รหัสบทความ SEITS 54

# ระบบควบคุมการเข้าออกด้วย RFID พร้อมอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง

# RFID Access Control System with Internet of Things

**เอกลักษณ์ บุญเพ็ง[1*], เกียรติศักดิ์ แอบสำโรง[1], ขนิษฐา แซ่ลิ้ม[1] และวีระศักดิ์ ชื่นตา[1]**

[1] สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์อุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

614282044@webmail.npru.ac.th

## บทคัดย่อ

ปัจจุบันความก้าวหน้าของเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญเป็นอย่างมากในการดำเนินชีวิตของมนุษย์ ซึ่งมีการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการแก้ปัญหาต่างๆ มากมาย เพื่อเพิ่มความสะดวกสบายและความปลอดภัย โดยเทคโนโลยีการตรวจสอบวันเวลาทำงานของพนักงานยังคงเป็นระบบที่ไม่ถูกต้อง มีข้อผิดพลาดในการทำงานของระบบ เนื่องจากทางบริษัทส่วนใหญ่ยังคงใช้ระบบเช็คชื่อด้วยมือ การเซ็นต์ชื่อการเข้าทำงานโดยการเขียนด้วยมือ การตอกบัตรเข้าทำงาน ซึ่งแน่นอนว่าระบบเหล่านี้มีข้อผิดพลาดหลายอย่างจากตัวพนักงาน หรือบริษัทที่ขาดความรอบคอบทำให้เกิดข้อผิดพลาดของระบบ โดยระบบ ระบบควบคุมการเข้าออกด้วย RFID พร้อม Internet of Things สามารถพิสูจน์ทราบและระบุยืนยันตัวตนได้ และได้รับความนิยมในการนำมาประยุกต์ใช้เกี่ยวกับด้านความปลอดภัย ทางคณะผู้วิจัยจึงได้ศึกษาเทคโนโลยีและเรียนรู้ระบบที่สามารถตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของระบบ ซึ่งเป็นเทคโนโลยีในการบันทึกข้อมูลของพนักงาน ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อระบุตัวตนบุคลากร โดยการนำข้อมูลที่ได้จากการ Scan Tag บนตัวอุปกรณ์ จากนั้นระบบจะทำการเก็บข้อมูลของ Tag นั้นไว้ และนำไปแสดงบนเว็บไซต์ที่ทางระบบกำหนดไว้ ซึ่งสามารถแยกแยะและระบุได้ว่าในแต่ละวันมีรายชื่อพนักงานเข้างานกี่คน หรือสามารถเช็คย้อนหลังได้ไม่มีที่สิ้นสุด ในการเขียนโปรแกรมไว้ทำการประมวลผลในการตรวจสอบและเก็บบันทึกค่าแบบ Real time อีกทั้งระบบยังเป็นระบบ Maintain security ในตัวอีกด้วย

**คำสำคัญ :** ระบบควบคุมการเข้าออก , ไอโอที , เอ็นบี-เดฟคิท-I

## Abstract

Nowadays, the progress of technology plays a very important role in people's life, technology has helped to solve many problems to increase the comfort and safety. The technology to control the working days of workers is still an inaccurate system. There are errors in the operation of the system because most companies still use manual check-in systems. These systems are naturally subject to many errors on the part of employees, or a company that lacks care causes system errors through the system that can check in and check out, detect and identify with the Internet of Things, and has become popular in the application about security. Therefore, the authors studied the technology and learned a system that can check historical data to improve the efficiency of the system's performance, which is a technology to record employee information in the data analysis to identify personnel by obtaining the information from scan tag on the device, then the system stores the information of this tag and displays it on the website that set the system. which can distinguish and identify how many employees are on the job list every day or check back endlessly to write a program, process, check and keep records in real time, the system is also a built-in security system.

**Keywords** : Access Control , IoT , NB-devkit I

## 1. บทนำ (Introduction)

ปัจจุบันการตรวจสอบวันเวลาทำงานของพนักงานยังคงเป็นระบบที่ไม่ถูกต้อง มีข้อผิดพลาดในการทำงานของระบบ เนื่องจากทางบริษัทหรือหน่วยงานรัฐ – เอกชน ยังคงใช้ระบบการเช็คชื่อด้วยมือ การเซ็นต์ชื่อเข้าทำงานโดยการเขียนด้วยมือ หรือการตอกบัตรเข้าทำงาน ซึ่งแน่นอนว่าระบบเหล่านี้มีข้อผิดพลาดหลายอย่างจากตัวพนักงาน หรือบริษัทที่ขาดความรอบคอบทำให้เกิดข้อผิดพลาดของระบบต่าง ๆ เช่น การลืมล็อคกุญแจ การทำงานผิดพลาดของลูกบิดประตู ที่มีข้อผิดพลาดจากความประมาณของพนักงาน และอุปกรณ์รักษาความปลอดภัย ที่อาจชำรุดจากการใช้งาน ซึ่งระบบเหล่านี้ไม่เหมาะสมกับการใช้งานในหน่วยงานที่มีมาตรฐานการทำงานที่สูงขึ้น แน่นอนว่าระบบรักษาความปลอดภัยเป็นอีกหนึ่งหัวข้อที่ถูกกล่าวถึงมาตรฐานความน่าเชื่อถือในการทำงานของหน่วยงานนั้น ๆ ทางผู้วิจัยจึงเล็งเห็นปัญหาเหล่านี้ และจัดทำระบบควบคุมการเข้าออกด้วย RFID พร้อม Internet of Things เพื่อลดความผิดพลาดให้น้อยที่สุด มีความเป็นสากล มีความทันสมัยเป็นโลกดิจิทัล และมีระบบที่ใช้งานง่ายในหน่วยงานที่มีบุคลากร ในสถานที่ขอบเขตการทำงานที่มีความรัดกุมมากยิ่งขึ้น

