ปีที่ 12 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2568 ISSN 2985-2161 (Online)

# การพัฒนาระบบบริหารจัดการคลังหอมแดงด้วยเทคโนโลยีรู้จำอักขระด้วยแสง

# The Development of Shallot Warehouse Management System Using Optical Character Recognition Technology

**จุฑามณี รุ้งแก้ว***

**Jutamanee Rungkaew**

**วรพจน์ สิงห์คำ****

**Worapot Singkham**

**อัครพล กองไพบูลย์****

**Akaraphon Kongpaiboon**

**Received :** July 5, 2025

**Revised :** August 18, 2025

**Accepted :** December 15, 2025

**บทคัดย่อ**

การวิจัยการพัฒนาระบบบริหารจัดการคลังหอมแดงด้วยเทคโนโลยีรู้จำอักขระด้วยแสง มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบบริหารจัดการคลังหอมแดงด้วยเทคโนโลยีรู้จำอักขระด้วยแสง 2) ประเมินประสิทธิภาพระบบบริหารจัดการคลังหอมแดง และ 3) ประเมินความพึงพอใจเว็บไซต์บริการสารสนเทศคลังหอมแดง การพัฒนาระบบประกอบด้วย ระบบบันทึกข้อมูลจากใบเสร็จอัตโนมัติใช้เทคโนโลยีรู้จำอักขระด้วยแสง Tesseract OCR ประมวลผลข้อมูลชนิดตัวอักษรจากการสแกนใบเสร็จรับเงิน ระบบบริหารจัดการฐานข้อมูลใช้โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล MySQL และ ภาษา PHP พัฒนาเว็บไซต์สำหรับบริการสำหรับลูกค้าตรวจสอบสารสนเทศรายละเอียดการเช่าพื้นที่คลังหอมแดง และการชำระเงินค่าบริการ ผลการทดลองพบว่า การทดสอบการสแกนการปรับระดับความสว่างที่เหมาะสำหรับการสแกนภาพ -20 ถึง 20 ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง 100% การทดลองปรับความละเอียดภาพ การใช้ภาพความละเอียด 1200 dpi ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง 99.33% สามารถใช้กับตัวอักษรที่มีความเอียงได้ทุกองศา ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง 100% ใช้ภาพใบเสร็จเป็นสีขาว-ดำ ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง 99.33% เวลาที่ใช้ในการประมวลผลภาพและบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบ โดยเฉลี่ยอยู่ที่ 12 วินาที สามารถตรวจสอบแก้ไข

*อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และดิจิทัล คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

Lecturer in Computer Technology and Digital Faculty of Liberal Arts and Science Sisaket Rajabhat University(Corresponding Author) e-mail: jutamanee.r@sskru.ac.th

**นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และดิจิทัล คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

Students of Computer Technology and Digital Faculty of Liberal Arts and Science Sisaket Rajabhat University

Vol.12 No.2 July - December 2025 ISSN 2985-2161 (Online)

ก่อนทำการบันทึกข้อมูล ผลการพัฒนาเว็บไซต์สามารถแสดงผลลัพธ์รายละเอียดปริมาณ น้ำหนัก พื้นที่เช่าคลัง ใบเสร็จ ผลประเมินความพึงพอใจการพัฒนาเว็บไซต์อยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ย 4.53 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.76

**คำสำคัญ : การรู้จำอักขระด้วยแสง / คลังหอมแดง / ระบบบริหารจัดการคลังหอมแดง**

## ABSTRACT

The research on the development of a shallot warehouse management system using Optical Character Recognition technology. The objectives of the study are to: 1) develop a shallot warehouse management system using OCR technology. 2) evaluate the efficiency of the developed management system. 3) To assess user satisfaction with the shallot warehouse information service website. The system was developed with an automatic receipt data recording system using Tesseract OCR technology, which processes character data from receipt scans. The database management system uses MySQL and PHP programming language, a website was developed to provide services for customers to check information, shallot warehouse details, and process service fee payments. The experimental results revealed that, in the scanning tests, the suitable brightness adjustment range for image scanning was between -20 and +20, yielded an accuracy of 100%. The resolution adjustment experiment demonstrated that employing images at 1200 dpi achieved an accuracy rate of 99.33%. The system was able to recognize tilted characters at any angle with 100% accuracy. Scanning black-and-white receipts also achieved 99.33% accuracy. The processing time and data saving duration measured during the experiment averaged 12 seconds. The system also allows for data verification and correction before saving. The website development results demonstrated the ability to display detailed outputs such as quantity, weight, warehouse rental area, receipts, and performance evaluation results. The website's development effectiveness was rated as very good, with an average uses satisfaction score of 4.53 and a standard deviation of 0.76.

**Keywords : Optical Character Recognition (OCR) / Shallot Warehouse / Shallot Warehouse Management System**

ปีที่ 12 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2568 ISSN 2985-2161 (Online)

**บทนำ**

จากการศึกษาการผลิตหอมแดงในจังหวัดศรีสะเกษ ปีการผลิต 2566-2567 พบว่าจังหวัดมีเกษตรกรผู้ปลูกหอมแดงจำนวน 10,289 ครัวเรือน พื้นที่เพาะปลูก 22,858 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 92.52 ของพื้นที่ปลูกทั้งหมด ผลผลิตเฉลี่ย 3,732 กิโลกรัมต่อไร่ รวมผลผลิตทั้งจังหวัดประมาณ 85,302 ตัน สร้างรายได้กว่า 1,906 ล้านบาท (สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดศรีสะเกษ, 2567) พื้นที่เพาะปลูกสำคัญ ได้แก่ อำเภอยางชุมน้อย อำเภอราษีไศล อำเภอวังหิน อำเภอพยุห์ อำเภออุทุมพรพิสัย และอำเภอเมือง (ธวัชชัย นิ่มกิ่งรัตน์, 2561) อย่างไรก็ตาม จากการศึกษากระบวนการบริหารจัดการคลังหอมแดงในปัจจุบัน พบปัญหาการบันทึกข้อมูลยังคงใช้วิธีบันทึกด้วยมือ เช่น การจดบันทึกการเช่าพื้นที่ ตรวจสอบพื้นที่ว่าง จองพื้นที่ การออกใบเสร็จและจัดทำสำเนาให้ลูกค้า กระบวนการชั่งน้ำหนักยังต้องบันทึกทะเบียนรถ น้ำหนักเข้า-ออก และคำนวณน้ำหนักสุทธิ เกิดปัญหาความล่าช้าในการทำงาน ความผิดพลาดจากการบันทึกข้อมูลซ้ำซ้อน การสูญหายของใบเสร็จ ความไม่แม่นยำของข้อมูล นอกจากนี้ ระบบยังไม่สามารถเชื่อมข้อมูลเครื่องชั่งน้ำหนักเข้ากับคอมพิวเตอร์ได้โดยตรง เนื่องจากข้อจำกัดของกรมการค้า ทำให้กระบวนการบันทึกข้อมูลยังขาดความรวดเร็วและขาดประสิทธิภาพ

