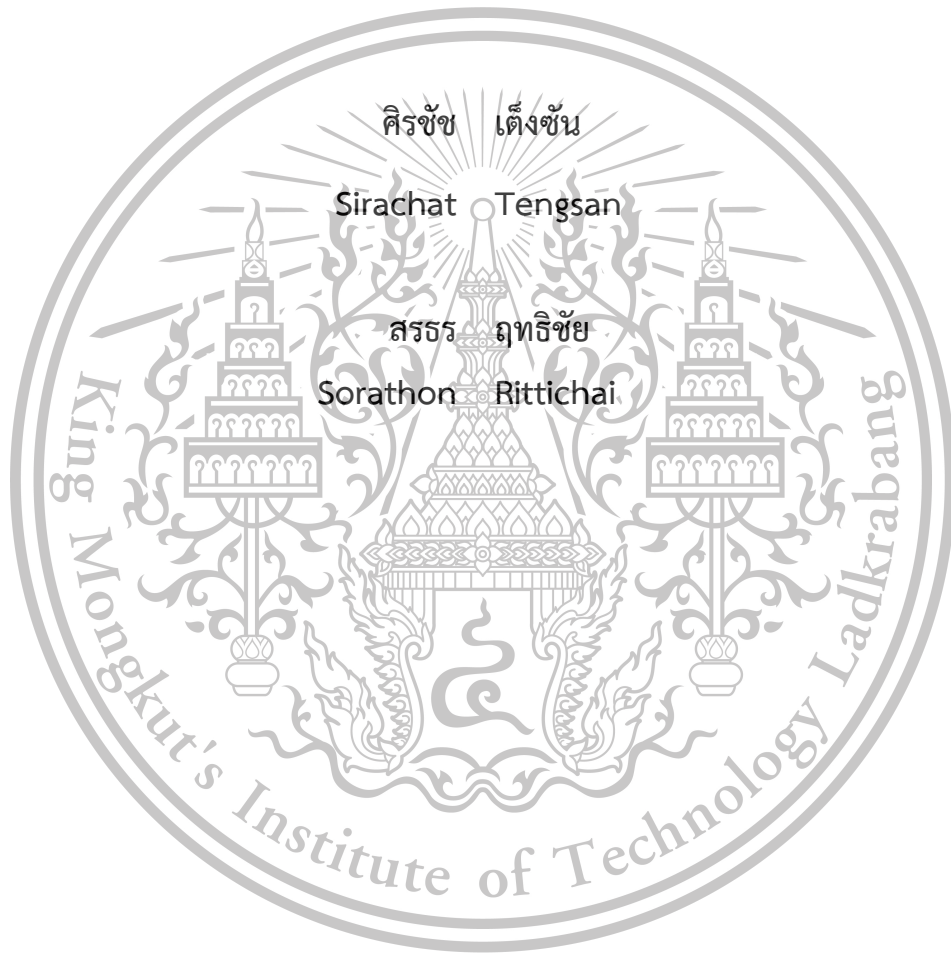


จุดวัดอุณหภูมิอัตโนมัติ

Automatic Temperature Measuring Point



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

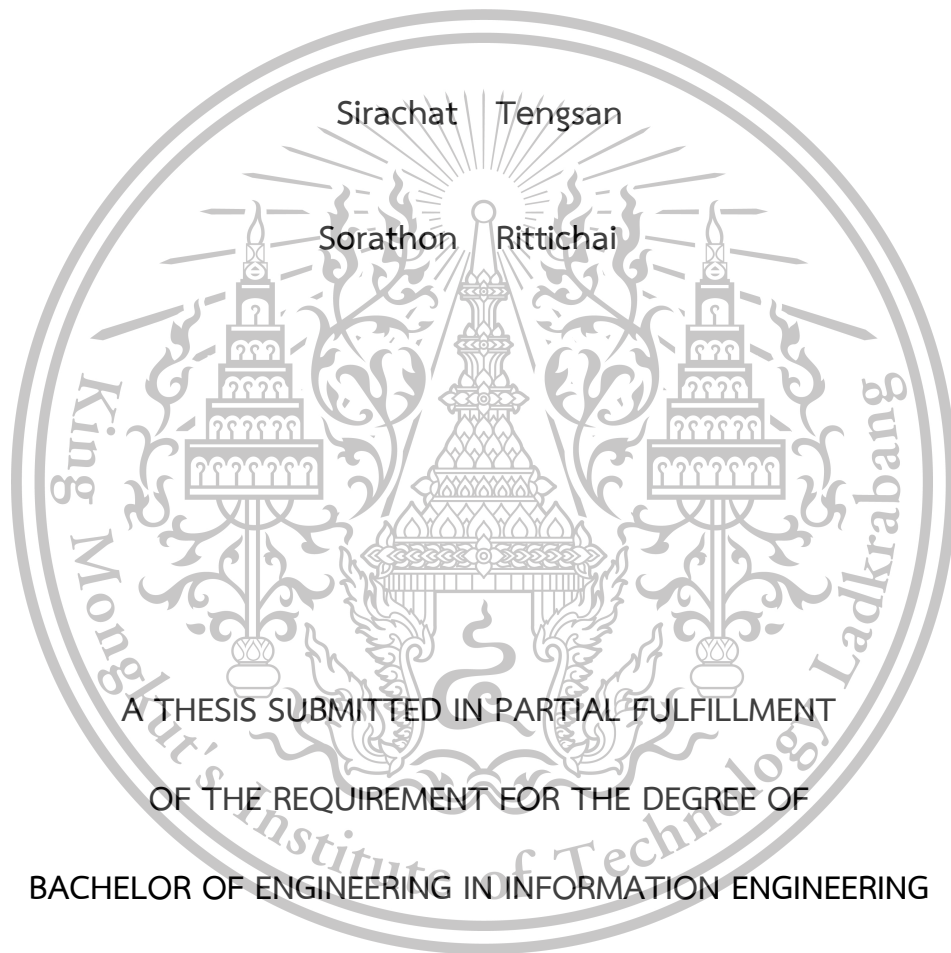
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ **ปีการศึกษา 2563** นั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

Automatic Temperature Measuring Point



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
BACHELOR OF ENGINEERING IN INFORMATION ENGINEERING

DEPARTMENT OF COMPUTER ENGINEERING

SCHOOL OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ACADEMIC YEAR 2020

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

หัวข้อปริญญานิพนธ์	จุดวัดอุณหภูมิอัตโนมัติ
รายชื่อนักศึกษา	นายศิริชัช เต็งชัน รหัสนักศึกษา 60010972 นายสรรธร ฤทธิชัย รหัสนักศึกษา 60011023
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.กฤตากร กล่อมการ รศ.ดร.อรรณสิทธิ์ หล้าสกุล ผศ.สรพงษ์ วชิรรัตน์พรกุล
ระดับการศึกษา	ปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมสารสนเทศ
ภาควิชา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
ปีการศึกษา	2563

บทคัดย่อ

โครงการนี้นำเสนอการออกแบบซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ในการสร้างและพัฒนาจุดวัดอุณหภูมิอัตโนมัติซึ่งมีความสามารถในการวัดอุณหภูมิของผู้ใช้งานโดยไม่ต้องมีการสัมผัสในระยะที่มากกว่าอุปกรณ์ทั่วไป ตัวอย่างเช่น อุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดอุณหภูมิก่อนเข้าร้านสะดวกซื้อที่มีระยะการทำงานที่ค่อนข้างต่ำ และยังมีต้นทุนในการพัฒนาที่น้อยกว่ากล่องที่ใช้วัดอุณหภูมิที่ใช้ในสถานีรถไฟ หรือ สนามบิน ที่มีราคาสูง โดยมีหลักการการทำงานคือ กล่องที่ติดตั้งอยู่กับ Raspberry Pi จะทำการตรวจจับบัตรประจำตัวประชาชนเมื่ออยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมจะทำการอ่านข้อมูลบนหน้าบัตรประจำตัวประชาชนแล้วจึงส่งให้ Infrared Temperature Sensor ตรวจวัดอุณหภูมิของผู้ใช้งานและทำการแจ้งเตือน เพื่อเป็นการคัดกรองผู้เข้าใช้งาน เป็นหนึ่งในมาตรการป้องกันการแพร่ระบาดของเชื้อ Covid-19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ThesisTitle Automatic Temperature Measuring Point
Student Mr. Sirachat Tengsan Student ID. 60010972
Mr. Sorathon Rittichai Student ID. 60011023
Advisor Asst. Prof. Dr. kitdakorn Klomkarn
Assoc. Prof. Dr. Attasit Lasakul
Asst. Prof. Sorapong Wachirarattanapornkul
Degree Bachelor of Engineering
Program Information Engineering
Department Computer Engineering
Year 2020

Abstract

This project presents the design of software and hardware of Automatic Temperature Measuring Point Development which has the ability to measure the temperature without contacting at a greater distance than other conventional devices such as temperature measuring device in some convenience stores which have a short working distance. And it has a lower development cost compare to the devices that have been used in train station or airport. The working process is when a camera that connect to Raspberry Pi detects an Identification Card, System will collect datas from card's surface then Infrared Temperature Sensor will measure the temperature and notify to screen the users. It is one of the measures to prevent the spreading of Covid-19.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้สำเร็จไปได้ด้วยดีจากความอนุเคราะห์ของคณาจารย์ทุกท่านในสาขาวิศวกรรมสารสนเทศ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่คอยให้ความช่วยเหลือ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ท่านอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤตากร กล่อมการ รองศาสตราจารย์ ดร.อรรถสิทธิ์ หล้าสกุล และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สรพงษ์ วชิรตันพรกุล ที่ให้ความรู้ และสอนแนวความคิดวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา รวมทั้งประสบการณ์ที่ดีแก่ข้าพเจ้า

ตลอดจนขอขอบคุณเพื่อนๆ และพี่น้องนักศึกษาที่คอยให้คำแนะนำและให้ความช่วยเหลือในการแก้ไขปัญหาโดยตลอด

สำหรับคุณงามความดีอันใดที่เกิดจากโครงการฉบับนี้ ข้าพเจ้าขอมอบให้กับบิดามารดา ซึ่งเป็นที่รักและเคารพยิ่ง ตลอดจนครูอาจารย์ที่เคารพทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และถ่ายทอดประสบการณ์ที่ดีให้แก่ข้าพเจ้า



ศิริชัช เต็งชั้น
สรรธร ฤทธิชัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญรูป.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 แนวคิดและที่มาของปัญหา.....	2
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขตของโครงการ.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.5 แผนการทำงาน.....	3
1.6 ทบทวนวรรณกรรม.....	3
1.6.1 เครื่องวัดอุณหภูมิร่างกายแบบไม่สัมผัส.....	3
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ AMG8833.....	4
2.1.1 หลักการทำงานของ Infrared Thermometer.....	6
2.1.2 Infrared.....	7
2.2 Raspberry Pi.....	8
2.3 Python.....	12
2.4 React.....	14
2.5 Firebase.....	15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.6 Node.js.....	16
2.7 Bootstrap.....	16
2.8 JSON.....	17
2.9 OCR.....	18
2.10 Tesseract.....	20
2.11 Socket.....	21
บทที่3 การดำเนินการและการออกแบบ.....	23
3.1 การออกแบบอุปกรณ์สำหรับจุดวัดอุณหภูมิอัตโนมัติ.....	23
3.1.1 การออกแบบวงจรของอุปกรณ์สำหรับจุดวัดอุณหภูมิอัตโนมัติ.....	23
3.1.2 การออกแบบ Flowchart ของจุดวัดอุณหภูมิอัตโนมัติ.....	23
3.1.3 การออกแบบ DFD ของจุดวัดอุณหภูมิอัตโนมัติ.....	25
3.2 การพัฒนาแบบอุปกรณ์สำหรับจุดวัดอุณหภูมิอัตโนมัติ.....	27
3.2.1 การพัฒนาอุปกรณ์วัดอุณหภูมิ.....	27
3.2.2 การพัฒนาอุปกรณ์อ่านบัตรประจำตัวประชาชน.....	30
3.3 การพัฒนาเว็บไซต์สำหรับแสดงผลข้อมูลจากจุดวัดอุณหภูมิอัตโนมัติ.....	33
บทที่4 ผลการดำเนินงาน.....	36
4.1 ผลการทดลอง.....	36
4.1.1 ผลการทดลองก่อน Calibrate.....	36
4.1.2 ผลการทดลองหลัง Calibrate.....	40
บทที่5 สรุปผล และ ข้อเสนอแนะ.....	43
5.1 สรุปผล.....	43
5.2 ปัญหาที่พบในระหว่างการดำเนินการ.....	43
5.3 แนวทางในการพัฒนา.....	44

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามเผยแพร่ต่อแหล่งอื่น และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บรรณานุกรม	45
ภาคผนวก	49
ภาคผนวก ก. โปสเตอร์.....	50
ภาคผนวก ข. การติดตั้งอุปกรณ์.....	52
ภาคผนวก ค. การติดตั้งโปรแกรมที่เกี่ยวข้อง.....	71



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ขั้นตอนการทำงาน	3
2.1 คุณสมบัติทางเทคนิคของ Raspberry Pi	9
2.2 คุณสมบัติของ Raspberry Pi3 Model B+.....	10
4.1 ตารางผลการทดลองอุปกรณ์วัดอุณหภูมิก่อน Calibrate	37
4.2 ตารางผลการทดลองอุปกรณ์วัดอุณหภูมิหลัง Calibrate	41



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 AMG8833 โมดูล.....	4
2.2 AMG8833 8x8 IR Sensor.....	5
2.3 ระยะเวลาการทำงานของ AMG8833.....	5
2.4 หลักการทำงานของ Infrared Thermometer.....	6
2.5 อัตราส่วนของระยะทางต่อจุด D:S.....	7
2.6 แถบรังสีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า.....	7
2.7 Logo Raspberry Pi.....	8
2.8 โครงสร้างบอร์ด Raspberry Pi 2.....	10
2.9 องค์ประกอบของ Raspberry Pi 3 Model B+.....	11
2.10 GPIO ของ Raspberry Revision 1 และ 2.....	11
2.11 GPIO ของ Raspberry Pi 3B+.....	12
2.12 แผนภาพความหมายของเลขเวอร์ชันของ Python.....	13
2.13 หน้าเว็บเริ่มต้นของ React.....	14
2.14 Firebase.....	15
2.15 Logo Node.js.....	16
2.16 Logo Bootstrap.....	16
2.17 ตัวอย่างข้อมูล JSON.....	17
2.18 ตัวอย่างการ OCR.....	18
2.19 ตัวอย่างการ OWR.....	18
2.20 ตัวอย่างการหมุนภาพ.....	19
2.21 ตัวอย่างการ grayscale.....	19
2.22 ตัวอย่างการปรับความสว่าง.....	19
2.23 การใช้งาน OCR.....	20
2.24 สัญลักษณ์ของ Tesseract.....	20
2.25 Port การเชื่อมต่อของแต่ละ Protocol.....	21
2.26 การเชื่อมต่อ socket.....	22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational VIII only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.1 การออกแบบวงจรของอุปกรณ์สำหรับจุดวัดอุณหภูมิอัตโนมัติ	23
3.2 Flowchart.....	24
3.3 DFD level 0.....	25
3.4 DFD level 1.....	25
3.5 DFD level 2.....	26
3.6 รูปวงจรของอุปกรณ์วัดอุณหภูมิ.....	27
3.7 อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ.....	27
3.8 List Array อุณหภูมิ.....	28
3.9 Function ลดขนาด List Array.....	29
3.10 Function ตัดค่าอุณหภูมิแวดล้อม.....	29
3.11 ใช้งานจุดวัดอุณหภูมิอัตโนมัติที่ คลินิกเวชกรรม สจล.....	30
3.12 รูปวงจรของอุปกรณ์อ่านบัตรประชาชน.....	31
3.13 อุปกรณ์อ่านบัตรประชาชน.....	31
3.14 รูปตัวอย่างการอ่านค่าจากภาพ.....	32
3.15 ตัวอย่างคำที่อ่านได้จากบัตรประจำตัวประชาชน.....	32
3.16 ตัวอย่างของข้อมูลที่แปลงเป็น Array.....	32
3.17 ตัวอย่างข้อมูลที่ผ่านการจัดการด้วยโปรแกรม.....	33
3.18 หน้า Home page.....	33
3.19 หน้า About.....	34
3.20 หน้า Project.....	34
3.21 Cloud Firestore.....	35
4.1 เก็บข้อมูลผู้ใช้งานสำหรับการนำไป Calibrate.....	36
4.2 กราฟผลการทดลองอุปกรณ์วัดอุณหภูมิก่อน Calibrate.....	40
4.3 กราฟผลการทดลองอุปกรณ์วัดอุณหภูมิหลัง Calibrate.....	42
ก.1 ไปสเตอร์โครงงานจุดวัดอุณหภูมิอัตโนมัติ.....	50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ข.1 หน้า Firebase Console.....	53
ข.2 ตั้งชื่อ Project	53
ข.3 ใช้งาน Google Analytic	54
ข.4 เลือก Analytic location.....	54
ข.5 สร้าง Project สำเร็จ.....	55
ข.6 หน้า Project.....	55
ข.7 ตั้งชื่อ web app.....	56
ข.8 Firebase SDK.....	56
ข.9 สร้าง web app สำเร็จ.....	57
ข.10 แถบ menu ใน Firebase.....	57
ข.11 Firebase firestore.....	58
ข.12 เลือก mode ใน Firestore.....	58
ข.13 เลือก location ใน Firestore.....	59
ข.14 หน้าจัดการ Firestore.....	59
ข.15 เลือก Wifi network.....	60
ข.16 หา file main.py.....	60
ข.17 กำหนดค่า host.....	61
ข.18 สั่งใช้งานอุปกรณ์วัดอุณหภูมิ.....	61
ข.19 เริ่มใช้งานอุปกรณ์วัดอุณหภูมิ.....	61
ข.20 รูปการเชื่อมต่ออุปกรณ์ด้วยสาย USB.....	62
ข.21 เชื่อมต่ออุปกรณ์ด้วยสาย USB.....	62
ข.22 เลือก Wifi network.....	63
ข.23 หา file main.py.....	63
ข.24 กำหนดค่า host.....	64
ข.25 เปิด Project settings.....	64
ข.26 หน้า Project settings.....	64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ข.27 Firebase Admin SDK.....	65
ข.28 สร้าง private key.....	65
ข.29 ลงไฟล์ service-sdk.json.....	66
ข.30 ส่งใช้งานอุปกรณ์อ่านบัตรประจำตัวประชาชน.....	66
ข.31 เริ่มใช้งานอุปกรณ์วัดอุณหภูมิ.....	67
ข.32 การ Deploy เว็บ 1.....	67
ข.33 การ Deploy เว็บ 2.....	68
ข.34 การ Deploy เว็บ 3.....	68
ข.35 การ Deploy เว็บ 4.....	69
ข.36 การ Deploy เว็บ 5.....	69
ข.37 การ Deploy เว็บ 6.....	70
ข.38 การ Deploy เว็บ 7.....	70
ค.1 หน้าเว็บสำหรับ download โปรแกรมติดตั้ง VS Code.....	72
ค.2 การติดตั้ง VS Code 1.....	72
ค.3 การติดตั้ง VS Code 2.....	73
ค.4 การติดตั้ง VS Code 3.....	73
ค.5 หน้าเว็บสำหรับ download โปรแกรมติดตั้ง Node.js.....	74
ค.6 การติดตั้ง Node.js 1.....	74
ค.7 การติดตั้ง Node.js 2.....	75
ค.8 การติดตั้ง Node.js 3.....	75
ค.9 การติดตั้ง Node.js 4.....	76
ค.10 การติดตั้ง Node.js 5.....	76
ค.11 การติดตั้ง Node.js 6.....	77
ค.12 การติดตั้ง Node.js 7.....	77
ค.13 การสร้างโปรเจค React 1.....	78
ค.14 การสร้างโปรเจค React 2.....	78

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ค.15 การสร้างโปรเจค React 3.....	79
ค.15 หน้าเว็บเริ่มต้นของ React.....	79
ค.16 Terminal ของ Folder.....	80
ค.17 ติดตั้ง Firebase 1.....	80
ค.18 ติดตั้ง Firebase 2.....	81
ค.19 ติดตั้ง Firebase 3.....	81
ค.20 ติดตั้ง Firebase 4.....	82
ค.21 ติดตั้ง Firebase 5.....	82
ค.22 ติดตั้ง Firebase 6.....	83
ค.23 ดาวน์โหลด balenaEtcher.....	83
ค.24 ติดตั้ง balenaEtcher.....	84
ค.25 โปรแกรม balenaEtcher.....	84
ค.26 เลือก Raspberry Pi OS.....	85
ค.27 เปิด balenaEtcher.....	86
ค.28 เลือกไฟล์ Image.....	86
ค.29 Select target.....	87
ค.30 เลือก micro SD card.....	87
ค.31 Flash สำเร็จ.....	88
ค.32 หน้า desktop ของ Raspberry Pi OS.....	88
ค.33 Raspberry command prompt “update”.....	89
ค.34 Raspberry command prompt “upgrade”.....	89
ค.35 Raspberry start icon.....	90
ค.36 Raspberry start menu.....	90
ค.37 Raspberry start menu.....	91
ค.38 หน้าต่าง Raspberry Pi Configuration.....	91
ค.39 Raspberry Pi Configuration “Interfaces”.....	92

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
ค.40 Install Pip.....	93
ค.41 Upgrade Pip.....	93
ค.42 Install OpenCV.....	94
ค.43 Install OpenCV success.....	94
ค.44 Install Pillow.....	95
ค.45 Install Pillow success.....	95
ค.46 Install Tesseract.....	96
ค.47 Install Tesseract requirement.....	96
ค.48 Install Tesseract สำหรับภาษาไทย.....	97
ค.49 Install AMG88xx.....	97
ค.50 Install AMG88xx success.....	98
ค.51 Install Firebase Admin.....	98
ค.52 Install Firebase Admin success.....	99

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 1

บทนำ

1.1 แนวคิดและที่มาของปัญหา

ในสภาพสถานการณ์ปัจจุบันตั้งแต่ปี พ.ศ. 2563 จนถึงปัจจุบันปี พ.ศ. 2564 ทัวทั้งโลกกำลังประสบกับวิกฤตการณ์โรคระบาดครั้งใหญ่ การระบาดของ Corona Virus ได้แพร่ระบาดไปอย่างรวดเร็วและแน่นอนว่าประเทศไทยก็ได้รับผลกระทบเช่นเดียวกัน ทางรัฐบาลและเอกชนต่างร่วมมือกันให้ความสำคัญในการแก้ไขและป้องกันการแพร่ระบาดของโรคอย่างสูงสุดความสามารถ โดยหนึ่งในมาตรการในการป้องกันการแพร่ระบาดนั้น คือ การตั้งจุดตรวจวัดอุณหภูมิร่างกายของผู้คนที่เดินทางไปมา โดยส่วนมากจะสามารถพบเห็นได้บริเวณทางเข้าออกอาคารหรือสถานที่ปิด จะมีพนักงานหรือบุคลากรมายืนตรวจวัดอุณหภูมิของผู้ที่มาใช้บริการสถานที่นั้น โดยการที่มีพนักงานมายืนตรวจวัดอุณหภูมิที่จุดตรวจนั้นอาจเป็นการที่ทำให้ตัวพนักงานมีความเสี่ยงในการติดโรคจากการที่ต้องเข้าไปใกล้และพบผู้คนเป็นจำนวนมากและยังเป็นการนำทรัพยากรบุคคลมาใช้อย่างไม่เต็มประสิทธิภาพเนื่องจากเราสามารถนำพนักงานดังกล่าวไปทำงานในส่วนอื่น ๆ ได้ โดยหนึ่งในสถานที่ที่จำเป็นต้องมีการคัดกรองผู้เข้าใช้บริการเป็นจำนวนมากนั้นรวมถึง คลินิกเวชกรรม สจล. หรือ KMITL Medical Centre โดยจะมีการให้พนักงานมานั่งประจำบริเวณจุดวัดอุณหภูมิผู้ป่วยก่อนเข้าใช้งานสถานที่ ทำให้มีบุคลากรมาให้บริการผู้ใช้งานได้ไม่เพียงพอ

ทางคณะผู้จัดทำได้เห็นถึงปัญหาดังกล่าวจึงได้มีความคิดที่จะทำจุดตรวจวัดอุณหภูมิที่สามารถทำงานได้โดยไม่ต้องใช้คน ให้กับผู้ที่เข้าใช้บริการคลินิกเวชกรรม สจล. โดยใช้กล้องในการตรวจจับและอ่านข้อมูลบนบัตรประจำตัวประชาชนของผู้ที่เข้ามาใช้บริการแล้วจะทำการวัดอุณหภูมิของผู้ที่มาใช้บริการและทำการจัดเก็บข้อมูลเบื้องต้นและอุณหภูมิของผู้ที่มาใช้บริการในฐานะข้อมูล

โดยหลักการทำงานเบื้องต้นของจุดวัดอุณหภูมิอัตโนมัติเป็นดังต่อไปนี้ ตัวจุดวัดอุณหภูมิอัตโนมัติจะทำการตรวจจับหน้าบัตรประจำตัวประชาชนของผู้ใช้ผ่านกล้อง โดยจะให้ผู้ใช้งานนำบัตรประจำตัวประชาชนมาวางในจุดที่กำหนดไว้ และให้มองไปยังอุปกรณ์วัดอุณหภูมิและจะมีกระจกให้มองเพื่อให้สามารถขยับให้ใบหน้าอยู่ในจุดที่สามารถวัดอุณหภูมิได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด เมื่อใบหน้าของผู้ใช้งานอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมแล้วจะทำการวัดอุณหภูมิโดย Infrared Thermometer และมีการแจ้งค่าอุณหภูมิร่างกายให้กับผู้ใช้งานบนหน้าจอแสดงผลพร้อมทั้งแจ้งเตือนเมื่อมีอุณหภูมิที่มากเกินไปเกินเกณฑ์ที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ผ่าน Raspberry Pi
2. เพื่อออกแบบและพัฒนาจตุรตถุณภูมิอัตโนมัติ

1.3 ขอบเขตของปริญญาโท

1. ศึกษาการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ผ่าน Raspberry Pi
2. ออกแบบและพัฒนาจตุรตถุณภูมิอัตโนมัติในระดับที่สามารถวัดอุณหภูมิและแจ้งเตือนให้กับผู้ใช้งาน

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ต้นแบบจตุรตถุณภูมิอัตโนมัติสามารถใช้งานได้จริง
2. โครงการสามารถนำไปพัฒนาและนำไปประยุกต์ใช้กับโครงการอื่น ๆ ได้

1.5 แผนการทำงาน

ตารางที่ 1.1 ขั้นตอนการทำงาน

กระบวนการทำงาน	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย	พ.ค.
	63	63	63	63	63	64	64	64	64	64
ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง										
ออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์										
ออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์										
ทดสอบการทำงานของอุปกรณ์										
จัดทำเอกสารและการนำเสนอ										

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 ทบทวนวรรณกรรม

1.6.1 เครื่องวัดอุณหภูมิร่างกายแบบไม่สัมผัส

เป็นปริยฐานิพนธ์จากหลักสูตร วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชา วิศวกรรมศาสตร์ไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ เป็นโครงการที่จัดทำเครื่องวัดอุณหภูมิแบบไม่สัมผัสเพื่อนำไปใช้ในทางการแพทย์ ทำให้สามารถวินิจฉัยอาการของผู้ป่วยได้เร็วขึ้น โดยใช้ Infrared Sensor วัดอุณหภูมิในการทำงาน

มีความเกี่ยวข้องกับโครงการจุดวัดอุณหภูมิอัตโนมัติในการใช้งาน Infrared Sensor ในการวัดอุณหภูมิ เช่นเดียวกัน แต่มีการนำไปประยุกต์ใช้งานในวัตถุประสงค์ที่ต่างกันคือ ใช้งานในทางการแพทย์เพื่อวินิจฉัยผู้ป่วย แต่ในโครงการจุดวัดอุณหภูมิอัตโนมัติจะใช้ในการคัดแยกบุคคลที่มีความเสี่ยงในการเป็นผู้ป่วยและอาจส่งผลกับผู้อื่น



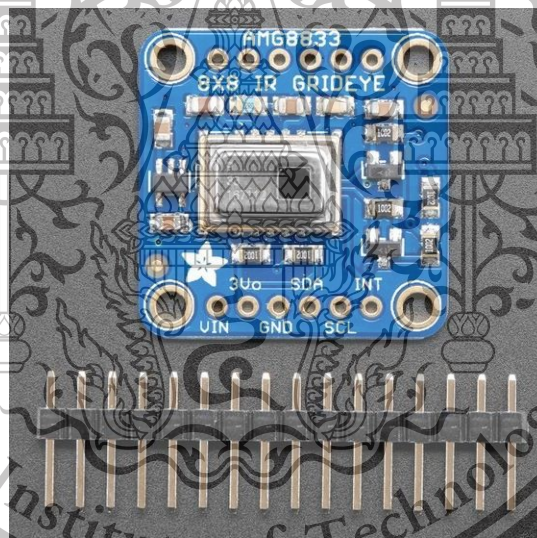
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในงานออกแบบครั้งนี้ เป็นการออกแบบเครื่องวัดอุณหภูมิอัตโนมัติโดยใช้เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิแบบไม่สัมผัสที่สามารถปรับระดับตามความสูงของผู้ใช้งานได้อัตโนมัติ พร้อมทั้งมีการบันทึกภาพผู้เข้าใช้งานเพื่อเก็บประวัติในระยะเวลาหนึ่ง

2.1 เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ AMG8833

AMG8833 [1-2] เป็นโมดูลกล้องวัดอุณหภูมิแบบ Infrared ใช้พลังงานในการทำงาน 3V-5V และใช้การเชื่อมต่อแบบ I²C สามารถวัดอุณหภูมิของวัตถุแบบไม่สัมผัสที่ 0 ถึง 80 องศาเซลเซียส โดยมีค่าความผิดพลาดอยู่ที่ +- 2.5 องศาเซลเซียส สามารถใช้งานได้ในระยะสูงสุด 7 เมตร



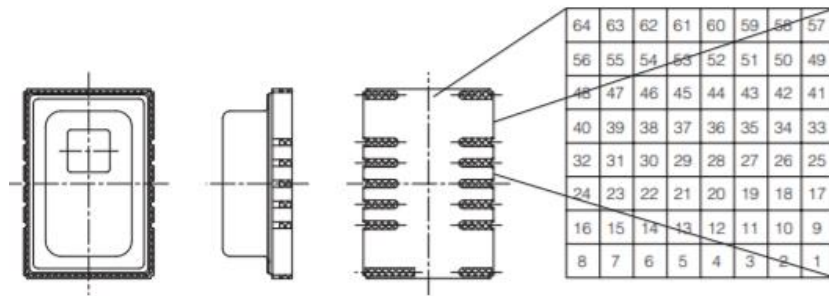
รูปที่ 2.1 AMG8833 โมดูล

(อ้างอิง <https://learn.adafruit.com/adafruit-amg8833-8x8-thermal-camera-sensor>)

โดยตัว AMG8833 กล้องวัดอุณหภูมิแบบ Infrared ที่ประกอบด้วย Infrared Sensor จำนวน 64 ตัวมาประกอบกับแบบ 8x8 เพื่อให้สามารถแสดงผลออกมาเป็นกล้องวัดอุณหภูมิแบบ Infrared ขนาด 8x8 ได้และมีข้อจำกัดในการใช้คือมุมในการวัดอุณหภูมิที่สามารถทำงานได้จากแนวด้านหน้าของเซ็นเซอร์จะอยู่ที่ 60 องศา เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

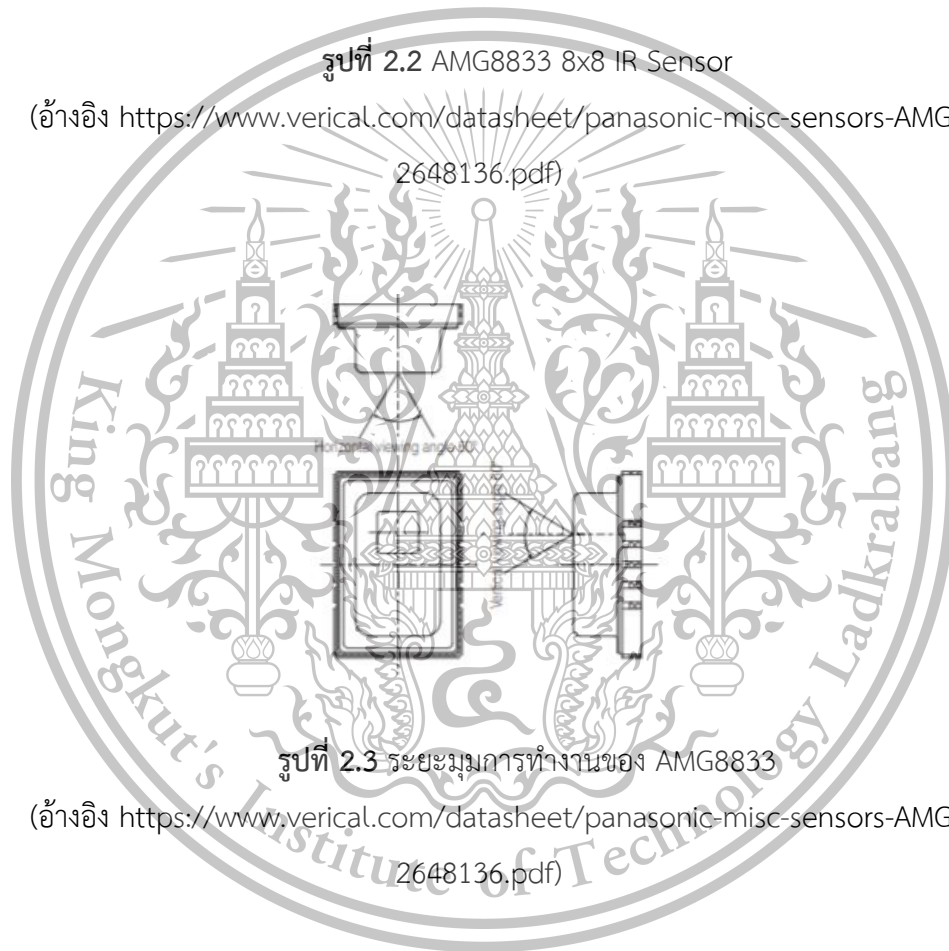
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 2.2 AMG8833 8x8 IR Sensor

(อ้างอิง <https://www.verical.com/datasheet/panasonic-misc-sensors-AMG8833-2648136.pdf>)



