

การพัฒนาแอปพลิเคชัน "Reach You" สำหรับการบริหารจัดการขยะก่อสร้างบนแพลตฟอร์ม แอนดรอยด์

จรรยา แหยมเจริญ* , พัสรฐ์ อาจหาญศิริวงศ์ , อัทพล ยมพ้วย และณพงศ์ สมศรีกิจ

ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

*janya.yam@siam.edu

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโมบายแอปพลิเคชัน "Reach You" บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อเป็นสื่อกลางสำหรับการซื้อขายขยะจากการก่อสร้างผ่านระบบการประมูล กระบวนการพัฒนาระบบยึดตามระเบียบวิธีวงจรการพัฒนาซอฟต์แวร์ ประกอบด้วย การวางแผนการดำเนินงาน การรวบรวมความต้องการและศึกษาข้อมูล การออกแบบระบบตามหลักของ UX/UI ออกแบบฐานข้อมูลด้วยสถาปัตยกรรมฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ การพัฒนาระบบส่วนติดต่อผู้ใช้พัฒนาด้วย Flutter Framework และภาษา Dart และส่วนฟังก์ชันหลักที่ทำงานอยู่เบื้องหลังพัฒนาด้วยภาษา PHP ภายใต้สถาปัตยกรรม Model-View-Controller (MVC) ทดสอบระบบและปรับปรุงระบบจากข้อเสนอแนะของผู้ใช้ ผลการวิจัยพบว่า แอปพลิเคชันสามารถดำเนินการตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ผู้ใช้สามารถลงทะเบียนสินค้าขยะจากการก่อสร้าง ผู้ซื้อสามารถเข้าร่วมการประมูลได้ กระบวนการประมูลใช้ระยะเวลา 24 ชั่วโมงในการหาผู้ชนะการประมูล กำหนดนัดหมายรับสินค้าและยืนยันการทำธุรกรรมได้อย่างครบถ้วน ระบบช่วยลดเวลาและขั้นตอนในการจัดการขยะก่อสร้าง อีกทั้งยังส่งเสริมการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืนในระยะยาว

คำสำคัญ: แอปพลิเคชันบนมือถือ ขยะจากการก่อสร้าง ระบบการประมูล การจัดการขยะอย่างยั่งยืน



Development of "Reach You" Application for Construction Waste Management on the Android Platform

Janya Yamcharoen^{*}, Phatsarat Artharnsiriwong, Uttapol Yompuay and Napong Samakkit

¹Department of Computer Science, Faculty of Science, Siam University

^{*}janya.yam@siam.edu

Abstract

This research aimed to develop a mobile application, "Reach You," on the Android operating system to serve as an intermediary platform for trading construction waste through an auction system. The system development process was based on the software development life cycle methodology, comprising project planning, requirements gathering and data analysis, system design following UX/UI principles, and database design using relational database architecture. The front-end user interface was developed using the Flutter Framework and Dart programming language, while the back-end core functions were developed using PHP under the Model-View-Controller (MVC) architecture. System testing and refinement were conducted based on user's feedback. The research findings revealed that the application achieved its defined objectives. Users were able to register construction waste items, while buyers could participate in auctions. Each auction lasted for 24 hours to find the winning bidder, and users could schedule item pickups and confirm transactions completely and efficiently. The system significantly reduced the time and processes involved in managing construction waste and contributed to promoting sustainable environmental management in the long term.

Keywords: Mobile application, Construction waste, Auction system, Sustainable waste management

1. บทนำ

โครงการ Reach You เป็นความร่วมมือระหว่างภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ และสาขาวิชาการตลาดดิจิทัล คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยสยาม โดยผู้วิจัยมาจากภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ เป็นผู้ดำเนินการพัฒนาแอปพลิเคชัน “Reach You” ตามขอบเขตทางด้านธุรกิจ (Business Model) ของโครงการ Reach You ที่ออกแบบโดยสาขาวิชาการตลาดดิจิทัล แนวคิดของโครงการ “ประเทศไทยมีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้เกิดการก่อสร้าง อาคาร บ้าน และ โครงสร้างพื้นฐานต่างๆ มากขึ้น สิ่งที่มาคือปริมาณขยะก่อสร้างที่เพิ่ม ปัญหาขยะที่หลงเหลือจากการก่อสร้าง อาคาร บ้าน เรือน และขยะเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ อาทิ โต๊ะ เก้าอี้ โซฟา เครื่องใช้ไฟฟ้า เป็น ปัญหาสำคัญที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคมในหลายด้าน อาทิเช่น การเสียหายต่อ ทรัพยากรธรรมชาติ การก่อให้เกิดภาวะสิ่งแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เช่น การเป็นอันตรายต่อสัตว์ป่า การทำลายภูมิปัญญาท้องถิ่น การก่อให้เกิดการเสื่อมเสียคุณค่าของพื้นที่ และการกระจายกลิ่นไม่พึงประสงค์ นอกจากนี้ ปัญหาขยะที่หลงเหลือจากการก่อสร้าง และขยะเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ ยังส่งผลกระทบต่อสุขภาพมนุษย์ เช่น การเป็นที่อยู่ของแมลงสาบและสัตว์ป่า ซึ่งสามารถก่อให้เกิดโรคติดต่อและโรคติดต่อได้ หากไม่มีการบริหารจัดการให้ถูกวิธี ก็จะทำให้มีการลักลอบทิ้งตามสถานที่ที่รกร้างว่างเปล่าหรือน้ำลำคลอง ส่งผลให้เกิดการกีดขวางการระบายน้ำ ทำให้เกิดปัญหาน้ำไหลลงท่อไม่ได้ เกิดปัญหาน้ำท่วมขังบนผิวการจราจรสร้างความเดือดร้อนในการดำรงชีวิตของประชาชน”[1]

