

**การควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในอาคารด้วยเทคโนโลยีระบบตัวตน
แบบคลื่นวิทยุเชื่อมโยงสรรพสิ่ง**
**Electrical Equipment Controlling Inside Building with Internet of Thing
Radio Wave Identification Technology**

ชญัญชิดา จันทร์ผึ่งสุข¹ ปณิตา วรรณพิรุณ² และ กฤษณพงษ์ เลิศบำรุงชัย³
Chananchida Chunpungsuk¹ Panita Wannapiroon² and Kridsanapong Lertbumroongchai³

¹ สาขาวิชาเทคโนโลยีดิจิทัลมีเดีย คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง
Department of Digital Media Technology, Faculty of Industrial Technology,
Muban Chombueng Rajabhat University

² สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
Department of Information and Communication Technology for Education, Faculty of Technical Education,
King Mongkut's University of Technology North Bangkok

³ สาขาวิชาเทคโนโลยีมีัลติมีเดีย คณะเทคโนโลยีสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
Department of Multimedia Technology, Faculty of Mass Communication Technology,
Rajamangala University of Technology Thanyaburi

* Corresponding Author e-Mail: aoraee_6908@msn.com

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอแนวทางในการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในอาคารเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพการใช้งานด้านพลังงาน อย่างคุ้มค่า ด้วยการบูรณาการเทคโนโลยีการระบุตัวตนด้วยคลื่นวิทยุเชื่อมโยงสรรพสิ่ง เป็นการนำเทคโนโลยี RFID และ Internet of Things มาใช้งานสำหรับการจัดการอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในอาคาร โดยสถาปัตยกรรมการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในอาคารด้วยเทคโนโลยีการระบุตัวตนด้วยคลื่นวิทยุเชื่อมโยงสรรพสิ่ง แบ่งออกเป็น 3 เลเยอร์ ได้แก่ เลเยอร์ฮาร์ดแวร์ (Hardware Layer) ประกอบด้วยอุปกรณ์สมาร์ตในสำนักงาน เลเยอร์การสื่อสาร (Communication Layer) ประกอบด้วย RFID Reader, เซิร์ฟเวอร์ ฐานข้อมูลบนคลาวด์ และเลเยอร์ซอฟต์แวร์ (Software Layer) ซึ่งทำให้การควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในอาคารเกิดการประหยัดพลังงาน และการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: การควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า การระบุตัวตนด้วยคลื่นความถี่วิทยุ เทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่ง

Abstract

This article aims to present guidelines to control electrical equipment inside buildings for energy use efficiency by integrating Internet of Things (IoT) with Radio Frequency Identification (RFID) technology. The architecture of the electrical equipment controlling inside buildings using IoT and RFID technology is divided into three layers; Hardware layer consisted of office smart device, Communication layer consisted of RFID reader, a server, and a cloud technology database, and Software layer to control electrical equipment inside buildings for energy use efficiency.

Keywords: Electrical Equipment Controlling, Radio Frequency Identification, Internet of Thing

1. บทนำ

สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ จึงได้จัดทำแผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม เพื่อใช้เป็นกรอบในการผลักดันให้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ซึ่งรวมถึงการปรับเปลี่ยนกระบวนการทัศน์ทางความคิดในทุกภาคส่วน การปฏิรูปกระบวนการทางธุรกิจ การผลิต การค้า และการบริการ การปรับปรุงประสิทธิภาพการบริหารราชการแผ่นดิน และการยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชน อันจะนำไปสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง เกิดความเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีแบบก้าวกระโดด โดยมีเทคโนโลยีดิจิทัลที่มีบทบาท สำคัญในช่วง 5 ปีข้างหน้า ได้แก่ เทคโนโลยีสื่อสาร ที่มีความเร็ว และคุณภาพสูง (New Communications Technology) เทคโนโลยีและอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อการเชื่อมต่อ อินเทอร์เน็ตแบบทุกที่ทุกเวลา (Mobile/Wearable Computing) เทคโนโลยีการประมวลผลแบบคลาวด์ (Cloud Computing) เทคโนโลยีการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data Analytics) เทคโนโลยีการเชื่อมต่อของสรรพสิ่ง (Internet of Things) เทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติ (3D printing) และเทคโนโลยีความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ (Cyber Security) เพื่อการพัฒนาประเทศแบบยั่งยืน (กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2559)

