

แอปพลิเคชันขายและจำลองรองเท้าโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือน

Shoes Purchasing Application With Augmented Reality



นายอดิศักดิ์ มุขมนตรี 5804800058

นายภูมิศักดิ์ ภูมรินทร์ 5804800071

ปริญญาานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยสยาม

ปีการศึกษา 2561

หัวข้อปฏิญานิพนธ์

แอปพลิเคชันขายและจำลองรองเท้าโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือน

Shoes Purchasing Application With Augmented Reality

หน่วยกิตของปฏิญานิพนธ์

3 หน่วยกิต

รายชื่อคณะผู้จัดทำ

นายอดิศักดิ์ มุขมนตรี 5804800058

นายภูมิศักดิ์ ภูมรินทร์ 5804800071

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์วีณา โชติช่วง

ระดับการศึกษา

วิทยาศาสตรบัณฑิต

ภาควิชา

วิทยาการคอมพิวเตอร์

ปีการศึกษา

2561

อนุมัติให้ปฏิญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะกรรมการสอบปฏิญานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วรพจน์ ตรีสุระเดช)

.....กรรมการ
(อาจารย์จรรยา แหยมเจริญ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์วีณา โชติช่วง)

หัวข้อปริญญาโท	แอปพลิเคชันขายและจำลองรองเท้าโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือน		
หน่วยกิตของปริญญาโท	3 หน่วยกิต		
รายชื่อคณะผู้จัดทำ	นายอดิศักดิ์ มุขมนตรี	5804800058	
	นายภูมิศักดิ์ ภูมรินทร์	5804800071	
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์วีณา	โชติช่วง	
ระดับการศึกษา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต		
ภาควิชา	วิทยาการคอมพิวเตอร์		
ปีการศึกษา	2561		

บทคัดย่อ

จุดประสงค์ของปริญญาโทนี้เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันขายและจำลองรองเท้า โดยใช้เทคโนโลยี Augmented Reality (AR) เข้ามาช่วยในการพัฒนา ผู้ใช้สามารถเห็นรองเท้าที่ต้องการได้ในรูปแบบเสมือนจริงผ่านทางแอปพลิเคชันสมาร์ตโฟนบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยวัตถุประสงค์หลักคือการนำเสนอสินค้าในรูปแบบของวัตถุสามมิติ 180 องศา เพื่อให้ผู้ใช้ได้เห็นสินค้าในรูปแบบใกล้เคียงกับของจริงมากที่สุด ผู้ใช้สามารถหมุน ย่อ ขยาย สินค้าได้ ในการทำงาน แอปพลิเคชันจะทำการเปิดกล้องเพื่อสแกนพื้นที่จริงที่เป็นผิวเรียบเพื่อให้ AR จับพื้นผิวได้ จากนั้นผู้ใช้ทำการกดที่หน้าจอ โมเดลจำลองรองเท้าจะปรากฏขึ้น ทั้งนี้ระบบได้มีการพัฒนาในส่วน Front-end แอปพลิเคชันด้วย Android studio และในส่วน Back-end มีการใช้ภาษา PHP, Angular Framework และมีระบบการจัดการฐานข้อมูลพัฒนาด้วย MySQL นอกจากนี้ เครื่องมือที่ใช้พัฒนาอื่นๆ ได้แก่ Visual studio code, Atom, Postman, Bootstrap เป็นต้น เมื่อระบบพัฒนาเสร็จสิ้นได้นำเอาระบบไปใช้เพื่อทดสอบการทำงานในส่วนต่างๆ รวมถึงฟังก์ชัน AR การสั่งซื้อและชำระเงินผ่าน PayPal ซึ่งได้ผลลัพธ์เป็นที่พึงพอใจของผู้ใช้ ลูกค้าได้รับความสะดวกสบายในการเลือกซื้อรองเท้าและสามารถเห็นรองเท้าในรูปแบบจำลองได้อย่างสมจริง และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

คำสำคัญ: เทคโนโลยีเสมือนจริง, รองเท้า, แอนดรอยด์, การซื้อขาย

Project Title	Shoes Purchasing Application With Augmented Reality		
Project Credits	3 Units		
Candidates	Mr. Adisak	Mookmontree	5804800058
	Mr. Phumsak	Phummarin	5804800071
Advisor	Miss Veena	Chotchuang	
Program	Bachelor of Science		
Field of study	Computer Science		
Academic year	2018		

Abstract

The purpose of this thesis was to develop a shoe purchasing application and simulate products by using augmented reality technology. Users could see their selected product in augmented reality view via android operating system smartphone. The main objective was to present the product in form of 180 degree 3D model, where users could see product a similar to the real one. Users could rotate, increase size and decrease size of 3D model. In the working process, The application used a camera to scan for plane surface. Then user can taps the screen. The 3D model will appear right where they tap. In the development process, Front-end part develop by Android studio. In back-end part, languages used to develop were PHP and Angular Framework. It has a database management system developed with MySQL. In addition, there were other tools used, such as Visual Studio code, Atom, Postman and Bootstrap. When the application was finished, it's been tested in full function, including augmented reality, purchasing and checkout with PayPal. The result is user satisfied, customers get comfortable in the purchasing process and they can see efficiency a simulated product.

Keywords: augmented reality, 3D model, shoes

Approved by

Approved by

กิตติกรรมประกาศ

(Acknowledgement)

การจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้นั้น คณะผู้จัดทำได้แนวทางการพัฒนาระบบ จากอาจารย์ผู้สอนทุกท่านที่ให้ข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมส่งผลให้ผู้จัดทำได้รับความรู้ความเข้าใจ และประสบการณ์ต่าง ๆ โดยวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงด้วยดีจากความร่วมมือและสนับสนุนจากหลายฝ่ายดังนี้

1. อาจารย์วีณา โขติช่วง อาจารย์ที่ปรึกษา
2. คุณนัฐวดี เลิศทรัพย์ขจร
3. คุณธนชัย เกียรติกิจศิริ

คณะผู้จัดทำขอขอบคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำที่คิดตลอด การสอบวิทยานิพนธ์ และขอบคุณผู้มีส่วนร่วมทุกท่านรวมถึงผู้ที่มีส่วนร่วมที่ไม่ได้กล่าวมา ณ ที่นี้ทุกท่านด้วย ที่ได้ให้ความช่วยเหลือ และปรึกษาคำแนะนำต่างๆกับคณะผู้จัดทำจนประสบความสำเร็จด้วยดี

ท้ายสุด คณะผู้จัดทำวิทยานิพนธ์ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ได้ให้การสนับสนุน ส่งเสริมทั้งกำลังใจและกำลังทรัพย์ตลอดจนสำเร็จการศึกษา

คณะผู้จัดทำ

นายอดิศักดิ์ มุขมนตรี
นายภูมิศักดิ์ มุทรินทร์

สารบัญ

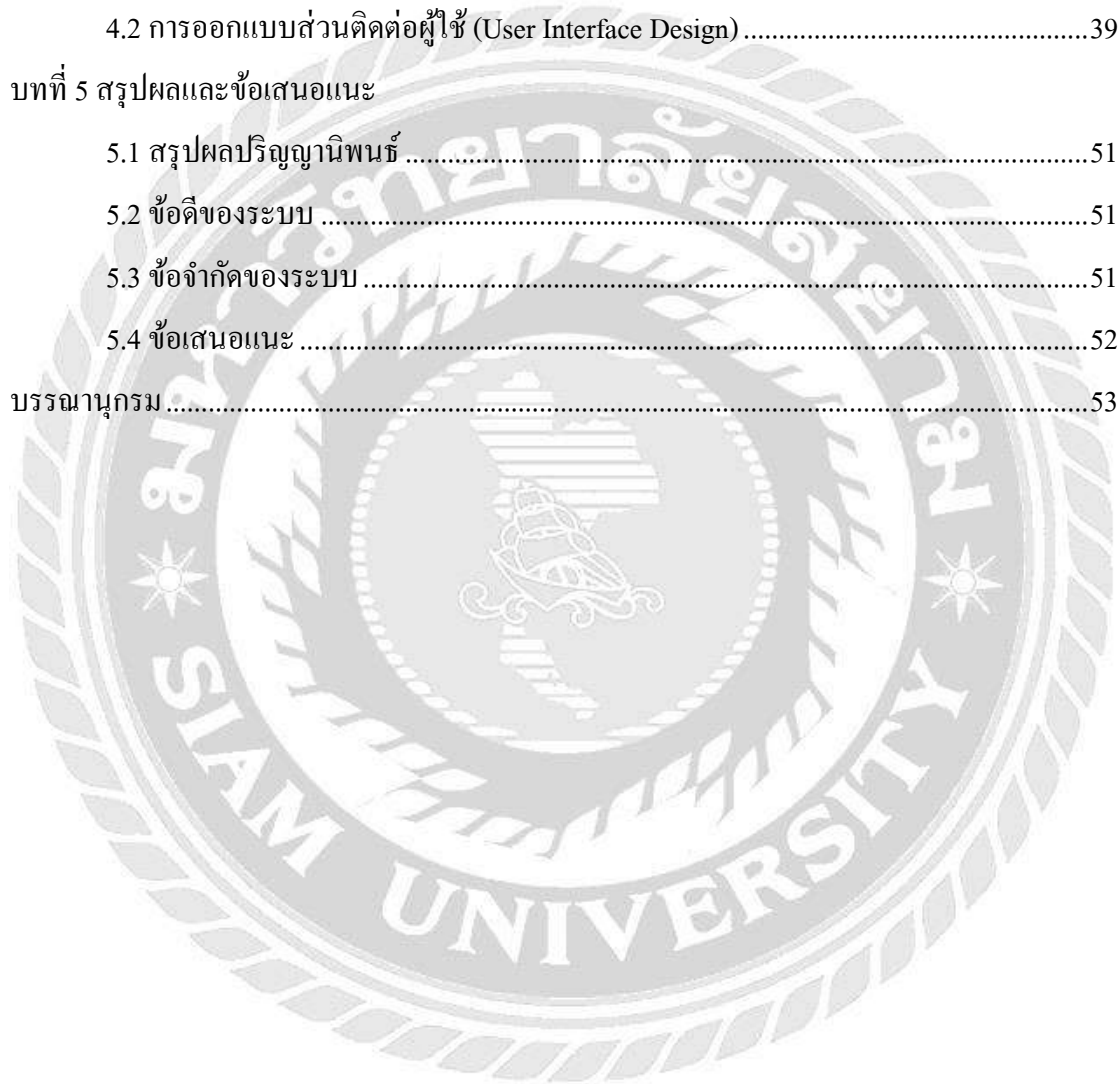
หน้า

บทคัดย่อ.....	ก
Abstract	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของปริญญานิพนธ์.....	2
1.3 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์.....	2
1.4 ขั้นตอนและวิธีดำเนินงานของปริญญานิพนธ์.....	2
1.5 ประโยชน์คาดว่าจะได้รับ.....	4
1.6 แผนและระยะเวลาดำเนินปริญญานิพนธ์.....	5
1.7 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโครงการ.....	5
1.8 อุปกรณ์และเครื่องมือที่รองรับ.....	6
บทที่ 2 แนวทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1 Augmented Reality	7
2.2 Visual Studio Code	8
2.3 Android Studio	8
2.4 Bootstrap 4	9
2.4 แอปพลิเคชันที่ใกล้เคียง.....	9
2.4 การเปรียบเทียบฟังก์ชันการทำงาน.....	9
บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ	
3.1 รายละเอียดของปริญญานิพนธ์.....	9
3.2 การวิเคราะห์ระบบงานปัจจุบัน.....	9
3.3 การวิเคราะห์ระบบงานใหม่.....	10
3.3.3 Use Case Diagram	12
3.3.4 Use Case Detail.....	13
3.4 Sequence Diagram	26
3.5 Class Diagram	33

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.6 โครงสร้างของฐานข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี	34
3.7 โครงสร้าง Work flow Augmented Reality	34
บทที่ 4 การออกแบบทางกายภาพ	
4.1 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)	35
4.2 การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface Design)	39
บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลปริญญานิพนธ์	51
5.2 ข้อดีของระบบ	51
5.3 ข้อจำกัดของระบบ	51
5.4 ข้อเสนอแนะ	52
บรรณานุกรม	53



สารบัญตาราง

หน้า

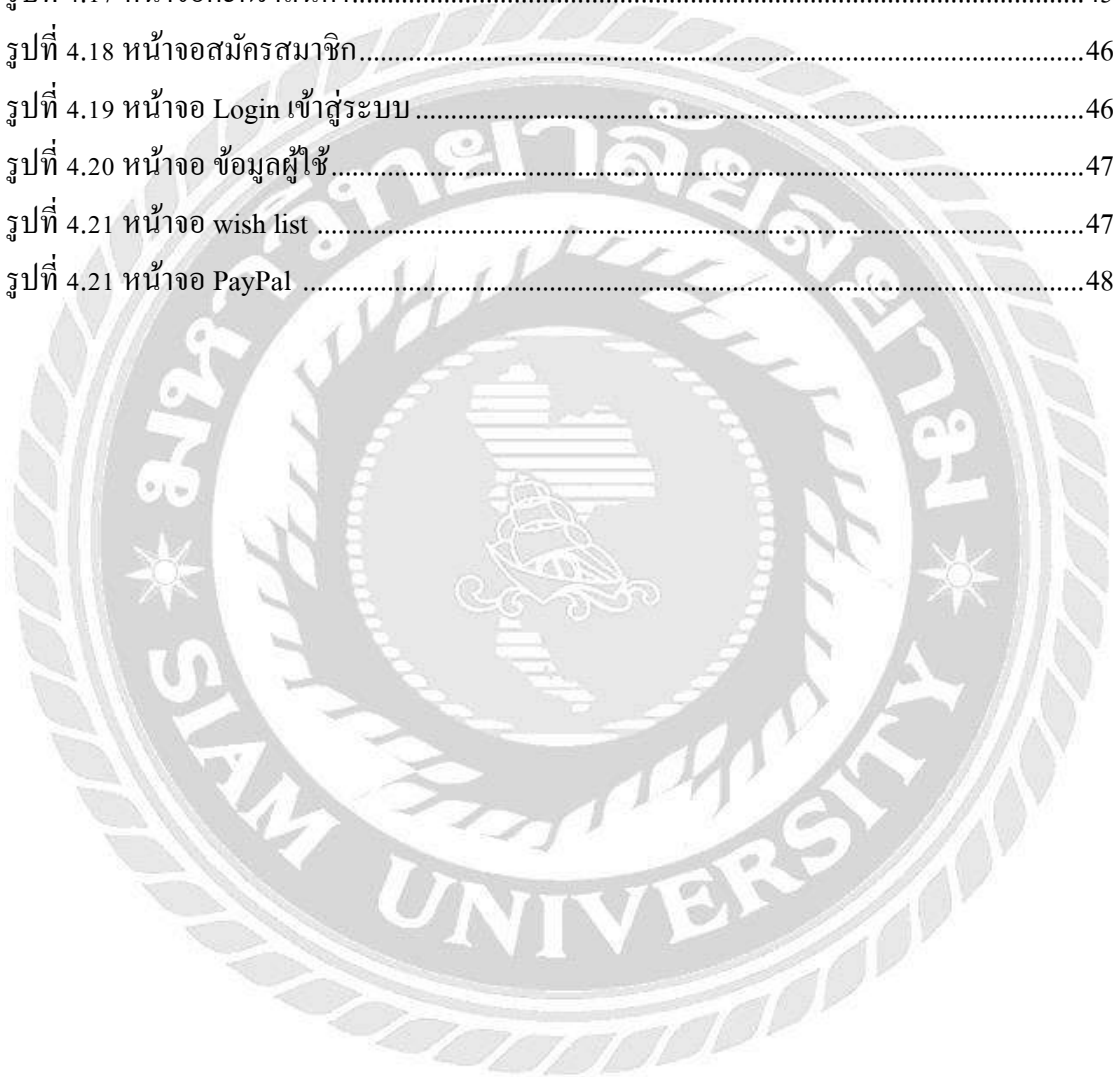
ตารางที่ 1.1 แสดงแผนและระยะเวลาดำเนินงานปริิณญาณิพนธ์	5
ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบฟังก์ชันการทำงานระหว่างแอปพลิเคชัน AR (Augmented Reality).....	10
ตารางที่ 3.1 แสดงรายละเอียด Use Case : Login Admin.....	13
ตารางที่ 3.2 แสดงรายละเอียด Use Case : Insert Product	14
ตารางที่ 3.3 แสดงรายละเอียด Use Case : Update Product	15
ตารางที่ 3.4 แสดงรายละเอียด Use Case : Delete Product	16
ตารางที่ 3.5 แสดงรายละเอียด Use Case : Search Customer	17
ตารางที่ 3.6 แสดงรายละเอียด Use Case : Search Order	18
ตารางที่ 3.7 แสดงรายละเอียด Use Case : Register Application	19
ตารางที่ 3.8 แสดงรายละเอียด Use Case : Login Application	20
ตารางที่ 3.9 แสดงรายละเอียด Use Case : Select All Product	21
ตารางที่ 3.10 แสดงรายละเอียด Use Case : Product Detail	22
ตารางที่ 3.11 แสดงรายละเอียด Use Case : Product Wish List	23
ตารางที่ 3.12 แสดงรายละเอียด Use Case : View AR	24
ตารางที่ 3.13 แสดงรายละเอียด Use Case : Add to cart	25
ตารางที่ 4.1 ตารางข้อมูล brand	35
ตารางที่ 4.2 ตารางข้อมูล customer	36
ตารางที่ 4.3 ตารางข้อมูล order_detail	36
ตารางที่ 4.4 ตารางข้อมูล order_sell	37
ตารางที่ 4.5 ตารางข้อมูล photo	37
ตารางที่ 4.6 ตารางข้อมูล product	38
ตารางที่ 4.7 ตารางข้อมูล sub_brand	38