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีก้าวไปอย่างไม่หยุดนิ่ง มีการพัฒนาเทคโนโลยีที่หลากหลายในการนำมาใช้ประโยชน์ต่างๆ โดยเฉพาะเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตที่มีความเร็วสูง สามารถส่งข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ได้ทั้งข้อมูลเสียง ข้อมูลภาพ ข้อมูลคลิปวิดีโอ ได้อย่างรวดเร็ว และเทคโนโลยีสมาร์ตโฟนหรือโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีประสิทธิภาพการทำงานไม่ต่างจากคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่งและมีแอปพลิเคชันรองรับอีกมากมาย สมาร์ตโฟนได้กลายมาเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญต่อการดำเนินชีวิตประจำวันในยุคดิจิทัล ระบบปฏิบัติการของสมาร์ตโฟนที่เป็นที่นิยมในปัจจุบัน ได้แก่ iOS และ Android

โครงการ Reach You จึงมีแนวคิดประยุกต์ใช้เทคโนโลยีทางด้านอินเทอร์เน็ต โทรศัพท์เคลื่อนที่ และการประมวล มาช่วยแก้ปัญหาขยะที่เกิดจากโครงการก่อสร้างอย่างเป็นระบบและยั่งยืน ด้วยความร่วมมือระหว่างสาขาวิชาการตลาดดิจิทัล และภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยซึ่งมีความรู้และทักษะด้านการพัฒนาซอฟต์แวร์ จึงรับหน้าที่ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ทำงานบนอุปกรณ์โทรศัพท์เคลื่อนที่ สำหรับเป็นสื่อกลางระหว่างโครงการก่อสร้างและผู้รับเหมาขนย้ายวัสดุหรือขยะที่เหลือจากการก่อสร้าง ตามกรอบแนวคิดทางธุรกิจของโครงการ Reach You แอปพลิเคชันจะทำงานบนระบบปฏิบัติการ Android แบ่งการพัฒนาซอฟต์แวร์เป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย 1) Front-end system เป็นส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface) พัฒนาด้วย Flutter Framework และภาษา Dart และ 2) Back-end system เป็นส่วนของฟังก์ชันการทำงานหลัก พัฒนาด้วยภาษา PHP โดยพัฒนาตามหลักการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบ Model-View-Controller (MVC) และสถาปัตยกรรมเชิงบริการ (Service Oriented Architecture) ข้อมูลจะถูกจัดเก็บลงฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relation Database Architecture) และบริหารจัดการด้วย MariaDB

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชัน "Reach You" สำหรับการบริหารจัดการการประมูลขยะก่อสร้างบนแพลตฟอร์มแอนดรอยด์

3. วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินงานตามวงจรการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software Development Life Cycle (SDLC)) ประกอบด้วย

3.1 รวบรวมความต้องการของระบบ (Requirement Gathering)

ผู้วิจัยได้ทำการประชุมร่วมกับอาจารย์และนักศึกษาตัวแทนจากสาขาวิชาการตลาดดิจิทัลซึ่งเป็นเจ้าของโครงการ Reach You เพื่อทำความเข้าใจในกรอบแนวคิดทางธุรกิจ (Business Model) และความต้องการ (Requirements) รวมถึงข้อมูลที่ได้จากการลงพื้นที่สำรวจตลาด โดยกลุ่มเป้าหมายของโครงการ Reach You ประกอบด้วย บริษัทผู้รับเหมาก่อสร้าง โครงการหมู่บ้านจัดสรร และเจ้าของรถรับเหมาขนส่งหรือสิ่งเหลือใช้จากการก่อสร้าง เพื่อนำความต้องการและข้อมูลทางโครงการได้ทำการลงพื้นที่สำรวจมาใช้ในการวางแผน วิเคราะห์ ออกแบบระบบซอฟต์แวร์ โครงสร้างของฐานข้อมูล และส่วนติดต่อกับผู้ใช้

