

# Smart Home ปูนปุ่นเวรี่ปูนปุ่นสลิดปีดปี้ด

โดย

นายภัทริน ยอดสุชา รหัสนักศึกษา 67010699

นายภาคนิ โพธิจารยาภูล รหัสนักศึกษา 67010705

นายวิธิชัย พล รอดเงิน รหัสนักศึกษา 67010848

นายสรวิศ เพชรพิบูลย์ไทย รหัสนักศึกษา 67010926

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในรายวิชา

01076107 Circuits and Electronics และ 01076108 Circuits and Electronics in Practice

สาขาวิชาวิกรรมคอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิชาวิกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิชาวิกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2567

## บทที่ 1

### บทนำ และหลักการ

#### 1.1 แนวคิดและที่มาของปัญหา

ปัจจุบันเทคโนโลยีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้เทคโนโลยีสามารถท่องเว็บได้รับความนิยมมากขึ้น เนื่องจากสามารถเพิ่มความสะดวกสบาย และสร้างการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ หนึ่งในปัญหาหลักที่พบคือ การที่ไม่สามารถตรวจสอบอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านว่าใช้งานอยู่หรือไม่ อีกทั้งการจอดรถในพื้นที่โรงรถ ที่มีพื้นที่จำกัดอาจทำให้เกิดอุบัติเหตุ เช่น การเฉียบหักกำแพง สุดท้ายปัญหาการจัดการอุณหภูมิกายในบ้านที่ต้องมีการระบายน้ำร้อนเมื่ออุณหภูมิสูงเกิน ไปอย่างมีประสิทธิภาพ

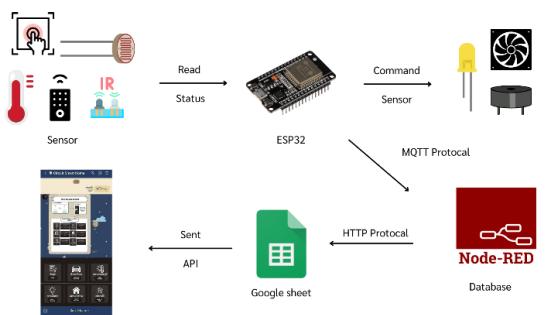
โครงการ "โมเดลจำลองบ้านอัจฉริยะ" จึงถูกพัฒนาขึ้นเพื่อนำเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาเหล่านี้ โดยการบูรณาการเทคโนโลยีและระบบอัตโนมัติเข้ากับบ้านพักอาศัยเพื่อเพิ่มความสะดวกสบาย ความปลอดภัย และความประทับใจ พัฒนาโดยมีฟังก์ชันการทำงานหลัก คือ การควบคุมการเปิด-ปิดไฟรับบ้าน ด้วยรีโมท ระบบไฟที่เปิดปิดไฟรับบ้านตามความเข้มแสงของสภาพแวดล้อมบ้าน ระบบแจ้งเตือนใกล้ชันในที่จอดรถ การใช้เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิกายในบ้านเพื่อระบายน้ำร้อน โดยพัสดุ และระบบการแตะแผ่นเซ็นเซอร์เพื่อเปิดไฟภายในบ้าน ซึ่งหลักการที่เกี่ยวข้องกับการสร้างโมดูลต่างๆ ในวงจร คือ วงจรขยายสัญญาณและวงจรเบริ่งเทียบ เพื่อเพิ่มขนาดของแรงดันและเบริ่งเทียบแรงดัน เพื่อให้สัญญาณจากเซ็นเซอร์สามารถอ่านค่าได้ 정확ขึ้น โดยมีการใช้ออปเปนบีเป็นอุปกรณ์หลักในการสร้าง ดังต่อไปนี้ โมดูลเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ โมดูลวัดแสง(LDR) โมดูล Touch Sensor โมดูล IR Remote และ โมดูล IR Detect Car

ผลลัพธ์จากโครงการนี้จะสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการบ้าน ลดการใช้พลังงานอย่างไม่จำเป็น เพิ่มความปลอดภัย และอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้งานได้ดี และเป็นแบบอย่างดีที่สุด สำหรับผู้ที่สนใจเทคโนโลยีบ้านอัจฉริยะ ได้นำไปเป็นแบบอย่างศึกษาต่อได้

## 1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิโดยอัตโนมัติ
2. เพื่อออกแบบและพัฒนาเซ็นเซอร์วัดแสงเพื่อเปิดไฟรีโมทบ้านโดยอัตโนมัติ
3. เพื่อออกแบบและพัฒนาเซ็นเซอร์ตรวจจับรถในโรงพยาบาลโดยอัตโนมัติ
4. เพื่อออกแบบและพัฒนา Touch Sensor ใช้ในการเปิดไฟ
5. เพื่อออกแบบและพัฒนาเรซิมอนท์ส่งคลื่น Infrared
6. เพื่อเป็นต้นแบบของการพัฒนาบ้านอัจฉริยะ

## 1.3 หลักการทำงานของโครงงาน



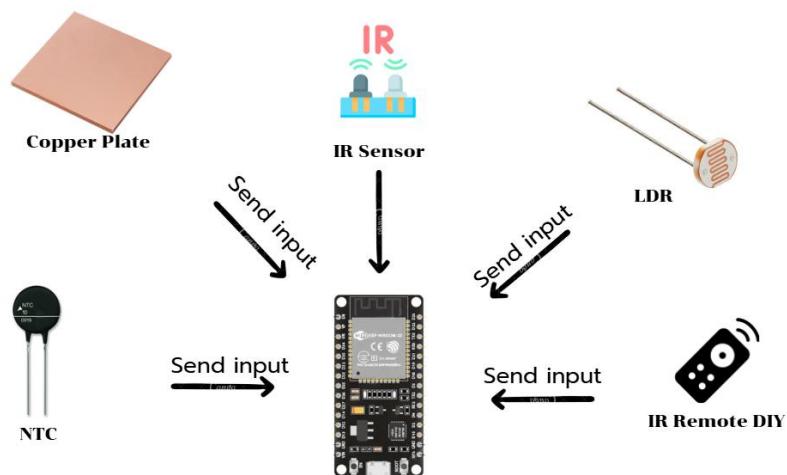
รูปที่ 1.1 แสดงภาพรวมการทำงานของวงจร

โครงงานประกอบไปด้วยเซ็นเซอร์ที่ทำหน้าที่เป็น Input ทั้งหมด 5 ตัว ได้แก่ LDR, Touch sensor, NTC Thermistor, IR Receiver (จากรีโมท) และ IR Receiver (จากโรงพยาบาล) มี Output 3 ชนิด ได้แก่ หลอด LED, พัดลม และ Buzzer โดย เมื่อแรงดันไฟฟ้าผ่านวงจรเบรียบเทียบและวงจรขยายสัญญาณของ Op-Amp จะสั่งงาน เปิดพัดลมและหลอด LED โดยอัตโนมัติ เมื่อ ESP32 อ่านค่าเซ็นเซอร์ที่รับมา จะพิจารณาสั่งการเปิด/ปิดไฟ และ Buzzer จากนั้นจะส่งข้อมูลค่า Input ที่อ่านได้ไปยัง Node-Red (เป็น Protocol ตัวกลางส่งข้อมูลระหว่าง Node-Red กับ Google Sheet) ด้วย MQTT Protocol เมื่อ Node-Red ได้รับค่าจาก ESP32 จะผ่านฟังก์ชันเปลี่ยนค่าที่ได้ รับมาให้เป็นตัวแปรที่เหมาะสมต่อการแสดงผลบน Google Sheet จากนั้นเมื่อผู้ใช้ต้องการทราบค่าเซ็นเซอร์ ต่างๆ ในบ้าน โดยการกดขอข้อมูลในไลน์บอท ที่มีบทสนทนาอยู่เบื้องหลัง บทสนทนาจะส่ง API ขอข้อมูล จาก Google Sheet เพื่อรับค่าเซ็นเซอร์มาแสดงผลให้กับผู้ใช้งาน ซึ่ง Function ในไลน์บอทประกอบไปด้วย การส่งข้อมูลสรุปผลการอ่านค่าเซ็นเซอร์แบบตลอดเวลา, การส่งสถานะที่จอดรถปัจจุบันในบ้าน, การส่งค่า อุณหภูมิเฉลี่ยปัจจุบันภายในบ้าน, การส่งสถานะปัจจุบันไฟรีโมทบ้าน, การส่งสถานะปัจจุบันไฟภายในบ้าน และ การส่งวิธีการใช้งานไลน์บอท

