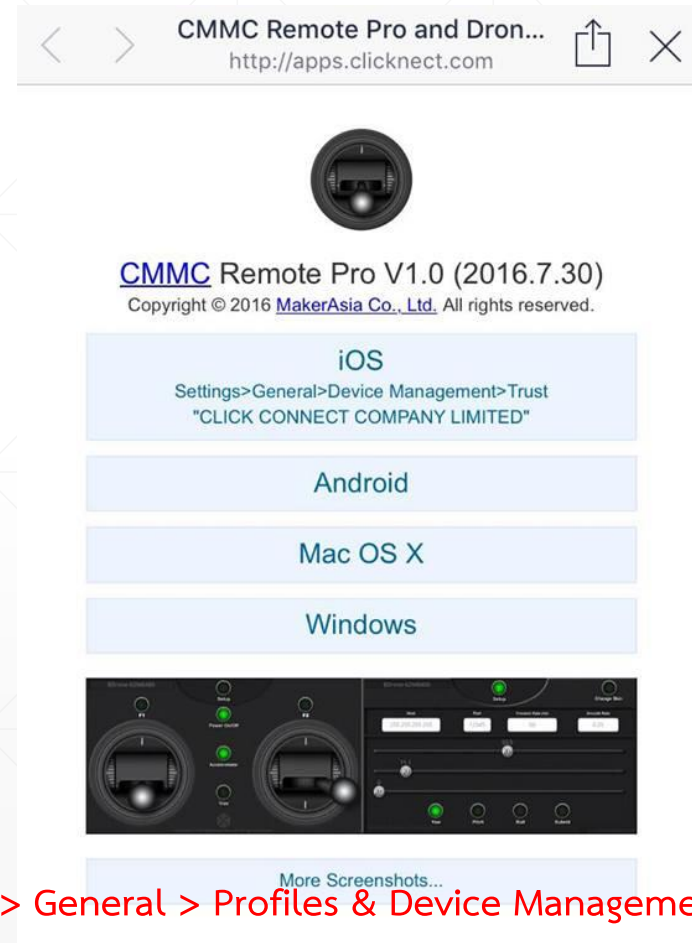


คู่มือ Balancing Robot เบื้องต้น

Chiang Mai Maker club

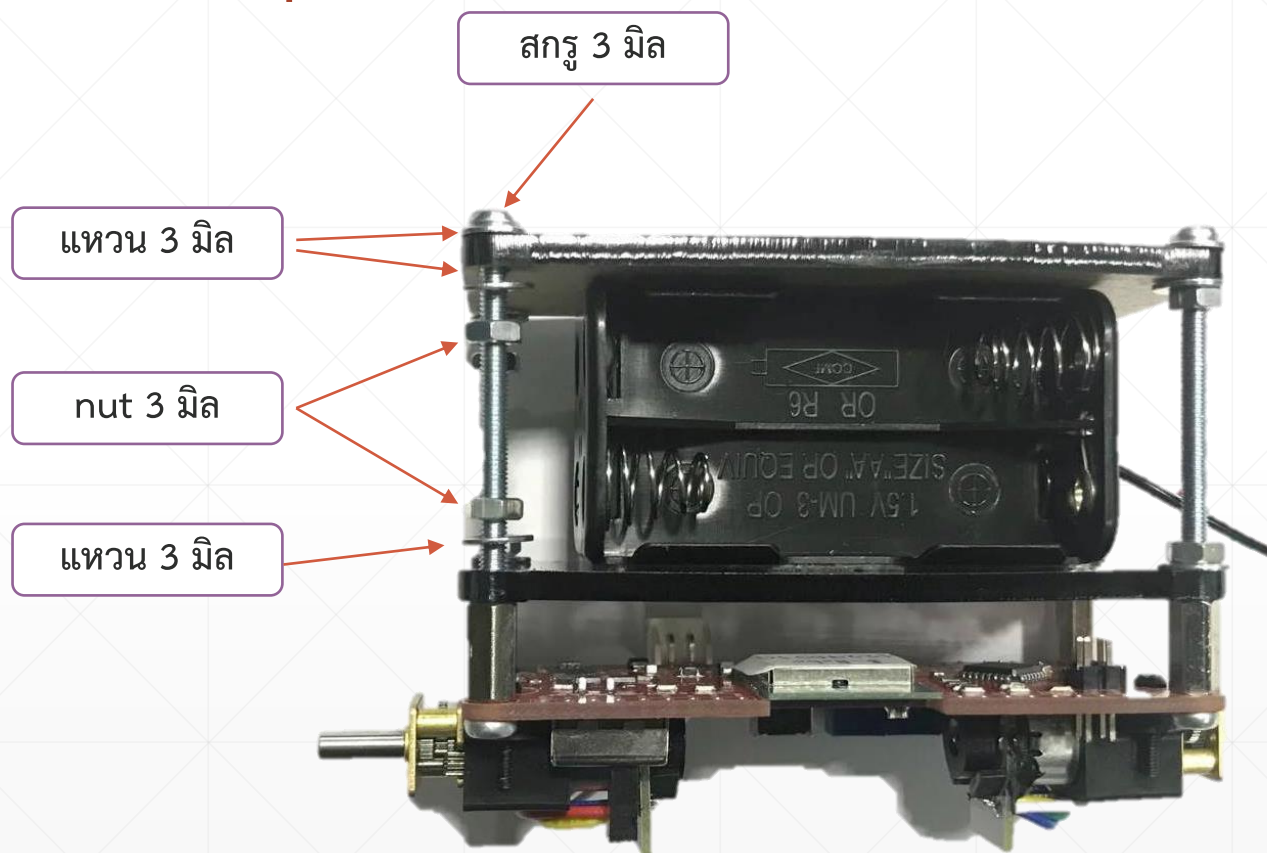
<https://cmmakerclub.com/> , <https://www.facebook.com/groups/ChiangMaiMakerClub/>