ข้อผิดพลาดเหล่านี้เองจึงสร้างช่องโหว่การทำงานของระบบ ทำให้ผู้วิจัยโครงงาน ระบบควบคุมการเข้าออกด้วย RFID พร้อม Internet of Things จัดทำโครงงานในการลดปัญหาข้างต้น ให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานมากยิ่งขึ้น โดยเพิ่มระบบเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง เข้ามามีบทบาทในการทำงาน และสร้างผลรับที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นในระบบรักษาความปลอดภัย หรือการตรวจสอบคนเข้าออก [1] โดยการยกระดับการทำงานให้มีความน่าเชื่อถือขึ้น ให้สอดคล้องกับหน่วยงานนั้น ๆ โดยนำอุปกรณ์รักษาความปลอดภัยที่มีความน่าเชื่อถืออย่างแพร่หลายในปัจจุบันเข้ามามีส่วนร่วมในระบบครั้งนี้ และนำไปพัฒนาสารต่อให้ระบบมีความทันสมัยทันโลกมากยิ่งขึ้น โดยนำระบบมาแตกแขนงให้ใช้งานได้บนโลกอินเทอร์เน็ต เพิ่มช่องทางการสื่อสาร และ การนำเสนอ ออกมาในรูปแบบเว็บไซต์ที่สามารถควบคุมการทำงานผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ โดยไม่กำหนดสถานที่การใช้งานตราบเท่าที่ผู้ใช้สามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้

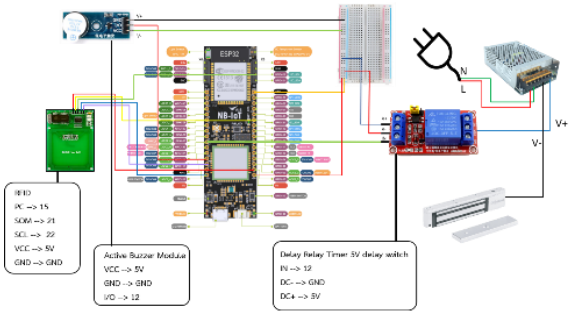
โดยหลักการทำงานจะเป็นระบบฐานข้อมูลที่สามารถตรวจสอบวันเวลาการทำงานของพนักงานได้ มีหลักการโดยการใช้งานระบบ คีย์การ์ด อาร์เอฟไอดี RFID (Radio Frequency Identification) [2] เข้ามาช่วยยกระดับการทำงาน อีกทั้งผู้วิจัยจึงเพิ่มฟังก์ชันการทำงานของระบบโดยการเพิ่มระบบประตู Maglock ประตูจะทำหน้าที่เป็นระบบรักษาความปลอดภัยในกับบริษัททั้งหน่วยงานรัฐ - เอกชน ผู้วิจัยจึงเพิ่มฟังก์ชันการทำงานที่น่าสนใจให้กับบริษัทสามารถควบคุมปิด - เปิดประตูได้ผ่านเว็บที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแบบ ออนไลน์ได้ทุกที่ทุกเวลาแบบ Real time โดยที่บริษัทไม่ต้องพึ่งพาแรงงานมนุษย์ และหันมาใช้งานระบบปฏิบัติการที่มีอุปกรณ์ เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง เข้ามามีส่วนร่วมในการรักษาความปลอดภัย จึงลดต้นทุน

ได้อีกระดับ และสร้างความน่าเชื่อถือให้กับระบบรักษาความปลอดภัย อีกทั้งยังยกระดับให้มีความเป็นสากลมากยิ่งขึ้น

โดยโครงสร้างงานยังสามารถพัฒนาไปได้ไม่มีที่สิ้นสุดมีเป้าหมาย [3] สร้างความปลอดภัยให้กับหน่วยงานทุกหน่วยงาน หรือการสร้างความน่าเชื่อถือให้กับระบบ วันเวลาทำงานให้กับบุคลากรของหน่วยงานนั้น ๆ และระบบสามารถตรวจสอบรายชื่อ หรือข้อมูลย้อนหลังได้อย่างง่ายดาย และถูกต้องของระบบ โดยมีฐานข้อมูลที่เป็นรูปธรรมสามารถเชื่อถือได้โดยฐานข้อมูลจะแสดงข้อมูล และจัดเก็บข้อมูลได้แบบ Real time ไม่มีที่สิ้นสุด

