

# ระบบบริหารจัดการสินค้าคงคลังด้วยอาร์เอฟไอดีและเทคโนโลยีคลาวด์

Inventory Management System Using RFID and Cloud Technology

อภิชาติ กันสินวล (Apichart Kanseenuan)

ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

รหัสนักศึกษา: 650532005

อาจารย์ที่ปรึกษา: ผศ.ดร.ศุภกิจ อาริพันธ์

**Abstract**—การบริหารจัดการสินค้าคงคลังในปัจจุบันที่ใช้ระบบ Barcode หรือ QR-Code ประสบปัญหาความล่าช้าในการทำงาน เนื่องจากต้องสแกนในระยะใกล้ และต้องเห็นรหัสชัดเจน (Line-of-sight) อีกทั้งรหัสยังมีโอกาสชำรุดเสียหายได้ง่าย บทความนี้นำเสนอระบบบริหารจัดการสินค้าคงคลังโดยใช้เทคโนโลยีระบุตัวตนด้วยคลื่นวิทยุ (RFID) ร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์ เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว โดยใช้ RFID Tag แบบ UHF และชุดอ่านที่ทำงานร่วมกับ Raspberry Pi ทำให้สามารถอ่านรหัสสินค้าได้พร้อมกันหลายชิ้นโดยไม่ต้องเห็นตัวรหัส ข้อมูลจะถูกประมวลผลและจัดเก็บในระบบคลาวด์ AWS ผ่าน Web Application ที่พัฒนาด้วย Django ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าระบบ RFID มีความรวดเร็วและคุ้มค่าในการบริหารจัดการสินค้าคงคลังที่มีปริมาณมาก เมื่อเทียบกับระบบ Barcode แบบดั้งเดิม

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

## I. บทนำ

การบริหารจัดการสินค้าคงคลังเป็นหัวใจสำคัญของธุรกิจ ปัจจุบันมีการใช้รหัสสินค้าหลายรูปแบบ เช่น ตัวอักษร, Barcode หรือ QR-Code อย่างไรก็ตาม การใช้ Barcode มีข้อจำกัดสำคัญคือ ทำงานได้ช้าเนื่องจากตำแหน่งของรหัสอาจไม่อยู่ในจุดที่สะดวกต่อการตรวจสอบ และต้องใช้เวลาในการค้นหาตำแหน่งรหัสสินค้าแต่ละชิ้น นอกจากนี้ ฉลากรหัสยังมีโอกาสหลุดลอกหรือเลือนหายได้ง่ายเมื่อต้องติดในตำแหน่งที่สัมผัสได้

งานวิจัยนี้จึงนำเสนอการใช้เทคโนโลยี RFID (Radio Frequency Identification) เข้ามาช่วยในการระบุรหัสสินค้า เพื่อเพิ่มความเร็วในการตรวจสอบเนื่องจากใช้คลื่นวิทยุในการรับส่งข้อมูล ทำให้ไม่จำเป็นต้องมองเห็นตัวรหัส (Non-line-of-sight) และสามารถอ่านข้อมูลได้ทีละหลายรหัสพร้อมกัน ซึ่งมีความทนทานและประสิทธิภาพสูงกว่า Barcode โดยระบบจะทำงานร่วมกับเทคโนโลยีคลาวด์ (Cloud Technology) เพื่อให้สามารถบริหารจัดการข้อมูลได้ทุกที่ผ่านอินเทอร์เน็ต

## II. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีการนำ RFID มาประยุกต์ใช้ในหลากหลายด้าน เช่น ระบบจัดการห้องสมุดอัจฉริยะ [5], ระบบคิดเงินอัตโนมัติ [6], และการระบุตำแหน่งทรัพย์สินในศูนย์สุขภาพ [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:** ใช้เป็นหน่วยประมวลผลหลักในการควบคุมอุปกรณ์อ่าน 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

ระบบถูกออกแบบให้เชื่อมโยงระหว่างอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์และระบบคลาวด์ดังนี้:

### A. ส่วนประกอบฮาร์ดแวร์

ชุดอ่าน RFID ประกอบด้วย Raspberry Pi 3 เชื่อมต่อกับ RFID Reader Module (FM-505) และเสาอากาศ เพื่อทำการอ่านค่าจาก RFID Tag ที่ติดอยู่กับสินค้า ข้อมูลที่ได้จะถูกประมวลผลเบื้องต้นและส่งต่อไปยังระบบคลาวด์

### B. ส่วนประกอบซอฟต์แวร์

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 เข้ากับสินค้าและลงทะเบียนข้อมูลเข้าระบบ
2. ใช้ชุดอ่านทำการสแกนสินค้าเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง หรือนับจำนวน
3. ข้อมูลการตรวจสอบจะถูกบันทึกและอัปเดตสถานะขึ้นสู่ระบบ Cloud แบบ Real-time

## IV. ผลการทดลองและการวิเคราะห์

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

### A. ผลการเปรียบเทียบเวลา

ผลการทดลองแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนสินค้าและเวลาที่ใช้ในการตรวจสอบ ดังภาพที่ 1