แอปพลิเคชันควบคุมหุ่นยนต์ “CMMCRemote” สามารถดาวน์โหลด
ได้จาก “<http://apps.clicknect.com/espert/remote-pro>”



* หากใช้ ios จะได้ไปกด Trust “CLICK Connect Company Limited” ที่ Setting > General > Profiles & Device Management

การประกอบตัวหุ่นยนต์



จากนั้นขันน็อตให้แน่นพอดี

การประกอบตัวหุ่นยนต์

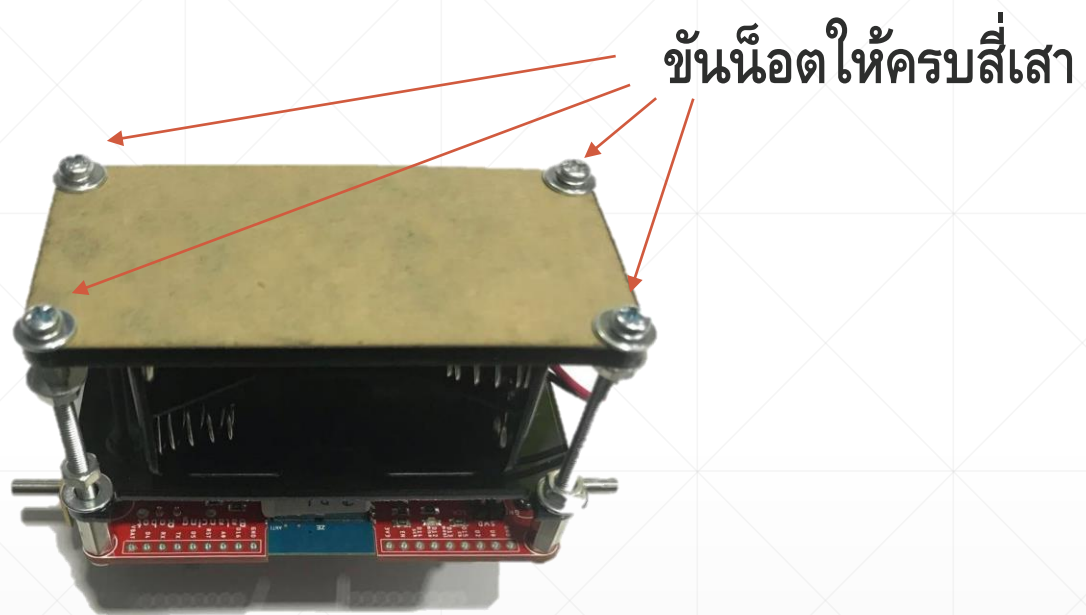
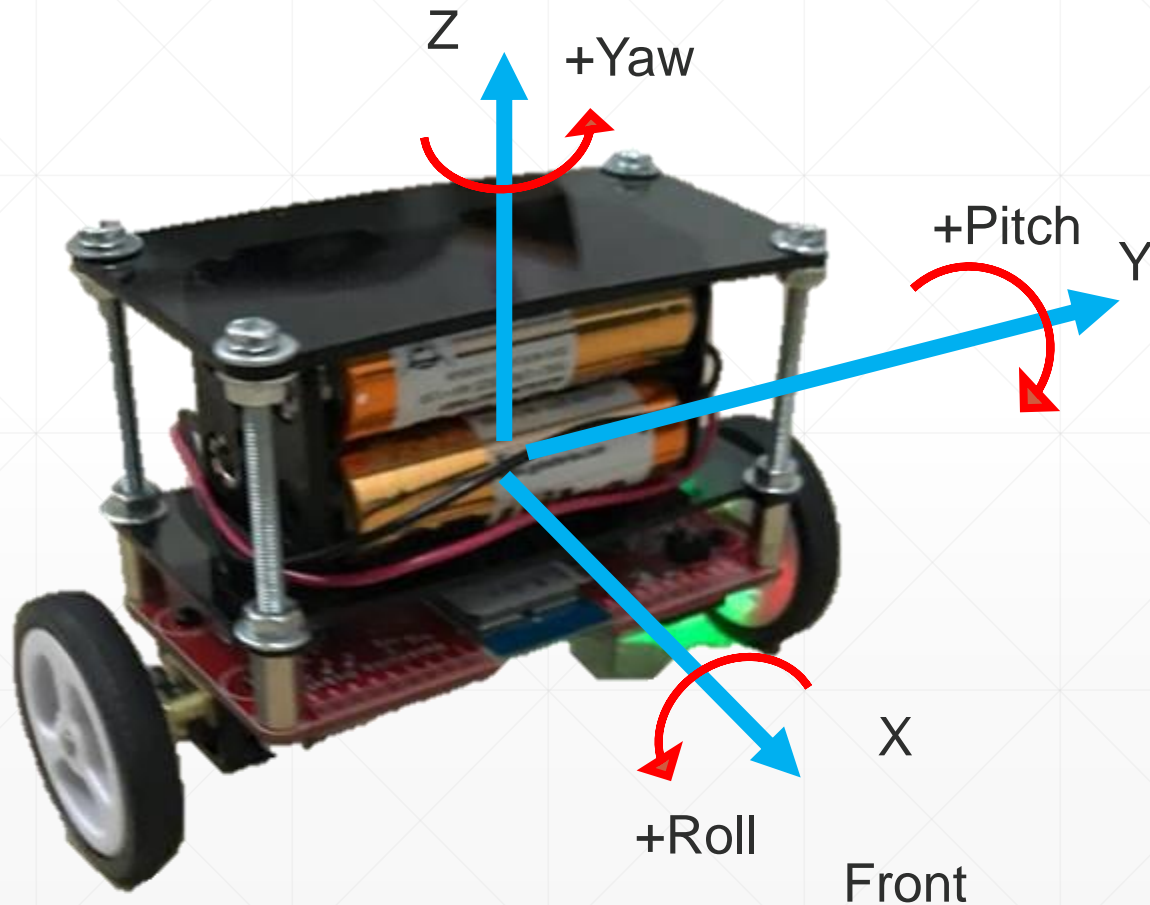


