

ระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น
BASIC CLINICAL SCREENING TEST SYSTEM



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2563

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.

ระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น
BASIC CLINICAL SCREENING TEST SYSTEM

โดย

นายวรัญญู ผ่องใส	60010901
นางสาวสิริอำไพ ศิริสวัสดิ์	60011076
นายหริินทร์ ริมศิริ	60011126

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร.ธเนศ พัฒนธาดาพงษ์

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ดร.สมปอง วิเศษพานิชกิจ

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2563

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.

ปริญญาานิพนธ์ปีการศึกษา 2563

ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น

BASIC CLINICAL SCREENING TEST SYSTEM

ผู้จัดทำ

- | | |
|-------------------------------|----------|
| 1. นายวรัญญู ผ่องใส | 60010901 |
| 2. นางสาวสิริอำไพ ศิริสวัสดิ์ | 60011076 |
| 3. นายหรินทร์ ริมศิริ | 60011126 |



..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผศ.ดร.ธเนศ พัฒนธาดาพงษ์)



..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ดร.สมปอง วิเศษพานิชกิจ)

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.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ “ระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น” จะไม่สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ หากไม่ได้รับความอนุเคราะห์อย่างดียิ่งจากอาจารย์ ที่ปรึกษา ผศ.ดร.ธเนศ พัฒนธาดาทพงษ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ดร.สมปอง วิเศษ พานิชกิจ ผศ.ดร.นภัทร สระเอี่ยม ที่ให้คำแนะนำ และแนวทางการแก้ไขปัญหา รวมถึงสนับสนุนเครื่องมือ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในปริญญานิพนธ์นี้

ขอขอบคุณรุ่นพี่ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการจัดทำปริญญานิพนธ์

ขอขอบคุณผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านเป็นอย่างสูงที่คอยช่วยเหลือให้ความรู้เพิ่มเติม และขอขอบคุณครอบครัวและเพื่อนที่เป็นกำลังใจสำคัญให้แก่ผู้จัดทำ ให้สามารถทำงานลุล่วงไปได้ด้วยดี

นายวรัญญา ผ่องใส
นางสาวสิริอาไพ ศิริสวัสดิ์
นายหรินทร์ ริมศิริ
ผู้จัดทำ

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.

ระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น

BASIC CLINICAL SCREENING TEST SYSTEM

โดย	นายวรัญญู ผ่องใส	60010901
	นางสาวสิริอำไพ ศิริสวัสดิ์	60011076
	นายหรินทร์ ริมศิริ	60011126

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.ธเนศ พัฒนชาติพงษ์
 อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ดร.สมปอง วิเศษพานิชกิจ

บทคัดย่อ

ในปัจจุบัน ได้มีโรคระบาดที่ร้ายแรงเกิดขึ้น คือ การระบาดของไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ 2019 ที่ได้แพร่กระจายไปทั่วโลก ซึ่งมีการแพร่ระบาดอย่างรวดเร็วและอาการของโรคที่รุนแรงจึงเป็นสาเหตุที่ทำให้ทั่วโลกให้ความสนใจในด้านการแพทย์มากขึ้น ประกอบกับการพัฒนาเทคโนโลยีที่ไม่หยุดยั้ง ทั้งทางด้านเทคโนโลยีการประมวลผล ซอฟต์แวร์ เทคโนโลยีทางการแพทย์มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อรองรับการให้บริการผู้ป่วย การจัดการบริหารงานของระบบโรงพยาบาลและสาธารณสุข ปรินูญานินพจน์นี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบคัดกรองผู้ป่วยให้สามารถใช้งานได้ง่าย และสะดวกสบายยิ่งขึ้น โดยจะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนยืนยันตัวตน โดยใช้เครื่อง smart card reader อ่านข้อมูลจากบัตรประจำตัวประชาชน และส่วนตรวจวัดสัญญาณชีพของผู้ป่วย ได้แก่ อุณหภูมิของร่างกาย ชีพจร และความดันโลหิต รวมถึงค่าอื่น ๆ ได้แก่ ส่วนสูง น้ำหนัก ค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด และดัชนีมวลกาย ซึ่งทั้ง 2 ส่วนนี้ ควบคุมการทำงานด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ และมีการเก็บข้อมูลในฐานข้อมูลเพื่อแสดงผลผ่านเว็บแอปพลิเคชัน ที่มีค่าสัญญาณชีพของผู้ป่วย และค่าที่วัดอื่น ๆ ได้ รวมทั้งสามารถดูประวัติย้อนหลังของข้อมูลทั้งหมดได้

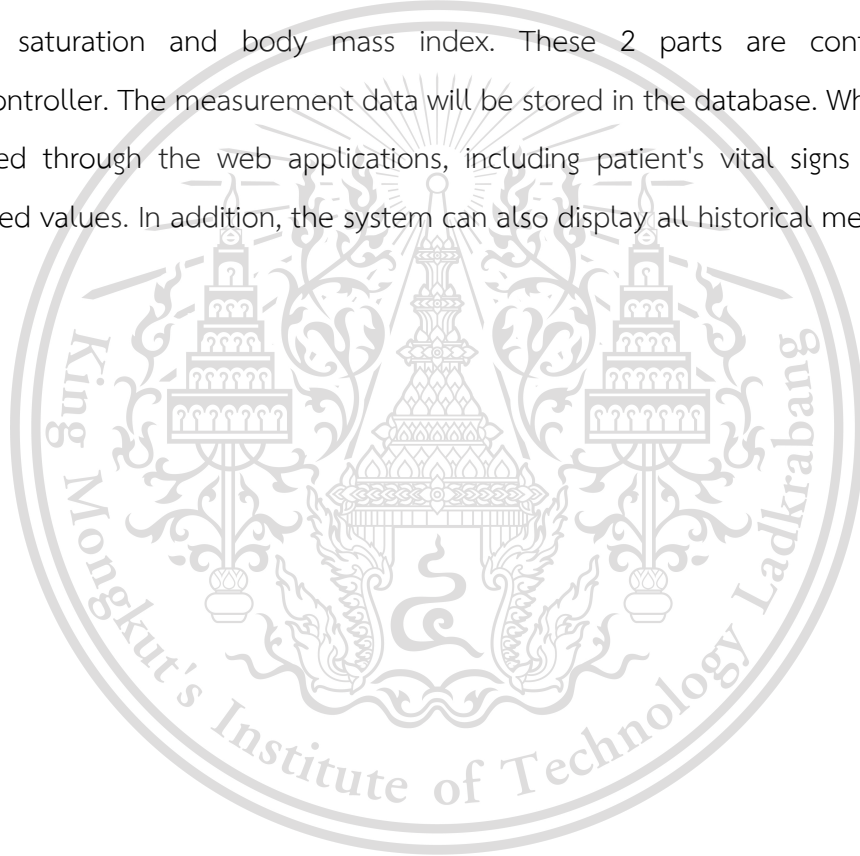
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

ABSTRACT

Now a day, there is a serious epidemic, the outbreak of the new Corona virus-2019 that has spread around the world. This thesis is intended to develop a patient screening system to be easier and more convenient. It is divided into 2 parts, authentication and the patient's virtual sign measurement system. Authentication uses the smart card reader to retrieve data from ID cards. Patient's virtual sign measurement System will measure the body temperature, pulse rate, blood pressure, weight, oxygen saturation and body mass index. These 2 parts are controlled by microcontroller. The measurement data will be stored in the database. Which will be displayed through the web applications, including patient's vital signs and other measured values. In addition, the system can also display all historical measurement data.



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

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	I
บทคัดย่อ	II
สารบัญ	IV
สารบัญรูป	VII
สารบัญตาราง	XVIII
บทที่ 1	
บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตของปริญญาานิพนธ์	2
บทที่ 2	
ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 สัญญาณชีพ (Vital Sign)	5
2.2 ค่าอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น	13
2.3 อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง	21
2.4 ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น	39
2.5 เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง	43
2.6 การติดต่อสื่อสารระหว่างอุปกรณ์	47
2.7 ทฤษฎีทางสถิติที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์	49
2.8 การสอบเทียบเครื่องมือ และปัจจัยที่ส่งผลต่อความเที่ยงตรงของ อุปกรณ์	50
2.9 ซอฟต์แวร์ และโปรแกรมที่เกี่ยวข้อง	52

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
บทที่ 3	
การออกแบบและการจัดทำปฏิญานินท์	56
3.1 การออกแบบ	56
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	134
3.3 การจัดเก็บผลการทดลอง	139
บทที่ 4	
ผลการทดลอง	151
4.1 ผลการทดลองอุปกรณ์ส่วนการวัดส่วนสูง (ก่อนการติดตั้งบนโครง)	151
4.2 ผลการทดสอบอุปกรณ์ส่วนวัดค่าอุณหภูมิ (ก่อนการติดตั้งบนโครง)	153
4.3 ผลการทดสอบอุปกรณ์ส่วนวัดค่าความอิมตัวของออกซิเจนในเลือด	155
4.4 ผลการทดสอบอุปกรณ์ส่วนวัดส่วนสูง (หลังการติดตั้งบนโครง)	159
4.5 ผลการทดสอบอุปกรณ์ส่วนวัดน้ำหนัก (หลังการติดตั้งบนโครง)	167
4.6 ผลการทดสอบอุปกรณ์ส่วนตรวจวัดอัตราการเต้นของหัวใจ และความดันโลหิต	169
4.7 ผลการทดสอบอุปกรณ์ส่วนวัดค่าอุณหภูมิ (หลังการติดตั้งบนโครง)	172
4.8 ผลการทดสอบการส่งข้อมูลผ่านไลน์	176
บทที่ 5	
สรุปผลและข้อเสนอแนะ	177
5.1 สรุปผล	177
5.2 ข้อเสนอแนะ	179
บรรณานุกรม	180
ภาคผนวก ก	
คำสั่งรับค่าเซนเซอร์ที่วัดค่าสัญญาณชีพ	184
ภาคผนวก ข	
คำสั่งรับค่าจากบัตรประชาชนในการยืนยันตัวตน	199

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
ภาคผนวก ค คำสั่งส่งค่าเซนเซอร์ที่วัดสัญญาณชีพ และค่าอื่น ๆ	212
ภาคผนวก ง คำสั่งรับค่าจากบัตรประชาชนส่งไป Esp32	270
ภาคผนวก จ คำสั่งส่วน Web Application (Login ทูผลการตรวจวัด)	285
ภาคผนวก ฉ คำสั่งส่วน Web Application (เครื่องตรวจวัด)	329



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
1.1 ภาพรวมการทำงานของระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น	2
2.1 ภาพรวมการทำงานของระบบ	4
2.2 ตำแหน่งของซีพจรที่สามารถตรวจจับได้	6
2.3 เกณฑ์แสดงระดับซีพจรที่เหมาะสมสำหรับแต่ละช่วงวัย	7
2.4 โชนการณ์หัวใจตามการออกกำลังกาย	8
2.5 ค่าอุณหภูมิร่างกายที่วัดได้จากตำแหน่งต่าง ๆ ของร่างกาย	9
2.6 เกณฑ์ในการเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิร่างกาย	10
2.7 การวัดความดันโลหิตในระยะแรก	11
2.8 เกณฑ์ในการเปรียบเทียบค่าความดันโลหิต	12
2.9 กราฟการดูดกลืนแสงของ Oxyhemoglobin และ Deoxyhemoglobin	13
2.10 เครื่องวัด SpO ₂ ที่ปลายนิ้ว	14
2.11 ระดับของ SpO ₂ แบ่งตาม % และความอันตราย	15
2.12 ระดับมวลกระดูกที่เหมาะสมเปรียบเทียบกับจากน้ำหนักตัว	17
2.13 ESP32-WROOM-32	22
2.14 ตำแหน่งขา GPIO ของ ESP32-WROOM-32	23
2.15 Ultrasonic Module HC-SR04	23
2.16 ตัวรับ และตัวส่งคลื่น Ultrasonic บนโมดูล	25
2.17 การรับ และส่งคลื่น Ultrasonic ไปยังวัตถุ	25
2.18 Timing Diagram ของ HC-SR04	26
2.19 โมดูล GY-906-DCI (MLX90614-DCI)	27
2.20 เครื่องชั่งน้ำหนัก Xiaomi Body Composition Scale 2	29
2.21 เครื่องวัดความดัน OMRON HEM-7600T	30
2.22 SpO ₂ Sensor MAX30100	32

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
2.23 การวางนิ้วลงบนเซนเซอร์ MAX30100	32
2.24 Functional Diagram ของ MAX30100	33
2.25 Raspberry Pi 3 Model B	33
2.26 ส่วนประกอบต่าง ๆ ของ Board Raspberry Pi 3 Model B	34
2.27 หน้าจอเริ่มต้นของ Raspbian	35
2.28 Raspberry Pi 4 Model B	36
2.29 ส่วนประกอบต่าง ๆ ของ Board Raspberry Pi 4 Model B	36
2.30 ZOWEETEK Smart Card Reader	37
2.31 ตัวอย่างบัตรประจำตัวประชาชนไทยที่ใช้งานในปัจจุบัน	38
2.32 IC chip	38
2.33 Sound and Light alarm module	39
2.34 ส่วน Title Bar	41
2.35 โครงสร้างของภาษา HTML	42
2.36 สัญลักษณ์ของ Python	42
2.37 ตัวอย่างบล็อกคำสั่ง <code><?php ?></code>	43
2.38 สัญลักษณ์ของ Bluetooth	44
2.39 ภาพอธิบายส่วนประกอบของ Bluetooth profile	46
2.40 Timing Diagram การส่งข้อมูลแบบ I ² C	49
2.41 I ² C Bus Control Byte	49
2.42 I ² C Bus START Condition และ STOP Condition	49
2.43 ตัวอย่างหน้าต่างโปรแกรม Arduino IDE	52
2.44 ตัวอย่างหน้าต่างของ Python Shell	52
2.45 หน้าต่างของโปรแกรม Visual Studio Code	53

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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
2.46 XAMPP Control Panel	54
2.47 หน้าต่างของ phpMyAdmin	54
2.48 สัญลักษณ์ของ MySQL	55
3.1 การทำงานโดยรวมของระบบ	57
3.2 ระบบส่วนอุปกรณ์ตรวจวัดค่าสัญญาณชีพจากผู้ป่วย	59
3.3 ตำแหน่งขาที่ต่อ HC-SR04 กับ ESP32	60
3.4 แผนภาพการทำงานของส่วนวัดส่วนสูง	61
3.5 ตำแหน่งขาที่ต่อ MLX 90614 กับ ESP32	62
3.6 แผนภาพการทำงานของส่วนวัดอุณหภูมิ	63
3.7 ตำแหน่งขาที่ต่อ MAX30100 กับ ESP32	64
3.8 แผนภาพการทำงานของส่วนวัดค่าความอิมิตัวของออกซิเจนในเลือด	65
3.9 การต่อเซนเซอร์ทั้งหมดเข้ากับ ESP32 1 ตัว	67
3.10 ภาพรวมของระบบฐานข้อมูล	67
3.11 แสดงการจัดเก็บฐานข้อมูลประวัติส่วนตัวของผู้ป่วย	68
3.12 แสดงการจัดเก็บฐานข้อมูลส่วนการดึงข้อมูลมาใช้งานในส่วนแสดงผล สำหรับผู้ป่วย	69
3.13 แสดงการจัดเก็บระบบฐานข้อมูลประวัติส่วนตัวของแพทย์ และผู้ดูแล ระบบ	69
3.14 แสดงการจัดเก็บระบบฐานข้อมูลของระบบการยืนยันตัวตน	70
3.15 แสดงการจัดเก็บระบบฐานข้อมูลของระบบข้อมูลจากเซนเซอร์	70
3.16 แสดงการจัดเก็บฐานข้อมูลส่วนการดึงข้อมูล มาใช้งานในส่วนแสดงผล สำหรับแพทย์	70
3.17 โครงสร้างตารางเก็บข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ป่วย ใน MySQL DBMS	71

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
3.18 โครงสร้างตารางเก็บข้อมูลส่วนบุคคลของแพทย์ และผู้ดูแลระบบ ใน MySQL DBMS	73
3.19 โครงสร้างตารางเก็บข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดจากระบบคัดกรอง	74
3.20 โครงสร้างตารางเก็บข้อมูลที่ได้จากบัตรประชาชนของผู้ป่วย	75
3.21 โครงสร้าง Web Application ส่วนลงทะเบียน และเข้าสู่ระบบ	76
3.22 หน้า Home page ของส่วนลงทะเบียน และเข้าสู่ระบบ	77
3.23 หน้าเข้าสู่ระบบ (Login)	77
3.24 ตัวเลือกสถานะในหน้าเข้าสู่ระบบ	78
3.25 ตัวอย่างการกรอกข้อมูลในช่องชื่อผู้ใช้งาน และรหัสผ่าน	79
3.26 หน้าข้อมูลผู้ป่วย (ส่วนแพทย์)	79
3.27 ข้อความแจ้งเตือน “กรุณาใส่เลขประจำตัวผู้ป่วย”	80
3.28 ข้อความแจ้งเตือน “ไม่พบหมายเลขของผู้ป่วยที่ตรงกับฐานข้อมูล”	80
3.29 ส่วนข้อมูลชื่อผู้ป่วยในหน้าข้อมูลผู้ป่วยสำหรับแพทย์	80
3.30 ส่วนข้อมูลค่าที่ตรวจวัด	81
3.31 หน้าข้อมูลผู้ป่วยสำหรับผู้ป่วย	82
3.32 ช่องตัวเลือกสำหรับเลือกค่าที่ต้องการแสดง	82
3.33 ผลลัพธ์ในรูปแบบตารางเมื่อเลือกแสดงค่าน้ำหนัก	83
3.34 ผลลัพธ์ในรูปแบบตารางเมื่อเลือกแสดงค่าส่วนสูง	83
3.35 ผลลัพธ์ในรูปแบบตารางเมื่อเลือกแสดงค่าอุณหภูมิร่างกาย	84
3.36 ผลลัพธ์ในรูปแบบตารางเมื่อเลือกแสดงค่า SpO ₂	84
3.37 ผลลัพธ์ในรูปแบบตารางเมื่อเรียกแสดงค่าความดันโลหิต และชีพจร	85
3.38 ผลลัพธ์ในรูปแบบตารางเมื่อเลือกแสดงค่าองค์ประกอบร่างกาย	85
3.39 ผลลัพธ์ในรูปแบบตารางเมื่อเลือกแสดงค่าทั้งหมด	86

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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	
3.40	หน้าเลือกสถานะลงทะเบียน	86
3.41	ช่องตัวเลือกสถานะการลงทะเบียน	87
3.42	หน้าลงทะเบียนแพทย์ หรือผู้ดูแลระบบ	87
3.43	ช่องเลือกสถานะผู้ใช้งานในหน้าลงทะเบียนแพทย์ หรือผู้ดูแลระบบ	88
3.44	หน้าสร้างชื่อผู้ใช้งานของแพทย์ หรือผู้ดูแลระบบ	89
3.45	หน้าลงทะเบียนผู้ป่วย	90
3.46	ช่องสำหรับเลือกข้อมูลวันเดือนปีเกิด	92
3.47	ช่องสำหรับเลือกข้อมูลหมู่โลหิต	92
3.48	หน้าสร้างชื่อผู้ใช้งานของผู้ป่วย	93
3.49	โครงสร้าง Web Application ส่วนควบคุมการทำงานของเครื่อง และแสดงผล	94
3.50	หน้ายืนยันตัวตนด้วยบัตรประชาชน	95
3.51	หน้ายืนยันข้อมูล	95
3.52	หน้าตัวเลือกการตรวจวัด	96
3.53	หน้าคำแนะนำการตรวจวัดค่าน้ำหนัก	97
3.54	หน้าผลลัพธ์การตรวจวัดค่าน้ำหนัก	98
3.55	หน้าคำแนะนำการตรวจวัดค่าส่วนสูง	98
3.56	หน้าผลลัพธ์การตรวจวัดค่าส่วนสูง	99
3.57	หน้าคำแนะนำการตรวจวัดค่าอุณหภูมิร่างกาย	99
3.58	หน้าผลลัพธ์การตรวจวัดค่าอุณหภูมิร่างกาย	100
3.59	หน้าคำแนะนำการตรวจวัดค่า SpO ₂	101
3.60	หน้าผลลัพธ์การตรวจวัดค่า SpO ₂	101
3.61	หน้าคำแนะนำการตรวจวัดค่าความดันโลหิต และชีพจร	102

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

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
3.62 หน้าผลลัพธ์การตรวจวัดค่าความดันโลหิต และชีพจร	103
3.63 หน้าแสดงผลรวม	103
3.64 หน้าเลือกทำรายการ	105
3.65 หน้าสิ้นสุดการทำรายการ	105
3.66 สัญลักษณ์แสดงค่าดัชนีมวลกายที่อยู่ในเกณฑ์ ผอม	106
3.67 สัญลักษณ์แสดงค่าดัชนีมวลกายที่อยู่ในเกณฑ์ ปกติ	106
3.68 สัญลักษณ์แสดงค่าดัชนีมวลกายที่อยู่ในเกณฑ์ น้ำหนักเกิน	107
3.69 สัญลักษณ์แสดงค่าดัชนีมวลกายที่อยู่ในเกณฑ์ อ้วนระดับที่ 1	107
3.70 สัญลักษณ์แสดงค่าดัชนีมวลกายที่อยู่ในเกณฑ์ อ้วนระดับที่ 2	107
3.71 สัญลักษณ์แสดงค่าอุนหภูมิร่างกายที่อยู่ในเกณฑ์ อุนหภูมิต่ำกว่าปกติ	108
3.72 สัญลักษณ์แสดงค่าอุนหภูมิร่างกายที่อยู่ในเกณฑ์ อุนหภูมิปกติ	108
3.73 สัญลักษณ์แสดงค่าอุนหภูมิร่างกายที่อยู่ในเกณฑ์ อุนหภูมิสูงกว่าปกติ	108
3.74 สัญลักษณ์แสดงค่าอุนหภูมิร่างกายที่อยู่ในเกณฑ์ มีไข้ต่ำ	109
3.75 สัญลักษณ์แสดงค่าอุนหภูมิร่างกายที่อยู่ในเกณฑ์ มีไข้	109
3.76 สัญลักษณ์แสดงค่าอุนหภูมิร่างกายที่อยู่ในเกณฑ์ มีไข้สูง	109
3.77 สัญลักษณ์แสดงค่าอุนหภูมิร่างกายที่อยู่ในเกณฑ์ มีไข้สูงมาก	109
3.78 สัญลักษณ์แสดงค่าอัตราการเต้นของหัวใจที่อยู่ในเกณฑ์ หัวใจเต้นช้า	110
3.79 สัญลักษณ์แสดงค่าอัตราการเต้นของหัวใจที่อยู่ในเกณฑ์ หัวใจเต้นปกติ	110
3.80 สัญลักษณ์แสดงค่าอัตราการเต้นของหัวใจที่อยู่ในเกณฑ์ หัวใจเต้นเร็ว	110
3.81 สัญลักษณ์แสดงค่าความดันโลหิตเมื่ออยู่ในเกณฑ์ ความดันโลหิตต่ำ	111
3.82 สัญลักษณ์แสดงค่าความดันโลหิตเมื่ออยู่ในเกณฑ์ ความดันโลหิตปกติ	112
3.83 สัญลักษณ์แสดงค่าความดันโลหิตเมื่ออยู่ในเกณฑ์ มีแนวโน้มความดันโลหิต	112

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
3.84	สัญลักษณ์แสดงค่าความดันโลหิตเมื่ออยู่ในเกณฑ์ ความดันโลหิตสูงระดับที่ 1	112
3.85	สัญลักษณ์แสดงค่าความดันโลหิตเมื่ออยู่ในเกณฑ์ ความดันโลหิตสูงระดับที่ 2	112
3.86	สัญลักษณ์แสดงค่าความดันโลหิตเมื่ออยู่ในเกณฑ์ ความดันโลหิตสูงระดับ ฉุกเฉิน	113
3.87	สัญลักษณ์แสดงค่า SpO ₂ เมื่ออยู่ในเกณฑ์ ระดับปกติ	113
3.88	สัญลักษณ์แสดงค่า SpO ₂ เมื่ออยู่ในเกณฑ์ ระดับต่ำกว่ามาตรฐาน	113
3.89	สัญลักษณ์แสดงค่า SpO ₂ เมื่ออยู่ในเกณฑ์ ระดับต่ำ	114
3.90	สัญลักษณ์แสดงค่า SpO ₂ เมื่ออยู่ในเกณฑ์ ระดับต่ำรุนแรง	114
3.91	ส่วนกล่องด้านบนของ Raspberry Pi 3	115
3.92	ส่วนฝากล่องด้านล่างของ Raspberry Pi 3	115
3.93	ส่วนกล่องด้านหน้าของ Ultrasonic Sensor	116
3.94	ส่วนฝากล่องด้านหลังของ Ultrasonic Sensor	116
3.95	ส่วนกล่องด้านบนของ Raspberry Pi 4	117
3.96	ส่วนฝากล่องด้านล่างของ Raspberry Pi 4	117
3.97	ส่วนกล่องด้านล่างของ ESP32	118
3.98	ส่วนฝากล่องด้านบนของ ESP32	118
3.99	ส่วนด้านหน้ากล่องของ Temperature Sensor	119
3.100	ส่วนด้านหลังกล่องของ Temperature Sensor	119
3.101	ส่วนกล่องด้านบนของ Buzzer Sensor	120
3.102	ส่วนกล่องด้านล่างของ Buzzer Sensor	120
3.103	การเสียบบัตรประชาชนกับเครื่อง Smart Card Reader	121
3.104	Command line ที่แสดงค่าที่ได้รับจาก Smart Card Reader	122

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
3.105 ส่วนฐานล่างของโครง	123
3.106 ส่วนเก้าอี้	124
3.107 ส่วนโต๊ะวางอุปกรณ์	124
3.108 ส่วนเสาสำหรับวัดส่วนสูง	125
3.109 ส่วนโครงเมื่อประกอบส่วนต่าง ๆ เข้าด้วยกันแล้ว	125
3.110 ส่วนโครงของระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น	126
3.111 การติดตั้งเครื่องชั่งน้ำหนักลงบนโครงของระบบ	126
3.112 การติดตั้งเซนเซอร์วัดส่วนสูงลงบนโครงของระบบ	127
3.113 การติดตั้งเซนเซอร์วัดอุณหภูมิร่างกายลงบนโครงของระบบ	127
3.114 การติดตั้งเซนเซอร์วัด SpO ₂ ลงบนโครงของระบบ	128
3.115 การวางเครื่องวัดความดันไว้บนโต๊ะของโครงของระบบ	128
3.116 การติดตั้งเครื่องอ่านบัตรประชาชนลงบนโต๊ะของโครงของระบบ	129
3.117 การติดตั้ง Raspberry Pi ลงบนโครงของระบบ	129
3.118 การทำวงจร PCB	130
3.119 QR code ของแบบสอบถามการใช้งานระบบ	131
3.120 ตัวเลือกข้อมูลเพศในแบบสอบถาม	132
3.121 ตัวเลือกข้อมูลอายุในแบบสอบถาม	132
3.122 ตัวเลือกข้อมูลระดับการศึกษาในแบบสอบถาม	132
3.123 ตัวเลือกข้อมูลอาชีพในแบบสอบถาม	133
3.124 ตัวเลือกข้อมูลความพึงพอใจในการใช้งานในแบบสอบถาม	133
3.125 ช่องข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในแบบสอบถาม	134
3.126 Raspberry Pi 3B	134
3.127 Raspberry Pi 4B	135
3.128 โมดูล ESP32-WROOM-32	135

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	
3.129	Ultrasonic Module HC-SR04	136
3.130	โมดูล GY-906-DCI (MLX90614-DCI)	136
3.131	Pulse Oximeter Sensor MAX30100	137
3.132	เครื่องวัดความดัน OMRON HEM-7600T	137
3.133	เครื่องชั่งน้ำหนัก Xiaomi Body Composition Scale	138
3.134	เครื่องอ่านบัตร Smart Card Reader	138
3.135	Sound and Light alarm module	139
3.136	โครงสร้างระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น	140
3.137	ทำการเสียบบัตรประชาชนที่เครื่องอ่านบัตรก่อนการตรวจวัด	140
3.138	การใช้งานอุปกรณ์ตรวจวัดส่วนสูง	141
3.139	ค่าส่วนสูงที่ถูกเก็บในตารางในระบบฐานข้อมูล	141
3.140	แผ่นเหล็กทั้ง 4 บนหน้าเครื่องชั่ง	142
3.141	การยึบบนเครื่องชั่งที่ถูกต้อง	143
3.142	หน้าจอของเครื่องชั่งน้ำหนักเมื่อแถบวัดค่าขึ้นเต็ม 6 ซิต	143
3.143	ค่าน้ำหนักที่ถูกเก็บในตารางในระบบฐานข้อมูล	143
3.144	การใช้งานอุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิร่างกาย	144
3.145	ค่าอุณหภูมิร่างกายที่ถูกเก็บในตารางในระบบฐานข้อมูล	144
3.146	การใช้งานอุปกรณ์ตรวจวัดอัตราการเต้นของหัวใจ	145
3.147	ค่าชีพจรที่ถูกเก็บในตารางในระบบฐานข้อมูล	145
3.148	การใช้งานอุปกรณ์ตรวจวัดความดันโลหิต	146
3.149	ค่าความดันโลหิตที่ถูกเก็บในตารางในระบบฐานข้อมูล	147
3.150	การใช้งานอุปกรณ์ส่วนตรวจวัดค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด	148
3.151	ค่า SpO2 ที่ถูกเก็บในตารางในระบบฐานข้อมูล	148
3.152	ค่าจากบัตรประชาชนที่ถูกเก็บในตารางในระบบฐานข้อมูล	149

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
3.153 Line Official Account ของระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น	150
4.1 ตัวอย่างการทดสอบความเที่ยงตรงของ HC-SR04 ที่ระยะ 15 เซนติเมตร	152
4.2 ค่าที่วัดได้จากระยะห่างต่าง ๆ ตามเงื่อนไข โดย HC-SR04	152
4.3 Finger Pulse Oximeter CMS50M	156
4.4 การวางนิ้วเพื่อทดสอบเซนเซอร์ MAX30100	156
4.5 ผลลัพธ์ค่า SpO ₂ ที่วัดได้จากผู้ทดลองที่ 1	156
4.6 ผลลัพธ์ค่า SpO ₂ ที่วัดได้จากผู้ทดลองที่ 2	157
4.7 ผลลัพธ์ค่า SpO ₂ ที่วัดได้จากผู้ทดลองที่ 3	157
4.8 ผลลัพธ์ค่า SpO ₂ ที่วัดได้จากผู้ทดลองที่ 4	157
4.9 ผลลัพธ์ค่า SpO ₂ ที่วัดได้จากผู้ทดลองที่ 5	157
4.10 ตำแหน่งของเซนเซอร์ HC-SR04 ที่ติดตั้งอยู่บนโครงของเครื่องวัด	159
4.11 เซนเซอร์ HC-SR04 ที่ติดตั้งอยู่บนโครงของเครื่องวัด	160
4.12 ค่าความสูงจริงของผู้ทดลองที่ 1	160
4.13 กราฟแสดงค่าส่วนสูงของผู้ทดลองที่ 1	161
4.14 ค่าความสูงจริงของผู้ทดลองที่ 2	163
4.15 กราฟแสดงค่าส่วนสูงของผู้ทดลองที่ 2	163
4.16 ค่าความสูงจริงของผู้ทดลองที่ 3	165
4.17 กราฟแสดงค่าส่วนสูงของผู้ทดลองที่ 3	165
4.18 กราฟ Height Linear Regression	167
4.19 เครื่องชั่งน้ำหนักที่ติดตั้งลงบนโครง	168
4.20 ชุดข้อมูลความดันเลือด และอัตราการเต้นของหัวใจผ่าน ESP32 (BLE_client)	169
4.21 ปุ่ม Start ของเครื่องวัดความดันโลหิต	170
4.22 หน้าจอเครื่องวัดความดันขณะแสดงค่าความดันโลหิต	170

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
4.23	หน้าจอเครื่องวัดความดันขณะแสดงค่าชีพจร	171
4.24	หน้าจอแสดงผล E5 บนเครื่องวัดความดันโลหิต	171
4.25	ตารางเกณฑ์เปรียบเทียบอุณหภูมิร่างกายในบริเวณต่าง ๆ	173
4.26	ตัวอย่างการวัดค่าอุณหภูมิบริเวณหน้าผาก	173
4.27	กราฟค่าอุณหภูมิบริเวณหน้าผากของผู้ทดลองที่ 1	174
4.28	กราฟค่าอุณหภูมิบริเวณหน้าผากของผู้ทดลองที่ 2	174
4.29	กราฟค่าอุณหภูมิบริเวณหน้าผากของผู้ทดลองที่ 3	175
4.30	ตัวอย่างการแจ้งผลลัพธ์การตรวจวัดผ่านไลน์	176



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.

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
4.1	ตารางผลการทดสอบความเที่ยงตรงของ Ultrasonic Module HC-SR04	153
4.2	ตารางผลการทดสอบความเที่ยงตรงของ Infrared Temperature Sensor	154
4.3	ตารางผลการทดสอบความเที่ยงตรงของ MAX30100 Pulse Oximeter	158
4.4	ตารางแสดงค่าส่วนสูง ของผู้ทดลองที่ 1	162
4.5	ตารางแสดงค่าส่วนสูง ของผู้ทดลองที่ 2	164
4.6	ตารางแสดงค่าส่วนสูง ของผู้ทดลองที่ 3	166
4.7	ตารางแสดงค่าน้ำหนักจากการทดลอง	168
4.8	ตารางแสดงชุดข้อมูลความดันเลือด และอัตราการเต้นของหัวใจ	169
4.9	ตารางแสดงค่าความดันโลหิตที่ตรวจวัดได้จากผู้ทดลอง	172
4.10	ตารางแสดงค่าอุณหภูมิบริเวณหน้าผากของผู้ทดลอง	175



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.

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา

จากสถานการณ์ในปัจจุบัน ที่มีการแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ 2019 ที่ได้แพร่กระจายไปทั่วโลก รวมถึงในประเทศไทย และมีความรุนแรงตั้งแต่อาการป่วยเล็กน้อย ไปจนถึงอาการปอดอักเสบรุนแรง ส่งผลให้ปริมาณผู้ที่มาใช้บริการทางการแพทย์ในแต่ละพื้นที่ ในโรงพยาบาลต่าง ๆ เพิ่มมากขึ้นรวมถึงไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ 2019 มีความสามารถในการแพร่กระจายจากคนสู่คนได้ง่าย ส่งผลให้บุคลากรทางการแพทย์มีชั่วโมงในการทำงานในปริมาณที่สูงขึ้น เนื่องจากบุคลากรทางการแพทย์ในปัจจุบันมีไม่เพียงพอต่อความต้องการ แต่ในปัจจุบันความก้าวหน้าของเทคโนโลยีทางการแพทย์มีมากขึ้น เรียกได้ว่า เครื่องมือ และอุปกรณ์ทางการแพทย์ต่าง ๆ มีความทันสมัย, ใช้งานง่าย และสามารถตรวจค่าได้แม่นยำมากขึ้น

จากบริบทดังกล่าวจึงได้มีแนวคิดในการพัฒนาระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้นขึ้นมา เพื่อช่วยรองรับการให้บริการทางการแพทย์ที่เพิ่มสูงขึ้น และเพื่อลดปัญหาการขาดแคลนบุคลากรทางการแพทย์ ระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้นจึงเป็นทางเลือกที่ดีในการนำมาใช้เพื่อตรวจวัดค่าสัญญาณชีพ และค่าอื่น ๆ ที่จำเป็นก่อนการเข้ารับการรักษาจริงในขั้นต่อไป

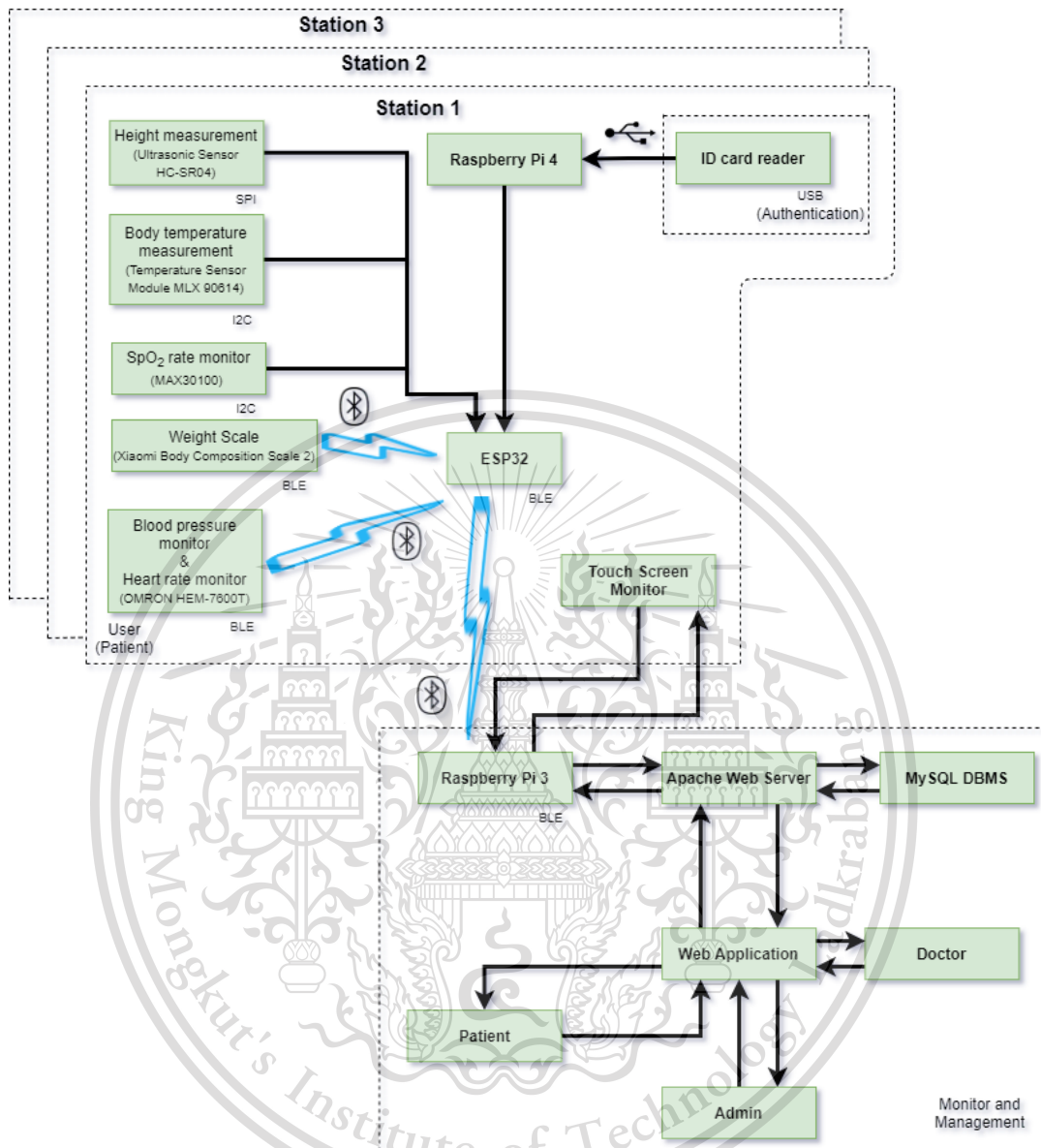
1.2 วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อเป็นการอำนวยความสะดวกแก่ผู้มาใช้บริการสถานพยาบาล
- 2) เพื่อศึกษาการทำงานของ NodeMCU และ Sensor วัดค่าสัญญาณชีพต่าง ๆ
- 3) เพื่อพัฒนาระบบตรวจสอบสุขภาพผู้ป่วยให้สามารถใช้งานได้ง่าย และมีความสะดวกสบายมากยิ่งขึ้น

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.



รูปที่ 1.1 ภาพรวมการทำงานของระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น

1.3 ขอบเขตของปริญญานิพนธ์

ระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น มีหลักการทำงานดัง รูปที่ 1.1 ภาพรวมการทำงานของระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น ซึ่งมีขอบเขตของปริญญานิพนธ์ดังนี้

1) ระบบสามารถตรวจวัดอาการผู้ป่วยได้จากค่าสัญญาณชีพ ซึ่งได้แก่ ความดันโลหิต

อัตราการเต้นของหัวใจ อุณหภูมิร่างกาย ส่วนสูง น้ำหนัก SpO₂ และดัชนีมวลกาย

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.

- 2) ระบบสามารถแสดงผลค่าที่วัดได้ผ่านหน้าเว็บแอปพลิเคชัน
- 3) ระบบสามารถทำงานโดยใช้การเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลผ่านทางเทคโนโลยีไร้สาย



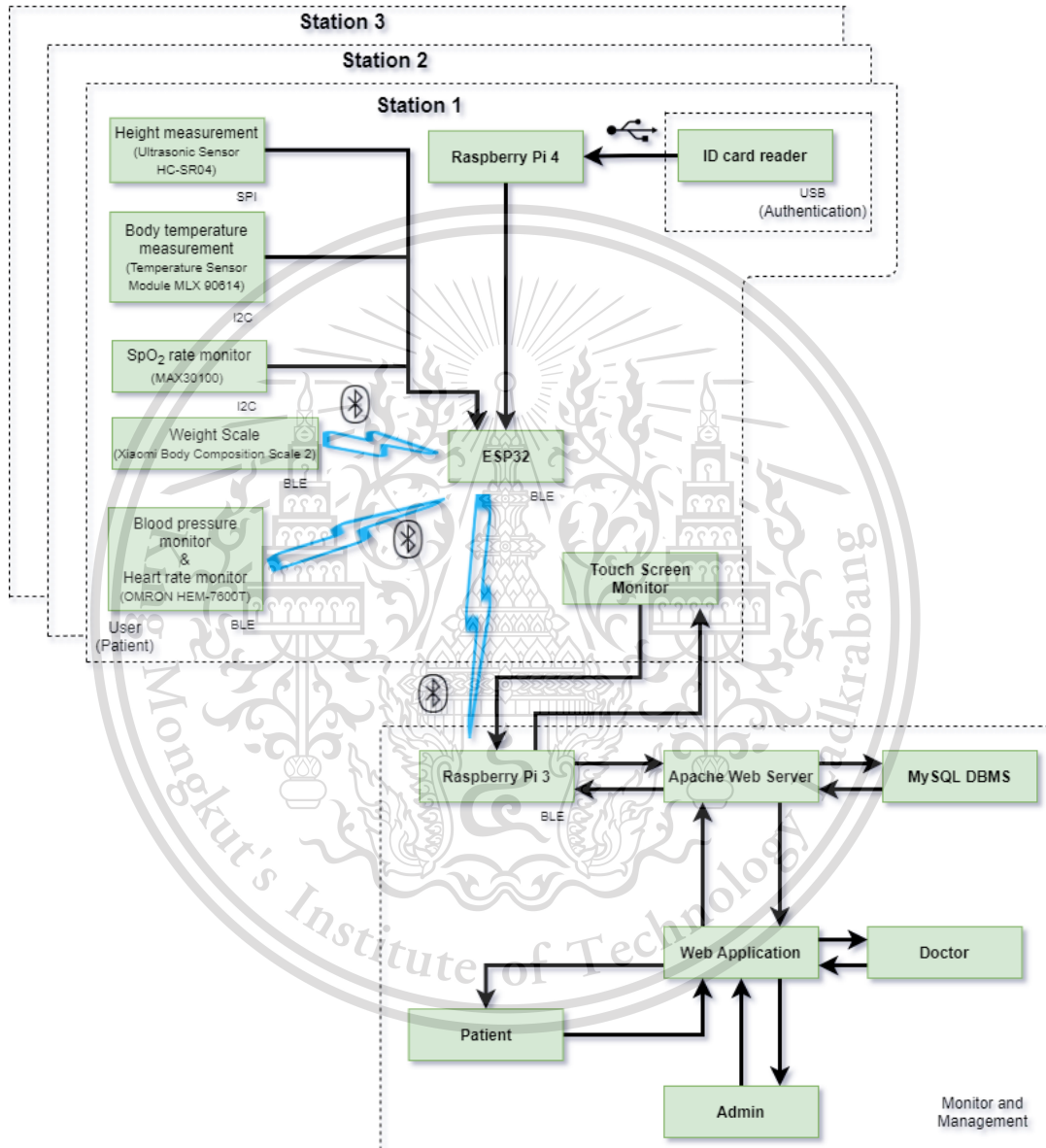
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง



รูปที่ 2.1 ภาพรวมการทำงานของระบบ

โครงการนี้เป็นการจัดทำระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น เป็นการนำเอาอุปกรณ์ และ เซนเซอร์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการตรวจวัดค่าสัญญาณชีพ และค่าอื่น ๆ ของผู้ป่วยมารวมกันให้เป็นระบบคัดกรองสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำมาใช้ในเชิงพาณิชย์ขอสงวนสิทธิ์ในค่าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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.

กรองทางคลินิกเบื้องต้น ซึ่งประกอบไปด้วย ค่าต่าง ๆ ดังนี้ น้ำหนัก, ส่วนสูง, ความดันโลหิต, อัตราการเต้นของหัวใจ (ชีพจร), อุณหภูมิร่างกาย, SpO₂ และค่าดัชนีมวลกาย เพื่อความรวดเร็วในการให้บริการ

หลังจากที่ได้รับค่าต่าง ๆ จากเซนเซอร์มาแล้ว จะมีการวางระบบให้มีการส่งข้อมูลจากเซนเซอร์ไปยัง ESP32 (NodeMCU) เพื่อส่งข้อมูลต่อไปยัง Raspberry Pi และสร้าง Database เพื่อนำข้อมูลไปเก็บไว้ และดึงข้อมูลมาแสดงผลบน Web Application เพื่อความสะดวกต่อผู้ใช้งาน และแพทย์ผู้ดูแล

2.1 สัญญาณชีพ (Vital Sign)

สัญญาณชีพ หมายถึง อาการที่สำคัญที่สุดของสิ่งมีชีวิตที่ช่วยบอกถึงความปกติ หรือความผิดปกติของร่างกาย โดยปกติแล้วค่าของสัญญาณชีพของแต่ละบุคคลจะไม่เท่ากัน โดยจะขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ เช่น เพศ, อายุ และการตรวจในขณะที่พัก หรือหลังการเคลื่อนไหว โดยเฉพาะการออกกำลังกาย รวมถึงความผิดปกติต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากโรคอื่น ๆ เช่น เมื่อมีไข้ ชีพจร และอัตราการหายใจจะสูงขึ้น และอุณหภูมิร่างกาย และความดันโลหิต ก็จะมีค่าเปลี่ยนแปลงไปด้วย [1]

สัญญาณชีพ ประกอบด้วยอาการต่าง ๆ ได้แก่ อัตราการหายใจ (Respiratory rate), ชีพจร (Pulse rate), อุณหภูมิร่างกาย (Body Temperature) และความดันโลหิต (Blood Pressure)

ข้อบ่งชี้ในการวัดสัญญาณชีพ มีดังนี้ [2]

- 1) เมื่อแรกรับผู้ป่วยไว้ในโรงพยาบาล
- 2) วัดตามแผนการรักษาของแพทย์
- 3) ก่อน และหลังการผ่าตัด
- 4) ก่อน และหลังการตรวจวินิจฉัยโรคที่ต้องใส่เครื่องมือตรวจเข้าไปภายในร่างกาย
- 5) ก่อน และหลังให้ยาบางชนิดที่มีผลต่อหัวใจ และหลอดเลือด การหายใจ และการควบคุมอุณหภูมิร่างกาย
- 6) เมื่อสภาวะทั่วไปของร่างกายผู้ป่วยมีการเปลี่ยนแปลง เช่น ความรู้สึกตัวลดลง หรือ ความรุนแรงของอาการปวดเพิ่มขึ้น
- 7) ก่อน และหลังการให้การพยาบาลที่มีผลต่อ Vital Sign

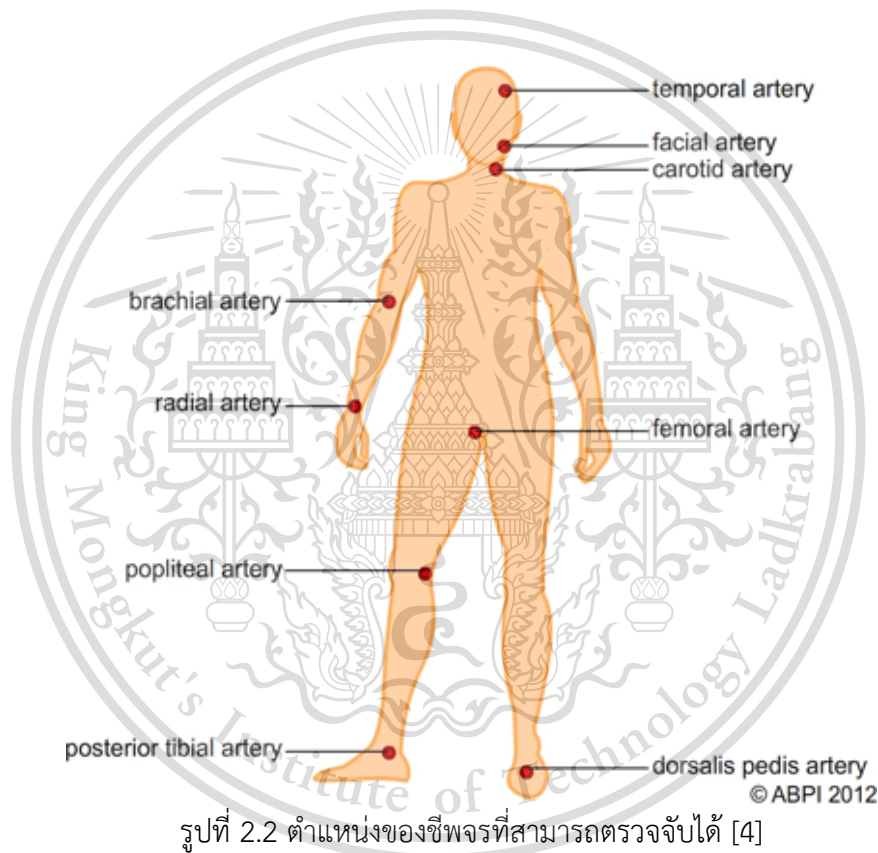
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

2.1.1 ซีพจร (อัตราการเต้นของหัวใจ หรือ Pulse หรือ Pulse rate ย่อว่า P)

ซีพจรเกิดจากการบีบตัวของหัวใจเพื่อส่งเลือดไปเลี้ยงทั่วร่างกาย ทำให้เกิดแรงดันมากระทบผนังของเส้นเลือด เป็นผลให้เส้นเลือดมีการหด และขยายตัวตามจังหวะการบีบตัวของหัวใจ ซีพจรที่ตรวจวัดได้ตามร่างกายนั้น มักจะเป็นส่วนที่เป็นข้อต่อของกระดูก เช่น ข้อมือ ข้อพับ แขน ขมับ ขาหนีบ และคอ ในผู้ใหญ่นิยมจับซีพจรที่ข้อมือทางด้านหัวแม่มือ หรือที่แขน เพราะวัดได้ง่าย และสะดวก ในเด็กเล็ก ๆ ที่ข้อมือบางครั้งอาจจะวัดลำบากมาก ดังนั้นจึงนิยมคลำที่ขาหนีบ เพราะที่ตำแหน่งขาหนีบจะเป็นตำแหน่งที่วัดได้ชัดทั้งผู้ใหญ่ และเด็ก [3]



2.1.1.1 วิธีจับซีพจร

- 1) หากผู้ป่วยมีอาการเหนื่อย ให้ผู้ป่วยนั่ง หรือนอนพักก่อนจนหายเหนื่อยก่อน เป็นเวลาประมาณ 5 ถึง 10 นาที
- 2) จัดท่าให้ผู้ป่วยนั่งให้สบายที่สุด เหยียดแขน หรือข้อมือให้ตรง แขนควรมีที่รองเพื่อให้แขนสบาย ไม่เกร็ง ถ้าวัดในท่าที่ผู้ป่วยนอนอยู่ให้หงายมือขึ้น

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.

2.1.1.2 จังหวะการเต้นของชีพจร

ในคนปกติชีพจรจะเต้นในจังหวะสม่ำเสมอ โดยผู้ใหญ่จะมีอัตราการเต้นของชีพจรประมาณที่ละ 60 ถึง 80 ครั้ง ส่วนในเด็กจะมีอัตราการเต้นของชีพจรประมาณที่ละ 90 ถึง 100 ครั้ง และในทารกแรกเกิดจะมีอัตราการเต้นของชีพจรประมาณที่ละ 120 ถึง 130 ครั้ง สังเกตได้ว่าเมื่ออายุมากขึ้นขึ้น อัตราการเต้นของหัวใจจะลดลง

WOMEN'S RESTING HEART RATE CHART						
AGE	18 - 25	26 - 35	36 - 45	46 - 55	56 - 65	65+
ATHLETE	54-60	54-59	54-59	54-60	54-59	54-59
EXCELLENT	61-65	60-64	60-64	61-65	60-64	60-64
GOOD	66-69	65-68	65-69	66-69	65-68	65-68
ABOVE AV	70-73	69-72	70-73	70-73	69-73	69-72
AVERAGE	74-78	73-76	74-78	74-77	74-77	73-76
BELOW AV	79-84	77-82	79-84	78-83	78-83	77-84
POOR	85+	83+	85+	84+	84+	84+

MEN'S RESTING HEART RATE CHART						
AGE	18 - 25	26 - 35	36 - 45	46 - 55	56 - 65	65+
ATHLETE	49-55	49-54	50-56	50-57	51-56	50-55
EXCELLENT	56-61	55-61	57-62	58-63	57-61	56-61
GOOD	62-65	62-65	63-68	64-67	62-67	62-65
ABOVE AV	66-69	66-70	67-70	68-71	68-71	66-69
AVERAGE	70-73	71-74	71-75	72-76	72-75	70-73
BELOW AV	74-81	75-81	76-82	77-83	76-81	74-79
POOR	82+	82+	83+	84+	82+	80+

ตารางแสดงระดับชีพจรที่เหมาะสมสำหรับแต่ละช่วงวัย

รูปที่ 2.3 เกณฑ์แสดงระดับชีพจรที่เหมาะสมสำหรับแต่ละช่วงวัย [5]

2.1.1.3 ลักษณะการเต้นที่ผิดปกติ และปัจจัยที่ส่งผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจ

การเต้นของชีพจรที่ผิดปกติ เกิดจากสาเหตุต่าง ๆ ได้หลายสาเหตุ โดยอาจเกิดขึ้นเป็นครั้งคราว นาน ๆ ครั้ง หรือเกิดขึ้นเป็นประจำ แบ่งอาการได้ดังนี้

- 1) ชีพจรที่เต้นแรง และเร็วกว่าปกติ
- 2) ชีพจรที่เต้นช้ากว่า 60 ครั้ง/นาที
- 3) ชีพจรที่เต้นเบา และเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ 4) ชีพจรเต้นไม่สม่ำเสมอเท่านั้น 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.

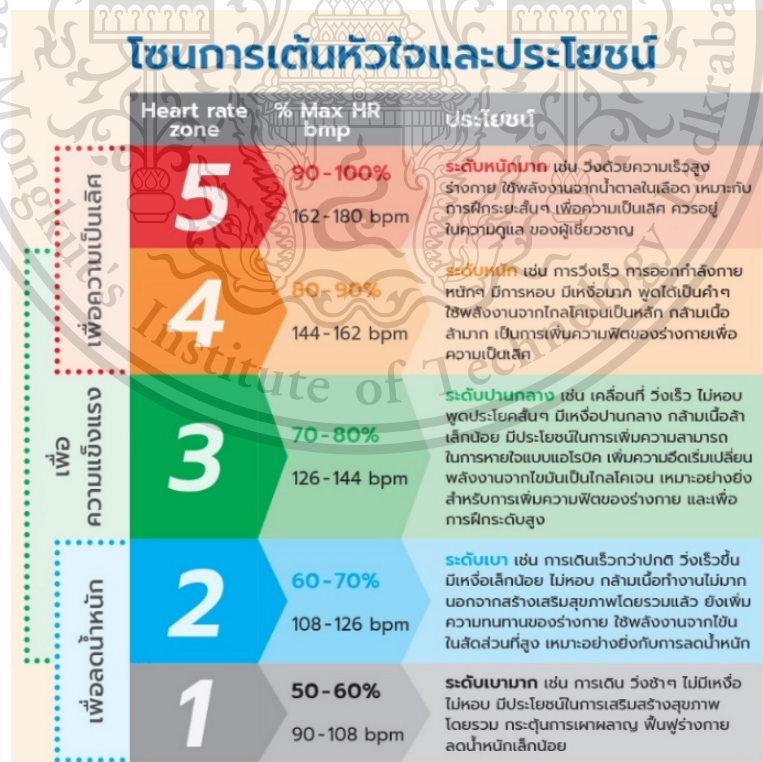
2.1.1.4 อัตราการเต้นของหัวใจในขณะออกกำลังกาย [6]

อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกาย จะถูกแบ่งออกเป็นโซนการเต้นของหัวใจ โดยแบบที่กล่าวถึง คือ การแบ่งเทียบกับ Max Heart Rate (MHR) โดย MHR อาจสามารถคำนวณได้จากอายุ ดัง สมการ (2.1)

$$MHR = 220 - Age \quad (2.1)$$

เมื่อ MHR คือ อัตราการเต้นหัวใจสูงสุด (ครั้ง/นาที)
Age คือ อายุ (ปี)

แต่ค่าที่ได้จากการคำนวณตาม สมการ (2.1) อาจไม่ได้มีความแม่นยำมากนักเนื่องจากความแข็งแรงของร่างกายแต่ละบุคคลแตกต่างกัน สามารถเปรียบเทียบโดยคร่าวได้จาก รูปที่ 2.4



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 2.4 โซนการเต้นหัวใจตามการออกกำลังกาย [7]

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

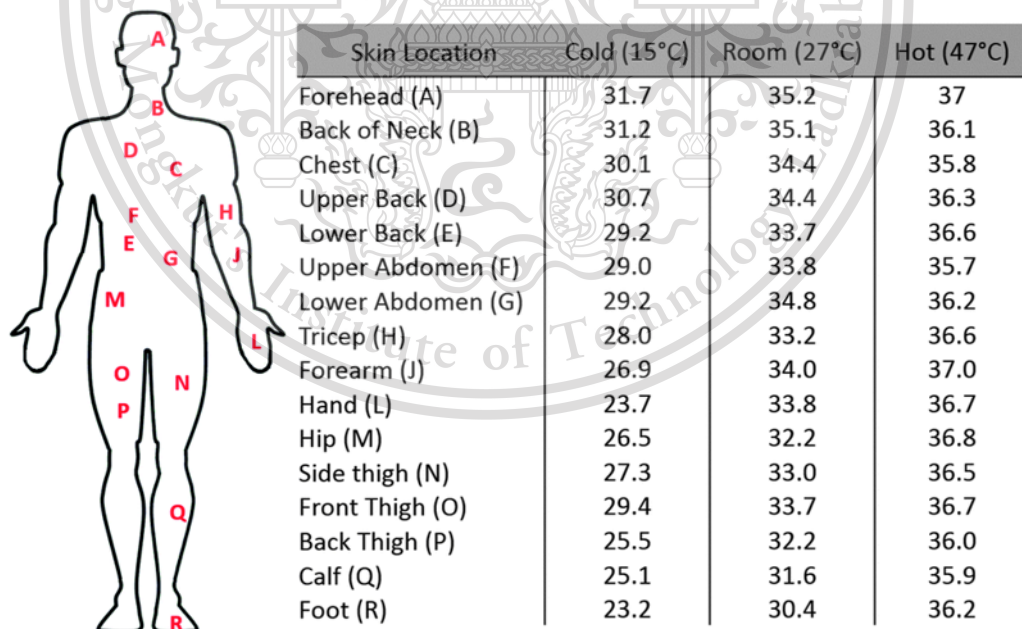
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

2.1.2 อุณหภูมิร่างกาย (Body Temperature ย่อว่า T)

อุณหภูมิร่างกาย ปกติจะแตกต่างกันเล็กน้อยในแต่ละช่วงวัย ดังนี้ วัยทารก (Infant) จะมีค่าระหว่าง 36.1 ถึง 37.7 องศาเซลเซียส, วัยเด็ก (Child) จะมีค่าระหว่าง 37 ถึง 37.6 องศาเซลเซียส, วัยผู้ใหญ่ (Adult) จะมีค่าระหว่าง 36.5 ถึง 37.5 องศาเซลเซียส และผู้สูงอายุ (Older Adult) จะมีค่าระหว่าง 36 ถึง 36.9 องศาเซลเซียส เมื่อตัวร้อนขึ้นอาจแสดงถึงว่ามีไข้ แต่ถ้าตัวเย็นลงอาจเกิดจากความดันต่ำ, หน้ามืด, เป็นลม, อ่อนเพลีย หรือขาดน้ำ ถ้าหากว่ามีอุณหภูมิร่างกายสูงเกินกว่า 39.4 องศาเซลเซียส ถือว่าเป็นอันตรายควรไปพบแพทย์โดยด่วน โดยสามารถจำแนกระดับของไข้ได้จากอุณหภูมิที่ตรวจวัดได้ตามเกณฑ์ดังต่อไปนี้

- อุณหภูมิ 37.6 ถึง 38.3 องศาเซลเซียส คือ มีไข้ต่ำ
- อุณหภูมิ 38.4 ถึง 39.4 องศาเซลเซียส คือ มีไข้ปานกลาง
- อุณหภูมิ 39.5 ถึง 40.5 องศาเซลเซียส คือ มีไข้สูง
- อุณหภูมิตั้งแต่ 40.5 องศาเซลเซียสขึ้นไป คือ มีไข้สูงมาก

ในการวัดอุณหภูมิร่างกายในบริเวณที่แตกต่างกันของร่างกาย จะได้ค่าอุณหภูมิที่วัดได้แตกต่างกันเล็กน้อยดัง รูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 ค่าอุณหภูมิร่างกายที่วัดได้จากตำแหน่งต่าง ๆ ของร่างกาย [8]

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.

	Measurement site			
	Mouth / armpit	Ear / forehead	Rectum	
Low temperature	< 35.8	< 35.7	< 36.2	Consult a doctor.
Normal temperature	35.9 - 37.0	35.8 - 36.9	36.3 - 37.5	You are perfectly well.
Increased temperature	37.1 - 37.5	37.0 - 37.5	37.6 - 38.0	You should get some rest.
Light fever	37.6 - 38.0	37.6 - 38.0	38.1 - 38.5	Check your temperature regularly and rest.
Moderate fever	38.1 - 38.5	38.1 - 38.5	38.6 - 39.0	Check your temperature regularly. Consult a doctor if you get worse or if the fever lasts for more than three days.
High fever	38.6 - 39.5	38.6 - 39.4	39.1 - 39.9	Consult a doctor, especially if the fever lasts for more than one day.
Very high fever	39.6 - 42.0	39.5 - 42.0	40.0 - 42.5	Go to emergency ward of a hospital!

รูปที่ 2.6 เกณฑ์ในการเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิร่างกาย

2.1.3 ความดันโลหิต (Blood Pressure ย่อว่า BP)

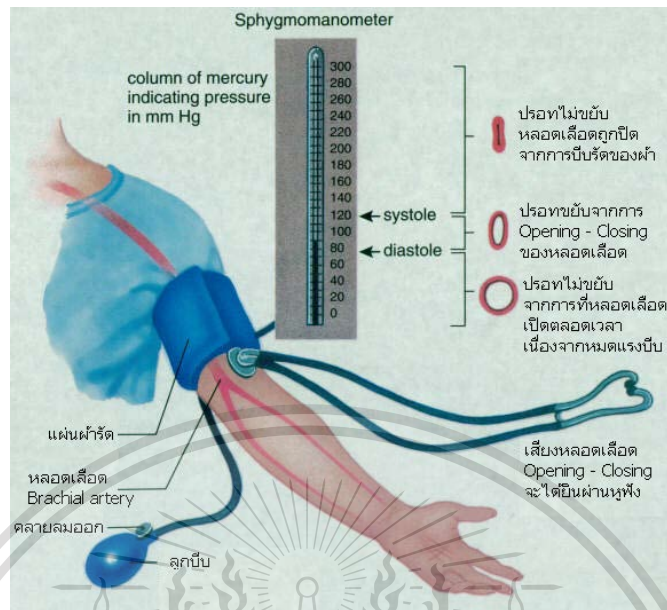
ความดันโลหิต คือ ความดันด้านข้างที่กระทำต่อผนังของหลอดเลือด แบ่งออกเป็น ความดันเมื่อหัวใจบีบตัวสูบน้ำเลือดเข้าสู่หลอดเลือด เรียกว่า ความดันโลหิตซิสโตลิก (Systolic Blood Pressure) และความดันเมื่อหัวใจพักคลายตัว เรียกว่า ความดันไดแอสโตลิก (Diastolic Blood Pressure) ดังนั้น การรายงานผลความดันโลหิต จึงต้องประกอบด้วยตัวเลข 2 ตัวเสมอ โดยจะบันทึกค่า Systolic Blood Pressure เป็นค่าแรก หรือตัวบน ส่วน Diastolic Blood Pressure จะถูกบันทึกเป็นตัวตาม หรือตัวล่าง เช่น หากทำการวัดความดันได้ค่า 120/80 หมายความว่า ค่าความดัน Systolic คือ 120 mmHg และค่าความดัน Diastolic คือ 80 mmHg [9]

หน่วยวัดความดันโลหิต คือ มิลลิเมตรปรอท (mmHg) ทั้งนี้เพราะว่าเครื่องวัดความดันโลหิตที่ใช้ในระยะแรกก่อนมีเครื่องชนิด Automatic blood pressure monitor วัดจากความดันเลือดที่สามารถดันปรอทให้เคลื่อนที่สูงขึ้นได้เป็นมิลลิเมตร

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.



รูปที่ 2.7 การวัดความดันโลหิตในระยะแรก [10]

การวัดความดันโลหิต โดยทั่วไปนั้นจะวัดที่แขน โดยสามารถวัดได้ทั้งแขนซ้าย และ แขนขวา ซึ่งให้ค่าความดันโลหิตได้เท่ากัน ยกเว้นกรณีที่มีโรคหลอดเลือดแขนตีบ ทั้งนี้ก่อนที่จะทำการวัดความดันควรพักอย่างน้อย 5 ถึง 10 นาที เพราะการออกกำลังกายจะส่งผลให้ความดันโลหิตสูงขึ้น ในภาวะปกติที่ไม่ใช่โรคความดันโลหิตสูง แต่สามารถส่งผลให้ความดันโลหิตสูงขึ้นได้ ที่พบบ่อย คือ การออกกำลังกาย, การเคลื่อนไหว, อากาศใช้, ยาบางชนิด, อารมณ์/จิตใจ (เครียด โกรธ กังวล) และกินอาหารเค็ม นอกจากนี้ คือ ช่วงกลางวันความดันโลหิตจะสูงกว่าช่วงนอนพัก และช่วงกลางคืน และผู้ใหญ่ความดันโลหิตจะสูงกว่าเด็ก ระดับของความดันโลหิตสามารถแบ่งได้ดังนี้

- ความดันโลหิตต่ำ คือ ค่าความดัน Systolic มีค่าต่ำกว่า 80 mmHg หรือ ค่าความดัน Diastolic มีค่าต่ำกว่า 60 mmHg
- ความดันโลหิตปกติ คือ ค่าความดัน Systolic มีค่าตั้งแต่ 80 ถึง 119 mmHg และ ค่าความดัน Diastolic มีค่าตั้งแต่ 60 ถึง 79 mmHg
- ความดันโลหิตในผู้มีแนวโน้มจะเป็นโรคความดันโลหิตสูง คือ ค่าความดัน Systolic มีค่าตั้งแต่ 120 ถึง 139 mmHg หรือ ค่าความดัน Diastolic มีค่าตั้งแต่ 80 ถึง 89 mmHg

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.

