



3สหาย

GloMu

ถุงมือแปลภาษามืออัจฉริยะ





Members

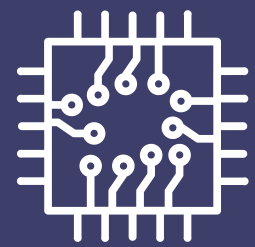
นาย รัชพล	ลองชุม	2311310862
นาย กิติกร	ขันระเสน	2311310888
นาย จักรพันธ์	ดวงจิตต์เจริญ	2311310896





Project Overview

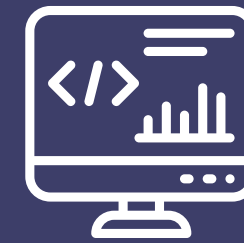
โครงการ "ถุงมือแปลภาษามืออัจฉริยะ (GloMu) มีวัตถุประสงค์เพื่อลดข้อจำกัดในการสื่อสารของผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินและการพูด โดยระบบจะตรวจจับการงอของนิ้วและองศาการเอียงของมือ นำข้อมูลไปประมวลผลด้วย Machine Learning เพื่อจำแนกท่าทางภาษามือ จากนั้นจะแสดงผลลัพท์เป็นข้อความและแปลงเป็นเสียงพูดแบบเรียลไทม์ เพื่อให้สามารถสื่อสารกับบุคคลทั่วไปในชีวิตประจำวันได้อย่างสะดวกและเข้าใจง่ายยิ่งขึ้น



Hardware

- เซนเซอร์สำหรับวัดระดับการงอของนิ้วมือแต่ละนิ้ว โดยใช้ Potentiometer จำนวน 4 ตัว
- เซนเซอร์สำหรับตรวจจับความเร่งและองศาการเอียงของมือ โดยใช้โมดูล GY-521 (MPU6050)
- ไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP32
- ลำโพงคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการแสดงผลลัพท์ในรูปแบบเสียง
- โครงสร้างต้นแบบของถุงมือจำลองถูกออกแบบและตัดประกอบขึ้นมาจากกระดาษลัง

Project Detail



Software

- ไมโครคอนโทรลเลอร์ใช้ระบบปฏิบัติการแบบเรียลไทม์ (RTOS) โดยเฉพาะ FreeRTOS บน ESP32
- ใช้ภาษา Python ร่วมกับแพลตฟอร์มอย่าง JupyterLab หรือ VS Code
- ใช้ไลบรารีในการจัดเตรียมข้อมูลและสร้างโมเดล เช่น NumPy, Pandas, Matplotlib, และ Scikit-learn





Requirement

โมเดลจะต้องสามารถจำแนกท่าทางภาษามือได้ 5 คลาสพื้นฐาน ได้แก่

- ท่า idle (กำมือ)
- 1 (ชูนิ้วชี้)
- 2 (ชูนิ้วชี้-กลาง)
- 3 (ชูนิ้วชี้-กลาง-นาง)
- 4 (ชูนิ้วชี้-กลาง-นาง-ก้อย)





Project Specification

01



การเตรียมข้อมูล

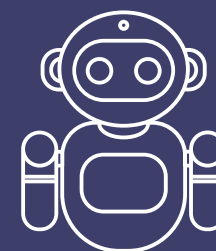
- ใช้ Sliding Window สกัดคุณลักษณะทางสถิติ (Feature) เช่น Mean, SD, Max, Min รวม 62 ตัว