อาคารอัจฉริยะจะมีการนำเอาระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์มาเป็นศูนย์กลางของการควบคุมระบบต่างๆ ภายในตัวอาคาร ได้อย่างอัตโนมัติ โดยการเชื่อมโยงในด้านการทำงานจากอุปกรณ์ที่ติดตั้งไว้อยู่ในอาคารช่วยให้ทำงานเชื่อมประสานกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ อาคารอัจฉริยะยังมีสิ่งอำนวยความสะดวกครบครันกว่าอาคารทั่วไป (สุชชีวีร์ สุวรรณสวัสดิ์, 2559)

Internet of Things (IoT) โครงข่ายสื่อสารที่มีการเชื่อมต่ออุปกรณ์ สื่อสาร เครื่องใช้ไฟฟ้ายานพาหนะ อาคารสิ่งก่อสร้างหรือวัตถุอื่น โดยอาศัยการฝังระบบอิเล็กทรอนิกส์ ซอฟต์แวร์ อุปกรณ์เซ็นเซอร์ และส่วนเชื่อมต่อโครงข่ายที่จะช่วยให้อุปกรณ์ และวัตถุดังกล่าวสามารถเก็บ หรือแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันได้ (ITU, 2012)

การบริหารจัดการอาคารสถานที่จำเป็นต้องประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการบริหารจัดการ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ขยายขีดความสามารถในการจัดการบริหาร ด้วยเทคโนโลยีเชื่อมโยงสรรพสิ่งสามารถควบคุมอุปกรณ์ทุกชนิดผ่านอินเทอร์เน็ต ซึ่งทำให้ทุกคนเข้าถึงได้ทุกที่ทุกเวลา และนำเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดี (Radio Frequency Identification: RFID) มาช่วยให้อาคารสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น การควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในอาคารอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีการระบุตัวตนด้วยคลื่นวิทยุเชื่อมโยงสรรพสิ่งเป็นการนำเทคโนโลยี RFID และ IoT มาใช้งานสำหรับการจัดการอาคารอัจฉริยะ โดยป้าย (RFID Tag) ผู้ใช้สามารถเรียกดูข้อมูล และควบคุมอุปกรณ์ในอาคารผ่านซอฟต์แวร์ที่ติดตั้งบนคอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน ซึ่งทำให้การควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในอาคารเกิดการประหยัดพลังงาน และการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ

2. การควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในอาคารด้วยเทคโนโลยีการระบุตัวตนด้วยคลื่นวิทยุเชื่อมโยงสรรพสิ่ง

2.1 Internet of Things

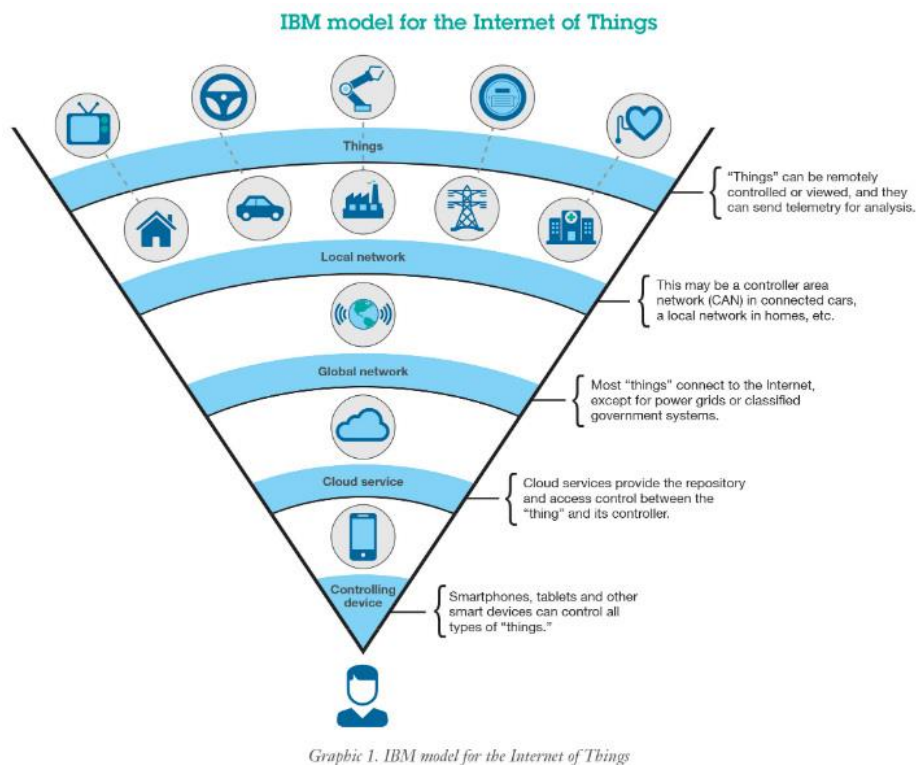
Internet of Things หรือ IoT หมายถึง เป็นกรอบแนวคิดของระบบโครงข่ายที่รองรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์หลากหลายชนิด ตั้งแต่คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์เคลื่อนที่ อุปกรณ์โครงข่าย อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เซ็นเซอร์ และวัตถุต่างๆ เข้าด้วยกัน อันเป็นผลทำให้ระบบต่างๆ สามารถติดต่อสื่อสารและทำงานร่วมกันได้ อย่างเป็นอัตโนมัติ ทั้งยังเป็นผลให้มนุษย์สามารถเข้าถึงข้อมูลได้หลากหลายยิ่งขึ้น ควบคุมอุปกรณ์และระบบต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ, 2560)

