

กล่องจดหมายอัจฉริยะเพื่อบริษัทแอดไวซ์เชียงราย

SMART MAILBOX FOR ADVICE CHIANG RAI COMPANY

เจตน์ งามประพุดติ, พุทธชาติ ยมกิจ และ สันญา พันธุ์แพง*

Jet Ngamprapruet, Puttchart Yommakit and Sancha Panpaeng*

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร วิทยาลัยแม่ฮ่องสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน 58000 ประเทศไทย

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน: สันญา พันธุ์แพง อีเมล: sancha@g.cmr.ac.th

บทคัดย่อ:

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาช่องทางการสื่อสาร ให้สามารถส่งข้อมูลข่าวสารไปยังจุดหมายปลายทางได้อย่างรวดเร็วมากขึ้นประกอบกับเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตสรรพสิ่ง ด้วยโหนดเอ็มชียู ไอเอสพี 8266 มาใช้กับการสร้างกล่องจดหมายอัจฉริยะนี้เพื่อช่วยในการพัฒนาประสิทธิภาพการทำงานกับแอปพลิเคชันไลน์ที่มีข้อความแจ้งเตือนมาว่ามีจดหมายถึงผู้ใช้สามารถรับข่าวสารได้ทันที ผู้จัดทำได้พัฒนาตามขั้นตอนมีการทดสอบและนำกล่องจดหมายอัจฉริยะที่สร้างขึ้นมานำไปใช้ ผลการศึกษพบว่ากล่องจดหมายอัจฉริยะสามารถอำนวยความสะดวกในการรับข้อมูลข่าวสารที่รวดเร็วและเกิดประโยชน์ต่อบริษัทแอดไวซ์เชียงรายได้จริง อีกทั้งผู้ใช้มีระดับความพึงพอใจในประสิทธิภาพการใช้งานในระดับดีมาก

คำสำคัญ : กล่องจดหมายอัจฉริยะ อินเทอร์เน็ตสรรพสิ่ง ไลน์ โหนดเอ็มชียู

Abstract:

The purpose of this study is to develop communication channels to send information to destinations more quickly, together with the Internet of Things technology. NodeMCU ESP8266 is used to create this intelligent mailbox to help improve work efficiency. With the application LINE with a notification message that there is a letter to the user to receive news instantly at the organizer developed the procedures, tested and implemented the created smart mailbox. The results show that the intelligent inbox can really help to receive fast and useful information for ADVICE Chiang Rai. In addition, users are satisfied with the efficiency of use at a very good level.

Keywords: Smart mailbox, Internet of Things, LINE, NodeMCU

บทนำ :

ปัจจุบันบริษัทแอตไวซ์เชียงรายได้ยังไม่มียี่ห้อรับจดหมายเป็นของบริษัท การสื่อสารถือเป็นส่วนหนึ่งของการดำเนินงานในบริษัท บริษัทมีการสื่อสารเป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร ช่องทางการสื่อสารจึงมีความสำคัญ เพราะช่องทางการสื่อสารคือตัวกลางที่ช่วยในการนำส่งสารจากผู้ส่งสารไปยังผู้รับสาร การเลือกใช้ช่องทางการสื่อสารนั้น ยังส่งผลทำให้การสื่อสารดังกล่าวเกิดการเพิ่มหรือลดประสิทธิภาพได้ เนื่องจากช่องทางและสื่อจะเป็นตัวเชื่อมผู้ส่งสารและผู้รับสารเข้าด้วยกัน ปัจจุบันการส่งข้อมูลข่าวสารสาธารณะผ่านช่องทางการไหลของไปรษณีย์นั้น ถือว่ายังค่อนข้างจำเป็นและได้รับความสนใจเป็นอย่างมาก เนื่องจากเป็นช่องทางที่ทางบริษัทเข้าถึงได้ง่ายและได้รับข้อมูลข่าวสารที่เป็นรูปธรรม สามารถจับต้องได้ เช่น ใบแจ้งหนี้พนักงาน และเอกสารของบริษัท

ด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่เกิดขึ้น ทำให้เกิดการขยายตัวของช่องทางการสื่อสารใหม่ๆ เพิ่มมากมาย ซึ่งสามารถส่งข้อมูลข่าวสารไปยังจุดหมายปลายทางได้อย่างรวดเร็วทันที่สามารถขยายขอบเขตของเวลาและสถานที่ไม่ว่าจะอยู่สถานที่ใด ณ เวลาใด ก็สามารถรับรู้ข้อมูลข่าวสารได้ ผู้จัดทำจึงสนใจและอยากนำเทคโนโลยีของ Node MCU ESP8266 มาปรับใช้กับการสร้างกล่องจดหมายอัจฉริยะนี้