03



ระบบแปลงเสียง

- ใช้ไลบรารี **pyttsx3** แบบออฟไลน์ เพราะมีความหน่วงต่ำ เหมาะกับงานเรียลไทม์



โมเดลปัญญาประดิษฐ์

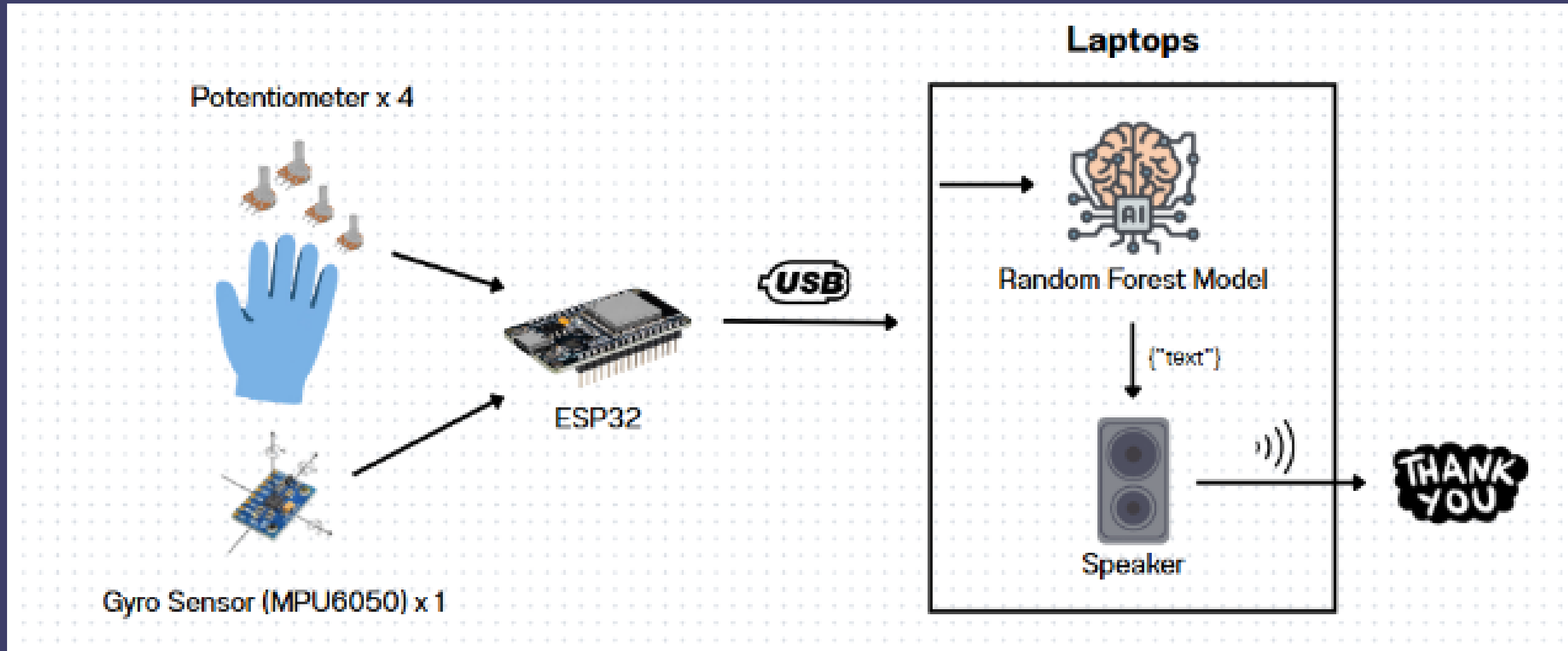
- ใช้ Random Forest เพราะจัดการข้อมูลได้ดีและลด Overfitting

