

โครงการเลขที่ วศ.คพ. P803-2/63

เรื่อง

ระบบอำนวยความสะดวกการสั่งอาหาร

โดย

นาย กฤษณะ มະนุภา รหัส 600612147

นาย อรรถชัย ภูศิลป์ รหัส 600612170

โครงการนี้

เป็นส่วนหนึ่งของวิชาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ปีการศึกษา 2563

PROJECT No. CPE P803-2/63

Food Ordering Facilitate System (FOFS)

Kritsana Manupha 600612147

Attachai Pusin 600612170

A Project Submitted in Partial Fulfillment of Requirements
for the Degree of Bachelor of Engineering
Department of Computer Engineering
Faculty of Engineering
Chiang Mai University
2020

| | |
|------------------|--|
| หัวข้อโครงการ | : ระบบอำนวยความสะดวกการสั่งอาหาร |
| | : Food Ordering Facilitate System (FOFS) |
| โดย | : นาย กฤษณะ มะนุภา รหัส 600612147 |
| | : นาย อรรถชัย ภูศิลป์ รหัส 600612170 |
| ภาควิชา | : วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | : รศ.ดร. นริศรา เอี่ยมคณิตชาติ |
| ปริญญา | : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต |
| สาขา | : วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ |
| ปีการศึกษา | : 2563 |

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้อนุมัติให้โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์)

..... หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
(รศ.ดร.ศักดิ์กษิต ระมิงค์วงศ์)

คณะกรรมการสอบโครงการ

..... ประธานกรรมการ
(รศ.ดร. นริศรา เอี่ยมคณิตชาติ)

..... กรรมการ
(รศ.ดร. ศักดิ์กษิต ระมิงค์วงศ์)

..... กรรมการ
(ผศ.ดร. ถังนา ระมิงค์วงศ์)

| | |
|------------------|-------------------------------------|
| หัวข้อโครงการ | : ระบบอำนวยความสะดวกการสั่งอาหาร |
| โดย | : นาย กฤษณะ มະนุภา รหัส 600612147 |
| | : นายอรรถชัย ภูศิลป์ รหัส 600612170 |
| ภาควิชา | : วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ |
| อาจารย์ที่ปรึกษา | : รศ.ดร.นริศรา เอี่ยมคณิตชาติ |
| ปริญญา | : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต |
| สาขา | : วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ |
| ปีการศึกษา | : 2563 |

บทคัดย่อ

โครงการนี้จัดทำขึ้นเพื่อพัฒนาระบบที่ช่วยอำนวยความสะดวกทั้งร้านอาหารและผู้สั่งอาหารทำงานเป็นโมบายแอปพลิเคชัน (Mobile Application) ผู้สั่งอาหารสามารถเลือกร้านอาหารเพื่อสั่งเมนูอาหารที่ต้องการ โดยมีระบบการแจ้งเตือนต่าง ๆ ภายในแอปพลิเคชันให้กับผู้ใช้ทุกบทบาท ได้แก่ ร้านอาหาร ผู้สั่งอาหาร ผู้ดูแลระบบ นอกจากนี้ภายในระบบได้มีการจัดเก็บข้อมูล เพื่อนำข้อมูลสถิติที่ได้มาวิเคราะห์และแสดงผลในรูปแบบของกราฟ ร้านอาหารสามารถนำข้อมูลจากกราฟไปปรับใช้กับรายการอาหารภายในร้านในการโฆษณา หรือจัดโปรโมชั่นของร้านอาหารเพื่อเพิ่มยอดขายได้

| | | |
|-----------------|---|-----------|
| Project Title | : Food Ordering Facilitate System (FOFS) | |
| Name | : Kritsana Manupha | 600612147 |
| | : Attachai Pusin | 600612170 |
| Department | : Computer Engineering | |
| Project Advisor | : Assoc. Prof. Narissara Eiamkanitchat, Ph.D. | |
| Degree | : Bachelor of Engineering | |
| Program | : Computer Engineering | |
| Academic Year | : 2020 | |

ABSTRACT

This project is designed to develop a system that will facilitate both restaurants and customer. Work as a mobile application customer can browse the restaurant to order the desired food menu. There are various notification systems within the application for users of all roles, including restaurants, customer and administrators. To bring the statistics data to be analyzed and displayed in the form of graphs. The restaurant can use the graph data to be applied to the restaurant menu in the advertisement. Or organize promotions of restaurants to increase sales.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้ได้รับความกรุณาจาก รศ.ดร.นริศรา เอี่ยมคณิตชาติ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้สละเวลาให้ความช่วยเหลือ ทั้งให้คำแนะนำ ให้ความรู้และแนวคิดต่าง ๆ ที่ให้คำปรึกษาจนทำให้โครงการเล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ไปได้ ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ที่ให้กำลังใจรวมถึงคำแนะนำที่ตลอดการทำโครงการที่ผ่านมา

นอกจากนี้ผู้จัดทำขอขอบพระคุณขอขอบพระคุณบิดา มารดาที่ได้ให้ชีวิต เลี้ยงดูสั่งสอน และส่งเสียให้กระผมได้ศึกษาเล่าเรียนจนจบหลักสูตรปริญญาตรี หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ซึ่งได้ให้กำลังใจตลอดมา และเป็นแรงผลักดันให้กระผมสร้างสรรค์มุ่งมั่นจนทำให้ โครงการนี้สำเร็จ รวมทั้งขอขอบพระคุณอีกหลาย ๆ ท่านที่ไม่ได้เอ่ยนามมา ณ ที่นี้ ที่ได้ให้ความ ช่วยเหลือตลอดมา หากหนังสือโครงการเล่มนี้มีข้อผิดพลาดประการใด กระผมขอน้อมรับด้วยความยินดี

นาย กฤษณะ มະนุภา

นาย อรรถชัย ภูศิลป์

22 มีนาคม 2563

สารบัญ

หน้า

| | |
|---|---|
| บทคัดย่อ..... | ง |
| ABSTRACT | จ |
| กิตติกรรมประกาศ..... | ฉ |
| สารบัญ | ช |
| สารบัญภาพ | ญ |
| บทที่ 1 บทนำ | 1 |
| 1.1 ที่มาของโครงการ | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ | 1 |
| 1.3 ขอบเขตของโครงการ..... | 1 |
| 1.3.1 ขอบเขตด้านกลุ่มผู้ใช้งาน | 1 |
| 1.3.2 ขอบเขตด้านระบบ..... | 1 |
| 1.3.3 ขอบเขตด้านกฎหมาย | 2 |
| 1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ..... | 2 |
| 1.5 เทคโนโลยีและเครื่องมือที่ใช้ | 2 |
| 1.5.1 เทคโนโลยีด้านซอฟต์แวร์ | 2 |
| 1.6 แผนการดำเนินงาน | 3 |
| 1.7 บทบาทและความรับผิดชอบ..... | 5 |
| 1.8 ผลกระทบด้านสังคม สุขภาพ ความปลอดภัย กฎหมาย วัฒนธรรม | 5 |
| บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง | 6 |
| 2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องด้านสุขภาพ | 6 |
| 2.1.1 สถานการณ์โควิด-19 | 6 |
| 2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องด้านเทคนิค..... | 6 |
| 2.2.1 Human Computer Interaction | 6 |
| 2.2.2 Data Flow Diagram | 6 |
| 2.2.3 Database..... | 7 |
| 2.2.4 SQL | 7 |
| 2.2.5 React Native Framework | 7 |
| 2.2.6 สถิติเบื้องต้น..... | 7 |

| | | |
|---------|---|----|
| 2.2.7 | Data Clustering..... | 9 |
| 2.2.8 | Data Preprocessing..... | 9 |
| 2.2.9 | Data Visualization | 9 |
| 2.2.10 | API..... | 11 |
| 2.2.11 | OAuth 2.0 | 11 |
| 2.2.12 | Json Web Token | 12 |
| 2.3 | ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องด้านธุรกิจ | 12 |
| 2.3.1 | Business Model Canvas | 12 |
| 2.4 | ความรู้ตามหลักสูตรซึ่งถูกนำมาใช้หรือบูรณาการในโครงการ..... | 12 |
| 2.5 | ความรู้นอกหลักสูตรซึ่งถูกนำมาใช้หรือบูรณาการในโครงการ..... | 12 |
| บทที่ 3 | โครงสร้างและขั้นตอนการทำงาน..... | 13 |
| 3.1 | ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง..... | 13 |
| 3.2 | ออกแบบระบบ..... | 13 |
| 3.2.1 | ออกแบบ Data Flow Diagrams..... | 13 |
| 3.2.2 | ออกแบบ Database..... | 16 |
| 3.2.3 | ออกแบบ Business Model Canvas | 17 |
| 3.2.4 | ออกแบบ Use Case Diagram..... | 18 |
| 3.3 | ปรับปรุงแก้ไขการออกแบบระบบก่อนเริ่มพัฒนา..... | 18 |
| 3.4 | พัฒนาแอปพลิเคชัน..... | 18 |
| 3.4.1 | Visual Studio Code | 19 |
| 3.4.2 | React Native Framework | 19 |
| 3.4.3 | Android Emulator | 19 |
| 3.4.2 | MongoDB | 19 |
| 3.5 | การประเมินระบบ..... | 19 |
| 3.5.1 | ผู้สั่งอาหาร..... | 19 |
| 3.5.2 | ร้านอาหาร | 20 |
| บทที่ 4 | การทดลองและผลลัพธ์ | 21 |
| 4.1 | การสังเคราะห์ข้อมูล | 21 |
| 4.1.1 | ทดลองสังเคราะห์ข้อมูลร้านอาหารและผู้ประกอบการร้านอาหาร..... | 21 |
| 4.1.2 | ทดลองสังเคราะห์ข้อมูลเมนูอาหาร | 22 |
| 4.1.3 | ทดลองสังเคราะห์ข้อมูลสำหรับระบบการวิเคราะห์..... | 25 |

| | |
|--|----|
| 4.2 ทดลองการทำงานของผู้สั่งอาหารในระบบ | 31 |
| 4.3 ทดลองการทำงานร้านอาหารในระบบ | 34 |
| 4.4 การประเมินจากผลการทดลอง | 40 |
| บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ | 41 |
| 5.1 สรุปผล..... | 41 |
| 5.2 ปัญหาที่พบและแนวทางแก้ไข..... | 41 |
| 5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางการพัฒนาต่อ..... | 41 |
| เอกสารอ้างอิง | 43 |
| ภาคผนวก | 45 |
| ประวัติผู้เขียน | 46 |

สารบัญภาพ

| | |
|---|----|
| รูปที่ 3.2.1.1 Data Flow Diagram Level 0 | 13 |
| รูปที่ 3.2.1.2 Customer Data Flow Diagram Level 1 | 14 |
| รูปที่ 3.2.1.3 Customer Data Flow Diagram Level 2 | 14 |
| รูปที่ 3.2.1.4 Restaurant Data Flow Diagram Level 1 | 15 |
| รูปที่ 3.2.1.5 Restaurant Data Flow Diagram Level 2 | 15 |
| รูปที่ 3.2.2.1 การออกแบบ Database | 16 |
| รูปที่ 3.2.3.1 ออกแบบ Business Model Canvas | 17 |
| รูปที่ 3.2.4.1 Use Case Diagram | 18 |
| รูปที่ 4.1.1.1 หน้าหลักของแอปพลิเคชัน | 22 |
| รูปที่ 4.2.1 หน้าเลือกดูเมนูในร้านอาหาร | 31 |
| รูปที่ 4.2.2 หน้าปรับแต่งเมนูที่สั่ง | 31 |
| รูปที่ 4.2.3 หน้าสรุปรายการอาหารที่สั่ง | 32 |
| รูปที่ 4.2.4 หน้าตรวจสอบสถานะออเดอร์ที่สั่ง | 33 |
| รูปที่ 4.2.5 หน้าประวัติการสั่งออเดอร์ | 33 |
| รูปที่ 4.3.1 หน้าหลักของผู้ใช้ร้านอาหาร | 34 |
| รูปที่ 4.3.2 หน้ารับออเดอร์ของร้านอาหาร | 35 |
| รูปที่ 4.3.3 หน้าจัดการรายการอาหาร | 35 |
| รูปที่ 4.3.4 กราฟและค่าจากการวิเคราะห์สถิติ 24 ชั่วโมง | 36 |
| รูปที่ 4.3.5 กราฟละเอียดของการวิเคราะห์สถิติ 24 ชั่วโมง | 37 |
| รูปที่ 4.3.6 กราฟการวิเคราะห์สถิติ 1 สัปดาห์ | 37 |
| รูปที่ 4.3.7 ค่าจากการวิเคราะห์สถิติ 1 สัปดาห์ | 38 |
| รูปที่ 4.3.8 กราฟการวิเคราะห์สถิติ 1 เดือน | 38 |
| รูปที่ 4.3.9 ค่าจากการวิเคราะห์สถิติ 1 เดือน | 39 |
| รูปที่ 4.3.10 ประวัติออเดอร์ | 39 |

สารบัญตาราง

| | |
|--|----|
| ตารางที่ 1.6.1 แผนการดำเนินงาน | 3 |
| ตารางที่ 4.1.1.1 ตารางแสดงข้อมูลของผู้ประกอบการร้านอาหาร | 21 |
| ตารางที่ 4.1.2.1 ตารางแสดงข้อมูลเมนูและตัวเลือกของร้านอาหารที่ 1 | 23 |
| ตารางที่ 4.1.2.2 ตารางแสดงข้อมูลเมนูและตัวเลือกของร้านอาหารที่ 2 | 23 |
| ตารางที่ 4.1.2.3 ตารางแสดงข้อมูลเมนูและตัวเลือกของร้านอาหารที่ 3 | 24 |
| ตารางที่ 4.1.2.4 ตารางแสดงข้อมูลเมนูและตัวเลือกของร้านอาหารที่ 4 | 24 |
| ตารางที่ 4.1.2.5 ตารางแสดงข้อมูลเมนูและตัวเลือกของร้านอาหารที่ 5 | 25 |
| ตารางที่ 4.1.3.1 แสดงการแบ่งกลุ่มตามช่วงเวลาของออเดอร์ | 26 |
| ตารางที่ 4.1.3.2 ตารางแสดงข้อมูลสังเคราะห์ของร้านที่ 2 | 27 |
| ตารางที่ 4.4.1 ผลการประเมินของ Customer | 40 |
| ตารางที่ 4.4.2 ผลการประเมินของ Restaurant | 40 |