รูปที่ 2.3 ระยะเวลาการทำงานของ AMG8833

(อ้างอิง <https://www.verical.com/datasheet/panasonic-misc-sensors-AMG8833-2648136.pdf>)

AMG8833 นั้นมี Pin Logic สำหรับเชื่อมต่อกับบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ที่สำคัญประกอบด้วย 3 Pin ได้แก่

1. SCL เป็น Pin ที่ใช้สำหรับเชื่อมสัญญาณนาฬิกาเข้ากับบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์
2. SDA เป็น Pin ที่ใช้สำหรับส่งข้อมูลต่าง ๆ ให้กับบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์
3. INT เป็น Pin ที่เป็น interrupt-output สามารถนำมาไปใช้ในการตรวจจับความเคลื่อนไหวที่ผ่าน

เอกสเช่นี้เซอร์ได้กสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1 หลักการทำงานของ Infrared Thermometer

Infrared Thermometer [3-4] เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดอุณหภูมิของวัตถุต่าง ๆ โดยไม่จำเป็นต้องมีการสัมผัสกับวัตถุ โดยหลักการทำงานของ Infrared Thermometer คือทำการตรวจจับรังสี Infrared ที่แผ่ออกมาจากวัตถุเป้าหมายด้วยตัวตรวจจับรังสี Infrared ผ่านเลนส์ของเครื่องมือวัด แล้วทำการแปลงรังสี Infrared ให้อยู่ในรูปของสัญญาณไฟฟ้า โดยรังสี Infrared ที่ตรวจจับมานั้นประกอบด้วยรังสีที่แผ่ออกมาจากวัตถุเป้าหมาย และรังสีที่แผ่ออกมาจากวัตถุอื่นหรือจากสิ่งแวดล้อมสะท้อนออกมาจากผิวของวัตถุเป้าหมาย จากนั้นนำค่ารังสี Infrared ที่ได้มาแปลงค่าเป็นข้อมูลที่สามารถนำไปใช้งานได้ และนำไปแสดงผล



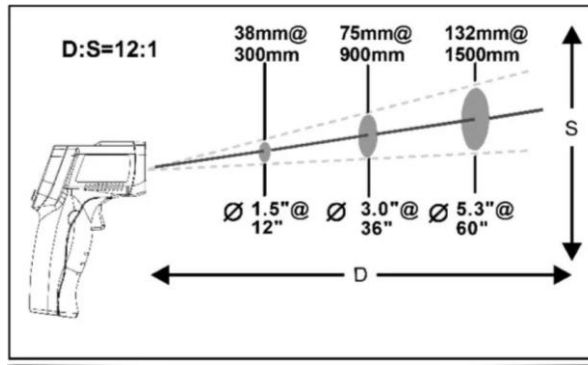
รูปที่ 2.4 หลักการทำงานของ Infrared Thermometer

(อ้างอิง <https://tuemaster.com/blog/infrared-thermometer> มีหลักการทำงานอย่าง/)

ในการใช้งาน Infrared Thermometer จะมีค่า D:S เป็นค่าที่มีผลกับการใช้งานในส่วนของการใช้งานที่เหมาะสม โดย ค่า D:S หรือ อัตราส่วนของระยะทางต่อจุดวัด คือ อัตราส่วนของขนาดของพื้นที่ที่วัดอุณหภูมิเทียบกับระยะทางระหว่าง Infrared Thermometer กับวัตถุที่ทำการวัดอุณหภูมิ โดยพื้นที่ในการวัดอุณหภูมิจะมีพื้นที่มากขึ้นโดยแปรผันตามระยะทางระหว่าง Infrared Thermometer กับวัตถุที่ทำการวัดอุณหภูมิ

ตัวอย่างอัตราส่วนของระยะทางต่อจุด หากอัตราส่วนระยะทางต่อจุดวัดเท่ากับ 12:1 เครื่องวัดอุณหภูมิจะวัดอุณหภูมิของจุดที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 1 นิ้วโดยต้องยืนห่างจากจุดวัด 12 นิ้ว เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

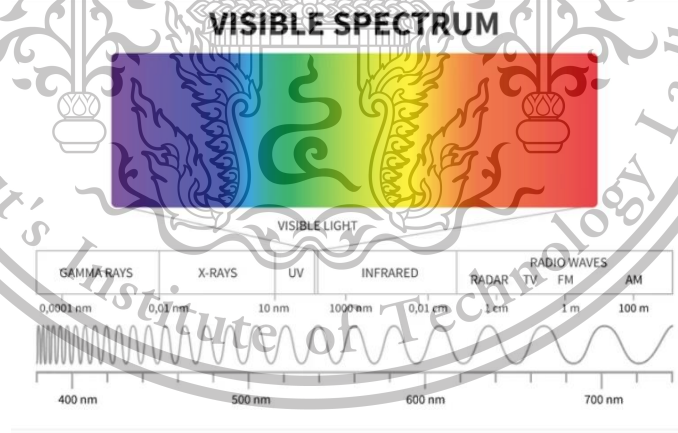


รูปที่ 2.5 อัตราส่วนของระยะทางต่อจุด D:S

(อ้างอิง <https://www.neonics.co.th/ir-thermometer/infrared-thermometer-principle.html>)

2.1.2. Infrared

Infrared [5] หรือ รังสีความร้อน เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่แผ่ออกมาจากดวงอาทิตย์ มีความยาวคลื่นอยู่ระหว่าง 700 นาโนเมตร - 1 มิลลิเมตร เป็นคลื่นที่มีความถี่ต่ำกว่าความถี่ของสีแดงลงมา ทำให้มนุษย์ไม่สามารถมองเห็นได้ ในปัจจุบันมีการนำ Infrared ไปประยุกต์ใช้งานในหลายด้านด้วยกัน เช่น ใช้เป็นตัวกลางในการสื่อสารของอุปกรณ์ไร้สายหลายชนิด



รูปที่ 2.6 แถบรังสีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

(อ้างอิง : <https://www.neonics.co.th>)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

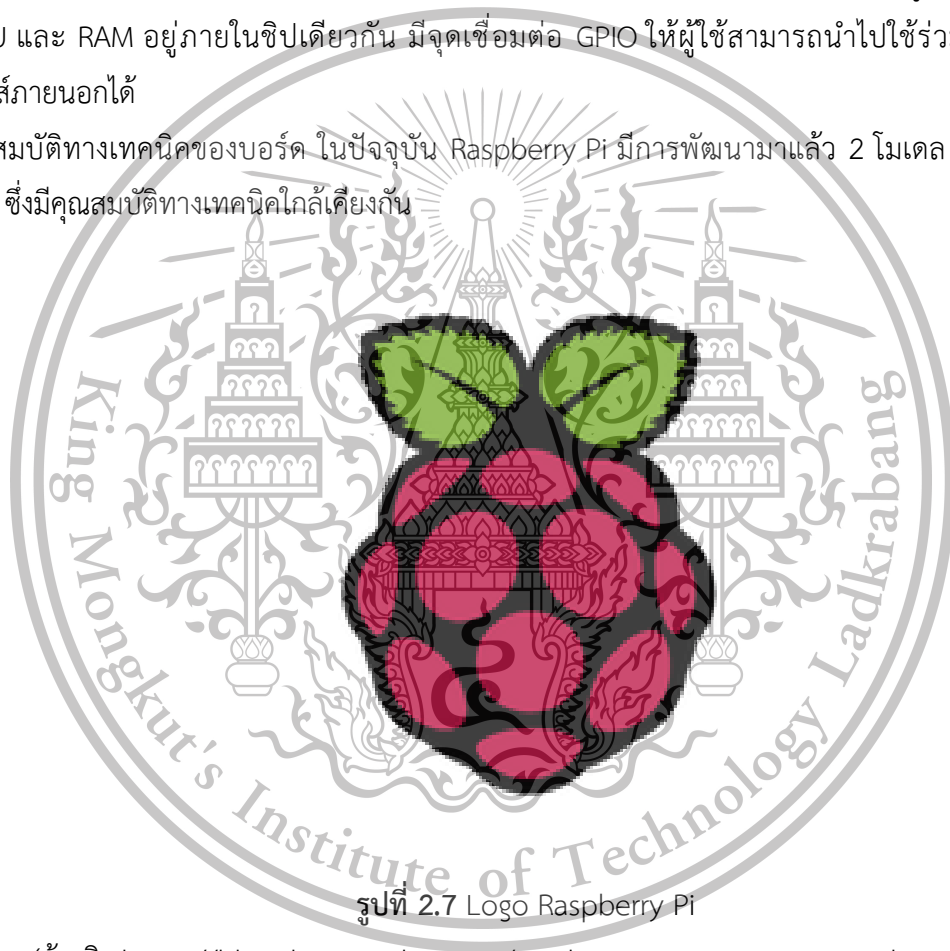
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.2 Raspberry Pi

Raspberry Pi [6-7] คือ บอร์ดคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่สามารถเชื่อมต่อกับจอแสดงผล อุปกรณ์ภายนอกได้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานในการทำงานทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ การเขียนโปรแกรม ถูกพัฒนาขึ้นโดยมูลนิธิ Raspberry Pi ในปี 2549 ที่มหาวิทยาลัยเคมบริดจ์ สหราชอาณาจักร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาคอมพิวเตอร์ที่มีราคาถูกสามารถเข้าถึงได้ง่าย และสามารถศึกษาการทำงานของคอมพิวเตอร์ได้ง่าย

Raspberry Pi รองรับระบบปฏิบัติการลินุกซ์ (Linux Operating System) ได้หลายระบบ เช่น Raspbian (Debian), Pidora (Fedora) และ Arch Linux โดยติดตั้งบน SD Card บอร์ด Raspberry Pi นี้ถูกออกแบบมาให้มี CPU, GPU และ RAM อยู่ภายในชิปเดียวกัน มีจุดเชื่อมต่อ GPIO ให้ผู้ใช้สามารถนำไปใช้ร่วมกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ภายนอกได้

คุณสมบัติทางเทคนิคของบอร์ด ในปัจจุบัน Raspberry Pi มีการพัฒนามาแล้ว 2 โมเดล คือ โมเดล A และโมเดล B ซึ่งมีคุณสมบัติทางเทคนิคใกล้เคียงกัน



รูปที่ 2.7 Logo Raspberry Pi

(อ้างอิง <https://blog.thaieasyelec.com/raspberry-pi-programming-with-qt-ch1/>)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 2.1 คุณสมบัติทางเทคนิคของ Raspberry Pi

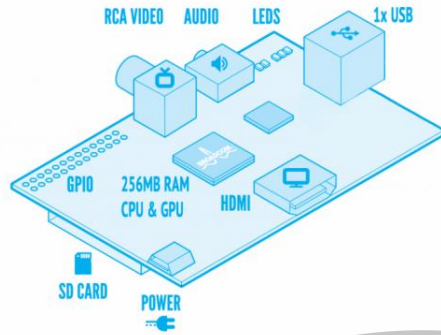
คุณสมบัติ	โมเดล A	โมเดล B
System on a chip (SoC)	Broadcom BCM2835(CPU, GPU, DSP, SDRAM and Single USB Port)	
CPU	700MHz ARM1176JZF-S core(ARM11 family, ARMv6 instruction set)	
GPU	Broadcom VideoCore IV @ 250 MHz OpenGL ES 2.0 (24 GFLOPS) MPEG-2 and VC-1, 1080p 30 h.264/MPEG-4 AVC high-profile decoder and encoder	
Memory (SDRAM)	256 MB (Shared with GPU)	512 MB (Shared with GPU)
USB 2.0 Ports	1 (direct form BCM2835)	2 (via the build in integrated 3-port USB hub)
Video Input	A CSI input connector allows for the connection of RPi designed camera module (ออกแบบมาให้เชื่อมต่อกับ Raspberry Pi Camera Module โดยเฉพาะ)	
Video Outputs	Composite RCA (PAL and NTSC), HDMI (rev 1.3 & 1.4), raw LCD Panels via DSI 14 HDMI resolutions from 640x350 to 1920x1200 plus various PAL and NTSC standards.	
Audio Outputs	3.5 mm jack, HDMI, and as of revision 2 boards, I2S audio (also potentially for audio input)	
Onboard storage	SD/ MMC/ SDIO card slot (3.3V card power support only)	
Onboard network	None	10/100 Ethernet (8P8C) USB adapter on the third port of the USB hub
Low-level peripherals Low-level peripherals	8 x GPIO, UART, I2C Bus, SPI Bus with two chip selects, I2S audio +3.3V, +5V, Ground	
Power ratings	300 mA (1.5 W)	700 mA (3.5 W)
Power source	5 Volt via Micro USB or GPIO header	
Size	85.60 mm x 53. Mm (3.370 inch x 2.125 inch)	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

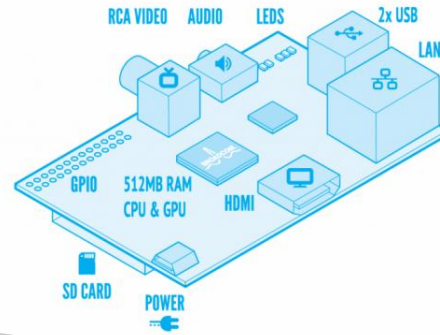
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

RASPBERRY PI MODEL A



RASPBERRY PI MODEL B



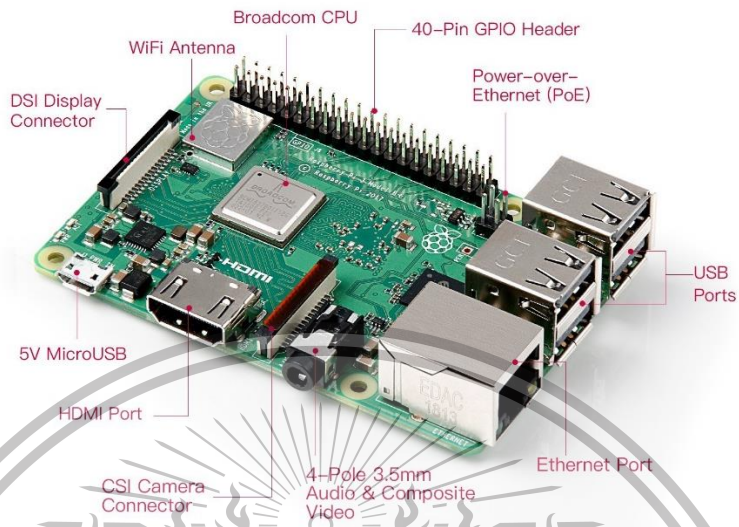
รูปที่ 2.9 โครงสร้างบอร์ด Raspberry Pi 2 โมเดล (อ้างอิง <https://blog.thaieasyelec.com/>)

คุณสมบัติของ Raspberry Pi3 Model B+ สามารถเชื่อมต่อระบบเครือข่ายแบบใช้สายหรือไร้สายได้ เป็นอุปกรณ์ Internet of Thing ใช้ระบบปฏิบัติการ Raspbian ที่ติดตั้งผ่าน Micro-SD Card

ตารางที่ 2.2 คุณสมบัติของ Raspberry Pi3 Model B+

คุณสมบัติ	
Processor	Broadcom BCM2837 Processor Quad core A53 (ARM v8) 64-bit SoC
Memory	1GB LPDDR2-SDRAM
Bluetooth	Cypress BLE chip 2.4GHz/5.0GHz IEEE 802.11ac
Ethernet	Gigabit Ethernet over USB 2.0 (300Mbps max)
USB	4 USB 2.0 ports
Connection	GPIO Header 40-pin
HDMI	1 x full size
Video	MIPI DSI display port, MIPI CSI camera port & 4 Pole stereo output and composite video port
Multimedia	H.264, MPEG-4 decode (1080p30). H.264 encode (1080p30). OpenGL ES 1.1, 2.0 graphics.
Storage	microSD card 128 GB
Power	5.1V / 2.5A dc

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.9 องค์ประกอบของ Raspberry Pi 3 Model B+
(อ้างอิง <http://www.mindphp.com/forums/viewtopic.php?f=3&t=40698>)

พอร์ต GPIO ของ Raspberry Pi แต่ละ Model ในแต่ละ Pin มีหน้าที่ต่างกันเล็กน้อย มีรายละเอียดดังรูป

Raspberry Pi Model A & B (Revision 1) Raspberry Pi Model B (Revision 2)

3.3V	1	5V	
I2C0 SDA	3	DNC	
I2C0 SCL	5	GROUND	
GPIO4	7	UART TXD	
DNC	9	UART RXD	
GPIO 17	11	GPIO 18	
GPIO 21	13	DNC	
GPIO 22	15	GPIO 23	
DNC	17	GPIO 24	
SP10 MOSI	19	DNC	
SP10 MISO	21	GPIO 25	
SP10 SCLK	23	SP10 CE0 N	
DNC	25	SP10 CE1 N	

3.3V	1	5V	
I2C1 SDA	3	GROUND	
I2C1 SCL	5	GROUND	
GPIO4	7	UART TXD	
GROUND	9	UART RXD	
GPIO 17	11	GPIO 18	
GPIO 27	13	GROUND	
GPIO 22	15	GPIO 23	
3.3V	17	GPIO 24	
SP10 MOSI	19	GROUND	
SP10 MISO	21	GPIO 25	
SP10 SCLK	23	SP10 CE0 N	
GROUND	25	SP10 CE1 N	

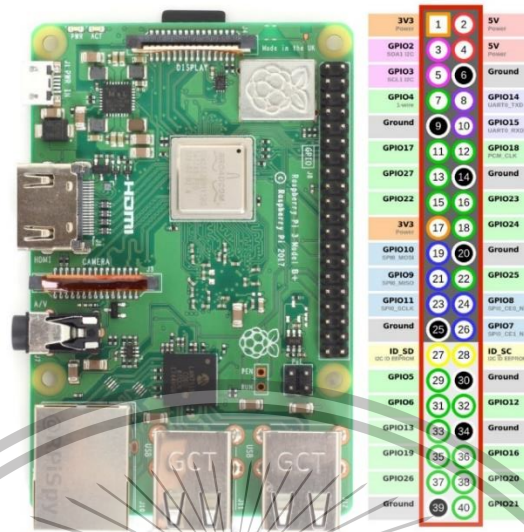
รูปที่ 2.10 GPIO ของ Raspberry Revision 1 และ 2

(อ้างอิง <https://blog.thaieasyelec.com/raspberry-pi-programming-with-qt-ch1/>)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 2.11 GPIO ของ Raspberry Pi 3B+
 (อ้างอิง <https://www.raspberrypi-spy.co.uk/>)

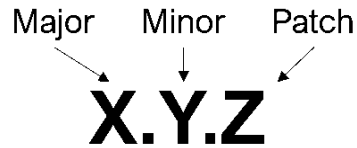
2.3 Python

Python [8-9] คือ ภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ระดับสูงที่ออกแบบมาให้เป็นภาษาสคริปต์ที่อ่านง่าย โดยลดความซับซ้อนทางโครงสร้างของภาษาออก มีการแปลงชุดคำสั่งแบบ Interpreter คือ การแปลงชุดคำสั่งที่ละบรรทัด เพื่อป้อนเข้าสู่หน่วยประมวลผลให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามที่ต้องการ

ภาษาโปรแกรม Python ได้มีการพัฒนาขึ้นในเดือน ธันวาคมปี 2532 โดยนาย Guido van Rossum โปรแกรมเมอร์ชาวดัตช์ ที่สถาบันวิจัยแห่งชาติ Centrum Wiskunde & Informatica (CWI) สถาบันวิจัยทางด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ โดยนำเอาจุดเด่นของโปรแกรมภาษา ABC มาพัฒนาในโปรแกรมภาษา Python

ในปัจจุบันภาษา Python มีเวอร์ชันให้เลือกใช้งาน คือ Python 2.X และ Python 3.X โดยแต่ละหมายเลขของเวอร์ชันเป็น 2.x.x หรือ 3.x.x โดยหลักการมาตรฐานการตั้งหมายเลขเวอร์ชันของซอฟต์แวร์ (Semantic Versioning) มีรูปแบบประกอบด้วยหมายเลข 3 หลัก คือ X.Y.Z โดยในแต่ละหลักมีความหมายต่างกัันดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.12 แผนภาพความหมายของเลขเวอร์ชันของ Python
(อ้างอิง <https://www.9experttraining.com/>)

Major คือ เวอร์ชันการเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่ม API หลักจำนวนมาก และไม่รองรับการเรียกใช้งาน API จากเวอร์ชันเก่าได้ ทำให้ชุดคำสั่งของทั้งเวอร์ชันใหม่และเวอร์ชันเก่าไม่สามารถทำงานร่วมกันได้

Minor คือ เวอร์ชันการเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มฟังก์ชันการทำงานใหม่เพียงเล็กน้อย โดยไม่กระทบการทำงานของชุดคำสั่งเวอร์ชันปัจจุบันที่ใช้งานอยู่ (Backward compatibility)

Patch คือ เวอร์ชันการปรับปรุงการทำงานหรือแก้ไข Bugs ต่าง ๆ ของเวอร์ชันหลักปัจจุบัน ตัวอย่างเช่น หากมีการพัฒนาเวอร์ชันใหม่เป็น Python 3.7.3 ในอนาคต ผู้ใช้งานสามารถนำใช้งานได้โดยไม่กระทบการทำงานของเวอร์ชันเดิม



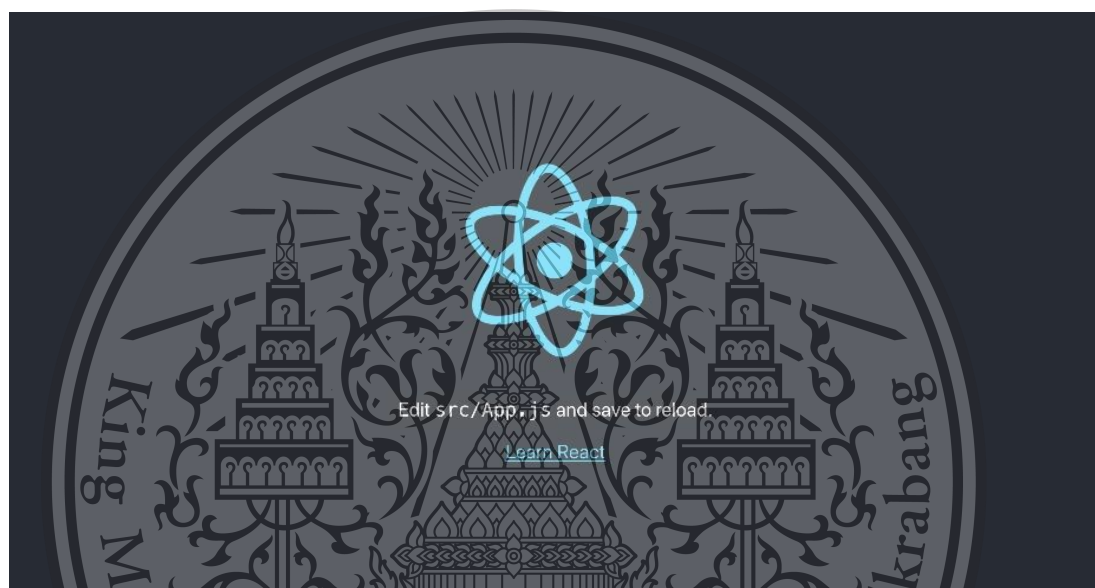
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.4 React

React [10-11] คือ JavaScript Library โดยเป็นเครื่องมือในการพัฒนาเว็บสำหรับการสร้าง User Interface หรือ UI ที่ที่ม Facebook เป็นคนพัฒนาขึ้นมา และเปิดให้คนทั่วไปนำมาใช้ฟรี ซึ่งเว็บไซต์ในปัจจุบันของ Facebook.com ก็ใช้งาน React ในการพัฒนาด้วยเช่นกัน โดยจะมีการแบ่งโครงสร้างของเว็บไซต์ออกเป็น ส่วนประกอบต่าง ๆ มีชื่อเรียกว่า Component โดยที่แต่ละ Component จะสามารถแยกการทำงานออกจากกัน อย่างอิสระ และกำลังได้รับความนิยมในการใช้งานเป็นอย่างมาก ณ ปัจจุบัน



รูปที่ 2.13 หน้าเว็บเริ่มต้นของ React

React เป็นเครื่องมือที่มีแนวคิดการทำงานที่เข้าใจได้ง่าย โดยมีเครื่องมือที่ช่วยให้การเรียนรู้รวดเร็วขึ้นอยู่เป็นจำนวนมากและ React ยังสามารถนำมาใช้ในการพัฒนาแอปมือถือได้ด้วยและเนื่องจาก ณ ปัจจุบัน React ได้รับความนิยมในการใช้งานจากผู้พัฒนาเป็นจำนวนมาก ในการพัฒนาเว็บไซต์จาก React จึงสามารถหาข้อมูล และเรียนรู้เพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ตผ่านทางเว็บไซต์ที่ใช้สำหรับพูดคุยหรือแบ่งปันความรู้ด้านการพัฒนาโปรแกรมได้ง่ายเนื่องจากมีผู้ที่ให้ความสนใจและใช้งานอยู่เป็นจำนวนมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.5 Firebase

Firebase [12-13] คือ Platform ที่รวบรวมเครื่องมือต่าง ๆ สำหรับใช้ในการจัดการและพัฒนาเว็บใน ส่วนของ Backend หรือ Server side ซึ่งทำให้สามารถ Build Mobile Application ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และ ช่วยลดระยะเวลาในการทำงานและค่าใช้จ่ายในการทำงานของ Server side หรือการวิเคราะห์ข้อมูล โดย Firebase นั้นมีทั้งเครื่องมือที่เปิดให้ใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย และเครื่องมือที่จำเป็นต้องมีการเสียค่าใช้จ่ายใน การใช้งาน



รูปที่ 2.14 Firebase

(อ้างอิง <https://www.4xtreme.com/2020/11/20/firebase-คืออะไร>)

Firebase ได้มีการก่อตั้งขึ้นในปี 2011 โดยแอนดรูว์และเจมส์ เทมปลิน โดยตัวสินค้าและบริการเริ่มต้น ของ Firebase เป็นฐานข้อมูลเรียลไทม์ซึ่งมี API ที่ช่วยให้ นักพัฒนาในการจัดเก็บและดึงข้อมูลโดย Google Firebase 2.0

Cloud Firestore เป็นบริการ NoSQL document database ที่ได้พัฒนาขึ้นมาโดย Google โดยที่ Firestore ได้ถูกออกแบบมาเพื่อใช้งานกับ Applicatio ประเภท Web, Mobile และ IoT โดยเฉพาะ ซึ่งตัวระบบ ถูกออกแบบให้เป็นฐานข้อมูลที่สามารถใช้งานได้ง่าย แบบชนิด Serverless รองรับการทำ live synchronization, รองรับการใช้งานแบบ offline และ ACID transactions ซึ่งในปัจจุบันนักพัฒนาสามารถนำ Cloud Firestore ไป ใช้งานร่วมกับ Google Cloud Platform (GCP) และ Firebase ได้ทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.6 Node.js

Node.js [14-15] คือ JavaScript ที่ถูกพัฒนาโดย Chrome'V8 JavaScript Engine โดยที่การทำงานของ Node.js จะทำงานในส่วนของ Server แทนการทำงานในส่วนของ Client และยังคงสามารถทำไปใช้งานในส่วนของผู้ Client ได้ตามความต้องการผู้พัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน และ Node.js ยังเป็น Cross Platform Enviroment และได้มีการเปิดให้ใช้งานเป็น Open Source



รูปที่ 2.15 Logo Node.js

(อ้างอิง <https://medium.com/@settawatjanpuk/>)

2.7 Bootstrap

Bootstrap [16-18] คือ Frontend Framework ที่ถูกพัฒนาโดยทีมงานจาก Twitter โดย Bootstrap เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันในส่วนของการแสดงผลหรือ Interface ที่ให้ผู้ใช้มองเห็น โดยมีการประกอบชุดคำสั่งของ ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาเว็บในส่วนของการแสดงผลได้แก่ CSS HTML และ JavaScript โดยสามารถพัฒนาเว็บที่สามารถรองรับการทำงานได้บนทุก Smart Device หรือเรียกได้ว่าเป็น Responsive Web หรือ Mobile First



รูปที่ 2.16 Logo Bootstrap

(อ้างอิง <https://medium.com/@sariz.wachirasook/>)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8 JSON

JSON หรือ [19-21] JavaScript Object Notation เป็นรูปแบบมาตรฐานในการรับส่งแลกเปลี่ยนข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบข้อความ ซึ่งขนาดของ JSON จะมีขนาดเล็ก และมีรูปแบบโครงสร้างที่สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย โดย JSON ถูกพัฒนาขึ้นมาจากภาษา JavaScript เป็นรูปแบบข้อมูลตัวอักษรที่มีความเป็นอิสระอย่างสมบูรณ์ ซึ่งส่งผลให้ภาษาอื่นที่ไม่ใช่ JavaScript สามารถนำเอาข้อมูลที่เป็น JSON ไปใช้งานและพัฒนาร่วมกันได้จะมองเห็นข้อมูลจาก JSON ในรูปแบบของ Object จึงทำให้สามารถใช้ร่วมกับภาษาอื่น ๆ ได้

```
{
  "created_at": "Thu Apr 06 15:24:15 +0000 2017",
  "id_str": "850006245121695744",
  "text": "1\ Today we\u2019re sharing our vision for the future of the Twitter API",
  "user": {
    "id": 2244994945,
    "name": "Twitter Dev",
    "screen_name": "TwitterDev",
    "location": "Internet",
    "url": "https://dev.twitter.com/",
    "description": "Your official source for Twitter Platform news, updates & events"
  },
  "place": {
  },
  "entities": {
    "hashtags": [
    ],
    "urls": [
      {
        "url": "https://t.co/XWeGnm1P",
        "unwound": {
          "url": "https://cards.twitter.com/cards/18ce53wgo4lx/3xo1c",
          "title": "Building the Future of the Twitter API Platform"
        }
      }
    ]
  },
  "user_mentions": [
  ]
}
```

รูปที่ 2.17 ตัวอย่างข้อมูล JSON

(อ้างอิง <https://www.borntodev.com/2020/02/28/what-is-json/>)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

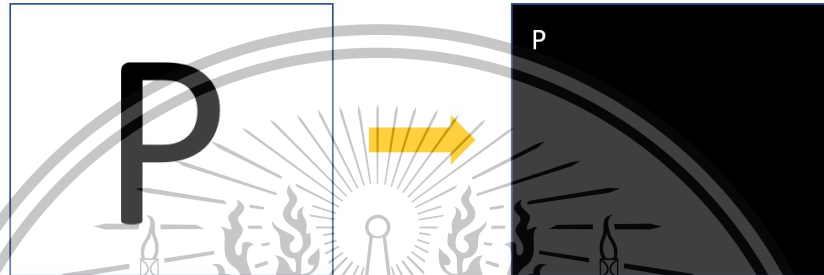
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.9 OCR

OCR [22] ย่อมาจาก Optical Character Recognition เป็นเทคโนโลยีสำหรับการอ่านอักขระด้วยแสงจากไฟล์ภาพ สามารถแบ่งประเภทได้เป็น 2 ประเภทหลัก คือ

- Optical character Recognition(OCR)

สำหรับการอ่านอักขระครั้งละ 1 ตัว



รูปที่ 2.18 ตัวอย่างการ OCR

- Optical word Recognition(OWR)

สำหรับการอ่านอักขระครั้งละ 1 คำ



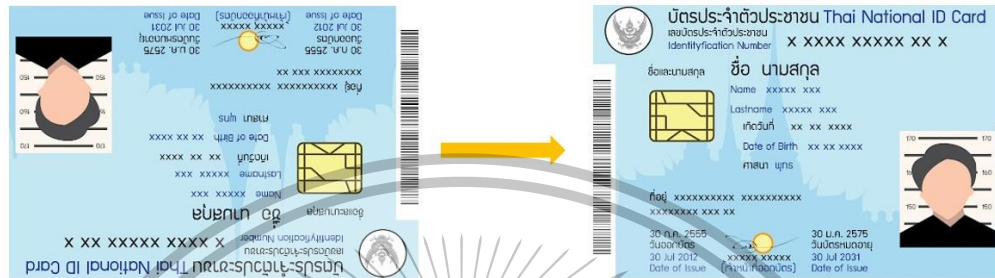
รูปที่ 2.19 ตัวอย่างการ OWR

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

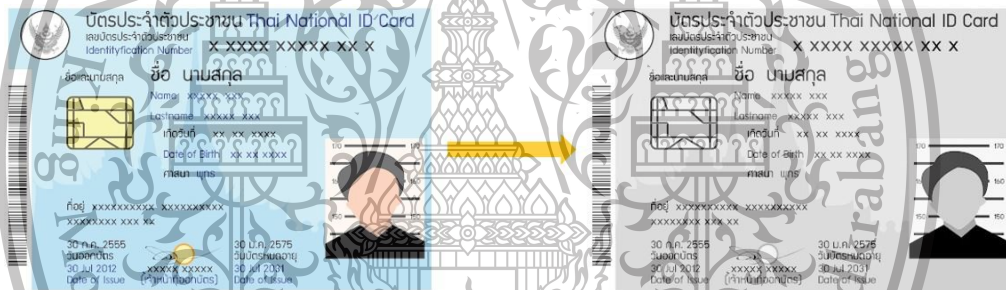
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

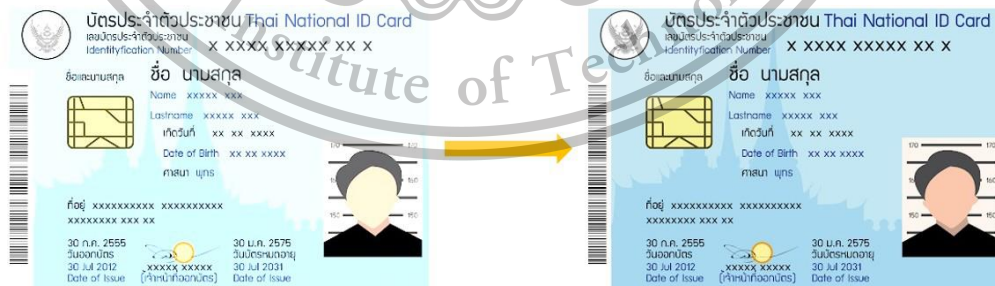
ก่อนที่จะนำไฟล์ภาพมาเข้าในขั้นตอนของ OCR ควรทำการจัดการเบื้องต้นกับไฟล์ภาพก่อนเพื่อให้ค่าที่ได้จากการอ่านมีความแม่นยำสูงที่สุด เช่น การหมุนภาพ, การลบสัญญาณรบกวน, การปรับความสว่าง และการแปลงภาพให้เป็น grayscale



