

Smart door

โดย

1. นาย พรเทพ ธรรมวงศ์ รหัสนักศึกษา 65010682

2. นาย พิทักษ์พงษ์ สว่างศ์นาม รหัสนักศึกษา 65010745

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในรายวิชา 01076107 Circuits and Electronics

สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2565

สารบัญ

บทที่1 บทนำและหลักการ.....	1
หัวข้อ 1.1 แนวคิดและที่มาของปัญหา.....	1
หัวข้อ 1.2 วัตถุประสงค์.....	2
หัวข้อ 1.3 หลักการทำงานของโครงงาน.....	2
 บทที่2 การออกแบบโครงงานและการวิเคราะห์วงจร.....	 4
หัวข้อ 2.1 การออกแบบโครงงาน.....	4
หัวข้อ 2.2 การวิเคราะห์วงจร.....	8
 บทที่3 ผลการทดลอง และการสรุปผลโครงงาน.....	 11
หัวข้อ 3.1 ผลการทดลอง.....	11
หัวข้อ 3.2 สรุปผลโครงงาน.....	14
 ภาคผนวก.....	
โปสเตอร์.....	15
ตารางแสดงค่าใช้จ่ายในการทำโครงงาน.....	16

บทที่ 1

บทนำ และหลักการ

1.1 แนวคิดและที่มาของปัญหา

เทคโนโลยี Smart Home ในปัจจุบันได้รับความนิยมอย่างมากเนื่องจากสามารถช่วยให้เราควบคุมและควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ ในบ้านได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว และทำให้เรามีชีวิตที่สะดวกสบายและปลอดภัยมากขึ้นด้วยการควบคุมการเข้าถึงและออกจากบ้านผ่าน Smart Door.

โครงการ Smart Door ที่เราพัฒนามานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างระบบการเปิดประตูอัตโนมัติแบบ Smart Lock ที่สามารถควบคุมการเปิดประตูผ่านทางอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต หรือสัญญาณเสียงแจ้งเตือนได้

ด้วยการใช้เทคโนโลยี Smart Door เราสามารถควบคุมการเข้าถึงและออกจากบ้านได้อย่างปลอดภัย และสะดวกสบาย โดยไม่จำเป็นต้องใช้กุญแจที่เป็นอันตราย เช่น การที่กุญแจหายไป หรือถูกขโมย หรือลืมกุญแจไว้ภายในบ้าน ซึ่งสามารถป้องกันได้ด้วยระบบ Smart Lock.

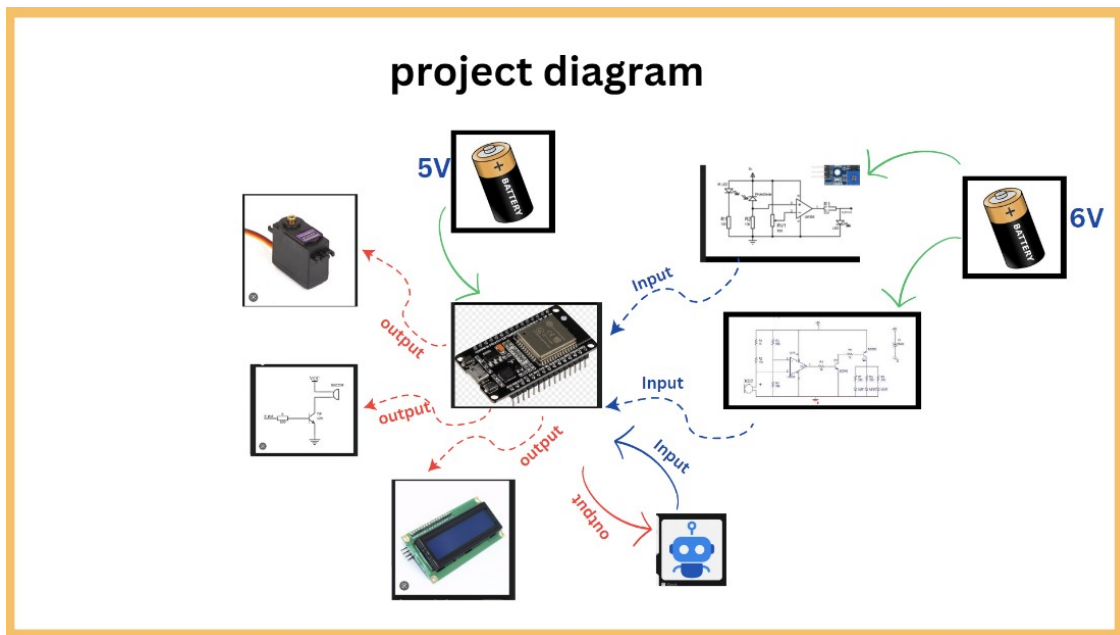
ในโครงการ Smart Door นี้ เรามุ่งเน้นความปลอดภัยและความสะดวกสบายในการใช้งาน และมีความพร้อมใช้