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาของโครงการ

เนื่องจากจากสถานการณ์โรคโคโรนาไวรัส (COVID-19) กระทรวงสาธารณสุขได้มีการ เสนอ รูปแบบชีวิตวิถีใหม่ (New normal) [1] เพื่อลดโอกาสในการแพร่ระบาดของโรค ซึ่งการยืนต่อแถว ซื้ออาหารจากร้านอาหารนั้นมีความเสี่ยงต่อการแพร่ระบาดของโรค จึงมีการพัฒนาแอปพลิเคชันที่สามารถอำนวยความสะดวกต่อผู้ใช้บริการ และผู้ให้บริการของร้านอาหาร หากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโคโรนาไวรัส (COVID-19) กลับเป็นปกติแอปพลิเคชันก็ยังสามารถใช้งานหรือพัฒนาต่อได้

แอปพลิเคชันนี้ช่วยอำนวยความสะดวกต่อผู้ใช้ทั้งในด้านการเลือกรายการอาหารได้ตาม อรรถาธิบาย มีรายการอาหารที่ทั่วถึง และช่วยให้ผู้สั่งอาหารตัดสินใจง่ายขึ้นจากจำนวนตัวเลือกอาหาร ของร้านอาหารนั้น ๆ ส่วนทางด้านร้านอาหารสามารถรับรายการสั่งทำจากผู้สั่งอาหาร และสามารถอ่านข้อมูลทางสถิติจากการวิเคราะห์ในแอปพลิเคชันเพื่อไปปรับเพิ่มเติมเกี่ยวกับอาหาร หรือสามารถนำไปต่อยอดเป็นโปรโมชั่นเพื่อเพิ่มยอดขายของร้านให้มากขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้ในการบริหารจัดการร้านอาหารและอำนวยความสะดวกแก่ผู้สั่งอาหารได้
2. ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกที่เป็นประโยชน์ทั้งฝั่งร้านอาหาร และผู้สั่งอาหารได้

1.3 ขอบเขตของโครงการ

1.3.1 ขอบเขตด้านกลุ่มผู้ใช้งาน

1. นักศึกษา และบุคลากรในมหาวิทยาลัย
2. ผู้ประกอบการร้านอาหารในคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

1.3.2 ขอบเขตด้านระบบ

1. ระบบที่พัฒนาขึ้นใช้งานบนระบบปฏิบัติการ Android
2. ในต้นแบบนี้ใช้กับร้านค้าที่ใช้ QR Code ของ SCB ในการรับการแจ้งเตือน

1.3.3 ขอบเขตด้านกฎหมาย

1. การเก็บข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ใช้จะไม่นำข้อมูลไปเผยแพร่ให้สามารถระบุตัวตนของผู้ใช้ได้ ตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (PDPA) [2,3]

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ

1. การตรวจสอบสถานะออเดอร์ในแอปพลิเคชัน ช่วยให้ผู้ใช้สั่งอาหารสามารถบริหารจัดการเวลาได้มากขึ้น ลดเวลาในการยืนต่อแถวหน้าร้านอาหาร
2. ช่วยเว้นระยะห่างทางสังคม ที่เสี่ยงต่อแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา-2019
3. ร้านอาหารสามารถดูการวิเคราะห์ เพื่อนำไปประกอบการบริหารธุรกิจได้

1.5 เทคโนโลยีและเครื่องมือที่ใช้

1.5.1 เทคโนโลยีด้านซอฟต์แวร์

1. JavaScript ใช้ในการพัฒนาระบบส่วนของการส่งรับส่งข้อมูลระหว่าง Servers กับ อุปกรณ์ต่าง ๆ
2. Android Studio 2.0 ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมสำหรับอุปกรณ์พกพาที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Android
3. React Native ทำหน้าที่เป็น Framework ในการสร้าง Mobile Application ซึ่งสามารถนำไป build ได้ทั้ง Android และ IOS
4. Visual Studio Code ใช้เป็นเครื่องมือในพัฒนาระบบประกอบไปด้วย การเขียนโค้ด การแก้ไข รวมไปถึงการทดสอบระบบ

1.6 แผนการดำเนินงาน

ตารางที่ 1.6.1 แผนการดำเนินงาน

| ขั้นตอนการดำเนินการ | พ.ศ. 2563 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-----------|--|--|--|------|--|--|--|------|--|--|--|------|--|--|--|------|--|--|--|
| | ก.ค. | | | | ส.ค. | | | | ก.ย. | | | | ต.ค. | | | | พ.ย. | | | |
| 1. ศึกษาปัญหา กำหนดเป้าหมาย และขอบเขตของโครงการ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. กำหนดวิธีการทดสอบระบบ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. ศึกษาทฤษฎีชีวิตวิถีใหม่ (New Normal) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4. ศึกษาทฤษฎี Fundamentals Of Database Systems | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5. ออกแบบ Mock-up | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6. ออกแบบ Database | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7. ค้นคว้าข้อมูลทางด้านกฎหมาย พ.ร.บ.คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (PDPA) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8. ศึกษาทฤษฎี SQL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9. ศึกษาทฤษฎี Business Model Canvas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10. ออกแบบ Business Model Canvas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

ตารางที่ 1.6.1 แผนการดำเนินงาน (ต่อ)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 11. ศึกษาทฤษฎี Human-Computer Interaction | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12. ออกแบบ Data Flow Diagrams | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13. ศึกษาทฤษฎี React Native | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14. ศึกษาทฤษฎี สถิติเบื้องต้น | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15. ศึกษาทฤษฎี Data Clustering | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16. ศึกษาทฤษฎี Data Preprocessing | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17. ศึกษาทฤษฎี Visualization | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18. สรุปสิ่งจำเป็นในการออกแบบระบบให้เหมาะสมกับ Case Study ของโครงการ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19. ประชุมความคืบหน้า | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20. แก้ไขการออกแบบตามผลประชุม | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21. พัฒนาแอปพลิเคชันตามที่ได้ออกแบบ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22. เขียนรายงาน | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

1.7 บทบาทและความรับผิดชอบ

ในบทบาทหน้าที่ส่วนรวมในเรื่องของ Flow การทำงานของแอปพลิเคชันมีหน้าที่ร่วมกัน Simulate และจำลองสถานการณ์เพื่อทดสอบระบบ

นาย กฤษณะ มະนุกา รหัส 600612147 พัฒนาในส่วนของ Front End รวมไปถึงการ Design Interface ต่าง ๆ ของแอปพลิเคชันทั้งหมด

นายอรรถชัย ภูศิลป์ รหัส 600612170 พัฒนาในส่วนของ Back End มีการออกแบบโครงสร้าง Database ให้มีความสัมพันธ์กับ Mock-up หรือ Flow การทำงานของแอปพลิเคชันที่ถูกออกแบบไว้

1.8 ผลกระทบด้านสังคม สุขภาพ ความปลอดภัย กฎหมาย วัฒนธรรม

โครงการที่จัดทำขึ้น จะเป็นประโยชน์ต่อการรณรงค์ และส่งเสริมตามมาตรการของกระทรวงสาธารณสุข ในสถานการณ์ที่มีการแพร่ระบาดของโรคไวรัสโคโรนา-2019 ยังคงมีความอันตรายต่อสุขภาพ การพัฒนาโครงการนี้จะมีส่วนช่วยในการเว้นระยะทางสังคม ลดการเสี่ยงต่อการแพร่ระบาดได้ เมื่อผ่านพ้นสถานการณ์หรือวิกฤตินี้ไปได้ อาจส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบวิถีการใช้ชีวิตประจำวัน

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การทำโครงงาน เริ่มต้นด้วยการศึกษาค้นคว้า ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเนื้อหาในบทนี้ก็จะเกี่ยวกับการอธิบายถึงสิ่งที่เกี่ยวข้องกับโครงงาน เพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจเนื้อหาในบทถัด ๆ ไปได้ง่ายขึ้น เนื้อหาในบทนี้จะแบ่งออกเป็นสามส่วนหลัก ๆ คือส่วนที่เป็นด้านสุขภาพ ด้านเทคนิค และด้านธุรกิจ ดังนี้

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องด้านสุขภาพ

2.1.1 สถานการณ์โควิด-19

สถานการณ์โควิด-19 เป็นปรากฏการณ์ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตใหม่ (New Normal) ในประเทศไทยมีการลดปฏิสัมพันธ์ในที่สาธารณะ อินเทอร์เน็ตได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้นทั้งในเรื่อง การทำงานจากที่บ้าน การเรียนออนไลน์ การประชุมออนไลน์ การสั่งซื้อสินค้าออนไลน์ การทำธุรกรรมออนไลน์ การสั่งอาหารเพื่อบริโภคจากทางอินเทอร์เน็ต ในการปรับตัวจึงได้มีการขยายธุรกิจในอินเทอร์เน็ต การพัฒนาแพลตฟอร์มต่าง ๆ มาใช้งานแพร่หลายมากขึ้นควบคู่ไปกับโลจิสติกส์ซึ่งจำเป็นกับการให้บริการแบบดีลิเวอรี่

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องด้านเทคนิค

2.2.1 Human Computer Interaction

ก่อนมีการออกแบบจำเป็นที่จะต้องเข้าใจถึงความสามารถ และข้อจำกัดที่สามารถทำได้ ซึ่งได้มีการใช้จิตวิทยาเข้ามาช่วยในเรื่องการรับรู้ข่าวสารข้อมูลจากคอมพิวเตอร์มาช่วยในการแก้ปัญหาในเรื่องการสื่อสาร การรับรู้ของผู้ใช้ ไม่ว่าจะเป็น การรับภาพของดวงตามนุษย์มีผลต่อการโฟกัสสิ่งต่าง ๆ บนจอ การได้ยิน การเคลื่อนไหว การรู้จำของมนุษย์ไม่ว่าจะเป็นระยะสั้นหรือระยะยาว การสัมผัสทั้งหมดนี้มีผลต่ออารมณ์และความรู้สึกของมนุษย์ที่ได้ตอบโต้ต่อสิ่งเหล่านี้ เรียกพฤติกรรมนี้ว่า Human computer interaction (HCI) [4]

2.2.2 Data Flow Diagram

การออกแบบ Software Design ด้วย Data Flow Diagrams [5] เป็นการออกแบบกระบวนการทำงานของซอฟต์แวร์ให้แสดงให้อยู่ในรูป Flow ของข้อมูล ประกอบไปด้วย Input Output Process แต่ละระบบ อีกทั้งยังช่วยให้เห็น Scope ของงานในการพัฒนาซอฟต์แวร์ โดยมี

ระดับต่าง ๆ ตั้งแต่ Level 0 ไปจนถึง Level 2 ซึ่งจะมีความละเอียดของ Data Flow ในแต่ละระบบมากขึ้นตามลำดับ

2.2.3 Database

พื้นฐานของ Database [6] ประกอบไปด้วย ข้อมูล เป็นความจริงที่สามารถนำมาบันทึกได้ เช่น ชื่อ ที่อยู่ หรือเบอร์โทรศัพท์ เป็นต้น ฐานข้อมูล (Database) คือกลุ่มของข้อมูล ที่อยู่ร่วมกัน และมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน การจัดเก็บอาจจะจัดเก็บที่เดียวกัน หรือแยกกันหลาย ๆ ที่ นอกจากนี้ Database จำเป็นต้องมีการจัดการ เรียกว่า Database Management System (DBMS) เป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่สามารถสร้างและจัดการ Database เป็นระบบพื้นฐานที่ช่วยอำนวยความสะดวกในวิธีการกำหนดโครงสร้าง การจัดการระบบ และการแชร์ Database ให้กับ ผู้ใช้งาน หรือแอปพลิเคชัน

2.2.4 SQL

ภาษา SQL [7] ที่ใช้กับ Database เหมาะกับการใช้ร่วมกับข้อมูลเชิงธุรกรรมเนื่องจาก ข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงน้อย และมีความรวดเร็วในการ Query มาใช้ในเชิงวิเคราะห์ต่อ

2.2.5 React Native Framework

การพัฒนาโดยใช้ Framework React Native [8] ที่มาจากภาษา JavaScript เป็นหนึ่งในเครื่องมือที่ใช้สำหรับพัฒนา Mobile Application เนื่องจากมีการทำงานแบบ Component รวมไปถึง Library จากผู้พัฒนาอื่นอีกมากมาย การทำงานของ JavaScript กับ Native มีการสื่อสารกัน ด้วย JSON Format และสามารถใช้ Expo SDK ในการทดสอบระบบทั้ง Android และ IOS ได้

2.2.6 สถิติเบื้องต้น

ชุดข้อมูล (Data Set) สามารถจำแนกได้เป็น 2 ส่วนได้แก่ 1.ประชากร (Population) คือ ข้อมูลทั้งหมด ของสิ่งที่สนใจ เช่น ลูกค้ายทั้งหมด อาหารทั้งหมด เป็นต้น 2.ตัวอย่าง (Sample) คือ ข้อมูลส่วนหนึ่งจาก Population ที่นำมาวิเคราะห์ โดยนำ Sample มาใช้ในการหาค่าสถิติ [9] มีวิธีการทั้งหมด 3 วิธี ได้แก่

1. ค่าเฉลี่ย (Mean) คือผลรวมของค่าทั้งหมดหารด้วยจำนวนข้อมูล ดังสมการที่ 2.1

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{m} \quad (2.1)$$

เมื่อ \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ย

$\sum x$ คือ ผลรวมของค่าทั้งหมดในชุดข้อมูล

m คือ จำนวนของชุดข้อมูล

มัธยฐาน (Median) คือ ตัวอย่างที่อยู่ตำแหน่งกลางของ Data Set หลังจากการจัดเรียงลำดับข้อมูล

ฐานนิยม (Mode) คือ ตัวเลขที่เกิดขึ้นมากที่สุดใน Data Set

2. ค่าความแปรปรวน (Variance) คือการวัดการกระจายของข้อมูลโดยคิดจากค่าเฉลี่ยขององความต่างจากค่าเฉลี่ยยกกำลังสองหารด้วยจำนวนข้อมูล ดังสมการที่ 2.2

$$\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{X})^2}{m} \quad (2.2)$$

เมื่อ σ^2 คือ ค่าความแปรปรวน

x คือ ค่าตัวแปร

\bar{X} คือ ค่าเฉลี่ย

m คือ จำนวนของชุดข้อมูล

3. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) คือรากที่ 2 ของค่าความแปรปรวน เพื่อใช้ในการดูการกระจายข้อมูลจากค่าเฉลี่ย ดังสมการที่ 2.3

