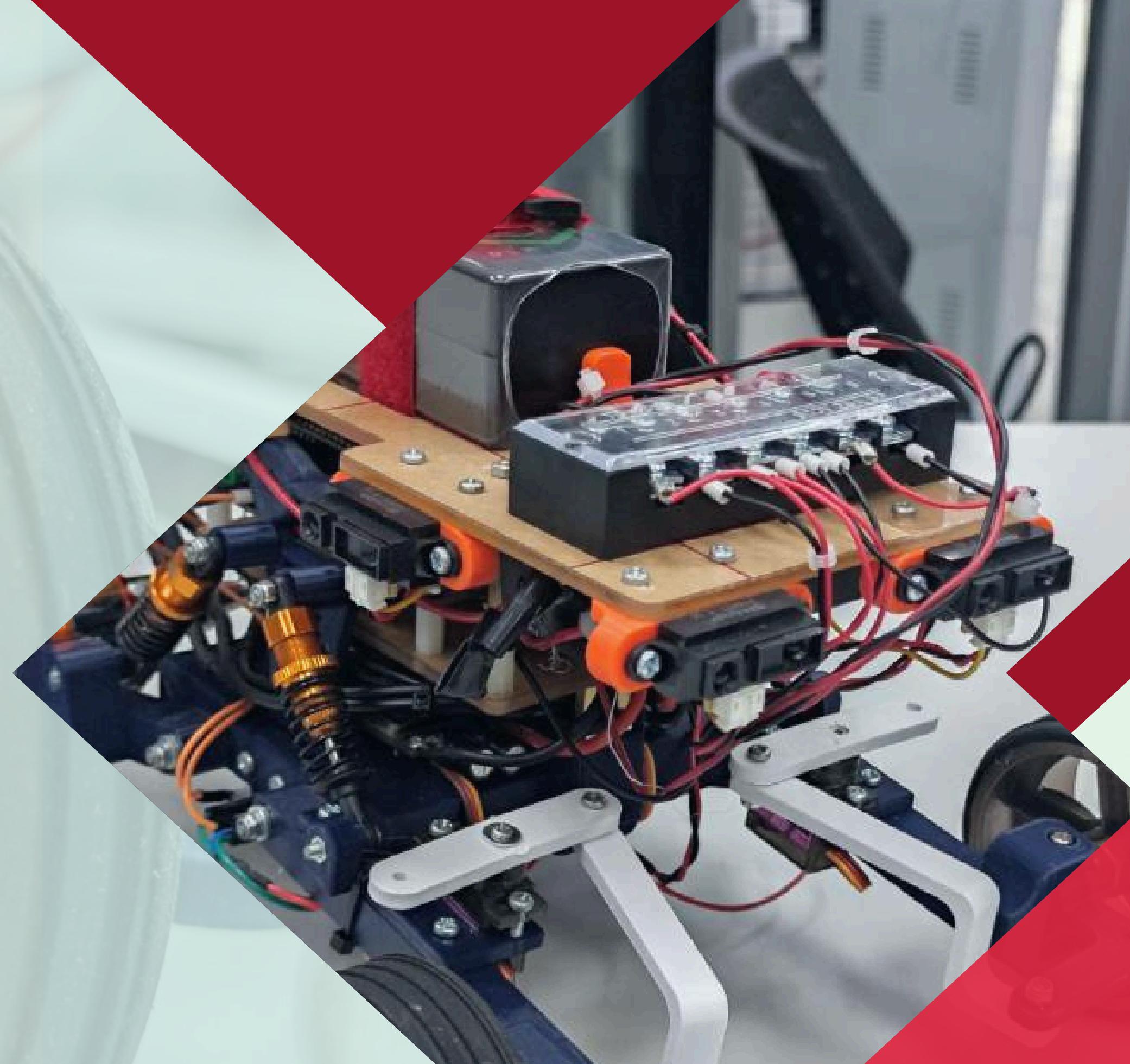
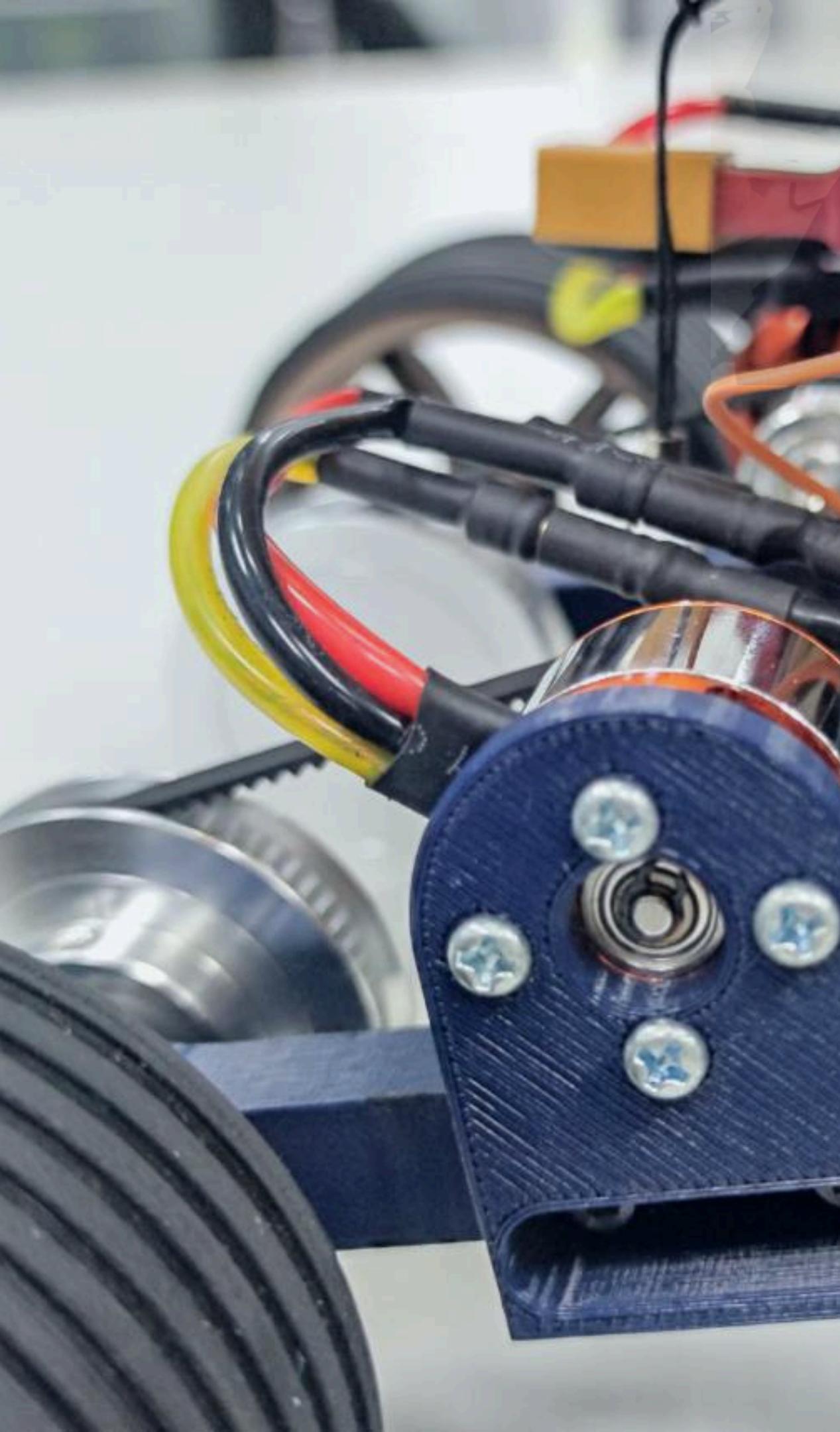