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานของระบบเดิม.....	9
รูปที่ 3.2 Use Case Diagram	12
รูปที่ 3.3 Sequence Diagram ของ Login Admin	26
รูปที่ 3.4 Sequence Diagram ของ Insert Product	26
รูปที่ 3.5 Sequence Diagram ของ Search Customer	27
รูปที่ 3.6 Sequence Diagram ของ Search Order	27
รูปที่ 3.7 Sequence Diagram ของ Update Product	28
รูปที่ 3.8 Sequence Diagram ของ Delete Product	28
รูปที่ 3.9 Sequence Diagram ของ Register Product	29
รูปที่ 3.10 Sequence Diagram ของ Login Application	29
รูปที่ 3.11 Sequence Diagram ของ Select Product	30
รูปที่ 3.12 Sequence Diagram ของ Product Detail	30
รูปที่ 3.13 Sequence Diagram ของ Product Wish List	31
รูปที่ 3.14 Sequence Diagram ของ Augmented Reality(AR).....	31
รูปที่ 3.15 Sequence Diagram ของ Add to cart	32
รูปที่ 3.16 Class Diagram	33
รูปที่ 3.17 Entity Relationship Diagram	34
รูปที่ 3.18 Work flow Augmented Reality	34
รูปที่ 4.1 หน้าจอแสดงระบบจัดการส่วนของแอดมิน	37
รูปที่ 4.2 หน้าจอในส่วนของการจัดการยี่ห้อสินค้า	38
รูปที่ 4.3 หน้าจอในส่วนของการอัปเดตยี่ห้อ	38
รูปที่ 4.4 หน้าจอแสดงการจัดการสินค้า	39
รูปที่ 4.5 หน้าจอแสดงเพิ่มสินค้า	39
รูปที่ 4.6 หน้าจอแสดงการแก้ไขสินค้า.....	40
รูปที่ 4.7 หน้าจอแสดงหน้าผู้ใช้.....	40
รูปที่ 4.8 หน้าจอแสดงข้อมูลผู้ใช้.....	41
รูปที่ 4.9 หน้าจอแสดงรายการสั่งซื้อ	41
รูปที่ 4.10 หน้าจอแสดงรายการสั่งซื้อ.....	42
รูปที่ 4.11 หน้าจอ Splash screen	42
รูปที่ 4.12 หน้าจอหลัก.....	43

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 4.13 หน้าเลือกประเภท	43
รูปที่ 4.14 หน้าเลือกประเภท	44
รูปที่ 4.15 หน้าจอแสดงรายละเอียดของสินค้า	44
รูปที่ 4.16 หน้าจอ Augmented reality(AR)	45
รูปที่ 4.17 หน้าจอตะกร้าสินค้า.....	45
รูปที่ 4.18 หน้าจอสมัครสมาชิก.....	46
รูปที่ 4.19 หน้าจอ Login เข้าสู่ระบบ	46
รูปที่ 4.20 หน้าจอ ข้อมูลผู้ใช้.....	47
รูปที่ 4.21 หน้าจอ wish list	47
รูปที่ 4.21 หน้าจอ PayPal	48



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันระบบซื้อขายสินค้าออนไลน์ (Electronic Commerce) มีอยู่มากมายหลากหลายรูปแบบ อาทิเช่น Shopee, Lazada, Amazon, Alibaba เป็นต้น ซึ่งเป็นแหล่งซื้อขายสินค้าออนไลน์ และให้ร้านค้าเปิดร้านออนไลน์ได้โดย มีบริการการซื้อขายครบวงจร ทั้งสต็อกสินค้า การชำระเงินผ่านช่องทางต่างๆ ตลอดจนเก็บเงินปลายทาง และการจัดส่งที่รวดเร็ว ทำให้จำนวนการซื้อขายของออนไลน์มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นเป็นอย่างมาก และการซื้อขายออนไลน์ส่วนใหญ่เกิดขึ้นในสมาร์ตโฟน ซึ่งคณะผู้จัดทำได้นำมาพัฒนาเป็น M-Commerce ที่ผู้ใช้ส่วนใหญ่ทำธุรกรรมผ่านทางสมาร์ตโฟนต่อการสั่งซื้อสินค้า การโอนเงิน รวมถึงการเข้าแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สามารถเข้าชมสินค้าได้ตลอด

Augmented Reality (AR) เทคโนโลยีเสมือนจริงมีความสำคัญและเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ธุรกิจต่างๆก็มีการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้มากขึ้น ซึ่ง AR เป็นเทคโนโลยีที่นำเอาภาพเสมือนสามมิติ มาทับซ้อนกันเข้ากับภาพจริงเป็นภาพเดียว โดยมองผ่านหน้าจอของสมาร์ตโฟน เช่น การจำลองรูปภาพของรูปทรงเรขาคณิต ที่เรียกว่าโมเดล ผสานกับซอฟต์แวร์ซ้อนทับกับภาพในโลกเสมือนจริงที่ปรากฏบนกล้อง และยังสามารถนำ AR มาประยุกต์ใช้ในธุรกิจได้หลายประเภท อาทิเช่น การนำมาใช้ในการนำเสนอรองเท้า เพื่อให้ได้เห็นรองเท้าแบบเสมือนจริง เป็นการทำให้เห็นรองเท้าได้แบบ 180 องศา เพิ่มฟีเจอร์ในการดูสินค้าและเพิ่มความน่าสนใจให้กับแอปพลิเคชัน

ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงได้พัฒนาแอปพลิเคชันซื้อขายและจำลองรองเท้าโดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง(AR) ซึ่งแอปพลิเคชันจะมีการจำลองรองเท้าขึ้นมาเพื่อแสดงให้ลูกค้าเห็นรองเท้าที่ต้องการ โดยเมื่อผู้ใช้นำสมาร์ตโฟนสามารถใช้เลือกได้ระหว่าง เลือกสินค้าทาง E-catalog ผู้ใช้สามารถเลือกดูรายละเอียดรองเท้า และฟังก์ชัน AR ระบบจะแสดงผลเป็นโมเดลรองเท้าที่ต้องการสามารถหมุนดูรูปสินค้าได้ 180 องศา สามารถเลือกซื้อรองเท้าได้ โดยไม่จำเป็นต้องมาที่ร้านและเป็นการเพิ่มช่องทางการตลาด ให้มีความทันสมัย ตลอดจนสร้างภาพลักษณ์ที่ดีให้กับทางธุรกิจอีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของปฏิญานិพนธ์

เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันซื้อขายและจำลองรองเท้าโดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง

1.3 ขอบเขตของปฏิญานิพนธ์

1.3.1 พัฒนาโดยใช้เทคโนโลยีเออาร์ Augmented reality

1.3.2 กลุ่มผู้ใช้แบ่งเป็น 2 กลุ่ม

1.3.2.1 ผู้ดูแลระบบ

1.3.2.1.1 สามารถจัดการข้อมูลรองเท้าได้

1.3.2.1.1.1 ยี่ห้อรองเท้า ได้แก่ Nike, Adidas, Converse

1.3.2.1.1.2 ประเภทของรองเท้า ได้แก่ Lifestyle, Football

1.3.2.1.1.3 รหัสของรองเท้า

1.3.2.1.1.4 ราคาของรองเท้า

1.3.2.1.1.5 รายละเอียดของรองเท้า

1.3.2.2 จัดการข้อมูลระบบสมาชิก

1.3.2.3 จัดการข้อมูลคำสั่งซื้อของลูกค้าได้

1.3.2.2 ผู้ใช้งานแอปพลิเคชันในรูปแบบ Mobile Commerce (M-Commerce)

1.3.2.2.1 โมเดล AR รองเท้า ที่ปรากฏสามารถหมุนได้ 180 องศา

1.3.2.2.2 สามารถดูรายละเอียดข้อมูลของรองเท้าได้

1.3.2.2.3 สามารถสั่งซื้อรองเท้าได้

1.3.2.2.4 สามารถชำระเงินผ่านทาง PayPal

1.3.2.2.5 สามารถเพิ่มสินค้าใน Wishlist

1.4 ขั้นตอนและวิธีดำเนินงานของปฏิญานิพนธ์

1.4.1 ศึกษาข้อมูลและรวบรวมข้อมูล(Data collection)

เริ่มจากการศึกษาระบบซื้อ-ขายสินค้าออนไลน์ จากแอปพลิเคชันต่าง ๆ เช่น Shopee Lazada และฟังก์ชันต่างๆ ที่ควรมีในระบบซื้อ-ขาย และข้อมูลที่เกี่ยวข้องสำหรับการพัฒนาระบบซื้อขายรองเท้าโดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง โดยรวบรวมข้อมูล โครงสร้างของ AR(Augmented Reality) ตามเว็บไซต์ต่างๆ และทำการศึกษาซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ที่ใช้ เพื่อให้เข้าใจถึงความยากง่ายในการนำไปพัฒนา

ศึกษาการทำแอปพลิเคชันนั้นจะต้องพัฒนาด้วย โปรแกรม Android studio ซึ่งรวม Library และ Plug-in ไว้สำหรับพัฒนา ศึกษาวิธีการทำ UI และการทำฟังก์ชันของแอปพลิเคชัน

ในส่วนจัดการของแอดมินจะจัดการใน Web application ที่ใช้ Angular ในการพัฒนาส่วนของเว็บ ศึกษาวิธีการใช้และการใช้ฟังก์ชันต่าง ๆ ในการพัฒนา

1.4.2 วิเคราะห์ระบบ (System Analysis)

นำข้อมูลและขอบเขตที่ได้จากการรวบรวมข้อมูล เพื่อนำมาวิเคราะห์และ ออกแบบระบบในส่วนต่าง ๆ วางแผนปฏิบัติงานเพื่อทำการออกแบบเว็บแอปพลิเคชันและนำเสนอผ่านทางแผนภาพต่าง ๆ ประกอบด้วย Use case diagram, Class diagram, Sequence Diagram, ER Diagram เพื่อให้ตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้อย่างสมบูรณ์ โดยวิเคราะห์จากความต้องการและขอบเขตการทำงานของแอปพลิเคชัน

ในส่วนของการออกแบบระบบซื้อขายรองเท้าโดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงนั้น เน้นการออกแบบแบบเรียบง่าย โดยอาศัยหลักการออกแบบของ Material Design ในขั้นตอนการออกแบบเว็บไซต์ที่นำมาใช้จริง เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาแอปพลิเคชัน ที่ต้องตอบสนองต่อผู้ใช้งานมากที่สุด

ในส่วนของการออกแบบ UI นั้นภายในแอปพลิเคชันจะต้องใช้งานง่ายและไม่ซับซ้อน โดยทุกหน้าของระบบ จะมีปุ่ม กลับ เพื่อกลับไปยังหน้าหลักของระบบได้ ทุกเมื่อ และขั้นตอนการทำงานของแอปพลิเคชันทำให้ผู้ใช้รู้สึกสะดวกต่อการใช้งาน

ออกแบบฐานข้อมูลในส่วนของส่วนของแอดมิน พัฒนาด้วยเว็บเซอร์วิส (Web service) ด้วยภาษาพีเอชพี (PHP) มีการออกแบบฐานข้อมูล โดยใช้สถาปัตยกรรมฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูล คือ MySQL

การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ จะออกแบบให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานระบบ โดยใช้ Bootstrap, CSS และในส่วนของแอปพลิเคชันระบบและในส่วนของฟังก์ชันจะใช้ Angular ในการพัฒนาออกแบบทำให้สะดวกในการจัดเรียงชุดคำสั่ง

1.4.3. ออกแบบระบบ (System Design)

ออกแบบดีไซน์หน้าตาของ UI ตามฟังก์ชันการทำงานที่วิเคราะห์ ในแอปพลิเคชัน ให้สอดคล้องและมีความสวยงาม โดยแอปพลิเคชันจะใช้ Android studio และใน ส่วนของ Web service (ส่วนของแอดมิน) จะใช้ HTML5, CSS,

Bootstrap, PHP, JavaScript และ เครื่องมืออื่นๆที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนานำมาประยุกต์

1.4.4 พัฒนาระบบ (System Development)

โดยการใช้ภาษาคอมพิวเตอร์เข้ามาพัฒนาด้วยภาษา PHP JAVA และ Angular นอกจากนี้ยังใช้ ARCore เป็นไฟล์ SDK (Software Development Kit) สำหรับนักพัฒนาซอฟต์แวร์ ที่ Google เปิดให้นำมาใช้พัฒนาแอปพลิเคชัน AR แบบไม่เสียค่าใช้จ่าย

1.4.5 ทดสอบระบบ (System Testing)

ทดสอบระบบเสมือนเป็นผู้ใช้จริงเพื่อหาจุดบกพร่อง ของแอปพลิเคชัน เพื่อจะได้ทำการแก้ไขระบบ ให้สมบูรณ์ และใช้งานได้จริง และตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ให้ตรงตามขอบเขตที่ได้กำหนดไว้และทางคณะผู้จัดทำได้จดยางานหลังการทดสอบ ว่าเกิดความผิดพลาดตรงไหนบ้าง และนำกลับมาแก้ไข เพื่อทำการแก้ไขเสร็จแล้วก็ ทำการทดสอบใหม่ จนกว่าจะถูกต้องและมีความสมบูรณ์ที่สุด

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.5.1 ช่วยลูกค้าตัดสินใจซื้อสินค้า
- 1.5.2 เพิ่มช่องทางการสั่งซื้อสินค้าผ่านทาง M-mobile
- 1.5.3 สร้างความน่าสนใจของแอปพลิเคชันด้วย AR
- 1.5.4 ช่วยในการไม่ต้องไปต่อคิวซื้อที่หน้าร้านได้

1.6 แผนและระยะเวลาดำเนินปฏิญานิพนธ์

ตารางที่ 1.1 แสดงแผนและระยะเวลาดำเนินปฏิญานิพนธ์

หัวข้อ	ระยะเวลา									
	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	
	61	61	61	62	62	62	62	62	62	
1.ศึกษาระบบงานเดิม และรวบรวมความต้องการ	████████████████████									
2.ออกแบบหน้าเว็บไซต์	████████████████									
3.ออกแบบฐานข้อมูล		██████								
4.พัฒนาระบบ			██							
5.ทดสอบ และแก้ไข				██						
6.ประเมินผลและจัดทำเอกสารคู่มือต่างๆ	██									

1.7 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้

1.7.1 ฮาร์ดแวร์

1.7.1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ Acer Nitro 5

1.7.1.2 เครื่องคอมพิวเตอร์ Asus FX5530vd

1.7.2 ซอฟต์แวร์

1.7.2.1 ระบบปฏิบัติการ Window 8

1.7.2.2 ระบบปฏิบัติการ Window 10

1.7.2.3 phpMyAdmin v5.6.30

1.7.2.4 Apache v5.6.30

1.7.2.5 Bootstrap v1.11.4

1.7.2.6 Illustrator CS6

1.7.2.7 Android Studio

1.7.2.8 xampp

1.7.2.9 Angular

1.8 อุปกรณ์และเครื่องมือที่รองรับระบบ

1.8.1 ฮาร์ดแวร์

1.8.1.1 Server

1.8.1.1.1 โน้ตบุ๊ก Acer Intel Core i5-8300H NVIDIA GeForce GTX 1050 (4GB GDDR5) 8 GB DDR4, 2400 MHz 1 TB 5400 RPM Windows 10 Home (64 Bit)

1.8.1.2 Client

1.8.1.1.2 โน้ตบุ๊ก Acer Intel Core i5-8300H NVIDIA GeForce GTX 1050 (4GB GDDR5) 8 GB DDR4, 2400 MHz 1 TB 5400 RPM Windows 10 Home (64 Bit)

