

เครื่องเก็บขยะควบคุมผ่านบลูทูธ (Bluetooth)

ณัฐพล พิมสอน , ปฐวี เชื้อโชติ , กฤษณา โศษา , ซาลิสสา หมู่ทอง , นิภาวรรณ แก้วปุม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/5 โรงเรียนสตรีศรีเกศ

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 28

ครูที่ปรึกษา : คุณครูวิภาพร ชินะแขว

บทคัดย่อ

จากการที่คุณครูให้ดูคลิปวิดีโอการเดินทางไปโรงเรียนที่ยากลำบากของหลายๆประเทศแล้วให้นักเรียนสำรวจการเดินทางไปโรงเรียนของตนเองว่าพบเจออะไรบ้างในระหว่างการเดินทาง ผู้ศึกษาจึงพบว่าจึงพบว่า ตามถนนที่สมาชิกในกลุ่มเดินทางมาโรงเรียนนั้นมีขยะ เศษกิ่งไม้ ใบไม้ อยู่ตามเส้นทางการมาโรงเรียน ผู้ศึกษาจึงมีแนวคิดที่จะแก้ไขปัญหา โดยการนำเครื่องเก็บขยะควบคุมผ่านบลูทูธ เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว การพัฒนาเครื่องเก็บขยะควบคุมผ่านบลูทูธ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาการเขียนโปรแกรม Arduino 2) เพื่อพัฒนาเครื่องเก็บขยะควบคุมผ่านบลูทูธ (Bluetooth) ขอบเขตการศึกษา คือ เครื่องเก็บขยะควบคุมผ่านบลูทูธ (Bluetooth) สามารถเคลื่อนที่ได้โดยผ่านการควบคุมจากแอปพลิเคชัน Android ที่รับคำสั่งมาจากการเขียนโปรแกรม Arduino โดยมีทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ 1) วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้า 2) วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การกำหนดขนาดของตัวเครื่องโดยการวัดและคาดคะเนน้ำหนักของเครื่องให้เหมาะสม 3) วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี เรื่อง การเขียนโปรแกรม ผู้ศึกษาได้นำกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมมาใช้ในการพัฒนานวัตกรรม ดังนี้ 1) ระบุปัญหา เป็นขั้นตอนที่ผู้พัฒนาทำความเข้าใจกับปัญหาที่พบเจอในระหว่างการเดินทางมาโรงเรียน แล้วนำปัญหาที่ได้มาระบุไว้เพื่อง่ายต่อการศึกษาในขั้นต่อไป 2) รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ขั้นตอนนี้จะเป็นการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหาตามที่กำหนดไว้ในขั้นที่ 1 เพื่อหาวิธีการที่จะใช้ในการแก้ไขปัญหา 3) การออกแบบวิธีการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนของการออกแบบชิ้นงานและวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมในขั้นที่ 2 4) การวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา เป็นการวางลำดับขั้นตอนของการสร้างชิ้นงาน จากนั้นจึงลงมือสร้างหรือพัฒนาชิ้นงาน 5) ทดสอบ ประเมินผลและปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน เป็นขั้นตอนของการนำชิ้นงานมาทดสอบว่าสามารถทำงานได้ตามที่กำหนดไว้หรือไม่ ในระหว่างการทำทดสอบเกิดปัญหาอะไรขึ้นบ้างแล้วลงมือปฏิบัติแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นกับชิ้นงาน 6) นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน เป็นการคิดวิธีการนำเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับชิ้นงานหรือวิธีการที่สร้างขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหาให้กับชิ้นงาน

คำสำคัญ : เครื่องเก็บขยะควบคุมผ่านบลูทูธ , Arduino IDE , Android

ที่มาและความสำคัญ

จากการที่คุณครูให้ดูคลิปวิดีโอ การเดินทางมาโรงเรียนที่ยากลำบากที่สุดในประเทศต่างๆ และให้นักเรียนสำรวจการเดินทางไปโรงเรียนของตนเองว่าพบเจออะไรบ้างในระหว่างการเดินทาง สมาชิกคนหนึ่งในกลุ่มจึงพบว่าตามถนนนั้นมีขยะที่เคลื่อนเต็มถนน ผ่านมาอีกก็มีใบไม้ กิ่งไม้ กล้วยสุกย้วยและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจังหวัดศรีสะเกษ หล่นลงมาเกิดขวางทางบนถนนสัญจร

