

# Smart Home ปุ่มปุ่มเวรียปุ่มปุ่มสลิปิดปิด

โดย

นายภัทรวิณ ยอดสุชา รหัสนักศึกษา 67010699

นายภาคิน โพธิ์จรรยากุล รหัสนักศึกษา 67010705

นายวิริทธิ์พล รอดเงิน รหัสนักศึกษา 67010848

นายสรวิศ เพชรพิบูลย์ไทย รหัสนักศึกษา 67010926

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในรายวิชา

01076107 Circuits and Electronics และ 01076108 Circuits and Electronics in Practice

สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2567

# บทที่ 1

## บทนำ และหลักการ

### 1.1 แนวคิดและที่มาของปัญหา

ปัจจุบันเทคโนโลยีมีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้เทคโนโลยีสมาร์ทโฮมหรือบ้านอัจฉริยะได้รับความนิยมมากขึ้น เนื่องจากสามารถเพิ่มความสะดวกสบาย และสร้างการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ หนึ่งในปัญหาหลักที่พบคือ การที่ไม่สามารถตรวจสอบอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านว่าใช้งานอยู่หรือไม่ อีกทั้งการจอดรถในพื้นที่โรงรถ ที่มีพื้นที่จำกัดอาจทำให้เกิดอุบัติเหตุ เช่น การเฉี่ยวชนกำแพง สุดท้ายปัญหาการจัดการอุณหภูมิภายในบ้านที่ต้องมีการระบายความร้อนเมื่ออุณหภูมิสูงเกินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

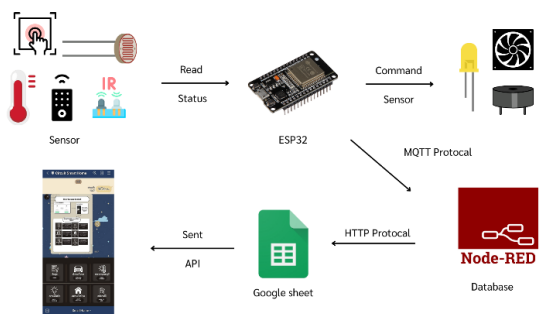
โครงการ "โมเดลจำลองบ้านอัจฉริยะ" จึงถูกพัฒนาขึ้นเพื่อนำเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาเหล่านี้ โดยการบูรณาการเทคโนโลยีและระบบอัตโนมัติเข้ากับบ้านพักอาศัยเพื่อเพิ่มความสะดวกสบาย ความปลอดภัย และความประหยัดพลังงาน โดยมีฟังก์ชันการทำงานหลัก คือ การควบคุมการเปิด-ปิดไฟรั้วบ้าน ด้วยรีโมท ระบบไฟที่เปิดปิดไฟรั้วบ้านตามความเข้มแสงของสภาพแวดล้อมบ้าน ระบบแจ้งเตือนใกล้ชนในที่จอดรถ การใช้เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิภายในบ้านเพื่อระบายความร้อนโดยพัดลม และระบบการแตะแผ่นเซ็นเซอร์เพื่อเปิดไฟภายในบ้าน ซึ่งหลักการที่เกี่ยวข้องกับการสร้างโมดูลต่างๆในวงจร คือ วงจรขยายสัญญาณและวงจรเปรียบเทียบ เพื่อเพิ่มขนาดของแรงดันและเปรียบเทียบแรงดัน เพื่อให้สัญญาณจากเซ็นเซอร์สามารถอ่านค่าได้ง่ายขึ้น โดยมีการใช้ออปแอมป์เป็นอุปกรณ์หลักในการสร้าง ดังต่อไปนี้ โมดูลเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ โมดูลวัดแสง(LDR) โมดูล Touch Sensor โมดูล IR Remote และ โมดูล IR Detect Car

ผลลัพธ์จากโครงการนี้จะสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการบ้าน ลดการใช้พลังงานอย่างไม่จำเป็น เพิ่มความปลอดภัย และอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้งานได้ดี และเป็นแบบอย่างต้นแบบให้กับผู้ที่สนใจเทคโนโลยีบ้านอัจฉริยะได้นำไปเป็นแบบอย่างศึกษาต่อได้

## 1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อออกแบบและพัฒนาเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิโดยอัตโนมัติ
2. เพื่อออกแบบและพัฒนาเซ็นเซอร์วัดแสงเพื่อเปิดไฟในบ้านโดยอัตโนมัติ
3. เพื่อออกแบบและพัฒนาเซ็นเซอร์ตรวจจับรถในโรงรถโดยอัตโนมัติ
4. เพื่อออกแบบและพัฒนา Touch Sensor ใช้ในการเปิดไฟ
5. เพื่อออกแบบและพัฒนารีโมทส่งคลื่น Infrared
6. เพื่อเป็นต้นแบบของการพัฒนาบ้านอัจฉริยะ

## 1.3 หลักการทำงานของโครงงาน



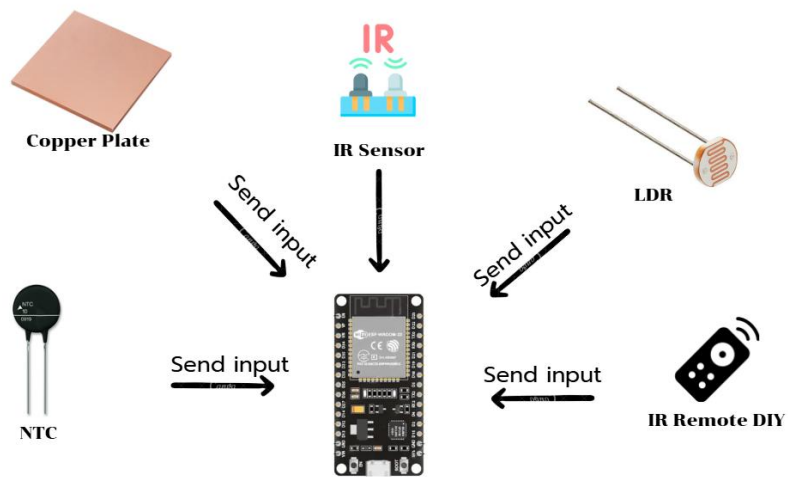
รูปที่ 1.1 แสดงภาพรวมการทำงานของวงจร

โครงงานประกอบไปด้วยเซ็นเซอร์ที่ทำหน้าที่เป็น Input ทั้งหมด 5 ตัว ได้แก่ LDR, Touch sensor, NTC Thermistor, IR Receiver (จากรีโมท) และ IR Receiver (จากโรงรถ) มี Output 3 ชนิด ได้แก่ หลอด LED, พัดลม และ Buzzer โดย เมื่อแรงดันไฟฟ้าผ่านวงจรเปรียบเทียบและวงจรขยายสัญญาณของ 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 จะผ่านฟังก์ชันเปลี่ยนค่าที่ได้รับมาให้เป็นตัวแปรที่เหมาะสมต่อการแสดงผลบน Google Sheet จากนั้นเมื่อผู้ใช้งานต้องการทราบค่าเซ็นเซอร์ต่างๆในบ้านโดยการกดขอข้อมูลในไลน์บอท ที่มีบอทน้อยทำงานอยู่เบื้องหลัง บอทน้อยจะส่ง API ขอข้อมูลจาก Google Sheet เพื่อรับค่าเซ็นเซอร์มาแสดงผลให้กับผู้ใช้งาน ซึ่ง Function ในไลน์บอทประกอบไปด้วย การส่งข้อมูลสรุปผลการอ่านค่าเซ็นเซอร์แบบตลอดเวลา, การส่งสถานะที่จอดรถปัจจุบันในบ้าน, การส่งค่าอุณหภูมิเฉลี่ยปัจจุบันภายในบ้าน, การส่งสถานะปัจจุบันไฟในบ้าน, การส่งสถานะปัจจุบันไฟภายในบ้านและการส่งวิธีการใช้งานไลน์บอท

