



โครงการรายวิชาระบบสมองกลฝังตัวเบื้องต้น

เรื่อง

ถุ่่มือควบคุมโมเดลแซนกล

จ้ดทำโดย

- 1.นายธฤตวัน วงศ์หล่อ 6330300445
- 2.นายขจรศักดิ์ สุขศิลา 6330300089
- 3.นายวีรเทพ รัตนจรัสกุล 6330300798
- 4.นางสาวณัฐนันท์ มุลทรัพย์ 6330300305
- 5.นายธนาคม วรฉันทรรณ 6330300411

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และสารสนเทศศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ศรีราชา

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา

2. คุณสมบัติของอุปกรณ์

โปรเจกต์จะเลือกใช้ m5stickC Plus โดยใช้งานหลักๆ 3 อย่าง ได้แก่ 1.) เซนเซอร์ในการคำนวณหาตำแหน่งค่า x,y,z เพื่อใช้ในการบังคับแขนกล 2.) รับค่าจากการหมุนของ Potentiometer เพื่อบังคับการจับวัตถุ โดยใช้การสื่อสารแบบ I2C 3.) บังคับการหมุนของ servo เพื่อตอบสนองในกรณีจับวัตถุ โดยใช้การสื่อสารแบบ I2C

ในการส่งข้อมูล ตำแหน่ง x,y,z และ ค่า volt ของ Potentiometer จะส่งข้อมูลไปที่ MQTT และ MQTT -> UI -> model แขนกล โดยระหว่าง m5stickC plus ส่งข้อมูลไปที่ MQTT จะนำข้อมูลไปแสดงใน dashboard

เมื่อ model แขนกล ได้รับคำสั่งให้จับและวัตถุอยู่ในรัศมีที่กำหนด เมื่อกำมือถึง volt ค่าหนึ่ง model จะทำการส่งคำสั่งให้ servo ทำการตอบสนอง โดยส่งจาก model -> UI -> MQTT -> m5stickC Plus

การติดต่อสื่อสารของ UI -> model หรือ model -> UI จะใช้การติดต่อสื่อสารแบบ ROS2 เพื่อให้ตอบสนองการสื่อสารเรียลไทม์ได้ดี

3. ข้อมูลคุณสมบัติของ Sensor/Actuator

3.1 M5stickC Plus Built-in 6-Axis IMU Sensor



เซนเซอร์ที่มีอยู่ในตัวของ m5stickC Plus ซึ่งประกอบด้วย 3 แกนมาตรฐานความเร่งแรงโน้มถ่วงและ 3 แกนไจโรสโคป ซึ่งสามารถคำนวณมุมเอียงและความเร่งได้แบบเรียลไทม์

การติดต่อโมดูล: Serial communication I2C

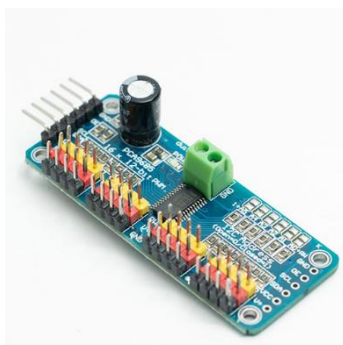
3.2 ADS1115



โมดูล ADS1115 สำหรับรับ และแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิทัล ความละเอียด 16-bit ทำงานผ่านบัส I2C เปลี่ยนแอมเพอร์เชื่อมต่อกันได้สูงสุด 4 โมดูลในบัสเดียว รองรับแรงดันตั้งแต่ 2 ถึง 5 โวลต์ เหมาะสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ไม่มี ADC (Raspberry Pi) หรือต้องการ ADC ความละเอียดสูงขึ้น (Arduino 10-bit ADC)

การติดต่อโมดูล: Serial communication I2C

3.3 16-Channel PWM Servo Drive Module (12-bit PWM with I2C Interface) PCA9685



โมดูลขับ Servo ได้สูงสุด 16 ช่อง 12 บิต โดยติดต่อผ่านอินเทอร์เฟซ I2C ใช้สายเพียง 2 เส้นเท่านั้น
การติดต่อโมดูล: Serial communication I2C