จากกิจกรรมที่คุณครูให้สำรวจการเดินทางมาโรงเรียน ผู้ศึกษาจึงมีแนวคิดที่จะประดิษฐ์เครื่องเก็บขยะควบคุมผ่านบลูทูธ (Bluetooth) ขึ้น เพื่อลดปริมาณขยะบนท้องถนน และเพื่อให้การสัญจรบนท้องถนนปลอดภัยขึ้น

วัตถุประสงค์ของการพัฒนา

1. เพื่อศึกษาการเขียนโปรแกรม Arduino IDE
2. เพื่อศึกษาการทำงานของแอปพลิเคชัน Arduino Bluetooth RC Car
3. เพื่อพัฒนาเครื่องเก็บขยะควบคุมผ่านบลูทูธ (Bluetooth)

ขอบเขตการศึกษาค้นคว้า

1. เครื่องเก็บขยะควบคุมผ่านบลูทูธ (Bluetooth) สามารถเคลื่อนที่ได้ได้โดยผ่านการควบคุมจากแอปพลิเคชัน Arduino Bluetooth RC Car ที่รับคำสั่งมาจากการเขียนโปรแกรม Arduino
2. สามารถเก็บขยะได้ทุกทิศทาง

วิธีดำเนินการพัฒนา

1. ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ระบุปัญหา

1.1 จากแรงบันดาลใจและกระบวนการ Force Connection ทำให้เกิดสถานการณ์ คือ สมาชิกคนหนึ่งในกลุ่มจึงพบว่าตามถนนนั้นมีขยะที่เคลื่อนเต็มถนน ผ่านมาก็มีใบไม้กิ่งไม้ กล้วยสุกยิวและพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจัดจังหวัดศรีสะเกษหล่นลงมาที่ขวางทางบนถนนสัญจรเราจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาเครื่องเก็บขยะควบคุมผ่านบลูทูธ เพื่อนำมาแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับขยะในครั้งนี้

1.2 ปัญหา คือ ขยะเคลื่อนถนน

1.3 ความต้องการ คือ ลดปริมาณขยะบนท้องถนน

2. รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

2.1 วิทยาศาสตร์ (science)

2.2 คณิตศาสตร์ (mathematics)

2.3 เทคโนโลยี (technology)

3. การออกแบบและวางแผน

3.1 ออกแบบโครงสร้างของเครื่องเก็บขยะควบคุมผ่านบลูทูธ

3.2 ออกแบบการทำงานของตัวเครื่องเก็บขยะควบคุมผ่านบลูทูธ

4. ลงมือพัฒนาเครื่องเก็บขยะควบคุมผ่านบลูทูธ

4.1. เขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของเครื่องเก็บขยะ โดยใช้โปรแกรม Arduino

4.2. ต่อแผงวงจรการทำงานของเครื่องเก็บขยะควบคุมผ่านบลูทูธ

4.3. พัฒนาโครงสร้างของตัวเครื่องภายนอกให้สวยงาม

5. การทดสอบ ประเมินผลและปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน

5.1. ทดสอบการทำงานของแผงวงจร ผลการทดสอบ คือ เมื่อกดสวิตซ์ที่เชื่อมต่อกับแผงวงจรต่างๆของตัวเครื่อง พบว่า ที่กวางดขยะนั้นสามารถหมุนหรือกวางดขยะได้และโมดูลบลูทูธของแผงวงจรสามารถเชื่อมต่อกับบลูทูธในแอปพลิเคชัน Ardroid ได้จริง

5.2. ทดสอบการทำงานของเครื่องเก็บขยะควบคุมผ่านบลูทูธ ผลการทดสอบ คือ เมื่อกดสวิตซ์ที่เชื่อมต่อกับแผงวงจรของตัวเครื่องจะทำให้ที่กวางดขยะนั้นหมุนเพื่อกวางดขยะและเมื่อสั่งให้เครื่องเก็บขยะควบคุมผ่านบลูทูธเคลื่อนที่ เครื่องเก็บขยะควบคุมผ่านบลูทูธนั้นสามารถเคลื่อนที่ได้ตามการสั่งการ

6. จัดทำคู่มือการใช้งาน และเขียนรายงานเชิงวิชาการ
7. นำเครื่องเก็บขยะควบคุมผ่านบลูทูธไปใช้งาน
8. นำเสนอผลงาน

2. เครื่องมือและซอฟต์แวร์ที่ใช้

1. บอร์ด Arduino
2. บอร์ดขยายขา Arduino
3. Motor Driver Module L298N
4. Bluetooth HC 06 (โมดูลบลูทูธ)
5. ชุดเฟืองขับมอเตอร์
6. โปรแกรม Arduino
7. แอปพลิเคชัน Android