1.8.1.1.3 มือถือ Samsung A30

1.8.2 ซอฟต์แวร์

1.8.2.1 Server

1.8.2.1.1 Window 10

1.8.2.1.2 phpMyAdmin v5.6.30

1.8.2.1.3 phpMyAdmin v5.6.30

1.8.2.1.4 Apache v5.6.30

1.8.2.1.5 Xampp

1.8.2.1.6 Visual Studio Code

1.8.2.2 Client

1.8.2.2.1 Android Studio (Version 3.4.1)

บทที่ 2

แนวทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการจัดทำแอปพลิเคชันซื้อขายและจำลองรองเท้า โดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือน (AR) เป็นแอปพลิเคชันที่ให้ลูกค้าได้เลือกซื้อรองเท้าและสามารถซื้อรองเท้าได้แบบ M-commerce โดยมีฟังก์ชัน AR โดยใช้กล้องมือถือส่งไปยังบริเวณพื้นผิวเรียบ หรือ เลือกกรองเท้าได้จาก E-catalog ก็จะสามารถกรองเท้า สามารถหมุนดูรองเท้าได้แบบ 180 องศา และเมื่อตกลงที่จะซื้อ ก็สามารถกดสั่งซื้อได้ผ่านระบบชำระเงิน PayPal เพื่อความสะดวกและประหยัดเวลาในการซื้อสินค้าของลูกค้า และเพิ่มช่องทางในการซื้อขาย คณะผู้จัดทำได้ใช้แนวคิดและทำเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์ออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชัน โดยใช้เทคโนโลยี AR ในการผสมผสานโลกความจริงเข้าด้วยกันเป็น โมเดลรองเท้าที่หมุนได้แบบ 180 องศา

2.1 Augmented Reality¹

AR ย่อมาจาก Augmented Reality เป็นเทคโนโลยีที่รวม โมเดลเสมือนรวมกับภาพโลกความเป็นจริงโดยผสมผสานผ่านซอฟต์แวร์ นำวัตถุมาทับซ้อนเป็นภาพเดียวกัน ซึ่งเป็นอีกข้อมูลหนึ่งที่เป็นส่วนประกอบโลกเสมือน เช่น วิดีโอ รูปทรงสามมิติ ข้อความ ตัวอักษร ภาพกราฟิก ปรากฏผ่านกล้องได้โดยตรง โดยคณะผู้จัดทำได้นำเทคโนโลยีเสมือนมาประยุกต์ใช้กับโครงการ คือการ แสแกนพื้นผิวเรียบด้วยกล้อง เพื่อแสดงผลของรองเท้าบนหน้าจอมาร์ทโฟน

2.1.1 ขั้นตอนการทำเทคโนโลยีเสมือนจริง ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน

2.1.1.1 การวิเคราะห์ภาพ (Image Analysis) เป็นขั้นตอนการค้นหา Marker จากภาพที่ได้จากกล้องแล้วสืบค้นจากฐานข้อมูล (Marker Database) ที่มีการเก็บข้อมูลขนาดและรูปแบบของ Marker เพื่อนำมาวิเคราะห์รูปแบบของ Marker การวิเคราะห์ภาพสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ การวิเคราะห์ภาพโดยอาศัย Marker เป็นหลักในการทำงาน (Marker based AR) และการวิเคราะห์ภาพโดยใช้ลักษณะต่างๆที่อยู่ใน ภาพมาวิเคราะห์ (Marker-less based AR)

¹ <https://www.dootvmedia.com/news/detail/7/Virtual-Reality--VR---Augmented-Reality--AR--เทคโนโลยีก้าวสู่โลกความเป็นจริง>

2.1.1.2 การคำนวณค่าตำแหน่งเชิง 3 มิติ (Pose Estimation) ของ Marker เทียบกับกล้อง

2.1.1.3 กระบวนการสร้างภาพสองมิติ จากโมเดลสามมิติ (3D Rendering) เป็นการเพิ่ม ข้อมูลเข้าไปในภาพโดยใช้ค่าตำแหน่ง เชิง 3 มิติที่คำนวณได้จนได้ภาพเสมือนจริง

2.1.2 องค์ประกอบของเทคโนโลยีเสมือนจริง ประกอบด้วย

2.1.2.1 AR Code หรือตัว Marker ใช้ในการกำหนดตำแหน่งของวัตถุ

2.1.2.2 Eye หรือ กล้องวิดีโอ กล้องโทรศัพท์มือถือ หรือตัวจับ Sensor อื่นๆ ใช้มองตำแหน่งของ AR Code แล้วส่งข้อมูลเข้า AR Engine

2.1.2.3 AR Engine เป็นตัวส่งข้อมูลที่อ่าน ได้ผ่านเข้าซอฟต์แวร์ แอปพลิเคชัน หรือส่วนประมวลผล เพื่อแสดงเป็นภาพต่อไป

2.1.2.4 Display หรือ จอแสดงผลเพื่อให้เห็นผลข้อมูลที่ AR Engine ส่งมาให้ในรูปแบบของภาพ หรือ วิดีโอหรืออีกวิธีหนึ่ง เราสามารถรวมกล้อง AR Engine และจอภาพ เข้าด้วยกันในอุปกรณ์เดียว เช่น โทรศัพท์มือถือ หรือ อื่นๆ

2.2 Visual Studio Code²

เป็นโปรแกรม Editor สำหรับพัฒนา เขียนชุดคำสั่งติดต่อกับฐานข้อมูล ซึ่งสามารถพัฒนา เขียนชุดคำสั่งได้มากกว่า 100 ภาษา และเป็นที่ยอมรับของนักพัฒนาในปัจจุบัน เนื่องจากเป็น Editor ที่มี Tool เข้ามาช่วยให้สะดวกสบายในการพัฒนา และยังมี Plugin ที่สามารถช่วยเหลือให้นักพัฒนาได้

2.3 Android Studio³

Android studio เป็น IDE Tool ที่สามารถพัฒนาบน Platform Android โดยเฉพาะ ซึ่งสะดวกสบายต่อการพัฒนา สามารถสร้าง UI แบบ Drag and drop ในส่วนของการเขียนชุดคำสั่ง เป็นการเขียนที่สะดวกสบายโดยแบ่งสีของ ประเภท Code Auto complete และมี Emulator สำหรับมุมมอง Preview ของหน้าจอ สมาร์ทโฟนได้

² <https://code.visualstudio.com/>

³ <https://developer.android.com/studio>

2.4 Bootstrap 4 ⁴

เป็น Font-end framework ในส่วนติดต่อของผู้ใช้ ที่มีเป็น Class สำเร็จรูปช่วยในการเขียนดีไซน์หน้าเว็บ โดยในที่นี้ได้นำ Bootstrap มาใช้ในการกำหนดรูปแบบและลักษณะของหน้าเว็บ ส่วนของผู้ดูแลระบบให้สวยงาม โดย Bootstrap คือ CSS ที่ ถูกจัดเรียงเป็น Class ต่างๆให้ใช้งานง่าย

2.5 แอปพลิเคชันที่ใกล้เคียง ⁵

2.10.1 แอปพลิเคชัน Supersports ⁶

เป็นแอปพลิเคชันขาย เสื้อผ้า รองเท้า อุปกรณ์กีฬาที่เกี่ยวกับการ กีฬา ที่รวบรวมแบรนด์ไว้มากมาย ให้ได้เลือกซื้อ โดย Supersoprts ได้ทำเป็นแอปพลิเคชันขึ้นมา เพื่อให้ผู้ใช้มีความสะดวกในการเลือกซื้อ และมีระบบสมาชิก สำหรับผู้ใช้ที่ต้องการซื้อ จำเป็นต้องสมัครสมาชิกก่อน

2.10.2 แอปพลิเคชัน Wanna kicks ⁷

เป็นแอปพลิเคชันที่รวบรวมรองเท้าและฟังก์ชัน AR ให้ผู้ใช้ได้ทดลอง แต่ถ้าสนใจที่จะซื้อระบบจะพาไปยัง เว็บแอปพลิเคชันของ Amazon แทน

2.10.3 เว็บไซต์ Nike ⁸

เป็นเว็บไซต์รองเท้าแบรนด์ชั้นนำแบรนด์หนึ่ง ที่อำนวยความสะดวกในการให้ผู้ใช้ได้เลือกซื้อ รองเท้าได้ และสามารถสั่งซื้อรองเท้าออนไลน์ได้ โดยไม่ต้องสมัครสมาชิก แต่ต้องกรอกข้อมูลที่อยู่ให้ครบถ้วน

⁴ <https://getbootstrap.com/>

⁵ http://www.thapra.lib.su.ac.th/objects/thesis/fulltext/snmcn/Vithasinee_Banpakot/fulltext.pdf

⁶ <https://apps.apple.com/th/app/supersports/id1294969370?l=th>

⁷ <https://apps.apple.com/us/app/wanna-kicks/id1444049305>

⁸ <https://www.nike.com/th/>

2.6 การเปรียบเทียบฟังก์ชันการทำงานระหว่างแอปพลิเคชันขายและจำลองรองเท้าโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือน กับ แอปพลิเคชัน Suppersports, Wanna kicks และ เว็บไซต์ Nike

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบฟังก์ชันการทำงานระหว่างแอปพลิเคชัน AR (Augmented Reality)

	Shoes Simulation System With Augmented Reality Application	Suppersports	Wanna kicks	Nike
AR Function	✓	-	✓	-
Wishlist	✓	✓	-	✓
มีรายละเอียดของ สินค้า	✓	✓	✓	✓
ย่อ-ขยาย	✓	-	-	-
มีการสั่งซื้อสินค้า	✓	✓	-	✓
ระบบสมาชิก	✓	✓	-	-
ดูสินค้าที่ดูถูกใจ	✓	✓	-	-

แอปพลิเคชัน Suppersports เป็นแอปที่รวบรวมสินค้าเกี่ยวกับอุปกรณ์กีฬา ซึ่งมีฟังก์ชัน Wishlist, ดูรายละเอียดของสินค้า, การสั่งซื้อสินค้า, ระบบสมาชิก, ดูสินค้าที่ดูถูกใจเป็นต้น

แอปพลิเคชัน Wanna kicks เป็นแอปพลิเคชันที่รวบรวมรองเท้าแบรนด์ต่าง ๆ ซึ่งมีฟังก์ชัน AR, ดูรายละเอียดของสินค้า เป็นต้น

เว็บไซต์ Nike เป็นเว็บแอปพลิเคชันที่ขายสินค้าของแบรนด์ Nike โดยเฉพาะ ซึ่งมีฟังก์ชัน Wishlist, ดูรายละเอียดของสินค้า, สั่งซื้อสินค้า

บทที่ 3

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

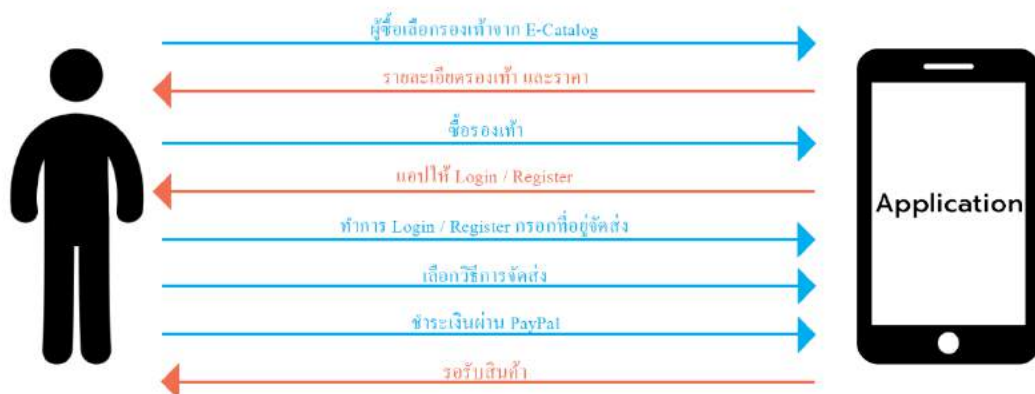
3.1 รายละเอียดของปฏิญานិพนธ์

ปัจจุบันการทำงานของแอปพลิเคชันซื้อขายรองเท้าทั่วไปจะมีฟังก์ชันที่คล้ายๆ กัน โดยส่วนใหญ่การตัดสินใจของผู้ซื้อคือ ราคา สินค้า แบรินด์หรือรูปภาพสินค้า ซึ่งเป็นแอปพลิเคชันซื้อขายรองเท้าทั่วไป มีขั้นตอนการทำงาน ดังนี้

1. ผู้ซื้อเลือกสินค้าจากทาง E-Catalog
2. กดหยิบสินค้าใส่ตระกร้า
3. กดสั่งซื้อสินค้า
4. ในกรณีถ้ายังไม่ได้ Login Account แอปจะให้ทำการ Login ก่อน
5. ถ้ายังไม่มี Account แอปก็จะให้ทำการสมัคร Account และ กรอกที่อยู่ในการจัดส่ง
6. เลือกวิธีการจัดส่ง Kerry / Thailand post
7. ทำการชำระเงินผ่านช่องทาง PayPal
8. รอรับสินค้า

3.2 การวิเคราะห์งานปัจจุบัน

3.2.1 ขั้นตอนการดำเนินงานของระบบเดิม (Work Flow Diagram)



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานของระบบเดิม

จากรูปที่ 3.1 ระบบปัจจุบันมีการทำงานดังนี้

- ลูกค้า เลือกซื้อรองเท้าผ่านแอปพลิเคชัน
- ลูกค้า ตัดสินใจซื้อรองเท้า
- ลูกค้า ทำการหยิบรองเท้าในในกระกร้าสินค้า(ในแอปพลิเคชัน)
- ลูกค้า ทำการกดสั่งซื้อ
- ระบบ แจ้งว่าลูกค้ายังไม่ได้ทำการ Login กับทางแอป
- ลูกค้า ทำการ Register กรอกข้อมูลที่อยู่ และ Login เข้ามาเพื่อดำเนินการต่อ
- ลูกค้า ทำการเลือกวิธีจัดส่ง Kerry express / Thailand Post
- ลูกค้า ทำการชำระเงินผ่านระบบ PayPal
- ลูกค้า รอรับสินค้า

3.2.2 ปัญหาและข้อจำกัดจากระบบงานปัจจุบัน

- 3.1.2.1 ในแอปพลิเคชันอื่น ไม่มีฟังก์ชัน AR เอาไว้ดูสินค้าเสมือนจริงแบบ 180 องศา
- 3.1.2.2 ไม่มีแอปพลิเคชันสำหรับขายรองเท้าโดยเฉพาะ

3.2.3 แนวทางการแก้ไข

- 3.1.3.1 ทางคณะผู้จัดทำได้เพิ่มฟังก์ชัน AR เข้ามาเป็นฟังก์ชันเสริมเพื่อให้ผู้ซื้อได้เห็นตัวรองเท้าแบบ 180 องศา

3.3 การวิเคราะห์ระบบงานใหม่

จากระบบงานเดิมทางร้านมีการโปรโมทร้านคือโบร์ชัวร์ โดยลูกค้าจะเห็นรองเท้าได้แต่ในโบร์ชัวร์เท่านั้น ทำให้เวลาจะต้องซื้อ ต้องเดินทางไปซื้อหน้าร้าน ในระบบงานใหม่จะเพิ่มฟังก์ชัน AR ลงบนโบร์ชัวร์ ทำให้เพิ่มลูกเล่น ลูกค้าสามารถดูรองเท้าได้แบบ 180 องศา และสามารถสั่งซื้อได้โดยผ่านแอปพลิเคชันที่พัฒนา

3.3.1 Functional Requirement

3.3.1.1 ส่วนของผู้ใช้ (ลูกค้า)

F01 ระบบสามารถแสดงผล AR เมื่อส่องไปยังพื้นผิวเรียบ

F02 ระบบสามารถแสดงรองเท้าได้ 180 องศา

F03 ระบบสามารถแสดงจำนวนคงเหลือของรองเท้าได้

F04 ระบบสามารถสั่งซื้อ สั่งจองรองเท้าได้

F05 ระบบสามารถจัดการข้อมูลของลูกค้าได้

F06 ระบบสามารถออกใบเสร็จได้

3.3.1.1 ส่วนของผู้ดูแลระบบ (แอดมิน)