- โรคความดันโลหิตสูงระยะที่ 1 คือ ค่าความดัน Systolic มีค่าตั้งแต่ 140 ถึง 159 mmHg หรือค่าความดัน Diastolic มีค่าตั้งแต่ 90 ถึง 99 mmHg
- โรคความดันโลหิตสูงระยะ 2 คือ ค่าความดัน Systolic มีค่าตั้งแต่ 160 ถึง 179 mmHg หรือค่าความดัน Diastolic มีค่าตั้งแต่ 100 ถึง 109 mmHg
- โรคความดันโลหิตสูงที่ต้องพบแพทย์ใน 24 ชั่วโมง คือ ค่าความดัน Systolic มีค่าตั้งแต่ 180 mmHg ขึ้นไป หรือ ค่าความดัน Diastolic มีค่าตั้งแต่ 110 mmHg ขึ้นไป เพราะอาจเป็นอันตรายถึงชีวิตได้ อาจเกิดจากโรคหัวใจล้มเหลว สมองสูญเสียมการทำงาน หรือไตล้มเหลว

Blood Pressure Stages

Blood Pressure Category	Systolic mm Hg (upper #)	Diastolic mm Hg (lower #)
Low blood pressure (Hypotension)	less than 80	less than 60
Normal	80-120	60-80
Prehypertension	120-139	80-89
High Blood Pressure (Hypertension Stage 1)	140-159	90-99
High Blood Pressure (Hypertension Stage 2)	160 or higher	100 or higher
High Blood Pressure Crisis (Seek Emergency Care)	higher than 180	higher than 110

Source: American Heart Association

รูปที่ 2.8 เกณฑ์ในการเปรียบเทียบค่าความดันโลหิต [11]

อนึ่ง ความดันโลหิตสูงวินิจฉัยจากความดันโลหิตตัวใดตัวหนึ่ง หรือทั้งสองตัวขึ้นสูงกว่าปกติ ทั้งนี้เมื่อวัดความดันโลหิตติดปกติ ให้วัดซ้ำอีกครั้ง ห่างกันประมาณ 5 นาที หลังพักประมาณ 5 ถึง 10 นาที ถ้าค่าการวัดยังผิดปกติ จึงจะถือว่าความดันโลหิตผิดปกติจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

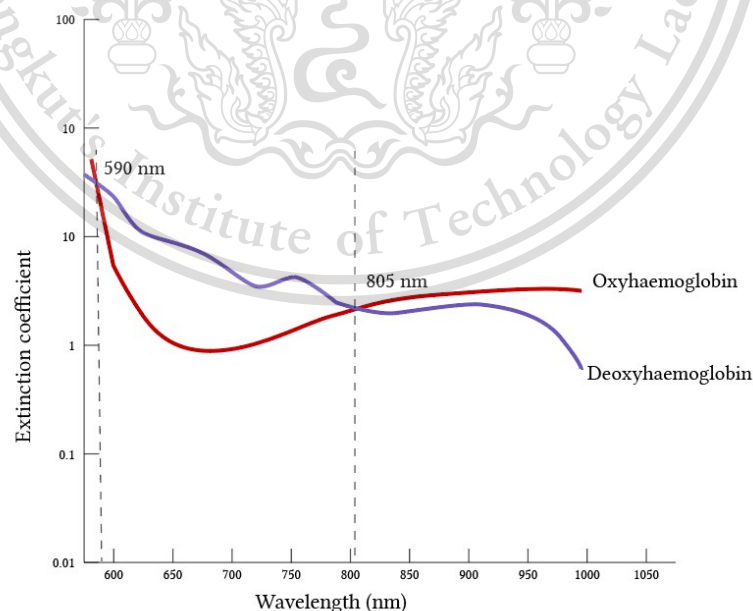
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

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

2.2 ค่าอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น

2.2.1 ค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (SpO_2)

การวัดค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดสามารถวัดได้โดยใช้หลักการดูดกลืนแสง (Light Absorption) โดยสารแต่ละชนิดจะดูดกลืนแสงได้ดีที่ความยาวคลื่นที่แตกต่างกัน เช่น Oxyhemoglobin (Hemoglobin ที่จับตัวอยู่กับออกซิเจนในเลือด) มีคุณสมบัติดูดกลืนแสงที่มีความยาวคลื่น 940 นาโนเมตร ซึ่งเป็นความยาวคลื่นในระดับอินฟราเรด ที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า แต่ Deoxyhemoglobin หรือ Reduce Hemoglobin (Hemoglobin ที่ปล่อยออกซิเจนไปแล้ว ส่วนมากจะจับตัวกับคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยออกมาจากเซลล์) สามารถดูดซับแสงได้ดีที่มีความยาวคลื่น 660 นาโนเมตร ซึ่งเป็นแสงสีแดง นอกจากนี้ยังมี Hemoglobin ที่จับกับ Carbon monoxide ด้วย แต่โดยปกติแล้วจะมีอยู่น้อยมาก หรืออาจไม่มีเลย แต่จะพบได้มากขึ้นหากได้รับ Carbon monoxide และ Methemoglobin เป็น Hemoglobin ที่ภายในโมเลกุลมีธาตุเหล็กที่มีประจุเป็น $3+$ (Ferric) แทนที่จะเป็น $2+$ (Ferrous) ทำให้ไม่สามารถจับกับออกซิเจนได้ ส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากการได้รับยา หรือสารเคมีบางชนิด โดยปกติแล้วค่า SpO_2 ที่วัดได้จะมีค่ามากกว่า 95% แต่หากว่าวัดได้ต่ำกว่า 95% จะถือว่าเป็นผิดปกติ การวัดสามารถวัดได้หลายตำแหน่ง เช่น นิ้วมือ, ติ่งหู, หน้าผาก และส้นเท้า แต่ในผู้ใหญ่ที่นิยม คือ นิ้วมือ และติ่งหู [12]



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่รูปที่ 2.9 กราฟการดูดกลืนแสงของ Oxyhemoglobin และ Deoxyhemoglobin โยชนด้านการค้า

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 2.10 เครื่องวัด SpO₂ ที่ปลายนิ้ว

การหาความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดสามารถหาได้จาก สมการ (2.2)

$$SpO_2 = \frac{\text{Oxyhemoglobin}}{(\text{Oxyhemoglobin} + \text{Deoxyhemoglobin})} * 100 \quad (2.2)$$

เมื่อ SpO₂ คือ ค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (%)

Oxyhemoglobin คือ Hemoglobin ที่จับตัวอยู่กับออกซิเจน

Deoxyhemoglobin คือ Hemoglobin ที่ปล่อยออกซิเจนไปแล้ว

ค่าของ SpO₂ ที่วัดได้สามารถแบ่งออกเป็นช่วงได้ดังนี้

- >95% เป็นค่า SpO₂ ในสภาวะปกติ จัดว่าผู้ตรวจวัดมีสุขภาพที่ดี
- 91 ถึง 94% เป็นค่า SpO₂ ที่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย ให้ลองทำการวัดซ้ำใหม่อีกครั้งหนึ่ง เพื่อดูว่าการวัดในครั้งแรกเกิดความผิดพลาดหรือไม่
- 85 ถึง 90% เป็นค่า SpO₂ ที่อยู่ในเกณฑ์ต่ำ ต้องทำการรักษาทันที เบื้องต้นให้ทำการยกศีรษะ และให้ผู้ตรวจวัดหายใจลึก ๆ ต้องทำการประเมินทางเดินหายใจ และหากยังไม่ดีขึ้นต้องทำการรักษาขั้นต่อไป อาจต้องใส่ท่อช่วยหายใจ

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.

- <85% เป็นค่า SpO₂ ที่อยู่ในเกณฑ์ต่ำมาก วิธีรักษาต้องกระตุ้นให้สูดหายใจลึก ๆ และหากยังไม่ดีขึ้นอาจต้องมีการเคลียร์ทางเดินหายใจ ให้ออกซิเจน หรือสอดท่อช่วยหายใจ หรือการที่วัดได้ค่าต่ำอาจมีสาเหตุมาจากยาบางชนิด

SPO2 LEVEL	INDICATION	HEALTH CARE INTERVENTION
Normal in healthy individuals	More than or equal to 95%	No significant intervention needed.
Normal in people with COPD	88% to 92%	Continue with respiratory assessment and monitoring.
Hypoxic	85% to 94%	Assess for underlying respiratory diseases and initiate oxygen therapy, especially in COPD patients.
Severely Hypoxic	Less than 85%	Administer supplemental oxygen immediately.

รูปที่ 2.11 ระดับของ SpO₂ แบ่งตาม % และความอันตราย

การตรวจวัดค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดโดย pulse oximeter มีข้อดี คือ สามารถทำการตรวจวัดได้สะดวก รวดเร็ว และไม่ต้องเจาะเลือด จึงมีการใช้งานอย่างแพร่หลายมากขึ้นในปัจจุบัน แต่อย่างไรก็ตาม SpO₂ ไม่สามารถประเมินภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำได้รวดเร็ว และไม่สามารถใช้แทน PaO₂ (Partial pressure of arterial oxygen) ได้ทุกกรณี โดยเฉพาะช่วง PaO₂ ที่ปกติ หรือสูง

2.2.2 น้ำหนัก

น้ำหนัก หมายถึง น้ำหนักรวม ที่ประกอบไปด้วย ส่วนต่าง ๆ ได้แก่ ไขมัน กล้ามเนื้อ โครงกระดูก อวัยวะต่าง ๆ และของเหลวในร่างกาย ซึ่งส่วนเหล่านี้จะมีผลทำให้แต่ละคน มีน้ำหนักตัวมาก หรือน้อยแตกต่างกัน โดยมีหน่วยหลัก ๆ ที่ใช้ คือ กิโลกรัม และปอนด์ (1 กิโลกรัม มีค่าเท่ากับ 2.2 ปอนด์) ส่วนในทารกแรกเกิดจะวัดในหน่วยกรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

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.

2.2.3 ส่วนสูง

ส่วนสูง หมายถึง ความยาวของร่างกายตั้งแต่ส่วนบนสุดของศีรษะลงมาจนถึงฝ่าเท้า โดยส่วนสูงจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ และหยุดการเจริญเติบโตในช่วงวัยรุ่นตอนปลาย โดยมีหน่วยที่ใช้หลัก ๆ คือ เซนติเมตร และฟุต (เช่น 5 ฟุต 10 นิ้ว มีค่าเท่ากับ 175 เซนติเมตร)

2.2.4 ค่าองค์ประกอบร่างกาย

2.2.4.1 Body Mass Index [13]

BMI (Body Mass Index) หรือเรียกว่า ดัชนีมวลกาย คือ ค่าซึ่งเป็นความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักตัวกับส่วนสูง เป็นค่าที่นิยมใช้เป็นตัววินิจฉัยว่า ใครน้ำหนักตัวเกินหรือเป็นโรคอ้วน สามารถคำนวณค่า BMI ได้จาก สมการ (2.3)

$$BMI = \frac{M}{H^2} \quad (2.3)$$

เมื่อ BMI คือ ค่าดัชนีมวลกาย

M คือ น้ำหนักตัว (Kg)

H คือ ส่วนสูงร่างกาย (เมตร)

2.2.4.2 Bone mass

Bone mass หรือเรียกว่า มวลกระดูก ในแต่ละช่วงวัยของมนุษย์มีมวลกระดูกที่แตกต่างกันออกไป เพราะความหนาแน่นของกระดูกมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา เนื่องจากการสูญเสีย และเสริมสร้างอยู่ตลอดเวลา ในช่วงวัยรุ่นมีการเสริมสร้างกระดูกมาก มวลกระดูกมีความหนาแน่น จนถึงช่วงอายุ 30 ถึง 35 ปี มวลกระดูกจะลดลงเรื่อย ๆ ตามอายุ เมื่อมวลกระดูกน้อยอาจส่งผลให้เป็นโรคกระดูกพรุน หรือโรคกระดูกเปราะมากขึ้น นอกจากนี้ในเพศหญิง และเพศชายก็มีมวลกระดูกที่แตกต่างกัน โดยการคำนวณมวลกระดูกจึงมี 2 สมการ โดยการคำนวณมวลกระดูกเพศหญิง สามารถทำได้โดยใช้ สมการที่ (2.4) และการคำนวณมวลกระดูกเพศชาย สามารถทำได้โดยใช้ สมการที่ (2.5)

$$BM = (0.245691014 - 0.05158 * LBM) * (-1) \quad (2.4)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

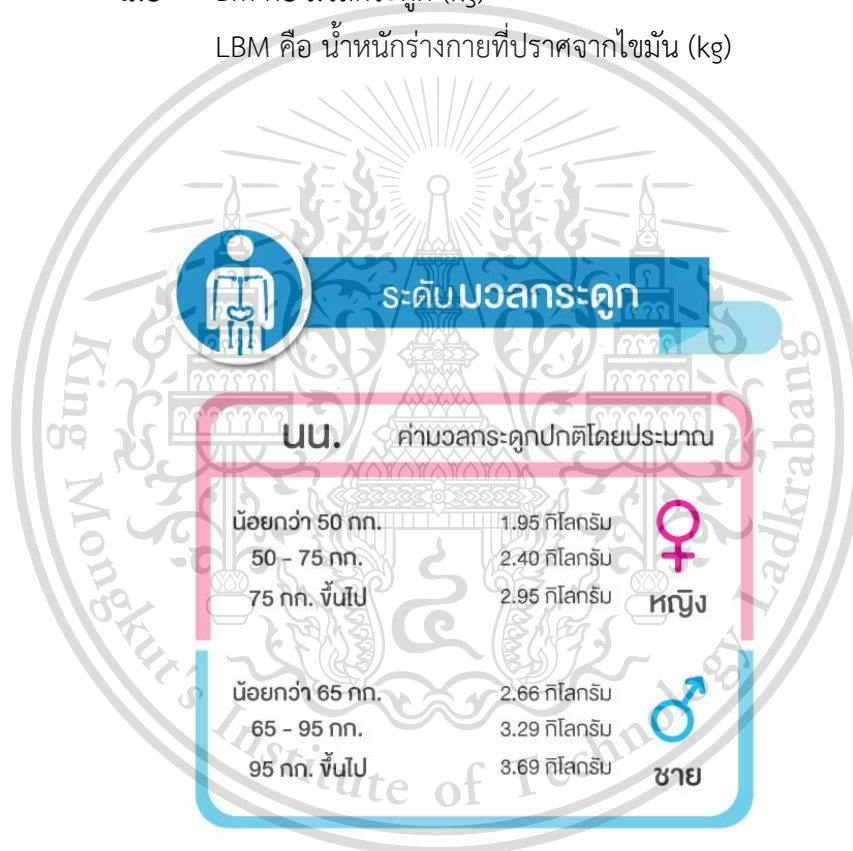
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

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

เมื่อ BM คือ มวลกระดูก (kg)
LBM คือ น้ำหนักร่างกายที่ปราศจากไขมัน (kg)

$$BM = (0.18016894 - 0.05158 * LBM) * (-1) \quad (2.5)$$

เมื่อ BM คือ มวลกระดูก (kg)
LBM คือ น้ำหนักร่างกายที่ปราศจากไขมัน (kg)



รูปที่ 2.12 ระดับมวลกระดูกที่เหมาะสมเปรียบเทียบกับน้ำหนักตัว

2.2.4.3 Muscle mass

Muscle mass หรือ มวลกล้ามเนื้อ วัดได้จากน้ำหนักตัวทั้งหมดที่ไม่รวมกับ ไขมัน น้ำ กระดูก และอื่น ๆ เมื่ออายุมากขึ้น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะลดลง โดยปกติมวลเอกล้ามเนื้อจะสูงที่สุดเมื่ออายุอยู่ในช่วง 30 ถึง 40 ปี หลังจากนั้นจะลดลงเรื่อยๆ หากมวลกล้ามเนื้อไม่พอกรณิดีๆทั้งสิ้น 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.

ลดลงจะส่งผลให้เกิดปัญหาในการเคลื่อนไหวร่างกาย และเมื่อเกิดบาดเจ็บจะหายช้าลงโดยปกติแล้วค่ามวลกล้ามเนื้อในเพศหญิง และเพศชายจะแตกต่างกันออกไปตามอายุดังนี้ [14]

ค่ามวลกล้ามเนื้อในเพศหญิง

- 1) อายุ 18 ถึง 40 ปี ค่าปกติอยู่ที่ 24.4 ถึง 30.2% ของน้ำหนักร่างกาย
- 2) อายุ 41 ถึง 60 ปี ค่าปกติอยู่ที่ 24.2 ถึง 30.3% ของน้ำหนักร่างกาย
- 3) อายุ 61 ถึง 80 ปี ค่าปกติอยู่ที่ 24.0 ถึง 29.8% ของน้ำหนักร่างกาย

ค่ามวลกล้ามเนื้อในเพศชาย

- 1) อายุ 18 ถึง 40 ปี ค่าปกติอยู่ที่ 33.4 ถึง 39.4% ของน้ำหนักร่างกาย
- 2) อายุ 41 ถึง 60 ปี ค่าปกติอยู่ที่ 33.2 ถึง 39.2% ของน้ำหนักร่างกาย
- 3) อายุ 61 ถึง 80 ปี ค่าปกติอยู่ที่ 33.0 ถึง 38.7% ของน้ำหนักร่างกาย

โดยมวลกล้ามเนื้อสามารถคำนวณได้จาก สมการ (2.6)

$$MM = W - (\%Fat * 0.01 * W) - BM \quad (2.6)$$

เมื่อ MM คือ มวลกล้ามเนื้อ (kg)

W คือ น้ำหนักร่างกาย (kg)

%Fat คือ ร้อยละของไขมันในร่างกาย (%)

BM คือ มวลกระดูก (kg)

2.2.4.4 Basal metabolism [15]

ค่า Basal metabolism หรือ Basal Metabolic Rate คือ อัตราการต้องการเผาผลาญของร่างกายในชีวิตประจำวัน หรือพลังงานขั้นต่ำที่ร่างกายต้องใช้ต่อวัน แบ่งพลังงานที่ใช้ได้เป็น 3 รูปแบบ คือ

- 1) พลังงานที่ใช้ในการเคลื่อนไหวร่างกาย (Physical activity)
- 2) พลังงานที่ใช้ในการย่อยอาหาร (Thermic effect of food)
- 3) พลังงานจาก BMR คือ อัตราการเผาผลาญร่างกายในแต่ละวัน เพื่อการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ เช่นการหายใจ และการเต้นของหัวใจ

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.

ค่าอัตราการเผาผลาญของร่างกายในชีวิตประจำวันของเพศหญิงสามารถคำนวณได้จาก สมการ (2.7) และเพศชาย ตาม สมการ (2.8)

$$BMR = 864.6 + (W * 10.2036) - (H * 0.39336) - (Age * 8.976) \quad (2.7)$$

เมื่อ BMR คือ อัตราการเผาผลาญของร่างกายในแต่ละวัน (kcal)

W คือ น้ำหนักร่างกาย (kg)

H คือ ส่วนสูงร่างกาย (cm)

Age คือ อายุ (ปี)

$$BMR = (877.8 + (W * 14.916) - (H * 0.726) - (Age * 8.976)) \quad (2.8)$$

เมื่อ BMR คือ อัตราการเผาผลาญของร่างกายในแต่ละวัน (kcal)

W คือ น้ำหนักร่างกาย (kg)

H คือ ส่วนสูงร่างกาย (เมตร)

Age คือ อายุ (ปี)

2.2.4.5 Fat percentage

ร้อยละของไขมันในร่างกาย คือ อัตราส่วนระหว่างน้ำหนักไขมันในร่างกาย ต่อน้ำหนักร่างกาย โดยปกติผู้ชายจะมีไขมันในร่างกายน้อยที่สุด 2 ถึง 4% ส่วนผู้หญิงมีไขมันในร่างกายน้อยที่สุด 10 ถึง 12% ร้อยละของไขมันในร่างกายสามารถคำนวณได้จาก สมการ (2.9)

$$\%Fat = (1.0 - \left(\frac{(LBM - Con) * Coef}{W}\right)) * 100 \quad (2.9)$$

เมื่อ %Fat คือ ร้อยละของไขมันในร่างกาย (%)

LBM คือ น้ำหนักร่างกายที่ปราศจากไขมัน (kg)

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.

W คือ น้ำหนักร่างกาย (kg)

Con คือ ค่าคงที่ แตกต่างกันไปตามเพศ และอายุ

Coef คือ ค่าสัมประสิทธิ์ แตกต่างกันไปตามเพศ, ส่วนสูง และน้ำหนัก

ตัวแปร Con หรือ Constant จะแตกต่างกันไปตามเพศ และอายุ ดังนี้

- 1) กรณีที่ผู้วัดเป็นผู้หญิง และมีอายุน้อยกว่า 49 ปี Con จะมีค่าเท่ากับ 9.25
- 2) กรณีที่ผู้วัดเป็นผู้หญิง และมีอายุมากกว่า 49 ปี Con จะมีค่าเท่ากับ 7.25
- 3) กรณีอื่น ๆ ตัวแปร Con จะมีค่าเท่ากับ 0.8

ตัวแปร Coef หรือ Coefficient มีความแตกต่างกันตามปัจจัย ดังนี้

- 1) กรณีที่ผู้วัดเป็นผู้ชาย และมีน้ำหนักน้อยกว่า 61 กิโลกรัม ค่า Coef จะมีค่าเท่ากับ 0.98
- 2) กรณีที่ผู้วัดเป็นผู้ชาย และน้ำหนักมากกว่า 60 กิโลกรัม ค่า Coef จะมีค่าเท่ากับ 0.96
- 3) กรณีที่ผู้วัดเป็นผู้ชายที่มีส่วนสูงมากกว่า 160 เซนติเมตร และมีน้ำหนักมากกว่า 60 กิโลกรัม ค่า Coef จะมีค่าเท่ากับ 0.9888
- 4) กรณีที่ผู้วัดเป็นผู้หญิง และมีน้ำหนักน้อยกว่า 50 กิโลกรัม ค่า Coef จะมีค่าเท่ากับ 1.02
- 5) กรณีที่ผู้วัดเป็นผู้หญิงที่มีส่วนสูงมากกว่า 160 เซนติเมตร และมีน้ำหนักน้อยกว่า 50 กิโลกรัม ค่า Coef จะมีค่าเท่ากับ 1.0506
- 6) กรณีอื่น ๆ ตัวแปร Coef จะมีค่าเท่ากับ 1.0

2.2.4.6 Water percentage

ร้อยละของน้ำในร่างกาย สามารถคำนวณได้จาก สมการ (2.10)

$$\%Water = (100 - \%Fat) * 0.7 \quad (2.10)$$

เมื่อ $\%Water$ คือ ร้อยละของน้ำในร่างกาย (%)

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.

%Fat คือ ร้อยละของไขมันในร่างกาย (%)

2.2.4.7 Lean Body Mass

Lean Body Mass คือ มวลน้ำหนักตัวโดยไม่รวมไขมัน ซึ่งก็คือน้ำหนักรวมของมวลกล้ามเนื้อ, น้ำ, กระดูก และแร่ธาตุอื่น ๆ สามารถคำนวณได้จาก สมการ (2.11)

$$LBM = \left(\frac{(H*9.058)}{100} * \frac{H}{100} \right) + (W * 0.32 + 12.226) - (impedance * 0.1 * 0.0068) - (Age * 0.0542) \quad (2.11)$$

เมื่อ LBM คือ น้ำหนักร่างกายที่ปราศจากไขมัน (kg)

H คือ ส่วนสูงร่างกาย (cm)

W คือ น้ำหนักร่างกาย (kg)

Impedance คือ ค่าความต้านทานในร่างกาย (โอห์ม)

Age คือ อายุ (ปี)

2.3 อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

ในระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น ได้มีการศึกษาอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งลงบนเครื่องคัดกรองทางคลินิก โดยประกอบไปด้วย เซนเซอร์ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดค่าต่าง ๆ โดยค่าที่ต้องการตรวจวัด ได้แก่ น้ำหนัก ส่วนสูง ค่าความดันโลหิต อัตราการเต้นของหัวใจ อุณหภูมิร่างกาย และค่าความอิมพัลส์ของออกซิเจนในเลือด โดยรายละเอียดของอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบมี ดังต่อไปนี้

2.3.1 ESP32

ESP32 เป็นชิปไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ 32 บิต ที่มี Wi-Fi มาตรฐาน 802.11 b/g/n และ Bluetooth 4.2 BLE ในตัว โดยเป็นรุ่นที่ถูกพัฒนามาจาก ESP8266 โดยมีการแก้ไขข้อเสียของ ESP8266 ทั้งหมด รองรับการเขียนโปรแกรมโดยใช้ โปรแกรม Arduino IDE และรองรับไลบรารีส่วนใหญ่ของ Arduino ทำให้สามารถใช้งานได้ง่าย, หาซื้อง่าย และยังมีราคาต่ำ [16]

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.



รูปที่ 2.13 ESP32-WROOM-32

2.3.1.1 คุณสมบัติของ ESP32-WROOM-32

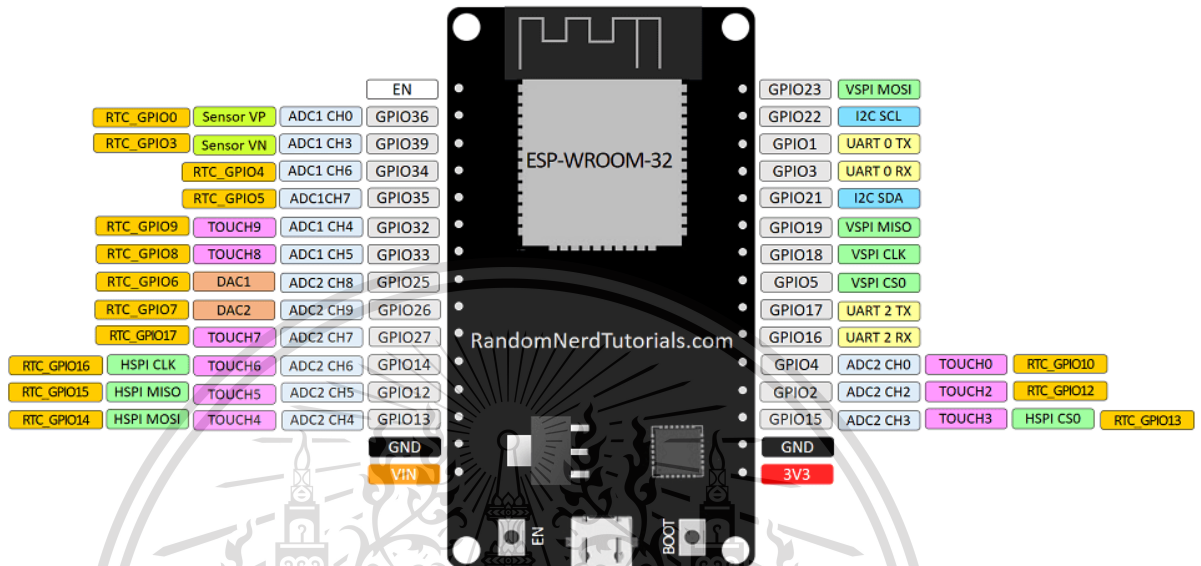
- 1) CPU ใช้สถาปัตยกรรม Tensilica LX6 แบบ 2 core สัญญาณนาฬิกา 240 MHz
- 2) มี RAM ในตัว 512 KB
- 3) รองรับการต่อ ROM ภายนอกสูงสุด 16 MB
- 4) Wi-Fi มาตรฐาน 802.11 b/g/n รองรับการใช้งานทั้งในโหมด Station softAP และ Wi-Fi direct
- 5) Bluetooth รองรับการใช้งานในโหมด 2.0 และ 4.0 BLE
- 6) ใช้แรงดันไฟฟ้าในการทำงาน 2.6 V ถึง 3 V
- 7) มี GPIO 30 ขา

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.

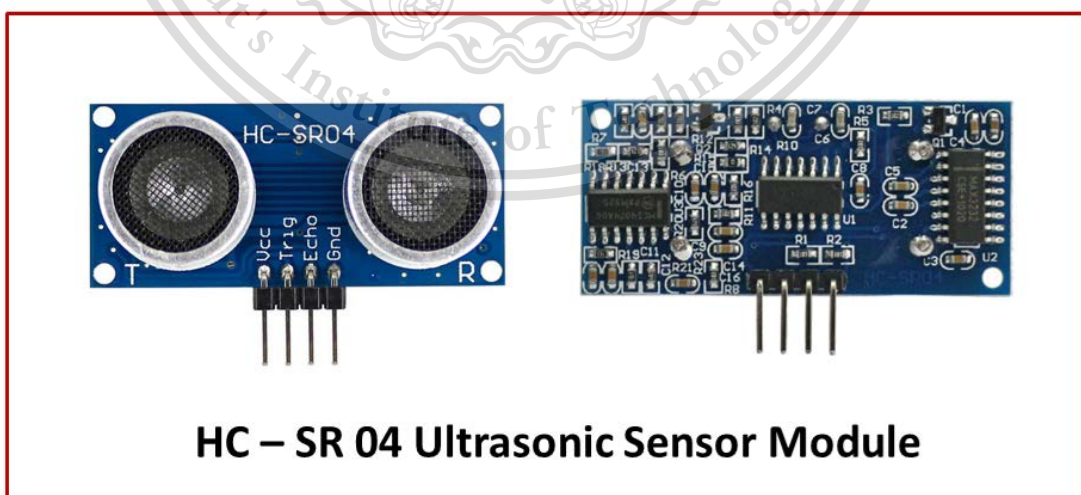
ESP32 DEVKIT V1 – DOIT version with 30 GPIOs



รูปที่ 2.14 ตำแหน่งขา GPIO ของ ESP32-WROOM-32 [17]

2.3.2 Ultrasonic Module HC-SR04

ในระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้นได้มีการนำ Ultrasonic Sensor HC-SR04 ซึ่งเป็นรุ่นที่ถูกนิยมใช้งานมากที่สุด ที่ใช้วัดระยะห่าง มาประยุกต์ใช้เป็นเซนเซอร์สำหรับวัดส่วนสูง



HC – SR 04 Ultrasonic Sensor Module

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรู๊ปใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่อผู้จัดทำให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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.

2.3.2.1 คุณสมบัติของ Ultrasonic Module HC-SR04

- 1) ใช้ไฟเลี้ยงแรงดัน 5 V
- 2) กระแสไฟคงที่ <2 mA
- 3) ช่วงการวัด 2 ถึง 400 cm
- 4) ทำงานได้ดีที่สุดที่มุม <15 องศา

2.3.2.2 ตำแหน่งขาของโมดูล

- 1) Pin ที่ 1 Vcc สำหรับต่อไฟเลี้ยง 5 V
- 2) Pin ที่ 2 Trig เป็นขา Input สำหรับรับสัญญาณพัลส์ความกว้าง 10 microsecond เพื่อกระตุ้นการสร้างคลื่น Ultrasonic ความถี่ 40 kHz ออกสู่อากาศจากตัวส่ง
- 3) Pin ที่ 3 Echo เป็นขา Output สำหรับส่งสัญญาณพัลส์ออกจากโมดูลไปยัง Microcontroller เพื่อตรวจจับความกว้างของสัญญาณพัลส์ และคำนวณเป็นระยะทาง
- 4) Pin ที่ 4 Gnd เป็นขาที่ต่อกับจุด Ground ร่วม

2.3.2.3 หลักการทำงานของ Ultrasonic Module HC-SR04

คลื่นอัลตราโซนิก (Ultrasonic) เป็นคลื่นความถี่เหนือความถี่สัญญาณเสียง โดยปกติแล้วมนุษย์จะสามารถได้ยินเสียง หรือรับรู้ได้ที่ความถี่ 20 ถึง 20000 Hz แต่คลื่นอัลตราโซนิกนั้น ระบุเพียงว่าเป็นคลื่นที่มีความถี่เหนือคลื่นความถี่เสียง แต่ไม่ได้กำหนดว่าความถี่เท่าใด

ในโมดูลจะประกอบไปด้วย ตัวรับ และตัวส่ง คลื่น Ultrasonic โดยตัวส่งจะส่งคลื่นความถี่ 40 kHz จำนวนหนึ่งออกไปในอากาศด้วยความเร็ว 346 เมตร/วินาที (อัตราเร็วของเสียงในอากาศนั้น จะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ณ ขณะนั้นด้วย) และตัวรับจะคอยรับสัญญาณที่สะท้อนจากวัตถุ ข้อดีของการใช้ความถี่นี้ คือ มีลักษณะของความยาวคลื่นที่สั้น ส่งผลให้คลื่นไม่แตกกระจายออกเป็นวงกว้าง และสามารถยิงคลื่นตรงไปชนวัตถุใด ๆ ก็ได้ แต่หากใช้ความถี่สูงขึ้น จะทำให้คลื่นเดินทางได้ในระยะทางที่ลดลง เมื่อนำมาใช้งานจริงจะวัดระยะได้ในระยะที่สั้น โดยจะหาระยะทางระหว่างเซนเซอร์ไปยังวัตถุได้โดยคำนวณจาก สมการ (2.12)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

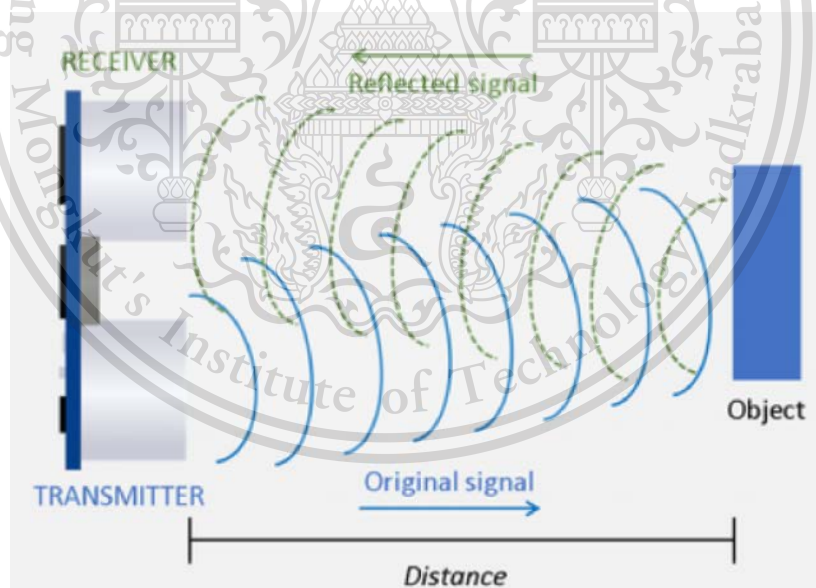
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

$$S = 346 * 0.5t \quad (2.12)$$

เมื่อ S คือ ระยะทาง (เมตร)
t คือ เวลา (วินาที)



รูปที่ 2.16 ตัวรับ และตัวส่งคลื่น Ultrasonic บนโมดูล



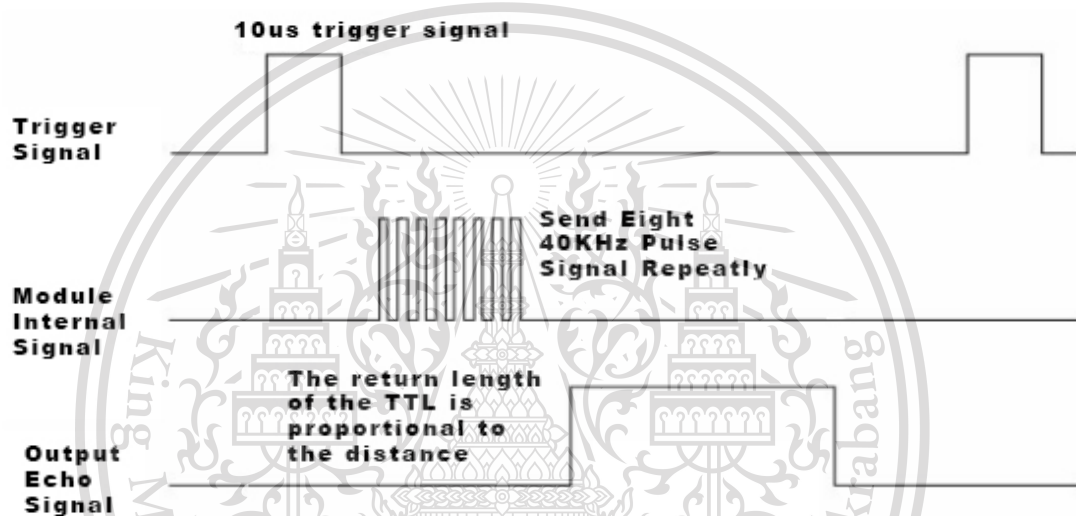
รูปที่ 2.17 การรับ และส่งคลื่น Ultrasonic ไปยังวัตถุ

สำหรับ HC-SR04 นั้น การสื่อสารกับไมโครคอนโทรลเลอร์จะใช้วิธีการ
ทริกสัญญาณ โดย HC-SR04 จะใช้สายสัญญาณ 2 เส้น คือ Trig สำหรับส่งสัญญาณ และ Echo
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.

สำหรับรับสัญญาณกลับมา โดยในการสื่อสารแบบทริกสัญญาณ เริ่มต้นจะต้องให้สัญญาณขา Trig มีสถานะทางลอจิกเป็น LOW เสียก่อน จากนั้นจึงเริ่มทริกสัญญาณ โดยให้ขา Trig มีสถานะเป็น HIGH ค้างไว้อย่างน้อย 10 microsecond แล้วจึงปรับสถานะเป็น LOW จากนั้นที่ขา Echo ให้เตรียมรับสัญญาณทริก HIGH กลับมา เมื่อมีการส่งสัญญาณ HIGH กลับมา ให้เริ่มนับเวลาที่สัญญาณเป็น HIGH และเมื่อสัญญาณขา Echo กลับมาเป็น LOW ให้สิ้นสุดการนับเวลา แล้วจึงนำค่าเวลาที่นับได้ไปใช้ในการคำนวณ [18]



รูปที่ 2.18 Timing Diagram ของ HC-SR04

2.3.3 GY-906-DCI MLX 90614-DCI Infrared Temperature Sensor

2.3.3.1 คุณสมบัติของ GY-906-DCI

- 1) ใช้ชิป MLX90614
- 2) ใช้ไฟเลี้ยงแรงดัน 3 ถึง 5 V
- 3) ใช้การเชื่อมต่อแบบ I²C
- 4) ความละเอียดของอุณหภูมิที่วัดได้ 0.02 องศาเซลเซียส
- 5) ใช้หลักการแปลงแสงอินฟราเรด สามารถตรวจวัดอุณหภูมิได้โดยไร้การสัมผัสได้

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.



รูปที่ 2.19 โมดูล GY-906-DCI (MLX90614-DCI)

2.3.3.2 ตำแหน่งขาของโมดูล

- 1) Pin ที่ 1 VIN ใช้ต่อไฟเลี้ยงแรงดัน 3.3 V
- 2) Pin ที่ 2 GND เป็นขาที่ต่อกับจุด Ground รวมแรงดัน และสัญญาณ
- 3) Pin ที่ 3 SCL เป็นขา I²C Serial Clock
- 4) Pin ที่ 4 SDA เป็นขา I²C Serial Data

2.3.3.3 หลักการทำงานของ MLX90614-DCI

MLX90614-DCI เป็นเซนเซอร์ที่สามารถวัดอุณหภูมิของวัตถุได้โดยไม่ต้องสัมผัสกับวัตถุใด ๆ ใช้หลักการของ กฎของสเตฟาน-โบลทซ์มานน์ (Stefan-Boltzmann's Law) ซึ่งระบุว่าวัตถุ และสิ่งมีชีวิตทั้งหมดจะมีการแผ่รังสีอินฟราเรด (Infrared Radiation) หรือ IR Energy ออกมา และความเข้มของ IR Energy ที่ปล่อยออกมานี้จะแปรผันตรงกับอุณหภูมิของวัตถุหรือสิ่งมีชีวิตนั้น ดังนั้น เซนเซอร์ MLX90614-DCI จะคำนวณอุณหภูมิของวัตถุโดยการวัดปริมาณ IR Energy ที่ปล่อยออกมาของวัตถุเป้าหมาย โดย MLX90614-DCI จะมีตัวตรวจจับรังสีอินฟราเรดที่ทำหน้าที่รับรังสีอินฟราเรดที่แผ่ออกมาจากวัตถุเป้าหมาย ผ่านเลนส์ของเครื่องมือวัด แล้วแปลงรังสีอินฟราเรดเหล่านี้ให้อยู่ในรูปของสัญญาณทางไฟฟ้า ใช้การติดต่อสื่อสารกับไมโครคอนโทรลเลอร์ผ่าน บัส I²C [19]

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.

กฎของสเตฟาน-โบลทซ์มาน คิดค้นโดยนักวิทยาศาสตร์ชาวออสเตรีย ซึ่งได้คำนวณหาค่าพลังงานการแผ่รังสีความร้อน (Thermal radiation) ของวัตถุดำ (Black body) ที่อุณหภูมิใด ๆ ตลอดช่วงความยาวคลื่นในย่านรังสีความร้อน [20]

การแผ่รังสีอินฟราเรด (Infrared Radiation) เป็นกลไกที่เกิดขึ้นเมื่อวัตถุมีอุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิศูนย์องศาสัมบูรณ์ (Zero absolute temperature) หรือ -273.15 องศาเซลเซียส โดยรังสีอินฟราเรด (infrared) เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่อยู่ในช่วงของรังสีความร้อน (thermal radiation) มีช่วงความยาวคลื่นอยู่ในช่วง $0.75 \mu\text{m}$ ถึง $100 \mu\text{m}$ รังสีอินฟราเรดแบ่งออกเป็น 5 ช่วงตามช่วงของความยาวคลื่น ดังนี้ ช่วง NIR (near-IR: 0.75 ถึง $2.5 \mu\text{m}$) ช่วงคลื่นสั้น (1.4 ถึง $3 \mu\text{m}$) ช่วงกลาง (3 ถึง $8 \mu\text{m}$) ช่วงคลื่นยาว (8 ถึง $15 \mu\text{m}$) และช่วงไกล (extreme: 15 ถึง $100 \mu\text{m}$) โดยรังสีอินฟราเรดในช่วงคลื่นสั้นถึงช่วงคลื่นยาว ได้ถูกนำมาพัฒนาเป็นเครื่องมือวัดอุณหภูมิชนิดอาศัยการแผ่รังสีอินฟราเรด ใช้สำหรับการวัดอุณหภูมิที่ผิวของวัตถุ ซึ่งเป็นการวัดแบบไม่สัมผัสวัตถุ โดยรังสีอินฟราเรดในช่วงคลื่นยาวมีความไว (sensitivity) ในการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิสูงสุดที่ช่วงอุณหภูมิห้อง และรังสีในช่วงกลางมีความไวในการตอบสนองที่อุณหภูมิสูง (ที่อุณหภูมิสูงกว่า 400 องศาเซลเซียส) [21]

2.3.4 เครื่องชั่งน้ำหนัก Xiaomi Body Composition Scale 2

ในระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้นได้มีการนำ เครื่องชั่งน้ำหนัก Xiaomi Body Composition Scale 2 มาใช้เพื่อวัดค่าน้ำหนักของผู้ใช้งาน เนื่องจากตัวเครื่องชั่งน้ำหนักรุ่นนี้มีความเหมาะสมกับโครงการ เพราะสามารถส่งค่าน้ำหนักที่วัดได้ผ่าน Bluetooth ไปยัง ESP32 ได้

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.



รูปที่ 2.20 เครื่องชั่งน้ำหนัก Xiaomi Body Composition Scale 2

2.3.4.1 คุณสมบัติของ Xiaomi Body Composition Scale 2

- 1) ตัวเครื่องมีขนาด 30x30x2.5 เซนติเมตร
- 2) สามารถรับน้ำหนักได้ตั้งแต่ 100 กรัม ถึง 150 กิโลกรัม
- 3) แสดงผลเป็นตัวเลขด้วย Hidden LED Display ทศนิยมสูงสุด 2 ตำแหน่ง
- 4) มี G-Shaped manganese steel sensor เซนเซอร์วัดผลความแม่นยำสูง รับรู้การเปลี่ยนแปลงของน้ำหนัก เพียง 50 กรัมก็สามารถรับรู้ได้
- 5) ใช้หลักการ BIA (Bioelectrical Impedance Analysis)
- 6) สามารถเชื่อมต่อ และส่งข้อมูลผ่าน Bluetooth 4.0 ได้

2.3.4.2 หลักการทำงานของ Xiaomi Body Composition Scale 2

เครื่องชั่งน้ำหนัก Xiaomi Body Composition Scale 2 ใช้หลักการ BIA (Bioelectrical Impedance Analysis) โดยจะส่งสัญญาณไฟฟ้าให้ไหลผ่านไขมันในร่างกาย ตัวเครื่องตรวจพบความต้านทานกระแสไฟฟ้าในร่างกายแล้วนำข้อมูลกลับมาวิเคราะห์ โดยในขณะที่ทำการชั่งต้องยืนให้เท้าทั้งสองข้างตรงกับแผ่นเหล็กบนเครื่องชั่ง และควรชั่งด้วยเท้าเปล่า ไม่ควรใส่ถุงเท้าขึ้นชั่งเนื่องจากจะทำให้การทำงานของระบบ BIA ไม่ได้ประสิทธิภาพสูงสุด [22] สามารถนำค่าความต้านทานกระแสไฟฟ้าในร่างกายนำไปวิเคราะห์หาค่า ได้ดังนี้

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.

- 1) Bone mass: มวลกระดูก
- 2) Muscle mass: ปริมาณมวลกล้ามเนื้อภายในร่างกาย
- 3) Basal metabolism: อัตราการเผาผลาญภายในร่างกาย
- 4) Fat percentage: เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย
- 5) Water percentage: เปอร์เซ็นต์น้ำในร่างกาย
- 6) Lean Body Mass: น้ำหนักร่างกายที่ปราศจากไขมัน

2.3.5 เครื่องวัดความดัน OMRON HEM-7600T

ในระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้นได้มีการนำ เครื่องวัดความดัน OMRON HEM-7600T มาเพื่อใช้วัดค่าความดันโลหิต และชีพจรของผู้ใช้งาน เนื่องจากเครื่องวัดความดันรุ่นนี้มีความเหมาะสมกับโครงการ เพราะสามารถส่งค่าความดันโลหิต และชีพจรที่วัดได้ ผ่าน Bluetooth ไปยัง ESP32 ได้



รูปที่ 2.21 เครื่องวัดความดัน OMRON HEM-7600T

2.3.5.1 คุณสมบัติของ OMRON HEM-7600T

- 1) มีระบบ Intellisense เพิ่มความรวดเร็วในการวัด และลดแรงบีบ
- 2) สามารถเชื่อมต่อ และส่งข้อมูลผ่าน Bluetooth ได้

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) มีการแสดงสัญลักษณ์เมื่อตรวจพบความดัน หรืออัตราการเต้นของหัวใจที่ผิดปกติ

2.3.5.2 หลักการทำงานของ เครื่องวัดความดัน OMRON HEM-7600T

หลักการทำงานของเครื่องวัดความดันโลหิต คือ จะใช้หลักการสร้างแรงกดที่หลอดเลือด เมื่อเริ่มการวัดจะมีการบีบแผ่นผ้าไปรัดแขนจนกดหลอดเลือดแดงจน Closing และเริ่มคลายลมออกจนแผ่นผ้าคลายตัวลดแรงกดลง และหลอดเลือดแดงเริ่มมีการ Opening-Closing จากความดันโลหิตที่สูบออกจากหัวใจ

OMRON HEM-7600T ถือเป็นเครื่องวัดความดันชนิดดิจิทัลอัตโนมัติ (Automatic equipment) ใช้เทคโนโลยี IntelliSense ที่ใช้หลัก “Algorithm” ในการตรวจวัดค่าความดันเฉพาะแต่ละบุคคล โดยระบบจะทำงานอัตโนมัติด้วยการเพิ่มลมให้เหมาะสมกับผู้ใช้ ช่วยให้เพิ่มประสิทธิภาพในการวัดได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ใช้งานง่าย และสะดวกสบายขึ้น [23]

2.3.6 SpO₂ Sensor MAX30100

MAX30100 เป็นเครื่องวัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด และอัตราการเต้นของหัวใจ ประกอบด้วยไฟ LED สองดวง, เครื่องตรวจจับแสง, เลนส์ปรับแสง และตัวประมวลผลสัญญาณ Analog ที่มีสัญญาณรบกวนต่ำเพื่อตรวจจับออกซิเจนในเลือด และอัตราการเต้นของหัวใจ

2.3.6.1 คุณสมบัติของ MAX30100

- 1) ใช้ไฟเลี้ยงแรงดัน 1.8 ถึง 5.5 V
- 2) เชื่อมต่อ และติดต่อสื่อสารแบบ I²C

2.3.6.2 ตำแหน่งขาของโมดูล

- 1) Pin ที่ 1 VIN Power Input 1.8 V ถึง 5.5 V
- 2) Pin ที่ 2 GND เป็นขาที่ต่อกับจุด Ground ร่วม
- 3) Pin ที่ 3 SCL I²C Serial Clock
- 4) Pin ที่ 4 SDA I²C Serial Data
- 5) Pin ที่ 5 INT MAX30100 Interrupt

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

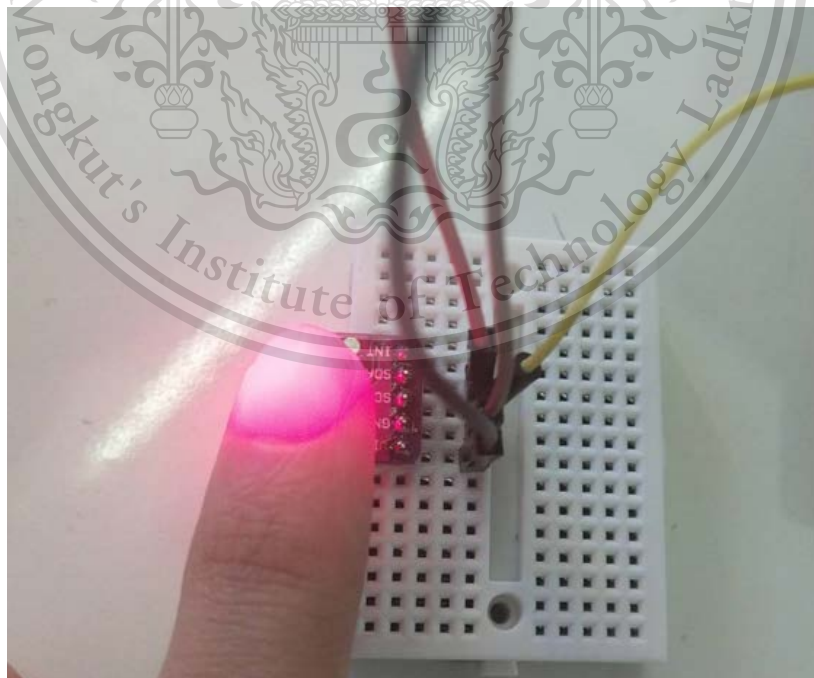
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 2.22 SpO₂ Sensor MAX30100

2.3.6.3 หลักการทำงานของ MAX30100

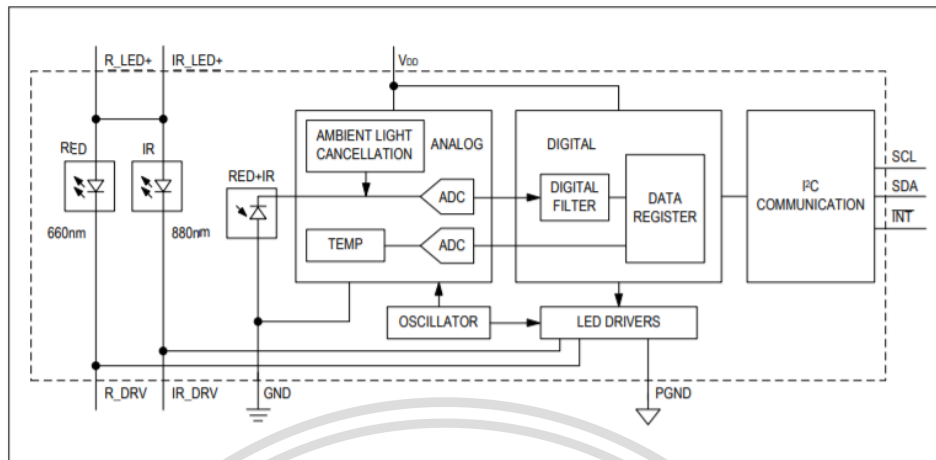
เริ่มแรก ผู้ใช้งานจะต้องวางนิ้วลงบนตัวเซนเซอร์ ดังรูปที่ 2.23 โดยที่เซนเซอร์จะมี Red LED อยู่ โดยการทำงานของ MAX30100 ในการตรวจวัด SpO₂ จะใช้หลักการดูดกลืนแสงของ Hemoglobin ในเลือด เพื่อหาค่า SpO₂ ออกมา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้ เมื่อผู้ดูแลเห็นว่าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

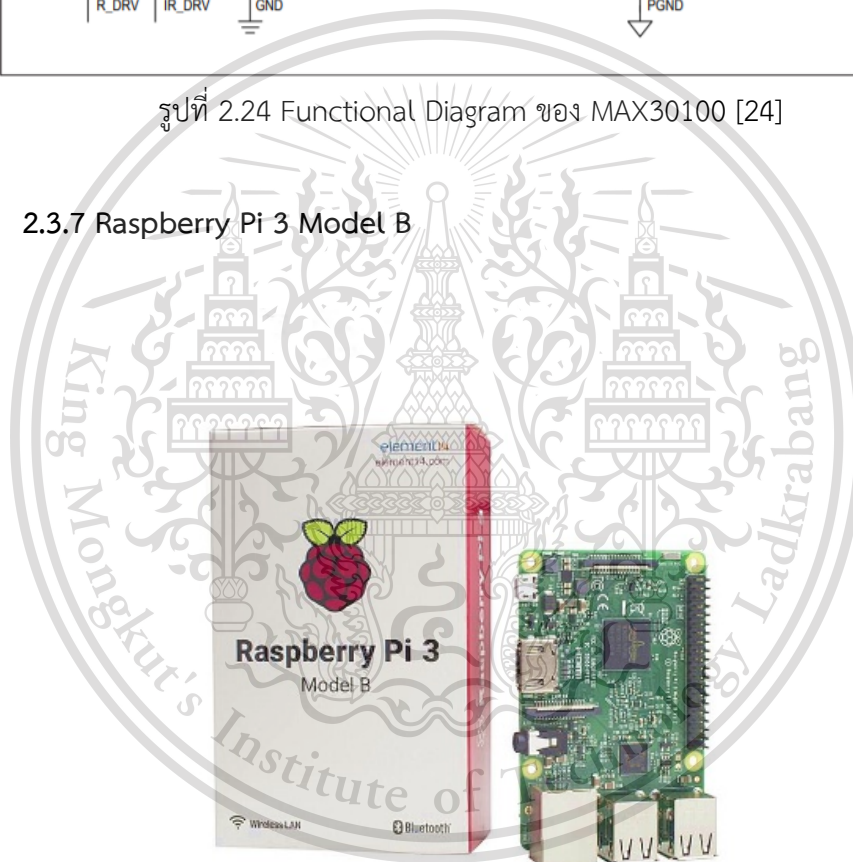
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

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



รูปที่ 2.24 Functional Diagram ของ MAX30100 [24]

2.3.7 Raspberry Pi 3 Model B



รูปที่ 2.25 Raspberry Pi 3 Model B

Raspberry Pi คือ เครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก (ขนาดประมาณบัตรเครดิตทั่วไป) แต่ราคาถูกกว่า สามารถต่อเข้ากับจอคอมพิวเตอร์ (ผ่าน HDMI หรือ ใช้ตัวแปลง HDMI to VGA) และยังรองรับเมาส์, คีย์บอร์ด และอุปกรณ์อื่น ๆ ผ่านทาง USB Port [25]

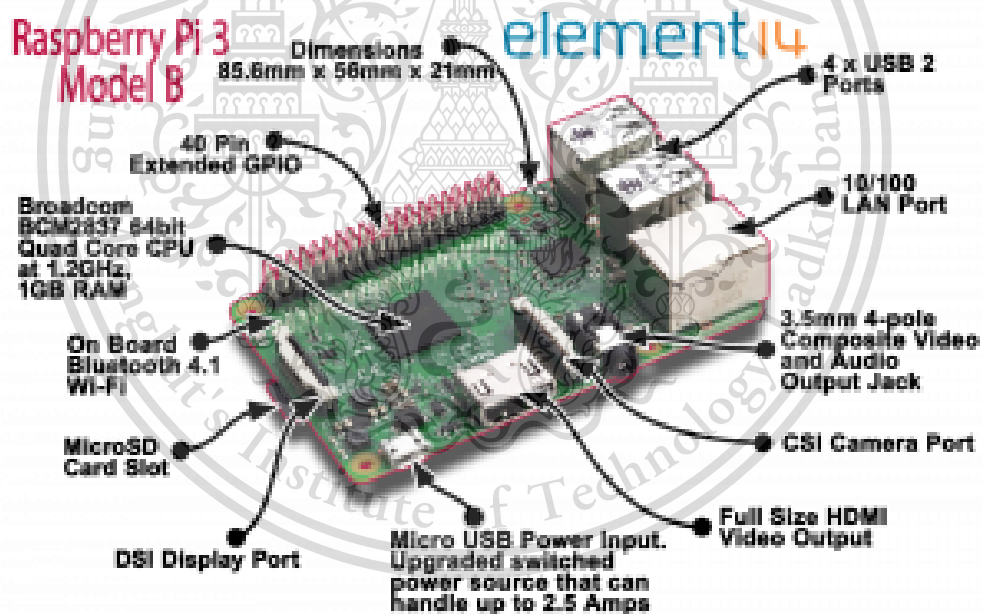
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

2.3.7.1 คุณสมบัติของ Raspberry Pi 3 Model B

- 1) CPU 4x ARM Cortex-A53, 1.2GHz
- 2) GPU Broadcom Video Core IV
- 3) RAM 1GB LPDDR2 (900 MHz)
- 4) Wi-Fi 2.4 GHz 802.11n wireless
- 5) Bluetooth 4.1 Classic, Bluetooth Low Energy
- 6) GPIO 40 Pin
- 7) มี Port ต่าง ๆ ได้แก่ HDMI, 3.5mm analog audio-video jack, USB 2.0 จำนวน 4 port, Camera Serial Interface และ Display Serial Interface
- 8) เก็บข้อมูลบน Micro SD card



รูปที่ 2.26 ส่วนประกอบต่าง ๆ ของ Board Raspberry Pi 3 Model B

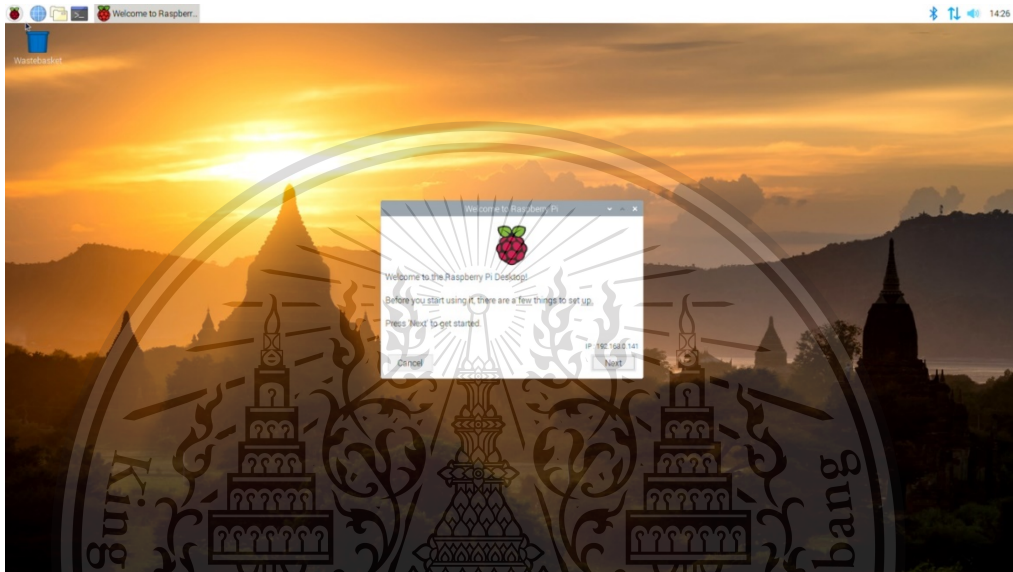
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

2.3.7.2 ระบบปฏิบัติการที่ติดตั้งบน Raspberry Pi

OS ที่ติดตั้งบน Raspberry Pi ส่วนใหญ่จะเป็น OS ในตระกูล Linux ที่สามารถทำงานบน Processor ARM ได้ เช่น Raspbian ที่เป็นระบบปฏิบัติการสำหรับติดตั้งใช้งานบนบอร์ด Raspberry Pi พัฒนาจากระบบ Debian Linux



รูปที่ 2.27 หน้าจอเริ่มต้นของ Raspbian

2.3.8 Raspberry Pi 4 Model B (4GB)

Raspberry Pi 4 Model B เป็น Single Board คอมพิวเตอร์รุ่นใหม่กว่า Raspberry Pi 3 Model B โดยบอร์ดรุ่นใหม่ใช้ connector USB Type-C เป็นแหล่งจ่ายไฟ และใช้ micro-HDMI ในการเชื่อมต่อจอภาพ [26]

2.3.8.1 คุณสมบัติของ Raspberry Pi 4 Model B

- 1) CPU Quad core Cortex-A72 (ARM v8) 64-bit SoC 1.5 GHz
- 2) GPU Broadcom BCM2711
- 3) RAM 4 GB LPDDR4-2400
- 4) Wi-Fi 2.4 GHz และ 5.0 GHz IEEE 802.11ac wireless
- 5) Bluetooth 5.0, Bluetooth Low Energy
- 6) USB 3.0 จำนวน 2 ports, USB 2.0 จำนวน 2 ports
- 7) GPIO standard 40 pins

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

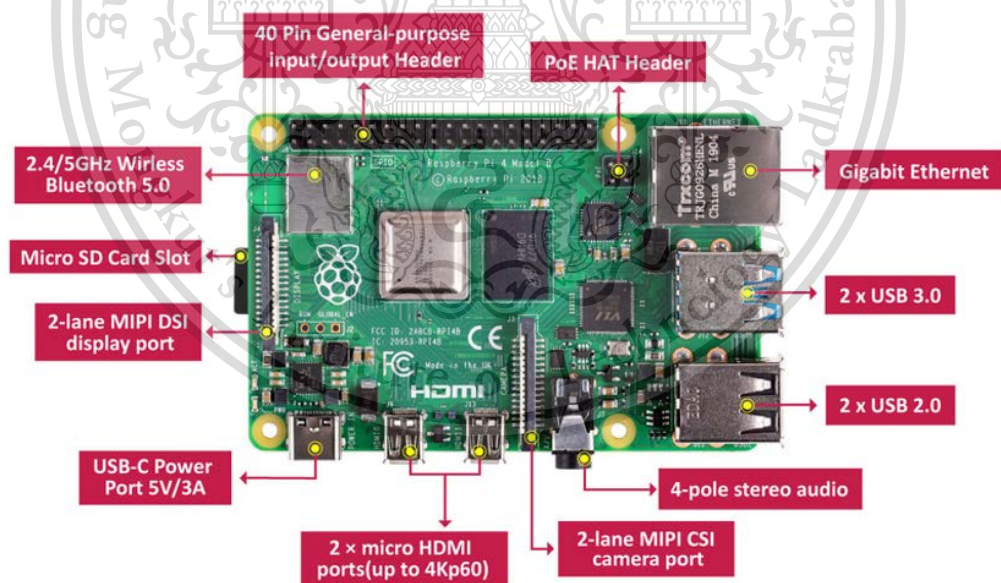
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

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

- 8) ช่อง micro-HDMI จำนวน 2 ports (up to 4kp60 supported)
- 9) ทำงานได้ที่อุณหภูมิแวดล้อม 0 ถึง 50 องศาเซลเซียส



รูปที่ 2.28 Raspberry Pi 4 Model B



รูปที่ 2.29 ส่วนประกอบต่าง ๆ ของ Board Raspberry Pi 4 Model B

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.

2.3.9 Smart Card Reader

ในระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น ได้มีการเก็บข้อมูลของผู้ใช้งาน โดยนำเครื่องอ่านบัตรมาใช้เพื่อนำข้อมูลจากบัตรประชาชนของผู้ใช้งานออกมาสร้างเป็นตัวตนผู้ใช้งาน เพื่อทำการเก็บข้อมูลค่าอื่น ๆ ต่อไป โดยตัว Smart Card Reader ที่เลือกใช้ คือ ZOWEETEK Smart Card Reader รุ่น ZW-12026-1



รูปที่ 2.30 ZOWEETEK Smart Card Reader

2.3.9.1 คุณสมบัติของ ZOWEETEK Smart Card Reader รุ่น ZW-12026-1

- 1) ใช้งานผ่านการเชื่อมต่อแบบ USB 2.0
- 2) ใช้ไฟเลี้ยงแรงดัน 1.8 ถึง 5 V
- 3) สามารถอ่าน Smart Card ตามมาตรฐาน ISO/IEC 7816 ได้
- 4) รองรับระบบปฏิบัติการ Windows, Mac OS, Linux และ Android

2.3.9.2 หลักการทำงานของ Smart Card Reader [27]

บัตรประชาชนไทยในปัจจุบันนี้ถือเป็น Smart Card สังเกตได้จากที่บัตรประชาชนจะมีชิปฝังอยู่ ซึ่งเป็นตัวเก็บข้อมูลบัตรไว้ เมื่อทำการเสียบบัตรที่มีชิปฝังอยู่เข้าที่เครื่องอ่านบัตร หรือ Smart Card Reader ทำให้สามารถดึงข้อมูลจากบัตรประชาชนที่เสียบกับเครื่องอ่านได้ทั้ง ชื่อ-นามสกุล, ที่อยู่, วัน เดือน ปีเกิด, รูปภาพของบุคคล, เพศ และวันที่ออกบัตร

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.



รูปที่ 2.31 ตัวอย่างบัตรประชาชนไทยที่ใช้งานในปัจจุบัน



รูปที่ 2.32 IC chip

2.3.10 Buzzer Sensor (Sound and Light alarm module)

ในระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้นได้มีการนำ Buzzer Sensor (Sound and Light alarm module) เพื่อให้ผู้ใช้งานทราบสถานะการทำงานของระบบ Sound and Light alarm module เป็นเซนเซอร์ที่สามารถสร้างเสียงเตือนได้สร้างเสียง beep จากสัญญาณ 2 ระดับ คือ HIGH/LOW เท่านั้น

2.3.10.1 คุณสมบัติของ Sound and Light alarm module มีดังนี้

- 1) ใช้ไฟเลี้ยงแรงดัน 3 ถึง 5 V
- 2) เชื่อมต่อผ่าน I/O pin

2.3.10.2 ตำแหน่งขาของโมดูล

- 1) Pin ที่ 1 Vcc Power Input 3 V ถึง 5 V

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.

