้อมูลในลักษณะตัวอักษรญี่ปุ่น

4) ป้องกันการสกรปรกและการฉีกขาด

การอ่านหรือกู้ข้อมูล QR Code สามารถทำได้แม้ว่า QR Code นั้นจะฉีกขาดหรือมีการสกรปรกเพียงบางส่วน โดยความมกน้อยของข้อมูลที่ถูกกู้คืนได้จะขึ้นอยู่กับความเสียหายที่เกิดขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) สามารถอ่านข้อมูลได้ 360 องศา

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



6) คุณสมบัติในการควมรวม

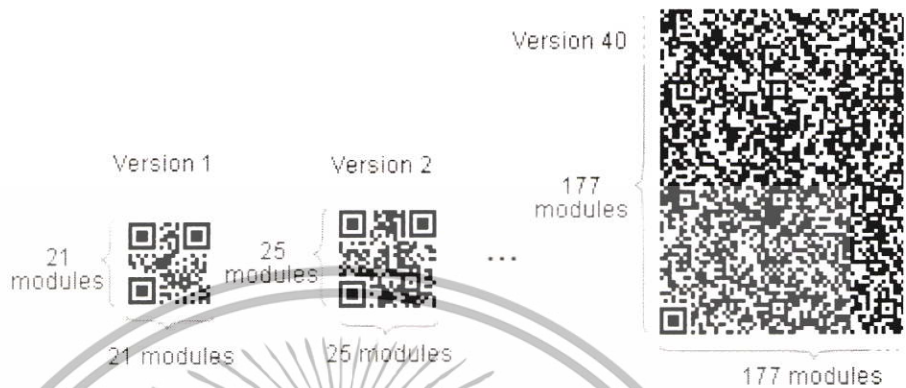
QR Code สามารถแบ่งข้อมูลจากสัญลักษณ์หนึ่งลงในหลายๆสัญลักษณ์ หรือนำสัญลักษณ์หลายๆสัญลักษณ์ดังกล่าวมาวางติดกันแล้วอ่าน เพื่อให้ได้ข้อมูลออกมาเป็นชิ้นเดียวกันได้ สามารถแบ่งได้สูงสุด 16 สัญลักษณ์ เป็นประโยชน์ต่อการใช้งานในพื้นที่ที่จำกัด

รูป 2.7 ตัวอย่างการควมรวม 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 ก็จะยิ่งเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย 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 สามารถทำงานได้ในหลายระบบปฏิบัติการ
- 3) เมื่อเปรียบเทียบ Code ของโปรแกรมที่เขียนโดยภาษา Java กับ C++ พบว่าปริมาณ Code ที่เขียนโดยใช้ภาษา Java น้อยกว่า 4 เท่าและใช้เวลาเขียนโปรแกรมน้อยกว่า 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 โดยอินเทอร์เน็ตและการสื่อสารจะใช้ ภาษา XML ทำให้สามารถเรียกใช้จากต่าง Platform หรือใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ต่างกันได้ เว็บเซอร์วิส ถือเป็นซอฟต์แวร์คอมโพเนนท์ (Software Component) แบบ Loosely-Couple คือ แต่ละคอมโพเนนท์จะเป็นอิสระต่อกันและมีฟังก์ชันที่สมบูรณ์ในตัว

เอกสารเช่นเอกสารที่ลงวันแรก หรือบริการเชิงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออยู่ดูเดเห็นาเบใช้บระเษชนด้นกรรคเ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถรับอินพุตเข้ามาเพื่อประมวลผล และจะส่งผลลัพธ์กลับออกไป หรือสามารถสร้างฟังก์ชันที่ทำการประมวลผลซึ่งจะไม่เกี่ยวข้องกับส่วนแสดงผล (Presentation Logic) และยังสามารถเรียกใช้จากซอฟต์แวร์ประยุกต์อื่นๆ ผ่านทางอินเทอร์เน็ตโพรโทคอล

2.5 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

2.6 OCR

Optical Character Recognition (OCR) เป็นกระบวนการของการแปลงสื่อสิ่งพิมพ์ เช่นกระดาษ นิตยสาร สัญญา หรือข้อมูลอะไรก็ตามที่อยู่ในรูปของเอกสารกระดาษ ให้กลายเป็นข้อความ

เครื่องสแกนชนิดใช้แสงและเลนส์ (Optical scanner) จะสแกนข้อความบนหน้ากระดาษ แล้วแตกข้อมูลตัวอักษรมาสู่นุกรมแบบจุด ซึ่งเรียกว่า "บิตแมป" ซอฟต์แวร์สามารถอ่านอักษรที่ใช้กันทั่วไปๆได้ และแยกแยะระหว่างเส้นเริ่มต้นและสิ้นสุด บิตแมปนี้สุดท้ายจะถูกแปลไปเป็นข้อความคอมพิวเตอร์

การใช้งานซอฟต์แวร์ประเภท OCR ยังมีข้อจำกัดในเรื่องของรูปแบบตัวอักษรอยู่ คือหากมีการใช้ร่วมกับเอกสารที่เขียนด้วยลายมือ หรือแบบอักษรที่มีลักษณะคล้ายลายมือ จะใช้งานได้ไม่ดีเท่ากับเอกสารที่ใช้แบบอักษรมาตรฐาน

2.7 การช่วยเหลือการเข้าถึงสำหรับคนตาบอด

อุปกรณ์ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์จะมีโหมด Talkback เพื่อรองรับการใช้งานสำหรับคนตาบอด เช่น ทำทางในการสัมผัส มี 3 ประเภท ได้แก่ ทำทางสัมผัสพื้นฐาน ทำทางสัมผัสแบบกลับไปกลับมา และทำทางสัมผัสเป็นมุม โดยให้ใช้การเคลื่อนไหวครั้งเดียวด้วยความเร็วคงที่ และใช้แรงกดนิ้วที่เสมอกัน ตัวอย่างทำทางสัมผัสพื้นฐาน เช่น เลื่อนไปทางขวา เพื่อย้ายไปยังรายการถัดไปบนหน้าจอ เลื่อนไปทางซ้าย เพื่อย้ายไปยังรายการก่อนหน้าบนหน้าจอ เลื่อนขึ้นหรือลง เพื่อวนผ่านการตั้งค่าการนำทาง และแตะ 2 ครั้ง เพื่อเลือกรายการที่โฟกัสอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การออกแบบและพัฒนา

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

3.1 ภาพรวมของระบบ



รูป 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 ซึ่ง

ประกอบด้วย ชื่อสินค้า ยี่ห้อสินค้า ขนาด ราคา และราคาโปรโมชั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 ราชชื่อผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน 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
- ชื่อสาขา
- รายละเอียดร้านค้า

● พิกัดร้านค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 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)
- น้ำหนักสินค้า
- หน่วย(ภาษาอังกฤษ)
- หน่วย(ภาษาไทย)
- ราคา
- ราคาโปรโมชั่น
- ราคากลาง
- ปริมาณบรรจุ
- หมายเลขชั้นวางสินค้าหลัก
- หมายเลขชั้นวางสินค้ารอง
- สถานะสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สถานะการขาย
- รหัส QR Code
- ภาพสินค้า

อีกทั้งยังสามารถเพิ่มรายการสินค้าที่ละหลายๆรายการโดยการแทรกไฟล์สกุล .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 ข้อมูลที่ต้องกรอกได้แก่

- 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

สามารถทำได้โดยการกดปุ่มลบที่ทำรายการในหน้าแสดงรายชื่อบัญชีผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน

3.1.2.11 การลบรายการค่าใช้จ่ายของผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