เทคโนโลยีรู้จำอักขระด้วยแสง (Optical Character Recognition: OCR) เป็นกระบวนการแปลงภาพข้อความให้เป็นข้อมูลดิจิทัลที่สามารถประมวลผลได้โดยอัตโนมัติ (Kesorn and Phawapoothayanchai, 2018) ซึ่งสามารถนำมาใช้สแกนและดึงข้อมูลจากภาพเอกสารโดยไม่ต้องเชื่อมต่อกับเครื่องชั่งโดยตรง จึงไม่ขัดต่อข้อกำหนดของกรมการค้า การใช้ OCR จะช่วยให้การบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูลมีความถูกต้อง รวดเร็ว และลดภาระงานบุคลากร งานของวิรุฬห์ ศรีบริรักษ์ (2562) แสดงให้เห็นว่า OCR มีประสิทธิภาพสูงในการจัดการข้อมูลเอกสาร สามารถลดเวลาและความผิดพลาดในการป้อนข้อมูลได้อย่างมีนัยสำคัญ แม้มีการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี OCR ในงานด้านการจัดการข้อมูลเอกสารมาหลายบริบท แต่ยังไม่พบงานวิจัยที่ประยุกต์ใช้ OCR ร่วมกับเว็บไซต์เพื่อจัดการข้อมูลคลังหอมแดงของผู้ประกอบการท้องถิ่น ซึ่งมีข้อจำกัดด้านการเชื่อมต่อเครื่องชั่งน้ำหนักและยังพึ่งพาการบันทึกข้อมูลด้วยมืออยู่มาก นอกจากนี้ ยังขาดงานศึกษาที่ประเมินประสิทธิภาพของระบบที่ผสาน OCR ในกระบวนการบันทึกข้อมูลใบเสร็จ และยังไม่พบงานประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อระบบสารสนเทศคลังหอมแดงที่พัฒนาด้วยเทคโนโลยีดังกล่าว

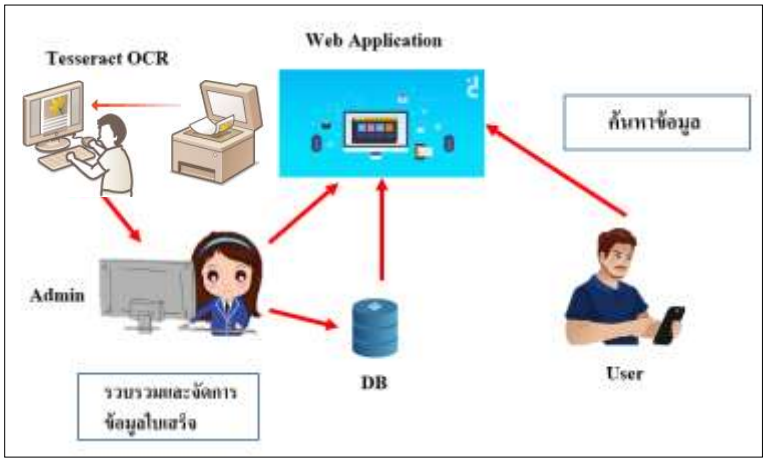
ในงานวิจัยนี้ ได้ประยุกต์ใช้ OCR เพื่อสแกนภาพใบเสร็จที่มีความละเอียดในระดับพิกเซล (Kaderabek, 2023) และแปลงเป็นข้อมูลอัตโนมัติจัดเก็บลงฐานข้อมูล พร้อมพัฒนาเว็บไซต์เพื่อจัดการข้อมูลลูกค้า พื้นที่เช่า การนำเข้า-นำออกสินค้า การออกรายงาน และการค้นคืนข้อมูลย้อนหลัง รวมถึงการแนบไฟล์ภาพใบเสร็จไว้เป็นหลักฐานในระบบ ทั้งนี้ระบบที่พัฒนามีศักยภาพสำหรับแก้ไขปัญหาความล่าช้าในการทำงาน ความผิดพลาดจากการบันทึกข้อมูลซ้ำซ้อน การสูญหายของใบเสร็จ ความไม่แม่นยำของข้อมูล ในการยกระดับความรวดเร็ว ความถูกต้อง และความน่าเชื่อถือของการบริหารจัดการคลังหอมแดงอย่างเป็นระบบ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบบริหารจัดการคลังหอมแดงด้วยเทคโนโลยีรู้จำอักขระด้วยแสง เพื่อประเมินประสิทธิภาพระบบบริหารจัดการคลังหอมแดง และเพื่อประเมินความพึงพอใจเว็บไซต์บริการสารสนเทศคลังหอมแดง

Vol.12 No.2 July - December 2025 ISSN 2985-2161 (Online)

**วิธีดำเนินการวิจัย**

การวิจัยนี้ดำเนินการตามกระบวนการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC) (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2560) ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอน โดยกำหนดเกณฑ์วัดผลความสำเร็จ (Success Criteria) ในแต่ละขั้นตอนเพื่อประเมินคุณภาพของระบบ เริ่มจาก 1) การศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการของผู้ประกอบการคลังหอมแดง ผ่านการสัมภาษณ์เชิงลึกเพื่อระบุปัญหาการบันทึกข้อมูล การสูญหายของใบเสร็จ และความล่าช้าในการประมวลผล โดยกำหนดให้ข้อมูลที่รวบรวมมีความครบถ้วนและสะท้อนปัญหาจริง 2) ขั้นตอนการวิเคราะห์ระบบโดยใช้แผนภาพการไหลของข้อมูล (DFD) และแบบจำลองความสัมพันธ์ของข้อมูล (ER Diagram) เพื่อกำหนดโครงสร้างข้อมูล ประเมินความถูกต้องของแบบจำลอง และความเหมาะสมของสถาปัตยกรรมระบบ 3) ขั้นตอนการออกแบบสถาปัตยกรรมระบบ ใช้เทคโนโลยี OCR สำหรับดึงข้อมูลจากใบเสร็จเข้าสู่ฐานข้อมูล ออกแบบเว็บไซต์บริหารจัดการคลังหอมแดงออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ โดยกำหนดเกณฑ์ประเมิน ได้แก่ ความสามารถในการทำงานตามระบบที่ออกแบบไว้และความง่ายต่อการใช้งาน 4) ขั้นตอนการพัฒนาเว็บไซต์ใช้ภาษา PHP และฐานข้อมูล MySQL เกณฑ์วัดผลในขั้นนี้ ได้แก่ ความถูกต้องของการทำงานของแต่ละโมดูล ความถูกต้องของผลลัพธ์ OCR ไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 5) ทดสอบการใช้งานในสภาพแวดล้อมจำลองกับผู้ใช้กลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ แบบสอบถามความพึงพอใจแบบ Likert 5 ระดับ คะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 4.0 6) ประเมินและปรับปรุงระบบจากข้อเสนอแนะของผู้ใช้งาน เพื่อยืนยันว่าระบบมีประสิทธิภาพและพร้อมใช้งานจริง