1) ความเป็นมาของ Internet of Things

Internet of Things ถูกคิดขึ้นโดย Kevin Ashton ในปี 1999 ที่มหาวิทยาลัย Massachusetts Institute of Technology หรือ MIT จากเทคโนโลยี RFID ที่จะทำให้เป็นมาตรฐานระดับโลกสำหรับ RFID Sensors ต่างๆ ที่จะเชื่อมต่อกันได้ (Veedvil, 2558) ต่อมาในยุคลงปี 2000 มีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ถูกผลิตและนำออกจัดจำหน่ายไปทั่วโลกเป็นจำนวนมาก จึงมีการนำคำว่า Smart มาใช้งาน ได้แก่ Smart

Device, Smart Grid, Smart Home, Smart Network, Smart Intelligent Transportation ซึ่งอุปกรณ์ต่างๆ ล้วนถูกฝัง RFID Sensors เสมือนกับการเติม ID และสมองให้กับอุปกรณ์ ทำให้สามารถเชื่อมต่อกับโลก อินเทอร์เน็ตได้ โดยการเชื่อมต่อนี้ที่กลายเป็นแนวคิดที่ว่า “อุปกรณ์เหล่านั้นก็ย่อมสามารถสื่อสารกันได้เช่นกัน” โดยอาศัยตัว Sensor ในการสื่อสารถึงกัน จึงแปลว่านอกจาก Smart Device ต่างๆ จะเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้แล้ว ยังสามารถเชื่อมต่อไปยังอุปกรณ์ตัวอื่นๆ ได้อีกด้วย (Wiboonyasake, M., 2009)

IoT มีชื่อเรียกอีกอย่างว่า M2M หรือ Machine to Machine คือ เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมต่อกับเครื่องมือต่างๆ เข้าไว้ด้วยกัน ดังนั้น เทคโนโลยี IoT จำเป็นต้องทำงานร่วมกับอุปกรณ์ RFID และ Sensors ที่เปรียบเสมือนการเติมสมองให้กับอุปกรณ์ต่างๆ และที่ขาดไม่ได้คือการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต เพื่อให้อุปกรณ์สามารถรับส่งข้อมูลถึงกันได้ ซึ่งเทคโนโลยี IoT มีประโยชน์หลายด้าน แต่ก็ยังมีความเสี่ยงถ้าหากระบบรักษาความปลอดภัยของอุปกรณ์ และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไม่ดีพอ อาจทำให้ผู้ไม่ประสงค์ดีเข้ามาขโมยข้อมูลหรือละเมิดความเป็นส่วนตัวได้ และในการพัฒนา IoT จึงจำเป็นต้องพัฒนามาตรการ และระบบรักษาความปลอดภัยด้านไอทีควบคู่กันไปด้วย ดังนั้น จึงขอยกตัวอย่าง IoT ของ IBM หรือที่เรียกว่า IBM Model for the Internet of Things



ภาพที่ 1 IBM Model for the Internet of Things
ที่มา: โพรซอฟท์ เว็บ (2561)

2) รูปแบบการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างๆ เข้ากับโครงข่ายอินเทอร์เน็ต

2.1) การเชื่อมต่อผ่านอุปกรณ์สื่อสารระยะสั้น (Short-Range Devices) เป็นการเชื่อมต่ออุปกรณ์ในระยะสั้นมากโดยใช้กำลังส่งต่ำมาก เหมาะสำหรับการสื่อสารในพื้นที่ควบคุมขนาดเล็ก ซึ่งอยู่ในลักษณะการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ (Peer-to-peer) หรือการเชื่อมต่อแบบโครงข่ายก็ได้ เช่น WiFi, Z-Wave และ ZigBee เป็นต้น