- 2) Pin ที่ 2 GND เป็นขาที่ต่อกับจุด Ground ร่วม
- 3) Pin ที่ 3 IN เป็นขา I/O port



รูปที่ 2.33 Sound and Light alarm module

2.4 ภาษาคอมพิวเตอรืที่ใช้ในระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น [28]

ภาษาคอมพิวเตอรื หมายถึง ภาษาใด ๆ ที่ผู้ใช้งานใช้สื่อสารกับคอมพิวเตอรื หรือคอมพิวเตอรืใช้สื่อสารกับคอมพิวเตอรืด้วยกันเอง แล้วคอมพิวเตอรืสามารถทำตามคำสั่งนั้นได้ ภาษาคอมพิวเตอรืสามารถแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ

- 1) ภาษาเครื่อง (Machine Language) ในยุคแรกของการเขียนโปรแกรมเพื่อสั่งให้คอมพิวเตอรืทำงาน จะต้องเขียนด้วยภาษาที่เป็นที่ยอมรับของเครื่องคอมพิวเตอรืที่เรียกว่า ภาษาเครื่อง ที่ประกอบด้วยตัวเลขล้วน โดยผู้ที่เขียนภาษาเครื่องต้องจำรหัสที่แทนคำสั่งต่าง ๆ ได้ และในการคำนวณต้องสามารถจำได้ว่าจำนวนต่าง ๆ ที่ใช้ในการคำนวณนั้นถูกเก็บไว้ที่ตำแหน่งใด ดังนั้นจึงมีโอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดในการเขียนโปรแกรมสูง

- 2) ภาษาระดับต่ำ (Low Level Language) เป็นภาษาที่มีการพัฒนามาจากภาษาเครื่อง โดยการใช้ตัวอักษรภาษาอังกฤษเป็นรหัสแทนการทำงาน และใช้การกำหนดตัวแปรแทนตำแหน่งที่ใช้เก็บจำนวนต่าง ๆ

- 3) ภาษาระดับสูง (High Level Language) เป็นภาษาที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกในการเขียนโปรแกรม กล่าวคือ ลักษณะของคำสั่งจะประกอบด้วยคำต่าง ๆ ในภาษาอังกฤษ ซึ่งผู้อ่านสามารถเข้าใจความหมายได้ทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษานี้เท่านั้น 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.

2.4.1 Arduino Programming Language (อ้างอิงตามภาษา C/C++)

การเขียนโปรแกรม Arduino ก็คือการเขียนโปรแกรมภาษา C โดยเรียกใช้งาน ฟังก์ชัน และ Library ที่ Arduino เตรียมไว้แล้ว จึงเป็นภาษาที่มีจุดเด่นในเรื่องของ ความง่ายในการ เรียนรู้ และใช้งาน [29]

ภาษา C ของ Arduino จะแบ่งรูปแบบโครงสร้างของการเขียนโปรแกรมออกเป็น ส่วนย่อย ๆ หลาย ๆ ส่วน โดยเรียกแต่ละส่วนว่า ฟังก์ชัน และเมื่อนำฟังก์ชันมารวมเข้าด้วยกันก็จะ เรียกว่า โปรแกรม โดยโครงสร้างการเขียนโปรแกรมของ Arduino นั้น ทุก ๆ โปรแกรมจะต้อง ประกอบไปด้วยฟังก์ชันจำนวนเท่าไรก็ได้ แต่อย่างน้อยที่สุดต้องมีฟังก์ชัน จำนวน 2 ฟังก์ชัน คือ setup() และ loop() โดยโครงสร้างพื้นฐานของภาษา C ที่ใช้กับ Arduino นั้น จะประกอบไปด้วย 3 ส่วนใหญ่ ๆ คือ

1) Header ในส่วนนี้จะมี หรือไม่มีก็ได้ แต่ถ้ามีต้องกำหนดไว้ในส่วน เริ่มต้นของโปรแกรม ได้แก่ ส่วนที่เป็น Compiler Directive (`#include<ชื่อไฟล์.h>`) ต่าง ๆ รวมไปถึงส่วนของการประกาศตัวแปร และค่าคงที่ที่ใช้ในโปรแกรม

2) setup() เป็นฟังก์ชันบังคับที่ต้องกำหนดให้มีในทุก ๆ โปรแกรม ถึงแม้ว่าในบางโปรแกรมจะไม่ได้ใช้งาน ก็ยังจำเป็นต้องประกาศไว้ด้วยเสมอ โดยฟังก์ชันนี้ใช้สำหรับ บรรจุคำสั่งในส่วนที่ต้องการให้โปรแกรมทำงานเพียงรอบเดียวตอนเริ่มทำงานของโปรแกรมครั้งแรก เท่านั้น

3) loop() เป็นฟังก์ชันบังคับที่ต้องกำหนดให้มีในทุก ๆ โปรแกรม เช่นเดียวกัน โดยฟังก์ชันนี้ใช้สำหรับบรรจุคำสั่งที่ต้องการให้โปรแกรมทำงานเป็นรอบซ้ำ ๆ กันไปไม่ รู้จบ

2.4.2 ภาษา HTML

ในระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น ได้มีการศึกษาภาษา HTML เพื่อนำมาใช้ใน ส่วนของการเขียนหน้าเว็บ เพื่อแสดงค่าผลลัพธ์ต่าง ๆ ที่ตรวจวัดได้ โดยสามารถอธิบายภาษา HTML ได้ดังต่อไปนี้

HTML ย่อมาจากคำว่า Hypertext Markup Language เป็นภาษาหลักที่ใช้ใน การสร้างไฟล์เว็บเพจ โดยมีแนวคิดจากการสร้างเอกสารไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext Document) [30]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

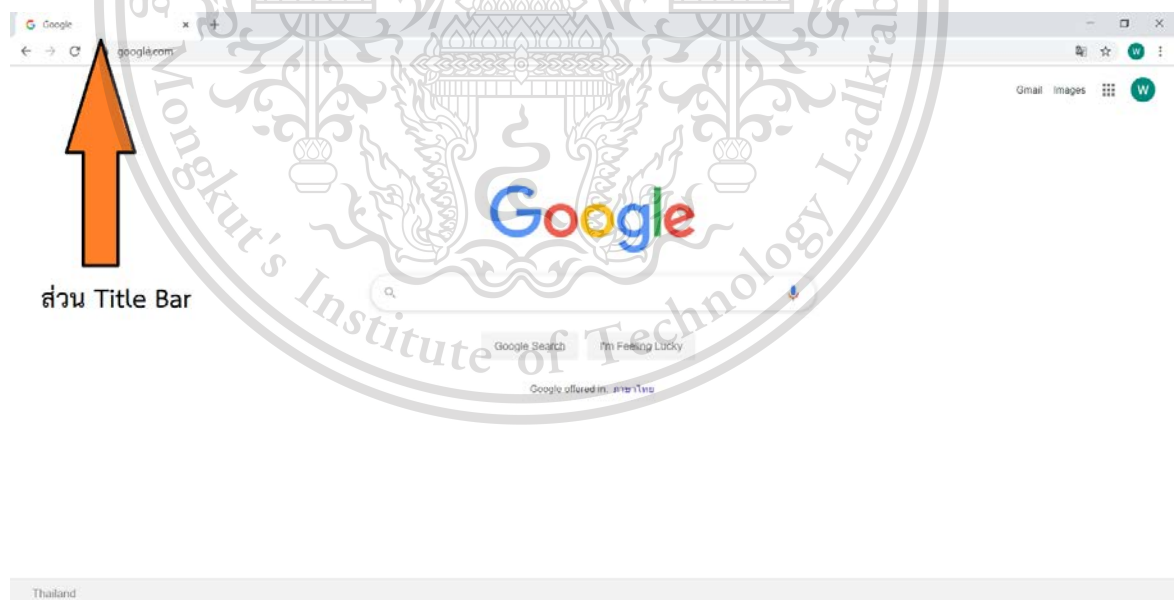
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

องค์ประกอบของภาษา HTML สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นข้อความทั่วไป และส่วนที่เป็นคำสั่งที่ใช้กำหนดรูปแบบข้อความที่แสดง ที่ถูกเรียกว่า แท็ก (Tag) โดยแท็กคำสั่งของ HTML จะอยู่ในเครื่องหมาย “<” และ “>” และ Tag ของ HTML ยังสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 แบบ คือ

1. Tag เดี่ยว เป็น Tag ที่ไม่ต้องมีการปิดรหัส เช่น

2. Tag เปิด/ปิด เป็น Tag ที่ประกอบด้วย Tag เปิด และ Tag ปิด โดย Tag ปิด จะมีเครื่องหมาย Slash (/) นำหน้าคำสั่งใน Tag นั้น ๆ เช่น <Body>.....</Body> การเขียนเว็บด้วยภาษา HTML สามารถทำได้ โดยเริ่มต้นดังนี้

เขียน Tag <HTML>.....</HTML> เพื่อบอกจุดเริ่มต้น และจุดสิ้นสุดของเอกสาร HTML เขียน Tag <Head>.....</Head> คือ ส่วนที่เป็นหัว โดยการเขียนหัวเรื่องจะอยู่ในส่วนนี้ โดยใช้ Tag <Title>...หัวข้อ...</Title> โดยภายใต้ Tag <Title> จะต้องเป็นข้อความที่มีความยาวไม่เกิน 64 ตัวอักษร และข้อความนี้จะถูกแสดงให้ปรากฏอยู่บนส่วน title bar ของ Browser ที่ใช้งานอยู่ เขียน Tag <Body>.....</Body> เป็นส่วนที่เป็นเนื้อหาของเว็บ ทั้งรูปภาพ ข้อความ รวมทั้งรายละเอียดอื่น ๆ

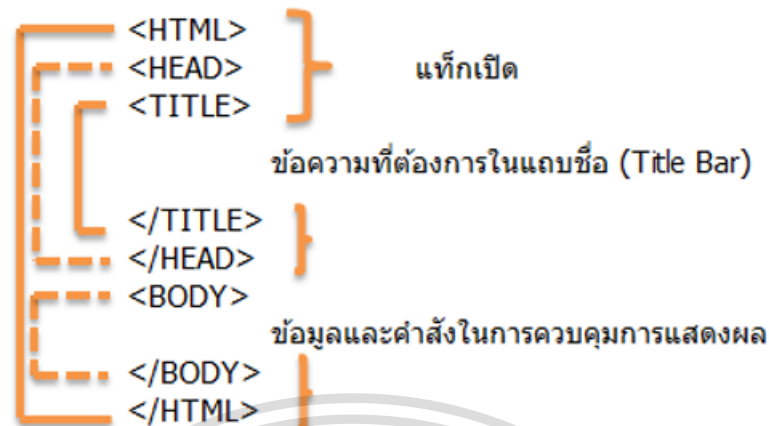


รูปที่ 2.34 ส่วน Title Bar

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 2.35 โครงสร้างของภาษา HTML

2.4.3 ภาษา Python

Python เป็นภาษาเขียนโปรแกรมระดับสูง ที่ใช้กันอย่างกว้างขวางในการเขียนโปรแกรมสำหรับวัตถุประสงค์ทั่วไป สร้างขึ้นโดย Guido van Rossum และเผยแพร่ครั้งแรกในปี 1991 Python เป็นภาษา ที่ถูกออกแบบให้โค้ดอ่านง่าย มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน โดยมักใช้คำในภาษาอังกฤษ และโครงสร้างของภาษาจะทำให้ผู้เขียนสามารถเข้าใจแนวคิดในการเขียนโค้ดโดยใช้บรรทัดที่น้อยลงกว่า C++ และ Java

Python นั้นมีคุณสมบัติเป็นภาษาเขียนโปรแกรมแบบ Dynamic และมีระบบการจัดการหน่วยความจำอัตโนมัติ และสนับสนุนการเขียนโปรแกรมหลายรูปแบบ ที่ประกอบไปด้วย การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ imperative, การเขียนโปรแกรมแบบฟังก์ชัน และการเขียนโปรแกรมแบบขั้นตอน มีไลบรารีที่ครอบคลุมการทำงานอย่างหลากหลาย

Python มี 2 Versions หลัก คือ Python2 และ Python3 โดย Python2 จะได้รับการสนับสนุนน้อยลงในอนาคต ส่วน Python3 จะมีการพัฒนาต่อไปในอนาคต [31]



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้รูปที่ 2.36 สัญลักษณ์ของ Python

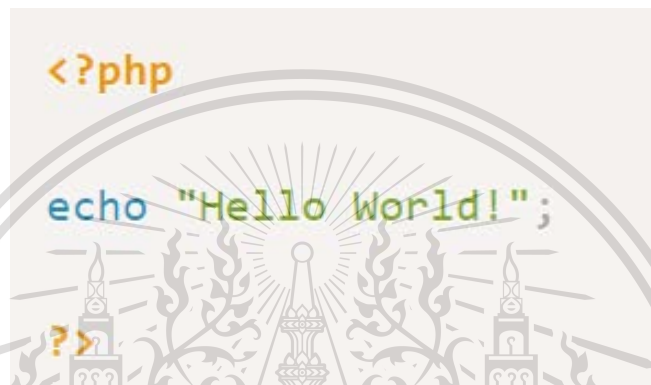
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

2.4.4 ภาษา PHP

PHP คือ ภาษาสำหรับทำงานด้านฝั่งของเซิร์ฟเวอร์ (server-side scripting) ถูกออกแบบมาสำหรับการพัฒนาเว็บไซต์ โค้ดของภาษา PHP สามารถฝังโค้ดของ HTML ซึ่งสามารถนำไปใช้ร่วมกับระบบเว็บ Template ที่หลากหลาย ในการเขียนโปรแกรมภาษา PHP โค้ดของโปรแกรมจะอยู่ภายในบล็อกคำสั่ง `<?php และ?>` [32]



รูปที่ 2.37 ตัวอย่างบล็อกคำสั่ง `<?php ?>` [33]

2.5 เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

2.5.1 Bluetooth

Bluetooth คือ ระบบสื่อสารของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แบบสองทางด้วยคลื่นวิทยุระยะสั้น (Short-Range Radio Links) โดยปราศจากการใช้สายเคเบิล หรือสายสัญญาณเชื่อมต่อ และไม่จำเป็นต้องใช้การเดินทางแบบเส้นตรงเหมือนกับอินฟราเรด จึงมีความสะดวกสบาย แม้จะเปลี่ยนตำแหน่งไป/มา แต่ก็มีระยะทางที่กำหนด ต้องอยู่ในรัศมีจึงจะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ การใช้งาน Bluetooth อาศัยการจับคู่เป็นสำคัญ ในปัจจุบันเน้นให้ใช้งานได้ง่าย

Bluetooth จะใช้สัญญาณวิทยุความถี่สูง 2.4 GHz ซึ่งเป็นข้อกำหนดร่วมกันระหว่างประเทศ อย่างในแถบยุโรป และสหรัฐอเมริกา ใช้ช่วงค่าความถี่ 2.4000 ถึง 2.4835 GHz แบ่งได้ 79 ช่องสัญญาณ และส่งผ่านข้อมูลได้ 1600 ครั้ง/วินาที ส่วนญี่ปุ่นใช้ช่วงความถี่ 2.402 ถึง 2.480 GHz แบ่งได้ 23 ช่องสัญญาณ ส่งผ่านข้อมูลได้น้อยกว่า ทำงานในระยะ 5 ถึง 10 เมตร แต่เน้นความปลอดภัยด้วยรหัสป้องกัน ก่อนการเชื่อมต่อจะสลับช่องสัญญาณเองโดยอัตโนมัติ เพื่อให้ไม่ให้ขาดการเชื่อมต่อ และป้องกันการลักลอบเข้าใช้สัญญาณ ปัจจุบันมีข้อตกลงร่วมกัน เปิดคลื่นสัญญาณวิทยุความถี่ 5.0 GHz เพื่อรองรับการเชื่อมต่อที่มีมากขึ้น [34]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

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 2.38 สัญลักษณ์ของ Bluetooth

2.5.1.1 Class ของ Bluetooth

Bluetooth หลัก ๆ แล้วสามารถแบ่งออกเป็น 4 class ประกอบไปด้วย

- 1) Class 1 มีกำลังส่ง 100 มิลลิวัตต์ สามารถเชื่อมต่อได้ไกล 100 เมตร
- 2) Class 2 มีกำลังส่ง 10 มิลลิวัตต์ สามารถเชื่อมต่อได้ไกล 10 เมตร
- 3) Class 3 มีกำลังส่ง 1 มิลลิวัตต์ สามารถเชื่อมต่อได้ไกล 1 เมตร
- 4) Class 4 มีกำลังส่ง 0.5 มิลลิวัตต์ สามารถเชื่อมต่อได้ไกล 0.5 เมตร

ซึ่งในปัจจุบันอุปกรณ์แต่ละประเภทจะเลือกใช้ Bluetooth Class ต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับอุปกรณ์ของตนเอง

2.5.1.2 Version ของ Bluetooth

สำหรับ Version ของ Bluetooth นั้นมีตั้งแต่ Version 1.0 ไปจนถึง 5.0 โดยในแต่ละ Version ก็จะมีการอัปเดตเพื่อแก้ไขการทำงานของ Bluetooth ไปอีก โดยสามารถดูได้จากตัวเลขที่อยู่หลังจุด เช่น 2.0 กับ 2.1 โดย Version 2.1 จะเป็นตัวที่อัปเดตมาจาก 2.0 ซึ่ง Bluetooth แต่ละ Version จะมีความเร็วในการรับ/ส่ง ข้อมูลไม่เท่ากัน ซึ่งสิ่งนี้เองจะเป็นตัวชี้วัดว่า สัญญาณ Bluetooth ของอุปกรณ์นั้น อยู่ใน Class อะไร โดยความเร็ว (Max Rate Data) ของ Bluetooth Version ต่าง ๆ จะเป็นดังนี้

- 1) Bluetooth 2.0 ส่งข้อมูลด้วยความเร็วสูงสุด 1 Mbps

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการ 2) Bluetooth 2.0 EDR ส่งข้อมูลด้วยความเร็วสูงสุด 3 Mbps

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) Bluetooth 2.1 EDR ส่งข้อมูลด้วยความเร็วสูงสุด 3 Mbps
- 4) Bluetooth 3.0 HS ส่งข้อมูลด้วยความเร็วสูงสุด 24 Mbps
- 5) Bluetooth 4.0 ส่งข้อมูลด้วยความเร็วสูงสุด 24 Mbps
- 6) Bluetooth 4.1 ส่งข้อมูลด้วยความเร็วสูงสุด 24 Mbps

โดย EDR หมายถึง Enhanced Data Rate และ HS หมายถึง High-speed ซึ่งทั้งคู่มีการปรับปรุงความเร็วเพิ่มขึ้น

2.5.1.3 Bluetooth Profile

เนื่องจาก Bluetooth ไม่ได้ถูกพัฒนามาเพื่อใช้รับส่งไฟล์ระหว่างเครื่องสองเครื่อง แต่ถูกพัฒนาให้ทำได้มากกว่านั้น ไม่ว่าจะเป็นการต่อออกลำโพง หรือใช้กับหูฟังไร้สาย ดังนั้นใน Bluetooth หนึ่งตัวก็จะประกอบไปด้วย Profile หลาย ๆ แบบด้วยกัน โดยในแต่ละ Profile จะถูกใช้งานในคนละด้านที่แตกต่างกันไป เช่น

- A2DP (Advanced Audio Distribution Profile) คือ Sound Streaming
- HID (Human Interface Device Profile) คือ Profile สำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์จำพวก Mouse, Keyboard แบบ Bluetooth

2.5.1.4 Bluetooth Low Energy [35]

โดยปกติแล้วเทคโนโลยี Bluetooth ที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภทหลัก ๆ คือ Bluetooth Low Energy (BLE) และ Bluetooth Classic ซึ่งในทางเทคนิคแล้ว BLE จะใช้พลังงานต่ำกว่า Bluetooth Classic ถึง 100 เท่า จึงเป็นเหตุให้ BLE ถูกนำไปใช้งานกับอุปกรณ์ประเภท Internet of Thing (IoT), fitness tracker และอุปกรณ์ประเภท Beacon (อุปกรณ์แสดงข้อมูลโดยใช้การเชื่อมต่อสัญญาณ Bluetooth) ในขณะที่ Bluetooth Classic นั้นเป็นสิ่งที่ตรงกันข้าม เพราะใช้พลังงานไฟฟ้ามากกว่า แต่แลกมาด้วยความเร็วในการส่งสัญญาณข้อมูลที่มีมากกว่า (Bluetooth Low Energy) โดย BLE จะมีใน Bluetooth version 4.0 ขึ้นไป โดยส่วนประกอบต่าง ๆ ที่ใช้ใน BLE มีดังนี้

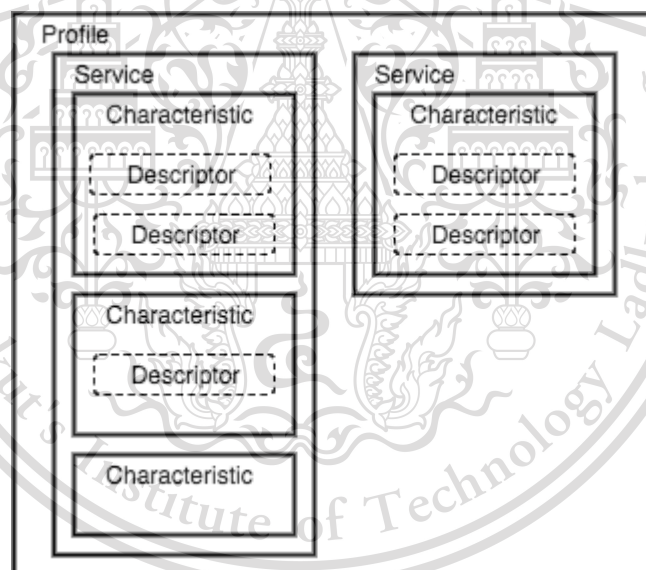
- 1) GATT (Generic Attribute Profile) เป็น Bluetooth profile เช่นเดียวกับ A2DP และ HID แต่ GATT เป็นตัวกำหนดการอ่าน หรือเขียนข้อมูลผ่าน Bluetooth Low Energy

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.

- 2) Service คือ สิ่งื่บอื่กัว่ก่าลั้งจ่ร่บ่ส่ง่ข่อมูลกั้บ feature อด่ไร เช่น ถ่าเรื่ยก็ใ้ Heart rate service ก็จ่ได้ข่อมูลของ Heart rate มา แต่ใน service ยั้งมีส่วนย่อยล่งไปอื่กเรื่ยกัว่ Characteristic
- 3) Characteristic คือ ค่าของข่อมูลที่อยู๋ใน Service ยกตัวอย่่าง Heart rate service จะมีค่าต่าง ๆ ใ้เรื่ยก เช่น Heart Rate Measurement, Body location และ Heart rate control point ซึ่งค่าเหล่านั้ คือ Characteristic โดยใน Characteristic แต่ละตัวจะมี permission property เพื่บอื่กัว่ตัวมันสามารถทำอด่ไรได้บ่าง
- 4) Descriptor จะอยู๋ใน Characteristic โดยตัว Descriptor จะขยายข่อมูลใน Characteristic อื่กที่ เช่น มีคำอธิบายข่อมูลเพื่่มเติม, บอื่ก range ของข่อมูล



รูปที่ 2.39 ภาพอธิบายส่วนประกอบของ Bluetooth profile

Permission property มีดังนี้

- 1) Read อ่านข้อมูลจาก device
- 2) Write เขียนข้อมูลลง device
- 3) Notify ส่งข้อมูลมาบอกเมื่อมีการอัปเดต

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.

- 4) Indicate เหมือนกับ notify แต่ว่าทางผู้ที่ได้รับข้อมูลต้องส่ง acknowledge กลับไปเพื่อให้รู้ว่าได้รับข้อมูลแล้ว

2.5.1.5 Universally unique identifier (UUID)

UUID เป็นกลุ่มตัวเลขขนาด 16-octet หรือ 128-bit ที่กำหนดขึ้นมาเพื่อใช้ในการงานทางซอฟต์แวร์ โดยจุดประสงค์ของ UUID คือ การรับประกันว่าสิ่งของที่ถูกระบุด้วย UUID นี้จะเป็นเอกลักษณ์ (ไม่ซ้ำกับสิ่งอื่น ๆ) เพราะโดยทางเทคนิคเป็นไปได้ยากที่จะซ้ำกัน

2.6 การติดต่อสื่อสารระหว่างอุปกรณ์

การติดต่อสื่อสารระหว่างอุปกรณ์สามารถแบ่งได้ 2 รูปแบบ คือ

- 1) การสื่อสารแบบขนาน คือ การใช้สาย 1 เส้นแทนบิตข้อมูล 1 บิต โดยทั่วไปแล้วมักจะนิยมใช้งานแบบ 4 บิต 7 บิต และ 8 บิต โดยจะมีสาย 1 เส้น เป็นสายควบคุมที่บอกว่าจะให้รับข้อมูลเข้าไปเมื่อใด ข้อดีของการสื่อสารรูปแบบนี้คือมีความเร็วที่สูงมาก แต่มีข้อเสียคือ ใช้สายจำนวนมากในการสื่อสาร การสื่อสารแบบขนานใช้ในอุปกรณ์อ่านจอ LCD ขนาดต่าง ๆ ซึ่งจะใช้งานได้ทั้งแบบ 4 บิต และ 8 บิต ใช้ขา EN ในการควบคุมการรับข้อมูล [36]
- 2) การสื่อสารแบบอนุกรม คือ การใช้สาย 1 เส้น รับ-ส่งข้อมูลแบบต่อเนื่อง โดยอาศัยเทคนิคต่าง ๆ ในการสื่อสาร เช่น การใช้สัญญาณทรiggerเพื่อรับข้อมูลเข้า การใช้บิตเริ่มต้นกำหนดการรับข้อมูล โดยอาจจะอาศัย และไม่อาศัยเวลาในการทำงาน ทั้งนี้การสื่อสารแบบอนุกรมสามารถแบ่งได้เป็น 2 รูปแบบ คือ แบบซิงโครนัส (Synchronous) และแบบอะซิงโครนัส (Asynchronous) ทั้งนี้การสื่อสารแบบอนุกรมจะช้ากว่าการสื่อสารแบบขนานมาก แต่มีข้อดีคือ โปรโตคอลบางตัวสามารถต่อพ่วงอุปกรณ์ได้หลายตัวในขณะที่ใช้สายเท่าเดิม หรือใช้สายเพิ่มเพียงไม่กี่เส้น

2.6.1 I²C Bus

I²C Bus ย่อมาจาก Inter Integrate Circuit Bus อาจเรียกอีกชื่อหนึ่งได้ว่า TWI ย่อมาจาก Two Wire Interface เป็นวิธีการส่งข้อมูลกันระหว่างไอซี หรือไมโครคอนโทรลเลอร์ 2 ตัว (คุยกันทีละคู่) โดยมีตัวออกคำสั่งว่าจะคุยกับใคร คือ Master และตัวที่สั่งให้ต้องตอบ คือ Slave

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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.

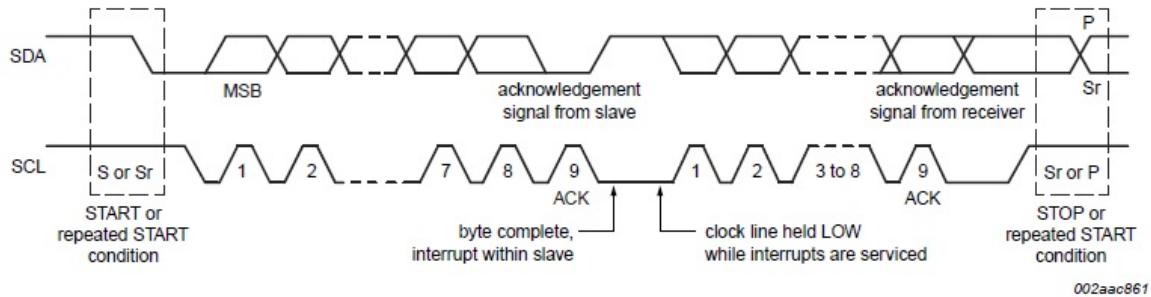
I²C เป็นวิธีการติดต่อสื่อสารอนุกรมแบบหนึ่ง ใช้สัญญาณทั้งหมด 2 เส้น คือ SCL (Serial Clock) และ SDA (Serial Line Data) โดยการติดต่อระหว่างอุปกรณ์จะเป็นแบบ 2 ทิศทาง มีความเร็วตั้งแต่ 100 kHz ไปจนถึงระดับ 5 MHz โดยสัญญาณทั้งสองเส้นจะต้องต่อกับตัวต้านทาน Pull-Up ไว้ ที่ขา SCL และ SDA

การรับส่งข้อมูลของ I²C จะเริ่มต้นด้วยการที่อุปกรณ์ทุกตัวจะมีแรงดันระดับสูง (HIGH) ต่อมา Master สถานะเริ่มต้น (START Condition) คือ ให้ SDA เปลี่ยนจาก HIGH มาเป็น LOW ในขณะที่ SCL มีค่าเป็น HIGH เพื่อแสดงการขอใช้บัส จากนั้นจึงเริ่มการส่งรหัสควบคุม (Control Byte) ซึ่งประกอบไปด้วย รหัสประจำอุปกรณ์ Device ID 4 บิต (บิต 4 ถึง 7), Device Address 3 บิต (บิต 1 ถึง 3) และตามด้วยบิตที่ 8 ซึ่งจะระบุว่า จะสั่งให้ Slave รอคำสั่ง (Write ระบุโดย SDA เป็น HIGH) หรือจะรออ่านค่าที่ส่งมาจาก Slave (Read ระบุค่าโดย SDA เป็น LOW) ต่อมาบิตที่ 9 จะเป็นการตอบรับจาก Slave ที่มี Address ตรงกับที่ Master ส่งไป ถ้ามี Slave จะต้องตอบรับ (Acknowledge) โดยการดึงสัญญาณ SDA ลง LOW ก็แปลได้ว่ามี Slave พร้อมจะสื่อสารด้วย แต่ถ้าไม่มี Slave SDA จะค้างที่ HIGH แปลว่า Not Acknowledge หลังจากที่มีการ Acknowledge กันเรียบร้อยแล้ว ถ้ามีสัญญาณตอบรับ จะเป็นช่วงเวลา SCL ถูกดึงลงเป็น LOW เป็นเวลาสั้น ๆ และ SDA จะถูกปล่อยว่าง ก่อนที่ Slave ที่ติดต่อดำเนินการจะเริ่มส่งค่า Bit แรกมาที่ SDA จากนั้นสัญญาณ SCL จาก Master จะปล่อยออกมาเพื่ออ่านค่าสัญญาณบนสาย SDA ในจังหวะที่ SCL เป็น HIGH และรับค่าเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จน Data ครบ 8 บิตแรก ตามจังหวะสัญญาณ SCL เมื่อ Data ครบ 8 บิตแรกแล้ว Master จะให้สัญญาณ Acknowledge โดยดึงสัญญาณเป็น LOW เพื่อแสดงให้ Slave รู้ว่า Master จะรอ Data อีก 8 บิต ต่อไป (ในกรณีที่ข้อมูลที่ Slave ต้องการส่งเป็นแบบ 16 บิต จะวนการทำงานกลับไปเหมือนช่วงหลังจากที่ส่ง Acknowledge ครั้งแรก) จากนั้นเมื่อถึงจังหวะการ Acknowledge ในบิตที่ 9 คราวนี้ Slave ไม่ต้องการส่งข้อมูลต่อแล้ว เพราะครบ 16 บิตแล้ว Slave จะไม่ตอบสนองแล้ว สาย SDA จะถูกปล่อยให้ HIGH จากนั้น Master จะรู้ว่าข้อมูลมาครบถ้วน 16 บิต Master ก็จะสั่งหยุดโดยการส่งสัญญาณขาขึ้นในสาย SDA พร้อม ๆ กับ SCL เป็น HIGH ก็จะมี Stop bit หมายถึงส่งข้อมูลครบ Byte แรก ซึ่งเป็น Address ของ Slave ตัวที่ Master ต้องการคุยด้วย [37]

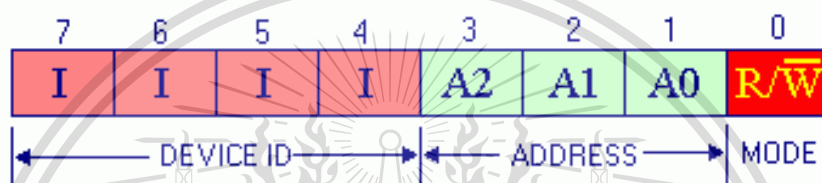
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

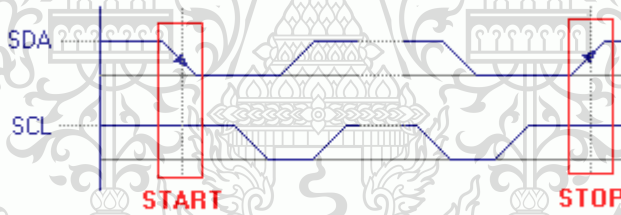
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 2.40 Timing Diagram การส่งข้อมูลแบบ I²C



รูปที่ 2.41 I²C Bus Control Byte



รูปที่ 2.42 I²C Bus START Condition และ STOP Condition

2.7 ทฤษฎีทางสถิติที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์

2.7.1 ค่าความคลาดเคลื่อนของการทดสอบ

การทดลอง หรือทดสอบ มักต้องทำการทดลองซ้ำ ๆ หลายครั้งเพื่อความเที่ยงตรงของผลการทดลอง เพื่อลดความคลาดเคลื่อนให้น้อยที่สุด ความคลาดเคลื่อนของผลการทดลองสามารถแบ่งได้ 3 แบบ ได้แก่ ความคลาดเคลื่อนจากผู้ทดสอบ (Human error) ความคลาดเคลื่อนเชิงระบบ (Systematic error) และความคลาดเคลื่อนเชิงสถิติ (Statistical error) ซึ่งทั้ง 3 แบบ มีรายละเอียดดังนี้

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.

1) ความคลาดเคลื่อนจากผู้ทดสอบ (Human error) เป็นความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากความบกพร่องของผู้ทดสอบ หรือเรียกว่าความคลาดเคลื่อนเชิงบุคคล (Personal Errors) ที่สามารถควบคุมได้โดยการทำงานอย่างระมัดระวังในการทดสอบ และอ่านค่า

2) ความคลาดเคลื่อนเชิงระบบ (Semantic error) เป็นความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากอุปกรณ์เอง หรือเครื่องมือที่ใช้งานในการทดสอบ ดังนั้นเมื่อเลือกใช้งานอุปกรณ์หรือเครื่องมือจึงต้องคำนึงถึงความแม่นยำ (Precision) ความถูกต้อง (Accuracy) และความไว (Sensitivity) ของอุปกรณ์ และเครื่องมือที่นำมาใช้ทดสอบ

3) ความคลาดเคลื่อนเชิงสถิติ (Statistical error) เป็นความคลาดเคลื่อนที่ไม่สามารถควบคุมได้ อาจเรียกได้ว่าเป็นความคลาดเคลื่อนแบบสุ่ม (Random error) แม้ว่าจะทำการทดสอบหลายครั้ง แต่ผลการทดสอบที่ได้ไม่เท่ากันแต่อยู่ในช่วง หรือมีแนวโน้มในทิศทางเดียวกันจึงต้องใช้การวิเคราะห์เชิงสถิติ (Statistical analysis)

2.8 การสอบเทียบเครื่องมือ และปัจจัยที่ส่งผลต่อความเที่ยงตรงของอุปกรณ์

การสอบเทียบเครื่องมือ (Calibration) เป็นกระบวนการยืนยันความถูกต้อง และแม่นยำของเครื่องมือ ให้มีความถูกต้องตามของขาคความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ และกำหนดไว้ เพื่อให้ได้มาตรฐานก่อนนำออกจำหน่าย หรือนำไปใช้งาน

ในระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น ได้มีการใช้อุปกรณ์ประเภทเครื่องมือวัด และเครื่องมือแพทย์ จึงทำให้ต้องมีการนำเครื่องมือที่จะนำไปติดตั้งในเครื่องคัดกรองทางคลินิกไปทำการสอบเทียบ เพื่อให้อยู่ในมาตรฐาน หรือเป็นไปตามข้อกำหนดที่ยอมรับได้ โดยอุปกรณ์ที่ต้องทำการสอบเทียบ มีดังนี้

2.8.1 เซนเซอร์ตรวจวัดค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด

โดยปกติแล้วค่า SpO_2 ที่วัดได้จาก pulse oximeter ของแต่ละบริษัทที่ผลิตออกจำหน่ายจะต้องเปรียบเทียบค่าความถูกต้องกับค่า SaO_2 (Arterial Oxygen Saturation เป็นค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดเช่นเดียวกับ SpO_2 เพียงแต่วัดโดยวิธีการที่แตกต่างกัน) จาก co-oximeter ให้ค่าเฉลี่ยแตกต่างกันน้อยกว่าร้อยละ 1 ± 2 (mean \pm SD) เมื่อค่า SaO_2 มากกว่าร้อยละ 90 หรือมีความคลาดเคลื่อนได้ร้อยละ 2 เมื่อค่า SpO_2 ที่วัดได้อยู่ในช่วงร้อยละ 70 ถึง 100 อย่างไรก็ตามค่า SpO_2 จะมีความถูกต้องน้อยลงหากค่า SaO_2 น้อยกว่าร้อยละ 80

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.

ปัจจัยที่มีผลต่อความเที่ยงตรงของ pulse oximetry มีอยู่หลายปัจจัยด้วยกันที่ทำให้ค่า SpO₂ เกิดความไม่เที่ยงตรง แบ่งได้เป็น

2.8.1.1 ปัจจัยทางเทคนิค

- 1) ตัวตรวจวัดกับการสัมผัสสวัด เช่น ในกรณีเด็ก หรือผู้ป่วยที่เคลื่อนไหวมาก ทำให้ตัวตรวจวัดเคลื่อนที่ หรือกรณีที่นิ้วใหญ่เกินไปทำให้หลอดเลือดถูกกดมาก ค่าที่วัดได้จะคลาดเคลื่อนไป
- 2) การเคลื่อนไหว การสั่น เช่น การที่ผู้ป่วยมีอาการสั่น ชัก หรือตรวจวัดระหว่างทำการเคลื่อนย้ายผู้ป่วยบนยานพาหนะ ทำให้สัญญาณที่วัดได้ไม่ชัด ค่าไม่ถูกต้อง
- 3) เครื่องแต่ละเครื่องที่ถูกผลิตขึ้นมาจากหลายบริษัท มีการกำจัดสัญญาณรบกวน และการวิเคราะห์สัญญาณแตกต่างกัน
- 4) แสงจากภายนอก เช่น แสง Fluorescent, Daylight, Xenon และอินฟราเรด ทำให้ค่าที่วัดได้ต่ำกว่าความเป็นจริง ควรป้องกันโดยการปกปิดตัววัดจากแสงดังกล่าว

2.8.1.2 ปัจจัยจากผู้ป่วย

- 1) ความผิดปกติของ Hemoglobin ได้แก่
 - Carboxyhemoglobin สามารถดูดซึมแสงที่มีความยาวคลื่น 60 นาโนเมตร ได้เช่นเดียวกับ Oxyhemoglobin ค่า SpO₂ ที่อ่านได้จะสูง
 - Methemoglobinemia (ภาวะที่ เลือดมีระดับความเข้มข้นของ Methemoglobin มากกว่าปกติ) สามารถดูดซึมแสงได้ดีทั้งช่วงความยาวคลื่น 660 และ 940 นาโนเมตร ค่า SpO₂ ที่อ่านได้จะมีค่าประมาณร้อยละ 85
- 2) ภาวะการไหลเวียนโลหิตบกพร่อง
- 3) ในผู้ป่วยที่มีภาวะขาดออกซิเจน การวัดที่ตำแหน่งตั้งหุ้มความไวในการรายงานผลมากกว่าตำแหน่งปลายนิ้ว
- 4) สารดูดแสงในเลือด เช่น สารที่ฉีดเข้าหลอดเลือด ค่า SpO₂ ที่อ่านได้จะต่ำ
- 5) ยาทาเล็บสีดำ, เขียว และน้ำเงิน ทำให้อ่านค่า SpO₂ ได้น้อยลงร้อยละ 3, 5 และ 6 ตามลำดับ ในขณะที่ยาทาเล็บสีแดงไม่มีผลต่อการวัด

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.

2.9 ซอฟต์แวร์ และโปรแกรมที่เกี่ยวข้อง

2.9.1 Arduino IDE

Arduino IDE (Arduino Integrated Development Environment) เป็นโปรแกรมที่ออกแบบมาเพื่อให้ง่ายต่อการเขียนซอฟต์แวร์สำหรับแพลตฟอร์ม Arduino ที่ช่วยลดความซับซ้อนของกระบวนการออกแบบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์



รูปที่ 2.43 ตัวอย่างหน้าต่างโปรแกรม Arduino IDE

2.9.2 Python Shell (IDLE)

เป็น editor สำหรับเขียนคำสั่ง มีชื่อว่า Python Shell โดยทั่วไปจะเรียกว่า IDLE (ย่อมาจาก "Integrated Development Environment")



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 2.44 ตัวอย่างหน้าต่างของ Python Shell ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

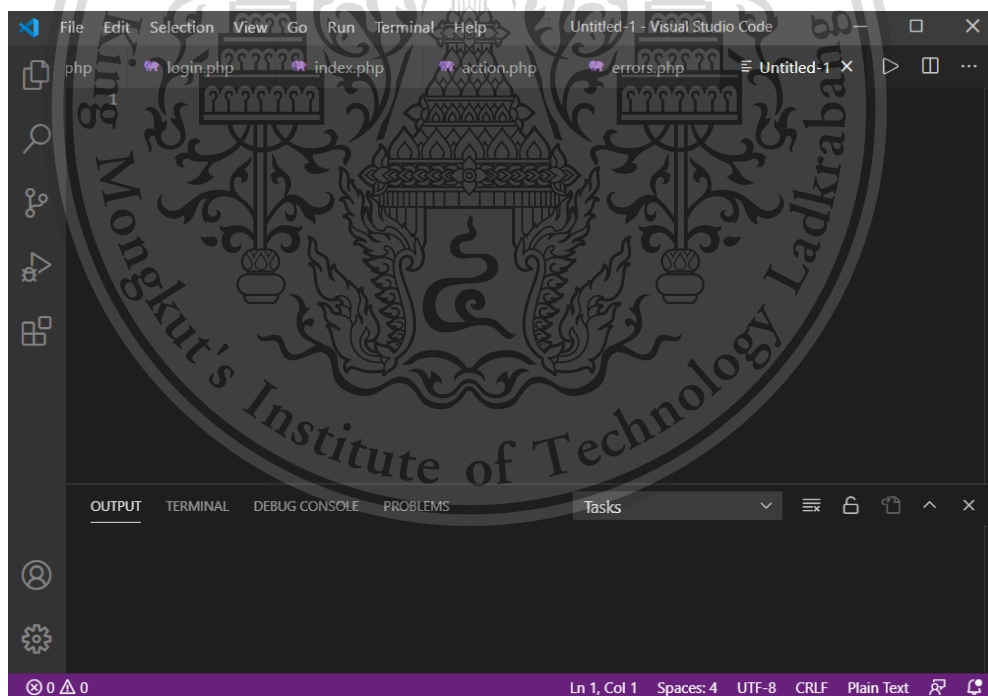
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

ความหมายของสีตัวอักษรต่าง ๆ ในหน้าต่าง IDLE

- สีเขียว หมายถึง สายอักขระหรือกลุ่มคำที่อยู่ภายใต้เครื่องหมาย " "
- สีส้ม หมายถึง ชื่อเฉพาะของโปรแกรม หรือคำสั่งวนที่หำ้นำมาใช้ในการประกาศตัวแปร
- สีแดง หมายถึง คำอธิบายที่ภาษาไม่ต้องนำไปประมวลคำสั่งในบรรทัดนั้น
- สีน้ำเงิน หมายถึง ผลลัพธ์ หรือผลการทำงาน หรือชื่อที่ตั้งขึ้นใหม่ หรือชื่อที่เรียกใช้

2.9.3 Visual Studio Code

โปรแกรม Visual Studio Code เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการปรับแต่ง และแก้ไข Code ที่ถูกพัฒนาให้สามารถใช้งานได้ง่าย และไม่มีค่าใช้จ่าย โปรแกรมนี้สนับสนุนการใช้งานภาษาได้หลากหลาย เช่น Python, HTML, PHP เป็นต้น



รูปที่ 2.45 หน้าต่างของโปรแกรม Visual Studio Code

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

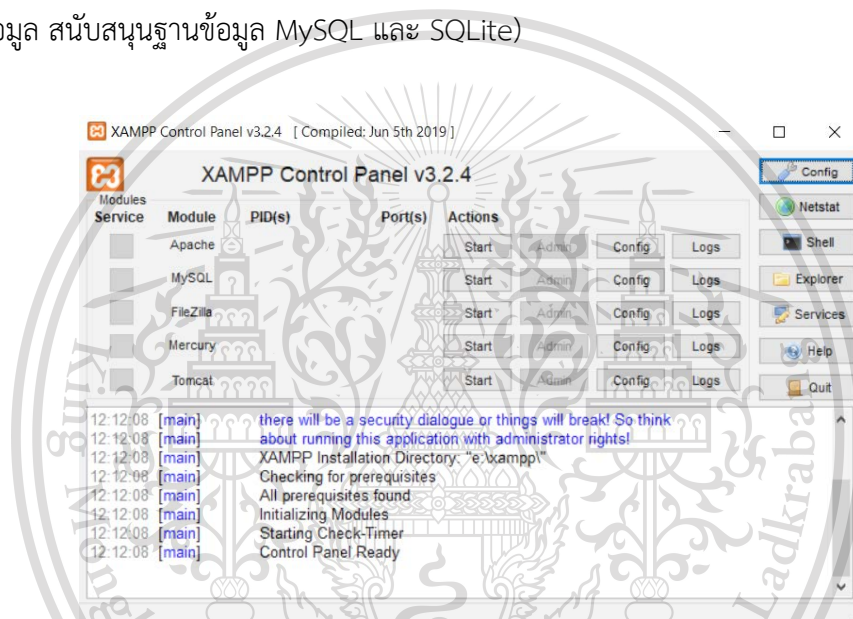
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

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

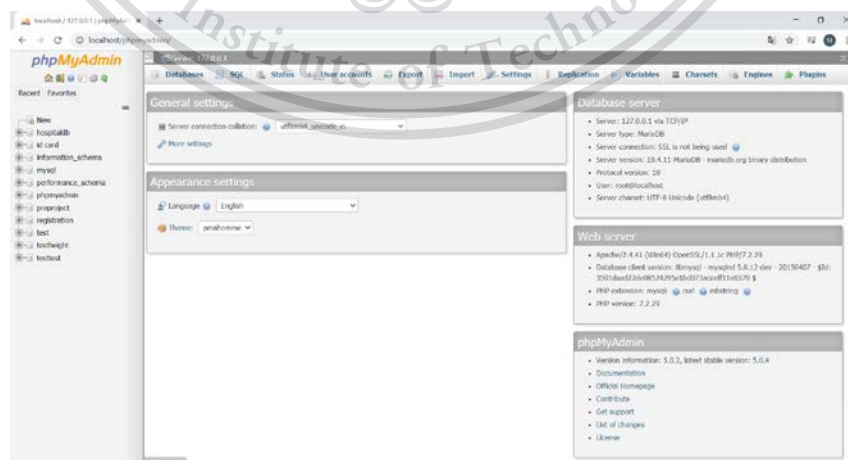
2.9.4 XAMPP

XAMPP เป็นโปรแกรม Apache web server ไว้จำลอง web server เพื่อไว้ทดสอบ Script หรือเว็บไซต์ในเครื่อง โดยที่ไม่ต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต และไม่ต้องมีค่าใช้จ่ายใด ๆ ง่ายต่อการติดตั้ง และใช้งาน

โปรแกรม XAMPP จะมาพร้อมกับ PHP ภาษาสำหรับพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันที่เป็นที่นิยม, MySQL Database, Apache จะทำหน้าที่เป็น web server, Perl อีกทั้งยังมาพร้อมกับ OpenSSL, phpMyAdmin (ระบบบริหารฐานข้อมูลที่พัฒนาโดย PHP เพื่อใช้เชื่อมต่อไปยังฐานข้อมูล สนับสนุนฐานข้อมูล MySQL และ SQLite)



รูปที่ 2.46 XAMPP Control Panel



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษา รูปที่ 2.47 หน้าต่างของ phpMyAdmin ญาติให้เข้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

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.

2.9.5 MySQL

MySQL คือ โปรแกรมช่วยจัดการฐานข้อมูล รองรับคำสั่ง SQL มีหน้าที่เก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ แต่ต้องใช้งานร่วมกับโปรแกรมอื่น เพื่อให้ทำงานได้ตามความต้องการของผู้ใช้งาน MySQL ถือเป็นระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System) ฐานข้อมูลมีลักษณะเป็นโครงสร้างของการเก็บรวบรวมข้อมูล การที่จะเพิ่มเติม, เข้าถึง หรือประมวลผลข้อมูลที่เก็บในฐานข้อมูลจำเป็นจะต้องอาศัยระบบจัดการฐานข้อมูล ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการจัดการกับข้อมูลในฐานข้อมูลทั้งสำหรับการใช้งานเฉพาะ และรองรับการทำงานของแอปพลิเคชันอื่น ๆ ที่ต้องการใช้งานข้อมูลในฐานข้อมูล เพื่อให้ได้รับความสะดวกในการจัดการกับข้อมูลจำนวนมาก



รูปที่ 2.48 สัญลักษณ์ของ MySQL

2.9.6 Line Official Account

Line Official Account คือ บัญชีไลน์อย่างเป็นทางการที่ใช้ในทางธุรกิจ หรือเชิงพาณิชย์ หรือในกรณีอื่น ๆ ที่ต้องการส่งข้อมูลโดยวิธีการ Broadcast หรือสามารถส่งไปหาผู้ติดตามแบบระบุตัวได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

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.

บทที่ 3

การออกแบบและจัดทำปฏิญญานิพนธ์

การศึกษา และออกแบบระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น สิ่งที่ต้องคำนึงถึงเป็นอันดับแรกคือ ความเที่ยงตรงของค่าที่ตรวจวัด ซึ่งอยู่ภายใต้มาตรฐานของค่าความคลาดเคลื่อนที่ทางการแพทย์ยอมรับได้ ปัจจัยต่อมา คือ การออกแบบอุปกรณ์ที่ใช้ในการวัดค่าให้มีความเหมาะสมและสะดวกต่อการใช้งานของผู้ใช้งาน

3.1 การออกแบบ

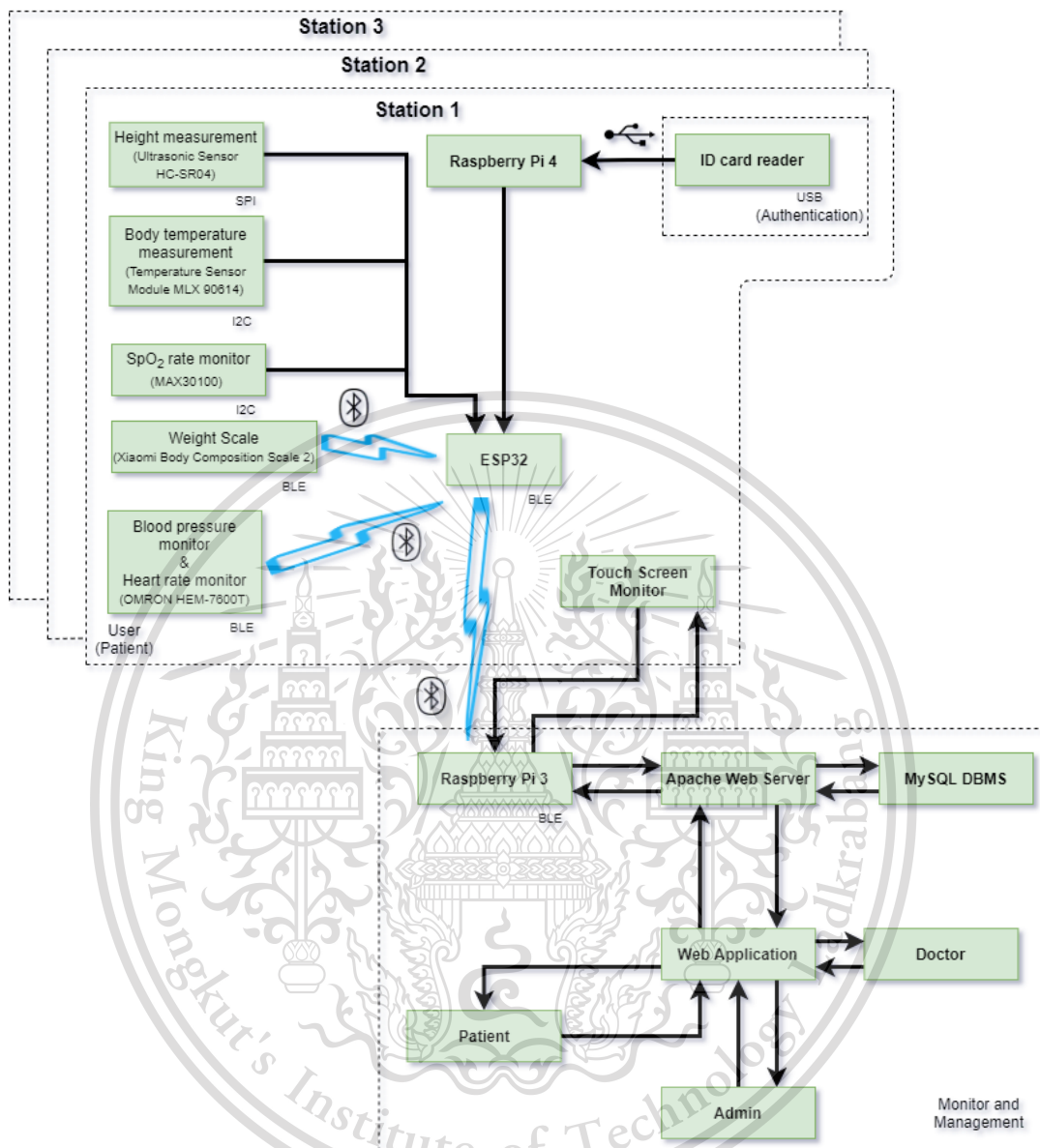
การศึกษา และออกแบบระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น ได้มีการแบ่งระบบออกเป็น ส่วนรับค่า และส่วนแสดงผลดัง รูปที่ 3.1 โดยในส่วนรับค่าจะใช้เซนเซอร์ต่าง ๆ เพื่อตรวจวัดค่าจากสัญญาณชีพของผู้ป่วย และส่วนแสดงผลเป็นการแสดงค่าที่ตรวจวัดได้ให้แพทย์, พยาบาล และผู้ป่วย หรือผู้ใช้บริการ ทราบถึงผลจากการตรวจวัด



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.



รูปที่ 3.1 การทำงานโดยรวมของระบบ

จากรูปที่ 3.1 ในส่วนรับค่าประกอบไปด้วยอุปกรณ์ตรวจวัดค่าจำนวน 2 ชั้น ได้แก่ เครื่องชั่งน้ำหนัก (ใช้ในการตรวจวัดค่าน้ำหนักของผู้ใช้งาน) และเครื่องวัดความดันโลหิต (ใช้ในการตรวจวัดค่า ชีพจร และค่าความดันโลหิตของผู้ใช้งาน) เช่น เซอร์วัดค่าจำนวน 3 ตัว ได้แก่ MAX30100 เป็น Pulse Oximeter Sensor (ใช้ในการตรวจวัดค่า SpO₂ ของผู้ใช้งาน), HC-SR04 เป็น Ultrasonic Sensor (ใช้ในการตรวจวัดค่าส่วนสูงของผู้ใช้งาน) และ MLX 90614 เป็น 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.

Infrared Temperature Sensor (ใช้ในการตรวจวัดอุณหภูมิร่างกายของผู้ใช้งาน) และมี NodeMCU คือ ESP32-WROOM-32 ใช้เพื่อรับค่าจาก อุปกรณ์ทั้ง 2 ชิ้น (เครื่องชั่งน้ำหนัก และ เครื่องวัดความดันโลหิต) โดยที่ อุปกรณ์ทั้งสองถูกกำหนดมีสถานะเป็น BLE Server และ ESP32 ถูกกำหนดให้มีสถานะเป็น BLE Client เพื่อรับข้อมูลที่ส่งมาจากอุปกรณ์ทั้งสองชิ้น ส่วนเซนเซอร์ทั้ง 3 ตัว ใช้การต่อสายมายัง ESP32 เพื่อส่งข้อมูล ต่อมาหลังจากที่ ESP32 รับค่าข้อมูลต่าง ๆ มาครบถ้วนแล้ว จึงเปลี่ยนสถานะเป็น BLE Server เพื่อส่งค่ารับมาไปยัง Raspberry Pi ที่มีสถานะเป็น BLE Client

จากรูปที่ 3.1 ในส่วนการยืนยันตัวตนประกอบไปด้วยอุปกรณ์ คือ เครื่องอ่านบัตรประจำตัวประชาชน โดยในระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น ขณะทำการตรวจวัดค่าต้องยืนยันตัวตนผู้ป่วย ด้วยการเสียบบัตรประจำตัวประชาชนที่เครื่องอ่านบัตรประจำตัวประชาชน (Smart Card Reader) โดยที่เครื่องนี้จะทำการต่ออยู่กับ Raspberry Pi ผ่าน Port USB 2.0

จากรูปที่ 3.1 ในส่วนการจัดการ และการแสดงผล เมื่อ Raspberry Pi รับค่าจาก ESP32 และเครื่องอ่านบัตรประชาชนแล้ว จะทำการส่งข้อมูลไปยัง MySQL Database ตามที่ออกแบบไว้ และทำการดึงข้อมูลจาก Database มาแสดงในเว็บแอปพลิเคชัน และหน้าจอแสดงผล โดยในเว็บแอปพลิเคชันจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

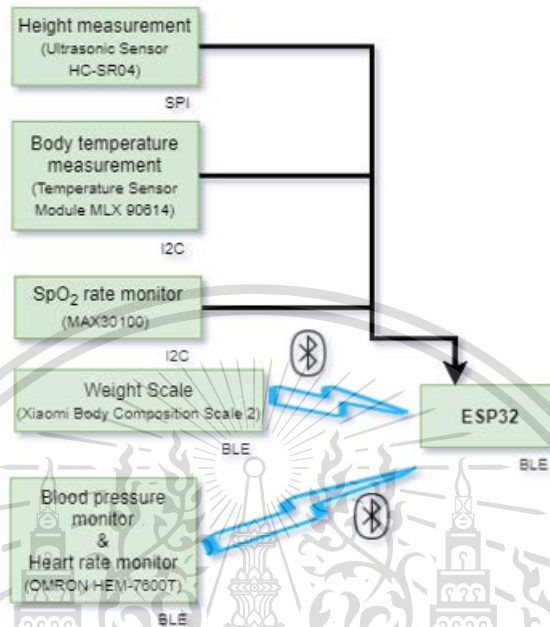
- 1) Web Application ส่วนควบคุมการทำงานของเครื่อง และแสดงผล
- 2) Web Application ส่วนลงทะเบียน และเข้าสู่ระบบ

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.

3.1.1 ส่วนอุปกรณ์ตรวจวัดค่าสัญญาณชีพจากผู้ป่วย



รูปที่ 3.2 ระบบส่วนอุปกรณ์ตรวจวัดค่าสัญญาณชีพจากผู้ป่วย

อุปกรณ์ที่นำมาใช้ในส่วนตรวจวัดค่าสัญญาณชีพ ในระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้นประกอบไปด้วย เครื่องชั่งน้ำหนัก, เครื่องวัดความดันโลหิต, Ultrasonic Sensor สำหรับวัดส่วนสูง, เซนเซอร์วัดอุณหภูมิแบบอินฟราเรด, เซนเซอร์วัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด และ NodeMCU ESP32 ที่ใช้รับค่าจากอุปกรณ์อื่น ๆ มีรายละเอียดในการออกแบบอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

3.1.1.1 การออกแบบอุปกรณ์วัดส่วนสูง

ส่วนสูง จัดเป็นค่าหนึ่งที่ต้องทำการวัดก่อนการเข้ารับการรักษา การวัดส่วนสูงในระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้นได้นำ Ultrasonic Sensor เข้ามาใช้งาน คุณสมบัติของคลื่นอัลตราโซนิก คือ คลื่นเสียงที่มีความถี่สูงเกินกว่าที่มนุษย์จะได้ยิน สาเหตุที่ใช้คลื่นในความถี่ย่านอัลตราโซนิก เนื่องจาก อัลตราโซนิกเป็นคลื่นที่มีทิศทาง ทำให้สามารถเล็งไปยังเป้าหมายที่เฉพาะเจาะจงได้ ด้วยคุณสมบัตินี้ Ultrasonic Sensor HC-SR04 ที่นำมาใช้จึงใช้หลักการสะท้อนของคลื่นมาใช้ในการคำนวณระยะห่างระหว่างศีรษะของผู้ที่ทำการวัดส่วนสูงกับเซนเซอร์ได้ โดยได้ออกแบบให้มีการนำ Ultrasonic Sensor ไปติดตั้งไว้บนโครงของชิ้นงานจากนั้น

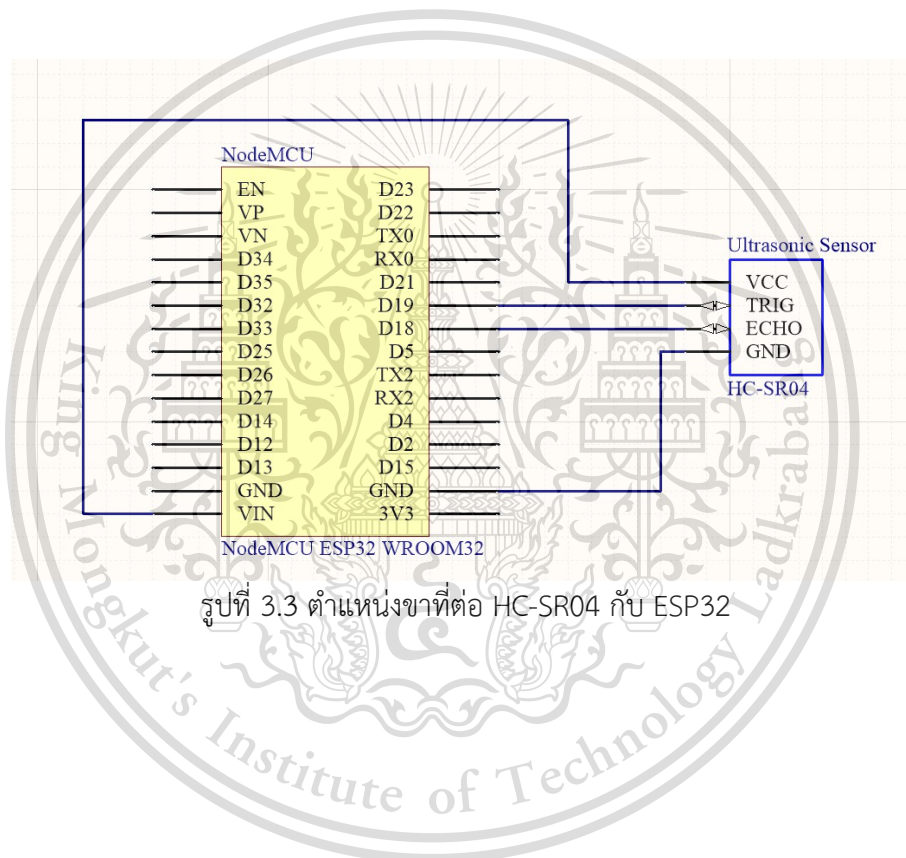
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

ทำการวัดระยะของตำแหน่งที่ติดจนถึงพื้น เพื่อนำมาใช้ในการปรับเพื่อวัดค่าส่วนสูงของผู้ป่วย โดยการวัดส่วนสูงโดย Ultrasonic Sensor โดยปัจจัยที่ส่งผลต่อความแม่นยำในการวัดมีดังนี้

- 1) อุณหภูมิของห้องที่ทำการติดตั้งอุปกรณ์ เนื่องจากอุณหภูมิของสภาพแวดล้อมมีผลต่ออัตราเร็วเสียงที่เดินทางในอากาศ
- 2) ตำแหน่ง และมุมในการวัด
- 3) ระยะห่างจากเซนเซอร์ถึงวัตถุที่ต้องการวัด
- 4) การที่ผู้ใช้งานขยับตำแหน่ง หรือก้มหน้าขณะที่กำลังตรวจวัดค่า

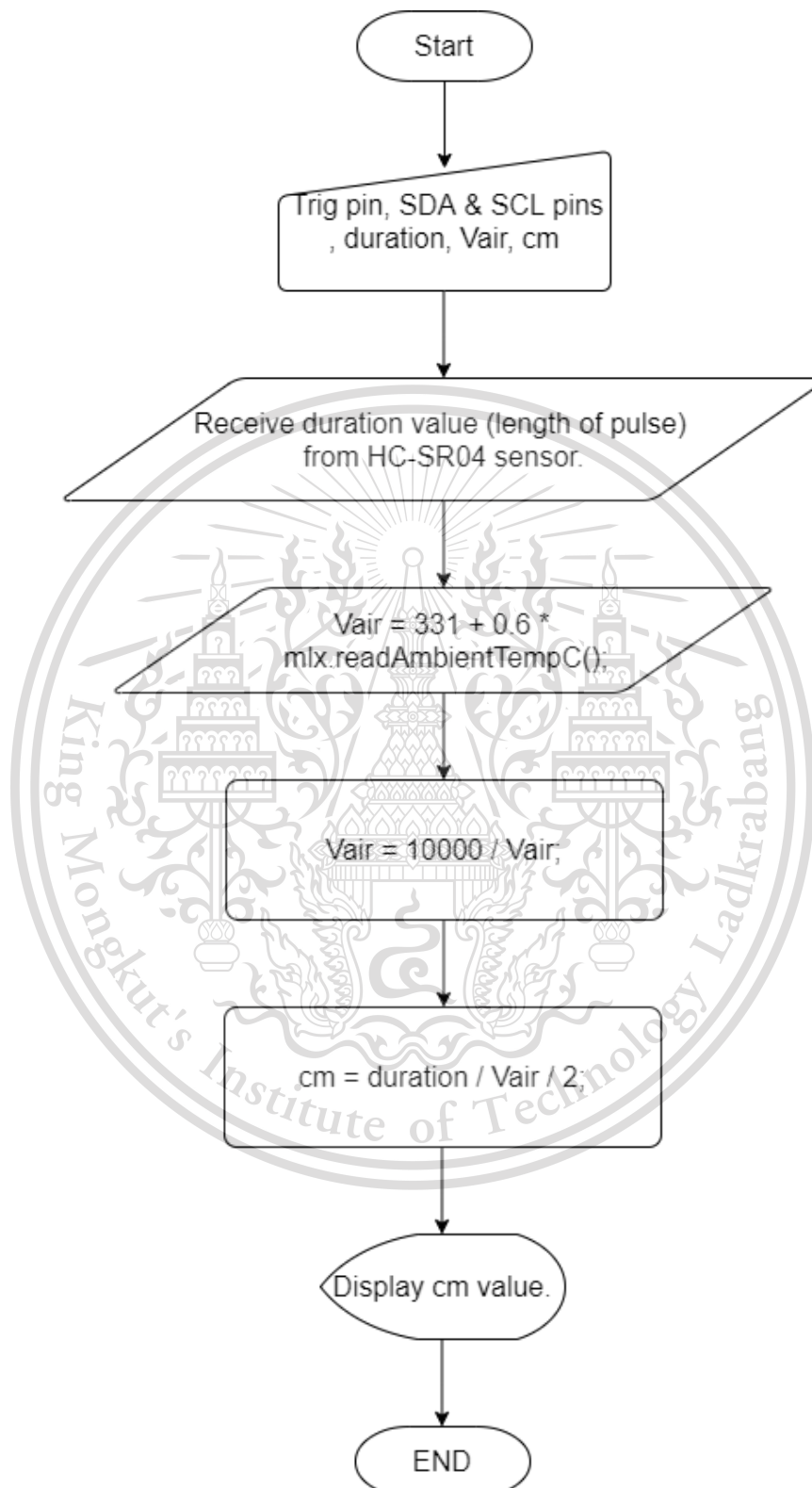


รูปที่ 3.3 ตำแหน่งขาที่ต่อ HC-SR04 กับ ESP32

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.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 3.4 แผนภาพการทำงานของส่วนวัดส่วนสูงให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

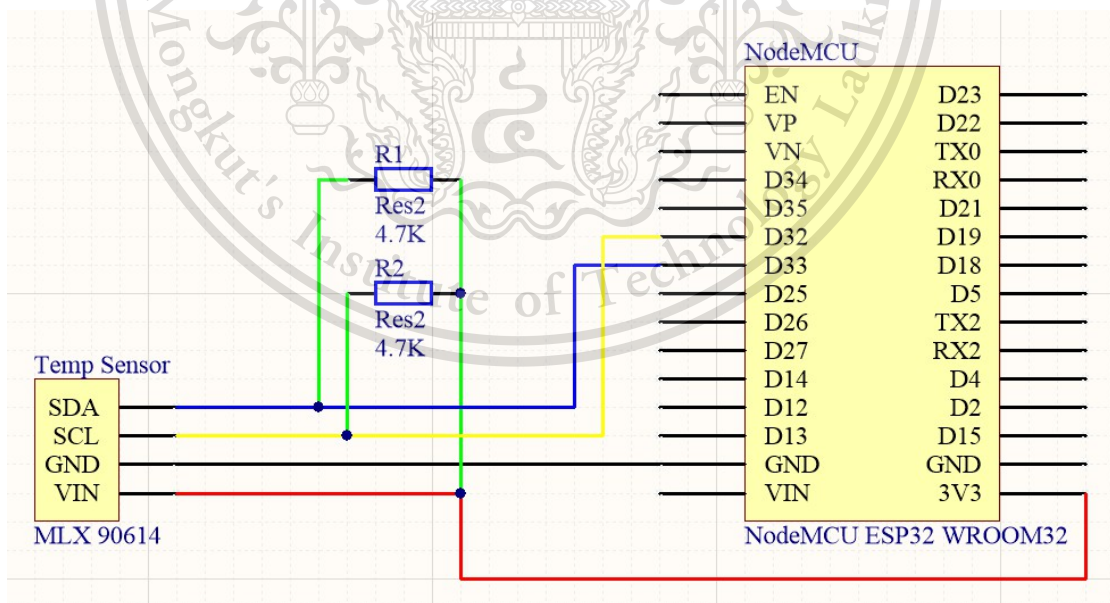
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

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

3.1.1.2 การออกแบบอุปกรณ์วัดอุณหภูมิร่างกาย

อุณหภูมิร่างกาย จัดเป็นหนึ่งในค่าสัญญาณชีพที่ต้องทำการตรวจวัดก่อนเข้าการรักษา โดยปกติแล้วอุณหภูมิร่างกายของคนทั่วไปจะอยู่ที่ 36.5 ถึง 37.5 องศาเซลเซียส ในระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้นจึงเลือก Infrared Temperature Sensor MLX 90614 มาใช้งานในระบบ เพราะจากการศึกษาพบว่า MLX 90614 สามารถทำงานวัดอุณหภูมิในช่วงที่ครอบคลุมช่วงอุณหภูมิของร่างกายมนุษย์ได้ และมีความคลาดเคลื่อนต่ำ จึงถือว่า MLX 90614 เป็นเซนเซอร์ที่เหมาะสมกับการใช้งาน นอกจากนี้เซนเซอร์วัดอุณหภูมินี้สามารถทำการวัดอุณหภูมิได้โดยลดการสัมผัส เนื่องจากใช้หลักการการแผ่รังสีอินฟราเรดของวัตถุ โดยที่เซนเซอร์จะมีตัวรับอินฟราเรดอยู่ โดยปัจจัยที่ส่งผลต่อความแม่นยำของ Infrared Temperature Sensor มีดังนี้

- 1) ระยะห่างในการวัด ในการวัดอุณหภูมิร่างกาย ต้องทำการวัดในระยะห่างที่เหมาะสมจึงจะได้ค่าที่แม่นยำ
- 2) ตำแหน่งในการวัด เนื่องจากตำแหน่งต่าง ๆ บนร่างกายมีอุณหภูมิไม่เท่ากัน
- 3) อุณหภูมิของสภาพแวดล้อม ถ้าอุณหภูมิของสภาพแวดล้อมต่ำ อุณหภูมิร่างกายที่ตรวจวัดได้จะต่ำลงตาม

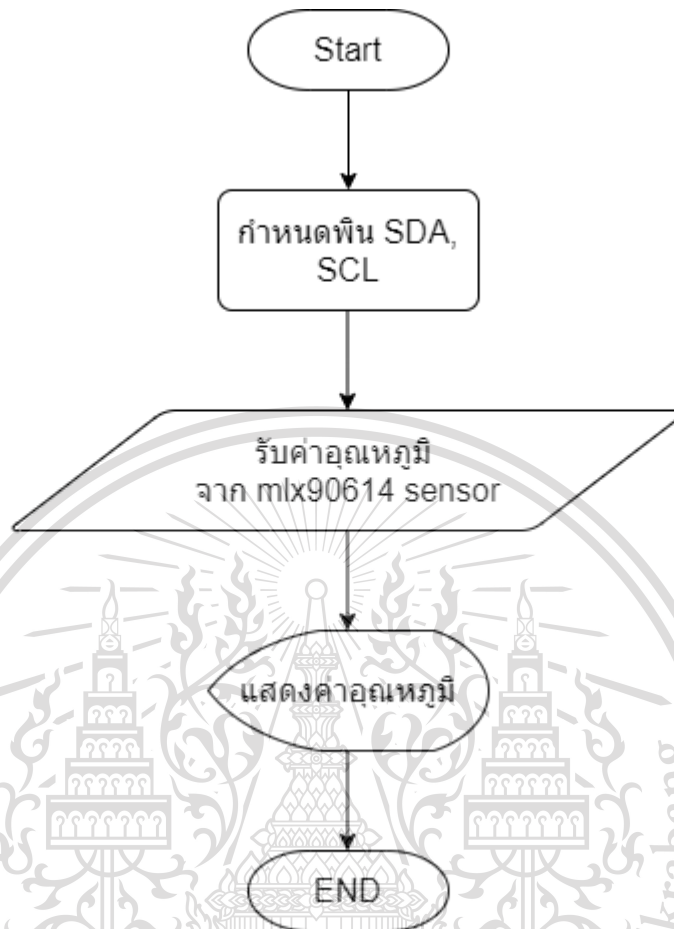


รูปที่ 3.5 ตำแหน่งขาที่ต่อ MLX 90614 กับ ESP32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 3.6 แผนภาพการทำงานของส่วนวัดอุณหภูมิ

3.1.1.3 การออกแบบอุปกรณ์วัดค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด

ค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด หรือ SpO₂ จัดว่าเป็นสิ่งสำคัญอีกอย่างหนึ่งที่ในปัจจุบันเรียกได้ว่าเป็นหนึ่งในค่าสัญญาณชีพ เพราะค่า SpO₂ สามารถบอกอาการของโรค หรือสภาวะบางอย่างได้ ในระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้นจึงได้มีการออกแบบส่วนวัด SpO₂ ขึ้นมาโดยการนำ Pulse Oximeter Sensor MAX30100 มาใช้เพื่อตรวจวัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดบริเวณปลายนิ้วโดยใช้หลักการการดูดกลืนแสงของเม็ดเลือดแดง อุปกรณ์นี้สามารถใช้งานได้ง่าย โดยการวางนิ้วไว้บนเซนเซอร์บริเวณที่มีแสง LED ส่องขึ้นมาเพียงไม่นานก็ทำให้ได้ค่าออกมาแล้ว โดยปัจจัยที่ส่งผลต่อความแม่นยำในการวัด มีดังนี้

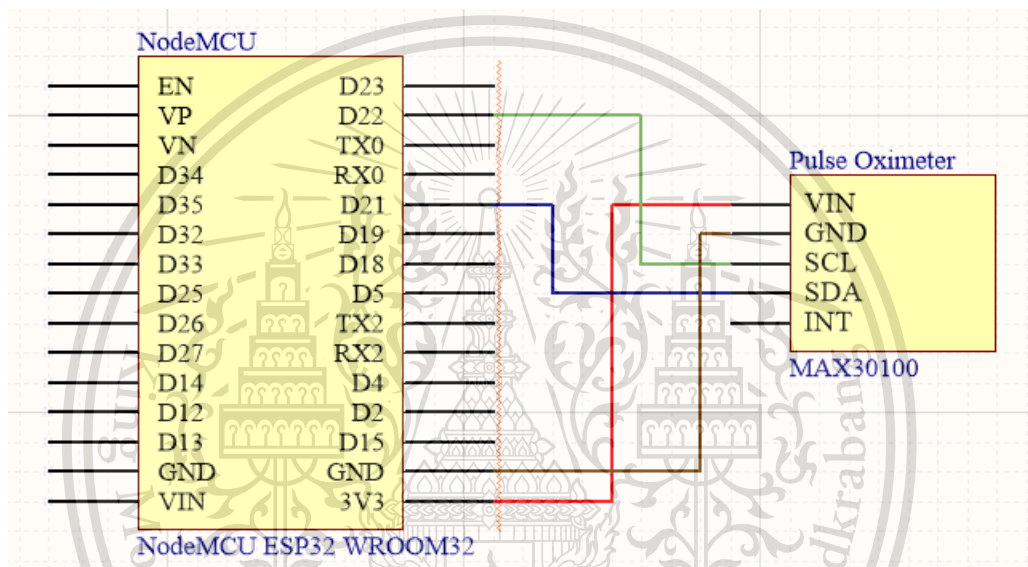
- 1) ค่าความคลาดเคลื่อนในตัวเซนเซอร์ โดยทั่วไปจะมีค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับอยู่ที่ $\pm 2\%$ เป็นปกติ

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.