**ภาพที่ 1** สถาปัตยกรรมระบบบริหารจัดการคลังหอมแดงด้วยเทคโนโลยีรู้จำอักขระด้วยแสง

จากภาพแสดงสถาปัตยกรรมการทำงานของระบบบริหารจัดการคลังหอมแดงด้วยเทคโนโลยีรู้จำอักขระด้วยแสง (OCR) ซึ่งประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ที่เชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ ได้แก่ Tesseract OCR ทำหน้าที่แปลงข้อมูลจากภาพใบเสร็จที่สแกนให้เป็นข้อความเพื่อนำไปตรวจสอบและบันทึกในฐานข้อมูล ที่สร้างด้วยโปรแกรม MySQL (ชาญชัย ศุภอรรถกร, 2564) เว็บไซต์พัฒนาด้วยภาษา PHP (พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร, 2561) การแสดงผลและบริหารจัดการข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มี Admin ทำหน้าที่ตรวจสอบ แก้ไข

ปีที่ 12 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2568 ISSN 2985-2161 (Online)

และจัดการข้อมูลที่ผ่านการประมวลผลเพื่อให้ถูกต้องครบถ้วน User เข้าสู่ระบบด้วยบัญชีผู้ใช้เพื่อค้นหา ตรวจสอบ และสืบค้นข้อมูล

การวิเคราะห์รูปภาพใบเสร็จก่อนการทำ OCR

**ภาพที่ 2** ภาพใบเสร็จ

วิเคราะห์ประเภทของกลุ่มลูกค้าที่ใช้บริการ วิเคราะห์ข้อมูลที่บันทึกในใบเสร็จ

**ตารางที่ 1** ข้อมูลและประเภทข้อมูลที่บันทึกในใบเสร็จ

| ที่ | ข้อมูล | ความสำคัญ | ประเภทของข้อมูล |
|---|---|---|---|
| 1 | ทะเบียนรถ | บังคับ | ตัวอักษรภาษาไทยและตัวเลขอารบิก |
| 2 | บริษัทใช้เป็นรหัสของลูกค้า | บังคับ | ตัวเลขอารบิก |
| 3 | รหัสสินค้า | บังคับ | ตัวเลขอารบิก |
| 4 | รถเข้า | บังคับ | ตัวเลขอารบิกและอักขระ |
| 5 | รถออก | บังคับ | ตัวเลขอารบิกและอักขระ |
| 6 | เลขที่ใบเสร็จ | บังคับ | ตัวเลขอารบิก |
| 7 | น้ำหนักเข้า | บังคับ | ตัวเลขอารบิก |
| 8 | น้ำหนักออก | บังคับ | ตัวเลขอารบิก |
| 9 | น้ำหนักสุทธิ | บังคับ | ตัวเลขอารบิก |

การสอน Tesseract ให้รู้จักภาษาไทยและภาษาอังกฤษ การเพิ่มชุดคำสั่งเข้าไปยังระบบ Tesseract การสอนให้ Tesseract ให้รู้จักภาษาอังกฤษ ชุดคำสั่งสอนภาษาอังกฤษให้ Tesseract

*text = tess.image_to_string(image, lang = 'eng')*

Vol.12 No.2 July - December 2025 ISSN 2985-2161 (Online)

การสอนให้ Tesseract ให้รู้จักภาษาไทย การเพิ่มชุดคำสั่งเข้าไปยังระบบ Tesseract เพื่อให้ระบบรู้จักภาษาไทยชุดคำสั่งสอนภาษาไทย ให้ Tesseract

*text = tess.image_to_string(image, lang = 'tha')*

การสอนให้ Tesseract ให้รู้จักภาษาอังกฤษกับภาษาไทย จากการเพิ่มชุดคำสั่งเข้าไปยังระบบ Tesseract เพื่อให้ระบบรู้จำภาษาอังกฤษกับภาษาไทย

*words_in_image = pytesseract.image_to_string(img, lang = 'eng+tha')*

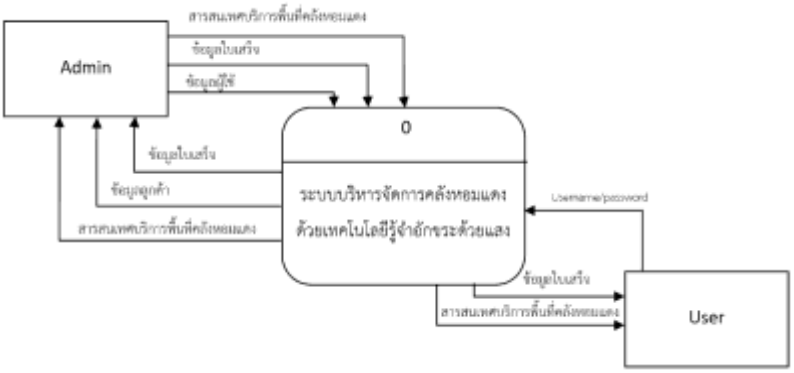
การสอนให้ Tesseract ให้รู้จำตัวเลขการเพิ่มชุดคำสั่งเข้าไปยังระบบ Tesseract เพื่อให้ระบบรู้จักตัวเลขอารบิก ชุดคำสั่งสอนตัวเลขอารบิกให้ Tesseract

*words_in_image = pytesseract.image_to_string(img, lang = 'eng')*

การสอนให้ Tesseract ให้รู้จำภาษาไทยกับตัวตัวเลขอารบิก การเพิ่มชุดคำสั่งเข้าไปยังระบบ Tesseract เพื่อให้ระบบรู้จำภาษาไทยกับตัวตัวเลขอารบิก ชุดคำสั่งสอนภาษาอังกฤษให้ Tesseract

*words_in_image = pytesseract.image_to_string(img, lang = 'eng+tha')*

พัฒนาเว็บไซต์เริ่มจากการวิเคราะห์แผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram: DFD)