2.2) การเชื่อมต่อผ่านโครงข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ เป็นรูปแบบการให้บริการที่มีพื้นที่ครอบคลุมไปอย่างกว้างขวาง โดยอาศัยการเชื่อมต่ออุปกรณ์เครื่องลูกข่าย IoT เข้ากับโครงสร้างพื้นฐานของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีอยู่ เช่น เทคโนโลยี NB-IoT และ LTE-M เป็นต้น

2.3) การเชื่อมต่อผ่านโครงข่าย LPWAN เป็นรูปแบบการเชื่อมต่อผ่านโครงข่ายกำลังส่งต่ำบริเวณกว้าง Low Power Wide Area Network (LPWAN) โดยเน้นการใช้งานในลักษณะการสื่อสารแบบ Narrow Band หรือ Ultra Narrow Band ที่มีอัตราการส่งข้อมูลต่ำมาก ประหยัดพลังงานมาก และมีราคาอุปกรณ์ต่อหน่วยที่ต่ำ เช่น LoRaWAN, SigFox และ Ingenu เป็นต้น

2.4) การเชื่อมต่อผ่านโครงข่ายสื่อสารดาวเทียม เป็นรูปแบบการเชื่อมต่อที่เหมาะสมกับการใช้งานที่มีพื้นที่ครอบคลุมการใช้บริการที่กว้างมาก แต่การเชื่อมต่อดังกล่าวจะมีระยะเวลาการตอบสนอง (Latency) ช้ากว่าการเชื่อมต่อรูปแบบอื่นๆ เนื่องจากระยะเวลาเดินทางสัญญาณไป-กลับ ระหว่างอุปกรณ์สื่อสารภาคพื้นและดาวเทียม (สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ, 2555)

2.2 Radio Frequency Identification

อาร์เอฟไอดี (Radio-frequency identification: RFID) เป็นวิธีการในการเก็บข้อมูลหรือระบุข้อมูลแบบอัตโนมัติ โดยทำงานผ่านการรับสัญญาณจากป้าย (Tag) เข้าสู่ตัวส่งสัญญาณ ผ่านทางคลื่นวิทยุ ป้ายของอาร์เอฟไอดีโดยปกติจะมีขนาดเล็ก ซึ่งสามารถติดตั้งเข้ากับผลิตภัณฑ์สินค้า สัตว์ บุคคลได้ ซึ่งเมื่อตัวส่งสัญญาณส่งคลื่นวิทยุไป และพบเจอป้ายนี้ สัญญาณจะถูกส่งกลับพร้อมกับข้อมูลที่เก็บไว้ในป้าย โดยตัวส่งสัญญาณนี้เองยังสามารถบันทึกข้อมูลลงในป้ายได้

1) ความเป็นมาของ RFID

Radio Frequency Identification เป็นเทคโนโลยีการระบุข้อมูลที่แสดงเอกลักษณ์ของวัตถุหรือบุคคลด้วยคลื่นความถี่วิทยุที่ได้ถูกพัฒนามาในยุค ค.ศ. 1970 โดยที่อุปกรณ์ RFID ที่มีการประดิษฐ์ขึ้นในใช้งานเป็นครั้งแรกนั้น เป็นผลงานของ Leon Theremin ซึ่งสร้างให้กับรัฐบาลของประเทศรัสเซียใน ค.ศ. 1945 ซึ่งอุปกรณ์ที่สร้างขึ้นมาในเวลานั้นทำหน้าที่เป็นเครื่องมือตรวจจับสัญญาณ ไม่ได้ทำหน้าที่เป็นตัวระบุเอกลักษณ์อย่างที่ใช้งานกันอยู่ในปัจจุบัน เทคโนโลยี RFID มีวัตถุประสงค์เพื่อนำไปใช้ในการบ่งชี้วัตถุในระยะไกลได้ โดยมีจุดเด่น คือ สามารถอ่านข้อมูลจากป้าย (Tag) ได้หลายๆ ป้าย แบบไร้สัมผัส และสามารถอ่านค่าได้แม้ในสภาพที่ทัศนวิสัยไม่ดี ทนต่อความเปียกชื้น แสงสั่นสะเทือน การกระทบกระแทก และสามารถจะอ่านข้อมูลได้ด้วยความเร็วสูง โดยข้อมูลจะถูกเก็บไว้ในไมโครชิปที่อยู่ในป้าย (ITU, 2012)