ผู้จัดทำจึงได้คิดค้นการทำกล่องจดหมายให้มีรูปแบบใหม่ที่มีการใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์เชื่อมต่อกับกล่องจดหมาย โดยนำ Node MCU ESP8266 มาปรับใช้และมีอุปกรณ์ที่สำคัญประกอบด้วย Breadboard 170 holes , เซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุ IR Infrared Obstacle Detection Sensor , สายไฟจัมเปอร์ , ผู้-เมีย และสายชาร์จ Micro USB พร้อม Adapter นำมาประกอบแล้วจะทำให้กล่องจดหมายนี้เมื่อมีคนมาหย่อนจดหมายลงกล่องจะมีข้อความแจ้งเตือนมาทางแอปพลิเคชันไลน์ ว่ามีจดหมายมาส่งให้ผู้รับจดหมายรู้ได้ทันที เพื่อให้ไม่พลาดข่าวสารสำคัญ ทำให้ผู้ใช้สามารถรับข่าวสารได้ทันทีทั้งที่ เพื่อให้เกิดความสะดวกสบายในการใช้ชีวิตประจำวันและทันต่อโลกปัจจุบัน ทั้งนี้ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าการทำกล่องจดหมายอัจฉริยะ จะมีผู้ใช้แอปพลิเคชันไลน์ของเราอย่างแพร่หลายมากขึ้นและเป็นประโยชน์กับบริษัทแอตไวซ์เชียงรายเป็นอย่างยิ่ง

วัตถุประสงค์ของโครงการ :

- 1) เพื่อสร้างกล่องจดหมายอัตโนมัติ
- 2) เพื่อส่งข้อความแจ้งเตือนให้บริษัท ผ่านทางแอปพลิเคชัน Line

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง :

กล่องจดหมายอัจฉริยะ เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นจะทำการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน Line Notify [1] ซึ่งเป็นบริการที่ผู้ใช้สามารถได้รับข้อความแจ้งเตือนจากเว็บเซิร์ฟเวอร์ต่าง ๆ ที่ผู้ใช้สนใจได้ทาง LINE โดยหลังเสร็จสิ้นการเชื่อมต่อกับทางเว็บเซิร์ฟเวอร์แล้ว ผู้ใช้จะได้รับการแจ้งเตือนจากบัญชีทางการของ “LINE Notify” ซึ่งให้บริการโดย LINE ผู้ใช้สามารถเชื่อมต่อกับบริการที่หลากหลาย และยังสามารถรับการแจ้งเตือนทางกลุ่มได้อีกด้วย ซึ่งบริการหลักๆ ที่สามารถเชื่อมต่อได้แก่ GitHub, IFTTT หรือ Mackerel เป็นต้น และเขียนคำสั่งโปรแกรมเพื่อควบคุมตรวจสอบด้วยซอฟต์แวร์ชื่อ Arduino IDE [2] คือ Open Source Platform สำหรับการสร้างต้นแบบทางอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีจุดมุ่งหมายให้ Arduino Platform เป็น Platform ที่ง่ายต่อการใช้งาน ภาษา Arduino เป็นภาษาสำหรับเขียนโปรแกรมควบคุม MCU มีไวยากรณ์แบบเดียวกับภาษา C/C++ Arduino IDE เป็นเครื่องมือสำหรับเขียนโปรแกรมด้วยภาษา Arduino คอมไพล์โปรแกรม (Compile) และอัปโหลดโปรแกรมลงบอร์ด และมีการพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษา C [3] ซึ่งเป็นภาษาระดับสูง ที่สร้างขึ้นมาเพื่อให้การเขียนโปรแกรมง่ายขึ้น ปัจจุบันถือว่าเป็นภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับผู้เริ่มต้นที่ต้องการเรียนรู้การเขียนโปรแกรม เนื่องจากเป็นภาษาเชิงโครงสร้างที่มีหลักการทำงานไม่ซับซ้อน เข้าใจง่าย