- 2) การขยับร่างกายขณะตรวจวัด ทำให้ค่าที่ตรวจวัดเกิดความคลาดเคลื่อนได้
- 3) แสงจากภายนอก เนื่องจาก การวัดค่าความอิมพัลส์ของออกซิเจนในเลือดใช้หลักการดูดกลืนแสงของเม็ดเลือดแดง แสงจากภายนอกจึงมีผลต่อค่าที่วัดได้ แต่มีผลเพียงเล็กน้อย หรืออาจไม่มีเลย

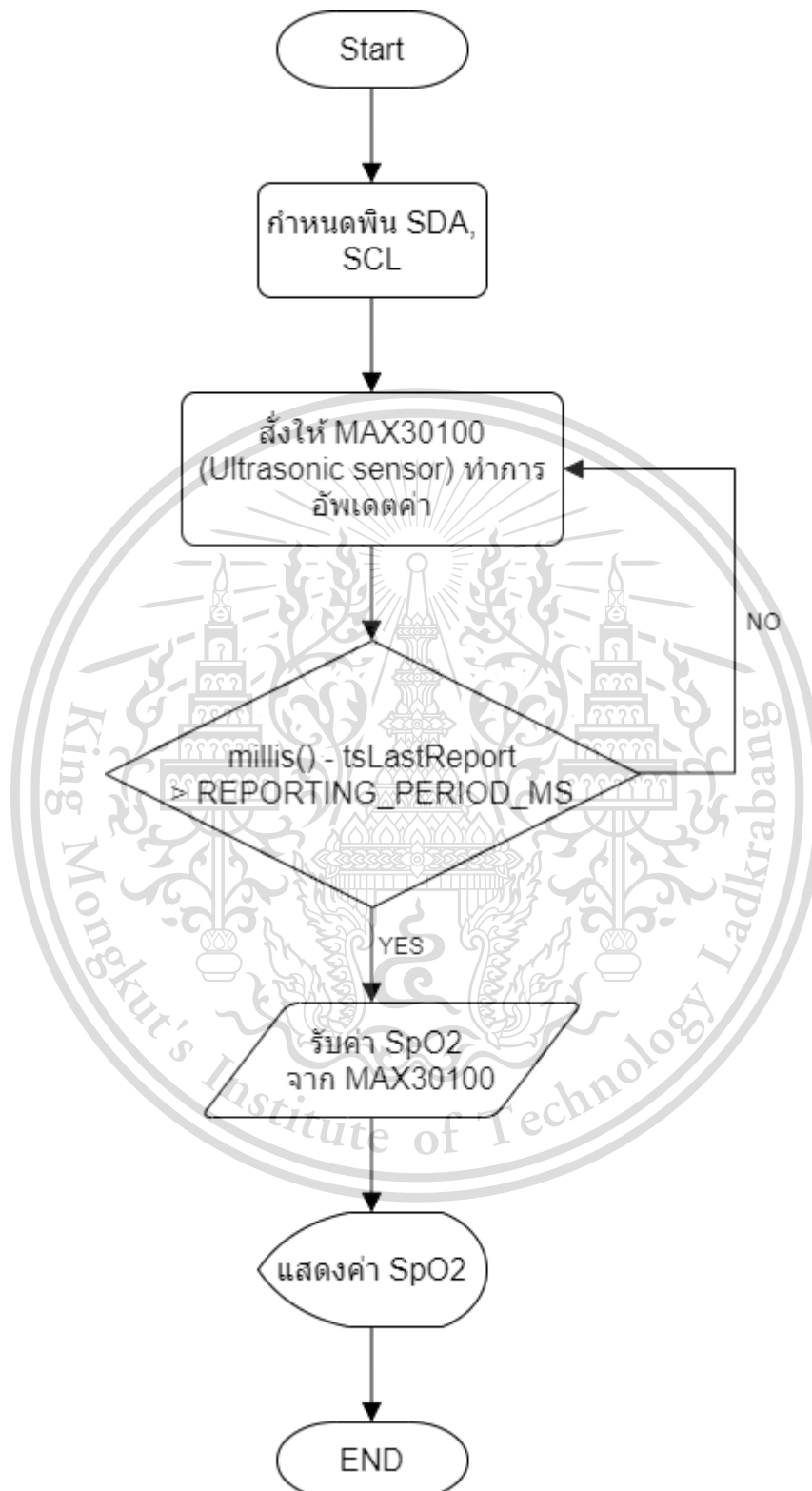


รูปที่ 3.7 ตำแหน่งขาที่ต่อ MAX30100 กับ ESP32

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.



รูปที่ 3.8 แผนภาพการทำงานของส่วนวัดค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลเห็นประโยชน์ด้านการค้า
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.

3.1.1.4 การออกแบบอุปกรณ์ชั่งน้ำหนัก

น้ำหนัก จัดว่าเป็นค่าที่ขาดไม่ได้เช่นกัน ต้องทำการวัดก่อนเข้ารับการรักษา สาเหตุที่ต้องมีการชั่งน้ำหนัก เช่น การจ่ายยาให้แก่ผู้ป่วยต้องมีความเหมาะสมกับน้ำหนักตัว การฉีดยาบางชนิด เป็นต้น โดยในระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้นได้มีการนำเครื่องชั่งน้ำหนัก Xiaomi Body Composition Scale 2 มาใช้ในการรับค่าน้ำหนักผู้ป่วย และส่งไปยัง ESP32 ผ่าน Bluetooth โดยเครื่องชั่งน้ำหนักในระบบนี้ถูกออกแบบมาให้ติดตั้งไว้ที่บริเวณใต้เซนเซอร์วัดส่วนสูง เพื่อจะได้ทำการวัดน้ำหนักพร้อมกับการวัดส่วนสูง โดยปัจจัยที่ส่งผลต่อความแม่นยำในการวัด มีดังนี้

- 1) ตำแหน่งในการยืนบนเครื่องชั่งไม่ถูกต้องส่งผลให้ค่าน้ำหนักที่วัดได้ไม่ตรงกับความเป็นจริง
- 2) การขยับร่างกายบนเครื่องชั่ง ส่งผลให้ไม่สามารถตรวจวัดค่าน้ำหนักที่นิ่ง และแน่นอนออกมาได้

3.1.1.5 การออกแบบอุปกรณ์วัดความดันโลหิต และชีพจร

ความดันโลหิต และชีพจร เป็นค่าที่สามารถตรวจวัดพร้อมกันได้ด้วยอุปกรณ์เดียวกัน นั่นคือเครื่องวัดความดันโลหิต ค่าทั้งสองอย่างนี้จัดเป็นค่าสัญญาณชีพที่ต้องทำการตรวจวัดก่อนการเข้ารับการรักษา โดยปกติแล้วการวัดความดันโลหิตจะมีทั้งหมด 2 ค่า นั่นคือความดันขณะหัวใจบีบตัว (Systolic) และความดันขณะหัวใจคลายตัว (Diastolic) ในระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้นได้มีการนำเครื่องวัดความดันโลหิต OMRON HEM-7600T มาใช้ในการวัดความดันโลหิต และชีพจร โดยเครื่องวัดความดันรุ่นนี้มีคุณสมบัติที่เหมาะสมกับระบบ เพราะว่า สามารถทำการวัดค่าความดันโลหิตได้อย่างแม่นยำ มีเทคโนโลยีที่ปรับแรงบีบในขณะวัดให้เหมาะสมกับแต่ละบุคคล และหลังจากวัดค่าทั้งความดันโลหิต และชีพจรเรียบร้อยแล้ว สามารถส่งค่าผ่าน Bluetooth ไปยัง ESP32 ได้ โดยปัจจัยที่มีผลต่อความแม่นยำในการวัด มีดังนี้

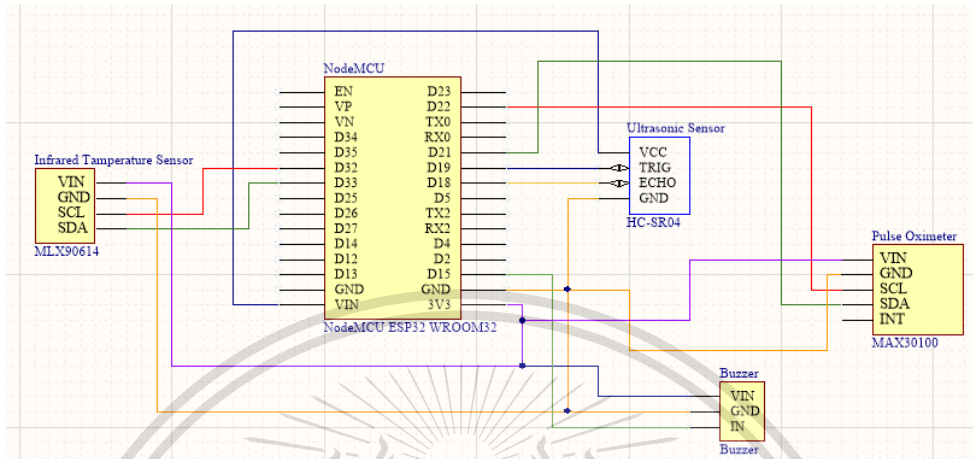
- 1) ตำแหน่งที่ตรวจวัด การวัดความดันโลหิตที่ทำให้ได้ผลแม่นยำที่สุด ต้องทำการวัดที่ตำแหน่งต้นแขน ในระดับเดียวกับตำแหน่งหัวใจ
- 2) กิจกรรมที่ทำก่อนการวัด หากผู้ตรวจวัดมีการเหนื่อย หรือทำกิจกรรมที่ใช้แรงมาก่อนทำการวัด จะทำให้ค่าความดันโลหิตที่วัดได้ผิดไปจากความจริง ควรให้นั่งพักอย่างน้อย 5 นาทีก่อนการวัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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.

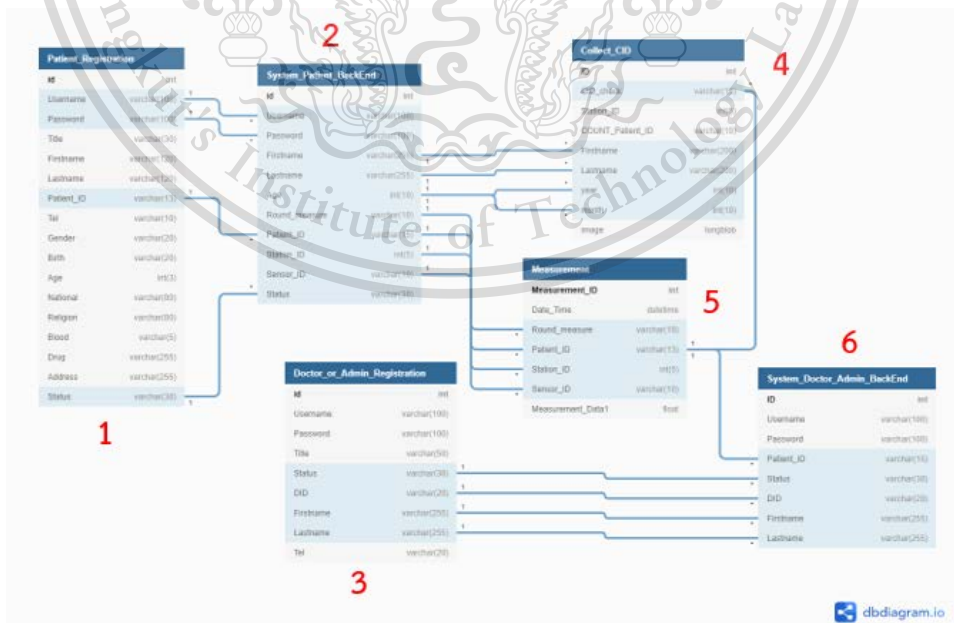
3) อาหาร หรือยาที่รับประทานก่อนการวัด



รูปที่ 3.9 การต่อเซ็นเซอร์ทั้งหมดเข้ากับ ESP32 1 ตัว

3.1.2 การออกแบบส่วนระบบฐานข้อมูล

ในระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น ได้ออกแบบ Database อยู่บน Raspberry Pi ที่ทำหน้าที่เป็น Web server โดย Database ที่เลือกใช้งาน คือ MySQL DBMS โดยสร้างตารางต่าง ๆ เพื่อใช้สำหรับเก็บข้อมูล และเชื่อมโยงกันดัง รูปที่ 3.10



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษา รูปที่ 3.10 ภาพรวมของระบบฐานข้อมูล

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.

จากรูปที่ 3.10 การออกแบบฐานข้อมูลเบื้องต้นของระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น แบ่งออกเป็นตารางต่าง ๆ

Patient_Registration		
id	int	
Username	varchar(100)	1
Password	varchar(100)	1
Title	varchar(30)	
Firstname	varchar(120)	
Lastname	varchar(120)	
Patient_ID	varchar(13)	1
Tel	varchar(10)	
Gender	varchar(20)	
Birth	varchar(20)	
Age	int(3)	
National	varchar(80)	
Religion	varchar(80)	
Blood	varchar(5)	
Drug	varchar(255)	
Address	varchar(255)	
Status	varchar(30)	1

รูปที่ 3.11 แสดงการจัดเก็บฐานข้อมูลประวัติส่วนตัวของผู้ป่วย

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.

System_Patient_BackEnd	
id	int
Username	varchar(100)
Password	varchar(100)
Firstname	varchar(255)
Lastname	varchar(255)
Age	int(10)
Round_measure	varchar(10)
Patient_ID	varchar(15)
Station_ID	int(5)
Sensor_ID	varchar(10)
Status	varchar(30)

รูปที่ 3.12 แสดงการจัดเก็บฐานข้อมูลส่วนการดึงข้อมูลมาใช้งานในส่วนแสดงผลสำหรับผู้ป่วย

Doctor_or_Admin Registration	
id	int
Username	varchar(100)
Password	varchar(100)
Title	varchar(50)
Status	varchar(30)
DID	varchar(20)
Firstname	varchar(255)
Lastname	varchar(255)
Tel	varchar(20)

รูปที่ 3.13 แสดงการจัดเก็บฐานข้อมูลประวัติส่วนตัวของแพทย์ และผู้ดูแลระบบ

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.

Collect_CID	
ID	int
CID_check	varchar(13)
Station_ID	int(5)
COUNT_Patient_ID	varchar(10)
Firstname	varchar(200)
Lastname	varchar(200)
year	int(10)
month	int(10)
image	longblob

รูปที่ 3.14 แสดงการจัดเก็บฐานข้อมูลของระบบการยืนยันตัวตน

Measurement	
Measurement_ID	int
Date_Time	datetime
Round_measure	varchar(10)
Patient_ID	varchar(13)
Station_ID	int(5)
Sensor_ID	varchar(10)
Measurement_Data1	float

รูปที่ 3.15 แสดงการจัดเก็บฐานข้อมูลของระบบข้อมูลจากเซนเซอร์

System_Doctor_Admin_BackEnd	
ID	int
Username	varchar(100)
Password	varchar(100)
Patient_ID	varchar(15)
Status	varchar(30)
DID	varchar(20)
Firstname	varchar(255)
Lastname	varchar(255)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ 3.16 แสดงการจัดเก็บฐานข้อมูลส่วนการดึงข้อมูลมาใช้งานในส่วนแสดงผลสำหรับแพทย์ด้านการค้า

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.

3.1.2.1 ตารางข้อมูลประวัติผู้ป่วย

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra
<input type="checkbox"/>	1	ID	int(10)		No	None		AUTO_INCREMENT
<input type="checkbox"/>	2	Title	varchar(30)	utf8_general_ci	No	None		
<input type="checkbox"/>	3	Firstname	varchar(120)	utf8_general_ci	No	None		
<input type="checkbox"/>	4	Lastname	varchar(120)	utf8_general_ci	No	None		
<input type="checkbox"/>	5	TEL	varchar(10)	utf8_general_ci	No	None		
<input type="checkbox"/>	6	CID	varchar(13)	utf8_general_ci	No	None		
<input type="checkbox"/>	7	Gender	varchar(20)	utf8_general_ci	No	None		
<input type="checkbox"/>	8	Birth	varchar(20)	utf8_general_ci	No	None		
<input type="checkbox"/>	9	Age	int(3)		No	None		
<input type="checkbox"/>	10	National	varchar(80)	utf8_general_ci	No	None		
<input type="checkbox"/>	11	Religion	varchar(80)	utf8_general_ci	No	None		
<input type="checkbox"/>	12	Blood	varchar(5)	utf8_general_ci	No	None		
<input type="checkbox"/>	13	Drug	varchar(255)	utf8_general_ci	No	None		
<input type="checkbox"/>	14	Address	varchar(255)	utf8_general_ci	No	None		
<input type="checkbox"/>	15	Username	varchar(100)	utf8_general_ci	Yes	NULL		
<input type="checkbox"/>	16	Password	varchar(100)	utf8_general_ci	Yes	NULL		

รูปที่ 3.17 โครงสร้างตารางเก็บข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ป่วย ใน MySQL DBMS

จากรูปที่ 3.17 ตารางข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ป่วย จะประกอบด้วยค่าต่าง ๆ ที่รับจากขั้นตอนการลงทะเบียนใน Web Application หน้ากรอกข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ป่วย โดยค่าต่าง ๆ ที่แสดงอยู่ในรูปที่ 3.17 มีดังนี้

- 1) ID กำหนดให้มี Data type เป็น int และให้เป็น Auto Increment ใช้สำหรับเก็บลำดับของข้อมูล
- 2) Title กำหนดให้มี Data type เป็น Varchar ใช้สำหรับเก็บข้อมูลค่านำหน้าชื่อผู้ป่วย
- 3) Firstname กำหนดให้มี Data type เป็น Varchar ใช้สำหรับเก็บข้อมูลชื่อจริง

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.

- 4) Lastname กำหนดให้มี Data type เป็น Varchar ใช้สำหรับเก็บข้อมูลนามสกุล
- 5) TEL กำหนดให้มี Data type เป็น Varchar ใช้สำหรับเก็บข้อมูลหมายเลขโทรศัพท์
- 6) CID กำหนดให้มี Data type เป็น Varchar ใช้สำหรับเก็บข้อมูลหมายเลขประจำตัวประชาชน
- 7) Gender กำหนดให้มี Data type เป็น Varchar ใช้สำหรับเก็บข้อมูลเพศ
- 8) Birth กำหนดให้มี Data type เป็น Varchar ใช้สำหรับเก็บข้อมูลวันเดือนปีเกิด
- 9) Age กำหนดให้มี Data type เป็น int ใช้สำหรับเก็บข้อมูลอายุ
- 10) National กำหนดให้มี Data type เป็น Varchar ใช้สำหรับเก็บข้อมูลสัญชาติ
- 11) Religion กำหนดให้มี Data type เป็น Varchar ใช้สำหรับเก็บข้อมูลศาสนา
- 12) Blood กำหนดให้มี Data type เป็น Varchar ใช้สำหรับเก็บข้อมูลกลุ่มเลือด
- 13) Drug กำหนดให้มี Data type เป็น Varchar ใช้สำหรับเก็บข้อมูลประวัติแพ้ยา
- 14) Address กำหนดให้มี Data type เป็น Varchar ใช้สำหรับเก็บข้อมูลที่อยู่
- 15) Username กำหนดให้มี Data type เป็น Varchar ใช้สำหรับเก็บข้อมูลชื่อผู้ใช้งานของผู้ป่วย
- 16) Password กำหนดให้มี Data type เป็น Varchar ใช้สำหรับเก็บข้อมูลรหัสผ่านของผู้ป่วย

3.1.2.2 ตารางข้อมูลประวัติแพทย์ และผู้ดูแลระบบ

ตารางข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ป่วย จะประกอบด้วยค่าต่าง ๆ ที่รับจากขั้นตอนการลงทะเบียนใน Web Application หน้ากรอกข้อมูลส่วนบุคคลของแพทย์ และผู้ดูแลระบบ โดยค่าต่าง ๆ จะถูกเก็บไว้ในตารางตามรูปที่ 3.18

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ของงานวิจัยที่จัดทำขึ้น 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.

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra
<input type="checkbox"/>	1	ID 🗝️	int(10)		No	None		AUTO_INCREMENT
<input type="checkbox"/>	2	Title	varchar(50)	utf8_general_ci	No	None		
<input type="checkbox"/>	3	Firstname	varchar(100)	utf8_general_ci	No	None		
<input type="checkbox"/>	4	Lastname	varchar(100)	utf8_general_ci	No	None		
<input type="checkbox"/>	5	DID	varchar(20)	utf8_general_ci	No	None		
<input type="checkbox"/>	6	Tel	varchar(10)	utf8_general_ci	No	None		
<input type="checkbox"/>	7	Status	varchar(30)	utf8_general_ci	No	None		
<input type="checkbox"/>	8	Username	varchar(100)	utf8_general_ci	Yes	NULL		
<input type="checkbox"/>	9	Password	varchar(100)	utf8_general_ci	Yes	NULL		

รูปที่ 3.18 โครงสร้างตารางเก็บข้อมูลส่วนบุคคลของแพทย์ และผู้ดูแลระบบ ใน MySQL DBMS

จากรูปที่ 3.18 มีการกำหนดค่าในตาราง ดังนี้

- 1) ID กำหนดให้มี Data type เป็น int และให้เป็น Auto Increment ใช้สำหรับเก็บลำดับของข้อมูล
- 2) Title กำหนดให้มี Data type เป็น Varchar ใช้สำหรับเก็บข้อมูลคำนำหน้าชื่อ
- 3) Firstname กำหนดให้มี Data type เป็น Varchar ใช้สำหรับเก็บข้อมูลชื่อจริง
- 4) Lastname กำหนดให้มี Data type เป็น Varchar ใช้สำหรับเก็บข้อมูลนามสกุล
- 5) DID กำหนดให้มี Data type เป็น Varchar ใช้สำหรับเก็บข้อมูลเลขที่ใบประกอบวิชาชีพเวชกรรม
- 6) Tel กำหนดให้มี Data type เป็น Varchar ใช้สำหรับเก็บข้อมูลหมายเลขโทรศัพท์
- 7) Status กำหนดให้มี Data type เป็น Varchar ใช้สำหรับเก็บข้อมูลสถานะผู้ใช้ ประกอบไปด้วย แพทย์ และผู้ดูแลระบบ

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.

3.1.2.3 ตารางเก็บข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดจากระบบคัดกรอง

ในส่วนของฐานข้อมูลส่วนเก็บค่าที่วัดได้จากระบบคัดกรอง ออกแบบให้เก็บข้อมูลที่ได้ตรวจวัดจากเครื่องคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น จากเซนเซอร์ต่าง ๆ มีการส่งข้อมูลไปเก็บไว้ยัง 2 ตารางที่ได้ออกแบบไว้ เพื่อความง่ายต่อการเรียกดู และแสดงผลหลังจากตรวจวัด

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra
<input type="checkbox"/>	1	Measurement_ID	int(10)		No	None		AUTO_INCREMENT
<input type="checkbox"/>	2	Date_Time	datetime		No	current_timestamp()		ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP()
<input type="checkbox"/>	3	Round_measure	varchar(10)	utf8_general_ci	No	None		
<input type="checkbox"/>	4	Patient_ID	varchar(13)	utf8_general_ci	Yes	NULL		
<input type="checkbox"/>	5	Station_ID	int(5)		Yes	NULL		
<input type="checkbox"/>	6	Sensor_ID	varchar(10)	utf8_general_ci	Yes	NULL		
<input type="checkbox"/>	7	Measurement_Data1	float		Yes	NULL		

รูปที่ 3.19 โครงสร้างตารางเก็บข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดจากระบบคัดกรอง

จากรูปที่ 3.19 ตารางเก็บข้อมูลที่ได้จากการตรวจวัดจากระบบคัดกรอง มีการเก็บค่าต่าง ๆ เพื่อเรียกดูในภายหลัง โดยมีค่าต่าง ๆ ดังนี้

- 1) Measurement_ID กำหนดให้มี Data type เป็น int ใช้สำหรับเก็บลำดับของข้อมูล
- 2) Date_Time กำหนดให้มี Data type เป็น datetime ใช้สำหรับเก็บข้อมูลวัน และเวลาที่ทำการตรวจวัด
- 3) Round_Measure กำหนดให้มี Data type เป็น varchar ใช้สำหรับเก็บข้อมูลรอบของการใช้งานเครื่อง
- 4) Patient_ID กำหนดให้มี Data type เป็น varchar ใช้สำหรับเก็บข้อมูลหมายเลขผู้ป่วย (เลขประจำตัวประชาชน)
- 5) Station_ID กำหนดให้มี Data type เป็น int ใช้สำหรับเก็บข้อมูลหมายเลขเครื่อง (ออกแบบไว้เผื่อกรณีที่มีหลายเครื่อง)
- 6) Sensor_ID กำหนดให้มี Data type เป็น varchar ใช้สำหรับเก็บข้อมูลหมายเลขเซนเซอร์ เพื่อให้รู้ว่าค่านั้นเป็นค่าอะไร
- 7) Measurement_Data1 กำหนดให้มี Data type เป็น float ใช้สำหรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

3.1.2.4 ตารางเก็บข้อมูลที่ได้จากบัตรประชาชนของผู้ป่วย

ในระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้นมีการออกแบบตารางใน MySQL DBMS ไว้เพื่อเก็บข้อมูลที่อ่านได้จากบัตรประจำตัวประชาชนโดยเครื่องอ่านบัตร ดังรูปที่ 3.20

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra
<input type="checkbox"/>	1	ID			No	None		AUTO_INCREMENT
<input type="checkbox"/>	2	CID_check	utf8_general_ci		No	None		
<input type="checkbox"/>	3	Station_ID	utf8_general_ci		No	None		
<input type="checkbox"/>	4	name	utf8_general_ci		No	None		
<input type="checkbox"/>	5	Year			No	None		
<input type="checkbox"/>	6	Month			No	None		
<input type="checkbox"/>	7	gender	utf8_general_ci		No	None		
<input type="checkbox"/>	8	Image			No	None		
<input type="checkbox"/>	9	Time			No	current_timestamp()		ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP()

รูปที่ 3.20 โครงสร้างตารางเก็บข้อมูลที่ได้จากบัตรประชาชนของผู้ป่วย

จากรูปที่ 3.20 ตารางเก็บข้อมูลที่ได้จากบัตรประจำตัวประชาชนของผู้ป่วย มีการเก็บค่าต่าง ๆ ในบัตรประจำตัวประชาชน ดังนี้

- 1) ID กำหนดให้มี Data type เป็น int และให้เป็น Auto Increment ใช้สำหรับเก็บลำดับของข้อมูล
- 2) CID_check กำหนดให้มี Data type เป็น varchar ใช้สำหรับเก็บข้อมูลหมายเลขประจำตัวประชาชนของผู้ป่วย
- 3) Station_ID กำหนดให้มี Data type เป็น varchar ใช้สำหรับเก็บข้อมูลหมายเลขเครื่อง (ออกแบบไว้เผื่อกรณีที่มีหลายเครื่อง)
- 4) name กำหนดให้มี Data type เป็น varchar ใช้สำหรับเก็บข้อมูลชื่อ และนามสกุล ภาษาไทยของผู้ป่วย จากบัตรประจำตัวประชาชน
- 5) Year กำหนดให้มี Data type เป็น int ใช้สำหรับเก็บข้อมูลปีเกิดของผู้ป่วยจากบัตรประจำตัวประชาชน
- 6) Month กำหนดให้มี Data type เป็น int ใช้สำหรับเก็บข้อมูลเดือนเกิดของผู้ป่วยจากบัตรประจำตัวประชาชน
- 7) Gender กำหนดให้มี Data type เป็น varchar ใช้สำหรับเก็บข้อมูลเพศของผู้ป่วยจากบัตรประจำตัวประชาชน แบ่งออกเป็น เพศชาย และหญิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลเนื้อหาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

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.

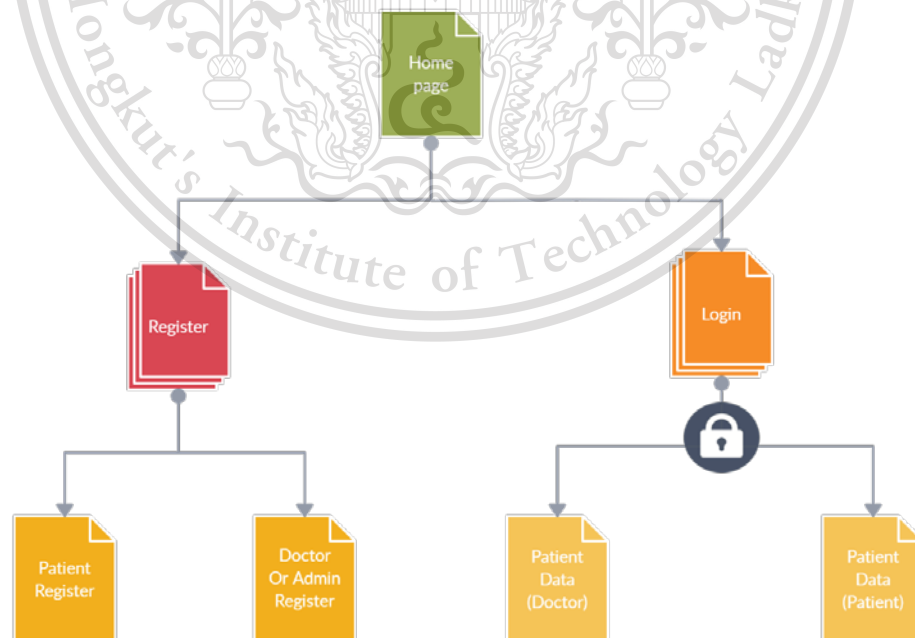
- 8) Image กำหนดให้มี Data type เป็น longblob ใช้สำหรับเก็บข้อมูลรูปภาพของผู้ป่วยจากบัตรประจำตัวประชาชน
- 9) Time กำหนดให้มี Data type เป็น timestamp ใช้สำหรับเก็บข้อมูลเวลา

3.1.3 ส่วนหน้าเว็บ และส่วนแสดงผล

ในระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น ได้ออกแบบ Web Application ที่นำมาใช้งานร่วมกับระบบได้โดย Web Application ถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ Web Application ส่วนลงทะเบียน และเข้าสู่ระบบ และ Web Application ส่วนควบคุมการทำงานของเครื่อง และแสดงผล

3.1.3.1 Web Application ส่วนลงทะเบียน และเข้าสู่ระบบ

ในส่วนของ Web Application ส่วนลงทะเบียน และเข้าสู่ระบบ ออกแบบไว้เพื่อให้เก็บข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ป่วยก่อนที่จะเข้าทำการใช้งานเครื่อง และสามารถกำหนดชื่อผู้ใช้งาน และรหัสผ่านไว้ให้สำหรับ เข้าสู่ระบบเพื่อตรวจสอบข้อมูลผลการตรวจวัดที่ผ่านมา โดยหน้าของ Web Application ในส่วนลงทะเบียน และเข้าสู่ระบบ ดังรูปที่ 3.21



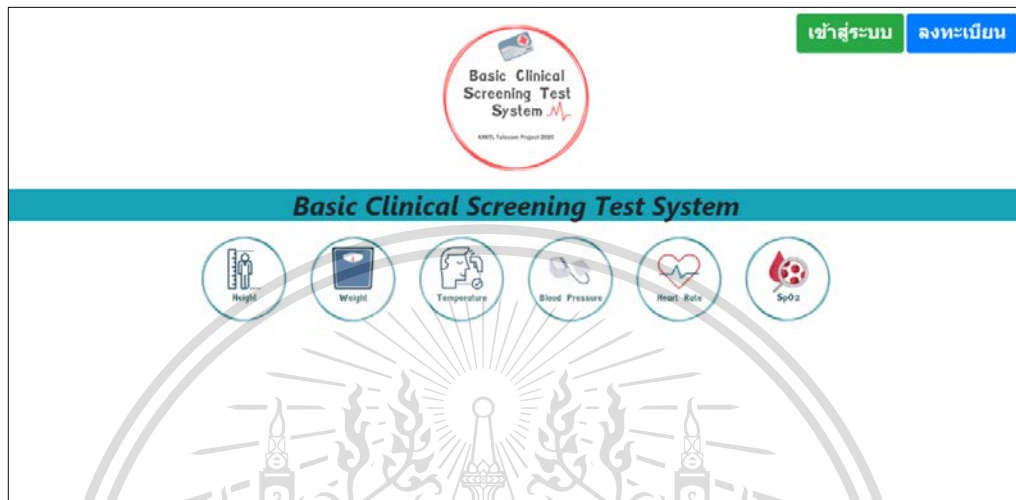
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ 3.21 โครงสร้าง Web Application ส่วนลงทะเบียน และเข้าสู่ระบบ ประโยชน์ด้านการค้า

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.

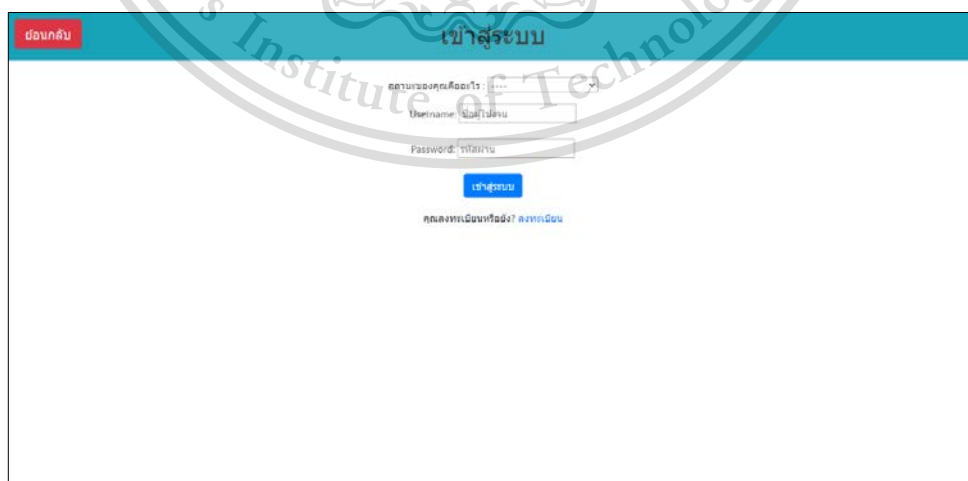
จากรูปที่ 3.21 Web Application ส่วนลงทะเบียน และเข้าสู่ระบบ จะแบ่งได้เป็นส่วนลงทะเบียน และส่วนเข้าสู่ระบบ



รูปที่ 3.22 หน้า Home page ของส่วนลงทะเบียน และเข้าสู่ระบบ

จากรูปที่ 3.22 เป็นหน้า Home page ของ Web Application ส่วนลงทะเบียน และเข้าสู่ระบบ ในนี้ประกอบไปด้วย ปุ่มกด จำนวน 2 ปุ่ม ได้แก่

- 1) ปุ่ม “เข้าสู่ระบบ” เมื่อกดจะเข้าสู่หน้าเข้าสู่ระบบ (Login)
- 2) “ปุ่มลงทะเบียน” เมื่อกดจะเข้าสู่หน้าเลือกสถานะลงทะเบียน (Register)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้รูปที่ 3.23 หน้าเข้าสู่ระบบ (Login) อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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.

จากรูปที่ 3.23 หน้าเข้าสู่ระบบ (Login) ประกอบไปด้วย ปุ่มกด และช่องสำหรับกรอกค่า ได้แก่

- 1) ปุ่ม “ย้อนกลับ” เมื่อกดจะกลับไปยังหน้า Home page
- 2) ปุ่ม “เข้าสู่ระบบ” เมื่อกดโดยช่อง สถานะ, Username และ Password ยังไม่มีค่า จะขึ้นฟ้องสถานะว่า “โปรดระบุชื่อผู้ใช้งาน/รหัสผ่าน/เลือกสถานะ” แต่หากมีการเลือกสถานะ, ใส่ชื่อผู้ใช้งาน และรหัสผ่านแล้ว แต่ชื่อผู้ใช้งาน หรือรหัสผ่านไม่ตรงกับที่มีอยู่ในระบบฐานข้อมูล จะขึ้นฟ้องสถานะว่า ชื่อผู้ใช้งาน/รหัสผ่าน ไม่ถูกต้อง แต่ถ้าหากว่ามีการใส่ข้อมูลครบทั้ง 3 ช่อง และเป็นสถานะ, ชื่อผู้ใช้งาน และรหัสผ่าน ตรงกับข้อมูลที่มีอยู่ในระบบแล้วกดปุ่มเข้าสู่ระบบ จะไปยังหน้าข้อมูลผู้ป่วย (ส่วนผู้ป่วย) หรือหน้าข้อมูลผู้ป่วย (ส่วนแพทย์) ตามสถานะของผู้ใช้งาน
- 3) ช่องสถานะ มีให้เลือก 2 สถานะ คือ “แพทย์ หรือผู้ดูแลระบบ” และ “ผู้ป่วย” ดังรูปที่ 3.24
- 4) ช่องใส่ชื่อผู้ใช้งาน สำหรับกรอกชื่อผู้ใช้งาน
- 5) ช่องใส่รหัสผ่าน สำหรับกรอกรหัสผ่าน
- 6) Hypertext ข้อความว่า “ลงทะเบียน” หากยังไม่ได้ทำการลงทะเบียนสามารถเลือกกดได้ เพื่อไปยังหน้าลงทะเบียน

สถานะของคุณคืออะไร :

Username:

Password:


รูปที่ 3.24 ตัวเลือกสถานะในหน้าเข้าสู่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

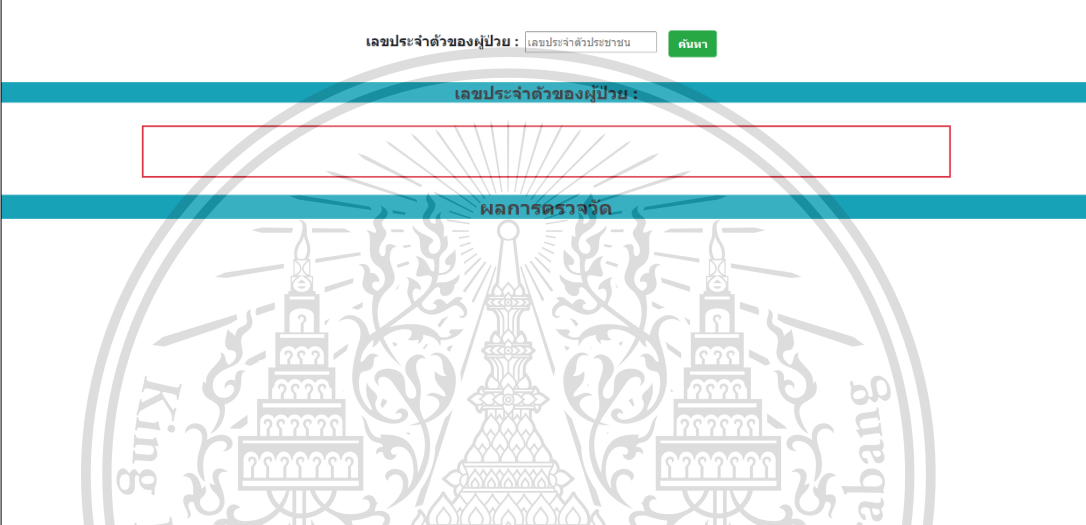
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

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

Username:

Password: 

รูปที่ 3.25 ตัวอย่างการกรอกข้อมูลในช่องชื่อผู้ใช้งาน และรหัสผ่าน



รูปที่ 3.26 หน้าข้อมูลผู้ป่วย (ส่วนแพทย์)

จากรูปที่ 3.26 เป็นหน้าข้อมูลผู้ป่วย สำหรับแพทย์ เพื่อใช้เรียกดูค่าที่ได้จากการตรวจวัดผ่านระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้นของผู้ป่วย ในหน้านี้ประกอบไปด้วย

- 1) ช่องใส่เลขประจำตัวของผู้ป่วย โดยในระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น กำหนดเลขประจำตัวผู้ป่วยให้เป็นหมายเลขประจำตัวประชาชนของผู้ป่วย
- 2) ปุ่ม “ค้นหา” กดเพื่อเรียกดูข้อมูลผู้ป่วย

หากไม่ได้ใส่หมายเลขประจำตัวผู้ป่วยลงในช่อง แล้วกดปุ่ม “ค้นหา” จะแสดงข้อความแจ้งเตือนขึ้นมาว่า “กรุณาใส่เลขประจำตัวผู้ป่วย” ดังรูปที่ 3.27

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.

หากใส่หมายเลขประจำตัวผู้ป่วยที่ไม่มีอยู่ในระบบฐานข้อมูล แล้วกดปุ่ม “ค้นหา” จะแสดงข้อความแจ้งเตือนขึ้นมาว่า “ไม่พบหมายเลขของผู้ป่วยที่ตรงกับฐานข้อมูล” ดังรูปที่ 3.28

เลขประจำตัวของผู้ป่วย :

ค้นหา

เลขประจำตัวของผู้ป่วย : กรณใส่เลขประจำตัวผู้ป่วย

รูปที่ 3.27 ข้อความแจ้งเตือน “กรณใส่เลขประจำตัวผู้ป่วย”

เลขประจำตัวของผู้ป่วย :

ค้นหา

เลขประจำตัวของผู้ป่วย : ไม่พบหมายเลขของผู้ป่วยที่ตรงกับฐานข้อมูล

รูปที่ 3.28 ข้อความแจ้งเตือน “ไม่พบหมายเลขของผู้ป่วยที่ตรงกับฐานข้อมูล”

หากใส่หมายเลขประจำตัวผู้ป่วยครบถ้วน ถูกต้อง และตรงกับที่มีอยู่ในระบบฐานข้อมูล จะมีข้อมูลผู้ป่วย แสดงขึ้นมาในหน้าข้อมูลผู้ป่วยสำหรับแพทย์ โดยข้อมูลที่แสดงขึ้นมาแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ข้อมูลชื่อผู้ป่วย และข้อมูลค่าที่ตรวจวัด

เลขประจำตัวของผู้ป่วย : 1 3

ชื่อ: วรัญญ ผ่องใส อายุ: 22 ปี 6 เดือน

รูปที่ 3.29 ส่วนข้อมูลชื่อผู้ป่วยในหน้าข้อมูลผู้ป่วยสำหรับแพทย์

จากรูปที่ 3.29 เป็นส่วนข้อมูลชื่อผู้ป่วย ข้อมูลที่แสดงอยู่บนประกอบไปด้วย ข้อมูลชื่อ นามสกุล และอายุของผู้ป่วย

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.

เลขประจำตัวของผู้ป่วย :

เลขประจำตัวของผู้ป่วย : 1 [REDACTED]

ชื่อ: **हरिहर रिमद्री** อายุ: **21 ปี 7 เดือน**

ผลการตรวจวัด

วันที่	น้ำหนัก (kg)	ส่วนสูง (cm)	BMI	อุณหภูมิร่างกาย (°C)	SpO ₂ (%)	Systolic (mmHg)	Diastolic (mmHg)	ชีพจร (Bpm)	น้ำหนักร่างกายตอนไม่รวมไขมัน (kg)	อัตราการเผาผลาญ (kcal)	มวลกระดูก (kg)	ไขมันในร่างกาย (%)	มวลกล้ามเนื้อ (kg)	น้ำในร่างกาย (%)
2021-03-24 18:39:52	71.6	177.2	22.8	36.7	97	117	79	95	62.0802	1619.66	3.1219	14.4	58.1583	59.9108

รูปที่ 3.30 ส่วนข้อมูลค่าที่ตรวจวัด

จากรูปที่ 3.30 ค่าจากการวัดของผู้ป่วยที่แสดงในหน้านี้ จะแสดงอยู่ในรูปแบบตารางแสดงผลการตรวจวัดในตารางนี้ประกอบไปด้วย ค่าที่ได้จากการวัดต่าง ๆ ดังนี้

- 1) วันที่ หมายถึง วันที่ และเวลาที่ทำการตรวจวัดในรอบนั้น
- 2) น้ำหนัก มีหน่วยเป็น kg
- 3) ส่วนสูง มีหน่วยเป็น cm
- 4) BMI หมายถึง ค่าดัชนีมวลกายของผู้ป่วย
- 5) อุณหภูมิร่างกาย มีหน่วยเป็น °C
- 6) ปริมาณออกซิเจนในเลือด มีหน่วยเป็น %
- 7) Systolic หมายถึง ค่าความดันขณะหัวใจบีบตัว มีหน่วยเป็น mmHg
- 8) Diastolic หมายถึง ค่าความดันขณะหัวใจคลายตัว มีหน่วยเป็น mmHg
- 9) ชีพจร มีหน่วยเป็น bpm (Beat per Minute)
- 10) น้ำหนักร่างกายที่ปราศจากไขมัน มีหน่วยเป็น kg
- 11) อัตราการเผาผลาญ มีหน่วยเป็น kcal
- 12) มวลกระดูก มีหน่วยเป็น kg
- 13) ไขมันในร่างกาย มีหน่วยเป็น %
- 14) มวลกล้ามเนื้อ มีหน่วยเป็น kg
- 15) น้ำในร่างกาย มีหน่วยเป็น %

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 3.31 หน้าข้อมูลผู้ป่วยสำหรับผู้ป่วย

จากรูปที่ 3.31 ในส่วนของหน้าข้อมูลผู้ป่วยสำหรับผู้ป่วย มีช่องตัวเลือกสำหรับเลือกค่าที่ต้องการให้แสดง และปุ่มค้นหา ดังรูปที่ 3.32

รูปที่ 3.32 ช่องตัวเลือกสำหรับเลือกค่าที่ต้องการแสดง

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.

--Select--		ค้นหา
หมายเลขประจำตัวของผู้ป่วย: ██████████		
ชื่อ: हरिहर रिमदरि อายุ: 21 ปี 7 เดือน		
ผลการตรวจวัด		
วันที่	น้ำหนัก (kg)	
2021-03-24 18:19:52	71.6	

รูปที่ 3.33 ผลลัพธ์ในรูปแบบตารางเมื่อเลือกแสดงค่าน้ำหนัก

--Select--		ค้นหา
หมายเลขประจำตัวของผู้ป่วย: ██████████		
ชื่อ: हरिहर रिमदरि อายุ: 21 ปี 7 เดือน		
ผลการตรวจวัด		
วันที่	ส่วนสูง (cm)	
2021-03-24 18:21:04	177.2	

รูปที่ 3.34 ผลลัพธ์ในรูปแบบตารางเมื่อเลือกแสดงค่าส่วนสูง

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.

--Select--	ค้นหา
หมายเลขประจำตัวของผู้ป่วย: ██████████	
ชื่อ: หรินทร์ ริมศิริ อายุ: 21 ปี 7 เดือน	
ผลการตรวจวัด	
วันที่	อุณหภูมิร่างกาย (°C)
2021-03-24 18:21:53	36.7

รูปที่ 3.35 ผลลัพธ์ในรูปแบบตารางเมื่อเลือกแสดงค่าอุณหภูมิร่างกาย

--Select--	ค้นหา
หมายเลขประจำตัวของผู้ป่วย: ██████████	
ชื่อ: หรินทร์ ริมศิริ อายุ: 21 ปี 7 เดือน	
ผลการตรวจวัด	
วันที่	SpO ₂ (%)
2021-03-24 19:13:46	95
2021-03-24 18:22:04	97

รูปที่ 3.36 ผลลัพธ์ในรูปแบบตารางเมื่อเลือกแสดงค่า SpO₂

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.

--Select-- ค้นหา

หมายเลขประจำตัวของผู้ป่วย: ██████████

ชื่อ: **हरिहर रिमद्वी** อายุ: **21 ปี 7 เดือน**

ผลการตรวจวัด

วันที่	Systolic (mmHg)	Diastolic (mmHg)	ชีพจร (bpm)
2021-03-24 18:22:49	117	79	95

รูปที่ 3.37 ผลลัพธ์ในรูปแบบตารางเมื่อเรียกแสดงค่าความดันโลหิต และชีพจร

--Select-- ค้นหา

หมายเลขประจำตัวของผู้ป่วย: ██████████

ชื่อ: **हरिहर रिमद्वी** อายุ: **21 ปี 7 เดือน**

ผลการตรวจวัด

วันที่	น้ำหนัก (kg)	ส่วนสูง (cm)	BMI	น้ำหนักคอไขมัน (kg)	อัตราการเผาผลาญ (kcal)	มวลกระดูก (kg)	ไขมันในร่างกาย (%)	มวลกล้ามเนื้อ (kg)	น้ำในร่างกาย (%)
2021-03-24 18:31:10	71.6	177.2	22.8	62.0802	1619.66	3.1219	14.4	58.1583	59.9108

รูปที่ 3.38 ผลลัพธ์ในรูปแบบตารางเมื่อเลือกแสดงค่าองค์ประกอบร่างกาย

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.

--Select-- ค้นหา

หมายเลขประจำตัวของผู้ป่วย: ██████████

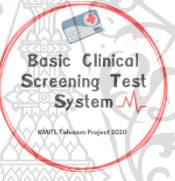
ชื่อ: हरिहर रिमद्री อายุ: 21 ปี 7 เดือน

ผลการตรวจวัด

วันที่	น้ำหนัก (kg)	ส่วนสูง (cm)	BMI	อุณหภูมิร่างกาย (°C)	SpO ₂ (%)	Systolic (mmHg)	Diastolic (mmHg)	ชีพจร (bpm)	น้ำหนักนอนไม่มีไขมัน (kg)	อัตราการเผาผลาญ (kcal)	มวลกระดูก (kg)	ไขมันในรยางค (%)	มวลกล้ามเนื้อ (kg)	น้ำในรยางค (%)
2021-03-24 18:31:10	71.6	177.2	22.8	36.7	97	117	79	95	62.0802	1619.66	3.1219	14.4	58.1583	59.9108

รูปที่ 3.39 ผลลัพธ์ในรูปแบบตารางเมื่อเลือกแสดงค่าทั้งหมด

ย้อนกลับ



ลงทะเบียน
สถานะของคุณคืออะไร:

ยืนยัน

รูปที่ 3.40 หน้าเลือกสถานะลงทะเบียน

จากรูปที่ 3.40 ในหน้าลงทะเบียน มีปุ่มจำนวน 2 ปุ่ม และช่องตัวเลือก ดังนี้

- 1) ช่องตัวเลือกสถานะการลงทะเบียน มี 2 สถานะ ได้แก่ “แพทย์ หรือ ผู้ดูแลระบบ” และ “ผู้ป่วย” ดังรูปที่ 3.41
- 2) ปุ่ม “ย้อนกลับ” เมื่อกดแล้วจะกลับไปยังหน้า Home page

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.

- 3) ปุ่ม “ยืนยัน” เมื่อกดแล้วจะไปยังหน้าลงทะเบียนผู้ป่วย หรือลงทะเบียนแพทย์ ตามสถานะที่เลือก

ลงทะเบียน

สถานะของคุณคืออะไร :

แพทย์ หรือ ผู้ดูแลระบบ
ผู้ป่วย

รูปที่ 3.41 ช่องตัวเลือกสถานะการลงทะเบียน

ย้อนกลับ Doctor Registration

Basic Clinical Screening Test System

คำนามหน้าชื่อ ความหมายหน้าชื่อ ชื่อ ชื่อ นามสกุล (นามสกุล)

เลขที่ใบประกอบวิชาชีพเวชกรรม เลขที่ใบประกอบวิชาชีพเวช - ใบสมัครคือ ท้องเลขโทรศัพท์ สถานะ --เลือก--

---โปรดกรอกข้อมูลตามความเป็นจริงให้ครบถ้วน---

รูปที่ 3.42 หน้าลงทะเบียนแพทย์ หรือผู้ดูแลระบบ

จากรูปที่ 3.42 ในหน้าลงทะเบียนแพทย์ หรือผู้ดูแลระบบ มีส่วนประกอบคือ ปุ่มกด จำนวน 2 ปุ่ม, ช่องสำหรับกรอกข้อมูล จำนวน 5 ช่อง และช่องสำหรับเลือกสถานะผู้ใช้งาน จำนวน 1 ช่อง ดังนี้

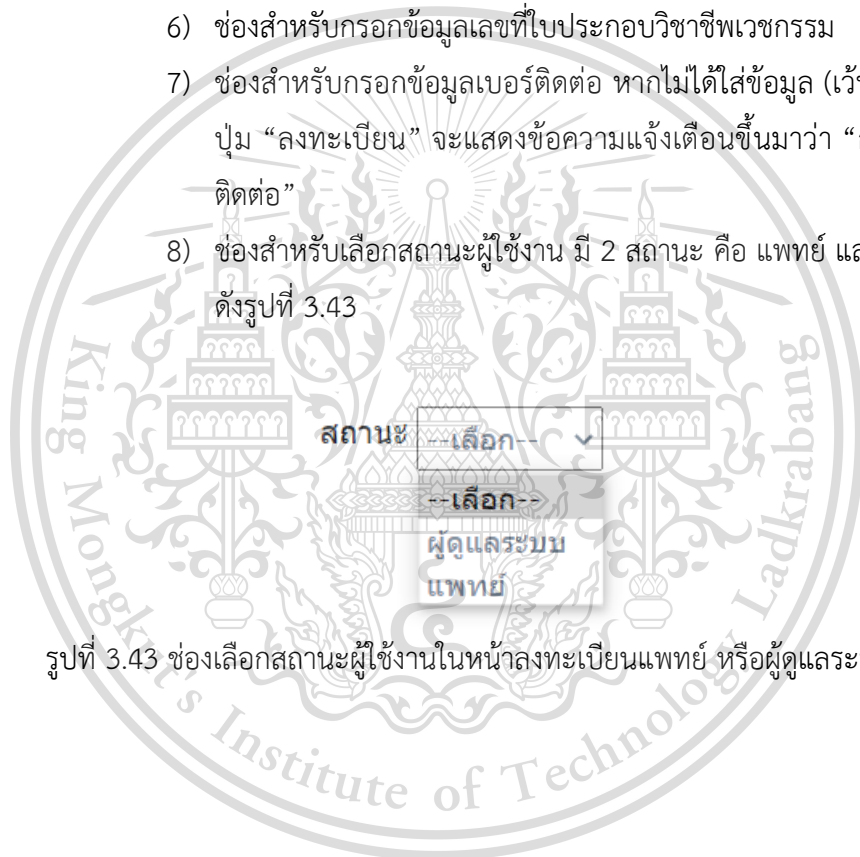
- 1) ปุ่ม “ย้อนกลับ” เมื่อกดแล้วจะกลับไปยังหน้าเลือกสถานะลงทะเบียน
- 2) ปุ่ม “ลงทะเบียน”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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) ช่องสำหรับกรอกข้อมูลคำนำหน้าชื่อ หากไม่ได้ใส่ข้อมูล (เว้นว่าง) แล้วกดปุ่ม “ลงทะเบียน” จะแสดงข้อความแจ้งเตือนขึ้นมาว่า “กรุณาใส่คำนำหน้าชื่อ”
 - 4) ช่องสำหรับกรอกข้อมูลชื่อ หากไม่ได้ใส่ข้อมูล (เว้นว่าง) แล้วกดปุ่ม “ลงทะเบียน” จะแสดงข้อความแจ้งเตือนขึ้นมาว่า “กรุณาใส่ชื่อ”
 - 5) ช่องสำหรับกรอกข้อมูลนามสกุล หากไม่ได้ใส่ข้อมูล (เว้นว่าง) แล้วกดปุ่ม “ลงทะเบียน” จะแสดงข้อความแจ้งเตือนขึ้นมาว่า “กรุณาใส่นามสกุล”
 - 6) ช่องสำหรับกรอกข้อมูลเลขที่ใบประกอบวิชาชีพเวชกรรม
 - 7) ช่องสำหรับกรอกข้อมูลเบอร์ติดต่อ หากไม่ได้ใส่ข้อมูล (เว้นว่าง) แล้วกดปุ่ม “ลงทะเบียน” จะแสดงข้อความแจ้งเตือนขึ้นมาว่า “กรุณาใส่เบอร์ติดต่อ”
 - 8) ช่องสำหรับเลือกสถานะผู้ใช้งาน มี 2 สถานะ คือ แพทย์ และผู้ดูแลระบบ
- ดังรูปที่ 3.43



รูปที่ 3.43 ช่องเลือกสถานะผู้ใช้งานในหน้าลงทะเบียนแพทย์ หรือผู้ดูแลระบบ

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.

กรอกข้อมูลเสร็จสิ้น กรุณาสร้าง Username เพื่อใช้งาน

Username Password Confirm Password

---โปรดใช้เลขประจำตัวประชาชนเป็น Username---

รูปที่ 3.44 หน้าสร้างชื่อผู้ใช้งานของแพทย์ หรือผู้ดูแลระบบ

จากรูปที่ 3.44 หลังจากทีกดปุ่ม “ลงทะเบียน” ในหน้าลงทะเบียนแพทย์ หรือผู้ดูแลระบบแล้ว จะเข้าสู่หน้าสร้างชื่อผู้ใช้งานของแพทย์ หรือผู้ดูแลระบบ เพื่อทำการสร้างชื่อผู้ใช้งานเพื่อนำไปใช้ในการเข้าสู่ระบบต่อไป โดยในหน้าสร้างชื่อผู้ใช้งานของแพทย์ หรือผู้ดูแลระบบ มีรายละเอียด ดังนี้

- 1) ช่องสำหรับกรอกข้อมูลชื่อผู้ใช้งาน (Username)
- 2) ช่องสำหรับกรอกข้อมูลรหัสผ่าน (Password)
- 3) ช่องสำหรับยืนยันรหัสผ่าน (Confirm password)
- 4) ปุ่ม “ยืนยัน” หากกดปุ่มนี้ขณะที่กรอกข้อมูลครบทั้ง 3 ช่องแล้ว จะกลับไปสู่หน้า Home page

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.

