

## รายงานโปรเจกต์ HealthCare

นาฬิกาอัจฉริยะเพื่อสุขภาพ (Smartwatch for healthcare)

โดย

นาย ชนาธิป ไยเยี่ยม รหัสนักศึกษา 65010179

นาย ณภัทร วรธัญญธรณ์ รหัสนักศึกษา 65010268

นาย อธิเมต ช่วยพยุ่ง รหัสนักศึกษา 65010491

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 01076107 Circuits and Electronics

สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2565

## บทที่ 1

### บทนำและหลักการ

#### 1.1 แนวคิดและที่มาของปัญหา

ที่มาของการพัฒนานาฬิกาเพื่อสุขภาพที่สามารถวัดอุณหภูมิและอัตราการเต้นของหัวใจมาจากความต้องการของผู้คนในการดูแลสุขภาพของตนเองในช่วงเวลาปัจจุบันที่มีการระบาดของโรคต่างๆ ซึ่งต้องการตรวจวัดสุขภาพของตนเองอย่างสม่ำเสมอ การวัดอุณหภูมิและอัตราการเต้นของหัวใจเป็นตัวชี้วัดที่สำคัญในการตรวจวินิจฉัยสุขภาพ ดังนั้น การพัฒนานาฬิกาเพื่อสุขภาพที่สามารถวัดพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพนี้จึงมีความสำคัญอย่างมาก

Heart rate sensor เป็นเซ็นเซอร์ที่ใช้วัดอัตราการเต้นของหัวใจ ซึ่งเป็นตัวชี้วัดที่สำคัญในการตรวจสอบสุขภาพของบุคคล การวัดอัตราการเต้นของหัวใจช่วยในการตรวจจับอาการหัวใจเต้นผิดจังหวะ หรือหัวใจหยุดเต้น ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดอาการหัวใจวาย และอาจเป็นต้นเหตุของความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด นอกจากนี้ Heart rate sensor ยังสามารถใช้ในการวัดความเครียดและความเหนื่อยล้าที่มีผลต่อการเต้นของหัวใจได้

Temp sensor เป็นอุปกรณ์ที่ใช้วัดอุณหภูมิของสิ่งต่าง ๆ เช่น อากาศ น้ำ และวัตถุ ตามที่ต้องการ ในการทำงานของ Temp sensor จะใช้หลักการวัดความต่างของอุณหภูมิจากสัญญาณที่เปลี่ยนแปลงไปตามอุณหภูมิ แล้วแปลงเป็นข้อมูลดิจิทัลที่สามารถอ่านได้

Dallas Temp เป็นโมดูล Temp sensor ที่ใช้งานง่าย มีขนาดเล็ก และถูกต้องมาก ๆ โดยโมดูลนี้มีตัวอ่านอุณหภูมิแบบดิจิทัลและสามารถอ่านอุณหภูมิได้ตั้งแต่  $-55^{\circ}\text{C}$  จนถึง  $125^{\circ}\text{C}$  โดยมีความคล่องตัวในการใช้งาน เช่น สามารถใช้ได้กับ Arduino, esp32

## 1.2 วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อใช้ในการวัดคลื่นหัวใจของผู้ใช้

2.2 เพื่อใช้ดูเวลา

2.3 เพื่อใช้วัดอุณหภูมิของสภาพแวดล้อม

## 1.3 หลักการทำงานของโครงงาน

โดยหลักการทำงานของเบื้องต้นของนาฬิกาเพื่อสุขภาพเบื้องต้น เป็นดังต่อไปนี้ โดยวงจรจะเชื่อมเข้ากับ ปุ่มโดยปุ่มนี้จะทำหน้าที่ควบคุมโหมดของนาฬิกา โดย เริ่มแรกจะเป็นการแสดง นาฬิกาปกติที่แสดง วัน เดือน ปี ของประเทศไทย(GMT +7.00) ส่วนโหมด ที่สองจะเป็นการวัดอุณหภูมิ ด้วย dallas temp โหมด หลังจากทีวัดอุณหภูมิและส่งค่าให้กับ esp 32 แล้ว ก็จะมีการแสดงผล ที่จอ oled ต่อมาเป็นวงจรที่ทำการวัด heartbeat ด้วย ir sensor