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาระบบหรือแอปพลิเคชันทางด้านการให้บริการจัดการขยะและรีไซเคิลที่ใกล้เคียงเพื่อศึกษาฟังก์ชันการทำงาน ขั้นตอนกระบวนการของแอปพลิเคชันสำหรับเป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนาระบบ ได้แก่ Waste Buy Delivery App[2], C3Leng[3], Recycle Day[4] และ Green2Get[5]

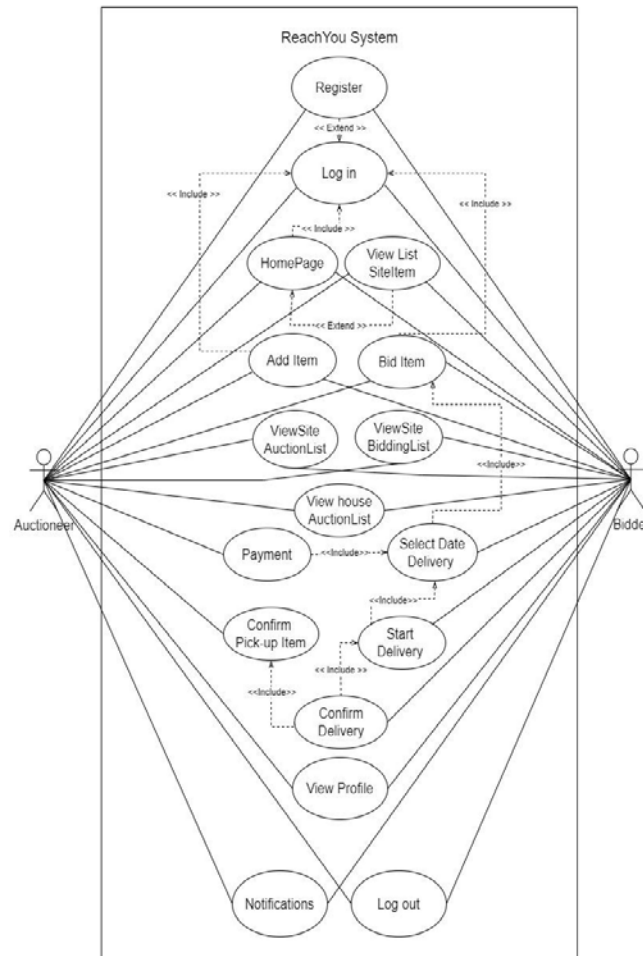
3.2 วิเคราะห์ระบบ (System Analysis)

นำความต้องการและข้อมูลที่ได้ทำการรวบรวมมาทำการวิเคราะห์เพื่อกำหนดฟังก์ชันการทำงาน ประกอบด้วยฟังก์ชันการทำงานต่อไปนี้

- 3.2.1 ทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
- 3.2.2 จัดเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์
- 3.2.3 ฟังก์ชันการลงทะเบียนเป็นสมาชิกของระบบ โดยผู้ใช้งานสามารถเป็นได้ทั้งผู้โพสต์รายการประมูล และผู้ร่วมการประมูล
- 3.2.4 ฟังก์ชันการจัดการข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้
- 3.2.5 ฟังก์ชันการจัดการรายการโพสต์ประมูลขยะจากการก่อสร้างโดย ผู้โพสต์จะเรียกว่าเจ้าของรายการประมูลหรือผู้ขาย
- 3.2.6 ฟังก์ชันการประมูล (Bidding) โดยผู้เข้าร่วมการประมูล
- 3.2.7 ฟังก์ชันตรวจสอบระยะเวลาการปิดประมูล โดยระยะเวลาในการเปิดให้ประมูลจะเป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมงนับจากการโพสต์รายการประมูล
- 3.2.8 ฟังก์ชันแสดงผู้ชนะการประมูลได้ โดยระบบจะเลือกผู้ประมูลที่เสนอราคาต่ำสุดในขั้นต้น และเจ้าของโพสต์รายการประมูลสามารถกำหนดผู้ชนะการประมูลได้ด้วยตนเอง
- 3.2.9 ฟังก์ชันแสดงวันและเวลาในการรับสินค้าหรือทำการขนย้ายขยะจากการก่อสร้าง
- 3.2.10 คำนวณราคาค่าบริการที่ผู้ใช้ซึ่งเป็นผู้โพสต์รายการประมูลต้องชำระได้
- 3.2.11 ฟังก์ชันปรับปรุงแก้ไขสถานะรายการประมูล โดยการประมูลนั้นจะสมบูรณ์เมื่อเจ้าของรายการประมูลและผู้ชนะการประมูลจะกดยืนยันการรับขยะจากการก่อสร้าง และได้ชำระเงินเป็นที่เรียบร้อยแล้ว
- 3.2.12 ฟังก์ชันแสดงแผนที่ตั้งของสถานที่ก่อสร้าง โดยใช้บริการ Google Maps API
- 3.2.13 ฟังก์ชันแสดงประวัติรายการประมูลที่โพสต์และรายการที่เข้าร่วมประมูล
- 3.2.14 ทำการเข้ารหัส (Encryption) รหัสผ่านเพื่อรักษาความปลอดภัยของข้อมูล
- 3.2.15 ปรับปรุงสถานะรายการประมูลได้แบบเรียลไทม์
- 3.2.16 มีระบบแจ้งเตือน (Notification) เมื่อมีการโพสต์รายการประมูล หรือมีผู้เข้ามาทำการประมูล