2) องค์ประกอบของ RFID

2.1) ป้าย (Tag หรือ Transponder) RFID Tag นั้นเรียกอีกชื่อหนึ่งว่าทรานสปอนเดอร์ (Transponder) มาจากคำว่าทรานสมิตเตอร์ (Transmitter) ผสมกับคำว่าเรสปอนเดอร์ (Responder) RFID Tag ก็จะทำหน้าที่ส่งสัญญาณวิทยุ หรือข้อมูลที่บันทึกอยู่ในไมโครชิปไปที่ตัวอ่านข้อมูล การสื่อสารระหว่าง RFID Tag และตัวอ่านข้อมูลจะเป็นแบบไร้สายผ่านอากาศ Wireless ภายใน RFID Tag จะประกอบไปด้วยไมโครชิป ซึ่งเชื่อมต่ออยู่กับสายอากาศ (ไอพาร์ เซียวซาณู และอนุกิจ เสาร์แก้ว, 2560)

ไมโครชิปที่อยู่ใน RFID Tag จะมีหน่วยความจำซึ่งอาจเป็นแบบอ่านได้อย่างเดียว (ROM) หรือทั้งอ่านทั้งเขียน (RAM) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการในการใช้งาน โดยปกติหน่วยความจำแบบ ROM จะใช้เก็บข้อมูลเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัย เช่น ข้อมูลของรหัส Password หรือข้อมูลความลับบุคคล ในขณะที่ RAM จะใช้เก็บข้อมูลชั่วคราวในระหว่างที่ RFID Tag และตัวอ่านข้อมูลทำการติดต่อสื่อสารกัน เราสามารถแบ่งชนิดของ RFID Tag ออกเป็น 2 ชนิด

(1) Active Tag โดย RFID Tag ชนิดนี้จะมีแบตเตอรี่อยู่ภายใน เพื่อเป็นแหล่งจ่ายไฟฟ้าให้กับวงจรภายใน ผู้ใช้สามารถทั้งอ่านและเขียนข้อมูลลงใน RFID Tag ชนิดนี้ได้ และการที่ต้องใช้แบตเตอรี่จึงทำให้ RFID Tag ชนิด Active Tag มีอายุการใช้งานจำกัดตามอายุของแบตเตอรี่ เมื่อแบตเตอรี่หมดก็ต้องนำไปทิ้งไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ เนื่องจากเป็นแบตเตอรี่แบบฝัง จึงไม่สามารถเปลี่ยนแบตเตอรี่ได้ Active Tag มีกำลังส่งสูง และระยะเวลาการรับส่งข้อมูลไกลกว่า RFID Tag ชนิด Passive Tag และยังสามารถทำงานในบริเวณที่มีสัญญาณรบกวนได้ดี



ภาพที่ 2 Active Tag

ที่มา: สถาบันส่งเสริมความเป็นเลิศทางเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีแห่งประเทศไทย (2560)

(2) Passive Tag ซึ่ง Passive Tag จะไม่มีแบตเตอรี่อยู่ภายใน แต่จะทำงานโดยอาศัยพลังงานไฟฟ้าที่เกิดจากการเหนี่ยวนำคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic) จากตัวอ่านข้อมูล จึงทำให้ RFID Tag ชนิด Passive Tag มีน้ำหนักเบากว่า RFID Tag ชนิด Active Tag มีอายุการใช้งานไม่จำกัด มีราคาถูกกว่า แต่ข้อเสียคือ ระยะการรับส่งข้อมูลใกล้ และตัวอ่านข้อมูลจะต้องมีความไวสูง นอกจากนี้ Passive Tag มักจะมีปัญหาเมื่อนำไปใช้งานในสิ่งแวดล้อมที่มีสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้ารบกวนสูงอีกด้วย แต่เมื่อเปรียบเทียบทั้งสองชนิดแล้ว Passive Tag เป็นที่นิยมมากกว่าในเรื่องราคา และอายุการใช้งานอย่างไม่จำกัด



ภาพที่ 3 Passive Tag

ที่มา: สถาบันส่งเสริมความเป็นเลิศทางเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีแห่งประเทศไทย (2560)

2.3) Reader หรือ Interrogator ซึ่ง Reader หรือตัวอ่านข้อมูลก็คือการรับคลื่นวิทยุข้อมูลที่ส่งมาจาก RFID Tag แล้วทำการตรวจสอบความผิดพลาดของข้อมูล รวมทั้งถอดรหัสข้อมูล และนำข้อมูลนั้นไปใช้ต่อไป ตัว Reader ที่ดีต้องมีระบบป้องกันเหตุการณ์การอ่านซ้ำของข้อมูลเรียกว่าระบบ "Hands Down Polling" โดย ตัว Reader จะสั่งให้ RFID Tag หยุดการส่งข้อมูลในกรณีเกิดเหตุการณ์ RFID Tag ถูกวางทิ้งอยู่ในบริเวณสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่อยู่ในระยะการรับ-ส่งข้อมูลทำให้การรับหรืออ่านข้อมูลจาก RFID Tag ช้าอยู่เรื่อยๆไม่สิ้นสุด หรืออาจมีบางกรณีอาจมี RFID Tag อยู่ในบริเวณสนามแม่เหล็กไฟฟ้าพร้อมกันหลายอัน หรือ