3. ขั้นตอนการพัฒนา

1. เขียนโปรแกรม Arduino IDE สั่งการบอร์ดขยายขา Aduino nano
2. ต่อบอร์ด Aduino Nano (ATmega328)
3. ต่อบอร์ดขยายขา Aduino Nano เชื่อมกับ Motor Driver Module L298N , Bluetooth HC 06

และ ชุดเฟืองขับมอเตอร์ 48:1

4. ต่อ Motor เข้ากับ บอร์ดขยายขา Aduino Nano (ATmega328)
5. ทำโครงสร้างเครื่องเก็บขยะควบคุมผ่านบลูทูธโดยใช้ไม้อัดแผ่นและเหล็กเส้น
6. ติดตั้ง Motor และศูนย์ควบคุมเข้ากับโครงสร้างเครื่องเก็บขยะควบคุมผ่านบลูทูธ
7. ทดลอง

ขอบเขตการศึกษา

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1.Science การต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม (Series Circuit) คือ เป็นการนำเอาเครื่องใช้ไฟฟ้าหรือโหลดหลายๆ อันมาต่อเรียงกันไปเหมือนลูกโซ่ กล่าวคือ ปลายของเครื่องใช้ไฟฟ้าตัวที่ 1 นำไปต่อกับต้นของเครื่องใช้ไฟฟ้าตัวที่ 2 และต่อเรียงกันไปเรื่อยๆ จนหมด แล้วนำไปต่อเข้ากับแหล่งกำเนิด การต่อวงจรแบบอนุกรมจะมีทางเดินของกระแสไฟฟ้าได้ทางเดียวเท่านั้น ถ้าเกิดเครื่องใช้ไฟฟ้าตัวใดตัวหนึ่งเปิดวงจรหรือขาดจะทำให้วงจรทั้งหมดไม่ทำงาน

2.Mathematics งานออกแบบ 3 มิติ(The Three-Dimensional World) งานออกแบบถูกพัฒนาขึ้นไปตามสิ่งแวดล้อมของชีวิตที่มีได้มองแค่ผืนภาพอีกต่อไปความกว้างยาวไม่สามารถสร้างวัตถุได้ จะต้องมีความสูงหรือความลึก เพื่อแสดงมิติของรูปทรงตามแนวนอน (Horizontal) ตามแนวตั้ง (Vertical) ที่สร้างองค์ประกอบของรูปด้านต่าง ๆ ได้แก่รูปด้านหน้า (Front Side) รูปด้านหลัง (Back Side) ด้านซ้าย (Right Side) ด้านขวา (Left Side) และรูปด้านบน (Top Side) เหล่านี้เป็นสิ่งแสดงรูปลักษณะทางกายภาพที่สามารถจับต้องได้ บอกขนาดสัดส่วน ความเล็ก-ใหญ่ใกล้-ไกลความสัมพันธ์ที่มีต่อหน่วยรูปทรงด้วยกัน (Relationship between the object) รวมถึงทัศนภาพในมุมมองต่าง ๆ ที่สร้างอารมณ์ และความรู้อิสึก มาตราวัด การใช้สอย และคุณค่าทางความงาม เพื่อความสมบูรณ์ของภาพและรูปทรง

3. Technology

3.1 Arduino IDE ในการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของบอร์ด Arduino Board เพราะเป็นโปรแกรมที่ใช้งานง่าย เขียนด้วยภาษา C และเป็น Open Source ทำให้ใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย ได้รับความนิยมสูง จึงทำให้มีแหล่งข้อมูลให้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมในเว็บบอร์ดหรือเว็บไซต์ในอินเทอร์เน็ตอีกมากมายและในส่วนของบอร์ด Arduino Board เองนั้น เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มีขาพอร์ตอินพุตและเอาต์พุตที่มากพอในการนำไปใช้งานจริงสามารถต่อกับเซนเซอร์ได้ทั้งแบบดิจิตอลและแอนะล็อกและยังต่อเพื่อขับอุปกรณ์เอาต์พุตให้ทำงานโดยที่เราจะต้องเขียนโปรแกรมเพื่อสั่งงานให้บอร์ด Arduino Board สามารถควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ เช่น ควบคุมการเปิดปิดหลอดไฟ ปลั๊กไฟฟ้า หรือเครื่องรดน้ำต้นไม้ เป็นต้น นอกจากนี้เพื่อให้เกิดการประยุกต์ใช้งานแบบ IoT เราสามารถควบคุมบอร์ดผ่านทางอินเทอร์เน็ตได้โดยต่อบอร์ดเสริม Arduino Ethernet Shield เข้ากับบอร์ดหลัก