โดยเราสามารถ ใช้ variable resistor ในการปรับค่าความต้านทานของวงจรให้สอดคล้องกับค่าความต้านทานของแต่ละคนเพื่อ ให้สามารถมีผู้ที่ใช้งาน วงจรนี้ได้หลายคน โดยผู้ใช้อย่างตัวนี้ไว้ที่ ir sensor เป็นเวลา 10 วินาที เพื่อรอให้ ตัว code ประมวลผลและ ทำการแสดงผลต่อในหน้าจอ oled ต่อมาคือวงจรตัดไฟเมื่อมีอุณหภูมิสูงขึ้น โดยวงจรนี้เมื่อมีอุณหภูมิสูงขึ้นไฟ led จะสลับกันติดและ หลังจากที อุณหภูมิกลับสู่สภาวะปกติ led ก็จะติดกลับมาสู่สภาวะปกติเหมือนเดิม

## บทที่ 2

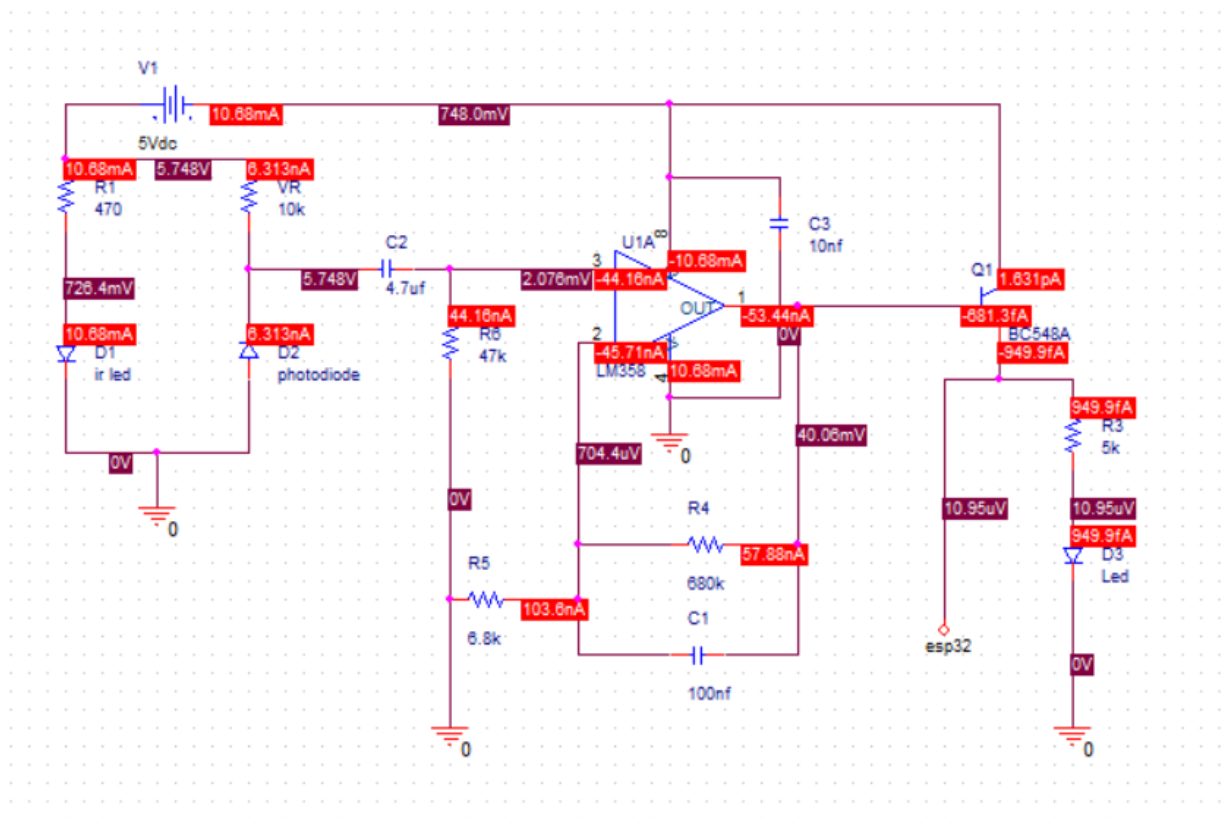
### การออกแบบโครงงาน และการวิเคราะห์วงจร