3.4 Potentiometer sensor



เซนเซอร์ที่ใช้ตัวต้านทานปรับค่าได้เพื่อวัดการหมุนเชิงมุม (สูงสุด 265 องศา) ของเพลลา เป็นหนึ่งในเซนเซอร์ซีรีส์ 3-Wire Potentiometer ได้รับการออกแบบโดยมี "D-hole" อยู่ตรงกลาง ซึ่งช่วยให้สอดก้านสี่เหลี่ยมเข้าไปในรูและเปลี่ยนตำแหน่งจุดมัลติของเซ็นเซอร์เมื่อเพลลาหมุนได้

การติดต่อโมดูล: Serial communication I2C โดยผ่านโมดูล ADS1115


3.5 Servo Motor





อุปกรณ์ที่สามารถควบคุมเครื่องจักรกล หรือระบบการทำงานนั้นๆ ให้เป็นไปตามความต้องการ เช่น ควบคุมความเร็ว (Speed) , ควบคุมแรงบิด (Torque) , ควบคุมแรงตำแหน่ง (Position) โดยให้ผลลัพธ์ตามความต้องการที่มีความแม่นยำสูง

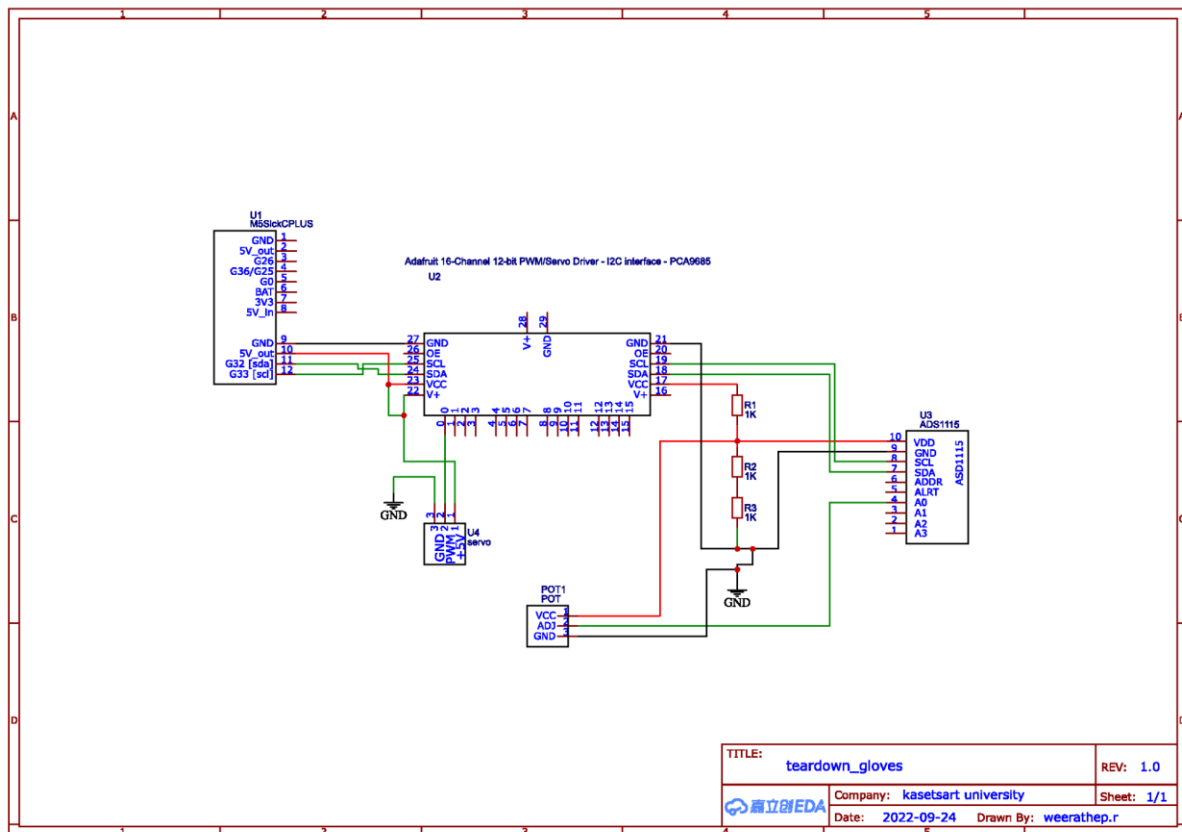
การติดต่อโมดูล: Serial communication I2C โดยผ่านโมดูล PWM Servo Drive Module PCA9685

4. รายการอุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนา

ลำดับ	รายละเอียด	รูปภาพ	จำนวน	ราคา	Link ของการสั่งซื้อ
1	m5stickC Plus		1	1,023.12	https://th.rs-online.com/web/p/microcontroller-development-tools/23051094oGS3Z0jmoH9axUF5nrO4Ljo7o3Oo7o3Q
2	Female Header สำหรับใส่ ESP32 และ Sensor		2	5	https://shopee.co.th/ก้างปลา-ตัวเมีย%E2%80%8B-40-PIN-2.54mm-Single-Row-Female-Pin-Header-สำหรับบัดกรีกับบอร์ด-for-project-arduino-electric-i.87582088.11402920077?sp_atk=930dcc95-6da0-48ea-8796-de90633e0236&xptdk=930dcc95-6da0-48ea-8796-de90633e0236
3	ADS1115		1	185	http://www.smartpstore.com/product/2/%E0%B9%82%E0%B8%A1%E0%B8%94%E0%B8%B9%E0%B8%A5%E0%B8%AD%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%99%E0%B8%84%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%AA%E0%B8%B1%E0%B8%8D%E0%B8%8D%E0%B8%B2%E0%B8%93%E0%B8%AD%E0%B8%99%E0%B8%B2%E0%B8%A5%E0%B9%87%E0%B8%AD%E0%B8%84-i2c-ads1115-16-bit-adc-4-channel-module-with-programmable-gain-amplifier
4	PCB		1	200	https://jlcpcb.com/
5	16-Channel PWM Servo Drive Module (12-bit PWM with I2C Interface) PCA9685		1	170	https://www.arduitronics.com/product/1530/16-channel-pwm-servo-drive-module-12-bit-pwm-with-i2c-interface-pca9685
6	Potentiometer 10K Ohm		1	9	https://shopee.co.th/Potentiometer-10K-Ohm-(WH148)-