ขอบคุณมากสำหรับโอกาสในการเขียนคำนำเกี่ยวกับโครงการ Smart Door หวังว่าข้อมูลที่ได้จัดทำขึ้นจะเป็นประโยชน์และช่วยให้ผู้อ่านเข้าใจโครงการได้ดียิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างประตูบ้านประตูตู้ที่สามารถเปิดได้ผ่านมือถือและการเคาะและยังมีการตรวจจับคนที่อยู่น้ำประตู
2. เพื่อนำโครงงานนี้เป็นต้นแบบให้สามารถนำไปพัฒนาต่อยอดได้

1.3 หลักการทำงานของโครงงาน



รูปที่ 1.1 Project diagram โครงงาน

วงจร sound detect เอาไว้รับเสียงจากการเคาะประตูเมื่อเคาะแล้วจะส่งสัญญาณไปให้บอร์ด ESP32 เพื่อสั่งให้ servo motor หมุนเพื่อเปิดประตู และขณะประตูเปิดจะมี LCD แสดงผลว่ากำลังเปิดประตู และมีเสียงเพลงจาก buzzer ร้องแจ้งเตือน นอกจากนี้การเปิดประตูยังสามารถทำผ่านโทรศัพท์มือถือได้ด้วย โดยผ่านทาง Chat bot

นอกจากนี้ยังมีวงจร detect หน้าประตูว่ามีคนมาเปิดประตูถ้ามีจะแสดงขึ้นทาง chat bot มีคนมาที่หน้าประตู

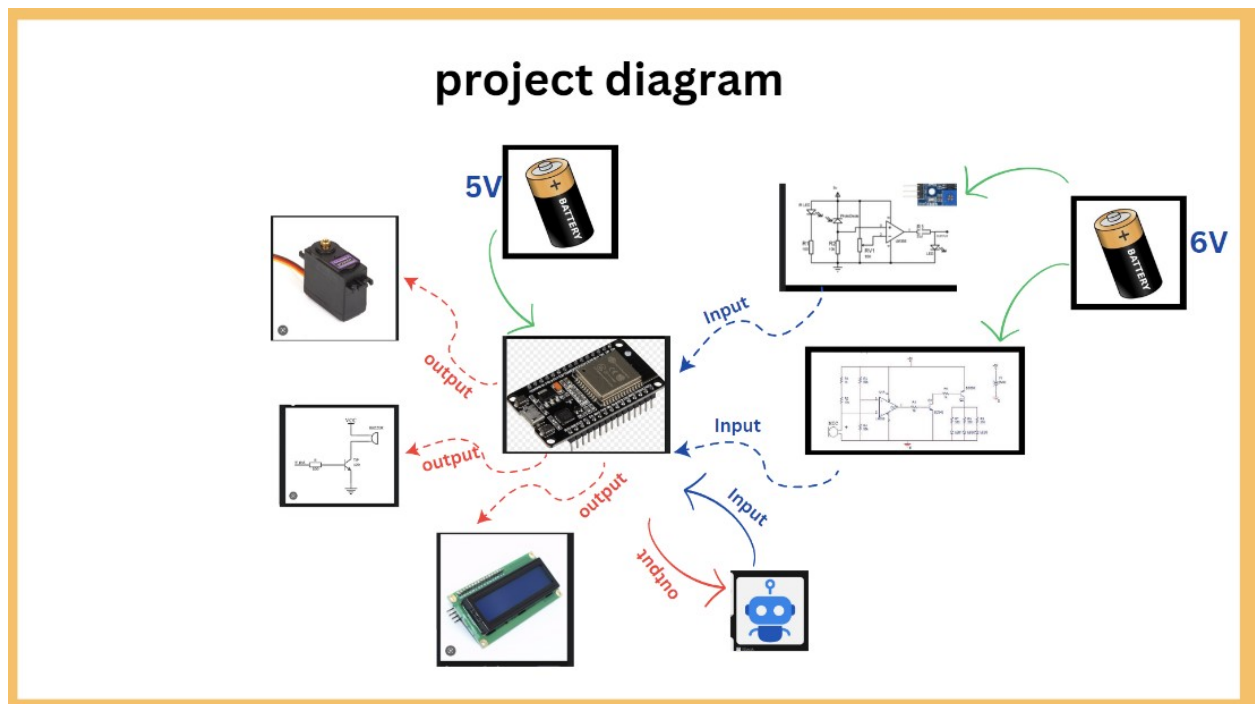
โดยวงจร sound detect และวงจร detect คนหน้าประตูและESP32 นั้นใช้ความต่างศักย์รวม 6 Volt ในการจ่ายให้กับวงจร