Plate ชั้นกลางให้นำสกรูของ Plate ไว้
ด้านหน้าสำหรับเว้นช่องเสียบขา Arduino

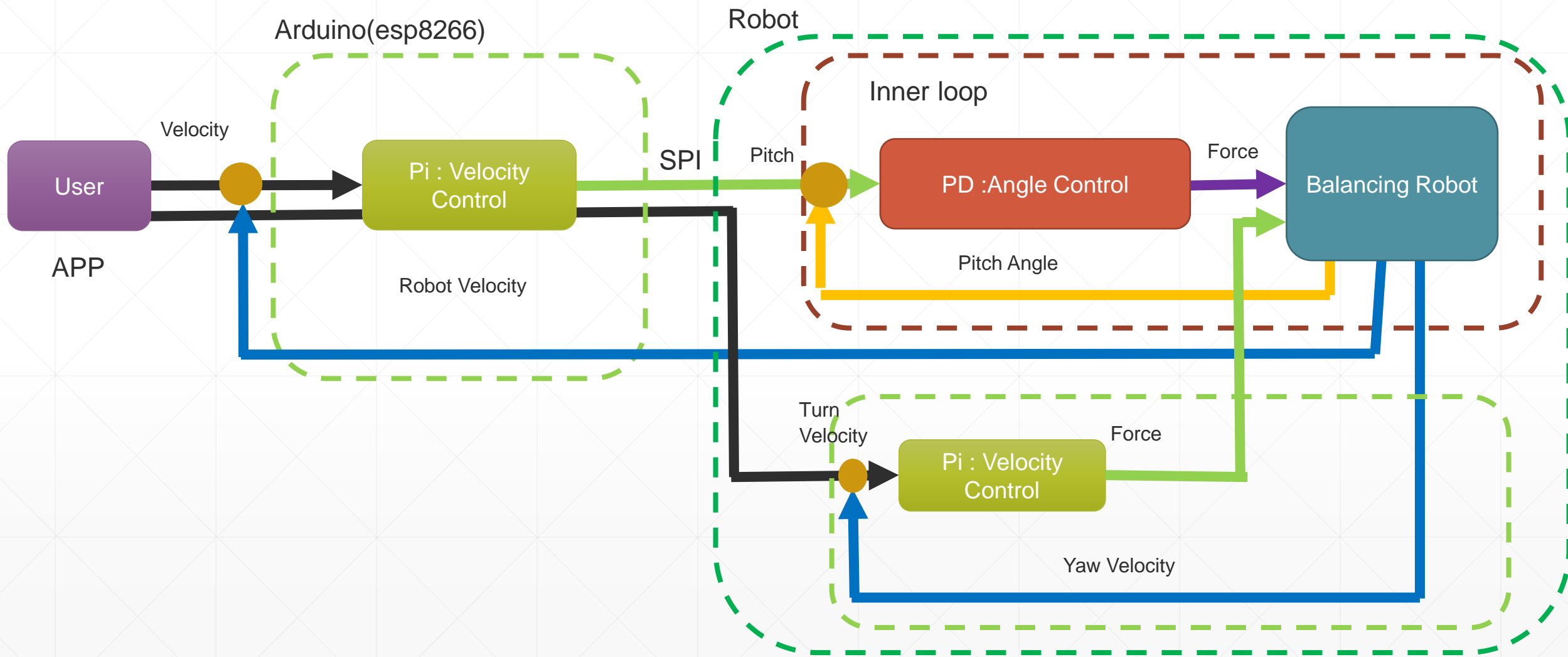
การประกอบตัวหุ่นยนต์ และพิกัดแกนของหุ่นยนต์

