เอกสารรายละเอียดหัวข้อโครงงาน

**แบบฟอร์ม D02**

หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชา..........................................

ปีการศึกษา 2568

**ชื่อโครงการวิจัย (ภาษาไทย) ระบบอัจฉริยะสำหรับกล่องรับพัสดุ พร้อมฟังก์ชันแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน Telegram Bot API**

**(ภาษาอังกฤษ) An intelligent parcel delivery box system equipped with a notification feature through the Telegram Bot API.**

**ชื่อ-นามสกุล รหัสนักศึกษา** 67152210076-5

**ชื่อ-นามสกุล รหัสนักศึกษา**

**ชื่อ-นามสกุล รหัสนักศึกษา**

**สาขาวิชา**

คำสำคัญ

, ,

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันการซื้อขายสินค้าออนไลน์เติบโตอย่างรวดเร็ว ทำให้มีจำนวนพัสดุที่จัดส่งถึงบ้านหรือคอนโดเพิ่มสูงขึ้นอย่างมาก แต่ผู้รับพัสดุหลายคนไม่สามารถอยู่บ้านรอรับพัสดุได้ตลอดเวลา จึงเกิดปัญหาการพลาดรับพัสดุ พัสดุสูญหาย หรือถูกขโมยเมื่อพัสดุถูกวางทิ้งไว้บริเวณหน้าบ้าน ซึ่งสร้างความเสียหายทั้งต่อผู้บริโภคและบริษัทขนส่งที่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจัดส่งซ้ำ รวมถึงส่งผลเสียต่อความเชื่อมั่นของลูกค้าในการสั่งซื้อสินค้าออนไลน์ งานวิจัยหลายชิ้นทั้งในและต่างประเทศ เช่น Keyless Mailbox, ParcelRestBox และ Smart Parcel Box แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของระบบกล่องรับพัสดุอัจฉริยะ แต่หลายระบบยังมีต้นทุนสูงหรือซับซ้อนเกินกว่าจะนำมาใช้จริงกับผู้บริโภคทั่วไป

เทคโนโลยี Internet of Things (IoT) ทำให้สามารถเชื่อมโยงอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมและรับส่งข้อมูลแบบเรียลไทม์ หลักการ Multi-Sensor Fusion ซึ่งผสานการทำงานของเซ็นเซอร์หลายชนิด เช่น PIR Sensor, Ultrasonic Sensor และ Hall Effect Sensor ช่วยให้ตรวจจับเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้แม่นยำมากขึ้น ในขณะที่การใช้ ESP8266 และ ESP32-CAM ช่วยลดต้นทุนแต่ยังคงสามารถควบคุมและบันทึกข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้ง Telegram Bot API ช่วยให้สามารถส่งการแจ้งเตือนไปยังผู้ใช้ทันที พร้อมข้อมูลรูปภาพ ทำให้ผู้ใช้งานรับรู้สถานะพัสดุได้แม้ไม่อยู่บ้าน

ระบบกล่องรับพัสดุอัจฉริยะที่พัฒนานี้สามารถตรวจจับการมาส่งพัสดุด้วยเซ็นเซอร์ ตรวจจับการเข้าใกล้ ถ่ายรูปผู้ส่งและพัสดุ บันทึกข้อมูล และแจ้งเตือนผู้ใช้ผ่าน Telegram Bot API พร้อมระบบล็อกอัตโนมัติและการปลดล็อกด้วยรหัส OTP เพื่อเพิ่มความปลอดภัย ลดความเสี่ยงการสูญหาย และลดต้นทุนการจัดส่งซ้ำ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนากล่องรับพัสดุอัจฉริยะที่แจ้งเตือนผู้ใช้ทันทีผ่าน Telegram
2. เพื่อสร้างระบบล็อกอัจฉริยะปลดล็อกด้วย OTP เพิ่มความปลอดภัย
3. เพื่อบันทึกข้อมูลและรูปภาพการรับ-หยิบพัสดุเพื่อตรวจสอบย้อนหลัง
4. เพื่อลดต้นทุนการส่งซ้ำของบริษัทขนส่ง

ขอบเขตของโครงการวิจัย

1. **ด้านความสามารถของระบบงาน (System Specification)**
   1. **ขอบเขตงานของระบบ (Functional Specification)**

