**งานมอบหมายที่ 1**

ให้นักศึกษาค้นคว้างานวิจัยจากแหล่งข้อมูลในประเทศและต่างประเทศ มาอย่างละ 5 แหล่ง โดยทำการสรุปบทความตามตัวอย่าง

1.กล่องจดหมายแบบไร้กุญแจบนพื้นฐานของอินเทอร์เน็ตสําหรับทุกสรรพสิ่ง Keyless Mailbox Based on Internet of Things

|  |  |
| --- | --- |
| ผู้แต่ง | พุฒิพงศ์ เกิดพิพัฒน์, อดิศร ศิริคํา, เจษฎา ก้อนแพง, ณัฐพงษ์ อินทรวิเศษ, และขอบคุณ ไชยวงศ์ |
| ปี | 2566 |
| วัตถุประสงค์ | 1. เพื่อออกแบบและสร้างกล่องจดหมายไร้กุญแจซึ่งอยู่บนพื้นฐานของอินเทอร์เน็ตสําหรับทุกสรรพสิ่งโดยประยุกต์การทํางานร่วมกับแผงโซล่าเซลล์  2. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพโดยพิจารณาหาค่าเฉลี่ยของเวลาล่าช้าในการแจ้งเตือนผ่าน Line Notify  3. เพื่อหาประสิทธิภาพเบื้องต้นของการประจุแรงดันจากแผงโซล่าเซลล์ให้กับแบตเตอรี่เพื่อนํามาใช้งาน |
| วิธีการ | ผู้ใช้งานจะต้องสแกนลายนิ้วมือผ่านเครื่องอ่านลายนิ้วมือเพื่อยืนยันตัวตนก่อนเปิดกล่องจดหมาย นอกจากนี้ยังออกแบบให้มีการติดตั้งแผงโซล่าเซลล์ให้เป็นแหล่งจ่ายแรงดันและประจุแบตเตอรี่ระหว่างการใช้งานในเวลากลางวัน จากผลการทดลองตรวจจับซองจดหมายจํานวน 25 ครั้ง โดยแจ้งเตือนผ่าน Line Notify และ Blynk Application |
| เครื่องมือ/  ภาษาที่ใช้ | 1. ภาษา C 2. บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32 3. บริการ Line Notify 4. แอพพลิเคชั่น Blynk 5. ระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL 6. LCD 20x4 I2C (จอแสดงผลแบบ Automatic MailBox) 7. FingerPrint (เซ็นเซอร์สแกนลายนิ้วมือ) 8. Photo Sensor (เซ็นเซอร์แสง) 9. Buzzer (เครื่องส่งเสียงเตือน) 10. Relay (รีเลย์สำหรับควบคุมอุปกรณ์) 11. Solenoid (โซลินอยด์) |
| ผลการศึกษา | พบว่ามีค่าเฉลี่ยของเวลาล่าช้าในการแจ้งเตือนประมาณ 2.8วินาที และ 2.9วินาที ตามลําดับ การทดลองสแกนลายนิ้วมือเพื่อเปิดกล่องจดหมายจํานวน25 ครั้งโดยแจ้งเตือนผ่าน Line Notify และBlynk Application พบว่ามีค่าเฉลี่ยของเวลาล่าช้าในการแจ้งเตือนประมาณ 2.7วินาทีและ 2.8วินาทีตามลําดับ การทดลองใช้พลังงานจากแผงโซล่าเซลล์ที่ต่อร่วมกับแบตเตอรี่ระหว่างเวลา 6.00-6.00 น. ของวันต่อไปพบว่า สามารถทําการประจุแรงดันให้กับแบตเตอรี่ได้ประมาณ 10 ชั่วโมง มีแรงดันสูงสุด 11.82 โวลท์แต่แบตเตอรี่รองรับการใช้งานหลังจากปราศจากแสงแดดได้เพียง 2 ชั่วโมงเท่านั้น ทั้งนี้เนื่องจากกล่องจดหมาย แบบไร้กุญแจได้ใช้ไฟเลี้ยงวงจรอยู่ตลอดเวลาโดยยังไม่มีการพิจารณาโหมดประหยัดพลังงานดังนั้นอายุการใช้งานของแบตเตอรี่จึงมีค่าต่ำ |
| ความสอดคล้องกับงานวิจัยอื่น | Sisavath & Yu (2020) สอดคล้องกันในเรื่องใช้ IoT และ Sensor เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้งาน เช่นเดียวกับการสแกนลายนิ้วมือเพื่อเปิดกล่อง  Thaenthong et al. (2019) สอดคล้องกันในเรื่องการควบคุมและแจ้งเตือนผ่าน แอปพลิเคชันบนมือถือ คล้ายการใช้ Line Notify และ Blynk  Addoddorn & Ariyapim (2022) สอดคล้องกันในเรื่องใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมอุปกรณ์ เช่นเดียวกับ ESP32 ที่ควบคุมกล่องจดหมาย  Narayana & Deepthi (2022) สอดคล้องกันในเรื่องใช้ ESP32 + Cloud Application เช่นเดียวกับระบบในกล่องจดหมาย |
| ข้อเสนอแนะ | 1. ควรพัฒนาโหมดประหยัดพลังงานบน ESP32 (เช่น Deep Sleep Mode) 2. ปรับปรุงระบบป้องกันน้ำเข้า 3. ขยายเวลาเก็บพลังงานให้เพียงพอสำหรับการใช้งานช่วงกลางคืน 4. ควรที่จะใช้บริการ API ของค่ายอื่นๆ เพราะตอนนี้ Line Notify ได้ปิดตัวลงแล้ว |
| แหล่งที่มา | https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/RJST/article/view/249353/169320 |

2. การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการวัสดุครุภัณฑ์ผ่าน QR Code และ Line Notify ด้วย MVC Framework

|  |  |
| --- | --- |
| ผู้แต่ง | วิสุตร์ เพชรรัตน์, เตชิตา สุทธิรักษ์, ธีรวัฒน์ พูลผล, กุลวดี จันทร์วิเชียร, พัทธนันท์ อธิตัง , วราพร กาญจนคลอด |
| ปี | 2566 |
| วัตถุประสงค์ | 1. เพื่อออกแบบและพัฒนาระบบสารสนเทศ เพื่อการจัดการวัสดุครุภัณฑ์ผ่าน QR Code และ Line Notify  2. เพื่อประเมินประสิทธิภาพระบบสารสนเทศ เพื่อการจัดการวัสดุครุภัณฑ์ผ่าน QR Code และ Line Notify  3. เพื่อสำรวจความพึงพอใจการใช้งาน ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการวัสดุครุภัณฑ์ผ่าน QR Code และ Line Notify |
| วิธีการ | 1 การออกแบบและพัฒนาระบบในการออกแบบและพัฒนาระบบผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาระบบด้วยวิธีพัฒนาระบบ RAD โดยมีขั้นตอนดังนี้  1.1 การกำหนดความต้องการ (Planning and Requirement) ผู้วิจัยได้ร่วมกำหนดความต้องการของระบบกับผู้ใช้หรือผู้เกี่ยวข้อง ประกอบไปด้วย ผู้บริหาร เจ้าหน้าที่พัสดุ และอาจารย์ เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและกำหนดความต้องการของระบบเพื่อให้ได้ระบบที่สามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด  1.2 การออกแบบ (User Design) ในขั้นตอนการออกแบบได้นำความต้องการและข้อมูลที่ได้จากกระบวนการกำหนดความต้องการนำมาวิเคราะห์และออกแบบเพื่อให้ได้ระบบต้นแบบ หรือ Prototype สำหรับการนำ ไปทดสอบใช้งานการปรับปรุง Prototype เพื่อให้ได้ระบบที่ตรงกับความต้องการมากที่สุดประกอบด้วย  1.3 การสร้างระบบ (Construction) การสร้างระบบโดยการนำ Prototype ที่สมบูรณ์ที่สุดและผ่านการยอมรับแล้วมาพัฒนาระบบด้วย PHP CodeIgniter ซึ่งเป็น MVC Framework ร่วมกับ Bootstrap และ Line Notify API และ จัดเก็บในฐานข้อมูลที่ออกแบบโดยโครงสร้างของ  1.4 การเปลี่ยนระบบเพื่อนำไปใช้ (Implement) เมื่อได้ระบบที่พัฒนาอย่างสมบูรณ์และไม่มีข้อผิดพลาดแล้วทำการเปลี่ยนมาใช้ระบบใหม่ มีการนำเข้าข้อมูลจริง ติดตั้งบนเครื่องให้บริการอบรม |
| เครื่องมือ/  ภาษาที่ใช้ | 1. Line Notify  2. MVC Framework  3. Bootstrap CSS  4. ระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL  5. ภาษา PHP CodeIgniter |
| ผลการศึกษา | ในการพัฒนาระบบด้วยวิธีการแบบรวดเร็ว RAD ทำให้ได้รับระบบสารสนเทศ ที่รวดเร็วขึ้น และตรงกับความต้องการของกลุ่ม ผู้ใช้งาน โดยระบบพัฒนาขึ้นด้วย MVC Framework ร่วมกับ Bootstrap CSS ระบบสารสนเทศที่ได้อยู่ในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน สามารถแสดงผลให้มีความเหมาะสมกับอุปกรณ์ Responsive และรองรับการจัดการวัสดุครุภัณฑ์ การแจ้งซ่อม ผ่านเทคโนโลยี QR Code รวมถึงสามารถแจ้งเตือนการซ่อมบำรุง ผ่าน Line Notify การจัดทำรายงานสำหรับผู้บริหารทำให้งานด้านวัสดุครุภัณฑ์มีความสะดวกและรวดเร็วขึ้นสามารถจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบด้วยระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL รองรับการทำงานกับกลุ่มผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังจะเห็นได้จากผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับดีมาก (ค่าเฉลี่ย 4.71) และเมื่อนำไปใช้งานจริงแล้วทำการประเมินผลความพึงพอใจภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก (ค่าเฉลี่ย 4.72) แสดงให้เห็นว่า ระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ |
| ความสอดคล้องกับงานวิจัยอื่น | โชติกิตนุสรณ์ (2561) ได้พัฒนาระบบตรวจนับครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงด้วยรหัสแถบสองมิติ โดยใช้ทฤษฎีวงจรการพัฒนาระบบ (SDLC) และประเมินประสิทธิภาพ และความพึงพอใจด้วยแบบจำลอง DeLone and McLeanPaojeen & Kaewurai (2020) ) ได้วิจัยการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลครุภัณฑ์ออนไลน์ของคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบาร์โค้ดสองมิติคิวอาร์โค้ดเพื่อบริการข้อมูลในรูปแบบออนไลน์  เทพยศ & อังสุรัต (2561) ได้พัฒนาและประเมินระบบแจ้งซ่อมบำรุงครุภัณฑ์ออนไลน์คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล โดยพัฒนาบน ระบบปฏิบัติการ Windows Server 2010 ภายใต้ Internet Information Service (IIS) ด้วยเทคโนโลยี .Net Framework บนฐานข้อมูล Microsoft SQL Server 2000  ขั้นตอนการพัฒนาระบบระบบสารสนเทศที่นำวิธีการพัฒนาระบบ RAD เดลิมา ซานโตโซ และปุรวาดี (2560) ได้พัฒนาระบบ สารสนเทศทางการเกษตรชื่อว่า Dutatani โดยใช้วิธีการ พัฒนาระบบแบบรวดเร็ว RAD (Rapid Application Development)  กุนาวัน & สุโตโม (2566) ได้ออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันบัญชีเงินเดือน บนเว็บโดยใช้วิธีการพัฒนาระบบแบบรวดเร็ว RAD |
| ข้อเสนอแนะ | ควรมีการศึกษาวิเคราะห์ ความต้องการเพิ่มเติมให้ครอบคลุมการทำ งานใน ส่วนอื่นๆ และพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบ สารสนเทศให้ครอบคลุมมากขึ้น สามารถทำ งานบน อุปกรณ์เคลื่อนที่ได้มากขึ้นเพื่ออำ นวนความสะดวก ต่อผู้ใช้ และรองรับอุปกรณ์ที่หลากหลาย |
| แหล่งที่มา | <https://ph01.tcithaijo.org/index.php/jait/article/download/253509/171837/949440> การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการวัสดุครุภัณฑ์ผ่าน QR Code และ Line Notify ด้วย MVC Framework |

