

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบีคอนเพื่อการขายหน้าร้าน
APPLICATION OF BEACON TECHNOLOGY FOR POINT OF SALES



ปริญญาานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2563

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบีคอนเพื่อการขายหน้าร้าน
APPLICATION OF BEACON TECHNOLOGY FOR POINT OF SALES

โดย

นายนรารธร	ไทยป้อม	60010506
นายรัฐติพงษ์	พงษ์อุดม	60010524
นางสาวประภาวดี	วาริศรี	60010584

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร.พิชญ์ สุพรรณกุล

ผศ.มนต์ชัย แซ่ม้อย

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2563

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ปริญญาานิพนธ์ปีการศึกษา 2563

ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

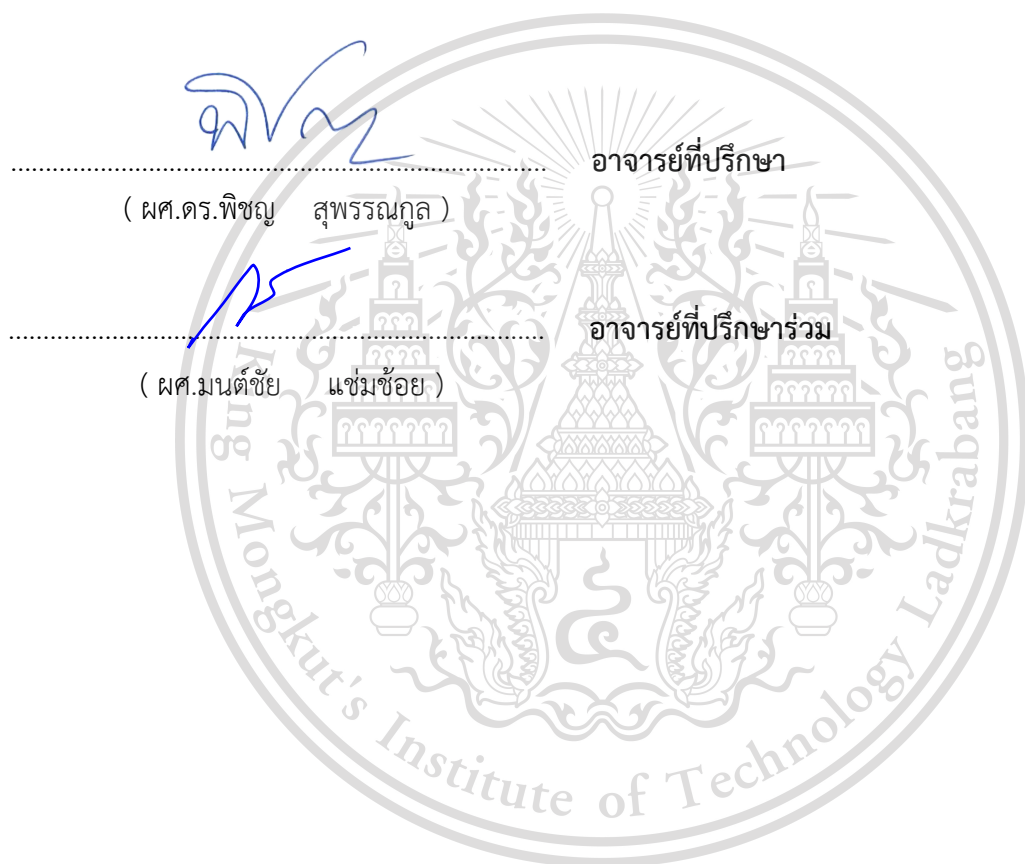
คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบีคอนสำหรับการขายหน้าร้าน

APPLICATION OF BEACON TECHNOLOGY FOR POINT OF SALES

ผู้จัดทำ

1. นายนราธร ไทยป้อม 60010506
2. นายรัฐติพงษ์ พงษ์อุดม 60010524
3. นางสาวประภาวดี วาริศรี 60010584



อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผศ.ดร.พิชญ์ สุพรรณกุล)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

(ผศ.มนต์ชัย แซ่มซอย)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการเรื่อง “การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เพื่อการพัฒนาบุคลากร” จะไม่สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี หากไม่ได้รับความช่วยเหลือ และความอนุเคราะห์อย่างดียิ่งจากอาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.พิชญ์ สุพรรณกุล และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผศ.มนต์ชัย แซ่มซ้อย ที่กรุณาให้คำแนะนำ คำปรึกษา และแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษา ค้นคว้าวิจัยให้โครงการนี้สำเร็จสมบูรณ์ยิ่งขึ้น รวมถึงสนับสนุนสถานที่ เครื่องมือ และอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ระหว่างการจัดทำโครงการ

ขอขอบคุณคณาจารย์และเจ้าหน้าที่ประจำภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุกท่าน ที่ได้อบรมสั่งสอน ประสิทธิ์ประสาทวิชา ความรู้ และประสบการณ์ให้แก่ผู้จัดทำ

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัว ที่ให้ความรัก ความห่วงใย และเป็นกำลังใจที่สำคัญเสมอมาและที่สำคัญคือสนับสนุนให้โอกาสทางด้านการศึกษาอันมีค่าแก่ผู้จัดทำ

นายนราธร ไทยป้อม
นายรัฐติพงษ์ พงษ์อุดม
นางสาวประภาวดี วาริศรี
ผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบีคอนสำหรับการขายหน้าร้าน
APPLICATION OF BEACON TECHNOLOGY FOR POINT OF SALES

โดย นายนราธร ไทยป้อม 60010506
นายรัฐติพงษ์ พงษ์อุดม 60010524
นางสาวประภาวดี วาริศรี 60010584

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.พิชญ์ สุพรรณกุล
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผศ.มนต์ชัย แจ่มซ้อย

บทคัดย่อ

จุดประสงค์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เพื่อศึกษาและพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับกระจายข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ของร้านค้าผ่านเทคโนโลยีบีคอน โดยโปรแกรมประยุกต์จะแสดงข้อมูลส่งเสริมการขายของผลิตภัณฑ์ในพื้นที่ของบีคอนแต่ละตัวเพื่อให้เกิดประโยชน์ในด้านธุรกิจ เจ้าของกิจการสามารถนำเข้า และแก้ไขรายละเอียดได้ด้วยตนเองผ่านโปรแกรมประยุกต์ โปรแกรมประยุกต์นี้สามารถเพิ่มโอกาสในการนำเสนอข่าวสารและข้อมูลให้ถึงกลุ่มเป้าหมายได้ง่ายมากขึ้น

ABSTRACT

The objective of this thesis is to study and develop an application for broadcasting information about products of store via beacon technology. The application displays promotional information of products in area of each beacon for business benefits. Business owners can import and edit details themselves through the application. This application can increase the opportunity to present news and information to the target group more easily.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	I
บทคัดย่อ	II
สารบัญ	III
สารบัญรูป	VII
สารบัญตาราง	X
บทที่ 1	
บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ	1
บทที่ 2	3
ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 เทคโนโลยีปีคอน	3
2.1.1 ข้อดีของเทคโนโลยีปีคอน	4
2.1.2 ข้อจำกัดของเทคโนโลยีปีคอน	4
2.1.3 ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานปีคอน	4
2.1.4 โครงสร้างของเทคโนโลยีปีคอน	6
2.1.5 การทำงานของเทคโนโลยีปีคอน	7
2.2 ภาษา Java	8
2.2.1 ข้อดีของ ภาษา Java	9
2.2.2 ข้อเสียของ ภาษา Java	9
2.2.3 โครงสร้างภาษา Java	9
2.3. โปรแกรม Android studio	10
2.3.1 Android SDK	11
2.3.2 APL Level	11
2.4 Firebase	12
2.5 Library	14
2.5.1 RecyclerView	14
2.5.2 CardView	14
2.5.3 Toolbar	15
2.5.4 NavigationBar	15
2.5.5 Picasso Library	15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุที่เบียดเบียนเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.6 UX	16
2.7 UI	18
2.8 ความสำคัญของ UX/UI	18
2.9 Path Loss Model	19
2.9.1 Power	19
2.9.2 RSSI	20
2.10 Fingerprinting	21
2.4.1 ระยะออฟไลน์ (Offline Phase) เป็นระยะเก็บข้อมูล	21
2.4.2 ระยะออนไลน์ (Online Phase) เป็นระยะที่ใช้ในการทดสอบ	21
บทที่ 3 การออกแบบและการจัดทำปฏิญานินพณ์	22
3.1 การออกแบบ	22
3.1.1 ออกแบบการทำงานโดยรวมของแอปพลิเคชัน	22
3.1.1.1 การทำงานในส่วนของผู้ใช้งานทั่วไป	22
3.1.1.2 การทำงานในส่วนจากร้านค้า	23
3.1.2 ออกแบบหน้าต่างการทำงานของแอปพลิเคชัน	23
3.1.2.1 หน้าหลักของแอปพลิเคชัน	23
3.1.2.2 หน้าต่างลงทะเบียน สมัครสมาชิกเข้าใช้งานด้วยอีเมล	26
3.1.2.3 หน้าต่างเข้าสู่ระบบ	27
3.1.2.4 หน้าต่างร้านค้าของฉัน	29
3.1.2.5 หน้าต่างสินค้าของฉัน	32
3.1.2.6 หน้าต่างข้อมูลร้านค้า	34
3.1.2.7 หน้าต่างร้านค้าที่พบ	36
3.1.2.8 หน้าต่างสินค้าที่พบ	37
3.1.2.9 หน้าต่างแผนกสินค้า	39
3.1.2.10 หน้าต่างวัดสัญญาณปีคอนด้วยลายนิ้วมือ	41
3.1.2.11 หน้าต่างตะกร้าสินค้าของฉัน	41
3.1.2.12 หน้าต่างรายการคำสั่งซื้อสินค้า	42
3.1.2.13 หน้าต่างยืนยันคำสั่งซื้อสินค้า	43
3.1.2.14 หน้าต่างเลือกสินค้า	44
3.1.2.15 หน้าต่างแก้ไขข้อมูล	45
3.1.2.16 หน้าต่างเลือกรูปภาพ	46

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และตัดลิขสิทธิ์ไปถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.1.3 ออกแบบการจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูล	46
3.1.3.1 ออกแบบการยืนยันตัวตนของร้านค้าเพื่อเข้าถึงฐานข้อมูล	46
3.1.3.2 การจัดเก็บรูปภาพ	47
3.1.3.3 โครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลของร้านค้า	48
3.1.4 ออกแบบการทำงานเมื่อได้รับสัญญาณบิคอน	50
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	52
3.2.1 โทรศัพท์มือถือ Android	52
3.2.2 บิคอน	52
3.2.3 Samsung Galaxy Tab A8.0	52
3.3 การจัดเก็บผลการทดลอง	53
3.3.1 ทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างระยะทาง กับ RSSI บิคอน	53
3.3.2 ทดสอบการลงทะเบียนและการยืนยันตัวตนของร้านค้า	53
3.3.2.1 การลงทะเบียนและการยืนยันตัวตนด้วยอีเมลและรหัสผ่าน	53
3.3.2.2 การลงทะเบียนและการยืนยันตัวตนด้วยบัญชีของ Google	53
3.3.2.3 การลงทะเบียนและการยืนยันตัวตนด้วยบัญชีของ Facebook	53
3.3.3 ทดสอบการแก้ไขข้อมูลของร้านค้า	54
3.3.4 ทดสอบการเพิ่มและแก้ไขข้อมูลของสินค้า	54
3.3.4.1 การเพิ่มสินค้าเข้าไปในรายการสินค้า	54
3.3.4.2 การแก้ไขข้อมูลของสินค้า	54
3.3.5 ทดสอบการเพิ่มและแก้ไขข้อมูลแผนกสินค้า	54
3.3.5.1 เลือกบิคอนอ้างอิงสำหรับใช้งานในแผนกสินค้า	54
3.3.5.2 การเปิดใช้งานแผนกสินค้า	54
3.3.5.3 การจัดการรายการสินค้าสำหรับแผนกสินค้า	54
3.3.6 ทดสอบการค้นหาร้านค้าและดูข้อมูลสินค้า	55
3.3.6.1 ค้นหาร้านค้า	55
3.3.6.2 เลือกสินค้าจากร้านค้า	55
3.3.6.3 การทำงานของแผนกสินค้า	55
3.3.7 ทดสอบการสร้างใบส่งสินค้าอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้	55
3.3.8 ทดสอบการยืนยันใบส่งสินค้าหน้าร้านค้า	55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับงานวิจัยทางวิชาการเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ข้อมูลดังกล่าวอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4	ผลการทดลอง
4.1	56
4.2	58
4.2.1	58
4.2.1.1	58
4.2.1.2	60
4.2.2	61
4.2.3	62
4.3	63
4.4	65
4.4.1	65
4.4.2	67
4.5	68
4.6	69
4.6.1	69
4.6.2	70
4.7	71
4.8	72
บทที่ 5	สรุปผลและข้อเสนอแนะ
5.1	73
5.2	73
บรรณานุกรม	
ภาคผนวก	วิธีการใช้งานแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
1.1	2
2.1	3
2.2	4
2.3	5
2.4	6
2.5	7
2.6	7
2.7	8
2.8	10
2.9	11
2.10	11
2.11	12
2.12	12
2.13	14
2.14	16
2.15	17
2.16	18
3.1	22
3.2	23
3.3	24
3.4	25
3.5	25
3.6	26
3.7	27
3.8	28
3.9	29
3.10	30
3.11	31
3.12	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีลาดกระบัง อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.13	32
3.14	33
3.15	34
3.16	35
3.17	36
3.18	37
3.19	37
3.20	38
3.21	39
3.22	40
3.23	40
3.24	41
3.25	42
3.26	43
3.27	43
3.28	44
3.29	45
3.30	45
3.31	46
3.32	47
3.33	47
3.34	48
3.35	49
3.36	49
3.37	50
3.38	50
3.39	51
3.40	52
3.41	53

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับแสดงลำดับการทำงานของคลาส App ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ห้ามมิให้ทำซ้ำหรือดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญรูป(ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.1 ความสัมพันธ์ระหว่าง RSSI กับระยะทาง	57
4.2 (ก) การกรอกข้อมูลในหน้าต่างเข้าลงทะเบียน	58
(ข) ข้อมูลของร้านค้าในหน้าต่างร้านค้าของฉัน	
4.3 บัญชีร้านค้าที่ปรากฏใน Firebase Authentication	59
4.4 ข้อมูลร้านค้าที่ปรากฏใน Cloud Firestore	59
4.5 (ก) การกรอกอีเมลและรหัสผ่านในหน้าต่างเข้าสู่ระบบ	60
(ข) ข้อมูลของร้านค้าในหน้าต่างร้านค้าของฉัน	
4.6 (ก) รายการบัญชีของ Google ที่มี	61
(ข) ข้อมูลของร้านค้าในหน้าต่างร้านค้าของฉัน	
4.7 (ก) รายการบัญชีของ Facebook ที่มี	62
(ข) ข้อมูลของร้านค้าในหน้าต่างร้านค้าของฉัน	
4.8 (ก) การกรอกข้อมูลร้านค้าในหน้าต่างข้อมูลร้านค้า	63
(ข) ข้อมูลของร้านค้าในหน้าต่างร้านค้าของฉัน	
4.9 รูปภาพสัญลักษณ์ของร้านค้าในฐานะข้อมูล Storage	64
4.10 ข้อมูลของร้านค้าในฐานะข้อมูล Cloud Firestore	64
4.11 (ก) การกรอกข้อมูลของสินค้าในหน้าต่างสินค้าของฉัน	65
(ข) รายการสินค้าในหน้าต่างร้านค้าของฉัน	
4.12 รูปภาพสัญลักษณ์ของร้านค้าในฐานะข้อมูล Storage	66
4.13 ข้อมูลของร้านค้าในฐานะข้อมูล Cloud Firestore	66
4.14 (ก) การกรอกข้อมูลของสินค้าในหน้าต่างสินค้าของฉัน	67
(ข) รายการสินค้าในหน้าต่างร้านค้าของฉัน	
4.15 (ก) การแก้ไขสินค้าภายในแผนก	68
(ข) การเพิ่มแผนกสินค้า	
4.16 การเลือกสินค้าจากร้านค้า	69
4.17 (ก) หน้าแผนกสินค้า	70
(ข) หน้าแผนกสินค้าที่ระบุแผนกใกล้สุด	
4.18 ใบสั่งสินค้าในหน้าต่างคำสั่งซื้อ	71
4.19 (ก) หน้าต่างยืนยันคำสั่งซื้อของผู้ซื้อ	72
(ข) หน้าต่างยืนยันคำสั่งซื้อของผู้ร้านค้า	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	Pat Loss Exponent	20
4.1	ความสัมพันธ์ระหว่างระยะทาง กับ RSSI	56



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันมีร้านค้าจำนวนมาก ซึ่งแต่ละร้านค้าก็อยากให้มีคนเข้ามาใช้บริการร้านของตัวเอง จึงมีการดึงดูดลูกค้าให้มาใช้บริการของร้านค้าตัวเองโดยการสร้างสรรค์โปรโมชั่นต่างๆ เพื่อดึงดูดผู้คนเข้ามาและตอบสนองความต้องการในเรื่องราคา สินค้า ที่ให้ความพึงพอใจต่อผู้ที่มาพบเห็น และอยากมาใช้บริการกับร้านค้า

คณะผู้จัดทำจึงมีความสนใจที่จะสร้างแอปพลิเคชันขึ้นมาเพื่อเป็นการแนะนำร้านค้า และสินค้าที่ให้บริการ สามารถใช้งานได้กับร้านค้าทั่วไป ที่จะนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับร้านค้า สินค้า โปรโมชั่นต่างๆ และเว็บไซต์ของร้านค้าได้ โดยผ่านแอปพลิเคชัน ซึ่งแอปพลิเคชันยังสามารถใช้งานได้กับผู้ใช้งานโดยทั่วไปในการรับการแจ้งเตือนข่าวสารจากร้านค้าว่ามีโปรโมชั่น หรือมีสินค้าตัวใหม่เพิ่มเข้ามาในร้านค้า ให้สามารถเลือกดูตามความสนใจของผู้ใช้งาน โดยจะใช้เทคโนโลยีปีคอนเป็นตัวส่งข้อมูลจากร้านค้า และผู้ใช้งานจะรับข่าวสารการแจ้งเตือนผ่านการเปิดใช้งานบลูทูทจากโทรศัพท์มือถือของตัวเอง

1.2 วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อพัฒนาโครงสร้างการทำงานของแอปพลิเคชันสำหรับเทคโนโลยีปีคอน
- 2) เพื่อศึกษาการสร้างแอปพลิเคชันให้สามารถเชื่อมต่อกับเทคโนโลยีปีคอนที่ติดตั้งไว้ในตัวร้านค้า
- 3) เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันให้มีความหลากหลายในการเลือกซื้อสินค้าภายในร้าน
- 4) เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันให้มีการแบ่งบริเวณในส่วนที่เฉพาะร้านค้า
- 5) เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันให้สามารถนำสินค้ามารวมรายการเพื่อคำนวณราคาสินค้า

1.3 ขอบเขตของปริญญาานิพนธ์

ปริญญาานิพนธ์นี้ได้ทำการออกแบบและสร้างแอปพลิเคชันเพื่อรับข้อมูลข่าวสาร ข้อมูลส่งเสริมการขาย ข้อมูลสินค้า โดยระบบประกอบไปด้วย 3 ส่วน ได้แก่

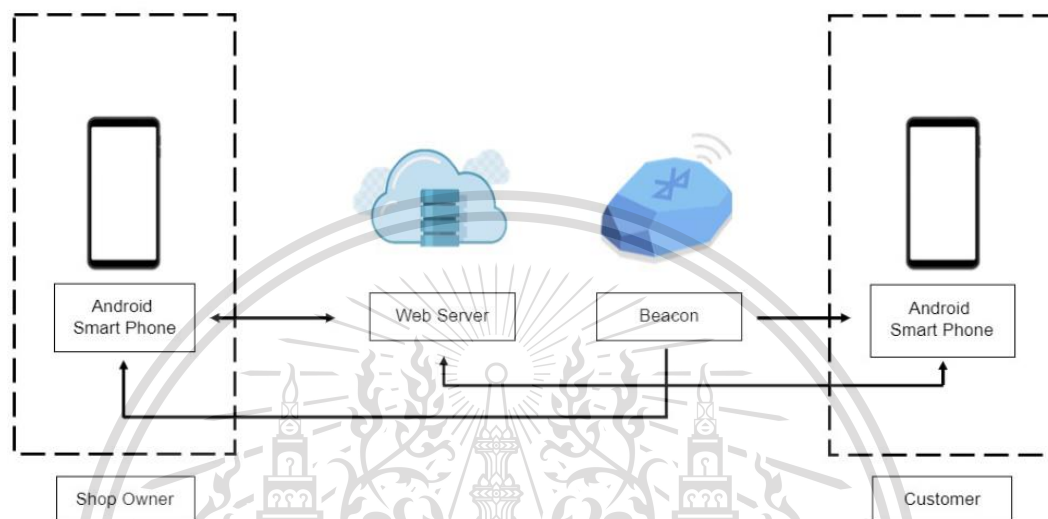
- 1) ส่วนฐานข้อมูลร้านค้า (Firebase)
- 2) ส่วนเทคโนโลยีปีคอน
- 3) ส่วนแอปพลิเคชันระหว่างผู้ใช้งานกับร้านค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

โดยที่เราพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อมารับข้อมูลไปเก็บไว้ที่ฐานข้อมูล จากนั้นส่งผ่านเทคโนโลยีบีคอนผ่านบลูทูธมาแสดงผลการแจ้งเตือนบนหน้าจอโทรศัพท์ของผู้ใช้งาน ข่าวสารที่ส่งมายังแอปพลิเคชันจะเป็นการส่งเสริมการขายร้านค้า ดังบล็อกไดอะแกรมโครงการได้แสดงไว้ในรูปที่ 1.1



รูปที่ 1.1 บล็อกไดอะแกรมโครงการที่นำเสนอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

โครงการเรื่อง “การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปีคอนสำหรับการขายหน้าร้าน” ได้ทำการออกแบบแอปพลิเคชัน ด้วยโปรแกรม Android Studio ใช้ภาษาในการเขียนโปรแกรมเป็นภาษา Java ซึ่งอุปกรณ์นี้ผู้ใช้สามารถรับข้อมูลข่าวสารจากเทคโนโลยีปีคอนที่มีการติดตั้งภายในร้านค้าผ่านการรับข้อมูลผ่านบลูทูทเมื่อผู้ใช้งานเปิดใช้งาน จะแสดงข้อมูลสินค้า โปรโมชั่น ราคา และเว็บไซต์สำหรับร้านค้าให้ผู้สนใจสามารถกดเข้าไปดูข้อมูลเพิ่มเติมได้ ดังนั้นโครงการที่น่าเสนอนี้จึงมีหลักการที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

2.1 เทคโนโลยีปีคอน [1]



รูปที่ 2.1 ตัวอย่างอุปกรณ์ปีคอน [1]

เทคโนโลยีปีคอน คือ ฮาร์ดแวร์ชิ้นเล็กๆ ตัวอย่างดังรูปที่ 2.1 ที่สามารถปล่อยสัญญาณในลักษณะของการกระจายสัญญาณบลูทูท ซึ่งเทคโนโลยีปีคอนใช้จะเป็นบลูทูท 4.0 (Bluetooth Low Energy) และสื่อสารข้อมูลโดยใช้ ชุดข้อมูลตัวอักษร หรือ ตัวเลข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.1.1 ข้อดีของเทคโนโลยีบีคอน

- 1) สามารถทำงานได้โดยไม่ต้องใช้อินเทอร์เน็ต
- 2) สามารถคำนวณหาระยะห่างได้
- 3) สามารถรองรับได้ทุกแพลตฟอร์ม
- 4) ไม่สามารถขโมยของข้อมูลได้
- 5) สามารถทำงานได้ตลอดเวลา

2.1.2 ข้อจำกัดของเทคโนโลยีบีคอน

- 1) อาจเกิดความล่าช้าในการสแกนหาสัญญาณ
- 2) รองรับเฉพาะสัญญาณบลูทูธ 4.0 (Bluetooth Low Energy)
- 3) อาจมีสัญญาณอื่นๆ มารบกวนได้ง่าย
- 4) ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์จะรองรับเวอร์ชัน 4.3 ขึ้นไป
- 5) ระบบปฏิบัติการ IOS จะรองรับ IOS 7.1 ขึ้นไป

2.1.3 ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานบีคอน



รูปที่ 2.2 ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานบีคอนของบริษัทสตาร์ทอัพในต่างประเทศ [1]

รูปที่ 2.2 แสดงการประยุกต์ใช้งานบีคอนของบริษัทสตาร์ทอัพในต่างประเทศ ดังนี้

- 1) Bitlock สตาร์ทอัพทำตัวปลดล็อกจักรยานด้วยแอปพลิเคชันมือถือ คือ เมื่อเจ้าของเดินเข้าไปใกล้ในระยะที่อุปกรณ์ตรวจจับได้ก็สามารถใช้มือถือสั่งปลดล็อกได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2) Whistle Wearable Device ด้านสุขภาพสำหรับน้องหมา ช่วยให้เจ้าของสามารถทราบข้อมูลสุขภาพของเจ้าตูบแสนรักได้ อีกทั้งยังเป็นประโยชน์ต่อสัตวแพทย์ในการตรวจสอบอาการผิดปกติของสุนัข

3) Beluvv อุปกรณ์สำหรับเด็ก สามารถส่งสัญญาณแจ้งเตือนไปยังพ่อแม่ เมื่อเด็กๆ วิ่งเล่นออกจากผู้ปกครอง



รูปที่ 2.3 ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานปีคอนของฮาร์ดแวร์สตาร์ทอัพในประเทศไทย [1]

รูปที่ 2.3 แสดงการประยุกต์ใช้งานปีคอนของฮาร์ดแวร์สตาร์ทอัพในประเทศไทย ดังนี้

1) FoundDot ใช้ติดเป็นพวงกุญแจเพื่อช่วยแจ้งเตือนคนหาย ไม่ว่าจะเป็เด็กหรือคนชรา โดยการแจ้งเตือนผู้ปกครองเมื่อบุคคลออกนอกระยะ