ประกอบล้อให้เรียบร้อย



* Pinout ขาอื่นๆสามารถเขียนโปรแกรมเพิ่มอุปกรณ์ต่อพ่วงได้ *

ตัวอย่างการทำงานโค้ด ที่อยู่ในหุ่นยนต์ “Balancine_Robot_Demo”



หลักการทำงานของการทำงานโค้ด ที่อยู่ในหุ่นยนต์ “Balancine_Robot_Demo”

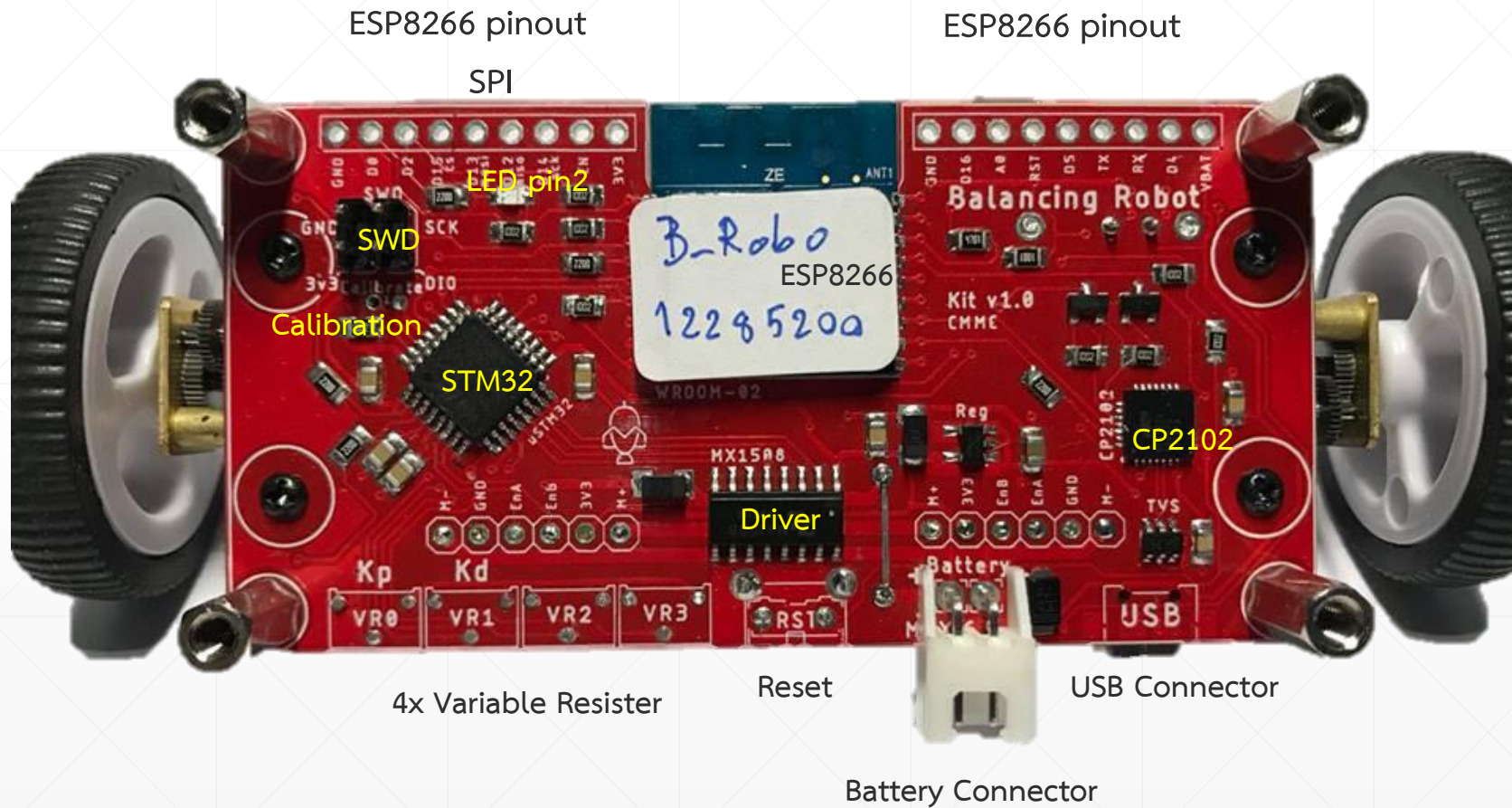
โปรแกรม demo จะใช้ Function external PD Pitch Angle Control และ external Pi Turning Control ของตัวหุ่นยนต์โดยคอลโทเลเตอร์ทั้งสองจะใช้ Gain การควบคุมจากตัวท่านทานปรับค่าได้ ทั้ง 4 ตัวบนบอร์ด จากนั้น ภายใน Arduino (Esp8288) เขียนโปรแกรมในการควบคุมความเร็วในการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์(Pi Velocity Control) โดยการอ่านตำแหน่งขอล้อทั้งสองที่เปลี่ยนไปเทียบกับช่วงเวลา ซึ่งค่า Gain ของตัวควบคุมนี้ สามารถปรับเปลี่ยนได้จากภายใน App จาก Smart Phone