บทที่ 2

การออกแบบโครงงาน และการวิเคราะห์วงจร

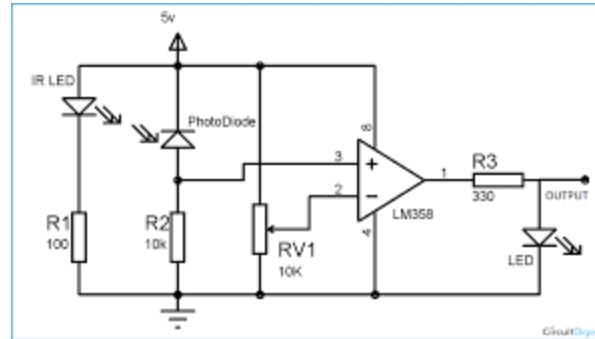
ในบทนี้เป็นการบอกถึงการออกแบบโครงงานและการวิเคราะห์วงจรที่ใช้ในโครงงาน

2.1 การออกแบบโครงงาน



รูปที่ 2.1 Project diagram โครงงาน

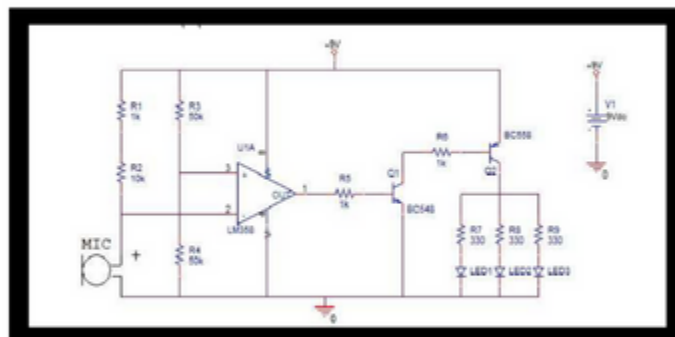
ส่วน Input



รูปที่ 2.2 IR circuit Diagram

(ที่มา: <https://circuitdigest.com/electronic-circuits/ir-sensor-circuit-diagram>)

วงจร IR ไร้สาย detect ว่า มีคนอยู่หน้าประตูหรือไม่แล้วส่งไปให้ ESP32 เพื่อให้ LCD แสดงผลว่ามีคนมา

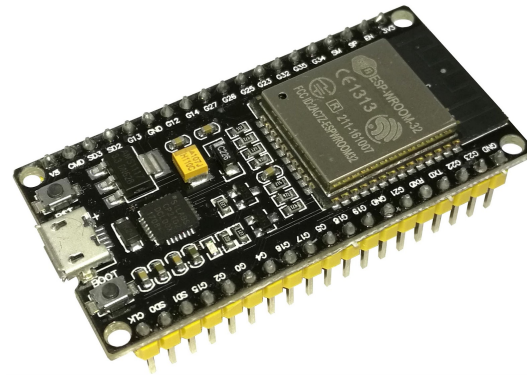


รูปที่ 2.3 Sound detect sensor Diagram

(ที่มา: สร้างจาก Program Pspice ของผู้จัดทำ)

ใช้รับเสียงจากการเคาะประตูแล้วส่งไปยัง ESP32 เพื่อสั่งให้ Servo motor ทำงานเพื่อเปิดประตู นอกจากนี้ยังสามารถเปิดประตูผ่านเซนเซอร์ทางมือถือได้อีกด้วย