ที่เรียกว่า "Batch Reading" ตัว Reader ควรจะมีความสามารถที่จะจัดลำดับการอ่าน RFID Tag แต่ละตัวได้ (สถาบันส่งเสริมความเป็นเลิศทางเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีแห่งประเทศไทย, 2560)



ภาพที่ 4 Reader หรือ Interrogator

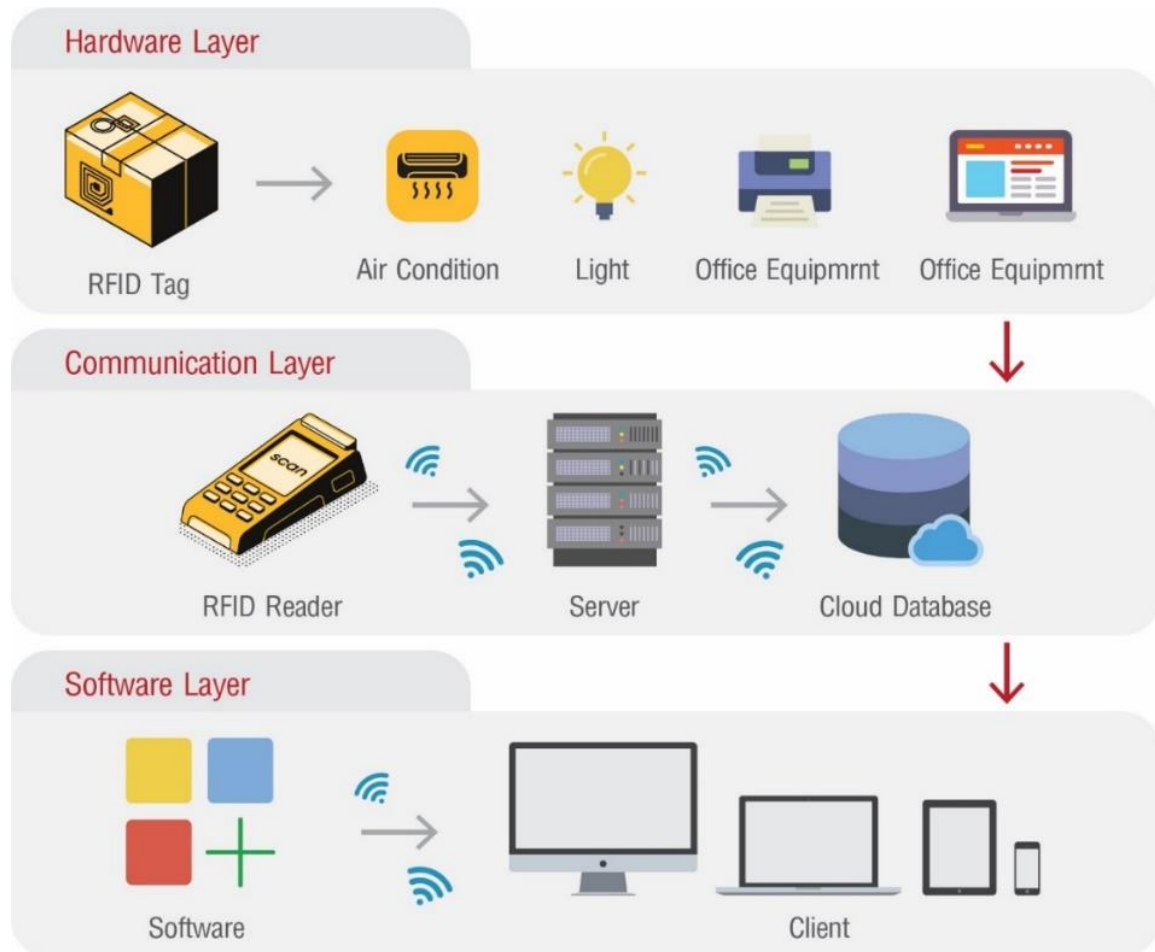
ที่มา: สถาบันส่งเสริมความเป็นเลิศทางเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีแห่งประเทศไทย (2560)

