

# ระบบบริหารจัดการสินค้าคงคลังด้วยอาร์เอฟไอดีและเทคโนโลยี คลาวด์

Inventory Management System Using RFID and Cloud Technology

ອວິຈຸດຕີ ກັນສືນວລ (Apichart Kanseenuan)  
ການວິຊາວິທະຍາກຽຄວ່າມທົວເວຮົວ  
ມາກິທະຍາລັບເຊີຍໃໝ່  
ຮັດສັນກຶກຂາ: 650532005  
ອາຈານຢູ່ບໍລິການ: ພ.ດ.ຮ.ສະກິຈິ ວາງພັນຮູ່

**Abstract**—การบริหารจัดการสินค้าคงคลังในปัจจุบันที่ใช้ระบบ Barcode หรือ QR-Code ประสบปัญหาความล่าช้าในการทำงาน เมื่อเจอกับต้องสแกนในระยะใกล้ และต้องเห็นรหัสชัดเจน (Line-of-sight) อีกทั้งรหัสยังมีโอกาสชำรุดเสียหายได้ง่าย บทความนี้นำเสนอระบบบริหารจัดการสินค้าคงคลังโดยใช้เทคโนโลยีบุลวัตตันด้วย คลื่นวิทยุ (RFID) ร่วมกับเทคโนโลยีาวด์ เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว โดยใช้ RFID Tag แบบ UHF และชุดอ่านที่ทำงานร่วมกับ Raspberry Pi ทำให้สามารถอ่านรหัส สินค้าได้พร้อมกันหลายชิ้นโดยไม่ต้องเห็นตัวรหัส ข้อมูลจะถูกประมวลผลและจัด เก็บในระบบคลาวด์ AWS ผ่าน Web Application ที่พัฒนาด้วย Django ผลการ ทดลองแสดงให้เห็นว่าระบบ RFID มีความรวดเร็วและคุ้มค่าในการบริหารจัดการ สินค้าคงคลังที่มีปริมาณมาก เมื่อเทียบกับระบบ Barcode แบบดั้งเดิม

*Index Terms*—RFID, เทคโนโลยีคลาวด์, สินค้าคงคลัง, Raspberry Pi, AWS

## I. ບໜ້າ

การบริหารจัดการสินค้าคงคลังเป็นหัวใจสำคัญของธุรกิจ ปัจจุบันมีการใช้รหัสสินค้าหลายรูปแบบ เช่น ตัวอักษร, Barcode หรือ QR-Code อย่างไรก็ตาม การใช้ Barcode มีข้อจำกัดสำคัญคือ ทำงานได้ช้าเนื่องจากต้องแน่งของรหัสสวยงามอยู่ในจุดที่สะดวกต่อการตรวจสอบ และต้องใช้เวลาในการค้นหาตำแหน่งของรหัสสินค้าแต่ละชิ้น นอกจากนี้ ฉลากรหัสยังมีโอกาสหลุดลอก หรือเลื่อนหายได้ร่ายเมื่อต้องดึงในตำแหน่งที่สัมผัสได้

งานวิจัยนี้จึงนำเสนองการใช้เทคโนโลยี RFID (Radio Frequency Identification) เข้ามายช่วยในการระบุห้องสินค้า เพื่อเพิ่มความเร็วในการตรวจสอบเนื่องจากใช้คลื่นวิทยุในการรับส่งข้อมูล ทำให้ไม่จำเป็นต้องมองเห็นตัวห้อง (Non-line-of-sight) และสามารถอ่านข้อมูลได้ที่ระยะห่างฟาร์กัน กัน ซึ่งมีความทนทานและประสิทธิภาพสูงกว่า Barcode โดยระบบจะทำงานร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์ (Cloud Technology) เพื่อให้สามารถบริหารจัดการข้อมูลได้หากที่ผ่านอินเทอร์เน็ต

## II. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีการนำ RFID มาประยุกต์ใช้ในหลากหลายด้าน เช่น ระบบจัดการห้องสมุดอัจฉริยะ [5], ระบบคิดเงินอัตโนมัติ [6], และการระบุตำแหน่งทั่วพื้นที่ในศูนย์สุขภาพ [7] ซึ่งแสดงให้เห็นถึงศักยภาพของ RFID ในการติดตามและระบุข้อมูล