F07 ระบบสามารถจัดการรองเท้าได้

F08 ระบบสามารถจัดการสมาชิกได้

F09 ระบบสามารถจัดการออเดอร์ได้

F10 ระบบสามารถจัดการใบเสร็จได้

3.3.2 Non-Functional Requirement

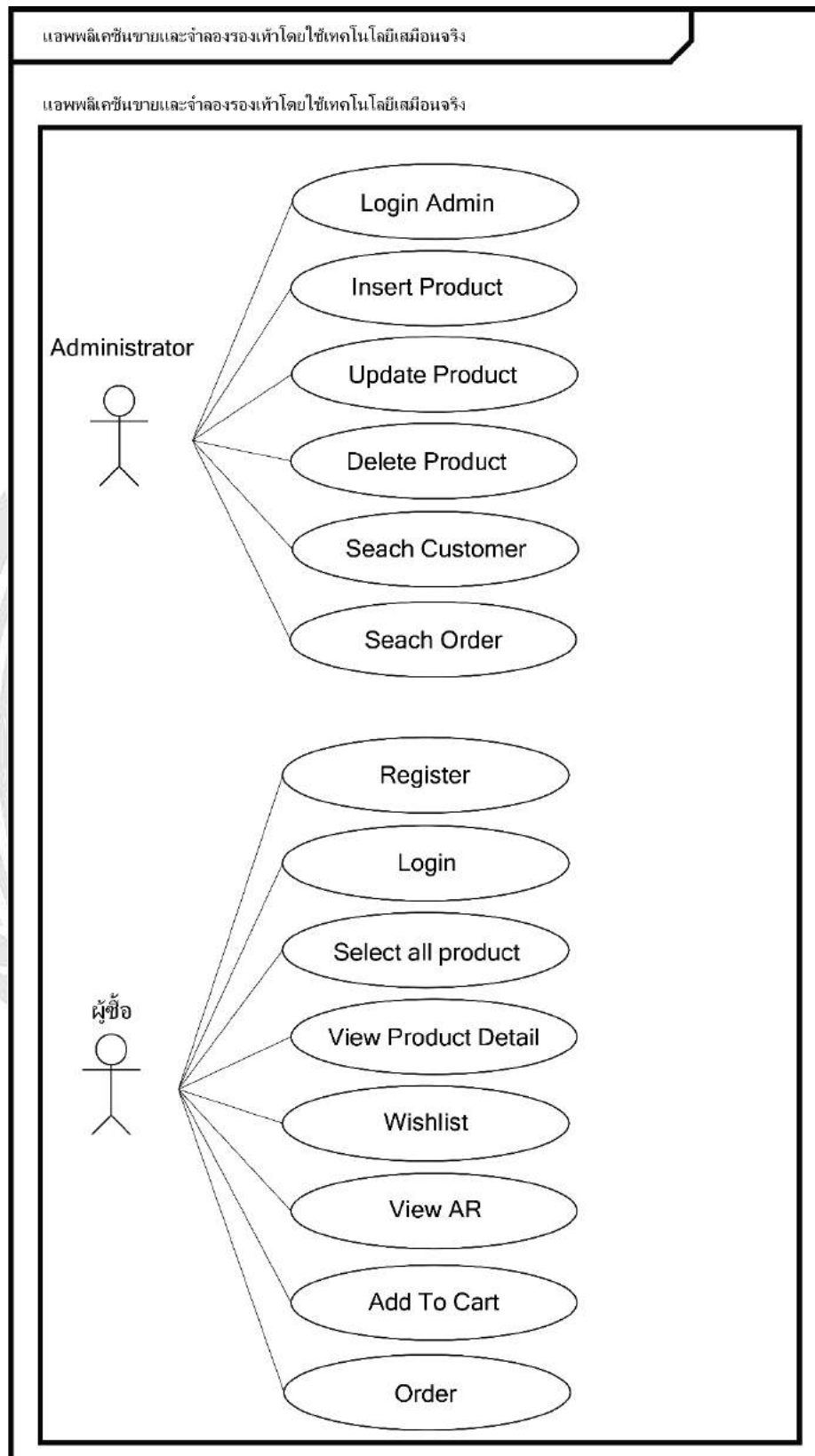
NF01 ระบบสามารถใช้ได้กับแอนดรอยด์เวอร์ชัน 9.0 ขึ้นไป(รองรับ AR Core)

NF02 ระบบสามารถใช้งานบน Windows 7 ขึ้นไป

NF03 ส่วนของแอดมินใช้งานได้ใน Google Chrome



3.3.3 Use Case Diagram



รูปที่ 3.2 Use Case Diagram แอปพลิเคชันขายและจำลองรองเท้าโดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง

3.3.4 Use Case Detail

ตารางที่ 3.1 แสดงรายละเอียด Use Case : Login Admin

Use Case Name	Login Admin
Use Case ID	UC1
Brief Descriptions	ยืนยันตัวตนเป็นผู้ดูแลระบบ
Primary Actors	Administrator (ผู้ดูแลระบบ)
Secondary Actors	-
Preconditions	จะต้องเป็นผู้ดูแลระบบที่มี ชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านเท่านั้น
Main Flow :	<ol style="list-style-type: none"> 1. ยูสเคสจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อผู้ดูแลระบบป้อนชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่าน จากสั้งคลิกปุ่ม Login 2. ระบบจะตรวจสอบชื่อผู้ใช้งานกับรหัสผ่านกับฐานข้อมูล ตรงกันหรือไม่ <ol style="list-style-type: none"> 2.1 ชื่อผู้ใช้งานกับรหัสผ่านตรงกับฐานข้อมูล <ol style="list-style-type: none"> 2.1.1 เข้าสู่ระบบไปยังหน้า Dash board จัดการหลังบ้าน 2.2 ชื่อผู้ใช้งานกับรหัสผ่านไม่ตรงกับฐานข้อมูล <ol style="list-style-type: none"> 2.2.1 ระบบแจ้งเตือนว่า “User or Password invalid”
Post Conditions	สามารถใช้ฟังก์ชันต่างๆ ของระบบหลังบ้านได้
Alternative Flows	-
Post Conditions	-

ตารางที่ 3.2 แสดงรายละเอียด Use Case : Insert Product

Use Case Name	Insert Product
Use Case ID	UC2
Brief Descriptions	ผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่มสินค้าได้
Primary Actors	Administrator (ผู้ดูแลระบบ)
Secondary Actors	-
Preconditions	-
Main Flow :	<ol style="list-style-type: none"> 1. ยูสเคสจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อผู้ดูแลระบบเลือกฟังก์ชันเพิ่มสินค้า กรอกข้อมูล <ol style="list-style-type: none"> 1.1 ผู้ดูแลระบบกรอกข้อมูลครบทุกช่อง <ol style="list-style-type: none"> 1.1.1 สามารถกดเพิ่มข้อมูลสินค้าได้ 1.2 ผู้ดูแลระบบกรอกข้อมูลสินค้าไม่ครบทุกช่อง <ol style="list-style-type: none"> 1.2.1 ไม่สามารถเพิ่มข้อมูลสินค้าได้ 2. ระบบทำการเพิ่มข้อมูลสินค้าลงฐานข้อมูล
Post Conditions	ข้อมูลสินค้าถูกเพิ่มในฐานข้อมูล
Alternative Flows	-
Post Conditions	-

ตารางที่ 3.3 แสดงรายละเอียด Use Case : Update Product

Use Case Name	Update Product
Use Case ID	UC3
Brief Descriptions	ผู้ดูแลระบบสามารถปรับปรุงแก้ไขสินค้าได้
Primary Actors	Administrator (ผู้ดูแลระบบ)
Secondary Actors	-
Preconditions	สินค้าที่ต้องการจะปรับปรุงแก้ไข
Main Flow :	<ol style="list-style-type: none"> 1. ยูสเคสจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อผู้ดูแลระบบเลือกสินค้า ที่ต้องการอัปเดต กรอกข้อมูล <ol style="list-style-type: none"> 1.1 ผู้ดูแลระบบกรอกข้อมูลครบทุกช่อง <ol style="list-style-type: none"> 1.1.1 สามารถกดอัปเดตข้อมูลสินค้าได้ 1.2 ผู้ดูแลระบบกรอกข้อมูลสินค้าไม่ครบทุกช่อง <ol style="list-style-type: none"> 1.2.1 ไม่สามารถอัปเดตข้อมูลสินค้าได้ 2. ระบบทำการอัปเดตข้อมูลสินค้าลงฐานข้อมูล
Post Conditions	ข้อมูลสินค้าถูกปรับปรุงแก้ไขในฐานข้อมูล
Alternative Flows	-
Post Conditions	-

ตารางที่ 3.4 แสดงรายละเอียด Use Case : Delete Product

Use Case Name	Delete Product
Use Case ID	UC4
Brief Descriptions	ผู้ดูแลระบบสามารถลบสินค้าได้
Primary Actors	Administrator (ผู้ดูแลระบบ)
Secondary Actors	-
Preconditions	สินค้าที่ต้องการจะลบ
Main Flow :	<ol style="list-style-type: none"> 1. ยูสเคสจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อผู้ดูแลระบบเลือกสินค้า ที่ต้องการลบ และกดลบ 2. ระบบทำการลบข้อมูลสินค้าในฐานข้อมูล
Post Conditions	ข้อมูลสินค้าถูกลบในฐานข้อมูล
Alternative Flows	-
Post Conditions	-

ตารางที่ 3.5 แสดงรายละเอียด Use Case : Search Customer

Use Case Name	Delete Product
Use Case ID	UC5
Brief Descriptions	ผู้ดูแลระบบสามารถค้นหาลูกค้าได้
Primary Actors	Administrator (ผู้ดูแลระบบ)
Secondary Actors	-
Preconditions	-
Main Flow :	<ol style="list-style-type: none"> 1. ยูสเคสจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อผู้ดูแลระบบเลือกหน้าตารางของลูกค้า 2. ระบบทำแสดงตารางที่มีข้อมูลของลูกค้าทุกคน
Post Conditions	-
Alternative Flows	-
Post Conditions	-

ตารางที่ 3.6 แสดงรายละเอียดของ Use Case : Search Order

Use Case Name	Search Order
Use Case ID	UC6
Brief Description	ผู้ดูแลระบบสามารถค้นหารายการสั่งซื้อได้
Primary Actors	Administrator (ผู้ดูแลระบบ)
Secondary Actors	-
Preconditions	-
Main Flow :	<ol style="list-style-type: none"> 1. ยูสเคสจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อผู้ดูแลระบบเลือกหน้าตารางออเดอร์ของลูกค้า 2. ระบบทำแสดงตารางที่มีข้อมูลรายการสั่งซื้อของลูกค้า
Post Condition	-
Alternative Flows	-
Exception	-

ตารางที่ 3.7 แสดงรายละเอียด Use Case : Register Application

Use Case Name	Register Application
Use Case ID	UC7
Brief Descriptions	ผู้ใช้แอปพลิเคชันสามารถ Register ได้
Primary Actors	User (ผู้ซื้อ)
Secondary Actors	-
Preconditions	ผู้ใช้งานยังไม่มี Account
Main Flow :	<ol style="list-style-type: none"> 1. ยูสเคสจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อผู้ใช้แอปพลิเคชัน คลิกปุ่ม Register <ol style="list-style-type: none"> 1.1 ผู้ซื้อกรอกข้อมูลครบทุกช่อง <ol style="list-style-type: none"> 1.1.1 สามารถสมัครสมาชิกได้ 1.2 ผู้ซื้อกรอกข้อมูลไม่ครบทุกช่อง <ol style="list-style-type: none"> 1.2.1 ไม่สามารถสมัครสมาชิก 2. ระบบทำการเพิ่มข้อมูลผู้ซื้อแอปพลิเคชัน
Post Conditions	ข้อมูลผู้ซื้อแอปพลิเคชันถูกเพิ่มในฐานข้อมูล
Alternative Flows	-
Post Conditions	-

ตารางที่ 3.8 แสดงรายละเอียด Use Case : Login Application

Use Case Name	Login Application
Use Case ID	UC8
Brief Descriptions	ผู้ใช้แอปพลิเคชันสามารถ Login ได้
Primary Actors	User (ผู้ซื้อ)
Secondary Actors	-
Preconditions	ผู้ซื้อทำการ Register มี Account แล้ว
Main Flow :	
<ol style="list-style-type: none"> 1. ยูสเคสจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อผู้ซื้อป้อนชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่าน จากตั้งคลิกปุ่ม Login 2. ระบบจะตรวจสอบชื่อผู้ซื้องานกับรหัสผ่านกับฐานข้อมูล ตรงกันหรือไม่ <ol style="list-style-type: none"> 2.1 ชื่อผู้ซื้องานกับรหัสผ่านตรงกับฐานข้อมูล <ol style="list-style-type: none"> 2.1.1 เข้าสู่ระบบ ไปยังหน้า Dash board จัดการหลังบ้าน 2.2 ชื่อผู้ซื้องานกับรหัสผ่านไม่ตรงกับฐานข้อมูล 3. ระบบแจ้งเตือนว่า “User or Password invalid” 	
Post Conditions	ข้อมูลผู้ซื้อสามารถเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน
Alternative Flows	-
Post Conditions	-

ตารางที่ 3.9 แสดงรายละเอียด Use Case : Select All Product

Use Case Name	Select Product
Use Case ID	UC9
Brief Descriptions	ผู้ใช้แอปพลิเคชันเลือกสินค้า
Primary Actors	User (ผู้ซื้อ)
Secondary Actors	-
Preconditions	ผู้ใช้งานต้องการหาซื้อรองเท้า
Main Flow :	<ol style="list-style-type: none"> 1. ยูสเคสจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อผู้ซื้อเปิดแอปพลิเคชันขึ้นมา 2. ระบบแสดงสินค้าทั้งหมดจัดกลุ่มตาม Brand ของรองเท้า
Post Conditions	ผู้ซื้อเลือกสินค้าได้
Alternative Flows	-
Post Conditions	-

ตารางที่ 3.10 แสดงรายละเอียด Use Case : View Product Detail

Use Case Name	View Product Detail
Use Case ID	UC10
Brief Descriptions	ผู้ใช้แอปพลิเคชันดูรายละเอียดรองเท้า
Primary Actors	User (ผู้ซื้อ)
Secondary Actors	-
Preconditions	ผู้ซื้อต้องการดูรายละเอียดรองเท้า
Main Flow :	<ol style="list-style-type: none"> 1. ยูสเคสจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อผู้ซื้อเลือกรองเท้าที่ต้องการดูรายละเอียด 2. ระบบแสดงรายละเอียดของรองเท้า
Post Conditions	ผู้ซื้อเลือกสินค้าได้
Alternative Flows	-
Post Conditions	-

ตารางที่ 3.11 แสดงรายละเอียด Use Case : Product Wish List

Use Case Name	Product Wish List
Use Case ID	UC11
Brief Descriptions	ผู้ใช้แอปพลิเคชันกดดูใจสินค้า
Primary Actors	User (ผู้ซื้อ)
Secondary Actors	-
Preconditions	ผู้ใช้งานดูรายละเอียดรองเท้า
Main Flow :	<ol style="list-style-type: none"> 1. ยูสเคสจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อผู้ซื้อกดดูใจรองเท้า 2. ระบบกดดูใจรองเท้าให้ผู้ซื้อ
Post Conditions	ผู้ซื้อกดดูใจรองเท้า
Alternative Flows	-
Post Conditions	-

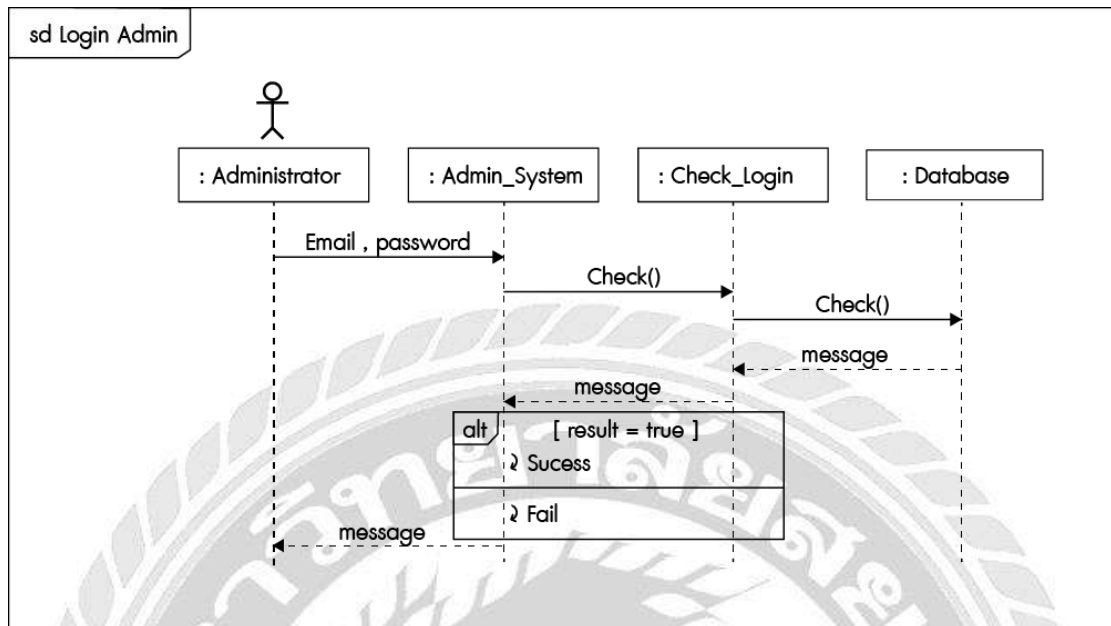
ตารางที่ 3.12 แสดงรายละเอียด Use Case : View AR