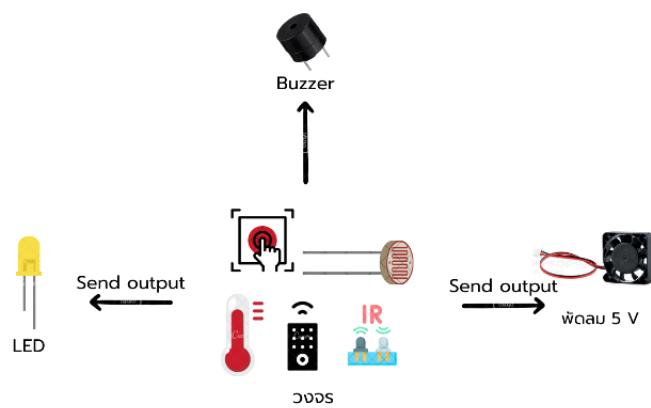
## บทที่ 2

### การออกแบบโครงงาน และการวิเคราะห์วงจร

#### 2.1. การออกแบบโครงงาน

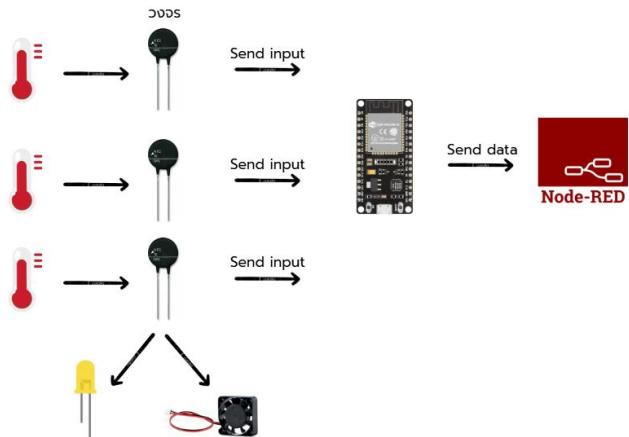


รูปที่ 2.1 แสดงรายละเอียดอุปกรณ์ Input



รูปที่ 2.2 แสดงรายละเอียดอุปกรณ์ output

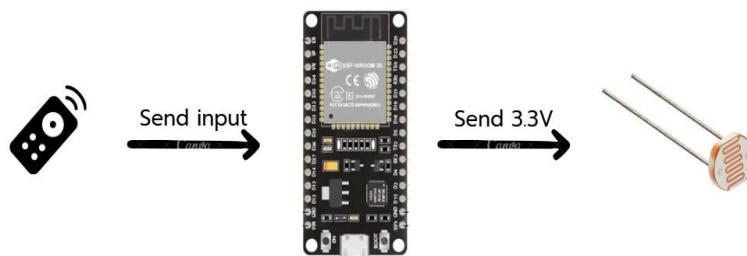
### 2.1.1. ວົງຈາກວັດອຸ່ນທະນູມີ



รูปที่ 2.3 แสดงการออกแบบวงจรวัดอุณหภูมิ

หลักการทำงานของวาร์ดอุณหภูมิคือ NTC วัดอุณหภูมิ และส่งค่าให้กลับ ESP32 และ ESP32 ส่งอุณหภูมิที่วัดได้ไป Node-RED เพื่อจะส่งไปยัง Google sheet ต่อไป ส่วนวงจร NTC แต่ละตัวเมื่ออุณหภูมิทำให้ค่าแรงดันที่ขา IN+ มากกว่าแรงดันที่ขา IN- จะทำให้ LED ในวงจรนั้นติดเพื่อเป็นสัญญาณแสดงว่าอุณหภูมิณ จุดนั้นร้อนเกิน 30 องศา และเมื่อมีจุดที่ร้อนมากกว่า 2 จุดจะทำให้พัดลมติดและไฟติดเพื่อเป็นสัญญาณว่าพัดลมกำลังเปิดอยู่

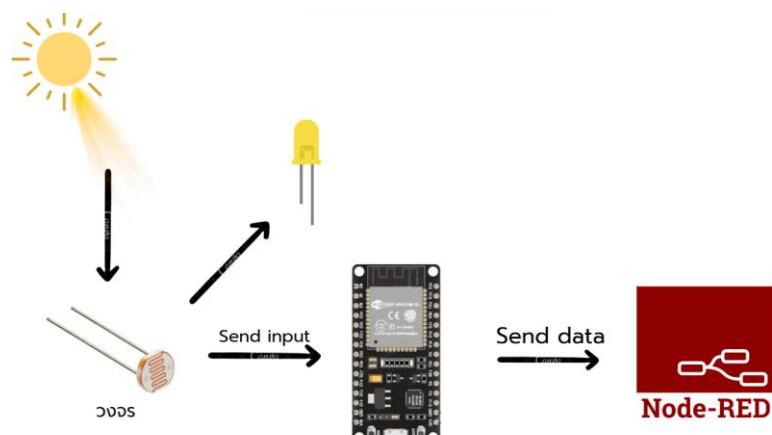
### 2.1.2. วงจร IR Remote



รูปที่ 2.4 แสดงการอອกແນບวงจร IR Remote

หลักการทำงานของวงจร IR Remote คือ เมื่อได้รับสัญญาณ Infrared จะทำให้แรงดันที่ต่อกล่องที่ขา IN+ มากกว่าแรงดันที่ขา IN- จะส่งข้อมูลให้ ESP32 เพื่อส่งจ่ายไฟ 3.3 V ให้ LDR

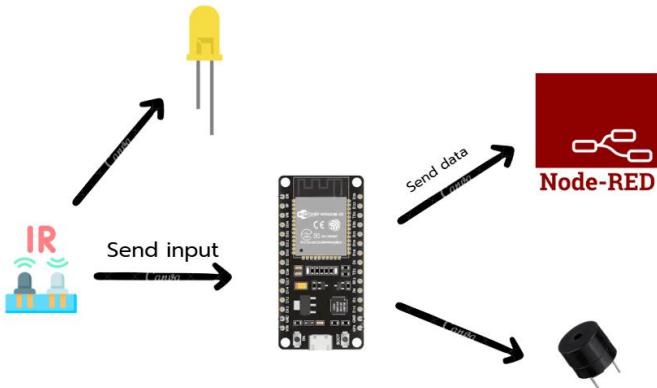
### 2.1.3. วงจรวัดความเข้มแสง



รูปที่ 2.5 แสดงการอອกແນບวงจรวัดความเข้มแสง

หลักการทำงานของวงจรรับความเข้มแสง เมื่อมีการจ่ายไฟ 3.3 V จาก ESP32 จะทำให้วงจร LDR ทำงาน แล้วจะมีไฟ LED 1 ดวงติดเพื่อแสดงว่า LDR กำลังทำงานอยู่ และเมื่อค่าแสงที่วัดได้ทำให้แรงดันที่ต่อกล่องที่ขา IN+ มากกว่าแรงดันที่ขา IN- จะทำให้ไฟ LED ที่รับติดเดือดส่งข้อมูลไปให้ ESP32 เพื่อส่งให้ Node-RED และ Google sheet แต่ถ้าไม่ได้จ่ายไฟ 3.3 V ให้วงจรจะทำให้ไฟ LED แสดงสถานะไม่ได้ใช้งานติด

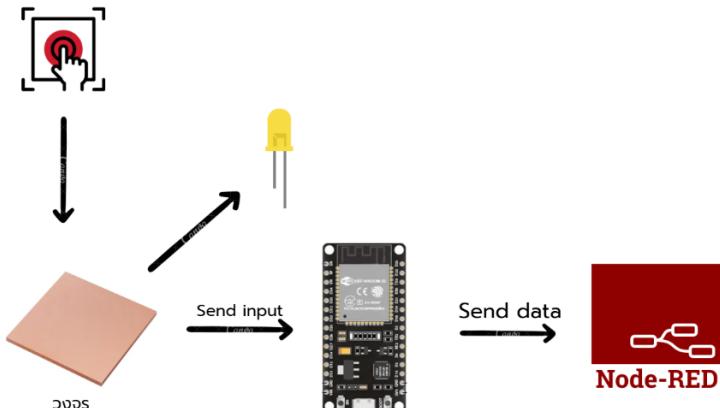
#### 2.1.4. วงจร IR Sensor



รูปที่ 2.6 แสดงการอອกແນບวงจร IR Sensor

หลักการทำงานของวงจร IR Remote คือ เมื่อไม่ได้รับสัญญาณ Infrared จะทำให้ แรงดันที่ต่อกล่อมที่ขา IN+ น้อยกว่าแรงดันที่ขา IN- จะทำให้ไฟ LED ติดเพื่อแสดงสถานะว่ามีรถขวางอยู่ และจะส่งเข้า ESP32 เพื่อให้ส่งไปยัง Node-RED และ Google sheet และ ESP32 จะทำให้ Buzzer ติด

#### 2.1.5. วงจร Touch Sensor

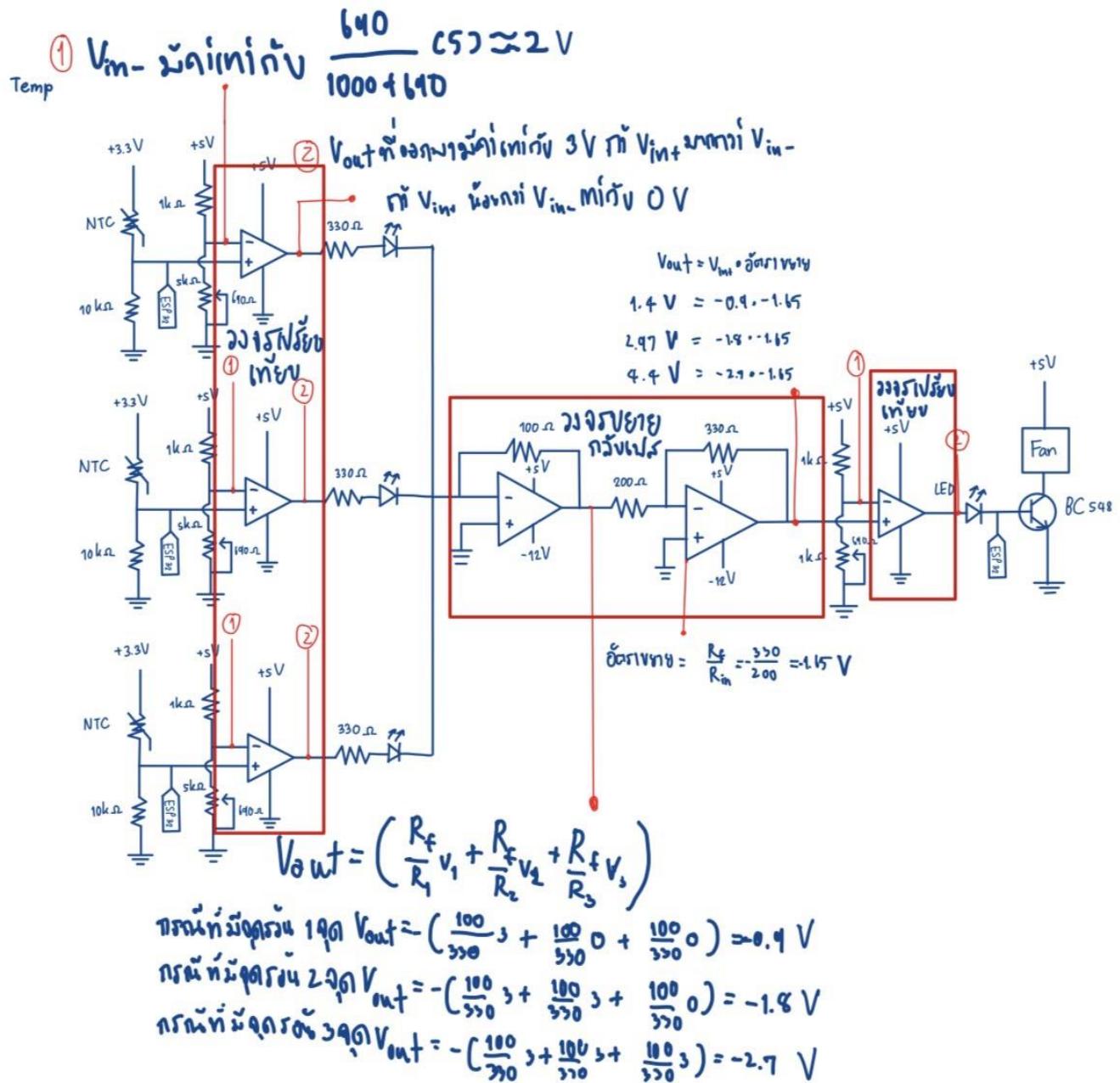


รูปที่ 2.7 แสดงการอອกແນບวงจร Touch Sensor

หลักการทำงานของวงจร Touch sensor คือ เมื่อมีการถ่ายเทประจุผ่านการสัมผัสที่แผ่นทองแดงจะทำให้แรงดันที่ต่อกล่อมขา IN+ มากกว่าแรงดันที่ขา IN- และจะทำให้ไฟ LED ติด และยังมีการส่งข้อมูล ไปยัง ESP32 และ ESP32 ส่งสถานะของไฟ LED ไป Node-RED เพื่อจะส่งไปยัง Google sheet ต่อไป