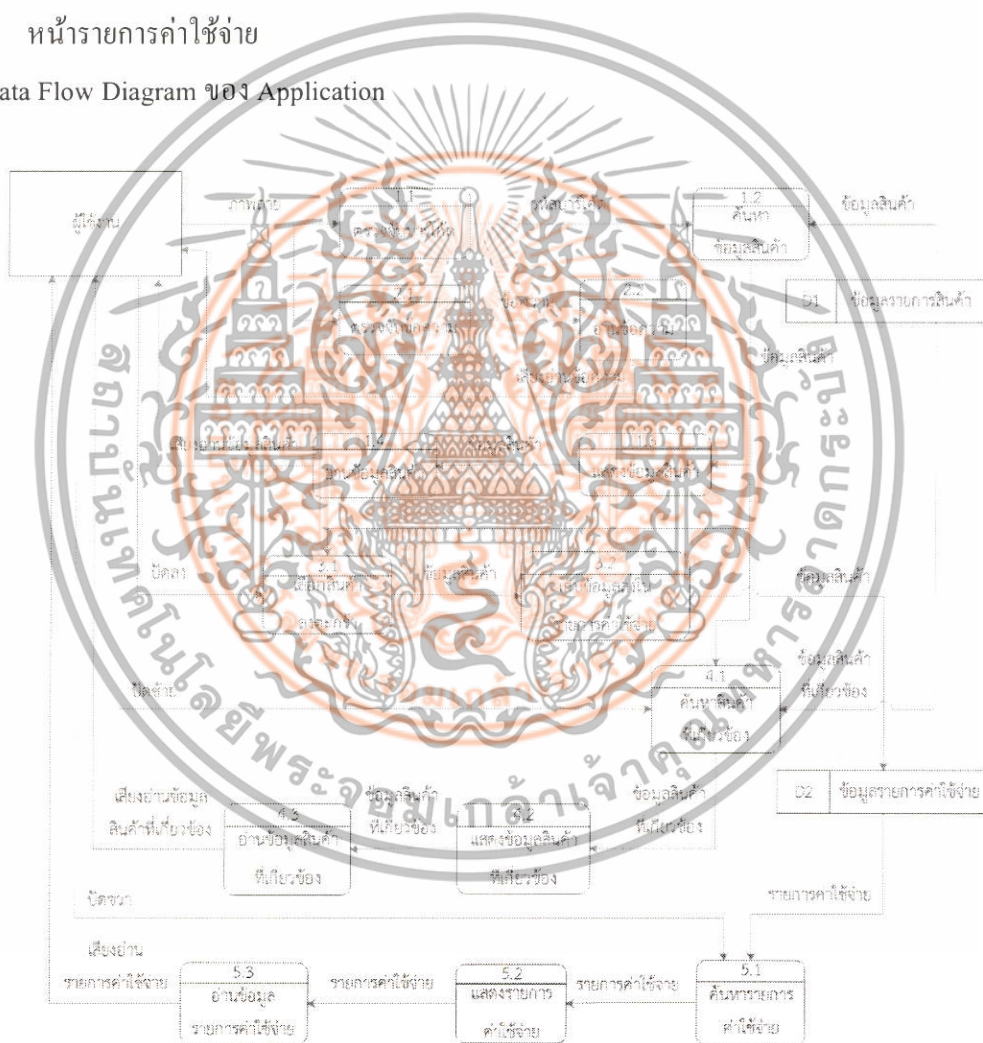
จากรูป 3.2 สามารถอธิบายได้ดังนี้

- 1) ผู้ใช้งานสามารถล็อกอินเพื่อเข้าใช้งานระบบแอนดรอยด์แอปพลิเคชันอัตโนมัติ
- 2) ผู้ใช้งานสามารถอ่านข้อความบนสินค้าได้ โดยการสแกนข้อความบนบรรจุภัณฑ์สินค้าผ่านทางกล้อง
- 3) ผู้ใช้งานสามารถเรียกดูข้อมูลสินค้าจากบาร์โค้ดได้ โดยการสแกนบาร์โค้ดบนบรรจุภัณฑ์สินค้าผ่านทางกล้อง
- 4) ผู้ใช้งานสามารถเรียกดูข้อมูลสินค้าที่เกี่ยวข้องกับสินค้านั้นๆได้ โดยการสแกนบาร์โค้ดบนบรรจุภัณฑ์สินค้านั้นๆ แล้วเลื่อนดูหน้ารายละเอียดสินค้าที่เกี่ยวข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 5) ผู้ใช้งานสามารถเลือกสินค้าลงตะกร้าได้ โดยการสแกนบาร์โค้ดบนบรรจุภัณฑ์สินค้าที่ต้องการเลือกแล้วทำการปิดลง
- 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 เพื่อนำไปใช้ในการค้นหาข้อมูลสินค้าจากรายการสินค้าของร้านค้านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

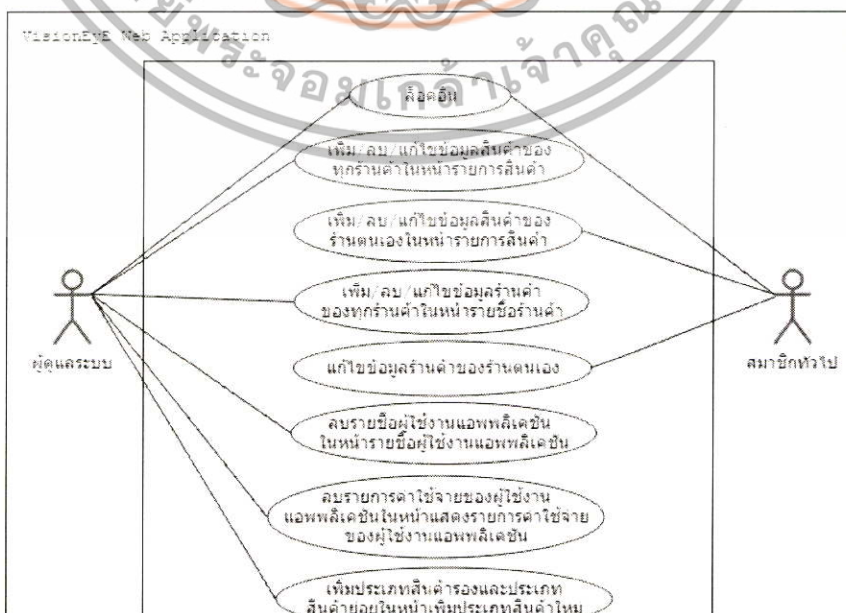
อยู่ตำแหน่งใกล้เคียงกับตำแหน่งของผู้ใช้งาน จากนั้นระบบจะแสดงข้อมูลสินค้าและอ่านออกเสียงข้อมูลสินค้า

- 2) ผู้ใช้งานสามารถอ่านข้อความบนผลิตภัณฑ์สินค้าผ่านการถ่ายภาพ ระบบจะทำการตรวจจับข้อความ แสดงข้อความที่ตรวจจับได้ และอ่านออกเสียงข้อความ
- 3) ผู้ใช้งานสามารถเลือกสินค้าลงตะกร้าได้โดยการปิดหน้าจอลง ระบบจะทำการเก็บข้อมูลลงในรายการค้า ใ้จ่าย และเก็บข้อมูลลงในฐานข้อมูลรายการค้าใ้จ่าย เมื่อการเลือกซื้อสินค้าเสร็จสิ้น
- 4) ผู้ใช้งานสามารถเรียกดูข้อมูลรายการสินค้าที่เกี่ยวข้องได้หลังจากระบบแสดงข้อมูลรายการสินค้าจากการตรวจจับบาร์โค้ดโดยการปิดหน้าจอไปทรงซ้าย ระบบจะทำการค้นหารายการสินค้าที่เกี่ยวข้องจากฐานข้อมูลรายการสินค้า แสดงผลและอ่านออกเสียงข้อมูลสินค้าที่เกี่ยวข้อง
- 5) ผู้ใช้งานสามารถเรียกดูรายการค้าใ้จ่ายย้อนหลังได้ผ่านการปิดหน้าจอลงล่าง ขณะอยู่ที่หน้าหลัก ระบบจะทำการค้นหารายการค้าใ้จ่ายจากฐานข้อมูลรายการค้าใ้จ่าย แสดงผล และอ่านออกเสียงข้อมูลรายการค้าใ้จ่าย

