



สอวป
สำนักงานสถาบันนโยบายการอุดมศึกษา
วิทยาศาสตร์ วิจัย
และนวัตกรรมแห่งชาติ

สวทช
NSTDA



พ.ท.
สร้างคน
ข้ามพรมแดน

โครงการเรื่อง Road Safer Life Saver

อุปกรณ์ช่วยลดอุบัติเหตุบนท้องถนน

จัดทำโดย

1. นางสาวพิชานันต์ อธิธิไพสิฐพันธุ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
อีเมล kpkapook1234@gmail.com
2. นางสาวภรภัทร พันธุ์เจริญ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
อีเมล pornpataor@gmail.com
3. นางสาวพรปวีณ์ ศรุติกิตติเสถียร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
อีเมล bambampornpravee@gmail.com

ครูที่ปรึกษา ครูPatchnee สหสิทธิวัฒน์

อีเมล patchnee@ms.rajini.ac.th

โรงเรียนราชินี

บทคัดย่อ

เนื่องจากทางคณะผู้จัดทำได้สังเกตเห็นถึงปัญหาพฤติกรรมการขับขี่รถของผู้คนที่ไม่ลดความเร็วในบริเวณที่ต้องลดความเร็วตามที่กฎหมายกำหนด ส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุบนท้องถนน คณะผู้จัดจึงได้ศึกษาค้นคว้าและจัดทำโครงการเรื่อง Road Safer Life Saver ขึ้นมา

โดยการจัดทำโครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดการเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนน และเพิ่มความปลอดภัยให้กับคนเดินเท้ารวมถึงผู้ขับขี่ยานพาหนะ รวมทั้งเพื่อศึกษาการทำงานของ Radar Sensor และการสั่งการ Microcontroller: ESP32 ด้วยภาษาซี โดยคณะผู้จัดทำได้ใช้ Radar Sensor ในการตรวจจับความเร็วของรถที่วิ่งผ่านพื้นที่ที่ต้องลดความเร็ว เช่น ทางม้าลาย และส่งข้อมูลไปที่ Microcontroller: ESP32 เพื่อแสดงค่าความเร็วและสั่งการให้ลดอัตราการหมุนของล้อรถยนต์ ทำให้สามารถลดความเร็วของรถเมื่อผ่านสถานีได้

คำสำคัญ : อุบัติเหตุ ความเร็ว ถนน

บทนำ

ที่มาและความสำคัญ

ปัจจุบันผู้คนในสังคมไทยมักตั้งคำถามถึงพฤติกรรมการขับขี่ยานพาหนะและความปลอดภัยบนท้องถนนอยู่บ่อยครั้ง เนื่องจากมีการเกิดอุบัติเหตุทางถนนกับคนเดินเท้า โดยสาเหตุมาจากผู้ขับขี่ฝ่าฝืนสัญญาณไฟจราจรและไม่ชะลอความเร็วก่อนถึงทางม้าลาย ซึ่งสาเหตุเหล่านี้นำไปสู่การบาดเจ็บจนถึงขั้นเสียชีวิต รวมถึงภาพจากกล้องวงจรปิดแสดงภาพการขับขี่ยานพาหนะ ขณะที่กำลังผ่านทางม้าลายด้วยอัตราเร็วสูงเกินกว่าที่กฎหมายกำหนด จนทำให้เกิดอุบัติเหตุดังกล่าว โดยจากสถิติอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบนถนนของกรมทางหลวง ในช่วงปีพ.ศ. 2556-2562 อุบัติเหตุรถยนต์ชนคนเดินเท้า มีผู้เสียชีวิตเฉลี่ยสูงถึง ครั้ง 100 รายต่ออุบัติเหตุ 55 และร้อยละ 60 มีสาเหตุมาจากการขับขี่รถด้วยอัตราเร็วสูงเกินกว่าที่กฎหมายกำหนด