RC CAR

ADAPTIVE CRUISE CONTROL

By. RAE 65

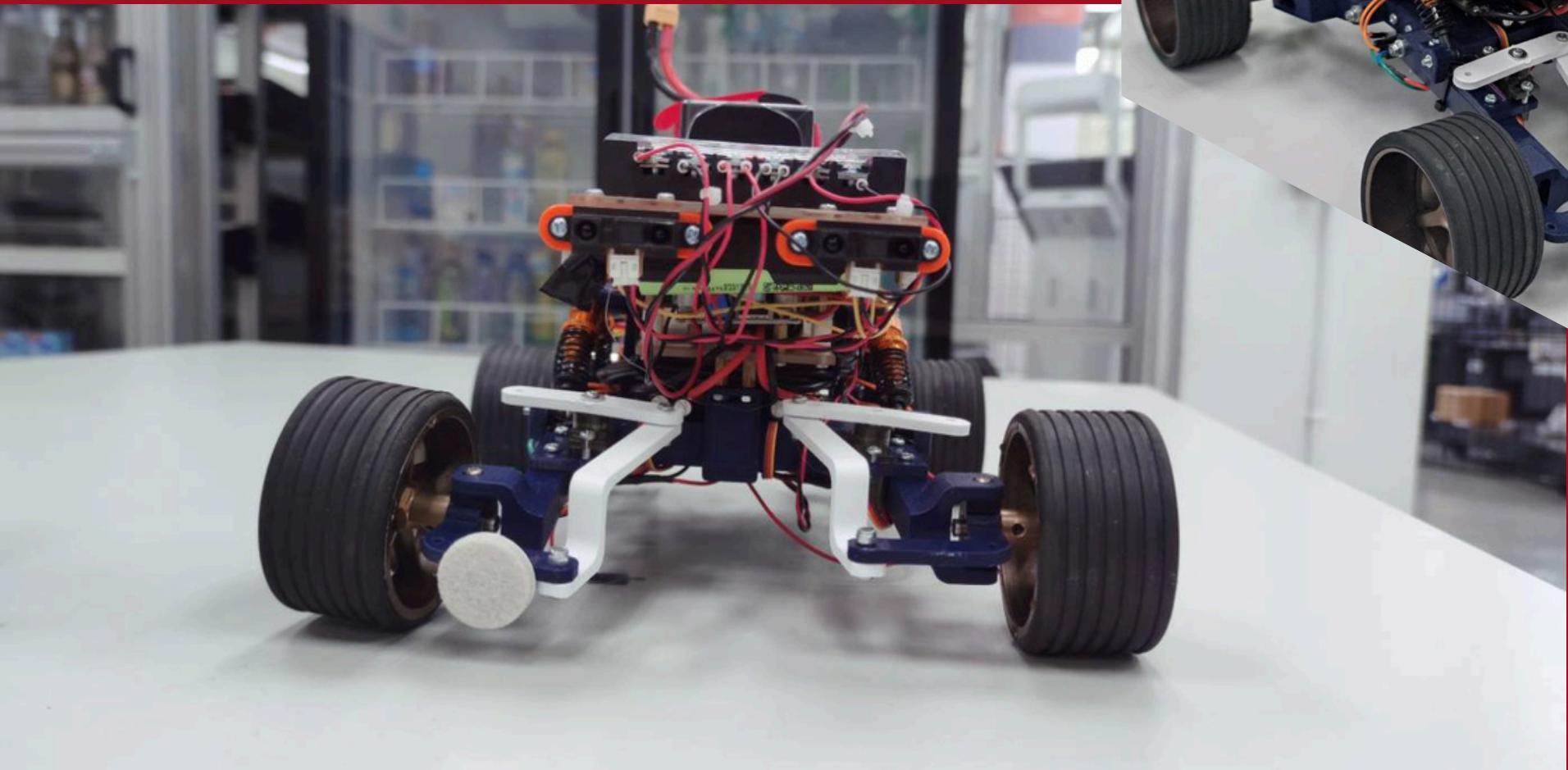