ภายในตัวอย่างจะมีการตรวจสอบหุ่นยนต์ล้มเมื่อหุ่นยนต์ล้ม Arduino จะสั่ง disable motor และจะสั่ง Enable motor เมื่อ เราจับหุ่นยนต์ตั้งขึ้น

- การ Calibration สามารถทำได้สองแบบ ใช้สาย Jumper แต่จุด Calibration หรือสั่งจากในโปรแกรม
 - **การ Calibration คือการเซนมุมศูนย์ของหุ่นยนต์ ดังนั้น ในระหว่างทำการ Calibrate หุ่นยนต์จะต้องอยู่นิ่งตลอดการบวการ (หากหุ่นยนต์อยู่ในการบวการ Calibrate หลอกไฟดวงสีแดงจะประพริบถี่กว่าปรกติ)
 - *** ตัวหุ่นยนต์ได้ทำงาน Calibration เรียบร้อยแล้วไม่จำเป็นต้องทำอีกหากไม่จำเป็น***
-

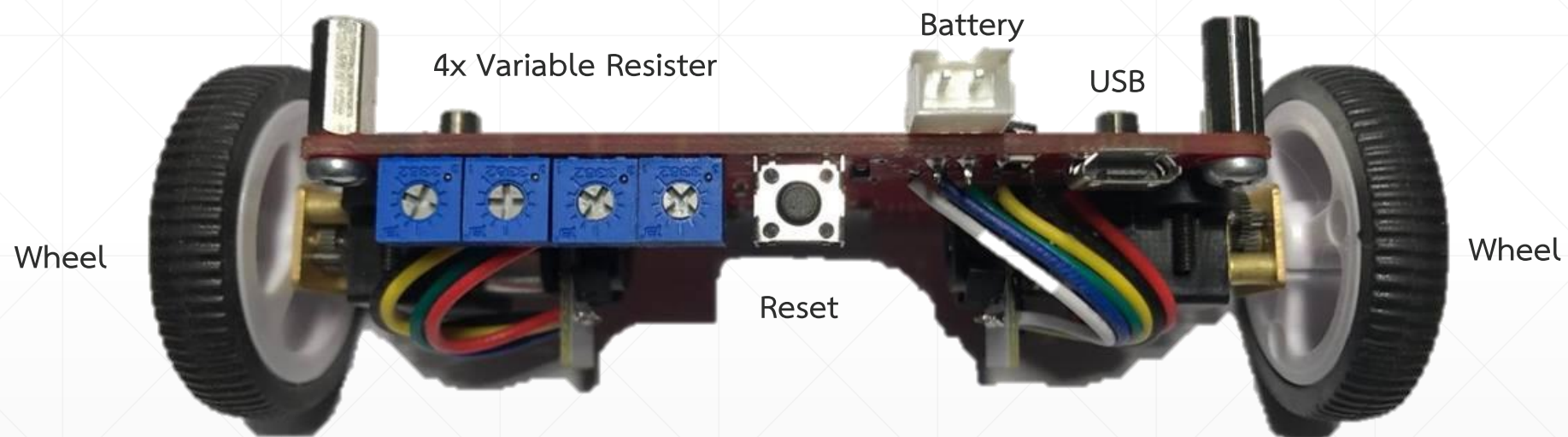
* Pinout ขาอื่นๆสามารถเขียนโปรแกรมเพิ่มอุปกรณ์ต่อพ่วงได้ *