ผลการดำเนินการ

จากการทดสอบใช้งานเครื่องเก็บขยะควบคุมผ่านบลูทูธ ผลจากการดำเนินงานเป็นดังนี้

ครั้งที่ 1 ล้อของเครื่องเก็บขยะไม่หมุน จากการที่ผู้พัฒนาได้ต่อแผงวงจรต่างๆ ให้เชื่อมกับล้อและมอเตอร์ เมื่อต่อเสร็จพบว่า ล้อนั้นไม่สามารถหมุนได้ ผู้พัฒนาจึงหาแนวทางการแก้ไขปัญหาได้ว่า สายไฟฟ้าต่างๆที่ใช้ต่อกับแผงวงจรนั้นมีสายไฟฟ้าบางเส้นที่หลวม และมักจะหลุดเวลาที่ผู้พัฒนานั้นจะสั่งการให้ล้อหมุน ผู้พัฒนาจึงจัดการแก้ปัญหา

ครั้งที่ 2 โมดูลบลูทูธของแผงวงจรไม่สามารถเชื่อมกับบลูทูธในแอปพลิเคชัน Ardroid ได้ ซึ่งผลการทดสอบในครั้งนี้จะเกิดปัญหาค้างคล้ายคลึงกับครั้งที่ 1 เนื่องจากสายไฟฟ้าที่เชื่อมต่อกับโมดูลบลูทูธนั้นหลวม

ครั้งที่ 3 เครื่องเก็บขยะควบคุมผ่านบลูทูธสามารถใช้งานได้แบบสมบูรณ์ เนื่องจากปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทดสอบการใช้งานของเครื่องเก็บขยะในครั้งนี้ 1 และครั้งที่ 2 นั้น มีปัญหาที่คล้ายกันคือสายไฟฟ้าที่ต่อนั้นมักจะหลวมผู้พัฒนาจึงแก้ไขปัญหาที่สายไฟฟ้าหลวมโดยการบัดกรีตรึงสายไฟฟ้าที่ต่อกับจุดต่างๆของแผงวงจรและโมดูลบลูทูธ จึงทำให้เครื่องเก็บขยะควบคุมผ่านบลูทูธนั้นสามารถใช้งานได้จริง

สรุปผลการดำเนินการ

จากการดำเนินการทดสอบการใช้งานเครื่องเก็บขยะควบคุมผ่านบลูทูธ ผลปรากฏว่า การทดสอบการใช้งานในแต่ละครั้งนั้นมักจะพบปัญหาที่คล้ายคลึงกัน คือ สายไฟฟ้าที่เชื่อมต่อกับแผงวงจรนั้นหลวม ซึ่งส่งผลให้เครื่องเก็บขยะควบคุมผ่านบลูทูธนั้นไม่สามารถเคลื่อนที่ได้

ประโยชน์ที่ได้จากการศึกษา

- ได้เรียนรู้วิธีการเขียนโปรแกรมบนบอร์ด Arduino IDE
- ได้เรียนรู้วิธีการต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม
- ได้พัฒนาเครื่องเก็บขยะควบคุมผ่านบลูทูธ
- ช่วยลดแรงหรือหุ่นแรงของพนักงานเก็บขยะเทศบาล
- ช่วยลดปริมาณขยะในบริเวณต่างๆ บนถนน

กิตติกรรมประกาศ

โครงการการออกแบบเชิงวิศวกรรมซอฟต์แวร์ เรื่อง การพัฒนาเครื่องเก็บขยะควบคุมผ่านบลูทูธ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความรู้จากคุณครูที่ปรึกษา นางสาววิภาพร ชินะแขว และ นายภูริเดช จันทร์ชื่น ผู้ปกครอง นายจรัสพันธ์ แก้วบุ่ม ที่ได้ให้คำปรึกษาเสนอแนะ แนวคิด ตลอดจนการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆมาโดยตลอดจนโครงการเล่มนี้เสร็จสมบูรณ์ ผู้ศึกษาจึงกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