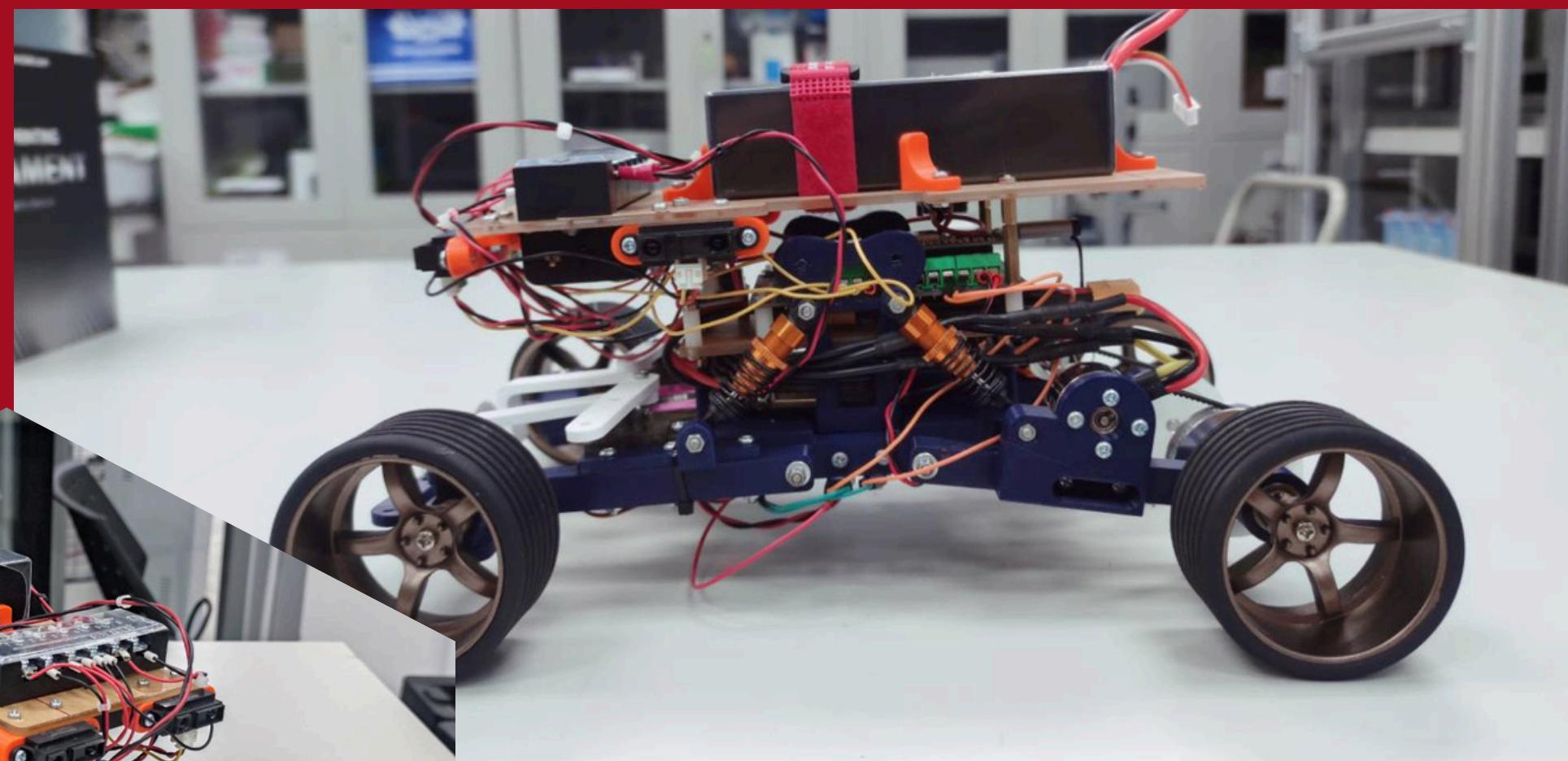
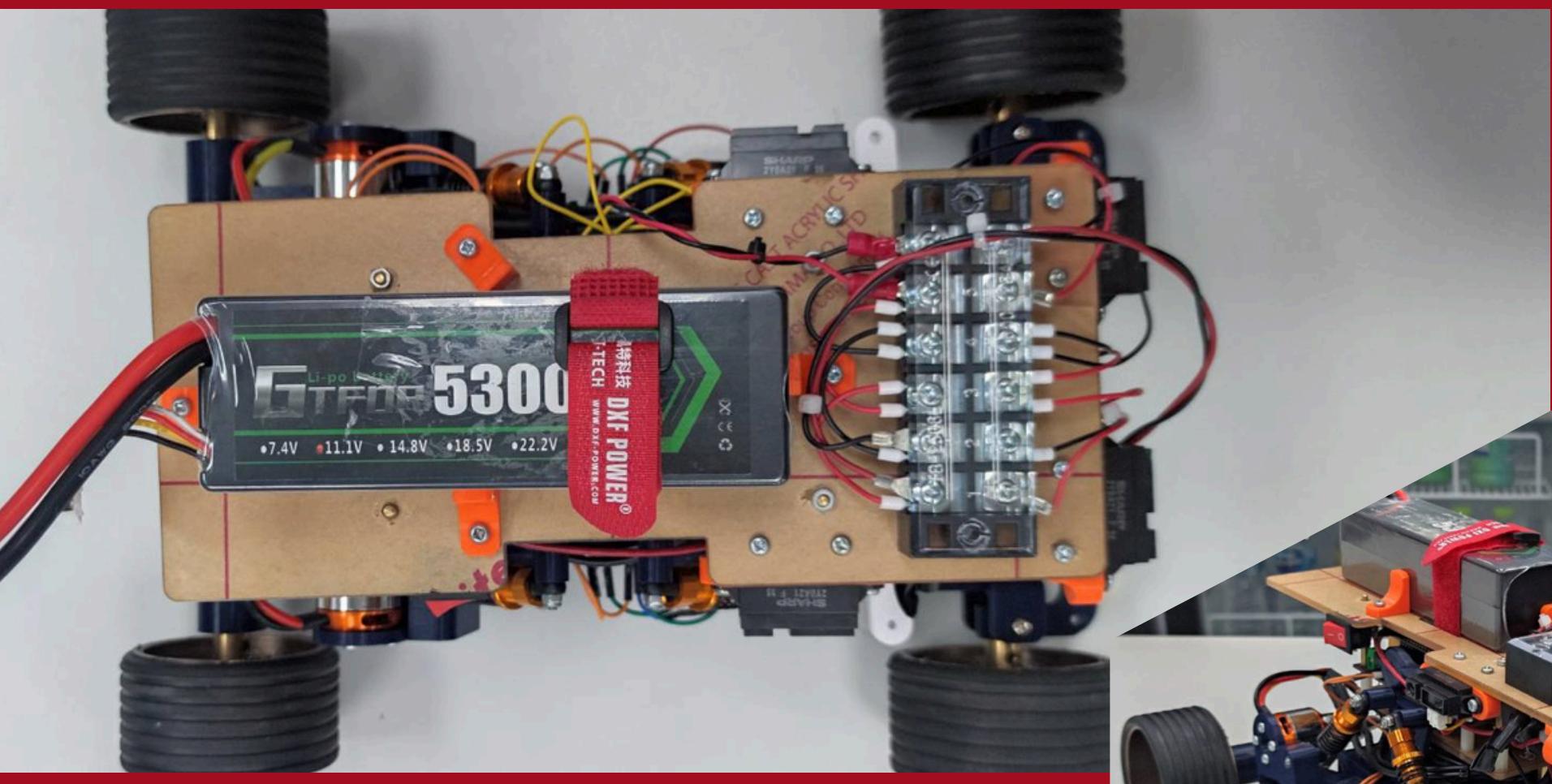