ส่วนประมวลผล



รูปที่ 2.4 ESP32

(ที่มา: <https://www.etteam.com/prodESP/ESP32-DEV-KIT/ESP32-DEV-KIT.html>)

เป็นส่วนรับInput เพื่อเอามาควบคุมให้ Output ออกมาตามที่เราต้องการ อีกทั้งตัวนี้เป็นแหล่งปล่อย Wifi ให้เราสามารถสั่งการการเปิดประตูด้วยโทรศัพท์มือถืออีกด้วย

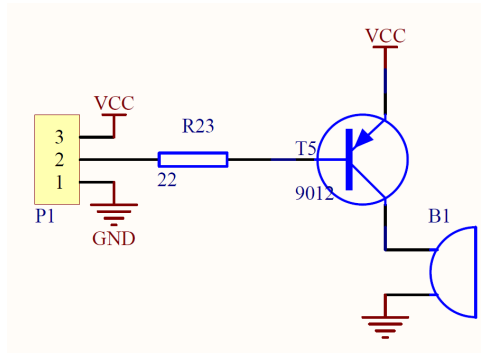
ส่วน Output



รูปที่ 2.5 Servo motor

(ที่มา: https://www.rhydolabz.com/robotics-servo-motors-c-155_157/metal-gear-servo-motor-11kg-mg996r-p-2245.html)

รับคำสั่งจาก ESP32 เพื่อเปิดกรประตู



รูปที่ 2.6 Buzzer circuit

(ที่มา: <https://osoyoo.com/wp-content/uploads/2017/08/1.png>)

รับคำสั่งจาก ESP32 เพื่อส่งเสียงแจ้งเตือนก่อนที่ประตูจะเปิด



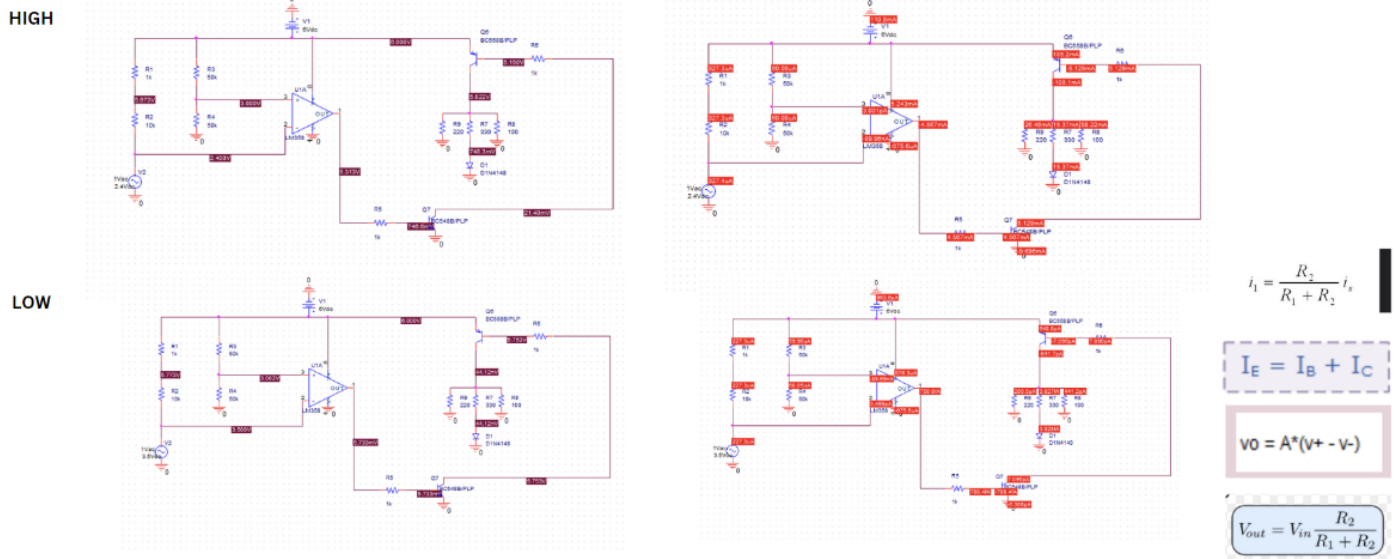
รูปที่ 2.7 LCD

(ที่มา: <https://commandronestore.com/products/ba201.php>)