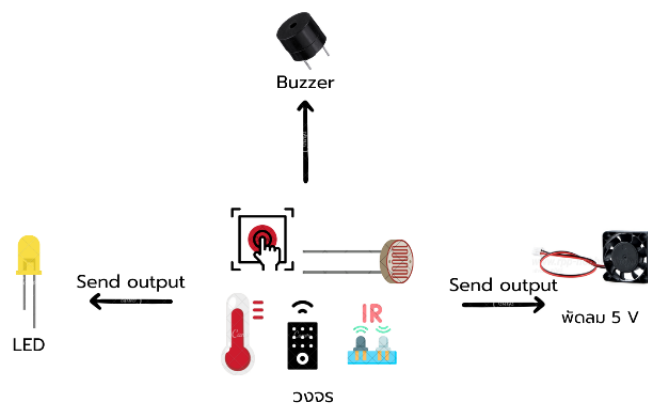
## บทที่ 2

### การออกแบบโครงงาน และการวิเคราะห์วงจร

#### 2.1. การออกแบบโครงงาน

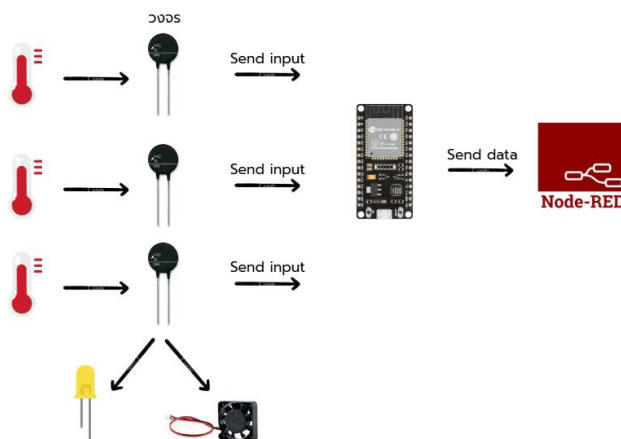


รูปที่ 2.1 แสดงรายละเอียดอุปกรณ์ Input



รูปที่ 2.2 แสดงรายละเอียดอุปกรณ์ output

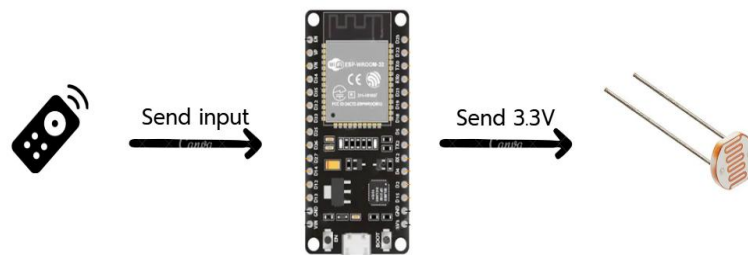
### 2.1.1. วงจรวัดอุณหภูมิ



รูปที่ 2.3 แสดงการออกแบบวงจรวัดอุณหภูมิ

หลักการทำงานของวงจรวัดอุณหภูมิคือ NTC วัดอุณหภูมิ และส่งค่าให้กลับ ESP32 และ ESP32 ส่งอุณหภูมิที่วัดได้ไป Node-RED เพื่อจะส่งไปยัง Google sheet ต่อไป ส่วนวงจร NTC แต่ละตัวเมื่ออุณหภูมิทำให้ค่าแรงดันที่ขา IN+ มากกว่าแรงดันที่ขา IN- จะทำให้ LED ในวงจรนั้นติดเพื่อเป็นสัญญาณแสดงว่าอุณหภูมิ ณ จุดนั้นร้อนเกิน 30 องศา และเมื่อมีจุดที่ร้อนมากกว่า 2 จุดจะทำให้พัลลวมติดและไฟติดเพื่อเป็นสัญญาณว่าพัลลวมกำลังเปิดอยู่