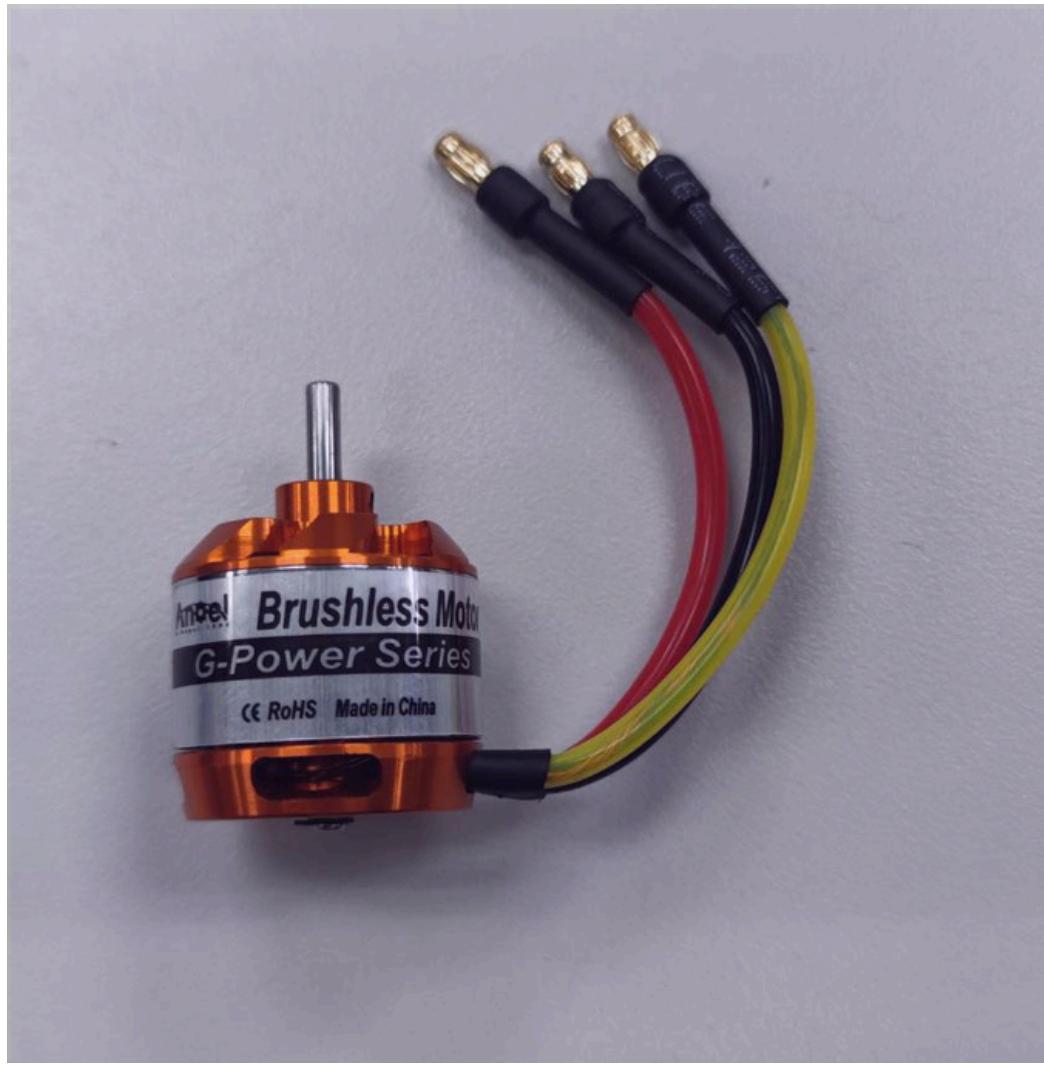
This Project by.

Embedded & Control

This project is developed to study the Adaptive Cruise Control system by applying knowledge acquired from studying Embedded Systems and Control courses.



Equipment



RC MOTOR

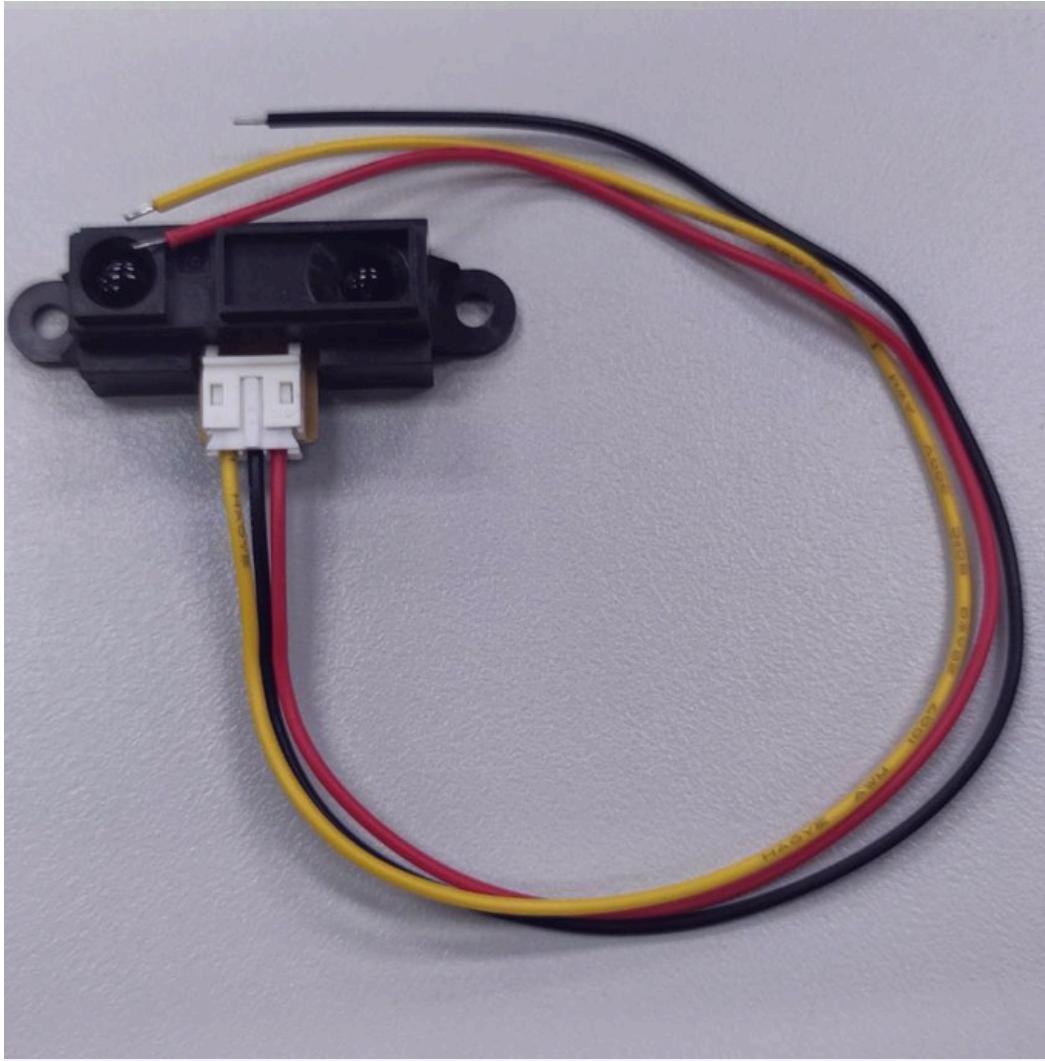


DRIVER RC M.