เอกสารอ้างอิง

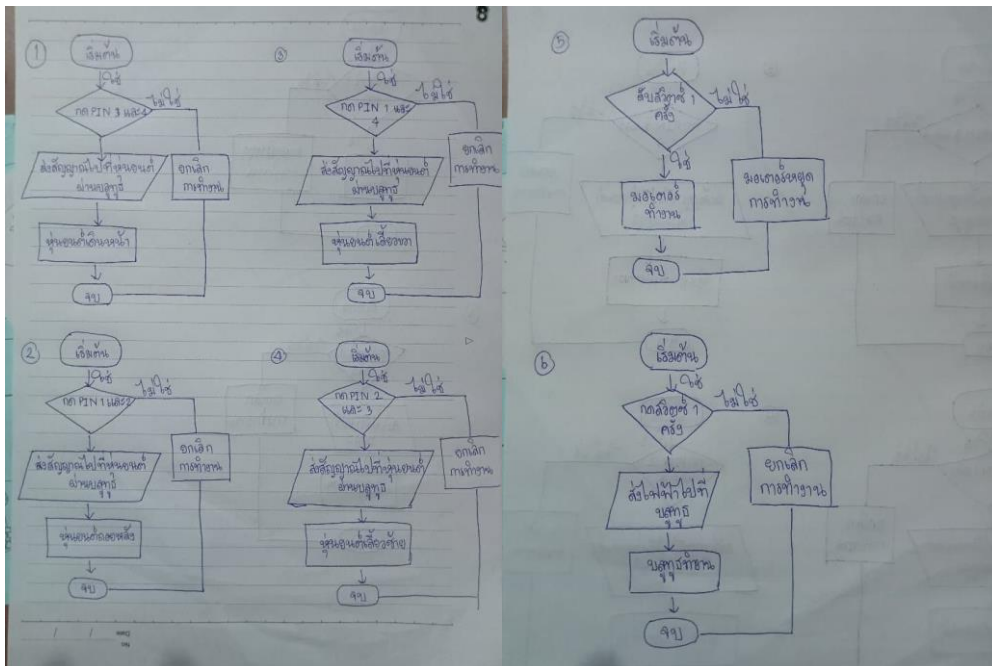
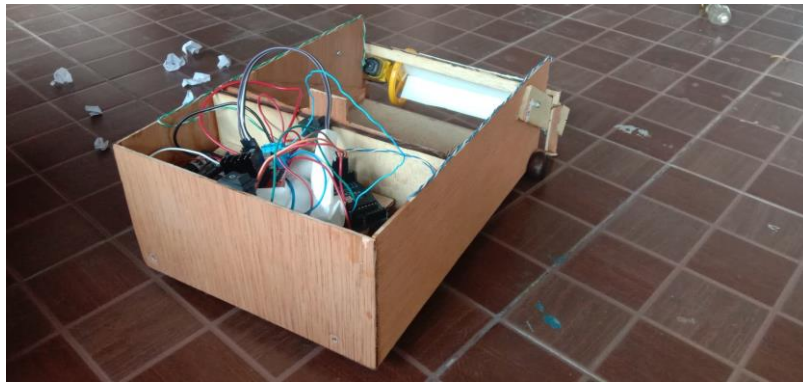
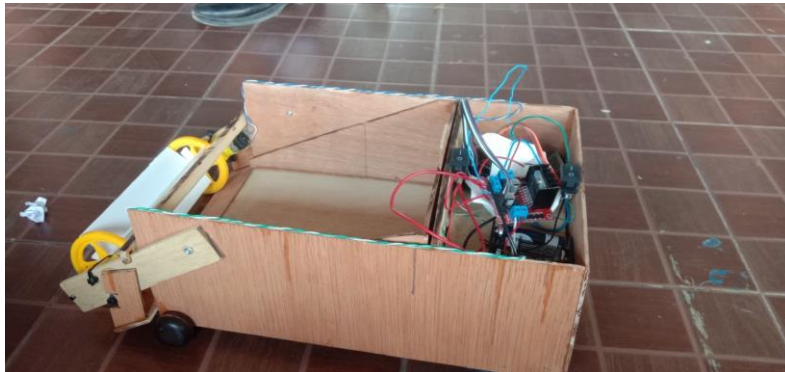
การใช้งานเครื่องเก็บขยะ สืบค้นเมื่อวันที่ 17 ธันวาคม 2563 จาก <https://youtu.be/jqA0qDa78F8>

วิธีการแก้ปัญหาของการเขียนโปรแกรมArduino สืบค้นเมื่อวันที่ 21 มกราคม 2564

จาก<https://blog.thaieasyelec.com/what-is-arduino-ch1/>

การใช้งานโปรแกรม Arduino IDE สืบค้นเมื่อวันที่ 25 ธันวาคม 2563 จาก <https://www.ab.in.th/article>