2.3 การบูรณาการเทคโนโลยีการระบุตัวตนด้วยคลื่นวิทยุเชื่อมโยงสรรพสิ่ง

การบูรณาการเทคโนโลยีการระบุตัวตนด้วยคลื่นวิทยุเชื่อมโยงสรรพสิ่ง เป็นการนำ RFID มาฝังไว้ในอุปกรณ์สมาร์ตต่างๆ ในอาคาร และทำงานผ่านอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง ผ่านอุปกรณ์รับข้อมูลหรือเซนเซอร์ต่างๆ เช่น การควบคุมการเปิดปิดเครื่องปรับอากาศในอาคารอัตโนมัติที่ใช้ RFID ในการอ่านข้อมูลสำหรับบันทึกข้อมูลการเปิดปิดเครื่องปรับอากาศ สามารถระบุตัวตนผู้ใช้งาน บันทึกเวลา และค่าใช้จ่าย และพลังงานที่ใช้ในการใช้งานเครื่องปรับอากาศ สามารถดูข้อมูลผ่านสมาร์ทโฟนได้ วันเพ็ญ ผลิสรกล่าวไว้ว่า เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตสำหรับสรรพสิ่ง ที่มีความสามารถในการตรวจสอบจับค่าของสภาพแวดล้อม เพื่อควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ หรืออาจจะเก็บบันทึกข้อมูลที่ได้รับค่า เพื่อรวบรวมเป็นฐานข้อมูลขนาดใหญ่ และเทคโนโลยี Data Analytics ที่มีความสามารถในการเชิงสกัดองค์ความรู้จากข้อมูลจำนวนมาก เพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์ สังเคราะห์ พยากรณ์ วางแผน กำหนดทางเลือกที่เหมาะสมอย่างมีประสิทธิภาพ (วันเพ็ญ ผลิสร, 2559) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กิติเชษฐ นนทะสุด การสร้างระบบควบคุมการใช้พลังงานไฟฟ้าภายในห้องสำนักงานอัตโนมัติโดยการใช้เทคโนโลยีการบ่งชี้เฉพาะด้วยคลื่นความถี่วิทยุเพื่อควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ถูกติดตั้งภายในห้องสำนักงานได้มีการใช้งานได้อย่างเหมาะสมกับจำนวนผู้ใช้งานกับห้องสำนักงาน ส่งผลให้การใช้พลังงานไฟฟ้าในหน่วยงานลดลงและมีประสิทธิภาพมากขึ้น (กิติเชษฐ นนทะสุด, 2560)

2.4 แนวทางการใช้เทคโนโลยีการระบุตัวตนด้วยคลื่นวิทยุเชื่อมโยงสรรพสิ่ง

การนำเทคโนโลยี RFID และ IoT มาใช้งานสำหรับการจัดการอาคารอัจฉริยะ แบ่งออกเป็น 3 เลเยอร์ ได้แก่ เลเยอร์ฮาร์ดแวร์ (Hardware Layer) ซึ่งเป็นอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ในสำนักงาน เลเยอร์การสื่อสาร (Communication Layer) ซึ่งเป็นการสื่อสารระหว่าง RFID Reader กับเซิร์ฟเวอร์ แล้วจัดเก็บข้อมูลลงในฐานข้อมูลบนคลาวด์ ผู้ใช้งานสามารถเรียกดูข้อมูลการใช้งานผ่านเลเยอร์ซอฟต์แวร์ (Software Layer) ซึ่งเป็นโปรแกรมหรือแอปพลิเคชันที่ใช้งานได้บนอุปกรณ์ต่างๆ ได้แก่ คอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน และแท็บเล็ต บนระบบปฏิบัติการต่างๆ ได้แก่ iOS, Android, Windows และ Mac โดยสถาปัตยกรรมการจัดการอาคารอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีการระบุตัวตนด้วยคลื่นวิทยุเชื่อมโยงสรรพสิ่ง แสดงดังภาพที่ 4



ภาพที่ 5 สถาปัตยกรรมการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในอาคารอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีการระบุตัวตนด้วยคลื่นวิทยุเชื่อมโยงสรรพสิ่ง
ที่มา: ออกแบบโดย กฤษณพงศ์ เลิศบำรุงชัย (2562)

3. บทสรุป

การควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในอาคารอัจฉริยะด้วยเทคโนโลยีการระบุตัวตนด้วยคลื่นวิทยุเชื่อมโยงสรรพสิ่ง เป็นการนำเทคโนโลยี RFID และ IoT มาใช้งานสำหรับการจัดการอาคารอัจฉริยะ โดยป้าย (RFID Tag) จะถูกฝังอยู่ในอุปกรณ์สมาร์ตต่างๆ ในสำนักงาน เพื่อให้สามารถจัดเก็บข้อมูลการใช้งานได้ และสามารถส่งข้อมูลโดยใช้ RFID Reader ผ่านอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงสรรพสิ่ง ไปจัดเก็บไว้ในเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งจะมีฐานข้อมูลบนคลาวด์ ผู้ใช้สามารถเรียกดูข้อมูลและควบคุมอุปกรณ์ในอาคารผ่านซอฟต์แวร์ที่ติดตั้งบนคอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ตได้ ซึ่งทำให้การควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในอาคารเกิดการประหยัดพลังงานและการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

4. เอกสารอ้างอิง

กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2559). *แผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม*.