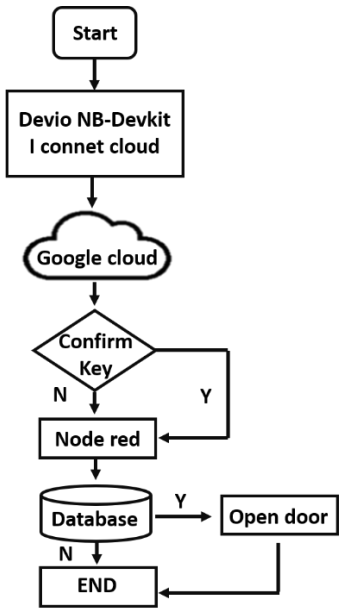
## 2. วิธีการวิจัย (Methodology)

โดยในขั้นตอนการพัฒนา [4] เริ่มต้นจากการพัฒนาและออกแบบโครงสร้างการทำงานด้านวงจรการต่อบอร์ดควบคุมและอุปกรณ์ต่างๆ เข้าด้วยกัน จากนั้นจึงพัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้ในการควบคุมการทำงานโดยใช้โปรแกรม Arduino IDE (Integrated Development Environment) ร่วมกับบอร์ด Devio NB-devkit I [5] ในการพัฒนาความปลอดภัยของระบบ System RFID IoT (Internet of Things) และรับส่งค่าข้อมูลผ่าน Google cloud เป็นสื่อกลาง นำข้อมูลไปประมวลผลบน Node red และส่งข้อมูลไปเก็บบน Database นำข้อมูลนั้นแสดงออกมาในรูปแบบตาราง หรือกราฟผังข้อมูล บน Node red UI (User Interface) แสดงออกมาได้ 3 หมวดหมู่ โดยแต่ละหมวดหมู่ มีฟังก์ชันการใช้งานในรูปแบบ การแสดงข้อมูลรายชื่อบุคลากร การตรวจสอบข้อมูลย้อนหลัง และการปิด - เปิด ประตู Magnetic ได้ทุกที่ผ่านระบบเครือค่ายอินเทอร์เน็ต มีโครงสร้างการทำงาน ดังภาพที่ 1



**ภาพที่ 1** โครงสร้างการทำงานของระบบควบคุมการเข้าออกด้วย RFID พร้อม Internet of Things

ขั้นตอนในการดำเนินงานเริ่มต้นจากการทำงานของระบบ System RFID IoT โดยนำ คีย์การ์ด อาร์เอฟไอดี RFID ไปแตะที่[6] ตัวอุปกรณ์เซ็นเซอร์อ่านบัตรในระยะไม่เกิน 10 เซนติเมตร ระบบจะทำการประมวลผลโดยส่งข้อมูลขึ้นไปประมวลผลว่า คีย์การ์ด อาร์เอฟไอดี ตรงในฐานระบบหรือไม่ โดยตัว คีย์การ์ด อาร์เอฟไอดี นั้นจะได้รับการลงทะเบียนผ่าน Admin ก่อนจึงจะสามารถใช้งานได้เมื่อระบบทำการยืนยัน Key [7] ระบบประตู Magnetic จะทำการปลดล็อคเป็นเวลา 3 วินาที โดยจะมีสัญญาณ เสียง 1 ครั้ง เผื่อเป็นสัญญาณว่าประตูทำการปลดล็อคแล้ว โดยการแตะบัตรแต่ละครั้ง ระบบจะทำการบันทึกข้อมูลของ คีย์การ์ด อาร์เอฟไอดี แบบ Realtime ระบบจะทำการบันทึกวัน/เวลา/ปี และชื่อที่ทำการลงทะเบียนไว้ใน คีย์การ์ด อาร์เอฟไอดี อีกทั้งระบบยังสามารถตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังได้ทุกที่ทุกเวลาตราบเท่าที่ผู้ใช้งานสามารถเชื่อมต่อเครือค่ายอินเทอร์เน็ตได้โดยระบบจะสามารถแสดงผลได้ผ่านอุปกรณ์สื่อสารต่าง ๆ เช่น Smartphone , Computer , laptop เป็นต้น ทางผู้วิจัยจึงสร้างผังขั้นตอนการทำงานดังภาพที่ 2




**ภาพที่ 2** ผังขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

2.1 ปัจจัยการรักษาความปลอดภัย

1). ความปลอดภัยมาพร้อมค่าใช้จ่าย การรักษาความปลอดภัยหรือตรวจสอบบุลคลในโรงงานเป็นจำนวนมากตลอดทั้งวันอาจใช้งบประมานที่สูงเกินกว่าจำเป็น ทางผู้จึงจัดทำโครงงาน ระบบ RFID ประตู IoT ขึ้นมาเพื่อตอบสนอง

