

นวัตกรรมควบคุมประตูอัตโนมัติผ่านสมาร์ทโฟน

Innovation in Automatic Door Control with Smartphone

นันทวัฒน์ ทองดี¹ พร้อมพงษ์ ไชยวงศ์¹ และ นิชพน ใจพรมมา^{1*}

¹หน่วยพัฒนาระบบสารสนเทศ งานนโยบายและแผนและประกันคุณภาพการศึกษา

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

*nidchaphon.j@cmu.ac.th

1. แนวปฏิบัติที่ดีในด้าน

1. ด้านการออกแบบและพัฒนาระบบ

การพัฒนานวัตกรรมควบคุมประตูอัตโนมัติผ่านสมาร์ทโฟน เริ่มจากการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งาน เพื่อออกแบบระบบที่ตอบสนองการใช้งานจริง และมีความสามารถในการขยายตัวในอนาคต เช่น การเพิ่มฟังก์ชันใหม่ๆ หรือการรองรับอุปกรณ์ใหม่ ซึ่งได้ออกแบบระบบโดยใช้โปรโตคอล MQTT เพื่อให้สามารถสื่อสารข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพในสภาพแวดล้อมที่การเชื่อมต่อไม่เสถียร

2. ด้านการจัดการพลังงานและความปลอดภัย

นวัตกรรมนี้ได้มีแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการพลังงาน โดยระบบสามารถควบคุมการใช้พลังงานในห้อง เช่น การเปิด-ปิดไฟและเครื่องปรับอากาศตามการใช้งาน นอกจากนี้ยังให้ความสำคัญกับมาตรการด้านความปลอดภัย โดยการใช้การเข้ารหัสข้อมูลและการตรวจสอบสิทธิ์ผู้ใช้งานเพื่อป้องกันการเข้าถึงระบบที่ไม่ได้รับอนุญาต

3. ด้านการลดต้นทุนและประสิทธิภาพการทำงาน

นวัตกรรมนี้ได้ชี้ให้เห็นถึงการลดต้นทุนการจัดซื้ออุปกรณ์ได้ถึง 50% เมื่อเทียบกับการใช้ระบบควบคุมการเข้าถึงแบบเดิม โดยการพัฒนาที่สามารถใช้กับอุปกรณ์ที่มีอยู่เดิมได้ รวมถึงการนำระบบ IoT มาใช้ทำให้สามารถควบคุมการเปิด-ปิดประตูได้จากระยะไกลผ่านแอปพลิเคชัน ซึ่งเพิ่มความสะดวกสบายและลดภาระการจัดการของเจ้าหน้าที่

2. บทนำ/ที่มาและความสำคัญ

ในยุคที่เทคโนโลยีมีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ได้มุ่งสู่การเป็น Digital University เพื่อเสริมสร้างภาพลักษณ์ที่ทันสมัยและตอบสนองต่อความต้องการของคณาจารย์ บุคลากร นักศึกษา และประชาชน การเปลี่ยนแปลงนี้ได้ส่งผลให้คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีความจำเป็นในการพัฒนาและปรับปรุงระบบการจัดการภายในให้มีความสะดวกสบายและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

นวัตกรรมควบคุมประตูอัตโนมัติผ่านสมาร์ทโฟน ซึ่งใช้เทคโนโลยี Internet of Things (IoT) ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อตอบสนองต่อความต้องการในการควบคุมการเข้า-ออกห้องสำนักงาน ห้องประชุม และพื้นที่ต่างๆ ระบบนี้ช่วยให้ผู้ใช้งานสามารถจัดการการเปิด-ปิดประตูได้จากระยะไกล โดยเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ควบคุมผ่าน โพรโทคอลการสื่อสารแบบเรียลไทม์ เช่น MQTT นอกจากนี้ ระบบยังสามารถควบคุมการเปิด-ปิดไฟและเครื่องปรับอากาศตามการใช้งานในระบบการจองห้องได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การนำระบบอัตโนมัตินี้มาใช้งานไม่เพียงแต่ช่วยลดต้นทุนการจัดซื้ออุปกรณ์ได้ถึง 50% เมื่อเปรียบเทียบกับระบบควบคุมการเข้าถึงแบบเดิม แต่ยังช่วยเพิ่มความสะดวกสบายและลดภาระในการบริหารจัดการห้องต่างๆ ด้วยการทำงานแบบอัตโนมัติ ทำให้คณะเภสัชศาสตร์ สามารถพัฒนาการจัดการเข้าถึงภายในอาคารให้ทันสมัยและมีประสิทธิภาพมากขึ้น นอกจากนี้ ระบบนี้ยังส่งเสริมการประหยัดพลังงานและการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ จึงเป็นการตอบโจทย์ความต้องการในยุคปัจจุบันได้อย่างครบถ้วน

3. วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาระบบควบคุมการเปิด-ปิดประตูอัตโนมัติที่สามารถใช้งานผ่านสมาร์ทโฟน โดยใช้เทคโนโลยี Internet of Things (IoT) เพื่อเพิ่มความสะดวกและลดเวลาการเข้าถึงห้องต่างๆ ภายในคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
2. เพื่อลดต้นทุนในการจัดซื้ออุปกรณ์ควบคุมการเข้าถึงให้ต่ำลง เมื่อเปรียบเทียบกับระบบควบคุมการเข้าถึงแบบเดิม ช่วยให้งบประมาณในการดำเนินงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น
3. เพื่อพัฒนาระบบการควบคุมการเปิด-ปิดไฟและเครื่องปรับอากาศในห้องเรียนและห้องประชุม โดยใช้ข้อมูลจากระบบจองห้องเพื่อประหยัดพลังงาน
4. เพื่อให้ระบบมีความปลอดภัยในการเข้าถึง โดยกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงตามฐานข้อมูลของบุคลากรและนักศึกษา ช่วยลดปัญหาการเข้าถึงที่ไม่ได้รับอนุญาต
5. เพื่อสนับสนุนและผลักดันการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ให้เป็นไปตามนโยบายการเป็น Digital University ช่วยยกระดับการบริการและประสบการณ์ของผู้ใช้งานในยุคสมัยใหม่

4. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)

การพัฒนานวัตกรรมควบคุมประตูอัตโนมัติผ่านสมาร์ทโฟน โดยใช้เทคโนโลยี Internet of Things (IoT) เป็นการนำทฤษฎีและแนวทางการวิจัยหลายด้านมาประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการและความสะดวกสบายภายในคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยมีมีทฤษฎีดังนี้

1. Internet of Things (IoT)

IoT เป็นแนวคิดที่มีการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างๆ ผ่านอินเทอร์เน็ต เพื่อให้สามารถสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้ โดยระบบนี้สามารถควบคุมและบริหารจัดการอุปกรณ์ต่างๆ ได้อย่างอัตโนมัติ งานวิจัยหลายชิ้นได้แสดง

ให้เห็นถึงการใช้ IoT ในการสร้างระบบอัจฉริยะ เช่น ระบบ Smart Home, Smart City ซึ่งช่วยเพิ่มความสะดวกสบายในการดำเนินชีวิตประจำวัน^[1]

2. MQTT Protocol

MQTT เป็นโพรโทคอลการสื่อสารแบบ publish-subscribe ที่ถูกออกแบบมาเพื่อให้มีความง่ายและมีประสิทธิภาพในการสื่อสารข้อมูลในเครือข่ายที่มีการเชื่อมต่อที่ไม่เสถียร โดยสามารถส่งข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและใช้ทรัพยากรน้อย งานวิจัยโดย Banks และ Gupta (2014) ได้เสนอว่า MQTT เหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับการใช้งานใน IoT เนื่องจากความสามารถในการจัดการการเชื่อมต่อและการสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ^[2]

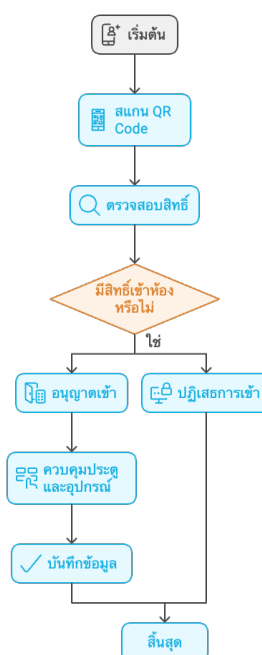
3. การควบคุมการเข้าถึง (Access Control Theory)

การควบคุมการเข้าถึงเป็นแนวคิดที่สำคัญในการจัดการระบบรักษาความปลอดภัยในองค์กร โดยเน้นการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลหรือพื้นที่ตามบทบาทและความรับผิดชอบของผู้ใช้งาน งานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้เสนอวิธีการต่างๆ ในการพัฒนาระบบควบคุมการเข้าถึงที่มีประสิทธิภาพ เช่น การใช้เทคโนโลยีการสแกนลายนิ้วมือ, การระบุตัวตนผ่านสมาร์ทการ์ด และการใช้รหัสผ่านในการเข้าถึง^[3]

4. การประหยัดพลังงานในอาคาร (Building Energy Management Systems)