#### 2.1 การออกแบบโครงงาน

โดยโครงงานของพวกเราจะมีการออกแบบให้เป็นรูปของนาฬิกา โดยตัวของนาฬิกาจะทำการออกแบบและสร้างโดยใช้ 3d print นาฬิกาของพวกเราจะออกแบบให้มี 3 โหมด โดยโหมดแรกจะเป็น temperator mode โดยโหมด temperature จะเป็นวงจรที่วัดอุณหภูมิโดยรอบและวัดอัตราการเต้นของหัวใจ

## 2.2 การวิเคราะห์วงจร

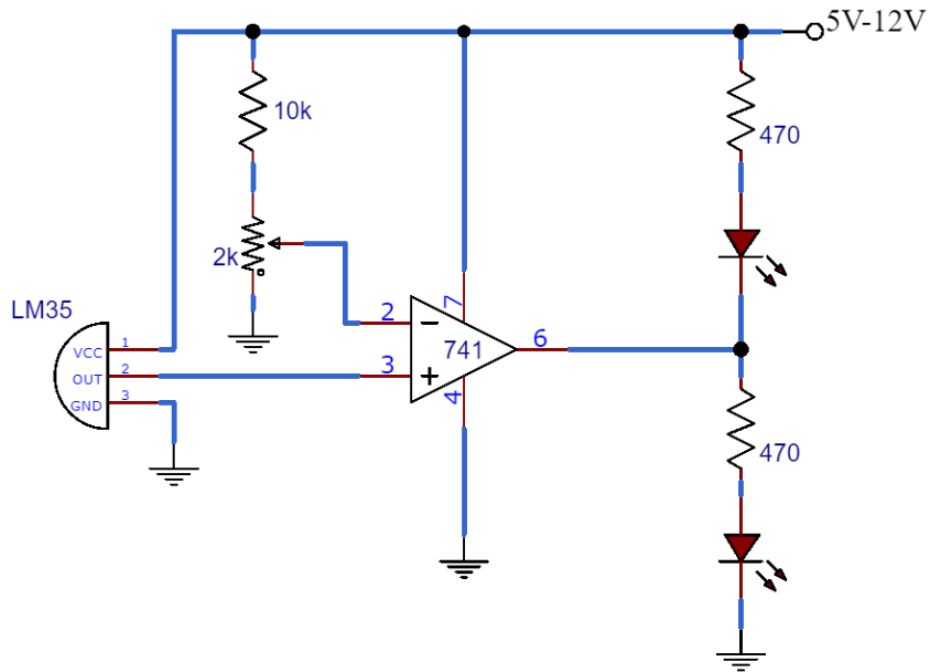
### อธิบายวงจร Heart rate sensor



วงจรนี้คือวงจร วัดคลื่นหัวใจ โดยในวงจรจะประกอบด้วย opamp lm358, ir sensor และ transistor bc548 และ varieble resistor โดย วงจรนี้จะทำงานที่เสถียรที่ไฟตั้งแต่ 5 V ขึ้นไปและวงจรนี้ ยังสามารถปรับค่าของ v