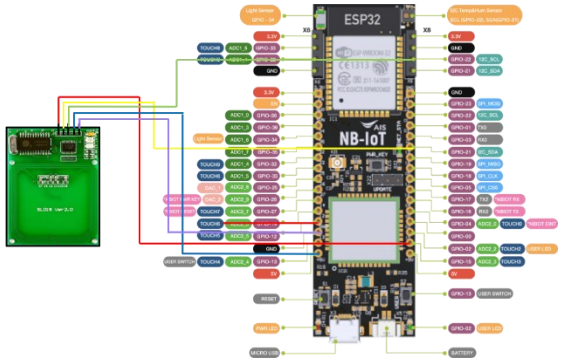
ความต้องการนั้นและยกระดับให้มีฟังก์ชันการใช้งานที่หลากหลาย

2). การเก็บข้อมูลระยะยาว ขึ้นอยู่กับปริมาณจำนวนคนของบริษัทหรือหน่วยงานนั้น ๆ ว่ามีจำนวนพนักงานหรือการเข้าออกมาที่มากขนาดไหนของหน่วยงานนั้น จึงควรสร้างฐานข้อมูลที่มีความเสถียรและมีเพิ่มขนาดความจุให้สามารถเก็บข้อมูลพนักงาน ให้เพียงพอต่อความต้องการของหน่วยงาน

2.2 ระบบ RFID ประตู IoT ด้วย Devio NB-devkit I

ได้ใช้ Devio NB-devkit I ในการควบคุม RFID 13.56 MHz และใช้ Tag แทนกุญแจในการควบคุมการทำงาน อีกทั้งยังส่งข้อมูล เก็บไว้ใน Database และส่งแสดงขึ้นบน Node red

การดำเนินการต่อพวงอุปกรณ์ ESP32 เข้ากลับ RFID โดยต่อพวงเข้ากับขา GPIO (General Purpose Input/Output) แสดงดังภาพที่ 3

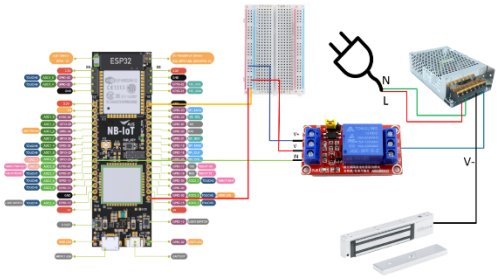



**ภาพที่ 3** การต่อวงจร RFID เข้าบอร์ด Devio NB-devkit I

2.3 ระบบ Devio NB-devkit I RFID ประตู IoT

การทำงานของประตู Magnetic Lock โดยใช้ รีเลย์ดีเลย์ดีเลย์ 5V ในการควบคุมหม้อแปลงไฟ โดยปิด – เปิด เมื่อทำการ Scan Tag ไฟจะถูกตัดทำให้ประตู Magnetic Lock หยุดทำงานจึงสามารถปลดล็อคประตูได้

การดำเนินการต่อพ่วงอุปกรณ์ ESP32 เข้ากลับ Relay โดยต่อพวงเข้ากับขา GPIO ดังภาพที่ 4




**ภาพที่ 4** ส่วนการทำงานของ ประตู Magnetic Lock

2.4 ข้อมูลของ RFID 13.56 MHz

RFID 13.56 MHz Read/Write MIFARE®Module (I2C) เป็นโมดูล RFID MIFARE® (ISO (International Organization for Standardization) 14443A) สามารถอ่านและเขียน Tag ได้ ติดต่อใช้งานโดยมีระบบ MCU (microcontroller) ต่อผ่านทาง I2C (Inter-Integrated Circuit) เพื่อรับส่งคำสั่งและข้อมูล ข้อมูลการติดต่อสามารถอ่านเพิ่มเติมได้จาก User Manual โดย SL018 เป็นรุ่นที่ออกแบบให้มีขนาดเล็ก และไม่มี Regulator จึงไม่มีการ Protection กรณีต่อ Power Supply ผิด

จากภาพที่ 5 ข้อมูลบอร์ด RFID 13.56MHz Read/Write MIFARE Module (I2C) ได้แก่ตารางที่ 1

รองรับแท็ก: Mifare 1k, Mifare 4k, Mifare UltraLight และ NFC NATG203

1). ตรวจจับแท็กอัตโนมัติ

2). เสาอากาศในตัว

3). 0 ถึง 400 KHz บิตไวด์ I2 การสื่อสาร C บัส

4). แรงดันไฟฟ้า 4.5 ถึง 7.0 VDC

5). ระยะการทำงาน: สูงสุด 60 มม. ขึ้นอยู่กับแท็ก

6). อุณหภูมิในการจัดเก็บ: -40 °C ~ +85 °C

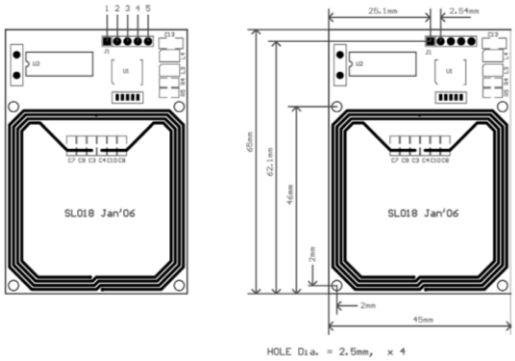
7). อุณหภูมิในการทำงาน: -20 °C ~ +70 °C

8). ขนาด: 65 × 45 × 7 มม.