จากเหตุผลดังกล่าวคณะผู้จัดทำจึงคิดจัดทำโครงการ “Road Safer Life Saver” ซึ่งเป็น อุปกรณ์ สำหรับช่วยลดอุบัติเหตุบนท้องถนน เพื่อช่วยลดปัญหาการเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนน และเพิ่มความปลอดภัยให้กับคนเดินเท้ารวมถึงผู้ขับขี่ด้วยเช่นกัน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อลดอัตราการเกิดอุบัติเหตุที่เกิดจากการใช้รถยนต์บนท้องถนน
2. เพื่อศึกษาการทำงานของ Radar Sensor ในการจับความเร็วของรถยนต์จำลอง

3. เพื่อศึกษาการใช้โปรแกรมภาษาซี ในการสั่งการ Microcontroller: ESP32 ให้ลดความเร็วของรถยนต์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถลดอัตราการเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนน เนื่องจากรถที่วิ่งด้วยความเร็วเกินกว่าที่กฎหมายกำหนดได้
2. ได้ศึกษาการทำงานของ Radar Sensor ในการจับความเร็วของรถยนต์จำลอง
3. ได้ศึกษาการใช้โปรแกรมภาษาซี ในการสั่งการ Microcontroller: ESP32 ให้ลดความเร็วของรถยนต์

ขอบเขตของการศึกษา

1. ระยะเวลาการศึกษา คือ 22 พฤษภาคม – 15 สิงหาคม 2566
2. สถานที่ศึกษา ณ โรงเรียนราชินี

ทวนวรรณกรรม

1. Radar (Radio Detecting and Ranging)

หลักการการทำงานของเรดาร์ในการตรวจจับการเคลื่อนไหว คือ การส่งคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าออกไปจากแหล่งกำเนิดคลื่น เมื่อคลื่นเรดาร์ไปตกกระทบที่วัตถุ คลื่นจะสะท้อนจากวัตถุกลับคืนสู่เครื่องรับเรดาร์ ด้วยความยาวคลื่นและความถี่ของคลื่นที่เปลี่ยนแปลงไป และทำการจับเวลาทั้งหมดที่คลื่นเรดาร์เดินทางจากแหล่งกำเนิดออกไปจนกระทั่งกลับคืนสู่เครื่องรับเรดาร์อีกครั้ง ทำให้เครื่องเรดาร์สามารถบอกได้ว่าวัตถุนั้นกำลังอยู่ห่างจากเครื่องเรดาร์เป็นระยะเท่าไร และเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วเท่าไร

2. Microcontroller: ESP32

ESP32 เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ที่รองรับการเชื่อมต่อ Wi-Fi, Bluetooth – BLE ในตัว โดยใช้ภาษาซีในการพัฒนาโปรแกรม การทำงานที่แบ่งเป็น 2 Core และ Pin I/O เลือกฟังก์ชันการทำงานได้ใน Pin เดียวกัน เช่น การแปลง Analog to Digital หรือ Digital to Analog การเชื่อมต่อ SD Card Camera PWD RTC และ Touch เป็นต้น

โดยการเชื่อมต่อ Wi-Fi ของ ESP32 สามารถทำได้ 3 แบบ คือ

1. โหมด AP (Access Point)

เป็นโหมดที่ใช้ ESP เป็นตัวปล่อยสัญญาณ 32Wi-Fi ออกไป เพื่อให้อุปกรณ์อื่นมาเชื่อมต่อด้วยเพียง ตัวเท่านั้น 1 โดยไม่ต้องใช้งานผ่านอินเทอร์เน็ต

2. โหมด STA (Station)

เป็นโหมดที่ใช้ ESP ไปเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ปล่อยสัญญาณอื่น ๆ เช่น เราเตอร์ 32
โทรศัพท์มือถือที่เปิด хотสปอต สามารถสื่อสารกับอุปกรณ์อื่น ๆ ใน LAN ได้

3. โหมด AP+STA

เป็นโหมดที่จะให้โมดูล Wi-Fi ภายใน ESP ทำงาน 32 นทั้งโหมด AP และ STA ร่วมกัน
ข้อดีของการใช้โหมดนี้คืออุปกรณ์ภายนอกสามารถเชื่อมต่อเข้ามาที่ ESP ได้ และ 32
ESP สามารถไปเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อื่น ๆ ได้ผ่านอินเทอร์เน็ต 32