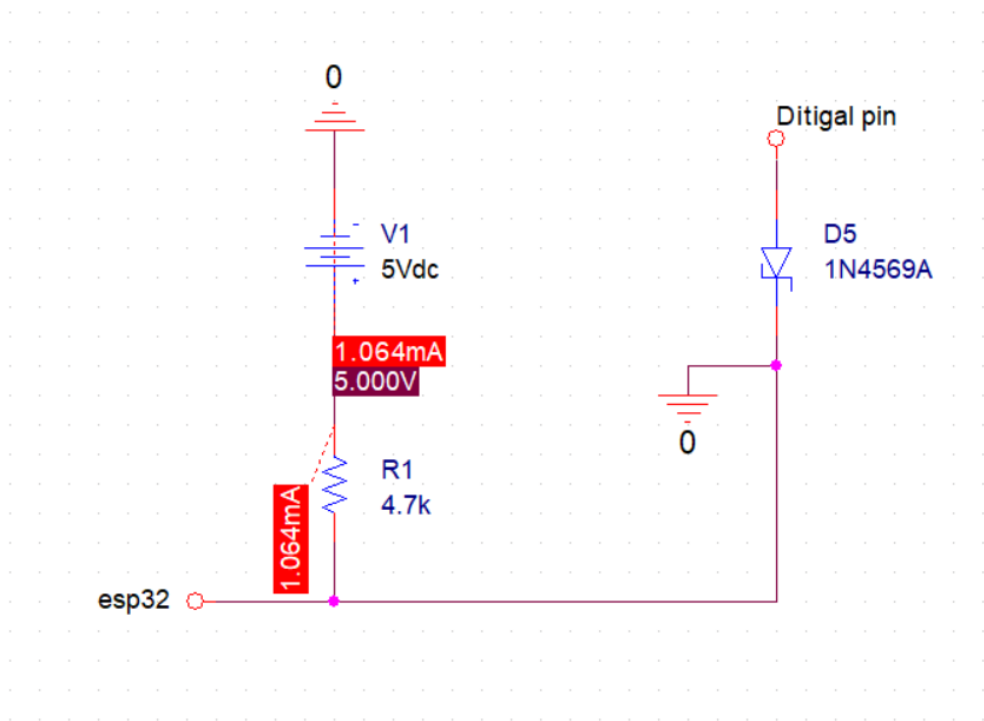
VR เพื่อให้เข้ากับค่า resistor ของร่างกายของแต่ละคน เพื่อให้สามารถวัดค่าอัตราการเต้นของ หัวใจ โดย ต่อแบบ inverting summing amplifier เพื่อ แปลงกระแสที่เข้ามาให้กลายเป็น กระแสลบ แล้ว ก็จะวนกลับไปขา 2 เพื่อวนผ่าน opamp อีกจนกว่าจะผ่านเงื่อนไข Treshold โดย วงจรจะมีอัตราการขยายอยู่ที่ ที่จะทำให้ไฟกระพริบเป็นจังหวะหัวใจ โดยวงจรจะมีอัตราการขยาย v จาก op-amp อยู่ที่ 1.16 เท่า

## อธิบายวงจร lm35 temperature indicator LED circuit



วงจรนี้คือวงจร comparator ที่ใช้ lm35 ซึ่งเป็น sensor รับอุณหภูมิซึ่งมีย่านการรับอุณหภูมิอยู่ในช่วง -55 องศา ถึง 150 องศา ซึ่ง กระแสไฟฟ้า output จะเพิ่มขึ้น 10 mV ทุกๆอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น 10 องศาคอยทำหน้าที่รับอุณหภูมิแล้วส่งสัญญาณไปให้กับ opamp ic-741 เพื่อทำการขยายสัญญาณและทำเป็น comparator เพื่อติดไฟ LED โดยที่อุณหภูมิปกติ ตัว lm-35 จะส่งสัญญาณเป็น v ต่ำๆ ทำให้ไฟ led ด้านบนติด และเมื่อ อุณหภูมิสูงขึ้น(ประมาณ 80 องศา)ถึงค่า ic-741 ก็จะ ส่งสัญญาณ เพื่อติดไฟดวงด้านล่าง โดยอัตราการขยายสัญญาณ ic-741 อยู่ที่ 3.67 เท่า