การใช้ระบบควบคุมอัจฉริยะในอาคารสามารถช่วยในการจัดการพลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการควบคุมการเปิด-ปิดไฟและเครื่องปรับอากาศตามการใช้งานในห้อง ตัวอย่างการวิจัยในด้านนี้ได้แก่ การศึกษาโดย Lee et al. (2018) ซึ่งชี้ให้เห็นว่าการใช้ระบบการจัดการพลังงานในอาคารสามารถช่วยลดการใช้พลังงานได้ถึง 30% โดยการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าตามการใช้งานจริง^[4]

5. วิธีการ/กระบวนการ



1. การใช้อุปกรณ์ควบคุม

ใช้บอร์ดควบคุม Arduino ESP32 ซึ่งเป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ที่เขียนคำสั่งเพื่อควบคุมการทำงานของระบบควบคุมประตูและอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ มีการพัฒนาโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของประตูผ่านสมาร์ทโฟน โดยใช้โปรโตคอลการสื่อสาร MQTT ซึ่งเป็นตัวกลางในการเชื่อมต่อและสื่อสารข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ควบคุมประตูและสมาร์ทโฟน

2. การสื่อสารผ่าน MQTT

ใช้โปรโตคอล MQTT (Message Queue Telemetry Transport) ซึ่งออกแบบมาให้ใช้ในระบบ IoT (Internet of Things) โดยมีรูปแบบการทำงานแบบ Broker and Clients ทำให้สามารถส่งข้อมูลในปริมาณน้อยแบบเรียลไทม์ได้อย่างรวดเร็ว

3. การจัดการข้อมูลและสิทธิ์การใช้งาน

มีการพัฒนาระบบสารสนเทศสำหรับบริหารจัดการข้อมูลต่างๆ ของบุคลากรและนักศึกษา รวมถึงการควบคุมการใช้งานระบบไฟฟ้า เครื่องปรับอากาศ และการเปิดปิดประตูของแต่ละห้องผ่านเว็บแอปพลิเคชัน

4. การใช้งานผ่านแอปพลิเคชันบนมือถือ

ผู้ใช้งานสามารถสแกน QR Code ผ่านแอปพลิเคชันบนมือถือเพื่อระบุตัวตนและสิทธิ์การใช้งานสำหรับห้องต่างๆ โดยเฉพาะบุคลากรและนักศึกษาของคณะฯ

5. การควบคุมระบบในห้องต่างๆ

สำหรับห้องสำนักงาน และห้องปฏิบัติการ สามารถเข้าห้องโดยสแกน QR Code ผ่านแอปพลิเคชันบนมือถือเพื่อระบุตัวตนและสิทธิ์การใช้งาน

สำหรับห้องประชุม หรือห้องเรียน ระบบควบคุมประตู ระบบไฟฟ้าและเครื่องปรับอากาศจะเชื่อมต่อกับระบบจองห้อง และสามารถควบคุมได้ตามเวลาที่จองไว้

6. การติดตามการใช้งาน

มีการบันทึกประวัติการเข้าใช้งานของผู้ใช้งานทั้งหมดผ่านระบบ Dashboard เพื่อดูสถานะของแต่ละห้อง และตรวจสอบการใช้งานอุปกรณ์ไฟฟ้าและประตูได้แบบเรียลไทม์

6. ผลกระทบที่เป็นประโยชน์หรือสร้างคุณค่า

1. ลดต้นทุนการจัดซื้ออุปกรณ์

ระบบที่พัฒนาขึ้นช่วยลดค่าใช้จ่ายในการจัดซื้ออุปกรณ์ได้ถึง 50% เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือแบบเดิม ตัวอย่างเช่น การใช้เครื่องสแกน QR Code แทนการใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือทำให้ต้นทุนต่อเครื่องลดลงจาก 12,000 บาท เหลือเพียง 6,000 บาท

2. ลดเวลาและแรงงานในการควบคุมการเข้าถึง

ระบบทำงานแบบอัตโนมัติ ช่วยลดความจำเป็นในการมีเจ้าหน้าที่มาคอยเปิด-ปิดประตูห้อง ซึ่งทำให้การดำเนินการต่างๆ รวดเร็วและสะดวกยิ่งขึ้น

3. ประหยัดพลังงาน

ระบบสามารถควบคุมการเปิด-ปิดไฟฟ้าและเครื่องปรับอากาศได้แบบอัตโนมัติตามการจองห้อง ช่วยลดการใช้พลังงานเกินความจำเป็นและเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากร

4. ควบคุมการเข้าถึงอย่างเป็นระบบ

ระบบจัดการสิทธิ์การเข้าใช้งานห้องต่างๆ ของบุคลากรและนักศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้สามารถควบคุมการเข้าถึงได้ตามที่กำหนด ลดความเสี่ยงจากการเข้าถึงโดยไม่ได้รับอนุญาต