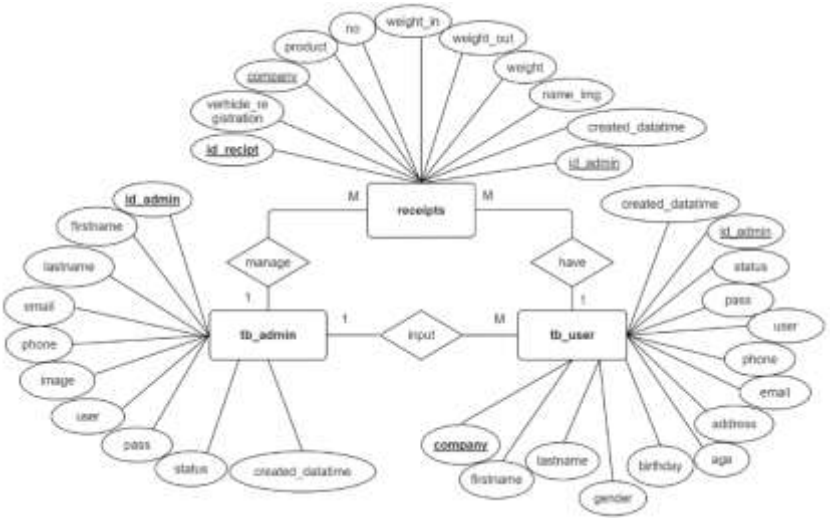



**ภาพที่ 3** แผนภาพบริบท (Context Diagram)

แสดงความเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้งานกับสารสนเทศในระบบ ประกอบไปด้วย 2 Entity ได้แก่ Admin เกี่ยวข้องกับระบบเป็นผู้ดูแลระบบทำหน้าที่จัดการข้อมูลสมาชิก ตรวจสอบและบันทึกข้อมูลใบเสร็จ และดูแลการแสดงข้อมูลสารสนเทศการให้บริการ พื้นที่ให้เช่า ข้อมูลการติดต่อ และส่วนของ User เกี่ยวข้องกับระบบเป็นสมาชิกผู้ที่ใช้บริการคลังหอมแดงที่นำสินค้ามาชั่งและจัดเก็บในคลังสินค้า ซึ่งสมาชิกจะสามารถเข้าดูข้อมูลใบเสร็จที่เป็นของตนได้ในระบบ Web Application ด้วยการเข้าสู่ระบบ

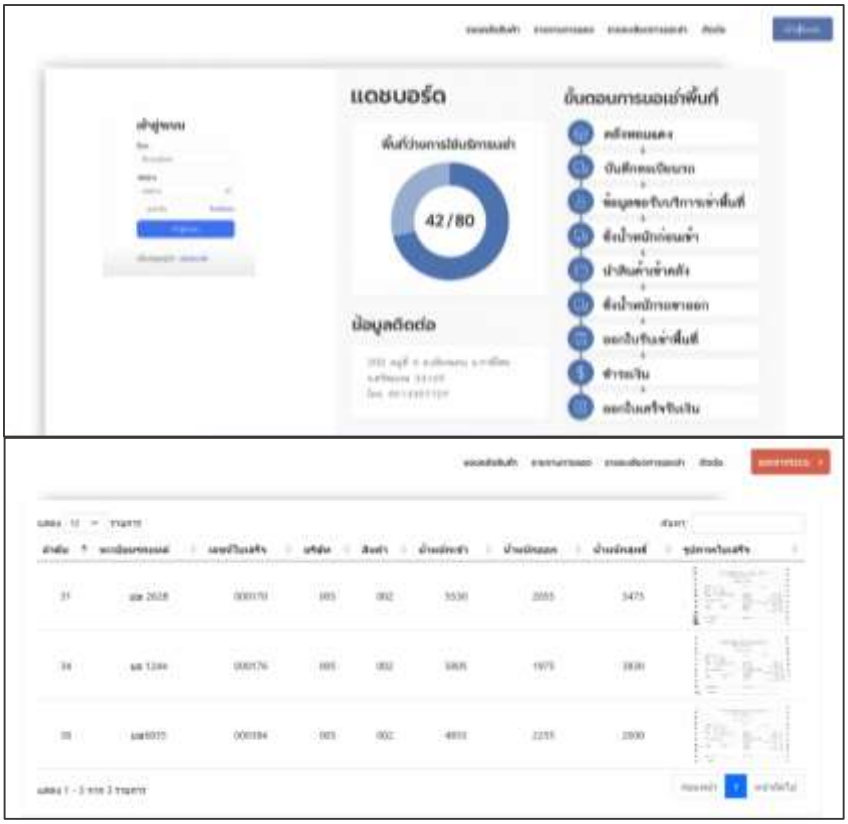
แผนภาพความสัมพันธ์ข้อมูล (Entity Relationship Diagram) แสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

ปีที่ 12 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2568 ISSN 2985-2161 (Online)




**ภาพที่ 4** แผนภาพความสัมพันธ์ข้อมูล (Entity Relationship Diagram)

พัฒนาระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL และภาษา PHP เพื่อรองรับการทำงานบนเว็บไซต์
ประกอบด้วยการจัดการข้อมูลสมาชิก การจัดการการจองคลังสินค้า การชำระเงิน และการออกรายงานใบเสร็จ




**ภาพที่ 5** แสดงการพัฒนาสารสนเทศเว็บไซต์

Vol.12 No.2 July - December 2025 ISSN 2985-2161 (Online)

การติดตั้งระบบ นำระบบที่พัฒนาไปติดตั้งและทดสอบการทำงาน ติดตั้งระบบ OCR ตั้งค่าเครื่องสแกนต่อเข้ากับระบบฐานข้อมูล ส่วนของเว็บไซต์ทำการเซ็ตระบบจำลอง แสดงผลผ่านลิงค์ http://localhost/catalog/index.php

การทดสอบระบบ ทำการทดลองประมวลผลด้วยระบบการรู้จำอักขระด้วยแสง โดยแบ่งออกเป็นการทดลองการสแกนภาพด้วยปรับความสว่าง (Brightness) ที่แตกต่างกัน การทดลองรูปภาพที่มีความละเอียดต่างกัน การทดลองการประมวลผลภาพที่มีลักษณะเอียง การทดลองการปรับภาพใบเสร็จให้เป็นภาพสีขาว-ดำ การทดลองระบบในส่วนของเว็บไซต์การบันทึกข้อข้อมูลใบเสร็จ การทดลองระบบในส่วนการค้นหาข้อมูลใบเสร็จ การทดลองระบบในส่วนการจัดการข้อมูลใบเสร็จ