Use Case Name	Augmented Reality(AR)
Use Case ID	UC12
Brief Descriptions	ผู้ใช้แอปพลิเคชันดูโมเดลเสมือนจริง
Primary Actors	User (ผู้ซื้อ)
Secondary Actors	-
Preconditions	ผู้ซื้องานดูรายละเอียดรองเท้า
Main Flow :	<ol style="list-style-type: none"> 1. ยูสเคสจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อผู้ซื้อต้องการดูโมเดลเสมือนจริง 2. ระบบกดดูใจรองเท้าให้ผู้ซื้อ
Post Conditions	ผู้ซื้อกดดูใจรองเท้า
Alternative Flows	-
Post Conditions	-

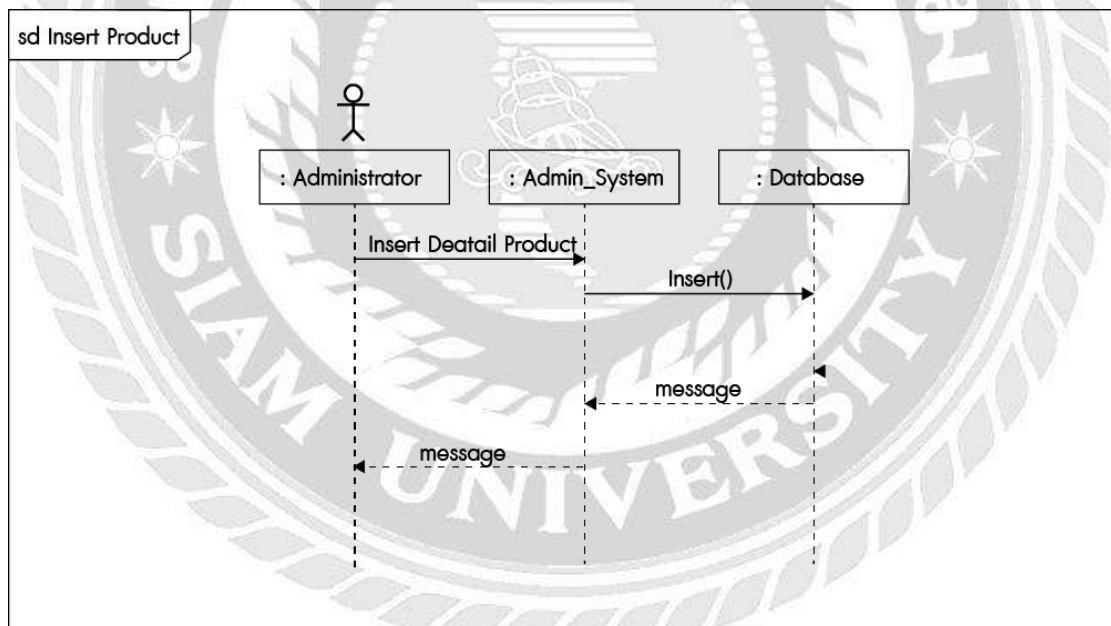
ตารางที่ 3.13 แสดงรายละเอียด Use Case : Add to cart

Use Case Name	Add to cart
Use Case ID	UC14
Brief Descriptions	ผู้ใช้แอปพลิเคชันกดสั่งซื้อสินค้า
Primary Actors	User (ผู้ซื้อ)
Secondary Actors	-
Preconditions	ผู้ใช้งานต้องการซื้อสินค้า
Main Flow :	<p>1. ยูสเคสจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อผู้ซื้อกดชำระเงิน</p> <p>1.1 ถ้ายังไม่ได้ Login</p> <p>1.1.1 ระบบจะทำการพาไปยังหน้า Login</p> <p>1.1.1.1.1.1 มี Account ในระบบแล้ว</p> <p>1.1.1.1.1.1.1 ระบบจะนำกลับมาหน้า Order เพื่อทำการชำระเงินต่อไป</p> <p>1.1.1.1.2 ไม่มี Account ในระบบ</p> <p>1.1.1.1.2.1.1 ระบบจะนำไปยังหน้า Register</p> <p>1.2 Login ไว้แล้ว</p> <p>1.2.1 ระบบจะดำเนินการต่อยังระบบ PayPal</p> <p>2. ระบบจะนำไปยัง หน้า Login ของ PayPal</p>
Post Conditions	รอกทางร้านค้าจัดส่งสินค้ามายังผู้ซื้อ
Alternative Flows	-
Post Conditions	-

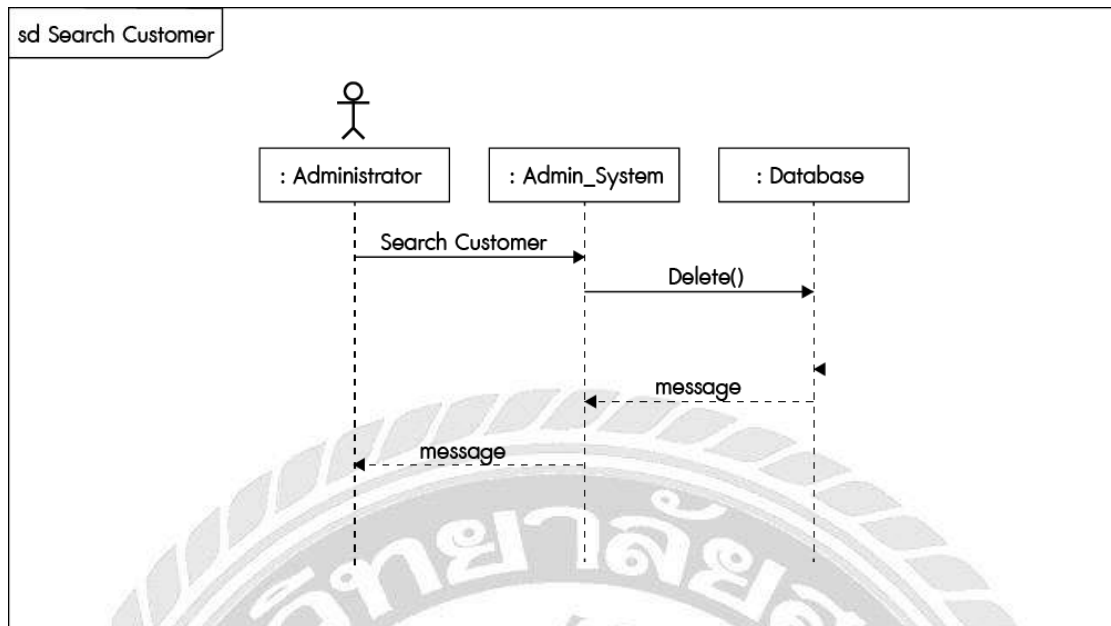
3.4 Sequence Diagram



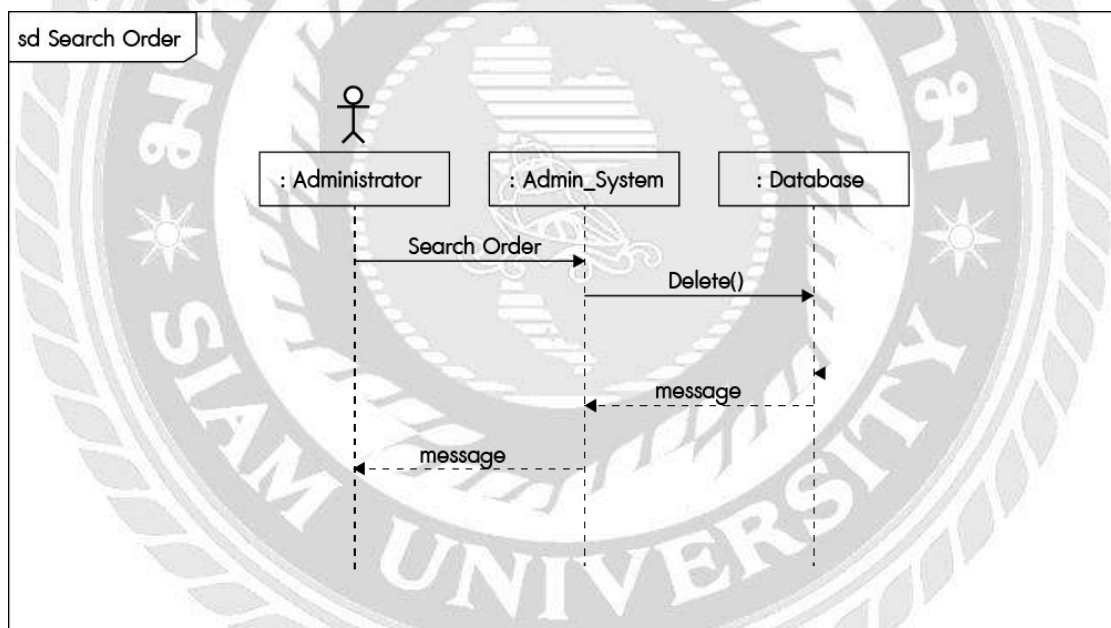
รูปที่ 3.3 Sequence Diagram : Login Admin



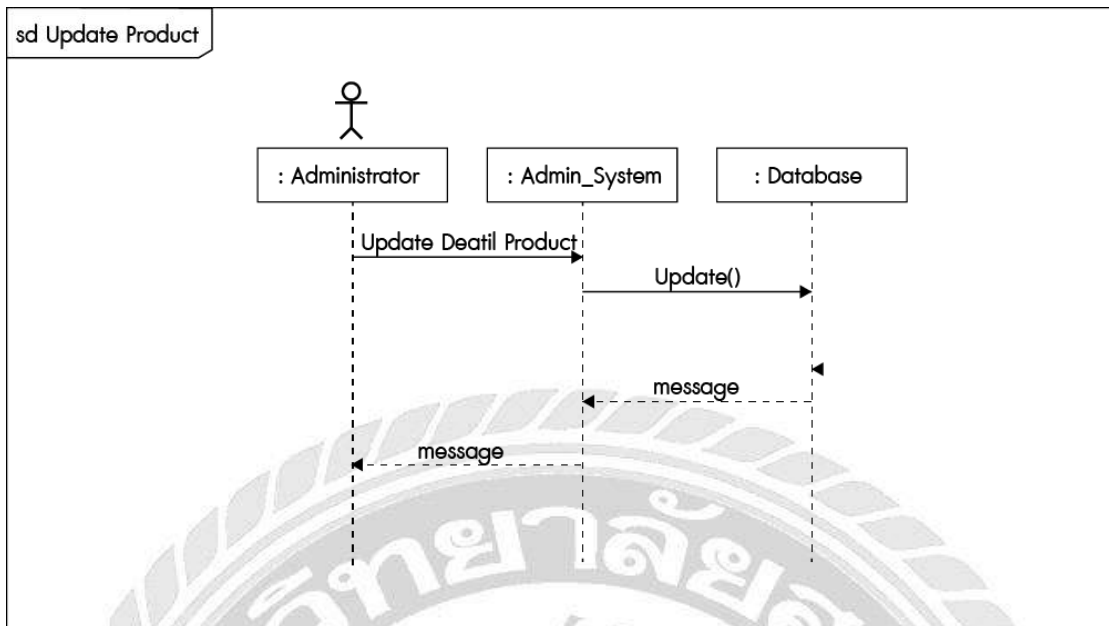
รูปที่ 3.4 Sequence Diagram : Insert Product



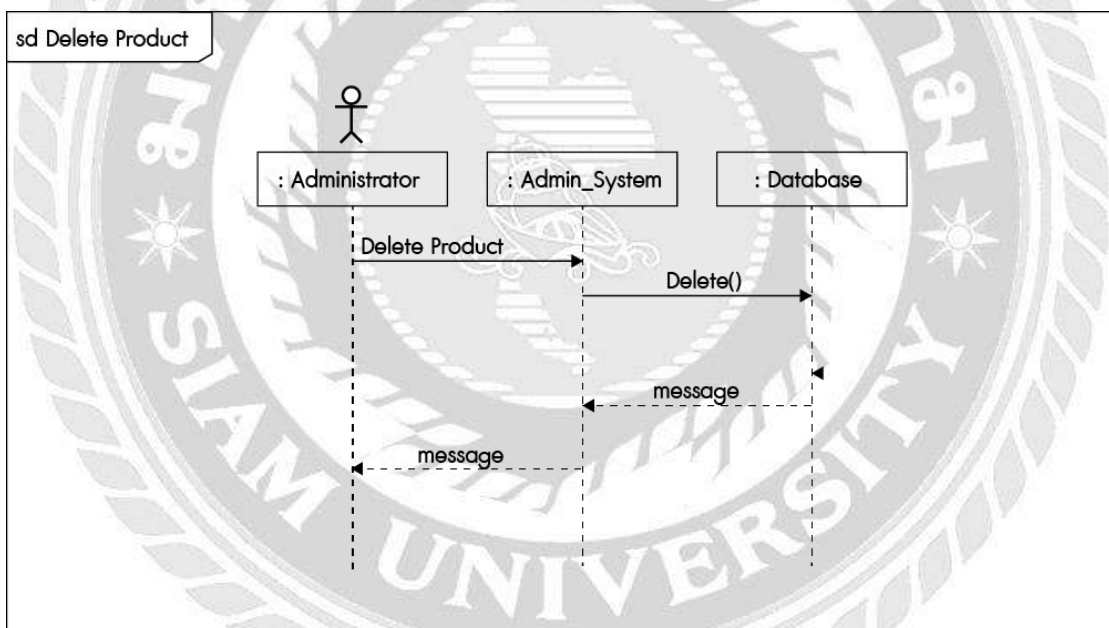
รูปที่ 3.5 Sequence Diagram : Search Customer



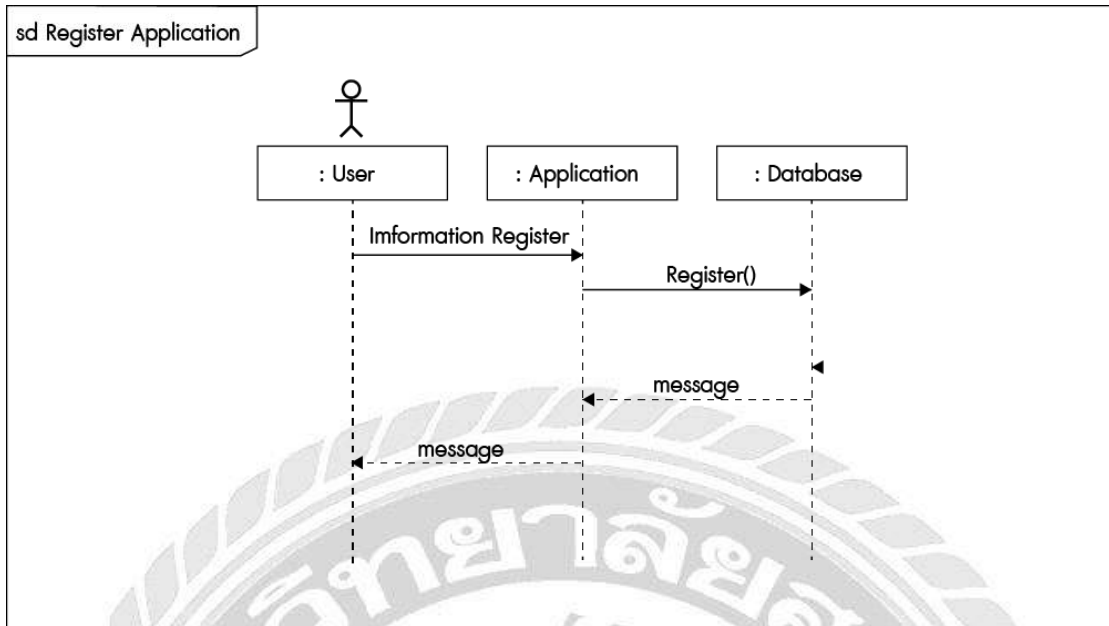
รูปที่ 3.6 Sequence Diagram : Search Order