รับคำสั่งจาก ESP32 เพื่อแจ้งเตือนคนใช้ก่อนที่ประตูจะเปิด และกล่าวทอนรับ

2.2 การวิเคราะห์วงจร

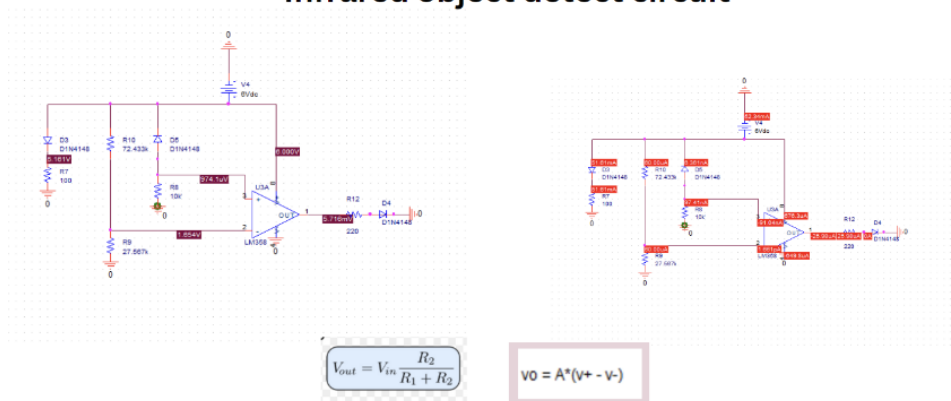
Sound detect circuit



รูปที่ 2.8 วิเคราะห์วงจรSound detect ด้วยPspice

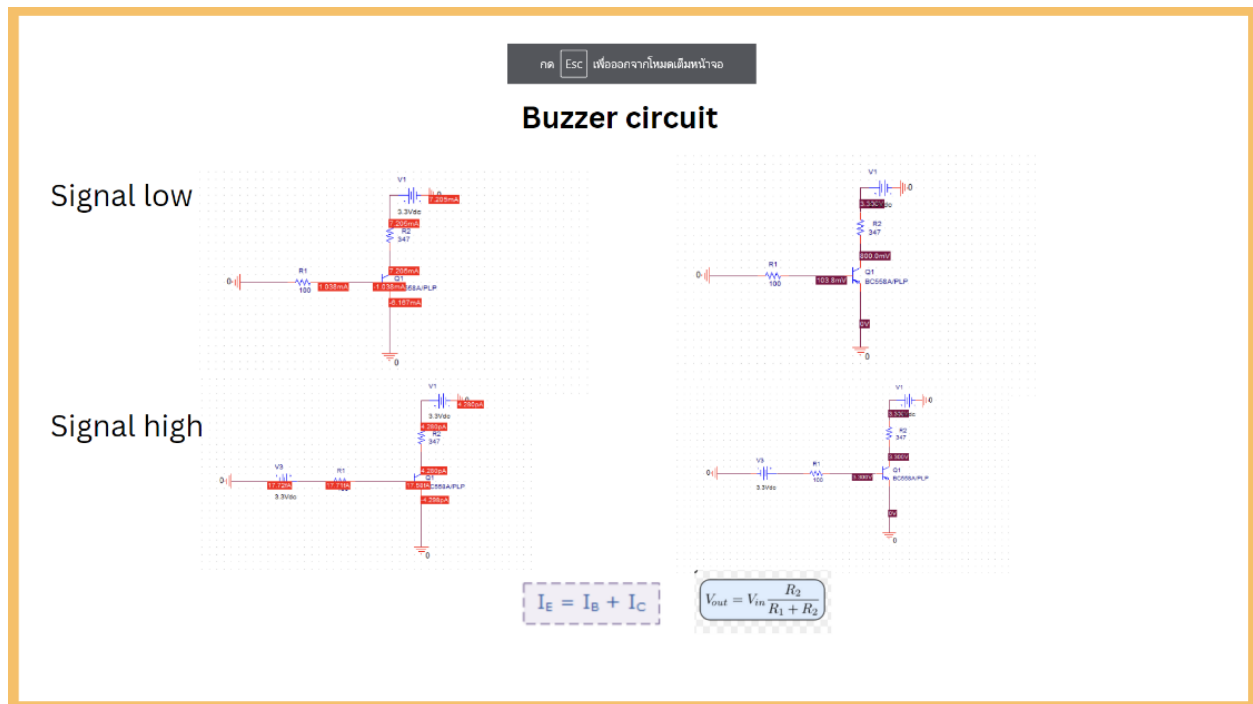
Part เมื่อสถานะของวงจรเป็น HIGH จากวงจรจะต้องวงจร Op-amp แบบ Comparative :ซึ่งเป็นเหตุผลที่ใช้ค่าความต้านทานตรง R4และR5 สูง เพื่อแบ่งแรงดันจากแหล่งจ่ายเข้าสู่ขา Non-Inverting ของOp-amp และต้องการกระแสเล็กน้อย เพื่อให้ความต่างศักย์สูงและเมื่อได้รับสัญญาณเสียงมา จะทำให้ศักย์ของขา Non-Inverting สูงกว่าขา Inverting ทำให้ Output ออกมาเป็น HIGH แสดงว่าได้รับสัญญาณเสียงในการเคาะประตู และส่งสัญญาณจากOutput ไปยัง transistorและแสดงออกผ่านทางLED ส่วนในPart เมื่อสถานะของวงจรเป็น LOW ก็ทำงานกลับกันคือ ศักย์ Inverting สูงกว่าขา Non-Inverting จะทำให้Output ออกค่าน้อยมากๆ ผ่าน Transister ซึ่ง ESP32 ไม่สามารถอ่านค่าได้