5. การติดตามและตรวจสอบได้ง่าย

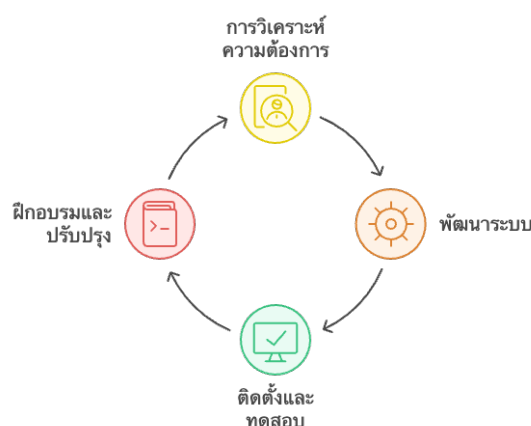
ระบบมีการบันทึกประวัติการเข้าใช้งานของผู้ใช้งานทุกคน ทำให้สามารถติดตามและตรวจสอบการใช้งานได้แบบเรียลไทม์ สร้างความปลอดภัยและสามารถปรับปรุงการจัดการในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6. เพิ่มความทันสมัยและประสิทธิภาพขององค์กร

ระบบช่วยให้คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มีเทคโนโลยีที่ทันสมัย สอดคล้องกับการใช้ IoT ทำให้การบริหารจัดการอาคารและทรัพยากรต่างๆ มีประสิทธิภาพมากขึ้น และช่วยเสริมภาพลักษณ์ขององค์กรในการก้าวทันเทคโนโลยีใหม่ๆ

ผลกระทบเหล่านี้แสดงให้เห็นถึงความสามารถของระบบในการเพิ่มคุณค่าและประโยชน์ในด้านต่างๆ ทั้งในด้านการลดค่าใช้จ่าย การประหยัดพลังงาน การเพิ่มความสะดวกและความปลอดภัย รวมถึงการจัดการที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นในองค์กร

7. แผนการดำเนินงาน / การนำไปใช้



1. Plan (วางแผน)

การวิเคราะห์ความต้องการ: ดำเนินการสำรวจความต้องการของผู้ใช้งาน (คณาจารย์ บุคลากร และนักศึกษา) เพื่อรวบรวมความคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานระบบควบคุมประตู

การออกแบบระบบ: ออกแบบระบบควบคุมประตูอัตโนมัติ โดยพิจารณาถึงฟีเจอร์การควบคุมผ่านสมาร์ตโฟนและการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ IoT

2. Do (ปฏิบัติ)

พัฒนาระบบ: พัฒนาแอปพลิเคชัน “Smart Pharmacy” สำหรับการควบคุมประตู รวมถึงการตั้งค่าการเข้าถึงและความปลอดภัย สร้างและทดสอบอุปกรณ์ควบคุมการเปิด-ปิดประตูโดยใช้โปรโตคอล MQTT เพื่อให้สามารถสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. Check (ตรวจสอบ)

ติดตั้งระบบ: ทำการติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมประตูในห้องประชุมและพื้นที่สำนักงานภายในคณะเภสัชศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ทดสอบระบบ: ทดสอบการทำงานของระบบควบคุมประตูอัตโนมัติ ทั้งในด้านการเข้าถึงและการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า เพื่อให้แน่ใจว่าระบบทำงานได้ตามที่ออกแบบไว้

4. Act (ปรับปรุง)

การฝึกอบรมผู้ใช้งาน: จัดการฝึกอบรมการใช้งานระบบให้กับบุคลากรและนักศึกษา เพื่อให้มีความเข้าใจในการใช้งานแอปพลิเคชันและการควบคุมการเข้าถึง และจัดทำเอกสารคู่มือการใช้งานเพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจและใช้งานระบบได้อย่างถูกต้อง

ติดตามและปรับปรุงระบบ: ทำการติดตามและประเมินผลการใช้งานระบบเพื่อรวบรวมข้อมูลและข้อเสนอแนะจากผู้ใช้งาน ปรับปรุงและพัฒนาระบบตามความต้องการของผู้ใช้งานและเทคโนโลยีที่มีการพัฒนาใหม่ๆ เพื่อให้ระบบมีความทันสมัยและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