ย้อนกลับ
Patient Registration

คำนำหน้าชื่อ	<input type="text" value="คำนำหน้าชื่อ"/>	ชื่อ	<input type="text" value="ชื่อ"/>	นามสกุล	<input type="text" value="นามสกุล"/>	เบอร์ติดต่อ	<input type="text" value="หมายเลขโทรศัพท์"/>
หมายเลขประจำตัวประชาชน	<input type="text" value="หมายเลขประจำตัวประชาชน"/>	เขต	<input type="text" value="เขต"/>	วันเดือนปีเกิด	<input type="text" value="ว/ม/ป"/>		
อายุ	<input type="text" value="อายุ"/>	สัญชาติ	<input type="text" value="สัญชาติ"/>	ศาสนา	<input type="text" value="ศาสนา"/>	หมู่โลหิต	<input type="text" value="เลือก"/>
ประวัติแพ้ยา	<input type="text" value="ระบุชื่อยา หรือสารเคมีใดก็ได้"/>						
ที่อยู่	<input type="text" value="ที่อยู่"/>						

ลงทะเบียน

---โปรดกรอกข้อมูลตามความเป็นจริงให้ครบถ้วน---

รูปที่ 3.45 หน้าลงทะเบียนผู้ป่วย

จากรูปที่ 3.45 เป็นหน้าลงทะเบียนผู้ป่วย โดยเมื่อเลือกสถานะเป็นผู้ป่วย ในหน้าเลือกสถานะลงทะเบียน แล้วกดปุ่ม “ยืนยัน” จะเข้ามาสู่หน้าลงทะเบียนผู้ป่วย โดยในหน้านี้มีรายละเอียด ดังนี้

- 1) ปุ่ม “ย้อนกลับ” เมื่อกดแล้วจะกลับไปยังหน้าเลือกสถานะลงทะเบียน
- 2) ปุ่ม “ลงทะเบียน”
- 3) ช่องสำหรับกรอกข้อมูลคำนำหน้าชื่อ หากไม่ได้ใส่ข้อมูล (เว้นว่าง) แล้วกดปุ่ม “ลงทะเบียน” จะแสดงข้อความแจ้งเตือนขึ้นมาว่า “กรุณาใส่คำนำหน้าชื่อ”
- 4) ช่องสำหรับกรอกข้อมูลชื่อ หากไม่ได้ใส่ข้อมูล (เว้นว่าง) แล้วกดปุ่ม “ลงทะเบียน” จะแสดงข้อความแจ้งเตือนขึ้นมาว่า “กรุณาใส่ชื่อ”
- 5) ช่องสำหรับกรอกข้อมูลนามสกุล หากไม่ได้ใส่ข้อมูล (เว้นว่าง) แล้วกดปุ่ม “ลงทะเบียน” จะแสดงข้อความแจ้งเตือนขึ้นมาว่า “กรุณาใส่นามสกุล”
- 6) ช่องสำหรับกรอกข้อมูลเบอร์ติดต่อ หากไม่ได้ใส่ข้อมูล (เว้นว่าง) แล้วกดปุ่ม “ลงทะเบียน” จะแสดงข้อความแจ้งเตือนขึ้นมาว่า “กรุณาใส่เบอร์ติดต่อ”

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.

- 7) ช่องสำหรับกรอกข้อมูลหมายเลขประจำตัวประชาชน หากไม่ได้ใส่ข้อมูล (เว้นว่าง) แล้วกดปุ่ม “ลงทะเบียน” จะแสดงข้อความแจ้งเตือนขึ้นมาว่า “กรุณาใส่หมายเลขประจำตัวประชาชน”
- 8) ช่องสำหรับกรอกข้อมูลเพศ หากไม่ได้ใส่ข้อมูล (เว้นว่าง) แล้วกดปุ่ม “ลงทะเบียน” จะแสดงข้อความแจ้งเตือนขึ้นมาว่า “กรุณาใส่เพศ”
- 9) ช่องสำหรับเลือกข้อมูลวันเดือนปีเกิด หากไม่ได้เลือกข้อมูล แล้วกดปุ่ม “ลงทะเบียน” จะแสดงข้อความแจ้งเตือนขึ้นมาว่า “กรุณาใส่วันเดือนปีเกิด” ในช่องนี้สร้างช่องสำหรับเลือกวันที่ ดังรูปที่ 3.46
- 10) ช่องสำหรับกรอกข้อมูลอายุ หากไม่ได้ใส่ข้อมูล (เว้นว่าง) แล้วกดปุ่ม “ลงทะเบียน” จะแสดงข้อความแจ้งเตือนขึ้นมาว่า “กรุณาใส่อายุ”
- 11) ช่องสำหรับกรอกข้อมูลสัญชาติ หากไม่ได้ใส่ข้อมูล (เว้นว่าง) แล้วกดปุ่ม “ลงทะเบียน” จะแสดงข้อความแจ้งเตือนขึ้นมาว่า “กรุณาใส่สัญชาติ”
- 12) ช่องสำหรับกรอกข้อมูลศาสนา หากไม่ได้ใส่ข้อมูล (เว้นว่าง) แล้วกดปุ่ม “ลงทะเบียน” จะแสดงข้อความแจ้งเตือนขึ้นมาว่า “กรุณาใส่ศาสนา”
- 13) ช่องสำหรับเลือกข้อมูลหมู่โลหิต หากไม่ได้ใส่ข้อมูล (เว้นว่าง) แล้วกดปุ่ม “ลงทะเบียน” จะแสดงข้อความแจ้งเตือนขึ้นมาว่า “กรุณาใส่หมู่โลหิต” ในช่องนี้สร้างตัวเลือกไว้จำนวน 4 ตัวเลือก ดังรูปที่ 3.47
- 14) ช่องสำหรับกรอกข้อมูลประวัติแพ้ยา หากไม่ได้ใส่ข้อมูล (เว้นว่าง) แล้วกดปุ่ม “ลงทะเบียน” จะแสดงข้อความแจ้งเตือนขึ้นมาว่า “กรุณาใส่ประวัติแพ้ยา”
- 15) ช่องสำหรับกรอกข้อมูลที่อยู่ หากไม่ได้ใส่ข้อมูล (เว้นว่าง) แล้วกดปุ่ม “ลงทะเบียน” จะแสดงข้อความแจ้งเตือนขึ้นมาว่า “กรุณาใส่ที่อยู่”

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.

วันเดือนปีเกิด

มีนาคม 2021

จ	อ	พ	พฤ	ศ	ส	อา
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11

ป็นจริงให้ค วันนี้

รูปที่ 3.46 ช่องสำหรับเลือกข้อมูลวันเดือนปีเกิด

หมู่โลหิต

A

B

AB

รูปที่ 3.47 ช่องสำหรับเลือกข้อมูลหมู่โลหิต

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.

กรอกข้อมูลเสร็จสิ้น กรุณาสร้าง Username เพื่อใช้งาน

Username Password Confirm Password

---โปรดใช้เลขประจำตัวประชาชนเป็น Username เพื่อง่ายต่อการจดจำ---

รูปที่ 3.48 หน้าสร้างชื่อผู้ใช้งานของผู้ป่วย

หลังจากที่กดปุ่ม “ลงทะเบียน” ในหน้าลงทะเบียนผู้ป่วยแล้ว จะเข้าสู่หน้าสร้างชื่อผู้ใช้งานของผู้ป่วย เพื่อทำการสร้างชื่อผู้ใช้งานเพื่อนำไปใช้ในการเข้าสู่ระบบต่อไป โดยในหน้าสร้างชื่อผู้ใช้งานของผู้ป่วย มีรายละเอียด ดังนี้

- 1) ช่องสำหรับกรอกข้อมูลชื่อผู้ใช้งาน (Username)
- 2) ช่องสำหรับกรอกข้อมูลรหัสผ่าน (Password)
- 3) ช่องสำหรับยืนยันรหัสผ่าน (Confirm password)
- 4) ปุ่ม “ยืนยัน” หากกดปุ่มนี้ขณะที่กรอกข้อมูลครบทั้ง 3 ช่องแล้ว จะกลับไปสู่หน้า Home page

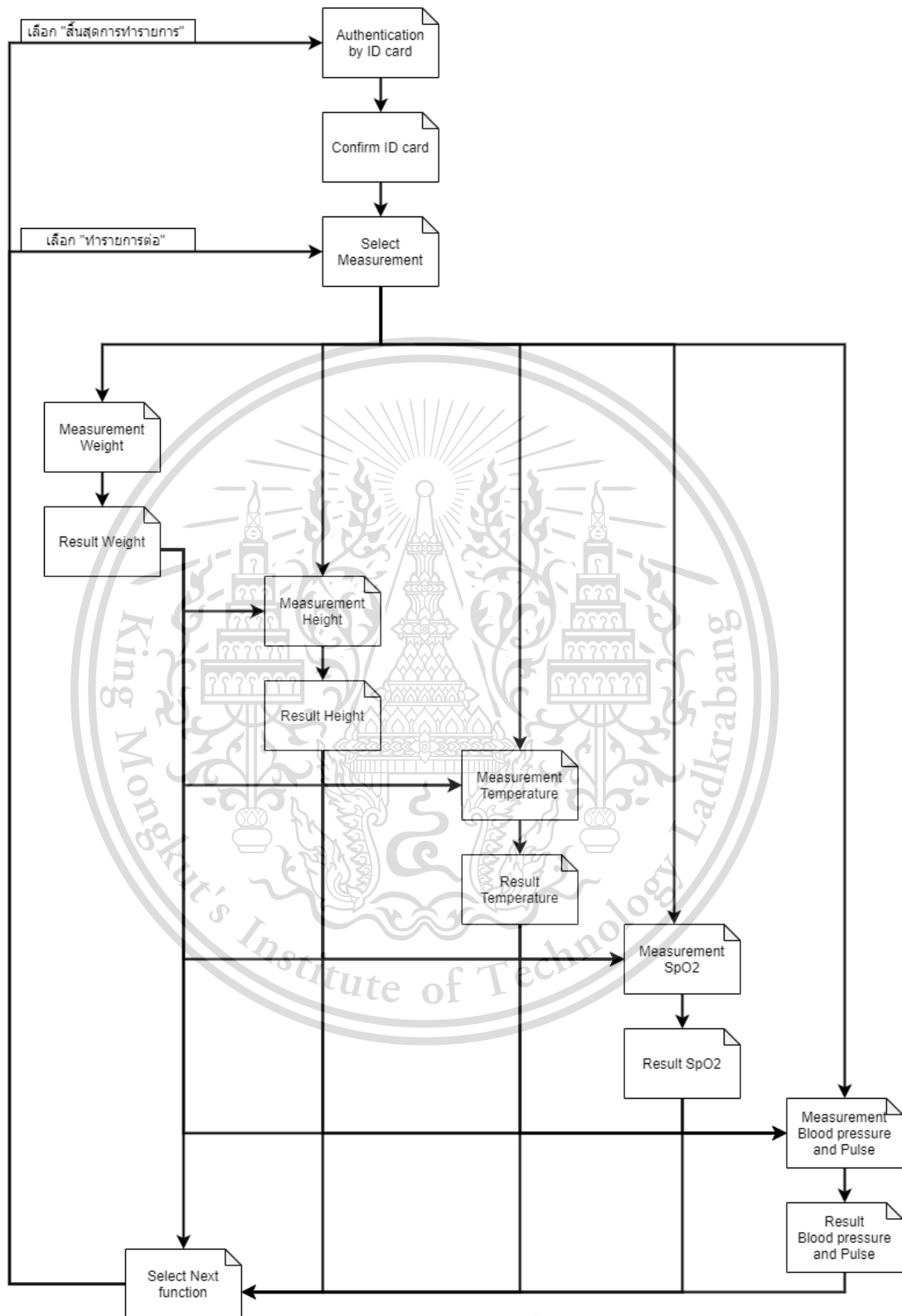
3.1.3.2 Web Application ส่วนควบคุมการทำงานของเครื่อง และแสดงผล

ในส่วนของ Web Application ส่วนควบคุมการทำงานของเครื่อง และแสดงผล จะเปิดอยู่บน Touch screen หรือ Tablet ของแต่ละชุดการวัด มีโครงสร้างดังนี้

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.

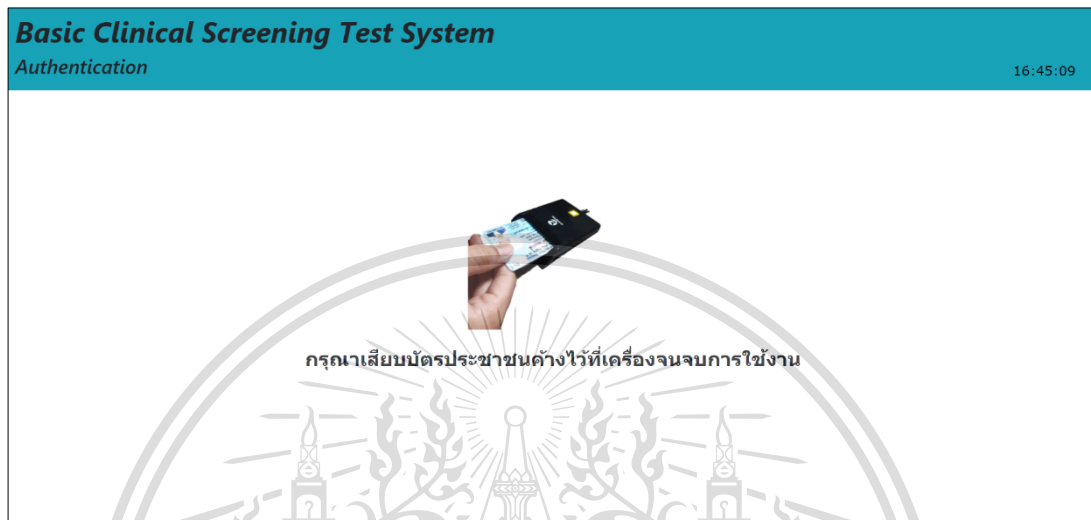


เอกสารนี้เป็นเอกสาร รูปที่ 3.49 โครงสร้าง Web Application ส่วนควบคุมการทำงานของเครื่อง และแสดงผลด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

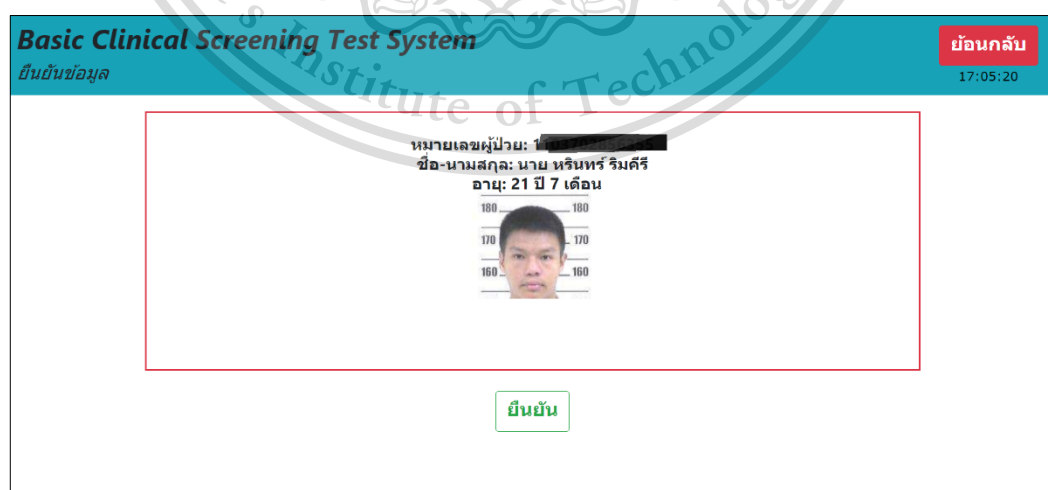
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

จากรูปที่ 3.49 Web Application ส่วนควบคุมการทำงานของเครื่อง มี Web หน้าแรก คือ หน้ายืนยันตัวตนด้วยบัตรประจำตัวประชาชน ดังรูปที่ 3.50



รูปที่ 3.50 หน้ายืนยันตัวตนด้วยบัตรประชาชน

จากรูปที่ 3.50 ในหน้านี้มีวิดีโอแสดงการเสียบบัตรประจำตัวประชาชนไปยังเครื่องอ่านบัตร หากไม่มีบัตรเสียบอยู่ที่เครื่องอ่านบัตร หน้านี้ก็จะมีวงเพื่อรอค่าที่อ่านได้จากบัตรประจำตัวประชาชนโดยเครื่องอ่านบัตร เมื่อทำการเสียบบัตรประจำตัวประชาชนเข้าที่เครื่อง และเครื่องอ่านบัตรสามารถอ่านค่าได้แล้ว จะไปยังหน้ายืนยันข้อมูล ดังรูปที่ 3.51



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้จากรูปที่ 3.51 หน้ายืนยันข้อมูลอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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.

จากรูปที่ 3.51 ในหน้ายืนยันข้อมูลจะมีข้อมูลของผู้ป่วยตามบัตรประจำตัวประชาชนที่อ่านได้มาแสดง ประกอบไปด้วย หมายเลขผู้ป่วย (หมายเลขประจำตัวประชาชน), ชื่อ-นามสกุล และอายุขึ้นมาแสดง หากข้อมูลถูกต้องให้กดปุ่ม “ยืนยัน” เพื่อไปยังหน้าตัวเลือกการตรวจวัด แต่ถ้าหากข้อมูลไม่ถูกต้อง ให้ทำการกดปุ่ม “ย้อนกลับ” เพื่อกลับไปยังหน้ายืนยันตัวตนด้วยบัตรประชาชน



รูปที่ 3.52 หน้าตัวเลือกการตรวจวัด

จากรูปที่ 3.52 เป็นหน้าตัวเลือกการตรวจวัด โดยในหน้านี้จะประกอบไปด้วย ปุ่ม “เริ่มการวัด” และ checkbox จำนวน 6 ช่อง ได้แก่

- 1) น้ำหนัก
- 2) ส่วนสูง
- 3) อุณหภูมิร่างกาย
- 4) SpO₂
- 5) ความดันโลหิต และชีพจร
- 6) เลือกทั้งหมด

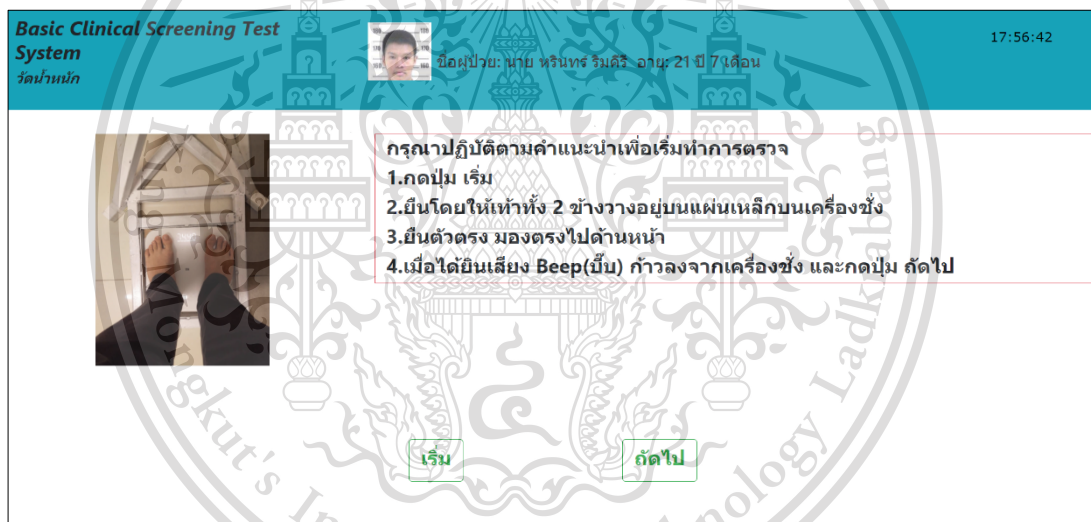
เมื่อผู้ใช้งานเลือกค่าที่ต้องการวัดเรียบร้อยแล้ว ให้กดปุ่มยืนยัน แล้ว Web Application ก็จะทำงาน และไปยังหน้าตามที่คุณเลือกไว้ ตามลำดับ โดยหน้าเกี่ยวกับการตรวจวัดค่าต่าง ๆ มีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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) หน้าคำแนะนำการตรวจวัดค่าน้ำหนัก (รูปที่ 3.53)
- 2) หน้าผลลัพธ์การตรวจวัดค่าน้ำหนัก (รูปที่ 3.54)
- 3) หน้าคำแนะนำการตรวจวัดค่าส่วนสูง (รูปที่ 3.55)
- 4) หน้าผลลัพธ์การตรวจวัดค่าส่วนสูง (รูปที่ 3.56)
- 5) หน้าคำแนะนำการตรวจวัดค่าอุณหภูมิร่างกาย (รูปที่ 3.57)
- 6) หน้าผลลัพธ์การตรวจวัดค่าอุณหภูมิร่างกาย (รูปที่ 3.58)
- 7) หน้าคำแนะนำการตรวจวัดค่า SpO₂ (รูปที่ 3.59)
- 8) หน้าผลลัพธ์การตรวจวัดค่า SpO₂ (รูปที่ 3.60)
- 9) หน้าคำแนะนำการตรวจวัดค่าความดันโลหิต และชีพจร (รูปที่ 3.61)
- 10) หน้าผลลัพธ์การตรวจวัดค่าความดันโลหิต และชีพจร (รูปที่ 3.62)



รูปที่ 3.53 หน้าคำแนะนำการตรวจวัดค่าน้ำหนัก

จากรูปที่ 3.53 หน้าคำแนะนำการตรวจวัดค่าน้ำหนัก ประกอบไปด้วย วิดีโอแสดงการใช้งานเครื่องชั่งน้ำหนัก, คำอธิบายการใช้งานเครื่อง, ปุ่ม “เริ่ม” เพื่อส่งค่าไปบอก ESP32 ว่าต้องการเริ่มวัด และปุ่ม “ถัดไป” เพื่อไปยังหน้าแสดงผลการตรวจวัดค่าน้ำหนัก

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.

Basic Clinical Screening Test System
ผลตรวจวัด

ชื่อผู้ป่วย: นาย หรินทร์ ริมศิริ อายุ: 21 ปี 7 เดือน

18:04:02

ผลลัพธ์ที่ได้จากการวัด
น้ำหนัก(kg): 71.35

เสร็จสิ้น

รูปที่ 3.54 หน้าผลลัพธ์การตรวจวัดค่าน้ำหนัก

จากรูปที่ 3.54 หน้าผลลัพธ์การตรวจวัดค่าน้ำหนัก จะแสดงค่าน้ำหนักที่ได้จากการวัด ในหน่วย kg หากดูค่าเรียบร้อยแล้ว สามารถกดปุ่ม “เสร็จสิ้น” เพื่อไปยังหน้าถัดไป ตามเงื่อนไขที่เลือกเอาไว้ในหน้าตัวเลือกการตรวจวัด

Basic Clinical Screening Test System
วัดส่วนสูง

ชื่อผู้ป่วย: นาย หรินทร์ ริมศิริ อายุ: 21 ปี 7 เดือน

18:16:19

กรุณปฏิบัติตามคำแนะนำเพื่อเริ่มทำการตรวจ

1. กดปุ่ม เริ่ม
2. ยืนโดยให้เท้าทั้ง 2 ข้างวางอยู่บนแผ่นเหล็กบนเครื่องชั่ง
3. ยืนตัวตรง มองตรงไปด้านหน้า
4. เมื่อได้ยินเสียง Beep (บี๊บ) ก้าวลงจากเครื่องชั่ง และกดปุ่ม ถัดไป

เริ่ม ถัดไป

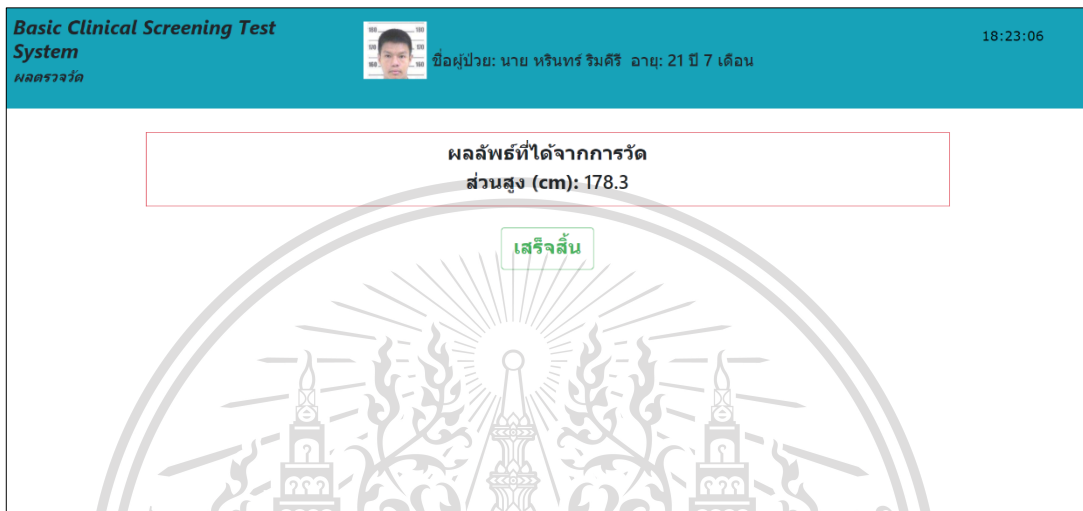
รูปที่ 3.55 หน้าคำแนะนำการตรวจวัดค่าส่วนสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

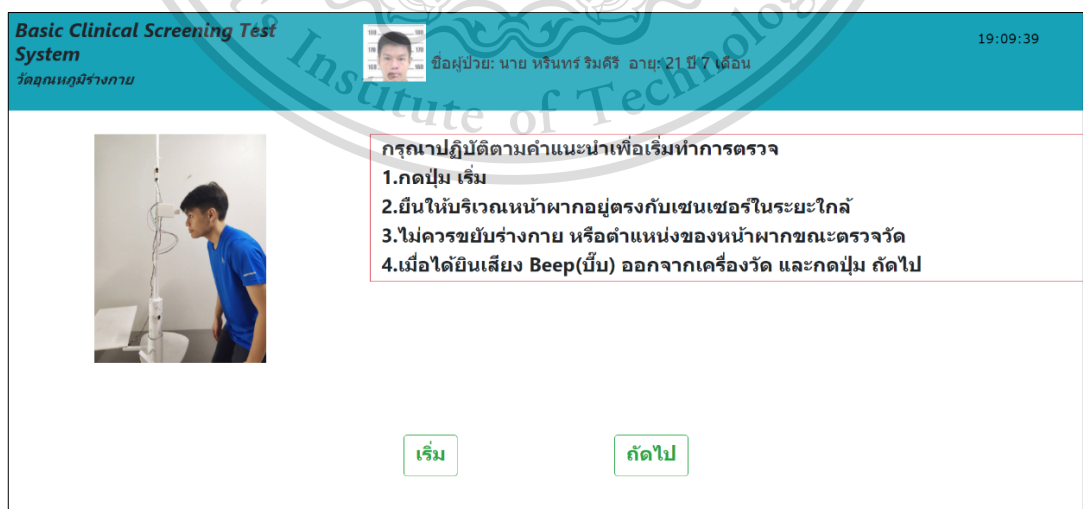
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

จากรูปที่ 3.55 หน้าคำแนะนำการตรวจวัดค่าส่วนสูง ประกอบไปด้วย วิดีโอแสดงการใช้งานเซนเซอร์วัดส่วนสูง, คำอธิบายการใช้งานเครื่อง, ปุ่ม “เริ่ม” เพื่อส่งค่าไปบอก ESP32 ว่าต้องการเริ่มวัด และปุ่ม “ถัดไป” เพื่อไปยังหน้าแสดงผลการตรวจวัดค่าส่วนสูง



รูปที่ 3.56 หน้าผลลัพธ์การตรวจวัดค่าส่วนสูง

จากรูปที่ 3.56 หน้าผลลัพธ์การตรวจวัดค่าส่วนสูง จะแสดงค่าส่วนสูงที่ได้จากการวัด ในหน่วย cm หากดูค่าเรียบร้อยแล้ว สามารถกดปุ่ม “เสร็จสิ้น” เพื่อไปยังหน้าถัดไป ตามเงื่อนไขที่เลือกเอาไว้ในหน้าตัวเลือกการตรวจวัด

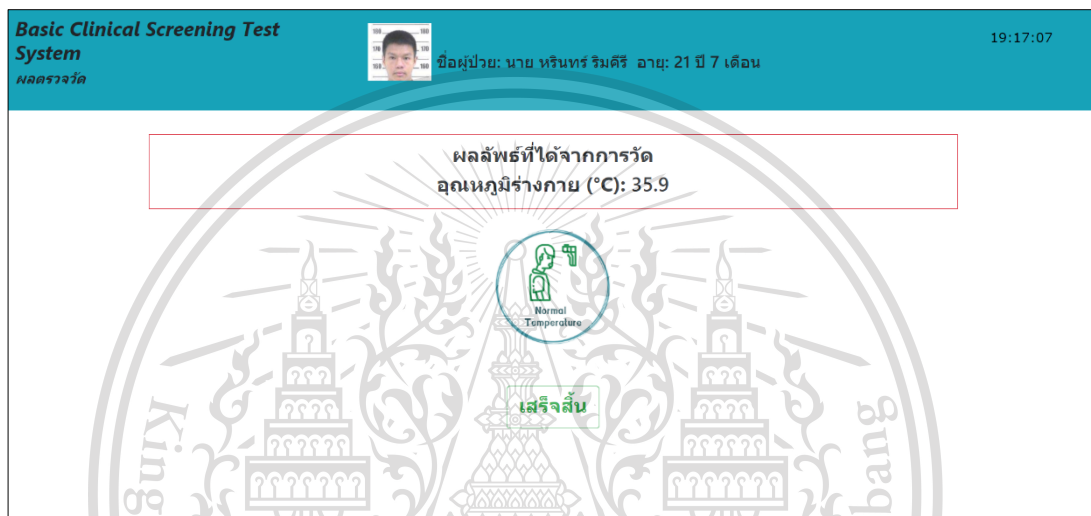


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 3.57 หน้าคำแนะนำการตรวจวัดค่าอุณหภูมิร่างกาย ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

จากรูปที่ 3.57 หน้าคำแนะนำการตรวจวัดค่าอุณหภูมิร่างกาย ประกอบไปด้วยวิดีโอแสดงการใช้งานเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ, คำอธิบายการใช้งานเครื่อง, ปุ่ม “เริ่ม” เพื่อส่งค่าไปบอก ESP32 ว่าต้องการเริ่มวัด และปุ่ม “ถัดไป” เพื่อไปยังหน้าแสดงผลการตรวจวัดค่าอุณหภูมิร่างกาย



รูปที่ 3.58 หน้าแสดงผลการตรวจวัดค่าอุณหภูมิร่างกาย

จากรูปที่ 3.58 หน้าแสดงผลการตรวจวัดค่าอุณหภูมิร่างกาย จะแสดงค่าอุณหภูมิร่างกายที่ได้จากการวัด ในหน่วย °C (องศาเซลเซียส) และรูปสัญลักษณ์เพื่อบอกระดับของอุณหภูมิร่างกายตามเกณฑ์ หากดูค่าเรียบร้อยแล้ว สามารถกดปุ่ม “เสร็จสิ้น” เพื่อไปยังหน้าถัดไปตามเงื่อนไขที่เลือกเอาไว้ในหน้าตัวเลือกการตรวจวัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

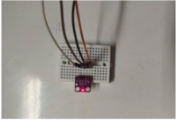
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

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

Basic Clinical Screening Test System
วัดปริมาณออกซิเจนในเลือด

ชื่อผู้ป่วย: นาย หรินทร ริมศิริ อายุ: 21 ปี 7 เดือน

01:40:43



กรุณากฎปฏิบัติตามคำแนะนำเพื่อเริ่มทำการตรวจ

1. กดปุ่ม เริ่ม
2. วางนิ้วชี้ลงบนเซนเซอร์ค้างไว้
3. เมื่อได้ยินเสียง Beep (บีบ) นำนิ้วออก และกดปุ่ม ถัดไป

เริ่ม ถัดไป

รูปที่ 3.59 หน้าคำแนะนำการตรวจวัดค่า SpO₂


จากรูปที่ 3.59 หน้าคำแนะนำการตรวจวัดค่า SpO₂ ประกอบไปด้วย วิดีโอแสดงการใช้งานเซนเซอร์วัด SpO₂, คำอธิบายการใช้งานเครื่อง, ปุ่ม “เริ่ม” เพื่อส่งค่าไปบอก ESP32 ว่าต้องการเริ่มวัด และปุ่ม “ถัดไป” เพื่อไปยังหน้าแสดงผลการตรวจวัดค่า SpO₂

Basic Clinical Screening Test System
ผลตรวจวัด

ชื่อผู้ป่วย: นาย หรินทร ริมศิริ อายุ: 21 ปี 7 เดือน

19:43:11

ผลลัพธ์ที่ได้จากการวัด
ปริมาณออกซิเจนในเลือด(%): 96



เสร็จสิ้น

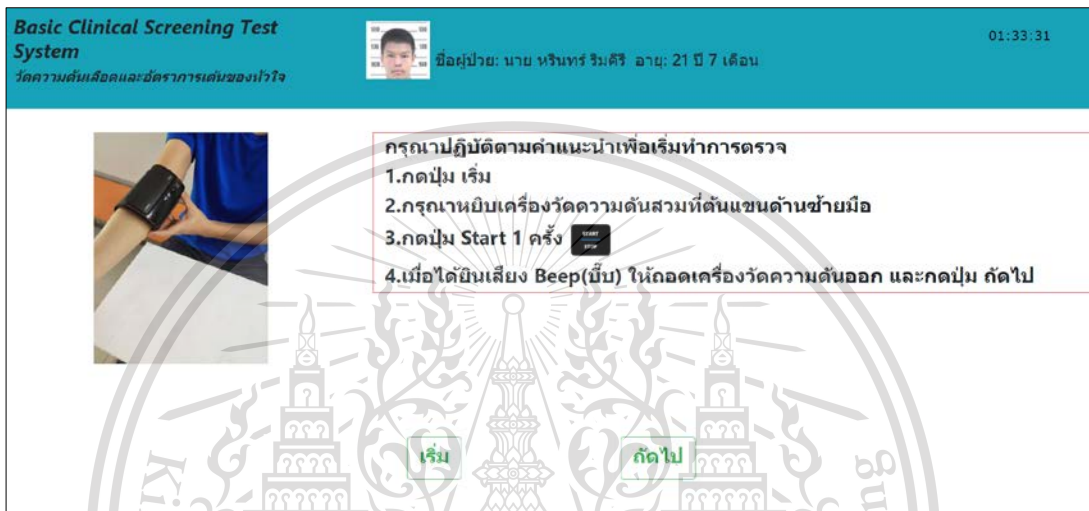
รูปที่ 3.60 หน้าผลลัพธ์การตรวจวัดค่า SpO₂

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.

จากรูปที่ 3.60 หน้าผลลัพธ์การตรวจวัดค่า SpO₂ จะแสดงค่า SpO₂ ที่ได้จากการวัด ในหน่วย % และรูปสัญลักษณ์เพื่อบอกระดับของ SpO₂ ตามเกณฑ์ หากดูค่าเรียบร้อยแล้ว สามารถกดปุ่ม “เสร็จสิ้น” เพื่อไปยังหน้าถัดไปตามเงื่อนไขที่เลือกเอาไว้ในหน้าตัวเลือกการตรวจวัด



รูปที่ 3.61 หน้าคำแนะนำการตรวจวัดค่าความดันโลหิต และชีพจร

จากรูปที่ 3.61 หน้าคำแนะนำการตรวจวัดค่าความดันโลหิต และชีพจร ประกอบไปด้วยวิดีโอแสดงการใช้งานเครื่องวัดความดัน, คำอธิบายการใช้งานเครื่อง, ปุ่ม “เริ่ม” เพื่อส่งค่าไปบอก ESP32 ว่าต้องการเริ่มวัด และปุ่ม “ถัดไป” เพื่อไปยังหน้าแสดงผลการตรวจวัดค่าความดันโลหิต และชีพจร

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.

Basic Clinical Screening Test System
ผลการวัด

ชื่อผู้ป่วย: นาย หรินทร์ รินศิริ อายุ: 21 ปี 7 เดือน

19:51:20

ผลลัพธ์ที่ได้จากการวัด

Systolic(mmHg): 117
Diastolic(mmHg): 81
อัตราการเต้นของหัวใจ(Bpm): 68

Pre Hypertension Normal Heart Rate

เสร็จสิ้น

รูปที่ 3.62 หน้าผลลัพธ์การตรวจวัดค่าความดันโลหิต และชีพจร

จากรูปที่ 3.62 หน้าผลลัพธ์การตรวจวัดค่าความดันโลหิต และชีพจร จะแสดงค่าความดัน Systolic และ Diastolic ที่ได้จากการวัดในหน่วย mmHg และค่าอัตราการเต้นของหัวใจ (ชีพจร) ในหน่วย bpm และรูปสัญลักษณ์เพื่อบอกระดับของความดันโลหิต และชีพจรตามเกณฑ์ หากดูค่าเรียบร้อยแล้ว สามารถกดปุ่ม “เสร็จสิ้น” เพื่อไปยังหน้าถัดไปตามเงื่อนไขที่เลือกเอาไว้ในหน้าตัวเลือกการตรวจวัด

หากในหน้าเลือกทำรายการเลือกวัดค่าทั้งหมด จะมีหน้าแสดงผลรวมแสดงขึ้นมาหลังจากหน้าผลลัพธ์การตรวจวัดค่าความดันโลหิต และชีพจร โดยเมื่อกดปุ่ม “เสร็จสิ้น” ในหน้าผลลัพธ์การตรวจวัดค่าความดันโลหิต และชีพจร จะเข้าสู่หน้าแสดงผลรวม ดังรูปที่ 3.63

Basic Clinical Screening Test System
ผลการวัด

ชื่อผู้ป่วย: นาย หรินทร์ รินศิริ อายุ: 21 ปี 7 เดือน

21:55:49

น้ำหนัก (kg)	ส่วนสูง (cm)	ดัชนีมวลกาย	อุณหภูมิร่างกาย (°C)	ปริมาณออกซิเจนในเลือด (%)	Systolic (mmHg)	Diastolic (mmHg)	อัตราการเต้นของหัวใจ (Bpm)
71.35	178.3	22.46	35.9	96	117	81	68

น้ำหนักร่างกายตอนไม่ไขมัน (kg)	อัตราการเผาผลาญของร่างกายต่อวัน (kcal)	มวลกระดูก (kg)	เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย (%)	มวลกล้ามเนื้อ (kg)	เปอร์เซ็นต์น้ำในร่างกาย (%)
62.3	1615.17	3.03	13.81	66.41	60.33

Pre Hypertension Normal Heart Rate BMI 18.5 - 22.9 Normal Weight Normal Temperature Normal SpO2

เสร็จสิ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้รูปที่ 3.63 หน้าแสดงผลรวม อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

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.

ในหน้าแสดงผลรวมมีการแสดงผลลัพธ์ของค่าต่าง ๆ ที่ตรวจวัดได้จาก ระบบคัดกรองทางคลินิกจำนวน 14 ค่า ดังนี้

- 1) น้ำหนัก มีหน่วยเป็น kg
- 2) ส่วนสูง มีหน่วยเป็น cm
- 3) ดัชนีมวลกาย
- 4) อุณหภูมิร่างกาย มีหน่วยเป็น °C
- 5) ปริมาณออกซิเจนในเลือด มีหน่วยเป็น %
- 6) Systolic มีหน่วยเป็น mmHg
- 7) Diastolic มีหน่วยเป็น mmHg
- 8) อัตราการเต้นของหัวใจ มีหน่วยเป็น Bpm
- 9) น้ำหนักร่างกายที่ปราศจาก มีหน่วยเป็น kg
- 10) อัตราการเผาผลาญของร่างกายต่อวัน มีหน่วยเป็น kcal
- 11) มวลกระดูก มีหน่วยเป็น kg
- 12) เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย มีหน่วยเป็น %
- 13) มวลกล้ามเนื้อ มีหน่วยเป็น kg
- 14) เปอร์เซ็นต์น้ำในร่างกาย มีหน่วยเป็น %

หลังจากที่ระบบได้ดำเนินการตามลำดับที่ผู้ใช้งานได้เลือกไว้จนครบแล้ว เมื่อกดปุ่ม “เสร็จสิ้น” จะไปยังหน้าเลือกทำรายการ เพื่อเลือกว่าจะทำการใช้งานระบบต่อ หรือ สิ้นสุดการทำงาน ดังรูปที่ 3.64

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.

Basic Clinical Screening Test System
Choice Page

ชื่อผู้ป่วย: นาย หรินทร ริมศิริ อายุ: 21 ปี 7 เดือน

17:59:21

หากต้องการคัดรายการอื่นต่อ ให้กดปุ่ม "ทำรายการอื่นต่อ"
หากต้องการสิ้นสุดการทำรายการ ให้กดปุ่ม "สิ้นสุดการทำรายการ"

ทำรายการอื่นต่อ

สิ้นสุดการทำรายการ

รูปที่ 3.64 หน้าเลือกทำรายการ

จากรูปที่ 3.64 หน้าเลือกทำรายการมีปุ่มกด จำนวน 2 ปุ่ม คือ ปุ่ม "ทำรายการอื่นต่อ" เมื่อทำการกดปุ่มนี้จะกลับไปยังหน้าตัวเลือกการตรวจวัด และปุ่ม "สิ้นสุดการทำรายการ" เมื่อกดแล้วจะไปยังหน้าสิ้นสุดการทำรายการ

Basic Clinical Screening Test System
End Page

ย้อนกลับ

หากถอดบัตรออกจากเครื่องแล้ว ให้กดปุ่ม "สิ้นสุดการทำรายการ"

สิ้นสุดการทำรายการ

รูปที่ 3.65 หน้าสิ้นสุดการทำรายการ

จากรูปที่ 3.65 หน้าสิ้นสุดการทำรายการ มีวิดีโอการดึงบัตรออกจากเครื่องอ่านบัตร, มีปุ่ม "ย้อนกลับ" ซึ่งเมื่อกดแล้วจะย้อนกลับไปยังหน้าเลือกทำรายการ และมีปุ่ม "สิ้นสุดการทำรายการ" เมื่อถอดบัตรแล้วกด จะไปยังหน้ายืนยันตัวตนด้วยบัตรประชาชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และข้อมูลทั้งหมดนี้เป็นข้อมูลส่วนบุคคลภายใต้พระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 (PDPA) ไม่ควรเผยแพร่หรือใช้เพื่อวัตถุประสงค์อื่นโดยไม่ได้รับอนุญาต

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.

จาก Web Application ส่วนควบคุมการทำงานของเครื่อง และแสดงผลผลที่ได้จากการตรวจวัด ในหน้าผลลัพธ์การตรวจวัดจะมีสัญลักษณ์บอกระดับของค่าต่าง ๆ โดยสัญลักษณ์เหล่านั้น มีดังนี้

สัญลักษณ์แสดงเกณฑ์ค่าดัชนีมวลกาย (BMI) แบ่งออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่

- 1) ค่าดัชนีมวลกายที่อยู่ในเกณฑ์ ผอม (BMI ต่ำกว่า 18.5)
- 2) ค่าดัชนีมวลกายที่อยู่ในเกณฑ์ ปกติ (BMI อยู่ระหว่าง 18.5 ถึง 22.9)
- 3) ค่าดัชนีมวลกายที่อยู่ในเกณฑ์ น้ำหนักเกิน (BMI อยู่ระหว่าง 23 ถึง 24.9)
- 4) ค่าดัชนีมวลกายที่อยู่ในเกณฑ์ อ้วนระดับที่ 1 (BMI อยู่ระหว่าง 25 ถึง 29.9)
- 5) ค่าดัชนีมวลกายที่อยู่ในเกณฑ์ อ้วนระดับที่ 2 (BMI สูงกว่า 30)



รูปที่ 3.67 สัญลักษณ์แสดงค่าดัชนีมวลกายที่อยู่ในเกณฑ์ ปกติ

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.



รูปที่ 3.68 สัญลักษณ์แสดงค่าดัชนีมวลกายที่อยู่ในเกณฑ์ น้ำหนักเกิน



รูปที่ 3.69 สัญลักษณ์แสดงค่าดัชนีมวลกายที่อยู่ในเกณฑ์ อ้วนระดับที่ 1

รูปที่ 3.70 สัญลักษณ์แสดงค่าดัชนีมวลกายที่อยู่ในเกณฑ์ อ้วนระดับที่ 2

สัญลักษณ์แสดงเกณฑ์ค่าอุณหภูมิร่างกาย แบ่งออกเป็น 7 ระดับ ได้แก่

- 1) ค่าอุณหภูมิร่างกายที่อยู่ในเกณฑ์ อุณหภูมิต่ำกว่าปกติ (อุณหภูมิบริเวณหน้าผกมีค่าน้อยกว่า 35.7 °C)
- 2) ค่าอุณหภูมิร่างกายที่อยู่ในเกณฑ์ อุณหภูมิปกติ (อุณหภูมิบริเวณหน้าผกมีค่าอยู่ระหว่าง 35.8 ถึง 36.9 °C)
- 3) ค่าอุณหภูมิร่างกายที่อยู่ในเกณฑ์ อุณหภูมิสูงกว่าปกติ (อุณหภูมิบริเวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับหน้าผกมีค่าอยู่ระหว่าง 37.0 ถึง 37.5°C) ญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

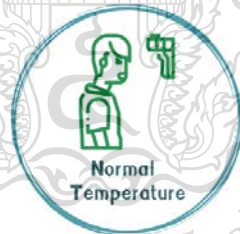
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

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

- 4) ค่าอุณหภูมิร่างกายที่อยู่ในเกณฑ์ มีไข้ต่ำ (อุณหภูมิบริเวณหน้าผกมีค่าอยู่ระหว่าง 37.6 ถึง 38.0 °C)
- 5) ค่าอุณหภูมิร่างกายที่อยู่ในเกณฑ์ มีไข้ (อุณหภูมิบริเวณหน้าผกมีค่าอยู่ระหว่าง 38.1 ถึง 38.5 °C)
- 6) ค่าอุณหภูมิร่างกายที่อยู่ในเกณฑ์ มีไข้สูง (อุณหภูมิบริเวณหน้าผกมีค่าอยู่ระหว่าง 38.6 ถึง 39.4 °C)
- 7) ค่าอุณหภูมิร่างกายที่อยู่ในเกณฑ์ มีไข้สูงมาก (อุณหภูมิบริเวณหน้าผกมีค่าอยู่ระหว่าง 39.5 ถึง 42.0 °C)



รูปที่ 3.71 สัญลักษณ์แสดงค่าอุณหภูมิร่างกายที่อยู่ในเกณฑ์ อุณหภูมิต่ำกว่าปกติ



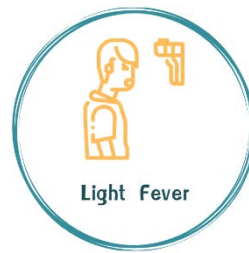
รูปที่ 3.72 สัญลักษณ์แสดงค่าอุณหภูมิร่างกายที่อยู่ในเกณฑ์ อุณหภูมิปกติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่รูปที่ 3.73 สัญลักษณ์แสดงค่าอุณหภูมิร่างกายที่อยู่ในเกณฑ์ อุณหภูมิสูงกว่าปกติ โยชน์ด้านการค้า
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 3.74 สัญลักษณ์แสดงค่าอุณหภูมิร่างกายที่อยู่ในเกณฑ์ มีไข้ต่ำ



รูปที่ 3.75 สัญลักษณ์แสดงค่าอุณหภูมิร่างกายที่อยู่ในเกณฑ์ มีไข้

รูปที่ 3.76 สัญลักษณ์แสดงค่าอุณหภูมิร่างกายที่อยู่ในเกณฑ์ มีไข้สูง



รูปที่ 3.77 สัญลักษณ์แสดงค่าอุณหภูมิร่างกายที่อยู่ในเกณฑ์ มีไข้สูงมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

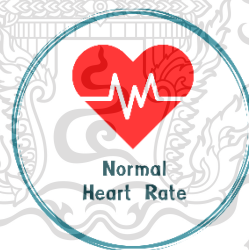
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.

สัญลักษณ์แสดงเกณฑ์ค่าชีพจร แบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่

- 1) ค่าชีพจรที่อยู่ในเกณฑ์ หัวใจเต้นช้า (ค่าอัตราการเต้นของหัวใจน้อยกว่า 60 ครั้ง/นาที)
- 2) ค่าชีพจรที่อยู่ในเกณฑ์ หัวใจเต้นปกติ (ค่าอัตราการเต้นของหัวใจอยู่ระหว่าง 60 ถึง 110 ครั้ง/นาที)
- 3) ค่าชีพจรที่อยู่ในเกณฑ์ หัวใจเต้นเร็ว (ค่าอัตราการเต้นของหัวใจมากกว่า 110 ครั้ง/นาที)



รูปที่ 3.78 สัญลักษณ์แสดงค่าอัตราการเต้นของหัวใจที่อยู่ในเกณฑ์ หัวใจเต้นช้า



รูปที่ 3.79 สัญลักษณ์แสดงค่าอัตราการเต้นของหัวใจที่อยู่ในเกณฑ์ หัวใจเต้นปกติ



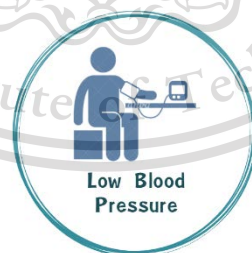
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่รูปที่ 3.80 สัญลักษณ์แสดงค่าอัตราการเต้นของหัวใจที่อยู่ในเกณฑ์ หัวใจเต้นเร็ว โยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

สัญลักษณ์แสดงเกณฑ์ค่าความดันโลหิต แบ่งออกเป็น 6 ระดับ ได้แก่

- 1) ค่าความดันโลหิตที่อยู่ในเกณฑ์ ความดันโลหิตต่ำ (ค่า Systolic มีค่าต่ำกว่า 80 mmHg หรือ ค่า Diastolic มีค่าน้อยกว่า 60 mmHg)
- 2) ค่าความดันโลหิตที่อยู่ในเกณฑ์ ความดันโลหิตปกติ (ค่า Systolic มีค่าอยู่ระหว่าง 80 ถึง 120 mmHg และ ค่า Diastolic มีค่าอยู่ระหว่าง 60 ถึง 80 mmHg)
- 3) ค่าความดันโลหิตที่อยู่ในเกณฑ์ มีแนวโน้มความดันโลหิตสูง (ค่า Systolic มีค่าอยู่ระหว่าง 120 ถึง 139 mmHg หรือ ค่า Diastolic มีค่าอยู่ระหว่าง 80 ถึง 89 mmHg)
- 4) ค่าความดันโลหิตที่อยู่ในเกณฑ์ ความดันโลหิตสูงระดับที่ 1 (ค่า Systolic มีค่าอยู่ระหว่าง 140 ถึง 159 mmHg หรือ ค่า Diastolic มีค่าอยู่ระหว่าง 90 ถึง 99 mmHg)
- 5) ค่าความดันโลหิตที่อยู่ในเกณฑ์ ความดันโลหิตสูงระดับที่ 2 (ค่า Systolic มีค่าอยู่ระหว่าง 160 ถึง 179 mmHg หรือ ค่า Diastolic มีค่าอยู่ระหว่าง 100 ถึง 109 mmHg)
- 6) ค่าความดันโลหิตที่อยู่ในเกณฑ์ ความดันโลหิตสูงระดับฉุกเฉิน (ค่า Systolic มีค่าสูงกว่า 180 mmHg หรือ ค่า Diastolic มีค่าสูงกว่า 110 mmHg)



รูปที่ 3.81 สัญลักษณ์แสดงค่าความดันโลหิตเมื่ออยู่ในเกณฑ์ ความดันโลหิตต่ำ

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.



รูปที่ 3.82 สัญลักษณ์แสดงค่าความดันโลหิตเมื่ออยู่ในเกณฑ์ ความดันโลหิตปกติ



รูปที่ 3.83 สัญลักษณ์แสดงค่าความดันโลหิตเมื่ออยู่ในเกณฑ์ มีแนวโน้มความดันโลหิตสูง



รูปที่ 3.84 สัญลักษณ์แสดงค่าความดันโลหิตเมื่ออยู่ในเกณฑ์ ความดันโลหิตสูงระดับที่ 1



รูปที่ 3.85 สัญลักษณ์แสดงค่าความดันโลหิตเมื่ออยู่ในเกณฑ์ ความดันโลหิตสูงระดับที่ 2

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.



รูปที่ 3.86 สัญลักษณ์แสดงค่าความดันโลหิตเมื่ออยู่ในเกณฑ์ ความดันโลหิตสูงระดับฉุกเฉิน

สัญลักษณ์แสดงเกณฑ์ค่า SpO₂ แบ่งออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่

- 1) ค่า SpO₂ ที่อยู่ในเกณฑ์ ระดับปกติ (ค่า SpO₂ มีค่าสูงกว่า 95%)
- 2) ค่า SpO₂ ที่อยู่ในเกณฑ์ ระดับต่ำกว่ามาตรฐาน (ค่า SpO₂ มีค่าอยู่ระหว่าง 91 ถึง 94%)
- 3) ค่า SpO₂ ที่อยู่ในเกณฑ์ ระดับต่ำ (ค่า SpO₂ มีค่าอยู่ระหว่าง 85 ถึง 90%)
- 4) ค่า SpO₂ ที่อยู่ในเกณฑ์ ระดับต่ำรุนแรง (ค่า SpO₂ มีค่าต่ำกว่า 85%)



รูปที่ 3.87 สัญลักษณ์แสดงค่า SpO₂ เมื่ออยู่ในเกณฑ์ ระดับปกติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ โดยสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
รูปที่ 3.88 สัญลักษณ์แสดงค่า SpO₂ เมื่ออยู่ในเกณฑ์ ระดับต่ำกว่ามาตรฐาน
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 3.89 สัญลักษณ์แสดงค่า SpO₂ เมื่ออยู่ในเกณฑ์ ระดับต่ำ



รูปที่ 3.90 สัญลักษณ์แสดงค่า SpO₂ เมื่ออยู่ในเกณฑ์ ระดับต่ำรุนแรง

3.1.4 การออกแบบส่วนกล่องใส่อุปกรณ์

การออกแบบกล่องใส่อุปกรณ์ที่ใช้ในระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น เพื่อความสวยงาม และสะดวกในการใช้งาน สามารถทำการออกแบบกล่องได้ผ่านโปรแกรม XYZware Pro หรือที่ www.thinkercad.com แต่เพื่อประหยัดเวลาในการทำงาน กล่องของอุปกรณ์บางชิ้นที่มีการใช้งานอย่างแพร่หลายในงานด้านต่าง ๆ เช่น Raspberry Pi สามารถดาวน์โหลดรูปแบบกล่องจาก thingiverse.com ได้ และสั่งพิมพ์แบบออกมาเป็นชิ้นงาน โดยการใช้เครื่องพิมพ์ 3 มิติ

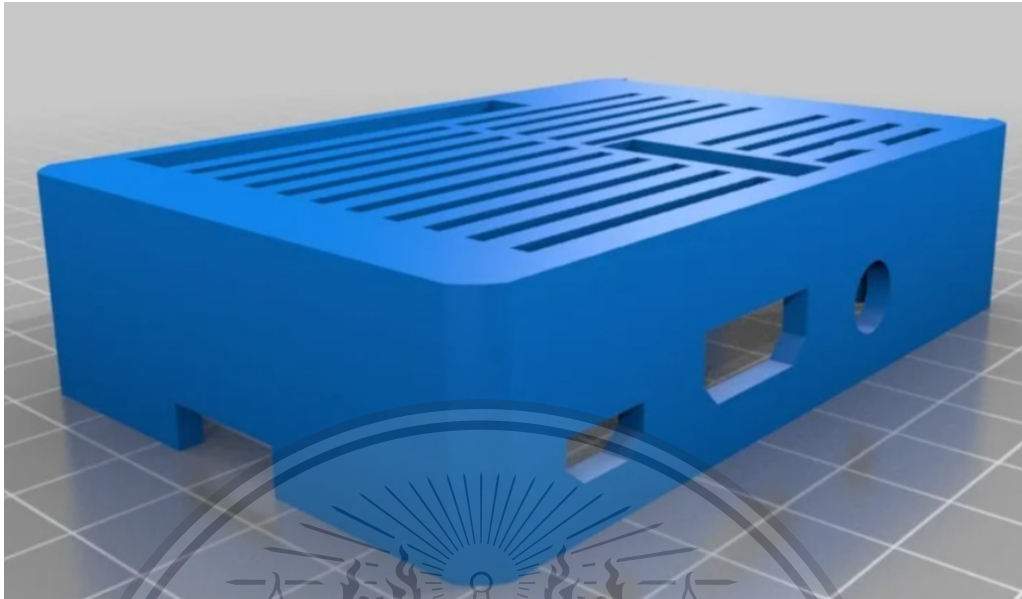
3.1.4.1 กล่องใส่ Raspberry Pi 3

Raspberry Pi รุ่นที่ใช้งานในระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น คือ Raspberry Pi 3 ซึ่งเป็นรุ่นที่มีการใช้งานกันอย่างแพร่หลาย เพื่อประหยัดเวลาในการออกแบบ จึงใช้แบบกล่องที่มีผู้ออกแบบไว้แล้ว ใน thingiverse.com ประกอบไปด้วย 2 ชิ้น คือ ส่วนกล่องด้านบน และส่วนฝาปิดด้านล่าง ใช้เครื่องพิมพ์สามมิติในการพิมพ์ชิ้นงานออกมา

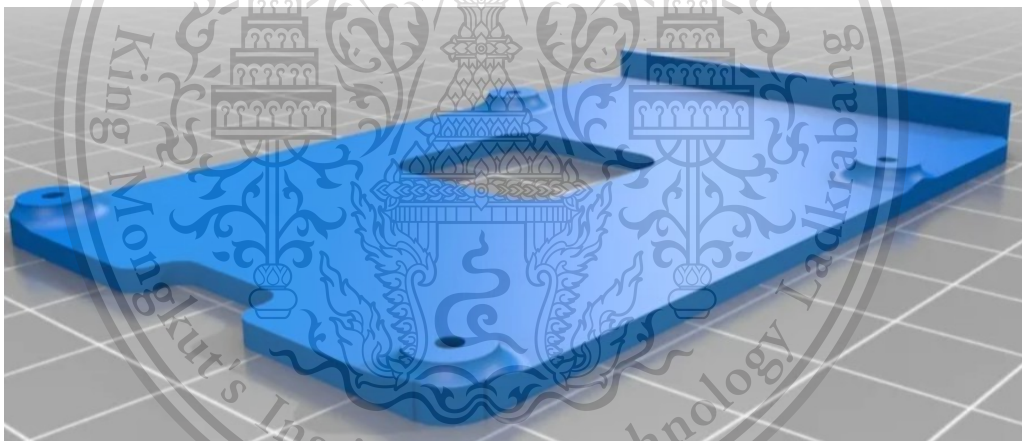
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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



รูปที่ 3.91 ส่วนกล่องด้านบนของ Raspberry Pi 3



รูปที่ 3.92 ส่วนฝากล่องด้านล่างของ Raspberry Pi 3

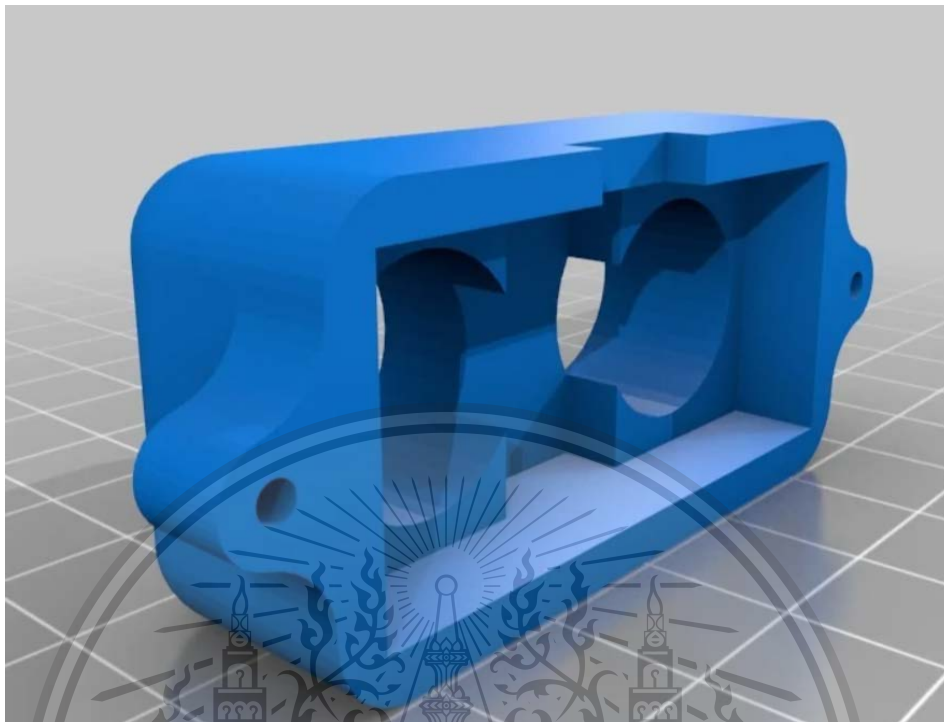
3.1.4.2 กล่องใส่ Ultrasonic Sensor

Ultrasonic Sensor รุ่นที่ใช้งานในระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น คือ HC-SR04 ซึ่งเป็นรุ่นที่มีการใช้งานกันอย่างแพร่หลาย เพื่อประหยัดเวลาในการออกแบบ จึงใช้แบบกล่องที่มีผู้ออกแบบไว้แล้ว ใน thingiverse.com ประกอบไปด้วย 2 ชิ้น คือ ส่วนกล่องด้านบน และส่วนฝาปิดด้านหลัง ใช้เครื่องพิมพ์สามมิติในการพิมพ์ชิ้นงานออกมา

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.



รูปที่ 3.93 ส่วนกล่องด้านหน้าของ Ultrasonic Sensor



รูปที่ 3.94 ส่วนฝากล่องด้านหลังของ Ultrasonic Sensor

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.

3.1.4.3 กล่องใส่ Raspberry Pi 4

Raspberry Pi รุ่นที่ใช้งานในระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น คือ Raspberry Pi 4 ซึ่งเป็นรุ่นที่มีการใช้งานกันอย่างแพร่หลาย เพื่อประหยัดเวลาในการออกแบบ จึงใช้แบบกล่องที่มีผู้ออกแบบไว้แล้ว ใน thingiverse.com ประกอบไปด้วย 2 ชิ้น คือ ส่วนกล่องด้านบน และส่วนฝาปิดด้านล่าง ใช้เครื่องพิมพ์สามมิติในการพิมพ์ชิ้นงานออกมา



รูปที่ 3.95 ส่วนกล่องด้านบนของ Raspberry Pi 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เฉพาะในเพื่อการวิจัยเท่านั้น มิใช่เพื่อเผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
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.

3.1.4.4 กล่องใส่ ESP

ESP รุ่นที่ใช้งานในระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น คือ ESP 32 ซึ่งเป็นรุ่นที่มีการใช้งานกันอย่างแพร่หลาย ผู้ใช้ได้มีการออกแบบไว้ในที่ www.thinkercad.com ประกอบไปด้วย 2 ชั้น คือ ส่วนกล่องด้านล่าง และส่วนฝาปิดด้านบน ใช้เครื่องพิมพ์สามมิติในการพิมพ์ชิ้นงานออกมา



รูปที่ 3.97 ส่วนกล่องด้านล่างของ ESP32

รูปที่ 3.98 ส่วนฝากล่องด้านบนของ ESP32

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.

3.1.4.5 กล่องใส่ Temperature Sensor

Temperature Sensor รุ่นที่ใช้งานในระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น คือ GY-MLX90614-DCI ซึ่งเป็นรุ่นที่มีการใช้งานกันอย่างแพร่หลาย มีระยะการวัดที่กว้าง ผู้ใช้ได้มีการออกแบบไว้ในที่ www.thinkercad.com มีเพียง 1 ชิ้น ใช้เครื่องพิมพ์สามมิติในการพิมพ์ชิ้นงานออกมา



รูปที่ 3.99 ส่วนด้านหน้ากล่องของ Temperature Sensor

รูปที่ 3.100 ส่วนด้านหลังกล่องของ Temperature Sensor

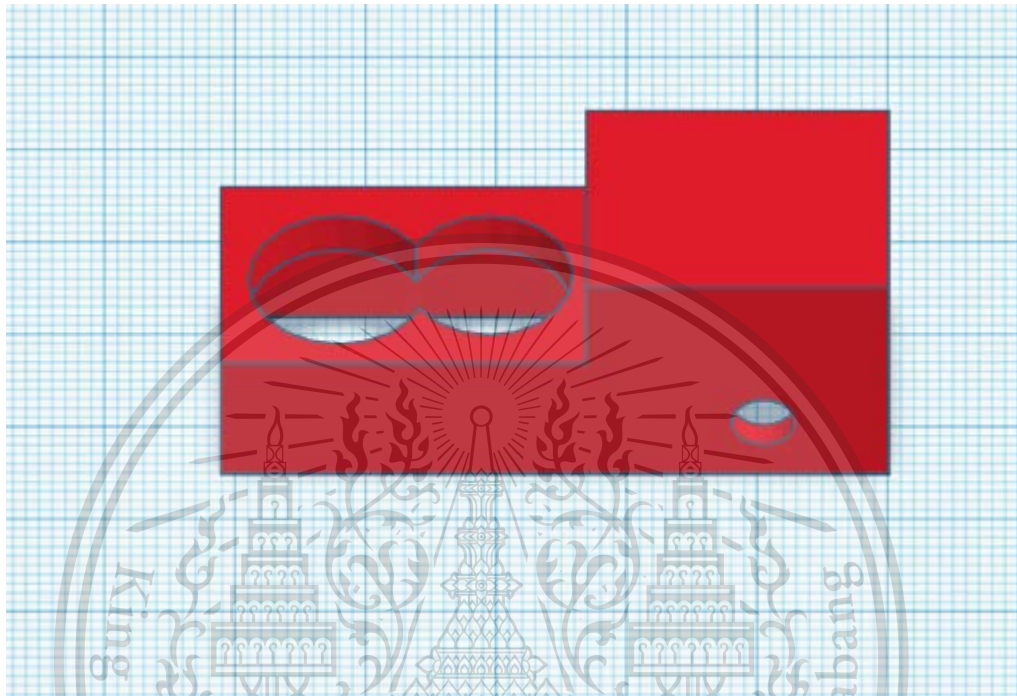
3.1.4.6 กล่อง buzzer Sensor

Buzzer Sensor รุ่นที่ใช้งานในระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น คือ sound and light alarm module ซึ่งเป็นรุ่นที่มีการใช้งานได้ทั้งแสง และเสียง ผู้ใช้ได้มีการเอกสารนี้เป็นเอกสารทสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

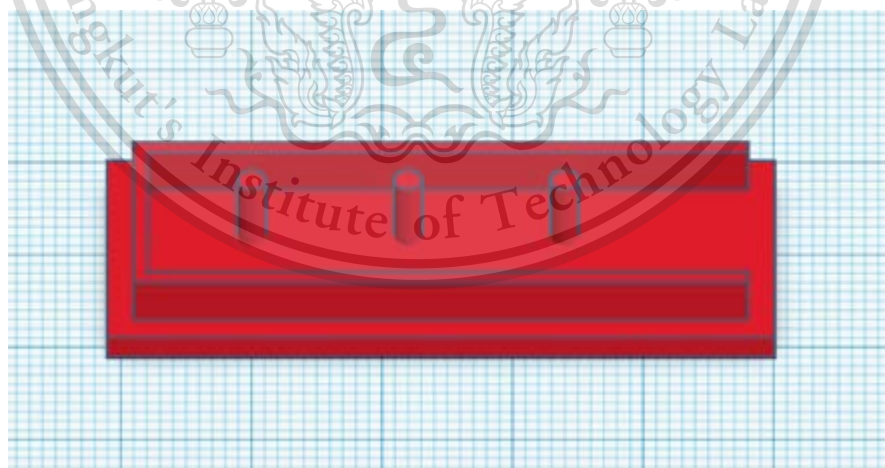
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

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

ออกแบบไว้ใน ที่ www.thinkercad.com มีประกอบไปด้วย 2 ชั้น คือ ส่วนกล่องด้านล่าง และส่วนฝาปิดด้านบน ใช้เครื่องพิมพ์สามมิติในการพิมพ์ชิ้นงานออกมา



รูปที่ 3.101 ส่วนกล่องด้านบนของ Buzzer Sensor



รูปที่ 3.102 ส่วนกล่องด้านล่างของ Buzzer Sensor

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.

