



ระบบบันทึกบัญชีครัวเรือนจากใบเสร็จ

Household Accounting System from Receipts

นายอดิศักดิ์ ยงปัญญา

664230034

หมู่เรียน 66/46

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษารายวิชา 7204903

โครงการด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ 2

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบัน นักศึกษามีภาระค่าใช้จ่ายย่อยในชีวิตประจำวันจำนวนมาก ไม่ว่าจะเป็นค่าอาหาร ค่าเดินทาง หรือของใช้จำเป็น ซึ่งการบันทึกรายจ่ายเหล่านี้ยังคงอาศัยวิธีการดั้งเดิมคือการจดบันทึกด้วยตนเอง วิธีการดังกล่าวสร้างภาระและใช้เวลามาก ทำให้เกิดพฤติกรรมการละเลยการจดบันทึก ส่งผลให้ข้อมูลค่าใช้จ่ายไม่ครบถ้วนและขาดความต่อเนื่อง ปัญหาเหล่านี้ทำให้การวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้จ่ายเพื่อวางแผนการเงินเป็นไปได้ยาก และอาจนำไปสู่การขาดวินัยทางการเงินในระยะยาวได้

แม้จะมีแอปพลิเคชันสำหรับบันทึกรายจ่าย แต่ส่วนใหญ่ยังคงต้องให้ผู้ใช้กรณพิมพ์ข้อมูลจากใบเสร็จด้วยตนเอง ประกอบกับรูปแบบของใบเสร็จที่ได้รับในแต่ละวันมีความหลากหลาย ทั้งในรูปแบบกระดาษและรูปภาพ ทำให้การจัดการข้อมูลยิ่งมีความซับซ้อนและไม่เป็นระบบ ดังนั้น การพัฒนาระบบที่สามารถลดขั้นตอนและเพิ่มความสะดวกในการบันทึกข้อมูลจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง

1.2 แนวคิดในการแก้ไขปัญหา

เพื่อแก้ไขปัญหาการบันทึกรายจ่ายที่ยุ่งยากและไม่ต่อเนื่อง โครงการนี้จึงมุ่งพัฒนาระบบบันทึกบัญชีครัวเรือนโดยนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาประยุกต์ใช้ โดยให้ผู้ใช้สามารถบันทึกรายจ่ายได้ง่ายและรวดเร็วเพียงแค่ง่ายภาพใบเสร็จผ่านเว็บแอปพลิเคชัน

เทคโนโลยีหลักที่ใช้คือ การรู้จำอักขระจากภาพ (Optical Character Recognition OCR) ซึ่งจะทำหน้าที่สกัดข้อมูลสำคัญจากภาพใบเสร็จโดยอัตโนมัติ โดยโครงการนี้ได้เลือกใช้บริการ ไอแอป เอไอ – รีซีท โอซีอาร์ (iApp AI – Receipt OCR) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่ถูกออกแบบมาสำหรับประมวลผลใบเสร็จภาษาไทยโดยเฉพาะ ทำให้สามารถดึงข้อมูล เช่น ชื่อร้านค้า วันที่ และยอดรวม ได้อย่างแม่นยำ หลังจากนั้น ระบบจะทำการประมวลผลข้อมูล เช่น การแปลงรูปแบบวันที่ และเปิดโอกาสให้ผู้ใช้ตรวจสอบ แก้ไข และเลือกหมวดหมู่ของรายจ่ายได้ สุดท้ายข้อมูลทั้งหมดจะถูกจัดเก็บลง

ฐานข้อมูลและแสดงผลสรุปผ่านแดชบอร์ดและกราฟ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้จ่ายของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.3 วัตถุประสงค์ของระบบ

1.3.1 เพื่อพัฒนาระบบบันทึกรายจ่ายที่สามารถดึงข้อมูลจากภาพใบเสร็จโดยอัตโนมัติ โดยอาศัยเทคโนโลยี ไอแอป เอไอ – รีซีพ โอซีอาร์ (iApp AI – Receipt OCR) เพื่อลดภาระการพิมพ์ข้อมูลด้วยตนเอง

1.3.2 เพื่อออกแบบกระบวนการประมวลผลข้อมูลหลังจากการทำโอซีอาร์ (Post-OCR Processing) สำหรับตรวจสอบความถูกต้องเบื้องต้นและแปลงรูปแบบข้อมูล เช่น รูปแบบวันที่ ให้พร้อมสำหรับการจัดเก็บ

1.3.3 เพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับจัดเก็บรายจ่าย และสร้างแดชบอร์ดสรุปผลที่สามารถแสดงข้อมูลตามช่วงเวลาที่กำหนดได้

1.4 ขอบเขตการศึกษา

1.4.1 ขอบเขตของระบบ

1.4.1.1 ผู้ดูแลระบบ

- ก) จัดการและควบคุมฐานข้อมูล MySQL ที่จัดเก็บข้อมูลผู้ใช้และข้อมูลรายจ่าย
- ข) ตรวจสอบและดูแลการทำงานของเซิร์ฟเวอร์และบริการที่เกี่ยวข้อง

1.4.1.2 ผู้ใช้งานระบบ

- ก) ผู้ใช้ทั่วไปสามารถสมัครสมาชิกและเข้าสู่ระบบเพื่อจัดการข้อมูลส่วนตัวได้
- ข) สามารถบันทึกรายจ่ายได้ 2 วิธี คือ การกรอกข้อมูลด้วยตนเอง และการอัปโหลดหรือถ่ายภาพใบเสร็จเพื่อให้ระบบสกัดข้อมูลอัตโนมัติ
- ค) สามารถตรวจสอบ แก้ไข และลบข้อมูลรายจ่ายของตนเองได้
- ง) สามารถดูสรุปผลรายจ่ายผ่านหน้าแดชบอร์ดในรูปแบบกราฟได้

1.4.2 ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการพัฒนา

1.4.2.1 โน้ตบุ๊ก เอชพี (HP) รุ่นซีฟิยู อินเทล คอร์ ไอโฟว์ เจน 12 แรม 16 กิก พื้นที่จัดเก็บ เอสเอสดี 512 กิก (12th Gen Intel® Core™ i5-12450H) ใช้เป็นเครื่องหลักสำหรับการพัฒนาและทดสอบระบบ

1.4.2.2 สมาร์ทโฟน ซัมซุง กาแล็กซี่ เอ็ม ทเวนตี้-ทรี ไฟว์จี (Samsung Galaxy M25 5G) สำหรับทดสอบการถ่ายภาพใบเสร็จ

1.4.3 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนา

1.4.3.1 ระบบปฏิบัติการ ไมโครซอฟท์ วินโดวส์ 11 (Microsoft Windows 11) ใช้เป็นระบบปฏิบัติการหลักสำหรับการพัฒนา

1.4.3.2 วิวสทูดิโอโค้ด (Visual Studio Code) ใช้เป็นเครื่องมือหลักในการเขียนและแก้ไขโค้ด

1.4.3.3 เอชทีเอ็มแอล5 (HTML5) ซีเอสเอส3 (CSS3) จาวาสคริปต์ (JavaScript) ใช้สำหรับการสร้างและออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้