Infrared object detect circuit



รูปที่ 2.9 วิเคราะห์วงจรInfrared object detect ด้วยPspice

Diode D3จะเป็นตัวปล่อยสัญญาณและDiode D5 จะเป็นตัวรับสัญญาณว่ามีอยู่หน้าประตู ซึ่งเมื่อมีคนหรือวัตถุผ่านหน้า sensor จะทำให้ศักดที่ตกคร่อม D5 นั้นลดลงแล้วทำให้ศักดที่ตกคร่อมR8 สูงขึ้นทำให้ ศักดที่ขา Non-Inverting สูงขึ้นและสูงกว่าขา Inverting ทำให้ส่งสัญญาณ Output ออกมาเป็น HIGH แล้วนำOutput นั้นส่งไปยัง ESP32 ให้บอร์ดแสดง Output ผ่านทางมือถือ



รูปที่ 2.10 วิเคราะห์วงจรBuzzer ด้วยPspice

จะรับ Input ผ่านขา R1ซึ่งเป็น Square wave เมื่อ Signal high จะมีV3 เกิดขึ้นซึ่งมีค่า 3.3Volt(สัญญาณจาก ESP32) จะผ่านR1 ที่มีค่าคือ 100 ohm เหตุที่เลือกR1 ค่า 100เพราะ ให้สัญญาณที่ไม่เพี้ยน และทุกต้องที่สุด และเข้าขา Base ของ Transistor และที่ R2 ใช้แทนBuzzer โดยที่เลือกค่า R2 เป็น 347 ohm เพราะเมื่อเสียงออกมาจะมีคักดตกรวมที่ Buzzer อยู่ที่ 2.5 volt จึงทำให้เราเลือก R2 เป็น 347 ohm เมื่อ Signal low จะไม่มี V3 คือไม่เกิดสัญญาณจาก ESP32 นั้นเอง

บทที่ 3

ผลการทดลอง และการสรุปผลโครงการ

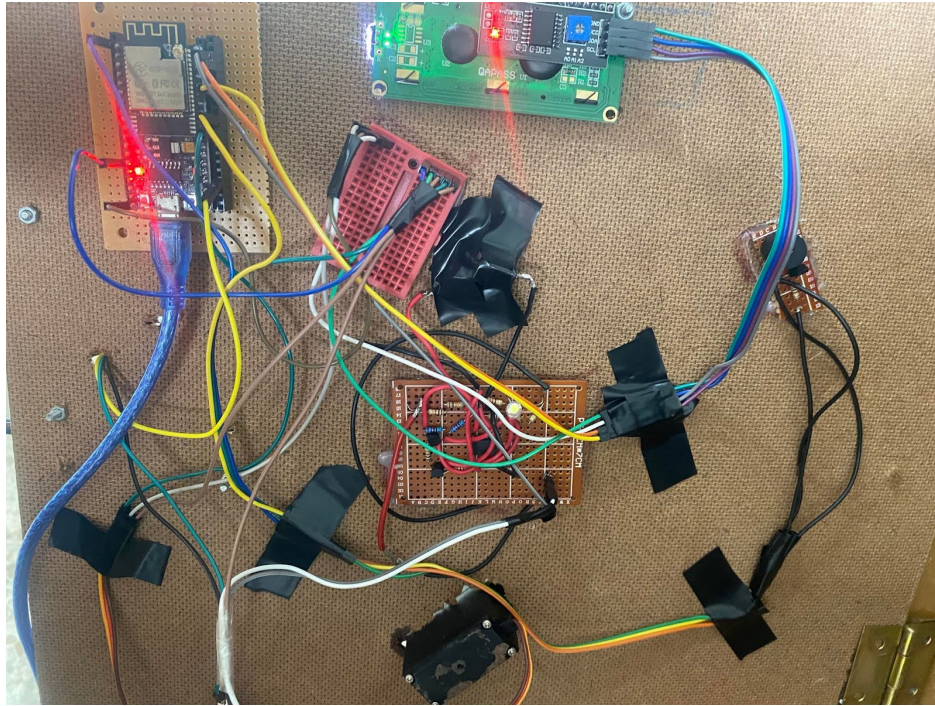
ในบทนี้เป็นการแสดงผลการทดลองโครงการ และการสรุปผลที่ได้ของโครงการ