(เขียนสรุปเป็นข้อ เพื่ออธิบายถึงกรอบของระบบที่จะพัฒนาในด้านต่างๆ เช่น

งานด้าน Web Application / Window Application ระบุหน้าที่และความสามารถของระบบ

งานด้านการศึกษา ระบุความสามารถของระบบ ระบุเนื้อหาของบทเรียน เป็นต้น)

1. **ระบบสามารถตรวจจับการเคลื่อนไหวของบุรุษไปรษณีย์หรือผู้ส่งพัสดุที่เข้ามาใกล้กล่องด้วย PIR Motion Sensor**
2. **ระบบสามารถบันทึกภาพผู้ส่งพัสดุโดยใช้ ESP32-CAM และจัดเก็บรูปภาพเพื่อนำส่งให้ผู้ใช้**
3. **ระบบสามารถตรวจจับการวางพัสดุในกล่องโดยวัดการเปลี่ยนแปลงระยะทางด้วย Ultrasonic Sensor**
4. **ระบบสามารถบันทึกข้อมูลวันและเวลาที่พัสดุถูกวาง พร้อมจัดเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลหรือหน่วยความจำ EEPROM**
5. **ระบบสามารถแจ้งเตือนผู้ใช้ผ่าน Telegram Bot API พร้อมรูปภาพและข้อมูลพัสดุแบบเรียลไทม์**
6. **ระบบสามารถสร้างรหัส OTP แบบ 6 หลัก และส่งให้ผู้ใช้ผ่าน Telegram เพื่อใช้ปลดล็อกกล่อง**
7. **ระบบสามารถควบคุมการล็อก-ปลดล็อกกล่องด้วย Servo Motor อัตโนมัติตามรหัส OTP ที่ถูกต้อง**
8. **ระบบสามารถตรวจจับการเปิด-ปิดกล่องโดยใช้ Hall Effect Sensor เพื่อป้องกันการเปิดกล่องโดยไม่ได้รับอนุญาต และส่งการแจ้งเตือนเมื่อเกิดเหตุการณ์ผิดปกติ**
9. **ระบบสามารถตรวจจับการหยิบพัสดุออกจากกล่อง เมื่อพัสดุหายไป (Ultrasonic Sensor กลับสู่ค่า baseline) และส่งแจ้งเตือนความสำเร็จให้ผู้ใช้**
10. **ระบบสามารถตรวจสอบและแจ้งสถานะการเชื่อมต่อ WiFi ของกล่องให้ผู้ใช้รับทราบผ่าน Telegram**
11. **ระบบสามารถบันทึกประวัติการรับและการหยิบพัสดุ (Access Log) เพื่อใช้ตรวจสอบย้อนหลัง**
12. **ระบบสามารถป้องกันความพยายามใส่รหัส OTP ผิดซ้ำเกิน 3 ครั้ง โดยล็อกระบบชั่วคราวและแจ้งเตือนผู้ใช้**
    1. **ฐานของระบบงาน (Platform)**

ระบบกล่องรับพัสดุอัจฉริยะนี้พัฒนาบนแพลตฟอร์ม **IoT (Internet of Things)** โดยใช้สถาปัตยกรรมแบบฝังตัว (Embedded System) บนไมโครคอนโทรลเลอร์ **ESP8266 NodeMCU** และ **ESP32-CAM** ที่ทำงานบน **ระบบปฏิบัติการแบบ Bare-Metal (ไม่มี OS)** แต่ใช้ **เฟิร์มแวร์ Arduino Core for ESP8266/ESP32** เป็นแพลตฟอร์มหลักในการพัฒนา

* 1. **เครื่องมือที่ใช้ในพัฒนาระบบ (Tools)**
     1. **ด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware)**
        1. ESP8266 NodeMCU
        2. ESP32-CAM
        3. PIR Motion Sensor
        4. Ultrasonic HC-SR04
        5. Hall Effect Sensor A3144
        6. SG90 Servo Motor
        7. Power Adapter 5V 2A
        8. กล่องพลาสติกกันน้ำสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมด
        9. อุปกรณ์เสริม เช่น LED RGB, Buzzer, สายไฟ, Jumper Wire, Breadboard, ตัวต้านทาน
     2. **ด้านซอฟต์แวร์ (Software)**
        1. Arduino IDE
        2. SQLite (Local) หรือ Firebase (Cloud Database)
        3. Telegram Bot API
        4. Web Dashboard (Optional)
        5. OpenCV Library
     3. **ด้านภาษาโปรแกรม (Programming)**
        1. ภาษา C/C++
  2. **ข้อจำกัดของระบบ (Constraint)**
     1. **ต้องมีสัญญาณ WiFi ที่เสถียร**
     2. **ขนาดพัสดุจำกัดตามขนาดกล่อง (30x20x15 cm)**