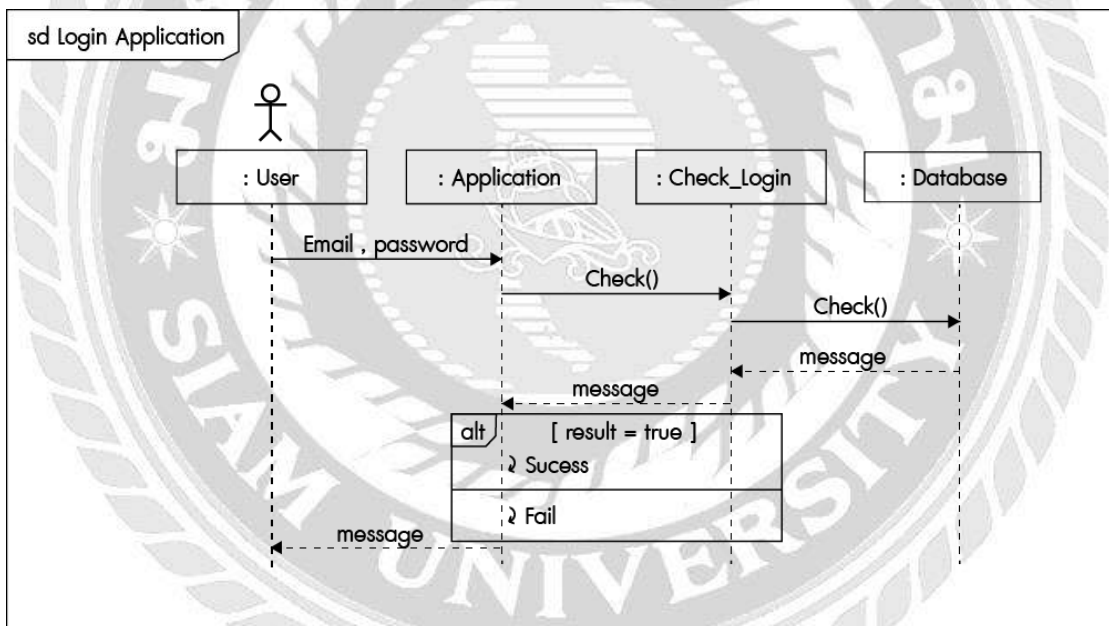
รูปที่ 3.7 Sequence Diagram : Update Product



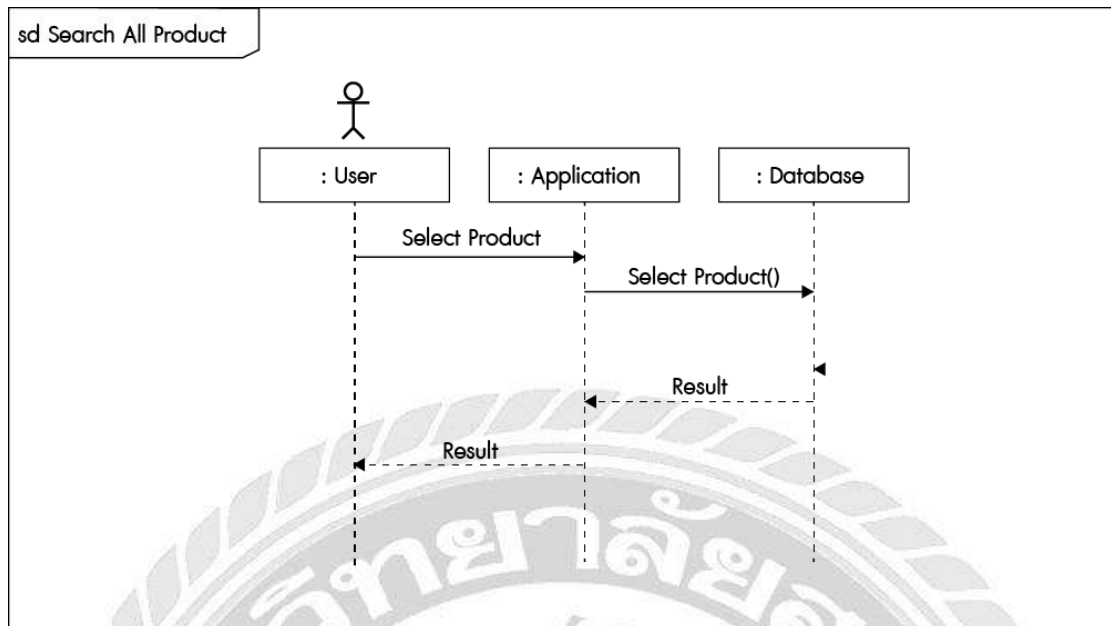
รูปที่ 3.8 Sequence Diagram : Delete Product



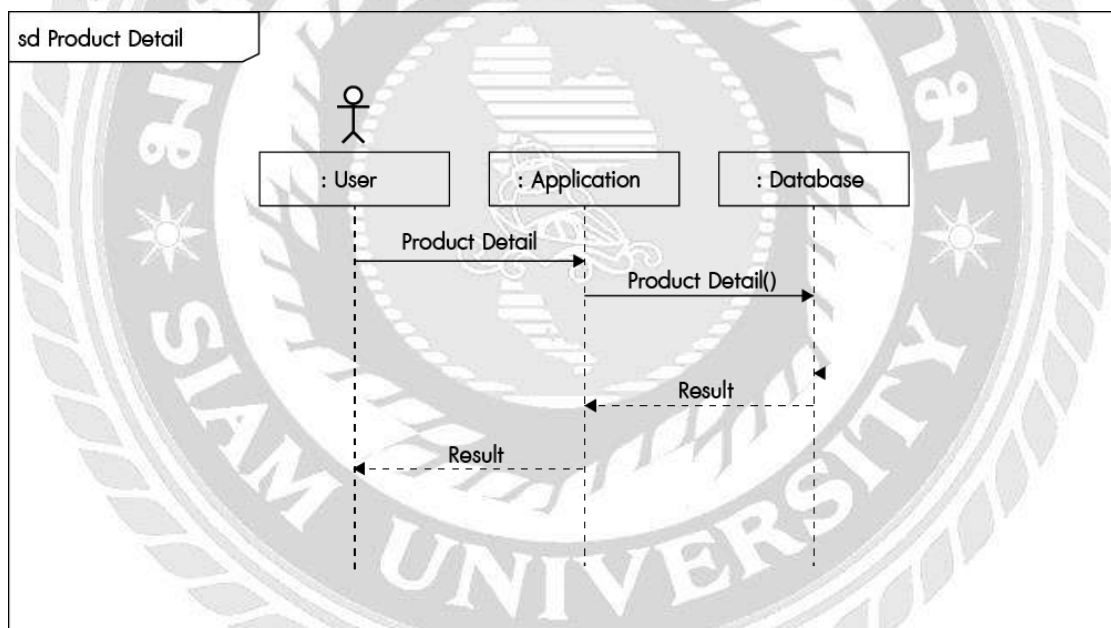
รูปที่ 3.9 Sequence Diagram : Register Product



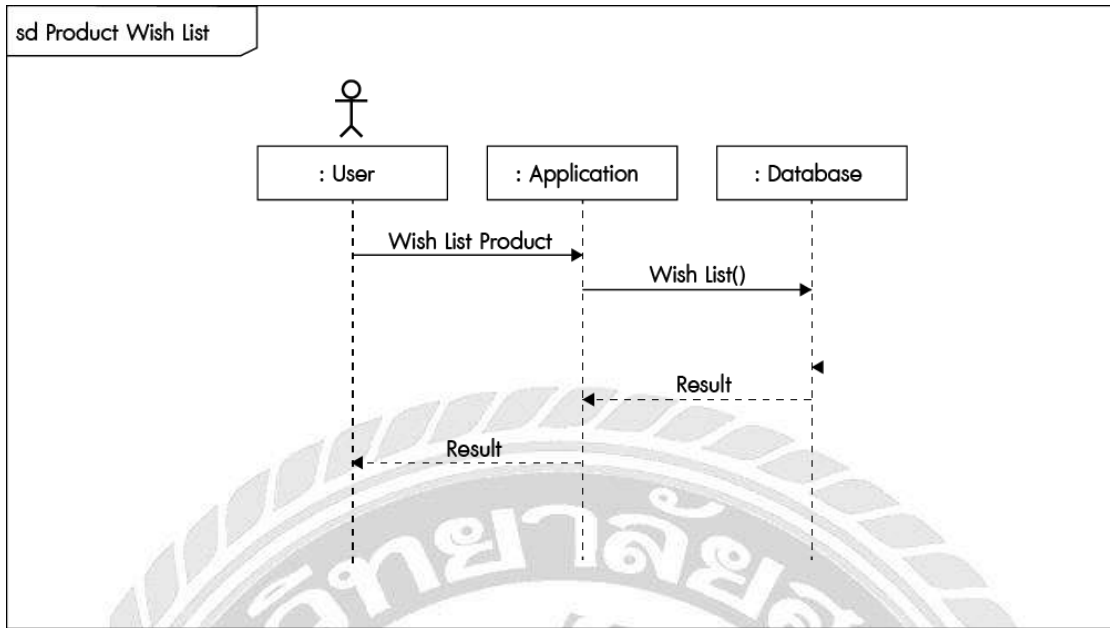
รูปที่ 3.10 Sequence Diagram : Login Application



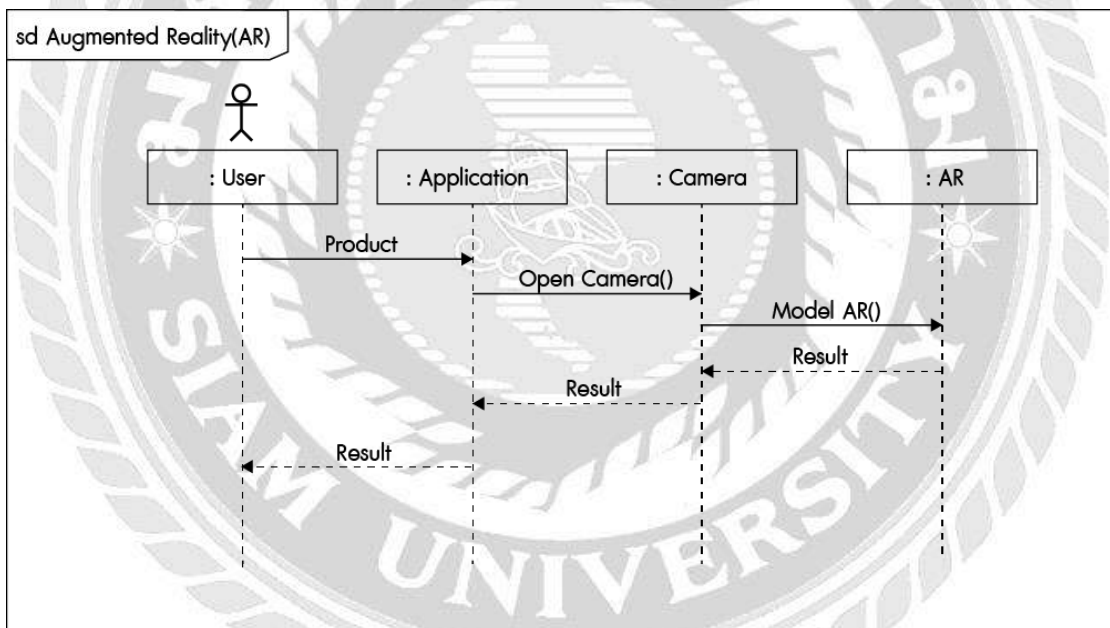
รูปที่ 3.11 Sequence Diagram : Select Product



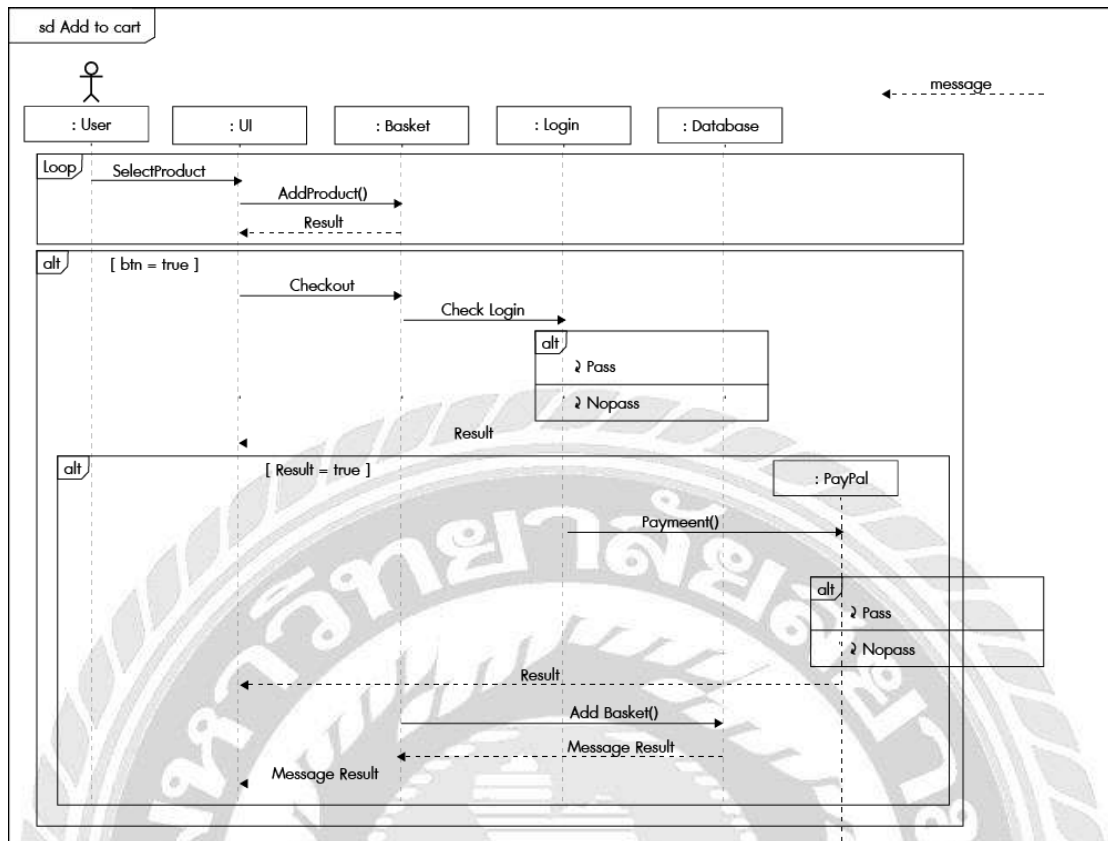
รูปที่ 3.12 Sequence Diagram : Product Detail



รูปที่ 3.13 Sequence Diagram : Product Wish List

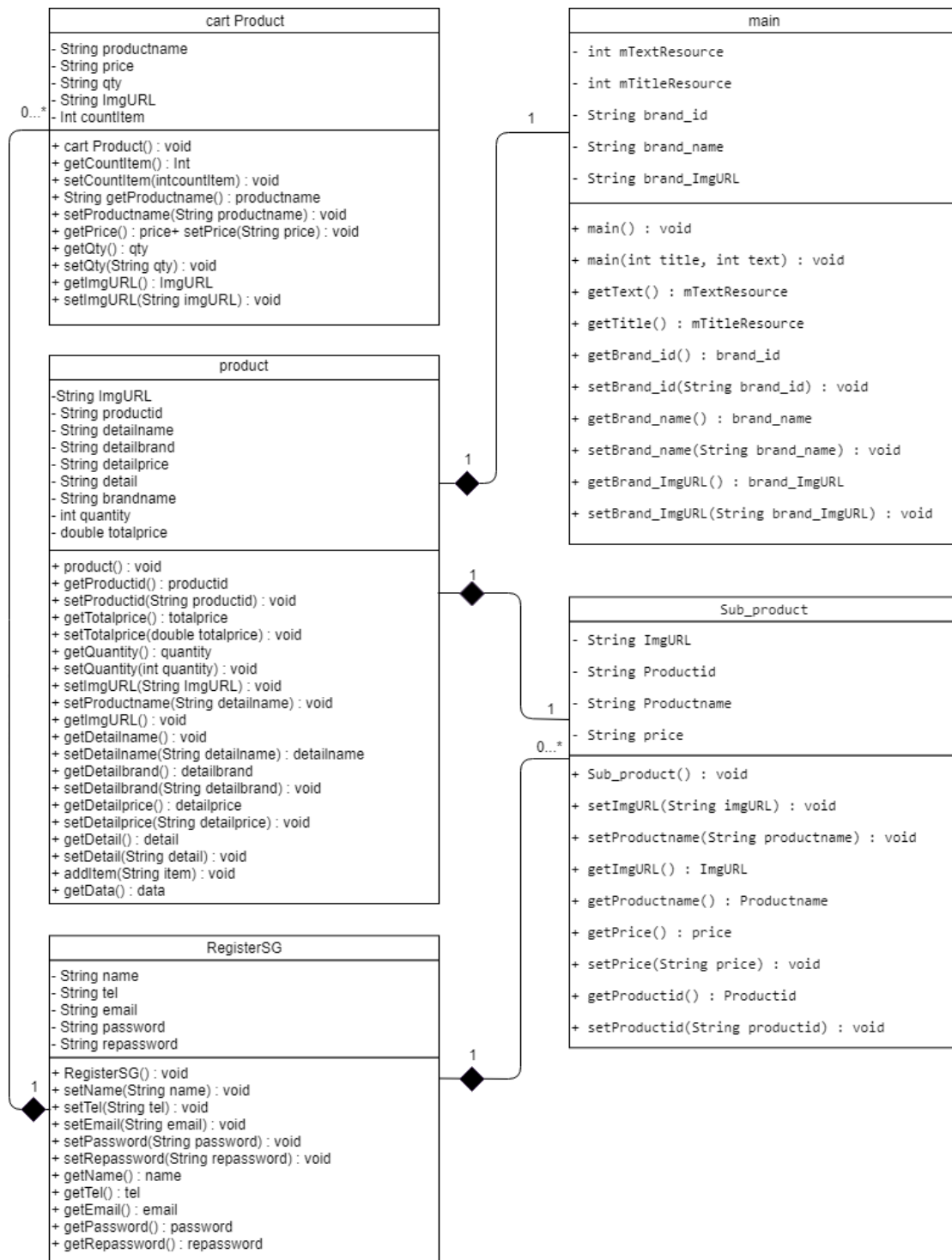


รูปที่ 3.14 Sequence Diagram : Augmented Reality(AR)