สำหรับ Hardware ที่ใช้ในการพัฒนาจะประกอบไปด้วย

1. NodeMCU ESP8266 V3 [4] เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ (MCU) อีกตัว ที่ปัจจุบันกำลังได้รับความนิยมอย่างสูง เนื่องจากมีขนาดเล็ก ราคาถูก มีอะไรหลายๆอย่างที่คล้ายคลึงกับ Arduino ทั้งโครงสร้างขา Input/Output และจำนวนขาที่ให้มาเพียงพอต่อการใช้งานทั่วไป,การออกแบบสถาปัตยกรรมบนบอร์ด,การใช้ภาษาc/c++ ในการเขียนโปรแกรมควบคุมด้วย Arduino IDE (นอกเหนือจากภาษา Lua ที่ใช้กับ NodeMCU มาแต่เดิม) สิ่งเหล่านี้ช่วยให้ผู้ใช้ Arduino อยู่แล้ว สามารถที่จะใช้ NodeMCU ได้ไม่ยาก และที่สำคัญ NodeMCU ตัวนี้ยังมาพร้อมกับโมดูล ESP8266 ซึ่งเป็นระบบ Wi-Fi ที่รองรับการทำงานทั้งในโหมดที่เป็น Station และ client ทำให้สามารถเชื่อมต่อกับเครือข่ายแล้วทำเป็น Access Point หรือทำเป็น Web server ขนาดเล็กได้

2. เซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุสิ่งกีดขวางและเส้นขาวดำแบบอินฟราเรด (IR Infrared Obstacle Detection Sensor) เป็นเซ็นเซอร์ใช้ตรวจจับวัตถุโดยใช้หลักการสะท้อนของแสงเมื่อไปชนวัตถุ (Reflective) สามารถปรับความไวในการตรวจจับได้ ใช้แสงอินฟราเรดในการตรวจจับ โดยมีคุณสมบัติดังนี้

- สามารถตรวจจับวัตถุได้ในระยะ 2 - 30 เซนติเมตร
- ใช้แรงดันไฟฟ้าในการทำงาน 3V - 5.5V
- ใช้หลักการสะท้อนของแสงในการตรวจจับ โดยมีหลอด LED อินฟราเรดส่งแสง และมีโฟโต้ ทรานซิสเตอร์ในการรับแสง
- สามารถแยกสีขาว - ดำ ได้ดี
- ใช้ไอซีเปรียบเทียบแรงดันเบอร์ LM393

จากงานวิจัยเรื่อง ตู้โปรเจกต์อัจฉริยะ [5] ได้มีการนำเสนอการพัฒนาโดยการนำเทคโนโลยีไร้สายจากอุปกรณ์ที่เรียกว่า X-Bee รุ่น Series2 (ZB) มาใช้ในการรับ-ส่งข้อมูลสัญญาณโดยปรับตั้งให้ทำงานในโหมด API ซึ่งเป็นโหมดที่ X-Bee สามารถทำงานเป็นตัวควบคุม (Controller) ในตัว โดยสามารถใช้ควบคุมอุปกรณ์ที่มาเชื่อมต่อได้โดยตรงในการทดสอบการทำงานของตู้โปรเจกต์สามารถแจ้งเตือนเจ้าของบ้านว่ามีจดหมายมาส่งแล้ว ทั้งในรูปแบบ ของเสียง และ ส่งข้อความ (SMS) เข้าโทรศัพท์มือถือ โดยผู้ออกแบบได้ใช้เซ็นเซอร์ ตรวจจับการสะท้อน เพื่อตรวจสอบว่ามีจดหมายเข้ามาหรือไม่ หลังจากนั้นตู้โปรเจกต์จะส่งสัญญาณแบบไร้สายไปยังเครื่องรับที่อยู่ที่บ้านเพื่อเตือนเจ้าของบ้านให้ทราบว่ามีจดหมายมาส่ง ทั้งในกรณีที่ผู้อยู่อาศัยอยู่ภายในบ้านเป็นเสียงแจ้ง เตือน และกรณีที่ผู้อาศัยไม่ได้กลับบ้านจะเป็นการส่งข้อความเข้าโทรศัพท์มือถือ