องค์ประกอบหลักทางเทคโนโลยีที่ใช้ในงานวิจัยนี้ ได้แก่

- 1) **RFID (UHF):** ใช้โมดูล Fonkan FM-505 และ Tag แบบ Passive Sticker (Alien 9662 U8) ย่านความถี่ 860-960 MHz [1]
  - 2) **Raspberry Pi 3:** ใช้เป็นหน่วยประมวลผลหลักในการควบคุมอุปกรณ์ อ่าน RFID และเชื่อมต่อเครือข่าย [2]
  - 3) **Cloud Technology (AWS):** ใช้บริการ EC2 สำหรับติดตั้ง Server และ RDS สำหรับฐานข้อมูล [4]

4) **Django Framework:** ใช้พัฒนา Web Application ด้วยภาษา Python [3]

### III. การออกแบบและวิธีการดำเนินการ

ระบบถูกออกแบบให้เข้มข้นระหว่างอุปกรณ์ไฮาร์ดแวร์และระบบคลาวด์ ดังนี้:

#### A. ส่วนประกอบชาร์ดแวร์

ชุดอ่าน RFID ประกอบด้วย Raspberry Pi 3 เทิร์มต่อ กับ RFID Reader Module (FM-505) และสามารถ เพื่อทำการอ่านค่าจาก RFID Tag ที่ติดอยู่ กับสินค้า ข้อมูลที่ได้จะถูกประมวลผลเป็นต้นและส่งต่อไปยังระบบคลาวด์

### B. ส่วนประกอบของผู้ตัวจริง

พัฒนาระบบด้วยภาษา Python และ Django Framework ติดตั้งบน AWS EC2 โดยมีการจัดการฐานข้อมูลสินค้า (ชื่อ, ขนาด, สถานที่จัดเก็บ) ผ่าน AWS RDS ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบสถานะสินค้า เพิ่มข้อมูล หรือดูรายงานผ่าน Web Browser บนคอมพิวเตอร์หรือโทรศัพท์มือถือ

C. ขั้นตอนการทำงาน

1. ติด RFID Tag เข้ากับสินค้าแลงทางเปย์นข้อมูลเข้าระบบ 2. ใช้อ่านทำการสแกนสินค้าเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง หรือนับจำนวน 3. ข้อมูลการตรวจสอบจะบันทึกและอัปเดตสถานะขึ้นสู่ระบบ Cloud แบบ Real-time

#### IV. ผลการทดลองและการวิเคราะห์

ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างการใช้ระบบ Barcode แบบดั้งเดิม กับระบบ RFID ที่พัฒนาขึ้น โดยวัดเวลาที่ใช้ในการตรวจสอบสินค้าคงคลังที่จำนวนต่างกัน (10, 50, 100, 200, และ 500 ชิ้น)

#### A. ผลการเปรียบเทียบเวลา

ผลการทดลองแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนสินค้าและเวลาที่ใช้ในการตรวจสอบ ดังภาพที่ 1

จากราฟจะเห็นได้ว่า;

- ระบบ RFID: สแกนราร์ฟมีความซับซ้อนและเป็นลักษณะเส้นตรง (Linear)  
เนื่องจากสามารถอ่าน Tag ได้พร้อมกันหลายชิ้นในคราวเดียว ทำให้  
เวลาที่ใช้ในการตรวจสอบเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยแม้จำนวนสินค้าจะเพิ่ม  
ขึ้นมาก
  - ระบบ Barcode: สแกนราร์ฟมีลักษณะพุ่งขึ้นแบบทวีคูณ (Exponential)  
เนื่องจากต้องทำการสแกนทีละชิ้น และต้องใช้เวลาในการจัดท่าทางหรือ  
คันหาดตามแน่นบาร์โค้ด ยิ่งจำนวนสินค้ามาก ความล่าช้าจะสมยิ่งสูงขึ้น  
อย่างขั้ดเจน