กรุงเทพมหานคร : กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร.

กิติเชษฐ์ นนทะสุด. (2560). การสร้างระบบควบคุมการใช้พลังงานไฟฟ้าภายในห้องสำนักงานอัตโนมัติโดยการใช้เทคโนโลยีการบ่งชี้เฉพาะด้วยคลื่นความถี่วิทยุ. *มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 11(2), 181-190.

- โปรซอฟท์ เว็บ. (2561). *Internet of Things (IoT) คืออะไร* มาหาคำตอบกัน. สืบค้นจาก <https://blog.sogoodweb.com/Article/Detail/59554>
- วันเพ็ญ ผลิตสร. (2559). การบริหารวิทยาเขตอัจฉริยะ ด้วยอินเทอร์เน็ตสำหรับสรรพสิ่ง. *วารสารอาชีพและเทคโนโลยีศึกษา*. 6(11), 39-51.
- สถาบันส่งเสริมความเป็นเลิศทางเทคโนโลยีอาร์เอฟไอดีแห่งประเทศไทย. (2560). [ออนไลน์]. *องค์ประกอบของ RFID*. สืบค้นจาก <https://bit.ly/2UtUs11>
- สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ. (2560). *เทคโนโลยี Internet of Things และนโยบาย Thailand 4.0*. สืบค้นจาก <https://bit.ly/2DmtPoW>
- สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2559). [ออนไลน์]. *แผนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560-2564*. สืบค้นจาก https://www.nesdb.go.th/ewt_dl_link.php?nid=6422
- สุชัชวีร์ สุวรรณสวัสดิ์. (2559). [ออนไลน์]. *ดิจิทัลอัจฉริยะ ! โดย นายก วสท*. สืบค้นจาก http://eitprblog.blogspot.com/2015/02/blog-post_16.html
- ไอฟาร์ เชี่ยวชาญ และอนุกิจ เสาร์แก้ว. (2560). การบูรณาการประยุกต์ใช้ RFID (Radio Frequency Identification) และ IoT (Internet of thing) ผ่านระบบคลาวด์ (Cloud Computing) สำหรับการจัดการโลจิสติกส์. *วารสารวิชาการคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพวงศ์* 10(2), 109-119
- ITU. (2012). [Online]. *Measuring the Information Society*. https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/mis2012/MIS2012_without_Annex_4.pdf
- NECTEC. (2559). *NETPIE: Internet of Things*. สืบค้นจาก bit.ly/2O51190
- Tech Talk Thai. (2560). *บทวิเคราะห์ องค์กรไทยควรมอง Internet of Things ในการลงทุนเพื่อการเติบโตของธุรกิจอย่างไรบ้าง*. สืบค้นจาก bit.ly/1TOejEf
- Veedvil. (2558). *ทำความเข้าใจเรื่อง Internet of Things (IoT) เทรนด์ที่หลายคนกำลังพูดถึง*. สืบค้นจาก www.veedvil.com/news/internet-of-things-iot
- Wiboonyasake, M., (2009). *Internet of Things หรือ IoT คืออะไร*. [ออนไลน์]. สืบค้นจาก <https://www.aware.co.th/iot-คืออะไร/>

ผู้เขียน



นางสาวณัญชิตา จันทรผึ่งสุข

อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีดิจิทัลมีเดีย

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง

การศึกษา :

ปริญญาตรี ระบบสารสนเทศทางคอมพิวเตอร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

ปริญญาโท คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ปัจจุบัน กำลังศึกษาปริญญาเอก

สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ



รศ.ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ

อาจารย์ประจำสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

การศึกษา :

ปริญญาตรี เทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา
ปริญญาโท เทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา
ปริญญาเอก เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



นายกฤษณพงศ์ เลิศบำรุงชัย

อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีมีเดีย
คณะเทคโนโลยีสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

การศึกษา :

ปริญญาตรี วิทยาการคอมพิวเตอร์ประยุกต์-มีเดีย
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ปริญญาโท เทคโนโลยีการเรียนรู้และสื่อสารมวลชน
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ปัจจุบัน กำลังศึกษาปริญญาเอก
สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