การทดลองระบบในส่วนการจัดการข้อมูลผู้ใช้งานเว็บไซต์ ในการประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานเว็บไซต์ กลุ่มผู้ใช้ถูกคัดเลือกด้วยวิธีการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 50 คน ซึ่งเป็นผู้ที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการใช้งานระบบ ได้แก่ ผู้ประกอบการคลังหอมแดง ผู้ปฏิบัติงานที่ทำหน้าที่ดูแลและบันทึกข้อมูลในระบบ จำนวน 5 คน และลูกค้าที่มีประสบการณ์ใช้บริการคลังหอมแดง จำนวน 45 คน ทั้งนี้ กลุ่มผู้ใช้ดังกล่าวมีความรู้และประสบการณ์ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการประเมิน จึงสามารถให้ข้อมูลสะท้อนการใช้งานจริงได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม การประเมินดำเนินการโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ ในรูปแบบมาตราส่วน Likert ระดับ 1-5 เพื่อวัดทัศนคติและประสบการณ์การใช้งานในด้านต่างๆ ของระบบอย่างเป็นระบบและเชื่อถือได้ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าทางสถิติ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (DeLone and McLean, 2003) พร้อมทั้งแปลผลดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50-5.00 หมายความว่า พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50-4.49 หมายความว่า พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50-3.49 หมายความว่า พึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50-2.49 หมายความว่า พึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00-1.49 หมายความว่า ไม่พึงพอใจเลย

ประเมินและปรับปรุงระบบจากข้อเสนอแนะของผู้ใช้งาน ปรับปรุงระบบให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**ผลการวิจัย**

การทดลองประมวลผลความแม่นยำในการแปลงอักขระด้วยระบบการรู้จำอักขระด้วยแสง

ปีที่ 12 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2568 ISSN 2985-2161 (Online)

**ตารางที่ 2** ผลการทดลองประมวลผลความแม่นยำในการแปลงอักขระด้วยระบบการรู้จำอักขระด้วยแสง โดยปรับความสว่าง (Brightness) ในการสแกนใบเสร็จที่แตกต่างกัน

| ค่าการปรับความสว่าง (Brightness) ในการสแกนใบเสร็จ | ร้อยละผลความแม่นยำในการแปลงอักขระด้วยระบบการรู้จำอักขระด้วยแสง | | ค่าเฉลี่ยผลการทดลองโดยรวม |
|---|---|---|---|
| | ใบเสร็จที่ 1 | ใบเสร็จที่ 2 | |
| -100 | 73.33 | 68.75 | 71.04 |
| -80 | 90 | 84.37 | 87.19 |
| -60 | 93.33 | 90 | 91.67 |
| -40 | 96.66 | 96.66 | 96.66 |
| -20 | 100 | 100 | 100.00 |
| 0 | 100 | 100 | 100.00 |
| 20 | 100 | 100 | 100.00 |
| 40 | 96.66 | 96.66 | 96.66 |
| 60 | 93.33 | 90 | 91.67 |
| 80 | 88.33 | 82.81 | 85.57 |
| 100 | 83.33 | 78.12 | 80.72 |
| **ค่าเฉลี่ย** | **92.27** | **89.76** | **91.02** |

จากตารางพบว่า ในการทดลองปรับค่าความสว่างของการสแกนภาพใบเสร็จ จำนวน 2 ใบ ที่มีรายละเอียดเหมือนกัน พบว่า ระดับความสว่างของภาพมีผลต่อความถูกต้องของการอ่านค่าด้วยระบบ OCR โดยภาพสแกนทั้งหมดมีค่าความถูกต้องเฉลี่ย ร้อยละ 91.02 ทั้งนี้ ภาพที่ได้จากการปรับแสงในช่วง –20 ถึง +20 ให้ผลการอ่านค่าที่ถูกต้องสูงสุด ร้อยละ 100 ขณะที่ภาพสแกนที่มีการปรับแสงลดลงถึง –100 มีค่าความถูกต้องต่ำสุดที่เฉลี่ย ร้อยละ 71.04 แสดงให้เห็นว่าการปรับค่าความสว่างให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมส่งผลต่อความสามารถของระบบ OCR ในการตรวจจับและประมวลผลตัวอักษรได้อย่างแม่นยำมากขึ้น

Vol.12 No.2 July - December 2025 ISSN 2985-2161 (Online)

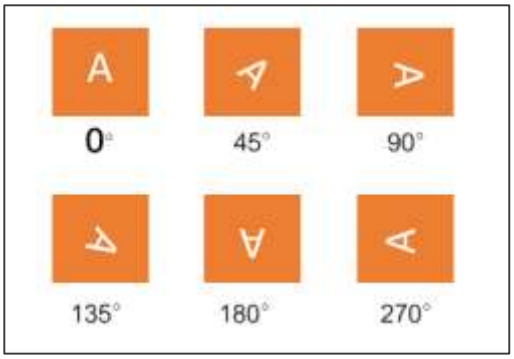
**ตารางที่ 3** ผลการทดลองประมวลผลความแม่นยำในการแปลงอักขระด้วยระบบการรู้จำอักขระด้วยแสง โดยปรับความละเอียดในการสแกนใบเสร็จที่แตกต่างกัน

| ความละเอียด (dpi) | ร้อยละผลความแม่นยำในการแปลงอักขระด้วยระบบการรู้จำอักขระด้วยแสง | | | | | ค่าเฉลี่ย |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ใบเสร็จที่ 1 | ใบเสร็จที่ 2 | ใบเสร็จที่ 3 | ใบเสร็จที่ 4 | ใบเสร็จที่ 5 | |
| 300 | 46.67 | 43.33 | 43.33 | 46.67 | 46.67 | 45.33 |
| 400 | 66.67 | 60.00 | 66.67 | 66.67 | 66.67 | 65.34 |
| 600 | 90.00 | 90.00 | 90.00 | 86.67 | 86.67 | 88.67 |
| 1200 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 96.67 | 99.33 |

จากตารางพบว่า จากผลการทดลองการสแกนภาพใบเสร็จจำนวน 5 ใบ ทดลองปรับการสแกนภาพที่มีความละเอียดต่างกันที่ความละเอียด 300 400 600 1200 dpi พบว่า ความถูกต้องของการอ่านค่าด้วยระบบ OCR มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระดับความละเอียดของภาพที่สูงขึ้น โดยที่ค่าความละเอียด 1200 dpi ให้ผลลัพธ์การอ่านค่าที่ถูกต้องเฉลี่ยสูงที่สุด คือ เฉลี่ย ร้อยละ 99.33 ทั้งนี้ เมื่อความละเอียดของภาพลดลง ค่าความถูกต้องของผลลัพธ์จากระบบ OCR จะลดลงตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าความละเอียดของภาพสแกนเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความแม่นยำในการประมวลผลของระบบ OCR

การทดลองการประมวลผลภาพที่มีลักษณะเอียงองศาที่ต่างกัน

กำหนดให้มีการถ่ายภาพเอียงมีตั้งแต่ค่า 0° 45° 90° 135° และ 180° โดยจะใช้ความละเอียดเท่ากันทุกรูปในการทดลอง โดยใช้ความละเอียดที่ 1200 dpi




**ภาพที่ 6** การทดลองการปรับภาพเอียง

ปีที่ 12 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2568 ISSN 2985-2161 (Online)