3.1.5 การออกแบบส่วนอ่านค่าจากบัตรประชาชน

ในระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น ได้มีการออกแบบให้เก็บข้อมูลของผู้ใช้งาน โดยนำเครื่องอ่านบัตรมาใช้ เพื่อนำข้อมูลจากบัตรประชาชนของผู้ใช้งานออกมาสร้างเป็นตัวตนผู้ใช้งาน เพื่อทำการเก็บข้อมูลค่าอื่น ๆ ต่อไป โดยตัว Smart Card Reader ที่เลือกใช้ คือ ZOWEETEK Smart Card Reader รุ่น ZW-12026-1

เครื่อง Smart Card Reader สามารถเชื่อมต่อกับ Raspberry Pi ได้โดยต่อเข้ากับ port USB 2.0 บน Raspberry Pi เมื่อทำการเสียบบัตรประชาชนเข้าไปยังเครื่อง Smart Card Reader ดัง รูปที่ 3.103 และเขียนคำสั่งลงบน Command line ของ Raspbian ดัง รูปที่ 3.104 เพื่อสั่งให้ run ไฟล์ thai-id-card2.py เพื่อรับค่าจาก Smart Card Reader มาแสดงผล



รูปที่ 3.103 การเสียบบัตรประชาชนกับเครื่อง Smart Card Reader

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.

```

pi@raspberrypi: ~/Documents/html/smartcard
File Edit Tabs Help
pi@raspberrypi:~ $ cd Documents/html/smartcard
pi@raspberrypi:~/Documents/html/smartcard $ python thai-id-card2.py
Available readers:
(0, 'Alcor Micro AU9560 00 00')
Using: Alcor Micro AU9560 00 00
ATR: 3B 78 18 00 00 54 48 20 4E 49 44 20 37
Select Applet: 61 0A
CID: ██████████363
TH Fullname: นาย#วรัญญู##หนองใส
EN Fullname: Mr.#Waranyu##Pongsai
Date of birth: 25410929
Gender: 1
Card Issuer: อำเภอสามพราน/นครปฐม
Issue Date: 25561021
Expire Date: 25650928
Address: 64/267#หมู่ที่ 8###ตำบลอ้อมใหญ่#อำเภอสามพราน#จังหวัดนครปฐม
pi@raspberrypi:~/Documents/html/smartcard $

```

รูปที่ 3.104 Command line ที่แสดงค่าที่ได้รับจาก Smart Card Reader

ค่าต่าง ๆ ที่อ่านออกมาได้ใน รูปที่ 3.104 ประกอบไปด้วยค่าต่าง ๆ ดังนี้

- CID: หมายถึง เลขประจำตัวประชาชน 13 หลัก
- TH Fullname: คือ คำนำหน้าชื่อ ตามด้วยชื่อจริง และนามสกุล ที่เป็นภาษาไทย
- EN Fullname: คือ คำนำหน้าชื่อ ตามด้วยชื่อจริง และนามสกุล ที่เป็นภาษาอังกฤษ
- Date of birth: คือ วันเดือนปีเกิด แสดงเป็นตัวเลข ปีเกิด(พ.ศ.) ตามด้วยเดือนเกิด และวันเกิด
- Gender: คือ เพศ ถ้าเป็นเพศชายจะแทนด้วย 1 และถ้าเป็นเพศหญิงจะแทนด้วย 2
- Card Issuer: คือ สถานที่ออกบัตร แสดงในรูปแบบ อำเภอ/จังหวัด
- Issue Date: หมายถึง วันที่ออกบัตร แสดงเป็นตัวเลข
- Expire Date: หมายถึง วันหมดอายุบัตร แสดงเป็นตัวเลข
- Address: หมายถึง ที่อยู่ของเจ้าของบัตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

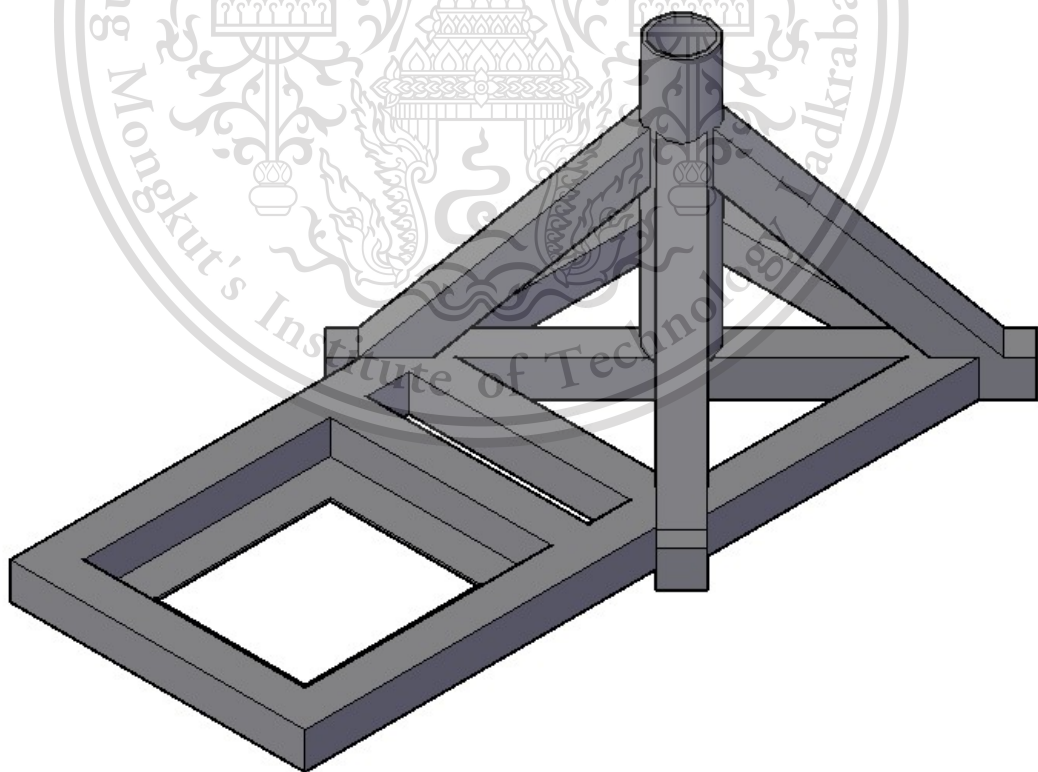
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

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

3.1.6 การออกแบบโครงชิ้นงานของระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น

ในส่วนของโครงชิ้นงานที่จะนำไปใช้งานในระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น ได้มีการออกแบบไว้แล้วโดยกลุ่มผู้จัดทำในปีการศึกษาก่อนหน้า โดยทางคณะผู้จัดทำได้สังเกตเห็นว่าตัวโครงที่มีอยู่นั้น สามารถนำมาใช้กับระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้นได้ จึงทำการปรับปรุงในส่วนโครงสร้างเล็กน้อย เพื่อให้สามารถใช้งานได้ดี และมีความเหมาะสมกับระบบมากยิ่งขึ้น โดยโครงชิ้นงานประกอบไปด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

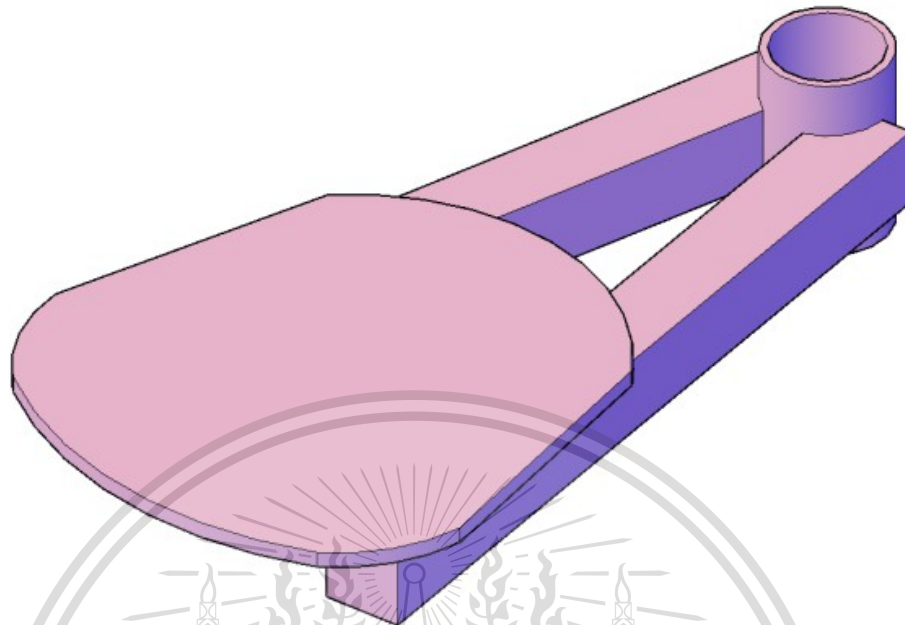
- 1) ส่วนฐานล่างของโครง จะมีช่องสำหรับติดตั้งเครื่องชั่งน้ำหนัก และส่วนฐานที่สำหรับติดตั้งส่วนเสา และส่วนอื่น ๆ
- 2) ส่วนเก้าอี้ที่นั่ง เพื่อให้ผู้ป่วยสามารถนั่งได้ขณะทำการวัดค่า SpO₂ และสวมเครื่องวัดความดัน
- 3) ส่วนโต๊ะวางอุปกรณ์ สำหรับวางอุปกรณ์ได้แก่ เซนเซอร์วัด SpO₂ และเครื่องวัดความดัน
- 4) ส่วนเสาสำหรับวัดส่วนสูง สำหรับติดตั้งเซนเซอร์วัดค่าส่วนสูง



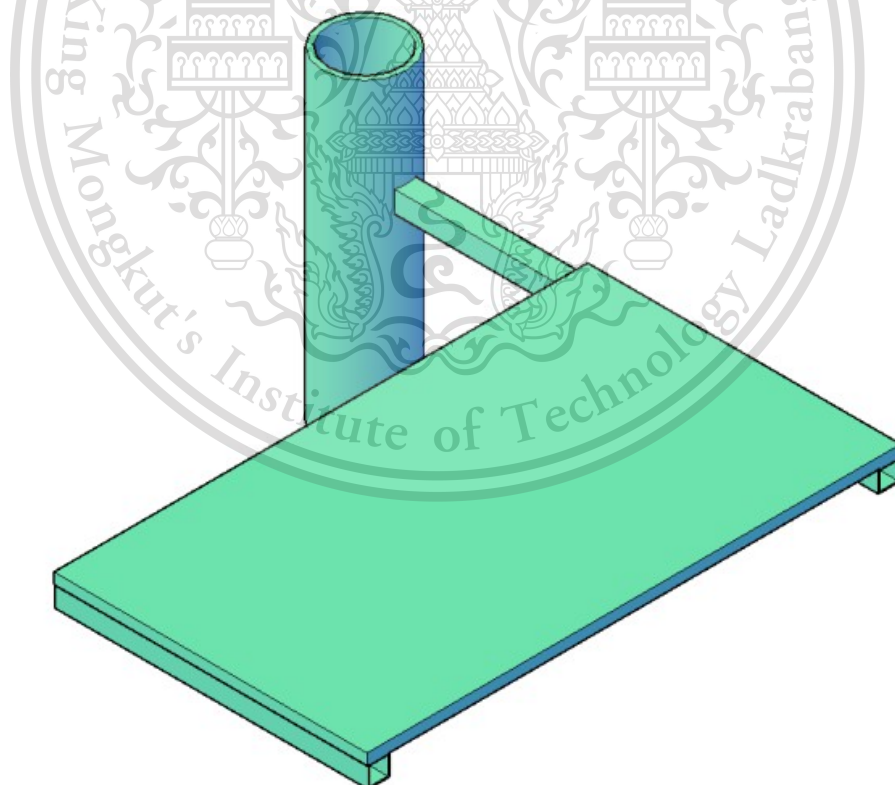
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้รูปที่ 3.105 ส่วนฐานล่างของโครงอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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 3.106 ส่วนเก้าอี้

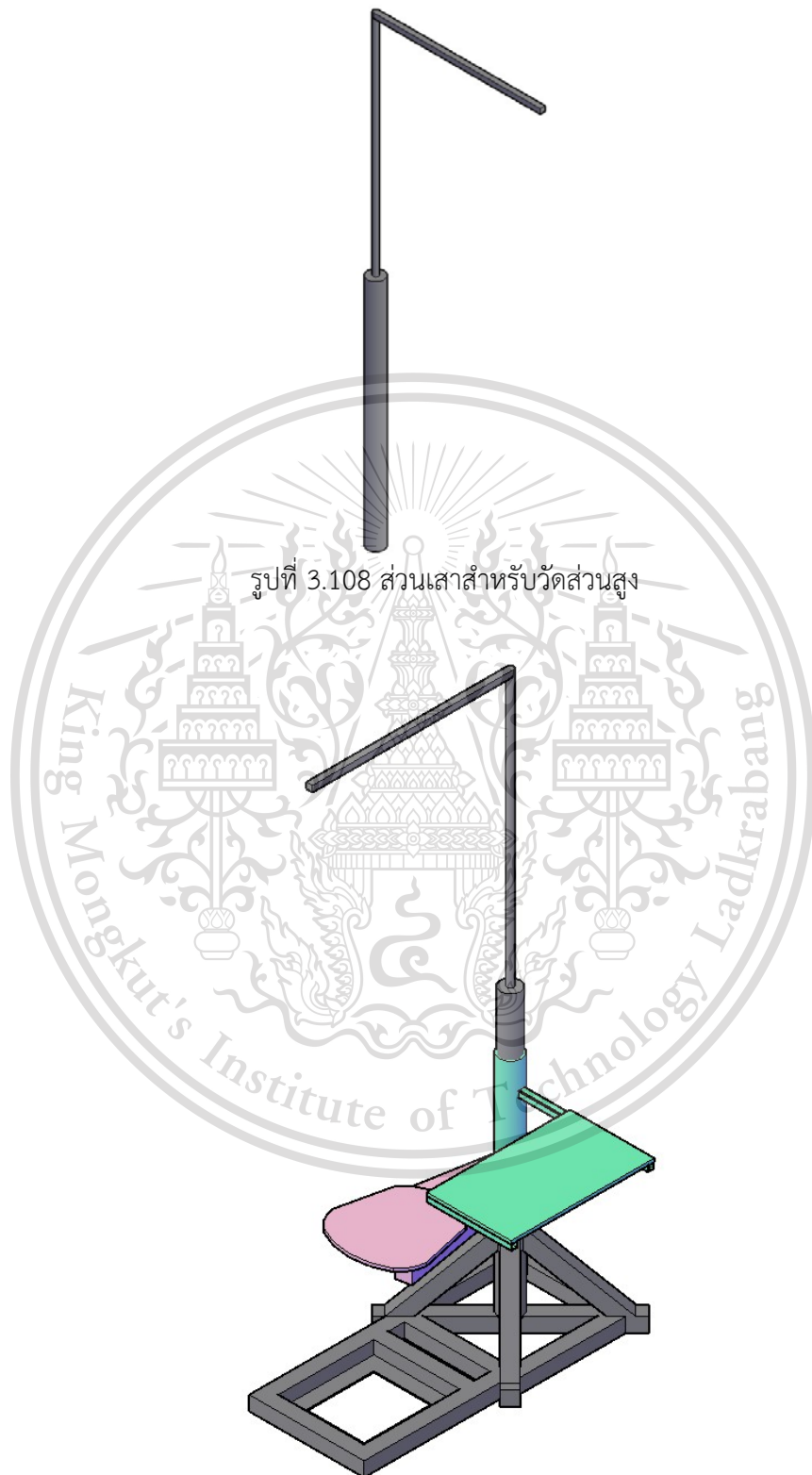


รูปที่ 3.107 ส่วนโต๊ะวางอุปกรณ์

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.



รูปที่ 3.108 ส่วนเสาสำหรับวัดส่วนสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้รูปที่ 3.109 ส่วนโครงเมื่อประกอบส่วนต่างๆ เข้าด้วยกันแล้วไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
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 3.110 ส่วนโครงของระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น



รูปที่ 3.111 การติดตั้งเครื่องชั่งน้ำหนักลงบนโครงของระบบ

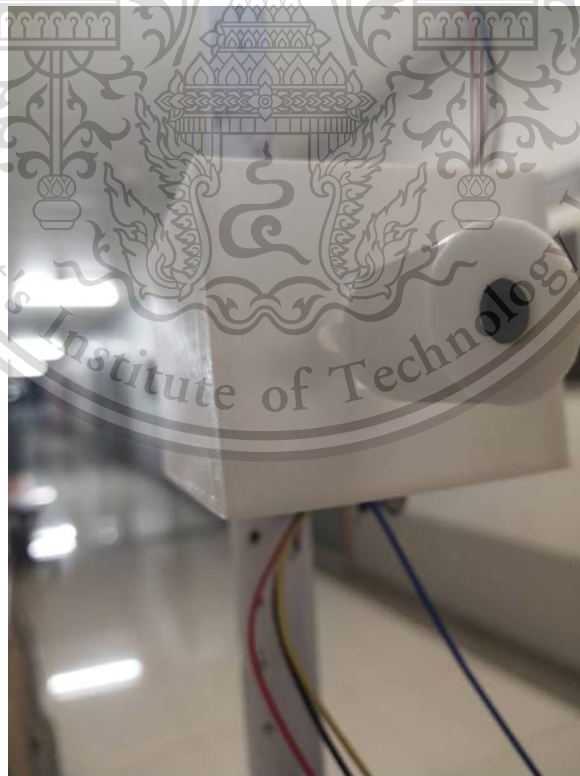
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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



รูปที่ 3.112 การติดตั้งเซนเซอร์วัดส่วนสูงลงบนโครงของระบบ

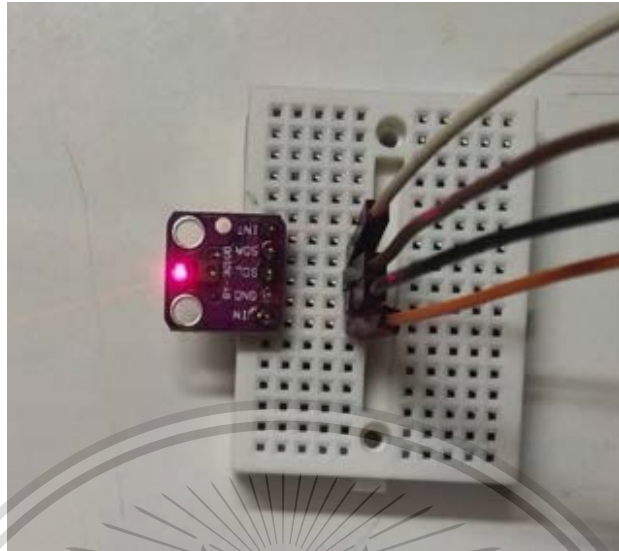


รูปที่ 3.113 การติดตั้งเซนเซอร์วัดอุณหภูมิร่างกายลงบนโครงของระบบ

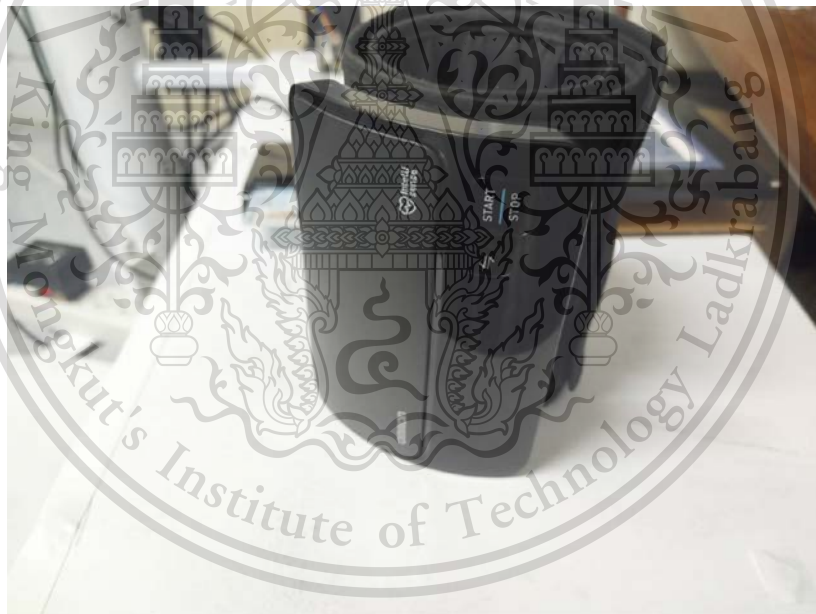
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้เช่าเห็นประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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 3.114 การติดตั้งเซนเซอร์วัด SpO₂ ลงบนโครงของระบบ



รูปที่ 3.115 การวางเครื่องวัดความดันไว้บนโต๊ะของโครงของระบบ

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.



รูปที่ 3.116 การติดตั้งเครื่องอ่านบัตรประชาชนลงบนโต๊ะของโครงของระบบ



รูปที่ 3.117 การติดตั้ง Raspberry Pi ลงบนโครงของระบบ

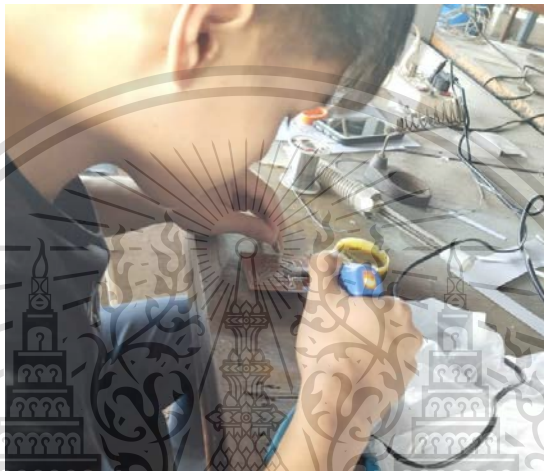
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

3.1.7 การออกแบบวงจร PCB

ในระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้นมีการออกแบบวงจร PCB ในส่วนของ ESP32 เพื่อให้ง่ายต่อการเชื่อมต่อกับเซนเซอร์ ต่าง ๆ ได้แก่ MLX 90614 (เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ), MAX30100 (เซนเซอร์วัด SpO₂) และ HC-SR04 (เซนเซอร์วัดส่วนสูง) โดยได้ทำการออกแบบโดยใช้โปรแกรม Altium Designer



รูปที่ 3.118 การทำวงจร PCB

3.1.8 การออกแบบแบบสอบถามการใช้งานระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น

ในระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น ได้มีการออกแบบ แบบสอบถามการใช้งาน เครื่องวัด เพื่อให้ผู้ป่วย หรือผู้ใช้งานได้ประเมินเครื่อง เพื่อให้ผู้จัดทำนำข้อบกพร่องไปแก้ไข และ พัฒนาระบบต่อไป โดยในแบบสอบถามมีการสอบถามข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับผู้ใช้งาน ดังนี้

- 1) เพศ มี 3 ตัวเลือก ได้แก่ ชาย, หญิง และไม่ต้องการระบุ
- 2) อายุ มี 5 ตัวเลือก ได้แก่ น้อยกว่า 20 ปี, 20 ถึง 29 ปี, 30 ถึง 39 ปี, 40 ถึง 49 ปี และ 50 ปี ขึ้นไป
- 3) ระดับการศึกษา มี 4 ตัวเลือก ได้แก่ ต่ำกว่ามัธยมศึกษาตอนปลาย, มัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า, ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า และสูงกว่าปริญญาตรี
- 4) อาชีพ มี 5 ตัวเลือก ได้แก่ ข้าราชการ/พนักงานของรัฐ, นักวิชาการ, ธุรกิจส่วนตัว/ค้าขาย, นักเรียน/นักศึกษา และอื่น ๆ ซึ่งให้ผู้ใช้งานระบุเอง

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.

- 5) ความพึงพอใจในการใช้งาน
- 6) ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ที่ผู้ใช้งานสามารถพิมพ์เพื่อแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้งานระบบได้

ในส่วนความพึงพอใจในการใช้งาน มีแบบสอบถามทั้งหมด 8 ข้อ โดยกำหนดให้เลือกตอบเป็นระดับความพึงพอใจ โดยระดับความพึงพอใจ มี 5 ระดับ ดังนี้ มากที่สุด, มาก, ปานกลาง, น้อย และน้อยที่สุด โดยแบบสอบถาม มีดังนี้

- 1) ความแม่นยำของเครื่องมือวัด
- 2) ความเรียบง่ายของขั้นตอนในการวัด
- 3) คำแนะนำบนหน้าจอแสดงผล
- 4) วิดีโอแสดงตัวอย่างการใช้งาน
- 5) ผลลัพธ์ และรูปประกอบผลลัพธ์
- 6) ขนาดของปุ่มกด
- 7) ความรวดเร็วในการวัด
- 8) ภาพรวมของระบบ



รูปที่ 3.119 QR code ของแบบสอบถามการใช้งานระบบ

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.

เพศ *

- ชาย
- หญิง
- ไม่ต้องการระบุ

รูปที่ 3.120 ตัวเลือกข้อมูลเพศในแบบสอบถาม

อายุ *

- น้อยกว่า 20 ปี
- 20 ถึง 29 ปี
- 30 ถึง 39 ปี
- 40 ถึง 49 ปี
- 50 ปี ขึ้นไป

รูปที่ 3.121 ตัวเลือกข้อมูลอายุในแบบสอบถาม

ระดับการศึกษา *

- ต่ำกว่ามัธยมศึกษาตอนปลาย
- มัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า
- ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า
- สูงกว่าปริญญาตรี

รูปที่ 3.122 ตัวเลือกข้อมูลระดับการศึกษาในแบบสอบถาม

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.

อาชีพ *

- ข้าราชการ/พนักงานของรัฐ
- นักวิชาการ
- ธุรกิจส่วนตัว/ค้าขาย
- นักเรียนนักศึกษา
- Other: _____

รูปที่ 3.123 ตัวเลือกข้อมูลอาชีพในแบบสอบถาม

ความพึงพอใจในการใช้งานระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น *

	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ความแม่นยำของเครื่องมือวัด	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ความเรียบง่ายของขั้นตอนในการวัด	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
คำแนะนำบนหน้าจอแสดงผล	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
วิดีโอแสดงตัวอย่างการใช้งาน	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ผลลัพธ์ และรูปประกอบผลลัพธ์	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ขนาดของปุ่มกด	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ความเร็วในการวัด	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ภาพรวมของระบบ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

รูปที่ 3.124 ตัวเลือกข้อมูลความพึงพอใจในการใช้งานในแบบสอบถาม

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.

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

Your answer

รูปที่ 3.125 ช่องข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในแบบสอบถาม

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

3.2.1 Raspberry Pi

Raspberry Pi คือ อุปกรณ์ที่เปรียบเทียบกับคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่สามารถพกพาไปต่อกับจอแสดงผลต่าง ๆ ได้ และมีราคาถูกกว่า ใช้ในการทดแทนเครื่องคอมพิวเตอร์



รูปที่ 3.126 Raspberry Pi 3B

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.



รูปที่ 3.127 Raspberry Pi 4B

3.2.2 ESP32-WROOM-32

ESP32 รุ่น WROOM-32 เป็นโมดูล Wi-Fi และ Bluetooth สามารถเขียนโปรแกรมเพื่อใช้งานผ่าน Arduino IDE ได้ ใช้การเขียนเหมือนกับ Arduino



รูปที่ 3.128 โมดูล ESP32-WROOM-32

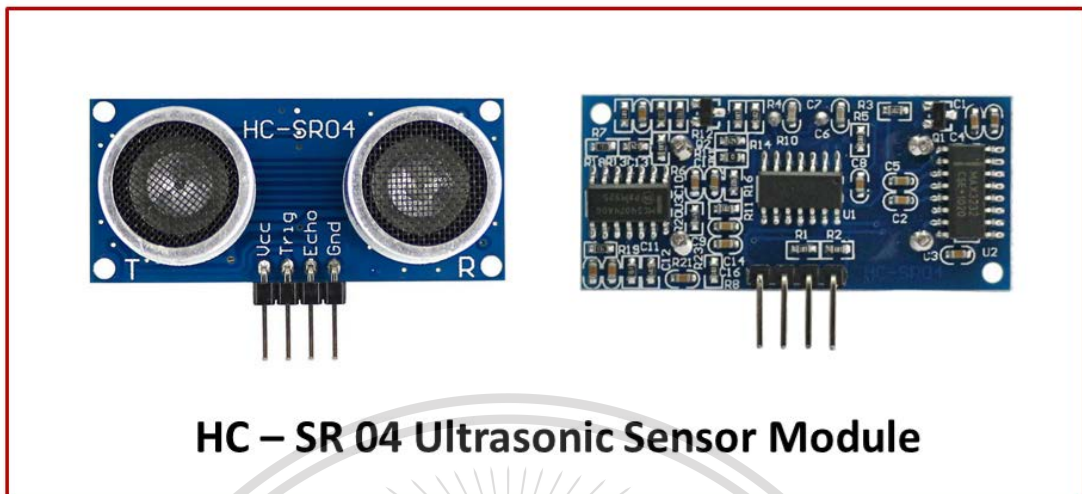
3.2.3 Ultrasonic Sensor HC-SR04

HC-SR04 ถือเป็น Ultrasonic Sensor รุ่นที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในปัจจุบัน สามารถทำการวัดระยะห่างระหว่างวัตถุได้อย่างแม่นยำ หาซื้อง่าย และมีราคาถูก

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.



HC – SR 04 Ultrasonic Sensor Module

รูปที่ 3.129 Ultrasonic Module HC-SR04

3.2.4 Infrared Temperature Sensor MLX 90614-DCI

MLX 90614-DCI เป็นเซนเซอร์วัดอุณหภูมิวัตถุ และสภาพแวดล้อม โดยไร้การสัมผัส มีหลักการทำงานคือ ตรวจจับการแผ่รังสีอินฟราเรด ทำการเชื่อมต่อ และส่งข้อมูลกับ ESP32 โดยวิธีการต่อแบบ I²C ใช้ขา SDA และ SCL



รูปที่ 3.130 โมดูล GY-906-DCI (MLX90614-DCI)

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.

3.2.5 Pulse Oximeter Sensor MAX30100

MAX30100 เป็นเซนเซอร์สำหรับวัดค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดบริเวณปลายนิ้ว มีหลอดไฟ LED สีแดงที่จำเป็นกับการตรวจวัด การใช้งานง่ายเพียงวางนิ้วลงบนเซนเซอร์ ค้างไว้บริเวณที่แสงจากหลอด LED ส่องขึ้นมา



รูปที่ 3.131 Pulse Oximeter Sensor MAX30100

3.2.6 เครื่องวัดความดันโลหิต OMRON HEM-7600T

OMRON HEM-7600T ถือเป็นเครื่องวัดความดันชนิดดิจิทัล (Automatic equipment) ใช้เทคโนโลยี IntelliSense ที่ใช้หลัก “Algorithm” ในการตรวจวัดค่าความดันเฉพาะแต่ละบุคคล โดยระบบจะทำงานอัตโนมัติด้วยการเพิ่มลมให้เหมาะสมกับผู้ใช้ ช่วยให้เพิ่มประสิทธิภาพในการวัดได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ใช้งานง่าย และสะดวกสบายขึ้น สามารถส่งผลการวัดผ่าน Bluetooth ไปยัง ESP32 หรือ โทรศัพท์มือถือได้



รูปที่ 3.132 เครื่องวัดความดัน OMRON HEM-7600T

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.

3.2.7 เครื่องชั่งน้ำหนัก Xiaomi Body Composition Scale 2

Xiaomi Body Composition Scale 2 เป็นเครื่องชั่งน้ำหนักที่มีความสามารถในการวิเคราะห์สถานะต่าง ๆ ภายในร่างกายได้โดยใช้หลักการ BIA (Bioelectrical Impedance Analysis) โดยจะส่งสัญญาณไฟฟ้าให้ไหลผ่านไขมันในร่างกาย ตัวเครื่องตรวจพบความต้านทานกระแสไฟฟ้าในร่างกายแล้วก็นำข้อมูลกลับมาวิเคราะห์ ผู้ใช้งานจึงควรยืนให้ตรงกับแผ่นโลหะ



รูปที่ 3.133 เครื่องชั่งน้ำหนัก Xiaomi Body Composition Scale

3.2.8 เครื่องอ่านบัตร Smart Card Reader

Smart Card Reader รุ่น ZW-12026-1 สามารถอ่านบัตรประจำตัวประชาชนแบบอเนกประสงค์ (Smart Card) ได้ตามมาตรฐาน ISO/IEC 7816 เป็นเครื่องอ่านบัตรแนวนอน



รูปที่ 3.134 เครื่องอ่านบัตร Smart Card Reader

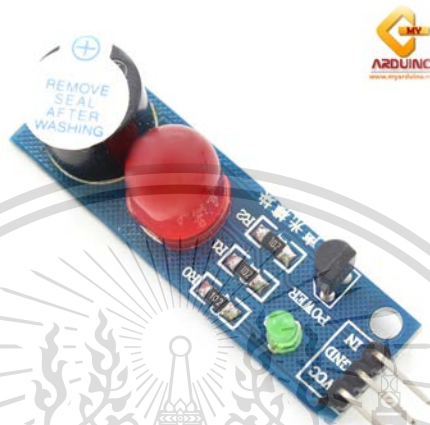
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

3.2.9 Buzzer Sensor (Sound and Light alarm module)

Buzzer Sensor (Sound and Light alarm module) เป็นเซนเซอร์ที่สามารถสร้างเสียงเตือนได้สร้างเสียง beep จากสัญญาณ 2 ระดับ คือ HIGH/LOW เท่านั้น



รูปที่ 3.135 Sound and Light alarm module

3.3 การจัดเก็บผลการทดลอง

3.3.1 การจัดเก็บผลการทดลองของส่วนอุปกรณ์ตรวจวัดค่าสัญญาณชีพผู้ป่วย

การทดสอบอุปกรณ์เพื่อออกแบบอุปกรณ์ตรวจวัดค่าสัญญาณชีพผู้ป่วย ทำการเก็บผลการทดสอบวัดค่าจากเซนเซอร์ ซึ่งได้แบ่งการเก็บผลการศึกษา และทดลองเปรียบเทียบอุปกรณ์ตรวจวัดค่าสัญญาณแต่ละประเภท ดังนี้

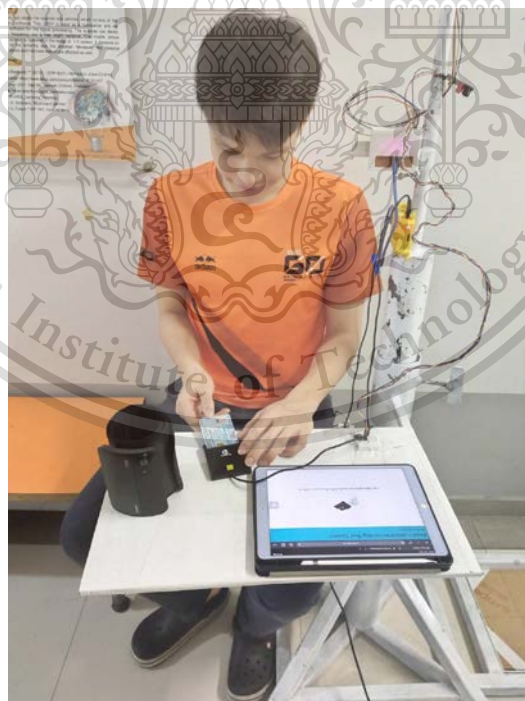
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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



รูปที่ 3.136 โครงเครื่องระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น



รูปที่ 3.137 ทำการเสียบัตรประชาชนที่เครื่องอ่านบัตรก่อนการตรวจวัด

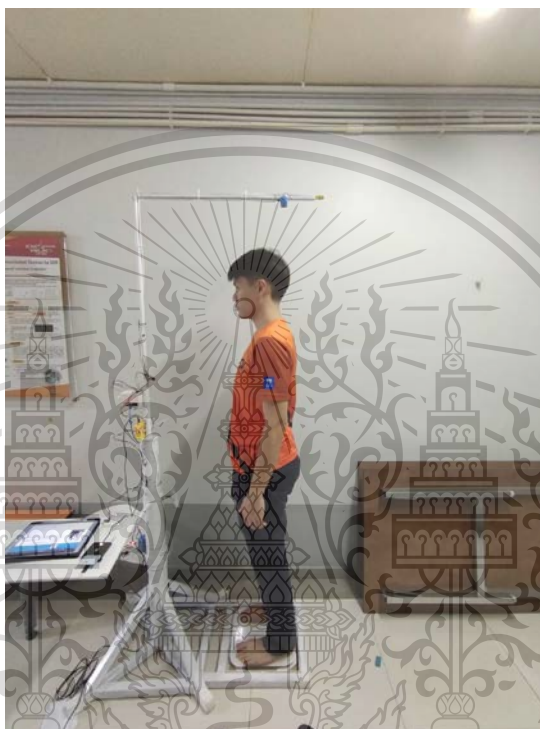
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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

3.3.1.1 ผลการทดลองส่วนอุปกรณ์ตรวจวัดส่วนสูง

การวัดค่าส่วนสูงในระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น สามารถทำได้โดยเข้าไปยืนที่โครงของระบบ ให้ตำแหน่งของศีรษะของผู้ตรวจวัดตรงกับตำแหน่งของเซนเซอร์วัดส่วนสูง HC-SR04 ที่ติดตั้งอยู่บนโครงของเครื่องวัด เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่แม่นยำที่สุด



รูปที่ 3.138 การใช้งานอุปกรณ์ตรวจวัดส่วนสูง

หลังจากทำการวัดค่าส่วนสูงเมื่อได้ยินเสียงแจ้งเตือนจากโมดูล Buzzer หมายความว่า การวัดส่วนสูงเสร็จสิ้นแล้ว และค่าส่วนสูงที่วัดได้ จะถูกส่งไปจัดเก็บยังตารางในระบบฐานข้อมูล ดังรูปที่ 3.139

Measurement_ID	Date_Time	Round_measure	Patient_ID	Station_ID	Sensor_ID	Measurement_Data1
1080	2021-03-27 20:34:50	106	[REDACTED]	1	H1	177.2

รูปที่ 3.139 ค่าส่วนสูงที่ถูกเก็บในตารางในระบบฐานข้อมูล

จากรูปที่ 3.139 ค่าส่วนสูงที่ถูกส่งมาเก็บในตารางในระบบฐานข้อมูล เอกสารนี้เป็นประกอบไปด้วยการเก็บค่าต่างๆ ดังนี้ เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

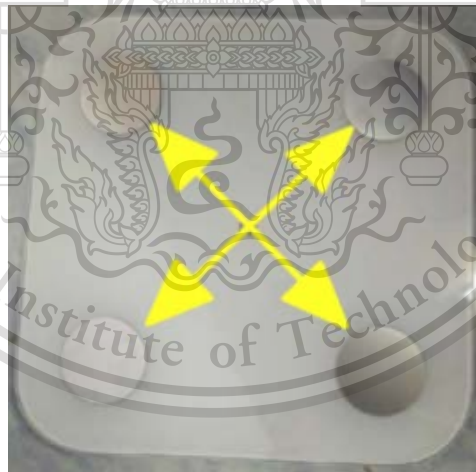
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

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

- 1) Measurement_ID เก็บลำดับของข้อมูล
- 2) Date_Time เก็บข้อมูลเวลาที่ตรวจวัดค่าส่วนสูง
- 3) Round_measure เก็บข้อมูลรอบของการวัด เพื่อให้รู้ว่าผู้ใช้งานคนไหน มาใช้งานเครื่องจำนวนกี่ครั้งแล้ว
- 4) Patient_ID เก็บข้อมูลหมายเลขผู้ป่วย
- 5) Station_ID เก็บข้อมูลหมายเลขเครื่องที่ทำการตรวจวัด
- 6) Sensor_ID เก็บข้อมูลหมายเลขเซนเซอร์ “H1” หมายถึงส่วนสูง
- 7) Measurement_Data1 เก็บค่าส่วนสูงที่ตรวจวัดได้

3.3.1.2 ผลการทดลองส่วนอุปกรณ์ตรวจวัดค่าน้ำหนัก

การวัดค่าน้ำหนักในระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น สามารถทำได้โดยให้ผู้ใช้งานขึ้นยืนตรงบนเครื่องชั่งน้ำหนัก โดยให้เท้าทั้งสองข้างอยู่ที่ตำแหน่งตรงกับแผ่นเหล็กทั้ง 4 บนเครื่องชั่งน้ำหนัก และรอจนแถบวัดค่าที่หน้าจอแสดงผลค่าน้ำหนักบนเครื่องชั่งขึ้นจนครบทั้ง 6 ซีด และได้ยินเสียงแจ้งเตือนจากโมดูล Buzzer จึงก้าวลงจากเครื่องชั่ง และค่าน้ำหนักที่วัดได้จะถูกส่งไปจัดเก็บยังตารางในระบบฐานข้อมูล ดังรูปที่ 3.143



รูปที่ 3.140 แผ่นเหล็กทั้ง 4 บนหน้าเครื่องชั่ง

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.



รูปที่ 3.141 การยืนบนเครื่องชั่งที่ถูกต้อง

รูปที่ 3.142 หน้าจอของเครื่องชั่งน้ำหนักเมื่อแถบวัดค่าขึ้นเต็ม 6 ซีด

Measurement_ID	1	Date_Time	Round_measure	Patient_ID	Station_ID	Sensor_ID	Measurement_Data1
	971	2021-03-27 20:06:40	36		1	W1	63.55

รูปที่ 3.143 ค่าน้ำหนักที่ถูกเก็บในตารางในระบบฐานข้อมูล

จากรูปที่ 3.143 ค่าน้ำหนักที่ถูกส่งมาเก็บในตารางในระบบฐานข้อมูล ประกอบไปด้วยการเก็บค่าต่าง ๆ ดังนี้

- 1) Measurement_ID เก็บลำดับของข้อมูล
- 2) Date_Time เก็บข้อมูลเวลาที่ตรวจวัดค่าน้ำหนัก
- 3) Round_measure เก็บข้อมูลรอบของการวัด เพื่อให้รู้ว่าผู้ใช้งานคนนั้น มาใช้งานเครื่องจำนวนกี่ครั้งแล้ว
- 4) Patient_ID เก็บข้อมูลหมายเลขผู้ป่วย
- 5) Station_ID เก็บข้อมูลหมายเลขเครื่องที่ทำการตรวจวัด
- 6) Sensor_ID เก็บข้อมูลหมายเลขเซนเซอร์ "W1" หมายถึงน้ำหนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

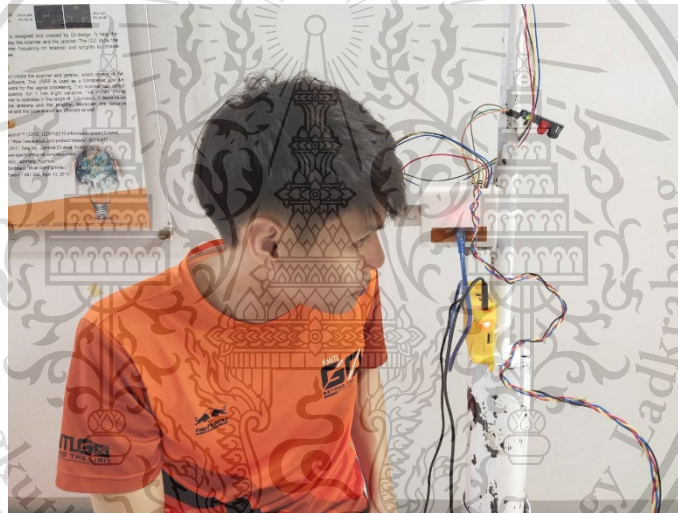
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

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

7) Measurement_Data1 เก็บค่าน้ำหนักที่ตรวจวัดได้

3.3.1.3 ผลการทดลองส่วนอุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิร่างกาย

การใช้งานส่วนวัดอุณหภูมิสามารถทำได้โดยการใช้หน้าผาก ยื่นจ่อกับ เซนเซอร์วัดอุณหภูมิที่ติดตั้งอยู่บนโครงของระบบ โดย MLX 90614 เป็น Infrared Temperature Sensor จึงสามารถทำการวัดได้โดยไม่ต้องมีส่วนใดของร่างกายสัมผัสกับเซนเซอร์ ระยะตรวจวัดของเซนเซอร์ที่แม่นยำที่สุด คือ หน้าผากห่างจากเซนเซอร์ เป็นระยะ 1 ถึง 5 เซนติเมตร และเมื่อได้ยินเสียงแจ้งเตือนจากโมดูล Buzzer จึงถอยออกจากเซนเซอร์ และค่าอุณหภูมิที่วัดได้ จะถูกส่งไปจัดเก็บยังตารางในระบบฐานข้อมูล ดังรูปที่ 3.145



รูปที่ 3.144 การใช้งานอุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิร่างกาย

Measurement_ID	Date_Time	Round_measure	Patient_ID	Station_ID	Sensor_ID	Measurement_Data1
1068	2021-03-27 20:26:16	36		1	T1	36.4

รูปที่ 3.145 ค่าอุณหภูมิร่างกายที่ถูกเก็บในตารางในระบบฐานข้อมูล

จากรูปที่ 3.145 ค่าอุณหภูมิร่างกายที่ถูกส่งมาเก็บในตารางในระบบฐานข้อมูลประกอบไปด้วยการเก็บค่าต่าง ๆ ดังนี้

- 1) Measurement_ID เก็บลำดับของข้อมูล
- 2) Date_Time เก็บข้อมูลเวลาที่ตรวจวัดค่าอุณหภูมิร่างกาย

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.

- 3) Round_measure เก็บข้อมูลรอบของการวัด เพื่อให้รู้ว่าผู้ใช้งานคนนี้ มาใช้งานเครื่องจำนวนกี่ครั้งแล้ว
- 4) Patient_ID เก็บข้อมูลหมายเลขผู้ป่วย
- 5) Station_ID เก็บข้อมูลหมายเลขเครื่องที่ทำการตรวจวัด
- 6) Sensor_ID เก็บข้อมูลหมายเลขเซนเซอร์ “T1” หมายถึงอุณหภูมิร่างกาย
- 7) Measurement_Data1 เก็บค่าอุณหภูมิร่างกายที่ตรวจวัดได้

3.3.1.4 ผลการทดลองส่วนอุปกรณ์ตรวจวัดอัตราการเต้นของหัวใจ

การทดลองในส่วนการตรวจวัดอัตราการเต้นของหัวใจ หรือชีพจรสามารถตรวจวัดผ่านการใช้เครื่องวัดความดันวัดบริเวณต้นแขนพร้อมกับการวัดความดันโลหิต และค่าชีพจรที่วัดได้ จะถูกส่งไปจัดเก็บยังตารางในระบบฐานข้อมูล ดังรูปที่ 3.147



รูปที่ 3.146 การใช้งานอุปกรณ์ตรวจวัดอัตราการเต้นของหัวใจ

Measurement_ID	Date_Time	Round_measure	Patient_ID	Station_ID	Sensor_ID	Measurement_Data1
977	2021-03-27 20:06:42	36	[REDACTED]	1	BP3	87

รูปที่ 3.147 ค่าชีพจรที่ถูกเก็บในตารางในระบบฐานข้อมูล

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.

จากรูปที่ 3.147 ค่าชีพจรที่ถูกส่งมาเก็บในตารางในระบบฐานข้อมูล ประกอบไปด้วยการเก็บค่าต่าง ๆ ดังนี้

- 1) Measurement_ID เก็บลำดับของข้อมูล
- 2) Date_Time เก็บข้อมูลเวลาที่ตรวจวัดค่าชีพจร
- 3) Round_measure เก็บข้อมูลรอบของการวัด เพื่อให้รู้ว่าผู้ใช้งานคนไหน มาใช้งานเครื่องจำนวนกี่ครั้งแล้ว
- 4) Patient_ID เก็บข้อมูลหมายเลขผู้ป่วย
- 5) Station_ID เก็บข้อมูลหมายเลขเครื่องที่ทำการตรวจวัด
- 6) Sensor_ID เก็บข้อมูลหมายเลขเซนเซอร์ “BP3” หมายถึงชีพจร
- 7) Measurement_Data1 เก็บค่าชีพจรตรวจวัดได้

3.3.1.5 ผลการทดลองส่วนอุปกรณ์ตรวจวัดความดันโลหิต

การทดลองในส่วนการตรวจวัดความดันโลหิต สามารถตรวจวัดผ่านการ ใช้เครื่องวัดความดันวัดบริเวณต้นแขนพร้อมกับการวัดอัตราการเต้นของหัวใจ โดยค่าความดันโลหิต จะรายงานเป็น 2 ค่า นั่นคือ ค่าความดันขณะหัวใจบีบตัว (Systolic) และ ค่าความดันขณะหัวใจคลายตัว (Diastolic) โดยค่าทั้งสองจะอยู่ในหน่วยมิลลิเมตรปรอท (mmHg) และค่า Systolic และ Diastolic ที่วัดได้ จะถูกส่งไปจัดเก็บยังตารางในระบบฐานข้อมูล ดังรูปที่ 3.149



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรูปที่ 3.148 การใช้งานอุปกรณ์ตรวจวัดความดันโลหิต นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

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.

Measurement_ID	Date_Time	Round_measure	Patient_ID	Station_ID	Sensor_ID	Measurement_Data1
976	2021-03-27 20:06:41	36	[REDACTED]	1	BP2	82
975	2021-03-27 20:06:41	36	[REDACTED]	1	BP1	111

รูปที่ 3.149 ค่าความดันโลหิตที่ถูกเก็บในตารางในระบบฐานข้อมูล

จากรูปที่ 3.149 ค่าความดันโลหิตที่ถูกส่งมาเก็บในตารางในระบบฐานข้อมูลประกอบไปด้วยการเก็บค่าต่าง ๆ ดังนี้

- 1) Measurement_ID เก็บลำดับของข้อมูล
- 2) Date_Time เก็บข้อมูลเวลาที่ตรวจวัดค่าความดันโลหิต
- 3) Round_measure เก็บข้อมูลรอบของการวัด เพื่อให้รู้ว่าผู้ใช้งานคนไหน มาใช้งานเครื่องจำนวนกี่ครั้งแล้ว
- 4) Patient_ID เก็บข้อมูลหมายเลขผู้ป่วย
- 5) Station_ID เก็บข้อมูลหมายเลขเครื่องที่ทำการตรวจวัด
- 6) Sensor_ID เก็บข้อมูลหมายเลขเซนเซอร์ “BP1” หมายถึง ค่าความดัน Systolic และ “BP2” หมายถึง ค่าความดัน Diastolic
- 7) Measurement_Data1 เก็บค่าความดันโลหิตตรวจวัดได้

3.3.1.6 ผลการทดลองส่วนอุปกรณ์ตรวจวัดค่าความอิมตัวของออกซิเจนในเลือด การทดลองในส่วน การตรวจวัดค่าความอิมตัวของออกซิเจนในเลือด สามารถทำได้โดยการใช้วิธีการวางนิ้วชี้ลงบน เซนเซอร์ MAX30100 ค้างไว้เป็นเวลาประมาณ 10 วินาที และเมื่อได้ยินเสียงแจ้งเตือนจากโมดูล Buzzer จึงนำนิ้วออก

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.



รูปที่ 3.150 การใช้งานอุปกรณ์ส่วนตรวจวัดค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด

Measurement_ID	Date_Time	Round_measure	Patient_ID	Station_ID	Sensor_ID	Measurement_Data1
974	2021-03-27 20:06:41	36	[REDACTED]	1	S1	96

รูปที่ 3.151 ค่า SpO₂ ที่ถูกเก็บในตารางในระบบฐานข้อมูล

จากรูปที่ 3.151 ค่า SpO₂ ที่ถูกส่งมาเก็บในตารางในระบบฐานข้อมูล ประกอบไปด้วยการเก็บค่าต่าง ๆ ดังนี้

- 1) Measurement_ID เก็บลำดับของข้อมูล
- 2) Date_Time เก็บข้อมูลเวลาที่ตรวจวัดค่า SpO₂
- 3) Round_measure เก็บข้อมูลรอบของการวัด เพื่อให้รู้ว่าผู้ใช้งานคนนี้ มาใช้งานเครื่องจำนวนกี่ครั้งแล้ว
- 4) Patient_ID เก็บข้อมูลหมายเลขผู้ป่วย
- 5) Station_ID เก็บข้อมูลหมายเลขเครื่องที่ทำการตรวจวัด
- 6) Sensor_ID เก็บข้อมูลหมายเลขเซนเซอร์ “S1” หมายถึง ค่า SpO₂
- 7) Measurement_Data1 เก็บค่า SpO₂ ที่ตรวจวัดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลเห็นนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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.

3.3.2 การจับเก็บผลการทดลองของส่วนการอ่านค่าจากเครื่องอ่านบัตรประชาชน

ในระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้นได้มีการนำ เครื่อง Smart card reader มาใช้เพื่ออ่านค่าจากบัตรประจำตัวประชาชนของผู้ป่วย ก่อนใช้งานเครื่อง โดยค่าต่าง ๆ ที่อ่านได้จากบัตรประชาชนจะถูกส่งไปเก็บไว้ในตารางในระบบฐานข้อมูล ดังรูปที่ 3.152

ID	CID_check	Station_ID	name	Year	Month	gender	Image	Time
705	[REDACTED]	1	นาย วรณัฐ ผ่องใส	2541	9	Male	[BLOB - 4 KIB]	2021-03-27 20:50:24
704	[REDACTED]	1	นาย ทรินทร์ ริมศิริ	2542	8	Male	[BLOB - 4 KIB]	2021-03-27 20:43:35

รูปที่ 3.152 ค่าจากบัตรประชาชนที่ถูกเก็บในตารางในระบบฐานข้อมูล

จากรูปที่ 3.152 ค่าจากบัตรประชาชน ที่ถูกนำไปเก็บไว้ในตารางในระบบฐานข้อมูล มีดังนี้

- 1) ID เก็บลำดับของข้อมูล
- 2) CID_check เก็บหมายเลขประจำตัวประชาชน
- 3) Station_ID เก็บข้อมูล หมายเลขเครื่องที่ทำการตรวจวัด
- 4) name เก็บข้อมูล คำนำหน้าชื่อ, ชื่อ และนามสกุลของผู้ป่วย
- 5) Year เก็บข้อมูล ปีเกิดของผู้ป่วยตามบัตรประชาชน
- 6) Month เก็บข้อมูล เดือนเกิดของผู้ป่วยตามบัตรประชาชน
- 7) gender เก็บข้อมูล เพศของผู้ป่วย แบ่งเป็น Male และ Female
- 8) Image เก็บข้อมูล รูปภาพของผู้ป่วยจากบัตรประชาชน
- 9) Time เก็บข้อมูล เวลาที่ผู้ป่วยเข้าใช้งานเครื่อง

3.3.3 การจับเก็บผลการทดลองส่วนแสดงผลการวัดค่าสัญญาณชีพผู้ป่วย

การทดลองส่วนแสดงผลจากอุปกรณ์ตรวจวัดค่าสัญญาณชีพผู้ป่วย ได้ทำการเก็บผลการทดลองโดยการบันทึกผลหน้าจอแสดงผลของค่าที่ถูกนำมาแสดงผ่านหน้าเว็บแอปพลิเคชันสำหรับแพทย์, ผู้ป่วย และผู้ดูแลระบบ และส่วนของหน้าเว็บในการบริหารจัดการข้อมูลระหว่างผู้ป่วยกับอุปกรณ์ตรวจวัดค่าสัญญาณชีพผู้ป่วย

ในส่วน Web Application ที่มีการแสดงผลการวัดค่าสัญญาณชีพผู้ป่วยมีอยู่หลายหน้าด้วยกัน ได้แก่

- 1) หน้าผลลัพธ์การตรวจวัดค่าน้ำหนัก (รูปที่ 3.54)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ห้ามเผยแพร่ให้ผู้อื่นรู้โดยเด็ดขาด ห้ามนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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.

- 2) หน้าผลลัพธ์การตรวจวัดค่าส่วนสูง (รูปที่ 3.56)
- 3) หน้าผลลัพธ์การตรวจวัดค่าอุณหภูมิร่างกาย (รูปที่ 3.58)
- 4) หน้าผลลัพธ์การตรวจวัดค่า SpO₂ (รูปที่ 3.60)
- 5) หน้าผลลัพธ์การตรวจวัดค่าความดันโลหิต และชีพจร (รูปที่ 3.62)
- 6) หน้าแสดงผลรวม (รูปที่ 3.63)

3.3.4 การจัดเก็บผลการทดลองส่วนแจ้งข้อมูลผ่าน Application Line

ในระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้นได้มีการสร้าง Line Official Account ขึ้นมาเพื่อใช้ในการติดต่อกับผู้ป่วย เช่น การแจ้งผลค่าที่ตรวจวัดได้ไปยังไลน์ของผู้ป่วยหลังการตรวจวัด



รูปที่ 3.153 Line Official Account ของระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น

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.

บทที่ 4

ผลการทดลอง

ในระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้นได้มีการนำอุปกรณ์ และเซนเซอร์ต่าง ๆ เข้ามาใช้เพื่อวัดค่าสัญญาณชีพ และค่าอื่น ๆ ของผู้ป่วย จึงต้องมีการทดสอบความแม่นยำของอุปกรณ์ที่นำมาใช้งาน เพื่อให้มีความแม่นยำอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ก่อนนำไปใช้งานจริงในระบบ โดยผลการทดสอบอุปกรณ์ และเซนเซอร์แต่ละตัวที่นำมาใช้ในระบบคัดกรองทางคลินิก เป็นดังนี้

4.1 ผลการทดสอบอุปกรณ์ส่วนวัดส่วนสูง (ก่อนการติดตั้งบนโครง)

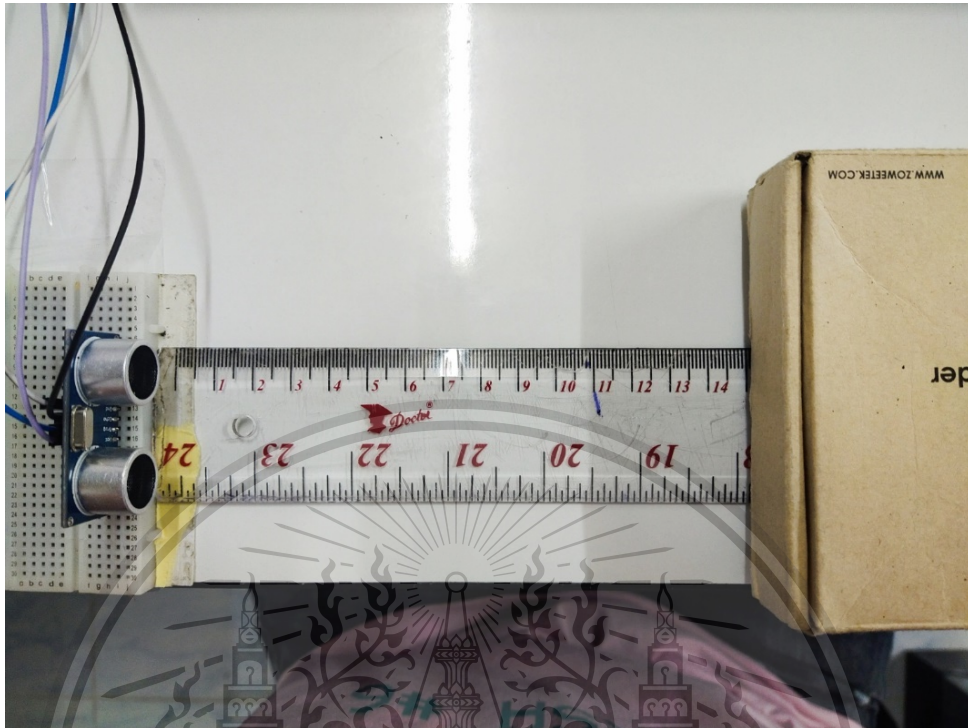
ในระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้นได้มีการวัดส่วนสูง โดยใช้ Ultrasonic Sensor HC-SR04 ในการวัดขณะที่ผู้ป่วยยืนอยู่ที่ตำแหน่งได้เซนเซอร์ การทดสอบความเที่ยงตรงของ HC-SR04 สามารถทำได้โดยเปรียบเทียบระยะห่างที่วัดได้จาก HC-SR04 ที่แสดงบน Serial Monitor ของ Arduino IDE กับ เครื่องมือวัดระยะอื่น เช่น ไม้บรรทัด เพื่อดูว่ามีความแตกต่างกันเท่าไร

ในการทดสอบนี้ ได้มีการวัดระยะห่างทุก 5 เซนติเมตรจาก Module HC-SR04 เริ่มตั้งแต่ที่ระยะ 5 เซนติเมตร จนถึง 60 เซนติเมตร โดยใช้เครื่องมือวัดระยะห่างเปรียบเทียบ คือ ไม้บรรทัด ความยาว 60 เซนติเมตร วัดที่ใช้เป็นจุดอ้างอิงตำแหน่ง คือ กล้องกระดาษรูปทรงสี่เหลี่ยม ดังรูปที่ 4.1 ในส่วนของผลการทดสอบความเที่ยงตรงที่ระยะต่าง ๆ สามารถดูได้จาก ตารางที่ 4.1

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.



รูปที่ 4.1 ตัวอย่างการทดสอบความเที่ยงตรงของ HC-SR04 ที่ระยะ 15 เซนติเมตร

Distance: 4	Distance: 10	Distance: 15	Distance: 19
Distance: 4	Distance: 10	Distance: 15	Distance: 20
Distance: 4	Distance: 10	Distance: 15	Distance: 19
Distance: 4	Distance: 10	Distance: 15	Distance: 19
Distance: 4	Distance: 10	Distance: 15	Distance: 19
Distance: 24	Distance: 29	Distance: 34	Distance: 39
Distance: 24	Distance: 29	Distance: 34	Distance: 39
Distance: 24	Distance: 29	Distance: 34	Distance: 39
Distance: 25	Distance: 29	Distance: 34	Distance: 39
Distance: 24	Distance: 29	Distance: 34	Distance: 39
Distance: 43	Distance: 48	Distance: 53	Distance: 58
Distance: 43	Distance: 48	Distance: 53	Distance: 58
Distance: 43	Distance: 48	Distance: 53	Distance: 58
Distance: 43	Distance: 48	Distance: 53	Distance: 58
Distance: 43	Distance: 48	Distance: 53	Distance: 58

รูปที่ 4.2 ค่าที่วัดได้จากระยะห่างต่าง ๆ ตามเงื่อนไข โดย HC-SR04

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.

ตารางที่ 4.1 ตารางผลการทดสอบความเที่ยงตรงของ Ultrasonic Sensor HC-SR04

ค่าระยะห่างที่กำหนด (cm)	ระยะห่างที่วัดจากไม้บรรทัด (cm)	ระยะห่างที่วัดจาก HC-SR04 (cm)	ค่าความคลาดเคลื่อน (cm)	%ความคลาดเคลื่อน (%)
5	5	4	1	20.00
10	10	10	0	0.00
15	15	15	0	0.00
20	20	19	0	5.00
25	25	24	1	4.00
30	30	29	1	3.33
35	35	34	1	2.86
40	40	39	1	2.50
45	45	43	2	4.44
50	50	48	2	4.00
55	55	53	2	3.64
60	60	58	2	3.33

4.2 ผลการทดสอบอุปกรณ์ส่วนวัดค่าอุณหภูมิ (ก่อนการติดตั้งบนโครง)

ในระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น ต้องมีการตรวจวัดอุณหภูมิของผู้ใช้งาน โดยได้นำเซนเซอร์ MLX 90614 Infrared Temperature Sensor มาใช้งานสำหรับวัดอุณหภูมิในส่วนนี้ โดยในการวัดอุณหภูมิร่างกายแต่ละครั้ง มีปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อความแม่นยำ อยู่ 2 ปัจจัย ได้แก่ ตำแหน่งบนร่างกายที่ทำการวัด และอุณหภูมิสภาพแวดล้อมขณะทำการวัด

การทดสอบเซนเซอร์วัดอุณหภูมิทำได้โดย ทดลองวัดกับวัตถุที่มีอุณหภูมิต่างกัน และอยู่ในช่วงที่ครอบคลุมอุณหภูมิร่างกายของคนตั้งแต่ 32 ถึง 42 องศาเซลเซียส โดยนำเซนเซอร์ MLX 90614 Infrared Temperature Sensor มาเปรียบเทียบกับ พรอทวัดอุณหภูมิแบบ digital สิ่งที่น่ามาใช้ในการอ้างอิงอุณหภูมิ คือ น้ำเปล่าในแก้ว ได้ผลการทดลองมาดัง ตารางที่ 4.2

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.

ตารางที่ 4.2 ตารางผลการทดสอบความเที่ยงตรงของ Infrared Temperature Sensor

ค่าอุณหภูมิที่วัดได้จาก Infrared Temperature Sensor (°C)	ค่าอุณหภูมิที่วัดได้จากปรอท วัดอุณหภูมิแบบ digital (°C)	ความแตกต่างของอุณหภูมิที่ วัดได้จากอุปกรณ์ทั้ง 2 ชั้น (°C)
31.25	32.00	0.75
31.47	32.10	0.63
31.57	32.40	0.83
31.57	32.80	1.23
31.61	32.90	1.29
31.71	32.60	0.89
31.71	32.70	0.99
31.73	32.70	0.97
32.25	33.30	1.05
32.75	33.60	0.85
33.43	34.20	0.77
33.85	34.40	0.55
34.15	34.90	0.75
34.59	35.20	0.61
35.27	36.10	0.83
35.31	36.60	1.29
35.73	36.70	0.97
36.25	36.90	0.65
36.61	37.50	0.89
37.85	38.60	0.75
38.23	39.20	0.97
38.67	39.60	0.93
39.11	39.90	0.79
39.81	40.00	0.19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า

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.

ตารางที่ 4.2 ตารางผลการทดสอบความเที่ยงตรงของ Infrared Temperature Sensor (ต่อ)

ค่าอุณหภูมิที่วัดได้จาก Infrared Temperature Sensor (°C)	ค่าอุณหภูมิที่วัดได้จากปรอทวัดอุณหภูมิแบบ digital (°C)	ความแตกต่างของอุณหภูมิที่วัดได้จากอุปกรณ์ทั้ง 2 ชั้น (°C)
40.11	40.40	0.29
40.13	41.10	0.97
40.47	41.60	1.13
40.79	41.80	1.01
41.09	42.40	1.31

จากข้อมูลอุณหภูมิใน ตารางที่ 4.2 สังเกตได้ว่า ค่าอุณหภูมิที่วัดได้จาก Infrared Temperature Sensor มีค่าต่ำกว่า ค่าที่วัดได้จากปรอทวัดอุณหภูมิอยู่เล็กน้อย

4.3 ผลการทดสอบอุปกรณ์ส่วนวัดค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด

ในระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้นได้มีการนำ Pulse Oximeter MAX30100 มาใช้งานเพื่อวัดค่า SpO₂ ที่ในปัจจุบันถือว่าเป็นค่าที่มีความสำคัญมาก เช่นเดียวกับค่าสัญญาณชีพอื่น ๆ โดยการวัดค่า SpO₂ สามารถทำได้ง่าย และรวดเร็ว เพียงแค่วางนิ้วลงบนเซนเซอร์

การทดสอบความเที่ยงตรงของ MAX30100 Pulse Oximeter สามารถทำได้โดยการวัดค่า โดยการวางนิ้วลงบน Module และสังเกตค่าที่วัดได้ ที่แสดงบน Serial Monitor ของโปรแกรม Arduino IDE และนำมาเปรียบเทียบกับค่าที่วัดโดย Finger Pulse Oximeter CMS50M ที่มีความแม่นยำในการวัดค่า SpO₂ สูง โดยมีความแม่นยำอยู่ที่ ±2% แล้วดูค่าความคลาดเคลื่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

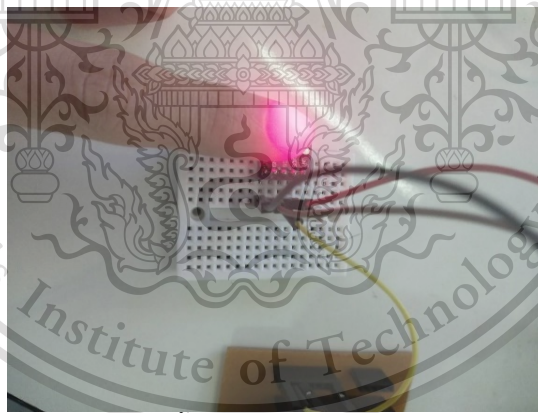
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

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



รูปที่ 4.3 Finger Pulse Oximeter CMS50M

การทดสอบความเที่ยงตรงของเซนเซอร์ตรวจวัด SpO_2 สามารถทำการวัดโดยใช้นิ้วชี้ของผู้ทดลองวางลงบน เซนเซอร์ MAX30100 และนิ้วกลางหนีบไว้โดย CMS50M เพื่อวัดค่าเปรียบเทียบกัน โดยทำการทดลองซ้ำจำนวน 4 ครั้ง ต่อผู้ทดลอง 1 คน ผู้ทดลองแต่ละคนมีอายุอยู่ระหว่าง 20 ถึง 23 ปี



รูปที่ 4.4 การวางนิ้วเพื่อทดสอบเซนเซอร์ MAX30100

SpO_2 (%)
96
98
99
98

รูปที่ 4.5 ผลลัพธ์ค่า SpO_2 ที่วัดได้จากผู้ทดลองที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ห้ามเผยแพร่ให้ผู้อื่นเห็น ผู้ใช้ต้องเห็นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
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.