BATTERY LIPO

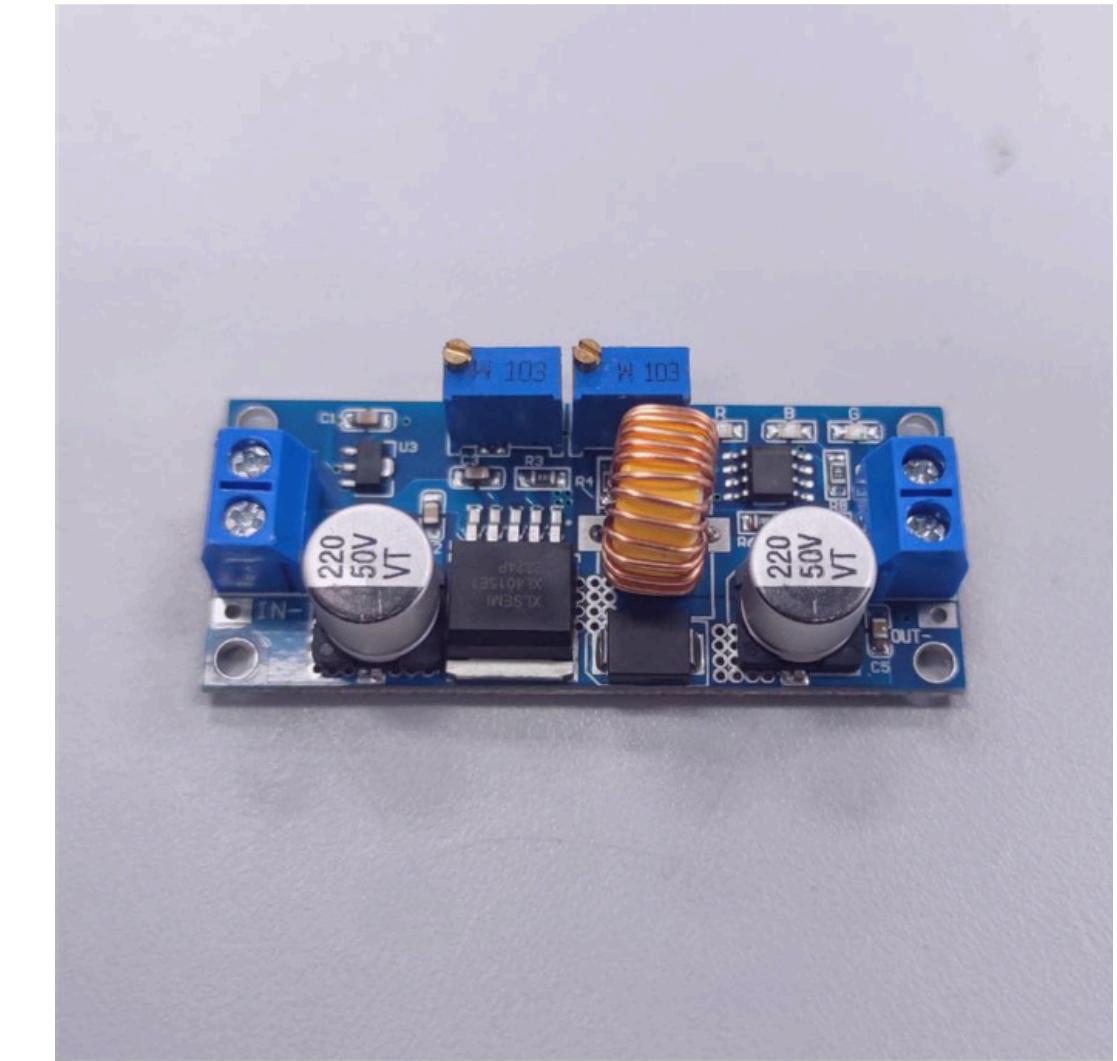
Equipment



RI SHARP SENSSOR