1.4.3.4 โหนดเจเอส (Node.js) ใช้เป็นสภาพแวดล้อม (Runtime) สำหรับการรันโค้ดฝั่งเซิร์ฟเวอร์

1.4.3.5 เอ็กซ์เพรสเจเอส (Express.js) ใช้เป็นเฟรมเวิร์กสำหรับสร้างเว็บเซิร์ฟเวอร์และจัดการ API

1.4.3.6 มายเอสคิวแอล (MySQL) ใช้เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลหลัก

1.4.3.7 ด็อกเกอร์ (Docker) ใช้สำหรับจำลองสภาพแวดล้อมและรันฐานข้อมูล MySQL

1.4.3.8 พีเอชพีมายแอดมิน (phpMyAdmin) ใช้เป็นเครื่องมือสำหรับบริหารจัดการฐานข้อมูล MySQL ผ่านหน้าเว็บ

1.4.3.9 โพสต์แมน (Postman) ใช้เป็นเครื่องมือสำหรับทดสอบและดีบั๊กเอพีไอ (API) ของระบบ เพื่อตรวจสอบการทำงานของฝั่งเซิร์ฟเวอร์

1.4.4 ไลบรารีและแพ็คเกจที่ใช้ในการพัฒนา

1.4.4.1 มายเอสคิวแอล2 (MySQL2) ใช้เป็นไดรเวอร์สำหรับเชื่อมต่อแอปพลิเคชัน Node.js กับฐานข้อมูล MySQL

1.4.4.2 บิคริปต์ (bcrypt) ใช้เป็นไลบรารีสำหรับเข้ารหัสผ่านของผู้ใช้งานเพื่อความปลอดภัย

1.4.4.3 เอ็กซ์เพรส-เซสชัน (express-session) ใช้เป็นมิดเดิลแวร์สำหรับการจัดการเซสชัน (Session) การเข้าสู่ระบบของผู้ใช้

1.4.4.4 มัลเตอร์ (Multer) ใช้เป็นมิดเดิลแวร์สำหรับการอัปโหลดไฟล์รูปภาพใบเสร็จ

1.4.4.5 แอ็กเซียส (axios) ใช้สำหรับสร้างและส่งคำขอ HTTP เพื่อเชื่อมต่อกับบริการภายนอก

1.4.4.6 ชาร์ตเจเอส (Chart.js) ใช้เป็นไลบรารีสำหรับสร้างกราฟและแดชบอร์ดเพื่อแสดงผลสรุปรายจ่าย

1.4.4.7 สวีทอะเลิร์ตทู (SweetAlert2) ใช้สำหรับสร้างหน้าต่างแจ้งเตือนผู้ใช้ (Pop-up) ให้สวยงาม

1.4.5 บริการแบบคลาวด์ที่ใช้ในการพัฒนา

1.4.5.1 ไอแอป เอไอ – รีซีท โอซีอาร์ (iApp AI – Receipt OCR) บริการแบบคลาวด์สำหรับสกัดข้อมูลจากรูปภาพใบเสร็จ

1.4.5.2 เอ็นเอทเอ็น (n8n) บริการแบบคลาวด์สำหรับสร้างกระบวนการทำงานอัตโนมัติ

1.4.5.3 ไฟร์เบส (Firebase) บริการแบบคลาวด์สำหรับใช้เป็นสภาพแวดล้อมในการพัฒนา (IDX) และโฮสต์เว็บแอปพลิเคชัน

1.4.5.4 กิตฮับ (GitHub) บริการแบบคลาวด์สำหรับใช้ในการจัดเก็บและควบคุมเวอร์ชันของซอร์สโค้ด

1.5 ประโยชน์ที่ได้คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 ลดขั้นตอนในการจดบันทึก ทำให้สามารถ “บันทึกได้อย่างต่อเนื่อง”

1.5.2 เพิ่มความครบถ้วนและความถูกต้องของข้อมูลจากใบเสร็จร้านค้าในชีวิตจริง

1.5.3 สนับสนุนวินัยทางการเงิน เห็นแนวโน้มและหมวดค่าใช้จ่ายที่ควรปรับลดชัดเจน

1.6 คำนิยาม

1.6.1 โอซีอาร์ (OCR - Optical Character Recognition) หมายถึง เทคโนโลยีการรู้จำอักขระจากภาพ เป็นกระบวนการที่ใช้ซอฟต์แวร์วิเคราะห์รูปภาพเพื่อแปลงตัวอักษรที่อยู่ในภาพให้อยู่ในรูปแบบของข้อความที่คอมพิวเตอร์สามารถนำไปประมวลผลต่อได้

1.6.2 เวิร์กโฟลว์ ออโตเมชัน (Workflow Automation) หมายถึง การสร้างกระบวนการทำงานแบบอัตโนมัติ โดยกำหนดขั้นตอนการรับ-ส่ง และประมวลผลข้อมูลระหว่างซอฟต์แวร์หรือบริการต่างๆ ให้ทำงานต่อเนื่องกันได้เองโดยไม่ต้องมีผู้ใช้งานเข้ามาควบคุมในทุกขั้นตอน

1.6.3 ฟรอนต์เอนด์ (Frontend) หมายถึง ส่วนประกอบของเว็บแอปพลิเคชันที่ผู้ใช้งานสามารถมองเห็นและโต้ตอบด้วยได้โดยตรงผ่านเว็บเบราว์เซอร์ ทำหน้าที่รับข้อมูลจากผู้ใช้และแสดงผลข้อมูล

1.6.4 แบ็กเอนด์ (Backend) หมายถึง ส่วนประกอบของเว็บแอปพลิเคชันที่ทำงานอยู่บนเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ทำหน้าที่ประมวลผลคำสั่ง จัดการตรรกะทางธุรกิจ และเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล ซึ่งผู้ใช้งานไม่สามารถมองเห็นส่วนนี้ได้โดยตรง

1.6.5 เอพีไอ (API - Application Programming Interface) หมายถึง ช่องทางหรือชุดคำสั่งที่ซอฟต์แวร์ใช้ในการสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกัน เช่น การที่ส่วนแบ็กเอนด์ (Backend) ส่งคำขอข้อมูลไปยังบริการโอซีอาร์ (OCR)

1.6.6 ฐานข้อมูล (Database) หมายถึง แหล่งที่ใช้สำหรับจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบและมีโครงสร้าง เพื่อให้สามารถเรียกใช้ แก้ไข และจัดการข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.6.7 แดชบอร์ด (Dashboard) หมายถึง หน้าจอที่แสดงผลสรุปข้อมูลภาพรวมในรูปแบบที่เข้าใจง่าย โดยมักใช้กราฟ แผนภูมิ หรือตาราง เพื่อช่วยให้ผู้ใช้สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว

1.6.8 เจสัน (JSON - JavaScript Object Notation) หมายถึง รูปแบบมาตรฐานในการจัดเก็บและแลกเปลี่ยนข้อมูลในรูปแบบข้อความที่คอมพิวเตอร์สามารถอ่านและประมวลผลได้ง่าย มักใช้ในการส่งข้อมูลระหว่างเอพีไอ (API)