อุปกรณ์ต่างๆบนตัวหุ่น

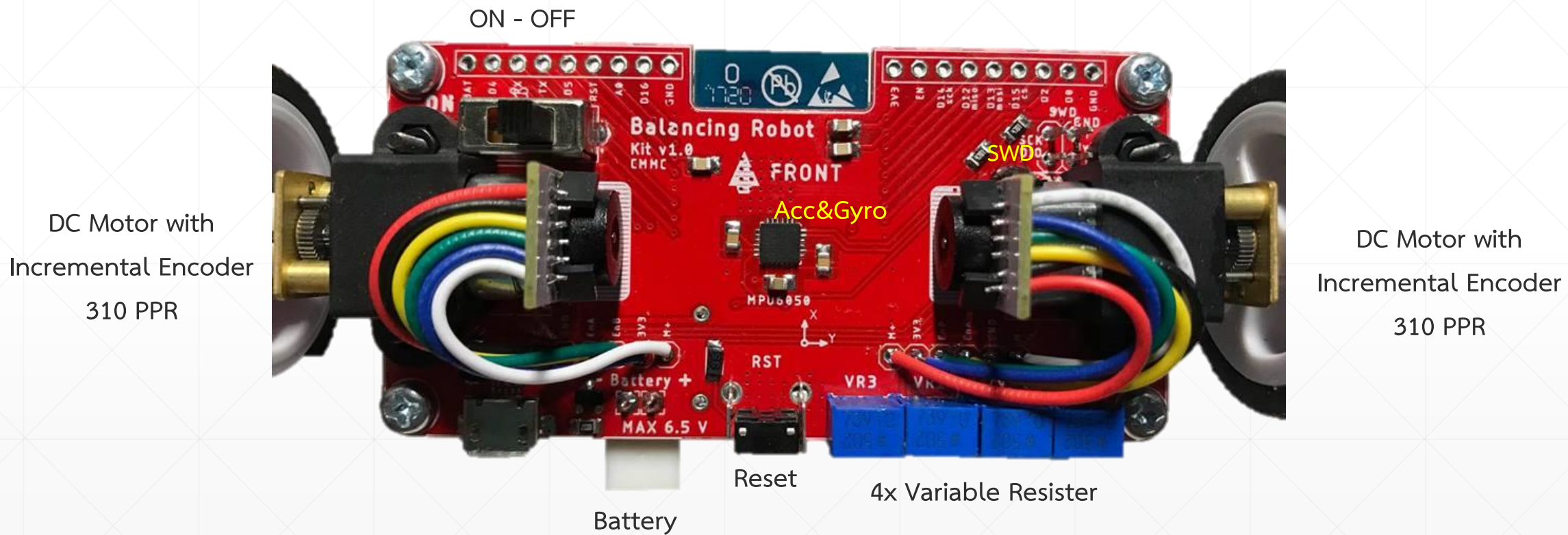


* การ Calibration สามารถทำได้สองแบบ ใช้สาย Jumper แต่จุด Calibration หรือสั่งจากในโปรแกรม

อุปกรณ์ต่างๆบนตัวหุ่น



อุปกรณ์ต่างๆบนตัวหุ่น



การปรับจูน gain สำหรับ “Balancine_Robot_Demo”

เมื่อเปิดสวิตที่หุ่นยนต์ ตัวหุ่นยนต์จะสร้าง wifi access point ชื่อ “B_robo-xxxxxxx”
ซึ่งจะใช้ password เป็นตัวเลข xxxxxxxx ที่อยู่ด้านหลัง

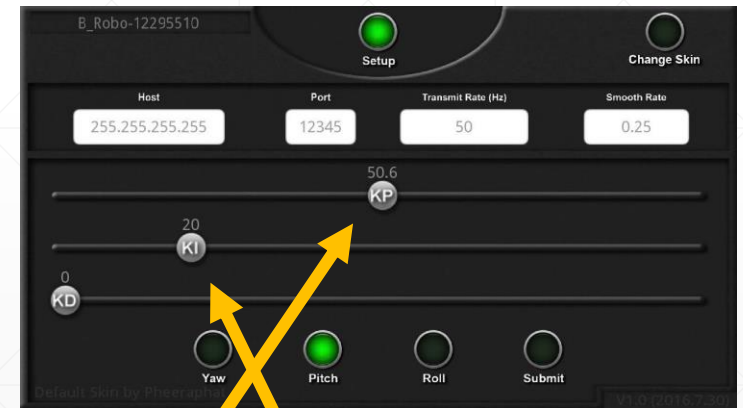
เมื่อต่อ wifi เรียบร้อยให้เปิด app และทำการ setup ค่าให้เป็นดังรูป (นี้เป็นค่าค่าที่แนะนำ สามารถ
ปรับเปลี่ยนได้ตามความต้องการของผู้เล่น)