3.การพัฒนาระบบแชตบอตและแอปพลิเคชันไลน์สำหรับนิติบุคคลอาคารชุด

|  |  |
| --- | --- |
| ผู้แต่ง | จิรเมธ แจ้งจันทร์ |
| ปี | 2565 |
| วัตถุประสงค์ | 1.เพื่อพัฒนาระบบโต้ตอบแบบอัตโนมัติและแอปพลิเคชันไลน์แก่ผู้พักอาศัยคอนโดมิเนียม  2. เพื่อให้ผู้พักอาศัยคอนโดมิเนียมสามารถติดต่อสื่อสารกับนิติบุคคลอาคารชุด ในเรื่องที่ต้องการตลอด 24 ชั่วโมง และ ได้รับข้อมูลที่รวดเร็วและถูกต้องแม่นยำ  3. เพื่อลดภาระของนิติบุคคลอาคารชุดที่ต้องตอบคำถามซ้ำ ๆ  4. เพื่อช่วยให้นิติบุคคลอาคารชุดมีระบบช่วยในการบริหารจัดการข้อมูล เช่น ข้อมูลประกาศ ข้อมูลพัสดุ ข้อมูลชำระค่าใช้จ่าย และ ข้อมูลแจ้งซ่อม ผ่านระบบเว็บแอปพลิเคชัน |
| วิธีการ | 1) การวิเคราะห์ระบบ (System Analysis)  − เก็บรวบรวมความต้องการใช้งานระบบและปัญหาที่พบในการทำงาน  ปัจจุบัน ผ่านการสัมภาษณ์  − วิเคราะห์ความต้องการของผู้พักอาศัยคอนโดมิเนียมและผู้มีส่วน  เกี่ยวข้อง  − กำหนดความต้องการด้านชอฟต์แวร์ที่จะใช้ในการพัฒนาโครงการ  2) การออกแบบระบบ (System Design)  − ออกแบบฟังก์ชันการทำงานของแชตบอตให้สามารถแก้ปัญหาใน  การบริการผู้พักอาศัยในด้านต่าง ๆ  − ออกแบบรายงานเพื่อช่วยในการพัฒนาระบบแซตบอต  3) การพัฒนาระบบ (System Development)  − ติดตั้ง และ กำหนดค่า Software ที่กำหนดไว้  − พัฒนาระบบแชตบอตตามที่ออกแบบไว้  − พัฒนาระบบออกรายงานที่ช่วยสนับสนุนการตัดสินใจ  4) การทดสอบระบบ (System Testing)  − ทดสอบฟังก์ชันการทำงานของระบบแชตบอตให้ตอบสนองตาม  วัตถุประสงค์  − ตรวจสอบความถูกต้องของระบบแชตบอต  − ปรับปรุง แก้ไข ระบบให้ตรงกับความต้องการ  5) การจัดทำคู่มือการใช้งาน (User Document)  − จัดทำคู่มือสำหรับการใช้งานระบบ ซึ่งเป็นเอกสารที่ระบุถึง  ขั้นตอนการใช้งานระบบที่ได้พัฒนาขึ้น เพื่อช่วยให้เกิดความ  เข้าใจในระบบและสามารถใช้งานได้อย่างถูกต้อง |
| เครื่องมือ/  ภาษาที่ใช้ | ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 10  ระบบจัดการฐานข้อมูล PostgreSQL  เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบระบบ Diagrams.net , Visio , ERDPlus , LINE Bot Designer  เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ Dialogflow , Visual Studio Code , Ngrok ,Django  เครื่องมือที่ใช้ในการเรียกใช้ระบบ LINE  เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบธุรกิจอัจฉริยะ Microsoft Power BI |
| ผลการศึกษา | ปัญหาที่พบในการพัฒนาโครงการ “การพัฒนาระบบแชตบอตและแอปพลิเคชันไลน์สำหรับนิติบุคคลคอนโดมิเนียม” มีดังนี้  **ปัญหาในการจัดเตรียมข้อมูล**  จากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาจากหลายแหล่งข้อมูล ทั้งการจดบันทึกด้วยมือในเอกสาร กระดาษ และ Microsoft Excel พบว่ามีรูปแบบข้อมูลแตกต่างกัน ทำให้ผู้จัดทำต้องใช้เวลาในการรวบรวมข้อมูล เปลี่ยนแปลงข้อมูล และจัดเตรียมข้อมูล ทำให้เกิดความล่าช้าในการพัฒนาระบบ  **แนวทางการแก้ไข** ออกแบบข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบเดียวกัน ประเภทข้อมูลเหมือนกันและมีความถูกต้อง โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel  **ปัญหาในการพัฒนาระบบ**  การพัฒนาระบบไลน์แซตบอตต้องใช้ความรู้เฉพาะด้านเทคนิค บางฟังก์ชั่นทางไลน์ได้จัดเตรียม API ไว้ให้สำหรับการเรียกใช้งานเพื่อลดขั้นตอนการเขียน Code แต่มีบางฟังก์ชั่นที่อาจจะต้องหาข้อมูลจากทางกลุ่มไลน์แซตบอตเพิ่มเติม  **แนวทางการแก้ไข** ก่อนพัฒนาระบบอาจจะต้องศึกษาเทคนิค ที่จะใช้ในการพัฒนาระบบ  รวมถึง API ต่าง ๆ นอกจากนี้ยังสามารถดูตัวอย่างที่ใกล้เคียงจากช่องทาง Youtube เพื่อศึกษา  ขั้นตอนการพัฒนาระบบ |
| ความสอดคล้องกับงานวิจัยอื่น | Khan (2020) **สอดคล้องในเรื่อง**การตรวจจับจดหมายด้วยเซนเซอร์และการแจ้งเตือนผ่านแอป  Ngamprapruet et al. (2021) **สอดคล้องในเรื่อง**การตรวจจับจดหมายด้วยเซนเซอร์และการแจ้งเตือนผ่านแอป  Sisavath & Yu (2020) **สอดคล้องในเรื่อง**การใช้ IoT เพื่อเพิ่มความปลอดภัย  Vishwakarma et al. (2019) **สอดคล้องในเรื่อง**แนวทางการจัดการพลังงานของอุปกรณ์ IoT |
| ข้อเสนอแนะ | ผู้พัฒนาโครงการจึงขอเสนอแนะแนวทางการ  จัดทำโครงการ โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังต่อไปนี้  **ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาโครงการเพิ่มเติม**   1. เพิ่มระบบสมัครสมาชิกเพื่อจะได้ทราบข้อมูลที่ชัดเจนว่าผู้ใช้งานพักอาศัยอยู่ห้องหมายเลขใด 2. เพิ่มระบบจองห้องประชุม หรือ ห้องซาวน่า เพื่ออำนวยความสะดวกให้ผู้พักอาศัย 3. อาจนำแซตบอตที่พัฒนาด้วย Dialogflow ไปเชื่อมต่อกับ Platform อื่น ๆ ได้อีกมากมายเช่น Facebook, Twitter เป็นต้น 4. สามารถเชื่อมต่อกับระบบ Artificial Intelligence for Image Processing ในการตรวจสอบใบเสร็จรับเงินซึ่งจะช่วยลดขั้นตอนการตรวจสอบใบเสร็จของนิติบุคคล หรือ ผู้ที่เกี่ยวข้องได้ 5. การคำนวณค่าส่วนกลางควรออกแบบให้เป็นการคำนวณแบบอัตโนมัติพร้อมกันทุกห้องเพื่อลดเวลาในการทำงาน   **ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาโครงการใหม่**   1. ควรทำการศึกษาและเรียนรู้เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบให้เข้าใจอย่างละเอียด 2. เนื่องจากเทคโนโลยีทางไลน์แซตบอตมีการพัฒนาอยู่ตลอดเวลา บางเรื่องที่ยังไม่มี features รองรับ ณ ปัจจุบัน อาจมีฟังก์ชันรองรับการทำงานในอนาคต 3. อาจเชื่อมโยงข้อมูลกับระบบของกรมสรรพากรเพื่อความสะดวกในการปฎิบัติงานด้านบัญชี |
| แหล่งที่มา | https://digital.car.chula.ac.th/chulaetd/8163/ |