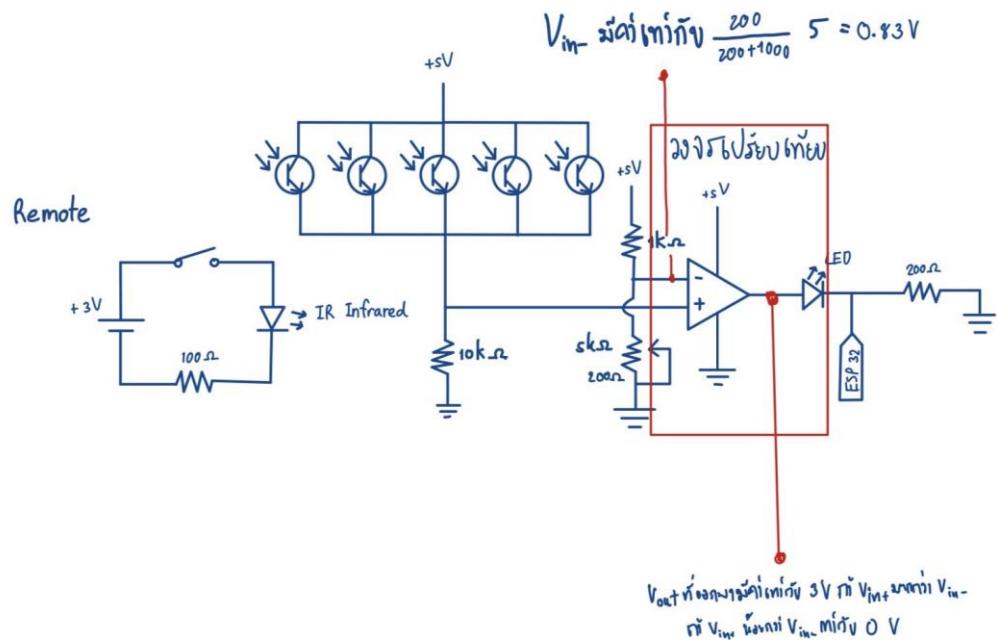
## 2.2 การวิเคราะห์วงจร

### 2.2.1. วงจรวัดอุณหภูมิ



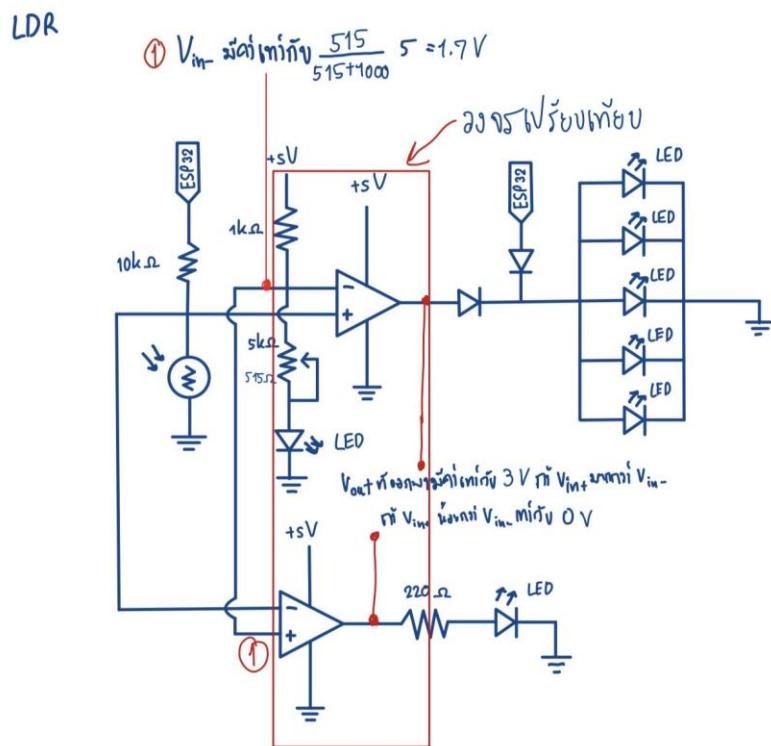
รูปที่ 2.8 แสดงการวิเคราะห์วงจรวัดอุณหภูมิ (รูป 2.3)

### 2.2.2. วงจร IR Remote



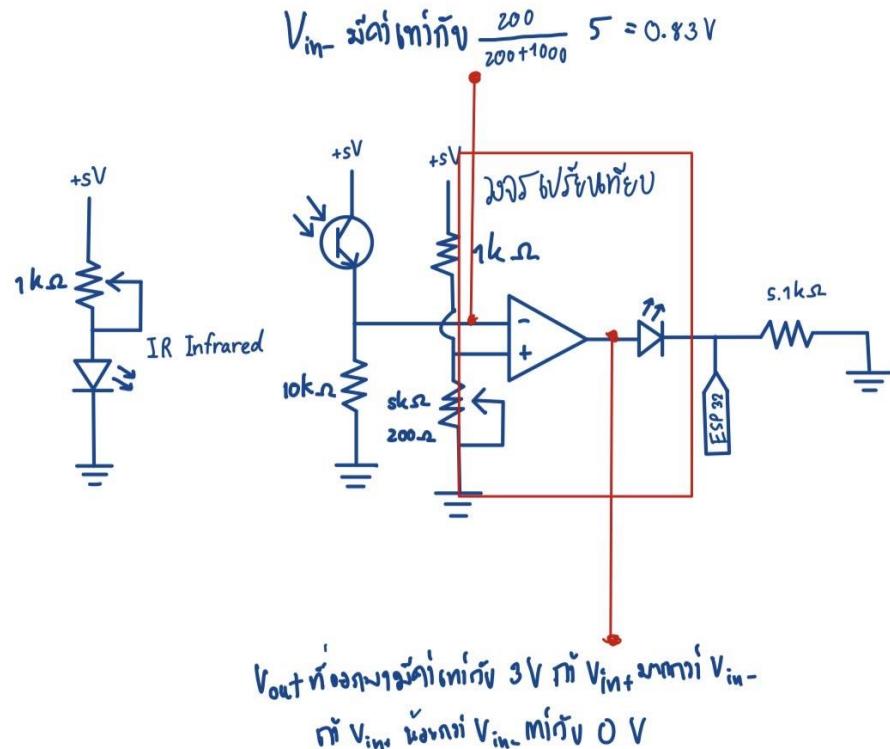
រูปที่ 2.9 แสดงการวิเคราะห์วงจร IR Remote (รูป 2.4)

### 2.2.3. วงจรวัดความเข้มแสง



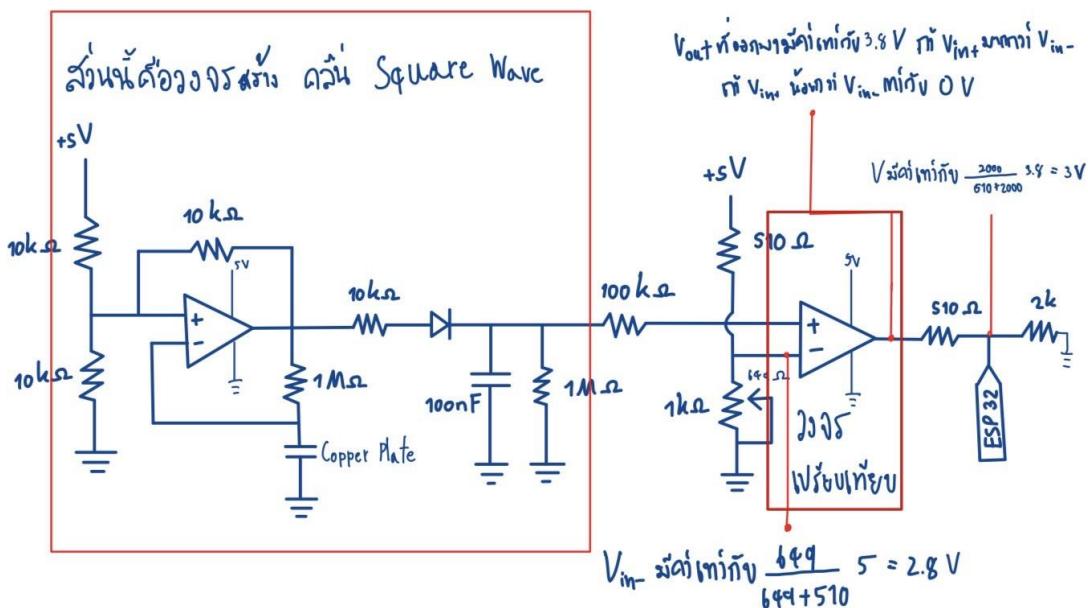
รูปที่ 2.10 แสดงการวิเคราะห์วงจรความเข้มแสง (รูป 2.5)

#### 2.2.4. ວັຈອຣ IR Sensor



ຮູບທີ 2.11 ຮູບການວິເຄາະຫົວໜ້າ IR Sensor (ຮູບ 2.6)