1.6.9 มิดเดิลแวร์ (Middleware) หมายถึง ฟังก์ชันหรือซอฟต์แวร์ที่ทำงานอยู่ตรงกลางระหว่างคำขอ (Request) และการตอบกลับ (Response) ในฝั่งเซิร์ฟเวอร์ ทำหน้าที่ประมวลผลบางอย่างก่อนที่จะส่งคำขอจะถูกส่งไปจัดการในขั้นตอนสุดท้าย เช่น การตรวจสอบสิทธิ์ การจัดการเซสชัน หรือการจัดการไฟล์อัปโหลด

บทที่ 2

หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาระบบบันทึกบัญชีครัวเรือนจากใบเสร็จ ผู้พัฒนาได้ศึกษาหลักการ ทฤษฎี และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องหลายส่วน เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการสร้างระบบให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตั้งแต่การจัดการหน้าเว็บสำหรับผู้ใช้งาน การประมวลผลภาพใบเสร็จด้วยเทคโนโลยีรู้จำอักขระ การสร้างกระบวนการทำงานอัตโนมัติ การจัดการฐานข้อมูล ไปจนถึงการแสดงผลข้อมูลสรุปค่าใช้จ่าย ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 ระบบงานเดิม

ระบบงานเดิมที่ใช้ในการบันทึกรายจ่ายส่วนบุคคลโดยทั่วไปมักเป็นการจดบันทึกด้วยตนเอง เช่น การเขียนลงสมุดบันทึก หรือการพิมพ์ข้อมูลลงในแอปพลิเคชันและโปรแกรมสเปรดชีต (Spreadsheet) ซึ่งทำให้เกิดข้อจำกัดหลายประการ ได้แก่ ข้อมูลอาจสูญหาย ค้นหาได้ยาก ขาดความต่อเนื่องในการบันทึก และไม่สามารถนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลได้อย่างสะดวก ส่งผลให้ผู้ใช้งานอาจพลาดการติดตามพฤติกรรมการใช้จ่ายที่สำคัญ ดังนั้น การพัฒนาระบบใหม่ที่น่าเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้เพื่อลดขั้นตอนและเพิ่มความถูกต้องแม่นยำ จึงเป็นแนวทางที่ช่วยแก้ปัญหาดังกล่าวและเพิ่มความสะดวกสบายให้กับผู้ใช้งาน

2.2 ระบบงานอื่นที่เกี่ยวข้อง

กฤษฎา กลิ่นจันทร์ และ สุพัตรา ฤทธิ์บำรุง (2561) ได้นำเสนอโครงงานวิจัยเรื่อง "การพัฒนาแอปพลิเคชันบัญชีรายรับ-รายจ่าย บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์" โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเครื่องมือที่ช่วยในการวางแผนการใช้จ่ายและส่งเสริมการออม แอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นนี้ทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ถูกออกแบบมาให้ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน ผู้ใช้สามารถบันทึกข้อมูลรายรับ-รายจ่ายด้วยตนเอง และระบบสามารถแสดงผลสรุปยอดคงเหลือและรายงานในรูปแบบกราฟได้ ผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญและการประเมินความพึงพอใจโดยผู้ใช้งานจริง พบว่าแอปพลิเคชันมีคุณภาพและสร้างความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความต้องการแอปพลิเคชันที่ช่วยจัดการการเงินส่วนบุคคลที่ใช้งานง่ายและมีประสิทธิภาพ 2.3 องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง

ธีรพงศ์ ธนเจริญพาณิชย์ และคณะ (2567) ได้นำเสนอโครงงานวิจัยเรื่อง "การศึกษาประสิทธิภาพของเทสเซอร์เรค โอซีอาร์ สำหรับการประมวลผลภาพใบเสร็จธุรกรรมทางการเงิน" โดย

มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการรู้จำข้อมูลสำคัญจากภาพใบเสร็จการโอนเงิน งานวิจัยนี้ได้ศึกษาและเปรียบเทียบเทคนิคการประมวลผลภาพ (Image Processing) หลายรูปแบบ เช่น การปรับความคมชัด (Contrast) และการใช้เทคนิค Sauvola Threshold ก่อนนำภาพเข้าสู่เอนจินเทสเซอร์แรค โอซีอาร์ (Tesseract OCR) ผลการศึกษาพบว่า การเตรียมภาพที่เหมาะสมสามารถเพิ่มประสิทธิภาพและความแม่นยำในการรู้จำตัวอักษรได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยมีความแม่นยำ (Accuracy) สูงถึง 81.03% ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการประมวลผลภาพเบื้องต้นในการพัฒนาระบบโอซีอาร์ (OCR)

2.3 องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง

2.3.1 ไมโครซอฟท์ วินโดวส์ 11 (Microsoft Windows 11)

โครงการนี้พัฒนาขึ้นบนระบบปฏิบัติการไมโครซอฟท์ วินโดวส์ 11 เนื่องจากเป็นระบบปฏิบัติการที่มีเสถียรภาพสูง รองรับซอฟต์แวร์และเครื่องมือพัฒนาที่หลากหลาย อีกทั้งยังมีระบบการจัดการไฟล์และการรักษาความปลอดภัยที่เหมาะสมต่อการพัฒนาและทดสอบเว็บแอปพลิเคชัน ทำให้ผู้พัฒนาสามารถใช้งานเครื่องมือทั้งฝั่งเซิร์ฟเวอร์และฝั่งไคลเอนต์ได้ภายในสภาพแวดล้อมเดียวกัน



ภาพที่ 2.1 ไมโครซอฟท์ วินโดวส์ 11

ที่มา https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Windows_11_logo.svg

2.3.2 ไอแอป เอไอ – รีซีท โอซีอาร์ (iApp AI – Receipt OCR)

เป็นบริการรู้จำอักขระจากภาพ (Optical Character Recognition) ที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อสกัดข้อมูลจากใบเสร็จภาษาไทยโดยเฉพาะ ในโครงการนี้ เทคโนโลยีดังกล่าวถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือหลักในการแปลงข้อมูลจากภาพถ่ายใบเสร็จให้อยู่ในรูปแบบข้อความที่มีโครงสร้าง เช่น ชื่อร้านค้า วันที่ และยอดรวม ซึ่งช่วยลดขั้นตอนการพิมพ์ข้อมูลด้วยตนเองและเพิ่มความถูกต้องของข้อมูล

2.3.3 เทคโนโลยีรู้จำอักขระทางเลือก (Alternative OCR Technologies)

ในการพัฒนาโครงการ ได้มีการศึกษาเทคโนโลยีรู้จำอักขระอื่นๆ เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพและความเหมาะสมในการใช้งานกับใบเสร็จภาษาไทย ซึ่งประกอบด้วย

2.3.3.1 โอซีอาร์ดอทสเปซ (ocr.space)

เป็นบริการโอซีอาร์ (OCR) ออนไลน์ที่ให้บริการผ่านเอพีไอ (API) มีจุดเด่นที่ใช้งานง่ายและรองรับการแปลงภาพเป็นข้อความได้อย่างรวดเร็ว เหมาะสำหรับงานสกัดข้อความทั่วไป แต่ความแม่นยำในการตีความโครงสร้างของใบเสร็จอาจไม่เฉพาะทางเท่าบริการที่ถูกออกแบบมาโดยเฉพาะ