## อธิบายวงจร LED cutter circuit



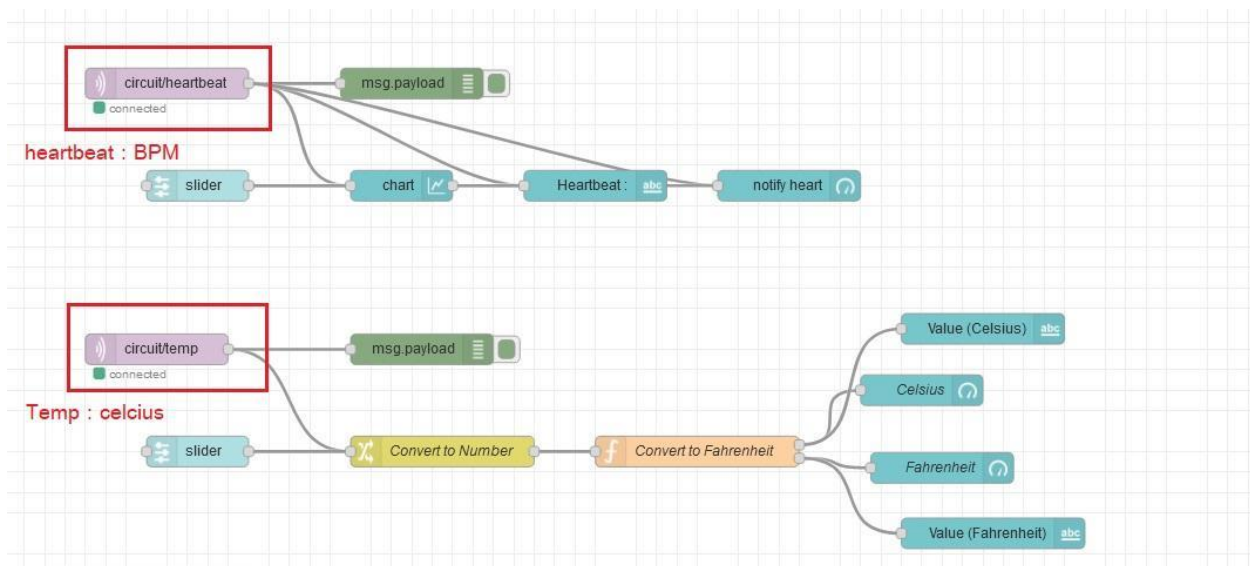
วงจรนี้คือวงจร dallastemp dallas 18b20

ซึ่งเป็นดิจิตอลเทอร์โมมิเตอร์ซึ่งมีโปรแกรมวัดค่าความละเอียดอยู่ที่ 0.0625 °C และ

ยังสามารถใช้ interface แบบ one-wire ซึ่งในวงจรนี้จะต่อ แบบ parasitpower mode โดยจะต่อ

เพียง 2 ขา คือ ขา dq และ gnd ซึ่ง จะเอา vdd ต่อกับขา gnd แล้ว dallas temp

ก็จะทำการส่งค่าของอุณหภูมิกลับ ไปที่ตัว esp32



เมื่อจะนำค่าต่าง ๆ ไปแสดงทำเป็นหน้าจอแสดงผลในรูปแบบ IOT สามารถทำได้ด้วยการ ใช้ IP Address ในกรณีที่ไม่จะมีใช้ Sever เป็น Broker MQTT เป็น API ที่จะแสดงผลผ่าน หน้าจอ Dashboard ใน Node-red