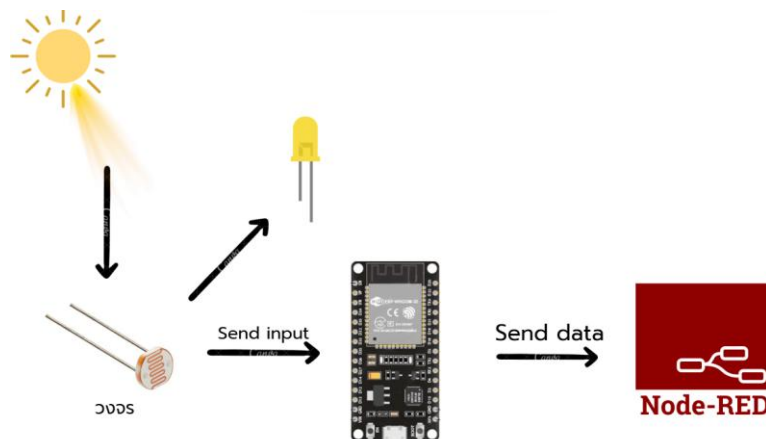
### 2.1.2. วงจร IR Remote



รูปที่ 2.4 แสดงการออกแบบวงจร IR Remote

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

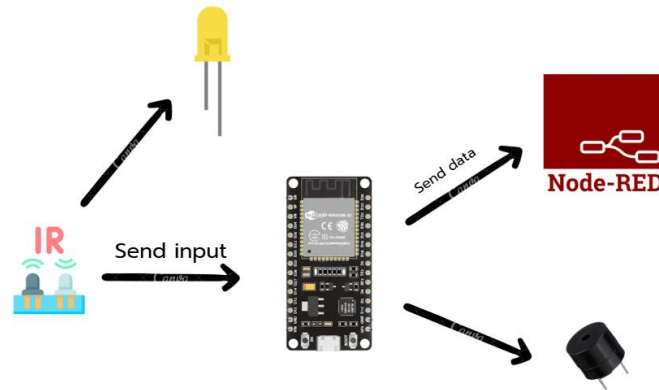
### 2.1.3. วงจรวัดความเข้มแสง



รูปที่ 2.5 แสดงการออกแบบวงจรวัดความเข้มแสง

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

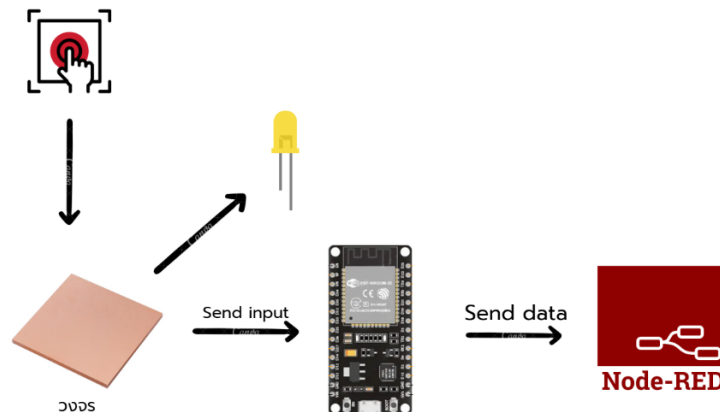
#### 2.1.4. วงจร IR Sensor



รูปที่ 2.6 แสดงการออกแบบวงจร IR Sensor

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

#### 2.1.5. วงจร Touch Sensor

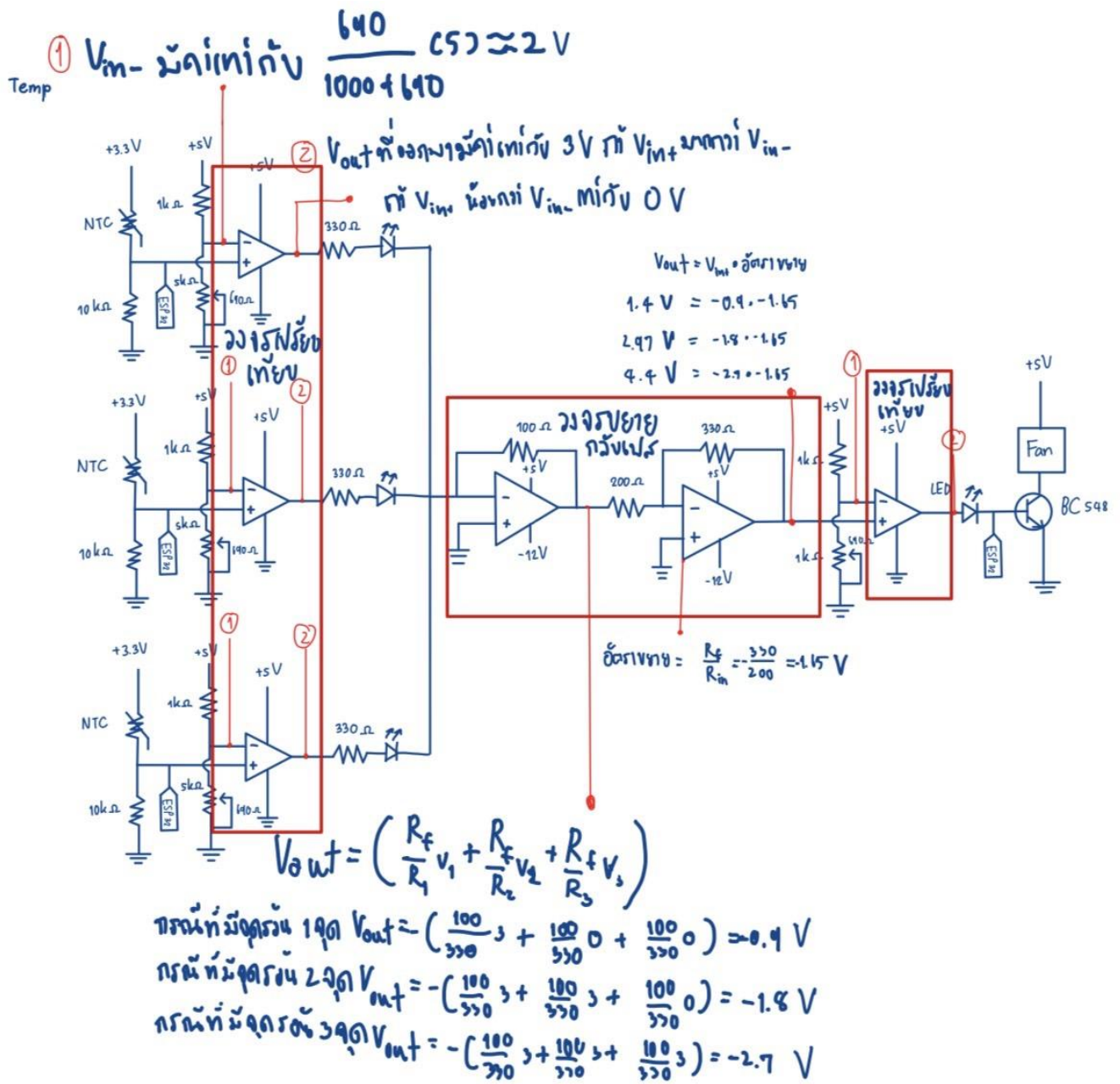


รูปที่ 2.7 แสดงการออกแบบวงจร Touch Sensor

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

## 2.2 การวิเคราะห์วงจร

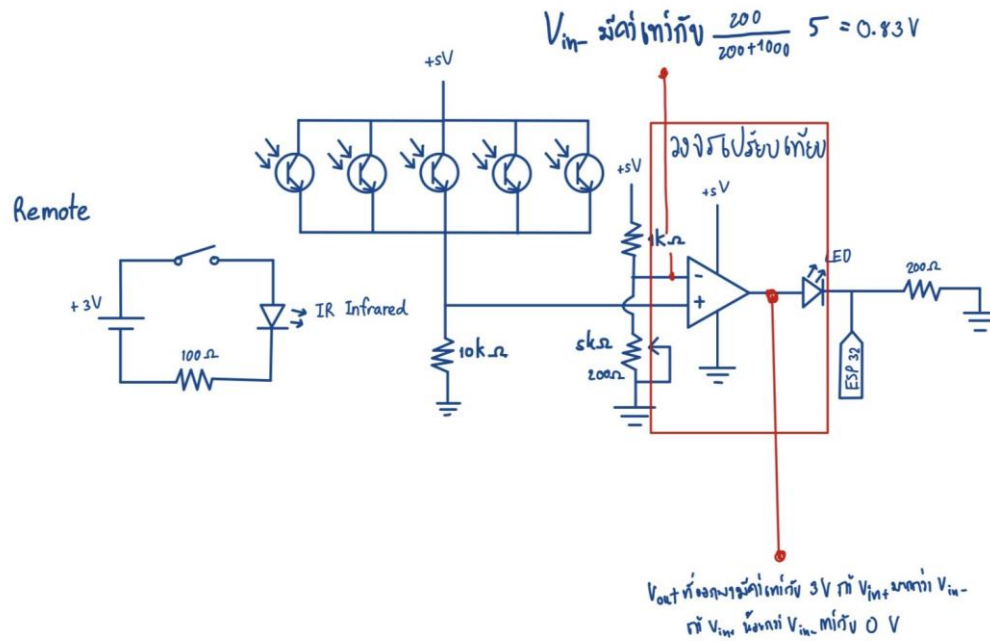
### 2.2.1. วงจรวัดอุณหภูมิ



รูปที่ 2.8 แสดงการวิเคราะห์วงจรวัดอุณหภูมิ (รูป 2.3)

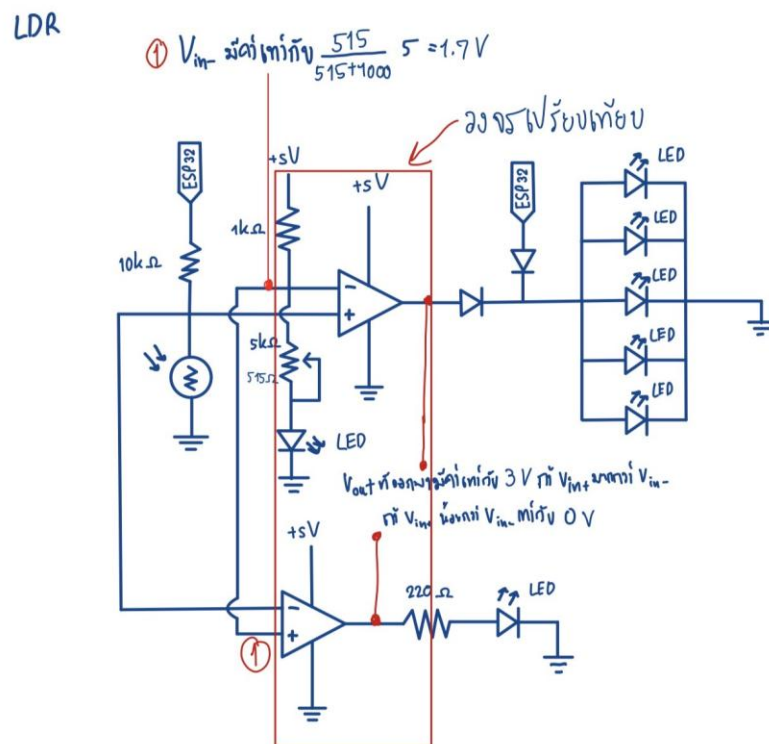


### 2.2.2. วงจร IR Remote



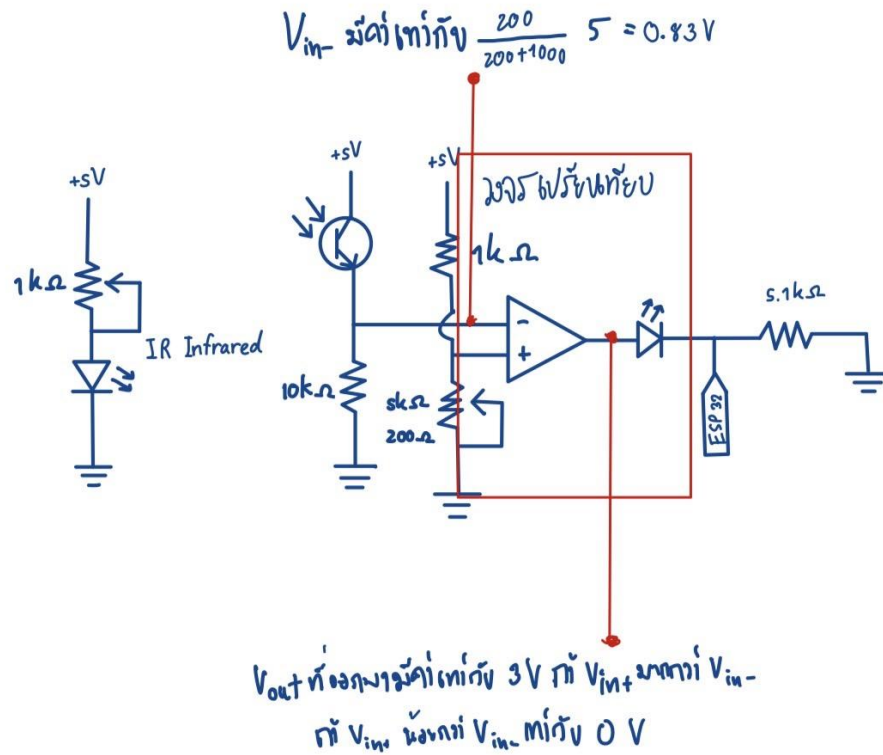
รูปที่ 2.9 แสดงการวิเคราะห์ห้วงจร IR Remote (รูป 2.4)