4. การออกแบบและพัฒนาระบบตู้จดหมายอัจฉริยะพลังงานทางเลือกบนฐานอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

|  |  |
| --- | --- |
| ผู้แต่ง | สิทธิโชคอุ่นแก้ว , และ นัสรีม่องพร้า |
| ปี | 2568 |
| วัตถุประสงค์ | เพื่อออกแบบและพัฒนาต้นแบบตู้จดหมายอัจฉริยะที่สามารถแจ้งเตือนโดยอัตโนมัติโดยใช้พลังงานทางเลือกร่วมกับเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งหรือไอโอทีเพื่อเพิ่มความสะดวกความปลอดภัยและความแม่นยําในการตรวจจับจดหมาย |
| วิธีการ | การทํางานของระบบนี้จะอธิบายเกี่ยวกับการรับข้อมูลภาพและการทํางานของระบบกันขโมยเพื่อให้เข้าใจง่ายมากขึ้นจะแบ่งการทดสอบ ดังนี้  1. การทดสอบการทํางานของกล้องการทํางานของกล้องโดยจะมีการจับภาพจากกล้องถ่ายภาพแบบอีเอสพี-32 และส่งข้อมูลการรับภาพที่ได้เมื่อตัวรับรู้อินฟราเรดตรวจรู้วัตถุแล้วจะแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์และแจ้งเตือนแบบเสียงผ่านบัซเซอร์เพื่อแสดงว่าทํางานตามเงื่อนไขที่กําหนดไว้  2. การทดสอบการแจ้งเตือนภาพการเขียนโปรแกรมแบ่งเป็น2 ส่วนคือการจับภาพที่เขียนโปรแกรมด้วยภาษาC++ โดยเขียนแบบโครงสร้าง (Procedure Programming: PP) ในการรับข้อมูลภาพในรหัส (Source code) ใช้คลังโปรแกรม (Library) ของกล้องเข้ามาช่วยคือesp\_camera.h และใช้Line\_token ในการแสดงภาพผ่านแอปพลิเคชันไลน์  2.1 esp\_camera.hคลังโปรแกรมที่มีความสามารถสําหรับให้อีเอสพี-32 ทํางานร่วมกับกล้องโดยใช้ฟังก์ชันที่ช่วยในการเชื่อมต่อกับกล้องจะมีรายละเอียดเช่นการตั้งค่ากล้องถ่ายภาพการตั้งค่าตัวรับรู้กล้อง  2.2 รหัสลับไลน์ (Line token) รหัสลับเป็นรหัสผ่านหรือกุญแจที่ใช้ในการเข้าถึงการต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ (Application Program Interface: API) โดยการสุ่มรหัสหรือกุญแจตามสิทธิผู้ใช้เพื่อให้เชื่อมต่อเข้ากับแอปพลิเคชันไลน์ที่ต้องการให้แจ้งเตือนข้อมูลจะสร้างตัวบอตแชตที่มีชื่อว่าการแจ้งเตือน (Line notify) หรืออาจจะการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันอื่นก็ได้  3. ระบบกันขโมย ส่วนการทํางานของระบบกันขโมยจะมีการทํางานโดยตัวรับรู้การสั่นสะเทือน (Vibration Sensor) จะตรวจรู้การสั่นสะเทือนและส่งค่าไปยังอีเอสพี-32 โดยกําหนดเกณฑ์การสั่นเทือนมากกว่าเท่ากับ 15จะสั่งให้บัซเซอร์ทํางานโดยจะเปล่งเสียงออกมาเป็นจังหวะเพื่อใช้เป็นเสียงเมื่อกําลังจะถูกขโมยหลังจากนั้นส่งการแจ้งเตือนไปยังไลน์  4. เกณฑ์การทดสอบการทดสอบและประเมินผลนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดความสามารถในการสอดจดหมายการตรวจจับการสั่นสะเทือนและการแจ้งเตือนเพื่อให้มั่นใจว่าชิ้นงานสามารถใช้งานได้ตามมาตรฐานที่กําหนดโดยการทดลองในแต่ละหัวข้อจะต้องมีจํานวนผลการทดลองรวมไม่น้อยกว่า32 ครั้ง (คิดเป็น80% ของจํานวนการทดลองทั้งหมด) และต้องผ่านเกณฑ์ของแต่ละหัวข้อคือ15 ครั้งหากไม่ถึงเกณฑ์ที่กําหนดควรดําเนินการปรับปรุงและแก้ไขเพื่อพัฒนาชิ้นงานให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับมาตรฐานที่วางไว้ |
| เครื่องมือ/  ภาษาที่ใช้ | 1. ภาษาC++  2. esp\_camera.h  3. Line\_token  4. Line notify  5. กล้องถ่ายภาพแบบอีเอสพี-32  6. บัซเซอร์  7. ตู้จดหมาย  8. สายไฟ  9. สายยูเอสบี |
| ผลการศึกษา | ตู้รับจดหมายอัจฉริยะสามารถทํางานตามวัตถุประสงค์ได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยสามารถแจ้งเตือนการทํางานต่างๆได้ถูกต้องแม่นยําร้อยละ100 ได้แก่การถ่ายภาพจดหมายเพื่อแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชันไลน์และระบบป้องกันขโมยอัจฉริยะทํางานได้อย่างมีประสิทธิภาพเช่นกันตรงตามเงื่อนไขที่กําหนดทุกประการ คือ  1) การจับภาพและแจ้งเตือนข้อความภาพได้ตามกําหนด  2) กล้องสามารถส่งภาพแบบเวลาจริง (Realtime) หรือทันท่วงทีและ  3) การตรวจรู้การสั่นสะเทือนและแจ้งเตือนข้อความได้ตามกําหนด  