#### 2.2.5. ວັຈອຣ Touch Sensor



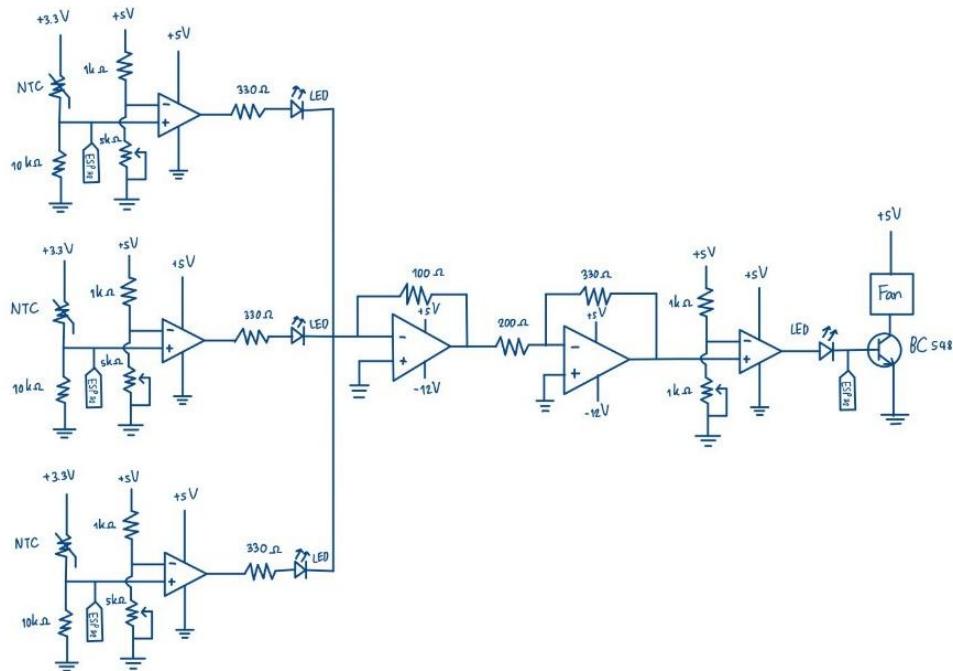
ຮູບທີ 2.12 ແສດການວິເຄາະຫົວໜ້າ Touch Sensor (ຮູບ 2.7)

### บทที่ 3

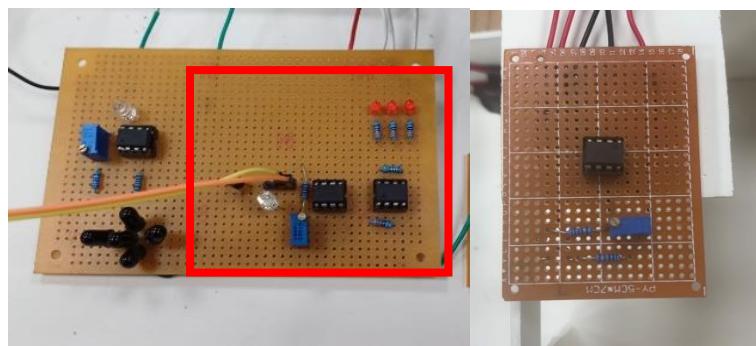
#### ผลการทดลอง และการสรุปผลโครงการ

##### 3.1. ผลการทดลอง

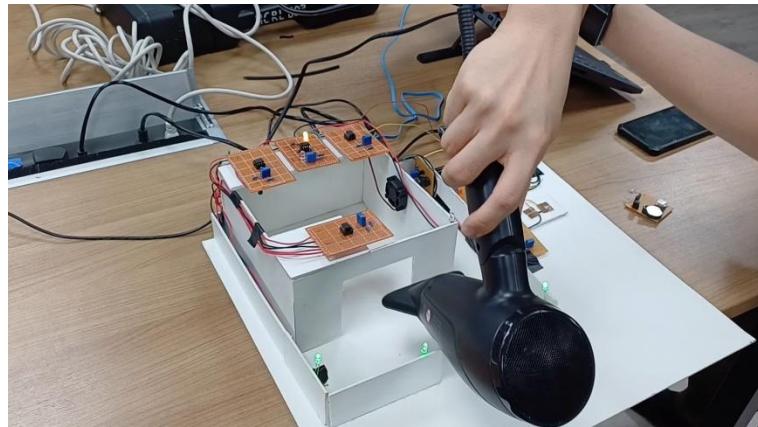
###### 3.1.1. วงจรวัดอุณหภูมิ



รูปที่ 3.1 แสดงวงจรของวงจรวัดอุณหภูมิ



รูปที่ 3.2 แสดงอุปกรณ์ของวงจรวัดอุณหภูมิ



รูปที่ 3.3 แสดงการทดลองใช้เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ

A1	Timestamp	สถานะไฟในบ้าน	สถานะไฟรีบ้าน	อุณหภูมิภายในบ้านเฉลี่ย	สถานะไฟอื่นๆ
1	21:28:40	เปิดไฟอยู่	ผลิต	24.97	ไม่มีไฟดับ
24	21:28:42	เปิดไฟอยู่	ผลิต	24.63	ไม่มีไฟดับ
25	21:28:46	เปิดไฟอยู่	ผลิต	24.69	ไม่มีไฟดับ
26	21:28:48	เปิดไฟอยู่	ผลิต	24.66	ไม่มีไฟดับ
27	21:28:55	เปิดไฟอยู่	ผลิต	24.69	ไม่มีไฟดับ
28	21:28:58	เปิดไฟอยู่	ผลิต	24.63	ไม่มีไฟดับ
29	21:28:59	เปิดไฟอยู่	ผลิต	24.65	ไม่มีไฟดับ
30	21:29:05	เปิดไฟอยู่	ผลิต	24.66	ไม่มีไฟดับ
31	21:29:09	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	24.67	ไม่มีไฟดับ
32	21:29:10	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	24.69	ไม่มีไฟดับ
33	21:29:14	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	24.66	ไม่มีไฟดับ
34	21:29:16	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	24.65	ไม่มีไฟดับ
35	21:29:18	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	25.99	ไม่มีไฟดับ
36	21:29:22	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	33.2	ไม่มีไฟดับ
37	21:29:26	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	37.29	ไม่มีไฟดับ
38	21:29:30	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	39.55	ไม่มีไฟดับ
39	21:29:32	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	41.2	ไม่มีไฟดับ
40					
41					
42					
43					
44					
45					

รูปที่ 3.4. แสดง Google Sheet

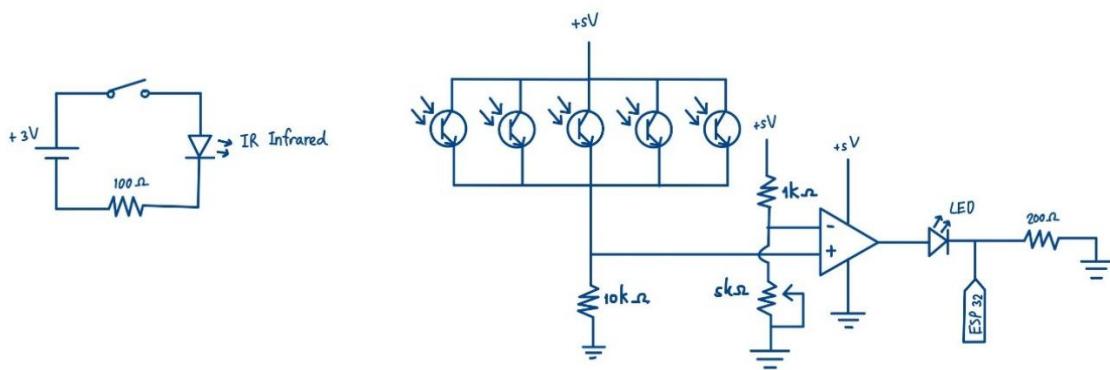
ระบบนี้ใช้เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ 3 จุด ภายในบ้าน และทำงานผ่านกระบวนการวิเคราะห์ดังนี้:

1. วงจรวัดอุณหภูมิ – ใช้งานรเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ 3 วงจร จากนั้นค่าที่ได้จากแต่ละเซ็นเซอร์จะถูกส่งไปยัง ESP32 และ วงจรเปรียบเทียบแรงดัน เพื่อพิจารณาว่าตำแหน่งนั้นมีอุณหภูมิสูงกว่าค่าที่กำหนดหรือไม่

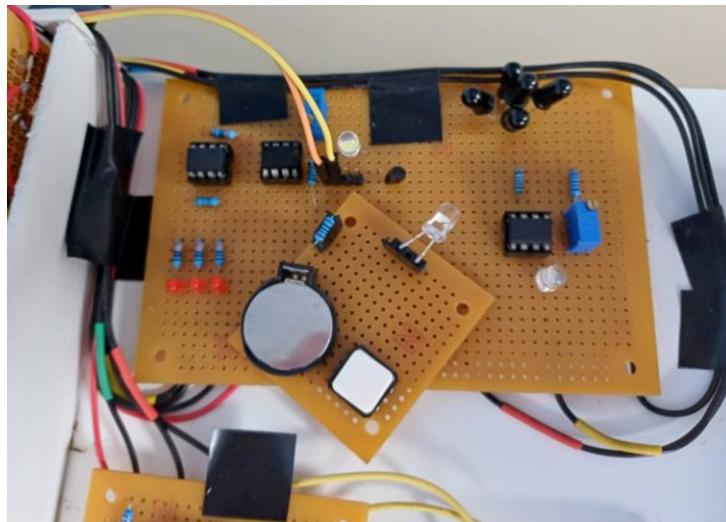
2. วงจรรวมสัญญาณ - จะนำค่าผลลัพธ์จากการประเมินเทียบเร่งดันของทั้ง 3 จุดจะถูกส่งมารวมที่วงจรรวมสัญญาณ หากพบว่า 2 ใน 3 จุด มีอุณหภูมิสูง ระบบจะส่งสัญญาณไปยังวงจรประเมินเทียบเร่งดันอีกครั้งเพื่อยืนยันความจำเป็นในการปิดพัดลม

3. วงศ์ความคุณพัคลงและแสดงผลผ่าน LED - หากตรวจพบว่า 2 ใน 3 จุดมีอุณหภูมิสูงเกินค่าที่กำหนด ระบบจะสั่งให้พัคลงเปิดทำงานอัตโนมัติ และจะแสดงสถานะของอุณหภูมิโดยรวมและการทำงานของพัคลงจะแสดงผ่าน หลอด LED และสามารถตรวจสอบผ่าน บอร์ดอ่อน