9). หมุด TagSta ที่ระดับต่ำระบุแท็กในช่วงนักสืบ และสูง ระดับระบุแท็กออก

**ตารางที่ 1** ข้อมูลโครงสร้างของ RFID 13.56MHz

| PIN | SYMBOL | TYPE | DESCRIPTION |
|---|---|---|---|
| 1 | TagSta | Output | Tag detect signal low level indicating tag in high level indicating tag out |
| 2 | SDA | Input/Output | Serial Data Line |
| 3 | SLC | Input | Serial Clock Line |
| 4 | VCC | PWR | Power Supply |
| 5 | GND | PWR | Ground |




**ภาพที่ 5** RFID 13.56MHz

2.5 ข้อมูลของ Devio NB-devkit I

Devio NB-devkit I เป็นบอร์ด ที่ใช้ ESP32 เป็นตัวประมวลผลหลัก ภายในบอร์ดยังมีเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ วัดความเข้มแสง และเตรียมปุ่มกด มาให้ใช้อีกด้วย นอกจากนั้นยังได้ขยายเพิ่มพอร์ตชุด I2C และพอร์ตชุดอนาล็อก (อยู่ใกลกับ ESP32) สามารถนำสายสัญญาณไปต่อกับเซ็นเซอร์ภายนอกใช้งานได้เลย เพราะมีการเตรียมพอร์ต GND และ VCC มาให้ด้วย

มีช่องต่อกับแบตเตอรี่ภายนอกและแก้ไขวงจร ESP32 ให้โหลดโปรแกรมแบบอัตโนมัติไม่ต้องมากดปุ่ม FLASH ตอนอัพโหลดโปรแกรม ตัวบอร์ดยังถูกออกแบบมาให้มีขนาดเล็ก ถ้านำไปใส่ในบอร์ดทดลองจะเหลือช่องว่างให้เสียบสายสัญญาณทั้งด้านบนและด้านล่างอีกด้วย ส่วนตัวโมดูล NB-IOT ใช้ของ SIMCom รุ่น SIM7020E ข้อดีของโมดูลตัวนี้คือ มีขนาดเล็กและรองรับโปรโตคอล MQTT แสดงดังรูปที่ 2.6 รูปบอร์ด Devio NB-devkit I
จากภาพที่ 6 ข้อมูลจำเพาะของฟีเจอร์หลัก ESP32

1). 240 MHz dual core Tensilica microcontroller with 600 DMIPS

2). Integrated 520 KB SRAM

3). Integrated 802.11 b/g/n Wi-Fi transceiver, baseband, stack and LwIP

4). Integrated dual mode Bluetooth

5). 16 MB flash, memory-mapped to the CPU code space

7). -40°C to +125°C operating temperature

8). On-board PCB antenna / IPEX connector for external antenna

**ภาพที่ 6** NB-devkit I

## 3. ผลการวิจัย (Results)

การทดสอบความเร็วของการปลดล็อคของระบบประตูแม่เหล็กการปลดล็อคของระบบขึ้นอยู่กับความเข็มของสัญญาณ และจะมีประสิทธิภาพลดลองเมื่อมีความเข้มของสัญญาผิดปกติเนื่องจาก ตัวอุปกรณ์พึ่งพาสัญญาณโทรศัพท์ผ่านโมดูล SIM เพราะฉะนั้นความเข้มของสัญญามีผลต่อความเร็วของระบบ อีกทั้งระบบยังถูกออกแบบมาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพความปลดภัยของหน่วยงานนั้น ๆ และระบบยังถูกพัฒนา โดยการยกระดับความสามารถในการตรวจสอบรายชื่อบุคลากรไปในตัว และแสดงผลออกมาในรูปแบบเว็บไซต์แบ่งได้เป็น 3 ฟังก์ชันการใช้งานรูปแบบ การแสดงข้อมูลรายชื่อบุคลากร การตรวจสอบข้อมูลย้อนหลัง และการปิด - เปิด ประตู Magnetic

3.1 การทดสอบการ Scan ผ่านวัตถุ

การทดสอบโดยการจำลองการ Scan ผ่านวัตถุต่าง ๆ ที่มีมวลต่างกัน โดยการนำมาบดบังระหว่างตัวอุปกรณ์ และ

Tag โดยกำหนดวัตถุได้ 3 ชนิด ได้แก่ตารางที่ 2 การทดสอบ Scan ผ่านวัตถุ และแสดงผลการทดลองดังภาพที่ 7