วิธีการดำเนินการวิจัย

โครงการเรื่อง Road Safer Life Saver คณะผู้จัดทำมีวิธีการดำเนินงานตามขั้นตอน ดังนี้

1. วิธีการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล

- 1.1 ศึกษาข้อมูลและสื่อที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยต่างๆ จากอินเทอร์เน็ต
- 1.2 สอบถามข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญในด้านต่างๆ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาข้อมูล

- 2.1 ค้นหาข้อมูลโดยศึกษาจากเว็บไซต์ใน Google และคลิปวิดีโอใน YouTube

3. วัสดุอุปกรณ์

- 3.1 ESP32 Node MCU ESP-WROOM-32 Wi-Fi and Bluetooth Module Dual Core Consumption CP2102 **จำนวน 2 ชิ้น**
- 3.2 Kestrel Radar Sensors: Vehicle Detection **จำนวน 1 ชิ้น**
- 3.3 L298N Dual H Bridge Stepper Motor Drive Controller Board Module for Arduino **จำนวน 1 ชิ้น**
- 3.4 JY-R2T V1.2 RS232 Serial Port Converter **จำนวน 1 ชิ้น**
- 3.5 2WD Smart Car Chassis Kit แบบวงกลม โดยใช้แค่ชิ้นเดียว **จำนวน 1 ชุด**
- 3.6 128X64 OLED DISPLAY GND-VCC-SCL-SDA – WHITE **จำนวน 2 ชิ้น**
- 3.7 สาย USB 2.0 Type B to Micro USB Type A **จำนวน 2 สาย**
- 3.8 ถ่าน UltraFire 18650 3.7 โวลต์ 9900 มิลลิแอมแปร์ **จำนวน 6 ก้อน**
- 3.9 ตะกั่วบัดกรีและหัวแร้ง
- 3.10 สายไฟอ่อนขนาด 30 AWG