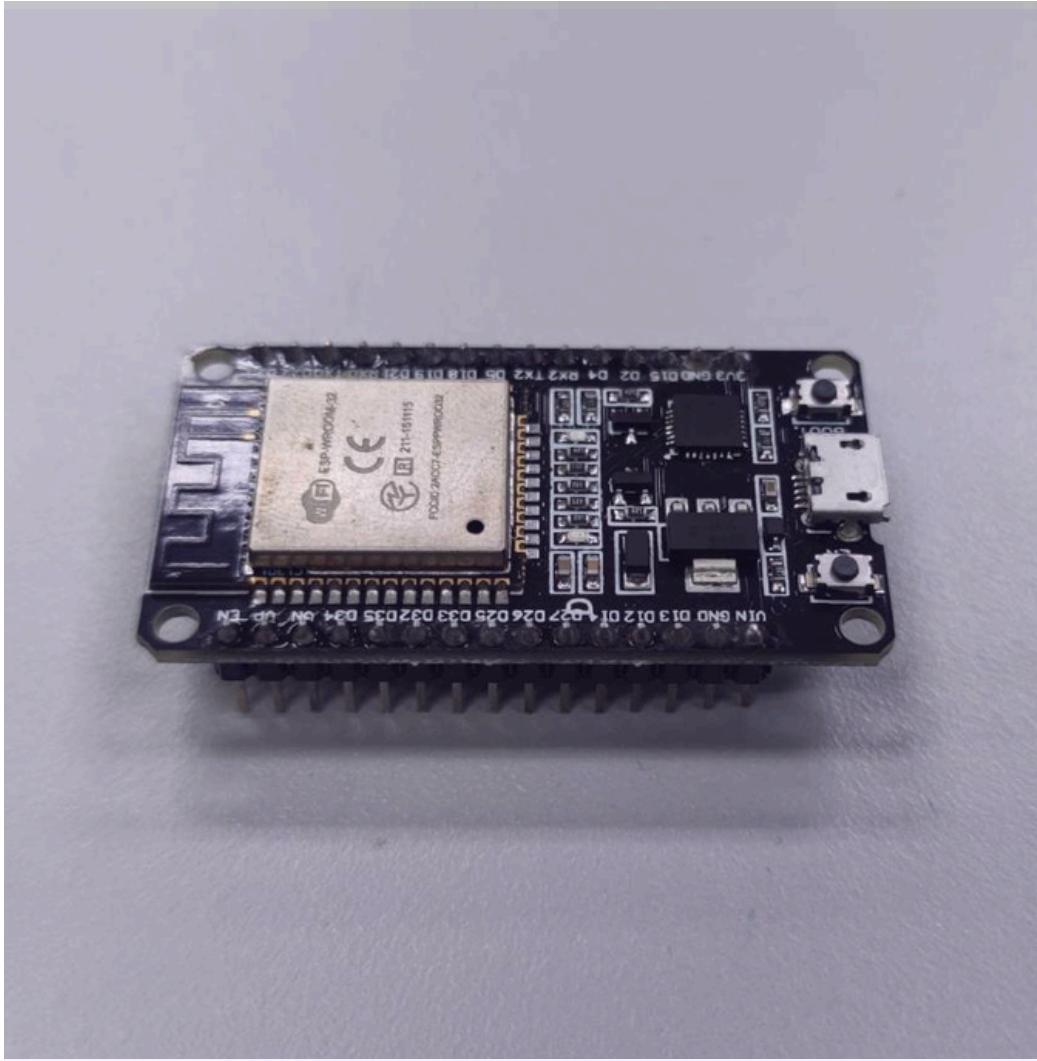


SERVO MG90S

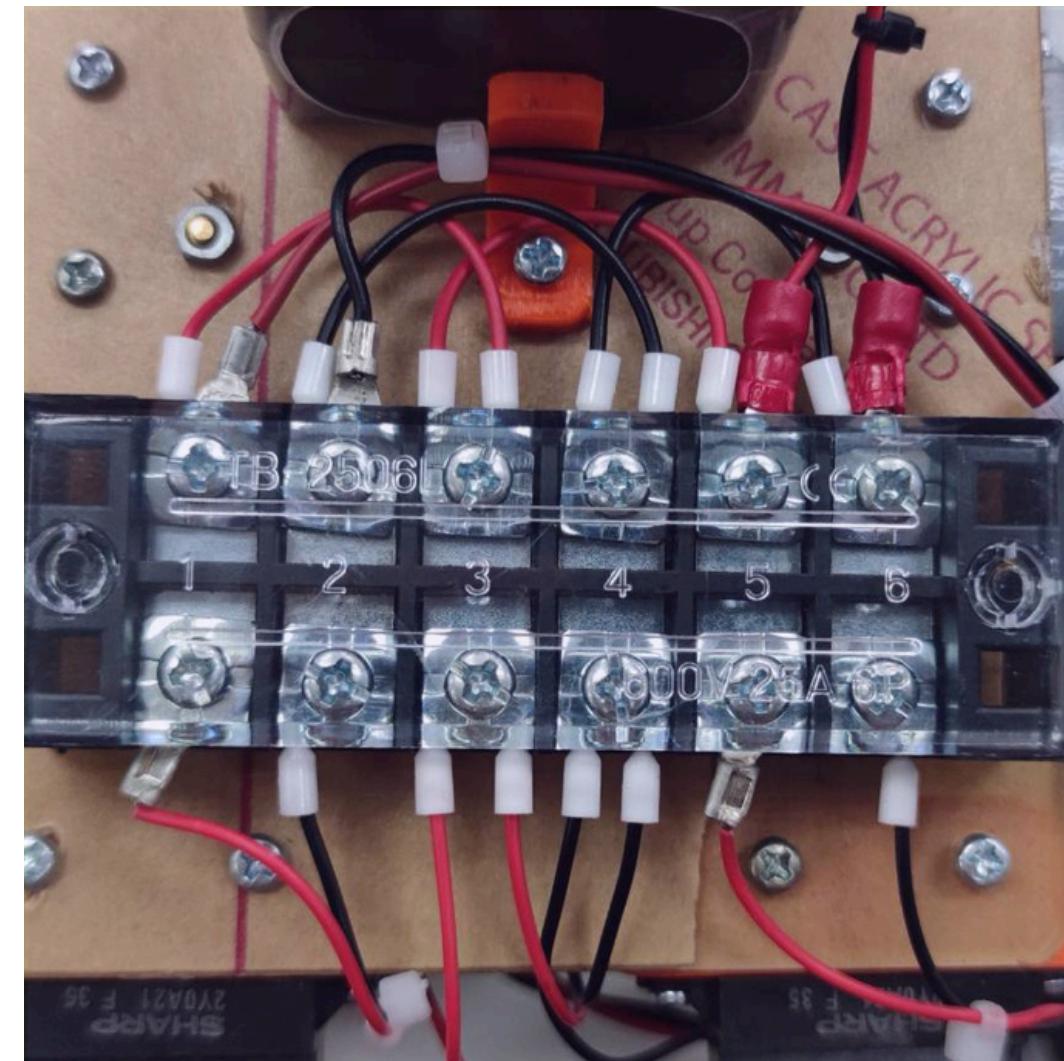


STEPDOWN 30v. to 3v.