ภาคผนวก



การเขียนโปรแกรม

```
ma
//Example By ArduinoAll
#include <SoftwareSerial.h>
int i = 0;
int led = 4;
int led1 = 5;
int led3 = 6;
int led4 = 7;
char str[11] = {'0', '0', '0', '0', '0', '0', '0', '0', '0', '0', '0'};
SoftwareSerial mySerial(2, 3); // RX, TX
void setup()
{
  pinMode(led,13);
  pinMode(led1,12);
  Serial.begin(9600);
  mySerial.begin(9600);
}
void loop()
{
  if (mySerial.available()) {
    i = i + 1;
    str[i] = mySerial.read();
    /*Serial.print(i);
    Serial.print(":");
    Serial.println(str[i]);*/
    if (i == 9){
      i = 0;
    }
  }
}
```

```
ma
/*Serial.print(i);
Serial.print(":");
Serial.println(str[i]);*/
if (i == 9){
  i = 0;
}

if(str[5]=='1'){ // สวิตช์ 1 กดเข้ามา
  if(str[7]=='3'){
    digitalWrite(led,1); // เปิดไฟ
    digitalWrite(led1,0);
  }else{
    digitalWrite(led,0);
    digitalWrite(led1,0);
  }
}
else if(str[5]=='2'){// สวิตช์ 2 กดเข้ามา
  if(str[7]=='3'){
    digitalWrite(led3,1); // เปิดไฟ
    digitalWrite(led4,0);
  }else{
    digitalWrite(led3,1); // เปิดไฟ
    digitalWrite(led4,0);
  }
}
}
```

ประวัติผู้เขียนและผู้ร่วมเขียน

ชื่อ-นามสกุล : นางสาว นิภาวรรณ แก้วปุม

ระดับการศึกษา : มัธยมศึกษาปีที่ 3/5

ที่อยู่ : 276/1 ม.9 ชุมชนหนองเม็ก ต.โพธิ์ อ.เมือง จ.ศรีสะเกษ รหัสไปรษณีย์ 33000

เบอร์โทรศัพท์ : 061-940-2210

E-mail : std34510@ssk.ac.th

ประวัติการศึกษา : 2560 ประถมศึกษา โรงเรียนเทศบาลท่าตุม

ชื่อ-นามสกุล : นาย ณัฐพล พิมสอน

ระดับการศึกษา : มัธยมศึกษาปีที่ 3/5

ที่อยู่ : 242 ม.9 ต.โนนเพ็ก อ.พยุห์ จ.ศรีสะเกษ รหัสไปรษณีย์ 33230

เบอร์โทรศัพท์ : 061-490-8797

E-mail : std34485@ssk.ac.th

ประวัติการศึกษา : 2560 ประถมศึกษา โรงเรียน

ชื่อ-นามสกุล : เด็กชาย ปฐวี เชื้อโชติ

ระดับการศึกษา : มัธยมศึกษาปีที่ 3/5

ที่อยู่ : 1529/14 ต.เมืองงิ้ว อ.เมือง จ.ศรีสะเกษ รหัสไปรษณีย์ 33110

เบอร์โทรศัพท์ : 061-112-5447

E-mail : std34490@ssk.ac.th

ประวัติการศึกษา : 2560 โรงเรียนอนุบาลศรีสะเกษ

ชื่อ-นามสกุล : เด็กหญิงกฤษณา โคษา

ระดับการศึกษา : มัธยมศึกษาปีที่ 3/5

ที่อยู่ : 12 ม.6 ต.กุดเมืองฮาม อ.ยางชุมน้อย จ.ศรีสะเกษ รหัสไปรษณีย์ 33190

เบอร์โทรศัพท์ : 065-252-3439

E-mail : std34498@ssk.ac.th

ประวัติการศึกษา : 2560 ประถมศึกษา โรงเรียนบ้านยางเครือ

ชื่อ-นามสกุล : เด็กหญิง ชาลิสสา หมู่ทอง

ระดับการศึกษา : มัธยมศึกษาปีที่ 3/5

ที่อยู่ : 179 ม.4 ต.ขะยุง อ.อุทุมพรพิสัย จ.ศรีสะเกษ รหัสไปรษณีย์ 33120

เบอร์โทรศัพท์ : 089-425-8243

E-mail : std34504@ssk.ac.th

ประวัติการศึกษา : 2560 ประถมศึกษา โรงเรียน