**ตารางที่ 4** ผลการทดลองประมวลผลความแม่นยำในการแปลงอักขระด้วยระบบการรู้จำอักขระด้วยแสง โดยภาพมีลักษณะเอียงที่แตกต่างกัน

| ค่าความเอียงของรูปภาพ | ร้อยละผลความแม่นยำในการแปลงอักขระด้วยระบบการรู้จำอักขระด้วยแสง | | | ค่าเฉลี่ยผลการทดลองโดยรวม |
|---|---|---|---|---|
| | ครั้งที่ 1 | ครั้งที่ 2 | ครั้งที่ 3 | |
| 0° | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 45° | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 90° | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 135° | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 180° | 100 | 100 | 100 | 100 |
| 270° | 100 | 100 | 100 | 100 |
| **รวม** | **100** | **100** | **100** | **100** |

จากการทดลองสแกนภาพใบเสร็จที่มีการปรับมุมเอียงของภาพในระดับต่างๆ โดยทำการทดลองจำนวน 3 ครั้ง พบว่า ระบบ OCR สามารถอ่านค่าได้ถูกต้องครบถ้วนทุกกรณี คิดเป็นความถูกต้องเฉลี่ย ร้อยละ 100 ผลการทดลองดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า การปรับมุมเอียงของภาพในระดับที่เหมาะสมไม่ส่งผลกระทบต่อความถูกต้องของการประมวลผลและการแปลงข้อมูลของระบบ OCR

การทดลองการปรับภาพใบเสร็จให้เป็นภาพสีขาว-ดำ การทดลองระหว่างรูปภาพใบเสร็จที่เป็นสี กับรูปภาพที่ปรับเป็นสีขาว-ดำ เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการประมวลผลข้อมูล

**ตารางที่ 5** ผลการทดลองประมวลผลความแม่นยำในการแปลงอักขระด้วยระบบการรู้จำอักขระด้วยแสงของภาพสีและภาพขาวดำ

| ลักษณะสีของภาพ | ร้อยละผลความแม่นยำในการแปลงอักขระด้วยระบบการรู้จำอักขระด้วยแสง | | | | | ค่าเฉลี่ยผลการทดลองโดยรวม |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ใบเสร็จที่ 1 | ใบเสร็จที่ 2 | ใบเสร็จที่ 3 | ใบเสร็จที่ 4 | ใบเสร็จที่ 5 | |
| ภาพสี | 90.00 | 90.00 | 90.00 | 86.67 | 86.67 | **88.67** |
| ภาพขาว-ดำ | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 96.67 | **99.33** |

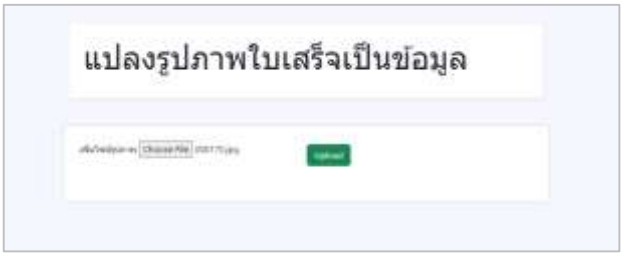
จากการทดลองสแกนภาพใบเสร็จจำนวน 5 ใบ โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพของระบบการรู้จำอักขระด้วยแสง (OCR) ระหว่างภาพสแกนแบบสีและภาพสแกนแบบขาว-ดำ พบว่า ภาพสแกนแบบขาว-ดำ ให้ผลความแม่นยำในการแปลงอักขระเฉลี่ย ร้อยละ 99.33 ในขณะที่ภาพสแกนแบบสีให้ผลความแม่นยำเฉลี่ย

Vol.12 No.2 July - December 2025 ISSN 2985-2161 (Online)

ร้อยละ 88.67 ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า การแปลงภาพเป็นแบบขาว-ดำก่อนประมวลผลช่วยให้ระบบ OCR สามารถตรวจจับและแปลงอักขระได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพมากกว่าภาพสี

การทดลองระบบในส่วนการเก็บข้อมูลใบเสร็จ

การทดลองเก็บข้อมูลใบเสร็จลงในฐานข้อมูล การบันทึกข้อมูลด้วยรูปภาพใบเสร็จ ทำการทดลองด้วยการอับโหลดไฟล์รูปภาพขึ้นสู่ระบบด้วยปุ่มเลือกรูปภาพ และปุ่มอับโหลดเพื่ออับโหลดข้อมูลขึ้นสู่ระบบ

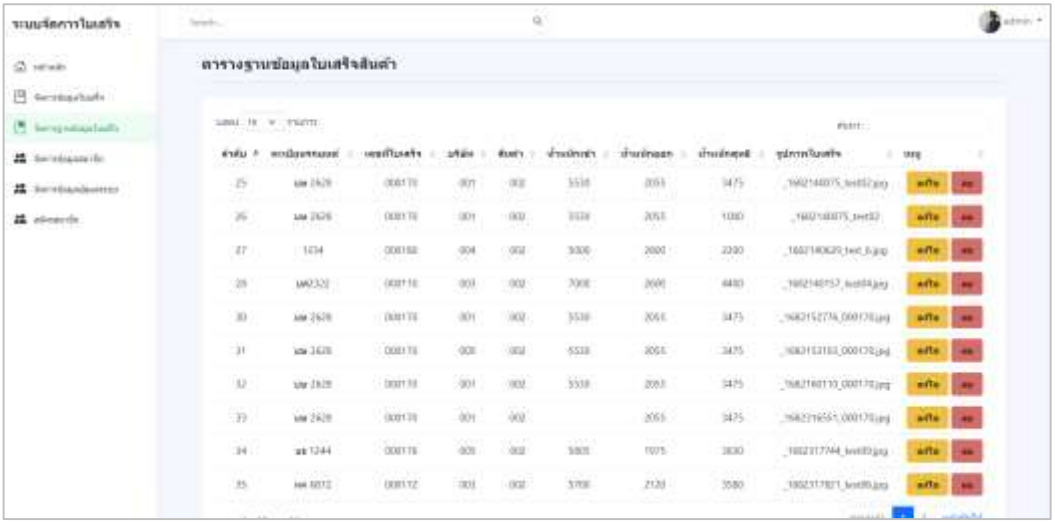



**ภาพที่ 7** การอับโหลดไฟล์รูปภาพขึ้นสู่ระบบ

**ตารางที่ 6** การทดลองเวลาที่ใช้ในการประมวลผลภาพ และบันทึกข้อมูลเข้าสู่ระบบ

| ตัวอย่างใบเสร็จ | ใบเสร็จที่ 1 | ใบเสร็จที่ 2 | ใบเสร็จที่ 3 | ใบเสร็จที่ 4 | ใบเสร็จที่ 5 | เฉลี่ย |
|---|---|---|---|---|---|---|
| เวลาที่ใช้ (วินาที) | 11 | 13 | 12 | 12 | 11 | 12 |