SpO ₂ (%)
98
98
99
96

รูปที่ 4.6 ผลลัพธ์ค่า SpO₂ ที่วัดได้จากผู้ทดลองที่ 2

SpO ₂ (%)
98
98
98
99

รูปที่ 4.7 ผลลัพธ์ค่า SpO₂ ที่วัดได้จากผู้ทดลองที่ 3

SpO ₂ (%)
98
98
98
99

รูปที่ 4.8 ผลลัพธ์ค่า SpO₂ ที่วัดได้จากผู้ทดลองที่ 4

SpO ₂ (%)
98
98
99
98

รูปที่ 4.9 ผลลัพธ์ค่า SpO₂ ที่วัดได้จากผู้ทดลองที่ 5

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.

ตารางที่ 4.3 ตารางผลการทดสอบความเที่ยงตรงของ MAX30100 Pulse Oximeter

ผู้ทดลอง / ครั้งที่	ค่า SpO ₂ ที่วัดได้จาก MAX30100 (%)	ค่า SpO ₂ ที่วัดได้จาก CMS50M (%)	ค่าเปอร์เซ็นต์ความ คลาดเคลื่อน (%)
ผู้ทดลองที่ 1 / 1	98	99	1.01
ผู้ทดลองที่ 1 / 2	99	99	0.00
ผู้ทดลองที่ 1 / 3	98	99	1.01
ผู้ทดลองที่ 1 / 4	96	99	3.03
ผู้ทดลองที่ 2 / 1	96	99	3.03
ผู้ทดลองที่ 2 / 2	99	99	0.00
ผู้ทดลองที่ 2 / 3	98	99	1.01
ผู้ทดลองที่ 2 / 4	98	99	1.01
ผู้ทดลองที่ 3 / 1	99	99	0.00
ผู้ทดลองที่ 3 / 2	98	99	1.01
ผู้ทดลองที่ 3 / 3	98	99	1.01
ผู้ทดลองที่ 3 / 4	98	99	1.01
ผู้ทดลองที่ 4 / 1	99	99	0.00
ผู้ทดลองที่ 4 / 2	98	99	1.01
ผู้ทดลองที่ 4 / 3	98	99	1.01
ผู้ทดลองที่ 4 / 4	98	99	1.01
ผู้ทดลองที่ 5 / 1	98	99	1.01
ผู้ทดลองที่ 5 / 2	99	99	0.00
ผู้ทดลองที่ 5 / 3	98	99	1.01
ผู้ทดลองที่ 5 / 4	98	99	1.01

จากตารางที่ 4.3 จากการทดสอบความเที่ยงตรงของ MAX30100 โดยการวัดค่า SpO₂ จากผู้ทดลอง 5 คน ทดลองซ้ำคนละ 4 ครั้ง พบว่า ค่า SpO₂ ที่วัดโดยการวางนิ้วลงบน MAX30100 มีค่าต่ำกว่า ค่า SpO₂ ที่วัดได้จาก CMS50M อยู่ 0 ถึง 3% โดยเครื่อง Pulse Oximeter CMS50M 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.

วัดค่า SpO₂ จากผู้ทดลองได้ต่ำสุดที่ 98% และได้ค่า SpO₂ จากผู้ทดลองสูงสุดที่ 99% ส่วนเซนเซอร์ MAX30100 วัดค่า SpO₂ จากผู้ทดลองได้ต่ำสุดที่ 96% และได้ค่า SpO₂ จากผู้ทดลองสูงสุดที่ 99%

4.4 ผลการทดสอบอุปกรณ์ส่วนวัดส่วนสูง (หลังการติดตั้งบนโครง)

ระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น ได้นำเซนเซอร์ Ultrasonic HC-SR04 มาเพื่อใช้ในการวัดค่าส่วนสูงของผู้ป่วย โดยเซนเซอร์ที่นำมาติดตั้งได้ทำการคำนวณโดยมีการนำค่าจากเซนเซอร์ตรวจวัดอุณหภูมิเข้ามาช่วยเพื่อลดความคลาดเคลื่อนในการวัดส่วนสูง โดยเซนเซอร์จะถูกติดตั้งไว้บนโครงของเครื่องตามตำแหน่ง ดังรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.10 ตำแหน่งของเซนเซอร์ HC-SR04 ที่ติดตั้งอยู่บนโครงของเครื่องวัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

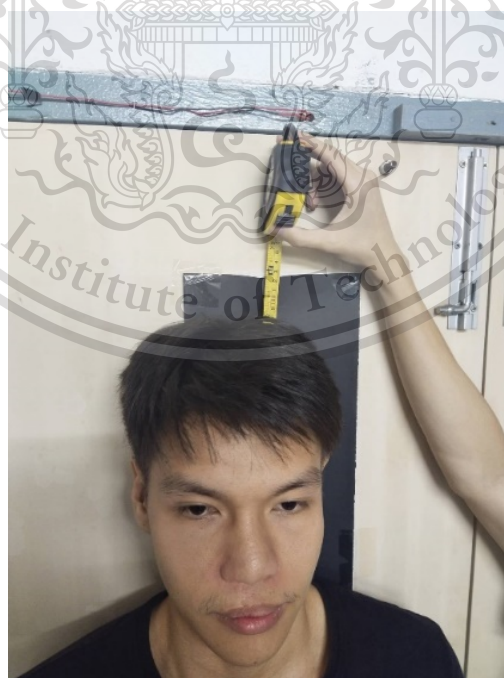
Forbidden to modify the content, and cite the document when use.



รูปที่ 4.11 เซนเซอร์ HC-SR04 ที่ติดตั้งอยู่บนโครงของเครื่องวัด

การออกแบบการทดสอบอุปกรณ์ส่วนตรวจวัดส่วนสูง คือ การทำการทดสอบวัดส่วนสูงของผู้ทดลอง จำนวน 3 คน ทดลองซ้ำคนละ 10 ครั้ง เพื่อเปรียบเทียบค่าที่ตรวจวัดในแต่ละครั้ง

การออกแบบการทดสอบอุปกรณ์ส่วนตรวจวัดความสูง ของผู้ทดลองที่ 1 (เพศชาย อายุ 21 ปี ไม่มีโรคประจำตัว) ทำการทดลองใช้งานระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น และสังเกตผลค่าส่วนสูง และนำมาเปรียบเทียบกับ ค่าส่วนสูงจริงของผู้ทดลองที่ 1 ที่วัดโดยใช้ตลับเมตร ดังรูปที่ 4.12



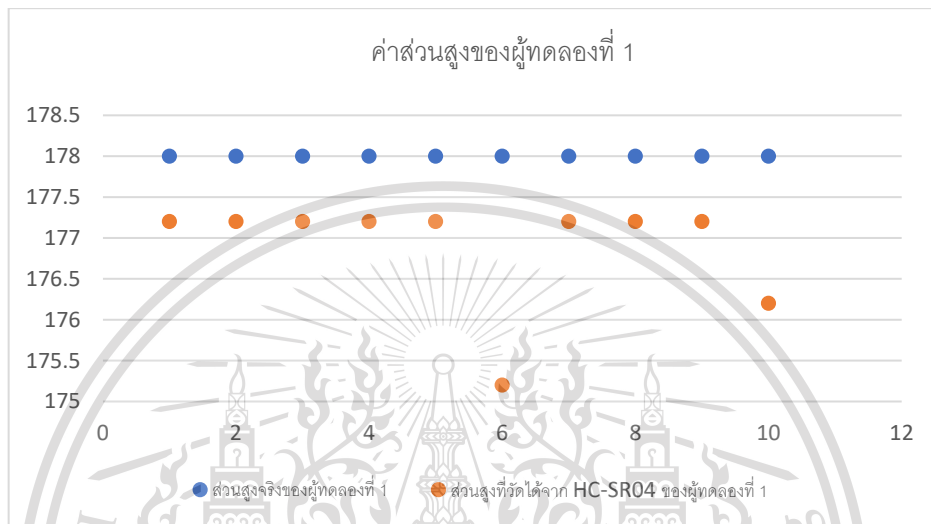
รูปที่ 4.12 ค่าความสูงจริงของผู้ทดลองที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกึ่งเชิงงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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.

จากรูปที่ 4.12 ค่าความสูงของผู้ทดลองที่ 1 ที่วัดโดยใช้ตลับเมตรวัด คือ 178 เซนติเมตร โดยในการทดสอบอุปกรณ์ส่วนวัดส่วนสูงถือว่า ผู้ทดลองที่ 1 มีความสูงจริง คือ 178 เซนติเมตร เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่าความสูงที่วัดได้จากเซนเซอร์ HC-SR04 จะได้ผล ดังกราฟใน รูปที่ 4.13



รูปที่ 4.13 กราฟแสดงค่าส่วนสูงของผู้ทดลองที่ 1

จากผลลัพธ์จากการวัดส่วนสูง ที่แสดงในกราฟตาม รูปที่ 4.13 เมื่อนำมาเขียนเป็นตารางเปรียบเทียบ ค่าความคลาดเคลื่อน จะได้ผลดัง ตารางที่ 4.4

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.

ตารางที่ 4.4 ตารางแสดงค่าส่วนสูง ของผู้ทดลองที่ 1

การวัดส่วนสูง (ครั้งที่)	ค่าส่วนสูงที่วัด โดย Ultrasonic Sensor (cm)	ค่าส่วนสูงจริง ของผู้ทดลอง (cm)	ค่าความคลาด เคลื่อน (cm)	ค่าเปอร์เซ็นต์ ความ คลาดเคลื่อน (%)
1	177.2	178	0.8	0.45
2	177.2	178	0.8	0.45
3	177.2	178	0.8	0.45
4	177.2	178	0.8	0.45
5	177.2	178	0.8	0.45
6	175.2	178	2.8	1.57
7	177.2	178	0.8	0.45
8	177.2	178	0.8	0.45
9	177.2	178	0.8	0.45
10	176.2	178	1.8	1.01

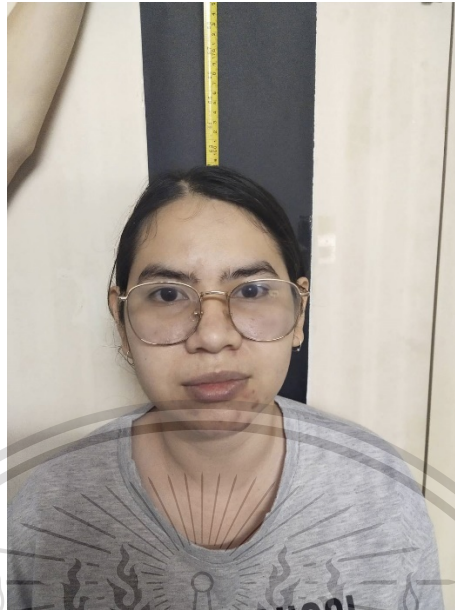
จากตารางที่ 4.4 เมื่อนำค่าส่วนสูงจริง และส่วนสูงที่วัดได้จากเซนเซอร์ HC-SR04 ของผู้ทดลองที่ 1 มาเปรียบเทียบกัน พบว่า ค่าความสูงที่วัดได้จาก HC-SR04 มีค่าต่ำกว่าค่าส่วนสูงจริงอยู่เล็กน้อย โดยเมื่อนำค่าส่วนสูงที่วัดได้จาก HC-SR04 มาหาค่าเฉลี่ย จะได้เท่ากับ 176.9 เซนติเมตร ซึ่งมีค่าต่ำกว่าส่วนสูงจริงของผู้ทดลองที่ 1 อยู่ 1.1 เซนติเมตร เมื่อนำมาคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนจะได้ 0.62%

การออกแบบการทดสอบอุปกรณ์ส่วนตรวจวัดความสูง ของผู้ทดลองที่ 2 (เพศหญิง อายุ 22 ปี ไม่มีโรคประจำตัว) ทำการทดลองใช้งานระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น และสังเกตผลค่าส่วนสูง และนำมาเปรียบเทียบกับ ค่าส่วนสูงจริงของผู้ทดลองที่ 2 ที่วัดโดยใช้ตลับเมตร ดังรูปที่ 4.14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

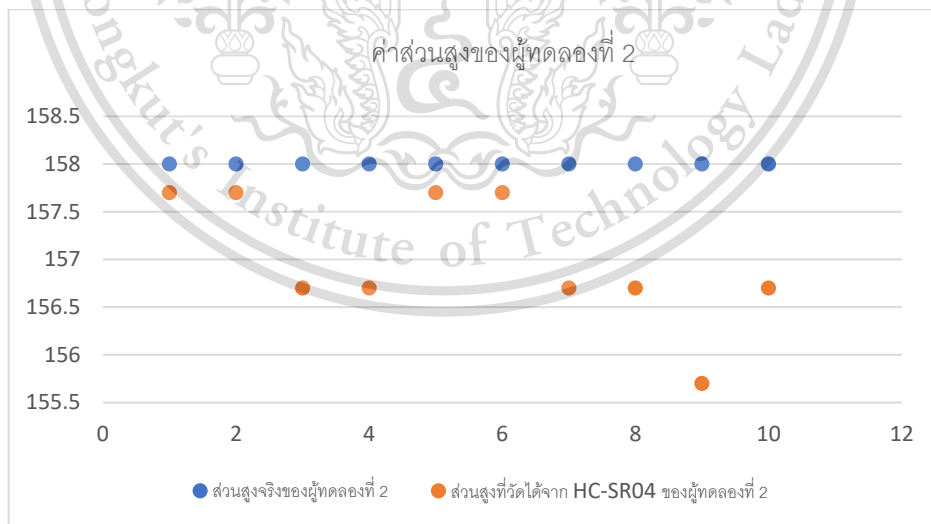
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

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



รูปที่ 4.14 ค่าความสูงจริงของผู้ทดลองที่ 2

จากรูปที่ 4.14 ค่าความสูงของผู้ทดลองที่ 2 ที่วัดโดยใช้ตลับเมตรวัด คือ 158 เซนติเมตร โดยในการทดสอบอุปกรณ์ส่วนวัดส่วนสูงถือว่า ผู้ทดลองที่ 2 มีความสูงจริง คือ 158 เซนติเมตร เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่าความสูงที่วัดได้จากเซนเซอร์ HC-SR04 จะได้ผล ดังกราฟใน รูปที่ 4.15



รูปที่ 4.15 กราฟแสดงค่าส่วนสูงของผู้ทดลองที่ 2

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.

จากผลลัพธ์จากการวัดส่วนสูง ที่แสดงในกราฟตาม รูปที่ 4.15 เมื่อนำมาเขียนเป็นตารางเปรียบเทียบ ค่าความคลาดเคลื่อน จะได้เป็น ตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ตารางแสดงค่าส่วนสูง ของผู้ทดลองที่ 2

การวัดส่วนสูง (ครั้งที่)	ค่าส่วนสูงที่วัด โดย Ultrasonic Sensor (cm)	ค่าส่วนสูงจริง ของผู้ทดลอง (cm)	ค่าความคลาด เคลื่อน (cm)	ค่าเปอร์เซ็นต์ ความ คลาดเคลื่อน (%)
1	157.7	158	0.3	0.19
2	157.7	158	0.3	0.19
3	156.7	158	1.3	0.82
4	156.7	158	1.3	0.82
5	157.7	158	0.3	0.19
6	157.7	158	0.3	0.19
7	156.7	158	1.3	0.82
8	156.7	158	1.3	0.82
9	155.7	158	2.3	1.46
10	156.7	158	1.3	0.82

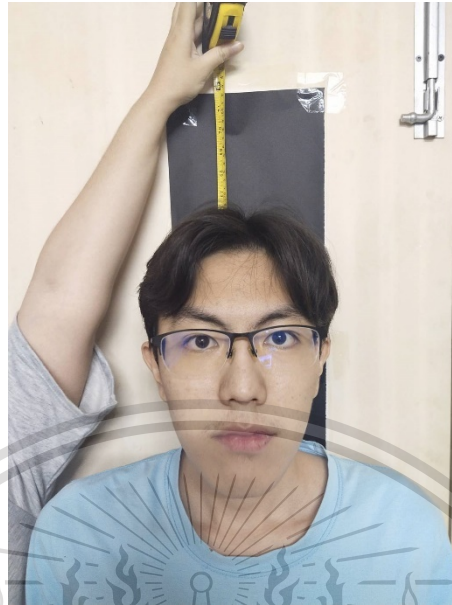
จากตารางที่ 4.5 เมื่อนำค่าส่วนสูงจริง และส่วนสูงที่วัดได้จากเซนเซอร์ HC-SR04 ของผู้ทดลองที่ 2 มาเปรียบเทียบกัน พบว่า ค่าความสูงที่วัดได้จาก HC-SR04 มีค่าต่ำกว่าค่าส่วนสูงจริงอยู่เล็กน้อย โดยเมื่อนำค่าส่วนสูงที่วัดได้จาก HC-SR04 มาหาค่าเฉลี่ย จะได้เท่ากับ 157.0 เซนติเมตร ซึ่งมีค่าต่ำกว่าส่วนสูงจริงของผู้ทดลองที่ 2 อยู่ 1.0 เซนติเมตร เมื่อนำมาคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนจะได้ 0.63%

การออกแบบการทดสอบอุปกรณ์ส่วนตรวจวัดความสูง ของผู้ทดลองที่ 3 (เพศชาย อายุ 22 ปี ไม่มีโรคประจำตัว) ทำการทดลองใช้งานระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น และสังเกตผลค่าส่วนสูง และนำมาเปรียบเทียบกับ ค่าส่วนสูงจริงของผู้ทดลองที่ 3 ที่วัดโดยใช้ตลับเมตร ดังรูปที่ 4.16

เอกสารนี้เป็นเอกสารทสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

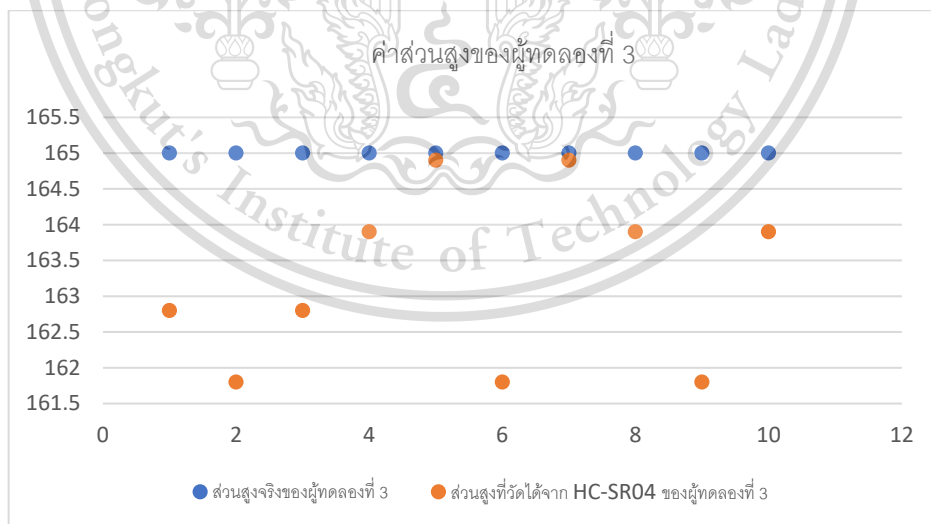
This material is reserved for educational use only, not allowed for commercial use.

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



รูปที่ 4.16 ค่าความสูงจริงของผู้ทดลองที่ 3

จากรูปที่ 4.16 ค่าความสูงของผู้ทดลองที่ 3 ที่วัดโดยใช้ตลับเมตรวัด คือ 165 เซนติเมตร โดยในการทดสอบอุปกรณ์ส่วนวัดส่วนสูงถือว่า ผู้ทดลองที่ 3 มีความสูงจริง คือ 165 เซนติเมตร เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่าความสูงที่วัดได้จากเซนเซอร์ HC-SR04 จะได้ผล ดังกราฟใน รูปที่ 4.17



รูปที่ 4.17 กราฟแสดงค่าส่วนสูงของผู้ทดลองที่ 3

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.

จากผลลัพธ์จากการวัดส่วนสูง ที่แสดงในกราฟตาม รูปที่ 4.17 เมื่อนำมาเขียนเป็นตารางเปรียบเทียบ ค่าความคลาดเคลื่อน จะได้เป็น ตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ตารางแสดงค่าส่วนสูง ของผู้ทดลองที่ 3

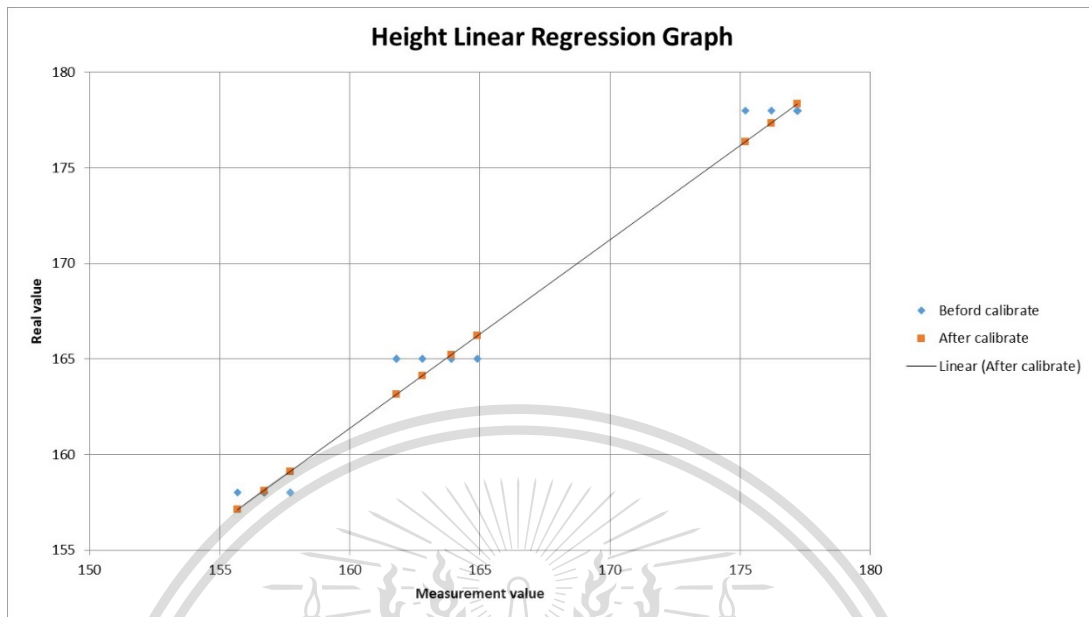
การวัดส่วนสูง (ครั้งที่)	ค่าส่วนสูงที่วัด โดย Ultrasonic Sensor (cm)	ค่าส่วนสูงจริง ของผู้ทดลอง (cm)	ค่าความคลาด เคลื่อน (cm)	ค่าเปอร์เซ็นต์ ความ คลาดเคลื่อน (%)
1	162.8	165	2.2	1.33
2	161.8	165	3.2	1.94
3	162.8	165	2.2	1.33
4	163.9	165	1.1	0.67
5	164.9	165	0.1	0.06
6	161.8	165	3.2	1.94
7	164.9	165	0.1	0.06
8	163.9	165	1.1	0.67
9	161.8	165	3.2	1.94
10	163.9	165	1.1	0.67

จากตารางที่ 4.6 เมื่อนำค่าส่วนสูงจริง และส่วนสูงที่วัดได้จากเซนเซอร์ HC-SR04 ของผู้ทดลองที่ 3 มาเปรียบเทียบกัน พบว่า ค่าความสูงที่วัดได้จาก HC-SR04 มีค่าต่ำกว่าค่าส่วนสูงจริงอยู่เล็กน้อย โดยเมื่อนำค่าส่วนสูงที่วัดได้จาก HC-SR04 มาหาค่าเฉลี่ย จะได้เท่ากับ 157.0 เซนติเมตร ซึ่งมีค่าต่ำกว่าส่วนสูงจริงของผู้ทดลองที่ 3 อยู่ 1.75 เซนติเมตร เมื่อนำมาคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนจะได้ 1.06%

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.



รูปที่ 4.18 กราฟ Height Linear Regression

จาก Linear Regression Graph จุดสีฟ้าคือค่าที่วัดได้ก่อนการ calibrate จุดสีส้มคือค่าหลังจาก calibrate โดยค่าต่าง ๆ มีค่าดังนี้

- 1) ค่า Correlation (r) มีค่าเท่ากับ 0.994
- 2) ค่า Mean Absolute Percentage Error มีค่าเท่ากับ 0.768%

จากค่า Correlation (r) แสดงให้เห็นว่าค่าที่วัดได้กับค่าจริงมีค่าสัมพันธ์กัน และไปในทิศทางเดียวกัน

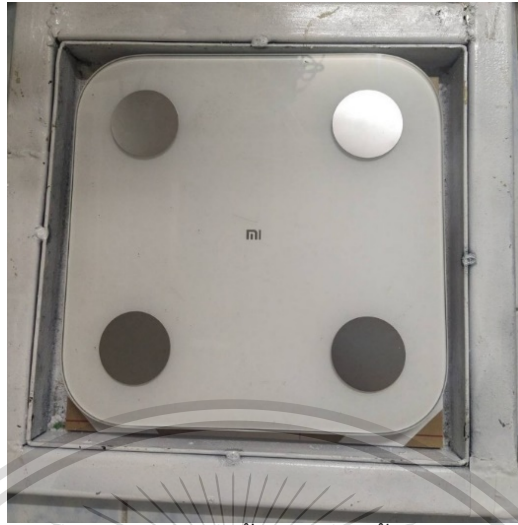
4.5 ผลการทดสอบอุปกรณ์ส่วนวัดน้ำหนัก (หลังการติดตั้งบนโครง)

ในระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น ได้มีการติดตั้งเครื่องชั่งน้ำหนัก Xiaomi Body Composition Scale 2 ลงบนช่องที่ทำไว้ในส่วนฐานของโครงดัง รูปที่ 4.19

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.



รูปที่ 4.19 เครื่องชั่งน้ำหนักที่ติดตั้งลงบนโครง

การทดสอบส่วนตรวจวัดน้ำหนัก สามารถทำได้โดยให้ผู้ทดลอง 3 คน ทำการชั่งจำนวน 10 ครั้ง แล้วนำค่าน้ำหนักที่วัดได้ของทั้ง 10 ครั้ง ของแต่ละคนมาพิจารณาความเที่ยงตรงของอุปกรณ์

ตารางที่ 4.7 ตารางแสดงค่าน้ำหนักจากการทดลอง

การชั่งน้ำหนัก (ครั้งที่)	น้ำหนักของผู้ทดลอง ที่ 1 (Kg)	น้ำหนักของผู้ทดลอง ที่ 2 (Kg)	น้ำหนักของผู้ทดลอง ที่ 3 (Kg)
1	71.25	63.55	47.85
2	71.25	63.55	47.85
3	71.25	63.55	47.85
4	71.25	63.55	47.85
5	71.25	63.55	47.85
6	71.25	63.55	47.85
7	71.25	63.55	47.85
8	71.25	63.55	47.85
9	71.25	63.55	47.85
10	71.25	63.55	47.85

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เพื่อการศึกษาระดับปริญญาตรี ห้ามเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

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.

4.6 ผลการทดสอบอุปกรณ์ส่วนตรวจวัดอัตราการเต้นของหัวใจ และความดันโลหิต

ในระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น ได้มีการนำเครื่องวัดความดันโลหิต OMRON HEM-7600T ที่สามารถส่งค่าที่ตรวจวัดได้ผ่านสัญญาณบลูทูธไปยัง ESP32 เข้ามาใช้งานในระบบเพื่อทำการตรวจวัดค่าความดันโลหิต และชีพจร โดยค่าความดันโลหิตจะมีการตรวจวัด 2 ค่าได้แก่ Systolic และ Diastolic ในหน่วย mmHg ส่วนชีพจร จะอยู่ในหน่วย ครั้ง/นาที (Bpm)

ในการทดลองได้ทำการดักสัญญาณค่าความดันโลหิต และอัตราการเต้นของหัวใจที่ส่งผ่านบลูทูธโดยใช้ ESP32 ทำตัวเป็น BLE_client ที่ได้รับข้อมูลจาก BLE_server ซึ่งก็คือ ตัวเครื่องวัดความดันโลหิต OMRON HEM-7600T ได้ชุดข้อมูลแสดงได้ดัง รูปที่ 4.15 ข้อมูลความดันเลือด Systolic /Diastolic และอัตราการเต้นของหัวใจจะถูกส่งมาในรูปแบบของจำนวนไบต์ข้อมูล ซึ่งมีข้อมูลดัง ตารางที่ 4.8

```

16:04:27.697 -> Forming a connection to: ec:21:e5:ec:eb:60
16:04:27.697 -> - Created client
16:04:27.835 -> / ClientCallback:onConnect
16:04:27.835 -> pClient:Connected to device
16:04:27.835 -> Start getService
16:04:31.088 -> - Found our service
16:04:31.088 -> - Found our characteristic
16:04:32.104 -> Start registerForNotify
16:04:32.104 -> Hello out of connectToServer()
16:04:32.104 -> We are now connected to the BLE Server.
16:04:32.289 -> Indication callback for characteristic:22 107 00 67 00 80 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 72 00 00 00
16:04:33.322 -> Systolic: 107.00 mmHg - Diastolic: 67.00 mmHg - Heart Rate: 72.00
16:04:37.676 -> ClientCallback:onDisconnect
16:04:37.676 -> Forming a connection to: ec:21:e5:ec:eb:60
16:04:37.676 -> - Created client

```

รูปที่ 4.20 ชุดข้อมูลความดันเลือด และอัตราการเต้นของหัวใจผ่าน ESP32 (BLE_client)

ตารางที่ 4.8 ตารางแสดงชุดข้อมูลความดันเลือด และอัตราการเต้นของหัวใจ

ตำแหน่งของไบต์ข้อมูล	ค่าข้อมูล	ประเภทของข้อมูล
1	107	ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว
3	67	ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว
14	72	อัตราการเต้นของหัวใจ

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.

ผลการทดลองการใช้งานเครื่องวัดความดันโลหิตในระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น จากการวัดค่าความดันโลหิต และชีพจรของผู้ทดลองจำนวน 3 คน พบว่า เมื่อสวมเครื่องวัดความดัน บริเวณต้นแขน โดยพันให้รอบแขน และกดปุ่ม Start เพื่อเริ่มวัดค่า จะทำให้การทำงานของเครื่องไม่มีปัญหา และสามารถวัดจนได้ค่าความดันโลหิต และชีพจรแสดงออกมาบนหน้าจอของเครื่องวัดความดัน



รูปที่ 4.21 ปุ่ม Start ของเครื่องวัดความดันโลหิต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้รูปที่ 4.22 หน้าจอเครื่องวัดความดันขณะแสดงค่าความดันโลหิต ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
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 4.23 หน้าจอเครื่องวัดความดันขณะแสดงค่าชีพจร

หากการวัดผิดพลาดจะขึ้นข้อความแสดงความผิดพลาด เช่น E5 แสดงบนหน้าจอของเครื่องวัดความดัน ในกรณีนี้ต้องทำการวัดซ้ำอีกครั้ง เพื่อให้ได้ค่าออกมา แล้วจึงส่งไปยัง ESP32



รูปที่ 4.24 หน้าจอแสดงผล E5 บนเครื่องวัดความดันโลหิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
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.

ข้อความแสดงความผิดพลาดของการใช้งานเครื่องวัดความดัน OMRON HEM-7600T มีดังนี้

- 1) E1 หมายถึง สวมเครื่องวัดความดันหลวมเกินไป
- 2) E3 หมายถึง สวมเครื่องวัดความดันแน่นเกินไป
- 3) E4 หมายถึง ขยับร่างกายมากเกินไปในขณะที่วัด
- 4) E5 หมายถึง การวัดความดันเกิดปัญหาจากเสื้อผ้าของผู้ใช้งาน

ตารางที่ 4.9 ตารางแสดงค่าความดันโลหิตที่ตรวจวัดได้จากผู้ทดลอง

การวัดความดันโลหิต (ครั้งที่)	ค่า Systolic / Diastolic ของผู้ทดลองที่ 1 (mmHg)	ค่า Systolic /Diastolic ของผู้ทดลองที่ 2 (mmHg)	ค่า Systolic /Diastolic ของผู้ทดลองที่ 3 (mmHg)
1	98 / 63	109 / 70	102 / 67
2	111 / 82	121 / 78	117 / 95
3	110 / 73	121 / 80	105 / 66
4	110 / 74	112 / 74	102 / 78
5	E5	118 / 77	107 / 84

จากตารางที่ 4.9 ในการวัดครั้งที่ 5 ของผู้ทดลองที่ 1 การทำงานของเครื่องวัดความดันเกิดข้อผิดพลาดขึ้น เนื่องจากสวมเครื่องวัดความดันกับแขนโดยติดแขนเสื้อบางส่วน

4.7 ผลการทดสอบอุปกรณ์ส่วนวัดอุณหภูมิ (หลังการติดตั้งบนโครง)

จากการออกแบบระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้นในส่วนตรวจวัดค่าอุณหภูมิ ทำการติดตั้งเซนเซอร์ MLX 90614 ไว้บนเสาของโครงระบบ เพื่อใช้ในการตรวจวัดอุณหภูมิร่างกายบริเวณหน้าผากของผู้ใช้งาน

การออกแบบการทดสอบอุปกรณ์ส่วนตรวจวัดอุณหภูมิ คือ การทำการทดสอบวัดอุณหภูมิ บริเวณหน้าผากของผู้ทดลอง จำนวน 3 คน ทดลองซ้ำคนละ 10 ครั้ง เพื่อเปรียบเทียบค่าที่ตรวจวัดในแต่ละครั้ง โดยค่าที่นำมาเปรียบเทียบกับ ค่าอุณหภูมิปกติที่วัดจากบริเวณหน้าผาก ในรูปที่ 4.25

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.

	Measurement site			
	Mouth / armpit	Ear / forehead	Rectum	
Low temperature	< 35.8	< 35.7	< 36.2	Consult a doctor.
Normal temperature	35.9 - 37.0	35.8 - 36.9	36.3 - 37.5	You are perfectly well.
Increased temperature	37.1 - 37.5	37.0 - 37.5	37.6 - 38.0	You should get some rest.
Light fever	37.6 - 38.0	37.6 - 38.0	38.1 - 38.5	Check your temperature regularly and rest.
Moderate fever	38.1 - 38.5	38.1 - 38.5	38.6 - 39.0	Check your temperature regularly. Consult a doctor if you get worse or if the fever lasts for more than three days.
High fever	38.6 - 39.5	38.6 - 39.4	39.1 - 39.9	Consult a doctor, especially if the fever lasts for more than one day.
Very high fever	39.6 - 42.0	39.5 - 42.0	40.0 - 42.5	Go to emergency ward of a hospital!

รูปที่ 4.25 ตารางเกณฑ์เปรียบเทียบอุณหภูมิร่างกายในบริเวณต่าง ๆ

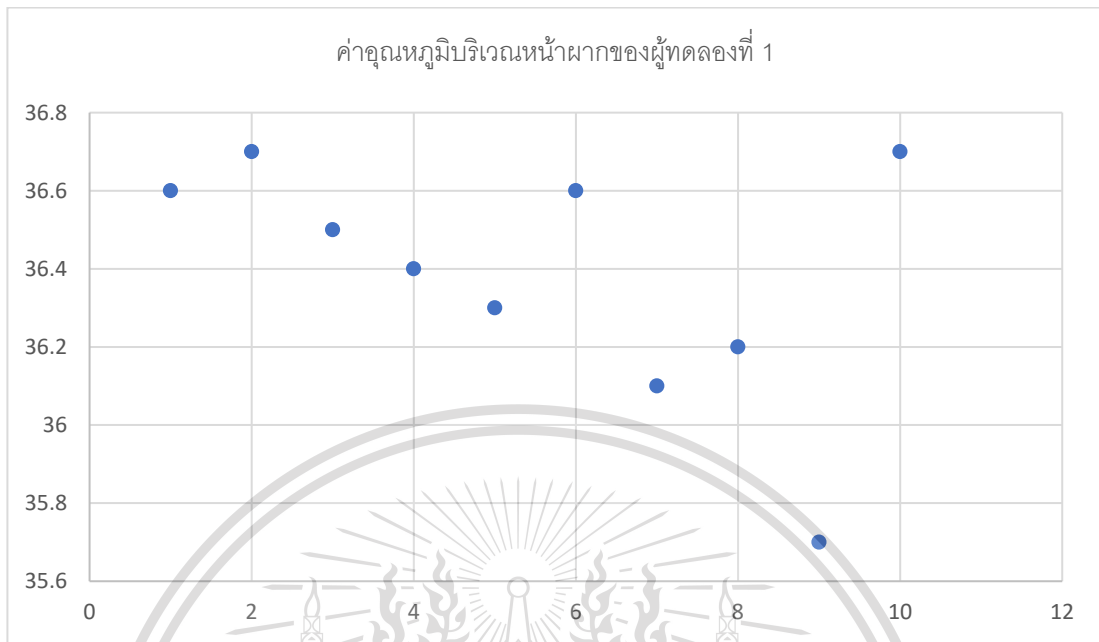


รูปที่ 4.26 ตัวอย่างการวัดค่าอุณหภูมิบริเวณหน้าผาก

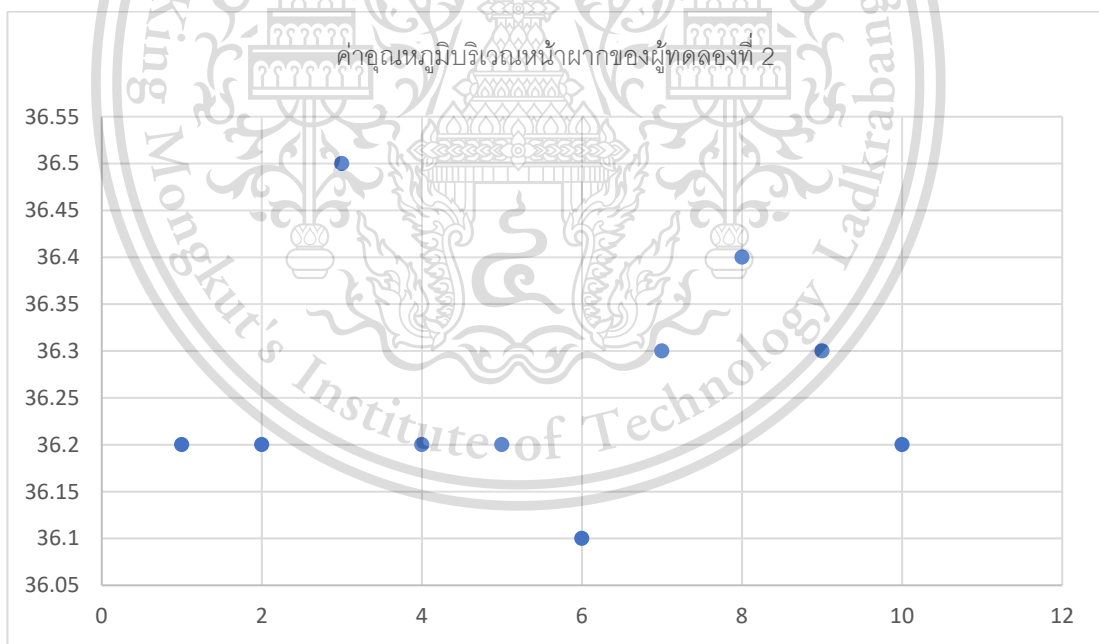
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

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



รูปที่ 4.27 กราฟค่าอุณหภูมิบริเวณหน้าผากของผู้ทดลองที่ 1

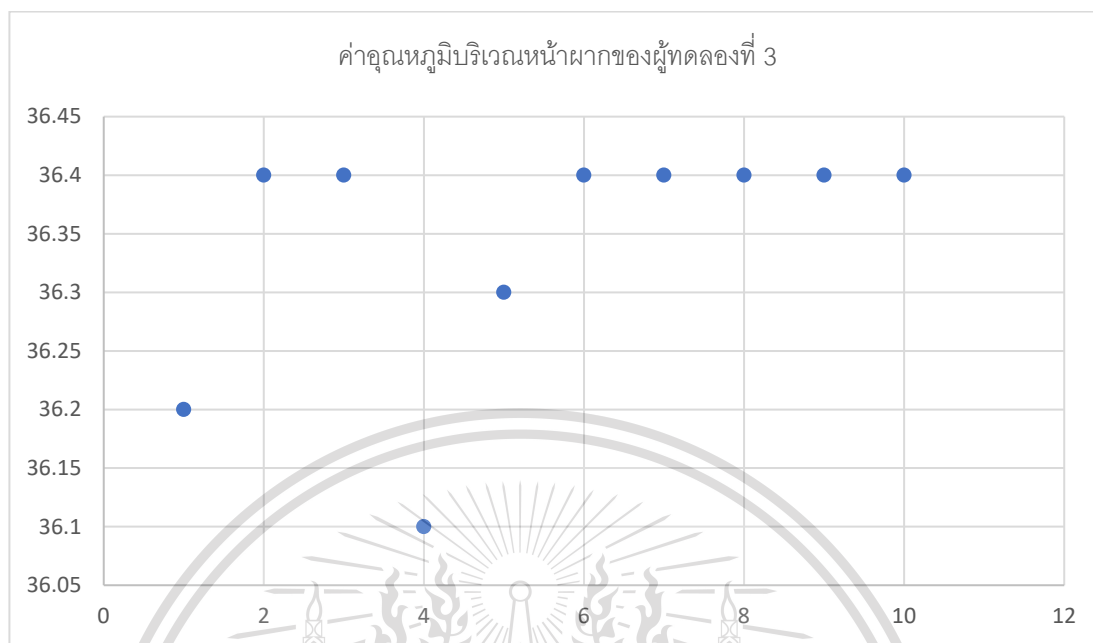


รูปที่ 4.28 กราฟค่าอุณหภูมิบริเวณหน้าผากของผู้ทดลองที่ 2

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.



รูปที่ 4.29 กราฟค่าอุณหภูมิบริเวณหน้าผากของผู้ทดลองที่ 3

ตารางที่ 4.10 ตารางแสดงค่าอุณหภูมิบริเวณหน้าผากของผู้ทดลอง

การวัดอุณหภูมิ (ครั้งที่)	ค่าอุณหภูมิบริเวณหน้าผากของผู้ทดลองที่ 1	ค่าอุณหภูมิบริเวณหน้าผากของผู้ทดลองที่ 2	ค่าอุณหภูมิบริเวณหน้าผากของผู้ทดลองที่ 3
1	36.6	36.2	36.2
2	36.7	36.2	36.4
3	36.5	36.5	36.4
4	36.4	36.2	36.1
5	36.3	36.2	36.3
6	36.6	36.1	36.4
7	36.1	36.3	36.4
8	36.2	36.4	36.4
9	35.7	36.3	36.4
10	36.7	36.2	36.4

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.

จากตารางที่ 4.10 ค่าอุณหภูมิที่วัดได้จากผู้ทดลองทั้ง 3 คน ส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ปกติ มีเพียงการวัดครั้งที่ 9 ของผู้ทดลองที่ 1 ที่วัดค่าอุณหภูมิบริเวณหน้าผากได้ 35.7 °C ซึ่งอยู่ในเกณฑ์อุณหภูมิต่ำ ซึ่งอาจเกิดได้จากหลายปัจจัยเช่น หน้าผากของผู้ทดลองอยู่ห่างจากเซนเซอร์มากเกินไป หรือหน้าผากของผู้ทดลองมีเม็ดเหงื่ออยู่ในตำแหน่งที่เซนเซอร์ตรวจวัด แต่ถือว่าเซนเซอร์วัดค่าอุณหภูมิที่นำมาใช้งานในระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้นมีความแม่นยำสูง

4.8 ผลการทดสอบการส่งข้อมูลผ่านไลน์

ในการทดลองแจ้งผลลัพธ์ของการตรวจวัดค่าสัญญาณชีพ จากระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น ทำการทดลองโดยส่งค่าผลลัพธ์ที่ตรวจวัดได้ไปให้ผู้ใช้งานที่เป็นเพื่อน Line Official Account ของระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น โดยค่าผลลัพธ์การตรวจวัดจะส่งไปยังห้องสนทนาส่วนตัว ระหว่างผู้ใช้งาน กับ Line Official Account ตัวอย่างการแจ้งผลลัพธ์การตรวจวัด เป็นดังรูปที่ 4.30



รูปที่ 4.30 ตัวอย่างการแจ้งผลลัพธ์การตรวจวัดผ่านไลน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

ระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น มีจุดมุ่งหมายเพื่อ คัดกรองผู้ป่วย และรายงานผลการตรวจวัดค่าเบื้องต้นต่าง ๆ ไปให้แพทย์ และพยาบาล โดยการนำอุปกรณ์ และเซนเซอร์ต่าง ๆ มาใช้วัดค่าต่าง ๆ ตามความเหมาะสม และมีการนำเทคโนโลยีอย่าง Bluetooth Low Energy ที่มีความเหมาะสมกับระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น เข้ามาใช้งานเพื่อส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์บางชิ้นตามความเหมาะสม

ค่าต่าง ๆ ที่ทำการตรวจวัดในระบบประกอบด้วย อุณหภูมิร่างกาย, ส่วนสูง, น้ำหนัก, ความดันโลหิต, อัตราการเต้นของหัวใจ และค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด ซึ่งล้วนแล้วแต่เป็นค่าที่มีความสำคัญทางการแพทย์ทั้งสิ้น โดยค่าต่าง ๆ สามารถนำไปวิเคราะห์อาการเบื้องต้นของผู้ป่วยได้

การทดสอบใช้อุปกรณ์ และเซนเซอร์ต่าง ๆ ที่ติดตั้งอยู่บนโครง ของระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น เป็นดังนี้

5.1.1 ส่วนการตรวจวัดค่าส่วนสูง

ในส่วนการตรวจวัดค่าส่วนสูง มีการใช้งาน HC-SR04 Ultrasonic Sensor เพื่อใช้เป็นเซนเซอร์ตรวจวัดค่าส่วนสูง จากการทดลองพบว่า ค่าส่วนสูงที่ตรวจวัดได้จากระบบคัดกรองทางคลินิกเบื้องต้น มีค่าต่ำกว่าค่าความจริงเล็กน้อย และทรงผมของผู้ใช้งานมีส่วนต่อค่าส่วนสูงที่ตรวจวัดได้ และหากยืนไม่ตรงตำแหน่งที่เหมาะสม จะทำให้ค่าส่วนสูงที่วัดได้คลาดเคลื่อนมาก จนไม่สามารถนำมาใช้ได้

5.1.2 ส่วนการวัดค่าน้ำหนัก

ในส่วนการตรวจวัดค่าน้ำหนัก มีการใช้เครื่องชั่งน้ำหนัก Xiaomi Body Composition Scale 2 มาใช้เพื่อตรวจวัดค่าน้ำหนัก จากการทดลองพบว่า หากทำการขึ้นยืนวัด โดยที่เท้าทั้ง 2 ช้าง เหยียบอยู่บนตำแหน่งของแผ่นเหล็กบนเครื่องชั่งน้ำหนักทั้ง 4 แผ่น จะทำให้ค่าน้ำหนักที่ตรวจวัดได้มีความแม่นยำมากที่สุด

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.

5.1.3 ส่วนการตรวจวัดอุณหภูมิร่างกาย

ในส่วนการตรวจวัดอุณหภูมิร่างกาย มีการใช้งาน Infrared Temperature Sensor MLX 90614 ซึ่งเป็นเซนเซอร์ตรวจวัดอุณหภูมิ มาติดตั้งบนโครง จากการทดลองพบว่า ระยะห่างขณะตรวจวัดอุณหภูมิมีผลต่ออุณหภูมิที่ตรวจวัดได้ ต้องยืนในระยะห่างที่เหมาะสม ถ้าห่างมากเกินไป หรือใกล้มากเกินไป จะทำให้ค่าอุณหภูมิที่วัดได้เกิดความคลาดเคลื่อนขึ้นได้ โดยระยะที่เหมาะสมที่สุดในการวัด คือหน้าผากต้องห่างจากเซนเซอร์เป็นระยะ 1 ถึง 5 เซนติเมตร

5.1.4 ส่วนการตรวจวัดอัตราการเต้นของหัวใจ

ในส่วนการตรวจวัดอัตราการเต้นของหัวใจ มีการใช้งาน OMRON HEM-76000T ซึ่งเป็นอุปกรณ์ในการตรวจวัดอัตราการเต้นของหัวใจ พบว่า ในขณะการตรวจวัดผู้ทดลองต้องวางแขนให้นิ่ง ถ้ามีการขยับแขนมากเกินไป เครื่องที่ใช้วัดจะไม่สามารถตรวจวัดได้ จึงสมควรวางแขนให้นิ่งที่สุดเพื่อความรวดเร็ว และแม่นยำมากที่สุดในการตรวจวัด

5.1.5 ส่วนการตรวจวัดความดันโลหิต

ในส่วนการตรวจวัดความดันโลหิต มีการใช้งาน OMRON HEM-76000T ซึ่งเป็นอุปกรณ์ในการตรวจวัดความดันโลหิต พบว่า ในขณะการตรวจวัดผู้ทดลองต้องวางแขนให้นิ่ง ถ้ามีการขยับแขนมากเกินไป เครื่องที่ใช้วัดจะไม่สามารถตรวจวัดได้ จึงสมควรวางแขนให้นิ่งที่สุดเพื่อความรวดเร็ว และแม่นยำมากที่สุดในการตรวจวัด

5.1.6 ส่วนการตรวจวัดค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด

ในส่วนการตรวจวัด ค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด มีการใช้งาน SpO₂ Oximeter Sensor MAX30100 ซึ่งเป็นเซนเซอร์ตรวจวัดค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด มาติดตั้งบนโครง จากการทดลองพบว่า เซนเซอร์ต้องมีการวัดข้อมูลเรื่อย ๆ เพื่อนำไปหาค่าที่ถูกต้อง แล้วแสดงผลออกมา พบว่า ค่าที่ได้ออกมา มีค่าน้อยกว่าค่าที่วัดได้จาก Finger Pulse Oximeter CMS50M อยู่ระหว่าง 0 ถึง 3% ในทางการแพทย์เซนเซอร์ที่ใช้ในการตรวจวัด SpO₂ ความคลาดเคลื่อนควรอยู่ที่ $\pm 2\%$ ถือได้ว่าใกล้เคียงกับค่าจากเซนเซอร์ที่ระบบนำมาใช้งาน

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.

5.2 ข้อเสนอแนะ

การวัดค่าต่าง ๆ ของผู้ป่วยด้วยเซนเซอร์บางตัว ยังมีความแม่นยำที่ไม่เป็นที่น่าพอใจ ซึ่งหากทำการออกแบบระบบ และเปลี่ยนชนิด หรือรุ่นของเซนเซอร์เป็นชนิดที่มีความแม่นยำสูง และใช้งานง่ายขึ้น จะส่งผลดีต่อระบบ เนื่องจากค่าที่วัดได้จากเซนเซอร์นั้นจะมีความแม่นยำมากขึ้น และหากมีการแจ้งเตือนค่าที่ตรวจวัดได้ผ่าน Application line ก็จะทำให้ระบบสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น



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] ศ.เกียรติคุณ พญ. พวงทอง ไกรพิบูลย์. “สัญญาณชีพ.”
<https://www.health2click.com/2018/09/17/%E0%B8%AA%E0%B8%B1%E0%B8%8D%E0%B8%8D%E0%B8%B2%E0%B8%93%E0%B8%8A%E0%B8%B5%E0%B8%9E-vital-sign/>.
- [2] ThaiNurseClub. “สัญญาณชีพ และการประเมินเบื้องต้น.”
http://thainurseclub.blogspot.com/2014/06/blog-post_5022.html#.
- [3] ลลิตา อาชานานุภาพ. “ชีพจร.” <https://www.doctor.or.th/article/detail/5158#>.
- [4] Roger Brock. “Heart and circulation.”
<https://www.pinterest.co.uk/pin/365565694723888244/>.
- [5] มินเนียน เขียนเรื่องราว. “ดูแลร่างกายให้แก่เข้า อย่าลืมวัดชีพจร”
<https://www.blockdit.com/posts/5e241bacb7619d0cb0e3d9bb>
- [6] Thip. “ตรวจสอบอัตราการเต้นของหัวใจ เพื่อบ่งบอกถึงความเข้มข้นในการออกกำลังกาย.”
<https://www.vrunvride.com/heart-rate-zone-benefit-for-exercises/>.
- [7] กองบรรณาธิการ. “อัตราการเต้นของหัวใจ เป้าหมาย และประโยชน์ที่ได้รับ.”
<https://www.health2click.com/2019/11/04/%E0%B8%AD%E0%B8%B1%E0%B8%95%E0%B8%A3%E0%B8%B2%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B9%80%E0%B8%95%E0%B9%89%E0%B8%99%E0%B8%82%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B8%AB%E0%B8%B1%E0%B8%A7%E0%B9%83%E0%B8%88%E0%B9%80%E0%B8%9B/>.
- [8] F. Soroush. “How to convert skin temperature to core temperature.”
<https://biology.stackexchange.com/questions/57211/how-to-convert-skin-temperature-to-core-temperature>.
- [9] เมธี ไชยชาวงศ์ “ความดันเลือด.”
<https://sites.google.com/site/matee47767/rabb-hmunweiny-leuxd-mnusy/khwam-dan-leuxd>.

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.

- [10] จิระพรรณ สุปัญญา. “หลักการตรวจร่างกายเบื้องต้นสำหรับพยาบาล.”
<https://sites.google.com/site/udonthaninursing/kar-trwc-sing-peliynpaelng-thi-sakhay-thang-kayphaph-laea-chiph-phaph>.
- [11] Lisa. “Hypertension Stage Who.”
<https://all-about-hipertency.blogspot.com/2008/08/hypertension-stages-who.html>
- [12] พญ. สุนิสา นัตรมงคลชาติ. “Pulse oximetry.”
<http://medinfo2.psu.ac.th/anesth/education/pulseoximeter.html>.
- [13] จำ Admission Premium. “BMI คืออะไร.”
<https://www.admissionpremium.com/content/1279>.
- [14] กองบรรณาธิการ HD. “มวลกล้ามเนื้อคืออะไร มีค่ามาตรฐานเท่าไร และวิธีคำนวณอย่างไร.”
<https://hd.co.th/what-is-muscle-mass-how-much-standard>
- [15] อาจารย์มาร์ค. “คำนวณอัตราการเผาผลาญพลังงาน.”
<http://www.storyofmark.com/bmr-and-tdee/>
- [16] ไอโอเอ็กซ์ฮอป. “บทที่ 1 แนะนำ ESP32.”
<https://www.ioxhop.com/article/62/esp32-%E0%B9%80%E0%B8%9A%E0%B8%B7%E0%B9%89%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B8%95%E0%B9%89%E0%B8%99-%E0%B8%9A%E0%B8%97%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B9%88-1-%E0%B9%81%E0%B8%99%E0%B8%B0%E0%B8%99%E0%B8%B3-esp32#>.
- [17] Sara Santos. “ESP32 Pinout Reference: Which GPIO pins should you use.”
<https://randomnerdtutorials.com/esp32-pinout-reference-gpios/>.
- [18] My Arduino. “สอนใช้งานเซนเซอร์วัดระยะทาง.” สอนใช้งาน เซนเซอร์ วัดระยะทาง HC-SR04 HC-SR05 US-100 US-016 - ขาย Arduino อุปกรณ์ Arduino คุณภาพดี ราคา ถูก ส่งไว ส่งฟรี : Inspired by LnwShop.com (myarduino.net).

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.

- [19] Components101. “MLX90614 Non-Contact IR Temperature Sensor.”
<https://components101.com/sensors/melexis-mlx90614-contact-less-ir-temperature-sensor#:~:text=The%20MLX90614%20is%20a%20Contactless,C%20to%20382.2%C2%B0C.>
- [20] ผศ.ดร.พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงษ์ และผศ.ดร.นวกัทธา หนูนาค. “กฎของสเตฟาน-โบลทซ์มาน.”
www.foodnetworksolution.com/wiki/word/4309/stefan-boltzmanns-law.
- [21] ผศ.ดร.นวกัทธา หนูนาค. “การแผ่รังสีอินฟราเรด.”
www.foodnetworksolution.com/wiki/word/7228/infrared-radiation.
- [22] Pattharasuda B. “Xiaomi Body Composition Scale 2.”
www.425degree.com/health/xiaomi-mi-body-composition-scale-2.html.
- [23] Omron. “Omron.”
[https://www.omronhealthcare-ap.com/smartelite_hem-7600t/th/.](https://www.omronhealthcare-ap.com/smartelite_hem-7600t/th/)
- [24] Maxim integrated. “MAX30100.”
<https://datasheets.maximintegrated.com/en/ds/MAX30100.pdf.>
- [25] Kampanart C. “Raspberry Pi 3.”
<https://datasheets.maximintegrated.com/en/ds/MAX30100.pdf.>
- [26] Thai Easy Elec. “Raspberry Pi 4 Model B (4GB).”
<https://www.thaieasyelec.com/product/630/raspberry-pi-4-model-b-4gb>
- [27] WAC Research Co., LTD. “เครื่องอ่าน-เขียนบัตรสมาร์ทการ์ด.” Microsoft Word - ZW-12026-1-20-8-2019 (wacinfotech.com).
- [28] งานคอมพิวเตอร์ โรงเรียนสตรีวัดระฆัง. “ภาษาคอมพิวเตอร์.”
<https://sites.google.com/site/sarsnthesm5/phasakhxmphiwtxr.>

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.

- [29] ไอโอเอ็กซ์ฮอป. “โครงสร้างภาษา C Arduino เบื้องต้น.”
<https://www.ioxhop.com/article/5/arduino-%E0%B8%95%E0%B8%AD%E0%B8%99%E0%B8%97%E0%B8%B5%E0%B9%88-5-0-%E0%B9%82%E0%B8%84%E0%B8%A3%E0%B8%87%E0%B8%AA%E0%B8%A3%E0%B9%89%E0%B8%B2%E0%B8%87%E0%B8%A0%E0%B8%B2%E0%B8%A9%E0%B8%B2-c-arduino>.
- [30] Buntita Meesomboon. “องค์ประกอบของ HTML.”
http://srp30663.blogspot.com/2016/05/html_31.html.
- [31] แนะนำภาษา Python.” marcuscode.com/lang/python/introduction.
- [32] “ภาษา PHP.” marcuscode.com/lang/php.
- [33] “โครงสร้างของภาษา PHP.” marcuscode.com/lang/php/program-struct.
- [34] Internetworking ICT KKU. “Bluetooth.”
<https://sites.google.com/site/322462wirelesspan/wireless-personal-area-network/thekhnoloyi-thi-keiywkhxng-kab-wireless-pan/bluetooth>.
- [35] มন্ত্রী คสมหาพฤกษ์. “รู้จัก BLE.”
<https://www.avtechguide.com/what-is-bluetooth-le-low-energy-audio/>.
- [36] “การสื่อสารข้อมูล และระบบเครือข่าย.”
<https://sites.google.com/site/chaninat200640/collections/bth-thi2-3/bth-thi3kar-suxsar-khxmul-laea-rabb-kherux-khay>.
- [37] “การเชื่อมต่ออุปกรณ์แบบ I2C.”
www.thaimicrotron.com/CCS628/Reference/I2CBUS.html
- [38] Line Official Account. “Line OA คืออะไร.”
https://www.lineofficialaccount.com/what_is_line_oa.ph

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.

```

import sys
import time
import urllib3
import binascii
import io
import os
import pytz
import mysql.connector as mysql
import mysql.connector
from datetime import datetime
from argparse import ArgumentParser
from bluepy import btle
from PIL import Image
from smartcard.System import readers
from smartcard.util import HexListToBinString, toHexString, toBytes
global count
global sensorID

def main():
    mac_address = "24:62:AB:E6:9C:0E"
    print("Connecting...")
    nano_sense = btle.Peripheral(mac_address)
    print("nano_sense: ", nano_sense)
    print("Discovering Services...")
    _ = nano_sense.services
    environmental_sensing_service = nano_sense.getServiceByUUID("181A")
    print("Discovering Characteristics...")
    _ = environmental_sensing_service.getCharacteristics()

```

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.