**1.4.3** น้ำหนักพัสดุจำกัดความแข็งแรงของกล่องและ Servo Mot

1. **กลุ่มเป้าหมาย**

เจ้าของบ้าน, ผู้อยู่อาศัยคอนโด, พนักงานส่งพัสดุ และบริษัทขนส่งที่ต้องการลดการส่งซ้

**เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

###### (1)

###### (2)

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ (เขียนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์)

1. ลดความเสี่ยงสูญหายหรือขโมยพัสดุ
2. เพิ่มความสะดวกให้ผู้รับพัสดุ ไม่ต้องอยู่บ้านตลอดเวลา
3. ช่วยบริษัทขนส่งลดต้นทุนการส่งซ้ำ
4. ได้ต้นแบบโครงงาน IoT ราคาประหยัดที่นำไปต่อยอดเชิงพาณิชย์ได้

แผนการดำเนินโครงการวิจัย

1. **ขั้นตอนการดำเนินงาน**

(เขียนถึงขั้นตอนที่เราจะต้องดำเนินโครงงาน ซึ่งควรสอดคล้องกับหลักการวิชาวิศวกรรม

ซอฟต์แวร์ หรือ การวิเคราะห์และออกแบบระบบ)

1. **ตารางการดำเนินงาน**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ขั้นตอนการดำเนินงาน** | **2568** | | | |
| **สิงหาคม** | **กันยายน** | **ตุลาคม** | **พฤศจิกายน** |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

บรรณานุกรม

พุฒิพงศ์ เกิดพิพัฒน์, อดิศร ศิริคำ, เจษฎา ก้อนแพง, ณัฐพงษ์ อินทรวิเศษ, และขอบคุณ ไชยวงศ์. (2566). กล่องจดหมายแบบไร้กุญแจบนพื้นฐานของอินเทอร์เน็ตสำหรับทุกสรรพสิ่ง. (ออนไลน์). แหล่งที่มา: <https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/RJST/article/view/249353/169320> [สืบค้น 30 มิถุนายน 2568].

วิสุตร์ เพชรรัตน์, เตชิตา สุทธิรักษ์, ธีรวัฒน์ พูลผล, กุลวดี จันทร์วิเชียร, พัทธนันท์ อธิตัง, และวราพร กาญจนคลอด. (2566). การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการวัสดุครุภัณฑ์ผ่าน QR Code และ Line Notify ด้วย MVC Framework. (ออนไลน์). แหล่งที่มา: <https://ph01.tcithaijo.org/index.php/jait/article/download/253509/171837/949440> [สืบค้น 30 มิถุนายน 2568].

สิทธิโชค อุ่นแก้ว และนัสรี ม่องพร้า. (2568). การออกแบบและพัฒนาระบบตู้จดหมายอัจฉริยะพลังงานทางเลือกบนฐานอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง. (ออนไลน์). แหล่งที่มา: <https://ph03.tci-thaijo.org/index.php/JEIT/article/view/3848/2918> [สืบค้น 30 มิถุนายน 2568].

Mudiana Mokhsin, Amer Shakir Zainol, Mohd Zain Md Ludin, Mohd Husni Mohd Som, Ahmad Iqbal Hakim Suhaimi, และ Hamizan Abdul Halim. (2021). ParcelRestBox: IoT-Based Parcel Receiving Box System Design for Smart City in Malaysia. (ออนไลน์). แหล่งที่มา: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9673588> [สืบค้น 30 มิถุนายน 2568].

Lee, J. H. (2022). A Prototype of Smart Parcel Box. (ออนไลน์). แหล่งที่มา: <http://eprints.utar.edu.my/4620/1/fyp_-_CN_-_LJH_-_1802515.pdf> [สืบค้น 30 มิถุนายน 2568].