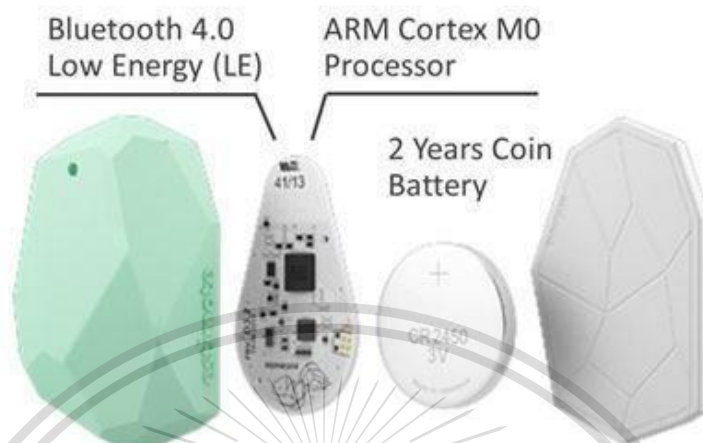
2) Dolphin อุปกรณ์ส่งข้อมูล ข่าวสาร และรวมถึงโปรโมชั่นต่างๆ เพื่อให้เกิด Engagement ระหว่างลูกค้ากับร้านค้า เมื่อมีลูกค้าเดินผ่านร้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.1.4 โครงสร้างของเทคโนโลยีบีคอน



รูปที่ 2.4 ส่วนประกอบชิ้นส่วนเทคโนโลยีบีคอน [1]

เทคโนโลยีบีคอน ประกอบด้วยชิ้นส่วนฮาร์ดแวร์หลักๆ คือ

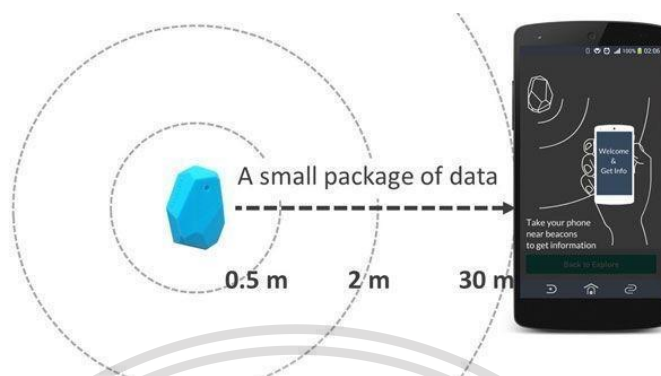
- 1) Bluetooth 4.0 LE: ใช้สื่อสารข้อมูลระหว่างตัวบีคอนกับแอปพลิเคชันมือถือ
- 2) ARM Cortex M0 Processor: CPU ที่ใช้ควบคุมการรับส่งข้อมูลของอุปกรณ์ รวมถึงการปรับแต่งค่าของตัวบีคอน เช่น ระยะเวลาในการส่งสัญญาณ (ให้ส่งครั้งละ 1 วินาทีหรือน้อยกว่านั้น) ระยะทางสูงสุดที่ส่งสัญญาณออกไป
- 3) Coin Battery: ถ่านแบบเม็ดกระดุม ซึ่งทางผู้ผลิตยืนยันว่าสามารถใช้งานได้นานถึง 2 ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.1.5 การทำงานของเทคโนโลยีบีคอน



รูปที่ 2.5 การส่งสัญญาณข้อมูลของบีคอน [1]

เทคโนโลยีบีคอน มีหน้าที่ส่งสัญญาณออกมาอย่างเดียว แสดงดังรูปที่ 2.5 ส่วนตัวแอปพลิเคชันมือถือนั้น เมื่อได้รับสัญญาณจากบีคอน จะนำข้อมูลที่ถูกส่งออกมาประมวลผล เพื่อตีความหา ระยะห่างระหว่างมือถือกับตัวบีคอน ในระยะ 0 – 70 เมตร และเพื่อให้ง่ายในการพัฒนาแอปพลิเคชัน ตัว APIs ของ Estimote สามารถนำระยะห่างที่หน่วยเป็นเมตรนั้นมาแบ่งเป็น 3 ระยะที่เข้าใจง่ายคือ

- 1) ใกล้มาก (Immediate: 0 – 20 cm)
- 2) ใกล้ (Near: 20 cm – 2 m)
- 3) ไกล (Far: 2 – 70 m)

ทุกครั้งที่บีคอน ส่งสัญญาณออกมาจะมีแพ็คเกจ (Package) หรือชุดข้อมูลเล็กๆ ถูกส่งออกมาด้วยเสมอ ข้อมูลเหล่านั้นแสดงดังรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 ชุดข้อมูลการส่งออกของเทคโนโลยีบีคอน [1]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

- 1) Proximity UUID (string) ข้อมูลชุดตัวอักษรใช้บอกว่าปีคอนตัวนี้ผลิตจากบริษัทใด
- 2) Major (int) ข้อมูลตัวเลขใช้แทนกลุ่มของปีคอน
- 3) Minor (int) ข้อมูลตัวเลขใช้ระบุตัวปีคอนแต่ละตัว
- 4) TxPower (int) ข้อมูลตัวเลขค่าความเข้มของสัญญาณที่ปีคอน ปล่อยออกมา อยู่ในช่วง -30 ถึง 40 เดซิเบล ค่านี้จะถูกนำไปคำนวณด้วยสมการคณิตศาสตร์ เพื่อให้ได้ระยะความใกล้ระหว่างมือถือกับตัวปีคอน

2.2 ภาษา Java [2]



รูปที่ 2.7 สัญลักษณ์ของภาษา Java [2]

ภาษาจาวา (Java programming language) เป็นภาษาโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming) มีสัญลักษณ์ดังรูปที่ 2.7 พัฒนาโดย เจมส์ กอสลิง (James Gosling) และวิศวกรคนอื่นๆ ที่บริษัท ซันไมโครซิสเต็มส์ ภาษาจาวาถูกพัฒนาขึ้นในปี พ.ศ. 2534 (ค.ศ. 1991). โดยเป็นส่วนหนึ่งของ โครงการกรีน (The Green Project) และสำเร็จออกสู่สาธารณะในปี พ.ศ. 2538 ค.ศ. 1995. ซึ่งภาษานี้มีจุดประสงค์เพื่อใช้แทนภาษา C++ โดยรูปแบบที่เพิ่มเติมขึ้นคล้ายกับภาษา Objective-C แต่เดิมภาษานี้เรียกว่า ภาษาโอ๊ก (Oak) ซึ่งตั้งชื่อตามต้นโอ๊กใกล้ที่ทำงานของ เจมส์ กอสลิง แต่ว่ามีปัญหาทางลิขสิทธิ์ จึงเปลี่ยนไปใช้ชื่อ “จาวา” ซึ่งเป็นชื่อกาแฟแทน และแม้ว่าจะมีชื่อคล้ายกัน แต่ภาษาจาวาไม่มีความเกี่ยวข้องใดๆ กับภาษาจาวาสคริปต์ (Java Script) ปัจจุบันมาตรฐานของภาษาจาวาดูแลโดย Java Community Process ซึ่งเป็นกระบวนการอย่างเป็นทางการ ที่อนุญาตให้ผู้ที่สนใจเข้าร่วมกำหนดความสามารถในจาวาแพลตฟอร์ม (Java Platform) ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.2.1 ข้อดีของ ภาษา Java [3]

- 1) ภาษา Java เป็นภาษาที่สนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุแบบสมบูรณ์ ซึ่งเหมาะสำหรับพัฒนาระบบที่มีความซับซ้อน การพัฒนาโปรแกรมแบบวัตถุจะช่วยให้เราสามารถใช้คำหรือชื่อต่างๆ ที่มีอยู่ในระบบงานนั้นมาใช้ในการออกแบบโปรแกรมได้ ทำให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น
- 2) โปรแกรมที่เขียนขึ้นโดยใช้ภาษา Java จะมีความสามารถทำงานได้ในระบบปฏิบัติการที่แตกต่างกัน ไม่จำเป็นต้องดัดแปลงแก้ไขโปรแกรม
- 3) ภาษาจาวามีการตรวจสอบข้อผิดพลาดทั้งตอน compile time และ runtime ทำให้ลดข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในโปรแกรม และช่วยให้ debug โปรแกรมได้ง่าย
- 4) ภาษาจาวามีความซับซ้อนน้อยกว่าภาษา C++ เมื่อเปรียบเทียบ Code ของโปรแกรมที่เขียนขึ้นโดยภาษา Java กับ C++ พบว่า โปรแกรมที่เขียนโดยภาษา Java จะมีจำนวน Code น้อยกว่าโปรแกรมที่เขียนโดยภาษา C++ ทำให้ใช้งานได้ง่ายกว่าและลดความผิดพลาดได้มากขึ้น
- 5) ภาษาจาวาถูกออกแบบมาให้มีความปลอดภัยสูงตั้งแต่แรก ทำให้โปรแกรมที่เขียนขึ้นด้วยจาวามีความปลอดภัยมากกว่าโปรแกรมที่เขียนขึ้น ด้วยภาษาอื่น
- 6) มี IDE, Application server, และ Library ต่างๆ มากมาย โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย สามารถลดค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียไปกับการซื้อ Tool และ S/W ต่างๆ

2.2.2 ข้อเสียของ ภาษา Java [3]

- 1) ทำงานได้ช้ากว่า Native code (โปรแกรมที่ compile ให้อยู่ในรูปของภาษาเครื่อง) หรือโปรแกรมที่เขียนขึ้นด้วยภาษาอื่น อย่างเช่น C หรือ C++ เพราะว่าโปรแกรมที่เขียนขึ้นด้วยภาษาจาวาจะถูกแปลงเป็นภาษากลางก่อน แล้วเมื่อโปรแกรมทำงานคำสั่งของภาษากลางนี้จะถูกเปลี่ยนเป็นภาษาเครื่องอีกทีหนึ่ง ทีละคำสั่งหรือกลุ่มของคำสั่ง เมื่อ runtime ทำให้ทำงานช้ากว่า Native code
- 2) Tool ที่มีในการใช้พัฒนาโปรแกรมจาวามากไม่ค่อยเก่ง ทำให้หลายอย่างโปรแกรมเมอร์จะต้องเป็นคนทำเอง

2.2.3 โครงสร้างภาษา Java [3]

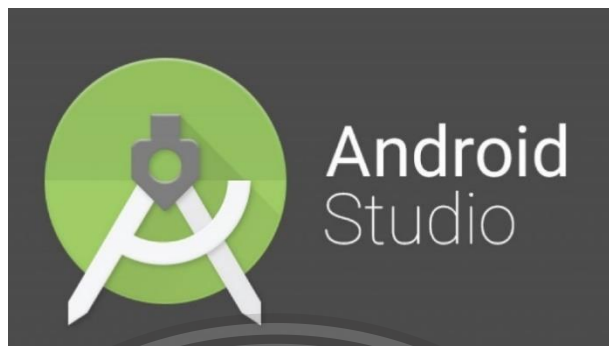
- 1) Package: เป็นกลุ่มของคลาสหรือไลบรารี (Library) มาตรฐานของภาษา Java ที่มีฟังก์ชันต่างๆ
- 2) Class: ในส่วนของการประกาศคลาส จะต้องประกาศคลาสให้ชื่อตรงกับไฟล์เสมอ นอกจาก Inner คลาสที่อยู่ในคลาสเดียวกัน โดยชื่อคลาสนั้นจะขึ้นต้นด้วยตัวใหญ่ และถ้ามีหลายคำให้ใช้ตัวพิมพ์ใหญ่แบ่ง
- 3) Method: หลังจากคลาสสร้างแล้ว จะเป็นประกาศเมธอดภายในคลาส โดยในการที่จะรันโปรแกรมได้จะต้องมีเมธอดที่ชื่อว่า Main
- 4) Statements: เป็นคำสั่งของโปรแกรมเพื่อให้โปรแกรมทำงานตามต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.3 โปรแกรม Android Studio [4]



รูปที่ 2.8 สัญลักษณ์โปรแกรม Android Studio [4]

Android Studio เป็น IDE Tool จาก Google และมีสัญลักษณ์ของ Android Studio แสดงดังรูปที่ 2.8 เป็นโปรแกรมสำหรับพัฒนา Android สำหรับ Android Studio เป็น IDE Tools จาก Google ไว้พัฒนาโปรแกรม Android โดยเฉพาะ โดยพัฒนาจากแนวคิดพื้นฐานมาจาก IntelliJ IDEA คล้ายๆ กับการทำงานของ Eclipse และ Android ADT Plugin โดยวัตถุประสงค์ของ Android Studio คือต้องการพัฒนาเครื่องมือ IDE ที่สามารถพัฒนาแอปพลิเคชันบน Android ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งด้านการออกแบบ GUI ที่ช่วยให้สามารถ Preview ตัวแอปพลิเคชัน มุมมองที่แตกต่างกันบน Smart Phone แต่ละรุ่น สามารถแสดงผลบางอย่างได้ทันทีโดยไม่ต้องทำการ Run แอปพลิเคชันบน Emulator รวมทั้งยังแก้ไขปรับปรุงในเรื่องของความเร็วของ Emulator ที่ยังเจอปัญหากันอยู่

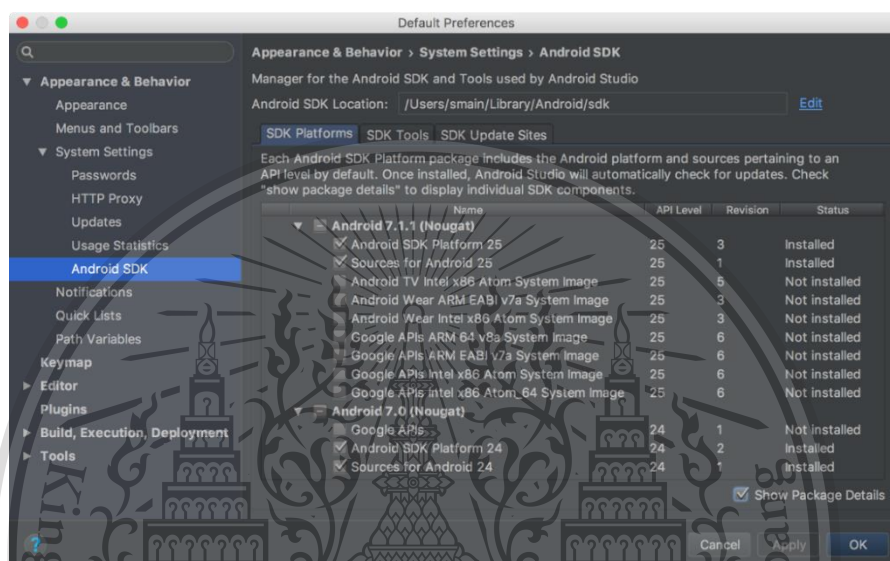
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.3.1 Android SDK

หน้าต่าง Android Software Development Kit (Android SDK) แสดงดังรูปที่ 2.9 เปรียบเสมือนไลบรารี ที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับ Android เนื่องจากตัว Android มีหลายเวอร์ชัน และแต่ละเวอร์ชันมี Feature, GUI ที่ไม่เหมือนกันทำให้เกิด Android SDK ออกมาหลายเวอร์ชันให้เลือกใช้งาน



รูปที่ 2.9 หน้าต่าง Android SDK [4]

2.3.2 APL Level [4]

API Level หมายถึงเวอร์ชันของ API ที่ให้นักพัฒนานำมาใช้งานใน SDK เวอร์ชันนั้นๆ เช่น มือถือที่ใช้ Android 8 ก็จะสามารถใช้งาน API Level 26 ซึ่งอาจจะมี Feature ใหม่ๆ เพิ่มขึ้นมาทำให้มือถือที่ใช้ Android เวอร์ชันเก่ากว่านี้จะไม่สามารถใช้งาน API Level นี้ได้ ตัวอย่างหน้าต่างดังรูปที่ 2.10-2.11

เกี่ยวกับโทรศัพท์	
รุ่น	LON-L29
หมายเลขโมดัม	LON-L29 8.0.0.361(C636)
เวอร์ชัน EMUI	8.0.0
เวอร์ชันของ Android	8.0.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 2.10 หน้าต่างที่บอกรายละเอียดเกี่ยวกับโทรศัพท์ [4]
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

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

รูปที่ 2.11 การเลือกใช้การเขียนโปรแกรมใน Android Studio [5]

2.4 Firebase [5][6][7]



รูปที่ 2.12 สัญลักษณ์ Firebase [5]

Firebase ถูกสร้างขึ้นจากคุณสมบัติเสริมว่านักพัฒนาสามารถผสมและจับคู่เพื่อให้พอดีกับความต้องการของตน Firebase ก่อตั้งขึ้นในปี 2011 พัฒนาโดย แอนดรูว์ และ เจมส์ เทม-ปลิน สินค้าเริ่มต้นของ Firebase เป็นฐานข้อมูลเรียลไทม์ซึ่งมี API ที่ช่วยให้นักพัฒนาในการจัดเก็บและซิงค์ข้อมูล โดย Google Firebase 2.0 Google ได้ซื้อกิจการ Firebase สัญลักษณ์ของ Firebase แสดงได้ดังรูปที่ 2.12 ซึ่งมีการพัฒนาจากบริการ พื้นหลัง (backend) ที่เก็บข้อมูลอย่างเดียวกันมาเป็นแพลตฟอร์มครบวงจรสำหรับนักพัฒนาแอปพลิเคชัน สามารถรองรับ 3 แพลตฟอร์ม ได้แก่ iOS แอปพลิเคชัน, Android แอปพลิเคชัน และ Web แอปพลิเคชัน รองรับหลายบริการที่นักพัฒนาต้องการใช้งานโดยในกลุ่ม Build better apps เป็นบริการที่ช่วยสร้างแอปพลิเคชันที่มีประสิทธิภาพ ปลอดภัยและปรับเปลี่ยนขนาดได้มากขึ้นโดยใช้โครงสร้างพื้นฐานระดับโลกประกอบด้วย 7 บริการ ได้แก่

1) Cloud Firestore จัดเก็บและซิงค์ข้อมูลระหว่างผู้ใช้และอุปกรณ์ในระดับโลกโดยใช้ฐานข้อมูล NoSQL ที่โฮสต์บนคลาวด์ของ Cloud Firestore รองรับการซิงค์แบบเรียลไทม์และการสนับสนุนการทำงานแบบออฟไลน์พร้อมกับการสืบค้นข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ การผสมรวมกับผลิตภัณฑ์ Firebase อื่นๆ สำหรับสร้างแอปพลิเคชันแบบไร้เซิร์ฟเวอร์ได้

2) Firebase ML (BETA) นำคุณสมบัติการเรียนรู้ของเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพมาสู่แอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ Firebase ML ช่วยให้สามารถใช้งานโมเดล Machine Learning ที่กำหนดเองซึ่งปรับให้เหมาะสมกับการอนุมานบนอุปกรณ์ซึ่งจะช่วยลดขนาดการติดตั้งแอปพลิเคชันครั้งแรกและช่วยให้อัปเดตได้ง่ายขึ้น ทั้งนี้ยังสามารถใช้ AutoML Vision Edge เพื่อฝึกโมเดลการจำแนกรูปภาพที่กำหนดเองหรือเข้าถึง Cloud AI Vision API สำหรับโซลูชันแบบเทิร์นคีย์ที่มากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และเผยแพร่โดยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี การนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมายและต้องรับผิดชอบต่อเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3) Cloud Functions ขยายแอปพลิเคชันด้วยโค้ดการทำงานพื้นหลัง (backend) ที่กำหนดเอง โดยไม่จำเป็นต้องจัดการและปรับขนาดเซิร์ฟเวอร์ ฟังก์ชันสามารถทริกเกอร์ได้โดยเหตุการณ์ ซึ่งปล่อยออกมาโดยผลิตภัณฑ์ Firebase บริการ Google Cloud หรือบุคคลที่สามโดยใช้เว็บฮุก

4) Authentication จัดการผู้ใช้งานด้วยวิธีที่ง่ายและปลอดภัย Firebase Auth มีหลายวิธีในการตรวจสอบสิทธิ์ รวมถึงอีเมลและรหัสผ่าน ผู้ให้บริการบุคคลที่สาม เช่น Google หรือ Facebook และใช้ระบบบัญชีที่มีอยู่โดยตรง สร้างหน้าตาการทำงานขึ้นเองหรือใช้ประโยชน์จาก Opens source UI ที่ปรับแต่งได้อย่างเต็มที่

5) Hosting ลดความซับซ้อนของเว็บโฮสติ้งด้วยเครื่องมือที่สร้างขึ้นเฉพาะสำหรับเว็บแอปพลิเคชันสมัยใหม่ เมื่ออัปเดตเนื้อหาเว็บโฮสติ้ง จะส่งเนื้อหาเหล่านั้นไปยัง CDN ทั่วโลกโดยอัตโนมัติและมอบใบรับรอง SSL ฟรีเพื่อให้ผู้ใช้งานได้รับประสบการณ์ที่ปลอดภัยเชื่อถือได้ไม่ว่าจะอยู่ที่ใดก็ตาม

6) Cloud Storage จัดเก็บและแบ่งปันเนื้อหาที่ผู้ใช้งานสร้างขึ้นเช่นรูปภาพเสียงและวิดีโอด้วยพื้นที่จัดเก็บอ็อบเจกต์ (Object) ที่มีประสิทธิภาพ เรียบง่ายและประหยัดค่าใช้จ่ายที่สร้างขึ้นสำหรับสเกลของ Google Firebase SDK สำหรับ Cloud Storage ช่วยเพิ่มความปลอดภัยของ Google ในการอัปเดตและดาวน์โหลดไฟล์สำหรับแอป Firebase โดยไม่คำนึงถึงคุณภาพเครือข่าย

7) Realtime Database คือฐานข้อมูลดั้งเดิมของ Firebase เป็นบริการที่มีประสิทธิภาพและมีเวลาแฝงต่ำสำหรับแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่ต้องการสถานะการซิงค์ระหว่างไคลเอนต์แบบเรียลไทม์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.5 Library

2.5.1 RecyclerView [6]

ListView เป็นวิดเจ็ตที่ใช้สำหรับสร้างส่วนแสดงผลแบบรายการโดยเฉพาะ มีฟีเจอร์ (Feature) ในการปรับแต่งส่วนแสดงผลหลายอย่างที่ใช้แสดงข้อมูลแบบ List ใน 1 List ก็จะประกอบไปด้วย แต่ละแถว (row) และแต่ละแถว ก็จะประกอบไปด้วยข้อมูล จะเป็นข้อมูลที่มีเพียง TextView อย่างเดียว หรือจะเป็น ImageView ร่วมกับ TextView

RecyclerView คือ ListView ฉบับปรับปรุง เพิ่มประสิทธิภาพ และใช้งานได้ง่ายขึ้น สามารถทำ ListView ได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน มี LayoutManager คอยควบคุม element ต่างๆ ได้มากขึ้น ใช้ ViewHolder Pattern ซึ่งช่วยในเรื่องการ reuse อย่างมาก ซึ่งสำหรับ ListView ที่ข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงบ่อยๆ

2.5.2 CardView [7]

CardView คือส่วนปรับแต่ง GridLayout หรือ กรอบต่างๆ ดังรูปที่ 2.13 ถ้าหากไม่ อยากได้เป็นแบบสี่เหลี่ยม จึงได้นำ CardView เข้ามาช่วยในการปรับแต่งและเพิ่มเงาเข้าไปในส่วน นั้นๆ ที่เรานำไปใช้



รูปที่ 2.13 ตัวอย่างหน้า Application จากการใช้ CardView [6]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.5.3 ToolBar [8]

ActionBar คือ แถบด้านบนของแอปพลิเคชัน โดยสามารถออกแบบแอปพลิเคชันให้มีปุ่มต่างๆ ได้ ไม่ว่าจะเป็นการ Search Button, Drop-down menu ใส่ได้ทั้งข้อความและรูปภาพ ToolBar หรือ GroupView ใช้ได้ตั้งแต่ Android API 21 ขึ้นไป เป็นแถบเครื่องมือที่อำนวยความสะดวกสามารถนำ ToolBar มาวางไว้แทนที่ ActionBar หรือวางไว้ที่อื่นๆ ใน Layout ก็ได้ โดยจะมีความยืดหยุ่นกว่า ActionBar สามารถเปลี่ยนแปลงขนาด สี และตำแหน่งได้ นอกจากนี้ยังสามารถสร้างปุ่มกลับเมนูได้

2.5.4 NavigationBar [9]

NavigationBar คือ แถบนำทาง เป็น Material widget ที่อยู่ส่วนด้านล่างของแอปพลิเคชัน สำหรับใช้แสดงข้อมูลประมาณ 3 - 5 หน้า ประกอบด้วย Icon หรือ Text หรือทั้งสองอย่าง ทำหน้าที่เชื่อมโยงไปยังหน้าต่างๆ ภายในแอปพลิเคชัน มักใช้รูปแบบการกำหนดเมนูในลักษณะนี้แทน SideMenu แต่ถ้าเป็นหน้าจอขนาดใหญ่ การใช้ SideMenu จะเป็นวิธีที่เหมาะสมกว่า เพราะถ้าเราใช้งาน NavigationBar แถบเมนูแต่ละเมนูอาจจะอยู่ห่างกัน เกิดช่องว่างขึ้นได้

การกำหนดจำนวนของเมนู มีผลต่อรูปแบบการแสดงของสีพื้นหลัง สีเมนูปัจจุบัน และสีเมนูที่ไม่ได้เลือก หากไม่ได้กำหนดไว้ก่อน โดยถ้ามีเมนูไม่เกิน 3 เมนู ตัว NavigationBar จะมี Type เป็นแบบ "Fixed" แต่ถ้ามีมากกว่า 3 เมนูขึ้นไป จะมี Type เป็น "Shifting"

1) Type แบบ Fixed เมนูจะแสดงแบบไม่มีการเคลื่อนไหว ทั้ง Icon และ Text ของเมนู แต่ละ Item จะเรียงอยู่ในแนวปกติ สีพื้นหลังของ NavigationBar จะเป็นสีขาว อ้างอิงจากสี ThemeData.canvasColor สีของ Item เมนูปัจจุบันจะเป็นสีตาม ThemeData.primaryColor หรือเป็นสีตาม selectedItemColor ถ้ากำหนด

2) Type แบบ Shifting เมนูจะแสดงเฉพาะ Icon เป็นค่าเริ่มต้น เฉพาะเมนูปัจจุบัน ที่ จะแสดง Text ด้วย โดยเมนูที่เป็นปัจจุบัน จะมีลักษณะดูเหมือนถูกยกให้สูงขึ้นกว่าเมนูอื่นๆ และมี Animation เมื่อเปลี่ยนเมนู ถ้าไม่ได้กำหนดสีของ selectedItemColor สีของทั้งหมดจะเป็นสีขาว สีพื้นหลังของ NavigationBar จะเป็นสีเดียวกับสีพื้นหลังของ Item