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{X})^2}{m}} \quad (2.3)$$

เมื่อ σ คือค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

x คือค่าตัวแปร

\bar{X} คือค่าเฉลี่ย

m คือจำนวนของชุดข้อมูล

สังเกตได้ว่าค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานใช้อธิบายความเบี่ยงเบนที่ออกมาจากค่าเฉลี่ย เพื่อให้เห็นว่ามีการกระจายตัวของข้อมูล ส่วนค่าความแปรปรวน เป็นความกว้างทั้งหมด วัใช้ในการคำนวณค่าความเสี่ยง

2.2.7 Data Clustering

เมื่อมีการเก็บข้อมูล สิ่งตามมาคือขนาดของข้อมูลที่เพิ่มมากขึ้น มีการใช้ Data Clustering [10] เพื่อแบ่งข้อมูลที่มีลักษณะคล้าย หรือใกล้เคียงกันให้จัดอยู่ในกลุ่มเดียวกันเรียกว่า Cluster ในการทำ Data Clustering มีประโยชน์ต่อการหารูปแบบที่ซ่อนอยู่ของข้อมูล (Hidden Pattern) ของการใช้ Machine Learning หรือ Data Mining ซึ่งจำเป็นที่จะต้องทำในขั้นตอน Data Preprocessing การทำ Data Clustering มีหลายวิธีได้แก่ Partitioning Methods [11] เป็นการหาระยะห่างของจุดข้อมูลเพื่อแบ่งกลุ่ม Cluster โดยที่แต่ละกลุ่มมีอย่างน้อยหนึ่งจุดข้อมูล และแต่ละหนึ่งจุดข้อมูลจะมีเพียง 1 กลุ่ม Cluster เท่านั้นเว้นแต่จุดข้อมูลนั้นจะเป็นการแบ่ง Fuzzy Partitioning จะสามารถอยู่ได้หลายกลุ่ม Cluster , Hierarchical Methods [12] เป็นการแบ่ง Cluster มีทั้งรูปแบบ Bottom-up และ Top-down ทำการเทียบหาระยะห่างทาง Matrix เพื่อจับคู่กับข้อมูลที่มีระยะใกล้กันมากที่สุดรวมกันไปจนถึงข้อมูลสุดท้ายเป็น Dendrogram ส่วน Density-based Methods เป็นวิธีการแบ่งตามความหนาแน่นของข้อมูล มีทั้งความหนาแน่นสูงและความหนาแน่นต่ำ

2.2.8 Data Preprocessing

ก่อนที่จะนำข้อมูลไปวิเคราะห์ หรือประมวลผล ข้อมูลทั้งหมดควรผ่านขั้นตอนต่าง ๆ ของ Data Preprocessing [13] ก่อน ไม่ว่าจะเป็นการทำ Data Cleaning เป็นการจัดการกับข้อมูลที่สูญหาย (Missing values) การลบค่าที่ผิดปกติ การจัดการข้อมูลที่ไม่สอดคล้องกัน ในการใช้งานจริง ข้อมูลอาจใช้จากหลาย ๆ Database ซึ่งนำไปสู่การทำ Data Integration ให้ข้อมูลทุก Database มีความสอดคล้องกัน หลังจากนั้นข้อมูลควรมีการทำ Data Transformation เพื่อ normalize ค่าของข้อมูล ต่อจากนี้เข้าสู่ขั้นตอนการทำ Data Reduction เป็นการช่วยลดขนาดการเก็บของข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ ซึ่งจะคัดเลือกข้อมูลเฉพาะที่นำไปใช้งานในการวิเคราะห์ หรือประมวลผลเท่านั้น หลังได้ข้อมูลที่เป็นแล้ว อีกขั้นตอนสำคัญคือ Data Discretization มีการทำ Hierarchy ของข้อมูล การจัดการประเภทของข้อมูลเช่น อันดับ ตัวเลข เพื่อข้อมูลนำไปใช้ในการวิเคราะห์ได้ถูกต้องมากขึ้น

2.2.9 Data Visualization

หลักการของ Data Visualization [14] เป็นการนำเสนอข้อมูลต่อผู้ใช้งาน ข้อมูลที่นำเสนอควรมีการเล่าเรื่อง ไม่เพียงแต่การนำข้อมูลมาให้ดู เลือกแสดงแต่สิ่งที่จำเป็นเท่านั้น การนำเสนอ

ข้อมูลควรเข้าใจง่าย รวมไปถึงการเลือก กราฟ แผนภูมิ หรือตารางชนิดนั้น ๆ ให้สัมพันธ์กับข้อมูล ส่วนที่สำคัญที่ทำให้เกิดประสิทธิผลมากที่สุดได้แก่

1. Visual Cues / Visual encoding เป็นการแปลงข้อมูลต่าง ๆ ที่รวบรวมไว้ ให้แสดงผลออกมาเป็นในรูปแบบได้ 7 รูปแบบ ได้แก่

1.1 Position คือการระบุตำแหน่งของข้อมูลบนระบบพิกัด (Coordinate System) ทำให้เห็นแนวโน้มของข้อมูล (Trend) การเกาะกลุ่ม (Cluster) หรือจุดที่แปลกแยก (Outlier) ของข้อมูลได้ง่ายและใช้พื้นที่น้อย แต่หากมีจุดมากเกินไปอาจทำให้ไม่สามารถเข้าใจความหมายนั้นได้

1.2 Length หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่ากราฟแท่ง โดยใช้ความยาวของกราฟแท่งระบุเป็นปริมาณของข้อมูล

1.3 Angle มักเห็นในกราฟวงกลม (Pie Chart) โดยข้อมูลจะกระจายอยู่ในช่วงของมุม 0-360 องศา แต่มีข้อเสียตรงที่ถ้าหากข้อมูลที่แสดงมีมุมที่แตกต่างกันเล็กน้อย ความแตกต่างของข้อมูลนั้นสังเกตได้ยากหากมองด้วยตาเปล่า

1.4 Direction คือการใช้ทิศทางสามารถสังเกตได้จากความชันที่เปลี่ยนไป ทำให้ทราบข้อมูลมีการเพิ่มขึ้น ลดลง หรือมีความผันผวนอย่างไร

1.5 Shape การใช้รูปร่างหรือสัญลักษณ์ในการจัดหมวดหมู่ของข้อมูล

1.6 Area / Volume การใช้พื้นที่หรือขนาดต่าง ๆ ในการจำแนกข้อมูลโดยขนาดใหญ่แสดงถึงค่าที่มากกว่า

1.7 Color การใช้สีในการแสดงข้อมูลได้ ซึ่งสามารถใช้ได้ทั้งรูปแบบ Hue คือการใช้สีที่แตกต่างกันในการแบ่งหมวดหมู่หรือการจัดกลุ่ม และแบบ Saturation คือการใช้สีเดียวกัน แต่ใช้ความเข้มข้นแตกต่างกัน เพื่อแสดงถึงปริมาณของข้อมูล

2. Coordinate System คือระบบพิกัด ที่ช่วยในการจำกัดพื้นที่ สำหรับใส่ข้อมูล

3. Scale/Data types จะต้องสอดคล้องกับระบบพิกัดข้างต้น สามารถแบ่ง Data types พื้นฐานออกได้ 3 ประเภทได้แก่

3.1 ข้อมูลเชิงตัวเลข (Numeric) คือการแสดงข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative) เช่น ความสูง หรือน้ำหนัก เป็นต้น

3.2 ข้อมูลที่เป็นหมวดหมู่ (Categorical) คือการแสดงข้อมูลตามคุณลักษณะ เช่น ตำแหน่ง หรือ บ้านเกิด เป็นต้น มี Ordinal Data ซึ่งเหมือนการผสมระหว่าง Numeric และ Categorical แต่จะจัดเก็บไว้อยู่ในประเภทของ Categorical Data ซึ่งหมายถึงข้อมูลที่มีลำดับชัดเจน เช่น การให้คะแนนร้านอาหาร มีตั้งแต่ 1 ดาวไปจนถึง 5 ดาว

3.3 ข้อมูลตามลำดับเวลา เป็นต้น (Time Series) คือข้อมูลที่ถูกจัดเก็บตามลำดับเวลา ทำให้เห็นว่าข้อมูลที่เก็บเป็น Numeric Data แต่เก็บตามลำดับเวลา

4. Context คือการระบุบริบทข้อมูลให้ชัดเจน และอธิบายการอ่านข้อมูลจากกราฟอย่างไร เช่น การตั้งชื่อกราฟ ระบุแกน x แกน y เป็นต้น

2.2.10 API

API [15] ย่อมาจาก Application Programming Interface คือตัวกลางในการติดต่อสื่อสารระบบหนึ่งกับอีกระบบหนึ่ง โดยมีการคุยกันในรูปแบบของ JSON หรือ XML

JSON ย่อมาจาก JavaScript Object Notation เป็นมาตรฐานหนึ่งที่ทางโปรแกรมเมอร์ยอมรับ มีรูปแบบโครงสร้างเป็น Key และ Value

2.2.11 OAuth 2.0

ในขั้นตอนของการเข้าร่วมใช้งาน Mobile Application ทางผู้พัฒนาได้นำเอา CMU OAuth เป็นตัวเลือกในการเข้าร่วมใช้งาน จะต้องเข้าใจหลักการทำงานของ OAuth ก่อน

OAuth [16,17] ย่อมาจาก Open Authentication เป็นข้อกำหนดการให้สิทธิ์ว่าใครสามารถเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้ได้ คนที่สามารถเข้าถึงสิทธิ์จะต้องได้รับอนุญาตจากเจ้าของข้อมูลเท่านั้น ในปัจจุบันเป็น Version 2.0 หรือเรียกอีกอย่างว่า OAuth 2.0 เป็น Industry-Standard Protocol ใช้สำหรับ Authorization framework เปิดให้ Third-party Application ได้รับสิทธิ์การเข้าถึงที่เป็นที่นิยมมาก ประเภทของการให้สิทธิ์ (Grant Type) ขึ้นอยู่กับการใช้งานของแอปพลิเคชันนั้น ๆ มีอยู่ด้วยกัน 4 ประเภทได้แก่

1. Authorization Code
2. Implicit
3. Resource Owner Password Credentials
4. Client Credentials

ในโครงงานนี้มีการทดลองใช้ Grant Type แบบ Authorization Code เป็นประเภทของการให้สิทธิ์ที่นิยมใช้งานเป็นอย่างมาก เหมาะสำหรับแอปพลิเคชันทางด้าน Server ซึ่ง Source จะไม่ถูกเปิดเผยและมีการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลผู้ใช้ Server สามารถโต้ตอบของสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลกับผู้ใช้ได้ หรือเรียกวิธีการนี้ว่า Auth code มาเพื่อแลกเปลี่ยนเป็น Access Token เพื่อให้ลูกค้าใช้ Access token ในการเข้าใช้งาน Resource ส่วน Server หรือผู้ให้บริการ และ Client จำเป็นต้องมีการสื่อสารตกลงในการแลกเปลี่ยน Auth code กับทาง Server หรือผู้ให้บริการทำการ Redirect URL ไปยัง URL ใด ๆ เพื่อนำมาแลกเปลี่ยนเป็น Access Token

2.2.12 Json Web Token

Jason Web Token [18] หลัก ๆ ใช้สำหรับการทำ Authentication ทำหน้าที่เป็น Token ที่อยู่กะทัดรัด ประกอบไปด้วย Header, Payload และ Signature สามารถ encode และ decode ได้โดยมีการตรวจสอบ Signature ว่า Valid หรือ Invalid ซึ่งทำให้ลดจำนวน Query มากกว่ารูปแบบเช่น Web Application

2.3 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องด้านธุรกิจ

2.3.1 Business Model Canvas

Business Model Canvas [19] โดยรวมแล้วเป็นการวางแผนวิเคราะห์เชิงธุรกิจถึงความสัมพันธ์ต่าง ๆ ของบริษัทกับลูกค้าแสดงถึงโครงสร้าง กลุ่มลูกค้า พันธมิตร ทรัพยากร กิจกรรมหลัก กระแสรายได้ ช่องทาง มูลค่า และคุณค่าของผลิตภัณฑ์

2.4 ความรู้ตามหลักสูตรซึ่งถูกนำมาใช้หรือบูรณาการในโครงงาน

ความรู้ที่ได้จากวิชา Fundamental of Database ไปใช้ในการจัดการทำฐานข้อมูลได้ โดยใช้ภาษา SQL ในการจัดการ เนื่องจากภาษา SQL นั้นเป็นภาษาที่ทางผู้พัฒนาเข้าใจได้ง่าย มีการทำงานอย่างเป็นระเบียบแบบแผน สามารถนำไปประยุกต์ใช้ร่วมกับวิชา Data Mining ในด้านการจัดการกับข้อมูลที่มีปริมาณมากได้ ตั้งแต่ นำข้อมูลเข้ามาใช้งาน การจัดเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และหา Knowledge จากข้อมูลที่มี

2.5 ความรู้นอกหลักสูตรซึ่งถูกนำมาใช้หรือบูรณาการในโครงงาน

การใช้งาน React Native มี Library มากมายสำหรับการใช้งานในด้านต่าง ๆ กัน ในการเรียกใช้งานแต่ละ Library นั้นจำเป็นที่จะต้องตรวจอ่าน Documents ของ Library นั้น ๆ ก่อนใช้งานเนื่องจากลักษณะการใช้งานมีความเฉพาะทางและแตกต่างกัน

บทที่ 3

โครงสร้างและขั้นตอนการทำงาน

ในบทนี้จะกล่าวถึงการออกแบบระบบโครงสร้างและ Flow ต่าง ๆ ของแอปพลิเคชันโดยใช้ Data Flow Diagrams ในการอธิบายรวมถึง Database ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลสำหรับการนำไปใช้วิเคราะห์ ส่วนโครงสร้างของ Business Model Canvas สำหรับการต่อยอดในเชิงธุรกิจ