งานวิจัยเรื่อง ระบบการแจ้งเตือนและตอบโต้ของ ZABBIX ด้วยแอปพลิเคชัน LINE [6] มีวัตถุประสงค์การพัฒนาขึ้นเพื่อเป็นเครื่องมือที่จะช่วยแจ้งเตือนการใช้งานทรัพยากรของเซิร์ฟเวอร์(Server) และแอปพลิเคชัน (Application) ซึ่งทำหน้าที่ในการส่งข้อมูลไปยังเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบเมื่อเกิดความผิดพลาด เช่น แอปพลิเคชันมีการใช้งานทรัพยากรของเซิร์ฟเวอร์ผิดปกติ ดังนั้น แอปพลิเคชัน LINE สามารถช่วยแก้ปัญหาดังกล่าวได้ หากพบว่าเซิร์ฟเวอร์หรือแอปพลิเคชันมีการทำงานผิดปกติแอปพลิเคชัน LINE จะแสดงผลของสถานะที่กำลังเกิดขึ้น เพื่อให้ทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว เพื่อลดความสูญเสียทางธุรกิจที่อาจจะเกิดขึ้นได้

และงานวิจัยเรื่อง ตู้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์แบบไร้สาย [7] โครงการฉบับนี้เป็นโครงการตู้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์แบบไร้สาย ที่ใช้วงจรตั้งเวลาในการเปิดปิดการทำงานของเซ็นเซอร์ เมื่อเปิดการทำงานของเซ็นเซอร์ เซ็นเซอร์จะตรวจสอบการผ่านของวัตถุโดยใช้แสงอินฟราเรด เมื่อมีวัตถุผ่านจะสัญญาณให้วงจรรีเลย์ทำงาน และเมื่อรีเลย์ทำงานวงจรส่งสัญญาณก็จะส่งสัญญาณด้วยคลื่นวิทยุให้วงจรรับสัญญาณ จากนั้นวงจร Microcontroller จะแปลงข้อมูลที่ได้จากวงจรรับสัญญาณให้เป็นข้อมูลของ 7-Segment เพื่อแสดงผลการนับครั้งการหย่อนจดหมายหลังจากดำเนินการจัดสร้างเรียบร้อยแล้ว ได้นำไปทดลองใช้ ผลปรากฏว่าสามารถใช้งานได้ตามขอบเขตที่กำหนดไว้ทุกประการ

ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการ :

ขั้นตอนการดำเนินงานโครงการกล่องจดหมายอัจฉริยะเพื่อบริษัทแอตไวซ์เชียงใหม่ ประกอบด้วยรายละเอียดต่อไปนี้

1. วิเคราะห์และออกแบบระบบ

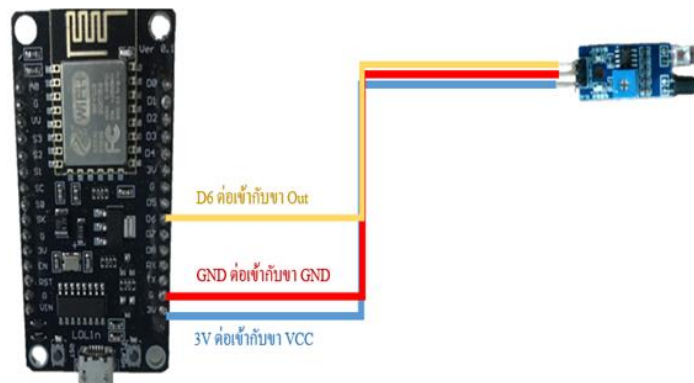
1.1 วิเคราะห์และออกแบบวงจร

วงจรการทำงานหลักๆแบ่งออกเป็น 2 ส่วนได้แก่

ส่วนที่ 1 คือ โมดูลเซ็นเซอร์แสง หรือ IR Sensor ทำหน้าที่ตรวจจับจดหมายที่เข้ามาในตู้รับจดหมายและส่งสัญญาณออกทางขา OUT ที่มี 2 สภาวะคือ สภาวะที่ไม่มีจดหมายเข้ามา แรงดันที่ขา OUT จะเป็น 3.3 โวลต์ หรือลอจิก “1” และสภาวะเมื่อมีจดหมายเข้ามา แรงดันที่ขา OUT จะเป็น 0 โวลต์ หรือลอจิก “0”