2.5.5 Picasso Library [10]

Picasso เป็น Library ที่เข้ามาช่วยเกี่ยวกับการจัดการการแสดงผลรูปภาพ แก้ไขปัญหา OutofMemory โดยความสามารถของ Picasso สามารถอ้างอิงถึงแหล่งของ Image Resource โดยแสดงจากแหล่งต่างๆ ได้เช่น Drawable, Asset, Storage (SD card) , Internet URL สามารถแปลงเป็น Bitmap แล้วค่อยนำไปใช้งานได้ มีรูปแบบการใช้งานง่ายมาก โดยความสามารถเด่นๆ ของมันที่เกี่ยวข้องคือ การทำแคชรูปภาพทั้งบน Disk Storage และ Memory , การ Resize ลดขนาดของภาพ ลด Memory ที่ใช้ การทำงานได้อย่างรวดเร็ว และความสามารถที่สามารถใช้งานบนพวก Adapter เมื่อใช้งานร่วมกับ ListView1 , GridView ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะมีการ Re-use ภาพที่ได้โหลดมาแล้วไม่ให้โหลดภาพเดิมซ้ำๆ มีตัวอย่างการใช้งาน

ดังรูปที่ 2.14

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ในการใช้งาน Picasso Library จะได้รู้จักกับ Glide Library ซึ่งทั้ง 2 ตัว มีรูปแบบการใช้งานคล้ายคลึงกันมากกว่า 90% ส่วนข้อแตกต่างระหว่าง Glide กับ Picasso คือ Glide รองรับการทำงานทั้ง Context, Activity, Fragment และ Fragment Activity และสามารถโหลดรูปภาพได้เร็วกว่า Picasso แต่ระดับความชัดตัว Picasso ยังสามารถทำได้ดีกว่า และสิ่งที่ Glide เหนือกว่า Picasso อีกข้อหนึ่งคือรองรับไฟล์ GIF ในรูปแบบของไฟล์เคลื่อนไหวได้

```

43 itemImage = findViewById(R.id.foundStoreItem_image);
44 if(imageUrl == null){
45     itemImage.setImageResource(R.mipmap.ic_launcher);
46 }else {
47     Picasso.with(foundStoreItem.this)
48         .load(imageUrl)
49         .placeholder(R.mipmap.ic_launcher)
50         .fit()
51         .centerCrop()
52         .into(itemImage);
53 }

```

รูปที่ 2.14 ชุดคำสั่งสำหรับดาวน์โหลดรูปภาพมาแสดงด้วย Picasso

2.6 UX [11]

User EXperience หรือที่เรียกว่า UX คือ ประสบการณ์ของผู้ใช้งาน ต่อการใช้งานของผู้ใช้งาน (Usability) และการเข้าถึง (Accessibility) โดยทั่วไปมักจะโยงในความหมายของการใช้งานของระบบงาน ที่มองถึงประสบการณ์การสร้างปฏิสัมพันธ์ของผู้ใช้งาน (User) ต่อการใช้งานระบบงาน และต่อ User Interface (UI) ที่ซึ่งจะหมายความถึงความง่าย ความยากในการใช้งานของผู้ใช้งาน (Usability) การเข้าถึง (Accessibility) ทั้งที่เป็นรูปแบบของ Web Site, Web Application หรือ Apps เป็นต้น

User Experience Design (UXD) สร้างให้เกิดความพึงพอใจของลูกค้าต่อการใช้งาน และรวมถึงประสบการณ์ต่อฟังก์ชันการใช้งาน การปฏิสัมพันธ์ของการออกแบบอีกด้วย ซึ่งความสำคัญของ UX Design ก็คือคำนึงถึงประสบการณ์ของผู้ใช้งาน สิ่งที่ใช้ (User) ได้รับ และร้อยเรียงมาเป็นเรื่องราว หรือ Journey ที่เรียกว่า "User Experience" หรือ UX

ตัวอย่างของการให้ความสำคัญกับ UX ในด้านต่างๆ

1) Visual Design คือ การออกแบบหน้าตาของเว็บไซต์ อาจจะใช้เทคโนโลยีต่างๆ เพื่อตกแต่งให้สวยงาม น่าใจงาม หากเป็นเว็บไซต์ สามารถใช้เทคโนโลยีอย่าง Bootstrap เป็นต้น

2) Usability คือ การใช้งานได้ง่าย เช่น สามารถสมัคร เข้าใช้งานได้ ชัดเจน ไม่สับสน ไม่ซับซ้อน ลดโอกาสความผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นได้ เป็นต้น

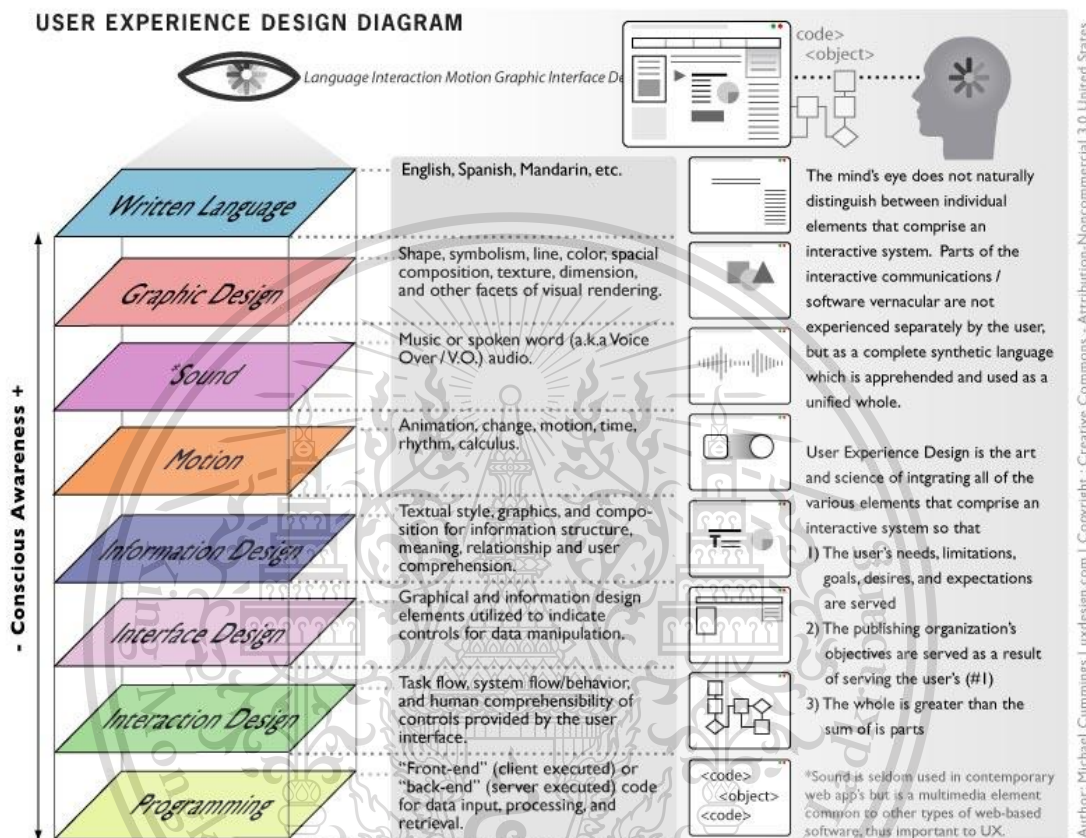
3) Interaction Design คือ รูปแบบการตอบสนองต่อการใช้งานว่าจะเกิดอะไรขึ้นเมื่อเข้าเมนูนี้ หรือคลิกที่ปุ่มนี้ หรือปิดหน้าจอของแอปพลิเคชัน เป็นต้น

4) Accessibility คือการรองรับการเข้าถึงได้อย่างไม่มีอุปสรรค เช่น สีชัดเจน มีคำอธิบาย หากใช้งานผิดพลาด เป็นไปตามแนวทาง Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) ของ W3C เป็นต้น

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ในมุมมองของการออกแบบ User Experience นั้นเป็นศิลปะในการออกแบบ โดยพิจารณาทั้งข้อจำกัดของผู้ใช้ เน้นตามวัตถุประสงค์ขององค์กรที่จะให้บริการผู้ใช้ และให้ความสำคัญของภาพใหญ่มากกว่า แสดงให้เห็นดังรูปที่ 2.15



รูปที่ 2.15 User Experience Design Diagram [11]

User Experience หรือ UX เป็นเรื่องสำคัญในการออกแบบในทุกๆ ด้าน ประกอบไปด้วยมิติต่างๆ ทั้ง Visual Design, Usability, Interaction Design และ Accessibility เพื่อช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงได้ มีประสบการณ์ที่ดีในการใช้งาน กับระบบ บริการ หรือผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่มีการออกแบบที่ให้ความสำคัญของ User Experience Design (UXD)

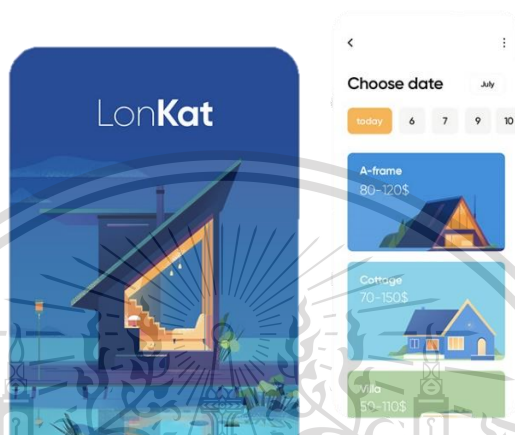
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.7 UI [12]

User interface หรือที่เรียกว่า UI คือการออกแบบที่เน้นไปที่เรื่องของ หน้าตา ความสวยงาม ดังรูปที่ 2.16 และทุกอย่างที่จะเป็นการโต้ตอบกับผู้ใช้งาน เช่น ระบบ touchscreens หน้าจอ ตัวอักษร แบนพิมพ์ รูปภาพ สี หรือแม้แต่กระทั่งสิ่งที่เรามองไม่เห็น เช่น แสง และ เสียง เป็นต้น



รูปที่ 2.16 ตัวอย่างแอปพลิเคชันเช่าห้องพัก LonKat [12]

การออกแบบ UI อาจรวมถึง interaction ต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับผู้ใช้งานได้ด้วย เช่น เวลาที่พิมพ์ข้อความในมือถือ มักจะมีเสียงตามจังหวะนิ้วที่กดบนหน้าจอทุกครั้ง ซึ่งผู้ใช้งานอาจจะไม่ได้สังเกตเห็นด้วยซ้ำว่ามันมีเสียงนั้นอยู่ แต่เสียงนั้นก็มีความสำคัญค่อนข้างมากต่อการใช้งานเป็นอย่างมาก

2.8 ความสำคัญของ UX/UI [13]

- 1) ทำให้เว็บไซต์ใช้งานง่าย เว็บไซต์มีการออกแบบ UX ที่ดี ผู้ใช้งานก็จะรู้สึกสะดวก ใช้งานง่าย มีประสบการณ์การใช้งานที่ดีต่อเว็บไซต์
- 2) เข้าถึงข้อมูลได้ง่าย การออกแบบ UX จะช่วยจัดวางตำแหน่งช่องค้นหาข้อมูล หรือ Search Engine ได้ง่ายต่อการมองเห็น เช่น ด้านบนของเว็บไซต์ ทำให้ผู้ใช้ใช้งานได้ดีขึ้น
- 3) ทำให้เว็บไซต์มีความสวยงาม เว็บไซต์ที่มีการออกแบบ UX โดยไม่สนใจ UI หน้าเว็บไซต์ก็จะมีรูปแบบที่ไม่สวยงาม ไม่น่าสนใจ หรืออาจส่งผลต่อการอ่านเนื้อหา เช่น ตัวอักษรอ่านยาก มีขนาดเล็กเกินไป เป็นต้น
- 4) ตอบสนองความต้องการผู้ใช้
- 5) ทำให้เว็บไซต์ดูน่าเชื่อถือ เว็บไซต์ที่มีการออกแบบทั้ง UX และ UI ย่อมออกมาดูดี ใช้งานง่าย และบ่งบอกถึงความใส่ใจต่อสินค้าและบริการ รวมถึงผู้ใช้งาน ทำให้ดูมีความน่าเชื่อถือเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ หรือมีการแข่งขันเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิใช่เผยแพร่ให้คนอื่นได้ใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.9 Path Loss Model

2.9.1 Power [14]

การสูญเสียกำลังสัญญาณในอากาศ (Free Space Path loss) ซึ่งเกิดจากการที่คลื่นแพร่กระจายออกไปมูกว้าง ทำให้ความเข้มของกำลังคลื่นสัญญาณอ่อนตัวลงตามระยะทางที่เพิ่มขึ้นแบบกำลังสอง มีความสัมพันธ์ดังสมการที่ 2.1

$$\frac{P_r}{P_t} = G_t G_r \left[\frac{\lambda}{4\pi d} \right]^2 \quad \text{สมการที่ 2.1}$$

โดยที่

P_r คือ กำลังของสัญญาณที่รับได้ หน่วยเป็นเดซิเบล (dBm)

P_t คือ กำลังของสัญญาณที่ส่งออก หน่วยเป็นเดซิเบล (dBm)

G_t คือ อัตราการขยายของสายอากาศส่ง หน่วยเป็นเดซิเบล (dBi)

G_r คือ อัตราการขยายของสายอากาศรับ หน่วยเป็นเดซิเบล (dBi)

λ คือ ค่าความยาวคลื่น โดย $\lambda = \frac{c}{f}$

โดยที่ c คือ ความเร็วแสง (3×10^8 m/s)

f คือ ความถี่ของสัญญาณ หน่วยเป็นเฮิรต (Hz)

d คือ ระยะห่างระหว่างภาคส่งและภาครับ มีหน่วยเป็นเมตร (m)

ค่าการสูญเสียกำลังของสัญญาณในอากาศโดยทั่วไปคิดค่าในหน่วยเดซิเบล (dB) จะได้ดังสมการที่ 2.2

$$L_{db} = 10 \log(P_t) - 10 \log(P_r) \quad \text{สมการที่ 2.2}$$

ในการส่งข้อมูลแบบไร้สาย ค่าความเข้มของสัญญาณจะถูกลดทอนไปตามระยะทาง เมื่อรับสัญญาณเข้ามาที่เสาและระยะทางระหว่างเครื่องรับ และเครื่องส่งเพิ่มขึ้น ถ้าไม่มีสิ่งกีดขวางในสภาพแวดล้อมจะมีเพียงการลดทอนในอากาศ ดังสมการที่ 2.3 หากถูกลดทอนจากสิ่งกีดขวางในสภาพแวดล้อม (Path Loss Exponent) จะได้ดังสมการที่ 2.4

$$L_p \propto d^2 f^2 \quad \text{สมการที่ 2.3}$$

โดยที่

L_p คือ การลดทอน หน่วยเป็นเดซิเบล (dB)

d คือ ระยะทาง มีหน่วยเป็นเมตร (m)

f คือ ความถี่ หน่วยเป็นเฮิรต (Hz)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะเพื่อการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้าม d คือ ระยะทาง มีหน่วยเป็นเมตร (m) ถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

$$P_r = P_t K \left(\frac{d_r}{d} \right)^\gamma$$

สมการที่ 2.4

โดยที่

K คือ ค่าคงที่ Factor ของ $\frac{P_r(d_r)}{P_t}$

d_r คือ ระยะอ้างอิง

γ คือ Path Loss Exponent

ตารางที่ 2.1 Pat Loss Exponent [15]

Environment	Path Loss Exponent, n
Free Space	2
Urban area cellular	2.7 - 3.5
Shadowed urban cellular	3 - 5
In building line-of-sight	1.6 - 1.8
Obstructed in building	4 - 6
Obstructed in factories	2 - 3

2.9.2 RSSI [15][16]

เป็นการวัดความแรงหรือความเข้มของสัญญาณตัวรับ(พลังงานเป็นตัวสำคัญ) หน่วยเป็น เดซิเบล (dBm) ยิ่งติดลบน้อยยิ่งดี

- 1) สัญญาณมีความแรงระดับ -50 dBm ลงมา แสดงว่าเราอยู่ใกล้เสาส่งสัญญาณ มีสัญญาณแรงมาก
- 2) สัญญาณมีความแรงระดับ -60 ถึง -75 dBm. แสดงว่าสัญญาณแรง
- 3) สัญญาณมีความแรงระดับที่ตัวเลขค่า - เพิ่มขึ้นไปเรื่อยๆ คุณภาพความแรงของสัญญาณก็จะลดลง จนถึงประมาณ -110 dBm เป็นต้นไป หมายความว่าคุณภาพสัญญาณต่ำมาก

เมื่อวัดประมาณค่า RSSI จากนั้นจะถูกแปลงเป็นระยะทาง โดยมีความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางกับกำลังงานที่ตัวรับ ดังสมการที่ 2.5

$$P_r(d)[dBm] = A - 10n \times \log_{10}(d)$$

สมการที่ 2.5

โดยที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

$P_r(d)$ คือ กำลังงาน RSSI ที่รับได้ระยะทาง d ในหน่วย dBm
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิใช้คัดลอกหรือเผยแพร่ข้อมูลข้างต้นไปยังเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

A คือ กำลังงาน RSSI ที่รับได้ใน 1 เมตร

n คือ Path Loss Exponent

This material is reserved only, not allowed for commercial use.
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.10 Fingerprinting [17]

Fingerprinting ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในการนำมาใช้เพื่อระบุตำแหน่งภายในอาคาร โดยหลักการทำงานของมันเป็นคือ การนำค่าความแรงของสัญญาณ Wi-Fi (RSSI of Wi-Fi) ที่วัดได้ ณ ตำแหน่งของผู้ใช้งานอยู่ขณะนั้น มาทำการเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลที่มีการวัดค่า RSSI ไว้ก่อนหน้านี้อันแล้ว เพื่อที่จะทำการระบุตำแหน่งให้ตรงกับโน้ตเป้าหมายได้อย่างถูกต้อง และเกิดความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด

Fingerprinting เป็นเทคนิคหนึ่งที่ใช้ในการระบุตำแหน่ง ซึ่งมีลักษณะการทำงานแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ

2.4.1 ระยะเวลาออฟไลน์ (Offline Phase) เป็นระยะเก็บข้อมูล

จะทำการกำหนดตำแหน่ง (Grid Point) ให้ครอบคลุมพื้นที่ที่เราต้องการจะทำการระบุตำแหน่ง จากนั้นทำการเก็บค่าข้อมูลสัญญาณ RSSI จากหลายๆ Access Point ในบริเวณที่เราต้องการ ซึ่งเทคนิคนี้มีข้อดีคือ ได้ค่าที่เป็นไปได้ใกล้เคียงกับการเก็บข้อมูลจริง แต่ข้อเสียคือ ใช้เวลาในการเก็บข้อมูลมาก

2.4.2 ระยะเวลาออนไลน์ (Online Phase) เป็นระยะที่ใช้ในการทดสอบ

ทำการวัดค่าสัญญาณ RSSI ที่ตำแหน่ง ณ ขณะนั้นแล้วนำค่าที่ได้มาทำการเปรียบเทียบกับค่าที่เราเก็บไว้ในระยะเก็บข้อมูล เมื่อทำการเปรียบเทียบแล้วจะได้ตำแหน่งของผู้ใช้ออกมา ข้อเสียของวิธีนี้คือ เมื่อสภาพแวดล้อมของสถานที่เปลี่ยนไป เช่น การเคลื่อนย้ายเฟอร์นิเจอร์ภายในห้องจะทำให้ Fingerprint ของตำแหน่งนั้นเปลี่ยนไป ซึ่งจำเป็นต้องมีการเก็บข้อมูลใหม่ทุกครั้ง และมีความไม่แน่นอนของสัญญาณ เช่น เมื่อมีผู้คนเดินในพื้นที่จะทำให้กระทบต่อความแรงสัญญาณ ทำให้ข้อมูลที่เก็บได้อาจไม่แม่นยำเมื่อนำมาใช้งานจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 3

การออกแบบและการจัดทำปริญญานิพนธ์

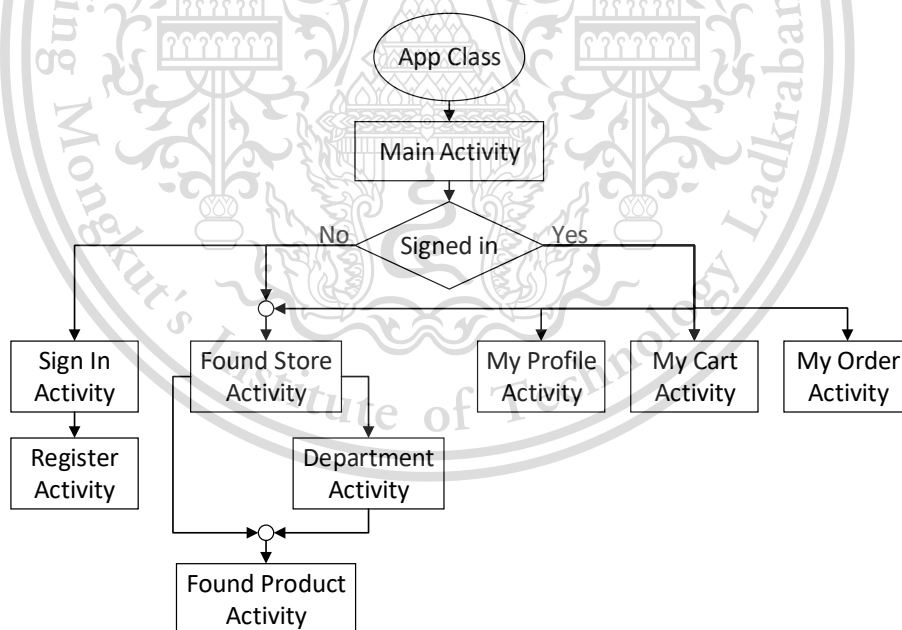
3.1 การออกแบบ

3.1.1 ออกแบบการทำงานโดยรวมของแอปพลิเคชัน

ออกแบบการทำงานของแอปพลิเคชัน โดยแบ่งการทำงานออกเป็นสองส่วนหลักๆ คือ ส่วนของผู้ใช้งานทั่วไป และส่วนจากร้านค้าดังนี้

3.1.1.1 การทำงานในส่วนของผู้ใช้งานทั่วไป

สำหรับการทำงานในส่วนผู้ใช้งานทั่วไป เมื่อเปิดใช้งานแอปพลิเคชัน จะเริ่มค้นหาสัญญาณบีคอน แล้วแสดงรายการร้านค้าที่พบในหน้าหลัก เมื่อเลือกร้านค้าในรายการ จะแสดงรายการสินค้าภายในร้าน ในกรณีที่ร้านค้าได้กำหนดแผนกต่างๆ ในร้านค้า ผู้ใช้งานสามารถชมสินค้าในแต่ละแผนก และติดตามการเคลื่อนที่ด้วยระบบ Fingerprinting หากผู้ใช้งานต้องการสร้างคำสั่งซื้อสินค้า จำเป็นจะต้องลงชื่อเข้าใช้แอปพลิเคชันเพื่อระบุข้อมูลส่วนตัว จึงจะสามารถหยิบสินค้าใส่ตะกร้าและสร้างรายการคำสั่งซื้อได้ ภาพรวมการทำงานในส่วนผู้ใช้งานแสดงดังรูป 3.1



รูปที่ 3.1 บล็อกไดอะแกรมแสดงการทำงานโดยรวมในส่วนของผู้ใช้งานทั่วไป

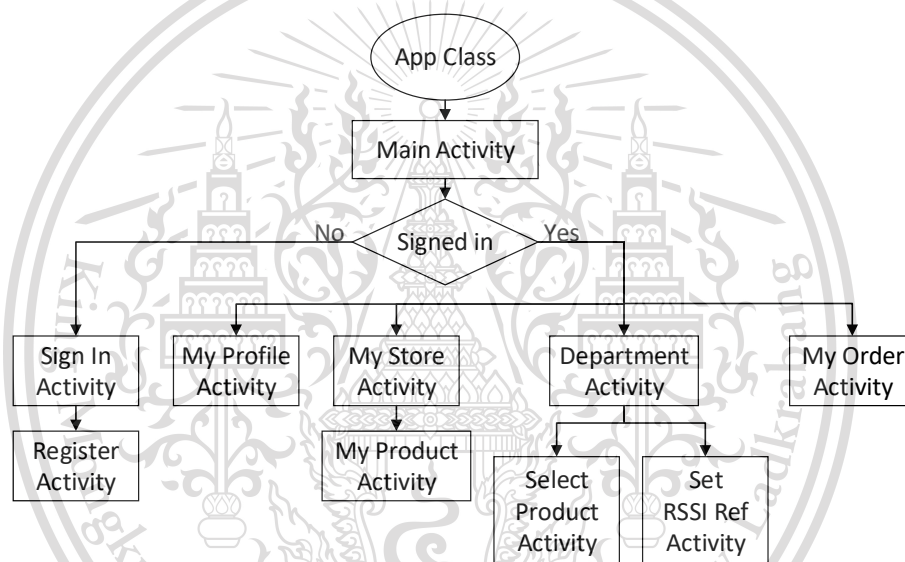
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.1.1.2 การทำงานในส่วนของร้านค้า

สำหรับการทำงานในส่วนร้านค้า เมื่อต้องการขายสินค้า จำเป็นจะต้องลงชื่อเข้าใช้เพื่อระบุข้อมูลของร้านค้า และเพิ่มสินค้าเข้าสู่ร้านค้า โดยจะต้องเพิ่มบิกอนของร้านค้าอย่างน้อย 1 ตัว เพื่อให้แอปพลิเคชันสามารถกระจายข้อมูลข่าวสารของร้านค้าได้อย่างสมบูรณ์ ในกรณีที่ร้านค้าต้องการแบ่งรายการสามารถเพิ่มแผนกสินค้าเพื่อจำแนกสินค้าออกเป็นหมวดหมู่ ซึ่งสามารถเพิ่มการติดตามการเคลื่อนที่ เพื่อให้แอปพลิเคชันสามารถระบุแผนกปัจจุบันให้กับผู้ใช้งานได้ด้วยระบบ Fingerprinting โดยจะต้องเพิ่มบิกอน 3 ตัวให้เป็นบิกอนอ้างอิง และติดตั้งบิกอนอ้างอิงทั้ง 3 ตัวในตำแหน่งที่เหมาะสม แล้วทำการวัดสัญญาณอ้างอิง ทั้งนี้ร้านค้าที่ลงชื่อเข้าใช้แล้วยังสามารถรับ และจัดการรายการคำสั่งซื้อได้ ภาพรวมการทำงานในส่วนร้านค้าแสดงดังรูป 3.2