รูปที่ 2.20 ตัวอย่างการหมุนภาพ



รูปที่ 2.21 ตัวอย่างการ grayscale



รูปที่ 2.22 ตัวอย่างการปรับความสว่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.23 การใช้งาน OCR

2.10 Tesseract

Tesseract [23-24] หรือ Tesseract OCR เป็น Free software สำหรับงาน OCR ที่สามารถใช้งานได้ ในหลายระบบปฏิบัติการ แรกเริ่มพัฒนาโดย Hewlett-Packard Company หรือ HP ปัจจุบันอยู่ภายใต้การดูแลของ Google Tesseract ถูกพัฒนาด้วยด้วยภาษา C และ C++

ปัจจุบัน Tesseract 4 เน้นการแปลอักษรด้วย Line recognition หรือการจดจำด้วยเส้น และยังสามารถใช้งานการจดจำรูปแบบตัวอักษรของเวอร์ชันก่อนหน้าได้

ไลบรารีสำหรับการใช้งาน Tesseract ในภาษา Python คือ tesseract ซึ่งจะได้ตัวอักษรออกมาในรูปแบบของ UTF-8

Tesseract OCR

รูปที่ 2.24 สัญลักษณ์ของ Tesseract

(อ้างอิง <https://morioh.com/p/3f4c341f3d0f>)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.11 Socket

Socket [25-26] เป็นจุดปลายทางในการเชื่อมต่อระหว่าง Server และ Client ผ่านทาง IP address และ Port โดยหลังทำการเชื่อมต่อแล้ว Server และ Client สามารถทำการรับ-ส่งข้อมูลกันได้จนกว่าจะทำการตัดการเชื่อมต่อ Port แต่ละ Port ใช้สำหรับการเชื่อมต่อที่แตกต่างกันตามแต่ละ Protocol

Protocol	Port Number	Python Library	Function
HTTP	80	httplib, urllib,xmlrpc.lib	Web pages
FTP	20	ftplib, urllib	File transfers
NNTP	119	nntplib	Unsent news
SMTP	25	smtp.lib	Sending email
Telnet	23	telnet.lib	Command lines
POP3	110	poplib	Fetching email
Gopher	70	gopher.lib	Document transfer

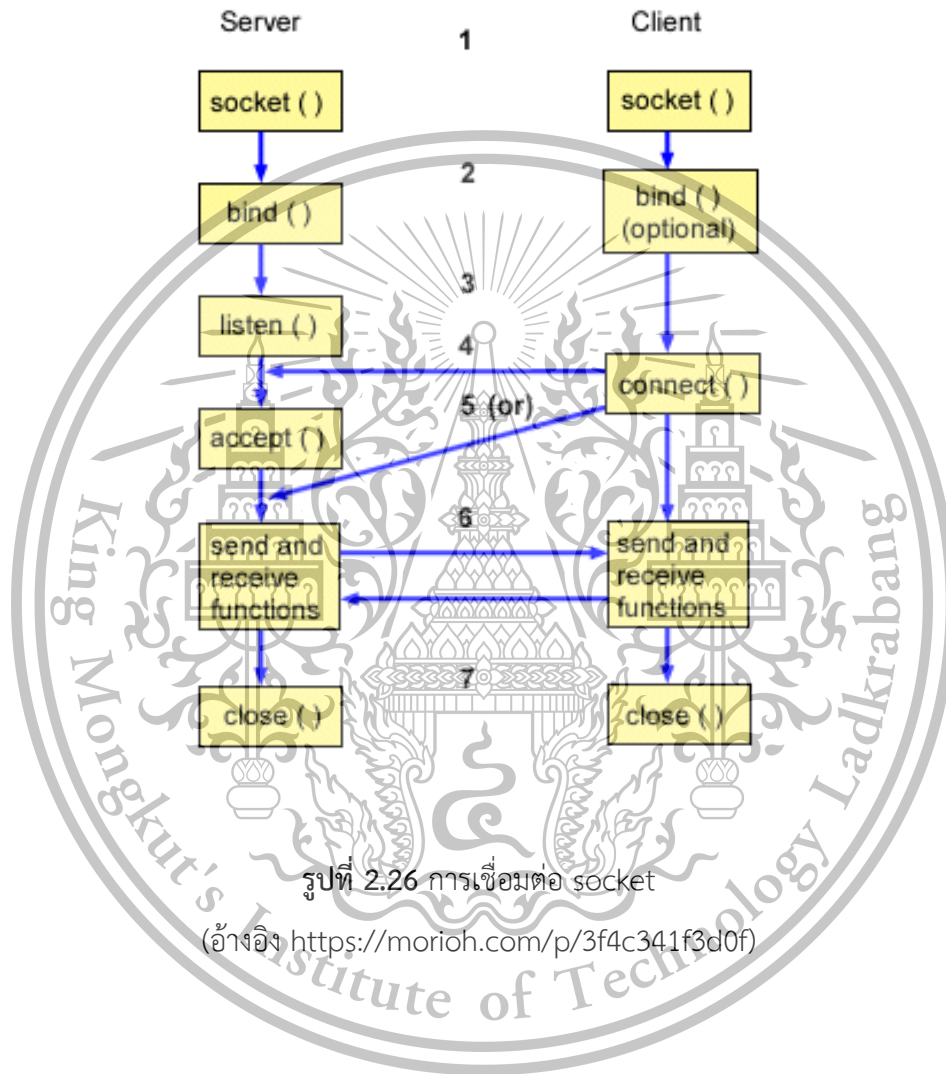
รูปที่ 2.25 Port การเชื่อมต่อของแต่ละ Protocol
(อ้างอิง <https://morioh.com/p/3f4c341f3d0f>)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

กระบวนการในการเชื่อมต่อ Socket ทำได้โดยการกำหนด Port และ IP address ให้กับ Server จากนั้นเมื่อ Client ทำการร้องขอเชื่อมต่อผ่านทาง Port ที่กำหนดและ Server ทำการตอบรับ จะสามารถทำการรับ-ส่งข้อมูลได้ทันที



รูปที่ 2.26 การเชื่อมต่อ socket

(อ้างอิง <https://morioh.com/p/3f4c341f3d0f>)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

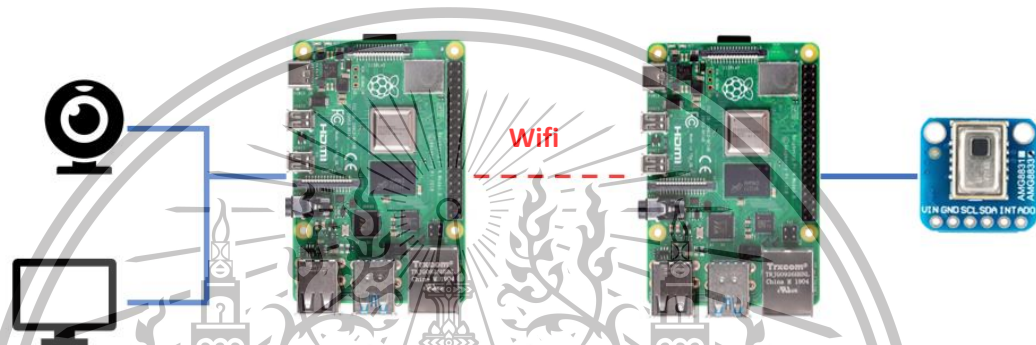
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 3

การดำเนินการและการออกแบบ

3.1 การออกแบบอุปกรณ์สำหรับจุดวัดอุณหภูมิอัตโนมัติ

3.1.1 การออกแบบวงจรของอุปกรณ์สำหรับจุดวัดอุณหภูมิอัตโนมัติ



รูปที่ 3.1 การออกแบบวงจรของอุปกรณ์สำหรับจุดวัดอุณหภูมิอัตโนมัติ

จุดวัดอุณหภูมิอัตโนมัตินั้นประกอบด้วยอุปกรณ์สองตัวที่ทำงานร่วมกันได้แก่ อุปกรณ์อ่านบัตรประจำตัวประชาชน และ อุปกรณ์วัดอุณหภูมิโดยอุปกรณ์ทั้งสองเชื่อมต่อกันผ่านทาง Wifi โดยระบบการทำงานหลักจะอยู่ที่อุปกรณ์อ่านบัตรประจำตัวประชาชนโดยอุปกรณ์จะทำการตรวจจับและอ่านบัตรประจำตัวประชาชนเพื่อเก็บข้อมูลของผู้ใช้งาน และทำการสั่งงานให้อุปกรณ์วัดอุณหภูมิทำการวัดอุณหภูมิของผู้ใช้งานและส่งข้อมูลกลับมาที่อุปกรณ์อ่านบัตรประจำตัวประชาชนจากนั้นจะทำการนำข้อมูลที่ได้มาแสดงผลบนหน้าจอ LCD พร้อมทั้งนำข้อมูลไปเก็บในฐานข้อมูล Cloud Firestore

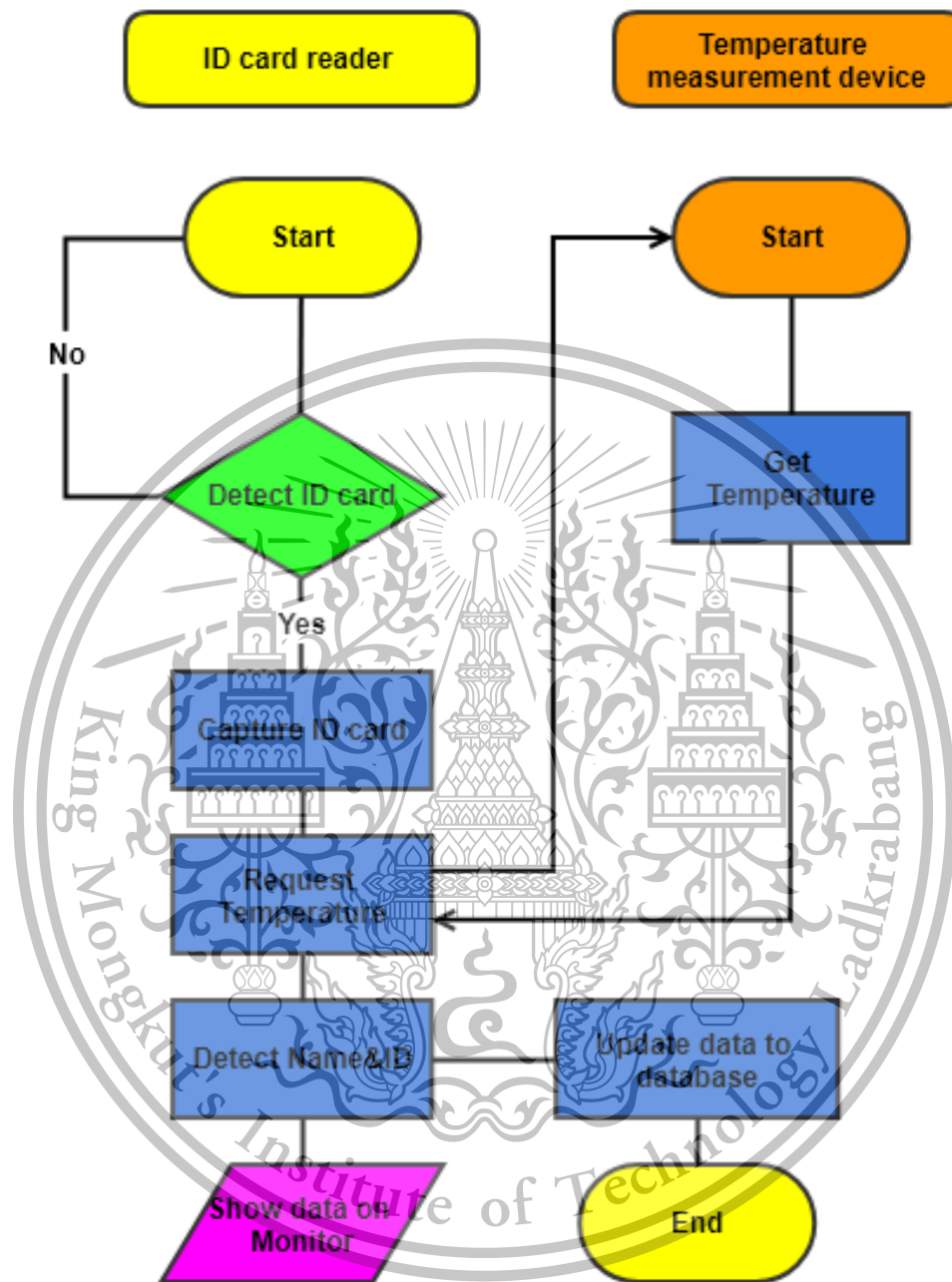
3.1.2 การออกแบบ Flowchart ของจุดวัดอุณหภูมิอัตโนมัติ

คณะผู้จัดทำได้จัดทำแผนภาพ Flowchart เพื่อกำหนดขั้นตอนการทำงานอย่างเป็นระบบของจุดวัดอุณหภูมิอัตโนมัติ โดยระบบจะเริ่มทำงานที่อุปกรณ์อ่านบัตรประจำตัวประชาชนจะทำการตรวจจับว่าในอุปกรณ์มีบัตรเข้ามาหรือไม่ ในกรณีที่พบบัตรจะทำถ่ายรูปบัตรและนำรูปภาพบัตรที่ได้ไปแปลงค่าโดยโปรแกรมอ่านบัตรประจำตัวประชาชน เพื่อเก็บข้อมูลชื่อและหมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน จากนั้นจะทำการสั่งให้อุปกรณ์วัดอุณหภูมิทำการวัดอุณหภูมิของผู้ใช้งานแล้วส่งข้อมูลอุณหภูมิผู้ใช้งานกลับมาที่อุปกรณ์อ่านบัตรประจำตัวประชาชน และนำข้อมูลที่ได้มาแสดงผลบนหน้าจอ LCD และเก็บข้อมูลในฐานข้อมูล Cloud Firestore

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

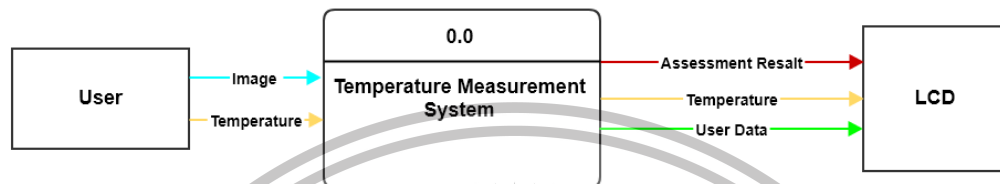


รูปที่ 3.2 Flowchart

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.3 การออกแบบ DFD ของจุดวัดอุณหภูมิอัตโนมัติ

คณะผู้จัดทำได้จัดทำแผนผัง Data Flow Diagram เพื่อกำหนดการไหลของข้อมูลภายในระบบการตรวจวัดอุณหภูมิ โดยนำเข้าระบบเป็นภาพถ่าย และอุณหภูมิ และส่งออกข้อมูลเป็นข้อมูลผู้ใช้งาน, อุณหภูมิ และผลการประเมินไปที่หน้าจอแสดงผล



รูปที่ 3.3 DFD level 0

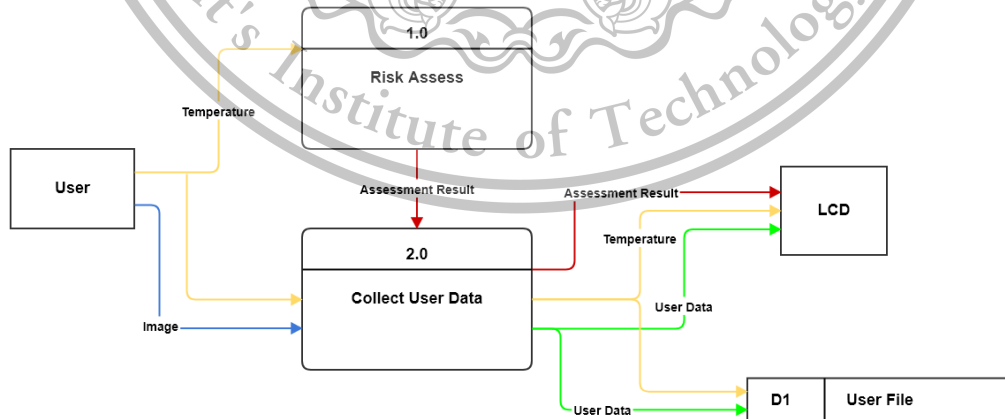
ภายในระบบการตรวจวัดอุณหภูมิประกอบด้วยกระบวนการทำงาน 2 กระบวนการ คือ

1. Risk Assess

กระบวนการสำหรับการประเมินความเสี่ยงการเจ็บป่วยของผู้ใช้งาน โดยพิจารณาจากอุณหภูมิที่วัดได้จากนั้นส่งค่าที่ได้ไปที่ Collect User Data เพื่อเก็บลงฐานข้อมูล

2. Collect User Data

กระบวนการสำหรับการจัดเก็บข้อมูลของผู้ใช้งานลงในฐานข้อมูล โดยใช้ค่าการประเมินที่ได้จากกระบวนการ Risk Assess ในการจำแนกข้อมูลผู้ใช้งานลงในฐานข้อมูล และนำข้อมูลที่ได้มาไปแสดงผลบน LCD



รูปที่ 3.4 DFD level 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาระหว่างนั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในกระบวนการ Collect User Data มีกระบวนการภายในอยู่ 2 กระบวนการ คือ

2.1 Read ID card

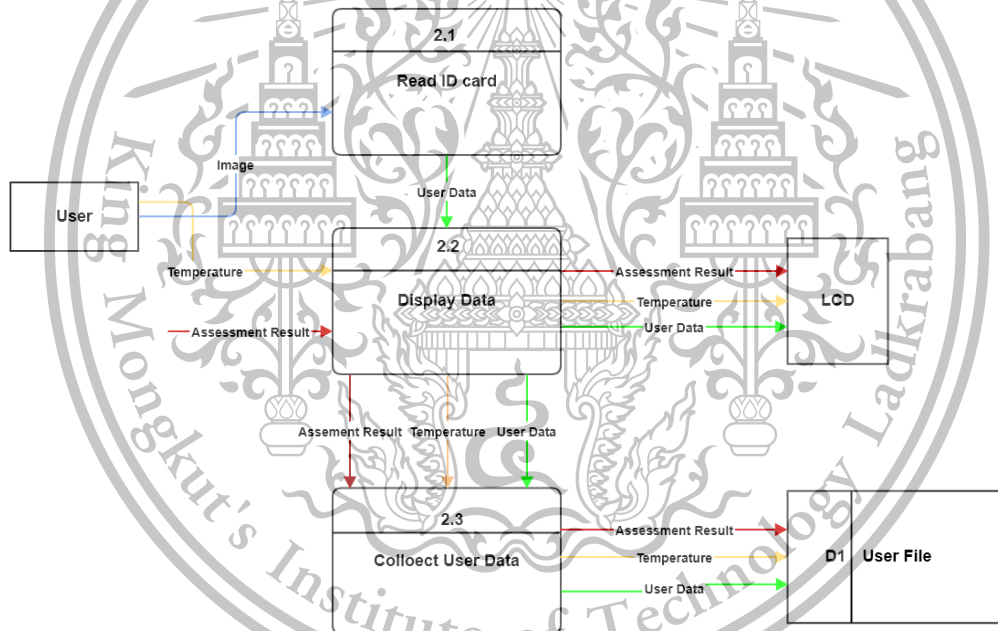
กระบวนการสำหรับการอ่านข้อมูลจากบัตรประจำตัวประชาชนของผู้ใช้งาน โดยข้อมูลที่ทำการอ่านได้แก่ ชื่อผู้ใช้งาน และหมายเลขประจำตัวประชาชน

2.2 Display Data

กระบวนการสำหรับการแสดงค่าบนหน้าจอแสดงผล อันประกอบด้วยข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้งาน, อุณหภูมิ และผลการประเมินของผู้ใช้งาน

2.3 Classify User

กระบวนการสำหรับเก็บข้อมูลของผู้ใช้งานไปที่ฐานข้อมูล User File



รูปที่ 3.5 DFD level 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

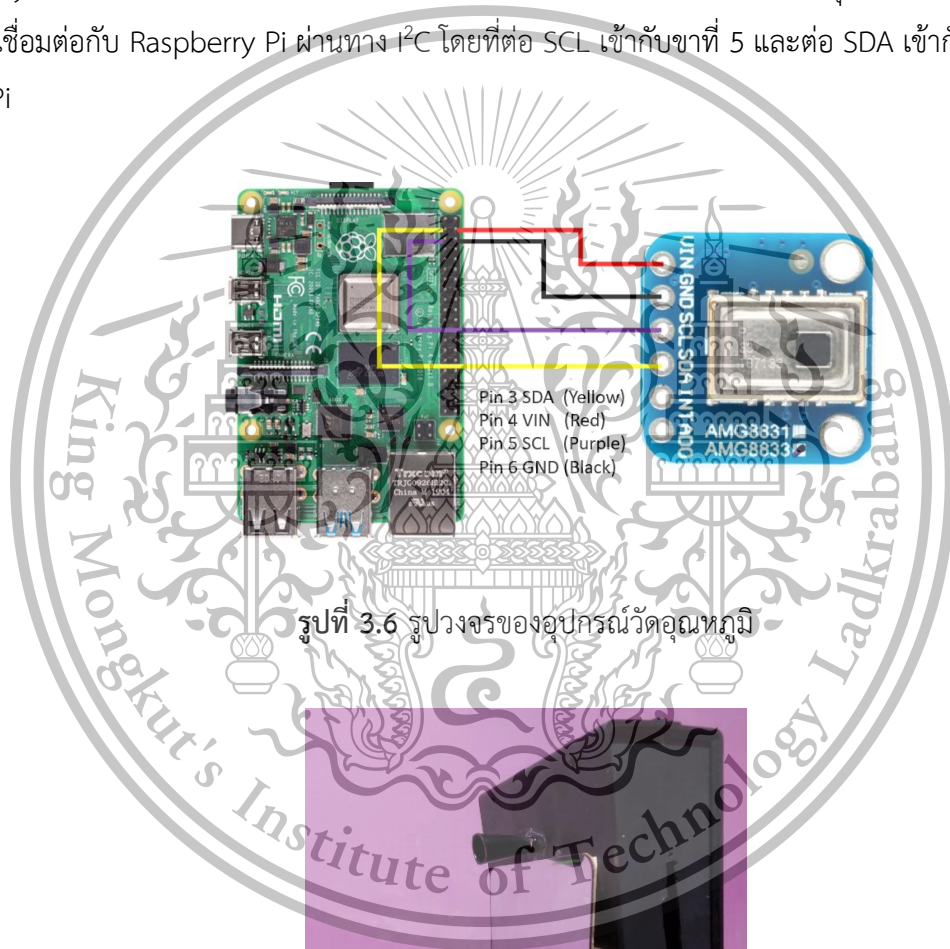
3.2 การพัฒนาแบบอุปกรณ์สำหรับจุดวัดอุณหภูมิอัตโนมัติ

3.2.1 การพัฒนาอุปกรณ์วัดอุณหภูมิ

ในการพัฒนาตัวอุปกรณ์วัดอุณหภูมินั้นประกอบไปด้วยขั้นตอนทั้งหมด 3 ขั้นตอน

1. Hardware development

เป็นส่วนที่จะเริ่มต้นพัฒนาตัวอุปกรณ์วัดอุณหภูมิโดยตัวอุปกรณ์จะประกอบไปด้วยชิ้นส่วนเพียงสองส่วนเท่านั้นได้แก่ Raspberry Pi ที่เป็นอุปกรณ์หลักที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของ Sensor ที่ทำการเชื่อมต่ออยู่กับตัว Raspberry Pi และ AMG8833 Infrared Thermometer Sensor ทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดอุณหภูมิและเชื่อมต่อกับ Raspberry Pi ผ่านทาง I²C โดยที่ต่อ SCL เข้ากับขาที่ 5 และต่อ SDA เข้ากับขาที่ 3 ของ Raspberry Pi



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 3.7 อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2. Software Development

ในส่วนการพัฒนา Software สำหรับอุปกรณ์วัดอุณหภูมินั้นทางคณะผู้จัดทำได้เลือกพัฒนาโปรแกรมในการควบคุมโดย Python บน Raspberry Pi

ในการพัฒนาโปรแกรมจำเป็นต้องมีการติดตั้ง Library ที่ใช้ในการควบคุม AMG8833 Infrared Thermometer Sensor เป็น Library ที่มีชื่อว่า adafruit-circuitpython-amg88xx

โดยผลอุณหภูมิที่จาก Function ที่เรียกใช้จาก Library นี้ จะออกมาเป็น List Array 8x8

```
['26.3', '26.3', '25.8', '26.5', '26.5', '27.0', '26.5', '26.0']  
['26.3', '26.3', '26.3', '26.7', '26.5', '26.7', '26.5', '27.0']  
['26.0', '26.0', '26.5', '26.3', '26.7', '27.0', '27.5', '26.7']  
['26.5', '26.5', '26.3', '26.7', '26.3', '26.5', '27.0', '27.0']  
['27.3', '26.7', '26.5', '26.5', '26.7', '26.5', '26.3', '27.0']  
['27.8', '26.0', '26.5', '26.3', '26.3', '27.0', '26.5', '26.5']  
['26.7', '26.5', '26.5', '26.5', '26.7', '26.5', '26.0', '26.3']  
['26.3', '26.3', '26.0', '26.5', '25.8', '25.8', '26.3', '26.5']
```

รูปที่ 3.8 List Array อุณหภูมิ
(อ้างอิง <https://learn.adafruit.com/>)

จากผลที่ได้ออกมาทางผู้จัดทำได้ทดลองใช้งานและปรับปรุงอุปกรณ์วัดอุณหภูมิทำให้พบว่าจากข้อมูลทั้งภายใน List Array 8x8 ที่ได้มานั้นจะมีความแม่นยำและเหมาะกับการใช้งานในโครงการจุดวันอุณหภูมิอัตโนมัติจะอยู่ในจุดกึ่งกลางของ Array จำเป็นจะต้องตัดข้อมูลให้เหลือเป็น List Array 4x4 เท่านั้น โดยทางคณะผู้จัดทำจึงได้เขียน Function ในการลดขนาดของ List Array ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

```

def TempM(cuttemp):#funtion สำหรับคำนวณอุณหภูมิแปลงจาก list2
temp = amg.pixels #list themp from sensor
tempnew = []
tempneo = []
j = 0
for x in temp:
    j += 1
    i = 0
    #print(j)
    for y in x:
        i += 1
        #print(i)
        if i >= 3 and i <=6 and j >= 3 and j <= 6 :
            tempneo.append(y)
            if y > cuttemp:
                tempnew.append(y)
print(tempnew)
print(tempneo)
tobj = np.mean(tempnew)
return tobj

```

รูปที่ 3.9 Function ลดขนาด List Array

และนอกจากนี้ยังมีปัจจัยภายนอกที่ส่งผลกับความแม่นยำในการวัดอุณหภูมิด้วยนั่นคืออุณหภูมิแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงไปตลอดเวลา จึงมีความจำเป็นที่จะต้องตัดอุณหภูมิที่มีค่าเท่ากับอุณหภูมิแวดล้อมออกเพื่อไม่ให้มีค่าอุณหภูมิที่มาต้องการมารบกวนในการคำนวณค่าอุณหภูมิของผู้ใช้งานโดยทางขณะผู้จัดทำได้ทำการเขียน Function ในการตัดค่าอุณหภูมิแวดล้อมออก ดังนี้

```

def Finecuttemp():#funtion หาอุณหภูมิแวดล้อมแล้วตัดออก
temp = amg.pixels #list themp from sensor
tempneo = []
j = 0
for x in temp:
    j += 1
    i = 0
    #print(j)
    for y in x:
        i += 1
        #print(i)
        if i >= 3 and i <=6 and j >= 3 and j <= 6 :
            tempneo.append(y)
cuttemp = max(tempneo)
return cuttemp

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 3.10 Function ตัดค่าอุณหภูมิแวดล้อมให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. Calibration

จากการที่ทางคณะผู้จัดได้นำเอาจุดวัดอุณหภูมิอัตโนมัติไปใช้งานกับสถานที่จริง คลินิกเวชกรรม สจล. และได้ทำการเก็บข้อมูลการวัดอุณหภูมิทำให้พบว่าค่าของอุณหภูมิแวดล้อมนั้นมีผลต่ออุณหภูมิของผู้ใช้งานที่สามารถวัดได้ จึงจำเป็นต้องมีการเก็บข้อมูลเพื่อนำมา Calibrate อุปกรณ์วัดอุณหภูมิให้มีความถูกต้องมากขึ้น



รูปที่ 3.11 ใช้งานจุดวัดอุณหภูมิอัตโนมัติที่ คลินิกเวชกรรม สจล.

3.2.2 การพัฒนาอุปกรณ์อ่านบัตรประจำตัวประชาชน

ในการพัฒนาอุปกรณ์อ่านบัตรประจำตัวประชาชนประกอบไปด้วย 2 ขั้นตอน

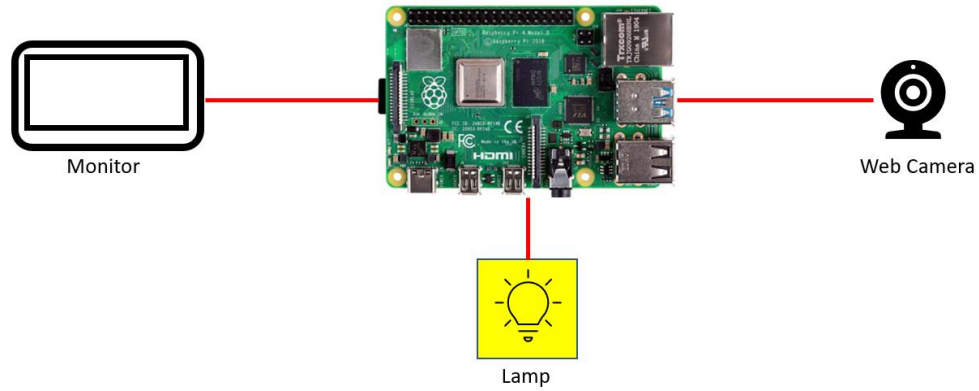
1. Hardware development

อุปกรณ์อ่านบัตรประจำตัวประชาชนมีหน้าที่การทำงานอยู่ 2 หน้าที่ คือการอ่านค่าจากบัตรประชาชน และการแสดงผลค่าที่ได้จากอุปกรณ์ทั้ง 2 ชนิด โดยภายในอุปกรณ์อ่านบัตรประจำตัวประชาชนประกอบไปด้วย Raspberry Pi, หน้าจอแสดงผล และอุปกรณ์สำหรับการถ่ายบัตรประชาชน ซึ่งประกอบด้วยกล้องเว็บแคม, อุปกรณ์ให้ความสว่าง โดยใช้เซลล์ไฟฟ้าขนาดแรงดัน 9 โวลต์ เป็นตัวจ่ายพลังงานให้กับอุปกรณ์ให้ความสว่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 3.12 รูปร่างของอุปกรณ์อ่านบัตรประชาชน



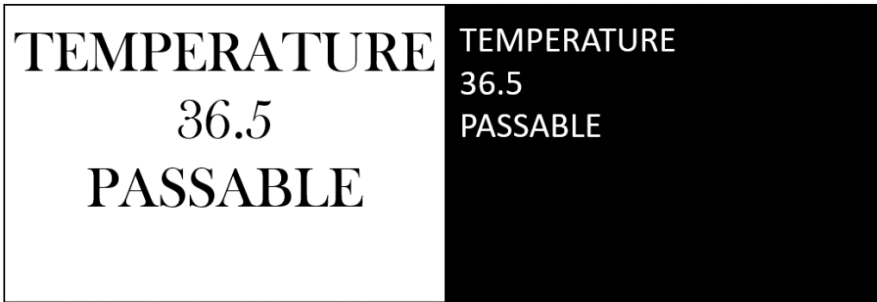
รูปที่ 3.13 อุปกรณ์อ่านบัตรประชาชน

2. Software Development

ในส่วนการพัฒนา Software สำหรับอุปกรณ์อ่านบัตรประจำตัวประชาชนนั้นทางคณะผู้จัดทำได้เลือกพัฒนาโปรแกรมในการควบคุมด้วย Python บน Raspberry Pi

การทำงานของโปรแกรมนุ่งเน้นไปที่การจัดการกับข้อมูลภาพจึงจำเป็นต้องมีการติดตั้ง Library สำหรับการจัดการภาพไว้หลายชนิด และที่สำคัญที่สุดคือ tesseract ที่เป็น library สำหรับการอ่านคำจากภาพ โดยได้ค่าออกมาในรูปแบบของ String

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Picture

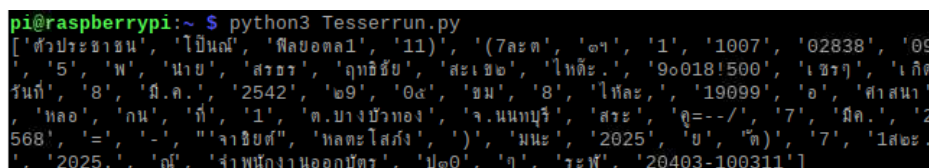
Text

รูปที่ 3.14 รูปตัวอย่างการอ่านค่าจากภาพ

ข้อมูลบนบัตรประจำตัวประชาชนที่ระบบต้องการดึงออกมาคือ ชื่อ, นามสกุล และเลขประจำตัวประชาชน แต่เนื่องจากข้อมูลที่ได้เป็นตัวอักษรที่ปรากฏทั้งหมดบนบัตรประจำตัวประชาชน จึงต้องมีกรออกแบบโปรแกรมที่ใช้ในการดึงข้อมูลเฉพาะส่วน



รูปที่ 3.15 ตัวอย่างค่าที่อ่านได้จากบัตรประจำตัวประชาชน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบุคลากรซึ่งงานเพื่อการวิจัยและพัฒนาเท่านั้นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ 3.16 ตัวอย่างของข้อมูลที่แปลงเป็น Array
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
pi@raspberrypi:~ $ python3 Tesserrun.py
['สระ', 'อุยรัช']
['1', '1007', '02838', '09', '5']
```