02



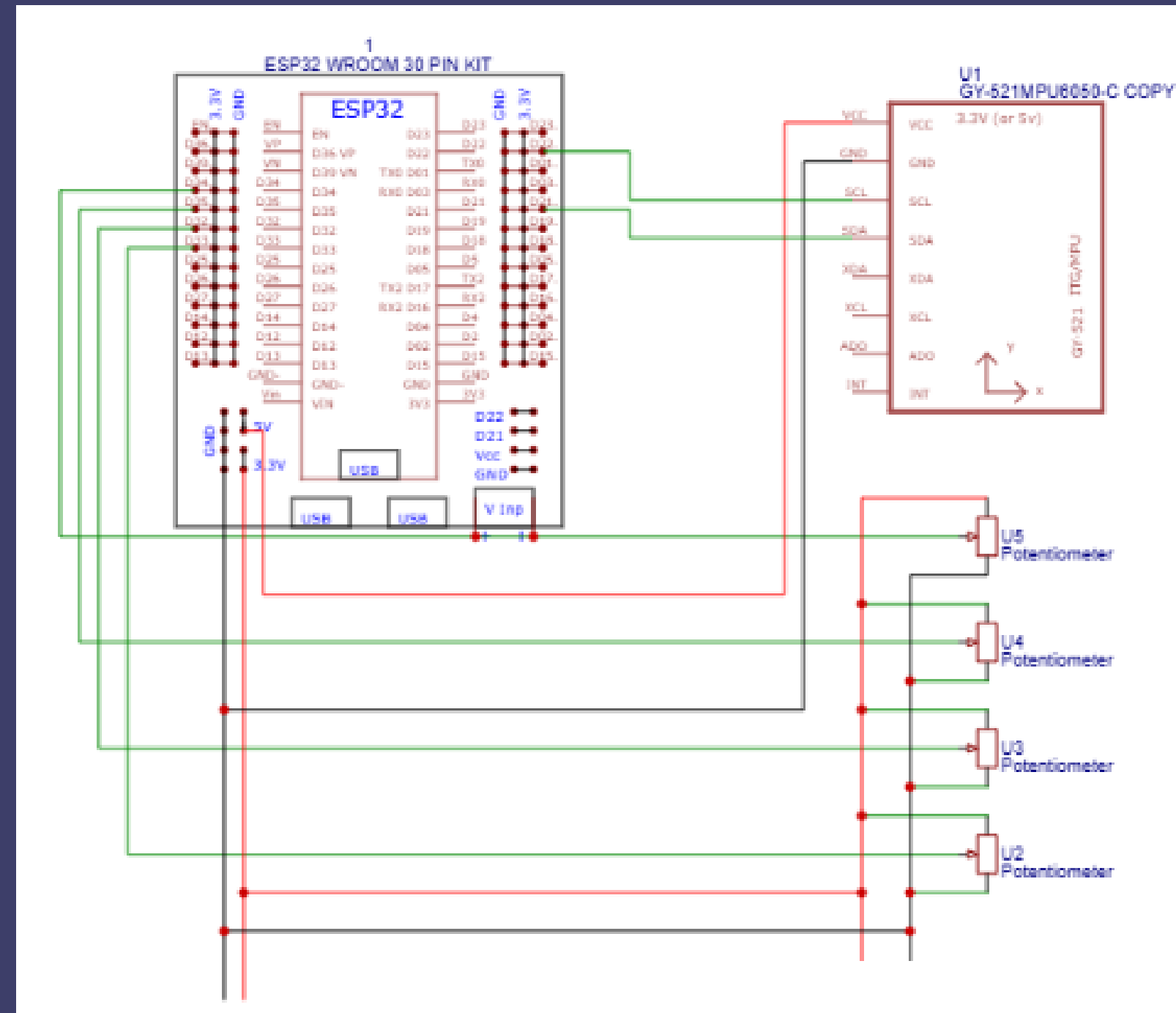


System Architecture