3.1 ผลการทดลอง

จากการทดลองวงจรวงจรต่างๆในโครงการพบว่าวงจรทุกวงจรมีการทำงานได้ตามที่ตามี่คาดหวัง แต่ก็ยังมีข้อผิดพลาดเล็กน้อยได้แก่ วงจร sound detect นั้นเมื่อใช้งานร่วมกับตัว controller แล้วไม่สามารถรับ input ได้อย่างแม่นยำ และวงจร buzzerเมื่อนำมาทดลองจริงเสียงที่ได้จาก buzzer เป็นเสียงทุ้มเล็กน้อย อาจเกิดจากการสัญญาณถูก cut off ไปบางส่วน



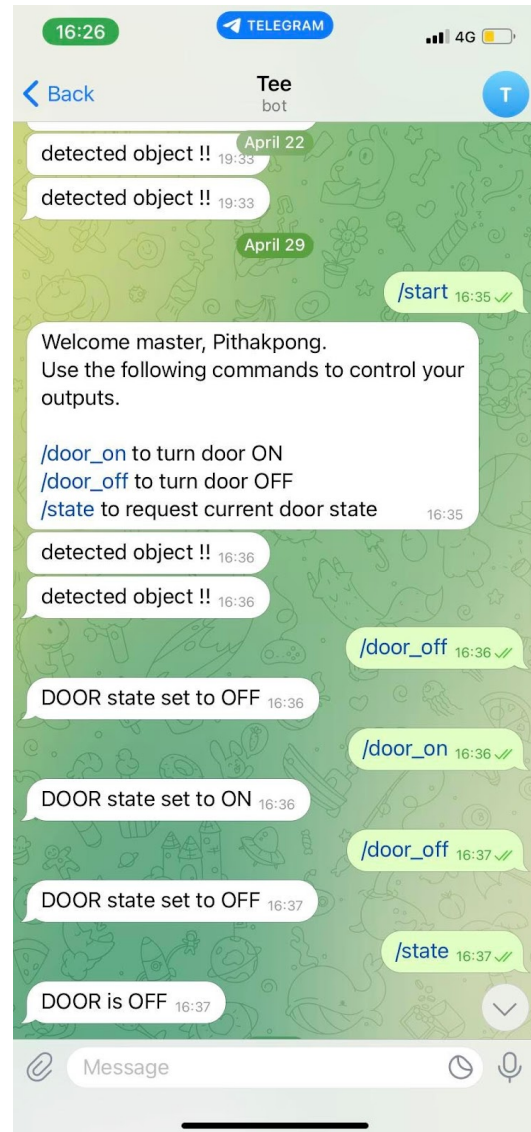
รูปที่ 3.1 รูปชิ้นงาน



รูปที่ 3.2 รูปวงจรภายในชิ้นงาน



รูปที่ 3.3 รูปแสดงผลเมื่อใช้งาน



รูปที่ 3.4 รูปแสดงผลทางโทรศัพท์เมื่อมีคนอยู่หน้าประตู(ขวา) และรูปแสดงผลทางโทรศัพท์เมื่อปิดเปิดประตูทางโทรศัพท์(ซ้าย)