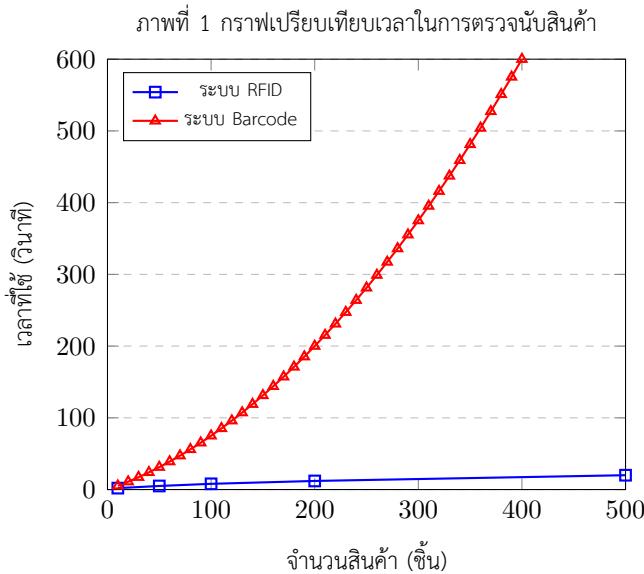


Fig. 1. เปรียบเทียบความเร็วในการตรวจสอบสินค้า ระบบ RFID (เส้นสีน้ำเงิน) ใช้เวลาเพิ่มขึ้น เพียงเล็กน้อยเมื่อสินค้าเพิ่มขึ้น ในขณะที่ระบบ Barcode (เส้นสีแดง) ใช้เวลาเพิ่มขึ้นแบบทวีคูณ

#### B. test graph

เราได้ทำการทดลองและแสดงผลลัพธ์ดังภาพที่ ?? และแผนภูมิระบบในภาพที่ ??

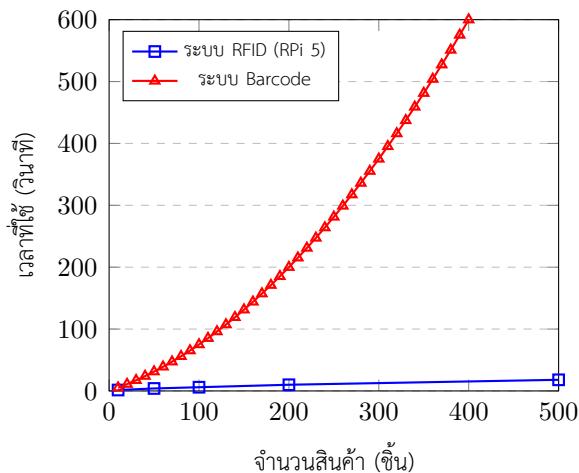


Fig. 2. กราฟแสดงผลการทดลอง (โค้ดถูกยกไปไว้ในไฟล์ graph\_results.tex)

#### C. ความคุ้มค่า

แม้ระบบ RFID จะมีต้นทุนอุปกรณ์เริ่มต้นที่สูงกว่า แต่มีอัตราผิดพลาดต่ำกว่ามาก ระบบ RFID ให้ความคุ้มค่าสูงกว่ามากในด้านเวลาและแรงงานที่ลดลง

#### V. สรุปผลการศึกษา

การพัฒนาระบบบริหารจัดการสินค้าคงคลังด้วย RFID และเทคโนโลยีคลาวด์ ช่วยแก้ปัญหาความล่าช้าและความยุ่งยากของระบบ Barcode โดยได้อายุการใช้งานสูงและมีประสิทธิภาพ ผลการทดลองยืนยันว่า RFID ช่วยลดเวลาในการตรวจสอบสินค้าได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะในการบริหารจัดการสินค้าจำนวนมาก อีก

ทั้งการใช้ระบบคลาวด์ยังช่วยให้ข้อมูลมีความปลอดภัยและเข้าถึงได้ง่าย ลดภาระค่าใช้จ่ายในการดูแล Server ภายใต้โครงสร้าง

#### References

- [1] Daniel M. Dobkin. (2008). *The RF in RFID Passive UHF RFID in practice*, Elsevier Inc.
- [2] James Gale. (2020). *Raspberry Pi THE COMPLETE GUIDE*, Black Dog Media Limited.
- [3] D. Martinez, et al., "Library in django framework to standardize early-stage web application development," *2023 18th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*, 2023.
- [4] Ashish Prajapati, et al. (2023). *AWS Cloud Computing Concepts and Tech Analogies*, Packt Publishing.
- [5] R. Neha Mukund, et al., "Intelligent RFID Based Library Management System," *2021 IEEE International Conference on Electronics, Computing and Communication Technologies (CONECTT)*, 2021.
- [6] D. Sinha, et al., "Automated Billing System using RFID and Cloud," *2019 Innovations in Power and Advanced Computing Technologies (i-PACT)*, 2019.
- [7] T. D. McAllister, et al., "Localization of Health Center Assets Through an IoT Environment (LOCATE)," *2017 Systems and Information Engineering Design Symposium (SIEDS)*, 2017.
- [8] Fonkan Technology. "RFID Module FM-505 specs." Available: <http://www.fonkan.com/>
- [9] AliExpress. "UHF 860-960MHz Tag AZ Chip U8 9662." Accessed: 04 September 2023.

Fig. 3. แผนภาพระบบ (เค้ดถูกแยกไปไว้ในไฟล์ diagram\_system.tex)