เนื่องจากเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าในปัจจุบันได้ช่วยเพิ่มความสะดวกสบายในชีวิตประจําวันรวมถึงการสั่งซื้อสินค้าออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชันหลากหลายแต่ปัญหาสําคัญที่ตามมาคือการไม่มีที่จัดเก็บพัสดุที่ปลอดภัยเมื่อมาส่งอาจนําไปสู่การสูญหายหรือความเสียหายดังนั้นจึงได้พัฒนากล่องรับพัสดุอัจฉริยะที่สามารถตรวจสอบการมาถึงของพัสดุอัตโนมัติพร้อมเชื่อมต่อกับแอปพลิเคชันมือถือเพื่อแจ้งเตือนสถานะพัสดุได้ทุกที่ทุกเวลากล่องดังกล่าวมาพร้อมเซ็นเซอร์ตรวจจับการเปิดกล่องและระบบบล็อกอัจฉริยะที่ควบคุมผ่านมือถือเพื่อเพิ่มความสะดวกและปลอดภัยในการใช้งานนอกจากนี้ยังใช้พลังงานจากแผงโซลาร์เซลล์ลดการพึ่งพาแหล่งพลังงานภายนอกถือเป็นนวัตกรรมที่ช่วยแก้ปัญหาการจัดเก็บพัสดุได้อย่างมีประสิทธิภาพและตอบโจทย์การใช้งานในยุคปัจจุบัน |
| ความสอดคล้องกับงานวิจัยอื่น | ทาเรก ข่าน(2563) ได้พัฒนากล่องไปรษณีย์ทางกายภาพที่เชื่อมต่อ IoT ที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์และเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อัจฉริยะ  มูฮัมหมัด อาธีร์ โมห์ด ซิเดค, อดัม ซัมซูดิน, นอร์ ฮาฟิซาห์ ฮุสซิน, ราไฮนี โมห์ด ซาอิด, ซิติ ฮาเรียนติ ฮาโรล อานูอาร์, นูร์ อาซูรา นูร์ อาซวน และ นูรุล ฮาจาร์ โมห์ด ยูซอฟ  (2566) ระบบแจ้งเตือนกล่องจดหมายอัจฉริยะพร้อมการชาร์จแบตเตอรี่โซล่า บนพื้นฐานของ IoT  ชีค ทาฮีร์ บัคช์ , ซาเลห์ อัลกัมดี , รายัน เอ. อัล เซมเมอารี , ไซเอ็ด ราฮีล ฮัสซัล(2562) ระบบตรวจจับและป้องกันการบุกรุกแบบปรับตัวสำหรับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง  เว่ยหยู่จี , เอ็ดวิน เอช. ดับเบิลยู. ชาน (2562) ปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการนำเทคโนโลยีพลังงานบ้านอัจฉริยะมาใช้ในประเทศจีน: กรณีศึกษาในมณฑลกวางตุ้ง  อภิเษก ภาติ , ไมเคิล แฮนเซน , ชิงหมาน ชาน (2560) การอนุรักษ์พลังงานผ่านบ้านอัจฉริยะในเมืองอัจฉริยะ: บทเรียนสำหรับครัวเรือนในสิงคโปร์  วิลเลียม เฮิร์สท์ , คาซิมิโร เอ. คูร์เบโล มอนตาเนซ , นาธาน โชน (2563)การจัดทำโปรไฟล์รูปแบบเวลาจากข้อมูลมิเตอร์อัจฉริยะเพื่อตรวจจับค่าผิดปกติในการใช้พลังงาน  เอ็ม มาธาน โมฮาน , เอ็ม มาธาน โมฮาน , เจ เรวาธี ;เอส สัตยา , บี อักชายา ปราชาต , เอส กวิน คูมาร์ ,ป.ล. มาธุ ราชศรี (2567) เครื่องวิเคราะห์คุณภาพดินขาวแบบอัตโนมัติโดยใช้โมดูลกล้อง ESP-32  ยูเลียนตา ซิเรการ์ , เอดี ซาปุตรา มาร์บุน , นูร์ นาบีลา บินติ โมฮาเหม็ด (2567) ระบบตรวจสอบโรงไฟฟ้าพลังน้ำ Pico บนกังหัน Pelton ที่ใช้ระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง |
| ข้อเสนอแนะ | 1. เพิ่มระบบบล็อกอัจฉริยะควบคุมผ่านมือถือ เช่น ล็อกอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถเปิด-ปิดผ่านแอปหรือรหัสผ่านเพื่อเพิ่มความปลอดภัยแก่ผู้ใช้  2. บูรณาการAI Vision เพื่อให้ระบบสามารถแยกแยะวัตถุที่หย่อนเข้ามาได้เช่นจดหมายพัสดุหรือสิ่งแปลกปลอมโดยใช้โมเดลการเรียนรู้เครื่องจักร (Machine Learning) บนESP32-CAM หรือส่งข้อมูลไปประมวลผลบนคลาวด์  3. ติดตั้งตัวรับรู้ตรวจสภาพแวดล้อมเช่นความชื้นหรืออุณหภูมิภายในตู้เพื่อป้องกันความเสียหายของเอกสารในกรณีสภาพอากาศไม่เหมาะสม  4. ออกแบบระบบให้ปรับขนาดได้ (Scalable) สําหรับใช้งานในอาคาร ชุดสํานักงานหรือพื้นที่ที่มีผู้ใช้งาน จํานวนมากโดยพัฒนาเป็นระบบศูนย์กลางที่สามารถจัดการตู้จดหมายหลายใบผ่านแดชบอร์ดเดียว  5. เพิ่มระบบบันทึกข้อมูลในหน่วยความจําเช่นSD card หรือCloud Logging เพื่อเก็บประวัติการเปิดตู้และแจ้งเตือนย้อนหลัง  6. เพิ่มระบบพลังงานที่ใช้ให้เพียงพอ และปรับเปลี่ยนแผงพลังงานแสงสุริยะและแบตเตอรี่สํารองใช้ในกรณีแสงแดดไม่เพียงพอ |
| แหล่งที่มา | <https://ph03.tci-thaijo.org/index.php/JEIT/article/view/3848/2918> การออกแบบและพัฒนาระบบตู้จดหมายอัจฉริยะพลังงานทางเลือกบนฐานอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง |

5.ระบบรับส่งพัสดุอัตโนมัติควบคุมด้วยพีแอลซี Automatic package delivery system controlled by PLC

|  |  |
| --- | --- |
| ผู้แต่ง | ธนวัฒน์ ฉลาดสกุล และ บุญศวร โนนศรี |
| ปี | 2567 |
| วัตถุประสงค์ | 1. เพื่อออกแบบและสร้างต้นแบบ (prototype) ของระบบรับส่งพัสดุอัตโนมัติที่ควบคุมด้วยพี แอลซี โดยน าบาร์โค้ดหรือรหัสแท่งมาประยุกต์ในการใช้งานร่วมกับระบบ และ ไมโครคอนโทรลเลอร์มาท าเป็นชุดค าสั่งควบคุมระบบรับส่งพัสดุอัตโนมัติโดยประกอบด้วยส่วนประกอบต่างๆ คือ ชั้นวางสินค้าซึ่งมีจำนวนทั้งหมด 12 ช่อง ชุดกล่องควบคุมและชุดแขนกลหรือชุดขนส่ง 2. เพื่อให้ทราบถึงหลักการทำงานของชุดระบบรับส่งพัสดุอัตโนมัติ โดยการจับชิ้นงานหรือพัสดุจากจุดหลักหรือจุดรับพัสดุ เพื่อวางที่ชั้นวางพัสดุแบบอัตโนมัติ และขณะเดียวกันก็ทำงานโดยการจับชิ้นงานหรือพัสดุจากชั้นวางพัสดุเพื่อวางที่จุดรับพัสดุ โดยการทำงานทั้งสองอย่างนี้ด้วยการสแกน บาร์โค้ดโดยใช้พีแอลซีควบคุมระบบรวมไปถึงอุปกรณ์หลักคือมอเตอร์ เพื่อวางในช่องพัสดุหรือสินค้าที่ผู้ใช้งานต้องการ |
| วิธีการ | 1. การออกแบบโครงสร้างโครงงาน ซึ่งประกอบไปด้วย ชั้นวางพัสดุที่เป็นสองฝั่ง มีชุดรับส่งและ Conveyor ออกแบบโครงสร้าง โดยมีขนาด 625 x 400 x 25 มิลลิเมต ร ใช้เหล็กฉาก ความหนา 25 x 25 มิลลิเมตร ออกแบบขาค้ำสายพานหน้า โดยมีขนาด 50 x 100 x 582.75 มิลลิเมตร โดยใช้เหล็กรูป ตัวซี ขนาด 579.75 x 49 x 98 มิลลิเมตร และเหล็กแผ่นหนา 3 มิลลิเมตร ขนาด 49 x 98 มิลลิเมตร ในการออกแบบ  2. การสแกนบาร์โค้ด เลือกใช้รหัสแท่งในการอ่านรหัสข้อมูล ซึ่งทำงานได้รวดเร็วและช่วยลดความผิดพลาดในการคีย์ข้อมูลได้มากโดยไม่ต้องกดปุ่มที่แป้นพิมพ์ และบาร์โค้ดยังสามารถใช้เป็นข้อมูลในโปรแกรมอ่านค่าบาร์โค้ดในคอมพิวเตอร์ เพื่อสั่งงานให้ระบบรับส่งพัสดุอัตโนมัติ  3. การออกแบบระบบไฟฟ้า ใช้ไฟฟ้าขนาด220 โวลต์ ต่อผ่านสะพานไฟ (Circuit Breaker) เข้าไปที่สวิตช์ชิ่งเพาเวอร์ซัพพลาย 24 โวลต์ เพื่อนำไปใช้ในหน้าจอทัชสกรีนและโปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC) หน้าจอทัชสกรีนจะสั่งไปที่โปรแกรมเมเบิลลอจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC) จะสั่งงานไปยัง รีเลย์ (Relay) เพื่อเปิดใช้งานมอเตอร์ขับสายพานลำเลียง และ โปรแกรมเมเบิลลอจิก-คอนโทรลเลอร์ (PLC) สามารถสั่งงาน โซลินอยด์วาลว์เพื่อทำให้กระบอกลมเลื่อนเข้าหรือออก  4. การเขียนโปรแกรมการควบคุมระบบขนส่งพัสดุอัตโนมัติ โปรแกรมควบคุมในระบบเป็นการภาษาซีในโปรแกรม Arduino และใช้เป็น Arduino Nano เพื่อขับ Stepper Motor ข้อดีของมอเตอร์ประเภทนี้คือ สามารถกำหนดตำแหน่งของการหมุนได้อย่างแม่นยำด้วยองศาหรือระยะทาง |
| เครื่องมือ/  ภาษาที่ใช้ | 1.สเต็ปเปอร์มอเตอร์ 5 ตัว  2.มอเตอร์เกียร์ AC 1 ตัว  3.ชุดควบควบสเต็ปมอเตอร์ 5 ตัว  4.ชุดสายพานล าเลียง 1 ชุด  5.บอร์ด PCB 1 ชุด  6.ตู้อุปกรณ์ควบคุมพร้อมอุปกรณ์และ สายไฟ 1 ชุด  7.พาเลทและรางเลื่อน 1 ชุด  8.พีแอลซี 1 ตัว  9.อื่นๆ |
| ผลการศึกษา | การทำงานในกระบวนการเคลื่อนที่ของตัวรับส่งอัตโนมัติ โดยมีการเลื่อนแกนทางซ้าย การเลื่อนแกนทางขวา การเลื่อนของแกนในแนวดิ่ง และแกนชุดรับส่ง ที่ขับเคลื่อนด้วยสเต็ปมอเตอร์ มีการเลื่อนในแต่ละระนาบได้ตามคำสั่งโปรแกรมสามารถทำงานได้ 90 เปอร์เซ็นต์ เนื่องมาจากโปรแกรมมีการประมวลเป็นไปอย่างราบเรียบ |
| ความสอดคล้องกับงานวิจัยอื่น | Khan (2020) **สอดคล้องในเรื่อง**การตรวจจับจดหมายด้วยเซนเซอร์และการแจ้งเตือนผ่านแอป  Ngamprapruet et al. (2021) **สอดคล้องในเรื่อง**การตรวจจับจดหมายด้วยเซนเซอร์และการแจ้งเตือนผ่านแอป  Sisavath & Yu (2020) **สอดคล้องในเรื่อง**การใช้ IoT เพื่อเพิ่มความปลอดภัย  Vishwakarma et al. (2019) **สอดคล้องในเรื่อง**แนวทางการจัดการพลังงานของอุปกรณ์ IoT |
| ข้อเสนอแนะ | จิณห์นิภา แสงสุข 2565 สอดคล้องเรื่องเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดกับการประยุกต์ใช้ในชีวิตวิถีใหม่ |
| แหล่งที่มา | https://ph03.tci-thaijo.org/index.php/JEIRKKC/article/view/1977 |