กด สีส้มที่โลโก้ให้เป็นสีแดง
เพื่อบังคับโยกหมดความเร็วต่ำ



ปรับค่า Kp จากหน้า Yaw เพื่อกำหนด
ความเร็วในการเลี้ยวหุ่นยนต์



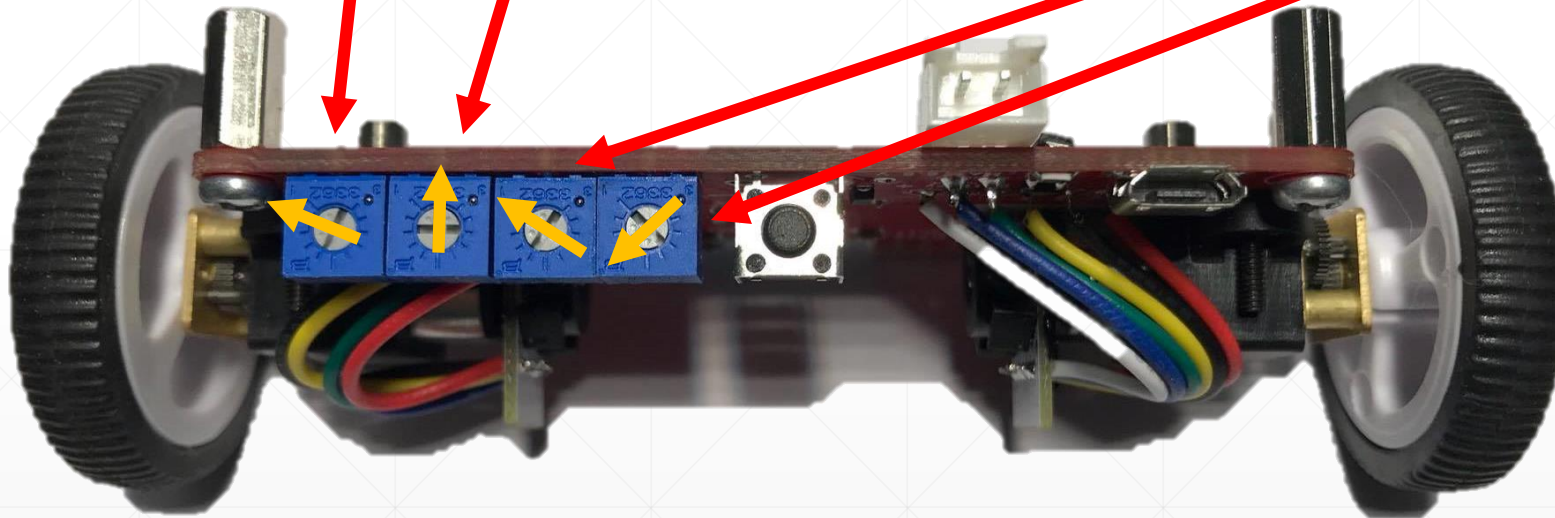
ปรับค่า Kp และ Ki จากหน้า Pitch เพื่อ
ปรับเปลี่ยนค่า Gain ในการควบคุมความเร็ว

การปรับจูน gain สำหรับ “Balancine_Robot_Demo”

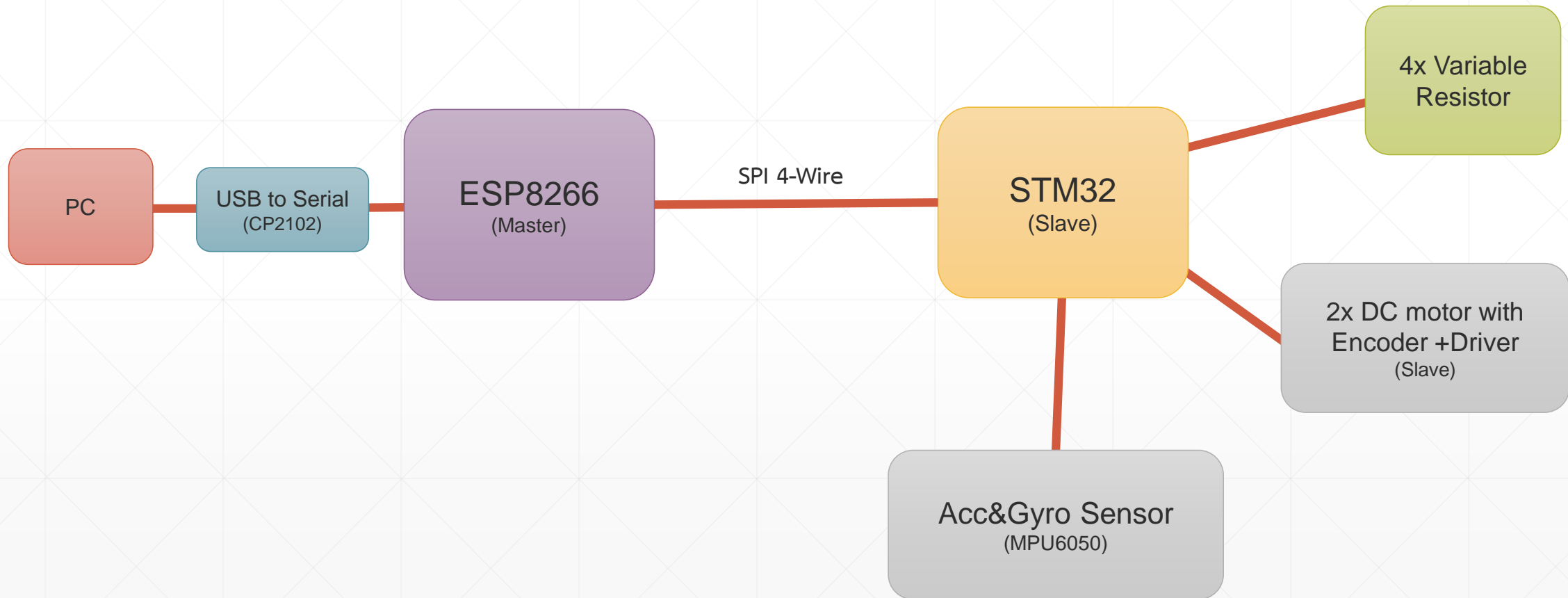
ทำการปรับจูน Gain ในการควบคุม มุม Pitch และ มุม Yaw (นี้เป็นค่าค่าที่แนะนำ สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความต้องการของผู้เล่น)