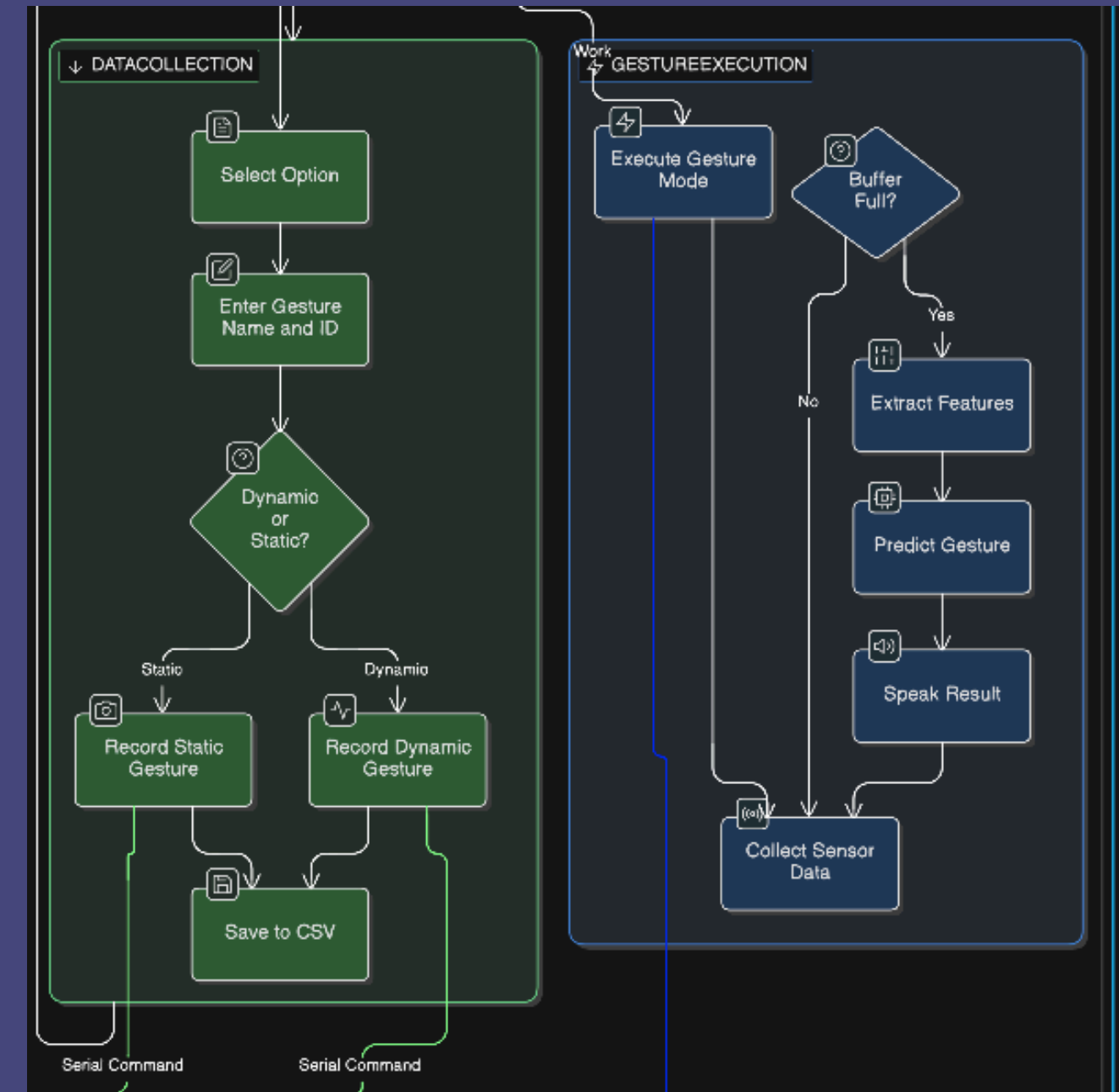