2.3.3.2 เทสเซอแรค โอซีอาร์ (Tesseract OCR)

เป็นเอนจินโอซีอาร์ (OCR) แบบโอเพนซอร์ส (Open Source) ที่พัฒนาโดยกูเกิล (Google) ได้รับความนิยมอย่างสูงและรองรับภาษาไทย อย่างไรก็ตาม การนำมาใช้งานเพื่อให้ได้ความแม่นยำสูงกับใบเสร็จที่มีรูปแบบหลากหลาย มักจำเป็นต้องมีกระบวนการประมวลผลภาพเบื้องต้น (Image Pre-processing) เพิ่มเติม

2.3.3.3 โดนท์ (Donut - Document Understanding Transformer)

เป็นโมเดลปัญญาประดิษฐ์ที่ใช้วิธีการแบบทรานส์ฟอร์มเมอร์ (Transformer) ซึ่งสามารถทำความเข้าใจโครงสร้างของเอกสารได้โดยตรงโดยไม่ต้องพึ่งพาเอนจินโอซีอาร์ (OCR) แบบดั้งเดิม จัดเป็นเทคโนโลยีที่ทันสมัยและมีศักยภาพสูงในการตีความเอกสารที่มีโครงสร้างซับซ้อน เช่น ใบเสร็จ

2.3.3.4 อีซี โอซีอาร์ (Easy OCR)

เป็นไลบรารีภาษาไพทอน (Python) ที่ได้รับความนิยมสำหรับการทำโอซีอาร์ (OCR) มีจุดเด่นที่ติดตั้งและใช้งานง่าย รองรับภาษาไทย และเป็นทางเลือกที่ดีสำหรับนักพัฒนาที่ต้องการสร้างระบบ OCR ด้วยตนเอง

2.3.3.5 แพดเดิล โอซีอาร์ (Paddle OCR)

เป็นชุดเครื่องมือโอซีอาร์ (OCR) แบบโอเพนซอร์สที่พัฒนาโดยไป่ตู้ (Baidu) มีจุดเด่นด้านความแม่นยำสูงและรองรับได้หลายภาษา รวมถึงภาษาไทย เป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่มีประสิทธิภาพสูงสำหรับการพัฒนาโปรแกรมรู้จำอักขระ

2.3.4 เอ็นเอทเอ็น (n8n)

เป็นเวิร์คโฟลว์ออโตเมชันทูล (Workflow Automation Tool) ที่ใช้สร้างกระบวนการทำงานแบบอัตโนมัติ ในโครงการนี้ทำหน้าที่เป็นตัวกลางเชื่อมต่อระหว่างระบบต่างๆ โดยจะรับข้อมูลภาพใบเสร็จจากผู้ใช้ ส่งต่อไปยังบริการ ไอแอป เอไอ – รีซีท โอซีอาร์ รับผลลัพธ์ที่ได้กลับมาประมวลผล



ภาพที่ 2.2 เอ็นเอทเอ็น

ที่มา <https://n8n.io/brandguidelines/>

2.3.5 โหนดเจเอส (Node.js)

เป็นจาวาสคริปต์รันไทม์ (JavaScript runtime) ที่ใช้สำหรับรันโค้ดจาวาสคริปต์ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ ช่วยให้สามารถพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันส่วนหลังบ้าน (Backend) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในโครงการนี้ โหนดเจเอสถูกนำมาใช้เพื่อสร้างเซิร์ฟเวอร์ จัดการคำขอ (Request) จากผู้ใช้ และเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล



ภาพที่ 2.3 โหนดเจเอส

ที่มา <https://nodejs.org/en/about/branding#nodejs-logo>

2.3.6 เอ็กซ์เพรสเจเอส (Express.js)

เป็นเว็บแอปพลิเคชันเฟรมเวิร์ก (Web application framework) สำหรับโน้ตเจเอส (Node.js) ที่ช่วยลดความซับซ้อนในการสร้างเว็บเซิร์ฟเวอร์และ API ในโครงการนี้ถูกนำมาใช้เพื่อจัดการเส้นทาง (Routing) การจัดการมิดเดิลแวร์ (Middleware) เช่น การรับไฟล์อัปโหลด และการจัดการเซสชันของผู้ใช้งาน

2.3.7 มายเอสคิวแอล (MySQL)

เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database Management System) ที่ใช้สำหรับจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ ในโครงงานนี้มายเอสคิวแอลถูกใช้เพื่อเก็บข้อมูลที่สกัดได้จากใบเสร็จ เช่น รายละเอียดค่าใช้จ่าย วันที่ ยอดรวม และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับพนักงาน



ภาพที่ 2.4 มายเอสคิวแอล

ที่มา https://commons.wikimedia.org/wiki/File/MySQL_textlogo.svg

2.3.8 ดีออกเกอร์ (Docker)

เป็นแพลตฟอร์มสำหรับจำลองสภาพแวดล้อม (Containerization) ที่ช่วยให้นักพัฒนาสามารถสร้างและใช้งานแอปพลิเคชันในสภาพแวดล้อมที่แยกออกจากกันได้ ในโครงงานนี้ดีออกเกอร์ถูกนำมาใช้เพื่อรันฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (MySQL) และพีเอชพีไมแอดมิน (phpMyAdmin) ทำให้การติดตั้งและจัดการฐานข้อมูลมีความสะดวกและสอดคล้องกัน

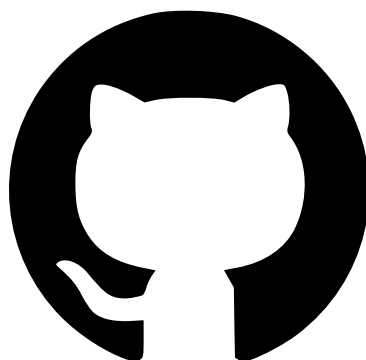


ภาพที่ 2.5 ดีออกเกอร์

ที่มา <https://www.docker.com/company/newsroom/media-resources/>

2.3.9 กิตฮับ (GitHub)

เป็นบริการสำหรับจัดเก็บซอร์สโค้ดและควบคุมเวอร์ชัน (Version Control) ของโปรเจกต์โดยใช้ระบบกิต (Git) ทำให้ผู้พัฒนาสามารถติดตามการเปลี่ยนแปลงของโค้ด ทำงานร่วมกับผู้อื่น และย้อนกลับไปยังเวอร์ชันก่อนหน้าได้ ซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญในการจัดการและสำรองข้อมูลโค้ดของโครงงานนี้



ภาพที่ 2.6 กิตฮับ

ที่มา https://commons.wikimedia.org/wiki/File:GitHub_Invertocat_Logo.svg

2.3.10 พีเอชพีมายแอตมิน (phpMyAdmin)

เป็นเครื่องมือสำหรับบริหารจัดการฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (MySQL) ผ่านหน้าเว็บอินเทอร์เฟซ ช่วยให้นักพัฒนาสามารถดูข้อมูล สร้างตาราง และจัดการฐานข้อมูลได้โดยง่ายโดยไม่ต้องใช้คำสั่งที่ซับซ้อน