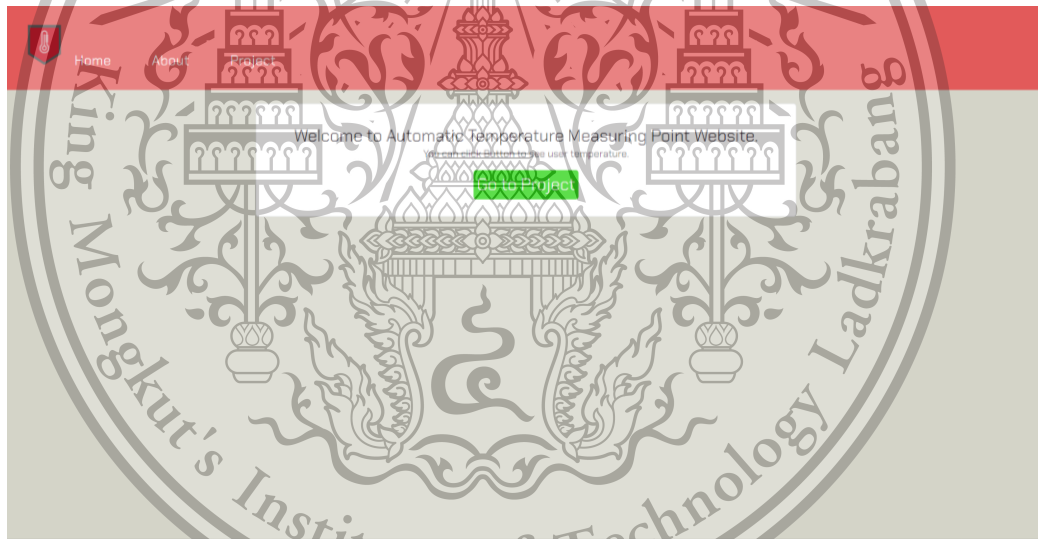
รูปที่ 3.17 ตัวอย่างข้อมูลที่ผ่านการจัดการด้วยโปรแกรม

3.3. การพัฒนาเว็บไซต์สำหรับแสดงผลข้อมูลจากจุดวัดอุณหภูมิอัตโนมัติ

ในการพัฒนาเว็บไซต์ที่ให้การแสดงผลข้อมูลของผู้ใช้งานจุดวัดอุณหภูมิอัตโนมัติย้อนหลังเพื่อนำข้อมูลมาตามวัตถุประสงค์ของผู้ใช้งาน โดยทางขณะผู้จัดทำได้เลือกใช้ React ที่เป็นหนึ่งใน JavaScript Library ที่กำลังเป็นที่นิยมในการนำมาพัฒนาเว็บไซต์สำหรับแสดงผลข้อมูลจากจุดวัดอุณหภูมิย้อนหลัง

โดยหน้าเว็บไซต์ของจุดวัดอุณหภูมินั้นจะประกอบไปด้วยหน้าเว็บหลังจ่า 3 หน้าได้แก่

1. หน้า Home page ที่เป็นหน้าเว็บแรกที่สามารถเข้ามาได้ผ่านทาง <https://temp-cap.web.app/>



รูปที่ 3.18 หน้า Home page

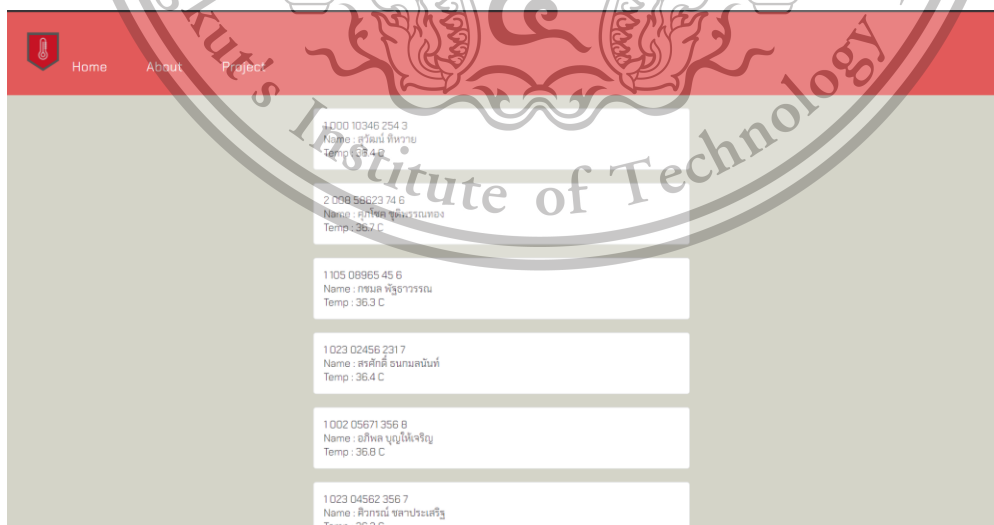
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. หน้า About ที่เป็นหน้าเว็บที่สร้างขึ้นเพื่อเป็นการของที่มาและความสำคัญในการพัฒนาจตุวัดอุณหภูมิอัตโนมัติและข้อมูลเบื้องต้นของคณะผู้จัดทำ



รูปที่ 3.19 หน้า About

3. หน้า Project เป็นหน้าเว็บที่ใช้ในการนำเอาข้อมูลของโรงงานจตุวัดอุณหภูมิอัตโนมัติที่ได้ทำการเก็บไว้ในฐานข้อมูลมาแสดงผล โดยข้อมูลที่นำมาแสดงนั้นประกอบไปด้วย หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน ชื่อผู้ใช้งาน และอุณหภูมิที่สามารถวัดได้



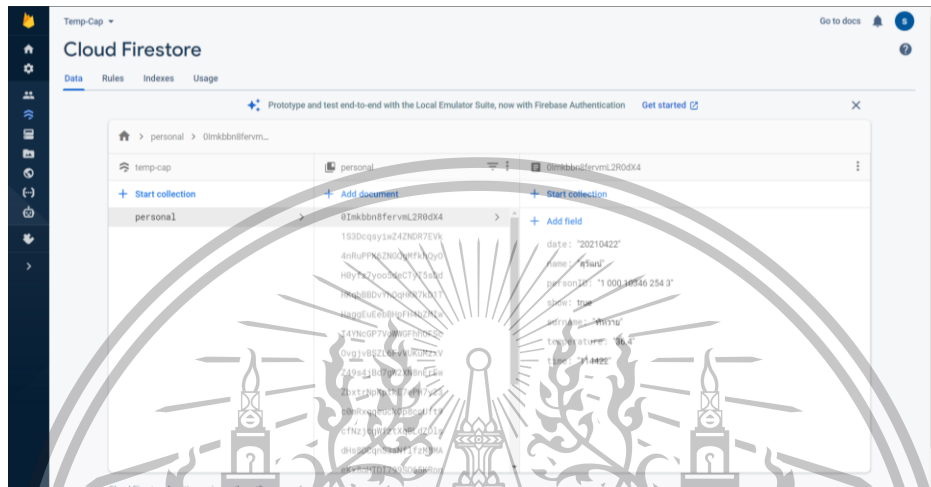
รูปที่ 3.20 หน้า Project

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

โดยข้อมูลที่จุดวัดอุณหภูมิอัตโนมัติสามารถเก็บได้ทั้งหมดนั้นจะทำการเก็บไว้ในฐานข้อมูลของขณะผู้จัดทำโดยทางขณะผู้จะทำได้เลือกใช้งานบริการจัดเก็บฐานข้อมูลของ Firebase โดยเลือกใช้งานเป็น Firestore



รูปที่ 3.21 Cloud Firestore

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

4.1 ผลการทดลอง

ในการพัฒนาอุปกรณ์วัดอุณหภูมิสำหรับโครงการจุดวัดอุณหภูมิอัตโนมัติทางขณะผู้จัดทำได้เลือกใช้ AMG8833 Temperature Sensor เป็นส่วนประกอบของอุปกรณ์โดยทำหน้าที่ในการวัดอุณหภูมิของผู้ใช้งาน โดยผลลัพธ์ของอุณหภูมิที่วัดได้ AMG8833 Temperature Sensor นั้นมีความผิดพลาดไปจากความเป็นจริงอยู่มาก จึงจำเป็นต้องมีการ Calibrate ค่าอุณหภูมิที่วัดได้ให้เหมาะสมทางขณะผู้จัดทำจึงได้มีการนำอุปกรณ์วัดอุณหภูมิไปใช้งานจริงที่ คลินิกเวชกรรม สจล. เพื่อเป็นการเก็บข้อมูลอุณหภูมิของผู้ใช้งานจริงนำมา Calibrate อุปกรณ์วัดอุณหภูมิให้มีค่าแม่นยำมากขึ้น



รูปที่ 4.1 เก็บข้อมูลผู้ใช้งานสำหรับการนำไป Calibrate

4.1.1 ผลการทดลองก่อน Calibrate

จากการนำอุปกรณ์วัดอุณหภูมิไปใช้งานในสถานที่จริงทางขณะผู้พัฒนาพบว่าปัจจัยที่มีผลในอุณหภูมิที่วัดได้จาก AMG8833 มีค่าผิดพลาดนั้น คือ อุณหภูมิแวดล้อมที่นำอุปกรณ์วัดอุณหภูมิไปติดตั้งโดยขณะผู้พัฒนาได้ทำการเก็บข้อมูลอุณหภูมิแวดล้อม อุณหภูมิที่วัดได้จาก AMG8833 อุณหภูมิจริง และ ค่าความผิดพลาด(นำอุณหภูมิจริง - อุณหภูมิที่วัดได้จาก AMG8833) โดยได้ผลลัพธ์เป็นตารางดังต่อไปนี้

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ตารางที่ 4.1 ตารางผลการทดลองอุปกรณ์วัดอุณหภูมิก่อน Calibrate

อุณหภูมิแวดล้อม	อุณหภูมิที่วัดได้	อุณหภูมิจริง	ค่าความผิดพลาด
27.75	28.55769	36.5	7.942308
27.75	28.63333	36.2	7.566667
27.75	28.63462	36.5	7.865385
27.75	28.45	36.2	7.75
27.75	28.5	36.5	8
27.75	28.78846	36.2	7.411538
27.75	28.5	36.5	8
27.75	28.67857	36.2	7.521429
27.75	28.53571	36.5	7.964286
27.75	28.67308	36.2	7.526923
28	28.70455	36.5	7.795455
28	28.65385	36.5	7.846154
28	28.61538	36.5	7.884615
28	28.64583	36.5	7.854167
28	28.59091	36.5	7.909091
28.25	29.36538	36.8	7.434615
28.25	29.32692	36.1	6.773077
28.25	29.36667	36.3	6.933333
28.25	29.33333	36.7	7.366667
28.25	29.35417	36.8	7.445833
28.25	29.13636	36.1	6.963636
28.25	29.23333	36.3	7.066667
28.25	29.63462	36.7	7.065385
28.25	29.33929	36.8	7.460714
28.25	29.11364	36.1	6.986364
28.25	29.19643	36.3	7.103571
28.25	29.33929	36.7	7.360714
28.25	29.40385	36.8	7.396154
28.25	29.25	36.1	6.85
28.25	29.16667	36.3	7.133333
28.25	29.43333	36.7	7.266667
28.25	29.32692	36.8	7.473077
28.25	29.09091	36.1	7.009091
28.25	29.06667	36.3	7.233333
28.25	29.29688	36.7	7.403125
28.5	29.33333	36.3	6.966667
28.5	29.39286	36.3	6.907143
28.5	29.35714	36.3	6.942857
28.5	29.35417	36.3	6.945833
28.5	29.34615	36.3	6.953846
28.5	29.28571	36.3	7.014286
28.5	29.10417	36.3	7.195833
28.5	29.55769	36.3	6.742308
28.5	29.51923	36.3	6.780769

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
 ไม่สามารถถือโดยทั้งสิ้น ลึกทั้งห้ามมิให้ตัดสิ่งลงเนื้อหา และแจ้งถึงเจ้าของลิขสิทธิ์ทุกครั้งที่มีก๊อปปี้ใช้

ตารางที่ 4.1 ตารางผลการทดลองอุปกรณ์วัดอุณหภูมิก่อน Calibrate(ต่อ)

28.5	29.48077	36.3	6.819231
28.5	29.33929	36.3	6.960714
28.5	29.36364	36.3	6.936364
28.5	29.26923	36.3	7.030769
28.5	29.34091	36.3	6.959091
29	29.90909	36.6	6.690909
29	29.90625	36.5	6.59375
29	29.525	36.7	7.175
29	30.28333	36.6	6.316667
29	29.85	36.6	6.75
29	29.8125	36.5	6.6875
29	29.69444	36.7	7.005556
29	30.18333	36.6	6.416667
29	29.79545	36.6	6.804545
29	29.78125	36.5	6.71875
29	29.61111	36.7	7.088889
29	30.25	36.6	6.35
29	29.86364	36.6	6.736364
29	30	36.5	6.5
29	29.61111	36.7	7.088889
29	30.16667	36.6	6.433333
29	29.85417	36.6	6.745833
29	29.84375	36.5	6.65625
29	29.60714	36.7	7.092857
29	30.25	36.6	6.35
29.25	29.55	36.2	6.65
29.25	30.025	36.5	6.475
29.25	30.23214	36.4	6.167857
29.25	29.66667	36.2	6.533333
29.25	29.91667	36.5	6.583333
29.25	30.3125	36.4	6.0875
29.25	29.54167	36.2	6.658333
29.25	30.04545	36.5	6.454545
29.25	30.44643	36.4	5.953571
29.25	29.5	36.2	6.7
29.25	29.95	36.5	6.55
29.25	30.35938	36.4	6.040625
29.25	29.5	36.2	6.7
29.25	30.04545	36.5	6.454545
29.25	30.35714	36.4	6.042857
29.5	30.38636	36.5	6.113636
29.5	30.34091	36.5	6.159091
29.5	30.43182	36.5	6.068182
29.5	30.25	36.5	6.25
29.5	30.14583	36.5	6.354167

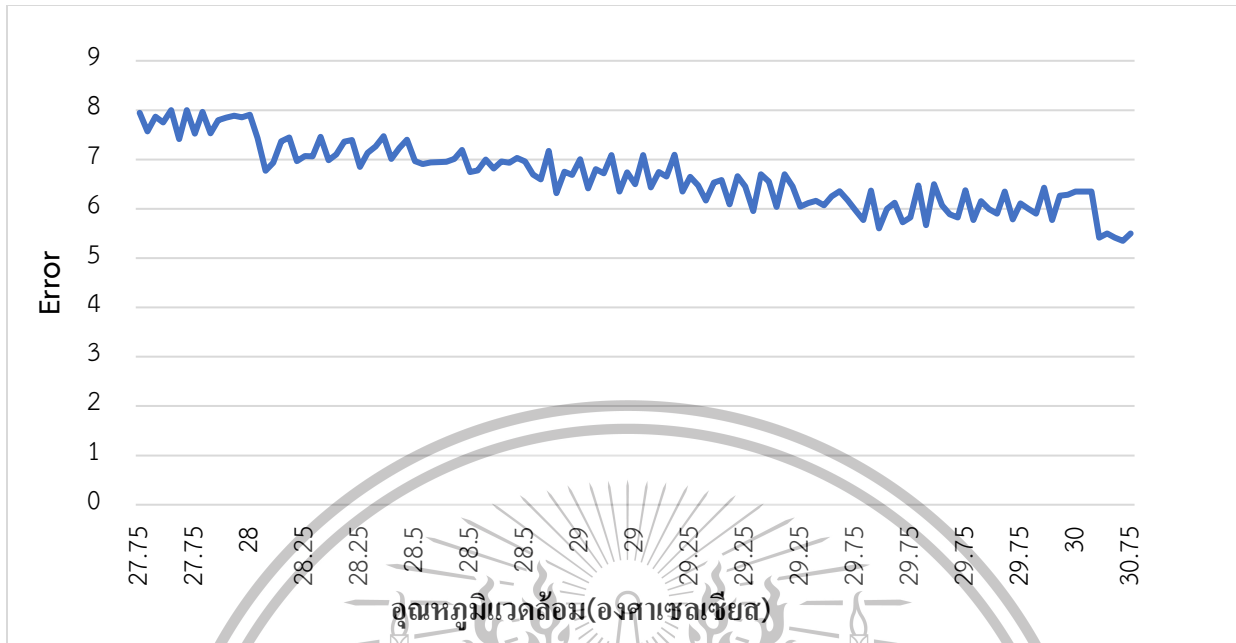
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับงานเพื่อการศึกษานั่น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 ตารางผลการทดลองอุปกรณ์วัดอุณหภูมิก่อน Calibrate(ต่อ)

29.75	30.22727	36.2	5.972727
29.75	30.625	36.4	5.775
29.75	30.22917	36.6	6.370833
29.75	30.79545	36.4	5.604545
29.75	30.5	36.5	6
29.75	30.375	36.5	6.125
29.75	30.47222	36.2	5.727778
29.75	30.57692	36.4	5.823077
29.75	30.125	36.6	6.475
29.75	30.73077	36.4	5.669231
29.75	30	36.5	6.5
29.75	30.42857	36.5	6.071429
29.75	30.3125	36.2	5.8875
29.75	30.57692	36.4	5.823077
29.75	30.225	36.6	6.375
29.75	30.625	36.4	5.775
29.75	30.34615	36.5	6.153846
29.75	30.20455	36.2	5.995455
29.75	30.5	36.4	5.9
29.75	30.25	36.6	6.35
29.75	30.61538	36.4	5.784615
29.75	30.39286	36.5	6.107143
29.75	30.2	36.2	6
29.75	30.5	36.4	5.9
29.75	30.175	36.6	6.425
29.75	30.625	36.4	5.775
30	30.33333	36.6	6.266667
30	30.3125	36.6	6.2875
30	30.25	36.6	6.35
30	30.25	36.6	6.35
30	30.25	36.6	6.35
30.75	31.1875	36.6	5.4125
30.75	31.1	36.6	5.5
30.75	31.1875	36.6	5.4125
30.75	31.25	36.6	5.35
30.75	31.1	36.6	5.5

จากตารางที่ 4.1 แสดงให้เห็นว่าค่าความผิดพลาดในการวัดอุณหภูมิของอุปกรณ์วัดอุณหภูมินั้นแปรผกผันกับอุณหภูมิแวดล้อมโดย ค่าความผิดพลาดของอุณหภูมิจะมีค่าลดลงเมื่อค่าอุณหภูมิแวดล้อมเพิ่มขึ้นโดยสามารถนำข้อมูลจากตารางมาเขียนเป็นกราฟแสดงผลได้ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2 กราฟผลการทดลองอุปกรณ์วัดอุณหภูมิก่อน Calibrate

4.1.2 ผลการทดลองหลัง Calibrate

หลังจากที่ทางคณะผู้จัดทำได้นำข้อมูลที่ได้นำจากการนำตารางที่ 4.1 และรูปที่ 4.2 มาวิเคราะห์และทำการแบ่งช่วงของอุณหภูมิแวดล้อมที่มีผลกับค่าความผิดพลาดออกเป็น 5 ช่วงดังต่อไปนี้

- อุณหภูมิแวดล้อม ต่ำกว่า 27.75 องศาเซลเซียส มีค่าความผิดพลาดเฉลี่ย 7.75 องศาเซลเซียส
- อุณหภูมิแวดล้อม 27.75 – 28.5 องศาเซลเซียส มีค่าความผิดพลาดเฉลี่ย 7.19 องศาเซลเซียส
- อุณหภูมิแวดล้อม 28.5 – 29.5 องศาเซลเซียส มีค่าความผิดพลาดเฉลี่ย 6.52 องศาเซลเซียส
- อุณหภูมิแวดล้อม 29.5 – 30.0 องศาเซลเซียส มีค่าความผิดพลาดเฉลี่ย 6.06 องศาเซลเซียส
- อุณหภูมิแวดล้อม มากกว่า 30.0 องศาเซลเซียส มีค่าความผิดพลาดเฉลี่ย 5.43 องศาเซลเซียส

โดยเมื่อนำข้อมูลที่ได้นำไป Calibrate อุปกรณ์วัดอุณหภูมิแล้วนำไปทดลองใช้งานที่สถานที่จริงทำให้ได้รับผลการทดลองดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผล และ ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

จุดวัดอุณหภูมิอัตโนมัติที่ประกอบด้วยอุปกรณ์สองชิ้นที่ทำงานร่วมได้แก่ อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ และ อุปกรณ์อ่านบัตรประจำตัวประชาชน โดยที่อุปกรณ์อ่านบัตรประชาชนจะมีหน้าเป็นอุปกรณ์หลักในการทำงาน โดยเมื่ออุปกรณ์อ่านบัตรพบว่ามีบัตรเข้ามาในเครื่องจะทำการอ่านหน้าบัตรประชาชนและสั่งให้อุปกรณ์วัดอุณหภูมิทำงานและส่งค่าอุณหภูมิที่วัดได้กลับมาจากนั้นจะประเมินความเสี่ยงของผู้ใช้งานว่ามีอุณหภูมิเกินกำหนดหรือไม่ แล้วนำข้อมูลเบื้องต้นของผู้ใช้งาน ได้แก่ ชื่อ ,หมายเลขประจำตัวประชาชน และอุณหภูมิร่างกาย ขึ้นแสดงผลบนหน้าจอ LCD และมีการเก็บข้อมูลดังกล่าว พร้อมทั้ง วันเวลาที่ผู้ใช้งานได้ทำการวัดอุณหภูมิ เข้าไปในฐานข้อมูล และนำมาแสดงผลบนหน้าเว็บไซต์เพื่อนำไปวิเคราะห์ตามความต้องการของผู้ใช้งาน

โดยการใช้งานจุดวัดอุณหภูมิอัตโนมัติผู้ใช้งานจำเป็นจะต้องอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมเพื่อที่จะให้อุปกรณ์วัดอุณหภูมิสามารถวัดอุณหภูมิได้อย่างแม่นยำ โดยในการติดตั้งจุดวัดอุณหภูมิอัตโนมัติจำเป็นจะต้องกำหนดจุดที่จะให้ผู้ใช้งานนั่งเพื่อให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม และข้อจำกัดของจุดวัดอุณหภูมิอัตโนมัตินั้นจำเป็นจะต้องอยู่ห่างจากอุปกรณ์วัดอุณหภูมิในระยะ 10 -60 เซนติเมตร และมีค่าความผิดพลาดของอุณหภูมิที่วัดได้อยู่ในช่วง 0 – 0.4 องศาเซลเซียส หรือเฉลี่ย 0.1654 องศาเซลเซียส

5.2 ปัญหาที่พบในระหว่างดำเนินการ

ปัญหาหลังในการดำเนินงานของโครงการจุดวัดอุณหภูมิอัตโนมัติ คือ ปัญหาที่เกิดจากผลกระทบของวิกฤตการณ์ การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ซึ่งส่งผลให้ทางสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังได้มีการประกาศห้ามไม่ให้เข้าใช้สถานที่ภายในสถาบัน ทางคณะผู้พัฒนาได้ทำการแบ่งโครงการออกเป็น 2 ส่วนหลักได้แก่ ส่วนของอุปกรณ์วัดอุณหภูมิ และ ส่วนของอุปกรณ์อ่านบัตรประจำตัวประชาชน และติดต่อกันผ่านสื่อออนไลน์เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลและความคืบหน้ากัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

5.3 แนวทางในการพัฒนา

จุดวัดอุณหภูมิอัตโนมัติในส่วนของการ Calibrate ค่าอุณหภูมิที่วัดนั้นได้ใช้หลังการให้การ Calibrate โดยกำหนดช่วงของอุณหภูมิแวดล้อมออกเป็นช่วงและกำหนดค่าที่นำไปบวกกับอุณหภูมิที่วัดได้ เพื่อให้ได้ค่าอุณหภูมิที่ถูกต้อง โดยค่ากำหนดนั้นเป็นค่าตายตัว ในการนำไปพัฒนาต่อสามารถนำเอา AI เข้ามาช่วยในการคำนวณค่าที่ใช้ในการ Calibrate ได้เพื่อให้ได้ความแม่นยำและประสิทธิภาพในการวัดอุณหภูมิที่มากขึ้น และยังสามารถเพื่อระบบในการตรวจจับใบหน้าของผู้เข้าใช้งานเพื่อใช้ในการตรวจจับใบและนำไปเปรียบเทียบกับหน้าในบัตรประจำตัวประชาชน เพื่อเป็นการยืนยันตัวตนของผู้เข้าใช้งานว่าเป็นเจ้าของบัตรจริงหรือไม่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บรรณานุกรม

- [1] Abigail Torres. 2021. Adafruit AMG8833 8x8 Thermal Camera Sensor. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://learn.adafruit.com/adafruit-amg8833-8x8-thermal-camera-sensor/python-circuitpython>
- [2] Verical. 2019. AMG8833 PANASONIC datasheet. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.verical.com/datasheet/panasonic-misc-sensors-AMG8833-2648136.pdf>
- [3] Tuemaster Admin. 2020. infrared thermometer เครื่องวัดอุณหภูมิ มีหลักการทำงานอย่างไร?. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://tuemaster.com/blog/infrared-thermometer-%E0%B8%A1%E0%B8%B5%E0%B8%AB%E0%B8%A5%E0%B8%B1%E0%B8%81%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%97%E0%B8%B3%E0%B8%87%E0%B8%B2%E0%B8%99%E0%B8%AD%E0%B8%A2%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%87/>
- [4] บริษัท นีโอนิคส์ จำกัด. 2020. หลักการทำงานของ Infrared thermometer. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.neonics.co.th/ir-thermometer/infrared-thermometer-principle.html>
- [5] บริษัท นีโอนิคส์ จำกัด. 2020. รู้จักกับ Infrared คือ (Infrared). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.neonics.co.th/%E0%B8%AD%E0%B8%B4%E0%B8%99%E0%B8%9F%E0%B8%A3%E0%B8%B2%E0%B9%80%E0%B8%A3%E0%B8%94/%E0%B8%A3%E0%B8%B9%E0%B9%89%E0%B8%88%E0%B8%B1%E0%B8%81%E0%B8%81%E0%B8%B1%E0%B8%9A%E0%B8%AD%E0%B8%B4%E0%B8%99%E0%B8%9F%E0%B8%A3%E0%B8%B2%E0%B9%80%E0%B8%A3%E0%B8%94%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD-infrared.html>
- [6] SUPPORT THAIEASYELEC. 2018. บทความการพัฒนาโปรแกรมบน Raspberry Pi ด้วย Qt. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://blog.thaieasyelec.com/raspberry-pi-programming-with-qt-ch1/>
- [7] mindphp. 2017. raspberry pi คืออะไร - ส่วนประกอบและคุณสมบัติของ Raspberry Pi 2 Model B. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <http://www.mindphp.com/forums/viewtopic.php?f=3&t=40698>
- [8] Sarayut Nonsiri, PhD. 2018. ภาษาโปรแกรม Python คืออะไร ?. เข้าถึงได้จาก : <https://www.9experttraining.com/articles/python%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3>
- [9] React. 2021. Introducing JSX. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://reactjs.org/docs/introducing-jsx.html>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม(ต่อ)

- [10] code-fin-nua. 2019. React คือ อะไร. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://code-fin-nua.com/blog/react-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD-%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3/>
- [11] wynnssoft-solution. 2019. REACT คืออะไร ทำไมจึงเป็นที่นิยม. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.wynnssoft-solution.com/-----/React-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3-%E0%B8%97%E0%B8%B3%E0%B9%84%E0%B8%A1%E0%B8%88%E0%B8%B6%E0%B8%87%E0%B9%80%E0%B8%9B%E0%B9%87%E0%B8%99%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B9%88%E0%B8%99%E0%B8%B4%E0%B8%A2%E0%B8%A1>
- [12] Sirawit. 2019. ทำความรู้จัก Firebase และผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ในช่วงต้นปี 2019 กัน. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://medium.com/@sirawit/firebase-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3-%E0%B8%97%E0%B8%B3%E0%B8%84%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%A1%E0%B8%A3%E0%B8%B9%E0%B9%89%E0%B8%88%E0%B8%B1%E0%B8%81-firebase-%E0%B9%83%E0%B8%99%E0%B8%8A%E0%B9%88%E0%B8%A7%E0%B8%87%E0%B8%95%E0%B9%89%E0%B8%99%E0%B8%9B%E0%B8%B5-2019-%E0%B8%81%E0%B8%B1%E0%B8%99-473a8e8699fb>
- [13] TechTalkThai. 2019. Cloud Firestore บริการ NoSQL จาก Google เข้าสู่สถานะ GA แล้ว. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.techtalkthai.com/google-announces-general-availability-for-google-cloud-firestore/>
- [14] Settawat Janpuk. 2018. [Beginner] Node.js คืออะไร. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://medium.com/@settawatjanpuk/https-medium-com-settawatjanpuk-beginner-node-js-970383cc6e3a>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

บรรณานุกรม(ต่อ)

- [15] Thai Programmer Association. 2016. NodeJS ตอนที่ 1 NodeJS คืออะไร ?. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.thaiprogrammer.org/2016/02/nodejs-%E0%B8%95%E0%B8%AD%E0%B8%99%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B9%88-1-nodejs-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3/>
- [16] มานพ กองอ่อน. 2016. [Beginner] Bootstrap คืออะไร?. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.programmerthailand.com/tutorial/post/view/96/bootstrap-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3>
- [17] Developer. 2020. Bootstrap คืออะไร? ใช้งานยังไง?. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.borntodev.com/c/webdeveloper/bootstrap-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3-%E0%B9%83%E0%B8%8A%E0%B9%89%E0%B8%87%E0%B8%B2%E0%B8%99%E0%B8%A2%E0%B8%B1%E0%B8%87%E0%B9%84%E0%B8%87-5fead4a368fff>
- [18] codebee. 2016. Bootstrap คืออะไร รู้จักกับ Framework ทำเว็บไซต์ยอดนิยม. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.codebee.co.th/labs/bootstrap-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3/>
- [19] borntodev. 2020. เข้าใจ JSON ใน 5 นาที. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.borntodev.com/2020/02/28/what-is-json/>
- [20] boxsingle. 2016. ทำความรู้จักกับ JSON คืออะไร. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.boxsingle.com/13/%E0%B8%97%E0%B8%B3%E0%B8%84%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%A1%E0%B8%A3%E0%B8%B9%E0%B9%89%E0%B8%88%E0%B8%B1%E0%B8%81%E0%B8%81%E0%B8%B1%E0%B8%9A-JSON-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม(ต่อ)

- [21] lnwshop. 2020. ทำความรู้จักกับ JSON. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://fitrox.lnwshop.com/article/88/%E0%B8%97%E0%B8%B3%E0%B8%84%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%A1%E0%B8%A3%E0%B8%B9%E0%B9%89%E0%B8%88%E0%B8%B1%E0%B8%81%E0%B8%B1%E0%B8%9A-json>
- [22] Nicomsoft OCR SDK Tutorials. 2012. Optical Character Recognition (OCR) – How it works. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.nicomsoft.com/optical-character-recognition-ocr-how-it-works/>
- [23] Tesseract OCR team. 2021. Tesseract OCR. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.bornstodev.com/2020/02/28/what-is-json/>
- [24] tesseract team. 2021. tesseract. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://github.com/sirfz/tesseract>
- [25] Wajiha Urooj. 2019. What is Socket Programming in Python and how to master it?. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.edureka.co/blog/socket-programming-python/>
- [26] IBM. 2020. How sockets work. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.ibm.com/docs/en/i/7.1?topic=programming-how-sockets-work>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ก.1 पोस्เตอร์โครงการจตุวัตอุณหภูมิจัดโน้มนัด

Department of Computer Engineering
(Information Engineering)

Automatic Temperature Measuring Point

Mr. Sirachat Tengsan, Mr. Sorathon Rittichai

Asst. Prof. Dr. Kitdakorn Klomkarn, Assoc. Prof. Dr. Attasit Lasakul and Asst. Prof. Sorapong Wachirattapanornkul

Abstract

This project presents the design of software and hardware of Automatic Temperature Measuring Point Development which has the ability to measure the temperature without contacting at a greater distance than other conventional devices such as temperature measuring device in some convenience store which has a short working distance. And it has a lower development cost compare to the devices that are used in train station or airport. The working process is when a camera that connect to Raspberry Pi detect user's face, Infrared Temperature Sensor will measure the temperature and notify users on screen. It is one of the measures to prevent the spreading of Covid-19.

Introduction

Due to the outbreak of corona virus, Technics or methods that can prevent it is need. And one of them is to measuring the temperature of every user for risk assessment before let them go in any place. This process is operated by human so may put an operator at risk of infection. So the idea of this project is to replace human operator by machine.

Automatic Temperature Measuring Point will check the ID card by allowing the user to bring the ID card to the specified point. And look at the temperature measuring device then measure the temperature by Infrared Thermometer and the body temperature is informed to the user on the display screen, along with an alert when the temperature has exceeded the specified threshold.

Methodology

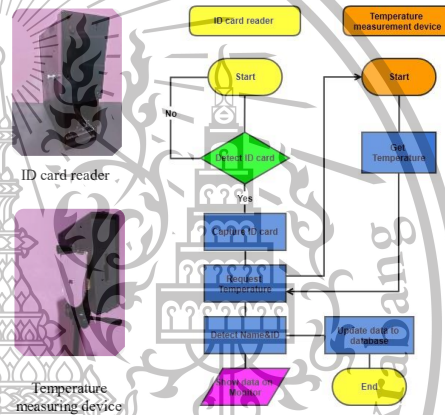
1. Make a work plan and study the necessary tools to be used in the project.
2. Design the function of Automatic Temperature Measurement Points with the use of Raspberry Pi and Infrared Thermometer AMG8833 to measure the temperature.
3. Developed the device of the Automatic Temperature Measurement Point as it was designed.
4. Take a hands-on test to collect the data for the most accurate temperature calibration.
5. Create a website to display the data obtained from the automatic temperature measurement point.



Data survey

Results

The Automatic Temperature Measuring Point is composed of two devices. Temperature measuring devices and ID card reading device by working together. When the ID card reader detects the card, it will activate the temperature measurement device.