3.2 สรุปผลโครงการ

จากการทดลองใช้โครงงานนั้นพบว่า เมื่อนำวงจรย่อยๆมาใช้ร่วมกันนั้น ทุกวงจรยังคงสามารถทำงานได้สมบูรณ์ ไม่บกพร่อง แต่ก็เล็งเห็นปัญหาใหม่เช่นกัน เนื่องจากวงจร sound detect นั้น ตอบสนองต่อ ค่า voltage supply ในช่วงที่เฉพาะเจาะจง ดังนั้นแหล่งพลังงานที่เป็นถ่านหรือ Voltage supply ที่ไม่คงที่อาจจะไม่ตอบโจทยอีกทั้งวงจรของ Sound detect จะรับค่าได้ดีใน voltage supply ในช่วง $5.9 \pm 0.2\text{v}$ ซึ่งไม่เป็นตัวเลขที่วงจรทั่วไปนิยมกัน วงจรจึงทำงานได้ดีที่สุดเมื่อใช้ Power supply ซึ่งยากต่อการนำไปใช้จริง

โปสเตอร์



Smart Door

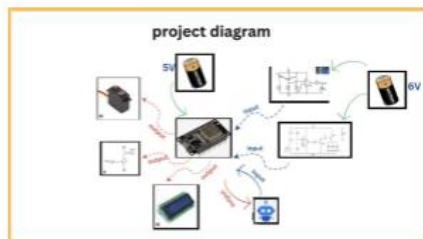
แนวคิด

เนื่องจากเราต้องการสร้างประตูบ้านหรือประตูตู้เก็บของที่สามารถเปิดได้ผ่านมือถือและสามารถเปิดได้ด้วยการเคาะอีกทั้งยังสามารถตรวจจับว่ามีคนอยู่หน้าประตูไหม? เพื่อความปลอดภัยและเพื่อที่จะเป็นต้นแบบของไอเดียของเรา เราจึงคิดค้นโครงการนี้ขึ้นมาเพื่อยกย่องสิ่งที่เราสร้างนั้นสามารถไปใช้งานได้จริงหรือไม่? อีกทั้งโครงการนี้ยังสามารถไปต่อยอดได้อีกด้วย

ผล



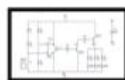
ภาพรวม



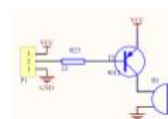
วงจร sound detect และ object detect เป็นตัวรับข้อมูลเพื่อไปประมวลผลที่บอร์ด ESP32 และสั่งให้ buzzer ส่งเสียง servo หมุน และ LCD แสดงผล



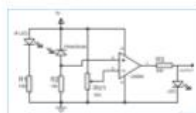
วงจร



Sound detect



Buzzer



IR object detect

สรุป

จากการทดลองวงจรวงจรต่างๆในโครงการพบว่าวงจรทุกวงจรนี้เมื่อการทำงานได้ตามที่คาดหวัง แต่ก็ยังมีข้อผิดพลาดเล็กน้อยได้แก่ วงจร sound detect นั้นเมื่อใช้งานร่วมกับตัว controller แล้วไม่สามารถรับ input ได้อย่างแม่นยำ และวงจร buzzer เมื่อนำมาทดลองจริงเสียงที่ได้จาก buzzer เป็นเสียงท่มเล็กน้อย อาจเกิดจากการสัญญาณถูก cut off ไปบางส่วน

1. นาย พรเทพ ธรรมวงศ์ 65010682
2. นาย พิทักษ์พงษ์ สว่างศันาม 65010745

ตารางแสดงค่าใช้จ่ายในการทำโครงงาน

อุปกรณ์	ราคา
MG996R (servo motor)	118 Bath
หัว Buzzer 1 หัว	6 Bath
LM358 5ตัว	135 Bath
BC548 5ชุด(ชุดละ2ตัว)	52.5 Bath
BC558 5ชุด(ชุดละ2ตัว)	52.5 Bath
ESP32 1ตัว	175 Bath
LCD 1 ตัว	0 Bath (มีอยู่แล้วไม่ต้องซื้อ)
กรประตุ 1 ชุด และลวด1 ขด	80 Bath
บานพับ 1 ชุด	21 Bath
แผ่นไม้กระดานและกล่อง 1 อัน	30 Bath(แค่ราคาแผ่นไม้)

โดยสรุปในโครงงานนี้ใช้ค่าใช้จ่ายรวมไป 670 บาท