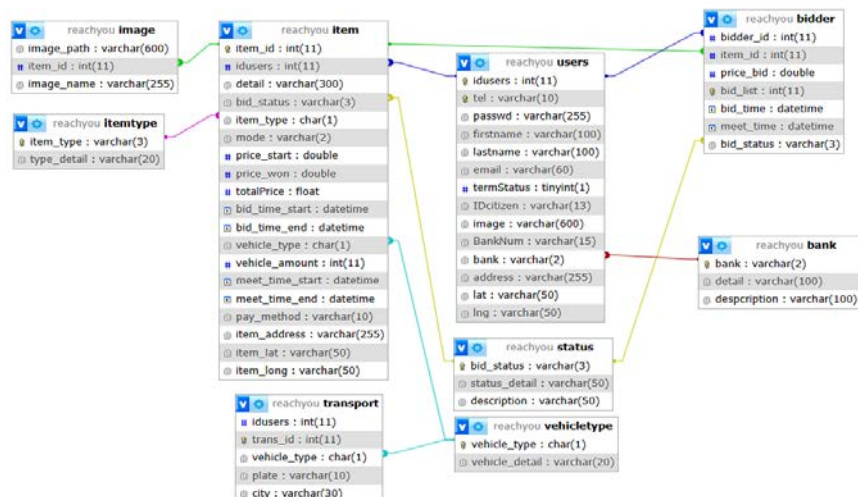
3.3 ออกแบบระบบ (System Design)

นำฟังก์ชันการทำงานของระบบที่วิเคราะห์ไว้มาทำการออกแบบโดยนำเสนอด้วยแผนภาพ



ภาพที่ 1 Use Case Diagram ภาพรวมฟังก์ชันการทำงานของระบบ

ออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลตามหลักของสถาปัตยกรรมเชิงสัมพันธ์ด้วย Entity Relationship Diagram



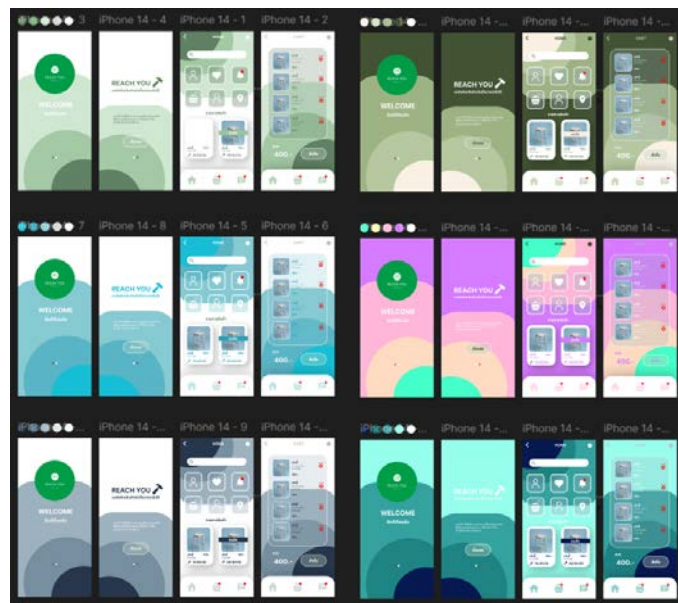
ภาพที่ 2 Entity Relationship Diagram

โดยระบบฐานข้อมูล (Database System) ประกอบด้วยตารางข้อมูลดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ตารางข้อมูลสำหรับจัดเก็บข้อมูลที่จำเป็นต่อระบบ