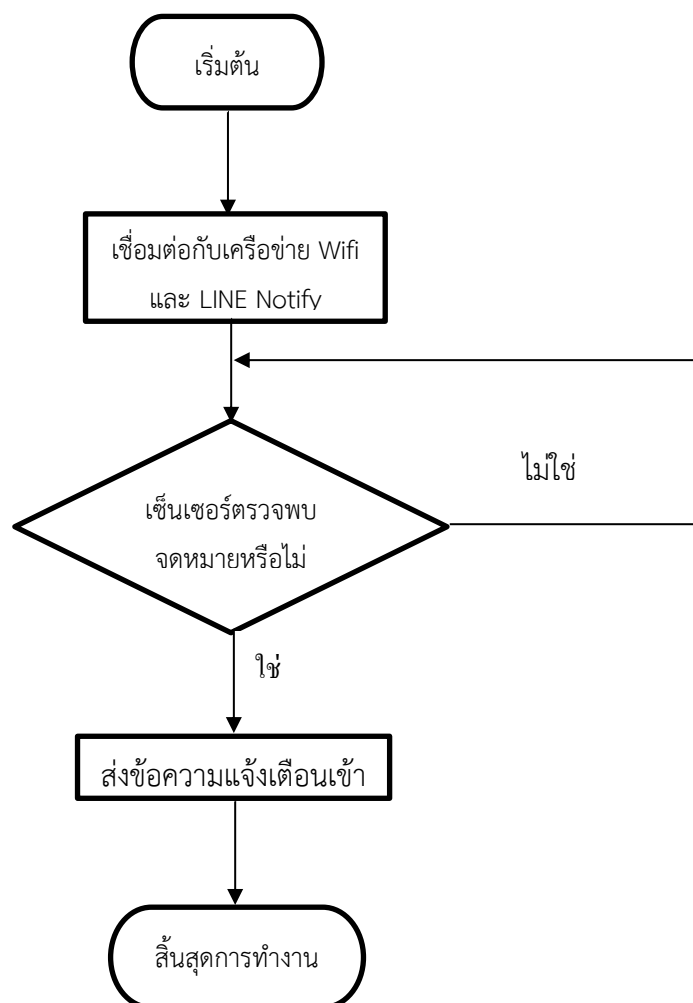
ส่วนที่ 2 คือ Node MCU ESP8266 ทำหน้าที่เชื่อมต่อสัญญาณ WiFi เข้ากับ Router ของบ้านเพื่อส่งข้อมูลออกทางอินเทอร์เน็ต และทำหน้าที่รับสัญญาณอินพุตจากขา OUT ของ IR Sensor ต่อเข้าขา D6 โดยในโปรแกรมนี้จะตั้งค่าให้ขา D6 ทำงานในโหมด External Interrupt เมื่อสัญญาณจากขา OUT ของ IR Sensor

เปลี่ยนแปลงสถานะจากแรงดัน 3.3 โวลต์เป็น 0 โวลต์ Node MCU จะถือว่ามียอดหมายเข้ามาในตู้รับจดหมาย จากนั้นจะทำการนับจำนวนจดหมายเพิ่ม 1 ฉบับต่อการเปลี่ยนแปลงสถานะ 1 ครั้ง แล้วส่งการแจ้งเตือนผ่าน LINE ไปยังเจ้าของกล่องจดหมาย



รูปที่ 1 การต่อวงจรบนบอร์ดทดลอง

1.2 วิเคราะห์และออกแบบแผนผัง (Flowchart) การทำงานของกล่องรับจดหมาย



รูปที่ 2 แผนผัง (Flowchart) การทำงานของกล่องรับจดหมาย

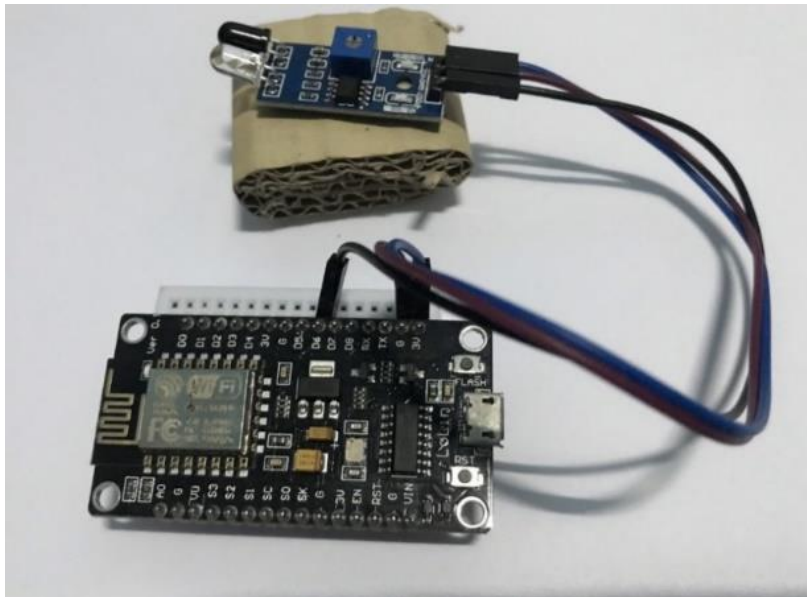
2. สร้างวงจรควบคุมระบบกล่องจดหมายอัจฉริยะ