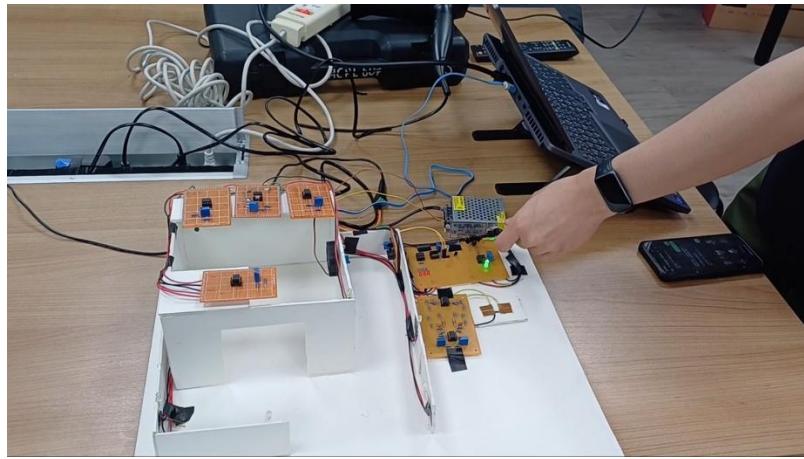
### 3.1.2. ວິຈາກ IR-Remote



### รูปที่ 3.5 แสดงวงจร IR Remote



รูปที่ 3.6 แสดงอุปกรณ์ของวงจร IR Remote



รูปที่ 3.7 แสดงการทดลองใช้วงจร IR-Remote

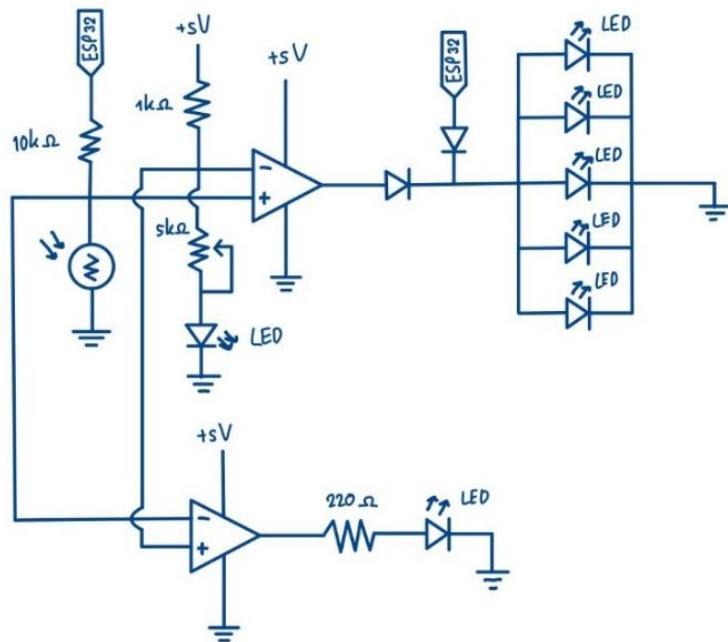
A1	Timestamp	สถานะไฟในบ้าน	สถานะไฟรีวิบ้าน	อุณหภูมิภายในบ้านและลิข	สถานที่ต่ออุปกรณ์
1	21:28:39	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟ	24.00	ไม่มีการต่ออุปกรณ์
24	21:28:42	เปิดไฟอยู่	关掉	24.63	ไม่มีการต่ออุปกรณ์
25	21:28:46	เปิดไฟอยู่	关掉	24.69	ไม่มีการต่ออุปกรณ์
26	21:28:48	เปิดไฟอยู่	关掉	24.66	ไม่มีการต่ออุปกรณ์
27	21:28:55	เปิดไฟอยู่	关掉	24.69	ไม่มีการต่ออุปกรณ์
28	21:28:58	เปิดไฟอยู่	关掉	24.63	ไม่มีการต่ออุปกรณ์
29	21:28:59	เปิดไฟอยู่	关掉	24.65	ไม่มีการต่ออุปกรณ์
30	21:29:05	เปิดไฟอยู่	关掉	24.66	ไม่มีการต่ออุปกรณ์
31	21:29:09	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	24.67	ไม่มีการต่ออุปกรณ์
32	21:29:10	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	24.69	ไม่มีการต่ออุปกรณ์
33	21:29:14	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	24.66	ไม่มีการต่ออุปกรณ์
34	21:29:16	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	24.65	ไม่มีการต่ออุปกรณ์
35	21:29:18	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	25.99	ไม่มีการต่ออุปกรณ์
36	21:29:22	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	33.2	ไม่มีการต่ออุปกรณ์
37	21:29:26	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	37.29	ไม่มีการต่ออุปกรณ์
38	21:29:30	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	39.55	ไม่มีการต่ออุปกรณ์
39	21:29:32	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	41.2	ไม่มีการต่ออุปกรณ์
40					
41					
42					
43					
44					
45					

รูปที่ 3.8 แสดง Google Sheet

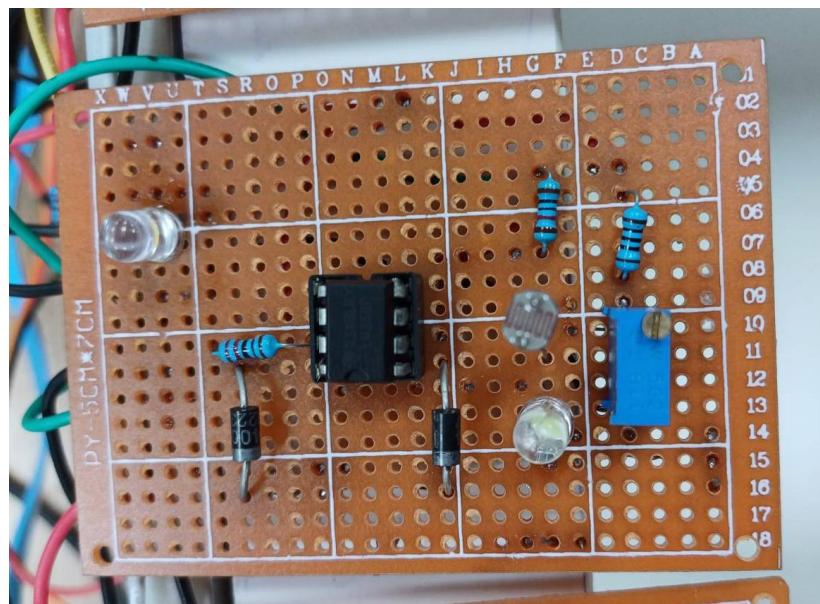
วงจร IR-Remote สำหรับควบคุมไฟรีวิบ้านสามารถทำงานได้ใน 2 โหมดหลัก ดังนี้:

1. โหมด Auto – สามารถสั่งให้ไฟเปิดหรือปิดโดย LDR ที่สั่งการโดยอัตโนมัติ เมื่อได้รับสัญญาณ
2. โหมด Manual - สามารถสั่งให้ไฟเปิดหรือปิดรีวิบ้านได้โดยการควบคุมจาก ESP32 เมื่อได้รับสัญญาณ