Conclusion

The Automatic Temperature Measuring Point consists of two devices. Temperature measuring device and ID card reader. The ability of this device has an error of 0-0.4 degrees Celsius, requiring the user to be positioned for maximum accuracy in temperature measurement and in the part of the device that read the ID card, it can read the information as follows National Identification Number, name and surname. Then bring the obtained data to store in the database and display the results on the website to allow users to use the information according to their needs

References

- [1] Sarayut Nonsiri – Python[Online], <https://www.9experttraining.com/articles/python-คืออะไร>
- [2] React 101[Online], <https://www.bornodev.com/2020/07/15/react-101/>
- [3] Raspberry Pi[Online], <https://blog.thaieasyelec.com/raspberry-pi-programming-with-qt-ch1/>
- [4] Infrared thermometer[Online], <https://www.neonics.co.th/ir-thermometer/infrared-thermometer-principle.html>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ ก.1 โพสเตอร์โครงการจตุวัตอุณหภูมิจัดโน้มนัด
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



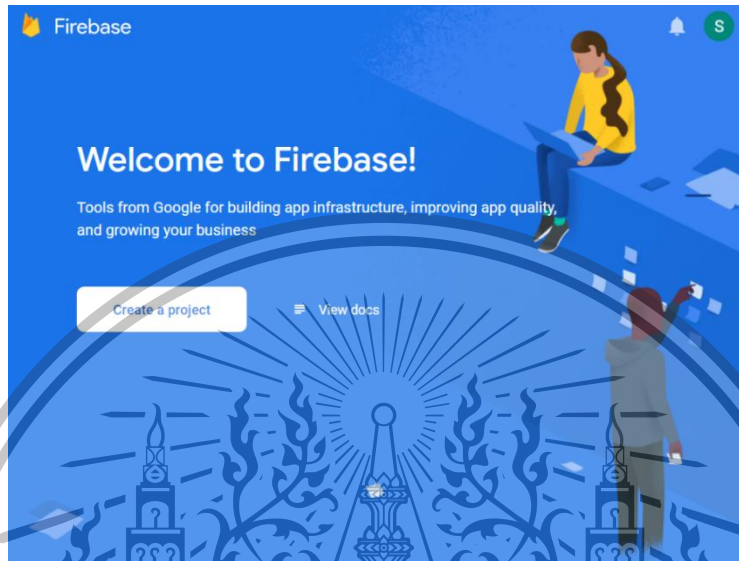
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

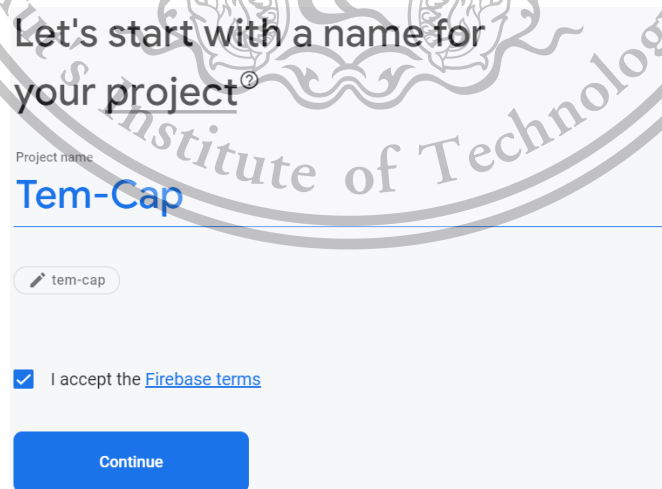
ข.1 การสร้าง Project ใน Firebase

1. ไปหน้า Firebase Console ที่ <https://console.firebase.google.com/> ด้วย Gmail



รูปที่ ข.1 หน้า Firebase Console

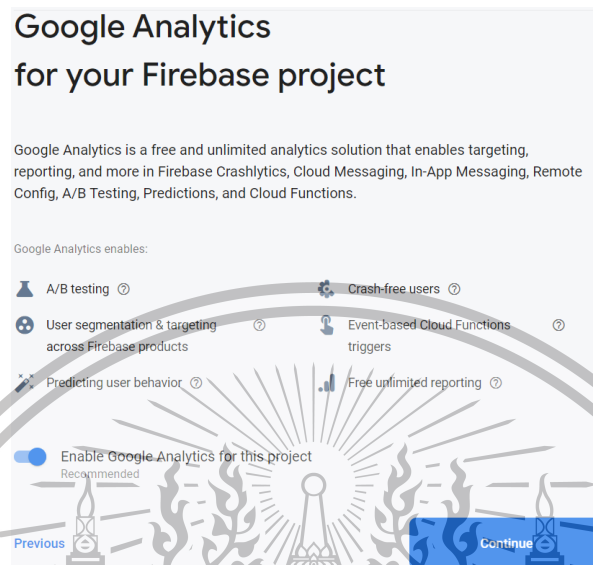
2. เลือก “Create a project” ตั้งชื่อ project เลือก “I accept the Firebase terms” แล้ว “Continue”



รูปที่ ข.2 ตั้งชื่อ Project

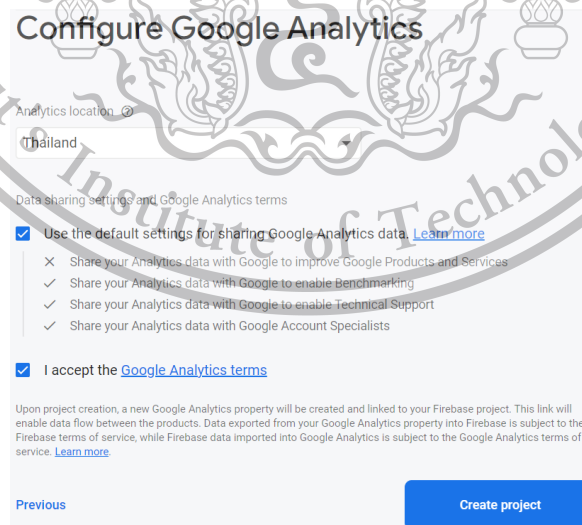
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เฉพาะที่ออกข้อสอบเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สามารถเลือก “Enable Google Analytics for this project” หรือไม่ได้ จากนั้น “Continue”



รูปที่ ข.3 ใช้งาน Google Analytic

4. หากใช้ Google Analytic ให้ทำการเลือก Analytic location จากนั้น “continue” หากไม่ใช้สามารถไปข้อถัดไปได้เลย



รูปที่ ข.4 เลือก Analytic location

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบุคคลในวงจำกัดเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. สร้าง Project สำเร็จ



รูปที่ ข.5 สร้าง Project สำเร็จ

ข.2 การสร้าง web app ใน Firebase

1. ไปที่หน้า Project แล้วคลิกที่สัญลักษณ์ "</>"

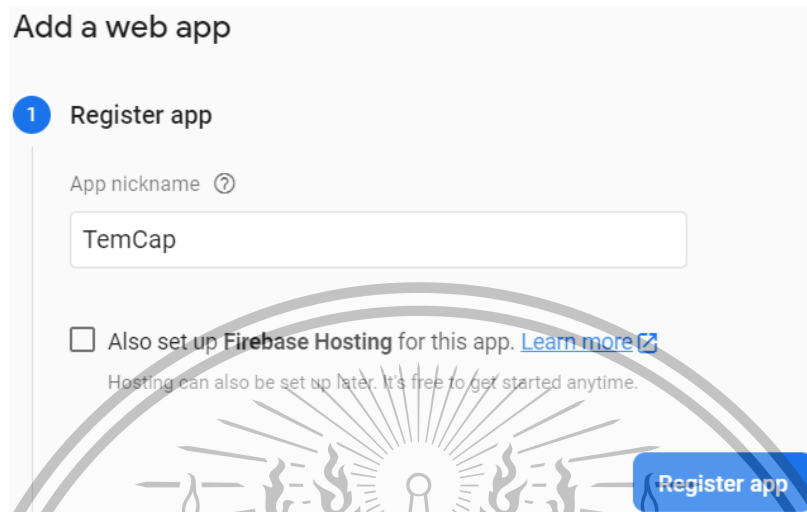
รูปที่ ข.6 หน้า Project

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

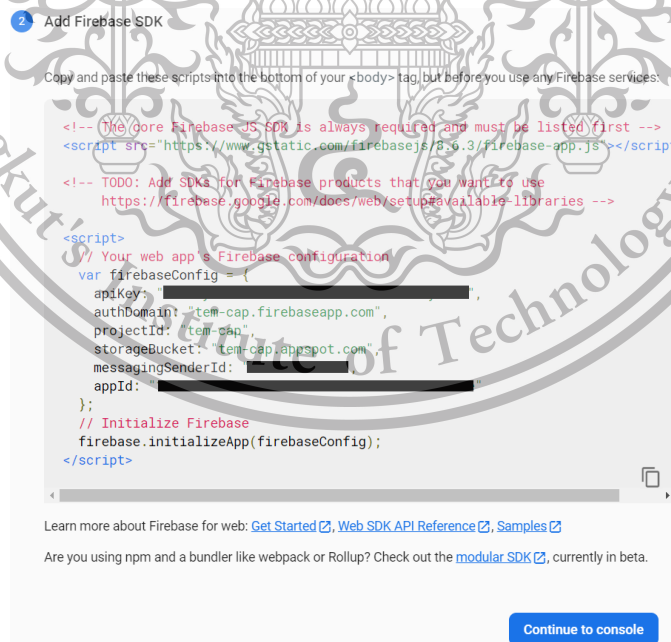
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2. ตั้งชื่อ web app จากนั้น “Register app”



รูปที่ ข.7 ตั้งชื่อ web app

3. Firebase จะทำการสร้าง SDK มาให้ จากนั้นเลือก “Continue to console”

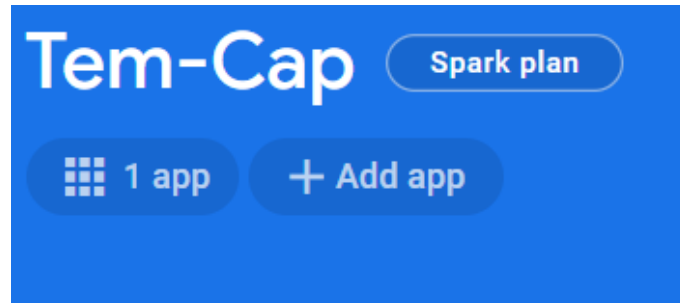


รูปที่ ข.8 Firebase SDK

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

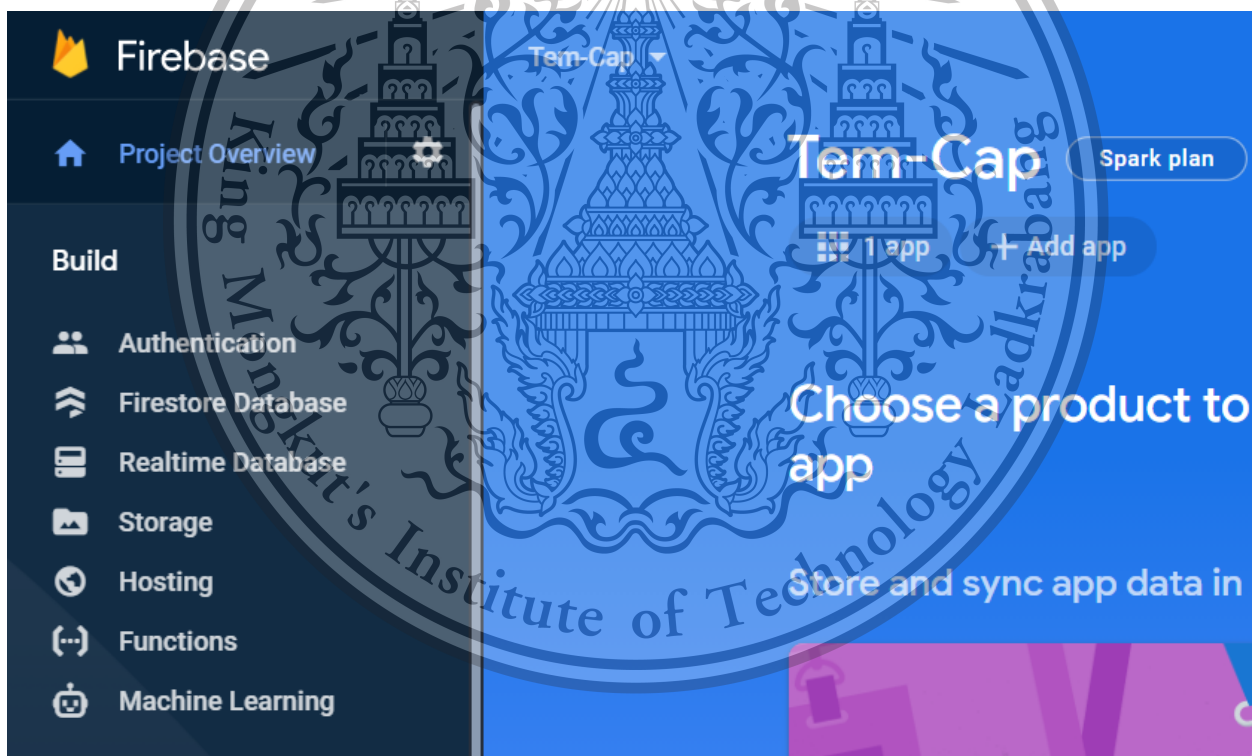
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ ข.9 สร้าง web app สำเร็จ

ข.3 การใช้งาน Firestore ใน Firebase

1. ไปที่แถบด้านข้างใน Firebase เลือก “Build” จากนั้น เลือก “Firestore Database”



รูปที่ ข.10 แถบ menu ใน Firebase

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2. ในหน้า Firestore เลือก “Create database”



รูปที่ ข.11 Firebase firestore

3. เลือก mode สำหรับ Firestore



รูปที่ ข.12 เลือก mode ใน Firestore

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4. เลือก location สำหรับการเก็บข้อมูล จากนั้น “Enable”

Your location setting is where your Cloud Firestore data will be stored.

⚠ After you set this location, you cannot change it later. Also, this location setting will be the location for your default Cloud Storage bucket.

[Learn more](#)

Cloud Firestore location

asia-southeast2

Enabling Cloud Firestore will prevent you from using Cloud Datastore with this project, notably from the associated App Engine app.

Cancel

Enable

รูปที่ ข.13 เลือก location ใน Firestore

Cloud Firestore

Data Rules Indexes Usage

[Prototype and test end-to-end with the Local Emulator Suite, now with Firebase Authentication](#)

[Get started](#)

×



tem-cap

+ Start collection

Your database is ready to go. Just add data.

รูปที่ ข.14 หน้าจัดการ Firestore

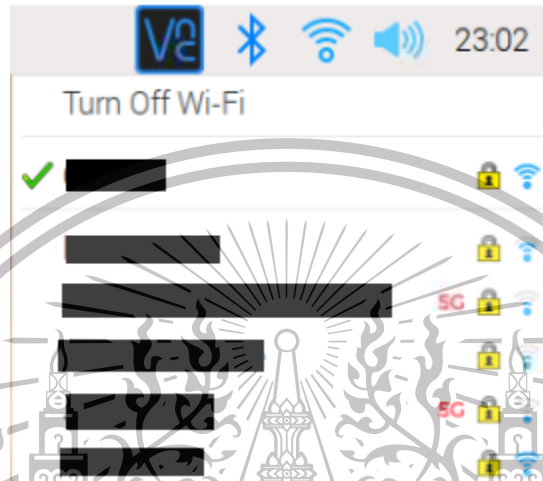
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

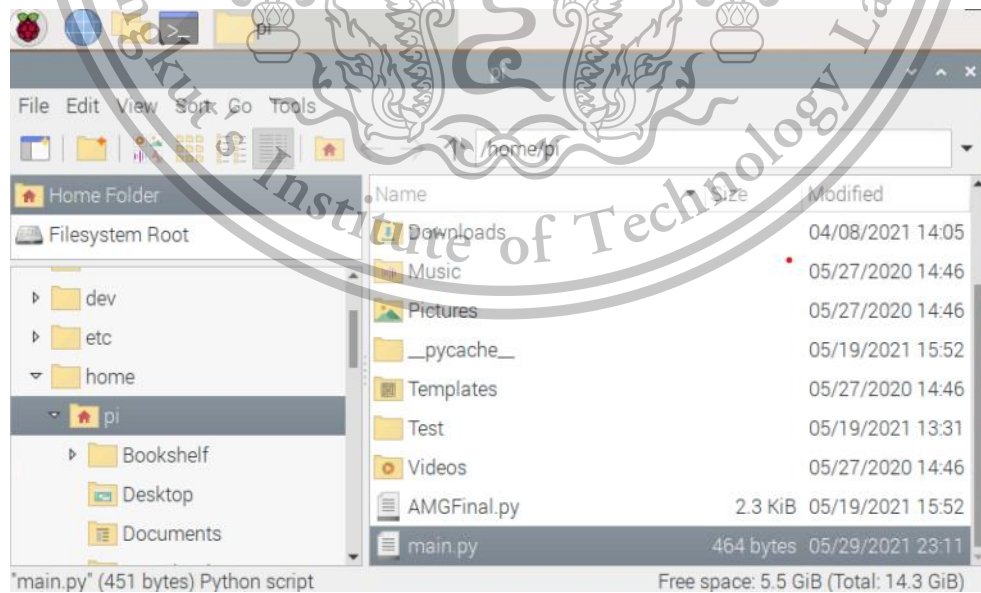
ข.3 การติดตั้งอุปกรณ์วัดอุณหภูมิ

1. ทำการเชื่อมต่ออุปกรณ์เข้ากับแหล่งจ่ายพลังงาน
2. เชื่อมต่ออุปกรณ์เข้ากับ Wifi network



รูปที่ ข.15 เลือก Wifi network

2. เปิด folder จากนั้นเข้าไปที่ไฟล์ main.py



รูปที่ ข.16 หา file main.py

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เปลี่ยนค่าของ host ให้ตรงกับ ip address ของ Raspberry Pi

```
host = '192.168.137.95'  
port = 2028
```

รูปที่ ข.17 กำหนดค่า host

4. เปิด command prompt จากนั้นพิมพ์คำสั่ง “python3 main.py”



รูปที่ ข.18 สั่งใช้งานอุปกรณ์วัดอุณหภูมิ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational 61e only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

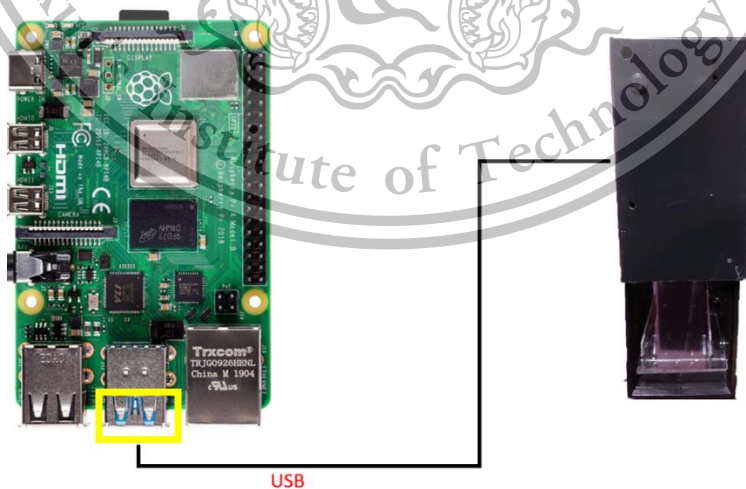
รูปที่ ข.19 เริ่มใช้งานอุปกรณ์วัดอุณหภูมิ

ข.3 การติดตั้งอุปกรณ์อ่านบัตรประจำตัวประชาชน

1. ทำการเชื่อมต่ออุปกรณ์เข้ากับ Raspberry Pi

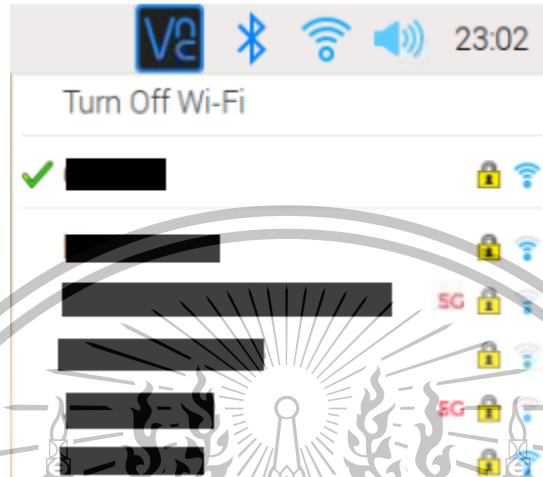


รูปที่ ข.20 รูปการเชื่อมต่ออุปกรณ์ด้วยสาย USB



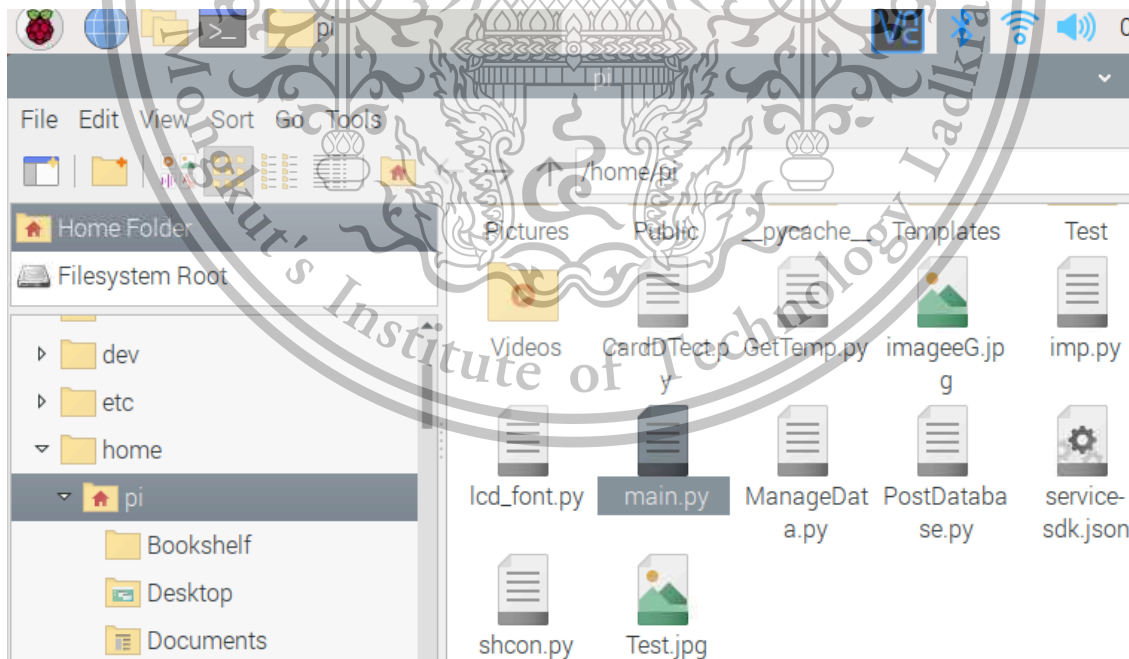
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ ข.21 เชื่อมต่ออุปกรณ์ด้วยสาย USB
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ทำการเชื่อมต่ออุปกรณ์เข้ากับแหล่งจ่ายพลังงาน
3. เชื่อมต่ออุปกรณ์เข้ากับ Wifi network เดียวกับอุปกรณ์วัดอุณหภูมิ



รูปที่ ข.22 เลือก Wifi network

4. เปิด folder จากนั้นเข้าไปที่ไฟล์ main.py



รูปที่ ข.23 หน้า file main.py

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ในเพื่อการศึกษานี้ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

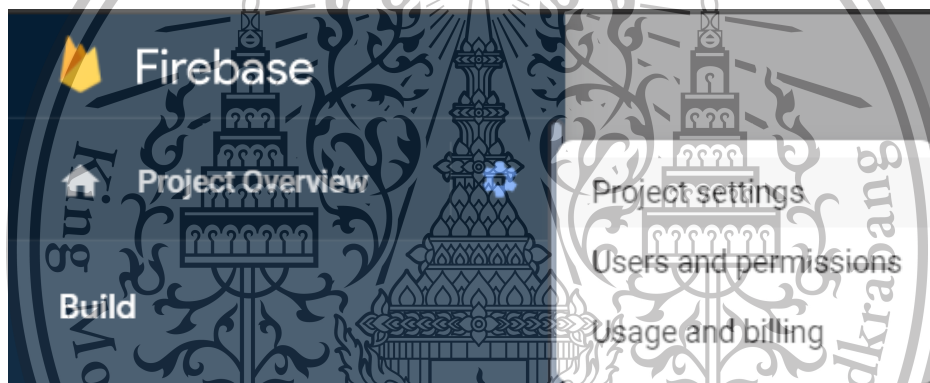
3. เปลี่ยนค่าของ host ให้ตรงกับ ip address ของอุปกรณ์วัดอุณหภูมิ

```
host = '192.168.137.95'  
port = 2028
```

รูปที่ ข.24 กำหนดค่า host

หมายเหตุ: หากใช้ Firebase firestore ตัวเดิมและมีไฟล์ “service-sdk.json” อยู่แล้ว ให้ข้ามขั้นตอนที่ 4-8 แล้วไปขั้นตอนที่ 9 ได้เลย

4. ไปที่ Firebase project ที่สร้างไว้ข้างต้น ในแถบด้านข้างเลือก “Project settings”



รูปที่ ข.25 เปิด Project settings

5. เลือกไปที่ “Service accounts”



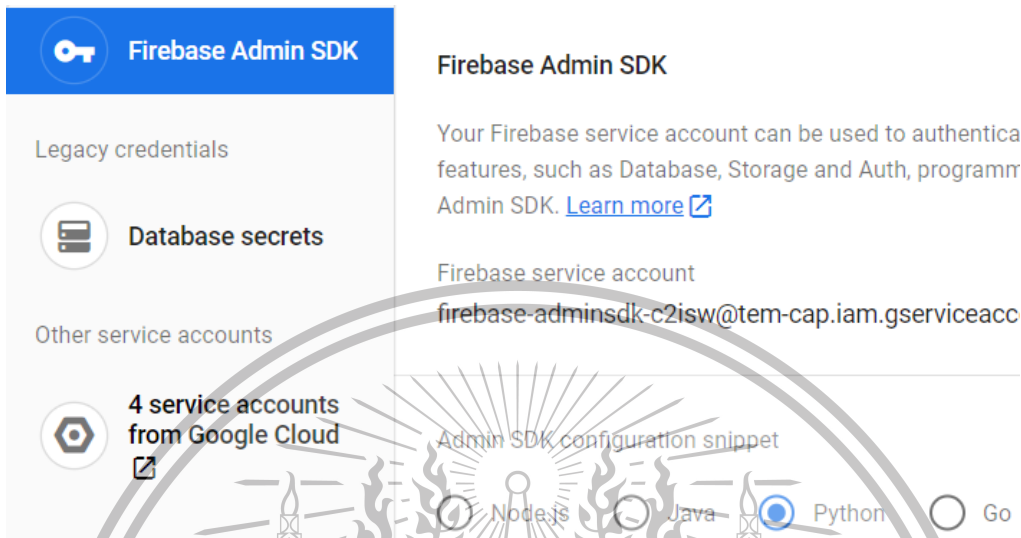
รูปที่ ข.26 หน้า Project settings

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

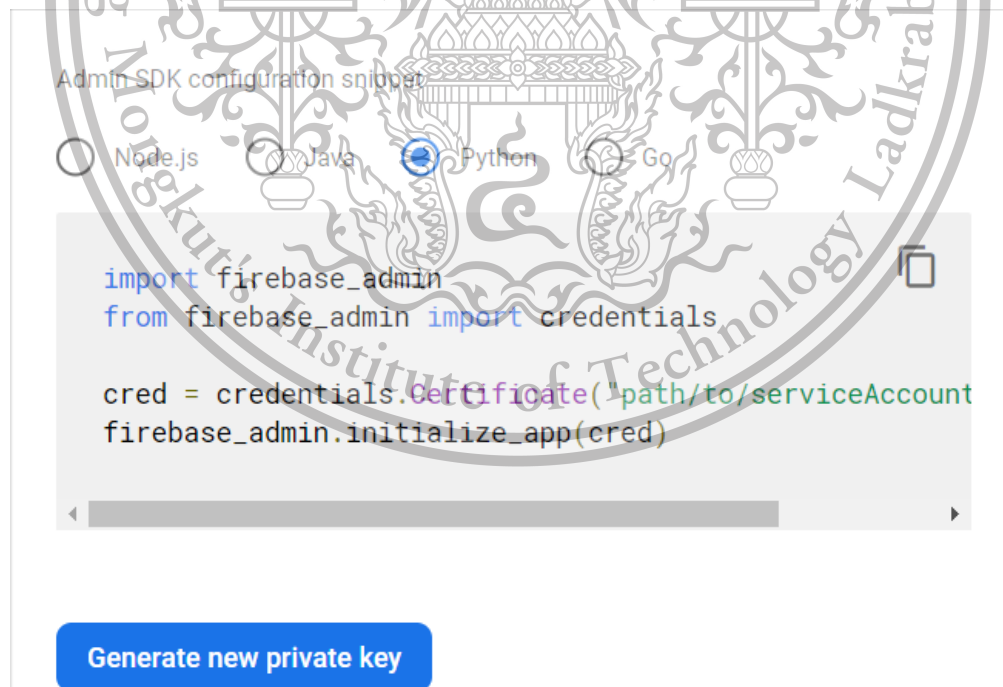
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

6. ไปที่ “Firebase Admin SDK” ใน “Admin SDK configuration snippet” เลือก “Python”



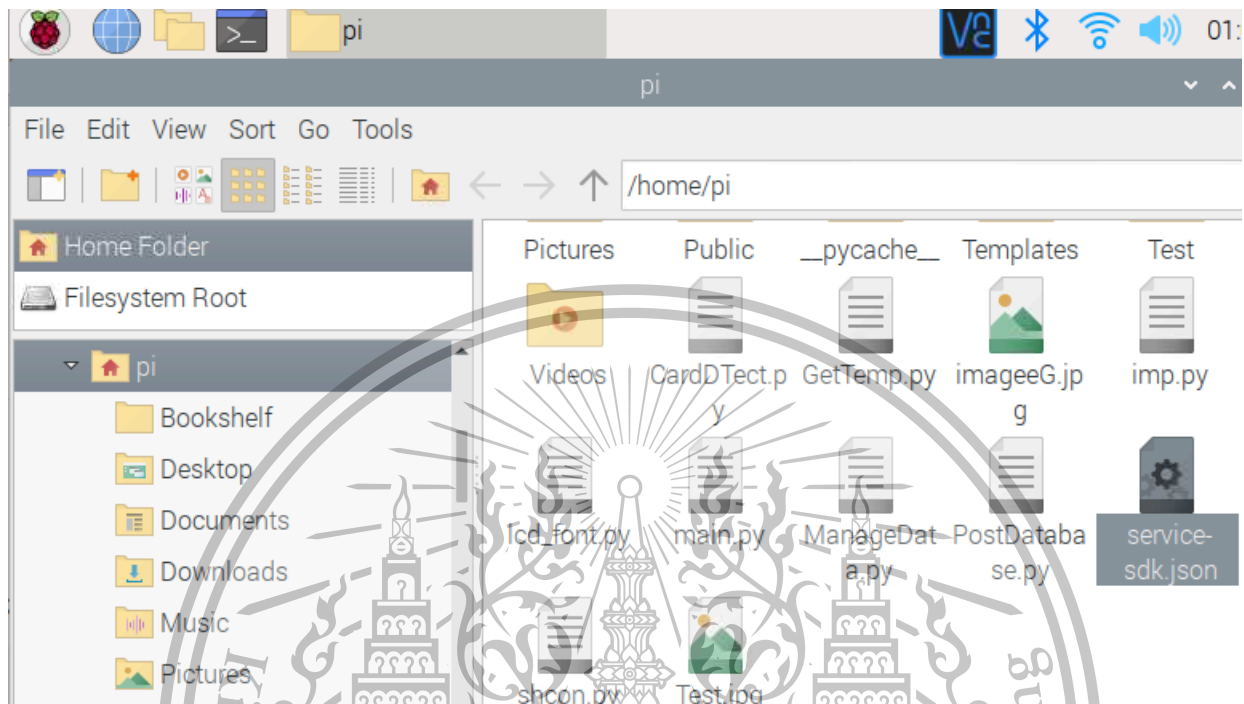
รูปที่ ข.27 Firebase Admin SDK

7. คลิกที่ “Generate new private key” จะได้ JSON file มา 1 ไฟล์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการ **รูปที่ ข.28 สร้าง private key** ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. เปลี่ยนชื่อไฟล์เป็น “service-sdk.json” แล้วนำไปไว้ directory เดียวกับ main.py

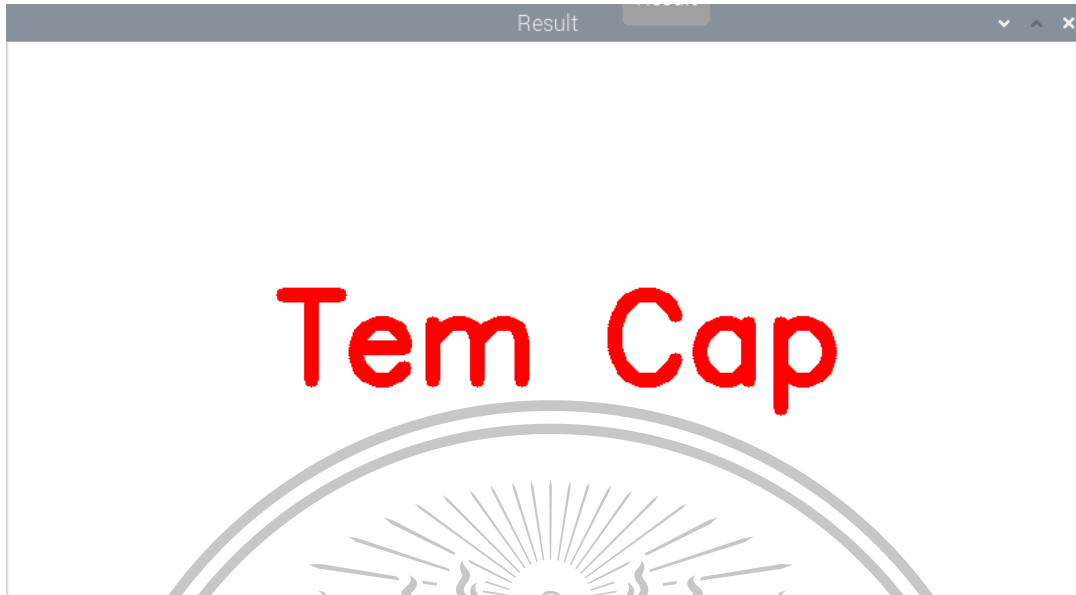


รูปที่ ข.29 ลงไฟล์ service-sdk.json

9. เปิด command prompt จากนั้นพิมพ์คำสั่ง “python3 main.py”



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับอาจารย์ผู้สอนที่ออกการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ ข.30 สั่งใช้งานอุปกรณ์อ่านบัตรประจำตัวประชาชน
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Tem Cap