ขั้นตอนการดำเนินงาน

1) จัดเตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังนี้

- 1.1 NodeMCU ESP8266-12E v3 1 ตัว
- 1.2 เซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุ IR Infrared Obstacle Detection Sensor 1 ตัว
- 1.3 แผงต่อวงจรทดลอง (Breadboard) 170 holes สำหรับไว้ต่อวงจร 1 ตัว
- 1.4 สายไฟ จั๊มเปอร์แบบ ผู้-เมีย สำหรับเชื่อมต่อจุดต่าง ๆ ในวงจร 3 เส้น
- 1.5 สายชาร์จ Micro USB พร้อม Adapter 1 สาย

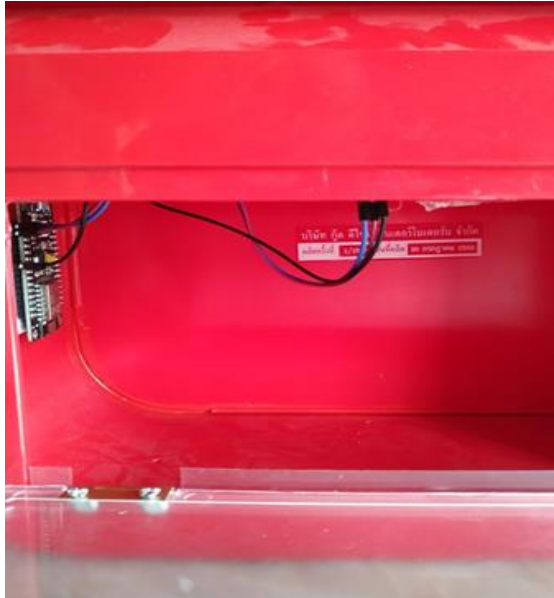
2) การต่อวงจรการต่อวงจร Node MCU ESP8266-12E v3 เข้ากับ เซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุ



รูปที่ 3 การต่อวงจร Node MCU ESP8266-12E v3 เข้ากับ เซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุ

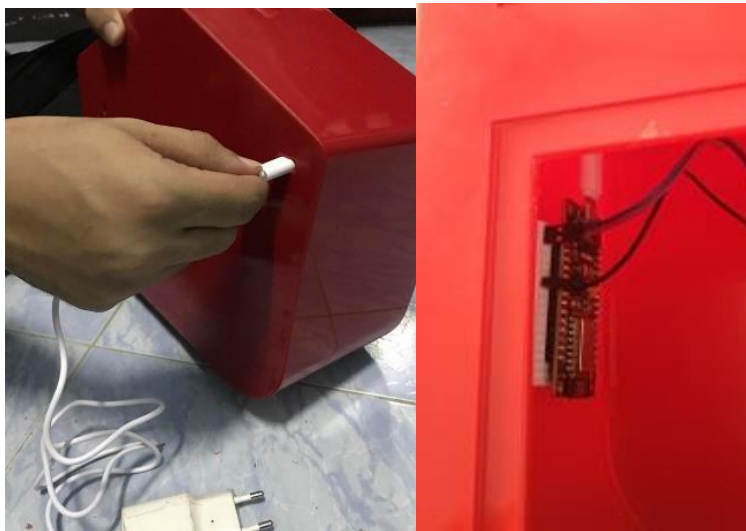
การต่อวงจร ต่อเป็นวงจรตามรูปขา Out ของเซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุ IR Infrared Obstacle Detection Sensor จะต่อเข้ากับขา D6 ซึ่ง D6 เป็นขา GPIO ที่เอาไว้เชื่อมต่อกับอุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุต (O/P) ต่าง ๆ สามารถเขียนโค้ดคำสั่งเพื่อกำหนดให้ขาที่ต้องการ มีสถานะการทำงานเป็นอินพุตหรือเอาต์พุตก็ได้ ทำให้เมื่อเราต่อเซ็นเซอร์เข้ากับขา D6 เขียนโค้ดสั่งให้ขา D6 มีสถานะเป็นเอาต์พุตเพื่อรับค่าจากเซ็นเซอร์เข้ามา ส่วนขา vcc ต่อเข้ากับขา 3v3 และขา GND ต่อเข้ากับขา GND ด้วยกัน