รูปที่ 3.15 Sequence Diagram : Add to cart

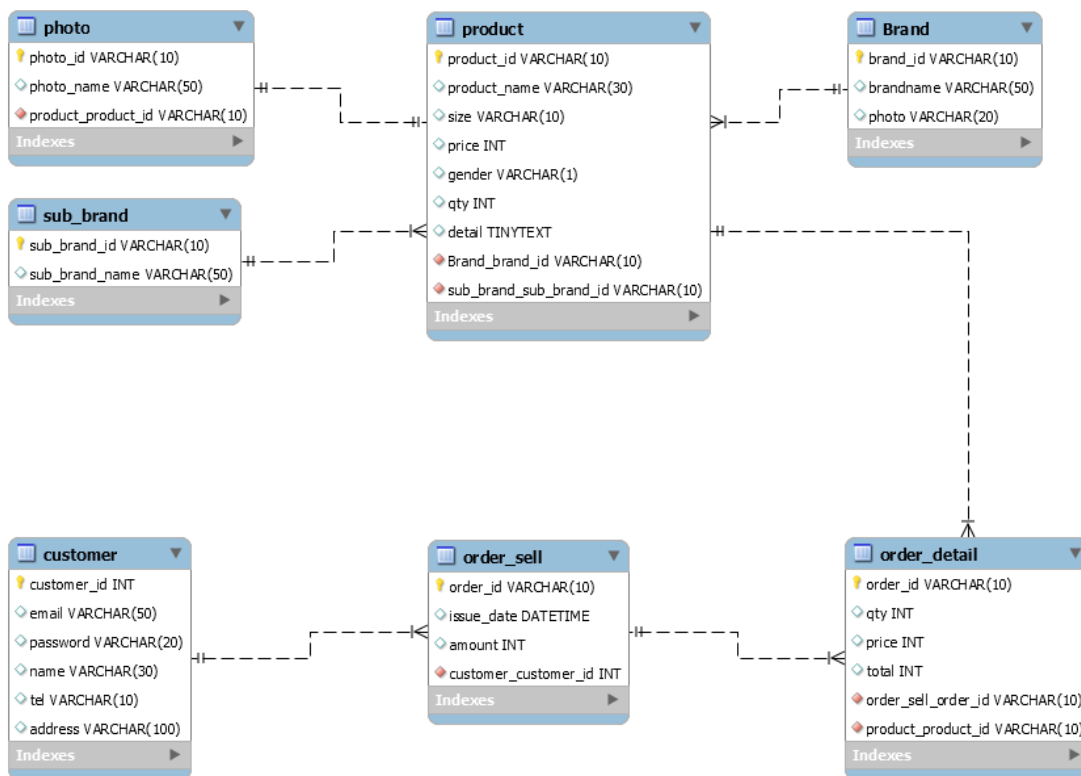
3.5 Class Diagram



รูปที่ 3.16 Class Diagram

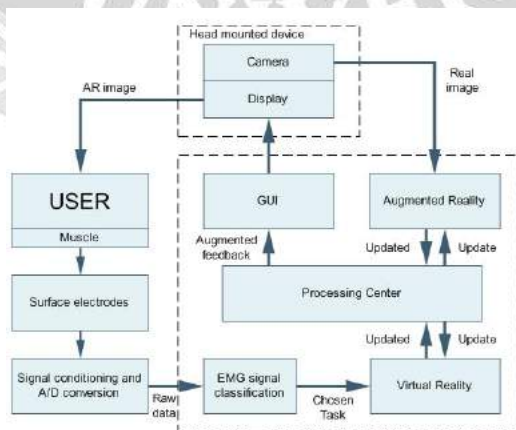
3.6 โครงสร้างของฐานข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี

ในการเก็บระบบฐานข้อมูล โดยใช้ JSON (JavaScript Object Notation) เป็นตัวกลางสื่อสารในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างแอปพลิเคชันและระบบที่อยู่ในรูปแบบของ Object หรือ Array



รูปที่ 3.17 Entity Relationship Diagram

3.7 โครงสร้าง Work flow Augmented Reality



รูปที่ 3.18 Work flow Augmented Reality

บทที่ 4

การออกแบบทางกายภาพ

4.1 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

การออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database System) ให้อยู่ในรูปแบบของตารางฐานข้อมูล โดยใช้โปรแกรม Mysql ในการจัดการฐานข้อมูลที่ออกแบบขึ้นมา

ตารางที่ 4.1 ตารางข้อมูล brand

Relation : -						
Attribute	Description	Attribute Domain	Type	PK	FK	Reference
brand_id	รหัสยี่ห้อ		varchar (10)	Yes		
brandname	ชื่อยี่ห้อสินค้า		varchar (50)			
photo	รูปยี่ห้อสินค้า		varchar (20)			

ตารางที่ 4.2 ตารางข้อมูล customer

Relation : -						
Attribute	Description	Attribute Domain	Type	PK	FK	Reference
customer_id	รหัสผู้ลูกค้า		varchar (10)	Yes		
email	อีเมลล์		varchar (50)			
password	รหัส		int(20)			
name	ชื่อลูกค้า		varchar (30)			
tel	เบอร์โทร		varchar (10)			
address	ที่อยู่		varchar (100)			

ตารางที่ 4.3 ตารางข้อมูล order_detail

Relation : -						
Attribute	Description	Attribute Domain	Type	PK	FK	Reference
order_id	รหัสออเดอร์		varchar (10)	Yes		
product_id	รหัสสินค้า		varchar (10)		Yes	
qty	จำนวน		int(10)			
price	ราคาต่อหน่วย		int(10)			
total	ราคา		int (10)			
date	วันเวลาที่ทำการ รับพัสดุ		datetime			

ตารางที่ 4.4 ตารางข้อมูล order_sell

Relation : -						
Attribute	Description	Attribute Domain	Type	PK	FK	Reference
order_id	รหัสออเดอร์		varchar (10)	Yes		
customer_id	รหัสลูกค้า		varchar (10)		Yes	
issue_date	วันที่ได้รับออเดอร์		Date time			
amount	ราคารวมทั้งหมด		int(11)			

ตารางที่ 4.5 ตารางข้อมูล photo

Relation : homeowners						
Attribute	Description	Attribute Domain	Type	PK	FK	Reference
photo_id	รหัสรูปภาพ		varchar (10)	Yes		
product_id	รหัสสินค้า		varchar (30)		Yes	
photo_name	ชื่อรูป		varchar (50)			

ตารางที่ 4.6 ตารางข้อมูล product

Relation : security_head						
Attribute	Description	Attribute Domain	Type	PK	FK	Reference
product_id	รหัสสินค้า		varchar (10)	Yes		
product_name	ชื่อสินค้า		varchar (30)			
brand_id	รหัสยี่ห้อสินค้า		varchar (10)		Yes	
price	ราคาต่อหน่วย		int(11)			
detail	รายละเอียดสินค้า		text			
sub_brand_id	รหัสประเภท		varchar (10)		Yes	

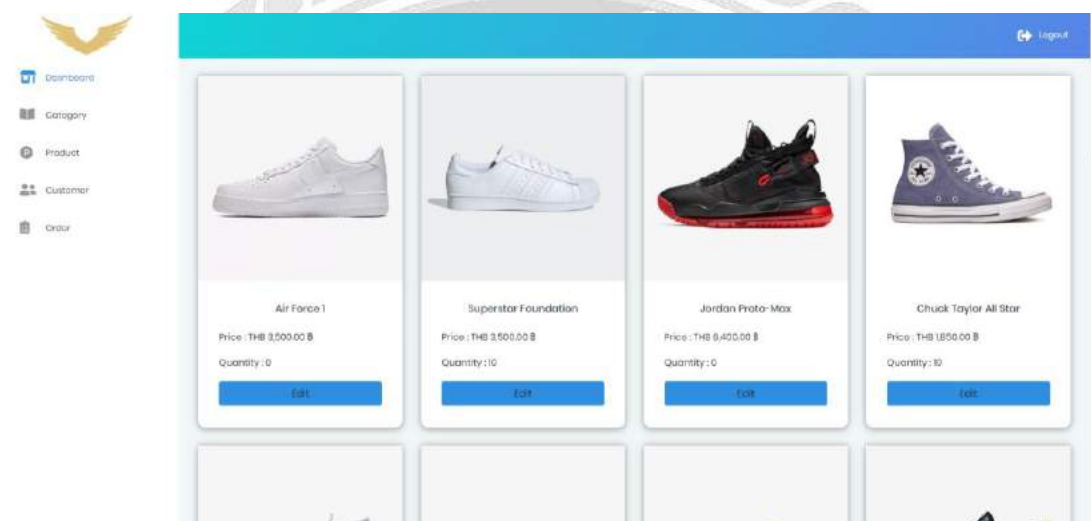
ตารางที่ 4.7 ตารางข้อมูล sub_brand

Relation : security_head						
Attribute	Description	Attribute Domain	Type	PK	FK	Reference
sub_brand_id	รหัสประเภท		varchar (10)	Yes		
Sub_brand_name	ชื่อประเภท		varchar (50)			

4.2 การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (User Interface Design)

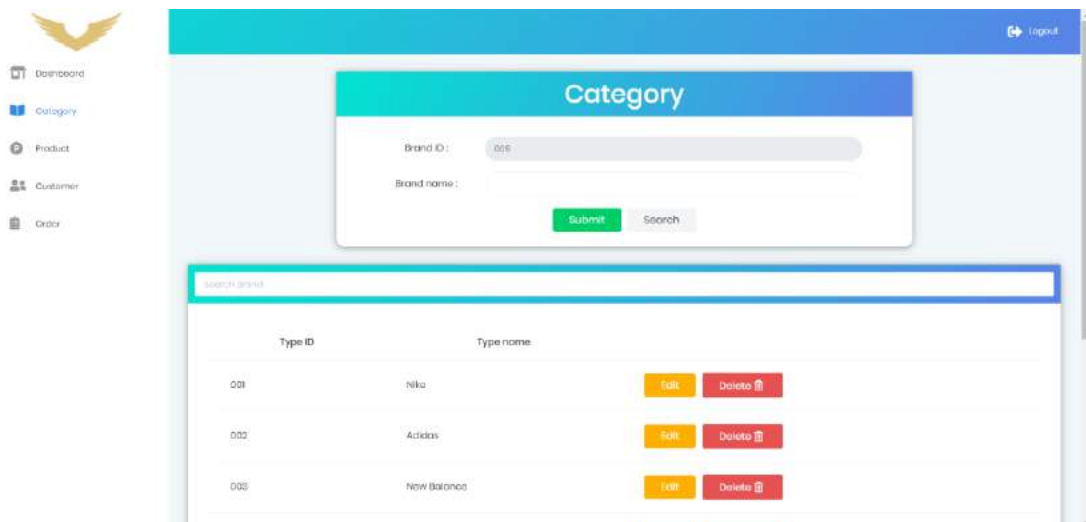
ระบบจะออกแบบให้ใช้งานง่ายให้มีความเหมาะสมกับรูปลักษณะในการใช้งานซึ่งในส่วน
ของหน้าจอระบบของป้อมเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยมีการแบ่งสัดส่วนของข้อมูลลูกบ้านและ
ข้อมูลพัสดุแยกออกจากกันเพื่อให้ง่ายต่อการดูข้อมูล ในส่วนของแอปพลิเคชันโดยมีเมนูอยู่
ด้านล่างของหน้าจอหลักและมีไอคอนในการสื่อความหมาย และในส่วนของเว็บแอปพลิเคชันโดย
ใช้หลักของ Material Design โดยจะสีที่ใช้จะตัดออกกันอย่างชัดเจน

4.2.1 ส่วนของผู้ดูแลระบบ (Administrator)

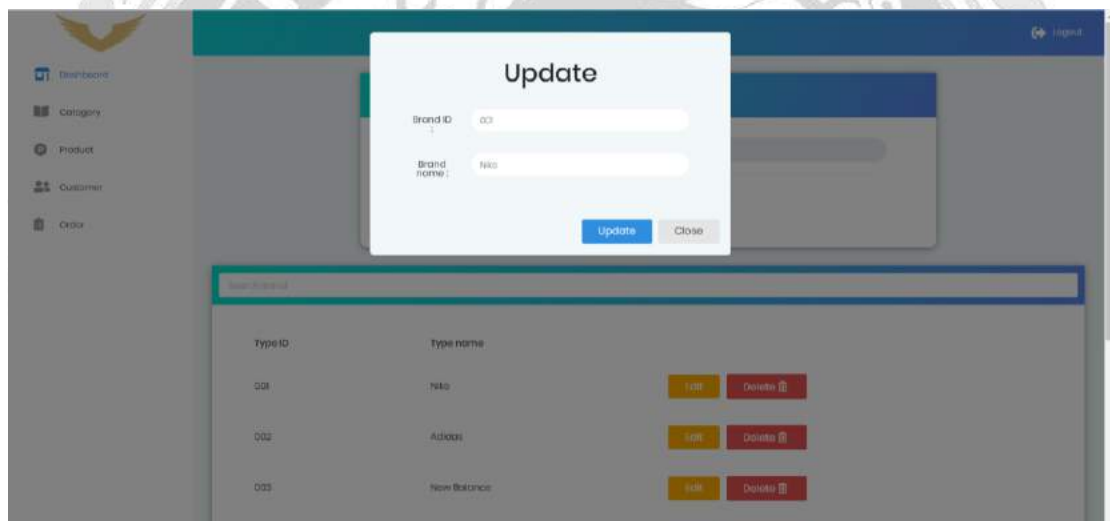


รูปที่ 4.1 หน้าจอแสดงระบบจัดการส่วนของผู้ดูแลระบบ

จากรูปที่ 4.1 เป็นหน้าในส่วนของผู้ดูแลระบบ โดยเป็นการจำลอง Web บน localhost แสดง
ฟังก์ชันต่างๆ เช่น เพิ่ม แก้ไข ลบข้อมูล และจัดการในส่วนต่างๆ

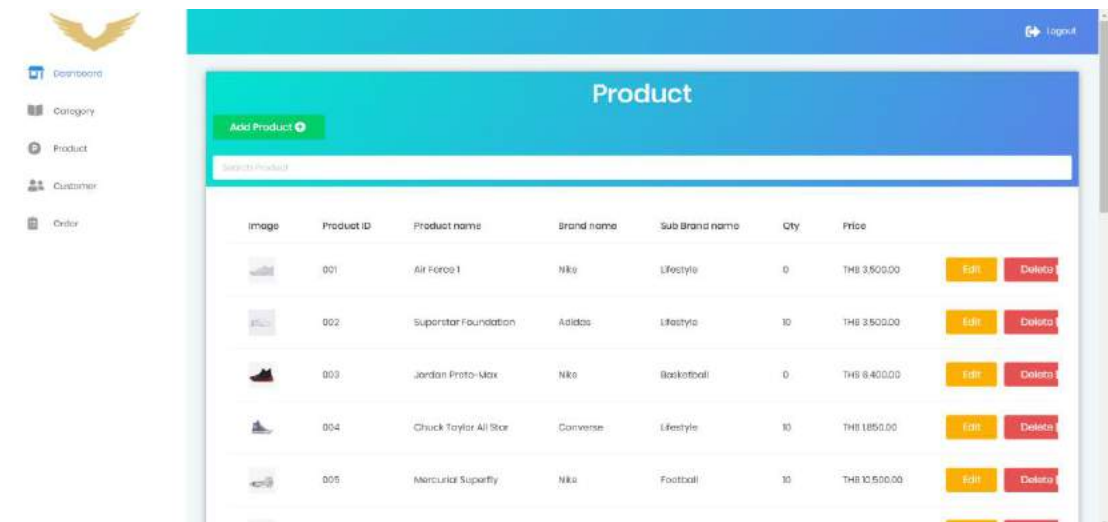


รูปที่ 4.2 หน้าจอในส่วนของการจัดการยี่ห้อสินค้า



รูปที่ 4.3 หน้าจอในส่วนของการอัปเดตยี่ห้อ

จากรูปที่ 4.2 เป็นหน้าที่ใช้เพิ่มส่วนของ ยี่ห้อของสินค้า สามารถ เพิ่ม อัปเดต และลบยี่ห้อสินค้าได้