ภาพที่ 2.7 พีเอชพีมายแอตมิน

ที่มา https://commons.wikimedia.org/wiki/File:PhpMyAdmin_Logo.svg

2.3.11 โปสต์แมน (Postman)

เป็นแพลตฟอร์มสำหรับพัฒนาและทดสอบเอพียู (API) ที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย โดยมีเครื่องมือที่ช่วยให้นักพัฒนาสามารถสร้างและส่งคำขอเอชทีทีพี (HTTP Request) ไปยังเซิร์ฟเวอร์ ดูผลลัพธ์การตอบกลับ (Response) และดักจับข้อผิดพลาดได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว ในโครงการนี้ โปสต์แมนถูกใช้เป็นเครื่องมือสำคัญในการทดสอบการทำงานของเอพียู (API) ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ เพื่อให้แน่ใจว่าฟังก์ชันต่างๆ เช่น การสมัครสมาชิก การเข้าสู่ระบบ และการอัปโหลดไฟล์สามารถทำงานได้อย่างถูกต้องตามที่ออกแบบไว้



ภาพที่ 2.8 โพสต์แมน

ที่มา: <https://www.postman.com/company/press-media/>

2.3.12 เอชทีเอ็มแอล (HTML)

เป็นภาษาเครื่องหมาย (Markup language) สำหรับสร้างโครงสร้างของหน้าเว็บ ใน
 โครงการนี้ใช้เพื่อกำหนดโครงสร้างของหน้าเว็บแอปพลิเคชัน เช่น ฟอรัมอัปโหลดใบเสร็จ และหน้า
 แดชบอร์ดแสดงผลรายจ่าย



ภาพที่ 2.9 เอชทีเอ็มแอล

ที่มา <https://www.w3.org/html/logo/>

2.3.13 ซีเอสเอส (CSS)

เป็นภาษาสำหรับจัดรูปแบบการแสดงผล (Cascading Style Sheets) ใช้เพื่อ
 ควบคุมการจัดวาง สีพื้น และการตกแต่งองค์ประกอบต่างๆ ของหน้าเว็บที่สร้างด้วยเอชทีเอ็มแอล
 (HTML) ช่วยให้ส่วนติดต่อผู้ใช้มีความสวยงามและเป็นมิตรต่อการใช้งาน



ภาพที่ 2.10 ซีเอสเอส

ที่มา https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Official_CSS_Logo.svg

2.3.14 จาวาสคริปต์ (JavaScript)

เป็นภาษาสคริปต์ที่ใช้เขียนฟังก์ชันและตรรกะการทำงานบนหน้าเว็บ ในโปรเจกต์นี้ จาวาสคริปต์ถูกนำมาใช้เพื่อจัดการการโต้ตอบกับผู้ใช้ ตรวจสอบข้อมูลในฟอร์ม ส่งข้อมูลไปยังเซิร์ฟเวอร์ผ่านเอพีไอ (API) และแสดงผลข้อมูลบนแดชบอร์ด เช่น การสร้างกราฟรายจ่าย



ภาพที่ 2.11 จาวาสคริปต์

ที่มา <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:JavaScript-logo.png>

2.3.15 มัลเตอร์ (Multer)

เป็นมิดเดิลแวร์ (Middleware) ของโน้ดเจเอส ที่ใช้สำหรับจัดการการอัปโหลดไฟล์ (File upload handling) ในโครงการนี้มีหน้าที่รับไฟล์รูปภาพใบเสร็จที่ผู้ใช้งานส่งเข้ามาผ่านฟอร์มบนหน้าเว็บ เพื่อนำไปประมวลผลต่อ

2.3.16 แอกซิออส (axios)

เป็นไลบรารีสำหรับสร้างและส่งคำขอเอชทีทีพี (HTTP client) จากฝั่งเซิร์ฟเวอร์ ในโครงการนี้ใช้สำหรับส่งข้อมูลรูปภาพใบเสร็จจากเซิร์ฟเวอร์ที่พัฒนาด้วยโน้ตเจเอสไปยัง เว็บฮุก (Webhook) ของ n8n เพื่อเริ่มต้นกระบวนการทำงานอัตโนมัติ

2.3.16 ชาร์ตเจเอส (Chart.js)

เป็นไลบรารีจาวาสคริปต์ที่ใช้สำหรับสร้างกราฟและแผนภูมิที่สวยงามและสามารถโต้ตอบได้ ในโครงการนี้นำมาใช้เพื่อแสดงข้อมูลสรุปค่าใช้จ่ายในรูปแบบของกราฟบนหน้าแดชบอร์ด ทำให้ผู้ใช้เห็นภาพรวมการใช้จ่ายได้ง่ายขึ้น

2.3.17 สวีทอะเลิร์ตทู (SweetAlert2)

เป็นไลบรารีสำหรับสร้างหน้าต่างแจ้งเตือน (Alert/Modal) ที่สวยงามและปรับแต่งได้ง่าย ใช้เพื่อเพิ่มประสบการณ์ที่ดีให้กับผู้ใช้ เช่น การแจ้งเตือนเมื่ออัปโหลดไฟล์สำเร็จ หรือเมื่อเกิดข้อผิดพลาดในการบันทึกข้อมูล

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

การวิเคราะห์และออกแบบระบบบันทึกบัญชีครัวเรือนจากใบเสร็จได้ถูกดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอนเพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีรายละเอียดในการดำเนินงานดังต่อไปนี้

3.1 การศึกษาเบื้องต้น

จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นพบว่า การบันทึกรายจ่ายในปัจจุบันยังมีข้อจำกัด ซึ่งสามารถเปรียบเทียบระหว่างระบบงานเดิมและระบบงานใหม่ได้ดังนี้

3.1.1 ระบบงานเดิม ผู้ใช้ส่วนใหญ่มักบันทึกรายจ่ายด้วยตนเอง ไม่ว่าจะเป็นการจดลงสมุด หรือการพิมพ์ข้อมูลลงในแอปพลิเคชัน ซึ่งกระบวนการดังกล่าวใช้เวลานาน มีโอกาสเกิดความผิดพลาดจากการพิมพ์ และมักทำให้การบันทึกขาดความต่อเนื่อง ส่งผลให้ข้อมูลไม่สมบูรณ์และยากต่อการนำไปวิเคราะห์ผล

3.1.2 ระบบงานใหม่ ระบบใหม่ที่พัฒนาขึ้นจะช่วยลดขั้นตอนและความยุ่งยากในการบันทึกข้อมูล โดยผู้ใช้เพียงแค่อัปโหลดภาพถ่ายใบเสร็จ จากนั้นระบบจะใช้เทคโนโลยีโอซีอาร์ (OCR) ในการสกัดข้อมูลโดยอัตโนมัติ ผู้ใช้มีหน้าที่ตรวจสอบความถูกต้องและยืนยันการบันทึก ทำให้การเก็บข้อมูลรายจ่ายมีความสะดวก รวดเร็ว และครบถ้วนมากยิ่งขึ้น

3.2 การกำหนดความต้องการของระบบ

เพื่อให้การพัฒนาระบบเป็นไปตามเป้าหมาย ได้มีการกำหนดความต้องการของระบบในด้านต่างๆ ดังนี้