รูปที่ 3.2 บล็อกไดอะแกรมแสดงการทำงานโดยรวมในส่วนของร้านค้า

3.1.2 ออกแบบหน้าต่างการทำงานของแอปพลิเคชัน

แต่ละหน้าต่างออกแบบการทำงานดังนี้

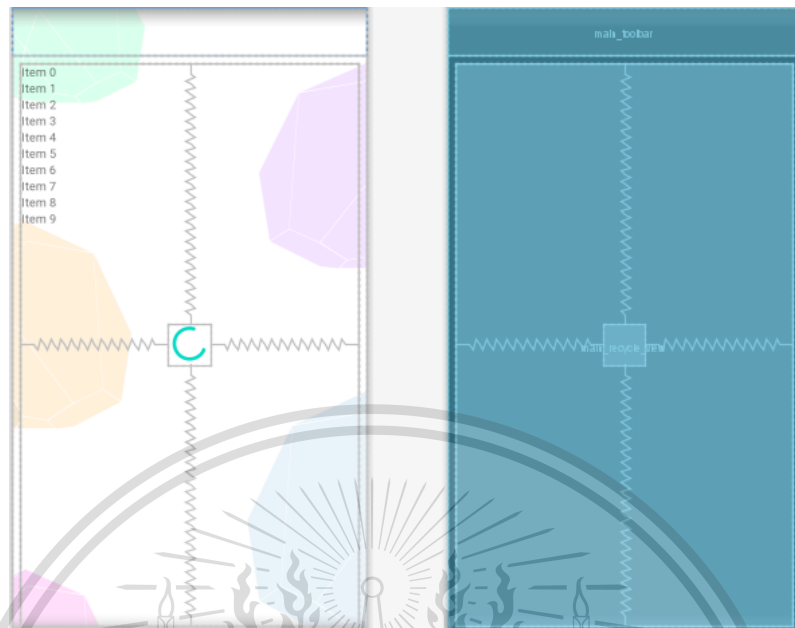
3.1.2.1 หน้าหลักของแอปพลิเคชัน

ออกแบบหน้าหลักของแอปพลิเคชันสำหรับแสดงรายการร้านค้าที่พบขณะนั้นด้วย RecyclerView มีลำดับการทำงานตามผังงานดังรูปที่ 3.3 มีการจัดวางโครงสร้างดังรูปที่ 3.4 สำหรับแต่ละร้านค้าจะใช้ CardView เพื่อนำเครื่องหมายการค้าและชื่อของร้านค้ามาสร้างเป็น อ็อบเจกต์จัดวางโครงสร้างดังรูปที่ 3.5

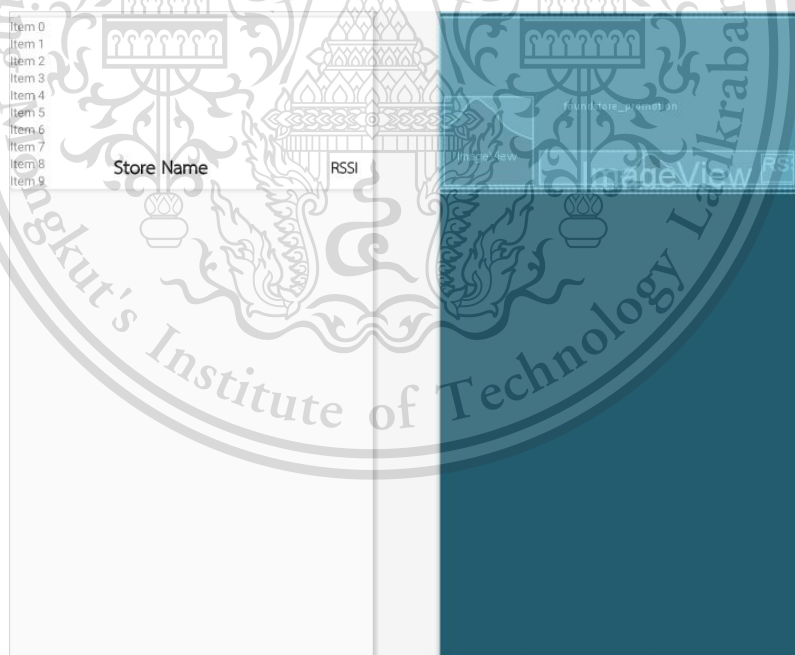
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 3.4 การจัดวางโครงสร้างของหน้าหลัก



รูปที่ 3.5 การจัดวางโครงสร้างของอ็อบเจกต์ที่ใช้แสดงร้านค้าที่พบ

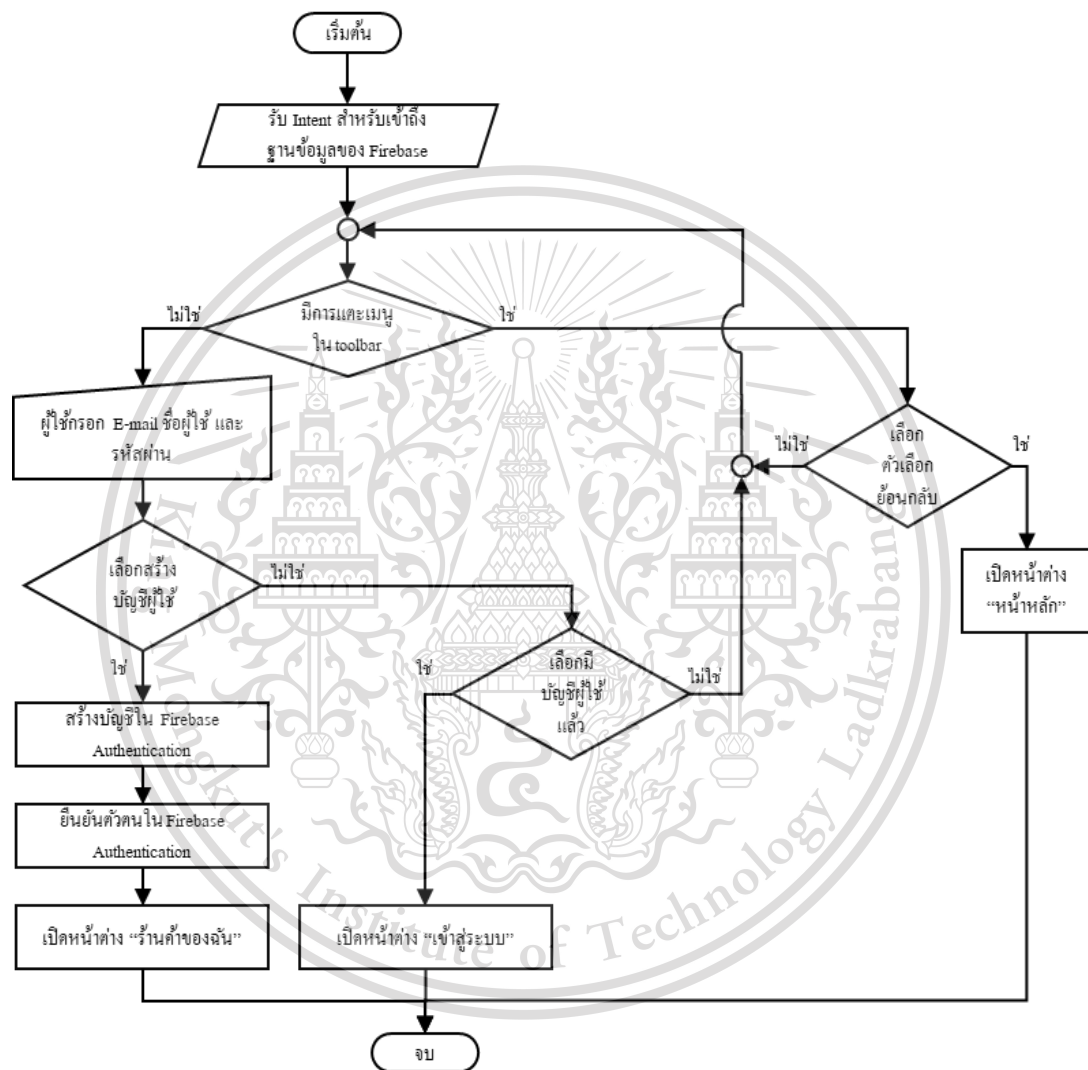
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.1.2.2 หน้าต่างลงทะเบียน สมาชิกสมาชิกเข้าใช้งานด้วยอีเมล

ออกแบบหน้าต่างทำเป็นสำหรับการสมัครด้วย อีเมล โดยใช้ EditText สำหรับใส่ข้อความหรือแก้ไขข้อความเพื่อเป็นช่องกรอกรายละเอียดที่ระบุไว้และใช้ Button สำหรับเป็นปุ่มลงทะเบียน มีลำดับการทำงานตามผังงานดังรูปที่ 3.6 และจัดวางโครงสร้างดังรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.6 ผังงานแสดงลำดับการทำงานของหน้าต่างลงทะเบียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 3.7 การจัดวางโครงสร้างของหน้าต่างลงทะเบียนด้วยอีเมล

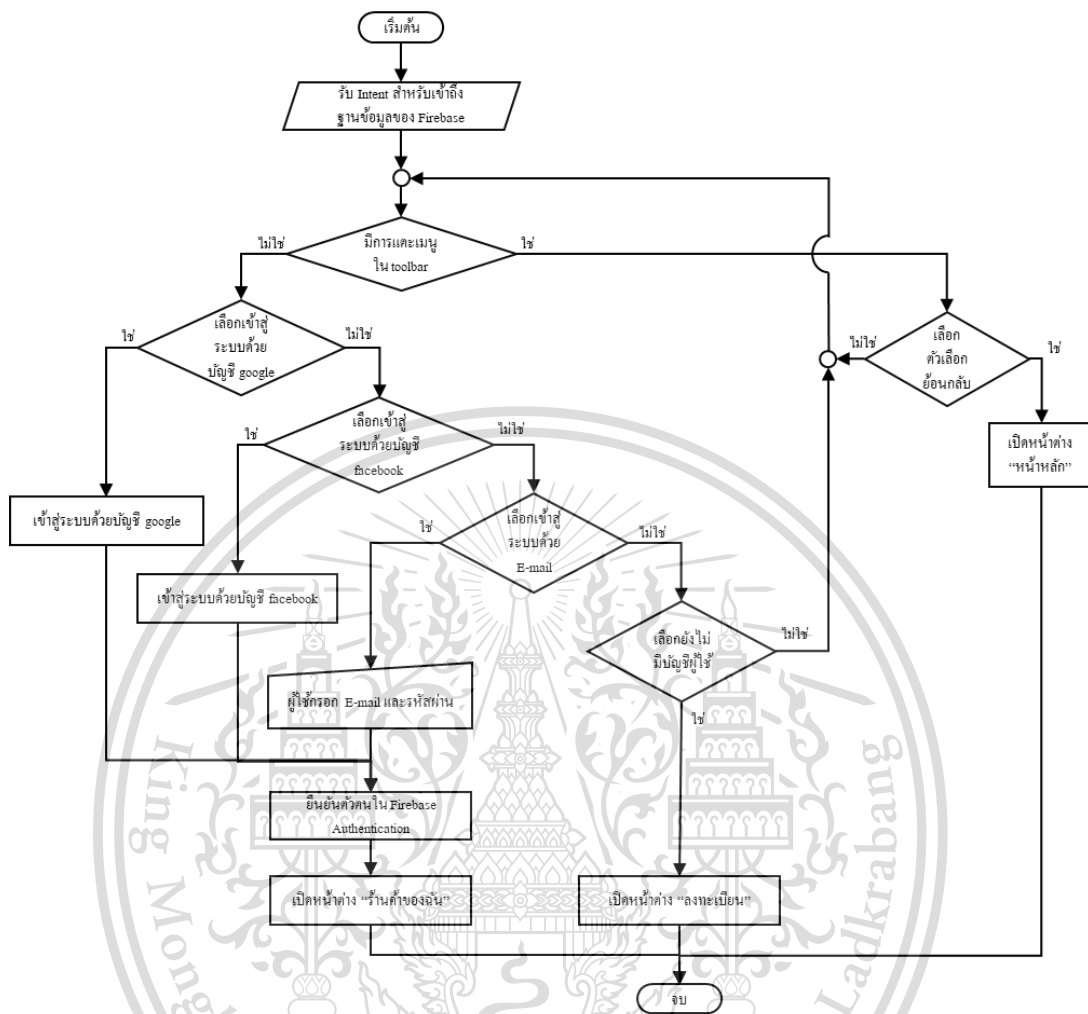
3.1.2.3 หน้าต่างเข้าสู่ระบบ

ออกแบบหน้าเข้าสู่ระบบบัญชีผู้ใช้โดยวิธีการต่างๆ สำหรับผู้ที่ต้องการเพิ่มร้านค้าของตัวเองโดยใช้ ImageView เพื่อใส่รูปภาพที่ต้องการ เช่น เครื่องหมายทางการค้าของการเข้าสู่ระบบด้วย Facebook หรือบัญชี Google ใช้ TextView เพื่อใส่ข้อความที่ต้องการแสดง ใช้ EditText เพื่อใส่ข้อความหรือแก้ไขข้อความเพื่อเป็นช่องกรอกอีเมล และรหัสผ่านสำหรับการเข้าสู่ระบบด้วยอีเมล และใช้ Button สำหรับเป็นปุ่มเข้าสู่ระบบ มีลำดับการทำงานตามผังงานดังรูปที่ 3.8 และจัดวางโครงสร้างดังรูปที่ 3.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

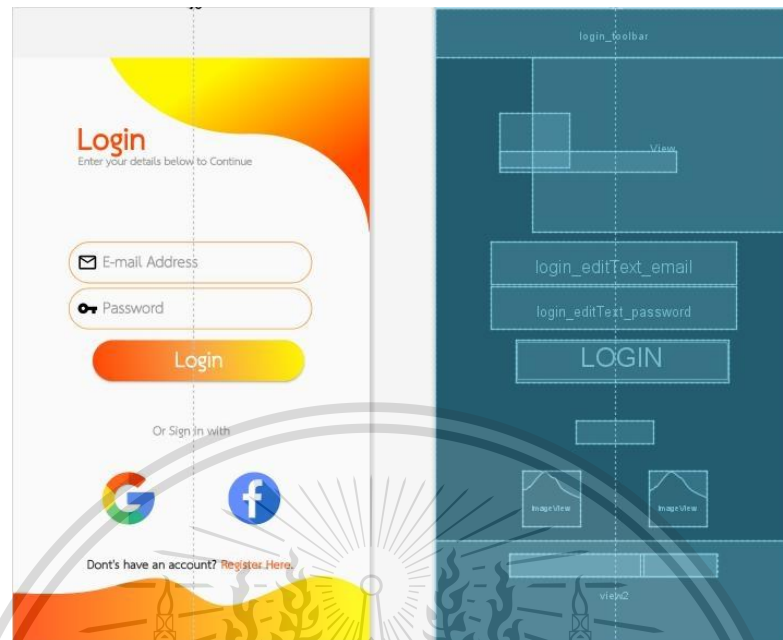


รูปที่ 3.8 ผังงานแสดงลำดับการทำงานของหน้าต่างเข้าสู่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 3.9 การจัดวางโครงสร้างของหน้าตาเข้าสู่ระบบ

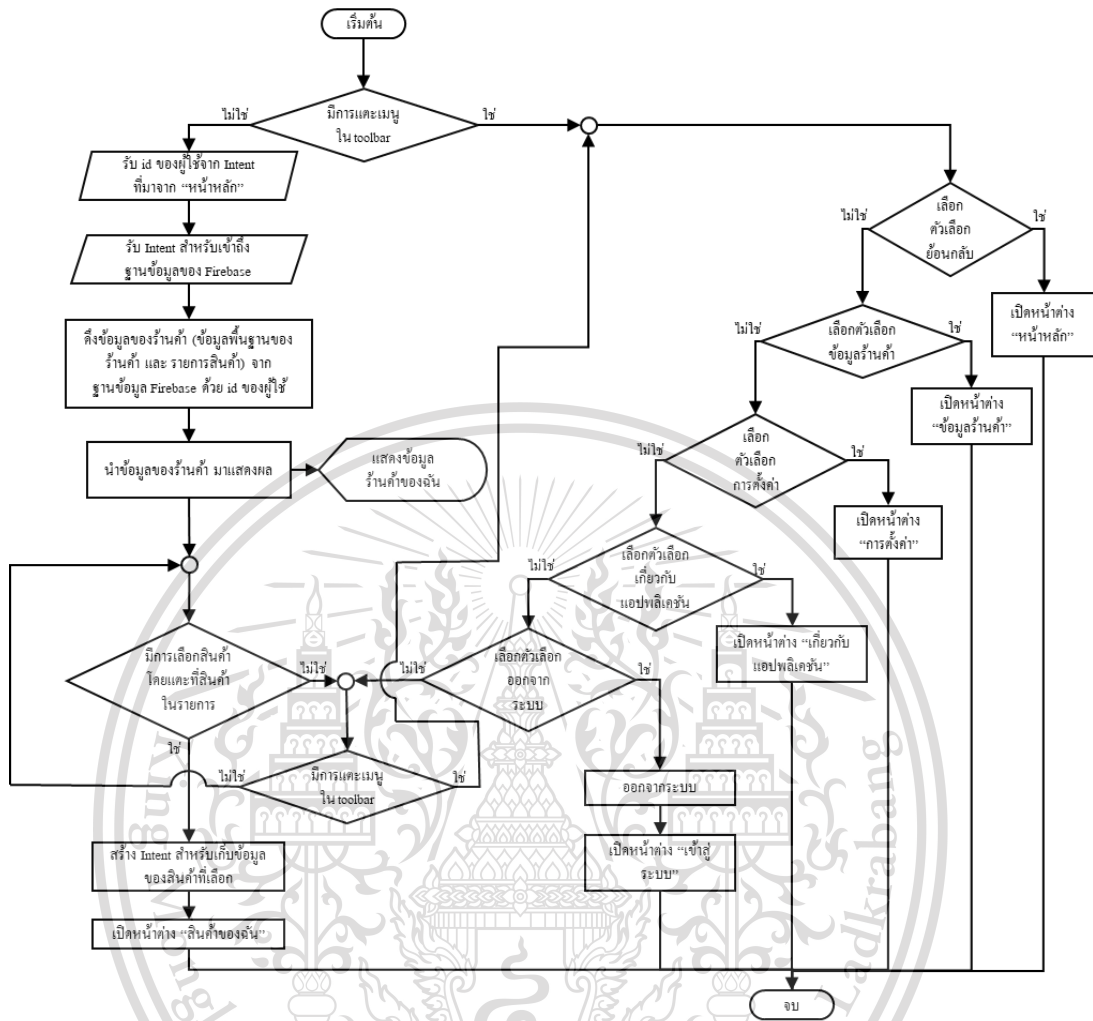
3.1.2.4 หน้าตาร้านค้าของฉัน

ออกแบบหน้าตาร้านค้าของฉันสำหรับแสดงข้อมูลของร้านและรายการสินค้าภายในร้านด้วย RecyclerView มีลำดับการทำงานตามผังงานดังรูปที่ 3.10 มีการจัดวางโครงสร้างเหมือนกับหน้าตาร้านค้าที่พบดังรูปที่ 3.11. สำหรับแต่ละสินค้าจะใช้ CardView เพื่อนำรูปของสินค้า ชื่อสินค้าและราคาของสินค้ามาสร้างเป็นอ็อบเจกต์ดังรูปที่ 3.12 สร้างคลาส RecyclerViewAdapter สำหรับควบคุมการนำอ็อบเจกต์ใส่ใน RecyclerView มีโครงสร้างของชุดคำสั่งคล้ายกับในส่วนของ RecyclerViewAdapter ของหน้าหลัก จำลองการทำงานของหน้าตาร้านค้าที่พบโดยนำชื่อของร้านค้ามาจากฐานข้อมูล Firebase และกำหนดสินค้าค้าสมมุติสร้างขึ้นมาเป็นรายการ List สำหรับนำมาแสดงใน RecyclerView

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 3.10 ผังงานแสดงลำดับการทำงานของหน้าต่างร้านค้าของฉันทัน

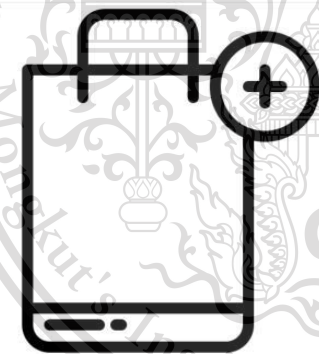
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 3.11 การจัดวางโครงสร้างของหน้าต่างร้านค้าของฉัน



รูปที่ 3.12 การจัดวางโครงสร้างของอ็อบเจกต์หน้าต่างร้านค้าของฉัน

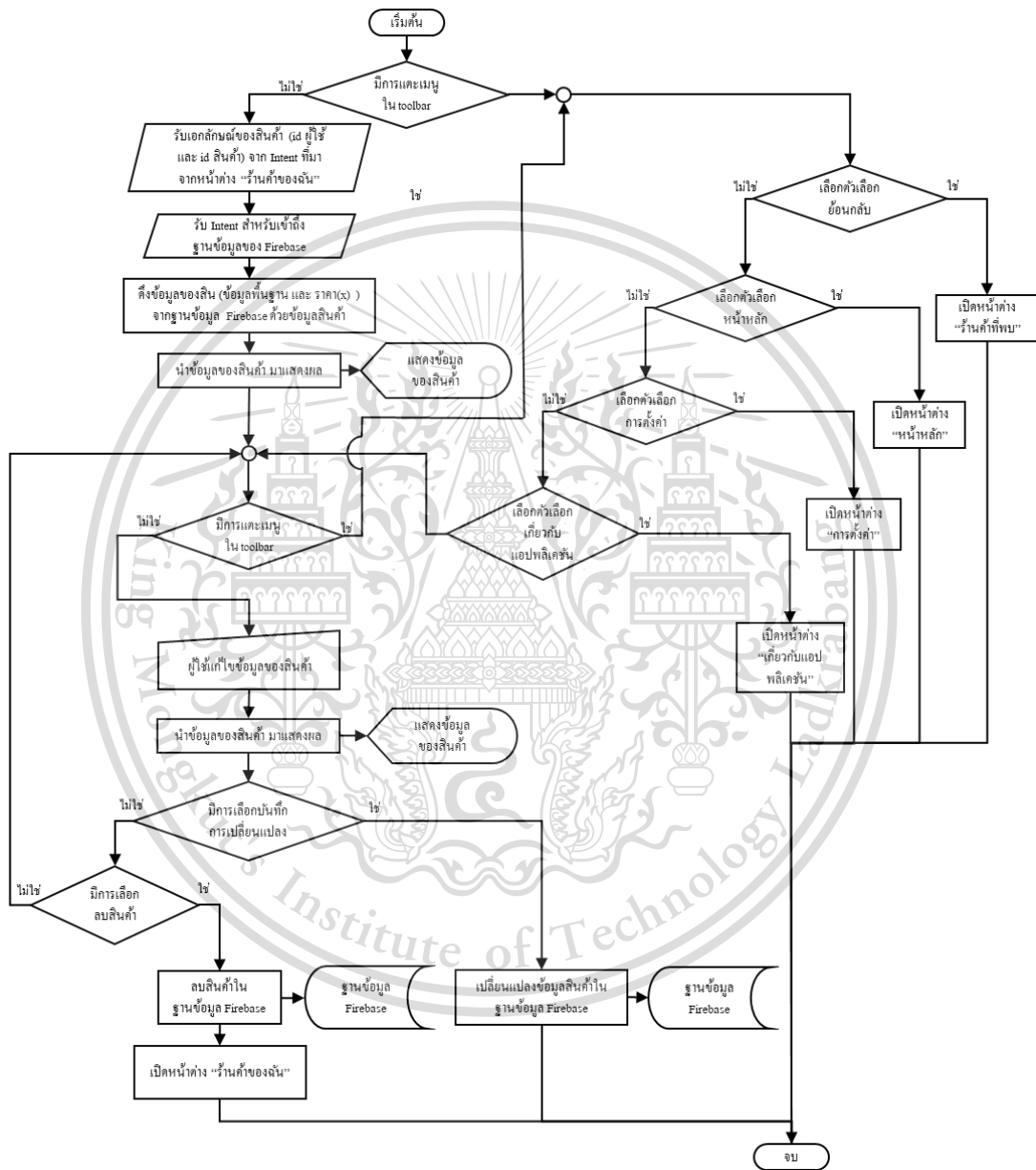
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.1.2.5 หน้าต่างสินค้าของฉัน

ออกแบบหน้าต่างสินค้าของฉันสำหรับแสดงข้อมูลของสินค้า มีลำดับการทำงานตามผังงานดังรูปที่ 3.13 ซึ่งจัดวางโครงสร้างดังรูปที่ 3.14



รูปที่ 3.13 ผังงานแสดงลำดับการทำงานของหน้าต่างสินค้าของฉัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