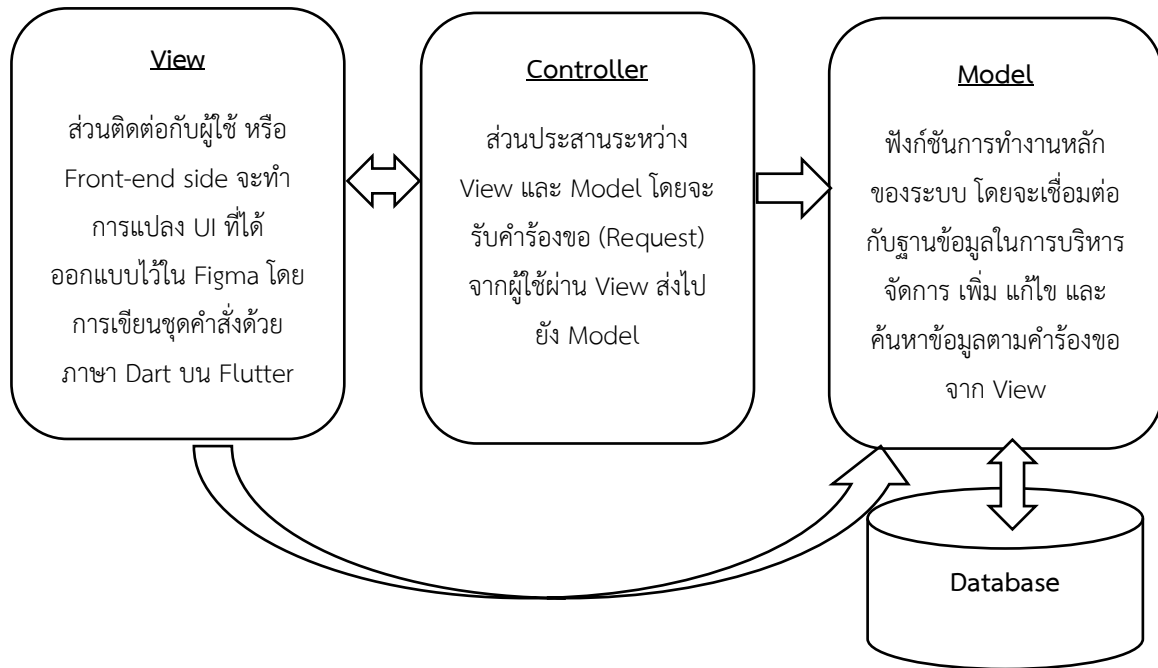
ชื่อตารางข้อมูล	รายละเอียด
users	สำหรับจัดเก็บข้อมูลผู้ใช้ที่ได้ทำการลงทะเบียนกับระบบ
item	สำหรับจัดเก็บข้อมูลรายการประมูล ประกอบด้วยรายละเอียดของขยะก่อสร้างและรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับการประมูล
bidder	สำหรับเก็บข้อมูลรายการที่มีผู้เข้าร่วมประมูล โดยจะสามารถแสดงได้ว่าใครประมูลรายการใด
transport	สำหรับเก็บข้อมูลรถของผู้ใช้ที่ต้องการร่วมประมูล
status	สำหรับเก็บรายการของสถานะการประมูล ประกอบด้วย ชื่อสถานะ และรายละเอียดหรือคำอธิบายเพื่อใช้ในการแสดงบนแอปพลิเคชัน
bank	สำหรับเก็บข้อมูลของธนาคาร เพื่อใช้ในการแจ้งชำระเงิน
image	สำหรับเก็บข้อมูลรูปภาพขยะก่อสร้างที่ใช้ประกอบการรายการประมูลที่โพสต์ โดยจะเก็บเฉพาะชื่อไฟล์และพาทที่จัดเก็บ เพื่อใช้อ้างอิงในการเรียกแสดงรูปภาพบนแอปพลิเคชัน
vehicletype	สำหรับเก็บข้อมูลชนิดของรถเพื่อใช้ในการระบุชนิดรถที่ต้องการในการโพสต์รายการประมูล
itemtype	สำหรับเก็บข้อมูลประเภทของขยะ

ออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface Design) ด้วยโปรแกรม Figma โดยออกแบบ Wireframe เพื่อสื่อสารถึงมุมมองของผู้ใช้ (View) ที่จะได้รับเมื่อพัฒนาซอฟต์แวร์แล้ว



ภาพที่ 3 Wireframe design

ออกแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์ตามหลักการของ Model View Control (MVC) เพื่อการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่รวดเร็ว (Rapid Development) และรองรับการดูแลบำรุงรักษาในอนาคต (Maintainable) โดยแบ่งส่วนของซอฟต์แวร์เป็นดังนี้



ภาพที่ 4 Model View Model Architecture

3.4 พัฒนาระบบ (System Development)