3.2.1 ขอบเขตของระบบ

3.2.1.1 ผู้ดูแลระบบ สามารถจัดการฐานข้อมูลของผู้ใช้งานและข้อมูลรายจ่ายทั้งหมดในระบบได้

3.2.1.2 ผู้ใช้งานระบบ สามารถลงทะเบียนเข้าใช้งาน อัปโหลดภาพใบเสร็จเพื่อให้ระบบสกัดข้อมูล แก้ไขข้อมูลก่อนบันทึก และดูสรุปรายจ่ายของตนเองผ่านหน้าแดชบอร์ดและกราฟได้

3.2.2 ฮาร์ดแวร์ที่ใช้กับระบบงาน

3.2.2.1 ฝั่งผู้พัฒนา ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กสำหรับการเขียนโปรแกรมและทดสอบระบบ และใช้สมาร์ทโฟนสำหรับทดสอบการถ่ายและอัปโหลดภาพใบเสร็จ

3.2.2.2 ฝั่งผู้ใช้งาน สามารถใช้งานระบบผ่านเว็บเบราว์เซอร์บนอุปกรณ์คอมพิวเตอร์หรือสมาร์ทโฟนที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้

3.2.3 ซอฟต์แวร์ที่ใช้กับระบบงาน

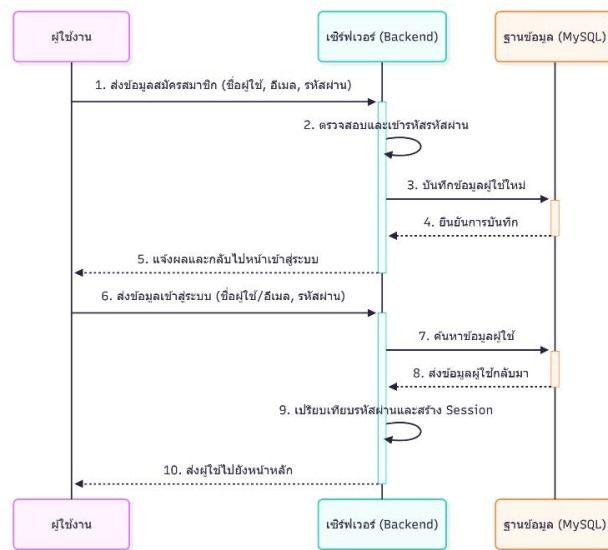
ระบบถูกพัฒนาขึ้นโดยใช้เทคโนโลยีหลายส่วนประกอบกัน โดยมี โหนดเจเอส (Node.js) และ เอ็กซ์เพรส (Express) เป็นแกนหลักในการทำงานฝั่งเซิร์ฟเวอร์ มายเอสคิวแอล (MySQL) เป็นระบบจัดการฐานข้อมูล เอ็นเอทเอ็น (n8n) เป็นเครื่องมือจัดการกระบวนการทำงานอัตโนมัติเพื่อเชื่อมต่อกับบริการ โอซีอาร์ (OCR) และในส่วนหน้าบ้านใช้ เอชทีเอ็มแอล (HTML) ซีเอสเอส (CSS) และจาวาสคริปต์ (JavaScript) ในการแสดงผลและโต้ตอบกับผู้ใช้งาน

3.3 การออกแบบระบบ

การออกแบบระบบบันทึกบัญชีครัวเรือนจากใบเสร็จประกอบการออกแบบสถาปัตยกรรม การออกแบบฐานข้อมูล และการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้

3.3.1 การออกแบบระบบ

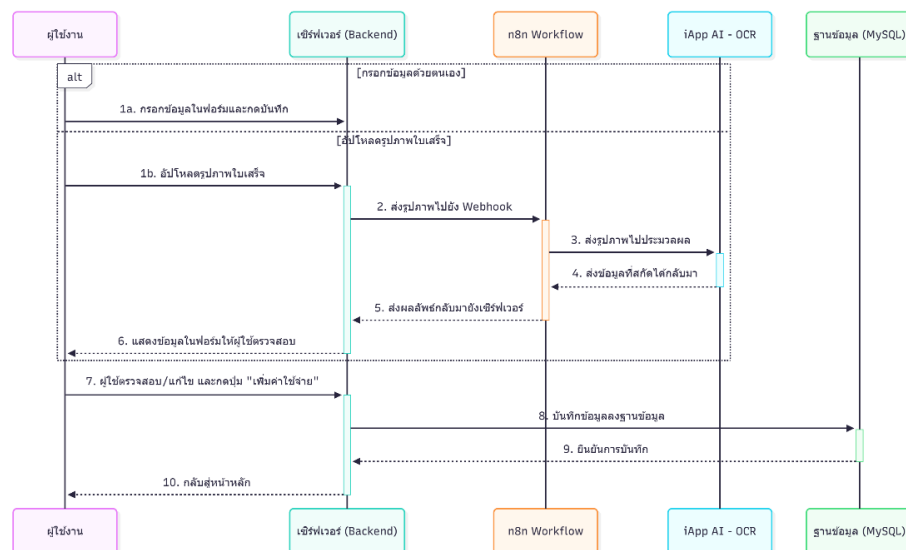
3.3.1.1 แผนภาพลำดับการทำงานของกระบวนการเข้าสู่ระบบ (Authentication Flow)



ภาพที่ 3.2 แผนภาพลำดับการทำงานของกระบวนการเข้าสู่ระบบ

3.3.1.2 แผนภาพลำดับการทำงานของกระบวนการเพิ่มค่าใช้จ่าย (Add Expense

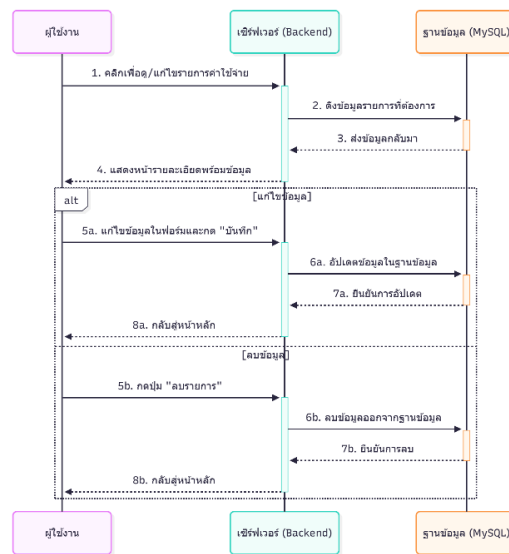
Flow)



ภาพที่ 3.3 แผนภาพลำดับการทำงานของกระบวนการเพิ่มค่าใช้จ่าย

3.3.1.3 แผนภาพลำดับการทำงานของกระบวนการจัดการข้อมูล (DataManagement

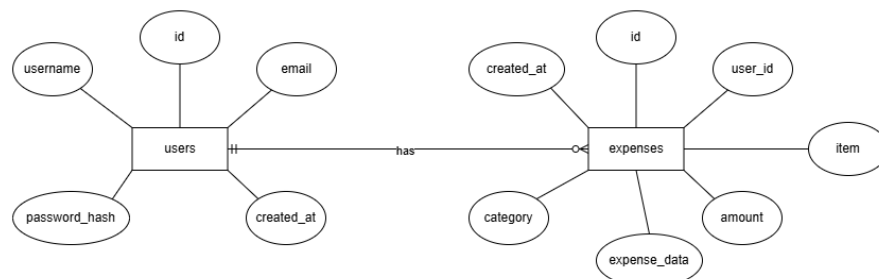
Flow)