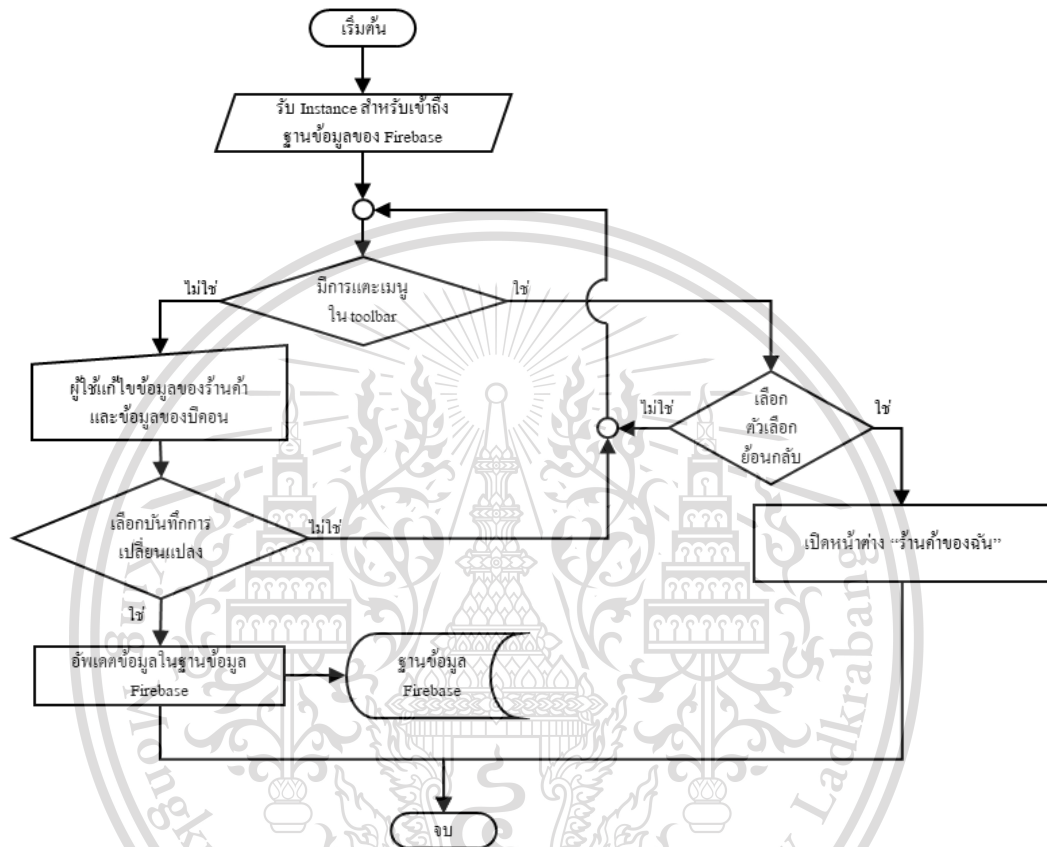
รูปที่ 3.14 การจัดวางโครงสร้างของหน้าต่างสินค้าของฉัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.1.2.6 หน้าต่างข้อมูลร้านค้า
 ออกแบบหน้าต่างข้อมูลของร้านค้าเพื่อแสดงข้อมูลของร้านค้ามีลำดับการทำงานตาม
 ผังงานดังรูปที่ 3.15 ซึ่งจัดวางโครงสร้างดังรูปที่ 3.16

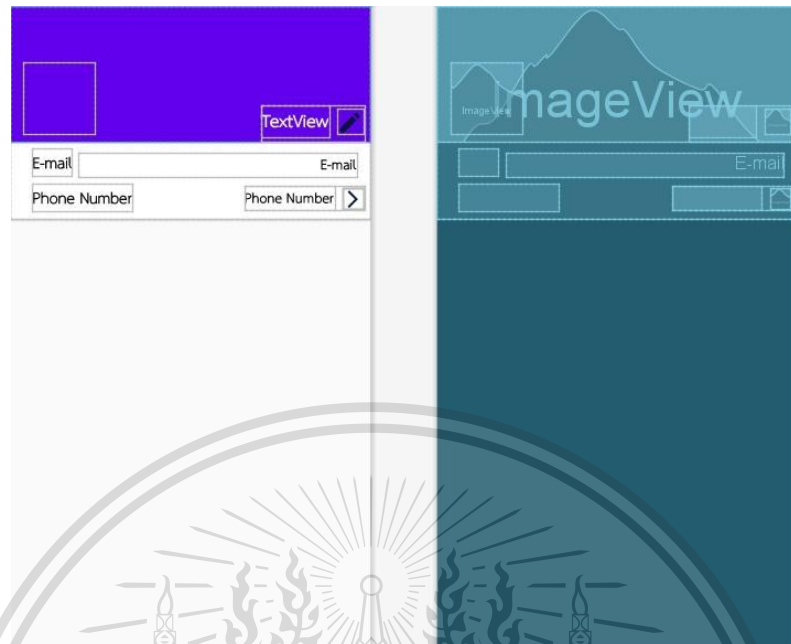


รูปที่ 3.15 ผังงานแสดงลำดับการทำงานของหน้าต่างข้อมูลร้านค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 3.16 การจัดวางโครงสร้างของหน้าต่างข้อมูลร้านค้า

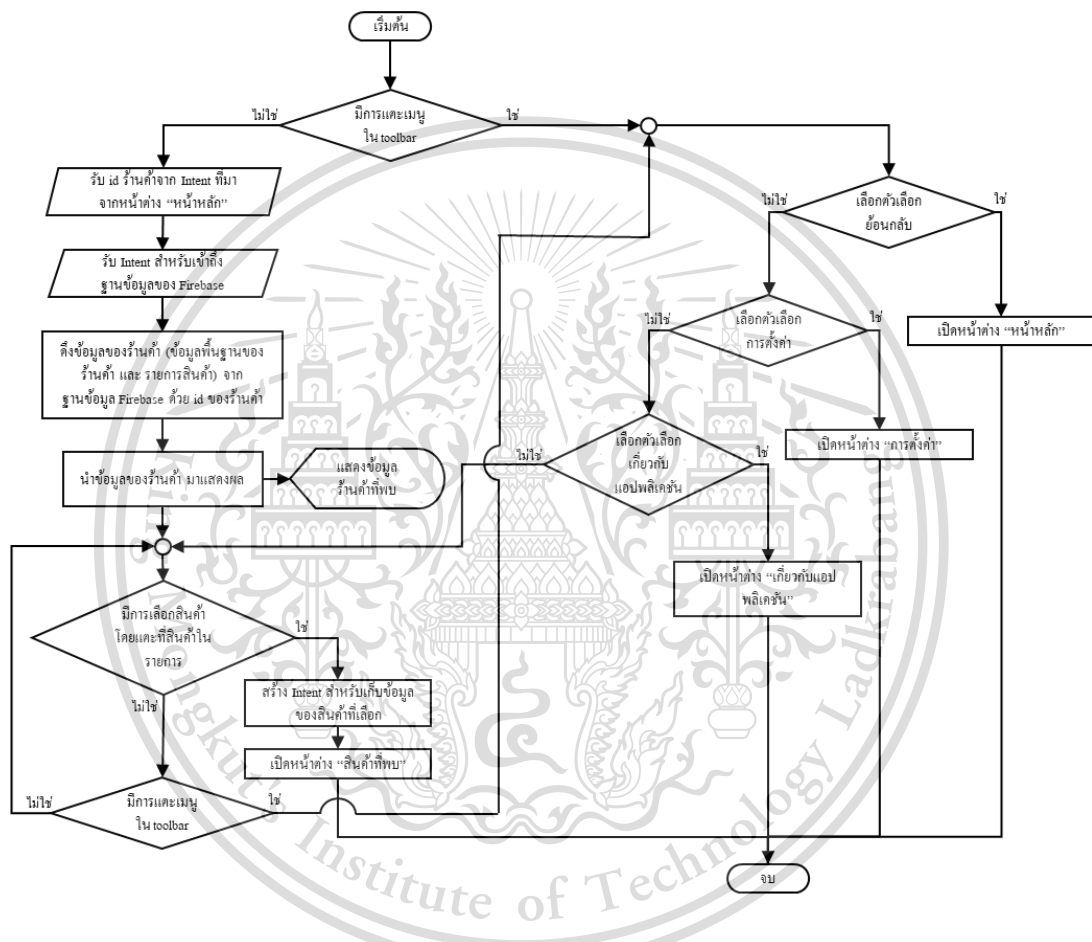
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.1.2.7 หน้าต่างร้านค้าที่พบ

ออกแบบหน้าต่างร้านค้าที่พบสำหรับแสดงข้อมูลของร้านและรายการสินค้าภายในร้านที่พบขณะนั้นด้วย RecyclerView มีลำดับการทำงานตามผังงานดังรูปที่ 3.17 มีการจัดวางโครงสร้างดังรูปที่ 3.18 สำหรับแต่ละสินค้าจะใช้ CardView เพื่อนำรูปของสินค้า ชื่อสินค้าและราคาของสินค้ามาสร้างเป็นอ็อบเจกต์จัดวางโครงสร้างดังรูปที่ 3.19



รูปที่ 3.17 ผังงานแสดงลำดับการทำงานของหน้าต่างร้านค้าที่ค้นพบ

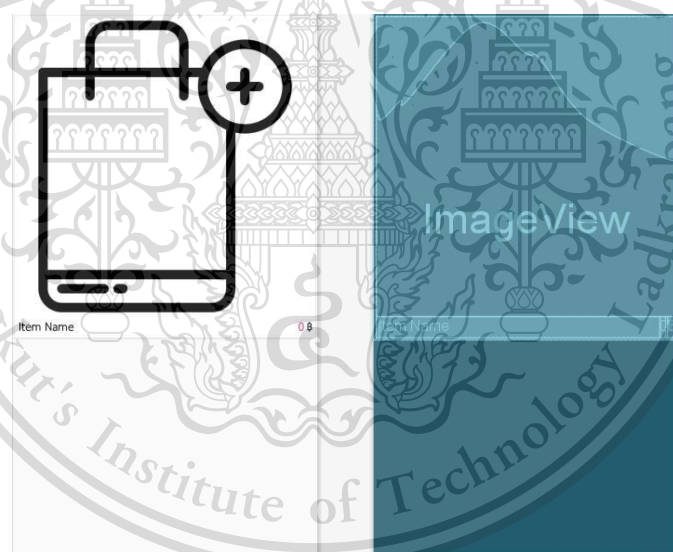
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 3.18 การจัดวางโครงสร้างของหน้าต่างร้านค้าที่พบ



รูปที่ 3.19 การจัดวางโครงสร้างของอีอบเจกต์ที่ใช้แสดงสินค้าภายในร้าน

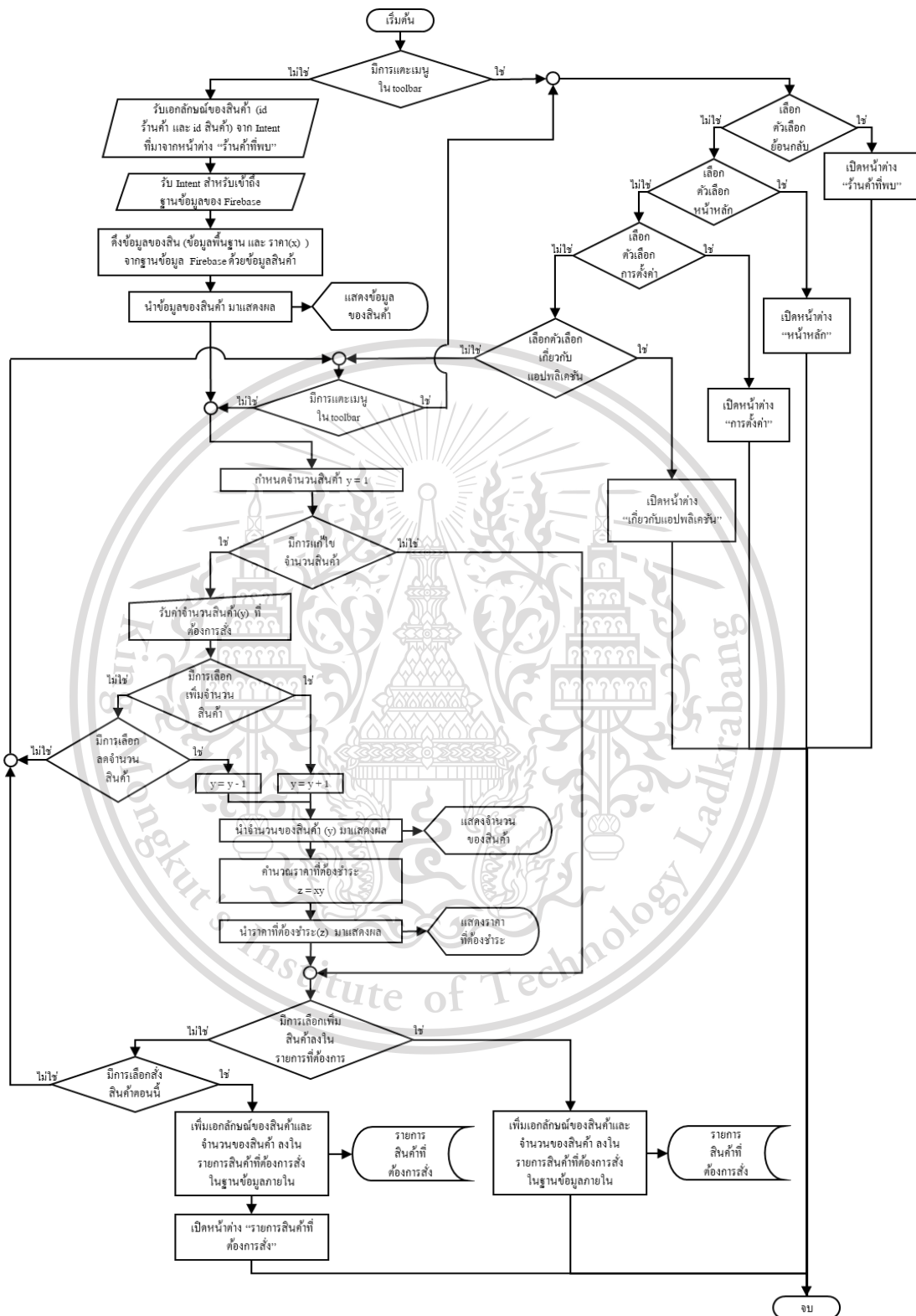
3.1.2.8 หน้าต่างสินค้าที่พบ

ออกแบบหน้าต่างสินค้าที่พบสำหรับแสดงข้อมูลของสินค้า มีลำดับการทำงานตามผังงานดังรูปที่ 3.20 ซึ่งจัดวางโครงสร้างดังรูปที่ 3.21 โดยส่งผ่านข้อมูลของสินค้ามาจากหน้าต่างร้านค้าที่พบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ที่ 3:20 ฟังก์ชันแสดงลำดับการทำงานของหน้าต่างสินค้าที่ค้นพบใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 3.21 การจัดวางโครงสร้างของหน้าตาสินค้าที่พบ

3.1.2.9 หน้าต่างแผนกสินค้า

ออกแบบหน้าต่างแผนกสินค้า สำหรับแสดงหมวดหมู่ของรายการสินค้าภายในร้าน ด้วยRecyclerView และระบบแผนกปัจจุบันและแผนกข้างเคียงกับตำแหน่งของผู้ใช้งานด้วยระบบ Finger Printing มีการจัดวางโครงสร้าง CardView สำหรับแต่ละแผนกสินค้าดังรูปที่ 3.22 สำหรับแต่ละสินค้าจะใช้ CardView เพื่อนำรูปของสินค้า ชื่อสินค้าและราคาของสินค้ามาสร้างเป็นอ็อบเจกต์จัดวางโครงสร้างดังรูปที่ 3.23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 3.22 การจัดวางโครงสร้างสำหรับแต่ละแผนกสินค้า

รูปที่ 3.23 การจัดวางโครงสร้างของอีอบเจกต์ที่ใช้แสดงสินค้าภายในร้าน

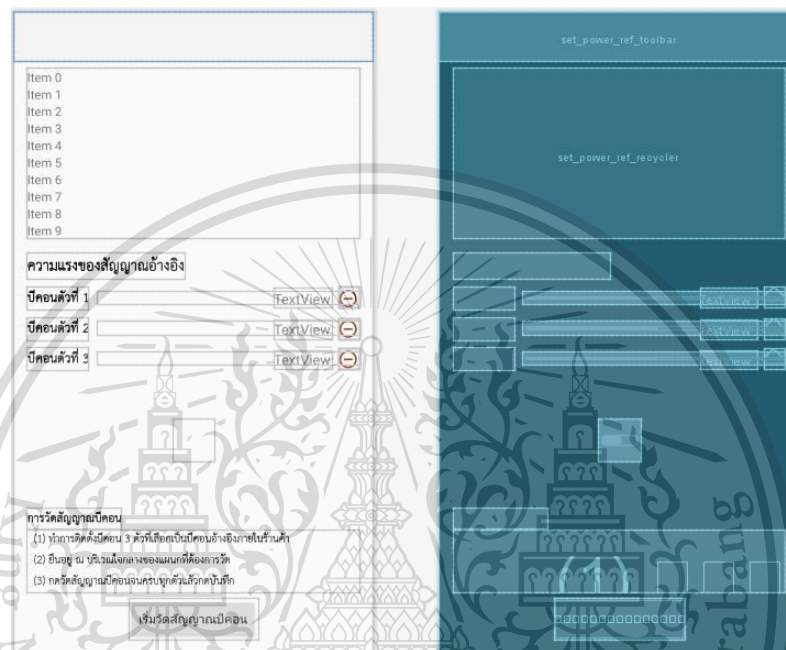
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.1.2.10 หน้าต่างวัดสัญญาณบีกอนอ้างอิง

ออกแบบหน้าต่างวัดสัญญาณบีกอนอ้างอิง สำหรับวัดสัญญาณบีกอนอ้างอิงในแต่ละแผนก เพื่อเป็นข้อมูลในการระบุแผนกปัจจุบันและแผนกข้างเคียงกับตำแหน่งของผู้ใช้งานด้วยระบบ Fingerprinting มีการจัดวางโครงสร้างดังรูปที่ 3.24



รูปที่ 3.24 การจัดวางโครงสร้างหน้าต่างวัดสัญญาณบีกอนอ้างอิง

3.1.2.11 หน้าต่างตะกร้าสินค้า

ออกแบบหน้าต่างหน้าตาตะกร้าสินค้า สำหรับแสดงรายการสินค้าที่ผู้ใช้งานเลือกใส่ลงในตะกร้า และสร้างรายการคำสั่งซื้อจากข้อมูลที่ผู้ใช้งานกำหนด มีลำดับการทำงานดังรูปที่ 3.19 มีการจัดวางโครงสร้างสำหรับแต่ละร้านค้าในตะกร้าสินค้า และโครงสร้างสำหรับแต่ละสินค้าในร้านค้าด้วย CardView ดังรูปที่ 3.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 3.25 โครงสร้างหน้าต่างตะกร้าสินค้า

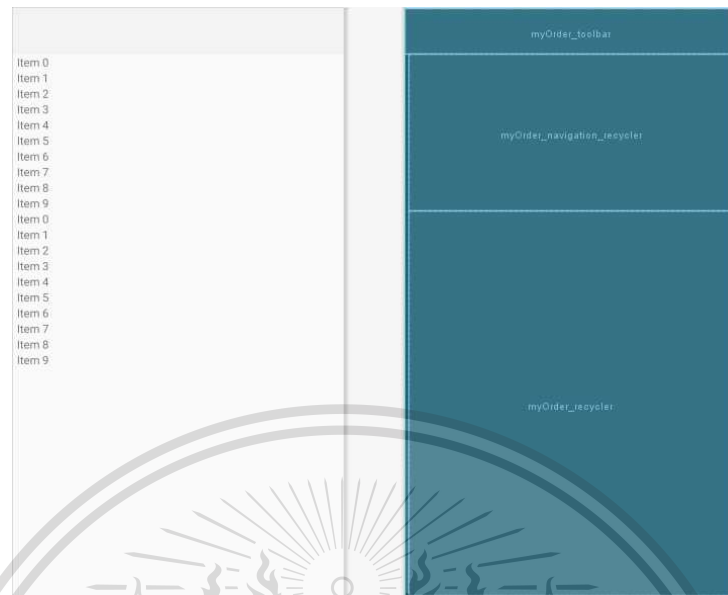
3.1.2.12 หน้าต่างรายการคำสั่งซื้อสินค้า

ออกแบบหน้าต่างรายการคำสั่งซื้อ สำหรับแสดงรายการคำสั่งซื้อสำหรับผู้ใช้งานหรือร้านค้าโดยจำแนกเป็นกลุ่มต่างๆ ได้แก่ รายการที่รอการยืนยัน, รายการที่ยืนยันแล้ว, รายการที่กำลังดำเนินการ, รายการที่รอชำระเงิน, รายการที่เสร็จสิ้น และรายการที่ถูกยกเลิก แล้วนำมาแสดงด้วย RecyclerView มีการจัดวางโครงสร้างสำหรับแต่ละรายการคำสั่งซื้อ และโครงสร้างสำหรับสินค้าในรายการด้วย CardView ดังรูปที่ 3.26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

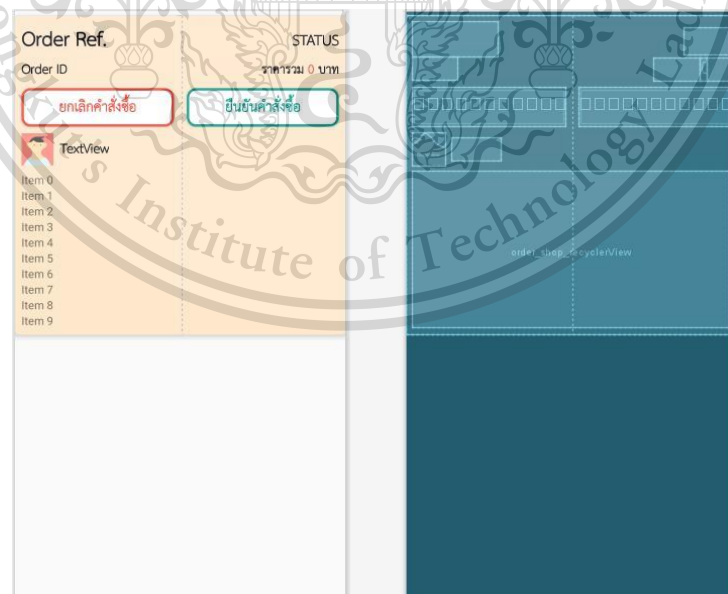
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 3.26 โครงสร้างหน้าต่างรายการคำสั่งซื้อ

3.1.2.13 หน้าต่างยืนยันคำสั่งซื้อสินค้า

ออกแบบหน้าต่างยืนยันคำสั่งซื้อ สำหรับให้ผู้ใช้และผู้ขายยืนยันตัวตนที่หน้าร้าน เพื่ออนุมัติรายการคำสั่งซื้อที่รอการยืนยันให้เป็นรายการยืนยันแล้ว มีการจัดวางโครงสร้างดังรูปที่ 3.27



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 3.27 การจัดวางโครงสร้างหน้าต่างยืนยันคำสั่งซื้อสินค้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.1.2.14 หน้าต่างเลือกสินค้า

ออกแบบหน้าต่างเลือกสินค้า สำหรับนำรายการสินค้าในแต่ละแผนกของร้านค้ามาแสดงด้วย RecyclerView โดยที่ร้านค้าสามารถเพิ่ม, ย้าย หรือนำสินค้าออกจากแผนกที่ต้องการได้ มีการจัดวางโครงสร้างดังรูปที่ 3.28 และโครงสร้างสำหรับแสดงแผนกของสินค้าในรายการด้วย CardView ดังรูปที่ 3.29

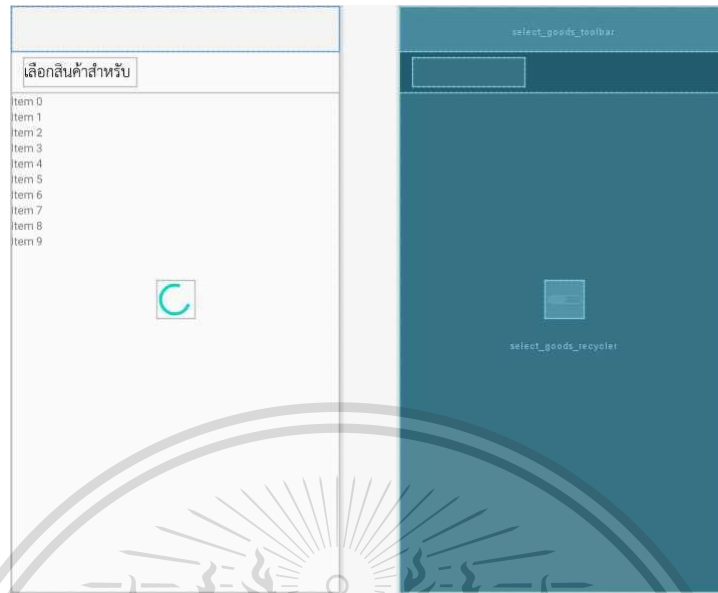


รูปที่ 3.28 การจัดวางโครงสร้างหน้าต่างเลือกสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

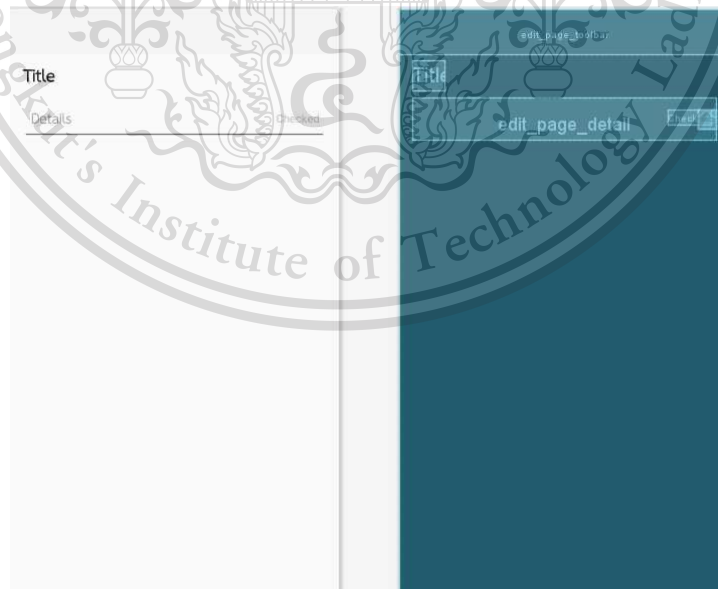


รูปที่ 3.29 การจัดวางโครงสร้างแสดงแผนกของสินค้า

3.1.2.15 หน้าต่างแก้ไขข้อมูล

ออกแบบหน้าต่างแก้ไขข้อมูล สำหรับแก้ไขข้อมูลชนิด มีการจัดวางโครงสร้างดังรูปที่

3.30



รูปที่ 3.30 การจัดวางโครงสร้างหน้าต่างแก้ไขข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใช้งานเห็นหน้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.1.2.16 หน้าต่างเลือกรูปภาพ

ออกแบบหน้าต่างเลือกรูปภาพ สำหรับแก้ไขข้อมูลชนิดรูปภาพของผู้ใช้งาน มีการจัดวางโครงสร้างดังรูปที่ 3.31