4. เขียนโปรแกรมใน Arduino IDE 2.1.1 และประมวลผลผ่าน ESP32

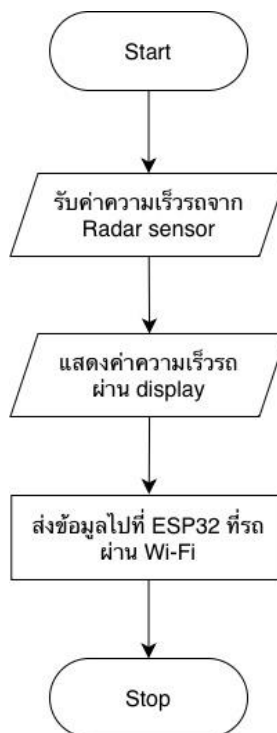
โดยแบ่งโปรแกรมออกเป็น 2 ส่วน

1. ESP32 ที่ติดกับสถานี

```

espnowXMITino
8 // Include required libraries
9 #include <WiFi.h>
10 #include <esp_now.h>
11
12 //-----Radar Declaration-----
13 String vSpeed;
14 String rawSpeed;
15 int speedLimit = 1;
16 String dispSpeed;
17 String inputString = ""; // a string to hold incoming data
18 boolean stringComplete = false; // whether the string is complete
19 // Define DHT22 parameters
20
21 // Variables for Vehicle Speed
22 float speed;
23 float rSpeed;
24
25 // Responder MAC Address (Replace with your responders MAC Address)
26 uint8_t broadcastAddress[] = {0x78, 0xE3, 0x6D, 0x11, 0x11, 0x50};
27
28 // Define data structure
29 typedef struct struct_message
30 {
31   float a;
32 } struct_message;
33
34 // Create structured data object
35 struct_message myData;
36
37 // Register peer
38 esp_now_peer_info_t peerInfo;
39
40 // Sent data callback function
41 void onDataSent(const uint8_t *macAddr, esp_now_send_status_t status)
42 {
43   Serial.print("Last Packet Send Status: ");
44   Serial.println(status == ESP_NOW_SEND_SUCCESS ? "Delivery Success" : "Delivery Fail");
45 }
46
47 void setup() {
48   // initialize serial:
49   Serial.begin(57600);
50   Serial2.begin(57600);
51   inputString.reserve(200);
52
53   // Set ESP32 WiFi mode to Station temporarily
54   WiFi.mode(WIFI_STA);
55
56   // Initialize ESP-NOW
57   if (esp_now_init() != 0) {
58     Serial.println("Error initializing ESP-NOW");
59     return;
60   }
61
62   // Define callback
63   esp_now_register_send_cb(onDataSent);
64
65   memcpy(peerInfo.peer_addr, broadcastAddress, 6);
66   peerInfo.channel = 0;
67   peerInfo.encrypt = false;
68
69   if (esp_now_add_peer(&peerInfo) != ESP_OK) {
70     Serial.println("Failed to add peer");
71     return;
72   }
73
74 }
75
76 void loop()
77 {
78   //-----Read Vehicle Speed from Radar-----
79   if (Serial2.available())
80   {
81     char inChar = (char)Serial2.read(); // get the new byte
82     inputString += inChar; // add it to the inputString
83     // If the incoming character is a newline, set a flag
84     if (inChar == '\n')
85     {
86       rawSpeed = inputString;
87       vSpeed = (rawSpeed.substring(1, 4));
88       //Serial.println(vSpeed);
89       //-----
90       int rSpeed = (vSpeed.toInt());
91       Serial.println(rSpeed);
92       Serial.print("Speed: ");
93       Serial.println(rSpeed);
94
95       myData.a = rSpeed;
96
97       // Send data
98       esp_now_send(broadcastAddress, (uint8_t *) &myData, sizeof(myData));
99       delay(200);
100
101       //-----
102       Serial2.flush();
103       inputString = ""; rSpeed = 0; vSpeed = ""; rawSpeed = "";
104       stringComplete = false;
105     }
106   }
107 }