3.3 รายละเอียดการทำงานส่วน Web Application

ประกอบด้วย Use Case และ Data Flow Diagram พร้อมคำอธิบาย

3.3.1 Use Case ของ Web Application



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

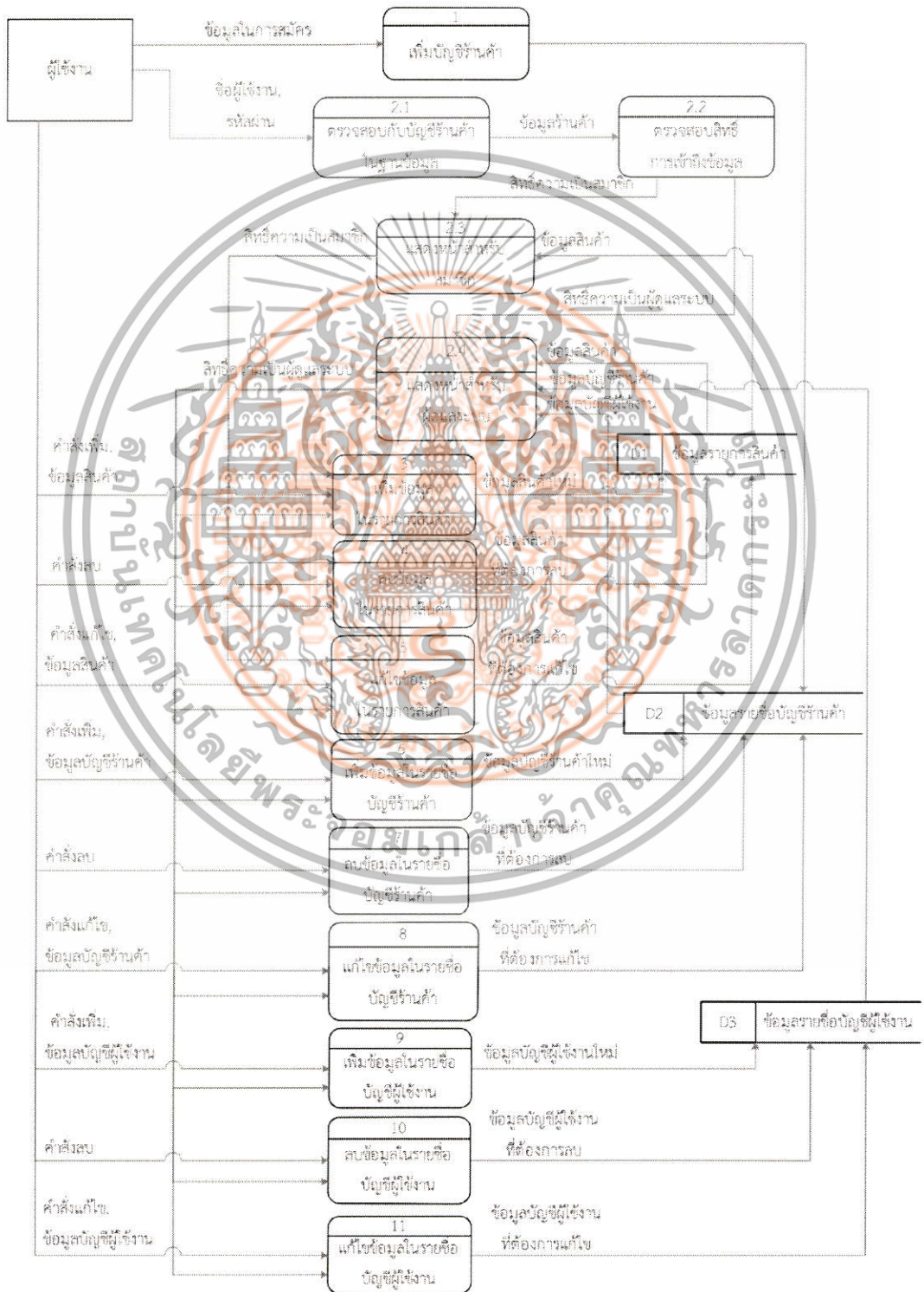
รูป 3.4 Use Case ของ Web Application

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) ผู้ใช้งานทั่วไปสามารถแก้ไขข้อมูลร้านค้าของร้านตนเองได้ ผ่านทางเว็บแอปพลิเคชัน
- 6) ผู้ดูแลระบบสามารถลบรายชื่อผู้ใช้งานแอปพลิเคชันได้ ในหน้ารายชื่อผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน
- 7) ผู้ดูแลระบบสามารถลบรายการค่าใช้จ่ายของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันได้ในหน้ารายการค่าใช้จ่ายของผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน
- 8) ผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่มประเภทสินค้ารองและประเภทสินค้าย่อยได้ในหน้าเพิ่มประเภทสินค้าใหม่ผ่านทางเว็บแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 Data Flow Diagram ของ Web Application



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

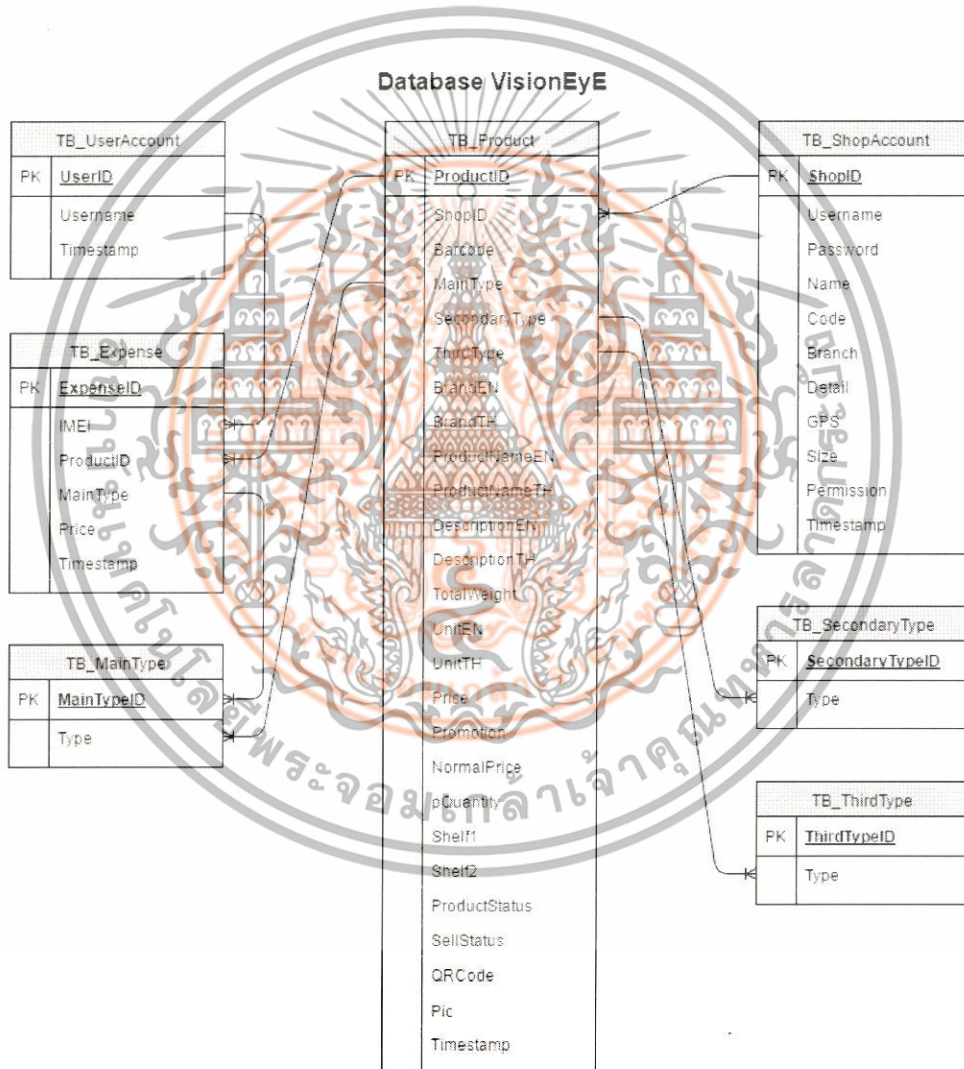
รูป 3.5 Data Flow Diagram ของ Web Application