ภาพที่ 3.4 แผนภาพลำดับการทำงานของกระบวนการจัดการข้อมูล

3.3.2 การออกแบบฐานข้อมูล (Database Design)

3.3.2.1 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล (Entity-Relationship Diagram)



ภาพที่ 3.5 แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล

3.3.2.2 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary) คือ เอกสารที่อธิบายรายละเอียดของข้อมูลต่างๆ ในฐานข้อมูล เช่น ชื่อคุณสมบัติ (Attribute) คำอธิบาย ขนาด ประเภทข้อมูล และประเภทของคีย์ ซึ่งพจนานุกรมข้อมูลของระบบมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.1 ตารางจัดเก็บข้อมูลผู้ใช้งาน (users)

ลำดับ (No)	คุณสมบัติ (Attribute)	คำอธิบาย (Description)	ประเภท (Type)	ประเภทคีย์ (Key Type)
1	id	รหัสอ้างอิงของผู้ใช้งาน	int	PK
2	username	ชื่อสำหรับเข้าสู่ระบบของผู้ใช้	varchar(50)	UNIQUE
3	email	อีเมลของผู้ใช้	varchar(100)	-
4	password_hash	รหัสผ่านที่ถูกเข้ารหัสแล้ว	varchar(255)	-
5	created_at	วันที่และเวลาที่สร้างบัญชี	timestamp	-

ตารางที่ 3.2 ตารางจัดเก็บข้อมูลรายจ่าย (expenses)

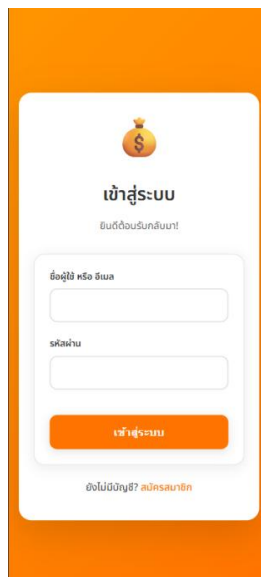
ลำดับ (No)	คุณสมบัติ (Attribute)	คำอธิบาย (Description)	ประเภท (Type)	ประเภทคีย์ (Key Type)
1	id	รหัสอ้างอิงของรายการรายจ่าย	int	PK
2	user_id	รหัสอ้างอิงของผู้ใช้ที่เป็นเจ้าของรายจ่าย	int	FK
3	item	ชื่อหรือรายละเอียดของรายการรายจ่าย	text	
4	amount	จำนวนเงินของรายจ่าย	decimal(102)	
5	expense_date	วันที่ที่เกิดรายการรายจ่าย	date	
6	Category	หมวดหมู่ของรายจ่าย	varchar(50)	
7	created_at	วันที่และเวลาที่บันทึกข้อมูล	timestamp	

3.3.3 การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้

การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้สำหรับการพัฒนาระบบบันทึกบัญชีครัวเรือนจากใบเสร็จมุ่งเน้นความเรียบง่ายและใช้งานสะดวก เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงฟังก์ชันต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว โดยเป็นการออกแบบโครงร่างหน้าจอและส่วนประกอบต่างๆ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน ซึ่งมีรายละเอียดในการออกแบบหน้าจอหลักๆ ดังต่อไปนี้

3.3.3.1 การออกแบบหน้าเข้าสู่ระบบและสมัครสมาชิก

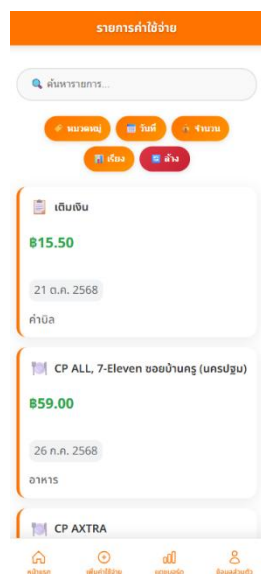
เป็นหน้าจอแรกสำหรับให้ผู้ใช้งานเข้าสู่ระบบเพื่อจัดการข้อมูลส่วนตัว หรือทำการสมัครสมาชิกเพื่อสร้างบัญชีผู้ใช้ใหม่ ประกอบด้วยช่องสำหรับกรอกชื่อผู้ใช้ อีเมล และรหัสผ่าน เพื่อยืนยันตัวตนก่อนเข้าใช้งานระบบ



ภาพที่ 3.6 หน้าการเข้าสู่ระบบ

3.3.3.2 การออกแบบหน้าหลัก (รายการค่าใช้จ่าย)

หลังจากเข้าสู่ระบบสำเร็จ ผู้ใช้จะพบกับหน้าหลักซึ่งทำหน้าที่แสดงรายการค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เคยบันทึกไว้ โดยจะแสดงข้อมูลเบื้องต้น เช่น ชื่อรายการและจำนวนเงิน ผู้ใช้สามารถคลิกที่แต่ละรายการเพื่อเข้าไปดูรายละเอียดเพิ่มเติม แก้ไข หรือลบรายการนั้นๆ ได้



ภาพที่ 3.7 หน้าหลักแสดงรายจ่ายแต่ละรายการ

3.3.3.3 การออกแบบหน้าเพิ่มค่าใช้จ่าย

หน้าจอนี้เป็นหัวใจหลักของระบบประกอบด้วยฟอร์มสำหรับบันทึกข้อมูลซึ่งรองรับการทำงาน 2 รูปแบบ คือ

ก) การกรอกข้อมูลด้วยตนเองผู้ใช้สามารถพิมพ์รายละเอียดต่างๆ เช่น รายการจำนวนเงิน วันที่ และเลือกหมวดหมู่ได้โดยตรง

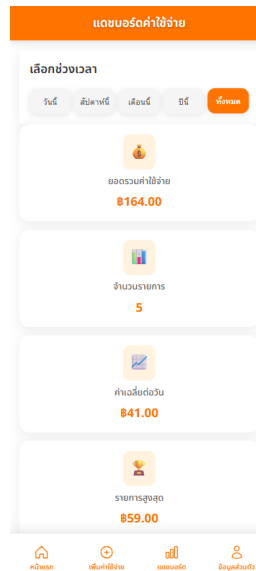
ภาพที่ 3.8 หน้าจอเพิ่มค่าใช้จ่าย

ข) การสแกนจากรูปภาพ ผู้ใช้สามารถเลือกอัปโหลดหรือถ่ายภาพใบเสร็จ เมื่อระบบประมวลผลผ่านโอซีอาร์ (OCR) เสร็จสิ้น ข้อมูลที่สกัดได้จะถูกนำมากรอกลงในฟอร์มโดยอัตโนมัติ เพื่อให้ผู้ใช้ตรวจสอบความถูกต้อง แก้ไข และเลือกหมวดหมู่ก่อนทำการบันทึก