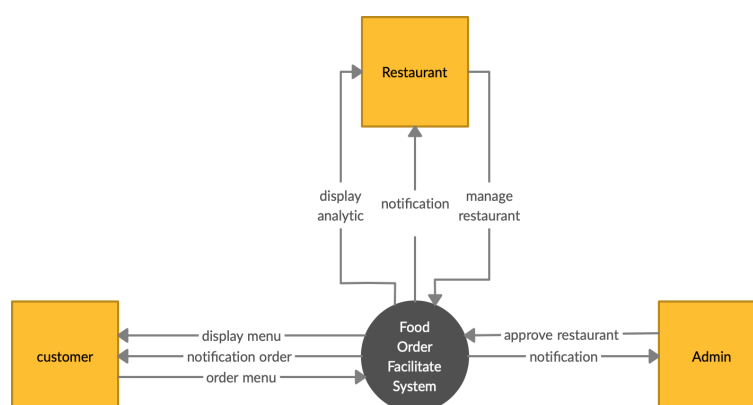
3.1 ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

จากแผนการดำเนินงานขั้นต้น ทางผู้พัฒนาได้ใช้เวลาในช่วงต้นไปกับการศึกษาและค้นคว้าสิ่งที่จำเป็นสำหรับการสร้างแอปพลิเคชันประกอบไปด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบหลาย ๆ ส่วน รวมไปถึงองค์ความรู้ต่าง ๆ ที่ประกอบใช้ในการวิเคราะห์ หรือต่อยอดแอปพลิเคชันต่อไป

3.2 ออกแบบระบบ

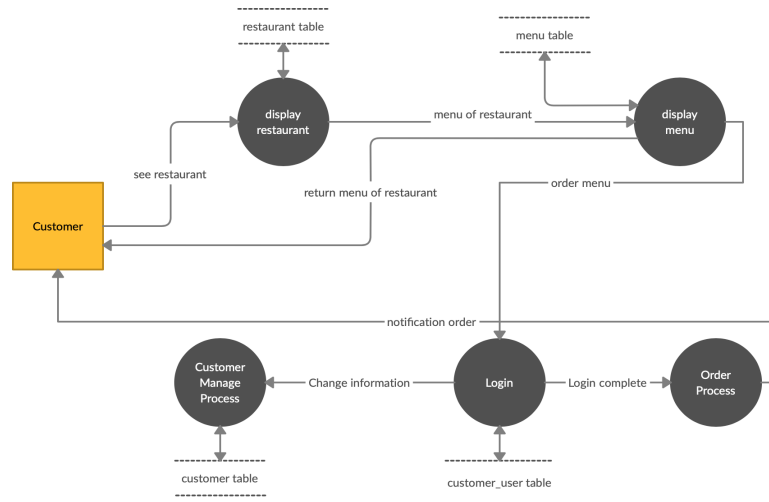
3.2.1 ออกแบบ Data Flow Diagrams

ในส่วนของ Data Flow ทางผู้พัฒนาได้ออกแบบขั้นตอนการทำงานในแต่ละ Process ของแอปพลิเคชัน เป็นขั้นตอนที่สามารถทำให้ทางผู้พัฒนาตรวจสอบการทำงานในแต่ละ Process ว่าทำงานได้อย่างถูกต้องหรือไม่ โดย Data Flow ทางทีมผู้พัฒนาแบ่งออกเป็น 2 ส่วนได้แก่ Customer Data Flow Diagrams และ Restaurant Data Flow Diagrams เพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจและจะอธิบายในส่วนต่อไป



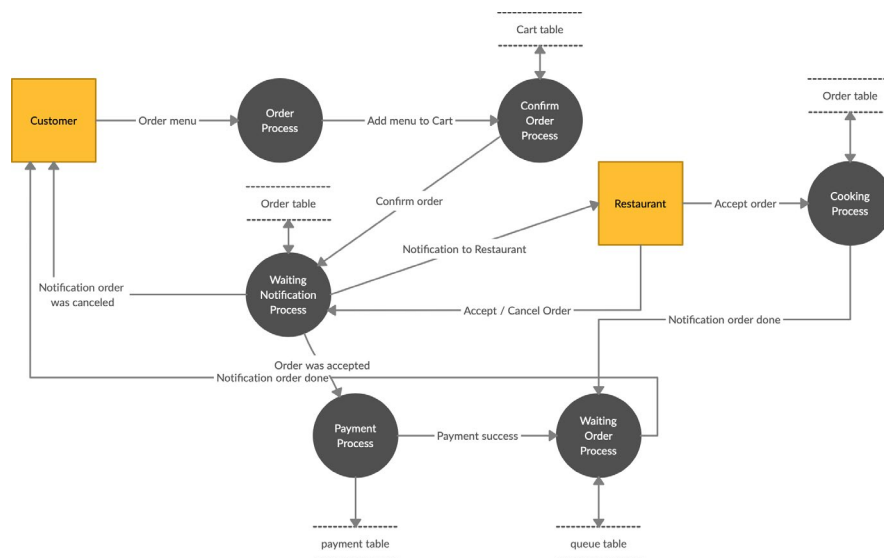
รูปที่ 3.2.1.1 Data Flow Diagram Level 0

จากรูปที่ 3.2.1.1 data flow diagram level 0 เป็นการอธิบาย Process โดยรวมของแอปพลิเคชัน โดยแยกเป็นบทบาทของผู้ใช้งานได้แก่ Customer, Restaurant และ Admin



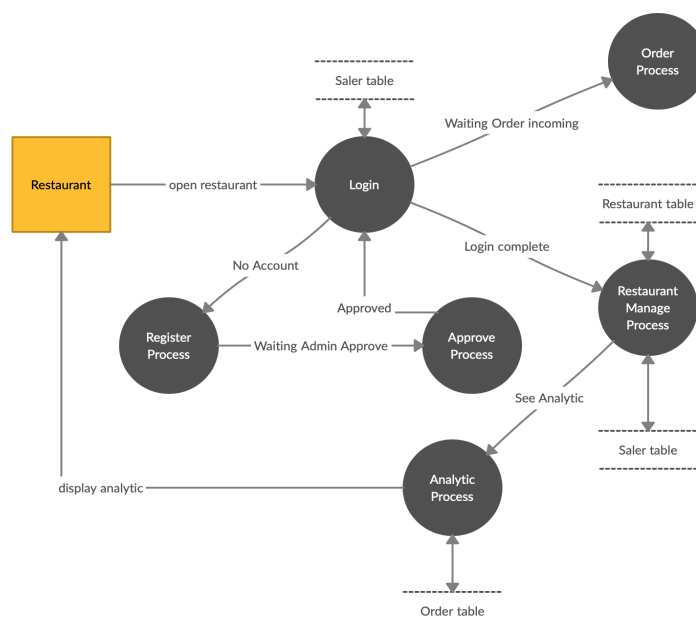
รูปที่ 3.2.1.2 Customer Data Flow Diagram Level 1

จากรูปที่ 3.2.1.2 Customer Data Flow Diagram level 1 อธิบายถึง Process ที่แสดงรายละเอียดต่อจาก Data Flow Level 0 แสดงให้เห็นขั้นตอนการสั่งอาหารของ Customer



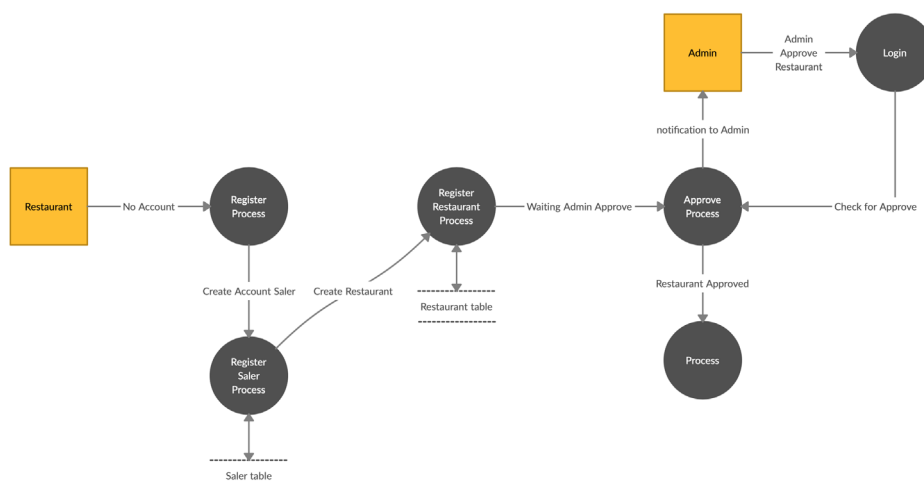
รูปที่ 3.2.1.3 Customer Data Flow Diagram Level 2

จากรูปที่ 3.2.1.3 Customer Data Flow Diagram Level 2 อธิบายถึง Process ในการสั่งอาหารที่มีการทำงานของระบบเชื่อมโยงไปยัง Restaurant และ Process ในการสั่งอาหารทั้งหมด



รูปที่ 3.2.1.4 Restaurant Data Flow Diagram Level 1

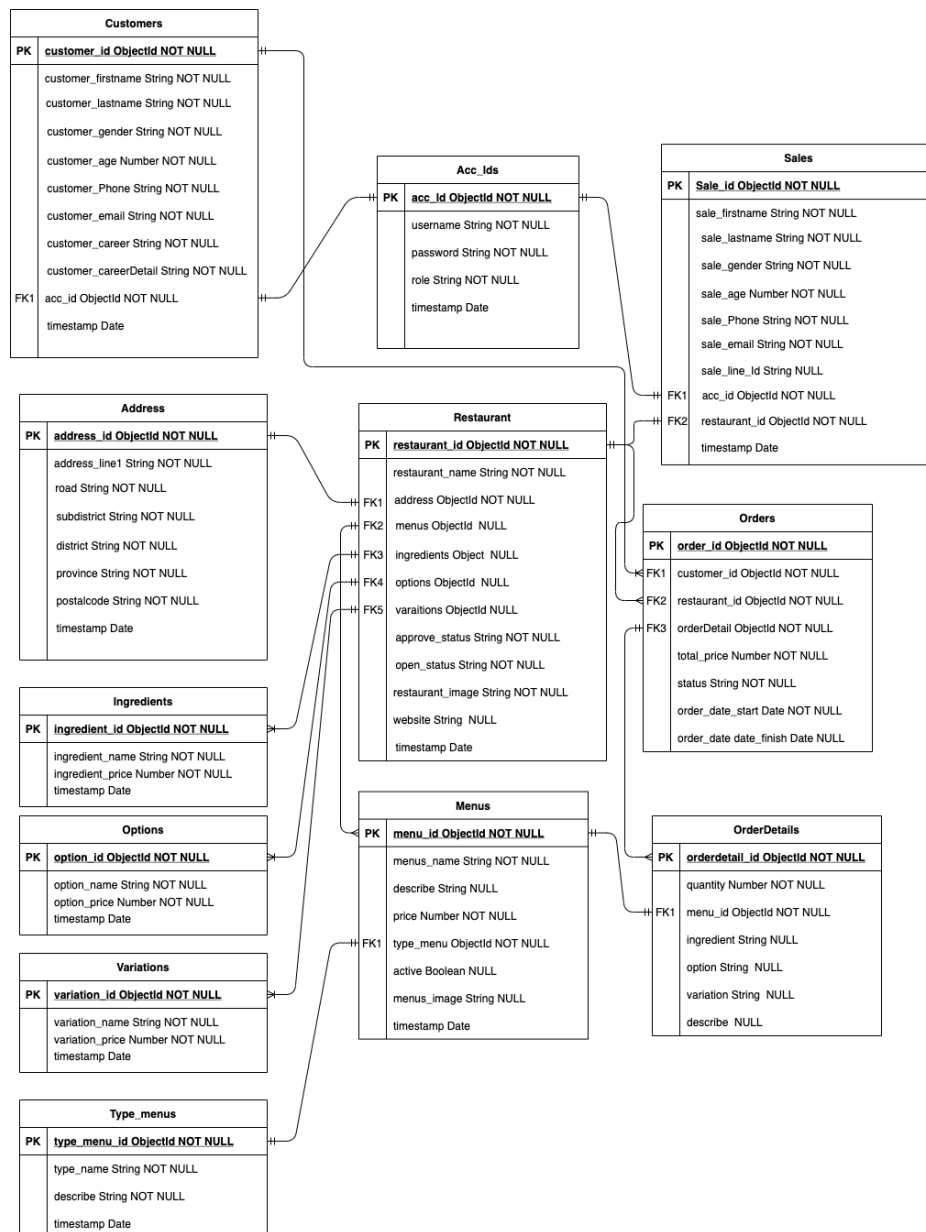
จากรูปที่ 3.2.1.4 Restaurant Data Flow Diagram Level 1 อธิบาย Process การทำงานของบทบาท Restaurant ในการใช้งานโดยรวม



รูปที่ 3.2.1.5 Restaurant Data Flow Diagram Level 2

จากรูปที่ 3.2.1.5 Restaurant Data Flow Diagram Level 2 อธิบายถึง Process ในการสมัครเข้าร่วมใช้งานแอปพลิเคชันของร้านอาหารซึ่งจำเป็นที่จะต้องให้ Admin ทำการ approve สถานะ จึงจะสามารถทำการแสดงร้านอาหารที่หน้าหลักของแอปพลิเคชันได้

3.2.2 ออกแบบ Database



รูปที่ 3.2.2.1 การออกแบบ Database

จากรูป 3.2.2.1 เป็นโครงสร้างข้อมูลของ Database ที่ใช้เก็บข้อมูลของแอปพลิเคชัน โดยทางผู้พัฒนาเลือกใช้ Database ประเภท NoSQL ได้นำแนวคิดมาเขียนให้อยู่ในรูปแบบของ UML Diagram เพื่อให้่ายต่อการทำความเข้าใจโครงสร้าง