ทำการพัฒนาระบบโดยเลือกใช้ Open Source Solution เพื่อลดต้นทุนด้านลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์ที่เป็นเครื่องมือในการพัฒนาระบบ ตั้งแต่การสร้างและบริหารจัดการฐานข้อมูลด้วย MariaDB พัฒนาส่วน Front-end สำหรับการใช้งานของผู้ใช้ด้วย Flutter Framework ด้วยภาษา Dart และพัฒนาส่วน Back-end สำหรับฟังก์ชันการทำงานที่ทำงานอยู่เบื้องหลังด้วยภาษา PHP และมีการเรียกใช้บริการของ Google Maps API สำหรับในการแสดงแผนที่ตั้งของขยะที่เกิดจากการก่อสร้าง รวมถึงแสดงเส้นทางการเดินทางแบบเรียลไทม์

3.5 ทดสอบระบบ (System Testing)

ทำการทดสอบฟังก์ชันการทำงานของระบบโดยอาจารย์และนักศึกษาโครงการ Reach You จำนวน 4 ท่าน ทดสอบความถูกต้องของผลลัพธ์และลำดับขั้นตอนการทำงานง่ายต่อการใช้งานหรือไม่ พร้อมรับข้อเสนอแนะไปทำการปรับปรุงแก้ไขระบบให้ทำงานได้ถูกต้องและง่ายต่อการใช้งานของผู้ใช้

4. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาแอปพลิเคชัน "Reach You" สำหรับการบริหารจัดการขยะก่อสร้างบนแพลตฟอร์มแอนดรอยด์ ตามขั้นตอนวิธีดำเนินการวิจัย โดยนำข้อมูลที่ได้ทำการรวบรวม วิเคราะห์ และออกแบบ มาพัฒนาแอปพลิเคชันตัวกลางระหว่างโครงการก่อสร้างและผู้รับจ้างขนขยะที่เกิดจากการก่อสร้าง โดยใช้หลักการประมูล โดยระบบจะเลือกผู้ประมูลที่ให้ราคาต่ำที่สุดจะเป็นผู้ชนะการประมูลในขั้นต้น การตัดสินใจเลือกผู้ชนะการประมูลจะเป็นผู้โพสต์รายการประมูลนั้นๆ โดยสามารถเลือกผู้ชนะการประมูลที่ต้องการได้จากรายการผู้ร่วมประมูล ผลการวิจัยแสดงดังภาพที่ 5 - ภาพที่ 15



ภาพที่ 5 หน้าลงทะเบียนเข้าใช้ระบบ



ภาพที่ 6 หน้าจอเข้าสู่ระบบ



ภาพที่ 7 เข้าสู่ระบบสำเร็จจะมายัง หน้าแรก



ภาพที่ 8 หน้าจอเมื่อทำการโพสต์ ประมูลรายการขยะจากสิ่งก่อสร้าง



ภาพที่ 9 หน้าจอแสดงรายการ Biding



ภาพที่ 10 หน้าจอแสดงยอดเงินที่ต้องชำระ



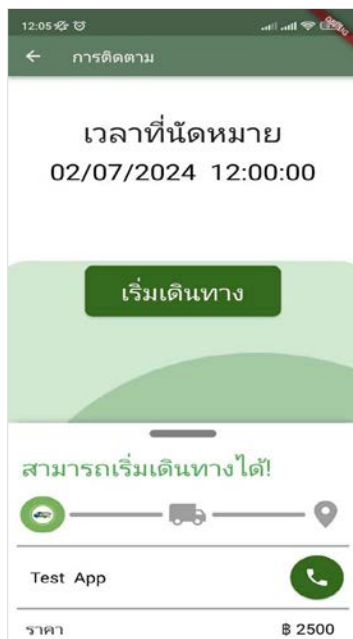
ภาพที่ 11 หน้าจอฝั่งผู้ชนะการประมูล หรือผู้รับจ้างขนขยะจากการก่อสร้าง



ภาพที่ 12 หน้าจอสำหรับผู้รับจ้างทำการนัดหมายเพื่อเข้ารับขยะจากไซต์งานก่อสร้าง



ภาพที่ 13 หน้าจอแสดงการยืนยันการนัดหมายจากฝั่งผู้ว่าจ้าง



ภาพที่ 14 หน้าจอติดตามผู้ที่มารับขยะที่ได้เกิดจากการก่อสร้าง



ภาพที่ 15 หน้าจอแสดงการประมูลขยะที่เกิดจากการก่อสร้างสำเร็จ

การทำงานของฟังก์ชันในแอปพลิเคชัน "Reach You" สำหรับการบริหารจัดการขยะก่อสร้างบนแพลตฟอร์มแอนดรอยด์ จากการทดสอบการใช้งานโดยอาจารย์และนักศึกษาโครงการ Reach You สาขาวิชาการตลาดดิจิทัล คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยสยาม จำนวน 4 คน