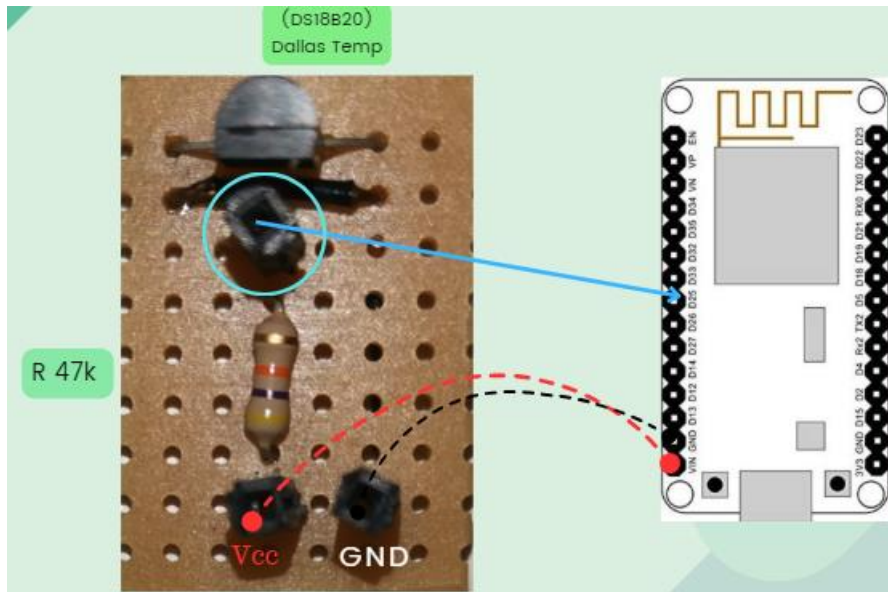




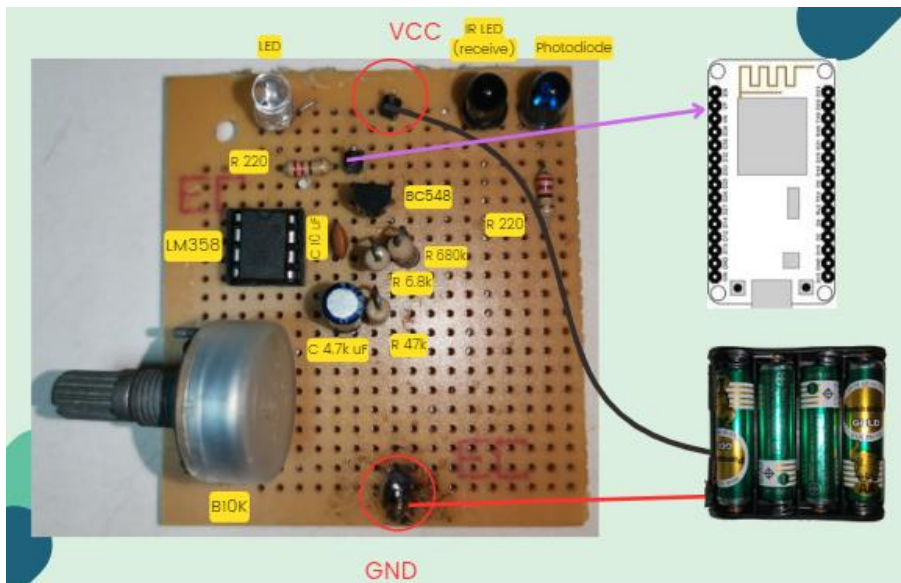
## บทที่ 3

### ผลการทดลอง และการสรุปผลโครงงาน

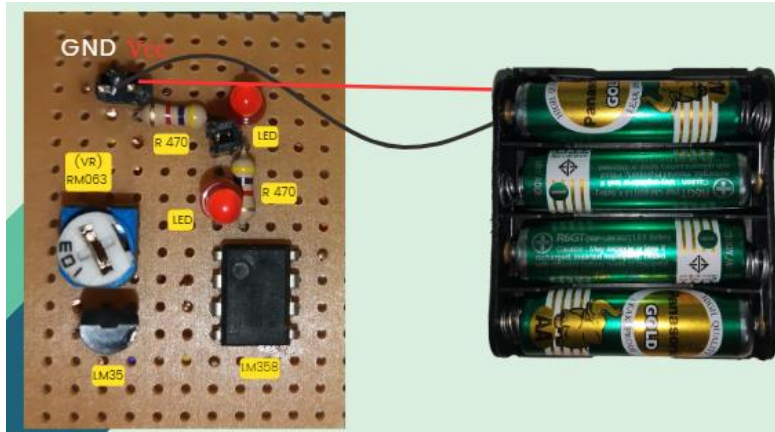
#### 3.1 ผลการทดลอง



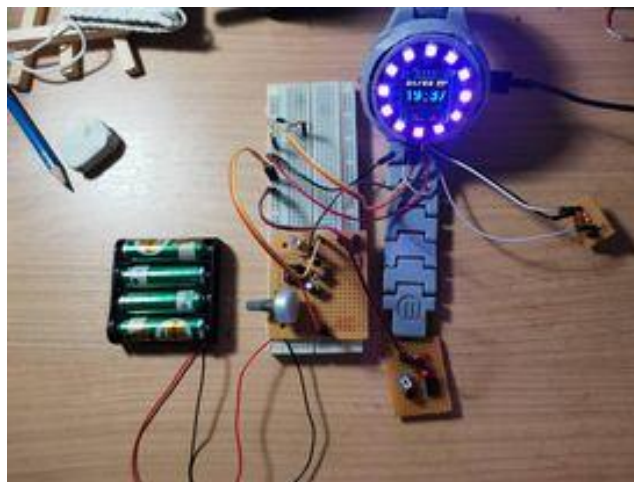
รูปที่ 3.1 รูปวงจร temperature



รูปที่ 3.2 รูปวงจร heartbeat sensor



รูปที่ 3.3 รูปวงจร heat switch



รูปที่ 3.4 รูปนาฬิกาโหมดแสดง เวลา

## 3.2 สรุปผลโครงการ

โครงการสามารถ วัดอุณหภูมิ และวัดอัตราการเต้นของหัวใจ สามารถสลับไฟวงจรตามอุณหภูมิ มีข้อจำกัดคือ ตัววงจรยังไม่สามารถ ติดไปกับนาฬิกาได้อย่างสมบูรณ์โดยครงงานนี้ คิดว่าจะสามารถ นำไปพัฒนาต่อ โดยคิดว่าควรมีการบัดกรีวงจรให้มีขนาดเล็กลง เพื่อให้สามารถ ใส่ทั้งวงจรเข้าไปในกรอบนาฬิกาได้ เพื่อให้สะดวกต่อการพกพาและสามารถใช้งานในชีวิตประจำวันได้ และวงจร temperature sensor indicator ต่อ pin เข้ากับ analog pin ของ esp32 เพื่อสามารถนำไปแสดงผลใน nodered

# โปสเตอร์

## Smartwatch for Healthcare

### นาฬิกาอัจฉริยะเพื่อสุขภาพ

#### ที่มาและความสำคัญ

เนื่องจากในปัจจุบันมีประชาชนที่ปัญหาด้านสุขภาพเป็นจำนวนมาก โดยอย่างยิ่งเฉพาะเกี่ยวกับเรื่องหัวใจและอุณหภูมิของร่างกาย ทางผู้จัดทำจึงมีความคิดที่จะทำนาฬิกาที่นอกจากจะสามารถดูเวลาได้และยังสามารถวัดอัตราการเต้นหัวใจและอุณหภูมิของร่างกายได้อีกด้วย