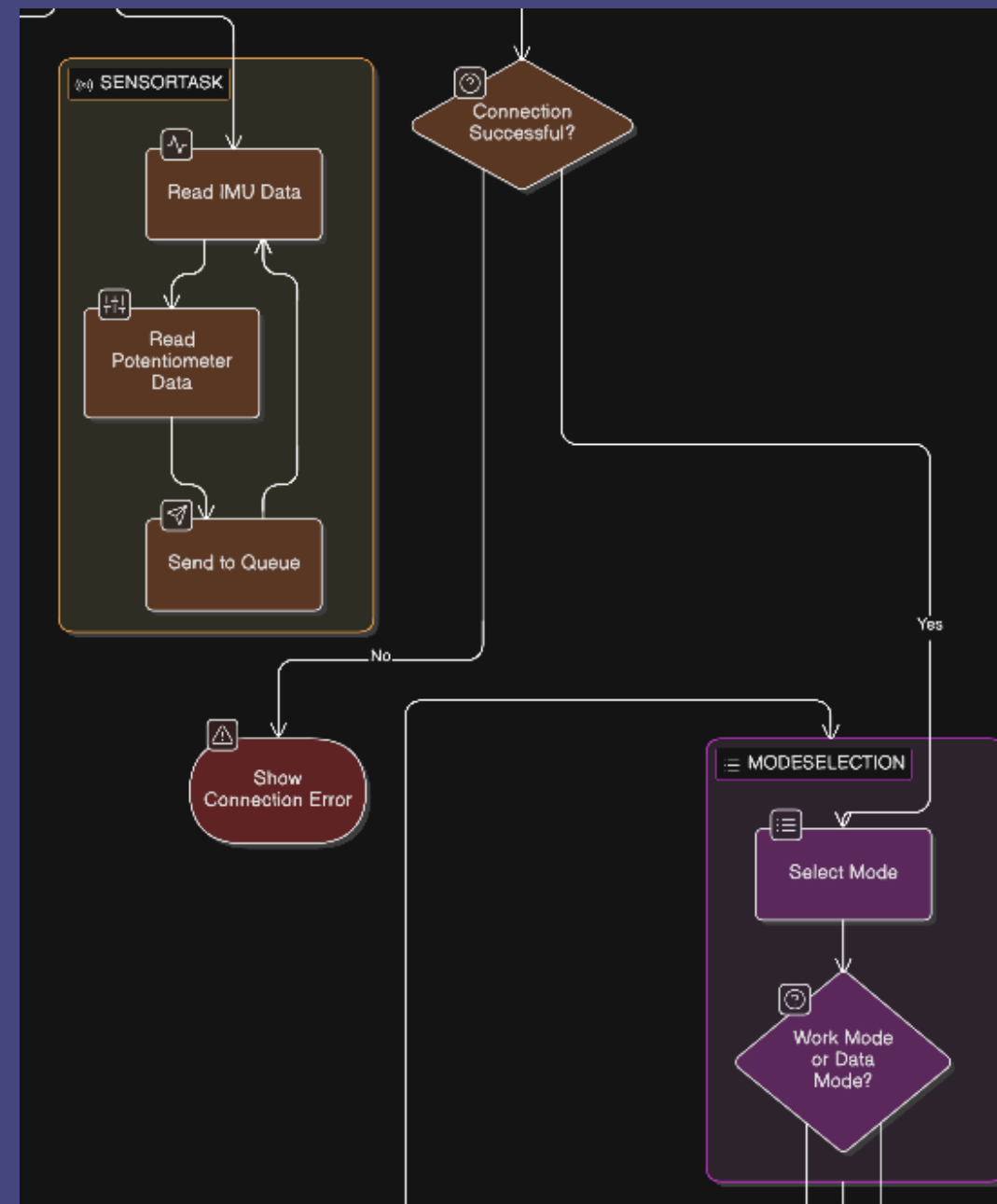
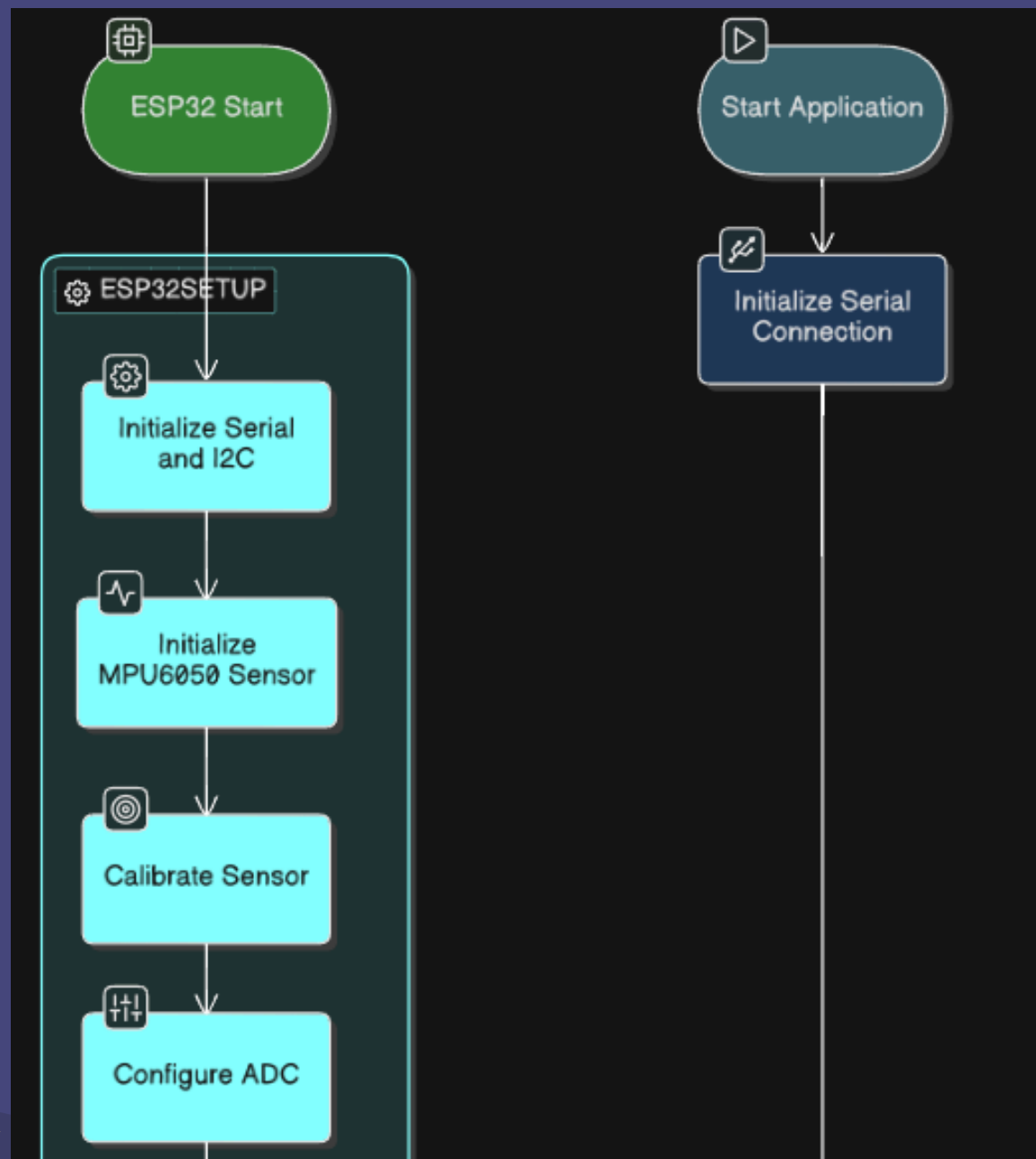