จากกราฟจะเห็นได้ว่า:

- 1) **ระบบ RFID:** เส้นกราฟมีความชันต่ำและเป็นลักษณะเส้นตรง (Linear) เนื่องจากสามารถอ่าน Tag ได้พร้อมกันหลายชิ้นในคราวเดียว ทำให้เวลาที่ใช้ในการตรวจสอบเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยแม้จำนวนสินค้าจะเพิ่มขึ้นมาก
- 2) **ระบบ Barcode:** เส้นกราฟมีลักษณะพุ่งขึ้นแบบทวีคูณ (Exponential) เนื่องจากต้องทำการสแกนทีละชิ้น และต้องใช้เวลาในการจัดทำทางหรือค้นหาตำแหน่งบาร์โค้ด ยิ่งจำนวนสินค้ามาก ความล่าช้าสะสมยิ่งสูงขึ้นอย่างชัดเจน

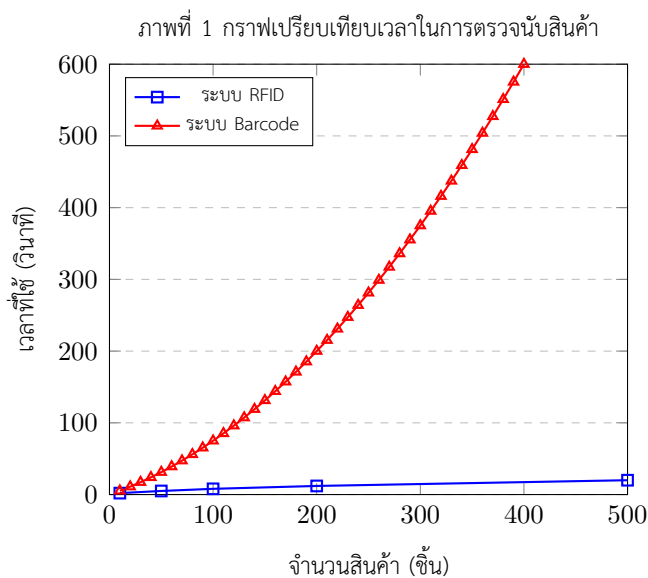


Fig. 1. เปรียบเทียบความเร็วในการตรวจนับสินค้า ระบบ RFID (เส้นสีน้ำเงิน) ใช้เวลาเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยเมื่อสินค้าเพิ่มขึ้น ในขณะที่ระบบ Barcode (เส้นสีแดง) ใช้เวลาเพิ่มขึ้นแบบทวีคูณ

#### B. test graph

เราได้ทำการทดลองและแสดงผลดังภาพที่ ?? และแผนภาพระบบในภาพที่ ??

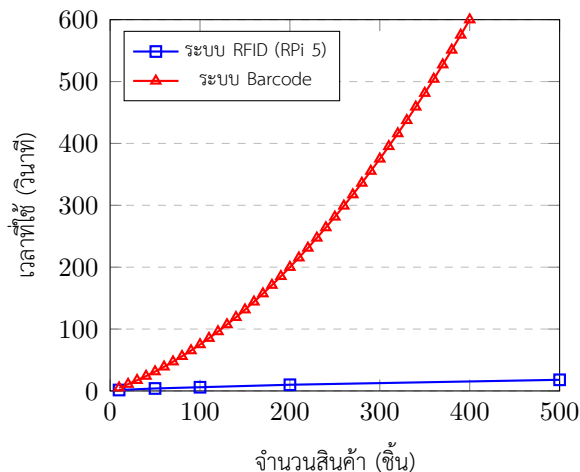


Fig. 2. กราฟแสดงผลการทดลอง (ได้ถูกแยกไว้ในไฟล์ graph\_results.tex)

#### C. ความคุ้มค่า

แม้ระบบ RFID จะมีต้นทุนอุปกรณ์เริ่มต้นที่สูงกว่า แต่เมื่อพิจารณาในระยะยาวและการจัดการสินค้าจำนวนมาก ระบบ RFID ให้ความคุ้มค่าสูงกว่ามากในด้านเวลาและแรงงานที่ลดลง

#### V. สรุปผลการศึกษา

การพัฒนาบบบริหารจัดการสินค้าคงคลังด้วย RFID และเทคโนโลยีคลาวด์ ช่วยแก้ปัญหาความล่าช้าและความยุ่งยากของระบบ Barcode เดิมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการทดลองยืนยันว่า RFID ช่วยลดเวลาในการตรวจสอบสินค้าได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะในการบริหารจัดการสินค้าจำนวนมาก อีก

ทั้งการใช้ระบบคลาวด์ยังช่วยให้ข้อมูลมีความปลอดภัยและเข้าถึงได้ง่าย ลดภาระค่าใช้จ่ายในการดูแล Server ภายในองค์กร

#### 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 (CONECCT)*, 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 (ได้ดัดถูกแยกไปไว้ในไฟล์ diagram\_system.tex)