รูปที่ 3.31 การจัดวางโครงสร้างหน้าต่างเลือกรูปภาพ

3.1.3 ออกแบบการจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูล

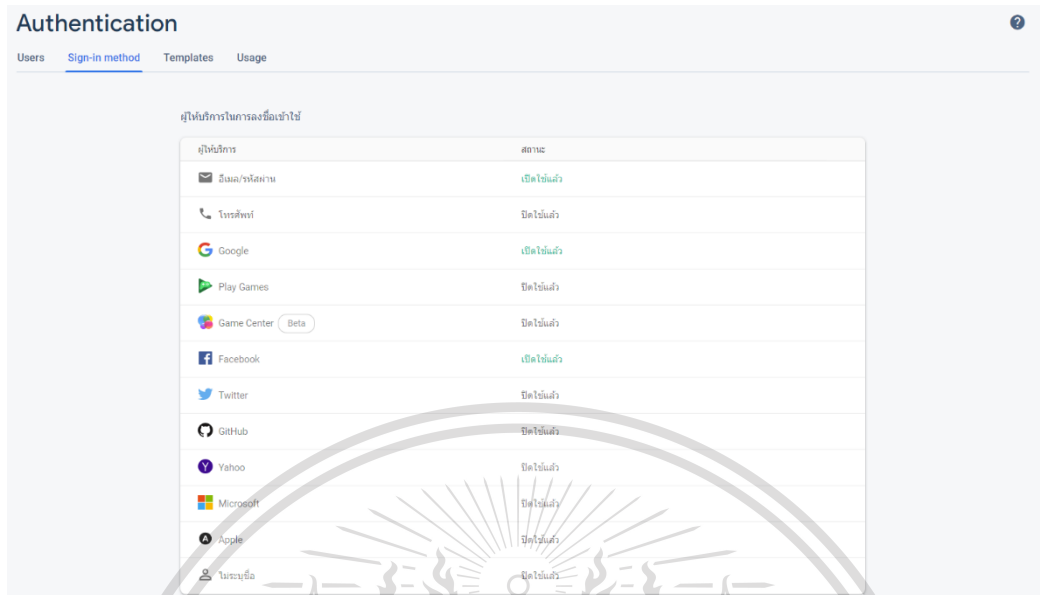
3.1.3.1 ออกแบบการยืนยันตัวตนของร้านค้าเพื่อเข้าถึงฐานข้อมูล

ออกแบบระบบสมาชิกสำหรับสิทธิในการเข้าถึงข้อมูลของร้านค้า โดยใช้ Firebase Authentication สำหรับยืนยันตัวตนในการเข้าถึงข้อมูลของร้านค้า ซึ่งเจ้าของร้านจะสามารถเพิ่มแก้ไข และลบข้อมูลของร้านค้าได้เพียงผู้เดียว สำหรับการลงทะเบียนใน Firebase ทำได้หลายรูปแบบดังรูปที่ 3.32 ในที่นี้จะใช้การลงทะเบียนและยืนยันตัวตน 3 รูปแบบ ได้แก่ การยืนยันตัวตนด้วยอีเมลและรหัสผ่าน การยืนยันตัวตนผ่านบัญชีของ Google และการยืนยันตัวตนผ่านบัญชีของ Facebook

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 3.32 รูปแบบการยืนยันตัวตนที่รองรับใน Firebase Authentication

3.1.3.2 การจัดเก็บรูปภาพ

ออกแบบการจัดเก็บรูปภาพด้วย Firebase Storage โดยแบ่งออกเป็น 3 โฟลเดอร์ ได้แก่ รูปภาพสัญลักษณ์ร้านค้า รูปภาพของสินค้า และรูปภาพของโปรโมชั่นดังรูปที่ 3.33 เมื่อรูปภาพบันทึกสำเร็จจะนำ URL สำหรับเข้าถึงรูปภาพมาบันทึกในฐานข้อมูล Cloud Firestore



รูปที่ 3.33 โฟลเดอร์สำหรับบันทึกรูปภาพแต่ละประเภทใน Firebase Storage

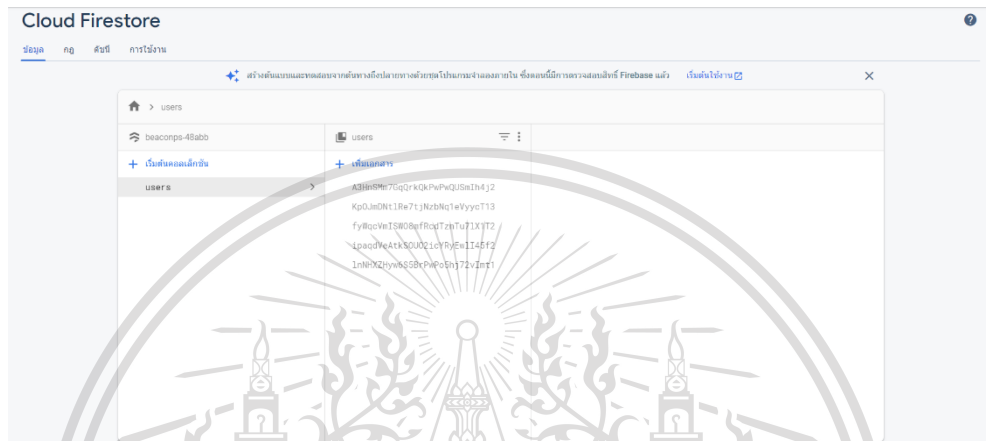
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.1.3.3 โครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลของร้านค้า

ออกแบบการจัดเก็บข้อมูลของสินค้าในฐานข้อมูล Cloud Firestore โดยสร้างคอลเลกชันที่ชื่อ users สำหรับรวบรวมเอกสารที่เก็บข้อมูลของแต่ละร้านค้าโดยที่แต่ละเอกสารจะกำหนดรหัสเอกสารตามรหัสประจำตัวผู้ใช้งานดังรูปที่ 3.34



รูปที่ 3.34 คอลเลกชัน users ในฐานข้อมูล Cloud Firestore

โดยที่ภายในแต่ละเอกสารจะเก็บบันทึกข้อมูลร้านค้าดังรูปที่ 3.35 ซึ่งสามารถจำแนกได้เป็น 3 กลุ่มหลักๆ ดังนี้

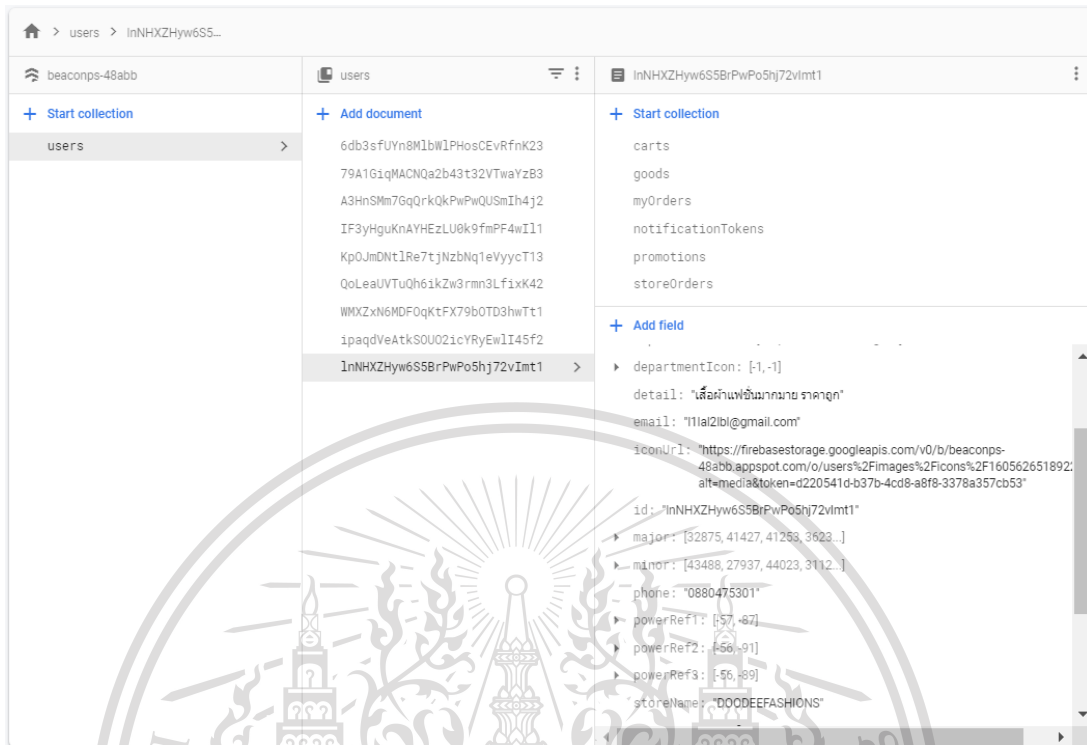
- 1) ข้อมูลของผู้ใช้งานทั่วไป ได้แก่ ชื่อผู้ใช้, อีเมล, เบอร์โทรศัพท์, URLของรูปภาพ, IDของผู้ใช้, และประเภทการใช้งาน
- 2) ข้อมูลของร้านค้า ได้แก่ ชื่อร้านค้า, รายละเอียดของร้านค้า, ที่ตั้งร้านค้า, และข้อมูลของปีคอน(UUID, Major และ Minor)
- 3) ข้อมูลสำหรับแผนกสินค้า ได้แก่ รายการชื่อแผนกสินค้า, รายการรูปภาพปกของแผนก, รายการลำดับของปีคอนอ้างอิง และ รายการ RSSI อ้างอิงของปีคอนตัวที่ 1, 2 และ 3

ทั้งนี้ในแต่ละเอกสารจะสร้างคอลเลกชันย่อยสำหรับเก็บบันทึกรายการของข้อมูลร้านค้าดังรูปที่ 3.36 ได้แก่ คอลเลกชันย่อย “goods” สำหรับเก็บรายการของสินค้า โดยที่แต่ละเอกสารในคอลเลกชันนี้จะเก็บข้อมูลของสินค้าได้แก่ ชื่อสินค้า รายละเอียดของสินค้า

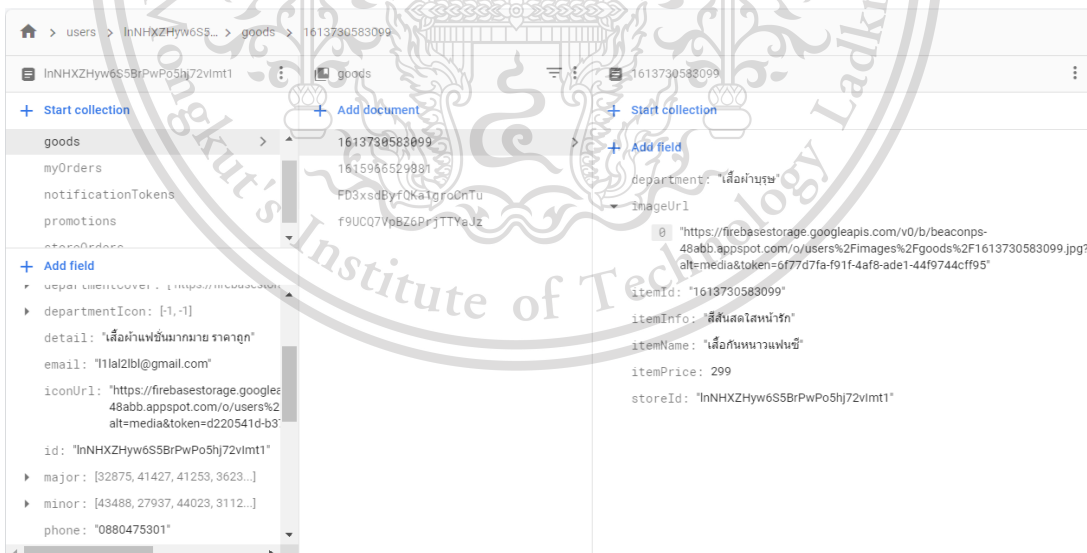
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 3.35 ข้อมูลของร้านค้าที่เก็บอยู่ในเอกสารร้านค้าภายในคอลเลกชัน “users”



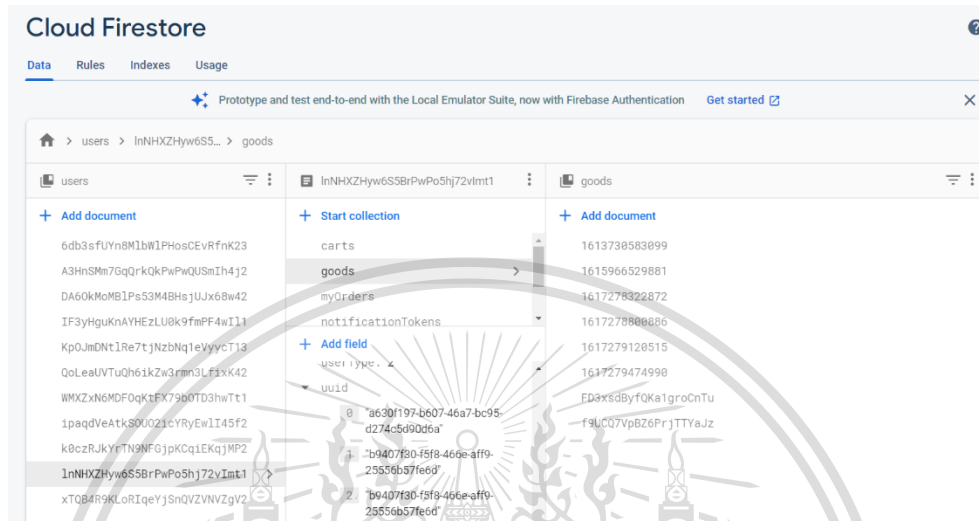
รูปที่ 3.36 คอลเลกชันย่อยเก็บบันทึกรายการของข้อมูลร้านค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

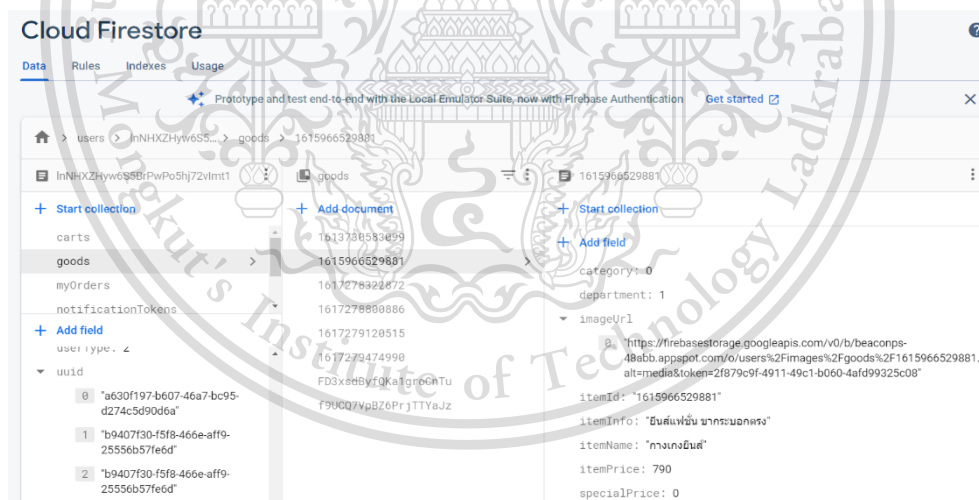
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ทั้งนี้ในแต่ละและสร้างคอลเลกชันย่อยที่ชื่อ goods สำหรับรวบรวมเอกสารที่เก็บข้อมูลของแต่ละสินค้าภายในร้านดังรูปที่ 3.37 ซึ่งภายในเอกสารจะบันทึกข้อมูลของสินค้าดังรูปที่ 3.38



รูปที่ 3.37 ข้อมูลในเอกสารที่อยู่ในคอลเลกชัน users ในฐานข้อมูล Cloud Firestore



รูปที่ 3.38 ข้อมูลในเอกสารที่อยู่ในคอลเลกชัน goods ในฐานข้อมูล Cloud Firestore

3.1.4 ออกแบบการทำงานเมื่อได้รับสัญญาณบิคอน

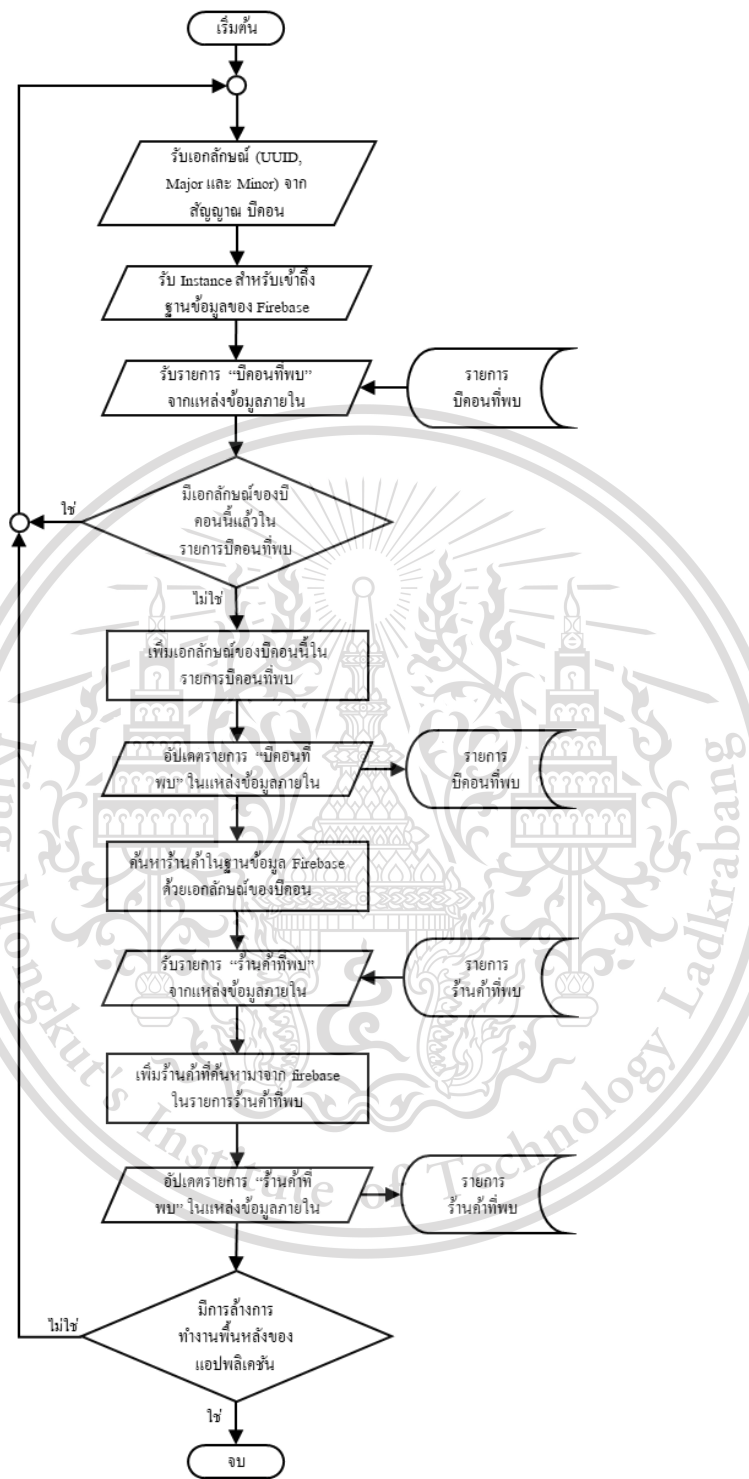
ออกแบบแอปพลิเคชันให้ทำการค้นหาสัญญาณบิคอนในพื้นที่หลังโดยสร้างคลาส App

สำหรับค้นหาและตอบสนองต่อสัญญาณบิคอนซึ่งลำดับการทำงานตามผังงานดังรูปที่ 3.39 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้เฉพาะในชั้นเรียน มิใช่เพื่อเผยแพร่ไปยังโซเชียลมีเดียด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 3.39 บล็อกไดอะแกรมสำหรับแสดงลำดับการทำงานของคลาส App

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลเห็นประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

ในโครงงานนี้ มีอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ดังนี้

3.2.1 โทรศัพท์มือถือ Android

โทรศัพท์มือถือที่มีระบบปฏิบัติการ Android สำหรับทดสอบการทำงานของแอปพลิเคชัน ดังรูปที่ 3.40



รูปที่ 3.40 โทรศัพท์มือถือ Android

3.2.2 ปียคอน

ใช้ปียคอนเป็นตัวกระจายสัญญาณข้อมูลภายในร้านค้า และส่งสัญญาณไปยังโทรศัพท์มือถือที่ติดตั้งแอปพลิเคชันบนมือถือ

3.2.3 Samsung Galaxy Tab A8.0

ใช้ Samsung Galaxy Tab A8.0 เป็นโทรศัพท์มือถือที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Android เวอร์ชัน 10 (Q) ใช้สำหรับจำลองการทำงานเป็นอุปกรณ์ Beacon เพิ่มเติม ด้วยแอปพลิเคชัน Beacon Simulator ดังรูปที่ 3.41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 3.41 Samsung Galaxy Tab A8.0

3.3 การจัดเก็บผลการทดลอง

3.3.1 ทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างระยะทาง กับ RSSI บีคอน

ทำการทดลองเก็บค่า RSSI จากสัญญาณ 3 ตัว โดยเลือกบีคอน 1 ตัว มาติดตั้ง ณ ตำแหน่งอ้างอิง ก. ทำการเก็บค่า RSSI ของสัญญาณของบีคอนที่เลือก ที่ตำแหน่งห่างจาก จุดอ้างอิง ก. เป็นระยะทางทุกๆ 1 เมตร ตั้งแต่ 1 ถึง 20 เมตร เมื่อครบทุกตำแหน่ง ทำการเปลี่ยนบีคอน แล้วทำการทดลองซ้ำจนครบทั้ง 3 ตัว แล้วนำ RSSI ได้มาประมาณความสัมพันธ์กับระยะทาง

3.3.2 ทดสอบการลงทะเบียนและการยืนยันตัวตนผู้ใช้งาน

3.3.1.1 การลงทะเบียนและการยืนยันตัวตนด้วยอีเมลและรหัสผ่าน

1) การลงทะเบียนด้วยอีเมลและรหัสผ่าน

ทดสอบการทำงานโดยไปที่หน้าต่างลงทะเบียน กรอกบัญชีผู้ใช้ อีเมล และรหัสผ่าน กดลงทะเบียนแล้วสังเกตผลลัพธ์ที่ได้ในแอปพลิเคชัน และในฐานข้อมูล Firebase

2) การยืนยันตัวตนด้วยอีเมลและรหัสผ่าน

ทดสอบการทำงานโดยไปที่หน้าต่างเข้าสู่ระบบ กรอกอีเมล และรหัสผ่าน กดเข้าสู่ระบบ แล้วสังเกตผลลัพธ์ที่ได้ในแอปพลิเคชัน และในฐานข้อมูล Firebase

3.3.1.2 การลงทะเบียนและการยืนยันตัวตนด้วยบัญชีของ Google

ทดสอบการทำงานโดยไปที่หน้าต่างเข้าสู่ระบบ กดที่สัญลักษณ์ Google เลือกบัญชีที่ต้องการ แล้วสังเกตผลลัพธ์ที่ได้ในแอปพลิเคชัน และในฐานข้อมูล Firebase

3.3.1.3 การลงทะเบียนและการยืนยันตัวตนด้วยบัญชีของ Facebook

ทดสอบการทำงานโดยไปที่หน้าต่างเข้าสู่ระบบ กดที่สัญลักษณ์ Facebook กดยืนยันบัญชีที่ปรากฏ แล้วสังเกตผลลัพธ์ที่ได้ในแอปพลิเคชัน และในฐานข้อมูล Firebase

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ปรากฏในหน้าเว็บไซต์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ไม่สามารถนำเนื้อหาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.3.3 ทดสอบการแก้ไขข้อมูลของผู้ใช้

หลังจากเข้าสู่ระบบ เข้าไปที่หน้าต่างข้อมูลผู้ใช้ ทำการเลือกรูปภาพ แก้ไขชื่อร้านค้า ข้อมูลทั่วไป เบอร์โทรศัพท์ ที่ตั้งร้าน และข้อมูลของปีคอน กดบันทึกการเปลี่ยนแปลงแล้วสังเกตผลลัพธ์ที่ได้ในแอปพลิเคชัน และในฐานข้อมูล Firebase

3.3.4 ทดสอบการเพิ่มและแก้ไขข้อมูลของสินค้า

3.3.4.1 การเพิ่มสินค้าเข้าไปในรายการสินค้า

ทดสอบการทำงานโดยไปที่หน้าต่างร้านค้าของฉัน กดที่เพิ่มสินค้า จะนำทางไปสู่หน้าต่างสินค้าของฉัน เลือกรูปของสินค้า ใส่ชื่อ ราคา และรายละเอียดของสินค้า กดเพิ่มสินค้าแล้วสังเกตผลลัพธ์ที่ได้ในแอปพลิเคชัน และในฐานข้อมูล Firebase

3.3.4.2 การแก้ไขข้อมูลของสินค้า

ทดสอบการทำงานโดยไปที่หน้าต่างร้านค้าของฉัน เลือกสินค้าที่ต้องการแก้ไข จะนำทางไปสู่หน้าต่างสินค้าของฉัน แก้ไขข้อมูลของสินค้า กดบันทึกการเปลี่ยนแปลงแล้วสังเกตผลลัพธ์ที่ได้ในแอปพลิเคชัน และในฐานข้อมูล Firebase

3.3.5 ทดสอบการเพิ่มและแก้ไขข้อมูลแผนกสินค้า

3.3.5.1. เลือกปีคอนอ้างอิงสำหรับใช้งานในแผนกสินค้า

ทดสอบการทำงานโดยไปที่หน้าต่างข้อมูลผู้ใช้งาน ทำการเพิ่มปีคอนให้ครบ 3 ตัว เปิดใช้งานโหมดห้างสรรพสินค้า แล้วเลือกปีคอนอ้างอิง สังเกตผลลัพธ์ที่ได้ในแอปพลิเคชัน และในฐานข้อมูล Firebase

3.3.5.2 การเปิดใช้งานแผนกสินค้า

ทดสอบการทำงานโดยไปที่หน้าต่างแผนกสินค้าของฉัน ทำการเพิ่มแผนกสินค้าโดยเพิ่มชื่อแผนก และภาพหน้าปกของแผนกสินค้า สังเกตผลลัพธ์ที่ได้ในแอปพลิเคชัน และในฐานข้อมูล Firebase

3.3.5.3 การจัดการรายการสินค้าสำหรับแผนกสินค้า

ทดสอบการทำงานโดยไปที่หน้าต่างแผนกสินค้าของฉัน จัดการรายการสินค้าในแผนก โดยกดที่เพิ่มสินค้าเพื่อจัดการสินค้าในแผนก โดยทำการทดลอง เพิ่มสินค้าในภายในแผนก ย้ายสินค้ามายังแผนกที่ต้องการ และนำสินค้าออกจากแผนกที่ต้องการ สังเกตผลลัพธ์ที่ได้ในแอปพลิเคชัน และในฐานข้อมูล Firebase

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3.3.6 ทดสอบการค้นหาร้านค้าและดูข้อมูลสินค้า