6. ParcelRestBox: IoT-Based Parcel Receiving Box System Design for Smart City in Malaysia

|  |  |
| --- | --- |
| ผู้แต่ง | Mudiana Mokhsin, Amer Shakir Zainol, Mohd Zain Md Ludin, Mohd Husni Mohd Som, Ahmad Iqbal Hakim Suhaimi, Hamizan Abdul Halim |
| ปี | 2021 |
| วัตถุประสงค์ | 1. เพื่อออกแบบและพัฒนา กล่องรับพัสดุอัจฉริยะ (ParcelRestBox) ที่สามารถรับพัสดุได้โดยไม่ต้องมีผู้รับอยู่ ณ สถานที่ และสามารถแจ้งเตือนการมาถึงของพัสดุผ่านแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือ 2. เพื่อลดปัญหาการขโมยพัสดุและความล่าช้าในการส่งมอบพัสดุ โดยเฉพาะในช่วงการแพร่ระบาดของ COVID-19 ซึ่งทำให้ยอดการสั่งซื้อสินค้าออนไลน์ในมาเลเซียเพิ่มสูงขึ้นอย่างมาก 3. เพื่อส่งเสริมการใช้เทคโนโลยี Internet of Things (IoT) ในบริบทของ Smart Home และ Smart City |
| วิธีการ | **Identification Phase:**  ระบุปัญหา ความต้องการ และข้อกำหนดของระบบ  วิเคราะห์ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่จำเป็น เช่น NodeMCU, IR Sensor, Firebase, Android Studio  ประเมินความปลอดภัยและขอบเขตการพัฒนา  **Design Phase:**  ออกแบบ User Interface (UI) ผ่านการสร้าง Storyboard  ออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ของกล่อง ParcelRestBox  วางแผนการเชื่อมต่อ Wi-Fi และระบบฐานข้อมูลบนคลาวด์  **Development Phase:**  พัฒนาแอปบน Android Studio โดยใช้ภาษา Java  เขียนโปรแกรมฝังตัวสำหรับ NodeMCU ESP8266 โดยใช้ Arduino IDE  เชื่อมต่อระบบกับ Firebase เพื่อเก็บข้อมูลและส่ง Notification  **Prototyping Phase:**  สร้างต้นแบบกล่องพัสดุจากวัสดุจำลอง (ขนาด 1:5)  ทดสอบการทำงานร่วมกันระหว่างแอปพลิเคชันและอุปกรณ์ IoT  รับข้อเสนอแนะจากผู้ใช้งานและนำไปปรับปรุง  **Testing Phase:**  ทดสอบแอปฯ บน Emulator และอุปกรณ์จริง  ทดสอบการส่งแจ้งเตือนแบบ Real-time จาก Firebase  ประเมินการใช้งานจากผู้ใช้ปลายทาง (homeowners) |
| เครื่องมือ/  ภาษาที่ใช้ | |  | | --- | | **ฮาร์ดแวร์** |  |  | | --- | | NodeMCU V3 ESP8266, Infrared Sensor x3, Power bank, Micro USB | | **ซอฟต์แวร์**  Android Studio 4.0, Java, Arduino IDE  **ฐานข้อมูล**  Google Firebase (Realtime Database & Authentication)  **แพลตฟอร์ม**  Android (สมาร์ตโฟน)  **การสื่อสาร**  HTTP Request ผ่าน Wi-Fi Module ใน NodeMCU | |
| ผลการศึกษา | 1. สามารถพัฒนา ต้นแบบ (Prototype) ของกล่องรับพัสดุอัจฉริยะได้สำเร็จ โดยมีการทำงานร่วมกันระหว่าง อุปกรณ์ IoT และแอปพลิเคชันมือถือ ได้อย่างสมบูรณ์ 2. ผู้ใช้งานสามารถรับการแจ้งเตือนแบบ Real-time เมื่อพัสดุถูกส่งถึง 3. ระบบสามารถระบุวัน เวลา และสถานะของพัสดุผ่าน Firebase 4. สามารถใช้ได้กับพัสดุทั่วไป เช่น อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ขนาดไม่เกิน 23x23x23 ซม. 5. มีแผนขยายขนาดเพื่อรองรับพัสดุขนาดใหญ่ในอนาคต |
| ความสอดคล้องกับงานวิจัยอื่น | Singh & Ansari (2019) กล่าวถึง Smart Home Automation ที่ใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับและส่งข้อมูล Load Cell, PIR Sensor และกล้อง ESP32-CAM เพื่อบันทึกและแจ้งเตือน ซึ่งเป็นแนวคิดเดียวกับระบบสมาร์ทโฮมที่ปรับมาสู่สมาร์ทพัสดุ |
| ข้อเสนอแนะ | 1. ควรขยายขนาดของกล่องให้สามารถรับพัสดุที่มีขนาดใหญ่ขึ้น และปรับปรุงวัสดุให้แข็งแรงทนทานกว่ากระดาษจำลอง 2. ควรพัฒนาระบบความปลอดภัยเพิ่มเติม เช่น กล้องวงจรปิด, ระบบล็อกแบบอัตโนมัติ, หรือการตรวจจับความเคลื่อนไหว 3. ควรเพิ่มฟังก์ชันการติดตามประวัติการรับพัสดุ และการแจ้งเตือนหลายผู้ใช้ในครอบครัวเดียวกัน 4. ควรพัฒนาเพื่อรองรับหลายแพลตฟอร์ม เช่น iOS และ Web Application |
| แหล่งที่มา | https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9673588 |