- 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 ระบบจะทำการลบรายชื่อบัญชีผู้ใช้งานในฐานข้อมูลรายชื่อบัญชีผู้ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 11) ผู้ใช้งานที่มีสิทธิ์ความเป็นผู้ดูแลระบบ สามารถแก้ไขข้อมูลบัญชีผู้ใช้งานได้ผ่านคำสั่งแก้ไขข้อมูลบัญชีผู้ใช้งาน และกรอกข้อมูลบัญชีผู้ใช้งานที่ต้องการแก้ไข ระบบจะทำการแก้ไขข้อมูลบัญชีผู้ใช้งานลงในฐานข้อมูลรายชื่อบัญชีผู้ใช้งาน

3.4 รายละเอียดของ Database structure



รูป 3.6 Database structure

ประกอบด้วย 7 ตาราง คือ

3.4.1 TB_UserAccount

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

- 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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 10) ProductNameTH เก็บชื่อสินค้าเป็นภาษาอังกฤษ
- 11) DescriptionEN เก็บรายละเอียดสินค้าเป็นภาษาอังกฤษ
- 12) DescriptionTH เก็บรายละเอียดสินค้าเป็นภาษาไทย
- 13) TotalWeight เก็บน้ำหนักของสินค้า
- 14) UnitEN เก็บหน่วยสินค้าเป็นภาษาอังกฤษ
- 15) UnitTH เก็บหน่วยสินค้าเป็นภาษาไทย
- 16) Price เก็บราคาสินค้า
- 17) Promotion เก็บราคาโปรโมชั่นของสินค้า
- 18) NormalPrice เก็บราคากลางของสินค้า
- 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

เป็นตารางเก็บข้อมูลรายการค่าใช้จ่ายของพนักงานแอปพลิเคชัน ซึ่งประกอบด้วย 6 คอลัมน์ คือ

- 1) ExpenseID เก็บ ID สำหรับใช้เป็น Primary key
- 2) IMEI เก็บรหัส IMEI ประจำเครื่องของพนักงานแอปพลิเคชัน
- 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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การทดลองและผลการทดลอง

สำหรับในบทนี้จะเกี่ยวข้องกับการทดลองเพื่อวัดประสิทธิภาพของการอ่าน Barcode ในการทดลองจะใช้ผู้ปิดตาผู้ทำการทดลอง จำลองสถานการณ์แทนการทดสอบกับผู้พิการทางสายตาด้านที่ระยะเวลาที่ใช้ในการตรวจจับ Barcode บนบรรจุภัณฑ์สินค้าที่มีลักษณะแตกต่างกัน และจำนวนสินค้าที่หา Barcode ไม่เจอภายในระยะเวลาที่กำหนด เพื่อนำมาคำนวณหาผลการทดลองและการทดลองเพื่อวัดประสิทธิภาพของ OCR จากรูปแบบตัวอักษรที่สามารถรองรับได้จากจำนวนตัวอักษรที่สามารถอ่านได้อย่างถูกต้อง 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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของข้าพเจ้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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
รูปแบบบรรจุภัณฑ์สินค้า	จำนวนสินค้า ที่ทดลอง (Pieces)	จำนวนสินค้าที่หา barcode ไม่เจอ (Pieces)	ระยะเวลาที่ใช้ โดยเฉลี่ย (second)	ประสิทธิภาพ (Percent)
กระป๋อง/กระบอก แท่ง	50	5	20.56	90
ขวด/กระปุก	50	3	13.36	94
หลอด	50	1	6.9	98
สติ๊กเกอร์	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 ชิ้น จาก 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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Angsana New) ขึ้นไป จำนวนสินค้าที่นำมาทดลอง 65 ชิ้น และจำนวนตัวอักษรทั้งหมดสำหรับแต่ละด้านของสินค้าอยู่ระหว่าง 40-300 ตัวอักษร



รูป 4.2 ตัวอย่างการวิเคราะห์ภาพโดยใช้ Optical Character Recognition

ก) หน้าตรวจจับตัวอักษรบนภาพ

ข) หน้าแสดงข้อมูลตัวอักษรบนภาพ

ตาราง 4.2 ผลการทดลองการวัดประสิทธิภาพความถูกต้องของ OCR

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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
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
รวม	2400	440	81.67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.1 สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองการวัดประสิทธิภาพความถูกต้องของ OCR พบว่า ความถูกต้องของการวิเคราะห์ภาพ คือ 83.65% ซึ่งค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่จะเกิดจากรูปแบบตัวอักษรที่อยู่บนสินค้ามีขนาดและรูปแบบไม่ตรงกับที่ระบบอ่านได้

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

4.3 การทดลองการใช้งาน Web Application

การใช้งาน Web Application เป็นส่วนการใช้งานสำหรับร้านค้าจะประกอบด้วย 7 หน้าการใช้งาน คือ

4.3.1 หน้าล็อกอิน (Login page)

ใช้สำหรับเข้าสู่ระบบ โดยผู้ใช้งานจะต้องทำการล็อกอินเพื่อเข้าสู่ระบบก่อนการใช้งานทุกครั้ง



รูป 4.3 ตัวอย่างหน้าล็อกอิน

4.3.2 หน้าลงทะเบียน (Registration page)

ใช้สำหรับลงทะเบียนร้านค้า หากยังไม่มีบัญชีร้านค้า ผู้ใช้งานสามารถลงทะเบียนร้านค้าได้โดยการกรอกรายละเอียดต่างๆที่จำเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

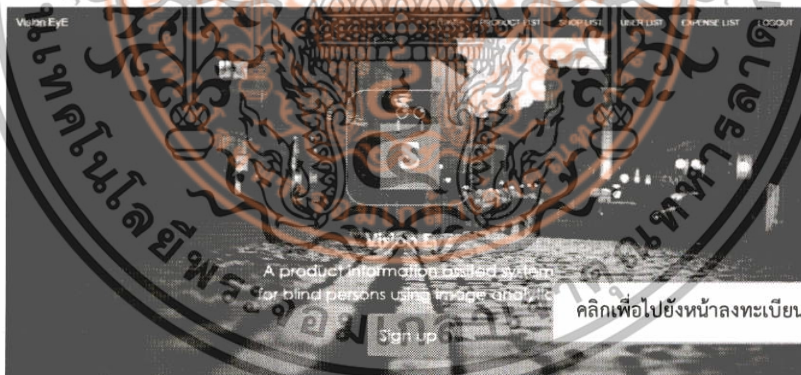


รูป 4.4 ตัวอย่างหน้าลงทะเบียน

4.3.3 หน้าหลัก (Home)

แสดงข้อมูลแนะนำในระบบช่วยให้ข้อมูลสินค้าแก่ผู้พิการทางสายตาโดยใช้การวิเคราะห์

ภาพ



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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