รูปที่ ข.31 เริ่มใช้งานอุปกรณ์วัดอุณหภูมิ

ข.4 การ Deploy เว็บไซต์

1. Terminal จาก Folder Project ที่ต้องการ Deploy

```
1 // firebase app (the new Firebase CLI always requires and will generate this)
2 import firebase from 'firebase/app'
3
4 // Add the Firebase Firebase SDKs that you want to use
5 import 'firebase/auth'
6 import 'firebase/firestore'
7
8 // [Optional] Add the Firebase Cloud Storage SDK to use
9 import 'firebase/storage'
10
11 const firebaseConfig = {
12   apiKey: "AIzaSyA0HxasZp002mas7yJc_uVpRkagC",
13   authDomain: "temp-cap.firebaseio.com",
14   projectId: "temp-cap",
15   storageBucket: "temp-cap.appspot.com",
16   messagingSenderId: "84249300972",
17   appId: "1:84249300972:web:84056872d8f61749dcaf9",
18   measurementId: "G-74V401Z7X"
19 };
20
21 // Initialize Firebase
22 firebase.initializeApp(firebaseConfig);
23
24 export const db = firebase.firestore();
```

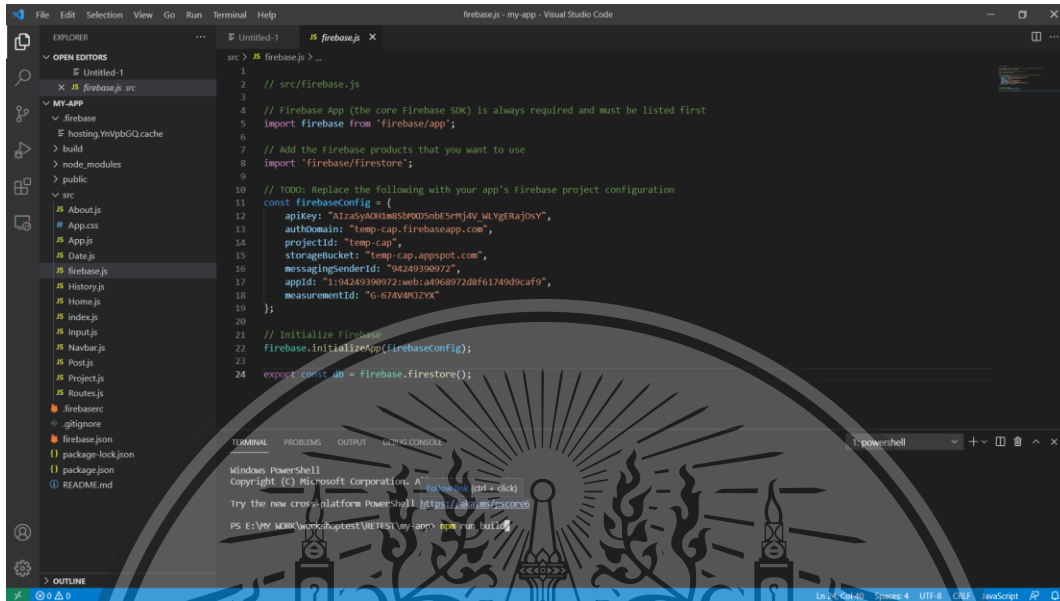
รูปที่ ข.32 การ Deploy เว็บไซต์ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2. ใช้คำสั่ง npm run build

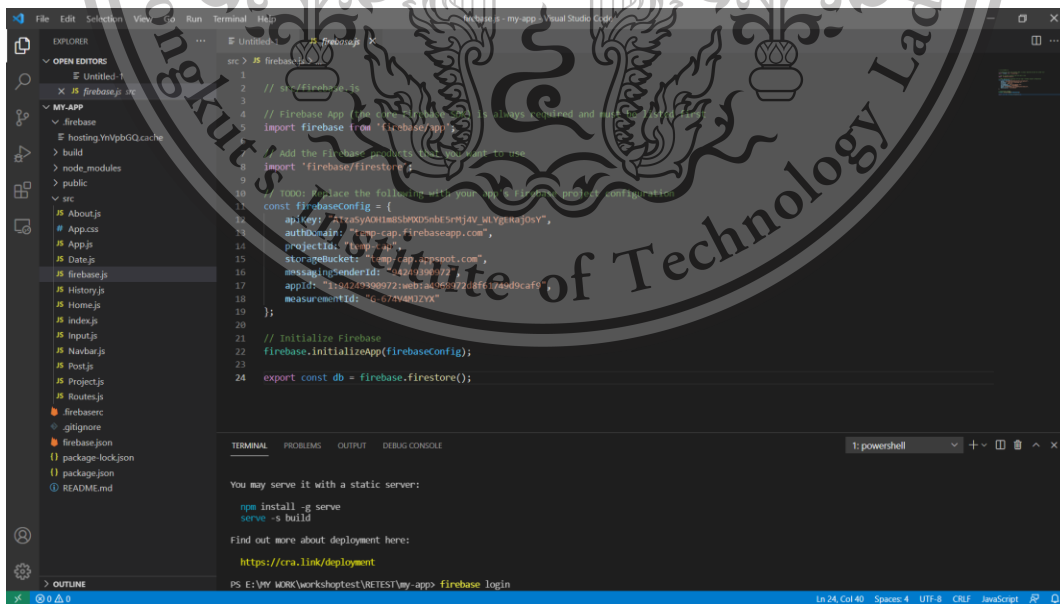


```
src > npm run build
1
2 // src/Firebase.js
3
4 // Firebase App (the core Firebase SDK) is always required and must be listed first
5 import firebase from 'firebase/app';
6
7 // Add the Firebase products that you want to use
8 import 'firebase/firestore';
9
10 // TODO: Replace the following with your app's Firebase project configuration
11 const firebaseConfig = {
12   apiKey: "AIzaSyAO1m5s0X05bESrHj4V_uVgERaj0sY",
13   authDomain: "temp-cap-firebaseapp.com",
14   projectId: "temp-cap",
15   storageBucket: "temp-cap.appspot.com",
16   messagingSenderId: "94249390972",
17   appId: "1:94249390972:web:a4968972d8f61749d0caf9",
18   measurementId: "G-674V40JZYX"
19 };
20
21 // Initialize Firebase
22 firebase.initializeApp(firebaseConfig);
23
24 export const db = firebase.firestore();

TERMINAL PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE
Windows PowerShell
Copyright (C) Microsoft Corporation. All rights reserved.
Try the new cross-platform PowerShell https://aka.ms/pscore2
PS E:\VW\WORK\workshoptest\URETEST\my-app> npm run build
```

รูปที่ ข.33 การ Deploy เว็บ 2

3. ใช้คำสั่ง firebase login



```
src > firebase login

You may serve it with a static server:
npm install -g serve
serve -s build

Find out more about deployment here:
https://cra.link/deployment

PS E:\VW\WORK\workshoptest\URETEST\my-app> firebase login
```

รูปที่ ข.34 การ Deploy เว็บ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4. ในกรณีที่ Error ต่อไปนี้ให้ใช้คำสั่ง Set-ExecutionPolicy -ExecutionPolicy RemoteSigned - Scope Process จากนั้นแล้วจึงใช้คำสั่ง firebase login

```
1 // src/firebase.js
2
3
4 // Firebase App (the core Firebase SDK) is always required and must be listed first
5 import firebase from 'firebase/app';
6
7 // Add the Firebase products that you want to use
8 import 'firebase/firestore';
9
10 // TODO: Replace the following with your app's Firebase project configuration
11 const firebaseConfig = {
12   apiKey: "AIzaSyA8m3o0nbeSRHj4V_uLYERaJ0sY",
13   authDomain: "temp-cap.firebaseio.com",
14   projectId: "temp-cap",
15   storageBucket: "temp-cap.appspot.com",
16   messagingSenderId: "04224939972",
17   appId: "1:04224939972:web:4068972df61740dcafa9",
18   measurementId: "G-824V8Q2EX4"
19 };
20
21 // Initialize Firebase
22 firebase.initializeApp(firebaseConfig);
23
24 export const db = firebase.firestore();
```

รูปที่ ข.35 การ Deploy เว็บ 4

5. ใช้คำสั่ง firebase deploy

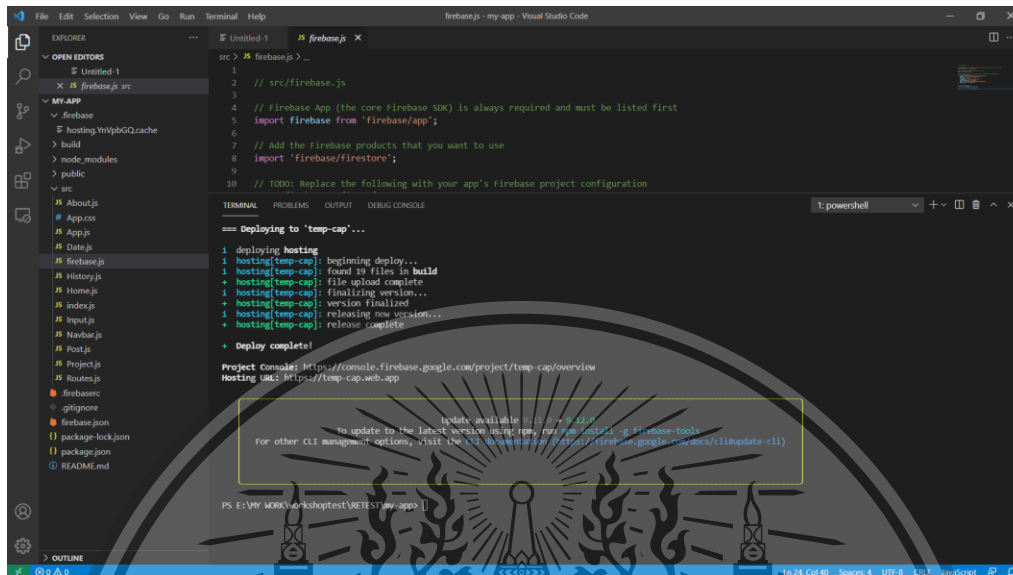
```
PS E:\MY WORK\workshoptest\RETESI\my-app> firebase login
PS E:\MY WORK\workshoptest\RETESI\my-app> firebase deploy
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ ข.36 การ Deploy เว็บ 5
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

6. เมื่อ Deploy เสร็จแล้วจะได้ผลดังต่อไปนี้



```
src > # firebasejs > ...
1
2 // src/firebase.js
3
4 // Firebase App (the core Firebase SDK) is always required and must be listed first
5 import firebase from 'firebase/app';
6
7 // Add the Firebase products that you want to use
8 import 'firebase/firestore';
9
10 // TODO: Replace the following with your app's Firebase project configuration

TERMINAL PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE
t: powershell

== Deploying to 'temp-cap'...

1 deploying hosting
1 hosting(temp-cap): beginning deploy...
1 hosting(temp-cap): found 19 files in build
+ hosting(temp-cap): file upload complete
1 hosting(temp-cap): finalizing version...
+ hosting(temp-cap): version finalized
1 hosting(temp-cap): releasing new version...
+ hosting(temp-cap): release complete

+ Deploy complete!

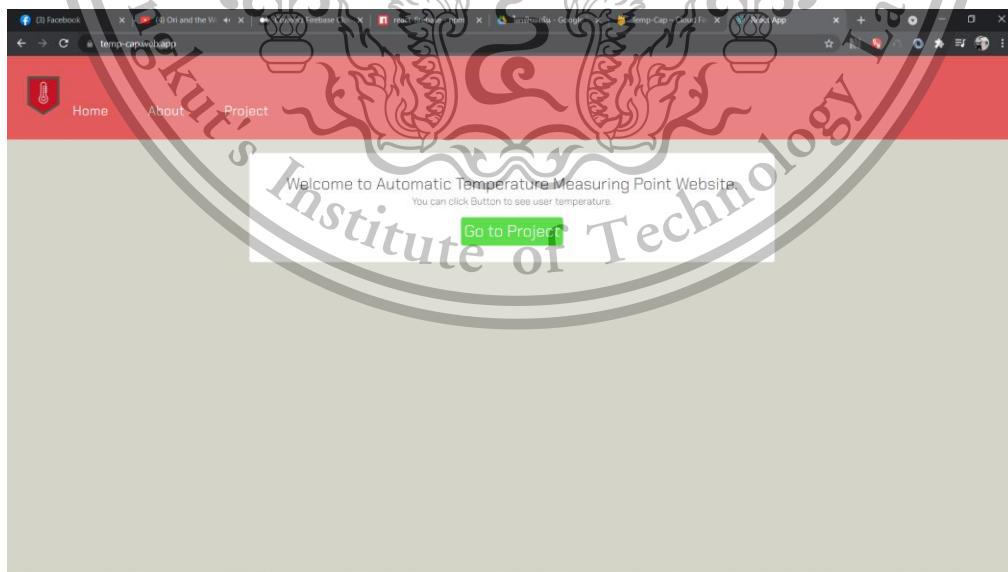
Project Console: https://console.firebase.google.com/project/temp-cap/overview
Hosting URL: https://temp-cap.web.app

Update available: 11.1.0 to 11.2.0
To update to the latest version using npm, run: npm install -g firebase-tools
For other CLI management options, visit the CLI documentation (https://firebase.google.com/docs/cli/update-cli)

PS E:\MY WORK\workspace\TEST\my-app >
```

รูปที่ ข.37 การ Deploy เว็บไซต์

7. หน้าเว็บที่ทำการ Deploy ขึ้นไป



รูปที่ ข.38 การ Deploy เว็บไซต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

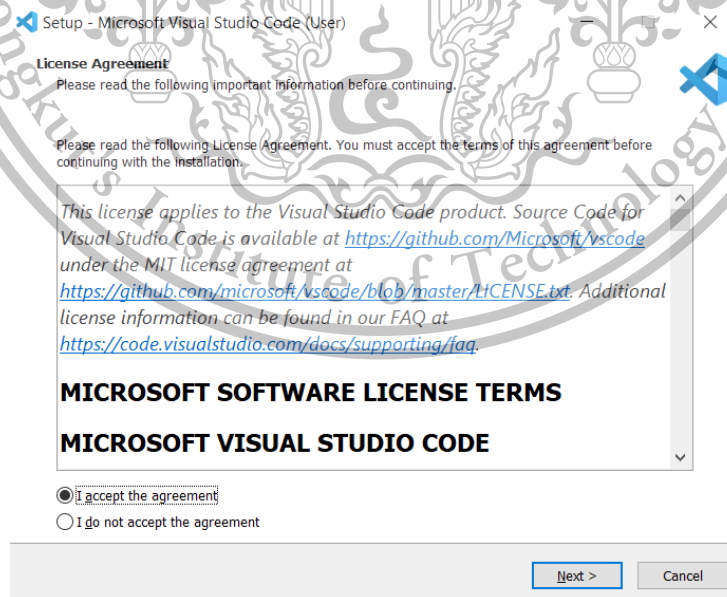
ค.1 การติดตั้งโปรแกรม VS Code

1. ทำการเข้าไปที่ <https://code.visualstudio.com/download> เลือกโหลดตามระบบปฏิบัติการที่ใช้งานอยู่



รูปที่ ค.1 หน้าเว็บสำหรับ download โปรแกรมติดตั้ง VS Code

2. เปิดโปรแกรมติดตั้ง VS Code เลือก I accept the agreement และกด Next

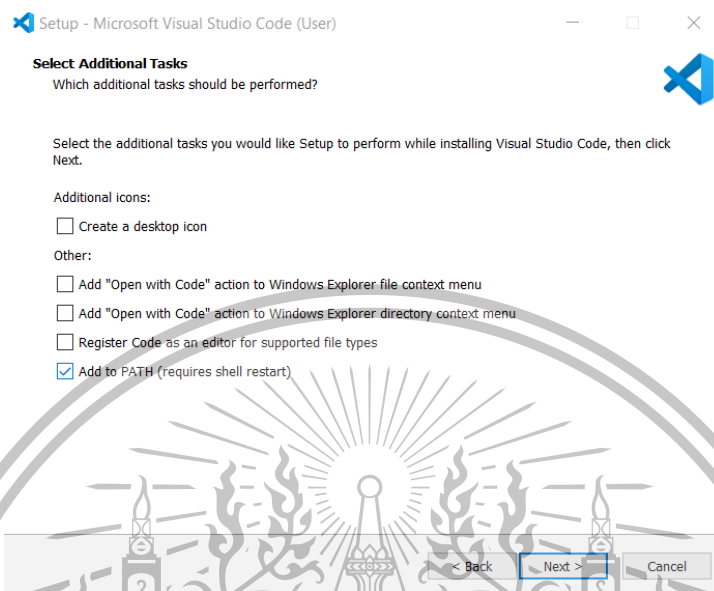


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานที่องค์กรศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ ค.2 การติดตั้ง VS Code 1
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

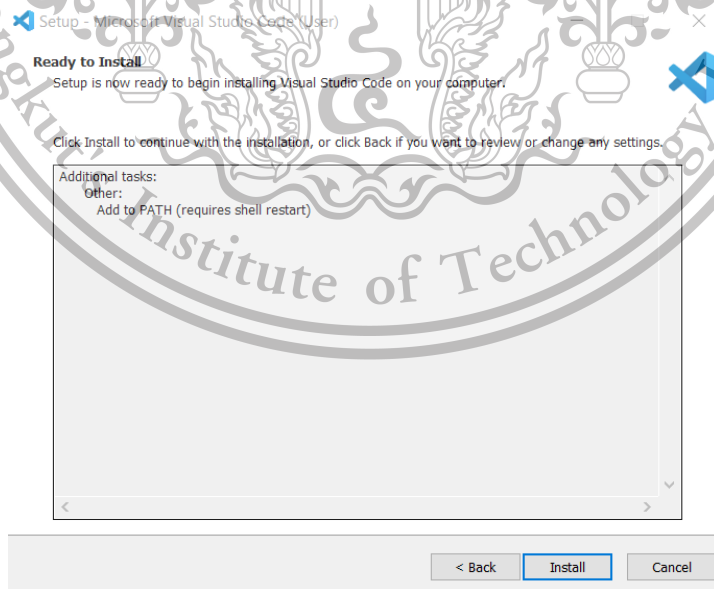
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3. กด Next



รูปที่ ค.3 การติดตั้ง VS Code 2

4. กด Install จากหน้าจอเสร็จ

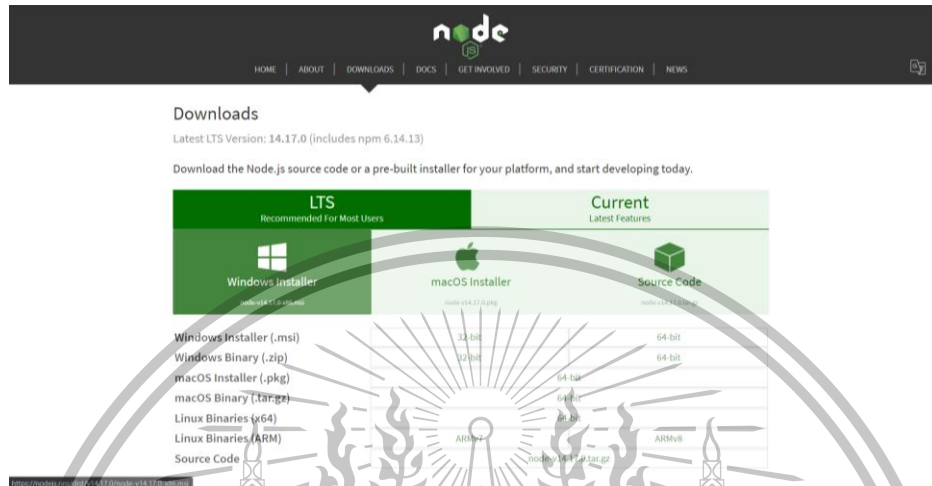


รูปที่ ค.4 การติดตั้ง VS Code 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาของหน่วยงาน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

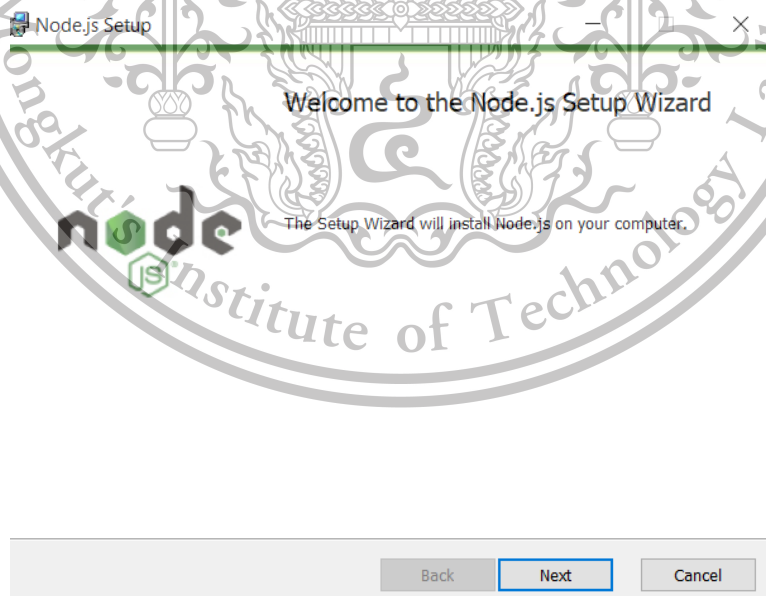
ค.2 การติดตั้งโปรแกรม Node.js

1. ทำการเข้าไปที่ <https://nodejs.org/en/download/> เลือกโหลดตามระบบปฏิบัติการที่ใช้งานอยู่



รูปที่ ค.5 หน้าเว็บสำหรับ download โปรแกรมติดตั้ง Node.js

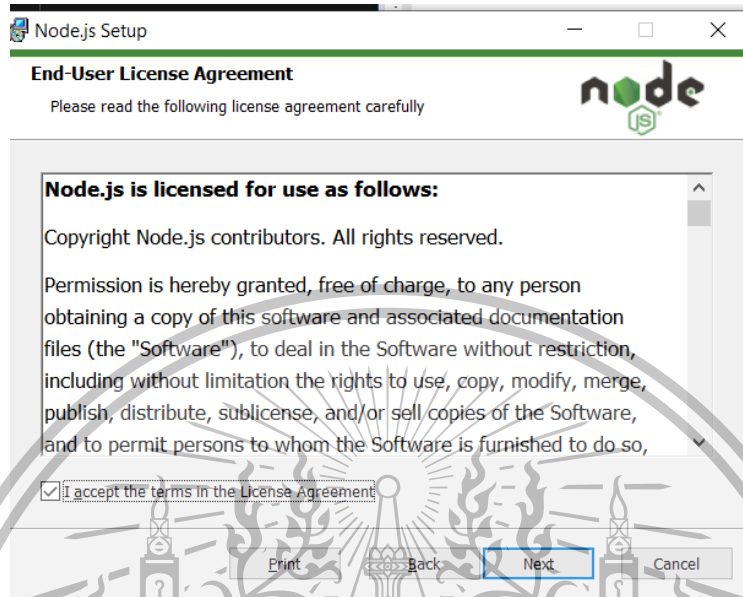
2. เปิดโปรแกรมติดตั้ง Node.js กด Next



รูปที่ ค.6 การติดตั้ง Node.js 1

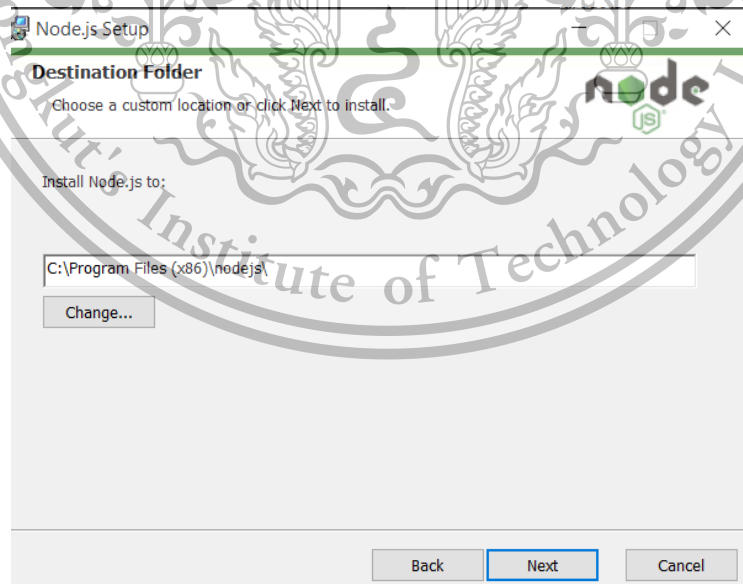
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เลือก I accept the terms in the License Agreement และกด Next



รูปที่ ค.7 การติดตั้ง Node.js 2

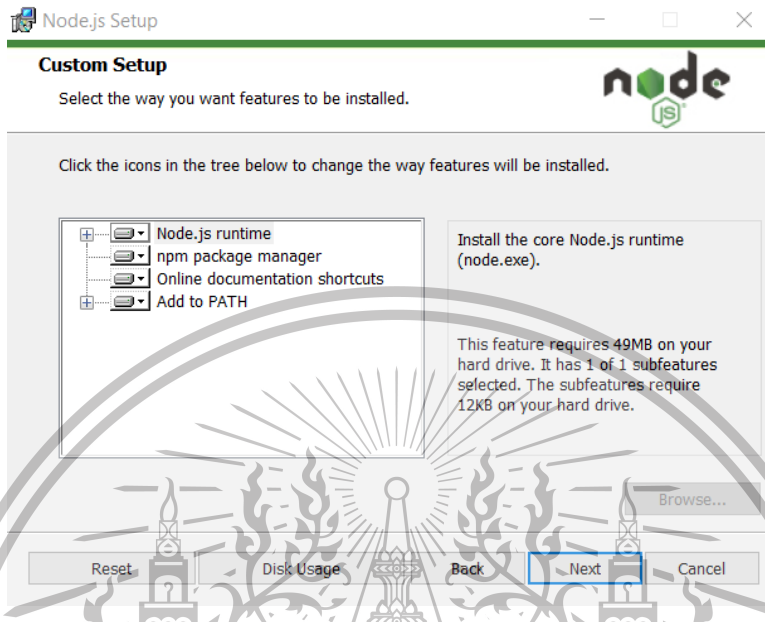
4. เลือกตำแหน่งในการติดตั้งที่ต้องการ และกด Next



รูปที่ ค.8 การติดตั้ง Node.js 3

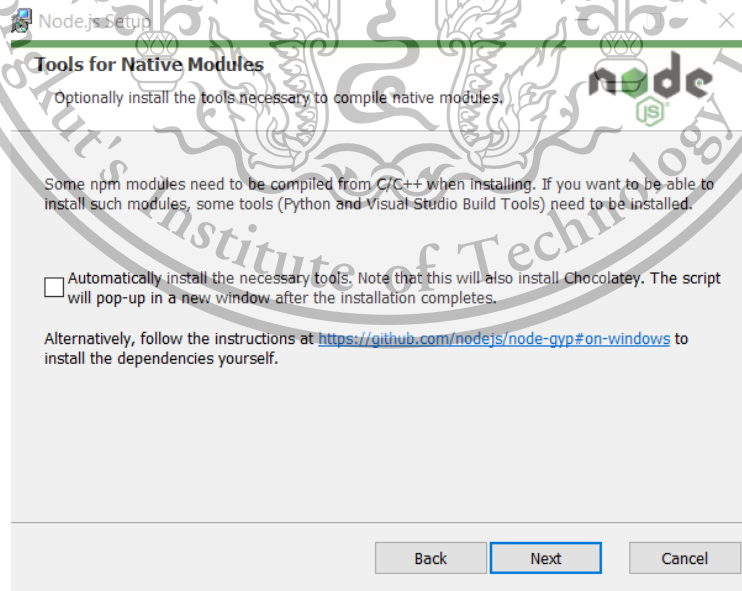
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ส่วนตัวเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เลือกตำแหน่งในการติดตั้งที่ต้องการ และกด Next



รูปที่ ค.9 การติดตั้ง Node.js 4

6. กด Next



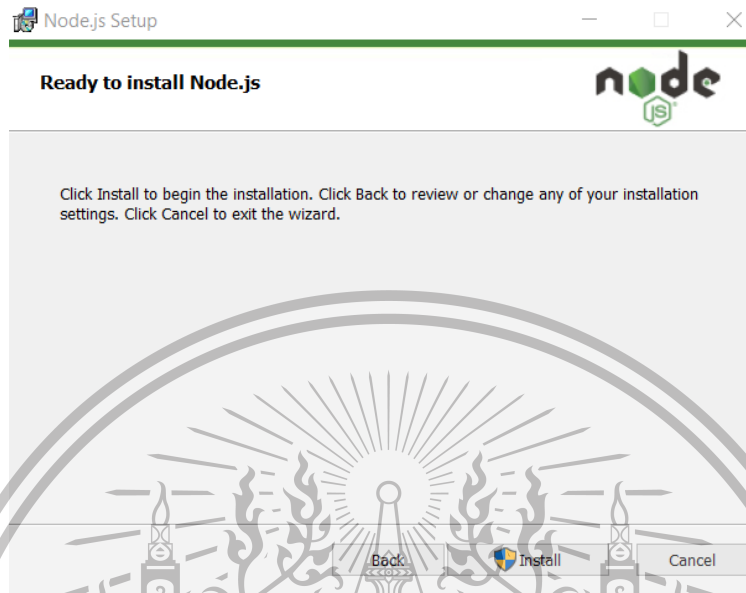
รูปที่ ค.10 การติดตั้ง Node.js 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

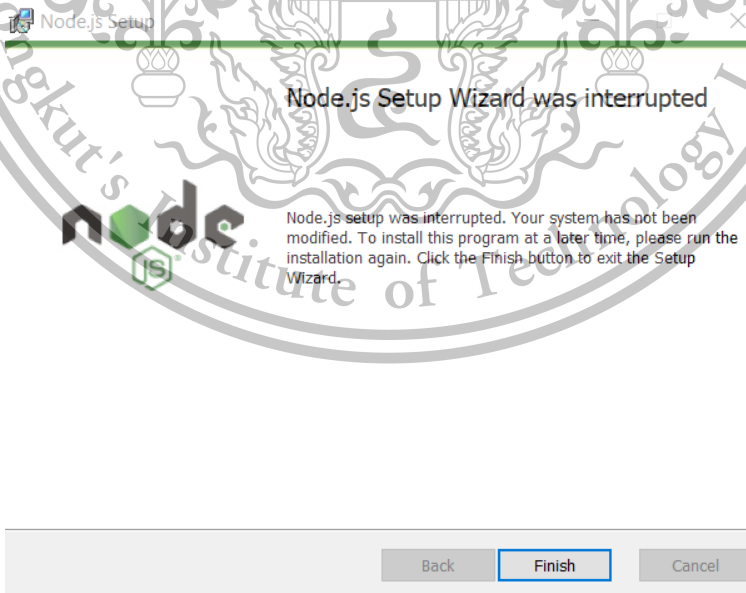
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

7. กด Install



รูปที่ ค.11 การติดตั้ง Node.js 6

8. กด Finish



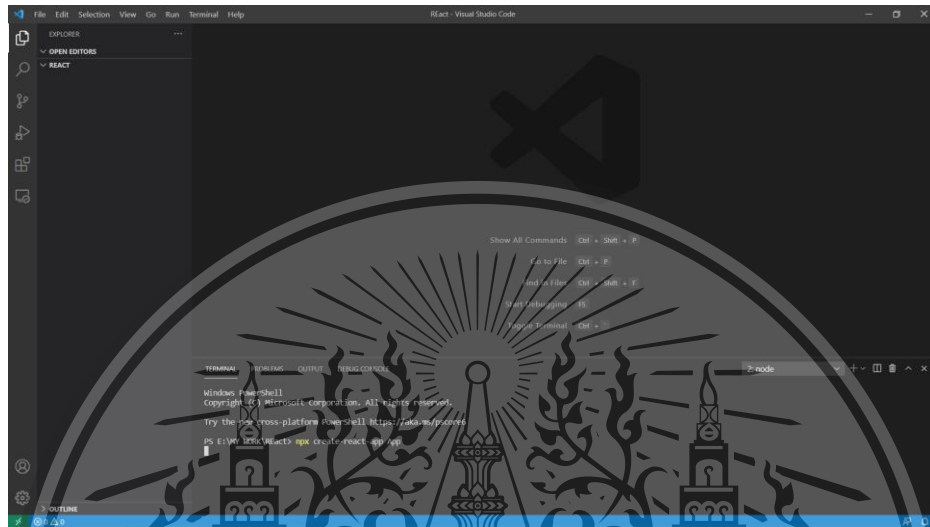
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ภายในของคณะเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ ค.12 การติดตั้ง Node.js 7
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

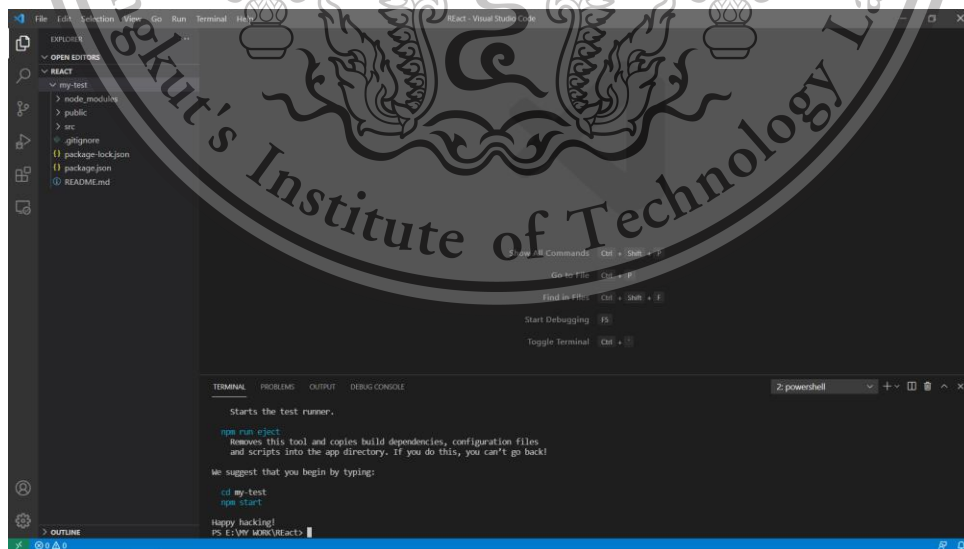
ค.3 การสร้างโปรเจค React

1. เข้าไปใน Folder ว่างจาก VS Code และทำการเปิด Terminal จากนั้นใส่คำสั่ง `npx create-react-app` (ชื่อโปรเจคที่ต้องการสร้าง)



รูปที่ ค.13 การสร้างโปรเจค React 1

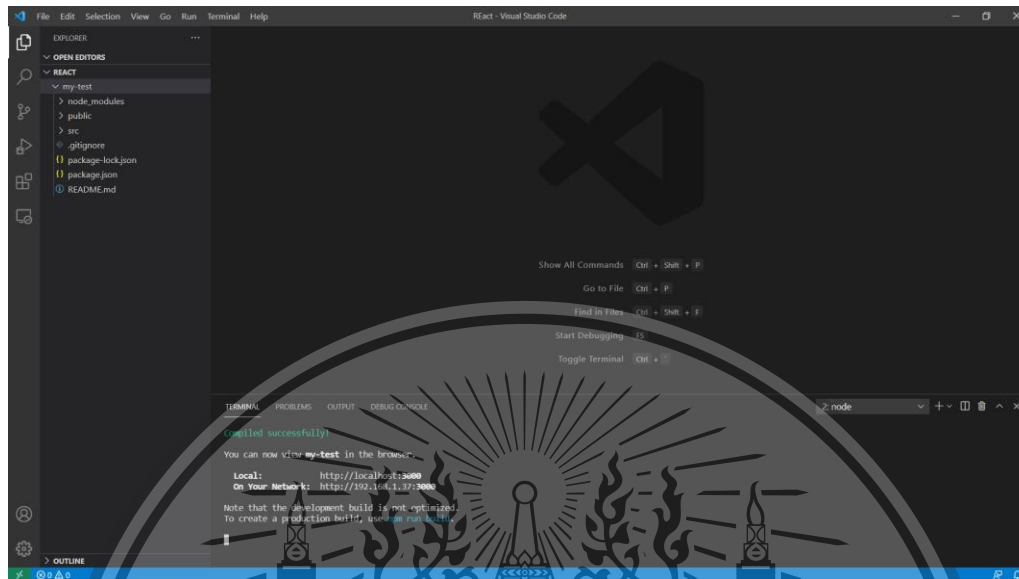
2. เมื่อทำการสร้างโปรเจคแล้วภายใน Folder จะมีการสร้าง Folder และ File อื่น ๆ ขึ้นมา



รูปที่ ค.14 การสร้างโปรเจค React 2

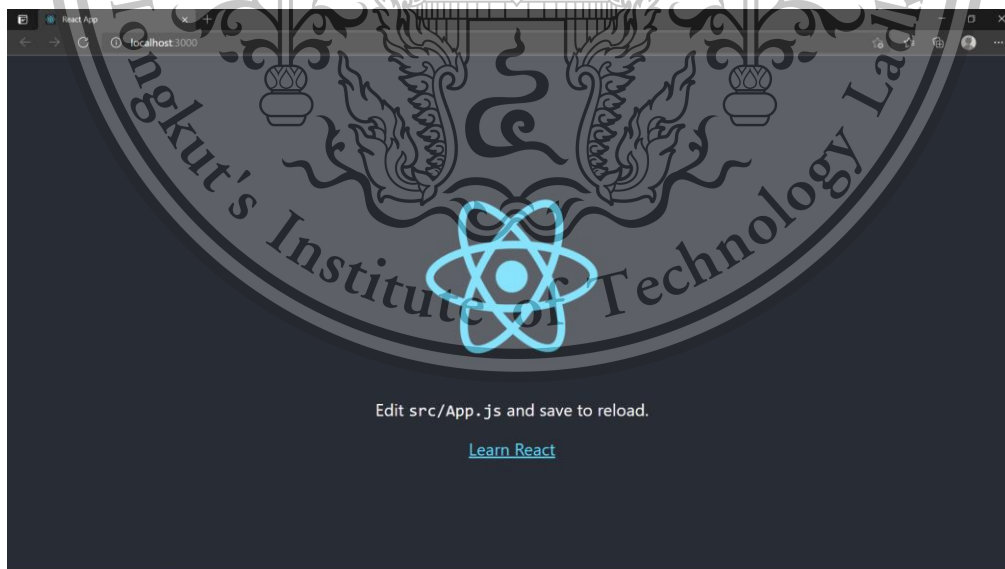
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรณีสถานการณ์ฉุกเฉิน โปรดอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ทดลองใช้งานโดรนใช้คำสั่ง cd (ชื่อโปรเจก) > npm start



รูปที่ ค.15 การสร้างโปรเจก React 3

4. จะได้หน้าเว็บเริ่มต้นของ React ดังนี้



รูปที่ ค.15 หน้าเว็บเริ่มต้นของ React

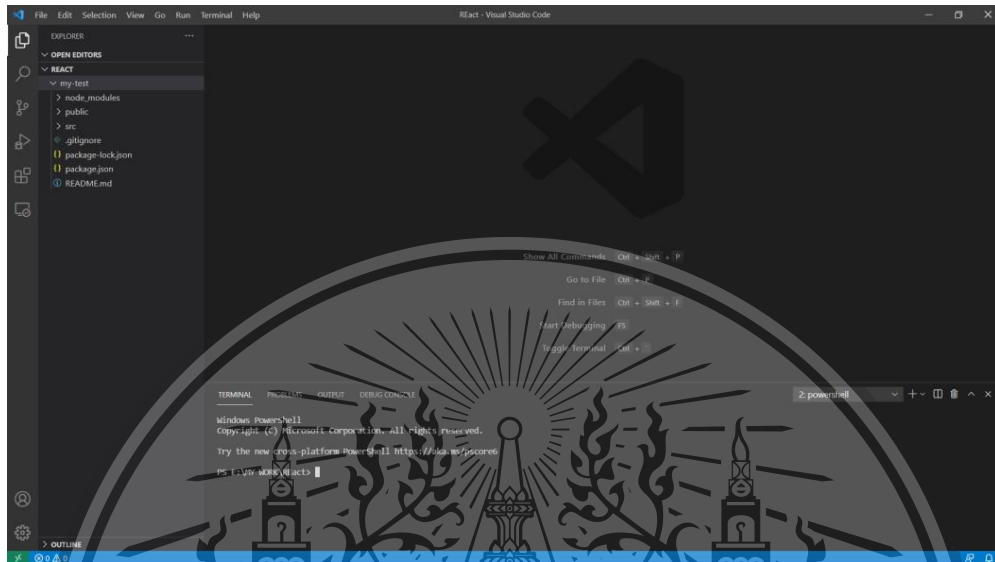
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบริการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

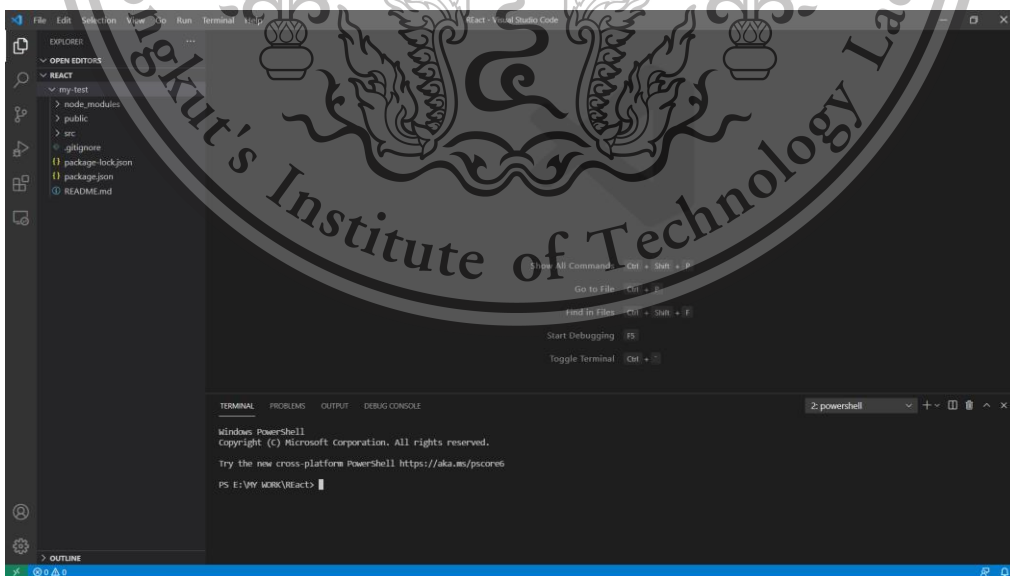
ค.4 ติดตั้ง Firebase ภายใน React Project

1. Terminal จาก Folder ที่ต้องการจะติดตั้งผ่านทาง VS Code



รูปที่ ค.16 Terminal ของ Folder

2. ใช้คำสั่ง `cd my-test`



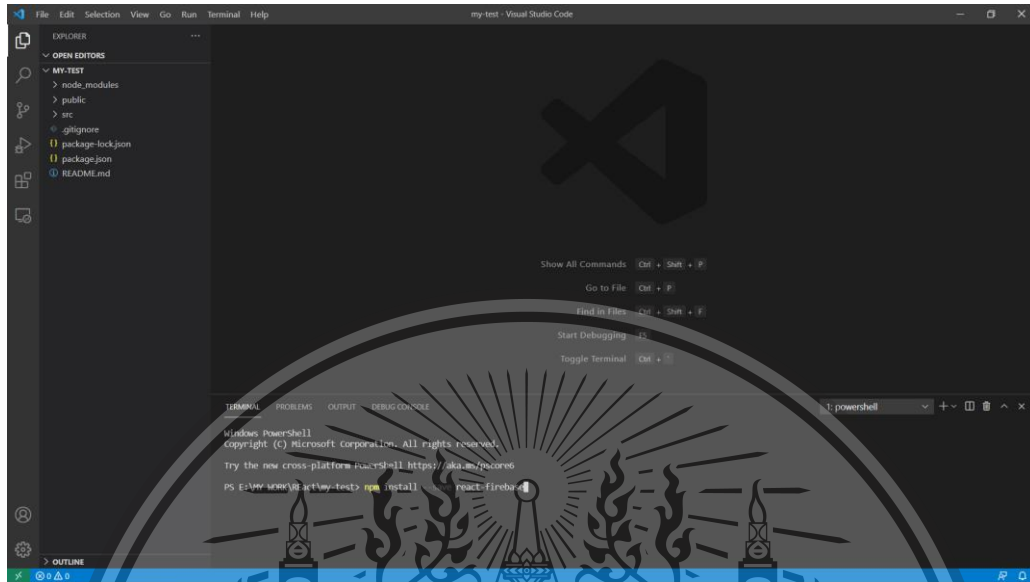
รูปที่ ค.17 ติดตั้ง Firebase 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ส่วนบุคคลเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

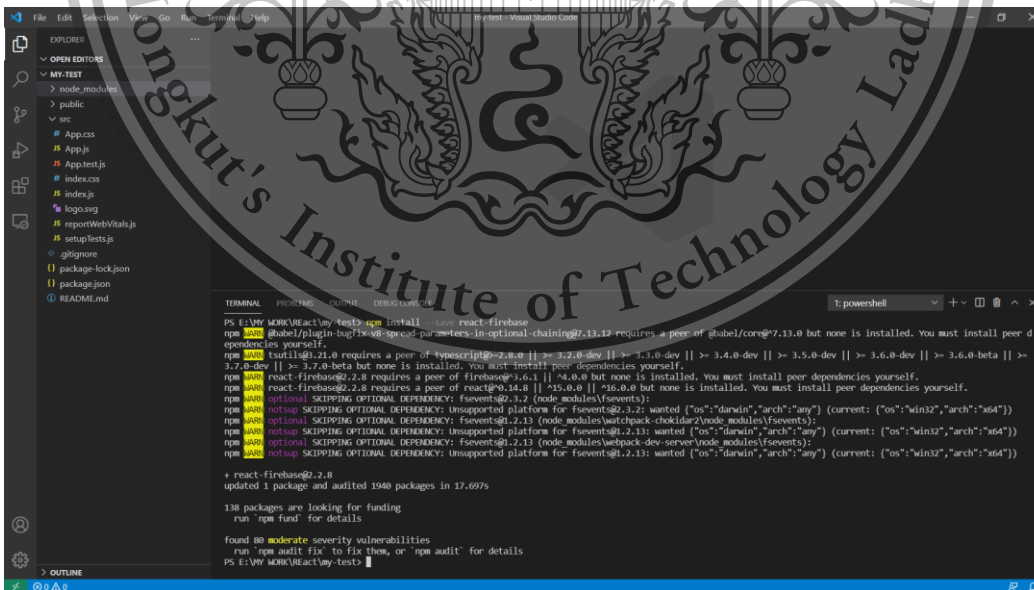
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3. ใช้คำสั่ง npm install --save react-firebase



รูปที่ ค.18 ติดตั้ง Firebase 2

4. จะได้ไฟล์ดังต่อไปนี้

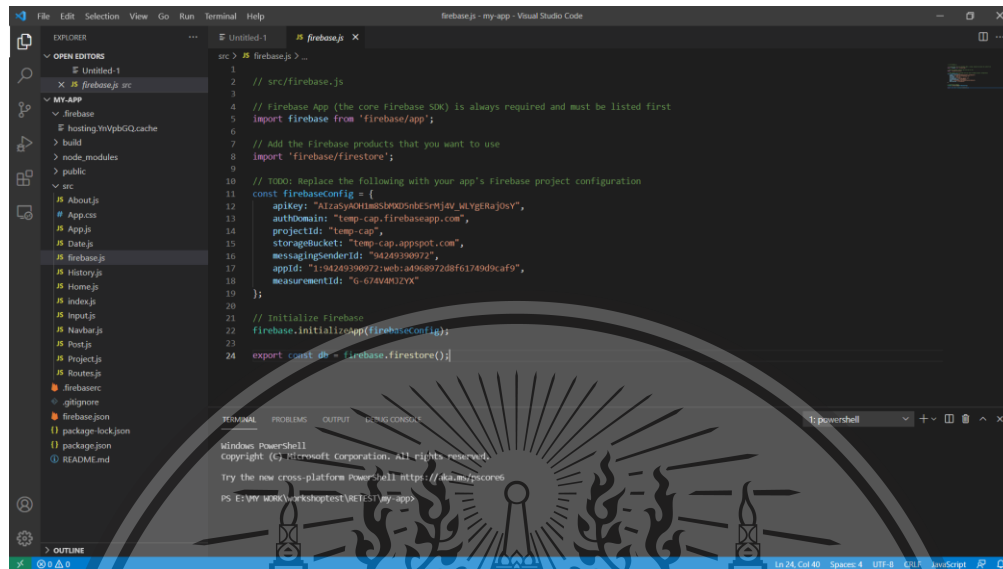


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษา รูปที่ ค.19 ติดตั้ง Firebase 3 ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

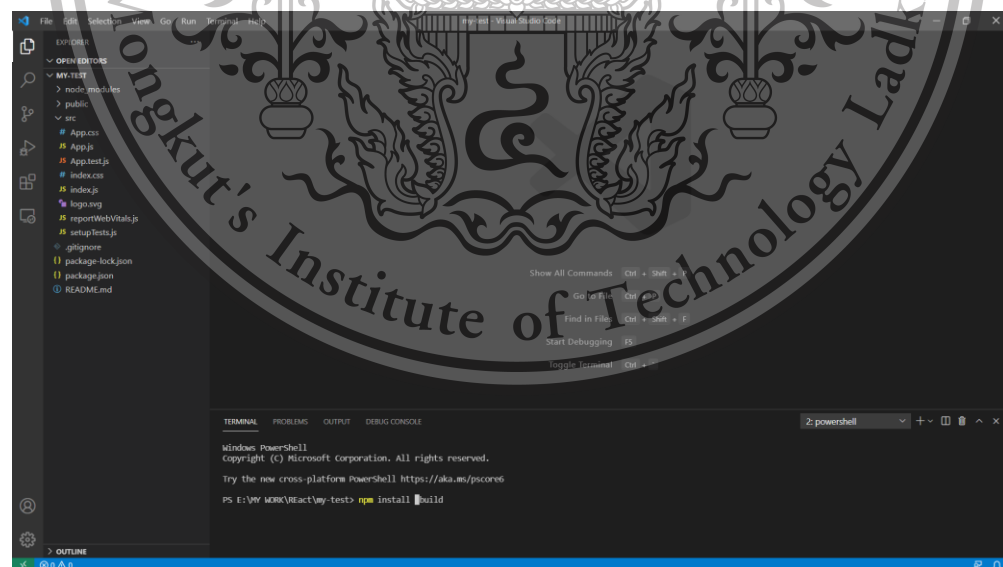
5. สร้าง File firebase.js ใน src และเขียน Code ดังต่อไปนี้