7. A Prototype of Smart Parcel Box

|  |  |
| --- | --- |
| ผู้แต่ง | Lee Jia Heng |
| ปี | 2022 |
| วัตถุประสงค์ | 1. ออกแบบต้นแบบกล่องรับพัสดุอัจฉริยะด้วย Raspberry Pi เพื่อแก้ปัญหาผู้รับไม่อยู่บ้าน 2. สร้างกระบวนการยืนยันพัสดุด้วย QR code เพื่อปลดล็อกกล่อง 3. พัฒนาโมดูลแจ้งเตือนผู้รับเมื่อกล่องได้รับพัสดุ |
| วิธีการ | 1. ใช้ Prototyping Model เป็น SDLC หลัก เพราะงานเป็นโครงการขนาดเล็ก เน้นสร้างต้นแบบก่อนแล้วปรับปรุงตาม feedback 2. ออกแบบระบบด้วย Raspberry Pi เป็นตัวควบคุมหลัก 3. ใช้กล้องสแกน QR code เพื่อตรวจสอบหมายเลขพัสดุในฐานข้อมูล 4. พัฒนาระบบเว็บไซต์ให้ผู้ใช้ติดตามพัสดุ, ตรวจสอบกิจกรรมผิดปกติ และควบคุมกล่องระยะไกล |
| เครื่องมือ/  ภาษาที่ใช้ | Hardware: Raspberry Pi 1 Model A+, กล้อง 5MP, SG90 Micro Servo, Wi-Fi Dongle  Software:  Raspberry Pi OS  Python 3 (พร้อม OpenCV และ pyzbar)  WAMP Server (Apache, MySQL, PHP) สำหรับเว็บไซต์  Telegram Bot API สำหรับการแจ้งเตือน |
| ผลการศึกษา | ระบบสามารถตรวจสอบพัสดุด้วย QR code และปลดล็อกกล่องเฉพาะพัสดุที่ถูกต้อง แจ้งเตือนผู้ใช้ผ่าน Telegram ทันทีเมื่อพัสดุถูกวางหรือมีการพยายามเข้าถึงผิดปกติ ผู้ใช้สามารถติดตามสถานะพัสดุ, ยืนยันการรับ, ตรวจสอบกิจกรรมผิดปกติ และควบคุมกล่องผ่านเว็บไซต์  การทดสอบระบบทั้งการสแกน QR, ควบคุม Servo, ฐานข้อมูล และ Telegram Bot ทำงานได้ถูกต้องตามที่ออกแบบ |
| ความสอดคล้องกับงานวิจัยอื่น | Lee Jia Heng (2022): โครงงาน Smart Parcel Box ที่เน้นการยืนยันพัสดุและระบบแจ้งเตือนทันที  Kumar et al. (2019): Smart Freight Box ที่มีระบบควบคุมการรับพัสดุและตรวจสอบการเคลื่อนไหว |
| ข้อเสนอแนะ | 1. ระบบต้นแบบยังรับพัสดุได้ครั้งละหนึ่งกล่อง และไม่กันน้ำ จึงควรพัฒนาให้รับหลายพัสดุพร้อมกันและเพิ่มคุณสมบัติป้องกันสภาพอากาศ 2. เพิ่มความปลอดภัย เช่นระบบยืนยันหลายชั้น หรือกล้องวงจรปิด 3. พัฒนาให้รองรับหลายผู้ใช้หรือหลายบ้านในระบบเดียว |
| แหล่งที่มา | http://eprints.utar.edu.my/4620/1/fyp\_-\_CN\_-\_LJH\_-\_1802515.pdf |