**ตารางที่ 2** การทดสอบโดยการจำลองการ Scan ผ่านวัตถุ

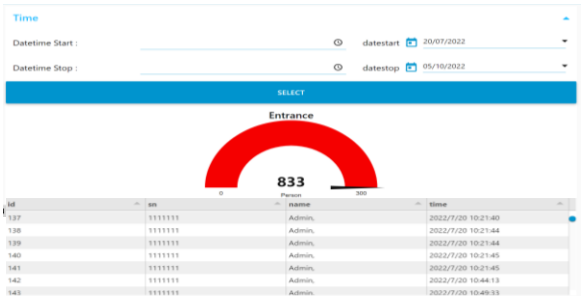
| Scan ผ่านวัตถุ | ผลการทดลอง | |
|---|---|---|
| | Scan ได้ (×) | Scan ไม่ได้ (✓) |
| Scan ผ่าน Post-it | ✓ | |
| Scan ผ่านในกล่อง | | × |
| Scan ผ่านโทรศัพท์ | | × |

**ภาพที่ 7** การทดลอง Scan ผ่านวัตถุ

3.2 การทดสอบใช้งานของระบบ

การทดสอบใช้งานของระบบ จะทดสอบฟังก์ชันการใช้งานส่วนต่างๆ ของระบบ โดยจะทดสอบดังนี้

(1) การทดสอบการ Scan tag และเก็บข้อมูลนำไปแสดงบนเว็บไซต์ สามารถเช็ดย้อน วัน / เดือน / ปี / เวลา การเข้าใช้งานระบบผ่านหน้าเว็บไซต์ แสดงดังภาพที่ 8




**ภาพที่ 8** รูปแบบการแสดงผลลองระบบ

3.3 การทดสอบ Scan บัตร บัตรที่ลงทะเบียนและบัตรที่ยังไม่ได้ลงทะเบียน

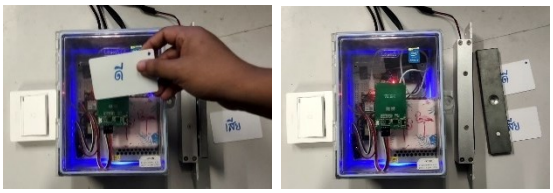
การทดสอบโดยการจำลองการ Scan บัตรโดยคำนึงถึงจุดประสงค์ในการตรวจสอบความถูกต้องของบัตร ความถี่ที่เครื่อง Scan รับ และ Key ของบัตรที่ได้ลงทะเบียนไว้ในระบบ ว่ามีความถูกต้องเพียงใด โดยจะกำหนดบัตร ดี เป็นบัตรที่ลงทะเบียนแล้ว และบัตรเสียเป็นบัตรที่ยังไม่ได้ลงทะเบียนโดยกำหนดได้เป็น 2 รูปแบบ

**ตารางที่ 3** การทดสอบ Scan บัตร บัตรที่ลงทะเบียนและบัตรที่ยังไม่ได้ลงทะเบียน

| แผนการทดลอง | การทดลอง | |
|---|---|---|
| | ความถี่ | ผลการทดลอง |
| บัตรลงทะเบียน | 13.56 MHz | ปลดล็อค |
| บัตรไม่ได้ลงทะเบียน | 13.56 MHz | ไม่ปลดล็อค |

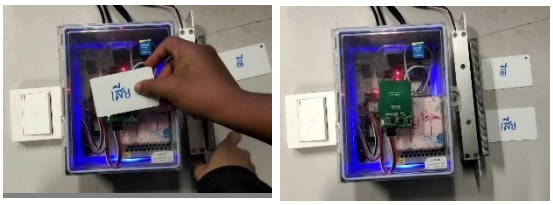
3.4 ลงทะเบียน และบัตรไม่ได้ลงทะเบียน โดยจะกำหนดสัญญาลักษณ์เป็น บัตรดี หรือ บัตรเสีย

1) Scan บัตรลงทะเบียน (บัตรดี) ความถี่ 13.56 MHz แม่เหล็กปลดล็อค แสดงดังภาพที่ 9



**ภาพที่ 9** การทดสอบ Scan ผ่านวัตถุ

2) Scen บัตรลงทะเบียน ( บัตรเสีย ) ความถี่ 13.56 MHz แม่เหล็กไม่ปลดล็อค แสดงดังภาพที่ 10