VISION EyE

HOME PRODUCT LIST SHOP LIST USER LIST EXPENSE LIST LOGOUT

VisionEyE Web Application for Administrator

กรอกคำค้นหาที่ต้องการ แล้วคลิกเพื่อค้นหารายชื่อสินค้า

คลิกเพื่อเพิ่มสินค้า

คลิกเพื่อ Insert .csv file

คลิกเพื่ออัปโหลดภาพสินค้า

คลิกเพื่อแก้ไขรายการสินค้า

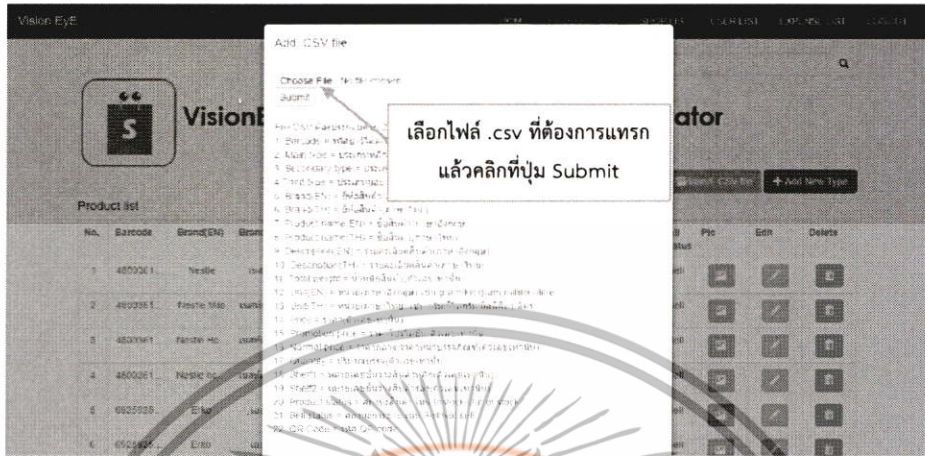
คลิกเพื่อลบรายการสินค้า

กรอกรายละเอียดสินค้าที่ต้องการเพิ่ม แล้วคลิกที่ปุ่ม Submit

รูป 4.6 ตัวอย่างหน้าการสินค้า

รูป 4.7 ตัวอย่างหน้าเพิ่มรายการสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.8 ตัวอย่างหน้าเพิ่มรายการสินค้าโดยการแทรกไฟล์ .csv

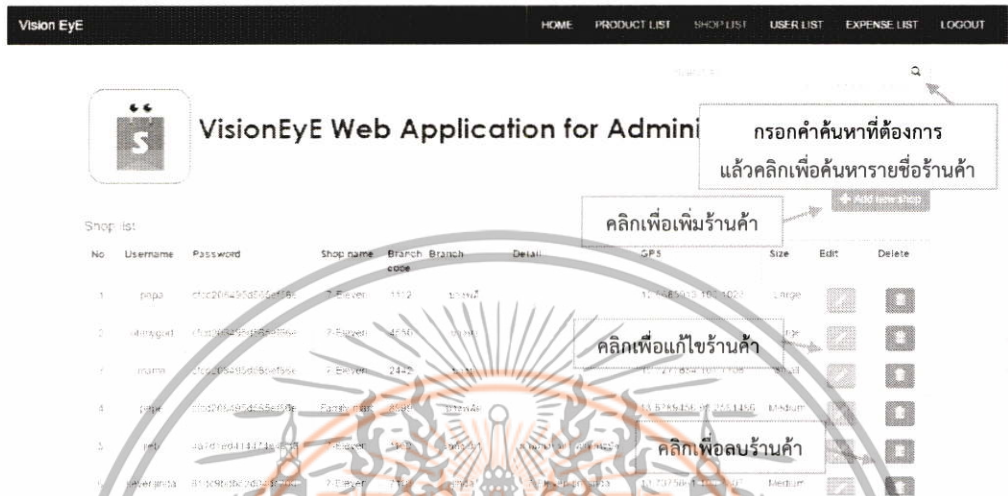


รูป 4.9 ตัวอย่างหน้าเพิ่มประเภทสินค้า

4.3.5 หน้ารายชื่อร้านค้า (Shop list)

แสดงรายชื่อร้านค้าที่ลงทะเบียนทั้งหมด เข้าถึงได้เฉพาะผู้ใช้งานที่เป็นผู้ดูแลระบบเท่านั้น ซึ่งผู้ดูแลระบบจะสามารถเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลร้านค้าของทุกร้านค้าได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.10 ตัวอย่างหน้ารายชื่อร้านค้า

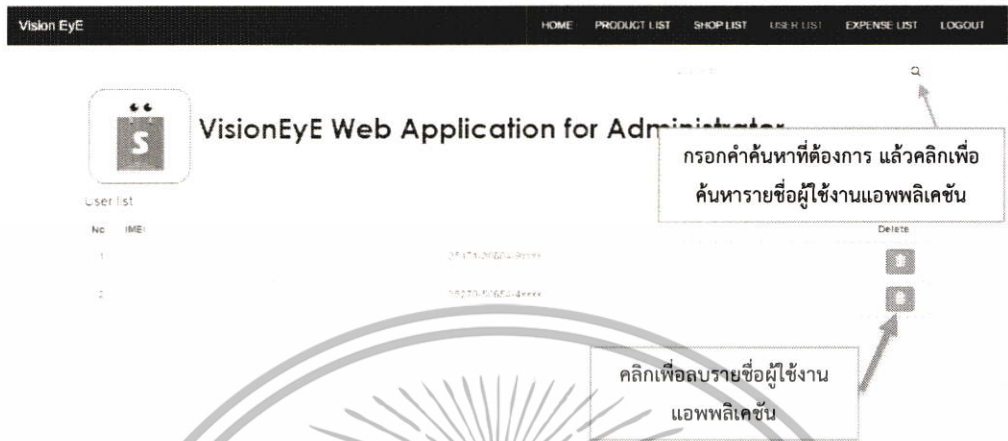


รูป 4.11 ตัวอย่างหน้าเพิ่มรายชื่อร้านค้า

4.3.6 หน้ารายชื่อผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน (User list)

แสดงรายชื่อผู้ใช้งานแอปพลิเคชันทั้งหมด เข้าถึงได้เฉพาะผู้ใช้งานที่เป็นผู้ดูแลระบบเท่านั้น ซึ่งผู้ดูแลระบบจะสามารถลบรายชื่อผู้ใช้งานแอปพลิเคชันได้ทุกรายชื่อ

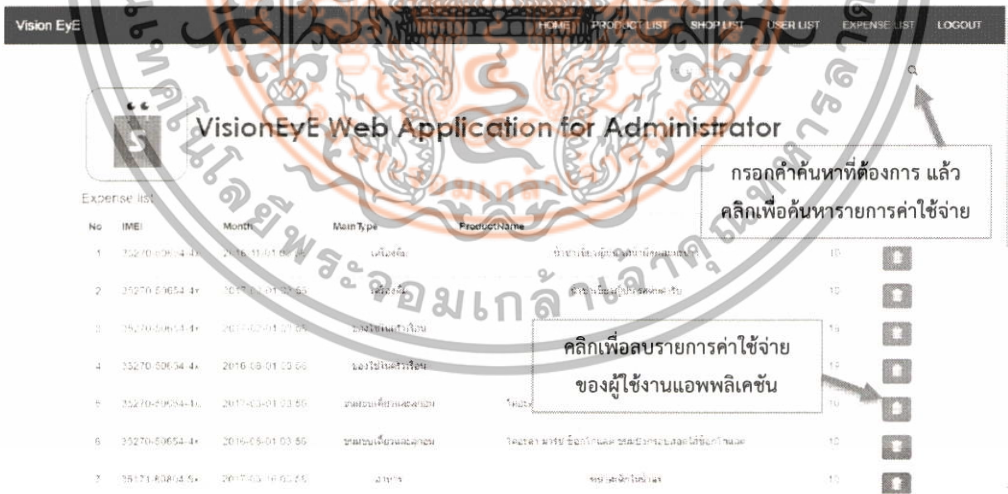
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.12 ตัวอย่างหน้ารายชื่อใช้งานแอปพลิเคชัน