ตารางที่ 2 ผลการประเมินฟังก์ชันการทำงานของซอฟต์แวร์

ฟังก์ชัน	ผลการทดสอบ	ข้อเสนอแนะ
1. จัดเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ได้	✓	
2. ฟังก์ชันการลงทะเบียนเป็นสมาชิกของระบบ โดยผู้ใช้สามารถเป็นได้ทั้งผู้ลงโพสต์รายการประมูล และผู้เข้าร่วมการประมูล	✓	- เพิ่มช่องทางการสมัครสมาชิก เช่น ผ่านบัญชีรายชื่อของ Google หรือ Facebook - เพิ่มการยืนยันตัวตนผู้สมัครรายใหม่ด้วยรหัส OTP
3. ฟังก์ชันการจัดการข้อมูลส่วนตัวของผู้ใช้	✓	
4. ฟังก์ชันการจัดการรายการประมูลขยะจากการก่อสร้าง โดยผู้โพสต์รายการประมูล	✓	ปรับให้สามารถเพิ่มรูปภาพได้ไม่จำกัดจำนวน แต่มีการจำกัดขนาดของรูปภาพเพื่อประหยัดพื้นที่หน่วยความจำ
5. ฟังก์ชันการประมูล (Bidding) โดยผู้เข้าร่วมการประมูล	✓	
6. ฟังก์ชันตรวจสอบระยะเวลาปิดประมูล โดยระยะเวลาในการเปิดให้ประมูลเป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมงนับจากการโพสต์รายการประมูล	✓	
7. ฟังก์ชันแสดงผู้ชนะการประมูลโดยระบบจะเลือกผู้ประมูลที่เสนอราคาต่ำสุดในขั้นต้น และเจ้าของรายการโพสต์ประมูลสามารถกำหนดผู้ชนะการประมูลได้ด้วยตนเอง	✓	
8. ฟังก์ชันแสดงวันและเวลาในการขนย้ายขยะจากการก่อสร้าง	✓	
9. คำนวณราคาค่าบริการที่ผู้ซื้อต้องชำระได้	✓	
10. ฟังก์ชันปรับปรุงแก้ไขสถานะรายการประมูล โดยการประมูลนั้นจะสมบูรณ์เมื่อเจ้าของรายการประมูลและผู้ชนะการประมูลจะกดยืนยันการรับขยะจากการก่อสร้าง และได้ชำระเงินเป็นที่เรียบร้อยแล้ว	✓	ชำระเงินผ่านระบบออนไลน์ผ่านการหักบัญชีธนาคารหรือบัตรเครดิตได้
11. ฟังก์ชันแสดงแผนที่ตั้งของสถานที่ก่อสร้าง โดยใช้บริการ Google Maps API	✓	ต้องการใช้บริการของ Map API ที่ไม่เสียค่าใช้จ่ายหรือมีค่าบริการที่ถูกลงกว่า
12. ฟังก์ชันแสดงประวัติรายการประมูลที่โพสต์และรายการที่เข้าร่วมประมูล	✓	
13. ทำการเข้ารหัสผ่านเพื่อรักษาความปลอดภัย	✓	
14. ปรับปรุงสถานะรายการประมูลได้แบบเรียลไทม์	✓	
15. มีระบบแจ้งเตือน (Notification) เมื่อมีการโพสต์รายการประมูล หรือมีผู้เข้ามาทำการประมูล	✓	

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ต้องการให้ระบบทำงานบนระบบปฏิบัติการ iOS ได้ และสามารถเพิ่มประเภทของขยะใหญ่ประเภทอื่นๆ ได้ เช่น เฟอร์นิเจอร์เก่า ไม้เก่า อุปกรณ์ไฟฟ้า กิ่งไม้ เป็นต้น ตลอดจนคำนวณคาร์บอนเครดิตเพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับระบบ เป็นแรงจูงใจให้ผู้ใช้ระบบมากขึ้น

ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชันโดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบโดยกลุ่มผู้ใช้งานจำนวน 62 คน ประกอบด้วย บุคคลทั่วไปจำนวน 28 คน ผู้รับเหมาก่อสร้างจำนวน 13 คน นักศึกษาจำนวน 13 คน พนักงานบริษัทเอกชนจำนวน 7 คน และอื่นๆ จำนวน 1 คน

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชัน

รายการ	ผลการประเมิน		ระดับความพึงพอใจ
	$\bar{X}$	S.D.	
1. ความสวยงาม ความเป็นระเบียบ และความน่าสนใจของหน้าแอปพลิเคชัน	4.02	0.69	มาก
2. การวางองค์ประกอบต่าง ๆ ง่ายต่อการอ่าน และการใช้งาน	3.94	0.90	มาก
3. สีสีนของแอปพลิเคชันมีความเหมาะสม	3.71	0.69	มาก
4. รูปแบบและขนาดของตัวอักษร อ่านง่ายและสวยงาม	3.79	0.97	มาก
5. ความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้	3.98	1.04	มาก
6. ความรวดเร็วในการโหลดข้อมูล	3.97	1.02	มาก
รวม	3.90	0.89	มาก

จากผลการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานแอปพลิเคชันจากผู้ใช้งานจำนวน 62 คน พบว่า ความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีผลคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.90 (S.D.=0.89) โดยความสวยงาม ความเป็นระเบียบ และความน่าสนใจของหน้าแอปพลิเคชันมีผลคะแนนเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 4.02 (S.D.=0.69) ลำดับถัดมาคือความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.98 (S.D.=1.02) และด้านสีสีนของแอปพลิเคชันมีความเหมาะสมได้รับผลคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 3.71 (S.D.=0.69)

5. สรุปผล

แอปพลิเคชัน “Reach You” สำหรับการบริหารจัดการขยะก่อสร้างบนแพลตฟอร์มแอนดรอยด์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาสามารถทำงานและให้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องตามฟังก์ชันทางธุรกิจของโครงการ Reach You โดยผู้ใช้งานสามารถสมัครสมาชิกเพื่อใช้งานระบบ สามารถใช้ฟังก์ชันทั้งฝั่งของผู้โพสต์รายการประมูลและผู้ร่วมการประมูล สามารถโพสต์รายการประมูลและติดตามผลการประมูลได้ ผู้ใช้งานคนอื่นที่ไม่ใช่เจ้าของโพสต์สามารถทำการเข้าร่วมการประมูลได้ รายการโพสต์การประมูลจะเปิดให้ประมูลได้ 24 ชั่วโมง โดยอิงเวลาจากเครื่องแม่ข่ายไม่ใช่เครื่องของผู้ใช้ ระบบสามารถแสดงผู้ชนะการประมูลได้ตามเงื่อนไขที่กำหนดต่อเจ้าของโพสต์รายการประมูลเพื่อให้เจ้าของโพสต์ยืนยันหรือกำหนดผู้ชนะการประมูลได้ตามต้องการ ระบบสามารถแสดงการแจ้งเตือนเมื่อมีการโพสต์รายการประมูลไปยังผู้ใช้ทุกคนของระบบแต่การแจ้งเตือนมีผู้เข้าร่วมประมูลจะแสดงไปยังเจ้าของโพสต์รายการประมูลเท่านั้นทำให้การประมูลเป็นความลับ สามารถทำการนัดหมายการเข้าขนขยะจากการก่อสร้างได้ผ่านระบบ และการประมูลจะเสร็จสิ้นสมบูรณ์เมื่อมีการยืนยันการเข้าขนขยะจากการก่อสร้างจากทั้ง 2 ฝ่าย

ระบบมีข้อจำกัดรองรับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ได้เท่านั้น และการชำระเงินเป็นการโอนเข้าหมายเลขบัญชีของโครงการ Reach You ยังไม่สามารถชำระเงินอัตโนมัติผ่านระบบได้ และไม่สามารถคำนวณคาร์บอนเครดิตได้ ดังนั้นเพื่อให้ระบบรองรับการใช้งานได้หลากหลายแพลตฟอร์มควรคอมไพล์เป็นไฟล์สกุล .ipa เพื่อติดตั้งบนระบบปฏิบัติการ iOS ได้ เพิ่มฟังก์ชันการชำระเงินออนไลน์ และการคำนวณคาร์บอนเครดิต เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับระบบและดึงดูดให้ผู้ใช้เข้ามาใช้งานระบบ



มากขึ้น และในส่วนของแอปพลิเคชันควรปรับธีมสีให้ดึงดูดการใช้งานและปรับขนาดของตัวอักษรให้ใหญ่ขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้อ่านได้ง่ายขึ้น

6. เอกสารอ้างอิง (References)

- [1] Pinchan, N.. (2023). *Studying the Design Process of the Reach You Application* [Unpublished manuscript]. Faculty of Information Technology, Siam University. (In Thai)
- [2] Waste Buy Delivery. (2024, June 27). *Let's Get to Know Waste Buy Delivery* [Video]. Facebook. <https://www.facebook.com/watch/?v=463743843262858> (In Thai)
- [3] C3leng. (n.d.). *C3leng: Complete Recyclable Waste Management in One App*. <https://www.c3leng.com> (In Thai)
- [4] Friendship Thinking TV Program. (2022, March 25). *Comprehensive Waste Management Application (Recycle Day)* [Video]. Facebook. <https://www.facebook.com/watch/?v=948099889240004> (In Thai)
- [5] GREEN2GET. (n.d.). *Green2Get: A Circular Economy Platform You Can Participate In*. <https://green2get.com/> (In Thai)