### 2.2.3. วงจรวัดความเข้มแสง



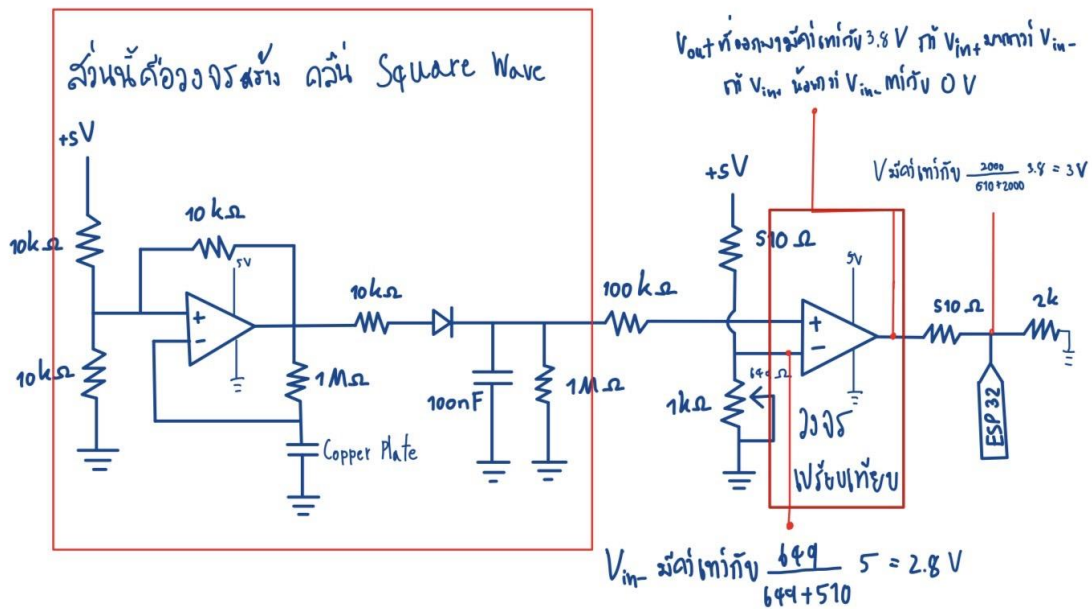
รูปที่ 2.10 แสดงการวิเคราะห์ห้วงจรความเข้มแสง (รูป 2.5)

## 2.2.4. วงจร IR Sensor



รูปที่ 2.11 รูปการวิเคราะห์วงจร IR Sensor (รูป 2.6)

## 2.2.5. วงจร Touch Sensor



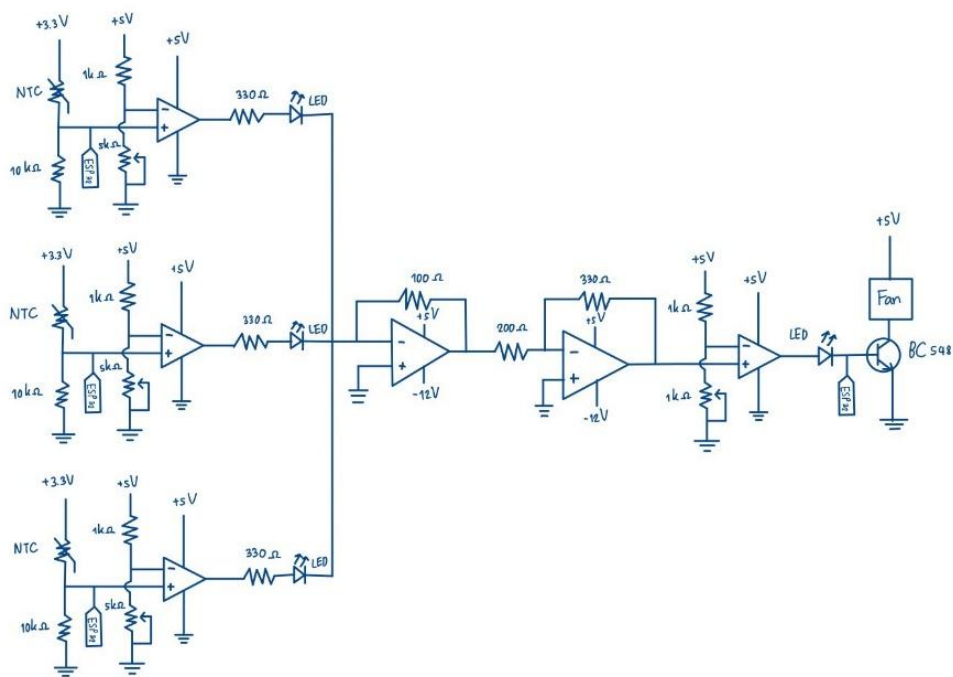
รูปที่ 2.12 แสดงการวิเคราะห์วงจร Touch Sensor (รูป 2.7)

## บทที่ 3

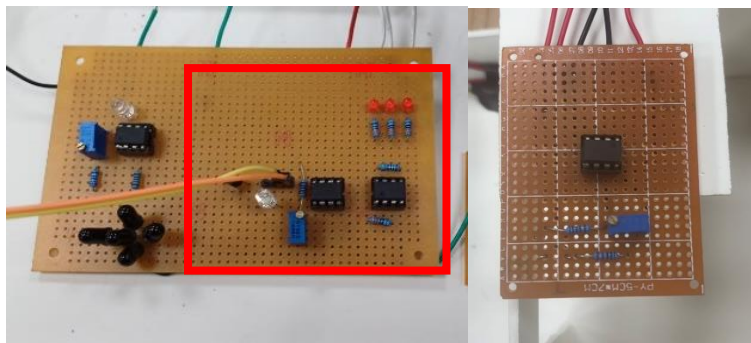
### ผลการทดลอง และการสรุปผลโครงงาน

#### 3.1. ผลการทดลอง

##### 3.1.1. วงจรวัดอุณหภูมิ



รูปที่ 3.1 แสดงวงจรของวงจรวัดอุณหภูมิ



รูปที่ 3.2 แสดงอุปกรณ์ของวงจรวัดอุณหภูมิ



รูปที่ 3.3 แสดงการทดลองใช้เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ

Timestamp	สถานะไฟในบ้าน	สถานะไฟหัวบ้าน	อุณหภูมิภายในบ้านเฉลี่ย	สถานะเครื่องรถ
21:28:42	เปิดไฟอยู่	ปิดไฟ	24.63	ไม่มีการจอดอยู่
21:28:46	เปิดไฟอยู่	ปิดไฟ	24.69	ไม่มีการจอดอยู่
21:28:48	เปิดไฟอยู่	ปิดไฟ	24.66	ไม่มีการจอดอยู่
21:28:55	เปิดไฟอยู่	ปิดไฟ	24.69	ไม่มีการจอดอยู่
21:28:58	เปิดไฟอยู่	ปิดไฟ	24.63	ไม่มีการจอดอยู่
21:28:59	เปิดไฟอยู่	ปิดไฟ	24.65	ไม่มีการจอดอยู่
21:29:05	เปิดไฟอยู่	ปิดไฟ	24.68	ไม่มีการจอดอยู่
21:29:09	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	24.67	ไม่มีการจอดอยู่
21:29:10	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	24.69	ไม่มีการจอดอยู่
21:29:14	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	24.66	ไม่มีการจอดอยู่
21:29:16	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	24.65	ไม่มีการจอดอยู่
21:29:18	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	25.99	ไม่มีการจอดอยู่
21:29:22	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	33.2	ไม่มีการจอดอยู่
21:29:26	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	37.29	ไม่มีการจอดอยู่
21:29:30	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	39.55	ไม่มีการจอดอยู่
21:29:32	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	41.2	ไม่มีการจอดอยู่

รูปที่ 3.4. แสดง Google Sheet

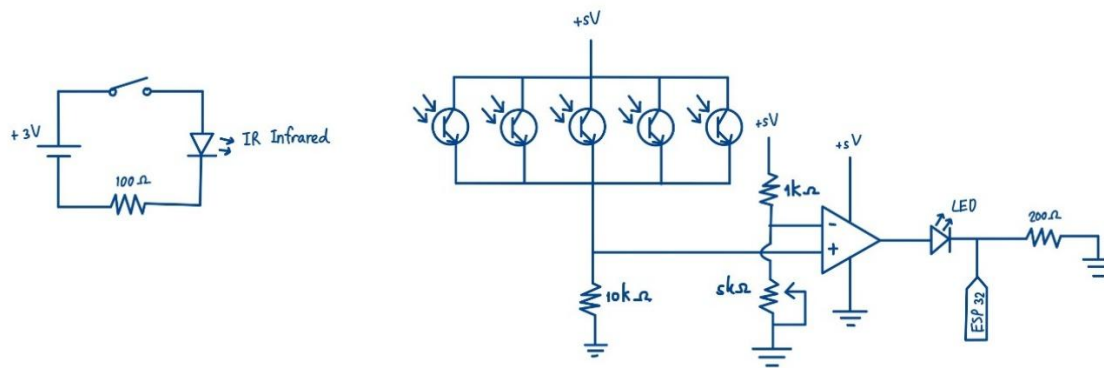
ระบบนี้ใช้ เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ 3 จุด ภายในบ้าน และทำงานผ่านกระบวนการวิเคราะห์ดังนี้:

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

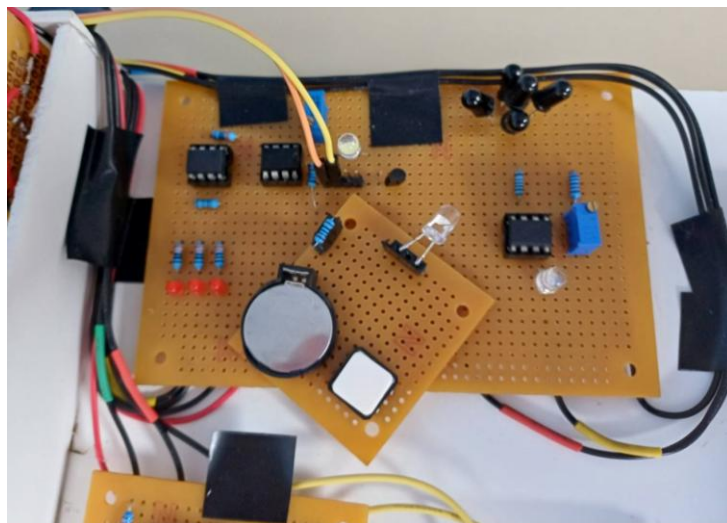
2. วงจรรวมสัญญาณ - จะนำค่าผลลัพธ์จากวงจรเปรียบเทียบแรงดันของทั้ง 3 จุดจะถูกส่งมารวมที่วงจรรวมสัญญาณ หากพบว่า 2 ใน 3 จุด มีอุณหภูมิสูง ระบบจะส่งสัญญาณไปยังวงจรเปรียบเทียบแรงดันอีกครั้งเพื่อยืนยันความจำเป็นในการเปิดพัดลม

3. วงจรควบคุมพัดลมและแสดงผลผ่าน LED - หากตรวจพบว่า 2 ใน 3 จุดมีอุณหภูมิสูงเกินค่าที่กำหนด ระบบจะสั่งให้พัดลมเปิดทำงานอัตโนมัติ และจะแสดงสถานะของอุณหภูมิโดยรวมและการทำงานของพัดลมจะแสดงผ่าน หลอด LED และสามารถตรวจสอบผ่าน บอตน้อย

### 3.1.2. วงจร IR-Remote

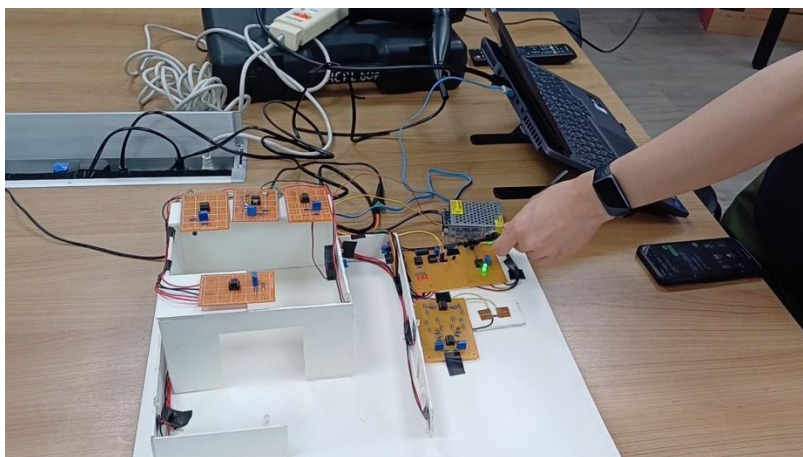


รูปที่ 3.5 แสดงวงจร IR Remote



รูปที่ 3.6 แสดงอุปกรณ์ของวงจร IR Remote





รูปที่ 3.7 แสดงการทดลองใช้วงจร IR-Remote

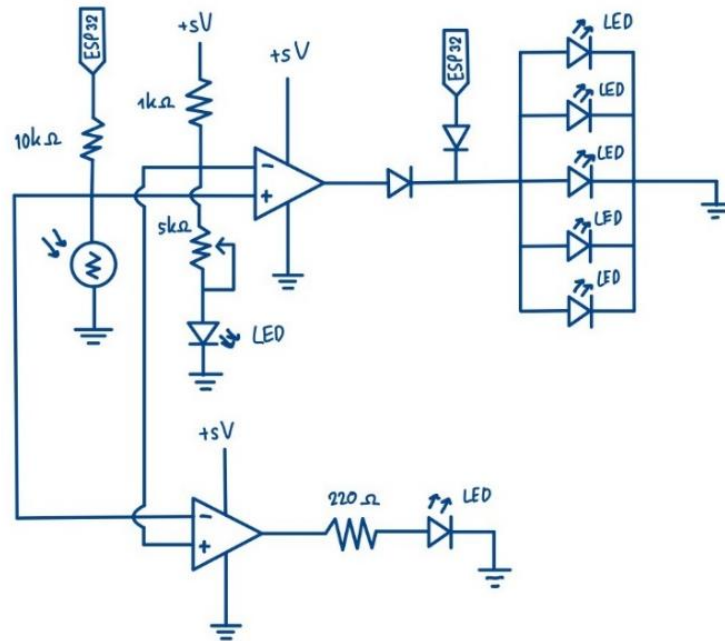
Timestamp	สถานะไฟในบ้าน	สถานะไฟหัวบ้าน	อุณหภูมิภายในบ้านเฉลี่ย	สถานะเครื่องรถ
21:28:42	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	24.63	ไม่มีการจอดอยู่
21:28:46	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	24.69	ไม่มีการจอดอยู่
21:28:48	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	24.66	ไม่มีการจอดอยู่
21:28:55	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	24.69	ไม่มีการจอดอยู่
21:28:58	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	24.63	ไม่มีการจอดอยู่
21:28:59	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	24.65	ไม่มีการจอดอยู่
21:29:05	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	24.66	ไม่มีการจอดอยู่
21:29:09	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	24.67	ไม่มีการจอดอยู่
21:29:10	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	24.69	ไม่มีการจอดอยู่
21:29:14	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	24.66	ไม่มีการจอดอยู่
21:29:16	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	24.65	ไม่มีการจอดอยู่
21:29:18	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	25.99	ไม่มีการจอดอยู่
21:29:22	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	33.2	ไม่มีการจอดอยู่
21:29:26	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	37.29	ไม่มีการจอดอยู่
21:29:30	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	39.55	ไม่มีการจอดอยู่
21:29:32	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	41.2	ไม่มีการจอดอยู่

รูปที่ 3.8 แสดง Google Sheet

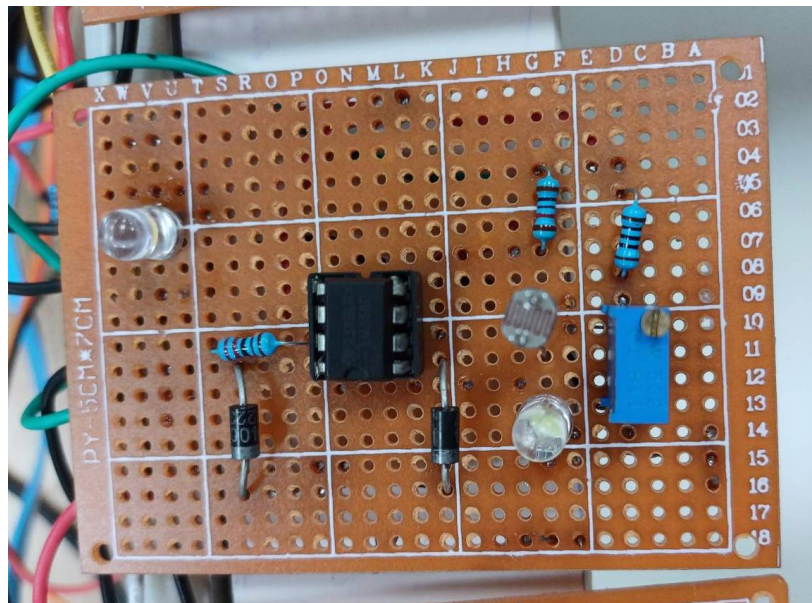
วงจร IR-Remote สำหรับควบคุมไฟหัวบ้านสามารถทำงานได้ใน 2 โหมดหลัก ดังนี้:

1. โหมด Auto – สามารถสั่งให้ไฟเปิดหรือปิดได้โดย LDR ที่สั่งการโดยอัตโนมัติ เมื่อได้รับสัญญาณ
2. โหมด Manual - สามารถสั่งให้ไฟเปิดหรือปิดหัวบ้านได้โดยการควบคุมจาก ESP32 เมื่อได้รับสัญญาณ