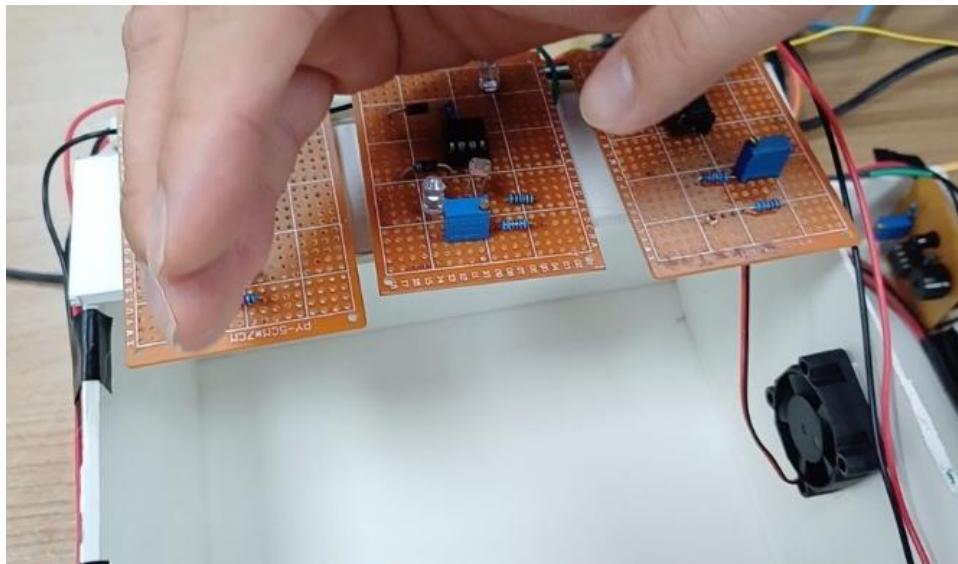
### 3.1.3. เท็ปเซอร์วัสดุความเข้มแสง



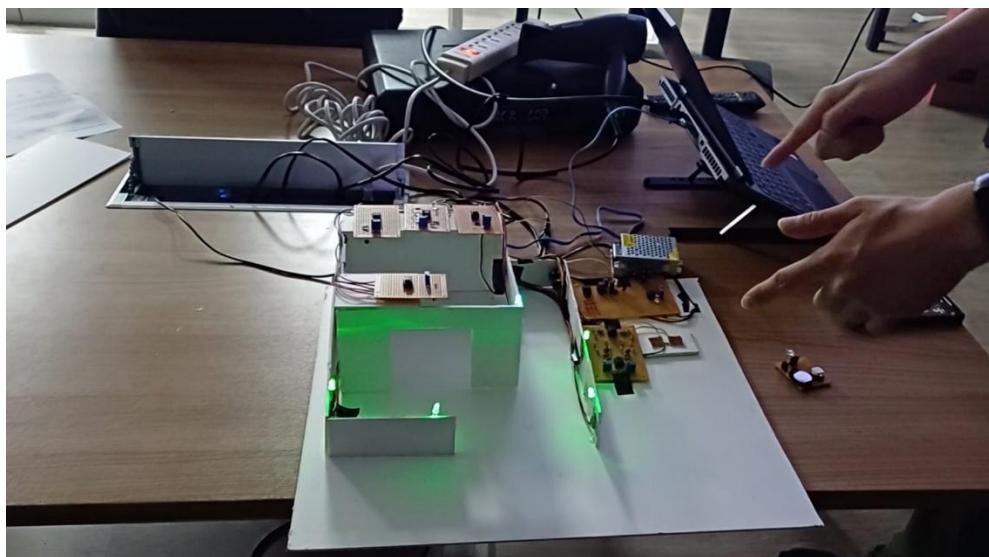
รูปที่ 3.9 แสดงวงจรวัดความเข้มแสง



รูปที่ 3.10 แสดงอุปกรณ์ของวงจรวัดความเข้มแสง



รูป 3.11 รูปการทำงานของวงจรวัดความเข้มแสง



รูป 3.12 รูปการทำงานของวงจรวัดความเข้มแสง

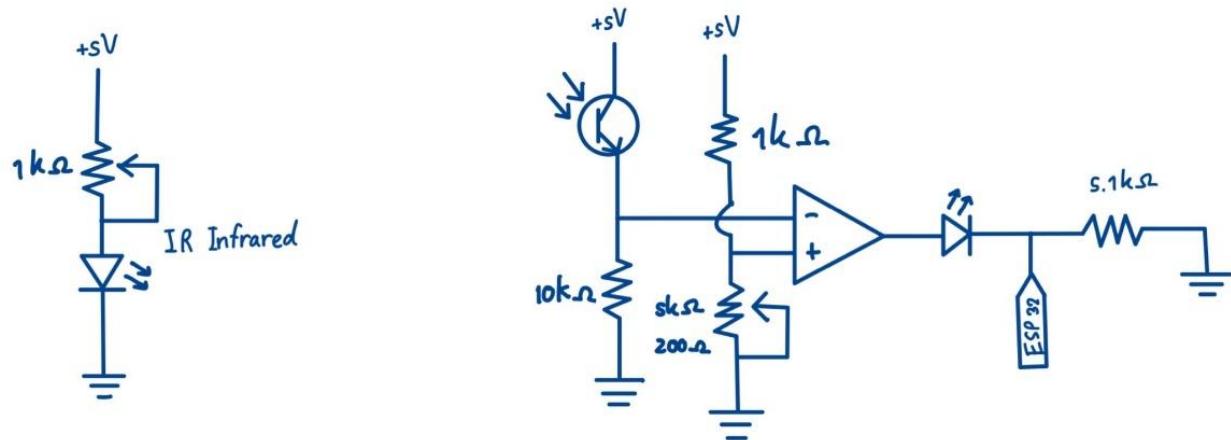
	A	B	C	D	E	F
1	Timestamp	สถานะไฟในบ้าน	สถานะไฟวันนี้	อุณหภูมิภายในบ้านเฉลี่ย	สถานะไฟอัตโนมัติ	
23	21:20:30	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟ	29.07	ไม่มีการจดบัญชี	
24	21:28:42	เปิดไฟอยู่	ปิดไฟ	24.63	ไม่มีการจดบัญชี	
25	21:28:46	เปิดไฟอยู่	ปิดไฟ	24.69	ไม่มีการจดบัญชี	
26	21:28:48	เปิดไฟอยู่	ปิดไฟ	24.66	ไม่มีการจดบัญชี	
27	21:28:55	เปิดไฟอยู่	ปิดไฟ	24.69	ไม่มีการจดบัญชี	
28	21:28:58	เปิดไฟอยู่	ปิดไฟ	24.63	ไม่มีการจดบัญชี	
29	21:28:59	เปิดไฟอยู่	ปิดไฟ	24.65	ไม่มีการจดบัญชี	
30	21:29:05	เปิดไฟอยู่	ปิดไฟ	24.68	ไม่มีการจดบัญชี	
31	21:29:09	เปิดไฟอยู่	ปิดไฟ	24.67	ไม่มีการจดบัญชี	
32	21:29:10	เปิดไฟอยู่	ปิดไฟ	24.69	ไม่มีการจดบัญชี	
33	21:29:14	เปิดไฟอยู่	ปิดไฟ	24.66	ไม่มีการจดบัญชี	
34	21:29:16	เปิดไฟอยู่	ปิดไฟ	24.65	ไม่มีการจดบัญชี	
35	21:29:18	เปิดไฟอยู่	ปิดไฟ	25.99	ไม่มีการจดบัญชี	
36	21:29:22	เปิดไฟอยู่	ปิดไฟ	33.2	ไม่มีการจดบัญชี	
37	21:29:26	เปิดไฟอยู่	ปิดไฟ	37.29	ไม่มีการจดบัญชี	
38	21:29:30	เปิดไฟอยู่	ปิดไฟ	39.55	ไม่มีการจดบัญชี	
39	21:29:32	เปิดไฟอยู่	ปิดไฟ	41.2	ไม่มีการจดบัญชี	
40						
41						
42						
43						
44						
45						

รูปที่ 3.13 แสดง Google Sheet

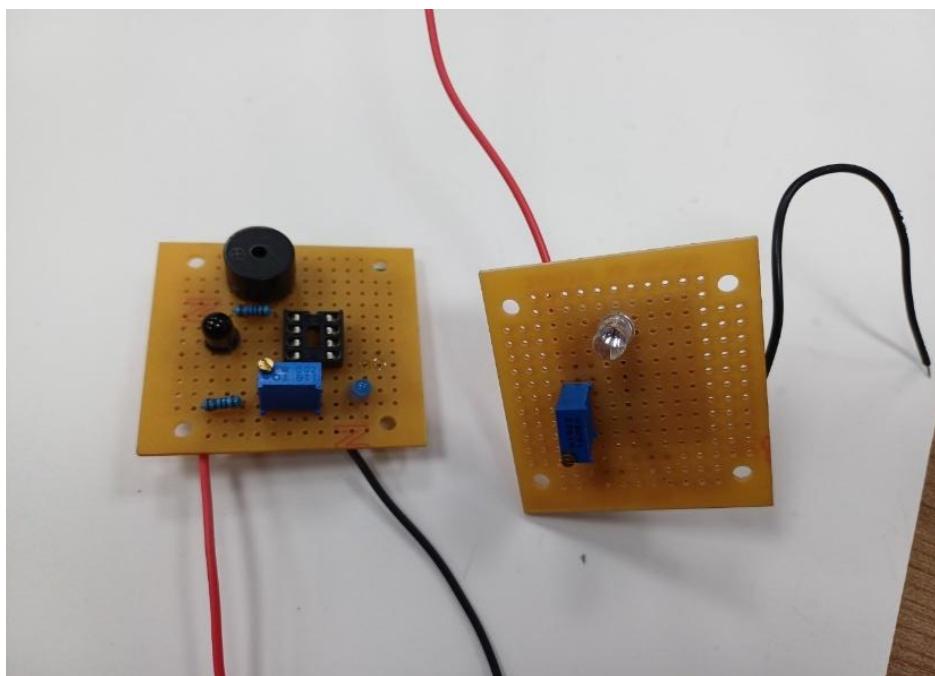
วงจรตรวจวัดค่าความเข้มแสง (LDR Sensor) สำหรับควบคุมไฟรับบ้านระบบสามารถทำงานได้ใน 3 โหมดหลัก ดังนี้:

1. โหมดสั่งเปิดไฟ - สามารถสั่งให้ไฟเปิดได้โดยตรงผ่านการควบคุมจาก ESP32
2. โหมดสั่งปิดไฟ - สามารถสั่งให้ไฟปิดได้โดยตรงผ่านการควบคุมจาก ESP32
3. โหมดอัตโนมัติ - ระบบจะใช้เซ็นเซอร์ LDR ตรวจวัดค่าความเข้มแสงโดยรอบ จากนั้นสัญญาณที่ได้จะถูกนำมาเข้าสู่วงจรเปรียบเทียบแรงดันเพื่อตรวจสอบว่าความสว่างลดลงถึงระดับที่กำหนดหรือไม่ หากค่าความเข้มแสงต่ำกว่าค่าที่กำหนด (เช่น เวลากลางคืนหรือมีแสงน้อย) ระบบจะสั่งให้ไฟเปิดโดยอัตโนมัติ เมื่อค่าความเข้มแสงเพิ่มขึ้น (เช่น ในเวลากลางวัน) ระบบจะสั่งให้ไฟดับโดยอัตโนมัติ