VR ตัวที่ 1 และ 2 สำหรับปรับ K_p และ K_d ของตัวควบคุม มุม Pitch

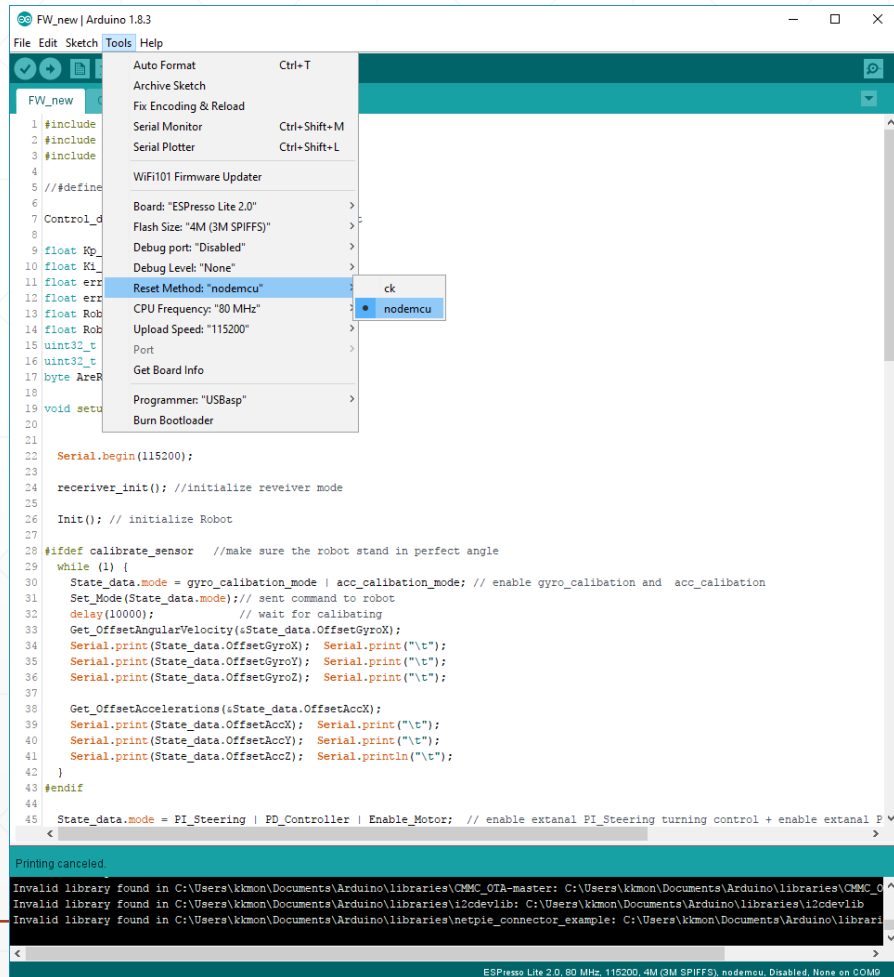
VR ตัวที่ 3 และ 4 สำหรับปรับ K_p และ K_i ของตัวควบคุม มุม Yaw



ส่วนประกอบสำคัญรวมถึงความสามารถของชุด Balancing Robot Kit



การโปรแกรมด้วย Arduino IDE ให้มีการ Setup ดังนี้



เสียบสาย micro USB จากคอมพิวเตอร์เข้าสู่หุ่นยนต์

เลือกบอร์ด ESPRESSO Lite 2.0

เลือก Reset Method NodeMCU

เลือก Port ให้ถูกต้อง...

Arduino Library for mini Balancing Robot

- Set Sensor Offset
- Read Robot Angles
- Read Robot Angular Velocity
- Read Robot Acceleration
- Read Robot Wheels Position
- Read Variable Resistors
- Control Robot Wheel Speed Mode
- Control Disable/Enable Motor
- Control Robot Wheel Torque Mode
- Use external PD Pitch Angle Control
 - (P Gain:VR1, D Gain:VR2)
- Use external Pi Turning Control
 - (P Gain:VR3 ,I Gain:VR4)