Equipment



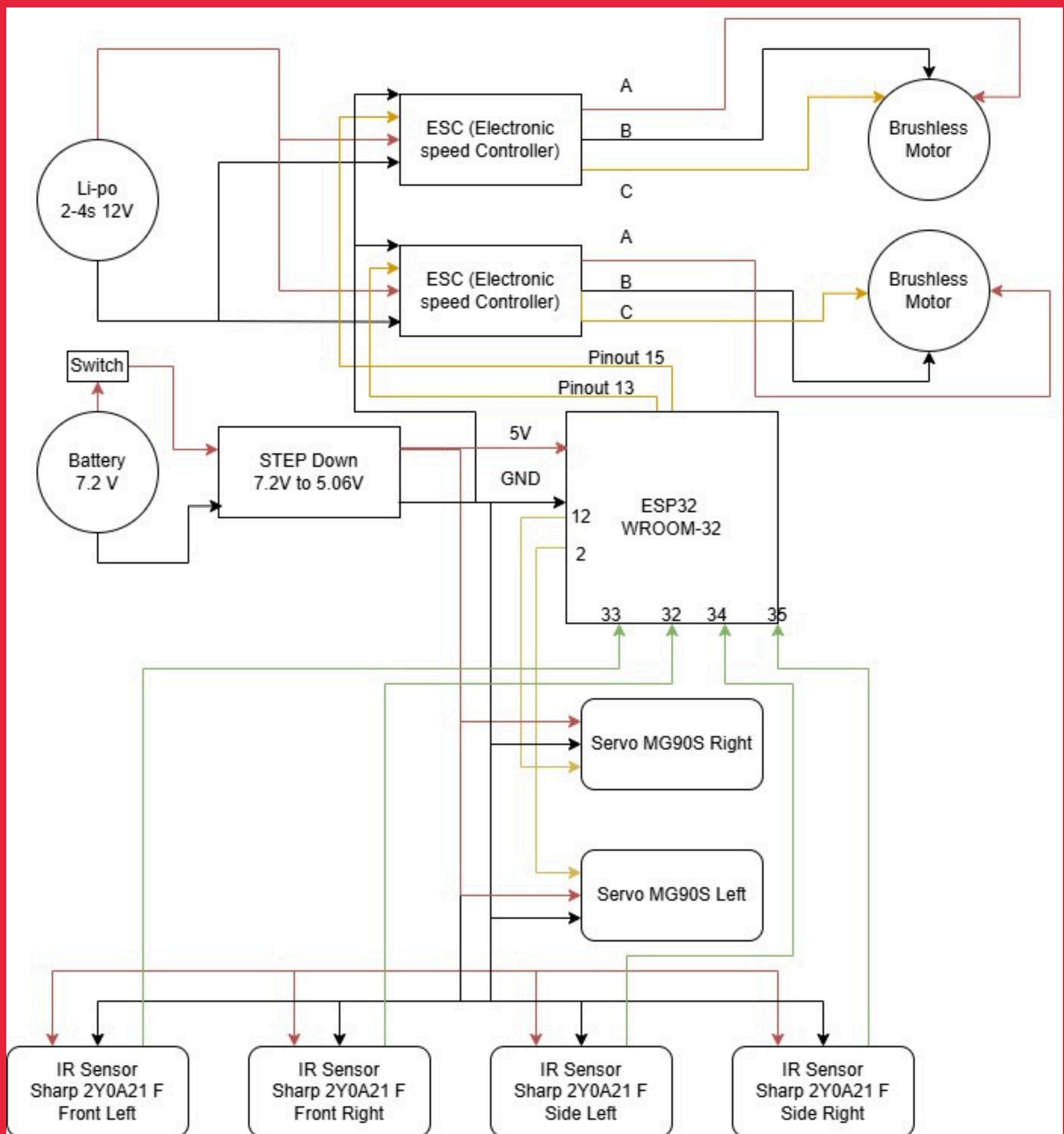
ESP 32 WROOM 32



TERMINAL



BATTERY 3.7v(x2)



DIAGARM

- 1 ต่อสาย สัญญาณ เข้า ESP32 ได้แก่.
 - sensor ต่อขา (32,33 ,34 ,35)
 - servo ต่อขา (2,12)
 - driver motor ต่อขา (13,15)
- 2 ต่อไฟจาก Terminal ไปเลี้ยง Esp32 pin (Vcc, GND)
- 3 ต่อ driver motor เข้า Terminal (เวลา GND)
- 4 ต่อ Batter 7.2v เข้า Step down 30v to 3v
- 5 ต่อ Step down 30v to 3v เข้า Terminal
- 6 ขาไฟ (+),(-) ก็งหมดเข้า Terminal



Final.ino

```
1 #include <ESP32Servo.h>
2 #include "ESC.h"
3 #include <PID_v1.h>
4 // กำหนดขา GPIO
5 #define SENSOR_PINR 35 // ขา ADC สำหรับเซนเซอร์ขวา
6 #define SENSOR_PINL 34 // ขา ADC สำหรับเซนเซอร์ซ้าย
7 #define SENSOR_PINFrontR 32 // ขา ADC สำหรับเซนเซอร์ขวา
8 #define SENSOR_PINFrontL 33 // ขา ADC สำหรับเซนเซอร์ซ้าย
9 #define SERVO_PINL 12 // ขาสัญญาณเซอร์โวซ้าย
10 #define SERVO_PINR 2 // ขาสัญญาณเซอร์โวขวา
11 #define SPEED_MIN (1000) // Set the Minimum Speed in microseconds
12 #define SPEED_MAX (2000)
13 #define SPEED_Normal (1150)
14 #define SPEED_safety (1075)
15 #define STOP_safety (60)
16 #define MOTOR_PIN_RIGHT 15
17 #define MOTOR_PIN_LEFT 13
18 #define ServoBrakeL (130)
19 #define ServoBrakeL (40)
20 double setpoint = STOP_safety; // ระยะห่างเป้าหมาย
21 double input; // ระยะห่างปัจจุบัน
22 double output;
23 double Kp = 1, Ki = 0.1, Kd = 0.7;
24
25 PID myPID(&input, &output, &setpoint, Kp, Ki, Kd, DIRECT);
26
27 int oESC; // Variable for the speed sent to the ESC
28 #define THRESHOLD 2000 // ค่าระยะห่างที่กำหนด (ขึ้นอยู่กับเซนเซอร์)
29 ESC myESCRIGHT (MOTOR_PIN_RIGHT, SPEED_MIN, SPEED_MAX, 500);
30 ESC myESCLEFT (MOTOR_PIN_LEFT, SPEED_MIN, SPEED_MAX, 500); // ESC_Name (ESC PIN, Minimum Value, Maximum Value, Default Speed, Arm Value)
31 Servo myServoL; // เซอร์โวซ้าย
32 Servo myServoR; // เซอร์โวขวา
33 unsigned long previousMillis = 0; // เก็บเวลาครั้งสุดท้าย
34 const long interval = 10;
35
36 // ผูกเซอร์โวซ้ายเข้ากับขาที่กำหนด
37 // ตั้งเซอร์โวซ้ายให้อยู่ที่ 90 องศา
38 // ผูกเซอร์โวขวาเข้ากับขาที่กำหนด
```