```



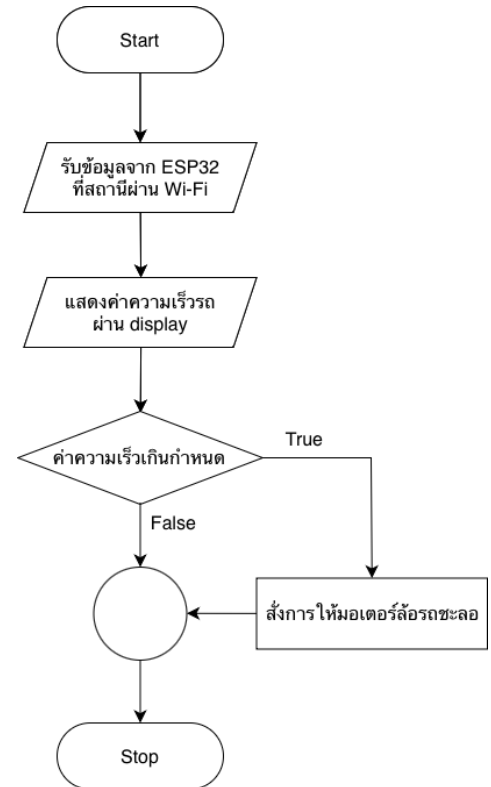
2. ESP32 ที่ติดกับรถยนต์จำลอง

```

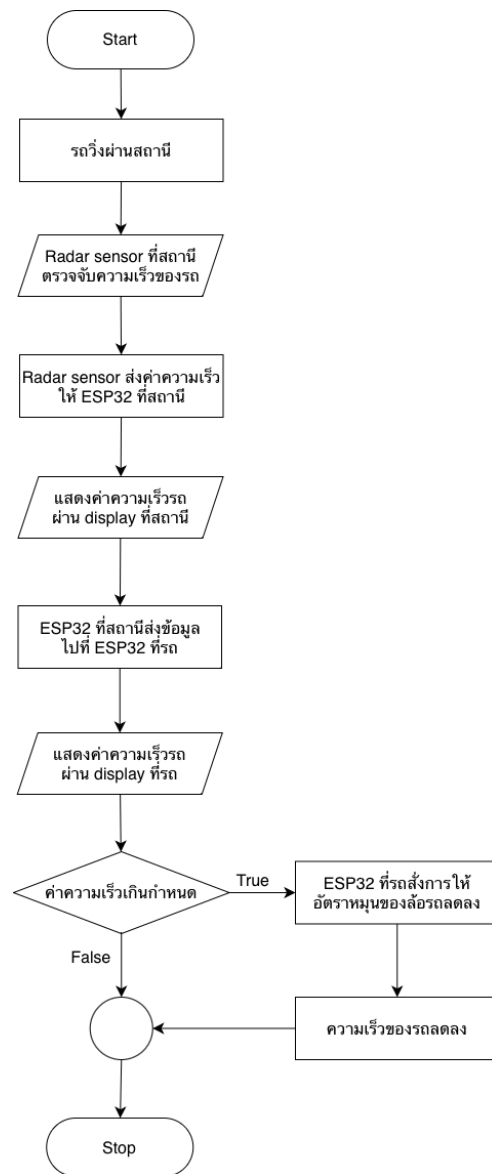
espnowRCV | Arduino IDE 2.1.1
File Edit Sketch Tools Help
Select Board

espnowRCV.ino
6 // Include required libraries
7 #include <WiFi.h>
8 #include <esp_now.h>
9
10 // Define OLED
11 #include <SPI.h>
12 #include <Wire.h>
13 #include <Adafruit_GFX.h>
14 #include <Adafruit_SSD1306.h>
15 #define OLED_RESET 16
16 Adafruit_SSD1306 display(OLED_RESET);
17
18 //-----กำหนดค่าที่คลอสิกยูทูนเข้า มอเตอร์ -----
19 const int PIN_IN1 = 27; // H-Bridge input pins
20 const int PIN_IN2 = 26;
21 const int PIN_IN3 = 2; // H-Bridge pins for second motor
22 const int PIN_IN4 = 4;
23 const int PIN_ENA = 14;
24 const int PIN_ENB = 15;
25 float speed_limit = 2.0;
26 int speed = 255;
27 float car_speed;
28 // Define data structure
29 typedef struct struct_message {
30     float a;
31     float b;
32 } struct_message;
33
34 // Create structured data object1
35 struct_message myData;
36
37 // Callback function
38 void onDataRecv(const uint8_t * mac, const uint8_t *incomingData, int len)
39 {
40     // Get incoming data
41     memcpy(&myData, incomingData, sizeof(myData));
42 }
43
44 void setup()
45 {
46     // initialize digital pins as outputs.
47     pinMode(PIN_IN1, OUTPUT);
48     pinMode(PIN_IN2, OUTPUT);
49     pinMode(PIN_ENA, OUTPUT);
50
51     pinMode(PIN_IN3, OUTPUT);
52     pinMode(PIN_IN4, OUTPUT);
53     pinMode(PIN_ENB, OUTPUT);
54
55     // Set up Serial Monitor
56     Serial.begin(115200);
57     // Set up OLED
58     display.begin(SSD1306_SWITCHCAPVCC, 0x3c); //ส่งโหนด OLED เริ่มทำงานที่ Address 0x3c
59     // Start ESP32 in Station mode
60     WiFi.mode(WIFI_STA);
61
62     // Initialize ESP-NOW
63     if (esp_now_init() != 0)
64     {
65         Serial.println("Error initializing ESP-NOW");
66         return;
67     }
68
69     // Register callback function
70     esp_now_register_recv_cb(onDataRecv);
71 }
72
73 void loop()
74 {
75     digitalWrite(PIN_IN1, HIGH); // control the motor's direction in clockwise
76     digitalWrite(PIN_IN2, LOW); // control the motor's direction in clockwise
77
78     digitalWrite(PIN_IN3, HIGH); // control the motor's direction in clockwise
79     digitalWrite(PIN_IN4, LOW); // control the motor's direction in clockwise
80
81     analogWrite(PIN_ENA, speed); // speed up
82     analogWrite(PIN_ENB, speed); // speed up
83     delay(10);
84
85     //-----แสดงผลความเร็ว-----
86     display.clearDisplay(); // ลบภาพในหน้าจอทั้งหมด
87     display.setTextSize(1); // กำหนดขนาดตัวอักษร
88     display.setTextColor(WHITE);
89     display.setCursor(30,0); // กำหนดตำแหน่ง x,y ที่จะแสดงผล
90     display.println(" Car Speed ");
91     display.setCursor(10,15);
92     display.setTextSize(2);
93     display.setTextColor(BLACK, WHITE); //กำหนดข้อความสีขาว ฉากหลังสีดำ
94     display.println(myData.a);
95     display.setCursor(60,15);
96     display.setTextSize(2);
97     display.println(" Km/H");
98     display.display();
99     delay(10);
100     if (car_speed >= speed_limit) // ตรวจสอบผลความเร็ว
101     {
102         speed = 127;
103     }
104     display.clearDisplay();
105 }