```
1 // src/firebase.js
2
3
4 // firebase App (the core Firebase SDK) is always required and must be listed first
5 import firebase from 'firebase/app';
6
7 // Add the Firebase products that you want to use
8 import 'firebase/firestore';
9
10 // TODO: Replace the following with your app's Firebase project configuration
11 const firebaseConfig = {
12   apiKey: "AIzaSyACh1ms5h0D5nbs5rHj4V_MLvgEiaJ0sY",
13   authDomain: "temp-cap-firebaseapp.com",
14   projectId: "temp-cap",
15   storageBucket: "temp-cap.appspot.com",
16   messagingSenderId: "94249390972",
17   appId: "1:94249390972:web:a49689728f61749dcafa9",
18   measurementId: "G-674W9J2YX"
19 };
20
21 // Initialize Firebase
22 firebase.initializeApp(firebaseConfig);
23
24 export const db = firebase.firestore();
```

รูปที่ ค.20 ติดตั้ง Firebase 4

6. ใช้คำสั่ง npm install build ที่ Terminal



```
PS E:\VW\WORK\React\my-test> npm install build
```

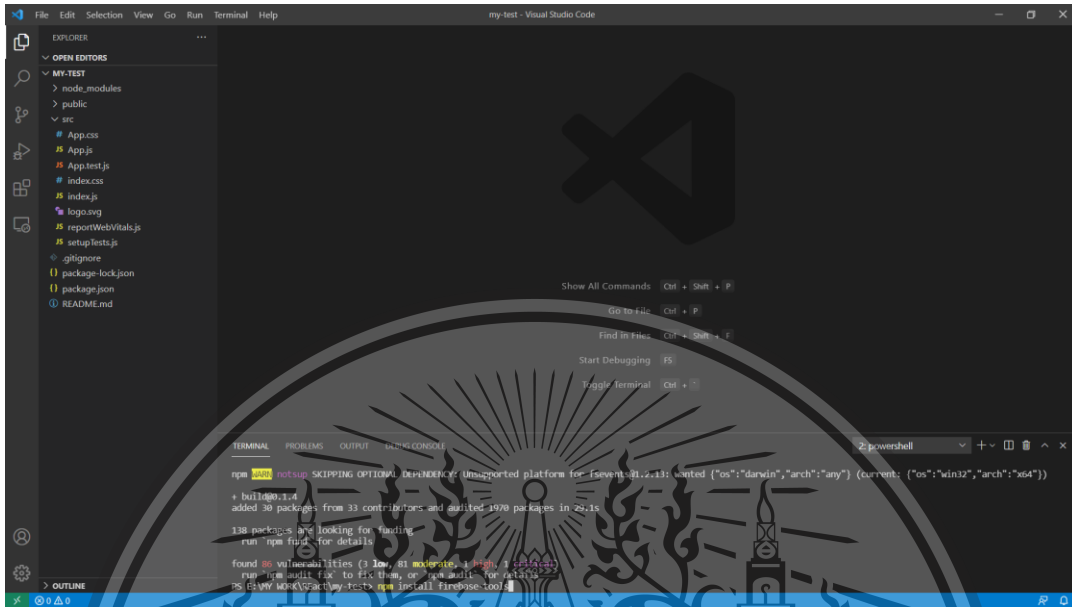
รูปที่ ค.21 ติดตั้ง Firebase 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

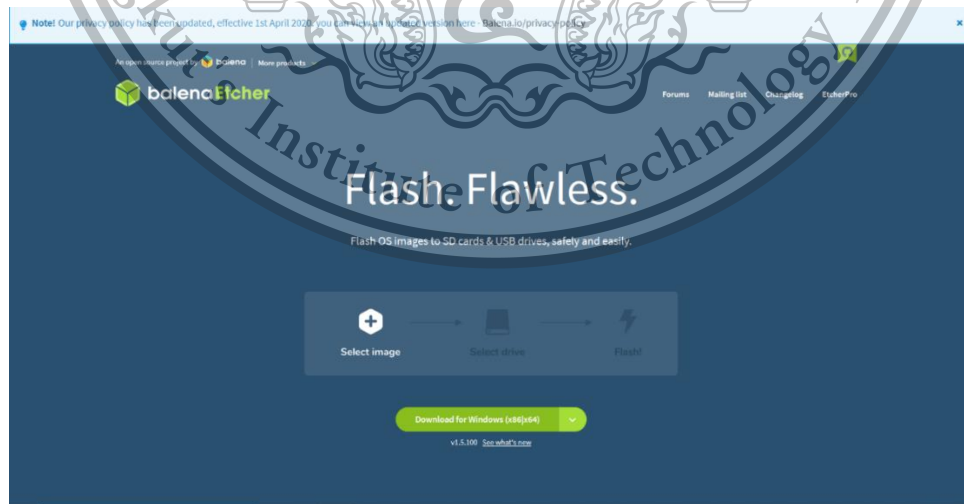
7. ใช้คำสั่ง npm install firebase-tools ที่ Terminal



รูปที่ ค.22 ติดตั้ง Firebase 6

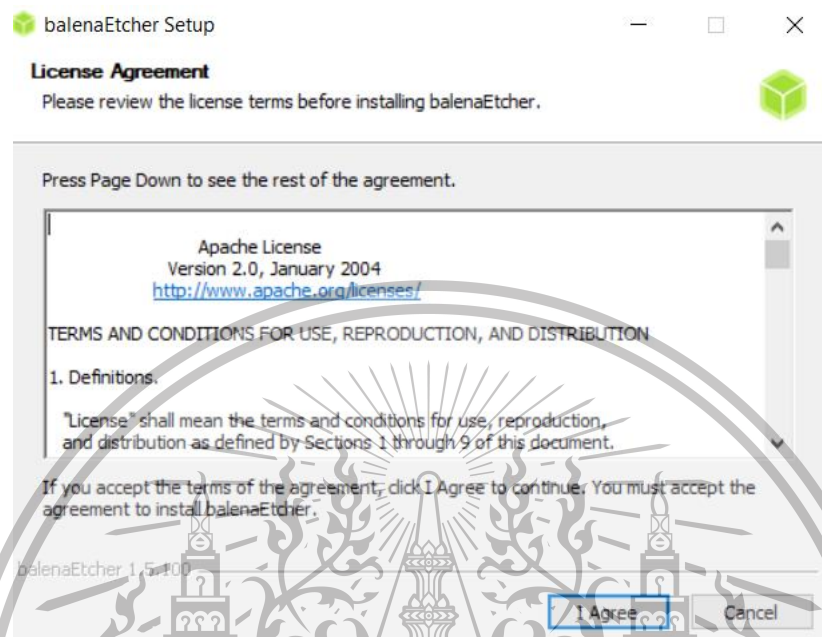
ค.5 การติดตั้ง balenaEtcher

1. ไปที่ <https://www.balena.io/etcher/> เพื่อทำการดาวน์โหลด balenaEtcher



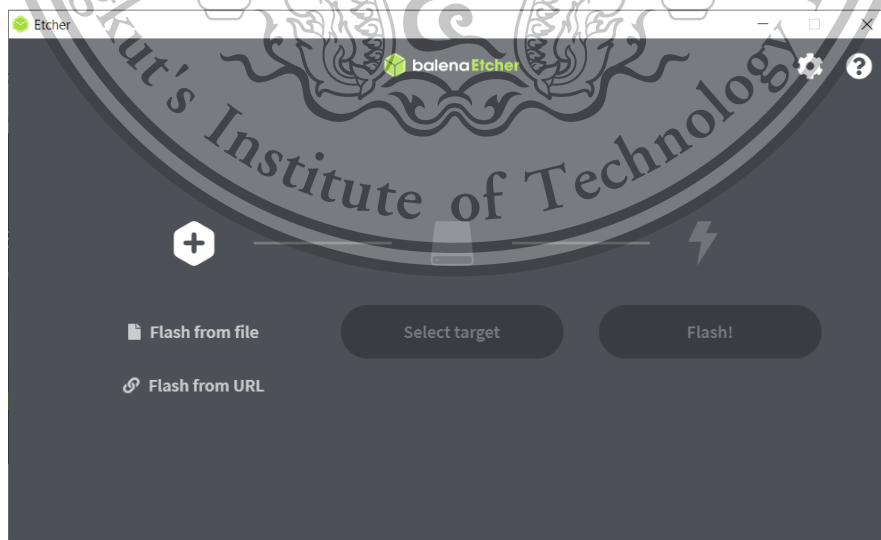
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบุคลากรในหน่วยงานที่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ ค.23 ดาวน์โหลด balenaEtcher
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ทำการเปิดไฟล์ที่ทำการดาวน์โหลด เลือก “I Agree”



รูปที่ ค.24 ติดตั้ง balenaEtcher

3. ทำการเปิดโปรแกรม balenaEtcher



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ ค.25 โปรแกรม balenaEtcher 1
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ค.6 การติดตั้ง Raspberry Pi OS

1. ไปที่ <https://www.raspberrypi.org/software/operating-systems/> ทำการดาวน์โหลด

Raspberry Pi OS with desktop and recommended software

Raspberry Pi OS

Compatible with:

[All Raspberry Pi models](#)



Raspberry Pi OS with desktop and recommended software

Release date: May 7th 2021

Kernel version: 5.10

Size: 2.867MB

[Show SHA256 file integrity hash:](#)

[Release notes](#)

Download

[Download torrent](#)

Raspberry Pi OS with desktop

Release date: May 7th 2021

Kernel version: 5.10

Size: 1.180MB

[Show SHA256 file integrity hash:](#)

[Release notes](#)

Download

[Download torrent](#)

Raspberry Pi OS Lite

Release date: May 7th 2021

Kernel version: 5.10

Size: 444MB

[Show SHA256 file integrity hash:](#)

[Release notes](#)

Download

[Download torrent](#)

รูปที่ ค.26 เลือก Raspberry Pi OS

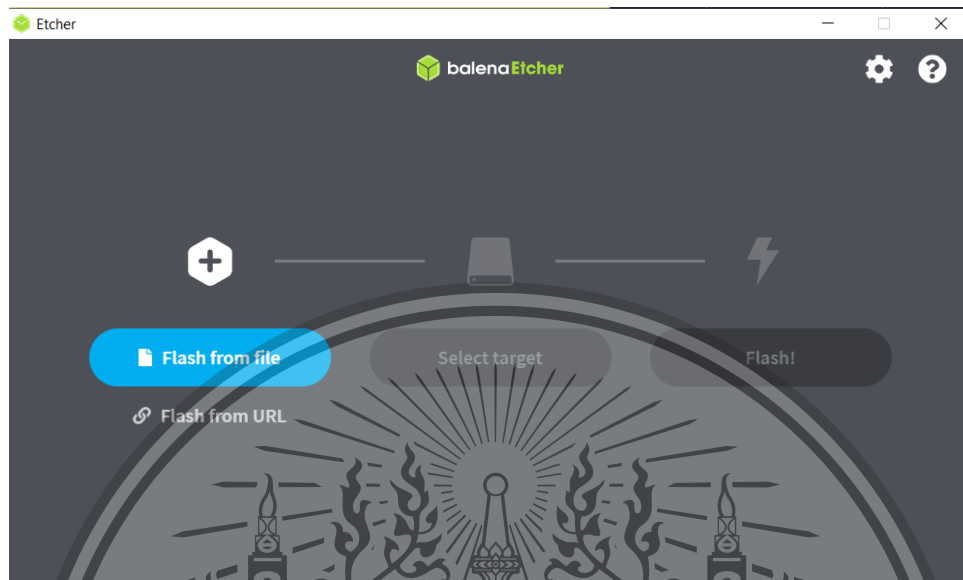
2. ทำการแตกไฟล์ที่ดาวน์โหลด จะได้เป็นไฟล์ Image
3. เตรียม micro SD card อย่างน้อย class 10 ความจุขั้นต่ำ 16 GB
4. ทำการ format ข้อมูลใน micro SD card
5. เปิดโปรแกรม balenaEtcher

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

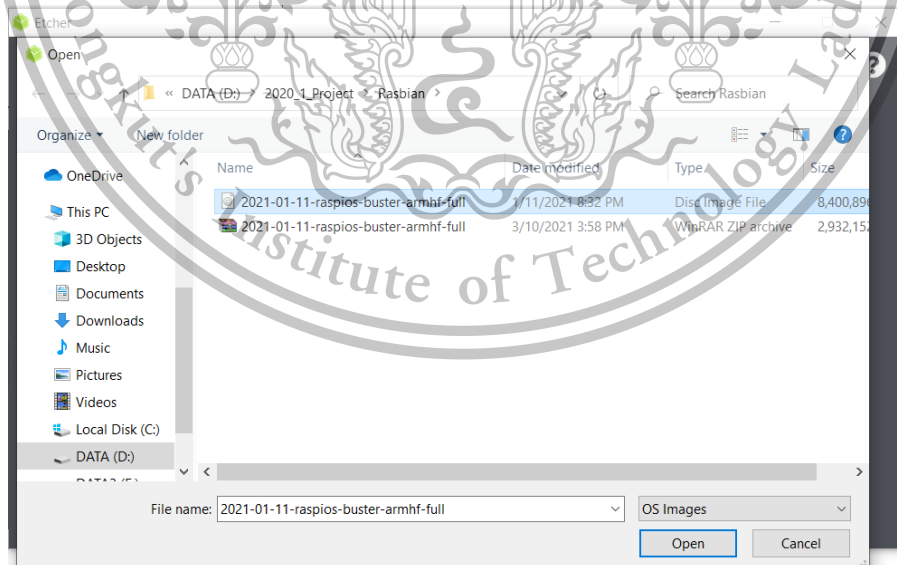
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

6. เลือก “Flash from file”



รูปที่ ค.27 เปิด balenaEtcher

7. ทำการเลือกไฟล์ Image ที่ทำการดาวน์โหลดไว้เบื้องต้น

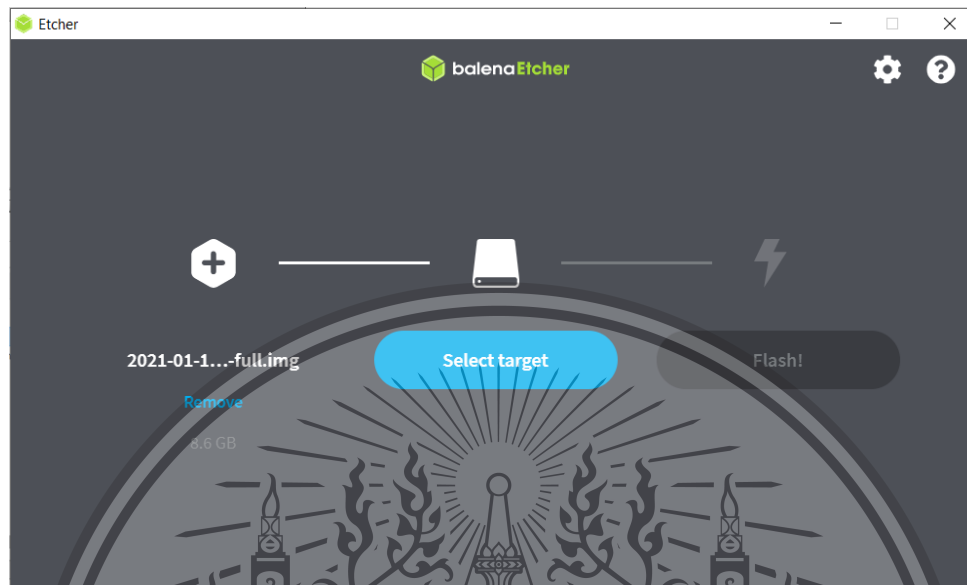


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการ **รูปที่ ค.28** เลือกไฟล์ Image ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

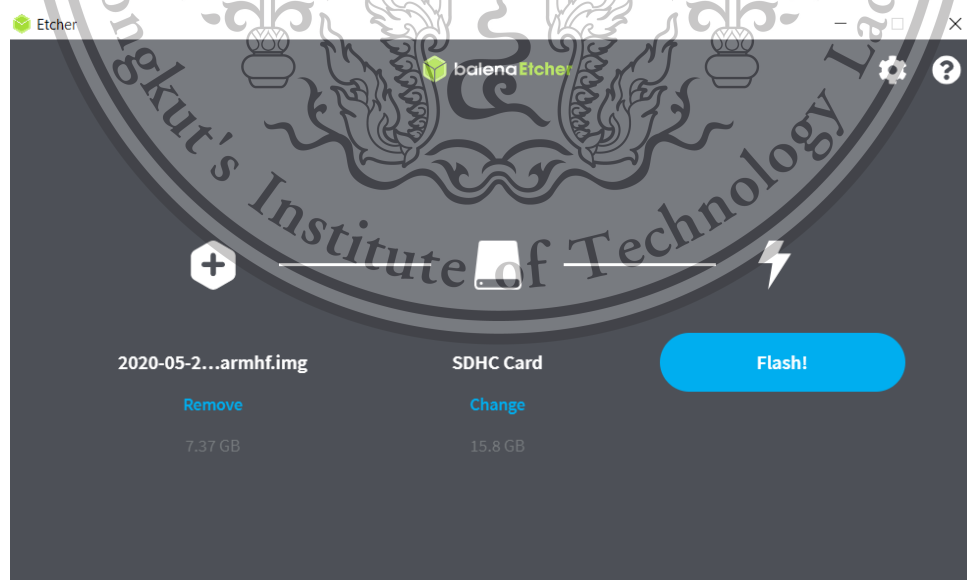
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

8. กดที่ “Select target”



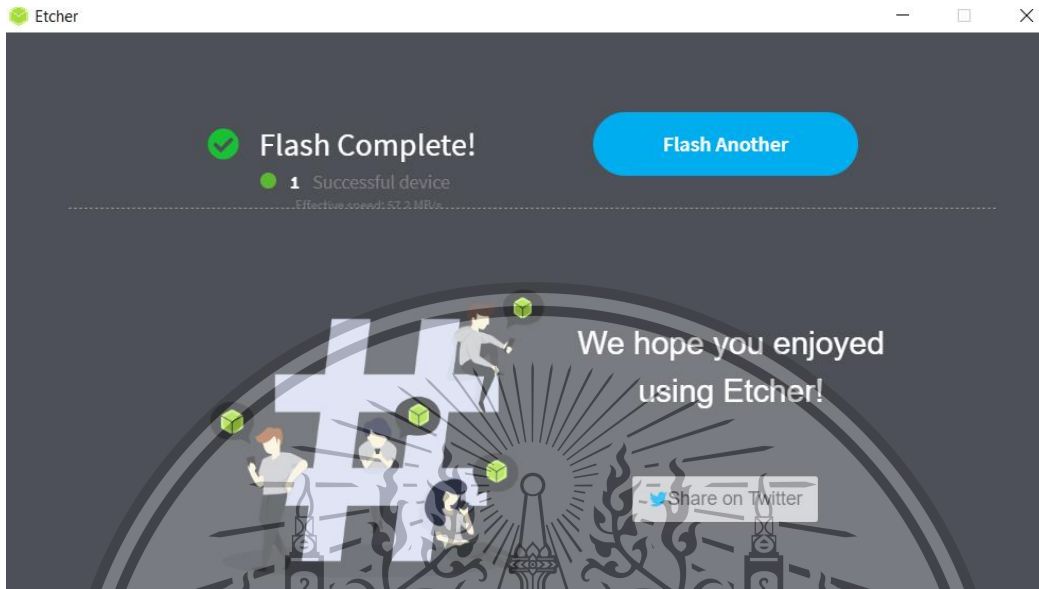
รูปที่ ค.29 Select target

9. เลือก micro SD card ที่ทำการ format ไว้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ ค.30 เลือก micro SD card
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. ทำการ “Flash!”



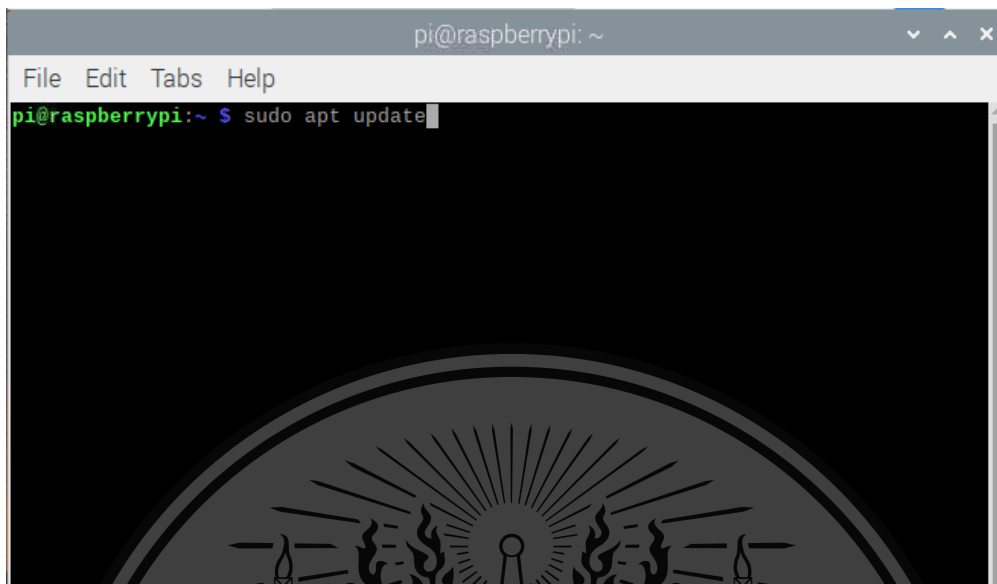
รูปที่ ค.31 Flash สำเร็จ

11. นำ micro SD card ไปใส่ในบอร์ด raspberry pi แล้วทำการเชื่อมต่อเข้ากับแหล่งจ่ายไฟ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ ค.32 หน้า desktop ของ Raspberry Pi OS
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. เปิด command prompt แล้วพิมพ์คำสั่ง “sudo apt update”