3.3.5.1 ค้นหาร้านค้า

ทดสอบการทำงานโดยเริ่มเปิดแอปพลิเคชันและเลือกร้านค้าจากร้านค้าที่พบ
สังเกตผลลัพธ์ที่ได้ในแอปพลิเคชัน และในฐานข้อมูล Firebase

3.3.5.2 เลือกสินค้าจากร้านค้า

ทดสอบการทำงานโดยการกดเข้าไปที่ร้านที่สนใจในที่ปรากฏออกมาหน้าในหน้าหลัก
และทำการเลือกสินค้าที่ต้องการในร้านค้านั้นๆ สังเกตผลลัพธ์ที่ได้ในแอปพลิเคชัน และในฐานข้อมูล
Firebase

3.3.5.3 การทำงานของแผนกสินค้า

ทดสอบการทำงานโดยการกดเข้าไปที่ร้านที่สนใจและกดเลือกเยี่ยมชมแผนกสินค้า
ของร้านค้านั้นๆ สังเกตผลลัพธ์ที่ได้ในแอปพลิเคชัน และในฐานข้อมูล Firebase

3.3.7 ทดสอบการสร้างใบสั่งสินค้า

ทดสอบการทำงานโดยการกดเข้าไปที่สินค้าที่ต้องการในร้านค้าจากนั้นทำการกดนำ
สินค้านั้นเพิ่มลงตะกร้าสินค้า กดสั่งซื้อสินค้า แล้วตรวจสอบในหน้าคำสั่งซื้อ สังเกตผลลัพธ์ที่ได้ในแอป
พลิเคชัน และในฐานข้อมูล Firebase

3.3.8 ทดสอบการยืนยันใบสั่งสินค้าหน้าร้านค้า

ทดสอบการทำงานโดยฝั่งลูกค้าทำการกดเข้าไปที่หน้าคำสั่งซื้อ ทำการยืนยันคำสั่งซื้อ
จากนั้นขอรหัสลับซึ่งจะปรากฏบนหน้าจอของฝั่งผู้ขาย เลือกรหัสลับที่ถูกต้อง สังเกตผลลัพธ์ที่ได้ใน
แอปพลิเคชัน และในฐานข้อมูล Firebase

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างระยะทาง กับ RSSI บีคอน

จากการทดลองเก็บค่า RSSI -ของสัญญาณบีคอน 3 ตัวผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างระยะทาง กับ RSSI

ระยะทาง (m)	Beacon1 (dBm)	Beacon2 (dBm)	Beacon 3 (dBm)
1	-63.00	-59.70	-58.20
2	-66.10	-67.75	-61.50
3	-64.35	-69.40	-69.05
4	-68.00	-70.60	-70.75
5	-69.30	-74.45	-70.10
6	-74.25	-75.60	-78.00
7	-64.50	-71.35	-80.20
8	-71.05	-75.40	-77.55
9	-72.70	-75.15	-85.70
10	-78.45	-82.00	-87.30
11	-76.10	-80.45	-86.80
12	-80.90	-76.35	-80.85
13	-79.25	-79.15	-85.20
14	-79.85	-78.20	-75.00
15	-80.25	-82.45	-85.80
16	-85.40	-83.80	-83.35
17	-77.20	-85.00	-80.45
18	-78.55	-80.40	-79.40
19	-75.55	-80.95	-79.40
20	-75.65	-81.15	-78.75

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ตามสมการ Path loss ในสมการที่ 2.5 จะได้ สมการ Path loss สำหรับสัญญาณบีคอนดังนี้

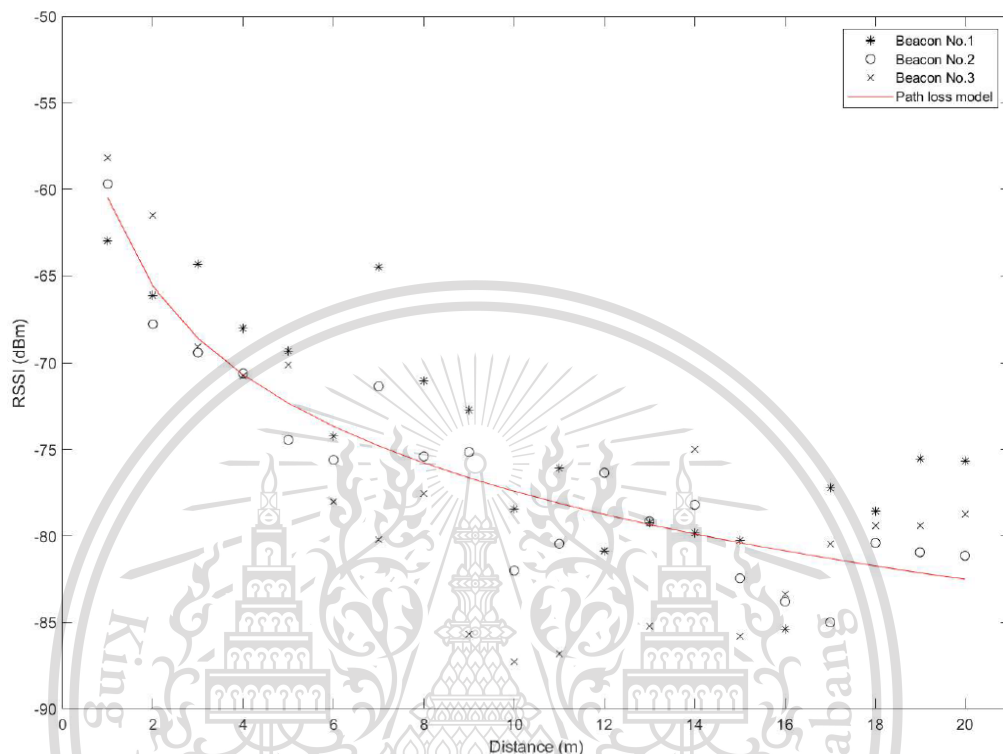
$$P_r(d)[dBm] = (-60.5014) - 10(1.6914) \times \log_{10}(d)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

โดยที่ความสัมพันธ์ระหว่าง RSSI กับระยะทางแสดงดังรูปที่ 4.1



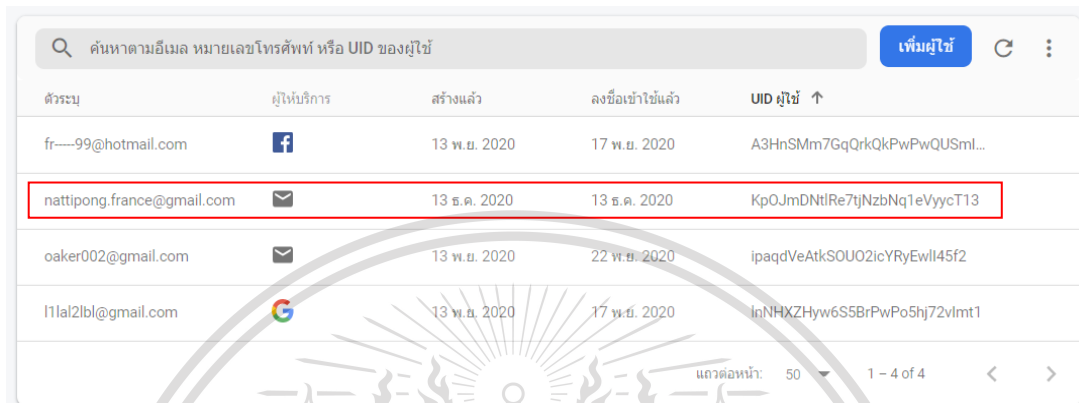
รูปที่ 4.1 ความสัมพันธ์ระหว่าง RSSI กับระยะทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

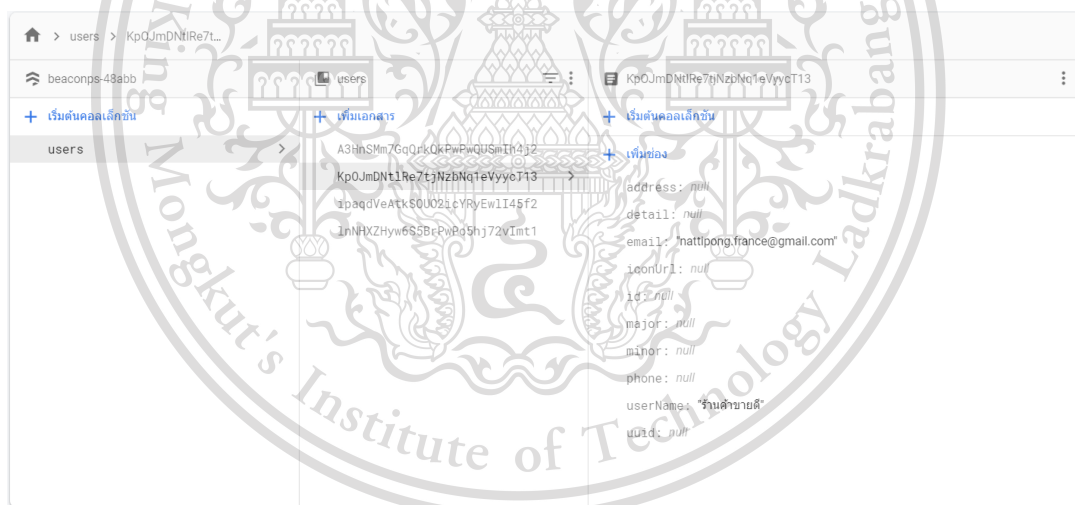
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ซึ่งบัญชีที่ลงทะเบียนจะถูกบันทึกเป็นในรายการผู้ใช้งานของ Firebase Authentication ดังรูปที่ 4.3 และสร้างเอกสารเก็บข้อมูลของร้านค้าในฐานข้อมูล Could Firestore ดังรูปที่ 4.4



อีเมล	ผู้ให้บริการ	สร้างแล้ว	ลงชื่อเข้าใช้แล้ว	UID ผู้ใช้ ↑
fr---99@hotmail.com		13 พ.ย. 2020	17 พ.ย. 2020	A3HnSMm7GqQrkQkPwPwQUSml...
nattipong.france@gmail.com		13 ธ.ค. 2020	13 ธ.ค. 2020	KpOJmDnt1Re7tjNzbNq1eVvycT13
oaker002@gmail.com		13 พ.ย. 2020	22 พ.ย. 2020	ipaqdVeAtkSOU02icYRyEwll45f2
l1al2lbl@gmail.com		13 พ.ย. 2020	17 พ.ย. 2020	lnNHXZHyw6S5BrPwPo5hj72vImt1

รูปที่ 4.3 บัญชีร้านค้าที่ปรากฏใน Firebase Authentication



Document ID	Fields
KpOJmDnt1Re7tjNzbNq1eVvycT13	<ul style="list-style-type: none"> address: null detail: null email: "nattipong.france@gmail.com" iconUrl: null id: null major: null minor: null phone: null userName: "ร้านค้าขายดี" uid: null

รูปที่ 4.4 ข้อมูลร้านค้าที่ปรากฏใน Could Firestore

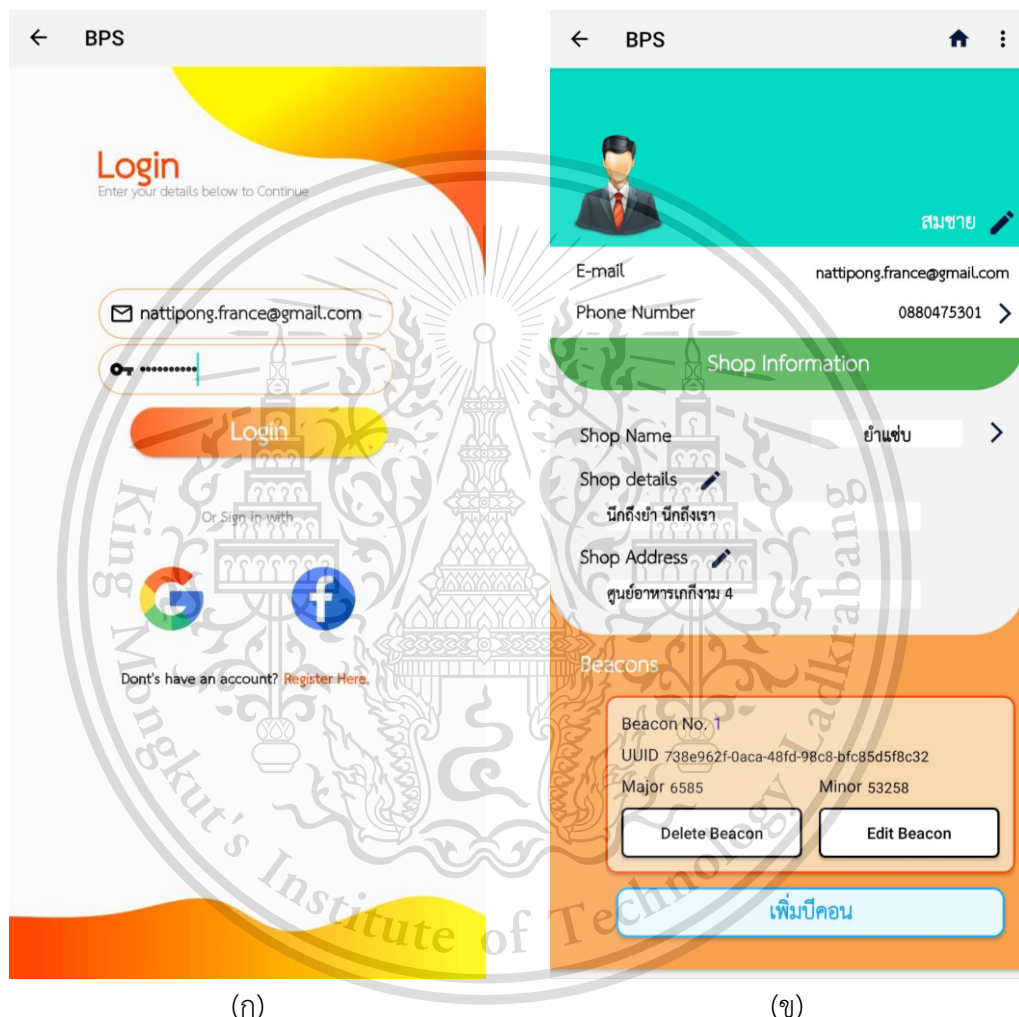
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4.2.1.2 การยืนยันตัวตนด้วยอีเมลและรหัสผ่าน

ผลการทดลองเป็นไปตามหลักการและทฤษฎี โดยร้านค้าสามารถกรอกอีเมล และรหัสผ่านในหน้าต่างเข้าสู่ระบบดังรูปที่ 4.5 (ก) เมื่อเข้าสู่ระบบสำเร็จจะนำทางไปยังหน้าต่างร้านค้าของฉันทันซึ่งแสดงข้อมูลของร้านค้าดังรูปที่ 4.5 (ข)



รูปที่ 4.5 (ก) การกรอกอีเมลและรหัสผ่านในหน้าต่างเข้าสู่ระบบ
(ข) ข้อมูลของร้านค้าในหน้าต่างร้านค้าของฉันทัน

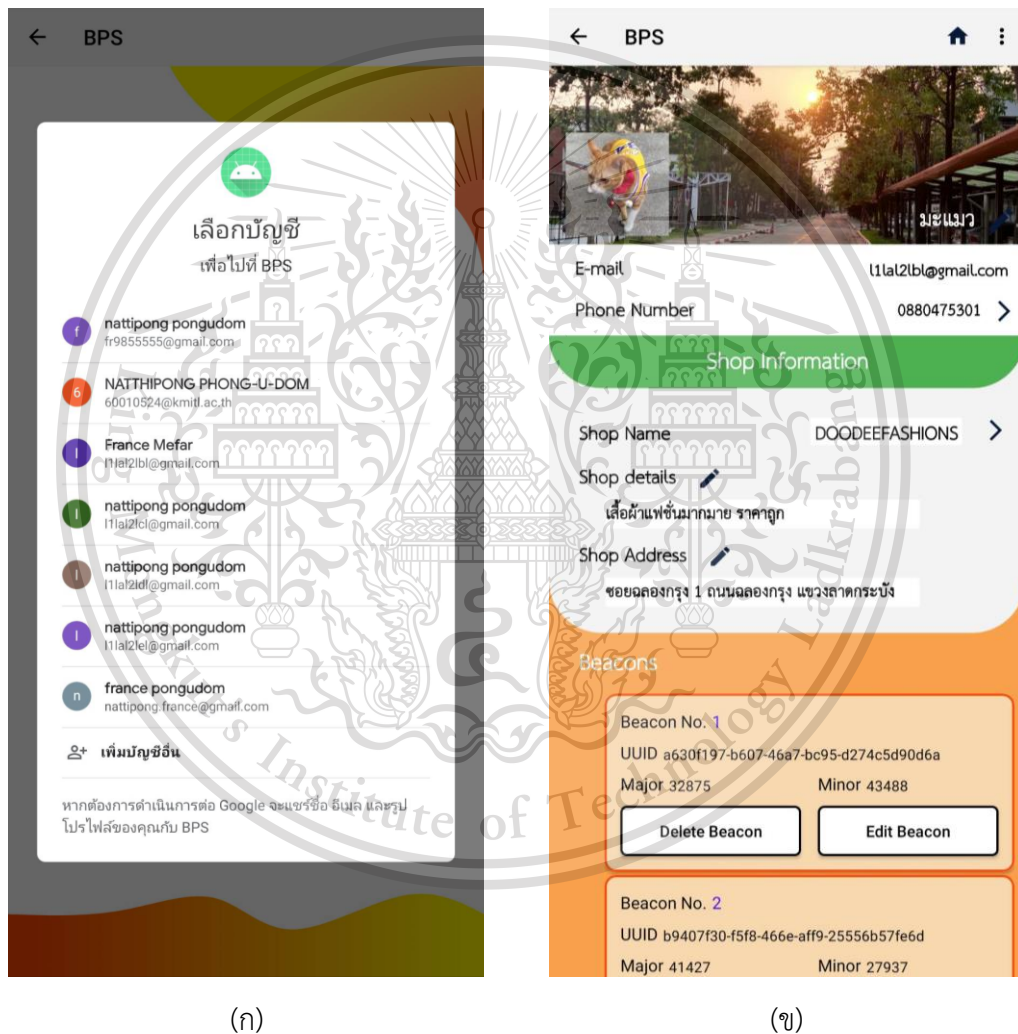
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4.2.2 การลงทะเบียนและการยืนยันตัวตนด้วยบัญชีของ Google

ผลการทดลองเป็นไปตามหลักการและทฤษฎี โดยเข้าไปที่หน้าต่างลงทะเบียน เมื่อเลือกที่สัญลักษณ์ Google จะปรากฏรายการบัญชีของ Google ที่มีดังรูปที่ 4.6 (ก) ร้านค้าจะต้องเลือกมายืนยันตัวตนเราใช้งาน ซึ่งบัญชีเหล่านั้นจะถูกลงทะเบียนอัตโนมัติในการยืนยันตัวตนครั้งแรก เมื่อเข้าสู่ระบบสำเร็จจะนำทางไปยังหน้าต่างร้านค้าของฉันซึ่งแสดงข้อมูลของร้านค้าดังรูปที่ 4.6 (ข)



(ก)

(ข)

รูปที่ 4.6 (ก) รายการบัญชีของ Google ที่มี
(ข) ข้อมูลของร้านค้าในหน้าต่างร้านค้าของฉัน

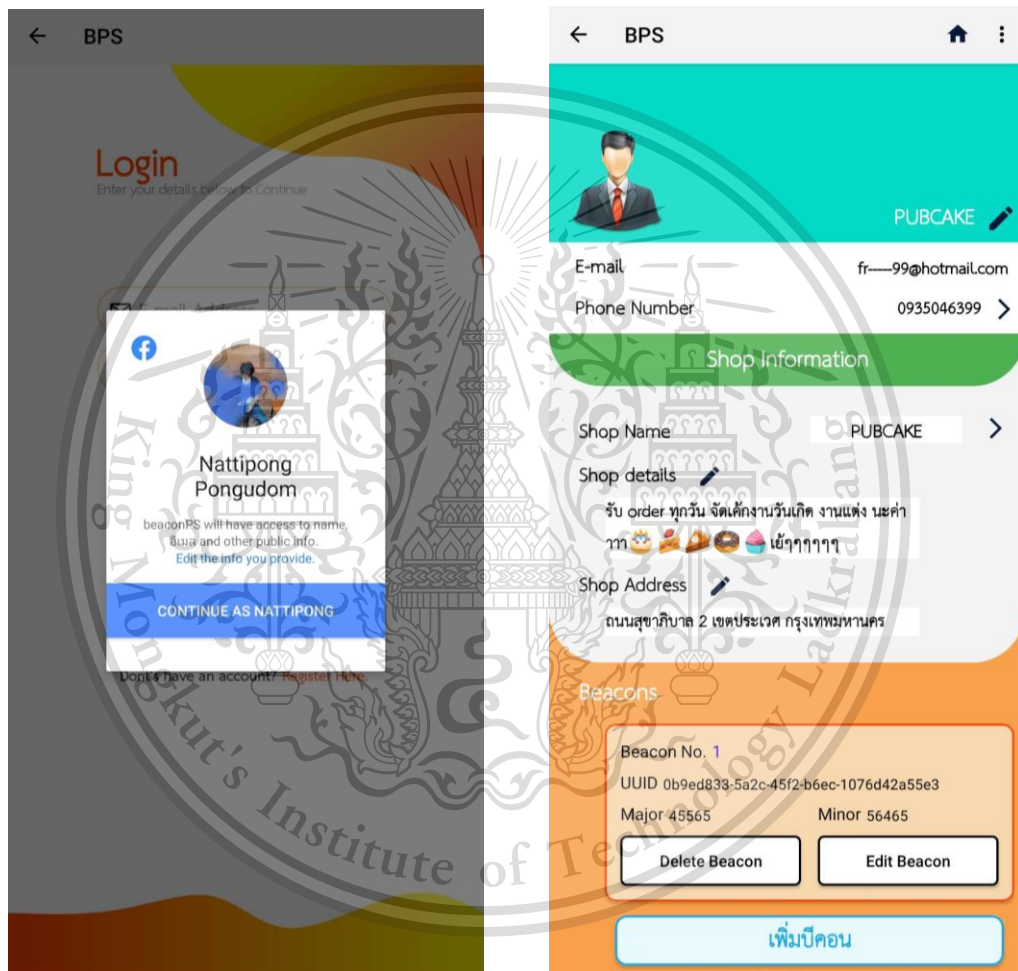
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4.2.3 การลงทะเบียนและการยืนยันตัวตนด้วยบัญชีของ Facebook

ผลการทดลองเป็นไปตามหลักการและทฤษฎี โดยเข้าไปที่หน้าต่างลงทะเบียน เมื่อเลือกที่สัญลักษณ์ Facebook จะปรากฏหน้าต่างยืนยันบัญชีของ Facebook ที่ลงชื่อเข้าใช้ใน ปัจจุบัน ที่มีดังรูปที่ 4.7 (ก) ซึ่งบัญชีจะถูกลงทะเบียนอัตโนมัติในการยืนยันตัวตนครั้งแรก เมื่อเข้าสู่ระบบสำเร็จจะนำทางไปยังหน้าต่างร้านค้าของฉันซึ่งแสดงข้อมูลของร้านค้าดังรูปที่ 4.7 (ข)



(ก)

(ข)

รูปที่ 4.7 (ก) รายการบัญชีของ Facebook ที่มี
(ข) ข้อมูลของร้านค้าในหน้าต่างร้านค้าของฉัน

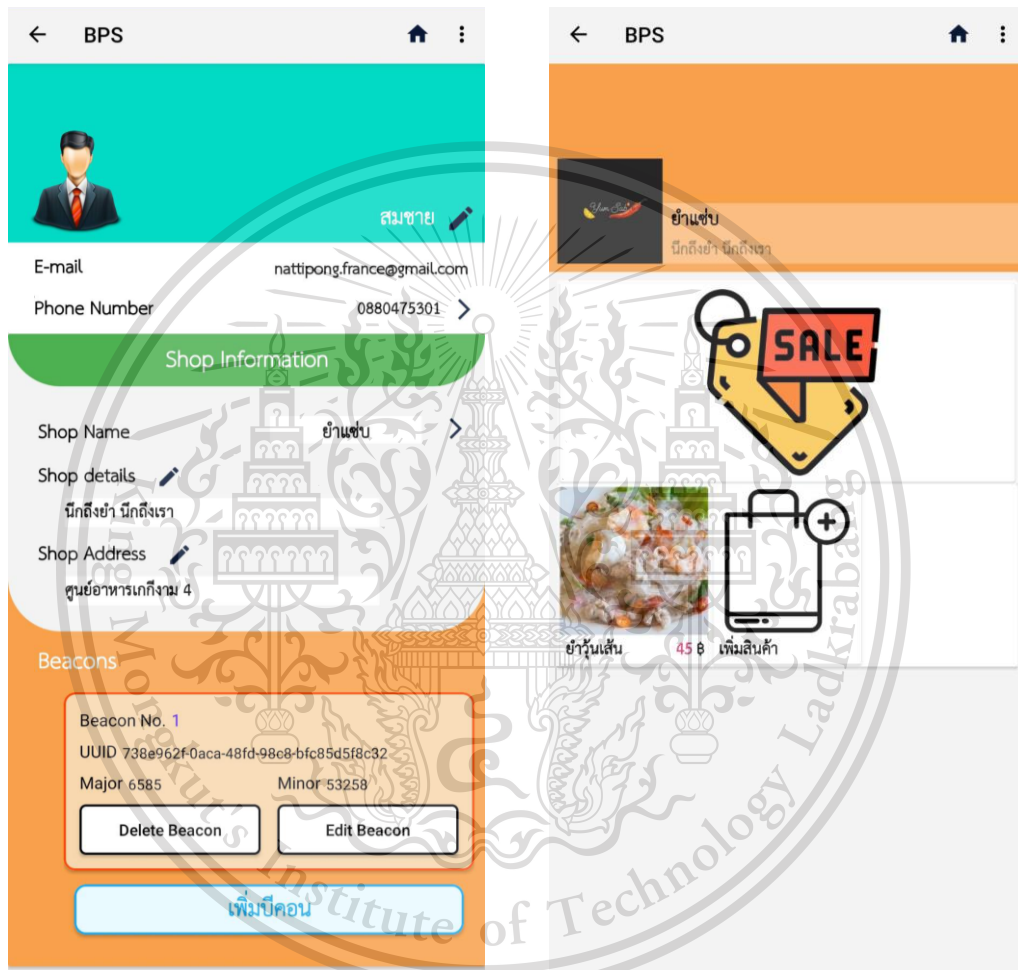
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4.3 ผลการทดสอบการแก้ไขข้อมูลของร้านค้า