```



รวมโปรแกรมทั้งสองส่วนให้ทำงานร่วมกัน



5. ประกอบรถยนต์จำลองและสถานี



ผลการวิจัย

โครงการเรื่อง Road Safer Life Saver คณะผู้จัดทำได้มีการทดลองอุปกรณ์เพื่อวัดประสิทธิภาพในการลดความเร็วของรถยนต์จำลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1

นำชิ้นงานมาทดสอบการลดความเร็วของรถยนต์จำลอง เมื่อรถยนต์จำลองมีค่าความเร็วเกินกว่ากำหนดจะลดความเร็วลง โดยกำหนดความเร็วสูงสุดไว้ที่ 255 หน่วย

ความเร็วของรถยนต์จำลอง (หน่วย)	ผลการทดลอง
200	รถยนต์จำลองเคลื่อนที่ด้วยความเร็วเท่าเดิม
255	รถยนต์จำลองเคลื่อนที่ด้วยความเร็วเท่าเดิม
260	รถยนต์จำลองเคลื่อนที่ด้วยความเร็วที่ลดลง

สรุปผลการทดลองที่ 1

จากการทดลองพบว่า รถยนต์จำลองจะลดความเร็วลงก็ต่อเมื่อเคลื่อนที่ด้วยความเร็วเกินกว่ากำหนด

การทดลองที่ 2

นำชิ้นงานมาทดสอบระยะการตรวจจับการเคลื่อนที่วัตถุของ Radar Sensor โดยให้รถยนต์จำลองเคลื่อนที่ด้วยความเร็วที่เกินกว่ากำหนดและเมื่ออยู่ในระยะที่ Radar Sensor สามารถตรวจจับได้ รถยนต์จำลองจะลดความเร็วลง โดย Radar Sensor สามารถตรวจจับวัตถุได้ในระยะ 200 เมตร

ระยะห่างจาก Radar Sensor (เมตร)	ผลการทดลอง
100	รถยนต์จำลองเคลื่อนที่ด้วยความเร็วที่ลดลง
200	รถยนต์จำลองเคลื่อนที่ด้วยความเร็วที่ลดลง
300	รถยนต์จำลองเคลื่อนที่ด้วยความเร็วเท่าเดิม

สรุปผลการทดลองที่ 2

จากการทดลองพบว่า รถยนต์จำลองจะลดความเร็วลงก็ต่อเมื่อเคลื่อนที่ด้วยความเร็วเกินกว่ากำหนด และอยู่ห่างจาก Radar Sensor ไม่เกิน 200 เมตร