Architectural design





Flowchart





Testing and Result

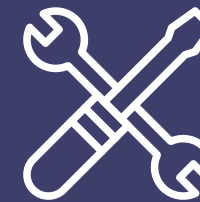
01



ภาพรวม

- ทำงานแบบเรียลไทม์ได้ดี
ไม่เกิดความหน่วงเวลา

02



ฮาร์ดแวร์

- ESP32 อ่านค่าจากเซนเซอร์ ได้
สมบูรณ์ real-time

03



ความแม่นยำ

- โมเดลสามารถจำแนกท่าทางภาษามือ
ได้อย่างแม่นยำ (ประเมินจาก
Accuracy และ F1-score)

04



การแสดงผล

- ระบบรับผลทำนายและแปลงเป็นเสียง
ออกลำโพงได้ถูกต้องและรวดเร็ว





Budget

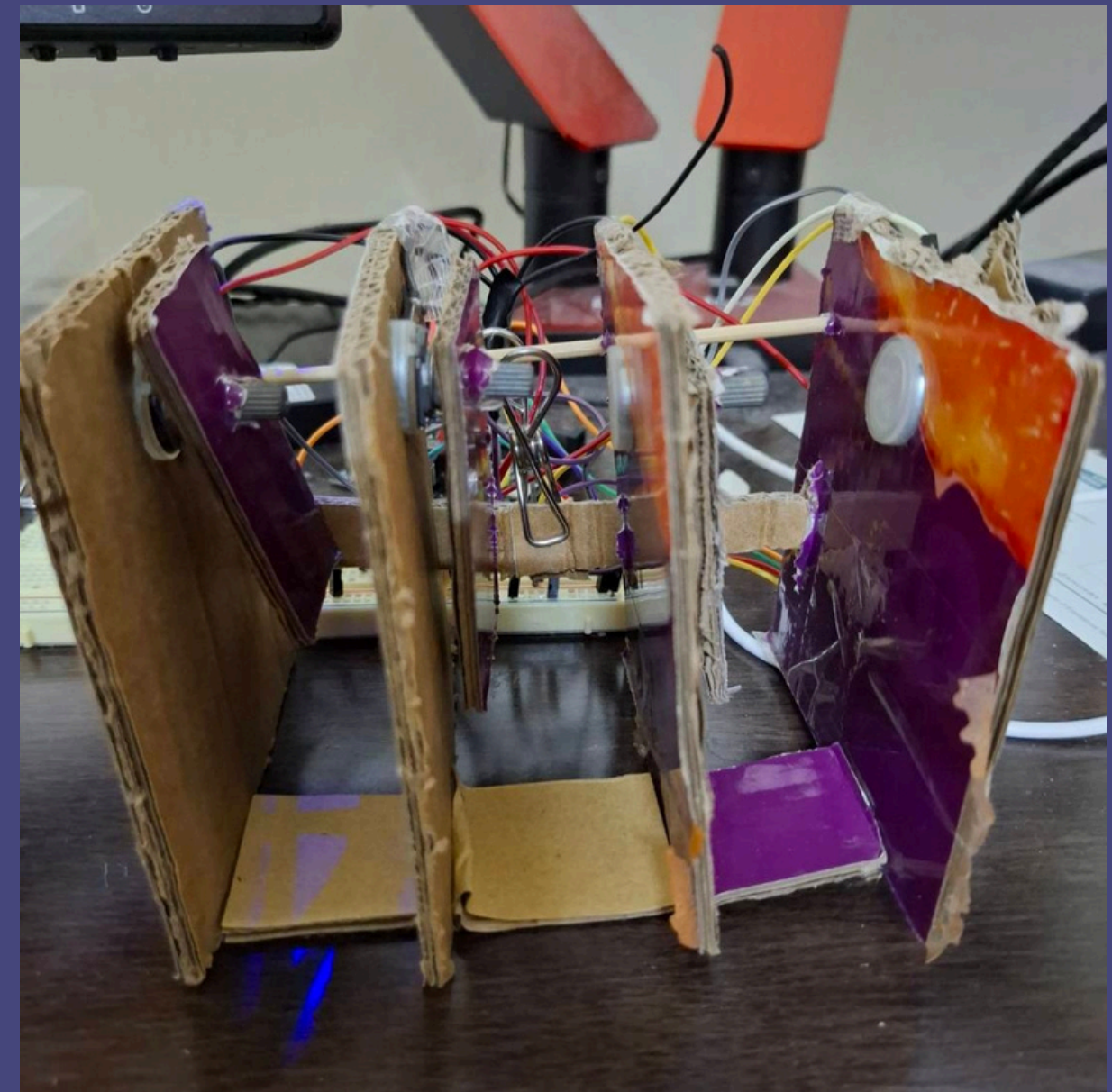
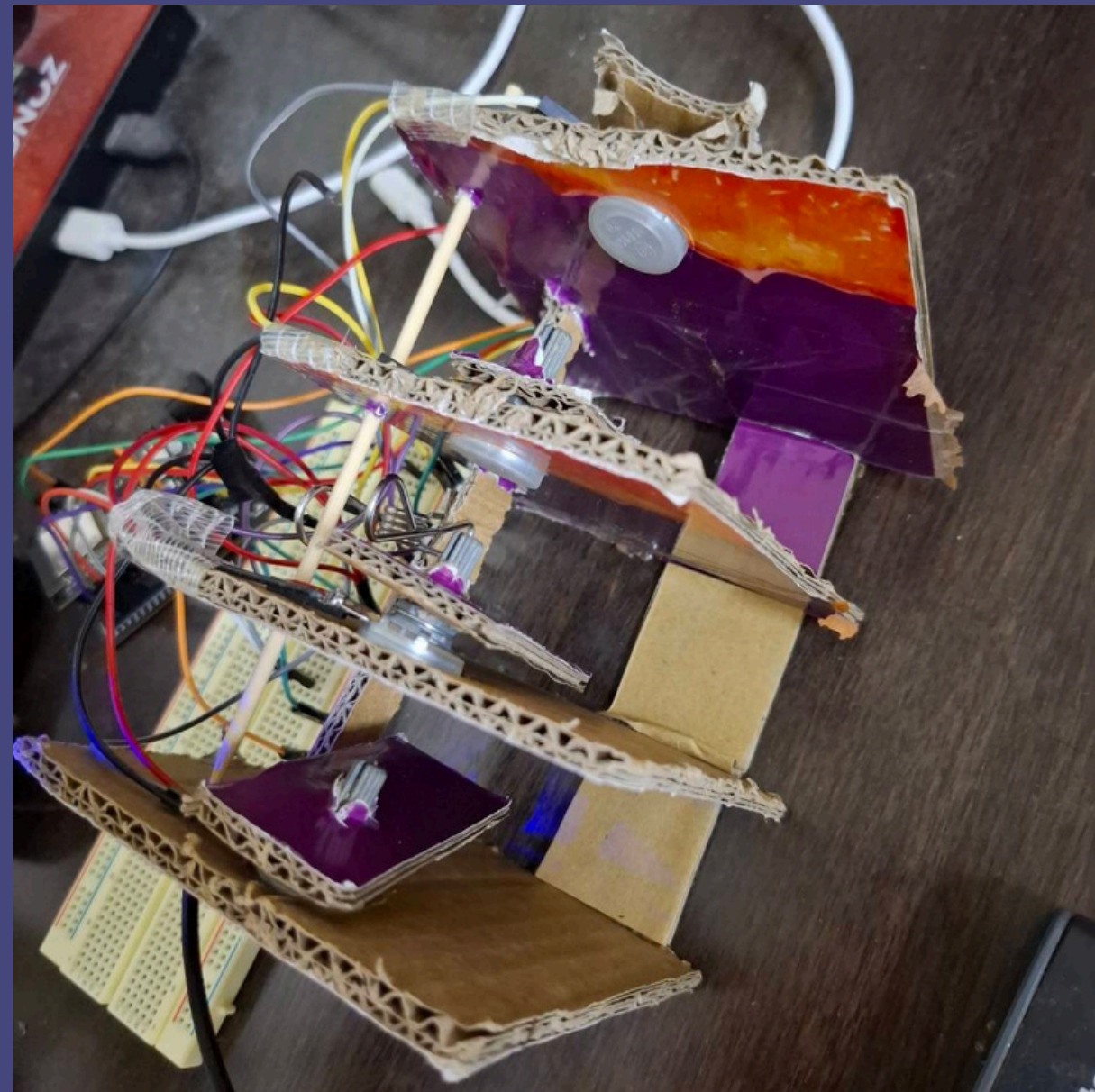
หมวดหมู่	รหัส/รุ่น	ชื่อ	#	จำนวน	ราคา/หน่วย	ราคารวม	Status	อ้างอิง
วัสดุทำ flex sensor		ฟอย		1	89	89	มีของแล้ว	
		เทป		1	33	33	มีของแล้ว	
		สายไฟ		10	0	0	มีของแล้ว	
		ดินสอ		1	12	12	มีของแล้ว	
		พลาสติก		2	6	12	สั่งซื้อด้วยตัวเอง	
		กระดาษ		1	0	0	มีของแล้ว	
อุปกรณ์สร้าง		มัลติมิเตอร์		1	900	900	มีของแล้ว	
		หัวแร้ง		1	500	500	มีของแล้ว	
ถุงมือจำลอง		กระดาษ		1	0	0	สั่งซื้อด้วยตัวเอง	
		สายไฟ		1	30	30	มีของแล้ว	
		esp32		1	1	1	มีของแล้ว	
		gyroscope		1	55	55	สั่งซื้อด้วยตัวเอง	Shopee
คอมพิวเตอร์		laptop		1	12900	12900	มีของแล้ว	