8. วิเคราะห์และสรุปสาระสำคัญ

1. วัตถุประสงค์หลัก

การพัฒนาระบบควบคุมประตูอัจฉริยะผ่านสมาร์ตโฟนมีเป้าหมายเพื่อเพิ่มความสะดวกสบาย ความรวดเร็วและความปลอดภัยในการควบคุมการเข้าออกห้องต่างๆ ภายในองค์กร โดยใช้เทคโนโลยี Internet of Things (IoT) มาช่วยควบคุมการเปิด-ปิดประตูและอุปกรณ์ไฟฟ้าได้แบบอัตโนมัติ

2. การใช้เทคโนโลยี IoT และ MQTT

ระบบนี้ใช้ บอร์ดควบคุม Arduino ESP32 ซึ่งเขียนคำสั่งเพื่อควบคุมการทำงานของประตู โดยมีการสื่อสารผ่านโปรโตคอล MQTT ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ควบคุมและสมาร์ตโฟน การทำงานในลักษณะนี้ช่วยให้การส่งข้อมูลและการทำงานของระบบเกิดขึ้นได้แบบเรียลไทม์ และสามารถควบคุมประตูและอุปกรณ์ไฟฟ้าได้อย่างแม่นยำและรวดเร็ว

3. การลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพ

ระบบที่พัฒนานี้ช่วยลดต้นทุนในการจัดซื้ออุปกรณ์ควบคุมประตูได้ถึง 50% โดยการใช้เครื่องสแกน QR Code แทนการใช้เครื่องสแกนลายนิ้วมือแบบเดิม นอกจากนี้ยังลดเวลาในการทำงานของเจ้าหน้าที่ในการดูแลการเปิด-ปิดประตู และช่วยประหยัดพลังงานด้วยการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ

4. ความสามารถในการจัดการสิทธิ์การใช้งาน

ระบบมีการจัดการสิทธิ์การใช้งานห้องต่างๆ อย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะห้องปฏิบัติการ ห้องประชุม และห้องเรียน บุคลากรและนักศึกษาสามารถสแกน QR Code ผ่านแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนเพื่อระบุตัวตนและสิทธิ์การใช้งานในห้องต่างๆ ตามที่กำหนดไว้

5. การติดตามการใช้งานและการบันทึกประวัติ

ระบบสามารถบันทึกและติดตามการใช้งานของผู้ใช้งานแต่ละคนได้ ทำให้มีข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการตรวจสอบการเข้าใช้งานและการควบคุมระบบต่างๆ ภายในองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังสามารถดูสถานะของห้องต่างๆ ผ่าน Dashboard เพื่อให้ผู้ดูแลสามารถตรวจสอบและแก้ไขปัญหาการใช้งานได้ทันที

6. ผลลัพธ์และความสำเร็จ

การพัฒนาแบบนี้ไม่เพียงช่วยลดต้นทุนและประหยัดพลังงานเท่านั้น แต่ยังเพิ่มความสะดวกสบายให้กับผู้ใช้งาน และเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการระบบในอาคาร นอกจากนี้การใช้เทคโนโลยี IoT ทำให้องค์กรมีความทันสมัย และสามารถปรับตัวให้ทันกับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การพัฒนาแบบเปิดปิดประตูอัจฉริยะผ่านสมาร์ตโฟนนี้มีเป้าหมายในการปรับปรุงกระบวนการควบคุมการเข้าออกอาคารให้มีความสะดวก รวดเร็ว ประหยัดพลังงาน และลดต้นทุน โดยใช้เทคโนโลยี IoT และการสื่อสารผ่านโปรโตคอล MQTT เข้ามาช่วย ระบบนี้ไม่เพียงแต่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการอาคาร แต่ยังช่วยเสริมสร้างความปลอดภัยและความสะดวกสบายในการใช้งานของบุคลากรและนักศึกษาในองค์กรได้อย่างครบถ้วน

9. เอกสารอ้างอิง

1. ปัญญา, บุญเรือง. (2561). เทคโนโลยี Internet of Things (IoT) กับการพัฒนาเมืองอัจฉริยะ. *วารสารวิจัยและพัฒนา*, 24(3), 99-108.
2. แบนด์ส, ร., & กุ๊ปต้า, เอ. (2557). MQTT: A Lightweight Messaging Protocol for IoT Applications. *วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร*, 16(3), 213-222.
3. สติชัย, หาญฤกษ์. (2562). ระบบการควบคุมการเข้าถึงด้วยเทคโนโลยีการสแกนลายนิ้วมือ. *วารสารวิทยาการคอมพิวเตอร์*, 11(1), 32-40.
4. รุ่งนภา, ทิพย์มณฑล. (2563). การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอัตโนมัติในองค์กรเพื่อลดต้นทุนการดำเนินงาน. *วารสารการจัดการธุรกิจและการพัฒนา*, 19(2), 123-134.