รูปที่ 4.4 หน้าจอแสดงการจัดการสินค้า

จากรูปที่ 4.4 เป็นหน้าแสดงสินค้าทั้งหมด สามารถค้นหาได้ ในหน้านี้ สามารถเพิ่ม แก้ไข และลบสินค้าได้

รูปที่ 4.5 หน้าจอแสดงเพิ่มสินค้า

จากรูปที่ 4.5 เป็นหน้าเพิ่มสินค้า จะใส่รายละเอียดของสินค้าลงไปให้ครบถ้วนจึงสามารถเพิ่มรายการสินค้านั้นๆได้

Add product

Product ID: Quantity: PCS

Product name: Price: B

Brand name: Image:

Sub Brand name:

Details:

รูปที่ 4.6 หน้าจอแสดงการแก้ไขสินค้า

จากรูปที่ 4.6 เป็นหน้าที่ใช้เพิ่มส่วนของ แก้ไขสินค้า ราคา รายละเอียด ข้อมูลของสินค้า สามารถคลิกแล้วแก้ไข จากนั้นกด อัปเดตข้อมูลสินค้าได้เลย

Customer

Search Customer

Customer ID	Customer name	Email	Phone	Address	
201	Tuy	phumsak.phu@som.edu	0964535031	1/55	<input type="button" value="Delete"/>
202	phumsak	phumsak.phu@som.edu	0964535031		<input type="button" value="Delete"/>
203	kit	onlykim62@gmail.com	0964535031		<input type="button" value="Delete"/>
204	phumsak	phumsak@gmail.com	0964535031		<input type="button" value="Delete"/>

รูปที่ 4.7 หน้าจอแสดงหน้าผู้ใช้

จากรูปที่ 4.7 เป็นหน้าที่แสดงผู้ใช้ที่สมัครสมาชิกเข้ามา ให้ผู้ดูแลสามารถดูข้อมูลต่างๆของ ผู้ใช้ได้และ สามารถลบผู้ใช้ได้

Add Customer

Customer ID : 201

Email : phumsak.phu@siam.edu

Password : *****

Name : Tuy

Tel : 0864535031

Address : 11/55

Close

รูปที่ 4.8 หน้าจอแสดงข้อมูลผู้ใช้

Order Seller

Search Customer

Order ID	Customer ID	Issue Date	
0001	Phumsek Phummarn	28-05-2019	View Order
002	kim	29-05-2019	View Order
003	phumsak	29-05-2019	View Order

รูปที่ 4.9 หน้าจอแสดงรายการสั่งซื้อ

จากรูปที่ 4.9 เป็นหน้าที่แสดงรายการสั่งซื้อของผู้ใช้ที่สั่งซื้อเข้ามาสามารถกดดูรายละเอียดคำสั่งซื้อได้

#	Product ID	Quantity	Price	Total
0	001	2	1000	2000
1	002	1	3500	3500
Amount				5500

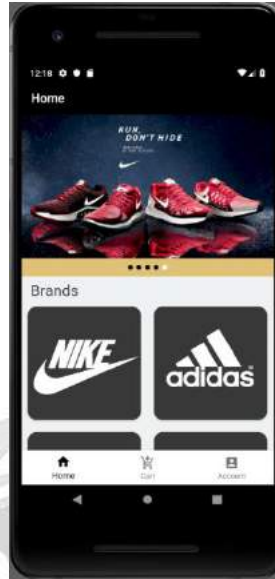
รูปที่ 4.10 หน้าจอแสดงรายการสั่งซื้อ

4.2.2 ส่วนของผู้ใช้ (User Application)



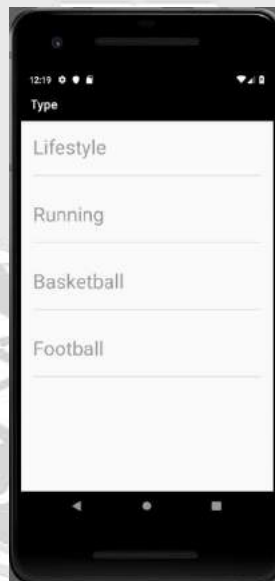
รูปที่ 4.11 หน้าจอ Splash screen

จากรูปที่ 4.11 เป็นหน้าจอ ต้อนรับที่แสดง โลโก้ และชื่อแอปพลิเคชัน ให้ผู้ใช้ได้ทราบถึงชื่อร้านรองเท้าจะแสดงประมาณ 3 วินาทีจากนั้นจะไปยังหน้าหลัก



รูปที่ 4.12 หน้าจอหลัก

จากรูปที่ 4.12 เป็นหน้าจอหลักของแอปพลิเคชัน ที่บนสุดจะแสดง โปรโมชัน ถัดมาจะให้ผู้ใช้เลือก ยี่ห้อของรองเท้า แล้วแอปพลิเคชันจะพาไปยังหน้าถัดไป



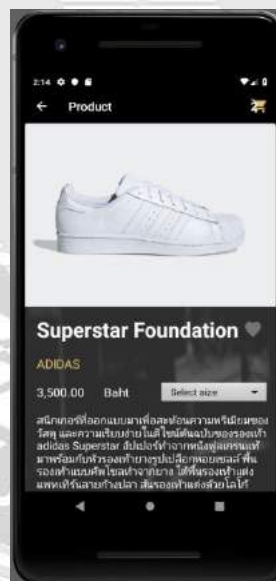
รูปที่ 4.13 หน้าเลือกประเภท

จากรูปที่ 4.13 เป็นหน้าจอต่อจากหน้าจอที่ให้เลือกยี่ห้อ เป็นการให้เลือก ประเภทของรองเท้า



รูปที่ 4.14 หน้าเลือกประเภท

จากรูปที่ 4.14 เป็นหน้าจอต่อจากที่ให้เลือกประเภท เมื่อเลือกชื้อแล้วประเภททั้ง 2 ขั้นตอนแล้วถึงจะเป็นหน้าจอแสดงสินค้า



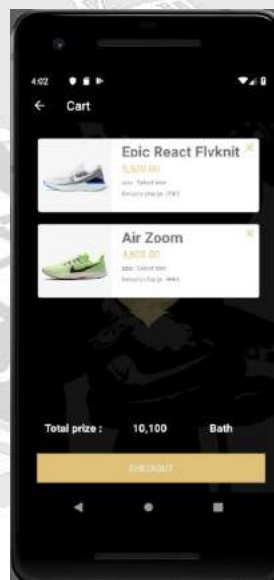
รูปที่ 4.15 หน้าจอแสดงรายละเอียดของสินค้า

จากรูปที่ 4.15 เป็นหน้าจอต่อจากหน้าสินค้า จะเป็นหน้าที่แสดงรายละเอียดของสินค้า เช่น ชื้อ ยี่ห้อ ราคา รายละเอียดและปุ่มแสดงสินค้าเสมือน(AR) รวมถึงปุ่ม หยิบสินค้าลงตระกร้า



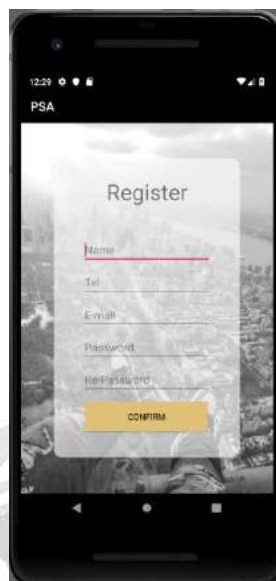
รูปที่ 4.16 หน้าจอ Augmented reality(AR)

จากรูปที่ 4.16 เป็นหน้าจอ แสดงสินค้าความจริงเสมือน เมื่อคลิก View AR ระบบจะเปิดกล้องขึ้นมาให้ผู้ใช้งานได้สแกนหาพื้นที่เรียบเพื่อให้โมเดลแสดง เมื่อหน้าจอปรากฏเป็นจุด ๆ วงกลมเป็นกลุ่ม ๆ ผู้ใช้กดที่หน้าจอแล้วโมเดลรองเท้าจะปรากฏขึ้น ผู้ใช้สามารถหมุน โมเดลรองเท้าได้ 180 องศา และสามารถย่อ-ขยายโมเดล



รูปที่ 4.17 หน้าจอตระกร้าสินค้า

จากรูปที่ 4.17 เป็นหน้าจอตระกร้าสินค้า โดยจะแสดงสินค้าที่อยู่ในตระกร้า และปุ่ม Check out จะพาไปยังหน้า ชำระเงิน โดย PayPal



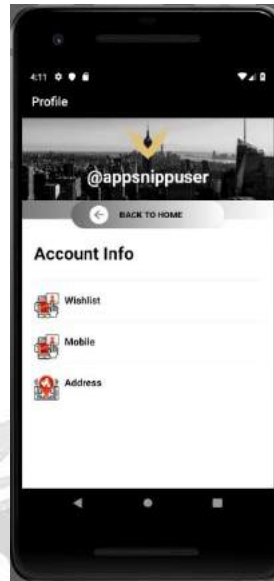
รูปที่ 4.18 หน้าจอสมัครสมาชิก

จากรูปที่ 4.18 เป็นหน้าจอสมัครสมาชิกสำหรับผู้ที่ยังไม่ได้สมัครสมาชิก โดยระบบจะแจ้งว่าผู้ใช้จะสั่งซื้อได้ยังไง โดยก่อนทำการสั่งซื้อผู้ซื้อต้องสมัครสมาชิกก่อนเพื่อเก็บข้อมูล ถึงจะสั่งซื้อได้



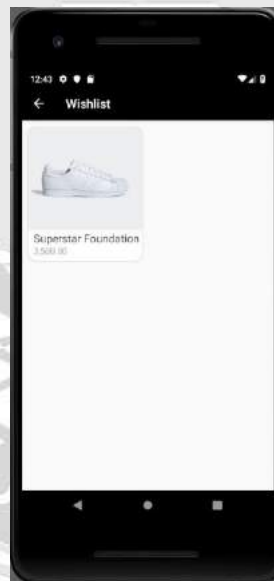
รูปที่ 4.19 หน้าจอ Login เข้าสู่ระบบ

จากรูปที่ 4.19 เป็นหน้าจอ Login สำหรับผู้ใช้ที่สมัครสมาชิกแล้ว



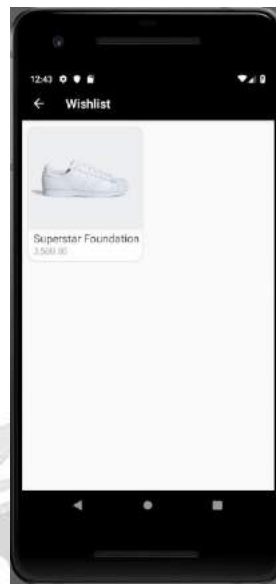
รูปที่ 4.20 หน้าจอ ข้อมูลผู้ใช้

จากรูปที่ 4.20 เป็นหน้าจอ แสดงข้อมูลผู้ใช้ และสามารถดู wish list ที่ไปกดถูกใจสินค้าได้อีกด้วย



รูปที่ 4.21 หน้าจอ wish list

จากรูปที่ 4.21 เป็นหน้าจอ แสดงสินค้าที่ได้ไปกดถูกใจไว้จะเก็บไว้ใน wish list ผู้ใช้สามารถกดสินค้าที่อยู่ใน Wishlist ได้แล้ว ระบบจะพาไปยังหน้ารายละเอียดของสินค้าที่กดในตอนแรก



รูปที่ 4.21 หน้าจอ PayPal

จากรูปที่ 4.21 เป็นหน้าจอ UI ที่เป็นของ PayPal ทำการชำระเงินผ่านช่องทาง PayPal

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลปริญญานิพนธ์

แอปพลิเคชันซื้อขายและจำลองรองเท้าโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสมือน ได้พัฒนาแอปพลิเคชันตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์ ได้พัฒนาแอปพลิเคชันขายสินค้าและจำลองรองเท้าเสมือนจริงขึ้นมาเพื่อเพิ่มความตัดสินใจในการซื้อสินค้าของผู้ค้าได้มากขึ้น และในส่วนของแอดมินระบบสามารถจัดการสินค้า ดูข้อมูลลูกค้าและสามารถจัดการรายการสั่งซื้อได้

ผู้จัดทำได้ทำการพัฒนาแอปพลิเคชันขายและจำลองรองเท้าเสมือนจริง โดยจะเป็นแอปพลิเคชันขายรองเท้าเสมือนจริงเพิ่มเติมมาเพื่อให้ผู้ซื้อได้เห็นสินค้าเบื้องต้น แอปพลิเคชันสามารถขายสินค้าให้กับลูกค้าได้ โดยจัดส่งสินค้าทางไปรษณีย์ และชำระเงินผ่านระบบ PayPal ทำให้เพิ่มความสะดวกสบายต่อผู้ขายและผู้ซื้อมากยิ่งขึ้น

5.2 ข้อดีของระบบ

- 5.2.1 ทำให้ลูกค้ามีทางเลือกมากขึ้นและสามารถทำธุรกรรมได้ตลอด 24 ชั่วโมง
- 5.2.2 ลูกค้าสามารถทราบข้อมูลของสินค้าได้ในเวลารวดเร็ว
- 5.2.3 ลูกค้าสามารถดูโมเดลรองเท้าผ่านเทคโนโลยีความจริงเสมือน
- 5.2.4 ลดเวลาที่ทำให้ลูกค้ามาซื้อรองเท้าถึงที่

5.3 ข้อจำกัดของระบบ

5.3.1 ส่วนของแอดมิน

- 5.3.1.1 ส่วนของแอดมิน ไม่สามารถดูกราฟเกี่ยวกับสินค้าที่ขายดีที่สุดได้
- 5.3.1.2 ระบบไม่สามารถ แก้ไขคำสั่งซื้อสินค้าของผู้ซื้อได้
- 5.3.1.3 ยังไม่มีการนำ AI เข้ามาใช้ในระบบเช่น ใช้ AI ในการวิเคราะห์สถิติการของสินค้าต่างๆ

5.3.2 ส่วนของแอปพลิเคชัน

- 5.3.2.1 โมเดลเสมือนต้องจัดการในโปรแกรม Android studio ไม่สามารถนำเข้าฐานข้อมูลได้

- 5.3.2.2 ช่องทางการชำระเงินสามารถชำระได้ช่องทางเดียว
- 5.3.2.3 ข้อจำกัดที่สมาร์ทโฟนที่ต้อง Support AR core ถึงจะสามารถใช้ Function AR ได้
- 5.3.2.4 บัญชีผู้ใช้ยังไม่สามารถเชื่อมต่อกับบัญชี Social Media ได้เช่น Facebook
Google Gmail
- 5.3.2.5 ยังไม่มี AI ในการวิเคราะห์แนะนำสินค้าให้กับเหมาะกับผู้ใช้

5.4 ข้อเสนอแนะ

เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของแอปพลิเคชันและส่วนของแอดมินให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น
ควรพัฒนาระบบมีดังต่อไปนี้

- 5.4.1 สามารถมีระบบคูปอง ส่วนลดโปรโมชัน
- 5.4.2 เพิ่มช่องทางการชำระเงินเช่น เก็บเงินปลายทาง ชำระเงินผ่าน Credit / Debit / Visa
- 5.4.3 สามารถเพิ่มบัญชีผู้ใช้ผ่านช่องทาง Social Media
- 5.4.4 สามารถเพิ่ม Notification ของแอปพลิเคชันในการแจ้งเตือนต่างๆ
- 5.4.5 สามารถนำ AI เข้ามาใช้ในส่วนของแอดมิน และ แอปพลิเคชัน

บรรณานุกรม

- เกีตบุตสเตรป. (2019). *Bootstrap Documents*. เข้าถึงได้จาก
<https://getbootstrap.com/docs/4.3/getting-started/introduction/>
- คูทีวีมีเดีย. (2019). *Augmented reality คืออะไร*. เข้าถึงได้จาก
<https://www.dootvmedia.com/news/detail/7/Virtual-Reality--VR---Augmented-Reality--AR—เทคโนโลยีโลกเสมือนก้าวสู่โลกความเป็นจริง>
- เทอร์โบสควิด. (2019). *Model 3d*. เข้าถึงได้จาก <https://www.turbosquid.com/>
- ไนกี้ไทยแลนด์. (2019). *ข้อมูลรองเท้า*. เข้าถึงได้จาก <https://www.nike.com/th/>
- โปรแกรมเมอร์ไทยแลนด์. (2019). *Angular คืออะไร*. เข้าถึงได้จาก
<https://www.programmerthailand.com/tutorial/post/view/208/angular-คืออะไร>
- ฟรีทรีดี. (2019). *Model 3d*. เข้าถึงได้จาก <https://free3d.com/>
- อาดิดาสไทยแลนด์. (2019). *ข้อมูลรองเท้า*. เข้าถึงได้จาก <https://www.adidas.co.th/th>