ใช้ Function PID สามารถปรับค่า K ของ PID ได้

```
sensorValueR : 0 sensorValueL :  
| output :1064.80  
sensorValueR : 0 sensorValueL :  
| output :1064.80 ←  
sensorValueR : 0 sensorValueL :  
| output :1065.40  
sensorValueR : 0 sensorValueL :  
| output :1065.40  
sensorValueR : 809 sensorValueL :  
| output :1065.40  
sensorValueR : 793 sensorValueL :  
| output :1065.40  
sensorValueR : 816 sensorValueL :  
| output :1065.40  
sensorValueR : 708 sensorValueL :  
| output :1065.40  
sensorValueR : 695 sensorValueL :  
| output :1065.40  
sensorValueR : 0 sensorValueL :  
| output :1066.00  
sensorValueR : 0 sensorValueL :  
| output :1066.60 ←  
sensorValueR : 0 sensorValueL :  
| output :1073.20  
sensorValueR : 0 sensorValueL :  
| output :1073.20  
sensorValueR : 0 sensorValueL :  
| output :1073.20  
sensorValueR : 0 sensorValueL :  
| output :1073.80  
sensorValueR : 790 sensorValueL :  
| output :1073.80  
sensorValueR : 789 sensorValueL :  
| output :1074.40  
sensorValueR : 981 sensorValueL :  
| output :1074.40  
sensorValueR : 973 sensorValueL :  
| output :1074.40  
sensorValueR : 993 sensorValueL :  
| output :1074.40  
sensorValueR : 0 sensorValueL :  
| output :1075.00  
sensorValueR : 0 sensorValueL :  
| output :1075.00  
sensorValueR : 607 sensorValueL :  
| output :1075.00 ←
```

ผลตอบสนองคือ output
จะค่อยๆ ไล่ขึ้นตั้งแต่
1000 ถึง 1075 พอดัง 1075
แล้ว Motor จึงทำงาน
(สามารถปรับความเร็วของ Motor
เพิ่มขึ้นได้จนถึง 2000)

```
Final.ino
51 }
52
53 void loop() {
54     // อ่านค่าเซ็นเซอร์
55     int sensorValueR = analogRead(SENSOR_PINR);
56     int sensorValueL = analogRead(SENSOR_PINL);
57     int count = 0 ;
58     int sensorFrontValueRight = analogRead(SENSOR_PINFrontR);
59     int sensorFrontValueleft = analogRead(SENSOR_PINFrontL);
60     unsigned long currentMillis = millis(); // อ่านเวลาปัจจุบัน
61
62     if (currentMillis - previousMillis >= interval) {
63         previousMillis = currentMillis; // อัปเดตเวลาครั้งสุดท้าย
64
65         if (sensorValueR < 600) {
66             sensorValueR = 0;
67         }
68         if (sensorValueL < 600) {
69             sensorValueL=0;
70         }
71
72         // แสดงค่าที่อ่านได้ใน Serial Monitor
73         Serial.print("sensorValueR :\t");
74         Serial.print(sensorValueR);
75         Serial.print(" sensorValueL :\t");
76         Serial.print(sensorValueL);
77         Serial.print(" |sensorFrontValueR :\t");
78         Serial.print(sensorFrontValueRight);
79         Serial.print(" sensorFrontValueL :\t");
80         Serial.print(sensorFrontValueleft);
81         //Serial.print(" FR :\t");
82         //Serial.print(FR);
83         //Serial.print(" FL :\t");
84     }
85
86     w(sensorValueL,-0.995);
87     (sensorValueR,-0.995));
88     w(sensorFrontValueleft,-0.995));
```

ใช้ Function millis
เพื่อ delay เท่านานการใช้
delay ในลูปนี้ 10 ms

ตั้งค่าให้รถหยุดไว้ที่ 60 cm
เมื่อเจอวัตถุให้ Motor หยุด
และ Servo 2 ข้างทำให้ล้อหน้าคงอ在同一
เพื่อเบรกรถ

เมื่อไม่เจอวัตถุด้านหน้าทำให้ motor
ทำงานตามปกติ

```
Final.ino
...
134
135     if( AVGdis <= STOP_safety){
136
137         myESCRIGHT.speed(SPEED_MIN);
138         myESCLEFT.speed(SPEED_MIN);
139         while( count <= 2 ){
140             Serial.print("=====");
141             Serial.print(count);
142             if(count == 0){
143                 myServoL.write(130);
144                 myServoR.write(40);
145                 delay(500);
146                 count++;
147             }
148         }
149         else{
150             while(count <= 2){
151                 myServoL.write(87);
152                 myServoR.write(90);
153                 delay(300);
154                 count++;
155             }
156             count++;
157         }
158     }
159 }
160
161 else if(AVGdis > STOP_safety)
162 {
163     myESCRIGHT.speed(output);
164     myESCLEFT.speed(output);
165     count = 0;
166 }
167 Serial.print("| output :");
168 Serial.println(output);
169
170 }
171
172
173
174 }
```

```

float Avdis = (disFrontLeft+disFrontRight)/2;
float input = (disFrontLeft+disFrontRight)/2;

myPID.Compute();

Serial.print(" disLeft :\t");
Serial.print(disLeft);
Serial.print(" disRight :\t");
Serial.print(disRight);
Serial.print("| \t");
Serial.print(" disFrontRight :\t");
Serial.print(disFrontRight);
Serial.print(" disFrontLeft :\t");
Serial.println(disFrontLeft);
// เมื่อพิมพ์คุณเขียนรีบ
if (sensorValueR < THRESHOLD && sensorValueL > THRESHOLD) {
    // วัดถอยใกล้เขินเชอร์ซ้าย
    myServoL.write(15); // เซอร์โวซ้ายตั้งเป็นกลาง
    myServoR.write(15); // เซอร์โวขวาเป็นไป
} else if (sensorValueR > THRESHOLD && sensorValueL < THRESHOLD) {
    // วัดถอยใกล้เขินเชอร์ขวา
    myServoL.write(135); // เซอร์โวซ้ายเบี่ยงไป
    myServoR.write(135); // เซอร์โวขวาตั้งเป็นกลาง
} else if (sensorValueR < THRESHOLD && sensorValueL < THRESHOLD) {
    // วัดถอยใกล้หันสองด้าน
    myServoL.write(87); // เซอร์โวซ้ายตั้งเป็นกลาง
    myServoR.write(90); // เซอร์โวขวาตั้งเป็นกลาง
}
else{
    myServoL.write(87); // เซอร์โวซ้ายตั้งเป็นกลาง
    myServoR.write(90); // เซอร์โвоขวาตั้งเป็นกลาง
}

// } else if ( < THRESHOLD && FL > THRESHOLD) {
//    // วัดถอยใกล้หันสองด้าน
//    myServoL.write(15); // เซอร์โวซ้ายตั้งเป็นกลาง
//    myServoR.write(135); // เซอร์โวขวาตั้งเป็นกลาง
//    && FL < THRESHOLD) {

```

**หาก sensor เจอวัตถุด้านซ้าย
ล้อหน้าจะหันไปทางขวา**

**หาก sensor เจอวัตถุด้านขวา
ล้อหน้าจะหันไปทางซ้าย**

สถานะปกติทำให้ล้อตรง

Prepared by.



Mr. Thanathorn Sreeboonreang

RAE 65 ID. 6552500041



Mr. Patchara Kongkeawjinda

RAE 65 ID. 6552500050