ผลการทดลองเป็นไปตามหลักการและทฤษฎี โดยเข้าสู่ระบบแล้วไปที่หน้าต่างข้อมูลร้านค้า ทำการเลือกรูปภาพสัญลักษณ์ของร้าน แก้ไขข้อมูลร้าน และเพิ่มข้อมูลของปีคอนดังรูปที่ 4.8 (ก) เมื่อกดบันทึกการเปลี่ยนแปลง แล้วไปที่หน้าต่างร้านค้าของฉันทังรูปที่ 4.8 (ข)



(ก)

(ข)

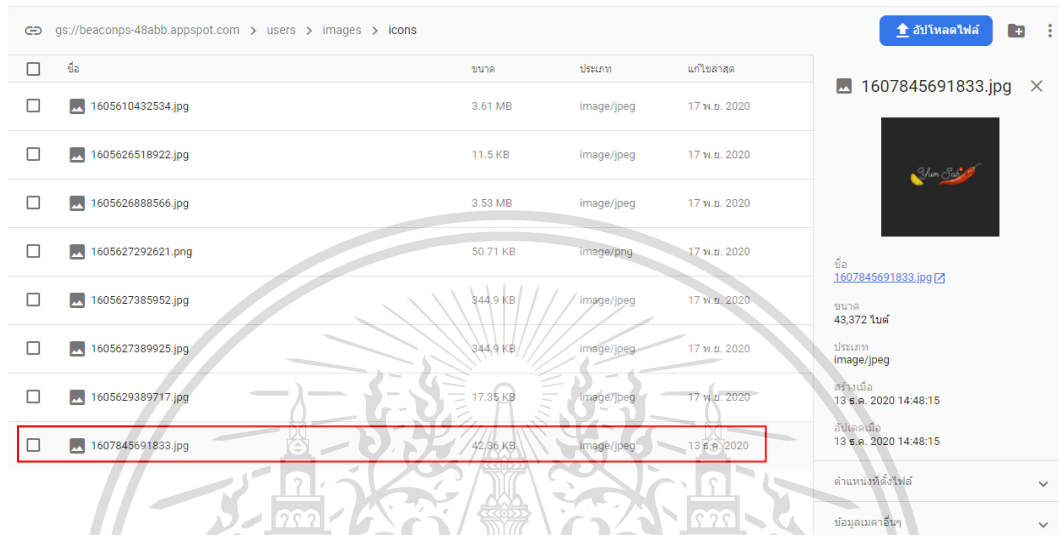
รูปที่ 4.8 (ก) การกรอกข้อมูลร้านค้าในหน้าต่างข้อมูลร้านค้า
(ข) ข้อมูลของร้านค้าในหน้าต่างร้านค้าของฉันทัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

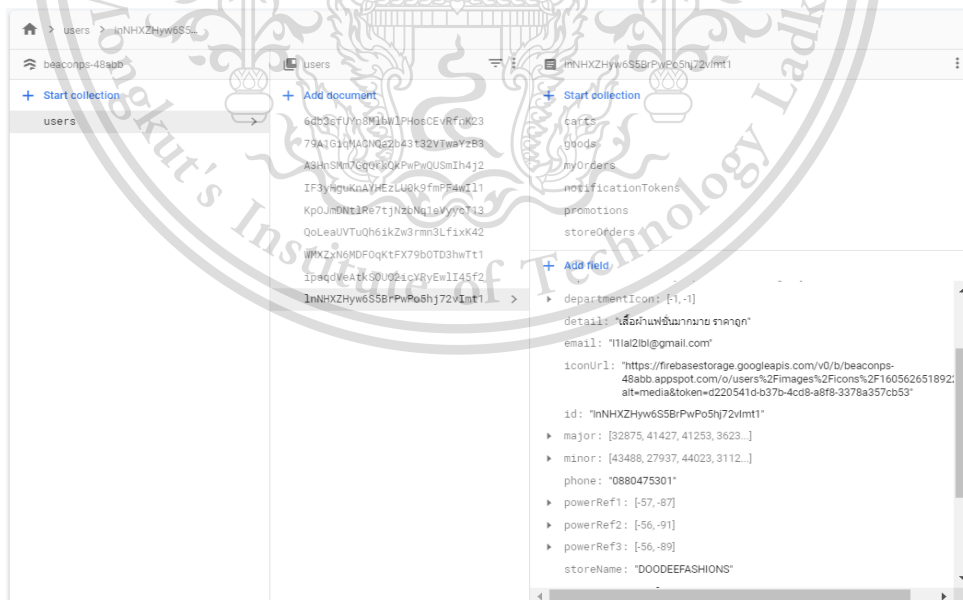
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ซึ่งรูปภาพสัญลักษณ์ของร้านค้าจะถูกเพิ่มไปยังฐานข้อมูล Storage ดังรูปที่ 4.9 และ นำ URL สำหรับเข้าถึงรูปภาพมาบันทึกพร้อมกับข้อมูลของร้านค้าในฐานข้อมูล Could Firestore ดังรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.9 รูปภาพสัญลักษณ์ของร้านค้าในฐานข้อมูล Storage



รูปที่ 4.10 ข้อมูลของร้านค้าในฐานข้อมูล Could Firestore

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4.4 ผลการทดสอบการเพิ่มและแก้ไขข้อมูลของสินค้า

4.4.1 การเพิ่มสินค้าเข้าไปในรายการสินค้า

ผลการทดลองเป็นไปตามหลักการและทฤษฎี โดยเข้าสู่ระบบแล้วไปที่หน้าต่างร้านค้าของฉันท กตที่เพิ่มสินค้าซึ่งจะนำทางไปยังหน้าต่างร้านค้าค้าของฉันท ร้านค้าสามารถเลือกรูปภาพของสินค้า และกรอกรายละเอียดของสินค้าดังรูปที่ 4.11 (ก) เมื่อกดเพิ่มสินค้าแล้วกลับมาที่หน้าต่างร้านค้าของฉันท ก็จะปรากฏสินค้าที่ถูกเพิ่มเข้าไปดังรูปที่ 4.11 (ข)



(ก)

(ข)

รูปที่ 4.11 (ก) การกรอกข้อมูลของสินค้าในหน้าต่างสินค้าของฉันท

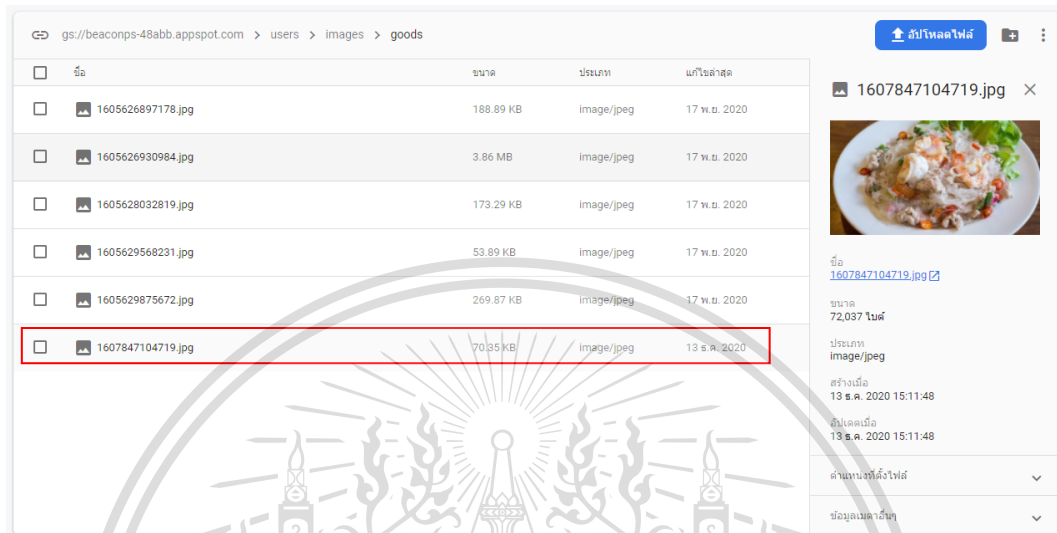
(ข) รายการสินค้าในหน้าต่างร้านค้าของฉันท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ซึ่งรูปภาพของสินค้าจะถูกเพิ่มไปยังฐานข้อมูล Storage ดังรูปที่ 4.12 และนำ URL สำหรับเข้าถึงรูปภาพมาบันทึกพร้อมกับข้อมูลของสินค้าในฐานข้อมูล Cloud Firestore ดังรูปที่ 4.13



รูปที่ 4.12 รูปภาพสัญลักษณ์ของร้านค้าในฐานข้อมูล Storage



รูปที่ 4.13 ข้อมูลของร้านค้าในฐานข้อมูล Cloud Firestore

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4.4.2 การแก้ไขข้อมูลของสินค้า

ผลการทดลองเป็นไปตามหลักการและทฤษฎี โดยเข้าสู่ระบบแล้วไปที่หน้าต่างร้านค้าของฉันทน์ กัดที่สินค้าที่ต้องการแก้ไขซึ่งจะนำทางไปยังหน้าต่างร้านค้าค้าของฉันทน์ ร้านค้าสามารถเลือกรูปภาพของสินค้า และเปลี่ยนแปลงรายละเอียดของสินค้าดังรูปที่ 4.14 (ก) เมื่อกดบันทึกการเปลี่ยนแปลงแล้วกลับมาที่หน้าต่างร้านค้าของฉันทน์ ก็จะปรากฏข้อมูลของสินค้าที่ถูกแก้ไขดังรูปที่ 4.14 (ข)



(ก)

(ข)

รูปที่ 4.14 (ก) การกรอกข้อมูลของสินค้าในหน้าต่างสินค้าของฉันทน์
(ข) รายการสินค้าในหน้าต่างร้านค้าของฉันทน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4.5 การเพิ่มและแก้ไขข้อมูลแผนกสินค้า

ผลการทดลองเป็นไปตามหลักการและทฤษฎี โดยเข้าสู่ระบบแล้วไปที่หน้าต่างแผนกของฉันทน์ เลื่อนไปทางขวาจนสุดสร้างแผนกใหม่ทำการใส่ชื่อต้องการ กดเพิ่มสินค้าโดยทำการเลือกสินค้าจากร้านค้าของฉันทน์ และเปลี่ยนแปลงรายการสินค้าในแผนกดังรูปที่ 4.15 (ก) เมื่อกดบันทึกแล้วกลับมาที่หน้าต่างแผนกของฉันทน์ ก็จะปรากฏแผนกสินค้าที่ถูกเพิ่มหรือแก้ไขดังรูปที่ 4.15 (ข)



รูปที่ 4.15_ (ก) การแก้ไขสินค้าภายในแผนก
(ข) การเพิ่มแผนกสินค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4.6 การตรวจพบสินค้า

4.6.1 การเลือกสินค้าจากร้านค้า

ผลการทดลองเป็นไปตามหลักการและทฤษฎี โดยการเข้าสู่ระบบแล้วทำการเข้าไปที่ร้านค้าที่สนใจ เลือกสินค้าที่ต้องการทำการเพิ่มลงตะกร้าสินค้า ดังรูปที่ 4.16



รูปที่ 4.16 การเลือกสินค้าจากร้านค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4.6.2 การทำงานของแผนกสินค้า

ผลการทดลองเป็นไปตามหลักการและทฤษฎี โดยการเข้าสู่ระบบแล้วทำการเข้าไปที่ร้านค้าที่สนใจ เลือกเยี่ยมชมแผนกสินค้าจะนำทางไปยังหน้าแผนกสินค้านี้ดังรูปที่ 4.17 (ก) เมื่อกดติดตามการเคลื่อนที่จะทำการจัดเรียงแผนกสินค้าตามระยะห่าง และระบุแผนกที่ใกล้ที่สุดเป็นแผนกปัจจุบันดังรูปที่ 4.17 (ข)



(ก)

(ข)

รูปที่ 4.17 (ก) หน้าแผนกสินค้า
(ข) หน้าแผนกสินค้าที่ระบุแผนกใกล้ที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4.7 การสร้างใบสั่งสินค้า

ผลการทดลองเป็นไปตามหลักการและทฤษฎี โดยการเข้าสู่ระบบแล้วทำการเข้าไปที่ร้านค้าที่สนใจ เลือกสินค้าที่ต้องการทำการเพิ่มสินค้าลงตะกร้า เมื่อกดสั่งซื้อสินค้าในหน้าต่าง ตะกร้าสินค้าจะนำไปสู่หน้าต่างคำสั่งซื้อ และใบคำสั่งซื้อจะปรากฏที่หน้าต่างคำสั่งซื้อดังรูปที่ 4.18



รูปที่ 4.18 ใบสั่งสินค้าในหน้าต่างคำสั่งซื้อ

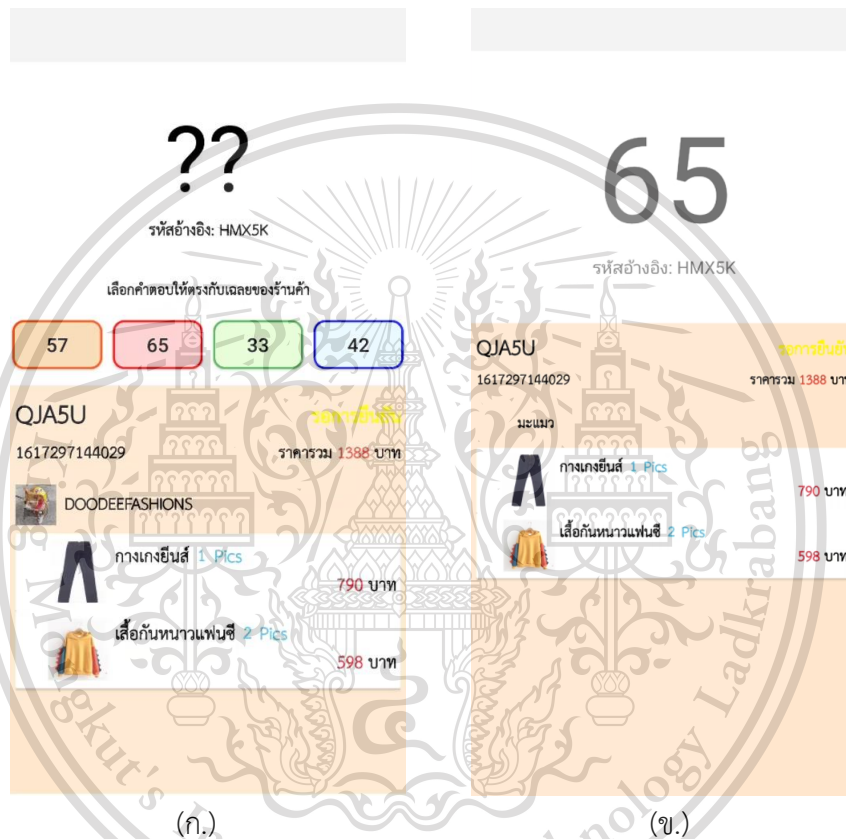
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4.8 การยืนยันใบสั่งสินค้าหน้าร้านค้า

ผลการทดลองเป็นไปตามหลักการและทฤษฎี โดยการเข้าสู่ระบบแล้วทำการเข้าไปที่รายการคำสั่งซื้อ เลือกคำสั่งซื้อที่ต้องการยืนยัน เมื่อกดยืนยันสินค้าจะนำทางไปยังหน้ายืนยันสินค้า ในส่วนของผู้ซื้อจะแสดงรหัส 4 ตัวเลือกดังรูปที่ 4.20 (ก) และในส่วนของร้านค้าจะแสดงรหัสที่ถูกตัดออก ดังรูปที่ 4.20 (ข) เมื่อผู้ซื้อเลือกรหัสที่ถูกตัดออก คำสั่งซื้อจะเปลี่ยนสถานะเป็นยืนยันแล้ว



รูปที่ 4.19 (ก) หน้าต่างยืนยันคำสั่งซื้อของผู้ซื้อ
(ข) หน้าต่างยืนยันคำสั่งซื้อของร้านค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

โครงการนี้มีเป้าหมายเพื่อจะสร้างแอปพลิเคชันเพื่อเป็นการส่งเสริมการขายหน้าร้าน เพื่อนำเสนอสินค้าภายในร้าน ออกแบบให้สามารถใช้ได้ทั้งส่วนของร้านค้า และส่วนผู้ให้บริการ โดยใช้เทคโนโลยีปีคอนส่งผ่านข้อมูลไปยังแอปพลิเคชันบนมือถือ ซึ่งแอปพลิเคชันทำงานได้ตามหลักการ และวัตถุประสงค์ที่ได้วางไว้ สามารถสรุปผลการทำงานได้ดังนี้

- 1) สามารถสร้างแอปพลิเคชันเพื่อเพิ่มข้อมูลร้านค้า ข้อมูลสินค้า ในส่วนที่เป็นร้านค้า ได้เสร็จสมบูรณ์ มีระบบยืนยันตัวตนสำหรับเข้าถึงและแก้ไขข้อมูลร้านค้า เพื่อป้องกันการแก้ไขข้อมูลจากบุคคลภายนอกได้
- 2) แอปพลิเคชันสามารถแสดงข้อมูลของร้านค้าที่มีข้อมูลปีคอนตรงกันกับสัญญาณปีคอนที่พบได้
- 3) แอปพลิเคชันสามารถจัดเรียงลำดับของร้านค้าที่พบตามระยะห่างจากผู้ใช้งานได้
- 4) ในแต่ละช่องสามารถจัดรวบรวมรายการสินค้าเข้าเป็นแผนกต่างๆ และจัดเรียงลำดับของแผนกในเรเนคได้
- 5) แอปพลิเคชันสามารถรวบรวมรายการสินค้าของแต่ละร้านเพื่อสร้างรายการคำสั่งซื้อไปยังร้านค้าได้

5.2 ข้อเสนอแนะ

โครงการดังกล่าวมีปัญหาในเรื่องจากเขียนโปรแกรมนั้นเนื่องจากโปรแกรม Android studio นั้นมีการอัปเดตอยู่ตลอดเวลาทำให้โค้ดบางส่วนนั้นมีการเปลี่ยนแปลงให้ใหม่ขึ้นไปทำให้ในตอนที่ได้ไปศึกษาการเขียนโค้ดจากหนังสือหรือในเว็บไซต์ต่างๆ โค้ดบางส่วนนั้นเป็นยังเป็นโค้ดเก่าทำให้เราต้องค้นคว้าจากหลายๆแหล่งที่มีการอัปเดตอยู่เสมอ เช่น ใน youtube ที่มีข้อมูลอยู่มาก แล้วมีการพูดคุยกันในกรณีที่มีข้อผิดพลาด หรือมีการเปลี่ยนแปลงเวอร์ชันใหม่ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บรรณานุกรม

- [1] Komkid. “ไขความลับ Beacons เทคโนโลยี Internet of Things ที่ฮาร์ดแวร์สตาร์ทอัพชอบใช้”. <https://startitup.in.th/beacon-internet-of-thing-hardware-startup/> (วันที่สืบค้น 27/08/2563)
- [2] Java. “พื้นฐานการสร้าง Java”. <https://sites.google.com/site/phunthankarsrangjava/2-method-saedng-phl-thang-cx-phun-than/>. (วันที่สืบค้น 01/09/2563)
- [3] จีระพงษ์ โพพันธ์. “รู้จักภาษาจาวา (JAVA).” <https://kru-it.com/java-programming/know-java/>. (วันที่สืบค้น 26/08/2563)
- [4] พงศธร วีระตุมมา. “เริ่มต้นสร้าง Android Application พื้นฐานด้วย Android Studio (Lab 3SB04).” <https://medium.com/@plamz/เริ่มต้นสร้าง-android-application-พื้นฐานด้วย-android-studio-lab-3sb04-3fda43b07a1/>. (วันที่สืบค้น 26/08/2563)
- [5] บริษัท ซอฟท์เมลท์ จำกัด. “Firebase คืออะไร และมีข้อดีอย่างไรบ้าง?”. <https://www.softmelt.com/article.php?id=588>. (วันที่สืบค้น 28/08/2563)
- [6] Ponglang Petrung. “ตัวอย่างการทำงานของวิวแบบต่างๆ เช่น ListView , RecyclerView”. <https://medium.com/@PongPloyAppDev/> (วันที่สืบค้น 1/10/2563)
- [7] Saharat chanthip. “CardView นำมาใช้ง่าย ๆ ไม่ยากเลย”. <https://www.medium/@gamerstyle2008/cardview-นำมาใช้ง่าย ๆ ไม่ยากเลย-bb2e702c8a08> (วันที่สืบค้น 1/10/2563)
- [8] Mr.SAKDA. “[Tutorial] เริ่มใช้ Action Bar”. <http://mistersakda.blogspot.com/2014/11/tutorial-action-bar.html/> (วันที่สืบค้น 2/10/2563)
- [9] Ninenik Narkdee. “การใช้งาน BottomNavigationBar ใน Flutter เบื้องต้น”. https://www.ninenik.com/การใช้งาน_BottomNavigationBar_ใน_Flutter_เบื้องต้น-961.html/ (วันที่สืบค้น 2/10/2563)
- [10] [ออนไลน์]. “Android and Picasso (Image Loader LIB:Library)”. <https://www.thaicreate.com/mobile/android-picasso.html/> (วันที่สืบค้น 8/11/2563)
- [11] 9Expert. “UX Design คืออะไร”. <https://www.9experttraining.com/articles/ux-design-คืออะไร/> (วันที่สืบค้น 13/01/2564)
- [12] Chu. “UI คืออะไร? สำคัญยังไง?”. <https://sennalabs.com/en/blogs/ui/>. (วันที่สืบค้น 13/01/2564)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

- [13] ThaiBusinessSearch. “UX/UI คืออะไร? สำคัญต่อการออกแบบเว็บไซต์อย่างไร?”
<https://www.thaibusinesssearch.com/marketing/ux-ui-website-design/>
 (วันที่สืบค้น 13/01/2564)
- [14] ภารตะ เพ็ชศรี . “การวิเคราะห์คุณภาพสัญญาณเพื่อการประเมินจุดบกพร่องของเครือข่าย.”
 วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะ
 วิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2556 .
- [15] ธนากร ประสารศรี และคนอื่นๆ. “การประมาณตำแหน่งของไวเลสเซ็นเซอร์เน็ตเวิร์ค ด้วยวิธี
 สปริ่งรีแลกเซนชัน.” หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- [16] Santosh Subedi and Jae-Young Pyun. “Practical Fingerprinting Localization for
 Indoor Positioning System by Using Beacons.” Department of Information
 Communication Engineering, Chosun University. 2017



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

1. การลงทะเบียนร้านค้า

ร้านค้าที่ต้องการลงทะเบียนร้านค้าในฐานะข้อมูลด้วยอีเมลและรหัสผ่านสามารถทำได้ ดังนี้

- 1) จากหน้าหลักสามารถไปที่หน้าต่างเข้าสู่ระบบโดยเลือกตัวเลือกในแถบเครื่องมือ
- 2) จากหน้าต่างเข้าสู่ระบบสามารถไปที่หน้าต่างลงทะเบียนโดยกดที่ข้อความ “ไม่มีบัญชีผู้ใช้งาน”
- 3) ผู้ใช้งานกรอกข้อมูลให้ครบทุกช่อง แล้วกดปุ่ม “ลงทะเบียน”

2. การเข้าสู่ระบบร้านค้า

ผู้ใช้งานสามารถเข้าสู่ระบบได้ 3 รูปแบบได้แก่ เข้าสู่ระบบด้วย บัญชีของ Google บัญชีของ Facebook หรือ เข้าสู่ระบบด้วยอีเมลและรหัสผ่าน

- 1) จากหน้าหลักสามารถไปที่หน้าต่างเข้าสู่ระบบโดยเลือกตัวเลือกในแถบเครื่องมือ
- 2) ผู้ใช้งานสามารถเข้าสู่ระบบด้วย บัญชีของ Google หรือ บัญชีของ Facebook โดยเลือกกดที่สัญลักษณ์
- 3) ผู้ใช้งานสามารถเข้าสู่ระบบด้วยอีเมลและรหัสผ่าน โดยกรอกข้อมูลแล้วเลือกกดที่ปุ่มเข้าสู่ระบบ

3. การแก้ไขข้อมูลร้านค้า

เมื่อเข้าสู่ระบบสำเร็จผู้ใช้งานจะอยู่ที่หน้าต่างร้านค้าของฉัน ซึ่งสามารถแก้ไขข้อมูลร้านค้าได้ด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

- 1) จากหน้าต่างร้านค้าของฉันสามารถไปที่หน้าต่างข้อมูลของฉันโดยเลือกตัวเลือกในแถบเครื่องมือ
- 2) ผู้ใช้เพิ่มหรือแก้ไขข้อมูลร้านค้าแล้วกดบันทึกการเปลี่ยนแปลง

4. การเพิ่มสินค้า

เมื่อเข้าสู่ระบบสำเร็จผู้ใช้งานจะอยู่ที่หน้าต่างร้านค้าของฉัน ซึ่งสามารถเพิ่มสินค้าได้ด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

- 1) จากหน้าต่างร้านค้าของฉันสามารถไปที่หน้าต่างสินค้าของฉันโดยเลือกกดเพิ่มสินค้า
- 2) ผู้ใช้เพิ่มข้อมูลสินค้านำเข้าแล้วกดบันทึกการเปลี่ยนแปลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

5. การแก้ไขข้อมูลสินค้า

เมื่อเข้าสู่ระบบสำเร็จผู้ใช้งานจะอยู่ที่หน้าต่างร้านค้าของฉัน ซึ่งสามารถแก้ไขข้อมูลสินค้าได้ด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

- 1) จากหน้าต่างร้านค้าของฉันสามารถไปที่หน้าต่างสินค้าของฉันโดยเลือกกดสินค้าที่ต้องการแก้ไข
- 2) ผู้ใช้แก้ไขข้อมูลสินค้านั้นแล้วกดบันทึกการเปลี่ยนแปลง

6. การดูข้อมูลร้านค้าใกล้เคียง

ที่หน้าหลักจะพบรายชื่อร้านค้าที่อยู่ใกล้เคียง โดยที่สามารถดูข้อมูลของสินค้าภายในร้านค้าเหล่านั้นได้ด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

- 1) จากหน้าหลักสามารถไปที่หน้าต่างร้านค้าที่พบได้โดยเลือกกดร้านค้าที่ต้องการเยี่ยมชม
- 2) จากหน้าต่างร้านค้าที่พบสามารถไปที่หน้าต่างสินค้าที่พบได้โดยเลือกกดสินค้าที่ต้องการเยี่ยมชม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.