4.3.7 หน้ารายการค่าใช้จ่ายของผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน (Expense list)

แสดงรายการค่าใช้จ่ายของผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน เข้าถึงได้เฉพาะผู้ใช้งานที่เป็นผู้ดูแลระบบเท่านั้น ซึ่งผู้ดูแลระบบจะสามารถลบรายการค่าใช้จ่ายผู้ใช้งานแอปพลิเคชันได้ทุกรายการ



รูป 4.13 ตัวอย่างหน้ารายการค่าใช้จ่ายของผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน

4.4 การทดลองการใช้งาน Android Application

การใช้งาน Android Application เป็นส่วนการใช้งานสำหรับผู้พิการทางสายตา โดยมีรายการสินค้าของแต่ละร้านจำนวนร้านละ 33 รายการ ร้านค้าที่ลงทะเบียนเป็นสมาชิกจำนวน 2 ร้านและพนักงานแอปพลิเคชันจำนวน 2 บัญชี ซึ่งส่วนของแอนดรอยด์แอปพลิเคชันจะประกอบด้วย 9 หน้า

เอกสารนี้ เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.1 หน้าหลัก (Home)

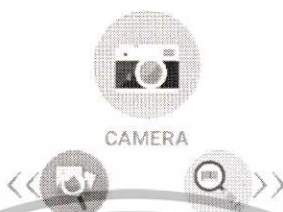
หน้าหลัก ประกอบด้วย 3 แอ็คชันการใช้งาน คือ เลื่อนไปทางซ้ายเพื่อเข้าสู่หน้ากล้องถ่ายรูป เลื่อนไปทางขวาเพื่อเข้าสู่หน้าตะกร้าสินค้า และเลื่อนลงเพื่อไปหน้ารายการค่าใช้จ่ายย้อนหลัง



4.4.2 หน้ากล้องถ่ายรูป (Camera)

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

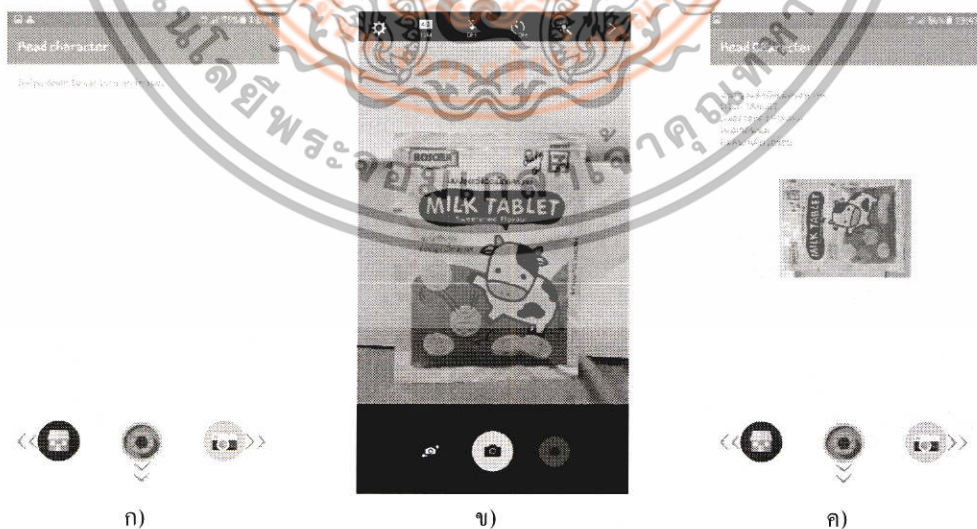
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.15 หน้ากล้องถ่ายรูป

4.4.3 หน้าอ่านข้อความบนสินค้า (Read character)

หน้าอ่านข้อความบนสินค้า เป็นหน้าสำหรับวิเคราะห์ภาพด้วย OCR แล้วนำข้อความที่ได้มาแสดงพร้อมทั้งอ่านออกเสียง ซึ่งหน้านี้จะประกอบด้วย 3 แอ็กชันการใช้งาน คือ เคลื่อนไปทางซ้ายเพื่อเข้าสู่หน้าหลัก เคลื่อนไปทางขวาเพื่อเข้าสู่หน้ากล้องถ่ายรูป 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 และเลื่อนลงเพื่อเข้าสู่เลือกสินค้าลงตะกร้า ซึ่งเมื่อเลือกสินค้าลงตะกร้า จะมีเสียงบอกชื่อและจำนวนสินค้าที่เลือก



ชื่อสินค้า : แอลกอฮอล์ล้างมือชนิดเจล 500 มล.
 500 มล.
 รหัสสินค้า : 9551400910236
 ราคา : 20 บาท
 รายละเอียด :

รูป 4.18 หน้ารายละเอียดสินค้า

4.4.6 หน้ารายละเอียดสินค้าที่เกี่ยวข้อง (Relevant product)

หน้ารายละเอียดสินค้าที่เกี่ยวข้อง เป็นหน้าสำหรับแสดงรายละเอียดสินค้าที่อยู่ในหมวด
 ย่อยเดียวกับสินค้าในหน้ารายละเอียดสินค้า ซึ่งหน้านี้จะประกอบด้วย 1 แอ็คชันการใช้งาน คือ
 เลื่อนไปทางขวาเพื่อเข้าสู่หน้ารายละเอียดสินค้า



ชื่อสินค้า : แอลกอฮอล์ล้างมือชนิดเจล 500 มล.
 500 มล.
 รหัสสินค้า : 9551400910236
 ราคา : 20 บาท
 รายละเอียด :

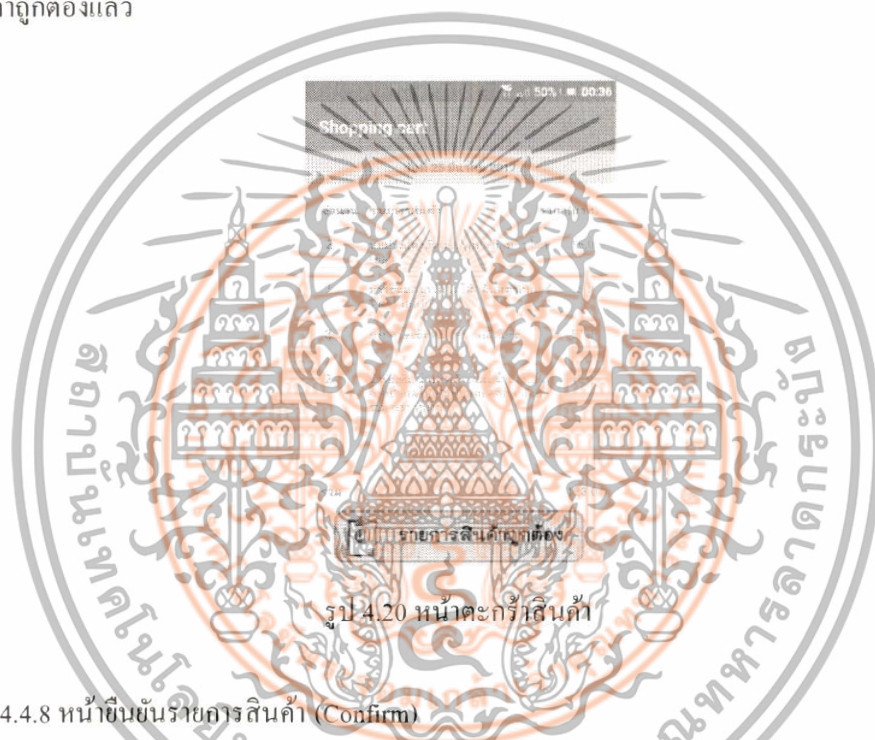


รูป 4.19 หน้ารายละเอียดสินค้าที่เกี่ยวข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 28 มีนาคม 2017		
จำนวน	รายการสินค้า	ราคา(บาท)
5	นมยี่ห้อหนึ่งต่อลิตรจก.วิเศษไทย	16.0
1	น้ำดื่มบรรจุขวดยี่ห้อหนึ่งต่อลิตร	10.0
2	เครื่องดื่มอัดลมยี่ห้อหนึ่งต่อลิตร	57.0
2	น้ำแข็งรวม 1 กิโลกรัมต่อลิตร	86.0