ภาพที่ 3.9 หน้าจออัปโหลดและถ่ายภาพใบเสร็จ

3.3.3.4 ผลการทำงานที่ได้จากการออกแบบหน้าแดชบอร์ด

เป็นหน้าที่แสดงผลสรุปข้อมูลค่าใช้จ่ายในรูปแบบของกราฟ เช่น กราฟวงกลมที่จำแนกรายจ่ายตามหมวดหมู่ เพื่อช่วยให้ผู้ใช้สามารถเห็นภาพรวมและวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้จ่ายของตนเองได้ง่ายและรวดเร็วยิ่งขึ้น



ภาพที่ 3.10 หน้าจอแดชบอร์ดสรุปผลรายจ่าย

3.3.3.5 ผลการทำงานที่ได้จากการออกแบบหน้าโปรไฟล์ผู้ใช้

เป็นหน้าที่รวบรวมฟังก์ชันสำหรับการจัดการบัญชีส่วนตัว ผู้ใช้สามารถแก้ไขข้อมูลส่วนตัว เช่น ชื่อผู้ใช้ อีเมล เปลี่ยนรหัสผ่าน รวมถึงการออกจากระบบ (Logout) และการลบบัญชีผู้ใช้งาน (Delete Account) ได้จากหน้านี้

ภาพที่ 3.11 หน้าจอโปรไฟล์ผู้ใช้งาน

3.4 การพัฒนาระบบ

ในการศึกษาและพัฒนาระบบบันทึกบัญชีครัวเรือนจากใบเสร็จนั้น ผู้พัฒนาระบบได้มีการวางแผนและออกแบบขั้นตอนการพัฒนาระบบอย่างเป็นลำดับ ดังต่อไปนี้

3.4.1 วิเคราะห์ระบบ

การวิเคราะห์ระบบมาจากการศึกษาระบบงานเดิมและความต้องการของผู้ใช้งาน จากปัญหาที่การบันทึกรายจ่ายด้วยตนเองมีความล่าช้า เสี่ยงต่อความผิดพลาด และมักขาดความต่อเนื่อง ซึ่งเป็นปัญหาหลักที่เกิดขึ้นในระบบงานเดิม ผู้พัฒนาจึงได้วิเคราะห์ความต้องการเพื่อสร้างระบบใหม่ที่สามารถแก้ปัญหาเหล่านี้ได้โดยตรง

3.4.2 ออกแบบระบบ

การออกแบบระบบเริ่มจากการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface) ซึ่งประกอบด้วยหน้าจอหลักๆ ได้แก่ หน้าเข้าสู่ระบบ หน้าแสดงรายการค่าใช้จ่าย หน้าเพิ่มค่าใช้จ่ายที่รองรับทั้งการกรอกข้อมูลเองและการอัปโหลดใบเสร็จ และหน้าแดชบอร์ดสรุปผล นอกจากนี้ยังได้ออกแบบสถาปัตยกรรมของระบบ (System Architecture) ที่มีการทำงานเชื่อมต่อกันระหว่างส่วนหน้าบ้าน (Frontend) ส่วนหลังบ้าน (Backend) และบริการภายนอกอย่างเป็นระบบ

3.4.3 พัฒนาระบบ

ในการพัฒนาระบบ ผู้จัดทำได้แบ่งการดำเนินงานออกเป็นส่วนต่างๆ ตามเทคโนโลยีที่ใช้ ดังนี้

3.4.3.1 การพัฒนาส่วนหลังบ้าน (Backend Development) พัฒนาเว็บเซิร์ฟเวอร์ด้วย โน้ตเจเอส (Node.js) และ เอ็กซ์เพรส (Express) เพื่อสร้างเอพีไอ (API) สำหรับจัดการฟังก์ชันต่างๆ ของระบบ เช่น การสมัครสมาชิก การเข้าสู่ระบบ การจัดการเซสชัน (Session) การรับ-ส่งข้อมูลรายจ่าย และการจัดการการอัปโหลดไฟล์ภาพใบเสร็จ

3.4.3.2 การพัฒนาส่วนหน้าบ้าน (Frontend Development) พัฒนาส่วนติดต่อกับผู้ใช้ด้วย เอชทีเอ็มแอล (HTML) ซีเอสเอส (CSS) และ จาวาสคริปต์ (JavaScript) เพื่อสร้างเว็บไซต์ที่ผู้ใช้สามารถโต้ตอบได้ รวมถึงการนำไลบรารี ชาร์ตเจเอส (Chart.js) มาใช้ในการแสดงผลข้อมูลสรุปรายจ่ายในรูปแบบของกราฟบนหน้าแดชบอร์ด

3.4.3.3 การพัฒนากระบวนการทำงานอัตโนมัติ (Workflow Automation) สร้างเวิร์กโฟลว์ (Workflow) บน เอ็นเอทเอ็น (n8n) เพื่อจัดการกระบวนการประมวลผลใบเสร็จโดยอัตโนมัติ โดยเวิร์กโฟลว์จะทำหน้าที่รับไฟล์ภาพจากเซิร์ฟเวอร์ ส่งต่อไปยังบริการ โอซีอาร์ (OCR) รับผลลัพธ์กลับมา และส่งข้อมูลที่สกัดได้กลับไปยังเซิร์ฟเวอร์เพื่อแสดงผลให้ผู้ใช้ตรวจสอบ

3.4.3.4 การพัฒนาระบบฐานข้อมูล (Database Development) ออกแบบและสร้างฐานข้อมูลด้วย มายเอสคิวแอล (MySQL) เพื่อจัดเก็บข้อมูลผู้ใช้งานและข้อมูลรายจ่ายทั้งหมดของระบบ โดยใช้ ดีออกเกอร์ (Docker) ในการจำลองสภาพแวดล้อมและรันฐานข้อมูลเพื่อให้ง่ายต่อการจัดการ

3.4.4 ทดสอบระบบ

ทำการทดสอบระบบโดยการใช้งานจริงในสถานการณ์ต่างๆ เพื่อให้ทราบถึงข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น เช่น ทดสอบการสมัครสมาชิก การอัปโหลดไฟล์ภาพใบเสร็จที่มีคุณภาพแตกต่างกัน การบันทึกและแก้ไขข้อมูล และการแสดงผลข้อมูลบนแดชบอร์ด เพื่อนำผลลัพธ์ที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขระบบให้มีความถูกต้อง เสถียร และน่าเชื่อถือมากที่สุดก่อนนำไปใช้งานจริง

บรรณานุกรม

- ธีรพงศ์ ธนเจริญพาณิชย์ และคณะ. (2567). การศึกษาประสิทธิภาพของเทสเซอร์แรค โอซีอาร์ สำหรับการประมวลผลภาพใบเสร็จธุรกรรมทางการเงิน. *วารสารวิทยาการและเทคโนโลยีสารสนเทศ*, 10(1), 156-171.
- สุพัตรา ฤทธิ์บำรุง และ กฤษดา กลิ่นจันทร์. (2561). การพัฒนาแอปพลิเคชันบัญชีรายรับ-รายจ่ายบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์. *วารสารวิชาการโครงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 3(1), 33-39.