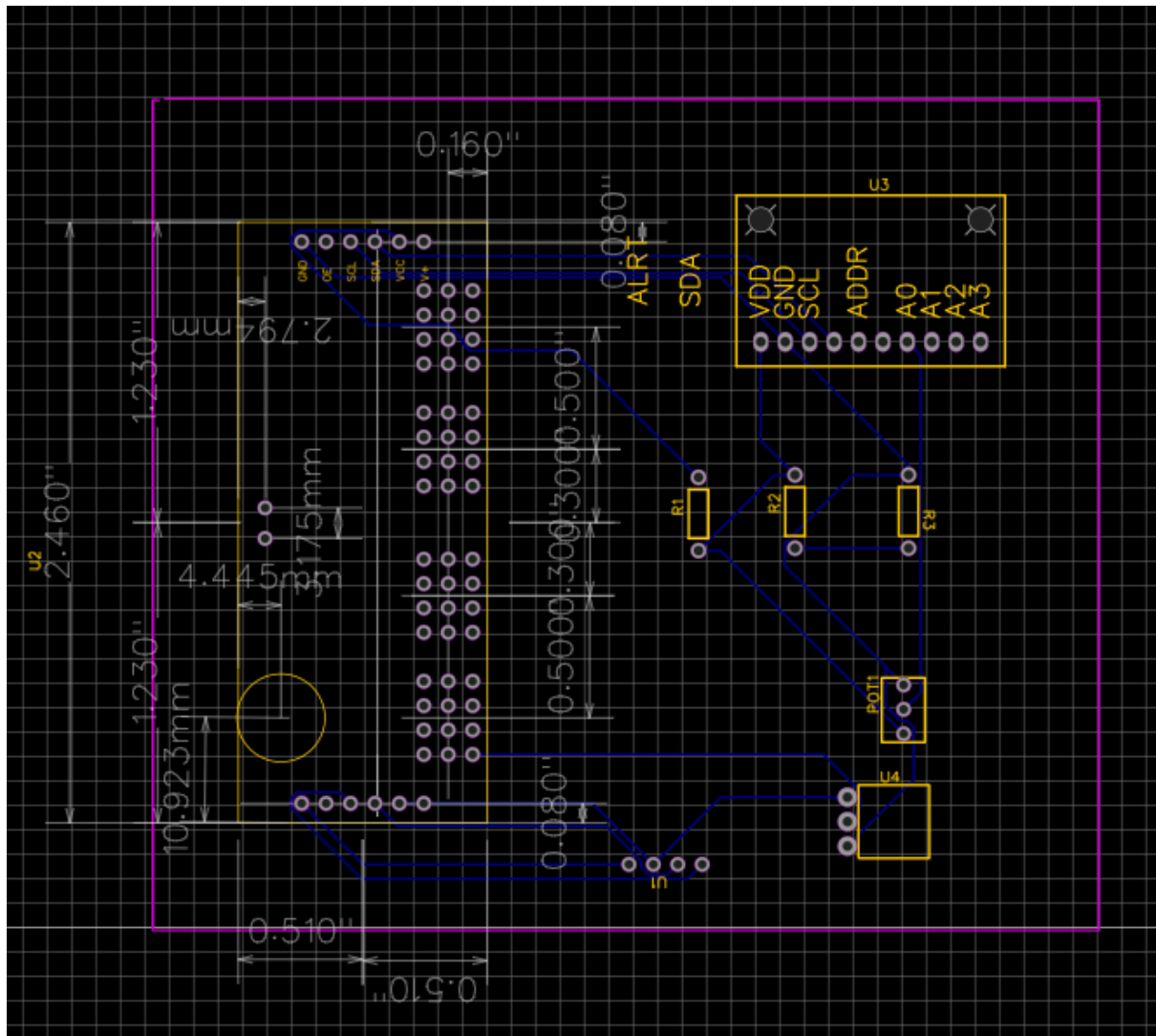
	(WH148)				%E0%B8%AB%E0%B8%A3%E0%B8%B7%E0%B8%AD-%E0%B8%95%E0%B8%B1%E0%B8%A7%E0%B8%95%E0%B9%89%E0%B8%B2%E0%B8%99%E0%B8%97%E0%B8%B2%E0%B8%99%E0%B8%9B%E0%B8%A3%E0%B8%B1%E0%B8%9A%E0%B8%84%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B9%84%E0%B8%94%E0%B9%89%E0%B9%82%E0%B8%94%E0%B8%A2%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%AB%E0%B8%A1%E0%B8%B8%E0%B8%99-%E0%B8%A1%E0%B8%B5%E0%B8%82%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B9%83%E0%B8%99%E0%B9%84%E0%B8%97%E0%B8%A2%E0%B8%9E%E0%B8%A3%E0%B9%89%E0%B8%AD%E0%B8%A1%E0%B8%AA%E0%B9%88%E0%B8%87%E0%B8%97%E0%B8%B1%E0%B8%99%E0%B8%97%E0%B8%B5-i.677015666.17670556962?sp_atk=b8be128b-0edb-498d-9baf-e344f949ef08&xptdk=b8be128b-0edb-498d-9baf-e344f949ef08
7	Servo motor		1	75	https://shopee.co.th/SG92R-Servo-Motor-0-180-%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B8%A8%E0%B8%B2-i.459630043.14112713988?sp_atk=797e8a3e-73d0-44fc-95bb-0adfc10674e&xptdk=797e8a3e-73d0-44fc-95bb-0adfc10674e
8	Resistor 1k ohm		3	15	https://shopee.co.th/R-Resistor-%E0%B8%95%E0%B8%B1%E0%B8%A7%E0%B8%95%E0%B9%89%E0%B8%B2%E0%B8%99%E0%B8%97%E0%B8%B2%E0%B8%99-1-1-4W-5-%E0%B8%8A%E0%B8%B4%E0%B9%89%E0%B8%99-1R-10R-100R-1k-10k-100k-1M-1.5M-2.2M-2.7M-4.7M-10M-i.76886102.2653943144?sp_atk=d50616b2-394e-467c-9ae7-7db1d15dc4dc&xptdk=d50616b2-394e-467c-9ae7-7db1d15dc4dc

5. แผนผังวงจรไฟฟ้า Schematic



6. PCB Design

6.1 2D - EasyEDA



6.2 3D Design