3.2.3 ออกแบบ Business Model Canvas

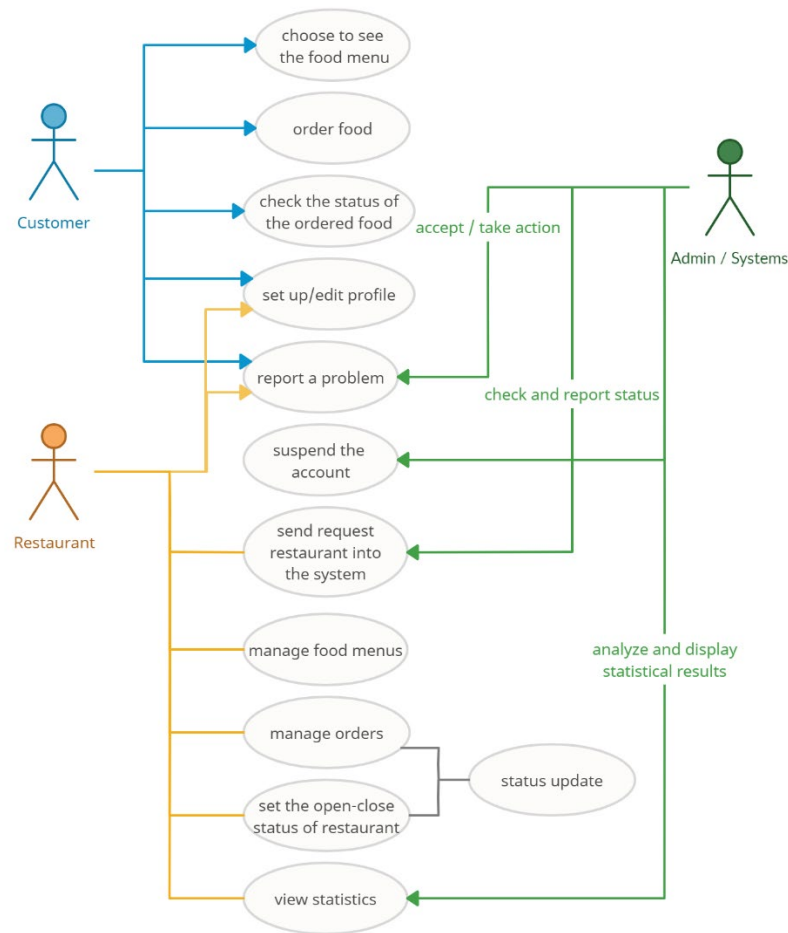
| | | | | |
|---|--|--|--|--|
| Key partners ร้านอาหารที่เข้าร่วมโครงการ | Key Activities การสั่งอาหารออนไลน์ | Value Propositions 1. การเลือกเมนูร้านอาหารได้หลากหลายและคาดการณ์ระยะเวลาของคิวรออาหารเพื่อการตัดสินใจที่มากขึ้นของลูกค้า (ผู้สั่งอาหาร) 2. การเพิ่มช่องทางการซื้อขายของ | Customer Relationships Admin สามารถ suggest อาหารให้กับผู้สั่งอาหาร | Customer Segments 1. ร้านค้าที่มีความคุ้นชินกับ QR Code บน Smartphone 2. นักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ |
| | Key Resources อาหาร, ผู้ประกอบการ, ระบบออนไลน์ (Server ,Database) | | Channels Smart phone (android) | |
| Cost Structure 1. ค่าบริหารจัดการดูแลระบบภายในแอปพลิเคชัน 2. ค่าเช่า Server | | | Revenue Streams การคิดค่าการดูข้อมูลสถิติเชิงลึกเพิ่มเติม | |

รูปที่ 3.2.3.1 ออกแบบ Business Model Canvas

จากรูป 3.2.3.1 ใช้เครื่องมือ Business Model Canvas ในการสรุปภาพรวมของโอกาสทางธุรกิจของแอปพลิเคชัน ซึ่งประกอบด้วย

1. Key Partners พันธมิตรหลักที่ให้ความช่วยเหลือสำหรับการดำเนินธุรกิจ
2. Key Activities กิจกรรมหลักที่สามารถส่งมอบคุณค่าแก่กลุ่มลูกค้าได้
3. Key Resources ทรัพยากรหลักอันนำมาซึ่งแก่นความสามารถของธุรกิจ
4. Value Propositions คุณค่าและคุณประโยชน์ที่สร้างและส่งมอบแก่กลุ่มลูกค้า
5. Customer Relationship ความสัมพันธ์ที่สร้างกับกลุ่มลูกค้าเพื่อส่งมอบคุณค่า
6. Channels ช่องทางที่เข้าถึง นำเสนอและส่งมอบคุณค่าแก่กลุ่มลูกค้า
7. Customer Segments กลุ่มลูกค้า
8. Cost Structure โครงสร้างต้นทุนที่จำเป็นต้องจ่ายเพื่อส่งมอบคุณค่าแก่กลุ่มลูกค้า
9. Revenue Streams กระแสรายได้

3.2.4 ออกแบบ Use Case Diagram



รูปที่ 3.2.4.1 Use Case Diagram

จากรูป 3.2.4.1 เป็นการออกแบบ Use Case Diagram เพื่อให้เห็นภาพรวม Flow การทำงานทั้งระบบ และการเข้าถึงสิทธิ์แต่ละบทบาทของผู้ใช้ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

3.3 ปรับปรุงแก้ไขการออกแบบระบบก่อนเริ่มพัฒนา

ขั้นตอนในการคำนึงถึงข้อจำกัดต่าง ๆ มาปรับใช้กับการออกแบบของระบบก่อนเริ่มต้นพัฒนาต่อไปเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นภายหลัง

3.4 พัฒนาแอปพลิเคชัน

การพัฒนาแอปพลิเคชันสามารถดำเนินไปด้วยเครื่องมือหลักต่าง ๆ ดังนี้

3.4.1 Visual Studio Code

ทำหน้าที่เป็น IDE หลักตั้งแต่การสร้างโปรเจกต์โดยการเรียกใช้ Library ของ React Native Framework และมีการติดตั้ง Library อื่น ๆ เข้ามาใช้งานเพื่อความสะดวกในการพัฒนามากขึ้น

3.4.2 React Native Framework

ในการพัฒนาระบบใช้ React Native เป็น Framework ซึ่งเขียนด้วย JavaScript ประกอบไปด้วย Library ที่สามารถเรียกใช้งานได้ ทำหน้าที่ร่วมกับ Expo SDK ในการพัฒนาระบบ เพื่อให้สามารถรันระบบบน Emulator ได้โดยไม่ต้องเขียน Native Module ด้วยตนเอง

3.4.3 Android Emulator

ในขั้นตอนของการพัฒนาระบบมีการใช้งาน Android Virtual Device (AVD) ซึ่งทำหน้าที่เป็นเสมือน Device จำลองบนระบบปฏิบัติการ ซึ่งทำให้ไม่จำเป็นต้องเชื่อมต่อกับ Physical Device ภายนอกเพียงอย่างเดียว

3.4.2 MongoDB

ทำงานเป็น Database ประเภท NoSQL จะรับหรือเก็บค่าข้อมูลโดยใช้ JSON Format ในการส่ง Request หรือรับ Response มีการใช้งานคือเก็บข้อมูล ร้านอาหาร ข้อมูลผู้ใช้ รายการอาหารต่าง ๆ ของระบบ เพื่อให้ระบบสามารถบันทึกข้อมูล และแสดงผลได้อย่างต่อเนื่องกันระหว่างบทบาทที่ต่างกัน

3.5 การประเมินระบบ

การประเมินระบบเพื่อทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของแอปพลิเคชัน โดยทำการทดสอบการทำงานร่วมกันในระบบระหว่างผู้สั่งอาหาร และร้านอาหาร

3.5.1 ผู้สั่งอาหาร

1. สามารถดูรายละเอียด และเลือกเมนูอาหารได้
2. สามารถแก้ไข Custom เมนูอาหารก่อนทำการสั่งอาหารได้
3. กดสั่งอาหารที่ต้องการได้
4. สามารถติดตามตรวจสอบสถานะของออเดอร์ที่สั่งได้
5. สามารถดูประวัติการสั่งอาหารได้
6. สามารถรับการแจ้งเตือนสถานะจากร้านอาหารได้

3.5.2 ร้านอาหาร

1. เพิ่ม ลบ หรือแก้ไขรายการอาหารได้ถูกต้อง
2. สามารถเลือกรับหรือปฏิเสธรายออเดอร์ได้
3. สามารถดูสถานะของออเดอร์ได้
4. สามารถดูประวัติออเดอร์ได้
5. คู่มือทางสถิติได้
6. สามารถรับ-ส่ง การแจ้งเตือนของออเดอร์กับผู้ส่งได้

บทที่ 4

การทดลองและผลลัพธ์

4.1 การสังเคราะห์ข้อมูล

ได้มีการสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้ใน Simulate การสั่งอาหาร และการวิเคราะห์สถิติของระบบมีดังนี้

4.1.1 ทดลองสังเคราะห์ข้อมูลร้านอาหารและผู้ประกอบการร้านอาหาร

ข้อมูลร้านอาหารทั้งหมดที่ทำการสังเคราะห์เป็นจำนวน 5 ร้าน

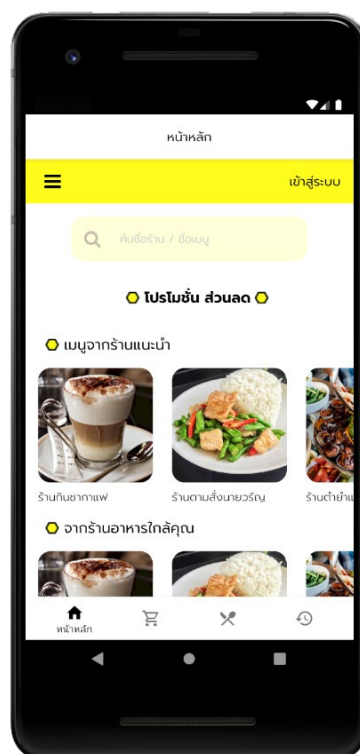
ตารางที่ 4.1.1.1 ตารางแสดงข้อมูลของผู้ประกอบการร้านอาหาร

| Field | ร้านที่ 1 | ร้านที่ 2 | ร้านที่ 3 | ร้านที่ 4 | ร้านที่ 5 |
|-----------------|---|---|--------------------------|---|--|
| sale_firstname | karit | warun | pan | niyom | varunvirya |
| sale_lastname | thaugsuban | rojjanasukchai | kurusarttra | plainukool | sirisopa |
| sale_age | 28 | 35 | 32 | 42 | 29 |
| sale_gender | male | male | female | male | male |
| sale_phone | 0999999991 | 0999999992 | 0999999993 | 0999999994 | 0999999995 |
| sale_email | karit.t@gmail.com | warun.r@gmail.com | pan.k@gmail.com | niyom.p@gmail.com | vr.siri@gmail.com |
| addr_line1 | 492/1 | 492/2 | 492/3 | 492/4 | 492/5 |
| road | - | | | | |
| subdistrict | สุเทพ | | | | |
| province | เมืองเชียงใหม่ | | | | |
| postalcode | 50200 | | | | |
| describe | อร่อยชวนดื่ม พักผ่อนหย่อน ใจได้ที่ร้านกิน ชากาแฟ | หลากหลาย เมนู รสเด็ดไม่ ใส่ผงชูรส | อร่อยเด็ด เผ็ด ทุกจาน | สัมผัสใหม่ข้าว มันไก่สูตรที่ไม่ เหมือนใคร | ทุกเส้น พิถีพิถันเพื่อ คุณภาพของ รสชาติให้เต็ม ปากเต็มคำ |
| username | res01 | res02 | res03 | res04 | res05 |
| password | 123456 | | | | |
| restaurant_name | กินชากาแฟ | ตามสั่งนาย ขวัญ | ตำยำแหลก | ข้าวมันไก่หลัง มอ | เส้นสับจับลวก |

ตารางที่ 4.1.1.1 ตารางแสดงข้อมูลของผู้ประกอบการร้านอาหาร (ต่อ)

| | | | | | |
|----------|----------------|-------------|-----------|-------------|-------------|
| district | เมืองเชียงใหม่ | | | | |
| line | karitrest01 | warunrest02 | panrest03 | niyomrest04 | varunrest05 |

จากตาราง 4.1.1 จากข้อมูลภายในตาราง ได้มีการทดสอบในการนำข้อมูลเข้าระบบด้วยการสมัครสมาชิกร้านอาหาร โดยข้อมูลทั้งหมดถูกส่งไปจัดเก็บบน Database ผลลัพธ์ที่ได้คือสามารถแสดงร้านอาหารที่หน้าหลักของแอปพลิเคชันได้ถูกต้อง



รูปที่ 4.1.1.1 หน้าหลักของแอปพลิเคชัน

4.1.2 ทดลองสังเคราะห์ข้อมูลเมนูอาหาร

ภายในร้านอาหารแต่ละร้านได้มีการสังเคราะห์ข้อมูลเมนูอาหารอย่างน้อยเป็นจำนวน 3 รายการดังนี้

ตารางที่ 4.1.2.1 ตารางแสดงข้อมูลเมนูและตัวเลือกของร้านอาหารที่ 1

| Field | เมนูที่ 1 | เมนูที่ 2 | เมนูที่ 3 | เมนูที่ 4 | เมนูที่ 5 |
|------------|--|----------------------|---|----------------------|----------------------|
| menu_name | ชาไทย | ชาเขียว | ลาเต้ | โกโก้ | ชานม |
| describe | เลือกความ หวานได้ | เลือกความ หวานได้ | เลือกระดับคั่ว อ่อน กลาง เข้ม ได้ | เลือกความ หวานได้ | เลือกความ หวานได้ |
| price | 25 | 25 | 35 | 30 | 30 |
| type_menu | เครื่องดื่ม | เครื่องดื่ม | เครื่องดื่ม | เครื่องดื่ม | เครื่องดื่ม |
| variation | null | | | | |
| ingredient | null | | | | |
| option | หวานน้อย +0 หวานปกติ +0 เพิ่มหวาน +0 | | | | |

จากตาราง 4.1.2.1 ทำการสังเคราะห์ข้อมูลร้านอาหารที่ 1 เป็นร้านอาหารประเภทเครื่องดื่ม มีทั้งหมด 5 เมนู แต่ละเมนูเลือกระดับความหวานได้ ระดับความหวานที่แตกต่างกันไม่คิดราคาเพิ่ม

ตารางที่ 4.1.2.2 ตารางแสดงข้อมูลเมนูและตัวเลือกของร้านอาหารที่ 2

| Field | เมนูที่ 1 | เมนูที่ 2 | เมนูที่ 3 |
|------------|---|--------------|--------------|
| menu_name | กะเพรา | ข้าวไข่เจียว | ผัดซีอิ๊ว |
| describe | null | | |
| price | 30 | 25 | 30 |
| type_menu | อาหารตามสั่ง | อาหารตามสั่ง | อาหารตามสั่ง |
| variation | ธรรมดา +0 พิเศษ +5 | | |
| ingredient | หมู +0 ไข่ +0 หมูกรอบ +5 กุนเชียง +5 เป็ด +5 หมัก +5 ทะเล +10 | | |