3) นำวงจรที่ต่อเสร็จสมบูรณ์ไปติดตั้งกับกล่องรับจดหมาย โดยนำ Node MCU ติดไว้ด้านในกล่องจดหมายและเซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุไปติดไว้บริเวณด้านล่างช่องสอดจดหมาย ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 ติดตั้งวงจรเข้ากับกล่องจดหมาย

4) เสียบสายชาร์จ Micro USB เข้ากับ Node MCU ESP8266 เพื่อจ่ายไฟเข้า Node MCU ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 เสียบสายชาร์จ Micro USB เข้ากับ Node MCU ESP8266

3. การพัฒนาโปรแกรมแจ้งเตือนผ่าน Line Notify
4. ทดสอบระบบและปรับปรุงระบบ โดยผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้งาน
5. นำโปรแกรมที่ได้ไปใช้งานจริง
6. สรุปผลและจัดทำเอกสาร

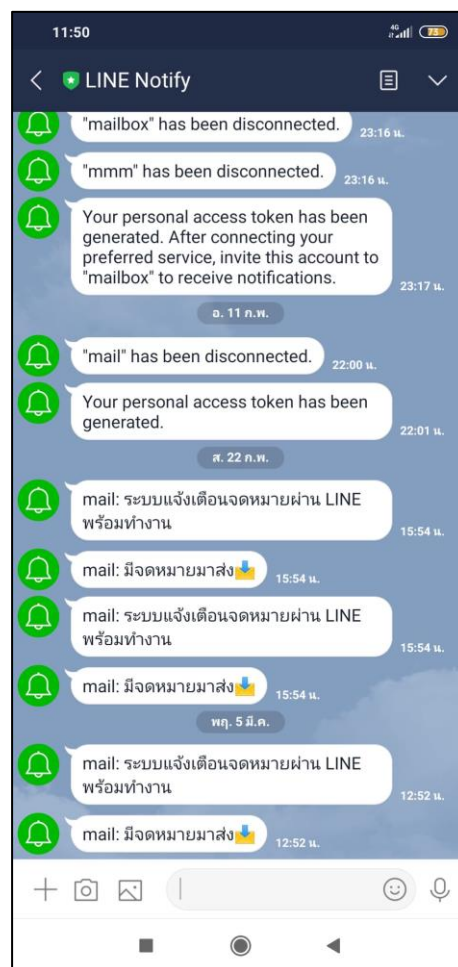
ผลการดำเนินงาน :

1. ผลทดลองกล่องจดหมายอัจฉริยะ

- 1.1 ทำการทดลองหย่นจดหมายลงกล่องจดหมาย เพื่อวัตรยะการตรวจจับจดหมายของเซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุ
- 1.2 ทำการทดลองระยะเวลา delay การส่งค่าจากเซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุ ในการส่งข้อความแจ้งเตือนเข้าแอปพลิเคชัน Line เพื่อหาระยะเวลาค่า delay ที่เหมาะสม

2. ผลการทดลองกล่องจดหมายอัจฉริยะ

- ครั้งที่ 1 ระยะการตรวจจับจดหมายของเซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุไม่สามารถตรวจพบจดหมาย
- ครั้งที่ 2 ทำการแก้ไขตำแหน่งการติดตั้งเซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุให้อยู่ใกล้ช่องหย่นจดหมาย ทำให้เซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุตรวจพบจดหมายได้ทุกฉบับที่ถูกหย่นลงกล่องจดหมาย
- ครั้งที่ 3 ระยะเวลา delay เซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุตรวจจับจดหมายเร็วเกินไป ทำให้หย่นจดหมายลง 1 ฉบับ แต่มีข้อความแจ้งเตือนเข้าแอปพลิเคชัน Line ถึง 2 ข้อความ
- ครั้งที่ 4 ทำการแก้ไขโค้ดให้เซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุ delay 5 วินาทีทำให้เซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุตรวจจับจำนวนครั้งที่ มีจดหมายหย่นลงกล่องและแจ้งเตือนเข้าแอปพลิเคชัน Line ได้อย่างแม่นยำ