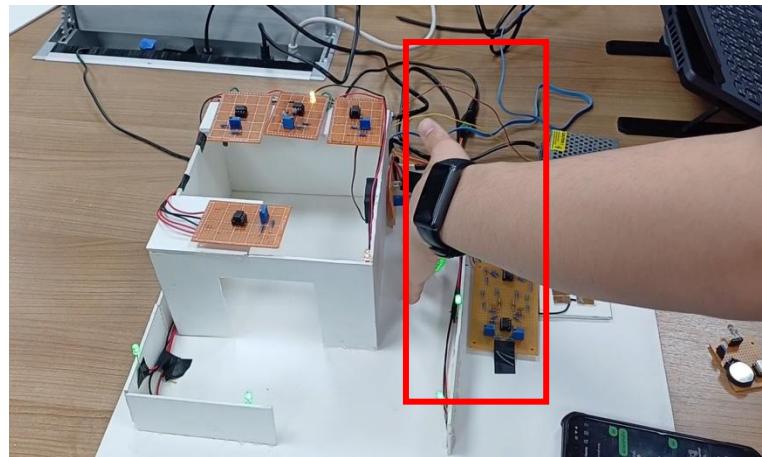
### 3.3.4. ວິຈາດ IR Sensor



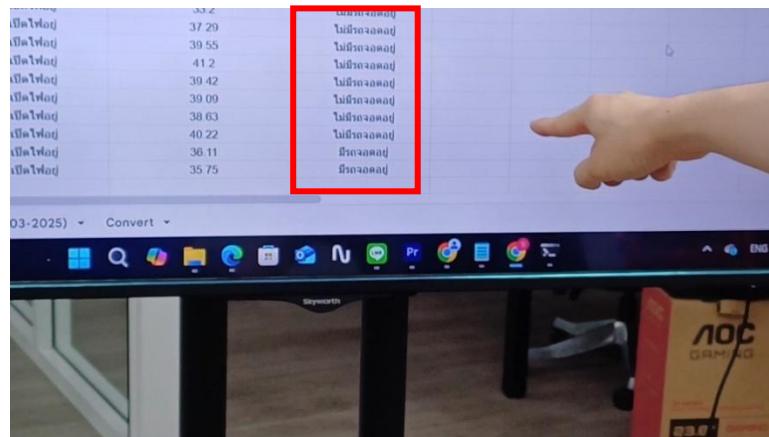
ຮູບທີ 3.14 ແສດງວາງຈາກຂອງ IR Sensor



ຮູບທີ 3.15 ແສດງອຸປະກອນໝາງຈາກ IR Sensor



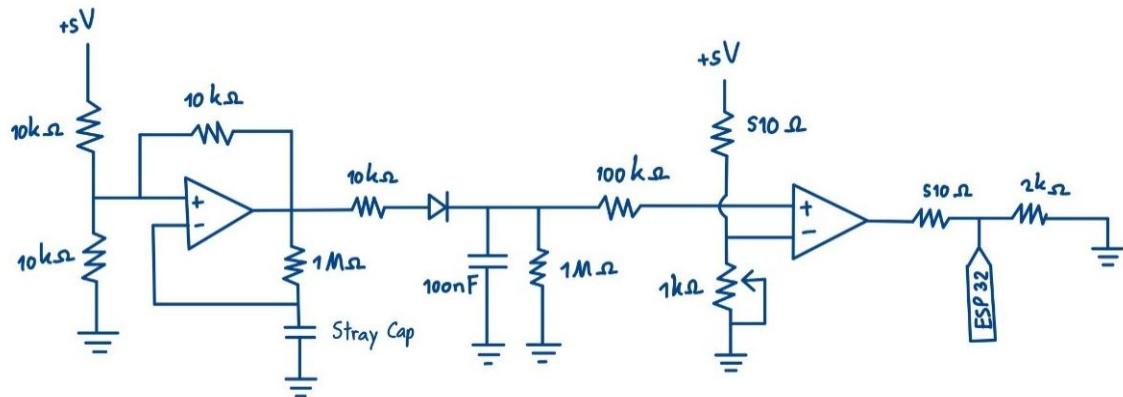
รูปที่ 3.16 แสดงการทดลองการใช้ IR Sensor



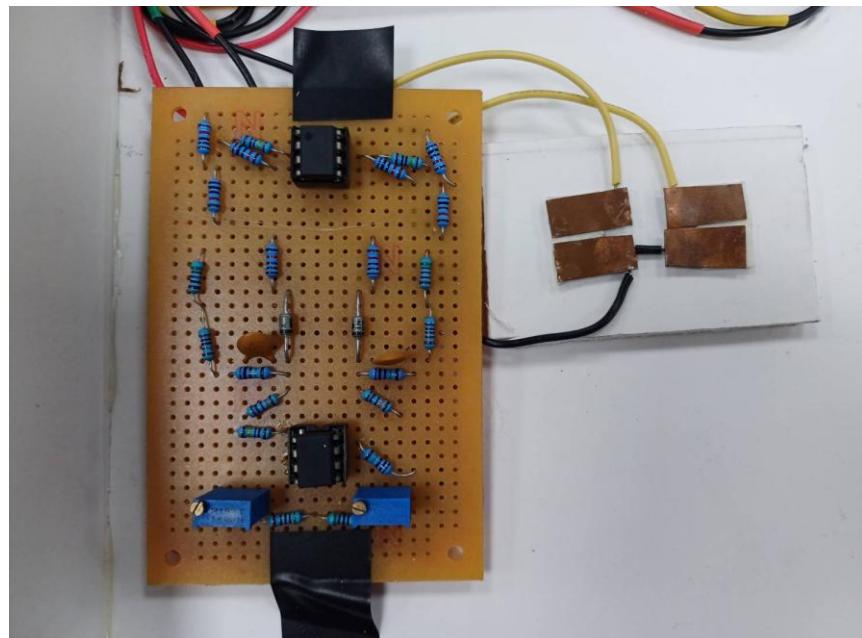
รูปที่ 3.17 แสดง Google Sheet

วงจรเซ็นเซอร์ตรวจจับสัญญาณอินฟารेडประกอบด้วยวงจรตรวจจับแสงยิ่ง 2 วงจร ซึ่งสามารถตรวจจับสัญญาณอินฟารेडที่ได้รับมาได้ จากนั้นค่าที่ตรวจจับได้จะถูกส่งต่อไปยังวงจรเปรียบเทียบแรงดัน เพื่อพิจารณาว่ามีสัญญาณอินฟารेडหรือไม่ หากมีวัตถุกีดขวางที่สามารถล็อกการรับสัญญาณอินฟารेडได้ จะทำให้ Buzzer ทำการส่งเสียงเตือน

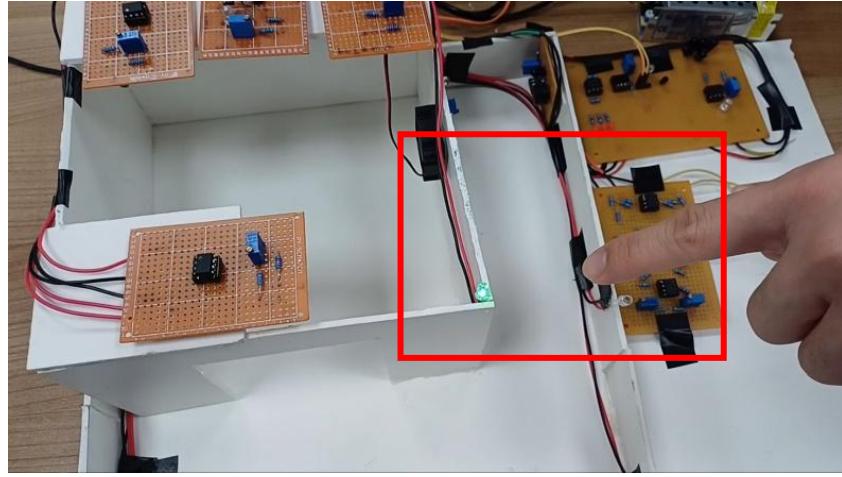
### 3.1.5. วงจร Touch Sensor



รูปที่ 3.18 แสดงวงจรของวงจร Touch Sensor



รูปที่ 3.19 แสดงอุปกรณ์ของวงจร Touch Sensor



รูปที่ 3.20 แสดงการทดลองการใช้งาน Touch Sensor

A	B	C	D	E
Timestamp		สถานะไฟในบ้าน	อุณหภูมิภายในบ้าน(เซลล์)	สถานที่ตั้ง
2	21/27/18 21:27:18	เปิดไฟ	24.39	ไม่มีคนอยู่
3	21/27/18 21:27:24	ปิดไฟ	24.59	ไม่มีคนอยู่
4	21/27/18 21:27:29	เปิดไฟ	24.6	ไม่มีคนอยู่
5	21/27/18 21:27:30	ปิดไฟ	24.64	ไม่มีคนอยู่
6	21/27/18 21:27:36	เปิดไฟ	24.53	ไม่มีคนอยู่
7	21/27/18 21:27:40	ปิดไฟ	24.64	ไม่มีคนอยู่
8	21/27/18 21:27:42	เปิดไฟ	24.65	ไม่มีคนอยู่
9	21/27/18 21:27:44	ปิดไฟ	24.49	ไม่มีคนอยู่
10	21/27/18 21:27:46	เปิดไฟ	24.61	ไม่มีคนอยู่
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				

รูปที่ 3.21 แสดง Google sheet

วงจรเชื่อมต่อสัมผัสประกอบด้วยวงจรสร้างสัญญาณคลื่นสี่เหลี่ยม (Square wave) และวงจรเบริชบเทียบสัญญาณ เมื่อมีการสัมผัสที่แผ่นทองแดง จะเกิดการถ่ายโอนประจุระหว่างแผ่นทองแดงกับมือ ซึ่งส่งผลให้ความดันในวงจรเปลี่ยนแปลง ทำให้ไฟ LED ติดสว่างขึ้น และสามารถตรวจสอบสถานะการทำงานของวงจรได้จากบนหน้าจอ

### 3.2 สรุปผลโครงการ

โครงการ Smart Home สามารถพัฒนาระบบบ้านอัจฉริยะที่ควบคุมผ่าน ESP32 และ Line Official Account ได้สำเร็จ โดยสามารถ เปิด-ปิดไฟรับบ้านอัตโนมัติผ่าน LDR Sensor ควบคุมไฟภายในบ้านด้วย Touch Sensor ตรวจวัดอุณหภูมิผ่าน Thermistor Sensor และแจ้งเตือนการจอดรถผ่าน IR Sensor ด้วย Buzzer ระบบจะมีการส่งข้อมูลผ่าน MQTT และ HTTP Protocol ทำให้สามารถดูสถานะบ้านจากระยะไกลได้ ซึ่งโครงการนี้ยังเป็นโมเดลจำลองสำหรับระบบบ้านอัจฉริยะให้กับผู้ที่สนใจเป็นแบบฉบับ ได้ศึกษาต่อ

การพัฒนาในอนาคตสามารถเพิ่ม AI และ Machine Learning ในการวิเคราะห์ข้อมูล พัฒนาให้รองรับระบบสั่งงานด้วยเสียง และปรับปรุงระบบความปลอดภัย เพิ่มกล้องวงจรปิดภายในบ้านแล้วร่ายงานผลตตลอดเวลา

ໂປສເຕອວ

**SMART HOME**

# ปูนปูนเวรี่ยปูนปูนสกิดปัดปัด

ปัจจุบันเทคโนโลยีมีความก้าวหน้าอย่างมากในหลากหลายด้าน ซึ่งการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้กับบ้านในปัจจุบันจะช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่เจ้าของบ้านและลูกบ้านเป็นอย่างมาก ตัวอย่างเช่นเพื่อพกพาเราระบุระบบปั๊มน้ำของ Smart Home ในบ้านโดยใช้เซ็นเซอร์ LDR sensor, Touch sensor, IR Detected parking sensor, Temperature sensor และ Remote Control LDR mode ซึ่งจะสามารถส่งการบีบ-ปิดไฟรั้วบ้านอัตโนมัติ ตรวจสอบอุณหภูมิในบ้าน เปิด-ปิดไฟในบ้านอัตโนมัติ ตรวจสอบและแจ้งเตือนผ่าน Line ช่วยให้การงานข้อมูลค่า sensor ต่างๆ ในบ้านได้ร้าย