ตารางที่ 4.1.2.2 ตารางแสดงข้อมูลเมนูและตัวเลือกของร้านอาหารที่ 2 (ต่อ)

| | |
|--------|---------------------------------------|
| option | ไม่ใส่ +0 ไข่ดาว +5 ไข่เจียว +5 |
|--------|---------------------------------------|

จากตาราง 4.1.2.2 ทำการสังเคราะห์ข้อมูลร้านอาหารที่ 2 เป็นร้านอาหารประเภทอาหารตามสั่ง มีทั้งหมด 3 เมนู แต่ละเมนูเลือก ปริมาณ วัตถุดิบหลัก และที่อบปิ้งได้ ราคาคิดเพิ่มจากราคาฐานคิดตามแต่ละตัวเลือกในตาราง

ตารางที่ 4.1.2.3 ตารางแสดงข้อมูลเมนูและตัวเลือกของร้านอาหารที่ 3

| Field | เมนูที่ 1 | เมนูที่ 2 | เมนูที่ 3 |
|------------|------------------------|------------|-----------|
| menu_name | ตำไทย | ตำปูปลาร้า | ตำข้าวโพด |
| describe | null | | |
| price | 30 | 35 | 35 |
| type_menu | ส้มตำ | ส้มตำ | ส้มตำ |
| variation | ธรรมดา +0 พิเศษ +10 | | |
| ingredient | null | | |
| option | null | | |

ตาราง 4.1.2.3 ทำการสังเคราะห์ข้อมูลร้านอาหารที่ 3 เป็นร้านอาหารประเภทส้มตำ มีทั้งหมด 3 เมนู แต่ละเมนูเลือกได้แค่ ปริมาณ ราคาคิดเพิ่มจากราคาฐานคิดตามปริมาณที่เลือก

ตารางที่ 4.1.2.4 ตารางแสดงข้อมูลเมนูและตัวเลือกของร้านอาหารที่ 4

| Field | เมนูที่ 1 | เมนูที่ 2 | เมนูที่ 3 |
|------------|-----------------------|---------------|--------------|
| menu_name | ข้าวมันไก่ | ข้าวมันไก่ทอด | ข้าวขาหมู |
| describe | null | | |
| price | 30 | 30 | 35 |
| type_menu | อาหารตามสั่ง | อาหารตามสั่ง | อาหารตามสั่ง |
| variation | ธรรมดา +0 พิเศษ +5 | | |
| ingredient | null | | |
| option | null | | |

ตาราง 4.1.2.4 ทำการสังเคราะห์ข้อมูลร้านอาหารที่ 4 เป็นร้านอาหารประเภทอาหารตามสั่ง มีทั้งหมด 3 เมนู แต่ละเมนูเลือกได้แค่ ปริมาณ ราคาคิดเพิ่มจากราคาฐานคิดตามปริมาณที่เลือก

ตารางที่ 4.1.2.5 ตารางแสดงข้อมูลเมนูและตัวเลือกของร้านอาหารที่ 5

| Field | เมนูที่ 1 | เมนูที่ 2 | เมนูที่ 3 |
|------------|---|-----------------|-----------------|
| menu_name | ก๋วยเตี๋ยวน้ำใส | ก๋วยเตี๋ยวต้มยำ | ก๋วยเตี๋ยวน้ำตก |
| describe | null | | |
| price | 30 | 30 | 30 |
| type_menu | เส้น | เส้น | เส้น |
| variation | ธรรมดา +0 พิเศษ +5 | | |
| ingredient | หมู +0 ไก่ +0 ลูกชิ้นหมู +0 ลูกชิ้นเนื้อ +0 หมึก +10 กุ้ง +10 ทะเลรวม +15 | | |
| option | ไข่ +0 เกี้ยว +5 แคบหมู +5 | | |

จากตาราง 4.1.2.5 ทำการสังเคราะห์ข้อมูลร้านอาหารที่ 5 เป็นร้านอาหารประเภทเส้น มีทั้งหมด 3 เมนู แต่ละเมนูเลือก ปริมาณ วัตถุดิบหลัก และท็อปปิ้งได้ ราคาคิดเพิ่มจากราคาฐานคิดตามแต่ละตัวเลือกในตาราง

จากตาราง 4.1.2.1 – 4.1.2.5 เป็นการบันทึกข้อมูลเมนูอาหารที่สังเคราะห์เก็บไว้บน Database ทั้งหมดสามารถแสดงผลในร้านอาหารแต่ละร้านได้ถูกต้อง

4.1.3 ทดลองสังเคราะห์ข้อมูลสำหรับระบบการวิเคราะห์

ก่อนเริ่มทำการสังเคราะห์ข้อมูลออเดอร์ของร้านอาหารได้ทำการแบ่งกลุ่มตามช่วงระยะเวลาใน 24 ชั่วโมงโดยใช้หลักการ Data Classification ในการแบ่งกลุ่มได้ทั้งหมด 24 กลุ่ม ดังนี้

ตารางที่ 4.1.3.1 แสดงการแบ่งกลุ่มตามช่วงเวลาของออเดอร์

| กลุ่ม | ช่วงเวลาของออเดอร์ | เวลาที่แสดงในกราฟ |
|-------|---------------------|-------------------|
| C1 | 00:00 น. - 00:59 น. | 0:00 น. |
| C2 | 1:00 น. - 1:59 น. | 1:00 น. |
| C3 | 2:00 น. - 2:59 น. | 2:00 น. |
| C4 | 3:00 น. - 3:59 น. | 3:00 น. |
| C5 | 4:00 น. - 4:59 น. | 4:00 น. |
| C6 | 5:00 น. - 5:59 น. | 5:00 น. |
| C7 | 6:00 น. - 6:59 น. | 6:00 น. |
| C8 | 7:00 น. - 7:59 น. | 7:00 น. |
| C9 | 8:00 น. - 8:59 น. | 8:00 น. |
| C10 | 9:00 น. - 9:59 น. | 9:00 น. |
| C11 | 10:00 น. - 10:59 น. | 10:00 น. |
| C12 | 11:00 น. - 11:59 น. | 11:00 น. |
| C13 | 12:00 น. - 12:59 น. | 12:00 น. |
| C14 | 13:00 น. - 13:59 น. | 13:00 น. |
| C15 | 14:00 น. - 14:59 น. | 14:00 น. |
| C16 | 15:00 น. - 15:59 น. | 15:00 น. |
| C17 | 16:00 น. - 16:59 น. | 16:00 น. |
| C18 | 17:00 น. - 17:59 น. | 17:00 น. |
| C19 | 18:00 น. - 18:59 น. | 18:00 น. |
| C20 | 19:00 น. - 19:59 น. | 19:00 น. |
| C21 | 20:00 น. - 20:59 น. | 20:00 น. |
| C22 | 21:00 น. - 21:59 น. | 21:00 น. |
| C23 | 22:00 น. - 22:59 น. | 22:00 น. |
| C24 | 23:00 น. - 23:59 น. | 23:00 น. |

ทำการสังเคราะห์ข้อมูลออเดอร์ร่วมกับการแบ่งกลุ่มตามเวลาของร้านที่ 2 ซึ่งเป็นร้านอาหารตามสั่งโดยเป็นการ simulate เวลา เมนู และยอดราคาในออเดอร์

ตารางที่ 4.1.3.2 ตารางแสดงข้อมูลสังเคราะห์ของร้านที่ 2

| เวลาใน ออเดอร์ (น.) | เมนู | ยอด (บาท) | กลุ่ม | ยอดรวม (บาท) |
|---------------------------|-------------------|--------------|-------|-----------------|
| 8:37 | ข้าวไข่เจียว | 25 | C9 | 90 |
| 8:46 | ผัดซีอิ้ว | 30 | | |
| 8:53 | กะเพราไข่ดาว | 35 | | |
| 9:05 | กะเพราพิเศษไข่ดาว | 40 | C10 | 535 |
| 9:12 | ข้าวไข่เจียว | 25 | | |
| 9:22 | กะเพราหมู | 30 | | |
| 9:28 | ข้าวไข่เจียว | 25 | | |
| 9:29 | กะเพราไข่ดาว | 35 | | |
| 9:32 | กะเพราพิเศษไข่ดาว | 40 | | |
| 9:38 | ข้าวไข่เจียว | 25 | | |
| 9:45 | กะเพราหมู | 30 | | |
| 9:52 | ข้าวไข่เจียวพิเศษ | 30 | | |
| 9:53 | กะเพราไข่ดาว | 35 | | |
| 9:53 | กะเพราพิเศษไข่ดาว | 40 | | |
| 9:53 | ข้าวไข่เจียว | 25 | | |
| 9:54 | กะเพราหมู | 30 | | |
| 9:54 | ผัดซีอิ้ว | 30 | | |
| 9:54 | กะเพราพิเศษไข่ดาว | 35 | | |
| 9:55 | กะเพราพิเศษไข่ดาว | 35 | | |
| 9:55 | ข้าวไข่เจียว | 25 | | |
| 10:01 | กะเพราหมูกรอบ | 35 | C11 | 225 |
| 10:02 | ผัดซีอิ้ว | 30 | | |
| 10:02 | กะเพราไข่ดาว | 35 | | |
| 10:06 | กะเพราพิเศษไข่ดาว | 40 | | |
| 10:15 | ข้าวไข่เจียว | 25 | | |
| 10:22 | ข้าวไข่เจียว | 25 | | |
| 10:39 | กะเพราหมูกรอบ | 35 | | |
| 10:55 | กะเพราหมู | 30 | | |

ตารางที่ 4.1.3.2 ตารางแสดงข้อมูลสังเคราะห์ของร้านที่ 2 (ต่อ)

| | | | | |
|-------|--------------------------|----|-----|------|
| 11:02 | กะเพราไก่ไข่ดาว | 35 | C12 | 635 |
| 11:08 | กะเพราหมูกรอบ | 35 | | |
| 11:15 | กะเพราไก่ | 30 | | |
| 11:35 | กะเพราหมู | 30 | | |
| 11:39 | กะเพราหมูกรอบ | 35 | | |
| 11:40 | กะเพราหมู | 30 | | |
| 11:40 | ข้าวไข่เจียวหมูกรอบพิเศษ | 35 | | |
| 11:42 | กะเพราหมู | 30 | | |
| 11:45 | กะเพราหมูกรอบไข่ดาว | 40 | | |
| 11:45 | กะเพราหมูกรอบไข่ดาวพิเศษ | 45 | | |
| 11:45 | ข้าวไข่เจียวหมูกรอบ | 30 | | |
| 11:46 | กะเพราหมู | 30 | | |
| 11:48 | กะเพราหมูกรอบไข่ดาว | 40 | | |
| 11:52 | กะเพราหมู | 30 | | |
| 11:53 | กะเพราเปิดไข่ดาว | 40 | | |
| 11:55 | กะเพราหมูกรอบไข่ดาวพิเศษ | 45 | | |
| 11:55 | กะเพราหมูกรอบไข่ดาว | 40 | | |
| 11:59 | ผัดซีอิ๊วกุ้งเยียง | 35 | | |
| 12:02 | ข้าวไข่เจียวหมูกรอบ | 30 | C13 | 1130 |
| 12:03 | กะเพราหมูกรอบไข่ดาวพิเศษ | 45 | | |
| 12:04 | กะเพราหมูไข่ดาว | 35 | | |
| 12:04 | กะเพราหมูกรอบไข่ดาวพิเศษ | 45 | | |
| 12:04 | ผัดซีอิ๊วพิเศษ | 35 | | |
| 12:04 | กะเพราหมูกรอบไข่ดาว | 40 | | |
| 12:05 | กะเพราเปิด | 35 | | |
| 12:06 | กะเพราหมู | 30 | | |
| 12:06 | กะเพราหมูกรอบไข่ดาวพิเศษ | 45 | | |
| 12:07 | ข้าวไข่เจียว | 25 | | |
| 12:11 | ผัดซีอิ๊วหมูกรอบ | 35 | | |
| 12:12 | กะเพราหมู | 30 | | |

ตารางที่ 4.1.3.2 ตารางแสดงข้อมูลสังเคราะห์ของร้านที่ 2 (ต่อ)

| | | | | |
|-------|--------------------|----|-----|-----|
| 12:15 | กะเพราไก่พิเศษ | 35 | | |
| 12:15 | ผัดซีอิ้ว | 30 | | |
| 12:15 | ผัดซีอิ้วทะเล | 40 | | |
| 12:15 | กะเพราหมูกรอบ | 35 | | |
| 12:16 | กะเพราหมูกรอบ | 35 | | |
| 12:18 | กะเพราหมู | 30 | | |
| 12:18 | กะเพราหมูกรอบ | 35 | | |
| 12:21 | ผัดซีอิ้วหมูกรอบ | 35 | | |
| 12:24 | ผัดซีอิ้วกุ้งเชียง | 35 | | |
| 12:25 | ผัดซีอิ้วทะเล | 40 | | |
| 12:26 | ผัดซีอิ้ว | 30 | | |
| 12:28 | กะเพราหมูพิเศษ | 35 | | |
| 12:28 | กะเพราหมูพิเศษ | 35 | | |
| 12:30 | กะเพราเปิดไข่ดาว | 40 | | |
| 12:35 | กะเพราหมู | 30 | | |
| 12:42 | ผัดซีอิ้ว | 30 | | |
| 12:47 | ผัดซีอิ้วทะเล | 40 | | |
| 12:47 | กะเพราหมูกรอบ | 35 | | |
| 12:49 | กะเพราหมูไข่ดาว | 35 | | |
| 12:56 | ผัดซีอิ้วทะเล | 40 | | |
| 13:04 | กะเพราหมูกรอบ | 35 | C14 | 295 |
| 13:07 | ผัดซีอิ้ว | 30 | | |
| 13:09 | กะเพราหมูไข่ดาว | 35 | | |
| 13:12 | กะเพราหมู | 30 | | |
| 13:13 | กะเพราเปิด | 35 | | |
| 13:27 | กะเพราหมูกรอบ | 35 | | |
| 13:32 | ผัดซีอิ้วพิเศษ | 35 | | |
| 13:35 | กะเพราไก่ | 30 | | |
| 13:45 | ผัดซีอิ้ว | 30 | | |