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการศึกษา

จากการทำโครงการ เรื่อง Road Safer Life Saver เพื่อลดอัตราการเกิดอุบัติเหตุ บนท้องถนน ซึ่งมีส่วนประกอบที่สำคัญคือ Radar Sensor สำหรับตรวจจับความเร็วของรถที่วิ่ง เกินกว่ากำหนด และการใช้โปรแกรมภาษาซี ในการสั่งการ Microcontroller: ESP32 เพื่อลดอัตรา การหมุนล้อของรถยนต์ จากการทดสอบการทำงาน พบว่า Radar Sensor ที่สถานีสามารถตรวจสอบความเร็วของรถและส่งสัญญาณผ่าน Microcontroller: ESP32 และสามารถลดอัตราการหมุนล้อของรถยนต์ที่วิ่งเกินกว่าความเร็วที่กำหนดได้ รวมถึงสามารถแสดงความเร็วที่เปลี่ยนแปลงของรถได้ ผลสรุปว่าจากแนวคิดการทำโครงการ เรื่อง Road Safer Life Saver สามารถลดอัตราการเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนน เนื่องมาจากการขับที่รถยนต์ซึ่งเร็วกว่าที่กฎหมายกำหนดไว้ได้

อภิปรายผลการศึกษา

1. รถยนต์จำลองที่วิ่งเกินกว่าความเร็วที่กำหนดจะสามารถชะลอตัวได้ก็ต่อเมื่ออยู่ในรัศมีที่ Radar Sensor สามารถจับได้ และส่งข้อมูลให้กับ Microcontroller: ESP32
2. Microcontroller: ESP32 แสดงผล และตรวจสอบความเร็วของรถและลดอัตราการหมุนของล้อรถยนต์เพื่อลดความเร็วของรถผ่านการสั่งการด้วยภาษาซี

ข้อเสนอแนะ

1. เลือกใช้มอเตอร์ล้อของรถยนต์ที่มีอัตราการหมุนของล้อเท่ากัน
2. สามารถนำไปพัฒนาต่อเพื่อใช้งานกับรถยนต์จริง

เอกสารอ้างอิง

1. ELECTRONICS PROJECT FOCUS. (ไม่ระบุ .(What is a Radar Sensor : Working & Its Applications, สืบค้นเมื่อ 2566 มิถุนายน 28 .จาก<https://www.elprocus.com/radar-sensor/>
2. FIERCE Electronics. (2021). What is a radar sensor?, สืบค้นเมื่อ 2566 มิถุนายน 28 .จาก<https://www.fierceelectronics.com/sensors/what-a-radar-sensor>

3. ชัชชี่ศึกษา Safe Education. (2023). กล้องตรวจจับความเร็วทำงานอย่างไร, สืบค้นเมื่อ 2566 มิถุนายน 28
.จาก<https://safeeducationthai.com/speed-camera-detector/>
4. RANDOM NERD TUTORIALS. (2016). Getting Started with the ESP32 Development Board, สืบค้นเมื่อ 2566 มิถุนายน 28
.จาก<https://randomnerdtutorials.com/getting-started-with-esp32/>
5. ARTRONSHOP. (ไม่ระบุ). (ESPเบื้องต้น 32น การใช้งาน 10 บทที่ ::WiFi, สืบค้นเมื่อ 2566 มิถุนายน 28
.จาก<https://www.artronshop.co.th/article/60/esp32>
6. Espressif System. (2023). ESP Technical Reference Manual, สืบค้นเมื่อ มิถุนายน 28 2566
จาก .https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/esp32_technical_reference_manual_en.pdf
7. สถาบันนวัตกรรมและกรรมภักิบาลข้อมูล) .2023 .(เปิดสถิติบนท้องถนนไทย ปี 2562-2565, สืบค้นเมื่อ 2566 มิถุนายน 28
.จาก<https://digi.data.go.th/showcase/accident-on-thai-roads/>
8. สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจรสำนักแผนความปลอดภัย).2563 .(รายงานการวิเคราะห์สถานการณ์อุบัติเหตุทางถนนของกระทรวงคมนาคม พ .ศ.2562, สืบค้นเมื่อ 2566 มิถุนายน 28
จาก .https://www.otp.go.th/uploads/tiny_uploads/PDF/2563-06/25630601-RoadAccidentAna2562_Final.pdf
9. สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา .ศ.พระราชบัญญัติจราจรทางบก พ .2522 มาตรา 70. ราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 96, ตอนที่ 8, ฉบับพิเศษ หน้า 1(ลงวันที่ 2522 มกราคม 29)