**1 PARKING SENSOR**

หลักการทำงาน : ใช้ Op-Amp ในการเบรียบเก็บแรงดันที่ขา IN+ กับ IN- เมื่อแรงดันที่ขา IN+ เปิลสูงไปกว่าแรงดันที่ขา IN+ (เมื่อมีสิ่งกีดขวางมาขัดการสัมภាយแล้วฟังก์ชันในฟอร์มาท์ในที่นี่คือ OR) จะทำให้แอลอตไฟ LED ติด และ Buzzer ทำงาน

**2 IR REMOTE**

หลักการทำงาน : ใช้ Op-Amp ในการเบรียบเก็บแรงดันที่ขา IN+ กับ IN- เมื่อแรงดันที่ขา IN+ เปิลสูงไปกว่าแรงดันที่ขา IN- (เมื่อมีการได้รับสัญญาณอินฟราเรด) จะทำให้แอลอตไฟ LED ติด และเปลี่ยนโหมดการทำงานของไฟรั้วบ้าน (เกี่ยวข้องกับระบบ LDR)

**3 THERMISTOR SENSOR**

หลักการทำงาน : ใช้ Op-Amp ในการขยายสัญญาณที่ได้รับจากเซ็นเซอร์อุณหภูมิ (NTC) และอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้จากการขยายไปเปรียบเก็บแรงดันโดยใช้ Op-Amp โดยจะเบรียบเก็บแรงดันที่ขา IN+ กับ IN- เมื่อแรงดันที่ขา IN+ เปิลสูงไปกว่าแรงดันที่ขา IN- (อุณหภูมิสูง) จะทำให้ LED ติด และเมื่อ LED ติดมากกว่า 2 ดวง (มี 2 จุดในบ้านที่มีอุณหภูมิสูงกว่าปกติ) จะทำให้ LED ติดและจะทำให้พัดลมติด

**4 LDR SENSOR**

หลักการทำงาน : เมื่อได้รับการรับไฟ 3.3 V จาก ESP32 อกาที่ LED ติด ไฟดวงนี้เป็นตัวในการป้องกันภัยมีการใช้ในระบบ LDR และใช้ Op-Amp ในการเบรียบเก็บแรงดันที่ขา IN+ กับ IN- เมื่อแรงดันที่ขา IN+ เปิลสูงไปกว่าแรงดันที่ขา IN- (เมื่อ sensor ได้รับแสงน้อย หรือต้องเป็นตอนกลางคืน) จะทำให้แอลอตไฟ LED ที่ข้างบนติด และเมื่อไม่ได้รับการรับไฟ 3.3 V จาก ESP32 จะมี LED ติดเพื่อบ่งบอกว่าอ่อนนี้ไม่ได้ใช้ระบบ LDR โดยใช้ Op-Amp ในการเบรียบเก็บแรงดันที่ขา IN+ ที่ได้จากการรับไฟของ ESP32 กับ IN- เมื่อแรงดันที่ขา IN+ น้อยกว่าแรงดันที่ขา IN- LED จะไม่ติด (ตอน ESP32 ไม่ว่าไฟจะกำให้แรงดันที่ขา IN+ เป็น 0)

**5 SYSTEM**

สรุปผลการทดลอง

ໂຄຣຈານ Smart Home สามารถพัฒนาระบบบ้านอัจฉริยะที่ควบคุมด้วย ESP32 และ Line Official Account ได้สำเร็จ ໂຄສນາຮັກເປົ້າມາຮັກ ເປີດ-ປິດໄຟເວົ້າບ້ານອັດນິຕື່ຜ່ານ LDR Sensor គຽນຄຸມໄຟໄວໃນບ້ານລ້ວຍ Touch Sensor ຕຽວອຸນຫະກູມີຜ່ານ Thermistor Sensor ແລະແຈ້ງຕົວເອົາຮອດຮັກຢ່າງ Buzzer ຮະບນທະນາຄານຈຳກັດສ່ວນສະໜັບສະໜັບກ່າວໄລ້ໃຫ້ສາມາດຄູກສານໃບໜ້າຈະກັບມາ

สมາຊີກ

- นายกัปตัน ยอดสุชา 67010699
- นายภาคิน โพธิ์เรษยาภุ 67010705
- นายวิริทธิพล รอบเงิน 67010848
- นายธรัศ พเขตพิญูลไทย 67010926

### ตารางที่ 1 รายการอุปกรณ์ที่ใช้สร้างโครงสร้างบ้านจำลอง

ลำดับที่	รายการอุปกรณ์	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม
1	พลาสติก 60x40 cm	2	45.00	90.00
2	ESP32	1	110.00	110.00
3	แผ่นปูนไนป์คลา 4*4.5 cm	3	10.00	30.00
4	แผ่นปูนไนป์คลา 5*7 cm	4	15.00	60.00
5	แผ่นปูนไนป์คลา 9*15 cm	1	25.00	25.00
ราคารวม				328.00

### ตารางที่ 2 รายการอุปกรณ์ที่ใช้กับวงจรเปิดไฟรับบ้านอัจฉริยะ (LDR Sensor)

ลำดับที่	รายการอุปกรณ์	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม
1	Op-amp LM358P	1	12.00	12.00
2	LDR 10K-0.5MΩ	1	4.00	4.00
3	Socket 8 pin	2	5.00	10.00
4	Diode 1N4004	2	3.00	6.00
5	LED สีขาว	1	3.00	3.00
6	LED สีเขียว	5	3.00	15.00
7	LED สี Warm light	1	3.00	3.00
8	Resistor 220Ω	1	1.50	1.50
9	Resistor 1KΩ	1	1.50	1.50
10	Resistor 10KΩ	1	1.50	1.50
11	Resistor 100KΩ	1	1.50	1.50
12	Trimpot 5KΩ	1	16.00	16.00
ราคารวม				75.00

### ตารางที่ 3 รายการอุปกรณ์ที่ใช้กับวงจรระบบายความร้อนของม้าน (Temperature Sensor)

ลำดับที่	รายการอุปกรณ์	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม
1	พัดลมระบบายความร้อน 5 v (3*3*1 cm)	1	28.00	28.00
2	Op-amp LM358P	5	12.00	60.00
3	Socket 8 pin	5	5.00	25.00
4	Transistor BC548	1	3.00	3.00
5	LED สีขาว	1	3.00	3.00
6	LED สีแดง	3	3.00	9.00
7	NTC Thermistor 10 KΩ	3	10.00	30.00
8	Resistor 100Ω	1	1.50	1.50
9	Resistor 200KΩ	1	1.50	1.50
10	Resistor 330Ω	4	1.50	6.00
11	Resistor 1KΩ	4	1.50	6.00
12	Resistor 10KΩ	3	1.50	4.50
13	Trimpot 1KΩ	1	15.00	15.00
14	Trimpot 5KΩ	3	16.00	48.00
ราคารวม				240.50

### ตารางที่ 4 รายการอุปกรณ์ที่ใช้กับวงจรวัดระยะการถอยของรถ + การแจ้งเตือน (IR Sensor)

ลำดับที่	รายการอุปกรณ์	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม
1	Op-amp LM358P	1	12.00	12.00
2	Socket 8 pin	1	5.00	5.00
3	LED สีน้ำเงิน	1	3.00	3.00
4	IR Infrared Transmitting 5mm 940nm	1	5.00	5.00
5	Phototransistor 5mm 940nm	1	9.00	9.00
6	Resistor 1KΩ	1	1.50	1.50
7	Resistor 5.1KΩ	1	1.50	1.50
8	Resistor 10KΩ	1	1.50	1.50
9	Trimpot 1KΩ	1	15.00	15.00
10	Trimpot 5KΩ	1	16.00	16.00
11	Buzzer (passive)	1	7.00	7.00
ราคารวม				76.50

### ตารางที่ 5 รายการอุปกรณ์ที่ใช้กับวงจรรีโมทควบคุมการเปลี่ยนโหมด (IR Remote)

ลำดับที่	รายการอุปกรณ์	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม
1	IR Infrared Transmitting 5mm 940nm	1	5.00	5.00
2	Phototransistor 5mm 940nm	5	9.00	45.00
3	Op-amp LM358P	1	12.00	12.00
4	Socket 8 pin	1	5.00	5.00
4	switch กดติดปล่อยดับ 4 ขา	1	5.00	5.00
5	ถ่านกระดุม CR2032	1	40.00	40.00
6	ร่างถ่านกระดุม	1	7.00	7.00
7	LED สีเขียว	1	3.00	3.00
6	Resistor 100Ω	1	1.50	1.50
7	Resistor 200Ω	1	1.50	1.50
8	Resistor 1KΩ	1	1.50	1.50
9	Resistor 10KΩ	1	1.50	1.50
10	Trimpot 5KΩ	1	16.00	16.00
ราคารวม				144.00

### ตารางที่ 6 รายการอุปกรณ์ที่ใช้กับวงจรควบคุมการปิดไฟในบ้าน (Touch Sensor)

ลำดับที่	รายการอุปกรณ์	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม
1	Op-amp LM358P	2	12.00	24.00
2	Socket 8 pin	2	5.00	10.00
3	Zener Diode 3.3V	2	3.00	6.00
3	LED 7สี กะพริบ	1	4.00	4.00
3	Resistor 510Ω	4	1.50	6.00
4	Resistor 2KΩ	2	1.50	3.00
5	Resistor 10KΩ	8	1.50	12.00
6	Resistor 100KΩ	2	1.50	3.00
7	Resistor 1MΩ	4	1.50	6.00
8	Trimpot 1KΩ	2	15.00	30.00
9	Capacitor Ceramic 100nF	2	3.00	6.00
10	แผ่นทองแดงบริสุทธิ์ 99.99% ขนาด 6 x 6 cm	1	22.00	22.00
ราคารวม				132.00

## ตารางที่ 7 ราคารวมทั้งโครงงาน

ลำดับที่	รายการ	ราคา
1	โครงสร้างบ้านจำลอง	315.00
2	LDR Sensor	75.00
3	Temperature Sensor	240.50
4	IR Sensor	76.50
5	IR Remote	144.00
6	Touch Sensor	132.00
ราคารวม		983.00