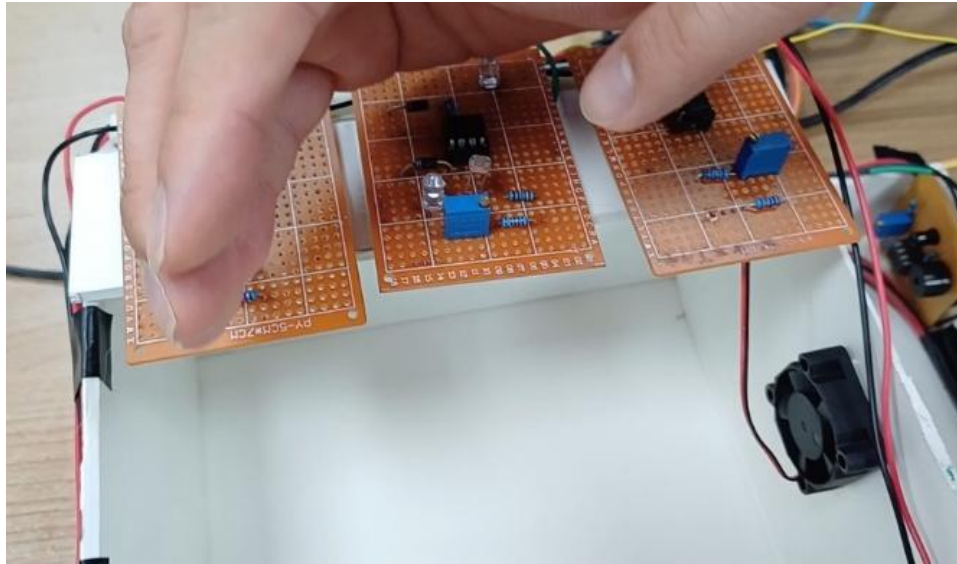
### 3.1.3. เซ็นเซอร์วัดความเข้มแสง



รูปที่ 3.9 แสดงวงจรวัดความเข้มแสง



รูปที่ 3.10 แสดงอุปกรณ์ของวงจรวัดความเข้มแสง



รูป 3.11 รูปการทำงานของวงจรวัดความเข้มแสง



รูป 3.12 รูปการทำงานของวงจรวัดความเข้มแสง



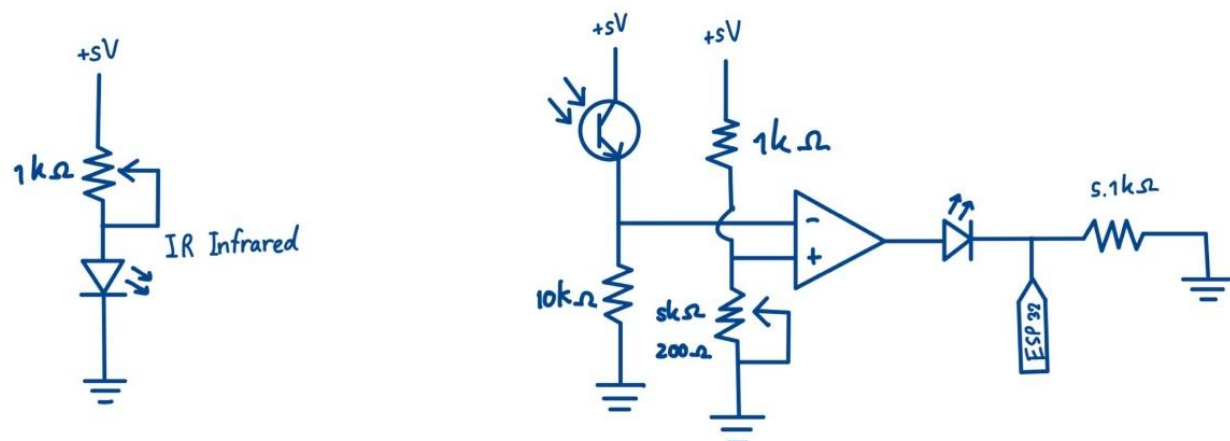
	A	B	C	D	E	F
1	Timestamp	สถานะไฟในบ้าน	สถานะไฟรั้วบ้าน	อุณหภูมิภายในบ้านเฉลี่ย	สถานะกล้องรถ	
24	21:28:42	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	24.63	ไม่มีรถจอดอยู่	
25	21:28:46	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	24.69	ไม่มีรถจอดอยู่	
26	21:28:48	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	24.66	ไม่มีรถจอดอยู่	
27	21:28:55	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	24.69	ไม่มีรถจอดอยู่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

รูปที่ 3.13 แสดง Google Sheet

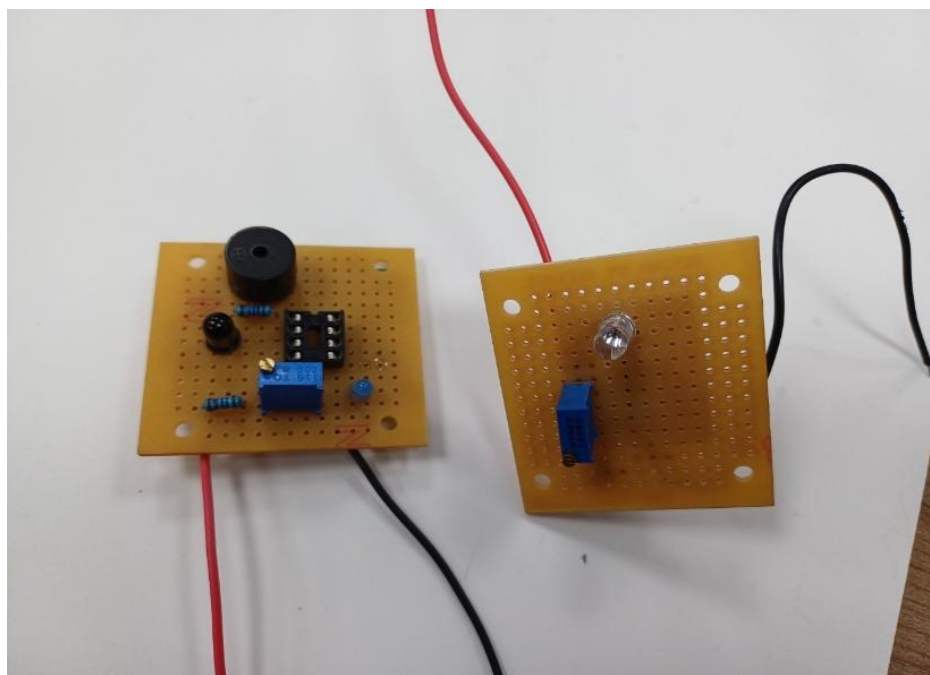
วงจรตรวจวัดค่าความเข้มแสง (LDR Sensor) สำหรับควบคุมไฟรั้วบ้านระบบสามารถทำงานได้ใน 3 โหมดหลัก ดังนี้:

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

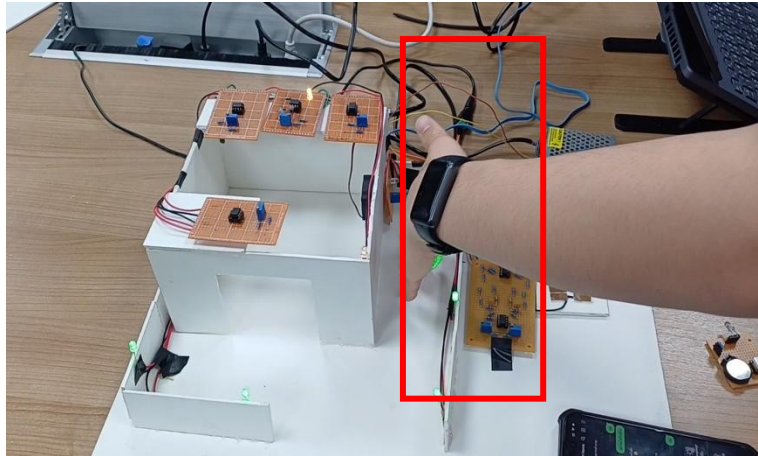
### 3.3.4. วงจร IR Sensor



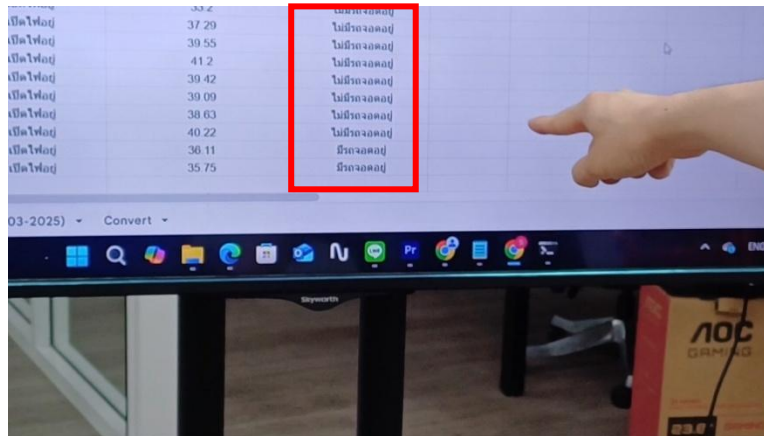
รูปที่ 3.14 แสดงวงจรของ IR Sensor



รูปที่ 3.15 แสดงอุปกรณ์ของวงจร IR Sensor



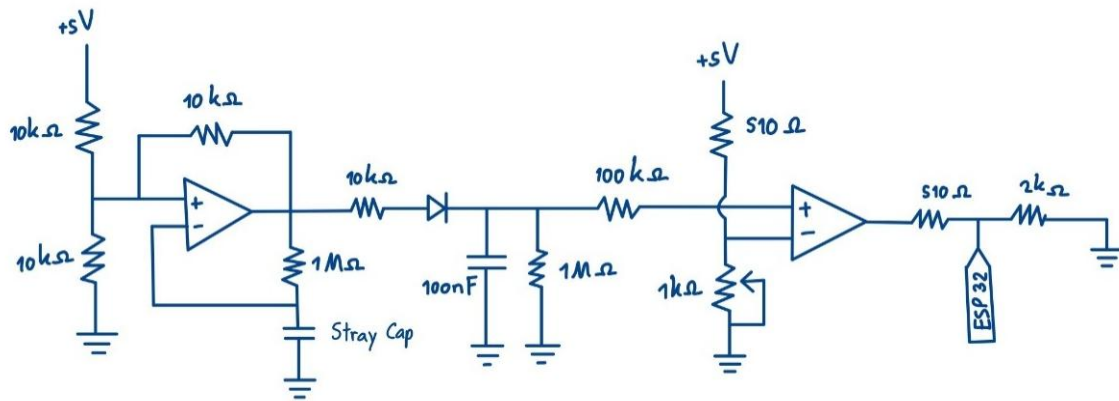
รูปที่ 3.16 แสดงการทดลองการใช้ IR Sensor



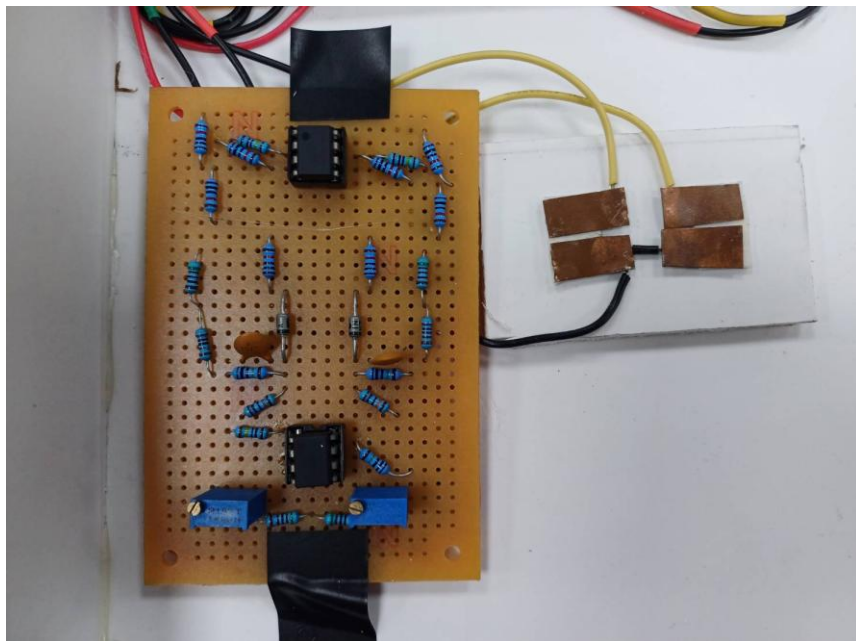
รูปที่ 3.17 แสดง Google Sheet

วงจรเซ็นเซอร์ตรวจจับสัญญาณอินฟราเรดประกอบด้วยวงจรตรวจจับแสงย่อย 2 วงจร ซึ่งสามารถตรวจจับสัญญาณอินฟราเรดที่ได้รับมาได้ จากนั้นค่าที่ตรวจจับได้จะถูกส่งต่อไปยังวงจรเปรียบเทียบแรงดัน เพื่อพิจารณาว่ามีสัญญาณอินฟราเรดหรือไม่ หากมีวัตถุที่ขวางที่สามารถบล็อกรับสัญญาณอินฟราเรดได้ จะทำให้ Buzzer ทำการส่งเสียงเตือน

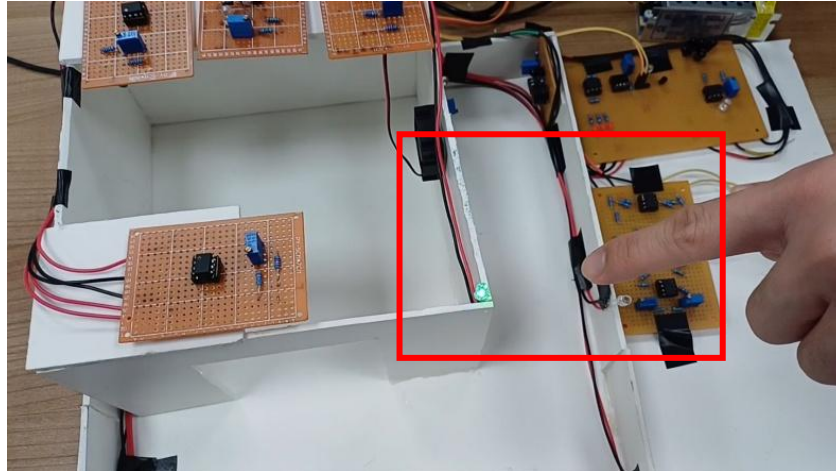
### 3.1.5. วงจร Touch Sensor



รูปที่ 3.18 แสดงวงจรของวงจร Touch Sensor



รูปที่ 3.19 แสดงอุปกรณ์ของวงจร Touch Sensor



รูปที่ 3.20 แสดงการทดลองการใช้วงจร Touch Sensor

A1	B1	C1	D1	E1	F1
Timestamp	สถานะไฟในบ้าน	สถานะไฟในบ้าน	อุณหภูมิภายในบ้านเฉลี่ย	สถานะเครื่องซักผ้า	
21:27:18	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	24.39	ไม่มีการซักผ้า	
21:27:24	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	24.59	ไม่มีการซักผ้า	
21:27:28	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	24.46	ไม่มีการซักผ้า	
21:27:30	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	24.64	ไม่มีการซักผ้า	
21:27:36	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	24.33	ไม่มีการซักผ้า	
21:27:40	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	24.64	ไม่มีการซักผ้า	
21:27:42	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	24.85	ไม่มีการซักผ้า	
21:27:44	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	24.49	ไม่มีการซักผ้า	
21:27:46	เปิดไฟอยู่	เปิดไฟอยู่	24.61	ไม่มีการซักผ้า	

รูปที่ 3.21 แสดง Google sheet

วงจรเซ็นเซอร์สัมผัสประกอบด้วยวงจรสร้างสัญญาณคลื่นสี่เหลี่ยม (Square wave) และวงจรเปรียบเทียบสัญญาณ เมื่อมีการสัมผัสที่แผ่นทองแดง จะเกิดการถ่ายโอนประจุระหว่างแผ่นทองแดงกับมือ ซึ่งส่งผลให้ความจุในวงจรเปลี่ยนแปลง ทำให้ไฟ LED ติดสว่างขึ้น และสามารถตรวจสอบสถานะการทำงานของวงจรได้จากบอตน้อย

### 3.2 สรุปผลโครงการ

โครงการ Smart Home สามารถพัฒนาระบบบ้านอัจฉริยะที่ควบคุมผ่าน ESP32 และ Line Official Account ได้สำเร็จ โดยสามารถ เปิด-ปิด ไฟในบ้านอัตโนมัติผ่าน LDR Sensor ควบคุมไฟภายในบ้านด้วย Touch Sensor ตรวจสอบอุณหภูมิผ่าน Thermistor Sensor และแจ้งเตือนการจอดรถผ่าน IR Sensor ด้วย Buzzer ระบบจะมีการส่งข้อมูลผ่าน MQTT และ HTTP Protocol ทำให้สามารถดูสถานะบ้านจากระยะไกลได้ ซึ่งโครงการนี้ยังเป็นโมเดลจำลองสำหรับระบบบ้านอัจฉริยะให้กับผู้ที่สนใจเป็นแบบอย่างได้ศึกษาต่อ

การพัฒนาในอนาคตสามารถเพิ่ม AI และ Machine Learning ในการวิเคราะห์ข้อมูล, พัฒนาให้รองรับระบบสั่งงานด้วยเสียง และปรับปรุงระบบความปลอดภัย เพิ่มกล้องวงจรปิดภายในบ้านแล้วรายงานผลตลอดเวลา



# โปสเตอร์



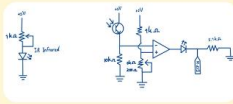
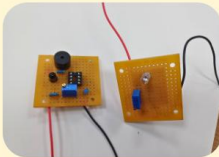
## SMART HOME