ตารางที่ 4.1.3.2 ตารางแสดงข้อมูลสังเคราะห์ของร้านที่ 2 (ต่อ)

| | | | | |
|-------|-------------------|----|-----|-----|
| 14:08 | กะเพราหมู | 30 | C15 | 195 |
| 14:22 | ผัดซีอิ้ว | 30 | | |
| 14:37 | ผัดซีอิ้วทะเล | 40 | | |
| 14:44 | กะเพรา | 30 | | |
| 14:52 | กะเพราหมูกรอบ | 35 | | |
| 14:55 | กะเพรา | 30 | | |
| 15:15 | กะเพรา | 30 | C16 | 165 |
| 15:39 | กะเพราไก่พิเศษ | 35 | | |
| 15:42 | ผัดซีอิ้ว | 30 | | |
| 15:46 | กะเพรา | 30 | | |
| 15:52 | ผัดซีอิ้วทะเล | 40 | | |
| 16:17 | กะเพราหมู | 30 | C17 | 125 |
| 16:29 | กะเพราหมูไข่ดาว | 35 | | |
| 16:45 | กะเพราหมู | 30 | | |
| 16:47 | ข้าวไข่เจียวพิเศษ | 30 | | |

จากตาราง 4.1.3.2 เป็นการแบ่งกลุ่มของเวลาออเดอร์จากการ simulate ออเดอร์ที่เข้ามายังร้านอาหารที่ 2 ตั้งแต่ 8:37 น. ถึง 16:47 น. ได้ทั้งหมด 9 กลุ่ม ได้แก่ C9 – C17 แต่ละกลุ่มจะมีการ sum ยอดเงินตามกลุ่มนั้นเพื่อเตรียมนำยอดเงินไปใช้ในการแสดงผลของกราฟในการทดลองที่ 4.3

4.2 ทดลองการทำงานของผู้สั่งอาหารในระบบ



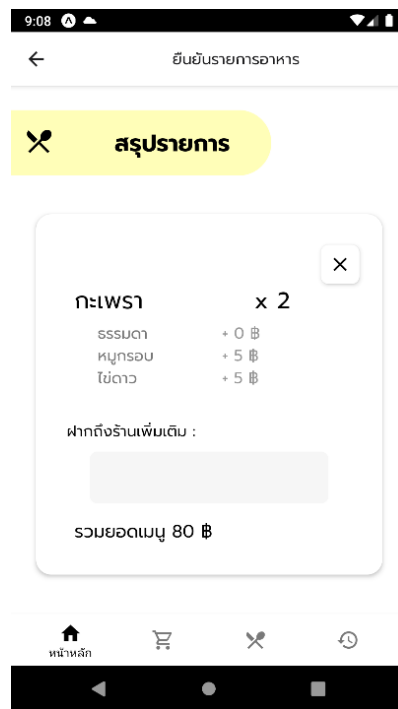
รูปที่ 4.2.1 หน้าเลือกดูเมนูในร้านอาหาร

จากรูป 4.2.1 หลังทำการกดเลือกร้านอาหารที่หน้าหลัก ระบบจะนำมายังหน้าเลือกรายการอาหารซึ่งประกอบไปด้วยเมนูภายในร้าน สามารถดูและเลือกกดเมนูที่ต้องการสั่งได้



รูปที่ 4.2.2 หน้าปรับแต่งเมนูที่สั่ง

จากรูป 4.2.2 หลังจากทำการเลือกเมนูที่ต้องการสั่งก่อนหน้านี้ Customer สามารถเลือกปรับแต่งเมนูต่าง ๆ ตามที่แต่ละร้านอาหารได้กำหนดไว้ให้ แต่ละตัวเลือกที่ Customer ทำการเลือก มีการบอกราคาที่คิดเพิ่มไว้ในแต่ละประเภทของตัวเลือก หลังปรับแต่งเมนูเสร็จด้านล่างมีพื้นที่แสดงจำนวนโดยเริ่มต้นที่ 1 สามารถกดเพิ่ม หรือลดจำนวนได้ และมีการคำนวณราคาทั้งหมดที่ด้านล่างสุดของหน้าจอซึ่งสามารถ scroll down ได้



รูปที่ 4.2.3 หน้าสรุปรายการอาหารที่สั่ง

จากรูป 4.2.3 หลังจากทำการปรับแต่งเมนูอาหาร จะแสดงหน้าสำหรับให้ Customer ตรวจสอบรายการก่อนกดเพื่อยืนยันการสั่งอาหาร



รูปที่ 4.2.4 หน้าตรวจสอบสถานะออเดอร์ที่สั่ง

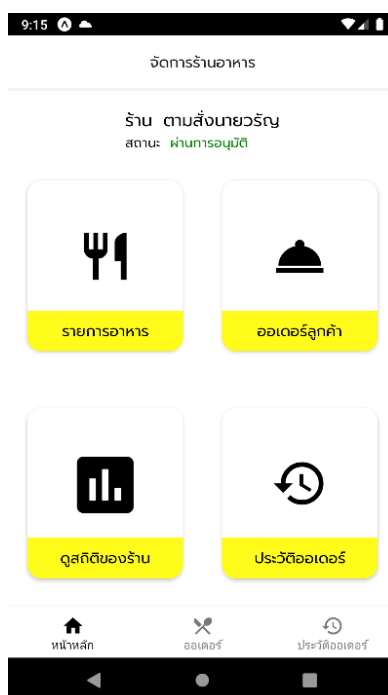
จากรูป 4.2.4 หลังทำการยืนยันอาหาร ระบบจะนำไปยังหน้าตรวจสอบสถานะออเดอร์ของผู้ใช้ ประกอบด้วยหมายเลขออเดอร์ เวลา ชื่อร้านอาหาร และสถานะที่สามารถอัปเดตจากทางร้านอาหารได้



รูปที่ 4.2.5 หน้าประวัติการสั่งออเดอร์

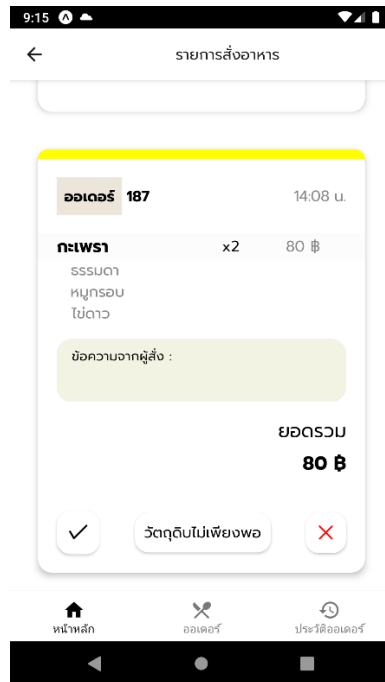
จากรูป 4.2.5 สามารถเข้าดูประวัติการสั่งได้ที่ Bottom Navigation Tab ประกอบไปด้วย รายการออเดอร์ต่าง ๆ ที่เคยสั่ง เป็นประโยชน์สำหรับการตรวจสอบความถูกต้องของรายการในภายหลัง

4.3 ทดลองการทำงานร้านอาหารในระบบ



รูปที่ 4.3.1 หน้าหลักของผู้ใช้ร้านอาหาร

จากรูป 4.3.1 แสดงหน้าหลักหลังทำการเข้าสู่ระบบด้วยผู้ใช้ที่มีบทบาทเป็นร้านอาหาร ประกอบไปด้วย รายการอาหาร สามารถทำการปรับแต่งเพิ่มลดรายการอาหารของร้าน ออเดอร์ลูกค้า สามารถทำการรับ ปฏิเสธออเดอร์ได้ สถิติของร้าน สามารถดูการวิเคราะห์สถิติที่คำนวณจากระบบได้ ประวัติออเดอร์สามารถดูออเดอร์ย้อนหลังได้



รูปที่ 4.3.2 หน้ารับออเดอร์ของร้านอาหาร

จากรูป 4.3.2 แสดงออเดอร์จาก Customer ที่ส่งประกอบไปด้วยรายละเอียดที่ Customer ทำการปรับแต่ง สามารถยืนยันรายการเพื่อรับออเดอร์ สามารถกดวัตถุดิบไม่เพียงพอเพื่อปฏิเสธออเดอร์เนื่องด้วยวัตถุดิบเพียงพอ และสามารถกดปฏิเสธออเดอร์เนื่องด้วยเกิดปัญหาบางประการจึงไม่สามารถรับออเดอร์ได้



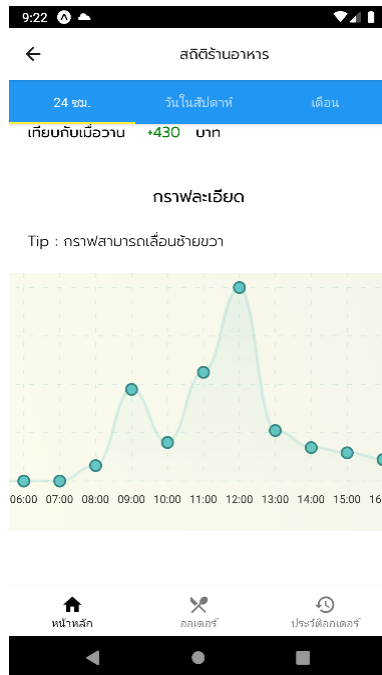
รูปที่ 4.3.3 หน้าจัดการรายการอาหาร

จากรูป 4.3.3 จากหน้าหลักสามารถเข้าดูหน้าจัดการรายการได้ ภายในหน้านี้ประกอบไปด้วย เมนู ปริมาณ วัตถุดิบหลัก และที่อบปิ้ง ซึ่งทั้งหมดนี้ร้านอาหารสามารถทำการเพิ่ม ลบ หรือ แก้ไขได้



รูปที่ 4.3.4 กราฟและค่าจากการวิเคราะห์สถิติ 24 ชั่วโมง

จากรูป 4.3.4 จากหน้าหลักสามารถเข้าดูการวิเคราะห์สถิติ ได้ทำการทดลองแสดงผลโดยรับค่าจากข้อมูลที่สังเคราะห์ขึ้นในการทดลอง 4.1.3 มีทั้งหมด 3 แถบ ในแถบแรก พบว่าการกราฟสามารถแสดงผลได้ถูกต้อง โดยกราฟประกอบไปด้วยแกน x คือเวลาใน 24 ชม. แกน y คือ ยอดรวมในแต่ละชั่วโมง เหตุที่แกนของเวลา (แกน x) ไม่แสดง เนื่องด้วยต้องการให้กราฟอยู่ในรูปแบบของภาพรวมเพื่อดูแนวโน้มของยอดขายโดยรวมเป็นหลัก ซึ่งจะมีการแสดงแกนของเวลาในแต่ละชั่วโมงให้ละเอียดในกราฟถัดไป ส่วนของใต้กราฟเป็นบริเวณที่แสดงค่า เวลา และยอดรวมสูงสุด ยอดรวมทั้งหมดในวัน และเปรียบเทียบยอดรวมกับวันก่อนหน้าหากมียอดรวมมากกว่าหรือเท่ากัน ค่าที่ได้ที่ได้จะแสดงเป็นตัวเลขจำนวนบวกสีเขียว หากน้อยกว่าค่าที่ได้จะแสดงเป็นตัวเลขจำนวนติดลบสีแดง

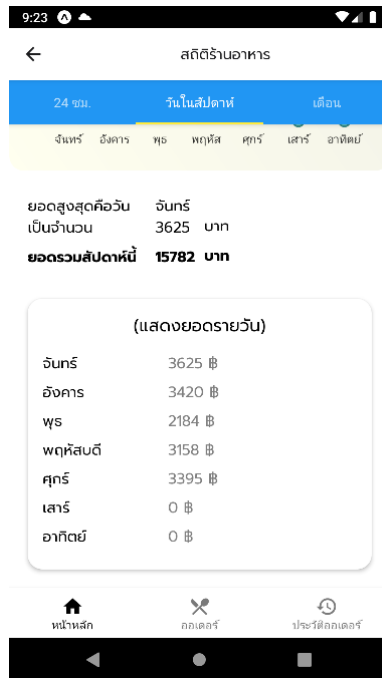


รูปที่ 4.3.5 กราฟละเอียดของการวิเคราะห์สถิติ 24 ชั่วโมง

จากรูป 4.3.5 เป็นกราฟที่ 2 ของแถบแรก ได้ทำการทดลองแสดงกราฟ ซึ่งขยายในแกนของเวลาละเอียดมากขึ้น เพื่อให้ร้านอาหารสามารถดูผลการวิเคราะห์เฉพาะจุดได้มากขึ้น

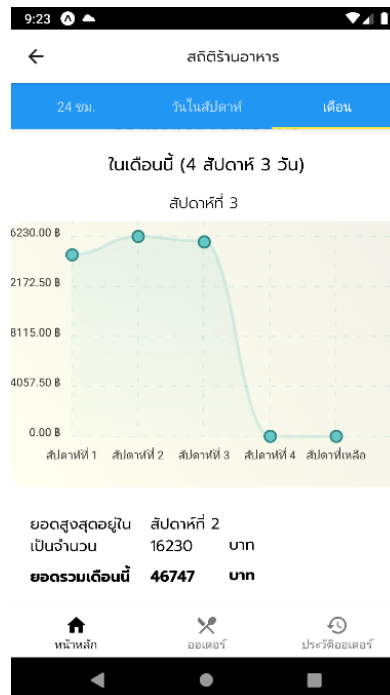


รูปที่ 4.3.6 กราฟการวิเคราะห์สถิติ 1 สัปดาห์

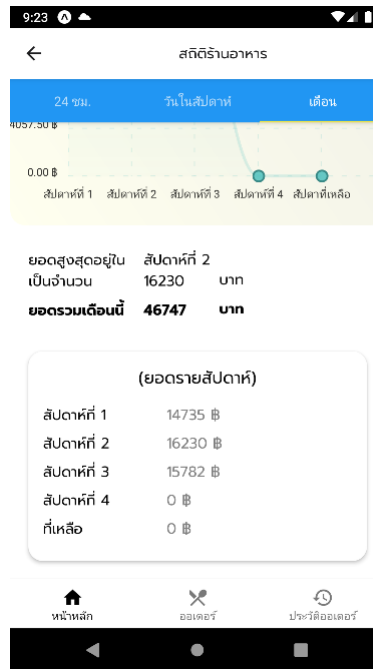


รูปที่ 4.3.7 ค่าจากการวิเคราะห์สถิติ 1 สัปดาห์

จากรูป 4.3.6 – 4.3.7 ได้ทดลองการแสดงผลกราฟ ในแถบวันในสัปดาห์ ประกอบไปด้วยแกน x คือวัน แกน y คือ ยอดรวม พบว่ากราฟแสดงผลได้ตรงตามข้อมูลที่สังเคราะห์ขึ้น หากร้านอาหารไม่ได้เปิดทำการ ยอดรวมของวันนั้นจะได้ผลลัพธ์เป็น 0 ซึ่งถูกต้อง นอกจากนี้การได้มีการแสดงยอดรวมในแต่ละวันในสัปดาห์ (7 วัน) เมื่อคำนวณรวมกับจะได้ยอดที่ตรงกับยอดทั้ง 7 วันในสัปดาห์