**ภาพที่ 10** การทดสอบ Scan ผ่านวัตถุ

3.4 การทดสอบฟังก์ชันการทำงานของระบบเว็บไซต์

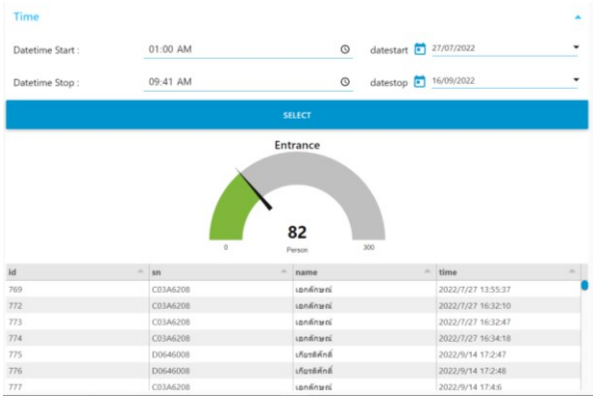
การแสดงผลการใช้งาน 3 ฟังก์ชัน การแสดงข้อมูลระบุชื่อ การตรวจสอบข้อมูลย้อนหลัง และการปิด - เปิด ประตู Magnetic ผ่านเว็บไซต์ โดยแสดงออกมาเป็นผลการทดลองจากผู้ใช้งานจริงและอุปกรณ์นำไปติดตั้งจริงในหน่วยงานที่มีบุคลากรจำนวนหนึ่ง ได้เป็นผู้ทดลองใช้งานแสดงออกมาได้

(1) การแสดงข้อมูลระบุชื่อดังตารางที่ 4

**ตารางที่ 4** การแสดงข้อมูลรายชื่อบุคลากร

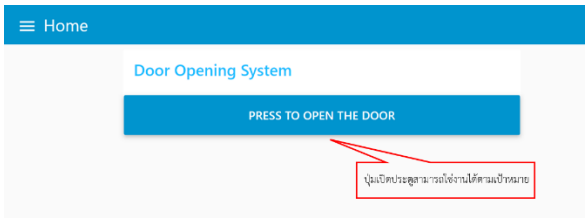
| ID | SN | NAME | TIME |
|---|---|---|---|
| 202 | C03A6208 | เอกลักษณ์ | 2022/7/20 15:1:11 |
| 215 | C03A6208 | เอกลักษณ์ | 2022/7/20 15:25:38 |
| 218 | C03A6208 | เอกลักษณ์ | 2022/7/20 15:27:51 |
| 220 | C03A6208 | เอกลักษณ์ | 2022/7/20 15:28:28 |
| 222 | C03A6208 | เอกลักษณ์ | 2022/7/20 15:28:51 |
| 223 | C03A6208 | เอกลักษณ์ | 2022/7/20 15:29:9 |
| 226 | C03A6208 | เอกลักษณ์ | 2022/7/20 15:29:27 |

(2) การตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังดังภาพที่ 11 การแสดงข้อมูลรายชื่อบุคลากร




**ภาพที่ 11** การแสดงข้อมูลรายชื่อบุคลากร

(3) การปิด - เปิด ประตู Magnetic ผ่านเว็บไซต์ดังภาพที่ 12 การแสดงข้อมูลรายชื่อบุคลากร




**ภาพที่ 12** การแสดงข้อมูลรายชื่อบุคลากร

3.3 สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดสอบระบบ RFID IoT พบว่ามีปัจจัยต่างๆ มากมาย ส่งผลต่อการทำงานของระบบทำให้มีทั้งการทำงานที่เกิดข้อผิดพลาดและสามารถทำงานได้เต็มประสิทธิภาพ จึงสามารถทราบได้ดังต่อนี้

1) ความเข้มของสัญญาณส่งผลต่อการทำงานทางด้านการส่งข้อมูลของระบบ ซึ่งเป็นปัจจัยหลังในการทำงานอาจทำให้ล่าช้าต่อการส่งข้อมูล และลดประสิทธิภาพของตัวอุปกรณ์

2) การ Scan ผ่านวัตถุ ทำให้ทราบว่ามีวัตถุบางส่วนที่ไม่สามารถ Scan ผ่านได้เนื่องจากอาจเกิดจากการปิดกั้นความถี่ ทำให้ตัว Tag ไม่สามารถทำงานได้ตามที่ต้องการ

3) การเก็บข้อมูล มีประสิทธิภาพตามเป้าหมาย มีความเร็ว และการเก็บข้อมูลคงที่ สามารถเก็บข้อมูลได้แบบ Real time และข้อมูลจะถูกนำมาแสดงบนเว็บไซต์ ในรูปแบบกราฟ หรือตาราง เป็นต้น

## 4. การอภิปราย (Discussion)

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบการเข้า – ออกของพนักงานได้อย่างถูกต้อง ด้วยเทคโนโลยีที่มีความทันสมัย สร้างความน่าเชื่อถือให้กับระบบรักษาความปลอดภัยในหน่วยงาน และเพิ่มประสิทธิภาพของระบบเช็คชื่อพนักงาน ในการวิจัยครั้งนี้ได้มีการนำเทคโนโลยี NB-ioT (Narrow Band Internet of Things) พัฒนาร่วมกับระบบควบคุมการเข้าออกด้วย RFID ให้สามารถส่งข้อมูลการเข้า – ออกของพนักงานไปยัง Google Cloud Platform แบบ Real-Time ผ่านโครงข่ายของสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ด้วย SIM ซึ่งการนำเทคโนโลยี NB-ioT มาใช้ในการพัฒนาระบบควบคุมการเข้าออกด้วย RFID เหมาะสำหรับการรับส่งข้อมูลที่มีปริมาณไม่มาก แต่สามารถส่งข้อมูลจากจุดที่ห่างไกลโดยไม่จำเป็นต้องพึ่งพาเครือข่ายภายในองค์กร การส่งข้อมูลจะส่งขึ้นไปจัดเก็บที่ Google Cloud Platform ทำให้ลดค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับการดูแล Server เนื่องจาก Google Cloud Platform มีบริการจัดสรรพื้นที่ Server การจัดเก็บไฟล์ การทำฐานข้อมูล และบริการด้านจัดการเครือข่ายแบบ Cloud ทำให้ช่วยลดอุปสรรคและลดเวลาในการวางระบบเครือข่าย