ยืนยันรายการสินค้า

รูป 4.21 หน้ายืนยันรายการสินค้า

4.4.9 หน้ารายการค่าใช้จ่ายย้อนหลัง (Monthly expense)

หน้ารายการค่าใช้จ่ายย้อนหลัง เป็นหน้าสำหรับแสดงรายการค่าใช้จ่ายย้อนหลังโดยจะแบ่งตามประเภทหลักของรายการค่าใช้จ่ายในแต่ละเดือน ซึ่งหน้านี้จะประกอบด้วย 2 แอ็คชันการใช้งาน คือ เลื่อนไปทางซ้ายเพื่อเข้าสู่หน้าตะกร้าสินค้า และเลื่อนไปทางขวาเพื่อเข้าสู่หน้าหลัก

Monthly expense	
รายการค่าใช้จ่าย	ราคา
นมยี่ห้อหนึ่งต่อลิตร	16.0
น้ำดื่มบรรจุขวด	10.0
เครื่องดื่มอัดลม	57.0
น้ำแข็งรวม	86.0
รวม	169.0



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 ราคา โปรโมชั่น รายการค่าใช้จ่ายส่วนบุคคล โดยอ้างอิงจากข้อมูลร้านค้าตามพิกัดตำแหน่งของผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน

ส่วนของเว็บแอปพลิเคชัน จะเป็นส่วนการใช้งานสำหรับให้ร้านค้าและผู้ดูแลระบบ มีส่วนร่วมในการให้ข้อมูลสินค้า รายละเอียด และกิจกรรมส่งเสริมการขายต่างๆ เพื่อให้ข้อมูลสินค้าตรงตามความเป็นจริงและเป็นปัจจุบันมากที่สุด อีกทั้งยังสามารถตรวจสอบ ลบหรือแก้ไขข้อมูลต่างๆ หากเกิดข้อผิดพลาดในการทำงาน

5.1 สรุป

จากการพัฒนาระบบช่วยให้ข้อมูลสินค้าแก่ผู้พิการทางสายตาโดยใช้การวิเคราะห์ภาพ สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ที่พัฒนามา ดังนี้

- 1) สามารถอ่านข้อมูล Barcode จากกล้อง และส่งไปทำการตั้งข้อมูลใน 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
- 8) พัฒนาในส่วนของเว็บแอปพลิเคชัน โดยผู้ดูแลระบบ (Administrator) จะสามารถเข้าถึงรายการสินค้าของทุกร้านค้า รายชื่อผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน รายชื่อร้านค้า และรายการค่าใช้จ่ายของผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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 เพื่อช่วยตรวจจับทิศทาง การเคลื่อนที่ของวัตถุ สำหรับแนะนำผู้ใช้งานว่าควรเคลื่อนกล้องหรือวัตถุไปในทิศทางใดจึงจะได้ภาพถ่ายที่ครบสมบูรณ์
- 3) เพิ่มการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการทำ Data Mining เพื่อแนะนำรายการสินค้าที่เกี่ยวข้องให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งานมากยิ่งขึ้น
- 4) เพิ่มการแนะนำข้อมูลสินค้าแบบจับคู่สินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม/เอกสารอ้างอิง

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 อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา 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.vcharkam.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>

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

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

เสาวนีย์ สิลละวัฒน์พันธ์. **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/html_chapter01.html.

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

[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.

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

[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/>.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

กลุ่มพัฒนาการบริหารข้อมูล ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. **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/knowledge/what-is-mysql.html>.

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

MySQL มีความสำคัญอย่างไรกับเซิร์ฟเวอร์. [Online]. Available : <http://www.theeasyhostdomain.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.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>.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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/](http://stackoverflow.com/questions/32021193/how-to-capture-barcode-values-using-the-new-barcode-api-in-google-play-services)

[how-to-capture-barcode-values-using-the-new-barcode-api-in-google-play-services](http://stackoverflow.com/questions/32021193/how-to-capture-barcode-values-using-the-new-barcode-api-in-google-play-services).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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.

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แหล่งทุน: ทุนวิจัยประเภทเงินรายได้
 ชื่อโครงการ: ระบบช่วยให้อายุสมสันต์แก่ผู้พิการทางสายตาโดยใช้การวิเคราะห์ภาพ
 ชื่อหัวหน้าโครงการ: รศ.ดร.อรฉัตร จิตติโสภักดิ์

ว/ด/ป	รายการ	เลขที่อ้างอิง	รายการรับ - จ่าย		รายรับ	งบบุคลากร	ค่าตอบแทน	รายจ่าย			งบลงทุน	รวม	
			จ่าย	คงเหลือ				ค่าใช้สอย	ค่าวัสดุ	ค่าสาธารณูปโภค			ค่าครุภัณฑ์
			รับ										
			50,000.00										
	งบประมาณที่ได้รับการอนุมัติ (ตามแผน)			50,000.00									
	จำนวนเงินที่ได้รับ (งวดที่ 1 = 100%)												
	จำนวนเงินที่ได้รับ (งวดที่ 2)												
	จำนวนเงินที่ได้รับ (งวดที่ 3)												
	หัก ค่าใช้จ่าย (ครั้งที่ 1)												
	ค่าใช้จ่าย (ครั้งที่ 2)												
	ค่าใช้จ่าย (ครั้งที่ 3)												
	ค่าใช้จ่าย (ครั้งที่ 4)												
	งบประมาณคงเหลือ			50,000.00	0.00								50,000.00
	รายละเอียดค่าใช้จ่าย												
ครั้งที่ 1													
28/03/2560	ค่าวัสดุการศึกษา	1779											
10/7/2560	ค่าวัสดุสำนักงาน	101-005226											
18/5/2560	ค่าวัสดุการศึกษา	5905022											
23/5/2560	ค่าวัสดุการศึกษา	17-0293											
23/7/2560	ค่าวัสดุการศึกษา	MT17010032											
9/8/2560	ค่าวัสดุสำนักงาน	103-002621											
15/8/2560	ค่าวัสดุการศึกษา	2606											
18/8/2560	ค่าวัสดุการศึกษา	TI-0817160											
26/8/2560	ค่าวัสดุสำนักงาน	102-008674											
12/9/2560	ค่าวัสดุการศึกษา	BC60164695											
14/9/2560	ค่าวัสดุการศึกษา	TH60090498											
22/9/2560	ค่าวัสดุการศึกษา	PP11091410503											
													1,316.10

แหล่งทุน: ทุนวิจัยประเภทเงินรายได้

ชื่อโครงการ: ระบบช่วยให้อายุสมลินค้าแก่ผู้พิการทางสายตาโดยใช้การวิเคราะห์ภาพ

ชื่อหัวหน้าโครงการ: รศ.ดร.อรฉัตร จิตติโสภักดิ์

ว/ด/ป	รายการ	เลขที่อ้างอิง	รายการรับ - จ่าย		รายรับ	รายจ่าย	รวม	
			รับ	จ่าย			งบลงทุน	รายจ่าย
22/9/2560	ค่าวัสดุการศึกษา	PP1109141504			ดอกใบยี่สิบ	งบดำเนินงาน	2,129.30	
22/9/2560	ค่าวัสดุการศึกษา	79/0075			งบบุคลากร		1,980.22	
22/9/2560	ค่าวัสดุการศึกษา	IV6009050					1,158.56	
28/9/2560	ค่าวัสดุการศึกษา	B600-904					9,600.00	
	รวมครั้งที่ 1						50,136.33	