รวม	14532
ที่จ่ายจริง	67



3สหาย

Picture of Project





VDO demonstration





Problem and Solution



Problem

โมเดลเกิดอาการเรียนรู้เกิน (Overfitting).

- ชุดข้อมูลที่เก็บในบางคลาสมีจำนวนน้อยเกินไป ส่งผลให้โมเดลจำเพาะเจาะจงกับชุดฝึกสอนมากเกินไป และประยุกต์ใช้กับข้อมูลใหม่ได้ไม่ดี

ความแข็งแรงและเสถียรภาพของฮาร์ดแวร์ต้นแบบ

- โครงสร้างถุ้งมือที่สร้างขึ้นจากลังกระดาษนั้น มีความทนทานน้อย ทำให้เวลาประกอบและสวมใส่ให้ความรู้สึกถึงความไม่แข็งแรงและไม่มั่นคง



Solution

เพิ่มข้อมูล ให้แต่ละคลาสสมดุลกัน

ได้มีการประยุกต์นำวัสดุเสริมแรงมาใช้เพื่อเพิ่มความคงตัวให้กับโมเดลโครงสร้าง นอกจากนี้ยังมีข้อเสนอแนะสำหรับการต่อยอดในอนาคตคือ การเปลี่ยนไปใช้วัสดุถุ้งมือผ้าจริงร่วมกับ Flex Sensor แทนการใช้ Potentiometer รวมถึงปรับเปลี่ยนระบบการส่งข้อมูลให้เป็นระบบสื่อสารแบบไร้สาย





Project gantt chart

[illegible]



3สหาย

Thank You