```
pi@raspberrypi: ~  
File Edit Tabs Help  
pi@raspberrypi:~ $ sudo apt update
```

รูปที่ ค.33 Raspberry command prompt “update”

13. จากนั้นพิมพ์คำสั่ง “sudo apt upgrade”



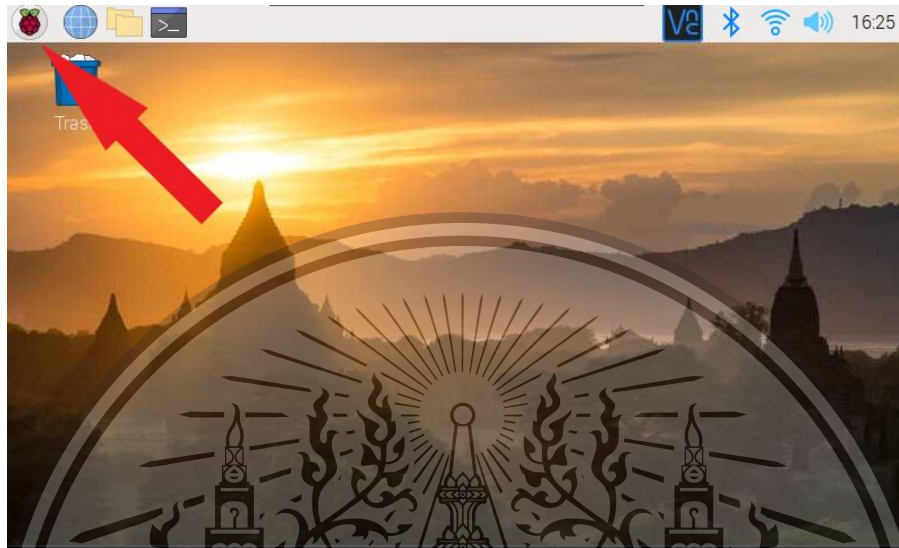
```
pi@raspberrypi:~ $ sudo apt update  
Hit:1 http://archive.raspberrypi.org/debian buster InRelease  
Hit:2 http://raspbian.raspberrypi.org/raspbian buster InRelease  
Reading package lists... Done  
Building dependency tree  
Reading state information... Done  
32 packages can be upgraded. Run 'apt list --upgradable' to see them.  
pi@raspberrypi:~ $ sudo apt upgrade
```

รูปที่ ค.34 Raspberry command prompt “upgrade”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีมติเด็ดขาดของสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือว่าเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

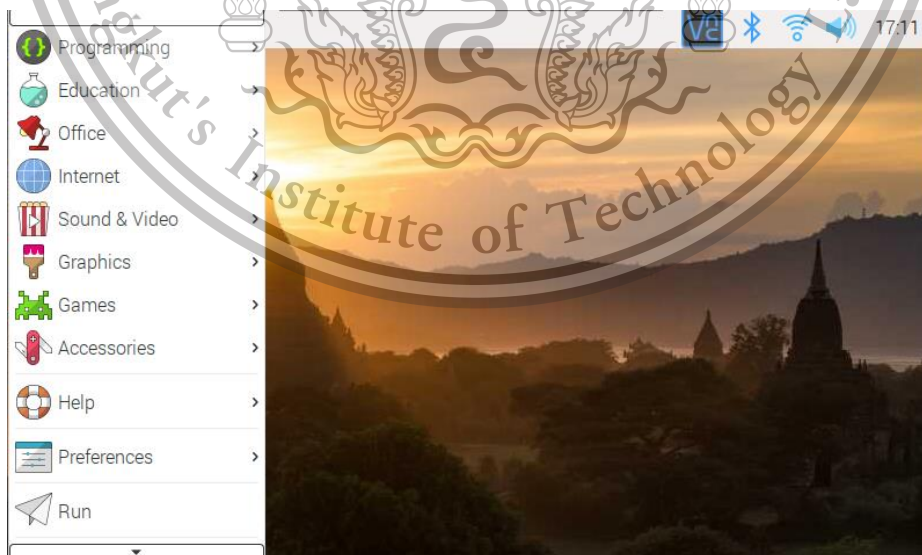
ค.7 การตั้งค่าภายใน Raspberry Pi

1. คลิกที่ไอคอน raspberry



รูปที่ ค.35 Raspberry start icon

2. คลิกที่ไอคอน raspberry



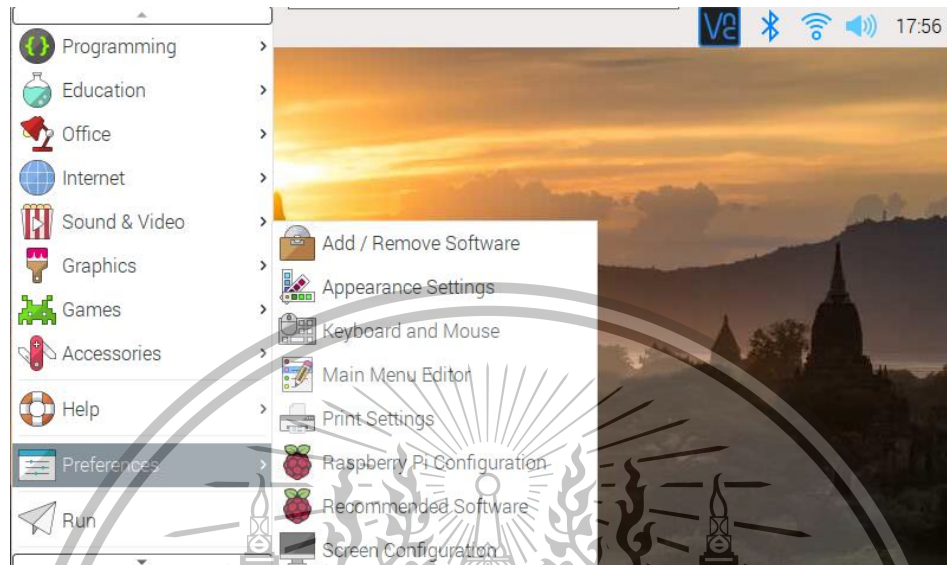
รูปที่ ค.36 Raspberry start menu

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

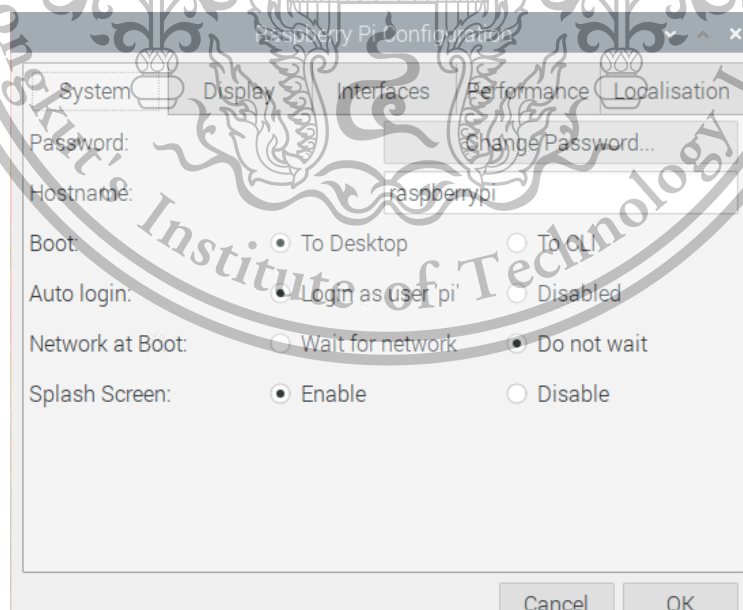
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3. เลือกไปที่ “Preferences” จากนั้นเลือกไปที่ “Raspberry Pi Configuration”



รูปที่ ค.37 Raspberry start menu

4. ในหน้าต่าง Raspberry Pi Configuration เลือกไปที่ “Interfaces”



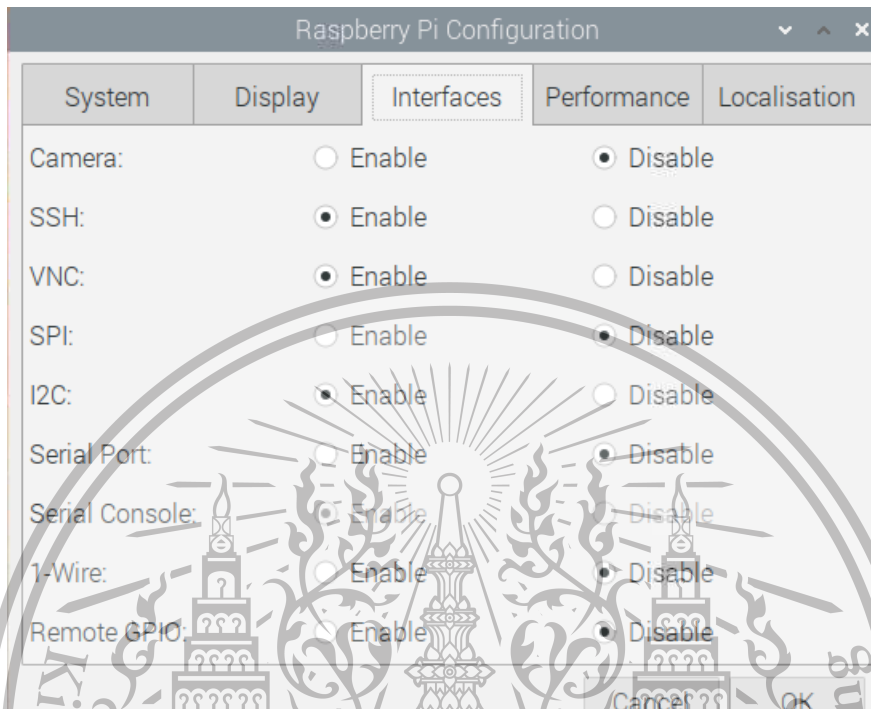
รูปที่ ค.38 หน้าต่าง Raspberry Pi Configuration

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

4. ทำการ Enable “SSH”, “VNC” และ “I2C”



รูปที่ ค.39 Raspberry Pi Configuration “Interfaces”

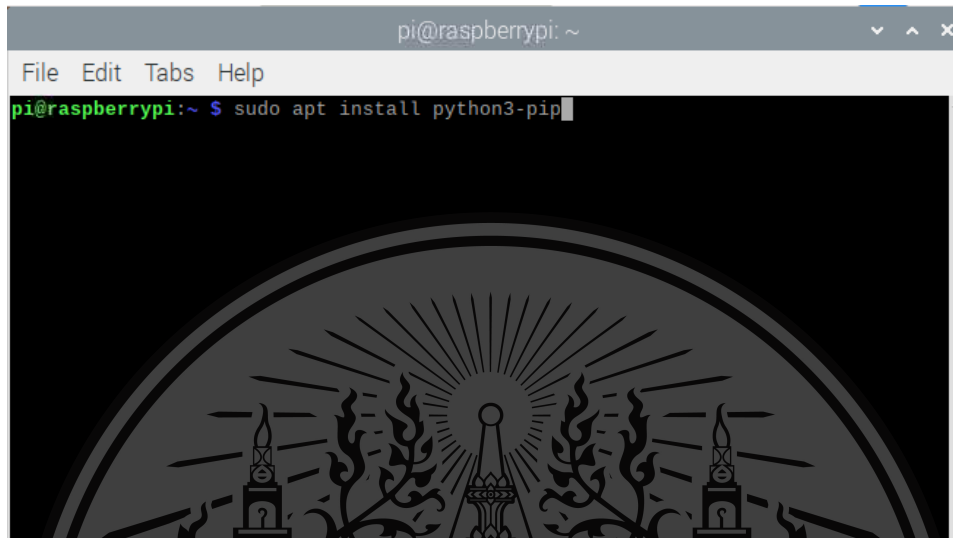
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ค.8 การติดตั้ง Python Pip

1. เปิด command prompt จากนั้นพิมพ์คำสั่ง “sudo apt install python3-pip”



```
pi@raspberrypi: ~  
File Edit Tabs Help  
pi@raspberrypi:~ $ sudo apt install python3-pip
```

รูปที่ ค.40 Install Pip

2. จากนั้นทำการ upgrade ด้วยคำสั่ง “python3 -m pip install --upgrade pip”



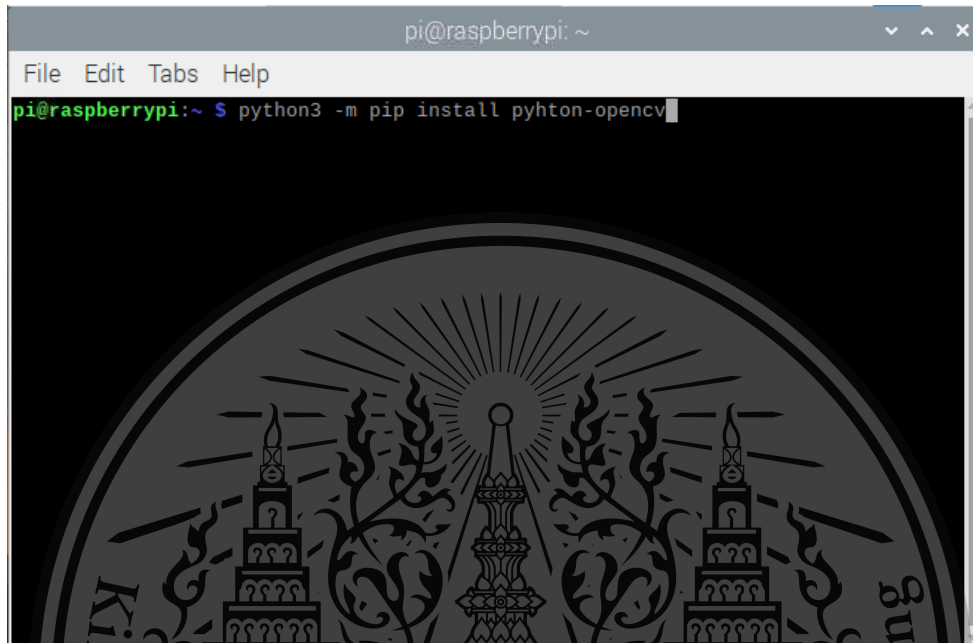
```
pi@raspberrypi: ~  
File Edit Tabs Help  
pi@raspberrypi:~ $ python3 -m pip install --upgrade pip
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ ค.41 Upgrade Pip

ค.9 การติดตั้ง OpenCV Module

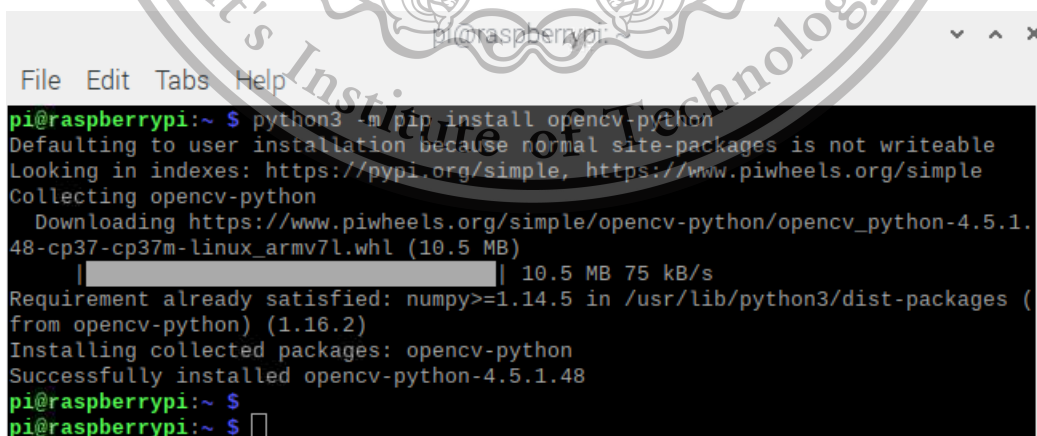
1. เปิด command prompt จากนั้นพิมพ์คำสั่ง “python3 -m pip install python-opencv”



```
pi@raspberrypi: ~  
File Edit Tabs Help  
pi@raspberrypi:~ $ python3 -m pip install python-opencv
```

รูปที่ ค.42 Install OpenCV

2. เมื่อทำการติดตั้งสำเร็จจะแสดงผลดังต่อไปนี้

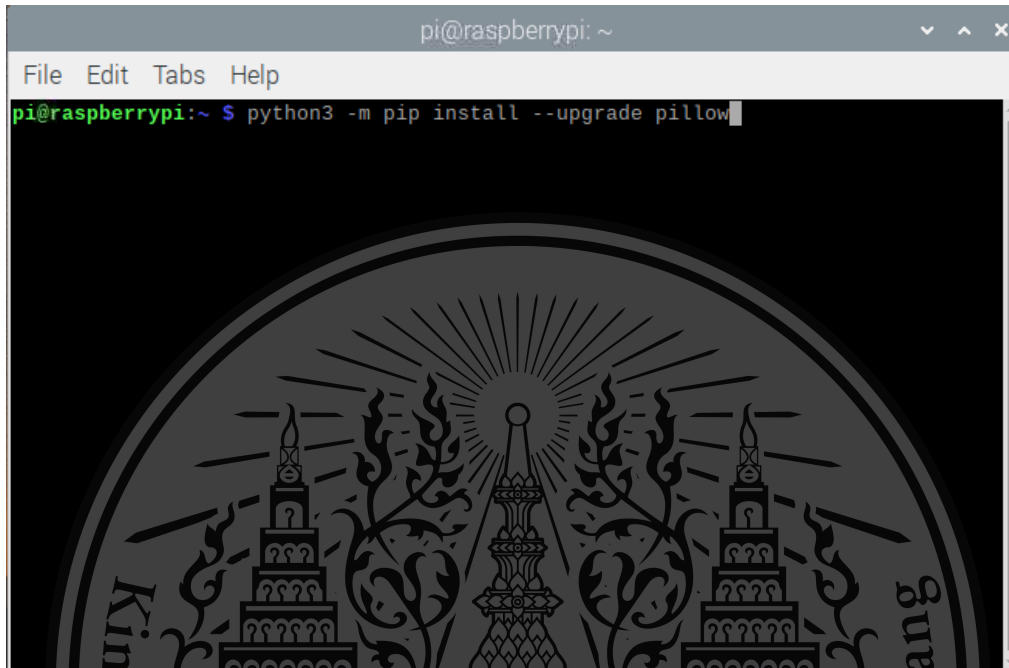


```
pi@raspberrypi: ~  
File Edit Tabs Help  
pi@raspberrypi:~ $ python3 -m pip install opencv-python  
Defaulting to user installation because normal site-packages is not writeable  
Looking in indexes: https://pypi.org/simple, https://www.piwheels.org/simple  
Collecting opencv-python  
  Downloading https://www.piwheels.org/simple/opencv-python/opencv_python-4.5.1.48-cp37-cp37m-linux_armv7l.whl (10.5 MB)  
    |#####| 10.5 MB 75 kB/s  
Requirement already satisfied: numpy>=1.14.5 in /usr/lib/python3/dist-packages (from opencv-python) (1.16.2)  
Installing collected packages: opencv-python  
Successfully installed opencv-python-4.5.1.48  
pi@raspberrypi:~ $  
pi@raspberrypi:~ $
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบุคลากรที่งานที่ออกคำสั่งเท่านั้น โปรดอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
รูปที่ ค.43 Install OpenCV success
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค.10 การติดตั้ง Pillow Module

1. เปิด command prompt จากนั้นพิมพ์คำสั่ง “python3 -m pip install --upgrade pillow”



```
pi@raspberrypi: ~  
File Edit Tabs Help  
pi@raspberrypi:~ $ python3 -m pip install --upgrade pillow
```

รูปที่ ค.44 Install Pillow

2. เมื่อทำการติดตั้งสำเร็จจะแสดงผลดังต่อไปนี้



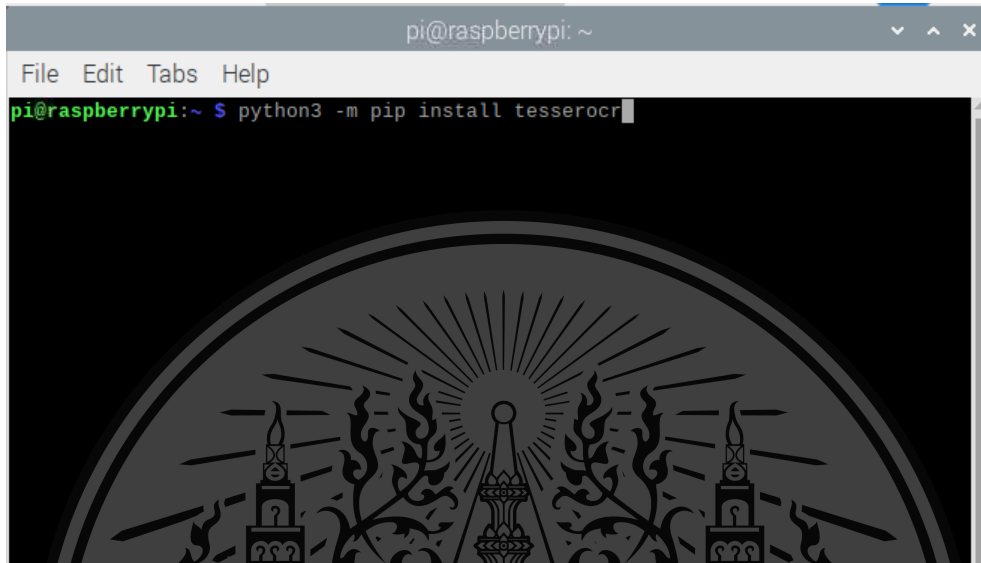
```
pi@raspberrypi: ~  
File Edit Tabs Help  
pi@raspberrypi:~ $ python3 -m pip install --upgrade pillow  
Defaulting to user installation because normal site-packages is not writeable  
Looking in indexes: https://pypi.org/simple, https://www.piwheels.org/simple  
Requirement already satisfied: pillow in /usr/lib/python3/dist-packages (5.4.1)  
Collecting pillow  
  Downloading https://www.piwheels.org/simple/pillow/Pillow-8.2.0-cp37-cp37m-linux_armv7l.whl (1.3 MB)  
    |-----| 1.3 MB 788 kB/s  
Installing collected packages: pillow  
Successfully installed pillow-8.2.0  
pi@raspberrypi:~ $
```

รูปที่ ค.45 Install Pillow success

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกวดวิชาในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค.11 การติดตั้ง Tesseract Module

1. เปิด command prompt จากนั้นพิมพ์คำสั่ง “python3 -m pip install tesseract”



```
pi@raspberrypi: ~  
File Edit Tabs Help  
pi@raspberrypi:~ $ python3 -m pip install tesseract
```

รูปที่ ค.46 Install Tesseract

2. จากนั้นทำการติดตั้ง requirement ด้วยคำสั่ง “sudo apt install tesseract-ocr libtesseract-dev liblibleptonica-dev pkg-config”



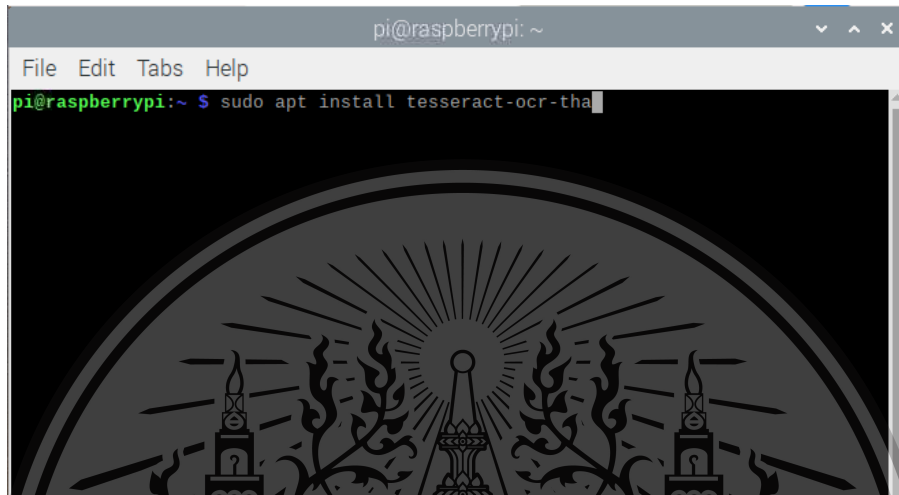
```
pi@raspberrypi: ~  
File Edit Tabs Help  
pi@raspberrypi:~ $ sudo apt install tesseract-ocr libtesseract-dev liblibleptonica-dev pkg-config
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

3. จากนั้นทำการติดตั้ง Tesseract สำหรับภาษาไทย ด้วยคำสั่ง “sudo apt install tesseract-ocr-tha”



รูปที่ ค.48 Install Tesseract สำหรับภาษาไทย

ค.12 การติดตั้ง AMG88xx Module

1. เปิด command prompt จากนั้นพิมพ์คำสั่ง “python3 -m pip install adafruit-circuitpython-amg88xx”



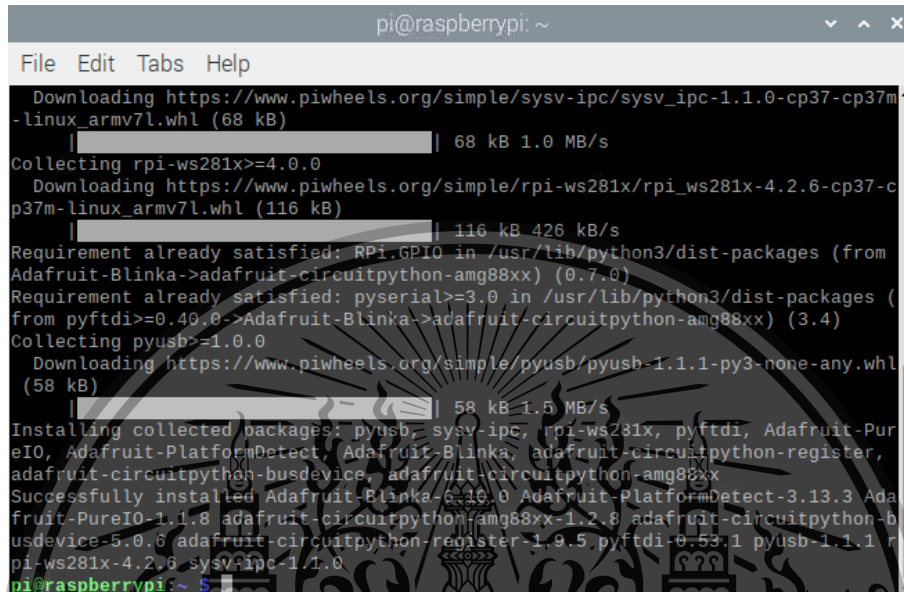
รูปที่ ค.49 Install AMG88xx

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2. เมื่อทำการติดตั้งสำเร็จจะแสดงผลดังต่อไปนี้



```
pi@raspberrypi: ~  
File Edit Tabs Help  
Downloading https://www.piwheels.org/simple/sysv_ipc/sysv_ipc-1.1.0-cp37-cp37m-  
-linux_armv7l.whl (68 kB)  
| 68 kB 1.0 MB/s  
Collecting rpi-ws281x>=4.0.0  
  Downloading https://www.piwheels.org/simple/rpi-ws281x/rpi_ws281x-4.2.6-cp37-c  
p37m-linux_armv7l.whl (116 kB)  
| 116 kB 426 kB/s  
Requirement already satisfied: RPi.GPIO in /usr/lib/python3/dist-packages (from  
Adafruit-Blinka->adafruit-circuitpython-amg88xx) (0.7.0)  
Requirement already satisfied: pyserial>=3.0 in /usr/lib/python3/dist-packages (f  
rom pyftdi>=0.40.0->Adafruit-Blinka->adafruit-circuitpython-amg88xx) (3.4)  
Collecting pyusb>=1.0.0  
  Downloading https://www.piwheels.org/simple/pyusb/pyusb-1.1.1-py3-none-any.whl  
(58 kB)  
| 58 kB 1.5 MB/s  
Installing collected packages: pyusb, sysv_ipc, rpi-ws281x, pyftdi, Adafruit-Pur  
eIO, Adafruit-PlatformDetect, Adafruit-Blinka, adafruit-circuitpython-register,  
adafruit-circuitpython-busdevice, adafruit-circuitpython-amg88xx  
Successfully installed Adafruit-Blinka-6.10.0 Adafruit-PlatformDetect-3.13.3 Ada  
fruit-PureIO-1.1.8 adafruit-circuitpython-amg88xx-1.2.8 adafruit-circuitpython-b  
usdevice-5.0.6 adafruit-circuitpython-register-1.9.5 pyftdi-0.53.1 pyusb-1.1.1 r  
pi-ws281x-4.2.6 sysv_ipc-1.1.0  
pi@raspberrypi:~$
```

รูปที่ ค.50 Install AMG88xx success

ค.13 การติดตั้ง Firebase Admin Module

1. เปิด command prompt จากนั้นพิมพ์คำสั่ง “python3 -m pip install firebase-admin”



```
pi@raspberrypi:~$ python3 -m pip install firebase-admin
```

รูปที่ ค.51 Install Firebase Admin

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรศึกษาเท่านั้น เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เมื่อทำการติดตั้งสำเร็จจะแสดงผลดังต่อไปนี้

```
pi@raspberrypi: ~  
File Edit Tabs Help  
Collecting google-crc32c<2.0dev,>=1.0  
  Downloading https://www.piwheels.org/simple/google-crc32c/google_crc32c-1.1.2-py3-none-any.whl (13 kB)  
Collecting pyparsing<3,>=2.4.2  
  Downloading https://www.piwheels.org/simple/pyparsing/pyparsing-2.4.7-py2.py3-none-any.whl (67 kB)  
  |-----| 67 kB 128 kB/s  
Collecting pyasn1<0.5.0,>=0.4.6  
  Downloading https://www.piwheels.org/simple/pyasn1/pyasn1-0.4.8-py2.py3-none-any.whl (77 kB)  
  |-----| 77 kB 143 kB/s  
Installing collected packages: six, pyasn1, rsa, pyparsing, pyasn1-modules, protobuf, cachetools, googleapis-common-protos, google-auth, httplib2, grpcio, google-crc32c, google-api-core, uritemplate, proto-plus, msgpack, google-resumable-media, google-cloud-core, google-auth-httplib2, google-cloud-storage, google-cloud-firestore, google-api-python-client, cachecontrol, firebase-admin  
Successfully installed cachecontrol-0.12.5 cachetools-4.2.2 firebase-admin-5.0.0 google-api-core-1.28.0 google-api-python-client-2.6.0 google-auth-1.30.1 google-auth-httplib2-0.1.0 google-cloud-core-1.6.6 google-cloud-firestore-2.1.1 google-cloud-storage-1.38.0 google-crc32c-1.1.2 google-resumable-media-1.3.0 googleapis-common-protos-1.53.0 grpcio-1.36.0 httplib2-0.19.1 msgpack-1.0.2 proto-plus-1.18.1 protobuf-3.17.1 pyasn1-0.4.8 pyasn1-modules-0.2.8 pyparsing-2.4.7 rsa-4.7.2 six-1.16.0 uritemplate-3.0.1  
pi@raspberrypi: ~$
```

รูปที่ ค.52 Install Firebase Admin success

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้