ครั้งที่ 2								

ครั้งที่ 3								

ครั้งที่ 4								

ตั้งชื่อหัวหน้าโครงการ วันที่

ข้อมูลประวัติคณะผู้วิจัย

ประวัติคณะผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการวิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) รองศาสตราจารย์ ดร. อรฉัตร จิตต์โสภักดิ์
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Assoc. Prof. Dr. Orachat Chitsobhuk
2. ตำแหน่งปัจจุบัน รองศาสตราจารย์ ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
3. หน่วยงานและสถานที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)
สถานที่ติดต่อ : ห้อง ECC-915, อาคารปฏิบัติการรวมวิศวกรรมศาสตร์ 2
สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ฯ คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เลขที่ 1 ซอยฉลองกรุง 17 แขวงลาดกระบัง, เขตลาดกระบัง, กรุงเทพฯ 10520
โทรศัพท์ : (081) 4506867
E-mail : orachatc@yahoo.com
4. ประวัติการศึกษา
ปริญญาตรี : วศบ. วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง)
ปริญญาโท : M.S. Computer Engineering (Arizona State University, US)
ปริญญาเอก : Ph.D. Electrical Engineering (University of Texas, Arlington, US)
5. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
สาขาวิศวกรรมศาสตร์และอุตสาหกรรมวิจัย ประกอบด้วย กลุ่มวิชาวิศวกรรมศาสตร์ สถาปัตยกรรมศาสตร์ ฯลฯ
6. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการ
ทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย
 - หัวหน้าโครงการวิจัย : โครงการวิจัยและจัดสร้างอุปกรณ์ประเมินค่าผลการใช้อาวุธทางอากาศ ให้กับ
คณะกรรมการพัฒนาขีดความสามารถในการปฏิบัติการกิจของกองทัพอากาศ
 - หัวหน้าโครงการวิจัย : งานพัฒนาระบบการคัดเกรดเม็ดพลาสติกอัตโนมัติด้วยภาพถ่ายวิดีโอ
(Automatic Polymer Grading) สำหรับ บริษัท ไทยโพลีเอทีลีน จำกัด
 - หัวหน้าโครงการวิจัย : งานพัฒนาระบบเพื่อติดตามงาน สำหรับ ฝ่ายขายและบริการลูกค้า
โทรคมนาคม บริษัท ทีโอที จำกัด มหาชน
 - หัวหน้าโครงการวิจัย : โครงการวิจัยพัฒนาระบบการตรวจสอบจุดผิดพลาดบนแผ่นเทปอัตโนมัติ โดย
ใช้ระบบการตรวจสอบด้วยภาพถ่าย สำหรับบริษัทยูนิยอนไทย-นิจีบัน จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. หนังสือ

อรฉัตร จิตต์โสภักตร์. 2552 Digital Image Processing / ทฤษฎีการประมวลผลภาพดิจิทัล.
กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์สงวนกิจพรินทร์แอนดมีเดีย

8. ผลงานวิจัย/งานสร้างสรรค์ที่ตีพิมพ์เผยแพร่ (ระดับชาติและนานาชาติ)

[1] Rattikorn Sombutkaew, Orachat Chitsobhuk, Duangkamon Prapruttam and Thumanoon Ruangchaijatuporn, "Adaptive Quantization via Fuzzy Classified Priority Mapping for Liver Ultrasound Compression," International Journal of Innovative Computing, Information and Control (IJICIC 2016), pp. 635-649, Vol. 12, Num. 2, April 2016.

[2] Kulwarun Warunsin and Orachat Chitsobhuk, "Storm EYE Identification using fuzzy inference system," International Journal of Innovative Computing, Information and Control (IJICIC 2016), pp. 1333-1349, Vol. 12, Num. 4, August 2016.

9. การเสนอผลงานวิชาการ

[1] Jaturon Ngemplubpla and Orachat Chitsobhuk, "Image Enhancement based on Edge Boosting Algorithm," Proc. SPIE 9817, Seventh International Conference on Graphic and Image Processing (ICGIP 2015), Singapore, October 2015.

[2] Bhattarabhorn Wattanacheep and Orachat Chitsobhuk, "Plane alignment algorithm for torn document reconstruction," 2015 12th International Conference on Electrical Engineering/ Electronics, Computer, Telecommunications and Information Technology (ECTI-CON 2015), Hua Hin, Thailand, June 2015.

[3] Rattikorn Sombutkaew, Orachat Chitsobhuk, Duangkamon Prapruttam, Thumanoon Ruangchaijatuporn, "Fuzzy Inference System for Liver Ultrasound Image Classification", The 30th International Technical Conference on Circuits /Systems, Computers and Communications (ITC-CSCC 2015), pp. 329-332, June 2015, Grand Hilton Seoul, Korea.

[4] Warunsin, K. and Chitsobhuk, O., "Heuristic search on statistics of wind data and cloud images for automatic typhoon eye location," KST2015, pp. 60-64, January 2015, Chonburi, Thailand.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- [5] R. Sombutkaew, Y. Kumsang, and O. Chitsobhuk, "Adaptive Quantization with Fuzzy C-mean Clustering for Liver Ultrasound Compression," ICCAS 2014, pp. 521-524, October 2014.
- [6] K. Warunsin and O. Chitsobhuk, "Automatic Typhoon eye identification using QuikSCAT data and spiral cloud Image," ICCAS 2014, pp. 212-216, October 2014.
- [7] Noikaew, N. and Chitsobhuk, O., "Statistical based MQ arithmetic coder", Fifth International Conference on Graphic and Image Processing (ICGIP 2014), January 2014, Hong Kong.
- [8] N. Noikaew and O. Chitsobhuk, "FAST MQ-CODER", Proceedings of the IASTED International Conference Advances in Computer Science (ACS2013), pp.415-419, Phuket, Thailand
- [9] K. Warunsin and O. Chitsobhuk [2013] "Cyclone identification using Fuzzy C Mean Clustering". The 13th International Symposium on Communications and Information Technologies (ISCI' 2013), pp.369-373, Samui Island, Thailand.
- [10] J. Ngernplubola and O. Chitsobhuk image, "Super Resolution with Adaptive Edge Enhancement Algorithm," ICGIP 2013, Vol. 9069 pp. 906905-1 - 906905-5, October 2013.

ผู้ร่วมวิจัย (1)

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวรัชชนก เรืองนพวัชร
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss Tachanok Reongnopawat
2. ตำแหน่งปัจจุบัน นักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
3. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)
สถานที่ติดต่อ : สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ฯ คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนน ฉลองกรุง ลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520
โทรศัพท์ : (089) 9202987
E-mail : tachanok.r@gmail.com
4. ประวัติการศึกษา
ระดับมัธยม : โรงเรียนสตรีวิทยา
ระดับอุดมศึกษา : กำลังศึกษาชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

5. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย
 - การฝึกงาน : แผนก SIG Solution Development, บริษัท เมโทรซิสเต็มส์คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)

ผู้ร่วมวิจัย (2)

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาว จุฑาทิพย์ มาริรักษ์
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Miss Jutatip Marirak
2. ตำแหน่งปัจจุบัน นักศึกษาสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
3. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)
สถานที่ติดต่อ : สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนน ฉลองกรุง ลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520
โทรศัพท์ : (095) 4861000
E-mail : chickenjieb@gmail.com
4. ประวัติการศึกษา
ระดับมัธยม : โรงเรียนเซนต์โยเซฟ บางนา
ระดับอุดมศึกษา : กำลังศึกษาชั้นปีที่ 4 สาขาวิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
5. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละผลงานวิจัย
 - การฝึกงาน : แผนก SIG Solution Development, บริษัท เมโทรซิสเต็มส์คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้