### ปุ่นปุ่นเวรียปุ่นปุ่นสลิคปิดปิด



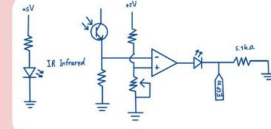
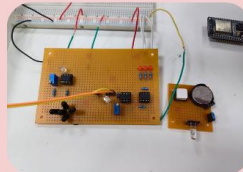
ปัจจุบันเทคโนโลยีมีความก้าวหน้าอย่างมากในหลายด้าน ซึ่งการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้กับบ้านในปัจจุบันจะช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่เจ้าของบ้าน และลูกบ้านเป็นอย่างมาก ด้วยเหตุนี้พวกเราจึงคิดระบบบ้านจำลองที่เป็นแบบอย่างของ Smart Home ในยุคดิจิทัลเพื่อเป็นแบบอย่างต่อไปในอนาคต สำหรับผู้ที่สนใจระบบบ้านอัจฉริยะ โดยในระบบนี้มีการใช้เซ็นเซอร์ LDR sensor, Touch sensor, IR Detected parking sensor, Temperature sensor และ Remote Control LDR mode ซึ่งจะสามารถสั่งการเปิด-ปิดไฟรั้วบ้านอัตโนมัติ ตรวจสอบอุณหภูมิในบ้าน เปิด-ปิดไฟในบ้านด้วยการแตะแผ่นทองแดงอย่างอัจฉริยะและการแจ้งเตือนผ่านลำโพงเมื่อกอยหลังเข้าโรงรถแล้วใกล้ชน โดยทั้งหมดนี้แจ้งเตือนผ่าน Line ช่วยให้ทราบข้อมูลค่า sensor ต่างๆในบ้านได้ง่าย

#### 1 PARKING SENSOR



หลักการทำงาน : ใช้ Op-Amp ในการเปรียบเทียบแรงดันที่ขา IN+ กับ IN- เมื่อแรงดันที่ขา IN- เปลี่ยนไปจนน้อยกว่าแรงดันที่ขา IN+ (เมื่อมีสิ่งกีดขวางมาขัดการส่งสัญญาณอินฟราเรดในที่นี้คือรถ)จะทำให้หลอดไฟ LED ติด และ Buzzer ทำงาน

#### 2 IR REMOTE

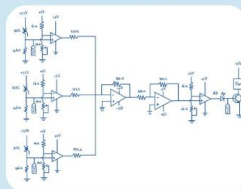


หลักการทำงาน : ใช้ Op-Amp ในการเปรียบเทียบแรงดันที่ขา IN+ กับ IN- เมื่อแรงดันที่ขา IN+ เปลี่ยนไปจนมากกว่าแรงดันที่ขา IN- (เมื่อมีการได้รับสัญญาณอินฟราเรด)จะทำให้หลอดไฟ LED ติด และเปลี่ยนโหมดการทำงานของไฟรั้วบ้าน (เกี่ยวข้องกับระบบ LDR)

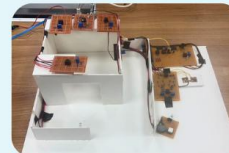
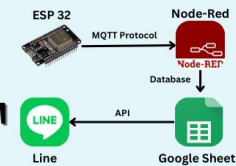
#### 3 THERMISTOR SENSOR



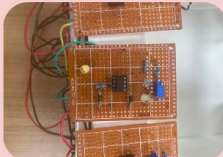
หลักการทำงาน : ใช้ Op-Amp ในการขยายสัญญาณที่ได้รับจากเซ็นเซอร์อุณหภูมิ (NTC) แล้วจึงนำสัญญาณที่ได้จากการขยายไปเปรียบเทียบโดยใช้ Op-Amp โดยจะเปรียบเทียบแรงดันที่ขา IN+ กับ IN- เมื่อแรงดันที่ขา IN+ เปลี่ยนไปจนมากกว่าแรงดันที่ขา IN- (อุณหภูมิสูง) จะทำให้ LED ติด และเมื่อ LED ติดมากกว่า 2 ดวง (มี 2 จุดในบ้านที่มีอุณหภูมิสูงกว่าปกติ) จะทำให้ LED ติดและทำให้พัดลมติด



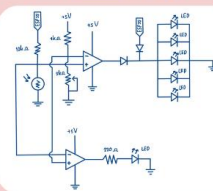
#### 5 SYSTEM



#### 4 LDR SENSOR



หลักการทำงาน : เมื่อได้รับการจ่ายไฟ 3.3 V จาก ESP32 จะทำให้ LED ติด ไฟดวงนี้ใช้เป็นตัวในการบ่งบอกว่ามีการใช้งานระบบ LDR และใช้ Op-Amp ในการเปรียบเทียบแรงดันที่ขา IN+ กับ IN- เมื่อแรงดันที่ขา IN+ เปลี่ยนไปจนมากกว่าแรงดันที่ขา IN- (เมื่อ sensor ได้รับแสงน้อย หรือก็คือเป็นตอนกลางคืน)จะทำให้หลอดไฟ LED ที่รั้วบ้านติด และเมื่อไม่ได้รับการจ่ายไฟ 3.3 V จาก ESP32 จะมีไฟ LED ติดเพื่อป้องกันว่าตอนที่ไม่ได้ใช้ระบบ LDR โดยใช้ Op-Amp ในการเปรียบเทียบแรงดันที่ขา IN+ ก็ได้จากการจ่ายไฟของ ESP32 กับ IN- เมื่อแรงดันที่ขา IN+ น้อยกว่าแรงดันที่ขา IN- LED จะไม่ติด (ตอน ESP32 ไม่จ่ายไฟจะทำให้แรงดันที่ขา IN+ เป็น 0)



#### สรุปผลการทดลอง

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

#### สมาชิก

1. นายภัทรกร ขอดสุชา 67010699
2. นายภาคิน โพธิ์ธรรยากุล 67010705
3. นายวิริทธิ์พล รอดเงิน 67010848
4. นายสรวิศ เพชรพิบูลย์ไทย 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	แผ่นปริ้นไฟปลา 4*4.5 cm	3	10.00	30.00
4	แผ่นปริ้นไฟปลา 5*7 cm	4	15.00	60.00
5	แผ่นปริ้นไฟปลา 9*15 cm	1	25.00	25.00
ราคารวม				328.00

### ตารางที่ 2 รายการอุปกรณ์ที่ใช้กับวงจรเปิดไฟรั้วบ้านอัจฉริยะ (LDR Sensor)

ลำดับที่	รายการอุปกรณ์	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม
1	Op-amp LM358P	1	12.00	12.00
2	LDR 10K-0.5M $\Omega$	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 220 $\Omega$	1	1.50	1.50
9	Resistor 1K $\Omega$	1	1.50	1.50
10	Resistor 10K $\Omega$	1	1.50	1.50
11	Resistor 100K $\Omega$	1	1.50	1.50
12	Trimpot 5K $\Omega$	1	16.00	16.00
ราคารวม				75.00



**ตารางที่ 3 รายการอุปกรณ์ที่ใช้กับวงจรระบายความร้อนของบ้าน (Temperature Sensor)**

ลำดับที่	รายการอุปกรณ์	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม
1	พัดลมระบายความร้อน 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 K $\Omega$	3	10.00	30.00
8	Resistor 100 $\Omega$	1	1.50	1.50
9	Resistor 200K $\Omega$	1	1.50	1.50
10	Resistor 330 $\Omega$	4	1.50	6.00
11	Resistor 1K $\Omega$	4	1.50	6.00
12	Resistor 10K $\Omega$	3	1.50	4.50
13	Trimpot 1K $\Omega$	1	15.00	15.00
14	Trimpot 5K $\Omega$	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 1K $\Omega$	1	1.50	1.50
7	Resistor 5.1K $\Omega$	1	1.50	1.50
8	Resistor 10K $\Omega$	1	1.50	1.50
9	Trimpot 1K $\Omega$	1	15.00	15.00
10	Trimpot 5K $\Omega$	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 กดติดปลั๊กดับ 4 ขา	1	5.00	5.00
5	ถ่านกระดุม CR2032	1	40.00	40.00
6	รางถ่านกระดุม	1	7.00	7.00
7	LED สีเขียว	1	3.00	3.00
6	Resistor 100 $\Omega$	1	1.50	1.50
7	Resistor 200 $\Omega$	1	1.50	1.50
8	Resistor 1K $\Omega$	1	1.50	1.50
9	Resistor 10K $\Omega$	1	1.50	1.50
10	Trimpot 5K $\Omega$	1	16.00	16.00
ราคารวม				144.00

ตารางที่ 6 รายการอุปกรณ์ที่ใช้กับวงจรควบคุมการเปิดไฟในบ้าน (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 510 $\Omega$	4	1.50	6.00
4	Resistor 2K $\Omega$	2	1.50	3.00
5	Resistor 10K $\Omega$	8	1.50	12.00
6	Resistor 100K $\Omega$	2	1.50	3.00
7	Resistor 1M $\Omega$	4	1.50	6.00
8	Trimpot 1K $\Omega$	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 ราคารวมทั้งโครงการ

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