#### การทำงาน

มีทั้งหมด 3 โหมดการทำงาน  
เรียงตามลำดับวนเข้าไปเมื่อกดปุ่มดังนี้

- 1.Date Time**  
แสดงเวลาจริงตาม (local) GMT+7 Thailand
- 2.Environ Temp**  
แสดงอุณหภูมิที่วัดบริเวณโดยรอบ ส่งค่าขึ้น cloud แล้วคำนวณแยกเป็น ceicius , fahrenheit
- 3.Heartbeat**  
แสดงกราฟตามอัตราการเต้น หัวใจของ BPM ส่งเข้า cloud เพื่อนำไปแสดงผลในรูปแบบ IOT



Presented by  
นาย ชนาธิป ไยเยี่ยม (65010179) นาย ภัทร วรรณธรรณ (65010268) นาย ชีรเมต ช่วยพยุง (65010491)

ตารางแสดงค่าใช้จ่ายในการทำโครงงาน

Heart Beat

รายชื่ออุปกรณ์	จำนวน(ตัว)	ราคา(บาท)
R6.8k	1	1
R47k	1	1
R680	1	1
R220	2	2
Rรับค่าได้10k	1	10
C0.1uF	1	1
Transistor	1	5
Op-amm,LM358	1	15
InfarRed+ ReceiverDiode	2	15
Led	1	1

Temperature sensor

รายชื่ออุปกรณ์	จำนวน(ตัว)	ราคา(บาท)
Dallas 18B20	1	55
R1k	1	1

### LM35 Temperature Indicator LED Circuit

รายชื่ออุปกรณ์	จำนวน(ตัว)	ราคา(บาท)
LM35	1	38
R470	2	2
Led	2	2
Rปรับค่าได้10k	1	5
Op-amm,LM358	1	15

### อุปกรณ์อื่นๆ

รายชื่ออุปกรณ์	จำนวน(ตัว)	ราคา(บาท)
PinHeader	1	5
ESP32	1	220
OLED 128*64	1	140
NeoPixel	1	95
Plastic 3D	1	45
สายไฟ	1	25

รวมทั้งสิ้น : 700 บาท