จะเห็นได้ว่าการทดลองอับโหลดรูปภาพ สามารถทำการอับโหลดรูปภาพเข้าสู้ฐานข้อมูลได้โดยใช้เวลาเฉลี่ยประมาณ 12 วินาที ผู้ดูแลระบบสามารถบริหารจัดการข้อมูลใบเสร็จผ่านหน้าเว็บไซต์ แสดงดังภาพที่ 8




**ภาพที่ 8** หน้าจอการจัดการข้อมูลใบเสร็จ

ปีที่ 12 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2568 ISSN 2985-2161 (Online)

การประเมินความพึงพอใจต่อการใช้งานเว็บไซต์

**ตารางที่ 7** ผลการประเมินความพึงพอใจโดยผู้ใช้งานเว็บไซต์

| ลำดับ | รายการ | $\bar{X}$ | S.D. | ระดับความพึงพอใจ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ความสะดวกในการเข้าสู่ระบบและการใช้งานระบบโดยรวม | 4.66 | 0.52 | มากที่สุด |
| 2 | ความรวดเร็วในการประมวลผลและแสดงผลข้อมูลของระบบ | 4.30 | 0.46 | มาก |
| 3 | ความชัดเจนของเมนู คำสั่ง และคำแนะนำต่าง ๆ ภายในระบบ | 4.90 | 0.30 | มากที่สุด |
| 4 | รูปแบบการแสดงผลของระบบที่เหมาะสมและเข้าใจง่าย | 4.22 | 0.42 | มาก |
| 5 | การแจ้งเตือนเมื่อมีการกรอกข้อมูลผิดพลาดหรือไม่ครบถ้วน | 4.16 | 0.37 | มาก |
| 6 | ความครบถ้วนและความถูกต้องของข้อมูลและสารสนเทศที่ระบบแสดงผล | 4.64 | 0.48 | มากที่สุด |
| 7 | การตอบสนองของระบบเมื่อเกิดข้อผิดพลาดหรือมีปัญหาในการใช้งาน | 4.12 | 0.33 | มาก |
| 8 | ความถูกต้องของผลลัพธ์การแสดงข้อมูลใบเสร็จ | 4.78 | 0.50 | มากที่สุด |
| 9 | ความน่าเชื่อถือและความปลอดภัยของข้อมูลที่จัดเก็บในระบบ | 4.36 | 0.48 | มาก |
| 10 | ประสิทธิภาพของระบบในการช่วยลดภาระงานและลดความผิดพลาดจากการกรอกข้อมูลด้วยตนเอง | 4.62 | 0.49 | มากที่สุด |
| 11 | ประโยชน์ของระบบต่อผู้ประกอบการและลูกค้าคลังหอมแดง | 4.74 | 0.44 | มากที่สุด |
| 12 | ประสิทธิภาพของระบบในการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการคลังหอมแดง | 4.64 | 0.48 | มากที่สุด |
| 13 | ผลของระบบที่ช่วยลดต้นทุนหรือระยะเวลาในการดำเนินงาน | 4.86 | 0.35 | มากที่สุด |
| 14 | ประโยชน์ของระบบที่ช่วยให้สามารถวางแผนการจัดเก็บและจำหน่ายสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ | 4.40 | 0.49 | มาก |
| **เฉลี่ยรวม** | | **4.53** | **0.76** | **มากที่สุด** |

จากตารางแสดงผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานระบบ พบว่า ความพึงพอใจภาพรวมเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.53, S.D. = 0.76) โดยมีรายการประเมิน 1) ความชัดเจนของเมนูและคำแนะนำต่างๆ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.90, S.D. = 0.30) 2) มีผลต่อการลดต้นทุนหรือระยะเวลาในการดำเนินงาน อยู่ใน

Vol.12 No.2 July - December 2025 ISSN 2985-2161 (Online)

ระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.86, S.D. = 0.35) 3) ผลลัพธ์การแสดงข้อมูลใบเสร็จ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.78, S.D. = 0.50)

โดยสรุป ผลการประเมินสะท้อนว่าระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานในระดับที่น่าพึงพอใจ และมีประสิทธิภาพเพื่อนำไปใช้จริง

**อภิปรายผล**

จากการพัฒนาระบบบริหารจัดการคลังหอมแดงด้วยเทคโนโลยีรู้จำอักขระด้วยแสง (OCR) ผลการวิจัยพบว่า ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถนำเทคโนโลยีรู้จำอักขระด้วยแสง (OCR) มาประยุกต์ใช้กับการจัดเก็บข้อมูลใบเสร็จได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยระบบสามารถอ่านข้อมูลจากภาพใบเสร็จและแปลงเป็นข้อมูลตัวอักษรเข้าสู่ฐานข้อมูลได้อย่างครบถ้วนมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานของ Kesorn and Phawapoothayanchai (2018) ซึ่งช่วยลดขั้นตอนการป้อนข้อมูลด้วยมือและลดความผิดพลาดของผู้ใช้งาน นอกจากนี้ การนำ OCR มาใช้ร่วมกับเว็บไซต์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ วิรุฬห์ ศรีบริรักษ์ (2562) และ Nayak and Nayak (2014) ที่ยืนยันว่าการใช้ Tesseract OCR Engine สามารถช่วยในการรับรู้รูปแบบตัวอักษรและประมวลผลข้อมูลจากภาพได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ชี้ให้เห็นว่าระบบ OCR สามารถสนับสนุนการทำงานเพื่อลดภาระงาน เพิ่มความรวดเร็ว และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของระบบจัดเก็บข้อมูลในภาพรวม การพัฒนาระบบในงานวิจัยนี้จึงสะท้อนให้เห็นถึงความเหมาะสมของการเลือกเทคโนโลยีและแนวทางการประยุกต์ใช้ในการบริหารจัดการคลังหอมแดง

การประเมินประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการคลังหอมแดง ผลการทดลองประสิทธิภาพของระบบแสดงให้เห็นว่าการประมวลผลภาพเพื่อการรู้จำอักขระมีระดับความถูกต้องในระดับสูง โดยการปรับค่าความสว่างของภาพในช่วง –20 ถึง 20 ให้ผลลัพธ์ถูกต้อง 100% ซึ่งสะท้อนว่าค่าความสว่างในช่วงดังกล่าวช่วยให้รายละเอียดของตัวอักษรมีความคมชัดไม่สว่างหรือเข้มจนเกินไป อันเป็นปัจจัยสำคัญต่อความถูกต้องของ OCR ส่วนการทดลองความละเอียดของภาพพบว่า ความละเอียด 1200 dpi ให้ความถูกต้องสูงถึง 99.33% เนื่องจากจำนวนพิกเซลต่อพื้นที่เพียงพอต่อการจับรายละเอียดตัวอักษรได้ครบถ้วน แม้ความละเอียดสูงอาจใช้พื้นที่จัดเก็บมากขึ้น แต่ยังอยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการประมวลผลเชิงปฏิบัติจริง จากการทดลองเพิ่มเติมพบว่า การเอียงของภาพไม่มีผลกระทบต่อการรู้จำข้อมูล เนื่องจาก Tesseract OCR Engine สามารถปรับแนวภาพอัตโนมัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งการแปลงภาพสีให้เป็นภาพขาว-ดำ ช่วยเพิ่มความถูกต้องในการประมวลผลมากขึ้นด้วยเหตุที่สีรบกวนลดลงและลักษณะตัวอักษรปรากฏเด่นชัดกว่าเดิม ส่งผลให้การอ่านข้อมูลมีความแม่นยำสูงขึ้น โดยกระบวนการแยกข้อมูลใช้เวลาเพียง ประมาณ 2 วินาที ซึ่งช่วยลดเวลาในการทำงานได้อย่างมีนัยสำคัญ ระบบยังสามารถจัดเก็บข้อมูลใบเสร็จ การค้นหา การแก้ไขข้อมูล และการจัดการบัญชีผู้ใช้ได้อย่างครบถ้วน สามารถค้นหาเอกสารด้วยหลายเงื่อนไข ได้แก่ ลำดับใบเสร็จ ทะเบียนรถ เลขที่ใบเสร็จ และรหัสลูกค้า ซึ่งช่วยให้การจัดการข้อมูลคล่องตัวและตอบสนองการใช้งานในบริบทคลังหอมแดงได้อย่างมีประสิทธิผล ผลการประเมินประสิทธิภาพโดยรวมจึงยืนยันว่าระบบที่พัฒนาสามารถลดภาระงาน ลดข้อผิดพลาด และเพิ่มความแม่นยำในการจัดการข้อมูลได้จริง สอดคล้องกับแนวคิดและผลการศึกษาของ วิรุฬห์ ศรีบริรักษ์ (2562) นักวิจัยก่อนหน้าเกี่ยวกับการใช้ OCR เพื่อปรับปรุงกระบวนการทำงานและการจัดเก็บข้อมูลในระบบสารสนเทศ

ปีที่ 12 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม 2568 ISSN 2985-2161 (Online)

การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อเว็บไซต์บริการสารสนเทศคลังหอมแดง ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานตามกรอบแนวคิดของ DeLone and McLean (2003) ซึ่งประเมินด้านคุณภาพระบบ ความง่ายในการใช้งาน คุณภาพการให้บริการ และประโยชน์ที่ได้รับ พบว่าผู้ใช้มีความพึงพอใจในระดับ “มากที่สุด” โดยมีค่าเฉลี่ยรวม 4.53 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.76 แสดงให้เห็นว่าระบบสามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้ใช้งานได้เป็นอย่างดี ทั้งในด้านความสะดวก ความรวดเร็ว ความถูกต้องของข้อมูล และความชัดเจนของการแสดงผล ผู้ใช้งานให้ความเห็นว่าระบบมีความสามารถในการให้บริการข้อมูลคลังหอมแดงได้อย่างครบถ้วน เช่น การแสดงสถานะพื้นที่คลัง การดาวน์โหลดใบเสร็จรับเงิน การตรวจสอบรายการย้อนหลัง รวมถึงการประสานงานระหว่างผู้ประกอบการและลูกค้าที่คล่องตัวขึ้น ระบบสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสื่อสาร ลดความผิดพลาดจากการจัดเก็บเอกสารแบบเดิม และสนับสนุนการตัดสินใจของผู้ประกอบการได้อย่างเหมาะสม ความพึงพอใจในระดับสูงดังกล่าวสอดคล้องกับผลการพัฒนาระบบและผลการทดสอบประสิทธิภาพ ซึ่งสะท้อนว่าระบบสามารถนำเสนอข้อมูลที่เชื่อถือได้ ใช้งานง่าย และตอบสนองต่อบริบทของผู้ใช้ในอุตสาหกรรมคลังหอมแดง

**กิตติกรรมประกาศ**

ขอขอบพระคุณ นายนีย์รัตน์ แสงแก้ว เจ้าของสถานประกอบการคลังหอมแดงบ้านยาง ตำบลเมืองแคน อำเภอราษีไศล จังหวัดศรีสะเกษ ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ และข้อมูลต่างๆ

Vol.12 No.2 July - December 2025 ISSN 2985-2161 (Online)

**เอกสารอ้างอิง**

ชาญชัย ศุภอรรถกร. (2564). *จัดการฐานข้อมูลด้วย MySQL + MariaDB (ฉบับสมบูรณ์, พิมพ์ครั้งที่ 3).* ซิมพลิฟาย.

ธวัชชัย นิ่มกิ่งรัตน์ (2561). *เทคโนโลยีการผลิตหอมแดงเพื่อลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มคุณภาพผลผลิต*. กรมวิชาการเกษตร.

พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร. (2561). *คู่มือเรียน PHP และ MySQL สำหรับผู้เริ่มต้น.* โปรวิชั่น.

วิรุฬห์ ศรีบริรักษ์. (2562). *เทคโนโลยีเภสัชสารสนเทศแสดงข้อมูลฉลากยาเอกสารกำกับยาแบบอัตโนมัติสำหรับบริหารจัดการคลังยาปฏิชีวนะเพื่อความปลอดภัย (รายงานการวิจัย).* มหาวิทยาลัยบูรพา.

สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดศรีสะเกษ. (2567). *การผลิตหอมแดง*. สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2560). *การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (ฉบับปรับปรุงเพิ่มเติม)*. ซีเอ็ดยูเคชั่น.

DeLone, W. H., and McLean, E. R. (2003). The DeLone and McLean model of information systems success: A ten-year update. *Journal of Management Information Systems, 19*(4), 9-30. https://doi.org/10.1080/07421222.2003.11045748

Kaderabek, A. (2023). Exploring optical character recognition (OCR) as a method of capturing data from food-purchase receipts*. Survey Methods: Insights from the Field*, Special issue: *Food Acquisition Research and Methods.* https://doi.org/10.13094/SMIF-2023-00015

Kesorn, K., and Phawapoothayanchai, P. (2018). Optical character recognition (OCR) enhancement using an approximate string-matching technique. *Engineering and Applied Science Research, 45*(4), 282-289. https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/easr/article/view/99252/116052

Nayak, M., and Nayak, A. K. (2014). *Odia characters recognition by training Tesseract OCR engine. In Proceedings of the International Conference on Distributed Computing & Internet Technology (ICDCIT 2014)* (pp. 25-30). Bhubaneswar, India.