ผลการพบว่า ระบบควบคุมการเข้า-ออกด้วย RFID พร้อม Internet of Things เป็นการพัฒนาระบบที่นำเอาเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้ในการบริหารจัดการระบบให้สามารถทำงานได้สะดวกและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น สามารถขยายจุดติดตั้งควบคุมการเข้า-ออกตามตำแหน่งที่

ต้องการได้มากขึ้น ไม่ต้องคำนึงถึงปัญหาค่าใช้จ่ายในการเดินระบบภายในองค์กรแบบเดิม โดยไม่ส่งผลกระทบต่อระบบบริหารจัดการข้อมูลระบบควบคุมการเข้า-ออก

## 5. สรุปผล (Conclusion)

เป็นจากการพัฒนาและทดลอง ระบบควบคุมการเข้าออกด้วย RFID พร้อม Internet of Things พบว่าสามารถใช้งานได้จริง สามารถใช้งานง่ายตามที่คาดการณ์ไว้ ซึ่งระบบนั้นยังมีข้อผิดพลาดของการทำงานอยู่และยังมีปัจจัยหลายอย่างที่พบเจอ เช่น ปัญหาหลักที่พบคือสัญญาณของตัว SIM นั้นมีความไม่เสถียร หรือพื้นที่อับสัญญาณซึ่งทำให้ส่งผลให้เกิดความล่าช้าได้ในการส่งข้อมูล สรุปผลการทำงานของระบบ คือ ระบบสามารถทำงานได้ตามที่ผู้วิจัยกำหนดไว้อย่างมีแบบแผน

1). เพื่อตรวจสอบการเข้า - ออกของพนักงานในแต่ละเดือนได้อย่างถูกต้องและมีความทันสมัยมากยิ่งขึ้น

2). เพื่อเพิ่มความปลอดภัยให้กับระบบรักษาความปลอดภัย

3). เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบเช็คชื่อพนักงาน

ภายใต้ขอบเขตการทำงานของระบบนี้จึงทำให้ผู้วิจัยสามารถวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น และเร่งแก้ปัญหาเหล่านั้นให้ถูกต้อง มีความน่าเชื่อถือ มีความเป็นหลักสากล และทันโลกดิจิทัล อีกทั้งยังยกระดับให้กับหน่วยงานทุกภาคส่วนและสามารถนำไปต่อย่อให้ระบบนั้น มีความมั่นคงลัดกุมตอบสนองความต้องการทางตลาด เพิ่มช่องทางแตกแขนงการทำงานของระบบไปสู่อีกขั้น ทางผู้วิจัยจะไม่หยุดพัฒนาค้นคว้าหาข้อมูล ให้พัฒนาไปถึงขีดสุด

## 6. กิติกรรมประกาศ (Acknowledgements)

ได้รับความอนุเคราะห์ในการใช้สถานที่และอุปกรณ์ จากสำนักคอมพิวเตอร์ และ สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

## 7. เอกสารอ้างอิง (References)

[1] amazon. (2565) IoT (Internet of Things).
สืบค้น 1 สิงหาคม 2565,
จาก https://aws.amazon.com/th/

[2] w3schools. (2565) MySQL Tutorial.
สืบค้น 15 สิงหาค2565,
จาก https://www.w3schools.com/MySQL

[3] Medium. (2561) Node - RED
การสร้างและ วิธีใช้งานเบื้องต้น. สืบค้น 15 สิงหาคม 2565,
จาก https://medium.com/mmp-li/

[4] วิสิทธิ์ เวียงนาคม. (2564). AIS DEVIO NB-DEVKIT I
การเชื่อมต่อเครือข่าย NB-Io T.
สืบค้น 15 สิงหาคม 2565,
จาก https://visitwnk.medium.com/

[5] กวิทธิ์ ศรีสัมฤทธิ์. (2555) Cloud Computing การ ใช้ระบบประมวลผลก้อนเมฆเพื่อใช้สำหรับการเรียนรู้ตามหลักทฤษฎี. สืบค้น 15 สิงหาคม 2565,
จาก https://cloud.google.com/

[6] salika (2022) เทคโนโลยี RFID.
สืบค้น 15 สิงหาคม 2565,
จาก https://www.salika.co/

[7] securemate. (2563) Magnetic เครื่องควบคุมการเปิดปิดประตู Access control.
สืบค้น 15 สิงหาคม 2565,
จาก https://securemate.co.th