รูปที่ 6 การแจ้งเตือนผ่าน Line Notify

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ :

จากการจัดทำโครงงานเรื่อง กล้องจดหมายอัจฉริยะเพื่อบริษัทแอตไวย์เชียงราย มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างกล่องรับจดหมายอัตโนมัติและเพื่อพัฒนาการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน LINE สรุปได้ ดังนี้

1. สรุปผลการทดลอง

จากผลการดำเนินงานจัดทำโครงงาน กล้องจดหมายอัจฉริยะเพื่อบริษัทแอตไวย์เชียงราย ผู้จัดทำพบว่ากล่องจดหมายอัจฉริยะนำไปใช้กับบริษัทแอตไวย์เชียงรายได้จริง และช่วยอำนวยความสะดวกในการส่งข้อความแจ้งเตือนผ่านทางแอปพลิเคชัน Line ทำให้เกิดประโยชน์กับบริษัทแอตไวย์เชียงรายเป็นอย่างมาก

2. ข้อเสนอแนะ

1) เนื่องจากกล่องจดหมายมีขนาดเล็กทำให้การติดตั้งเซ็นเซอร์ตรวจจับวัตถุไว้ภายในกล่องจดหมายทำได้ค่อนข้างยาก และปัญหาในการเลือกความเหมาะสมในการติดตั้งวงจร Node MCU ESP8266 ไม่ให้วงจรจดหมายที่จะถูกหย่อนลงกล่องจดหมายอัจฉริยะ

2) ควรนำกล่องจดหมายไปวางไว้บริเวณที่ร่มและควรอยู่ใต้หลังคา เพื่อไม่ให้กล่องจดหมายเกิดการชำรุดจากการโดนน้ำฝนได้ และควรหย่อนจดหมายลงที่ละฉบับเพื่อความแม่นยำในการส่งข้อความแจ้งเตือนให้กับผู้ใช้

กิตติกรรมประกาศ :

โครงงานนี้ประสบความสำเร็จลุล่วงไปได้ โดยได้รับความช่วยเหลือและการสนับสนุนที่ดีจาก บริษัท แอตไวย์ เชียงราย ที่ได้ร่วมทำการทดลองการใช้งานระบบของโครงงาน และได้รับความช่วยเหลือและการสนับสนุนที่ดีจากสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร วิทยาลัยแม่ฮ่องสอน วิทยาเขตแม่ฮ่องสอน และอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานที่ได้ให้คำปรึกษาด้านการทำการอย่างเป็นอย่างดี ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

เอกสารอ้างอิง :

- [1] geng, “Line notify ตัวช่วยใหม่ ให้คุณไม่พลาดข่าวสารสำคัญทางธุรกิจ”, สืบค้นเมื่อ 25 มกราคม 2563, จาก <https://graphicbuffet.co.th/line-notify-ตัวช่วยใหม่/>
- [2] นพ มหิษานนท์, ติดตั้งและลองใช้ Arduino IDE, (พิมพ์ครั้งที่1), นนทบุรี: คอร์ฟังก์ชัน (2561).
- [3] ไกรสร ตั้งโอภากุล และกิตตินันท์ พลสวัสดิ์, รู้จักภาษา c กับการพัฒนาโปรแกรม, (พิมพ์ครั้งที่1), นนทบุรี: ไอทีซี พรีเมียร์ (2556).
- [4] ภาสกร พาเจริญ, พัฒนา IoT บนแพลตฟอร์ม Arduino ด้วย NodeMCU, กรุงเทพมหานคร: โปรวิชั่น (2562).
- [5] เฉลิมศักดิ์ อรุณโรจน์ปัญญา, กิตติวัฒน์, สุขหงษ์ และ กันต์ธร กิรติเพียรเลิศ, ตู้อัจฉริยะอัจฉริยะ, สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2557.
- [6] อติชาติ พิชรภัค, ระบบการแจ้งเตือนและตอบโต้ของ ZABBIX ด้วยแอปพลิเคชัน LINE, คณะวิทยาการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร, 2559.
- [7] เจษฎา ยี่โต๊ะ และ ภาคิน ธรรมนิทา, “ตู้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์แบบไร้สาย”, สืบค้นเมื่อ 25 มกราคม 2563, จาก http://rms.tatc.ac.th/files/29891_15052216161210.pdf.