รูปที่ 4.3.8 กราฟการวิเคราะห์สถิติ 1 เดือน



รูปที่ 4.3.9 ค่าจากการวิเคราะห์สถิติ 1 เดือน

จากรูป 4.3.8 – 4.3.9 ได้ทดลองการแสดงผลกราฟ ในแถบเดือน ประกอบไปด้วยแกน x คือ สัปดาห์ แกน y คือ ยอดรวม พบว่ากราฟแสดงผลได้ตรงตามข้อมูลที่สังเคราะห์ขึ้น นอกจากนี้การได้มีการแสดงยอดรวมในแต่ละสัปดาห์ (4 สัปดาห์ขึ้นไป) เนื่องด้วยในแต่ละเดือนจะมีสัปดาห์ที่มีจำนวนวันไม่เท่ากัน ซึ่งวันที่เหลือนี้จะทำการคำนวณอยู่ในสัปดาห์ที่เหลือ เมื่อคำนวณยอดรายสัปดาห์รวมกันจะได้ผลลัพธ์ซึ่งตรงกับยอดรวมในเดือนนี้

ประวัติออเดอร์

| # | วันที่ | เวลา | รายละเอียด |
|-----|------------|---------|------------|
| e61 | 2021-03-22 | 06:47u. | ... |
| e66 | 2021-03-22 | 07:35u. | ... |
| 187 | 2021-03-23 | 14:08u. | ... |

หน้าหลัก ออเดอร์ ประวัติออเดอร์

รูปที่ 4.3.10 ประวัติออเดอร์

จากรูป 4.3.10 จากหน้าหลักสามารถเข้าดูประวัติออเดอร์ ประกอบไปด้วยรายการออเดอร์ต่าง ๆ ที่เคยมีการดำเนินการกับร้านภายในระบบ เพื่อใช้ประโยชน์ในการตรวจสอบความถูกต้องต่าง ๆ ของออเดอร์

4.4 การประเมินจากผลการทดลอง

ตารางที่ 4.4.1 ผลการประเมินของ Customer

| ลำดับ | รายการประเมิน | ผลการประเมิน |
|-------|---|--------------|
| 1 | สามารถดูรายละเอียด และเลือกเมนูอาหารได้ | ✓ |
| 2 | สามารถแก้ไข Custom เมนูอาหารก่อนทำการสั่งอาหารได้ | ✓ |
| 3 | กดสั่งอาหารที่ต้องการได้ | ✓ |
| 4 | สามารถติดตามตรวจสอบสถานะของออเดอร์ที่สั่งได้ | ✓ |
| 5 | สามารถดูประวัติการสั่งอาหารได้ | ✓ |
| 6 | สามารถรับการแจ้งเตือนสถานะจากร้านอาหารได้ | ✗ |

จากตาราง 4.4.1 แสดงผลการประเมินของ Customer โดยประเมินหลังจากได้ทำการทดลอง Flow การทำงานในระบบโดย simulate บทบาทของผู้ใช้เป็น Customer

ตารางที่ 4.4.2 ผลการประเมินของ Restaurant

| ลำดับ | รายการประเมิน | ผลการประเมิน |
|-------|---|--------------|
| 1 | เพิ่ม ลบ หรือแก้ไขรายการอาหารได้ถูกต้อง | ✓ |
| 2 | สามารถเลือกรับหรือปฏิเสธรายออเดอร์ได้ | ✓ |
| 3 | สามารถดูสถานะของออเดอร์ได้ | ✓ |
| 4 | สามารถดูประวัติออเดอร์ได้ | ✓ |
| 5 | ดูผลทางสถิติได้ | ✓ |
| 6 | สามารถรับ-ส่ง การแจ้งเตือนของออเดอร์กับผู้สั่งได้ | ✗ |

จากตาราง 4.4.2 แสดงผลการประเมินของ Restaurant โดยประเมินหลังจากได้ทำการทดลอง Flow การทำงานในระบบโดย simulate บทบาทของผู้ใช้เป็น Restaurant

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

จากการทดลองการทำงานร่วมกันของระบบพบว่า ข้อมูลสามารถบันทึกลงในฐานข้อมูลได้จริง และผู้สั่งอาหารสามารถเลือกดูและสั่งอาหารได้ ร้านอาหารสามารถดำเนินการกับออเดอร์ได้ มีระบบแสดงสถานะของออเดอร์ให้กับทุกผู้ใช้งาน แม้ระบบการแจ้งเตือนยังไม่สามารถใช้งานได้ระบบหลักๆในแอปพลิเคชันก็ยังคงสามารถใช้งานได้ จึงเป็นระบบที่สามารถช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งานได้ยิ่งขึ้น การสังเคราะห์ข้อมูลที่ใช้ในระบบวิเคราะห์สถิติ ร้านอาหารสามารถดูผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ได้ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จะอยู่ในรูปแบบทั้ง กราฟ ค่าตัวเลขสูงสุด และตารางแสดงค่าตามแต่ละหมวดหมู่เวลา มีความสัมพันธ์กับชุดข้อมูลที่สังเคราะห์ไว้ อย่างไรก็ตามระบบการวิเคราะห์สามารถพัฒนาต่อยอด จากมิติของข้อมูลให้หลากหลายและเป็นประโยชน์ได้มากขึ้น

5.2 ปัญหาที่พบและแนวทางแก้ไข

ปัญหาที่พบระหว่างการพัฒนาครั้งนี้

1. OAuth เวลาที่ใช้ในการพัฒนาส่วนใหญ่ใช้ไปกับการศึกษา OAuth มากเกินไป ส่งผลให้ไม่เพียงพอต่อการพัฒนาระบบการจัดการของ Admin
2. Notifications จำเป็นที่จะต้องนำระบบไปเก็บบันทึกบน Services ของผู้ให้บริการ ซึ่งมีการใช้ Costs ที่สูงกว่าต้นทุนการพัฒนาระบบ
3. Library Version พบว่า Version ของ Library ใน Android และ IOS ไม่ตรงกัน ส่งผลให้สามารถใช้งาน Library ได้แค่ 1 Platform
4. Heroku การ deploy รูปภาพร้านอาหารบน Heroku ไม่สามารถแสดงได้หากใช้งานบน Smartphone Device
5. Payments การติดต่อเพื่อขอใช้ API ของธนาคารมีการใช้ระยะเวลานานซึ่งส่งผลต่อระยะเวลาการพัฒนา

5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางการพัฒนาต่อ

ข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนาโครงการต่อไป มีดังนี้

1. ระบบ Analytics สามารถแสดงเมนูอาหารคู่กับยอดเงินเพื่อให้ฟังก์ชันมีประโยชน์มากขึ้น

2. การสรุปรายการสั่งอาหารควรซ่อนตัวเลือกที่ไม่มีการคิดราคาเพิ่มเพื่อให้ Interface เหมาะกับการใช้งานบน Smartphone
3. ทดสอบร่วมกับผู้ใช้ที่มีร้านอาหารเพื่อวัดและประเมินผล

แนวทางการพัฒนาโครงการต่อ มีดังนี้

1. พัฒนาระบบ Analytics ให้มีการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก และหลากหลายมากขึ้น
2. พัฒนาระบบ Payments ร่วมกับ SCB API ให้การชำระเงินดำเนินการได้ในแอปพลิเคชัน

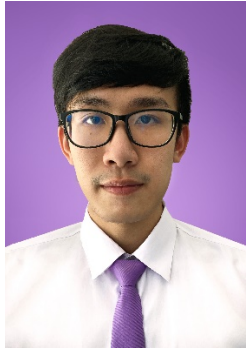
เอกสารอ้างอิง

- [1] Nitayaporn.M, “New Normal ชีวิตวิถีใหม่” [Online]. Available: <https://www.dmh.go.th/news/view.asp?id=2288>. [Accessed: 23 กรกฎาคม 2563].
- [2] อรพิน ยิงยงพัฒนา, “PDPA พ.ร.บ.คุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล บรรทัดฐานใหม่ของชีวิตดิจิทัล” [Online]. Available: <https://brandinside.asia/pdpa-privacy-law> [Accessed: 23 กรกฎาคม 2563].
- [3] สำนักงานคณะกรรมการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล, “PDPA – Privacy for All” [Online]. Available: <https://sites.google.com/view/pdpa-2019/pdpa-home>. [Accessed: 23 กรกฎาคม 2563].
- [4] Alan Dix, Janet Finlay, Gregory D. Abowd and Russell Beale (2004). *Human-computer interaction*. Harlow, England, Pearson/Prentice-Hall.
- [5] “Data Flow Diagrams” [Online]. Available: <https://www.javatpoint.com/software-engineering-data-flow-diagrams>. [Accessed: 5 สิงหาคม 2563].
- [6] Elmasri, R. and S. Navathe (2016). *Fundamentals of database systems*. Hoboken, NJ, Pearson.
- [7] Mike Chan, “SQL vs. NoSQL – what’s the best option for your database needs?” [Online]. Available: <https://www.thorntech.com/2019/03/sql-vs-nosql>. [Accessed: 5 สิงหาคม 2563].
- [8] Jedsada Saengow, “[React Native] คืออะไร ทำความรู้จัก และเริ่มต้นสร้าง Project” [Online]. Available: <https://medium.com/jed-ng/react-native-ทำความรู้จัก-และ-เริ่มต้นสร้าง-project-91788ef6cac3> [Accessed: 5 สิงหาคม 2563].
- [9] Coraline CO. LTD, “สถิติเบื้องต้นง่ายๆ ที่ทำให้คุณเข้าใจการวิเคราะห์มากขึ้น (ตอนที่1)” [Online]. Available: https://medium.com/@info_46914/สถิติเบื้องต้นง่ายๆ-ที่จะทำ-ให้คุณเข้าใจการวิเคราะห์มากขึ้น-ตอนที่-1-7e36ca07fa53. [Accessed: 19 สิงหาคม 2563].
- [10] Aggarwal, C. C. and C. K. Reddy (2014). *Data clustering : algorithms and applications*. Boca Raton, Chapman and Hall/CRC.
- [11] Xin Jin, Jiawei Han, “Partitional Clustering” [Online]. Available: https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007%2F978-0-387-30164-8_631. [Accessed: 23 สิงหาคม 2563].

- [12] Tim Bock, “*what is Hierarchical Clustering?*” [Online]. Available: <https://www.displayr.com/what-is-hierarchical-clustering>. [Accessed: 23 สิงหาคม 2563].
- [13] Han, J. and M. Kamber (2012). *Data mining : concepts and techniques*. Burlington, MA, Elsevier.
- [14] Patipol Treerojporn, “[*DS — EP.4*] *Data Visualization ไม่ได้ทำให้สวย แต่ทำให้เข้าใจง่าย*” [Online]. Available: <https://blog.1moby.com/ds-ep-4-data-visualization-ไม่ได้ทำให้สวย-แต่ทำให้เข้าใจง่าย-e65515635b6e>. [Accessed: 22 สิงหาคม 2563].
- [15] Bakatest to, “*จะเขียน API Web service ลึกตัวเนี่ย ต้องรู้อะไรบ้าง*” [Online]. Available: <https://medium.com/bakatest-me/know-about-api-web-service-before-start-this-7fa3278ab50a>. [Accessed: 18 ตุลาคม 2563].
- [16] TAeng Trirong Pholphimai, “*ทำไม Developer ต้องรู้จัก OAuth*” [Online]. Available: <https://medium.com/nellika/มารู้จัก-oauth2-กันดีกว่า-8b649fd5d675>. [Accessed: 18 ตุลาคม 2563].
- [17] Sakul Montha, “*OAuth 2.0 กับ Grant Types ทั้ง 6*” [Online]. Available: <https://medium.com/@iamgique/oauth-2-0-กับ-grant-types-ทั้ง-6-e9c82ca978b>. [Accessed: 18 ตุลาคม 2563].
- [18] Chainarong Tangsurakit, “*JSON Web Token มาตรฐานใหม่ ในการทำ Authentication*” [Online]. <https://medium.com/rootusercc/json-web-token-มาตรฐานใหม่-ในการทำ-authentication-b0760dd9acd1>. [Accessed: 7 กุมภาพันธ์ 2564].
- [19] Captaininvestor, “*เข้าใจพื้นฐานของบริษัท ผ่าน Business Model Canvas*” [Online]. Available: <https://www.finnomena.com/captaininvestor/business-model-canvas>. [Accessed: 5 สิงหาคม 2563].

ภาคผนวก

ประวัติผู้เขียน



นายกฤษณะ มະนุภา เกิดเมื่อวันที่ 13 มกราคม 2542 ณ จังหวัดลำปาง สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมจากโรงเรียนอัสสัมชัญลำปาง เข้าศึกษาที่ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีความสนใจด้านพิเศษด้าน การออกแบบ การพัฒนาเว็บไซต์ โมบายแอปพลิเคชัน การถ่ายภาพ และการตัดต่อวิดีโอ



นายอรรถชัย ภูศิลป์ เกิดเมื่อวันที่ 4 เมษายน 2542 ณ จังหวัดภูเก็ต สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมจากโรงเรียนภูเก็ตวิทยาลัย เข้าศึกษาที่ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีความสนใจด้านพิเศษด้าน การพัฒนาระบบ เทคโนโลยีใหม่ ๆ การเล่นเกมดนตรี การวิ่งออกกำลังกาย การท่องเที่ยว