//////////////////// ส่วนคำสั่งให้ฟังก์ชันในการรับค่าสัญญาณชีพทำงาน

////////////////////

```

read_CID(environmental_sensing_service)
read_StationID(environmental_sensing_service)
read_SensorID1(environmental_sensing_service)
read_weight(environmental_sensing_service)
read_hight(environmental_sensing_service)
read_temperature(environmental_sensing_service)
read_spO2(environmental_sensing_service)
read_Systolic(environmental_sensing_service)
read_Diastolic(environmental_sensing_service)
read_pluse(environmental_sensing_service)
read_Impedance(environmental_sensing_service)
Age()
Gender()
PullWeight()
PullImpedance()
BMI()
Body_composition()
print("end")
def thai2unicode(data):
    result = ""
    if isinstance(data, list):
        for d in data:
            if (sys.version_info.major < 3):
                result += unicode(chr(d),"tis-620")
            else :
                result += chr(d)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

else :
    result = data
    return result.strip();

```

//////////////////////////////// ส่วนคำสั่งให้ฟังก์ชันในการรับค่าเลขประจำตัวประชาชน //////////////////////////////////

```

def read_CID(service):
    global CID
    CID_char = service.getCharacteristics("2A03")[0]
    CID = CID_char.read()
    CID = list(bytearray(CID))
    CID = [CID,144,0]
    CID = thai2unicode(CID[0])
    print(CID)

```

//////////////////////////////// ส่วนคำสั่งให้ฟังก์ชันในดึงค่าอายุ //////////////////////////////////

```

def Age():
    global Age
    t = time.strftime("%Y")
    yearnow = int(t)
    db = mysql.connector.connect(
        host = "localhost",
        user = "admin",
        password = "raspberry",
        database = "Screening System")
    sql_Query = "SELECT Year FROM Collect_CID WHERE CID_check = (%s) LIMIT 1"
    CID_check = CID
    cursor = db.cursor()
    cursor.execute(sql_Query,(CID_check,))
    record = cursor.fetchone()

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

birthyear = int(record[0])
Age = yearnow - birthyear+543
Age = int(Age)
print("AGE:", Age)
db.commit()
cursor.close()
db.close()
return Age

//////////////////// ส่วนคำสั่งให้ฟังก์ชันในดิงเพค //////////////////////

def Gender():
    global Gender
    db = mysql.connector.connect(
        host = "localhost",
        user = "admin",
        password = "raspberry",
        database = "Screening System")
    sql_Query = "SELECT gender FROM Collect_CID WHERE CID_check = (%s) LIMIT 1"
    CID_check = CID
    cursor = db.cursor()
    cursor.execute(sql_Query,(CID_check,))
    record = cursor.fetchone()
    Gender = record[0]
    db.commit()
    cursor.close()
    db.close()
    return Gender

def byte_array_to_int(value):

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

value = int.from_bytes(value,byteorder="little")
return value

def byte_array_to_char(value):
    value = value.decode("utf-8")
    return value

def decimal_exponent_two(value):
    return value / 1000
    ////////////////////////////////// ส่วนคำสั่งส่งค่าไปเก็บยังฐานข้อมูล //////////////////////////////////
def sendData(value1,value2):
    db = mysql.connector.connect(
        host = "localhost",
        user = "admin",
        password = "raspberry",
        database = "Screening System")

    sql_Query = "SELECT COUNT(CID_check) FROM Collect_CID WHERE CID_check =
(%s) "
    CID_check = CID
    cursor = db.cursor()
    cursor.execute(sql_Query,(CID_check,))
    record = cursor.fetchone()
    count = int(record[0])

    cursor = db.cursor()

```

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.

```

query ="INSERT INTO
Measurement(Round_measure,Patient_ID,Station_ID,Sensor_ID,Measurement_Data1)
VALUES (%s,%s,%s,%s,%s)"
values = (count,CID,StationID,value2,value1)
cursor.execute(query, values)
print(values)
db.commit()
cursor.close()
db.close()
return values
//////////////////////////////// ส่วนคำสั่งให้ฟังก์ชันในดิ่งนำหน้า //////////////////////////////////
def PullWeight():
global Weight
if height>0 :
db = mysql.connector.connect(
host = "localhost",
user = "admin",
password = "raspberry",
database = "Screening System")

sql_Query = ("SELECT Measurement_Data1 FROM Measurement WHERE
Sensor_ID = 'W1' AND Patient_ID = (%s) ORDER BY Measurement_ID DESC LIMIT 1 ")
Patient_ID = CID
cursor = db.cursor()
cursor.execute(sql_Query,(Patient_ID,))
record = cursor.fetchone()
Weight = record[0]

db.commit()

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

cursor.close()
db.close()
return Weight
//////////////////// ส่วนคำสั่งให้ฟังก์ชันในดึงImpedance //////////////////////
def PullImpedance():
    if height>0 :
        db = mysql.connector.connect(
            host = "localhost",
            user = "admin",
            password = "raspberry",
            database = "Screening System")

        sql_Query = ("SELECT Measurement_Data1 FROM Measurement WHERE
Sensor_ID = 'I1' AND Patient_ID = (%s) ORDER BY Measurement_ID DESC LIMIT 1 ")
        Patient_ID = CID
        cursor = db.cursor()
        cursor.execute(sql_Query,(Patient_ID,))
        record = cursor.fetchone()
        Impedance = record[0]

        db.commit()
        cursor.close()
        db.close()

        return Impedance

        ////////////////////// ส่วนรับค่าส่วนสูงจาก esp32 //////////////////////
def read_hight(service):
    global Height
    global H
    global height

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

hight_char = service.getCharacteristics("2A8E")[0]
hight = hight_char.read()
Height = bytearray_to_int(hight)
height = decimal_exponent_two(Height)
if height>0 :
    Height = "{:.1f}".format(height)
    sensorID = "H1"
    H = sendData(Height,sensorID)

//////////////////////////////// ส่วนรับค่าความดันขณะหัวใจบีบตัวจาก esp32 //////////////////////////////////
def read_Systolic(service):
    global Systolic
    global S
    Systolic_char = service.getCharacteristics("2A35")[0]
    Systolic = Systolic_char.read()
    Systolic = bytearray_to_int(Systolic)
    if Systolic>0 :
        sensorID = "BP1"
        S = sendData(Systolic,sensorID)

//////////////////////////////// ส่วนรับค่าความดันขณะหัวใจคลายตัวจาก esp32 //////////////////////////////////
def read_Diastolic(service):
    global Diastolic
    global D
    Diastolic_char = service.getCharacteristics("2A36")[0]
    Diastolic = Diastolic_char.read()
    Diastolic = bytearray_to_int(Diastolic)
    if Diastolic>0 :

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```
D = sendData(Diastolic,sensorID)
```

```
////////// ส่วนรับค่าอัตราการเต้นหัวใจ จาก esp32 //////////
```

```
def read_pluse(service):
```

```
    global Pulse
```

```
    global P
```

```
    Pulse_char = service.getCharacteristics("2A37")[0]
```

```
    Pulse = Pulse_char.read()
```

```
    Pulse = byte_array_to_int(Pulse)
```

```
    if Pulse>0 :
```

```
        sensorID = "BP3"
```

```
        P = sendData(Pulse,sensorID)
```

```
////////// ส่วนรับค่าน้ำหนักจาก esp32 //////////
```

```
def read_weight(service):
```

```
    global Weight
```

```
    global W
```

```
    weight_char = service.getCharacteristics("2A9C")[0]
```

```
    weight = weight_char.read()
```

```
    weight = byte_array_to_int(weight)
```

```
    Weight = decimal_exponent_two(weight)
```

```
    if Weight>0 :
```

```
        sensorID = "W1"
```

```
        W = sendData(Weight,sensorID)
```

```
////////// ส่วนรับค่าอุณหภูมิจาก esp32 //////////
```

```
def read_temperature(service):
```

```
    global Temp
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

global T
temperature_char = service.getCharacteristics("2A6E")[0]
temperature = temperature_char.read()
temperature = byte_array_to_int(temperature)
temp = decimal_exponent_two(temperature)
if temp>0 :
    Temp = "{:.1f}".format(temp)
    sensorID = "T1"
    T = sendData(Temp,sensorID)

//////////////////////////////// ส่วนรับค่าความอิมตัวของออกซิเจนในเลือดจาก esp32
////////////////////////////////

def read_spO2(service):
    global SpO2
    global S2
    SpO2_char = service.getCharacteristics("2A5E")[0]
    SpO2 = SpO2_char.read()
    SpO2 = byte_array_to_int(SpO2)
    if SpO2>0 :
        sensorID = "S1"
        S2 = sendData(SpO2,sensorID)

//////////////////////////////// ส่วนนำค่าน้ำหนักและส่วนสูงมาหาค่าดัชนีมวลกาย //////////////////////////////////
def BMI():
    global BMI
    if height>0 and Weight>0 :
        bmi = Weight/((height/100)*(height/100))
        BMI = "{:.2f}".format(bmi)
    if height>0 and Weight>0 :

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

sensorID = "BMI1"
BM = sendData(BMI,sensorID)

//////////////////////////////// ส่วนรับค่าStationของเครื่องวัดจาก esp32 //////////////////////////////////
def read_StationID(service):
    global StationID
    StationID_char = service.getCharacteristics("2A00")[0]
    StationID = StationID_char.read()
    StationID = bytearray_to_int(StationID)
    if StationID>0:
        print("StationID: ", StationID)
        ////////////////////////////////// ส่วนรับค่าประเภทของเซนเซอร์จาก esp32 //////////////////////////////////
def read_SensorID1(service):
    global SensorID1
    SensorID1_char = service.getCharacteristics("2A01")[0]
    SensorID1 = SensorID1_char.read()
    SensorID1 = bytearray_to_char(SensorID1)
    if SensorID1!=():
        print("SensorID1: ", SensorID1)

//////////////////////////////// ส่วนรับค่าความต้านทานของร่างกายจาก esp32 //////////////////////////////////
def read_Impedance(service):
    global Impedance
    global Im
    Impedance_char = service.getCharacteristics("2A02")[0]
    Impedance = Impedance_char.read()
    Impedance = bytearray_to_int(Impedance)
    Impedance = decimal_exponent_two(Impedance)
    if Weight>0:

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

print("Im:", Impedance)
sensorID = "I1"
I = sendData(Impedance,sensorID)

```

////////// ส่วนนำค่าน้ำหนัก ส่วนสูง อายุ และ เพศมาหาค่าองค์ประกอบของร่างกาย
 //////////

```

def Body_composition():
    if height>0    and Weight>0 :
        LBM = (height*9.058/100)*(height/100)+((Weight*0.32)+12.226)-
        (Impedance*0.0068)-(Age*0.0542)
        LBM = "{:.2f}".format(LBM)
        sensorID = "LBM1"
        L = sendData(LBM,sensorID)
        if Gender == "Female" :
            if Age <= 49 :
                const = 9.25
                if Weight > 60 :
                    if height <= 160 :
                        coefficient = 0.96
                    if height > 160 :
                        coefficient = 1.03
                if Weight < 50:
                    if height <= 160 :
                        coefficient = 1.02
                    if height > 160 :
                        coefficient = 1.03
            else :
                coefficient = 1
    else :

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

const = 7.25
BMR = (864.6+(Weight*10.2036))-(height*0.39336)-(Age*6.204)
BMR = "{:.2f}".format(BMR)
sensorID = "BMR1"
L = sendData(BMR,sensorID)
Bone_Mass = (0.245691014-(float(LBM)*0.05158))*((-1.00))
Bone_Mass = "{:.2f}".format(Bone_Mass)
sensorID = "BM1"
L = sendData(Bone_Mass,sensorID)
Fat_Percentage = (1.00-((float(LBM)-
float(const))*float(coefficient))/Weight)*100.00
Fat_Percentage = "{:.2f}".format(Fat_Percentage)
sensorID = "FP1"
L = sendData(Fat_Percentage,sensorID)
Muscle_Mass = Weight-
(((float(Fat_Percentage)*0.01)*Weight)+float(Bone_Mass))
Muscle_Mass = "{:.2f}".format(Muscle_Mass)
sensorID = "MM1"
L = sendData(Muscle_Mass,sensorID)
Water_Percentage = (100.00-float(Fat_Percentage))*0.7
Water_Percentage = "{:.2f}".format(Water_Percentage)
sensorID = "WP1"
L = sendData(Water_Percentage,sensorID)
else :
if Weight < 61 : coefficient = 0.98
else : coefficient = 1
BMR = (877.8+(Weight*14.916))-(height*0.726)-(Age*8.976)
BMR = "{:.2f}".format(BMR)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

L = sendData(BMR,sensorID)
Bone_Mass = (0.18016894-(float(LBM)*0.05158))*(-1.00)
Bone_Mass = "{:.2f}".format(Bone_Mass)
sensorID = "BM1"
L = sendData(Bone_Mass,sensorID)
const = 0.8
Fat_Percentage = (1-((float(LBM)-
float(const))*float(coefficient))/Weight)*100
Fat_Percentage = "{:.2f}".format(Fat_Percentage)
sensorID = "FP1"
L = sendData(Fat_Percentage,sensorID)
Muscle_Mass = Weight-(float(Fat_Percentage)*0.01*Weight)-
float(Bone_Mass)
Muscle_Mass = "{:.2f}".format(Muscle_Mass)
sensorID = "MM1"
L = sendData(Muscle_Mass,sensorID)
Water_Percentage = (100.00-float(Fat_Percentage))*0.7
Water_Percentage = "{:.2f}".format(Water_Percentage)
sensorID = "WP1"
L = sendData(Water_Percentage,sensorID)

return LBM,BMR,Bone_Mass,Fat_Percentage,Muscle_Mass,Water_Percentage

if __name__ == "__main__":
    try :
        main()
    except KeyboardInterrupt :
        pass

```

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.

```

import sys
import time
import urllib3
import binascii
import io
import os
reload(sys)
sys.setdefaultencoding('utf-8')
import pytz
import mysql.connector as mysql
from datetime import datetime
from argparse import ArgumentParser
from bluepy import btle
from PIL import Image
from smartcard.System import readers
from smartcard.util import HexListToBinString, toHexString, toBytes
global count
global sensorID
global year
global month
global station
global P

def main():
    while 1 :
        try:
            mac_address = "24:62:AB:E6:9C:0E"
            print("Connecting...")

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

print("nano_sense: ", nano_sense)

print("Discovering Services...")
_ = nano_sense.services
environmental_sensing_service = nano_sense.getServiceByUUID("181A")
print("Discovering Characteristics...")
_ = environmental_sensing_service.getCharacteristics()

```

//////////////////// ส่วนคำสั่งให้ฟังก์ชันในการรับค่าข้อมูลจากบัตรประชาชน

////////////////////

```

read_CID(environmental_sensing_service)
read_TH_Fullname(environmental_sensing_service)
read_EN_Fullname(environmental_sensing_service)
read_Date_of_birth(environmental_sensing_service)
read_Gender(environmental_sensing_service)
read_image1(environmental_sensing_service)
read_image2(environmental_sensing_service)
read_image3(environmental_sensing_service)
read_image4(environmental_sensing_service)
read_image5(environmental_sensing_service)
read_image6(environmental_sensing_service)
read_image7(environmental_sensing_service)
read_image8(environmental_sensing_service)
read_image9(environmental_sensing_service)
read_image10(environmental_sensing_service)
read_image11(environmental_sensing_service)
read_image12(environmental_sensing_service)
read_image13(environmental_sensing_service)
read_image14(environmental_sensing_service)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

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.

```

read_image15(environmental_sensing_service)
read_image16(environmental_sensing_service)
read_image17(environmental_sensing_service)
read_image18(environmental_sensing_service)
read_image19(environmental_sensing_service)
read_image20(environmental_sensing_service)
send()
print("end")
break
except :
    print("error")
    pass
def thai2unicode(data):
    result = ""
    if isinstance(data, list):
        for d in data:
            if (sys.version_info.major < 3):
                result += unicode(chr(d),"tis-620")
            else :
                result += chr(d).decode("tis-620").encode("utf-8")
    else :
        result = data.decode("tis-620").encode("utf-8")
    return result.strip();

```

//////////////////// ส่วนรับค่าCIDจาก esp32 //////////////////////

```

def read_CID(service):
    global CID
    CID_char = service.getCharacteristics("2A03")[0]
    CID = CID_char.read()

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

CID = list(bytearray(CID))
CID = [CID,144,0]
CID = thai2unicode(CID[0])
print(CID)

////////// ส่วนรับค่า TH_Fullname จาก esp32 //////////
def read_TH_Fullname(service):
    global TH_Fullname
    global T
    TH_Fullname_char = service.getCharacteristics("2A04")[0]
    TH_Fullname = TH_Fullname_char.read()
    TH_Fullname = list(bytearray(TH_Fullname))
    TH_Fullname = [TH_Fullname,144,0]
    TH_Fullname = thai2unicode(TH_Fullname[0])
    print(TH_Fullname)

    ////////// ส่วนรับค่า EN_Fullname จาก esp32 //////////
def read_EN_Fullname(service):
    global EN_Fullname
    global E
    EN_Fullname_char = service.getCharacteristics("2A05")[0]
    EN_Fullname = EN_Fullname_char.read()
    EN_Fullname = list(bytearray(EN_Fullname))
    EN_Fullname = [EN_Fullname,144,0]
    EN_Fullname = thai2unicode(EN_Fullname[0])
    print(EN_Fullname)

    ////////// ส่วนรับค่า Date_of_birth จาก esp32 //////////
def read_Date_of_birth(service):

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

global year
global month
Date_of_birth_char = service.getCharacteristics("2A06")[0]
Date_of_birth = Date_of_birth_char.read()
Date_of_birth = list(bytearray(Date_of_birth))
Date_of_birth = [Date_of_birth,144,0]
Date_of_birth = thai2unicode(Date_of_birth[0])
year = Date_of_birth[0:4]
month = Date_of_birth[5:6]

//////////////////////////////// ส่วนรับค่า Gender จาก esp32 //////////////////////////////////
def read_Gender(service):
    global Gender
    global G
    Gender_char = service.getCharacteristics("2A07")[0]
    Gender = Gender_char.read()
    Gender = list(bytearray(Gender))
    Gender = [Gender,144,0]
    Gender = thai2unicode(Gender[0])

//////////////////////////////// ส่วนรับค่า image 1-20 จาก esp32 //////////////////////////////////
def read_image1(service):
    global image1
    image1_char = service.getCharacteristics("2A08")[0]
    image1 = image1_char.read()
    image1 = list(bytearray(image1))
    image1 = [image1,144,0]

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น 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.

```

global image2
image2_char = service.getCharacteristics("2A09")[0]
image2 = image2_char.read()
image2 = list(bytearray(image2))
image2 = [image2,144,0]

def read_image3(service):
    global image3
    image3_char = service.getCharacteristics("2A10")[0]
    image3 = image3_char.read()
    image3 = list(bytearray(image3))
    image3 = [image3,144,0]

def read_image4(service):
    global image4
    image4_char = service.getCharacteristics("2A11")[0]
    image4 = image4_char.read()
    image4 = list(bytearray(image4))
    image4 = [image4,144,0]

def read_image5(service):
    global image5
    image5_char = service.getCharacteristics("2A12")[0]
    image5 = image5_char.read()
    image5 = list(bytearray(image5))
    image5 = [image5,144,0]

def read_image6(service):
    global image6

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

image6_char = service.getCharacteristics("2A13")[0]
image6 = image6_char.read()
image6 = list(bytearray(image6))
image6 = [image6,144,0]

```

```

def read_image7(service):
    global image7
    image7_char = service.getCharacteristics("2A14")[0]
    image7 = image7_char.read()
    image7 = list(bytearray(image7))
    image7 = [image7,144,0]

```

```

def read_image8(service):
    global image8
    image8_char = service.getCharacteristics("2A15")[0]
    image8 = image8_char.read()
    image8 = list(bytearray(image8))
    image8 = [image8,144,0]

```

```

def read_image9(service):
    global image9
    image9_char = service.getCharacteristics("2A16")[0]
    image9 = image9_char.read()
    image9 = list(bytearray(image9))
    image9 = [image9,144,0]

```

```

def read_image10(service):
    global image10

```

```

    image10_char = service.getCharacteristics("2A17")[0]

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์การเชิงพาณิชย์เท่านั้น อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

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.

```

image10 = image10_char.read()
image10 = list(bytearray(image10))
image10 = [image10,144,0]

def read_image11(service):
    global image11
    image11_char = service.getCharacteristics("2A18")[0]
    image11 = image11_char.read()
    image11 = list(bytearray(image11))
    image11 = [image11,144,0]

def read_image12(service):
    global image12
    image12_char = service.getCharacteristics("2A19")[0]
    image12 = image12_char.read()
    image12 = list(bytearray(image12))
    image12 = [image12,144,0]

def read_image13(service):
    global image13
    image13_char = service.getCharacteristics("2A20")[0]
    image13 = image13_char.read()
    image13 = list(bytearray(image13))
    image13 = [image13,144,0]

def read_image14(service):
    global image14
    image14_char = service.getCharacteristics("2A21")[0]
    image14 = image14_char.read()

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ เพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

image14 = list(bytearray(image14))
image14 = [image14,144,0]

def read_image15(service):
    global image15
    image15_char = service.getCharacteristics("2A22")[0]
    image15 = image15_char.read()
    image15 = list(bytearray(image15))
    image15 = [image15,144,0]

def read_image16(service):
    global image16
    image16_char = service.getCharacteristics("2A23")[0]
    image16 = image16_char.read()
    image16 = list(bytearray(image16))
    image16 = [image16,144,0]

def read_image17(service):
    global image17
    image17_char = service.getCharacteristics("2A24")[0]
    image17 = image17_char.read()
    image17 = list(bytearray(image17))
    image17 = [image17,144,0]

def read_image18(service):
    global image18
    image18_char = service.getCharacteristics("2A25")[0]
    image18 = image18_char.read()
    image18 = list(bytearray(image18))
    image18 = [image18,144,0]

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ของโรงเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

image18 = [image18,144,0]

def read_image19(service):
    global image19
    image19_char = service.getCharacteristics("2A26")[0]
    image19 = image19_char.read()
    image19 = list(bytearray(image19))
    image19 = [image19,144,0]

def read_image20(service):
    global image20
    image20_char = service.getCharacteristics("2A27")[0]
    image20 = image20_char.read()
    image20 = list(bytearray(image20))
    image20 = [image20,144,0]

//////////////////////////////// ส่วนคำสั่งส่งค่าไปเก็บยังฐานข้อมูล //////////////////////////////////
def send():
    # PHOTO
    photo = image1[0]
    photo += image2[0]
    photo += image3[0]
    photo += image4[0]
    photo += image5[0]
    photo += image6[0]
    photo += image7[0]
    photo += image8[0]
    photo += image9[0]
    photo += image10[0]

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

photo += image11[0]
photo += image12[0]
photo += image13[0]
photo += image14[0]
photo += image15[0]
photo += image16[0]
photo += image17[0]
photo += image18[0]
photo += image19[0]
photo += image20[0]
data = HexListToBinString(photo)
f = open("image" + ".jpg", "wb")
f.write(bytearray(data))
f.close

if Gender == "1" :
    gen = "Male"
else :
    gen = "Female"

db = mysql.connect(
    host = "localhost",
    user = "admin",
    password = "raspberry",
    database = "Screening System")
cursor = db.cursor()
ID = "1"
image = Image.open('/home/pi/Documents/html/WebApplication/image.jpg')

```

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.

```

blob_value = open('/home/pi/Documents/html/WebApplication/image.jpg',
'rb').read()

query ="INSERT INTO
Collect_CID(Station_ID,CID_check,name,Year,Month,gender,Image)VALUES
(%s,%s,%s,%s,%s,%s,%s,%s)"

values = (ID,CID,TH_Fullname,year,month,gen,blob_value)
cursor.execute(query,values)
db.commit()
cursor.close()
db.close()
file2write=open('test.txt','w')
file2write.write(CID)
file2write.close()

if __name__ == "__main__":
    try :
        main()
    except KeyboardInterrupt:
        pass

```

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.

```

//Library
//BLE device
#include "BLEDevice.h"
#include "BLEServer.h"
#include "BLEUtils.h"
#include "BLE2902.h"

//Server
#define SERVICE_UUID          "181A"
#define SpO2_SERVICE_UUID    "1822"
#define BP_SERVICE_UUID      "1810"
#define BP_CHARACTERISTIC_UUID "2A35"
#define BPM_CHARACTERISTIC_UUID "2A36"
#define BPF_CHARACTERISTIC_UUID "2A37"
#define WEIGHT_CHARACTERISTIC_UUID "2A9C"
#define TEMP_CHARACTERISTIC_UUID "2A6E"
#define HEIGHT_CHARACTERISTIC_UUID "2A8E"
#define SpO2_CHARACTERISTIC_UUID "2A5E"
#define StationID_CHARACTERISTIC_UUID "2A00"
#define SensorID1_CHARACTERISTIC_UUID "2A01"
#define SensorID2_CHARACTERISTIC_UUID "2A02"
#define CID_CHARACTERISTIC_UUID "2A03"
#define TH_CHARACTERISTIC_UUID "2A04"
#define EN_CHARACTERISTIC_UUID "2A05"
#define Date_CHARACTERISTIC_UUID "2A06"
#define Gen_CHARACTERISTIC_UUID "2A07"
#define Photo1_CHARACTERISTIC_UUID "2A08"
#define Photo2_CHARACTERISTIC_UUID "2A09"
#define Photo3_CHARACTERISTIC_UUID "2A10"

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีลาดกระบัง 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.

```

#define Photo4_CHARACTERISTIC_UUID "2A11"
#define Photo5_CHARACTERISTIC_UUID "2A12"
#define Photo6_CHARACTERISTIC_UUID "2A13"
#define Photo7_CHARACTERISTIC_UUID "2A14"
#define Photo8_CHARACTERISTIC_UUID "2A15"
#define Photo9_CHARACTERISTIC_UUID "2A16"
#define Photo10_CHARACTERISTIC_UUID "2A17"
#define Photo11_CHARACTERISTIC_UUID "2A18"
#define Photo12_CHARACTERISTIC_UUID "2A19"
#define Photo13_CHARACTERISTIC_UUID "2A20"
#define Photo14_CHARACTERISTIC_UUID "2A21"
#define Photo15_CHARACTERISTIC_UUID "2A22"
#define Photo16_CHARACTERISTIC_UUID "2A23"
#define Photo17_CHARACTERISTIC_UUID "2A24"
#define Photo18_CHARACTERISTIC_UUID "2A25"
#define Photo19_CHARACTERISTIC_UUID "2A26"
#define Photo20_CHARACTERISTIC_UUID "2A27"

```

```

BLEServer* pServer = NULL;
BLEService *pService = NULL;
BLECharacteristic* pCharacteristic = NULL;
BLECharacteristic* pCharacteristic_BPS = NULL;
BLECharacteristic* pCharacteristic_BPD = NULL;
BLECharacteristic* pCharacteristic_BPP = NULL;
BLECharacteristic* pCharacteristic_W = NULL;
BLECharacteristic* pCharacteristic_S = NULL;
BLECharacteristic* pCharacteristic_T = NULL;
BLECharacteristic* pCharacteristic_H = NULL;
BLECharacteristic* pCharacteristic_StalD = NULL;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น 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.

```

BLECharacteristic* pCharacteristic_SenID1 = NULL;
BLECharacteristic* pCharacteristic_SenID2 = NULL;
BLECharacteristic* pCharacteristic_CID = NULL;
BLECharacteristic* pCharacteristic_TH = NULL;
BLECharacteristic* pCharacteristic_EN = NULL;
BLECharacteristic* pCharacteristic_Date = NULL;
BLECharacteristic* pCharacteristic_Gen = NULL;
BLECharacteristic* pCharacteristic_Photo1 = NULL;
BLECharacteristic* pCharacteristic_Photo2 = NULL;
BLECharacteristic* pCharacteristic_Photo3 = NULL;
BLECharacteristic* pCharacteristic_Photo4 = NULL;
BLECharacteristic* pCharacteristic_Photo5 = NULL;
BLECharacteristic* pCharacteristic_Photo6 = NULL;
BLECharacteristic* pCharacteristic_Photo7 = NULL;
BLECharacteristic* pCharacteristic_Photo8 = NULL;
BLECharacteristic* pCharacteristic_Photo9 = NULL;
BLECharacteristic* pCharacteristic_Photo10 = NULL;
BLECharacteristic* pCharacteristic_Photo11 = NULL;
BLECharacteristic* pCharacteristic_Photo12 = NULL;
BLECharacteristic* pCharacteristic_Photo13 = NULL;
BLECharacteristic* pCharacteristic_Photo14 = NULL;
BLECharacteristic* pCharacteristic_Photo15 = NULL;
BLECharacteristic* pCharacteristic_Photo16 = NULL;
BLECharacteristic* pCharacteristic_Photo17 = NULL;
BLECharacteristic* pCharacteristic_Photo18 = NULL;
BLECharacteristic* pCharacteristic_Photo19 = NULL;
BLECharacteristic* pCharacteristic_Photo20 = NULL;
bool deviceConnected = false;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีลาดกระบัง 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.

```

bool doCreatBLEserver = false;
bool First = true;
bool SendData = false;
int StationID = 1;
char *SensorIDD[1];
char *SensorID[2];

//Server

//Client
static BLERemoteCharacteristic* pRemoteCharacteristic;
String Data_Pi;
int value, var, lastvalue;
bool doCase = false, Disconnect_Pi = false;

//Pi
#define HM_MAC_Pi3 "b8:27:eb:19:7b:ef"
#define HM_MAC_Pi4 "dc:a6:32:86:80:02"

// The remote service we wish to connect to.
static BLEUUID serviceUUID_Pi("00000001-710e-4a5b-8d75-3e5b444bc3cf");
// The characteristic of the remote service we are interested in.
static BLEUUID charUUID_Pi("00000002-710e-4a5b-8d75-3e5b444bc3cf");

static BLEAddress *pServerAddress;
bool doConnect_Pi = false;
//Pi

```

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.

```

static BLEUUID serviceUUID_WEIGHT("0000181B-0000-1000-8000-00805F9B34FB");
static BLEUUID charUUID_WEIGHT("00002A9C-0000-1000-8000-00805F9B34FB");
static BLEAdvertisedDevice* myDevice_W;
BLEClient* pClient_W;
bool doConnect_WEIGHT = false;
bool doScan_WEIGHT = false;
bool get_WEIGHT = false;
bool Definitive = false;
bool Disconnect_W = false;
bool Notifycallback_W = false;
bool getDefinitive = false;
const uint8_t indicationOn[] = {0x02, 0x00};
const uint8_t indicationOff[] = {0x00, 0x00};
int WEIGHT = 0, IMP = 0;
static int year = 0;
//MIBFS

//BP
#define HM_MAC_BP "EC:21:E5:EC:EB:60" // Please enter the address of the BP
module here
static BLEUUID serviceUUID_BP("00001810-0000-1000-8000-00805F9B34FB");//BP
Service UUID
static BLEUUID charUUID_BP("00002A35-0000-1000-8000-00805F9B34FB"); //BP
Measurement Characteristic UUID
static BLEAddress *pServerAddress_BP;
bool doConnect_BP = false;
bool get_BP = false;
bool Disconnect_BP = false;
uint8_t BP[18];

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

int Systolic;
int Diastolic;
int Pulse;
//BP
//Client

//Sensor
#include "Wire.h"
int flag = 0;
int count = 0;

//Ultrasonic sensor
const int TrigPin = 19; //D19
int EchoPin = 18; //D18
long duration;
int Device_H = 196, H_count = 0;
double distance, cm;
int H, Vair;
bool Finish_H = false;

//mlx90614 sensor
#include <Adafruit_MLX90614.h>
Adafruit_MLX90614 mlx = Adafruit_MLX90614();
int calibrate_T, T, T_count;

//max30100 sensor
#include "MAX30100_PulseOximeter.h"
PulseOximeter pox;
#define REPORTING_PERIOD_MS 1000

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

uint32_t tsLastReport = 0;
int getSpO2, SpO2, SpO2_count;
bool setupSpO2 = false;
//Sensor

//Buzzer
const int OutputPin = 13;

//readIDcard
#define LED 2
bool getIDcard = false, sendIDcard = false, checkIDcard = true;
const int length = 500;
int i = 0, k, len, lenNum[25];
uint8_t Data[length], CID[length], TH[length], EN[length], Date[length], Gen[length];
uint8_t Photo1[length], Photo2[length], Photo3[length], Photo4[length],
Photo5[length], Photo6[length], Photo7[length], Photo8[length], Photo9[length],
Photo10[length];
uint8_t Photo11[length], Photo12[length], Photo13[length], Photo14[length],
Photo15[length], Photo16[length], Photo17[length], Photo18[length],
Photo19[length], Photo20[length];
//readIDcard

//Pi
static void notifyCallback(
    BLERemoteCharacteristic* pBLERemoteCharacteristic,
    uint8_t* pData,
    size_t length,
    bool isNotify) {

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น 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.

```

Serial.print(pBLERemoteCharacteristic->getUUID().toString().c_str());
Serial.print(" of data length ");
Serial.println(length);
Serial.print("data: ");
Serial.println((char*)pData);
}

```

```

class MyClientCallback : public BLEClientCallbacks {
    void onConnect(BLEClient* pclient) {
        Serial.println("onConnect_Pi");
    }

    void onDisconnect(BLEClient* pclient) {
        Serial.println("onDisconnect_Pi");
    }
};

```

```

bool connectToServer(BLEAddress pAddress) {
    Serial.print("Forming a connection to ");
    Serial.println(pAddress.toString().c_str());

    BLEClient* pClient = BLEDevice::createClient();
    Serial.println(" - Created client");

    pClient->setClientCallbacks(new MyClientCallback());

```

```

// Connect to the remote BLE Server.

```

```

if (pClient-> connect(pAddress)) { // if you pass BLEAdvertisedDevice instead of

```

```

address, it will be recognized type of peer device address (public or private)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้รู้เห็นไปเผยแพร่โดยไม่ชอบด้วยกฏหมาย

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.

```

Serial.println(" - Connected to server");

// Obtain a reference to the service we are after in the remote BLE server.
BLERemoteService* pRemoteService = pClient->getService(serviceUUID_Pi);
if (pRemoteService == nullptr) {
    Serial.print("Failed to find our service UUID: ");
    Serial.println(serviceUUID_Pi.toString().c_str());
    pClient->disconnect();
    return false;
}
Serial.println(" - Found our service");

// Obtain a reference to the characteristic in the service of the remote BLE server.
pRemoteCharacteristic = pRemoteService->getCharacteristic(charUUID_Pi);
if (pRemoteCharacteristic == nullptr) {
    Serial.print("Failed to find our characteristic UUID: ");
    Serial.println(charUUID_Pi.toString().c_str());
    pClient->disconnect();
    return false;
}
Serial.println(" - Found our characteristic");

// Read the value of the characteristic.
if (pRemoteCharacteristic->canRead()) {
    // std::string value = pRemoteCharacteristic->readValue();
    Serial.print("The characteristic value was: ");
    Serial.println(pRemoteCharacteristic->readValue().c_str());
    Data_Pi = pRemoteCharacteristic->readValue().c_str();
    value = Data_Pi.toInt();
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

doCase = true;
pClient->disconnect();
}

if (pRemoteCharacteristic->canNotify())
    pRemoteCharacteristic->registerForNotify(notifyCallback);
return true;
}
}

//Pi

//WEIGHT
static void notifyCallback_WEIGHT(
    BLERemoteCharacteristic* pBLERemoteCharacteristic,
    uint8_t* pData, size_t length, bool isNotify) {
    if (isNotify)
        Serial.print("Indication callback for characteristic:");
    else
        Serial.print("Notification callback for characteristic:");
    for (int i = 0; i < length; i++)
    {
        if (pData[i] < 16) {
            Serial.print("0");
        }
        Serial.print(pData[i], HEX);
        Serial.print(" ");
    }
    Serial.println();
}

```

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.

```

BLEClient* pClient;
//Parsing the received data and calculate weight
boolean temporary = true;
int rcvdYear = pData[1];
if (rcvdYear == 38) {
    temporary = false;
}
double weight = 0, Impedance = 0;
weight = (pData[11] + (pData[12] * 256)) * 0.005;
Impedance = (pData[9] + (pData[10] * 256)) * 0.1;
Serial.print("Weight: ");
Serial.print(weight);
Serial.print(" Kg - ");
Serial.print("Impedance: ");
Serial.print(Impedance);
Serial.print(" Ohms -\n");
if (temporary) {
    Serial.println(" (Provisional)");
} else {
    Serial.println(" (Definitive)");
    WEIGHT = weight * 1000;
    IMP = Impedance * 1000;
    // getDefinitive = false;
    Definitive = true;
}
if (Notifycallback_W) {
    if (value == 1) {
        SensorID[0] = "W";

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

    flag = 1;
} else if (value == 6) {
    SensorID[0] = "W";
}
Notifcallback_W = false;
get_WEIGHT = true;
}
}

class MyClientCallback_WEIGHT : public BLEClientCallbacks {
    void onConnect(BLEClient* pclient) {
        Serial.println("onConnect_W");
    }

    void onDisconnect(BLEClient* pclient) {
        Disconnect_W = true;
        Serial.println("onDisconnect_W");
    }
};

class MyAdvertisedDeviceCallbacks_WEIGHT: public BLEAdvertisedDeviceCallbacks {
    /**
     * Called for each advertising BLE server.
     */
    void onResult(BLEAdvertisedDevice advertisedDevice) {
        Serial.print("BLE Advertised Device found(W): ");
        Serial.println(advertisedDevice.toString().c_str());
    }
};

```

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.

// We have found a device, let us now see if it contains the service we are looking for.

```
if (advertisedDevice.haveServiceUUID() &&
advertisedDevice.isAdvertisingService(serviceUUID_WEIGHT)) {
```

```
BLEDevice::getScan()->stop();
```

```
myDevice_W = new BLEAdvertisedDevice(advertisedDevice);
```

```
doConnect_WEIGHT = true;
```

```
} // Found our server
```

```
} // onResult
```

```
}; // MyAdvertisedDeviceCallbacks
```

```
bool connectToServer_WEIGHT() {
```

```
Serial.print("Forming a connection to ");
```

```
Serial.println(myDevice_W->getAddress().toString().c_str());
```

```
pClient_W = BLEDevice::createClient();
```

```
Serial.println(" - Created client");
```

```
pClient_W->setClientCallbacks(new MyClientCallback_WEIGHT());
```

```
// Connect to the remote BLE Server.
```

```
pClient_W->connect(myDevice_W); // if you pass BLEAdvertisedDevice instead of
address, it will be recognized type of peer device address (public or private)
```

```
Serial.println(" - Connected to server");
```

```
// Obtain a reference to the service we are after in the remote BLE server.
```

```
BLERemoteService* pRemoteService = pClient_W-
```

```
>getService(serviceUUID_WEIGHT);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

if (pRemoteService == nullptr) {
    Serial.print("Failed to find our service UUID: ");
    Serial.println(serviceUUID_WEIGHT.toString().c_str());
    pClient_W->disconnect();
    return false;
}
Serial.println(" - Found our service");

// Obtain a reference to the characteristic in the service of the remote BLE server.
pRemoteCharacteristic = pRemoteService->getCharacteristic(charUUID_WEIGHT);
if (pRemoteCharacteristic == nullptr) {
    Serial.print("Failed to find our characteristic UUID: ");
    Serial.println(charUUID_WEIGHT.toString().c_str());
    pClient_W->disconnect();
    return false;
}
Serial.println(" - Found our characteristic");

Serial.println("Start registerForNotify");
pRemoteCharacteristic->registerForNotify(notifyCallback_WEIGHT);

Serial.println("Hello out of connectToServer()");
return true;
} //WEIGHT

//BP
static void notifyCallback_BP // It is what was received via Bluetooth
(

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารหลวงวงศาธิราชวิทยาลัย ซึ่งใช้ในเพื่อการศึกษาเท่านั้น อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
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.

```

uint8_t *pData,
size_t length,
bool isNotify)
{
    if (!isNotify)
        Serial.print("Indication callback for characteristic(BP):");
    else
        Serial.print("Notification callback for characteristic(BP):");

    for (int i = 0; i < length; i++)
    {
        if (pData[i] < 16) {
            Serial.print("0");
        }
        BP[i] = pData[i];
        Serial.print(pData[i], HEX);
        Serial.print(" ");
        //pData1[i]=pData[i]; //ส่งค่าออกจาก NotifyCallback
    }

    Systolic = pData[1];
    Diastolic = pData[3];
    Pulse = pData[14];
    Serial.println();
    Serial.print("Systolic: ");
    Serial.print(pData[1]);
    Serial.print(" mmHg - ");
    Serial.print("Diastolic: ");
    Serial.print(pData[3]);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

Serial.print(" mmHg - ");
Serial.print("Heart Rate: ");
Serial.print(pData[14]);
Serial.print(" Times/min \n");
if (value == 4) {
    SensorID[0] = "BP";
}
get_BP = true;
}

class MyClientCallback_BP : public BLEClientCallbacks {

void onConnect(BLEClient* pclient) {
    Serial.println("ClientCallback:onConnect_BP");
}

void onDisconnect(BLEClient* pclient) {
    //connected = false;
    Serial.println("ClientCallback:onDisconnect_BP");
    Disconnect_BP = true;
}

};

bool connectToServer_BP(BLEAddress pAddress) {

```

```

Serial.print("Forming a connection to: ");
Serial.println(pAddress.toString().c_str());

```

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.

```

delay(100);
BLEClient* pClient = BLEDevice::createClient();
pClient->setClientCallbacks(new MyClientCallback_BP());
Serial.println("complete setup Security");

delay(100);
Serial.println(" - Created client");
if (pClient-> connect(pAddress)) {
  Serial.println ("pClient:Connected to device");
  delay(1000);
  Serial.println("Start getService");

  BLERemoteService* pRemoteService = pClient->getService(serviceUUID_BP);

  delay(1000);
  if (pRemoteService == nullptr) {
    Serial.print("Failed to find our service UUID: ");
    Serial.println(serviceUUID_BP.toString().c_str());
    return false;
  }
  else {
    Serial.println(" - Found our service");
  }
  delay(1000);
  // Obtain a reference to the characteristic in the service of the remote BLE server.
  pRemoteCharacteristic = pRemoteService->getCharacteristic(charUUID_BP);
  if (pRemoteCharacteristic == nullptr) {
    Serial.print("Failed to find our characteristic UUID: ");
    Serial.println(charUUID_BP.toString().c_str());
  }
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

    return false;
}
else {
    Serial.println(" - Found our characteristic");
}

delay(1000);
Serial.println("Start registerForNotify");
pRemoteCharacteristic->registerForNotify(notifyCallback_BP, false);

Serial.println("Hello out of connectToServer()");

return true;
}
//BP

//Server
class MyServerCallbacks: public BLEServerCallbacks {
    void onConnect(BLEServer* pServer) {
        Serial.println("ServerCallback:onConnect_Pi");
    };

    void onDisconnect(BLEServer* pServer) {
        Serial.println("ServerCallback:onDisconnect_Pi");
        if (SendData) {
            doConnect_Pi = true;
            //    deviceConnected = false;
            SendData = false;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับใช้ในการเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

    }
  }
};
//Server

//Ultrasonic sensor
long microsecondsToCentimeters(long microseconds)
{
  // The speed of sound is 340 m/s or 29 microseconds per centimeter.
  // The ping travels out and back, so to find the distance of the
  // object we take half of the distance travelled.
  Vair = 331 + 0.6 * mlx.readAmbientTempC();
  Vair = 10000 / Vair;
  Serial.print("Vair = ");
  Serial.print(Vair);
  Serial.println(" (microsecond per centimeter)");
  Serial.println();
  return microseconds / Vair / 2;
}
//Ultrasonic sensor
void setup() {
  Serial.begin(115200);
  Serial.println("ESP32 BLE Server program (for Raspberry Pi)");
  BLEDevice::init("ESP32 Block1");
  pinMode(OutputPin, OUTPUT);
  pinMode(LED, OUTPUT);
  digitalWrite(OutputPin, HIGH);
} // End of setup.

```

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.

```
// This is the Arduino main loop function.
```

```
void loop() {
  digitalWrite(LED, HIGH);
  delay(200);
  digitalWrite(LED, LOW);
  delay(200);
  if (checkIDcard) {
    if (Serial.available() > 0) {
      Serial.readBytes(Data, length);
      Serial.println(Data[0]);
      if (Data[0] == 65) {
        i = 0;
        k = 0;
        var = 0;
        while (i < 25) {
          if (k == 0) {
            switch (i) {
              case 0:
                // k = 1;
                Serial.println("82");
                break;
              case 5:
                k = 1;
                Serial.println("2");
                break;
              case 6:
                k = 1;
                Serial.println("3");
                break;
            }
          }
          i++;
          k++;
          var++;
        }
      }
    }
  }
}
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

case 7:
    k = 1;
    Serial.println("4");
    break;
case 8:
    k = 1;
    Serial.println("5");
    break;
case 9:
    k = 1;
    Serial.println("6");
    break;
case 10:
    k = 1;
    Serial.println("7");
    break;
case 11:
    k = 1;
    Serial.println("8");
    break;
case 12:
    k = 1;
    Serial.println("9");
    break;
case 13:
    k = 1;
    Serial.println("10");
    break;
case 14:

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

k = 1;
Serial.println("11");
break;
case 15:
k = 1;
Serial.println("12");
break;
case 16:
k = 1;
Serial.println("13");
break;
case 17:
k = 1;
Serial.println("14");
break;
case 18:
k = 1;
Serial.println("15");
break;
case 19:
k = 1;
Serial.println("16");
break;
case 20:
k = 1;
Serial.println("17");
break;
case 21:
k = 1;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

        Serial.println("18");
        break;
    case 22:
        k = 1;
        Serial.println("19");
        break;
    case 23:
        k = 1;
        Serial.println("20");
        break;
    case 24:
        k = 1;
        Serial.println("21");
        break;
    }
}
while (Serial.available() > 0) {
    digitalWrite(LED, HIGH);
    delay(200);
    digitalWrite(LED, LOW);
    delay(200);
    if (i <= 4) {
        len = Serial.readBytesUntil('\n', Data, length);
    } else if (i >= 5) {
        len = Serial.readBytes(Data, length);
    }
    Serial.print("You sent me ");
    for (int j = 0; j < len; j++) {
        if (Data[j] < 16) {

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

Serial.print("0");
} else if (Data[j] == 35 && i < 5) {
    Data[j] = 32;
}
switch (i) {
case 0:
    CID[j] = Data[j];
    lenNum[i] = len;
    if (j == 0) {
        Serial.print("CID: ");
    }
    Serial.print(CID[j], HEX);
    Serial.print(" ");
    break;
case 1:
    TH[j] = Data[j];
    lenNum[i] = len;
    if (j == 0) {
        Serial.print("TH: ");
    }
    Serial.print(TH[j], HEX);
    Serial.print(" ");
    break;
case 2:
    EN[j] = Data[j];
    lenNum[i] = len;
    if (j == 0) {
        Serial.print("EN: ");

```

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.

```

Serial.print(EN[j], HEX);
Serial.print(" ");
break;
case 3:
Date[j] = Data[j];
lenNum[i] = len;
if (j == 0) {
Serial.print("Date: ");
}
Serial.print(Date[j], HEX);
Serial.print(" ");
break;
case 4:
Gen[j] = Data[j];
lenNum[i] = len;
if (j == 0) {
Serial.print("Gen: ");
}
Serial.print(Gen[j], HEX);
Serial.print(" ");
break;
case 5:
Photo1[j] = Data[j];
lenNum[i] = len;
if (j == 0) {
Serial.print("Photo1: ");
}
Serial.print(Photo1[j], HEX);
Serial.print(" ");

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

        break;
case 6:
    Photo2[j] = Data[j];
    lenNum[i] = len;
    if (j == 0) {
        Serial.print("Photo2: ");
    }
    Serial.print(Photo2[j], HEX);
    Serial.print(" ");
    break;
case 7:
    Photo3[j] = Data[j];
    lenNum[i] = len;
    if (j == 0) {
        Serial.print("Photo3: ");
    }
    Serial.print(Photo3[j], HEX);
    Serial.print(" ");
    break;
case 8:
    Photo4[j] = Data[j];
    lenNum[i] = len;
    if (j == 0) {
        Serial.print("Photo4: ");
    }
    Serial.print(Photo4[j], HEX);
    Serial.print(" ");
    break;
case 9:

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

Photo5[j] = Data[j];
lenNum[i] = len;
if (j == 0) {
    Serial.print("Photo5: ");
}
Serial.print(Photo5[j], HEX);
Serial.print(" ");
break;
case 10:
    Photo6[j] = Data[j];
    lenNum[i] = len;
    if (j == 0) {
        Serial.print("Photo6: ");
    }
    Serial.print(Photo6[j], HEX);
    Serial.print(" ");
    break;
case 11:
    Photo7[j] = Data[j];
    lenNum[i] = len;
    if (j == 0) {
        Serial.print("Photo7: ");
    }
    Serial.print(Photo7[j], HEX);
    Serial.print(" ");
    break;
case 12:
    Photo8[j] = Data[j];
    lenNum[i] = len;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

if (j == 0) {
    Serial.print("Photo8: ");
}
Serial.print(Photo8[j], HEX);
Serial.print(" ");
break;
case 13:
    Photo9[j] = Data[j];
    lenNum[i] = len;
    if (j == 0) {
        Serial.print("Photo9: ");
    }
    Serial.print(Photo9[j], HEX);
    Serial.print(" ");
    break;
case 14:
    Photo10[j] = Data[j];
    lenNum[i] = len;
    if (j == 0) {
        Serial.print("Photo10: ");
    }
    Serial.print(Photo10[j], HEX);
    Serial.print(" ");
    break;
case 15:
    Photo11[j] = Data[j];
    lenNum[i] = len;
    if (j == 0) {
        Serial.print("Photo11: ");

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

}
Serial.print(Photo11[j], HEX);
Serial.print(" ");
break;
case 16:
  Photo12[j] = Data[j];
  lenNum[i] = len;
  if (j == 0) {
    Serial.print("Photo12: ");
  }
  Serial.print(Photo12[j], HEX);
  Serial.print(" ");
  break;
case 17:
  Photo13[j] = Data[j];
  lenNum[i] = len;
  if (j == 0) {
    Serial.print("Photo13: ");
  }
  Serial.print(Photo13[j], HEX);
  Serial.print(" ");
  break;
case 18:
  Photo14[j] = Data[j];
  lenNum[i] = len;
  if (j == 0) {
    Serial.print("Photo14: ");

```

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.

```

Serial.print(Photo14[j], HEX);
Serial.print(" ");
break;
case 19:
  Photo15[j] = Data[j];
  lenNum[i] = len;
  if (j == 0) {
    Serial.print("Photo15: ");
  }
  Serial.print(Photo15[j], HEX);
  Serial.print(" ");
  break;
case 20:
  Photo16[j] = Data[j];
  lenNum[i] = len;
  if (j == 0) {
    Serial.print("Photo16: ");
  }
  Serial.print(Photo16[j], HEX);
  Serial.print(" ");
  break;
case 21:
  Photo17[j] = Data[j];
  lenNum[i] = len;
  if (j == 0) {
    Serial.print("Photo17: ");
  }
  Serial.print(Photo17[j], HEX);
  Serial.print(" ");

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

        break;
    case 22:
        Photo18[j] = Data[j];
        lenNum[i] = len;
        if (j == 0) {
            Serial.print("Photo18: ");
        }
        Serial.print(Photo18[j], HEX);
        Serial.print(" ");
        break;
    case 23:
        Photo19[j] = Data[j];
        lenNum[i] = len;
        if (j == 0) {
            Serial.print("Photo19: ");
        }
        Serial.print(Photo19[j], HEX);
        Serial.print(" ");
        break;
    case 24:
        Photo20[j] = Data[j];
        lenNum[i] = len;
        if (j == 0) {
            Serial.print("Photo20: ");
        }
        Serial.print(Photo20[j], HEX);
        Serial.print(" ");
        break;

```

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.

```

    }
    Serial.println();
    // Store[i] = Data[0,j];
    i++;
    k = 0;
  }
}
doCreatBLEserver = true;
checkIDcard = false;
}
}
}
if (getIDcard) {
  Serial.println("83");
  delay(200);
  while (Serial.available() > 0) {
    len = Serial.readBytesUntil('\n', Data, length);
    Serial.print("You sent me CID: ");
    for (int j = 0; j < len; j++) {
      if (Data[j] < 16) {
        Serial.print("0");
      }
      Serial.print(Data[j], HEX);
      Serial.print(" ");
      CID[j] = Data[j];
    }
    Serial.println();
    getIDcard = false;
  }
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

doCreatBLEserver = true;
}
}

if (sendIDcard) {
while (count < 5) {
Serial.println("84");
delay(200);
count++;
}
count = 0;
sendIDcard = false;
checkIDcard = true;
}

// If the flag "doConnect_Pi" is true then we have scanned for and found the desired
// BLE Server with which we wish to connect. Now we connect to it. Once we are
// connected we set the connected flag to be true.
if (doConnect_Pi == true) {
pServerAddress = new BLEAddress(HM_MAC_Pi3);
if (connectToServer(*pServerAddress)) {
Serial.println("We are now connected to the BLE Server.");
doConnect_Pi = false;
} else {
Serial.println("We have failed to connect to the server; there is nothin more we
will do.");
doConnect_Pi = true;
}
}
}

```

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.

```

if (doCase) {
  switch (value) {
    case 1:
      doScan_WEIGHT = true;
      var = value;
      break;
    case 2:
      flag = 2;
      var = value;
      break;
    case 3:
      setupSpO2 = true;
      var = value;
      break;
    case 4:
      doConnect_BP = true;
      var = value;
      break;
    case 5:
      flag = 1;
      var = value;
      break;
    case 6:
      doScan_WEIGHT = true;
      var = value;
      break;
    case 7:
      doCreatBLEserver = true;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

        break;
    case 8:
        sendIDcard = true;
        break;
    default:
        doConnect_Pi = true;
        break;
    }
    doCase = false;
}

if (doScan_WEIGHT) {
    Serial.println("doScan_WEIGHT = true");
    BLEScan* pBLEScan = BLEDevice::getScan();
    pBLEScan->setAdvertisedDeviceCallbacks(new
MyAdvertisedDeviceCallbacks_WEIGHT());
    pBLEScan->setActiveScan(true);
    pBLEScan->start(30, false);
    doScan_WEIGHT = false;
}

if (doConnect_WEIGHT == true) {
    if (connectToServer_WEIGHT()) {
        Serial.println("We are now connected to the MIBFS BLE Server.");
        pRemoteCharacteristic->getDescriptor(BLEUUID((uint16_t)0x2902))-
>writeValue((uint8_t*)indicationOn, 2, true);
        doConnect_WEIGHT = false;
        Notifycallback_W = true;
        getDefinitive = true;
    } else {

```

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.

```

Serial.println("We have failed to connect to the server; there is nothin more we
will do.");
pRemoteCharacteristic->getDescriptor(BLEUUID((uint16_t)0x2902))-
>writeValue((uint8_t*)indicationOff, 2, true);
doConnect_WEIGHT = true;
}
}
if (Definitive) {
// delay(200);
pClient_W->disconnect();
Serial.println("Buzzer Start");
digitalWrite(OutputPin, 0);
delay(500);
digitalWrite(OutputPin, 1);
delay(500);
Definitive = false;
}

if (get_WEIGHT && Disconnect_W) {
if ((value == 1) || (value == 6)) {
getIDcard = true;
} else if (Finish_H) {
flag = 2;
Finish_H = false;
}
Disconnect_W = false;
get_WEIGHT = false;
}
}

```

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.

```

if (!get_WEIGHT && Disconnect_W) {
    doConnect_WEIGHT = true;
    Disconnect_W = false;
}

if (doConnect_BP == true) // pair
{
    pServerAddress_BP = new BLEAddress(HM_MAC_BP);
    BLEDevice::whiteListAdd(*pServerAddress_BP); //ไม่ต้องมีก็ได้ หลัง pair
    if (connectToServer_BP(*pServerAddress_BP)) {
        Serial.println("We are now connected to the BP BLE Server.");
        doConnect_BP = false;
    } else {
        Serial.println("We have failed to connect to the server; there is nothing more we
will do.");
        doConnect_BP = true;
    }
}

if (get_BP && Disconnect_BP) {
    getIDcard = true;
    get_BP = false;
    Disconnect_BP = false;
}

if (!get_BP && Disconnect_BP) {
    doConnect_BP = true;
    Disconnect_BP = false;
}

```

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.

```

while (flag == 1) {
  Wire.begin(33, 32, 100000);
  Serial.println("SDA 33,SCL 32");
  Serial.print("Ambient = ");
  Serial.print(mlx.readAmbientTempC());
  Serial.println("*C");
  //var = flag;
  pinMode(TrigPin, OUTPUT);
  digitalWrite(TrigPin, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(TrigPin, HIGH);
  delayMicroseconds(5);
  digitalWrite(TrigPin, LOW);
  pinMode(EchoPin, INPUT);
  duration = pulseIn(EchoPin, HIGH);

  distance = microsecondsToCentimeters(duration);
  cm = Device_H - distance;
  cm = (1.0271 * cm) - 0.4617;
  Serial.print("Distance: ");
  Serial.print(distance);
  Serial.print(" Height: ");
  Serial.print(cm);
  Serial.println("cm");
  if (cm >= 100) {
    H = cm * 1000;
    H_count++;
    Serial.println(H_count);
  }
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

}
if (H_count == 10 || count == 30) {
  if (value == 1) {
    SensorID[1] = "H";
    flag = 0;
  } else if (value == 5) {
    getIDcard = true;
    SensorID[0] = "H";
    flag = 0;
  }
  Serial.println("Buzzer Start");
  digitalWrite(OutputPin, 0);
  delay(500);
  digitalWrite(OutputPin, 1);
  delay(500);
  count = 0;
  H_count = 0;
  break;
}
count++;
Serial.println(count);
delay(1000);
}

```

```

while (flag == 2) {
  Serial.print("flag = ");
  Serial.println(flag);
  //var = flag;

```

```

  calibrate_T = mlx.readObjectTempC() * 1000;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

Wire.begin(33, 32, 100000);
Serial.println("SDA 33,SCL 32");
Serial.print("Ambient = ");
Serial.print(mlx.readAmbientTempC());
Serial.print("C\tObject = ");
Serial.print(mlx.readObjectTempC());
Serial.println("C");
Serial.print("Ambient = ");
Serial.print(mlx.readAmbientTempF());
Serial.print("F\tObject = ");
Serial.print(mlx.readObjectTempF());
Serial.println("F");
Serial.println();
if ((calibrate_T >= 33 * 1000) && (calibrate_T <= 42 * 1000)) {
  T = calibrate_T;
  T_count++;
  Serial.println(T_count);
}
if (T_count == 10 || count == 30) {
  if (value == 2) {
    SensorID[0] = "T";
    getIDcard = true;
  }
  Serial.println("Buzzer Start");
  digitalWrite(OutputPin, 0);
  delay(500);
  digitalWrite(OutputPin, 1);
  delay(500);
  flag = 0;
}

```

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.

```

    T_count = 0;
    count = 0;
    break;
}
count++;
Serial.println(count);
delay(1000);
}

if (setupSpO2) {
  Wire.begin(21, 22);
  Serial.print("Initializing pulse oximeter..");
  if (!pox.begin()) {
    Serial.println("FAILED");
    SpO2 = 0;
    if (value == 3) {
      getIDcard = true;
    }
    setupSpO2 = false;
    Serial.println("Buzzer Start");
    digitalWrite(OutputPin, 0);
    delay(500);
    digitalWrite(OutputPin, 1);
    delay(500);
  } else {
    Serial.println("SUCCESS");
    setupSpO2 = false;
    flag = 3;
  }
}

```

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.

```

}
while (flag == 3) {
  //var = flag;
  // Make sure to call update as fast as possible
  pox.update();

  // Asynchronously dump heart rate and oxidation levels to the serial
  // For both, a value of 0 means "invalid"
  if (millis() - tsLastReport > REPORTING_PERIOD_MS) {
    Serial.print("Heart rate:");
    Serial.print(pox.getHeartRate());
    Serial.print("bpm / SpO2:");
    getSpO2 = pox.getSpO2() + 2;
    Serial.print(getSpO2);
    Serial.println("%");

    tsLastReport = millis();

    if (getSpO2 >= 80 && getSpO2 <= 100) {
      SpO2 = getSpO2;
      SpO2_count++;
      Serial.println(SpO2_count);
    }

    if (SpO2_count == 10 || count == 30) {
      if (count == 60) {
        SpO2 = 0;
      }
      if (value == 3) {

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

        getIDcard = true;
    }
    Serial.println("Buzzer Start");
    digitalWrite(OutputPin, 0);
    delay(500);
    digitalWrite(OutputPin, 1);
    delay(500);
    count = 0;
    SpO2_count = 0;
    flag = 0;
    break;
}
count++;
Serial.println(count);
}
}

if (doCreatBLEserver && First) {
    // Create the BLE Server
    pServer = BLEDevice::createServer();
    pServer->setCallbacks(new MyServerCallbacks());

    // Create the BLE Service
    pService = pServer->createService(BLEUUID(SERVICE_UUID), 150, 0);

    pCharacteristic_BPS = pService->createCharacteristic(
        BP_CHARACTERISTIC_UUID,
        BLECharacteristic::PROPERTY_READ |
        BLECharacteristic::PROPERTY_NOTIFY |

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
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.

```

        BLECharacteristic::PROPERTY_INDICATE
    );
    pCharacteristic_BPD = pService->createCharacteristic(
        BPM_CHARACTERISTIC_UUID,
        BLECharacteristic::PROPERTY_READ |
        BLECharacteristic::PROPERTY_NOTIFY |
        BLECharacteristic::PROPERTY_INDICATE
    );
    pCharacteristic_BPP = pService->createCharacteristic(
        BPF_CHARACTERISTIC_UUID,
        BLECharacteristic::PROPERTY_READ |
        BLECharacteristic::PROPERTY_NOTIFY |
        BLECharacteristic::PROPERTY_INDICATE
    );
    pCharacteristic_W = pService->createCharacteristic(
        WEIGHT_CHARACTERISTIC_UUID,
        BLECharacteristic::PROPERTY_READ |
        BLECharacteristic::PROPERTY_NOTIFY |
        BLECharacteristic::PROPERTY_INDICATE
    );
    pCharacteristic_S = pService->createCharacteristic(
        SpO2_CHARACTERISTIC_UUID,
        BLECharacteristic::PROPERTY_READ |
        BLECharacteristic::PROPERTY_NOTIFY |
        BLECharacteristic::PROPERTY_INDICATE
    );
    pCharacteristic_T = pService->createCharacteristic(
        TEMP_CHARACTERISTIC_UUID,
        BLECharacteristic::PROPERTY_READ |

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

        BLECharacteristic::PROPERTY_NOTIFY |
        BLECharacteristic::PROPERTY_INDICATE
    );

    pCharacteristic_H = pService->createCharacteristic(
        HEIGHT_CHARACTERISTIC_UUID,
        BLECharacteristic::PROPERTY_READ |
        BLECharacteristic::PROPERTY_NOTIFY |
        BLECharacteristic::PROPERTY_INDICATE
    );

    pCharacteristic_StalD = pService->createCharacteristic(
        StationID_CHARACTERISTIC_UUID,
        BLECharacteristic::PROPERTY_READ |
        BLECharacteristic::PROPERTY_NOTIFY |
        BLECharacteristic::PROPERTY_INDICATE
    );

    pCharacteristic_SenID1 = pService->createCharacteristic(
        SensorID1_CHARACTERISTIC_UUID,
        BLECharacteristic::PROPERTY_READ |
        BLECharacteristic::PROPERTY_NOTIFY |
        BLECharacteristic::PROPERTY_INDICATE
    );

    pCharacteristic_SenID2 = pService->createCharacteristic(
        SensorID2_CHARACTERISTIC_UUID,
        BLECharacteristic::PROPERTY_READ |
        BLECharacteristic::PROPERTY_NOTIFY |
        BLECharacteristic::PROPERTY_INDICATE
    );

    pCharacteristic_CID = pService->createCharacteristic(
        CID_CHARACTERISTIC_UUID,

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ส่วนตัวเท่านั้น 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.

```

        BLECharacteristic::PROPERTY_READ |
        BLECharacteristic::PROPERTY_NOTIFY |
        BLECharacteristic::PROPERTY_INDICATE
    );

    pCharacteristic_TH = pService->createCharacteristic(
        TH_CHARACTERISTIC_UUID,
        BLECharacteristic::PROPERTY_READ |
        BLECharacteristic::PROPERTY_NOTIFY |
        BLECharacteristic::PROPERTY_INDICATE
    );

    pCharacteristic_EN = pService->createCharacteristic(
        EN_CHARACTERISTIC_UUID,
        BLECharacteristic::PROPERTY_READ |
        BLECharacteristic::PROPERTY_NOTIFY |
        BLECharacteristic::PROPERTY_INDICATE
    );

    pCharacteristic_Date = pService->createCharacteristic(
        Date_CHARACTERISTIC_UUID,
        BLECharacteristic::PROPERTY_READ |
        BLECharacteristic::PROPERTY_NOTIFY |
        BLECharacteristic::PROPERTY_INDICATE
    );

    pCharacteristic_Gen = pService->createCharacteristic(
        Gen_CHARACTERISTIC_UUID,
        BLECharacteristic::PROPERTY_READ |
        BLECharacteristic::PROPERTY_NOTIFY |
        BLECharacteristic::PROPERTY_INDICATE
    );

    pCharacteristic_Photo1 = pService->createCharacteristic(

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่อดูญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
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.

```

        Photo1_CHARACTERISTIC_UUID,
        BLECharacteristic::PROPERTY_READ |
        BLECharacteristic::PROPERTY_NOTIFY |
        BLECharacteristic::PROPERTY_INDICATE
    );

    pCharacteristic_Photo2 = pService->createCharacteristic(
        Photo2_CHARACTERISTIC_UUID,
        BLECharacteristic::PROPERTY_READ |
        BLECharacteristic::PROPERTY_NOTIFY |
        BLECharacteristic::PROPERTY_INDICATE
    );

    pCharacteristic_Photo3 = pService->createCharacteristic(
        Photo3_CHARACTERISTIC_UUID,
        BLECharacteristic::PROPERTY_READ |
        BLECharacteristic::PROPERTY_NOTIFY |
        BLECharacteristic::PROPERTY_INDICATE
    );

    pCharacteristic_Photo4 = pService->createCharacteristic(
        Photo4_CHARACTERISTIC_UUID,
        BLECharacteristic::PROPERTY_READ |
        BLECharacteristic::PROPERTY_NOTIFY |
        BLECharacteristic::PROPERTY_INDICATE
    );

    pCharacteristic_Photo5 = pService->createCharacteristic(
        Photo5_CHARACTERISTIC_UUID,
        BLECharacteristic::PROPERTY_READ |
        BLECharacteristic::PROPERTY_NOTIFY |
        BLECharacteristic::PROPERTY_INDICATE

```

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.

```

pCharacteristic_Photo6 = pService->createCharacteristic(
    Photo6_CHARACTERISTIC_UUID,
    BLECharacteristic::PROPERTY_READ |
    BLECharacteristic::PROPERTY_NOTIFY |
    BLECharacteristic::PROPERTY_INDICATE
);

pCharacteristic_Photo7 = pService->createCharacteristic(
    Photo7_CHARACTERISTIC_UUID,
    BLECharacteristic::PROPERTY_READ |
    BLECharacteristic::PROPERTY_NOTIFY |
    BLECharacteristic::PROPERTY_INDICATE
);

pCharacteristic_Photo8 = pService->createCharacteristic(
    Photo8_CHARACTERISTIC_UUID,
    BLECharacteristic::PROPERTY_READ |
    BLECharacteristic::PROPERTY_NOTIFY |
    BLECharacteristic::PROPERTY_INDICATE
);

pCharacteristic_Photo9 = pService->createCharacteristic(
    Photo9_CHARACTERISTIC_UUID,
    BLECharacteristic::PROPERTY_READ |
    BLECharacteristic::PROPERTY_NOTIFY |
    BLECharacteristic::PROPERTY_INDICATE
);

pCharacteristic_Photo10 = pService->createCharacteristic(
    Photo10_CHARACTERISTIC_UUID,
    BLECharacteristic::PROPERTY_READ |
    BLECharacteristic::PROPERTY_NOTIFY |
    BLECharacteristic::PROPERTY_INDICATE
);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น - เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
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.

```

);

pCharacteristic_Photo11 = pService->createCharacteristic(
    Photo11_CHARACTERISTIC_UUID,
    BLECharacteristic::PROPERTY_READ |
    BLECharacteristic::PROPERTY_NOTIFY |
    BLECharacteristic::PROPERTY_INDICATE
);

pCharacteristic_Photo12 = pService->createCharacteristic(
    Photo12_CHARACTERISTIC_UUID,
    BLECharacteristic::PROPERTY_READ |
    BLECharacteristic::PROPERTY_NOTIFY |
    BLECharacteristic::PROPERTY_INDICATE
);

pCharacteristic_Photo13 = pService->createCharacteristic(
    Photo13_CHARACTERISTIC_UUID,
    BLECharacteristic::PROPERTY_READ |
    BLECharacteristic::PROPERTY_NOTIFY |
    BLECharacteristic::PROPERTY_INDICATE
);

pCharacteristic_Photo14 = pService->createCharacteristic(
    Photo14_CHARACTERISTIC_UUID,
    BLECharacteristic::PROPERTY_READ |
    BLECharacteristic::PROPERTY_NOTIFY |
    BLECharacteristic::PROPERTY_INDICATE
);

pCharacteristic_Photo15 = pService->createCharacteristic(
    Photo15_CHARACTERISTIC_UUID,
    BLECharacteristic::PROPERTY_READ |
    BLECharacteristic::PROPERTY_NOTIFY |

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น - เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
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.

```

        BLECharacteristic::PROPERTY_INDICATE
    );

    pCharacteristic_Photo16 = pService->createCharacteristic(
        Photo16_CHARACTERISTIC_UUID,
        BLECharacteristic::PROPERTY_READ |
        BLECharacteristic::PROPERTY_NOTIFY |
        BLECharacteristic::PROPERTY_INDICATE
    );

    pCharacteristic_Photo17 = pService->createCharacteristic(
        Photo17_CHARACTERISTIC_UUID,
        BLECharacteristic::PROPERTY_READ |
        BLECharacteristic::PROPERTY_NOTIFY |
        BLECharacteristic::PROPERTY_INDICATE
    );

    pCharacteristic_Photo18 = pService->createCharacteristic(
        Photo18_CHARACTERISTIC_UUID,
        BLECharacteristic::PROPERTY_READ |
        BLECharacteristic::PROPERTY_NOTIFY |
        BLECharacteristic::PROPERTY_INDICATE
    );

    pCharacteristic_Photo19 = pService->createCharacteristic(
        Photo19_CHARACTERISTIC_UUID,
        BLECharacteristic::PROPERTY_READ |
        BLECharacteristic::PROPERTY_NOTIFY |
        BLECharacteristic::PROPERTY_INDICATE
    );

    pCharacteristic_Photo20 = pService->createCharacteristic(
        Photo20_CHARACTERISTIC_UUID,
        BLECharacteristic::PROPERTY_READ |

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น - เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
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.

```

BLECharacteristic::PROPERTY_NOTIFY |
BLECharacteristic::PROPERTY_INDICATE
);

```

```

// Create a BLE Descriptor
pCharacteristic_BPS->addDescriptor(new BLE2902());
pCharacteristic_BPD->addDescriptor(new BLE2902());
pCharacteristic_BPP->addDescriptor(new BLE2902());
pCharacteristic_W->addDescriptor(new BLE2902());
pCharacteristic_T->addDescriptor(new BLE2902());
pCharacteristic_H->addDescriptor(new BLE2902());
pCharacteristic_S->addDescriptor(new BLE2902());
pCharacteristic_StalD->addDescriptor(new BLE2902());
pCharacteristic_SenID1->addDescriptor(new BLE2902());
pCharacteristic_SenID2->addDescriptor(new BLE2902());
pCharacteristic_CID->addDescriptor(new BLE2902());
pCharacteristic_TH->addDescriptor(new BLE2902());
pCharacteristic_EN->addDescriptor(new BLE2902());
pCharacteristic_Date->addDescriptor(new BLE2902());
pCharacteristic_Gen->addDescriptor(new BLE2902());
pCharacteristic_Photo1->addDescriptor(new BLE2902());
pCharacteristic_Photo2->addDescriptor(new BLE2902());
pCharacteristic_Photo3->addDescriptor(new BLE2902());
pCharacteristic_Photo4->addDescriptor(new BLE2902());
pCharacteristic_Photo5->addDescriptor(new BLE2902());
pCharacteristic_Photo6->addDescriptor(new BLE2902());
pCharacteristic_Photo7->addDescriptor(new BLE2902());
pCharacteristic_Photo8->addDescriptor(new BLE2902());
pCharacteristic_Photo9->addDescriptor(new BLE2902());

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อดูอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

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.

```

pCharacteristic_Photo10->addDescriptor(new BLE2902());
pCharacteristic_Photo11->addDescriptor(new BLE2902());
pCharacteristic_Photo12->addDescriptor(new BLE2902());
pCharacteristic_Photo13->addDescriptor(new BLE2902());
pCharacteristic_Photo14->addDescriptor(new BLE2902());
pCharacteristic_Photo15->addDescriptor(new BLE2902());
pCharacteristic_Photo16->addDescriptor(new BLE2902());
pCharacteristic_Photo17->addDescriptor(new BLE2902());
pCharacteristic_Photo18->addDescriptor(new BLE2902());
pCharacteristic_Photo19->addDescriptor(new BLE2902());
pCharacteristic_Photo20->addDescriptor(new BLE2902());

// Start the service
pService->start();

// Start advertising
BLEAdvertising *pAdvertising = BLEDevice::getAdvertising();
pAdvertising->addServiceUUID(SERVICE_UUID);
pAdvertising->setScanResponse(false);
pAdvertising->setMinPreferred(0x0); // set value to 0x00 to not advertise this
parameter
BLEDevice::startAdvertising();
Serial.println("Waiting a client connection to notify...");
First = false;
doCreatBLEserver = false;
deviceConnected = true;
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

// Start the service
//  pService->start();

// Start advertising
BLEDevice::startAdvertising();
Serial.println("Waiting a client connection to notify...");
if (i != 25) {
  i = 0;
  while (count < 2) {
    Serial.println("Buzzer Start");
    digitalWrite(OutputPin, 0);
    delay(500);
    digitalWrite(OutputPin, 1);
    delay(500);
    count++;
  }
}
i = 0;
count = 0;
doCreatBLEserver = false;
deviceConnected = true;
}

if (deviceConnected) {
  if (var == 0) {
    pCharacteristic_CID->setValue(CID, lenNum[0]);
    pCharacteristic_CID->notify();

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```
pCharacteristic_TH->notify();
```

```
pCharacteristic_EN->setValue(EN, lenNum[2]);
```

```
pCharacteristic_EN->notify();
```

```
pCharacteristic_Date->setValue(Date, lenNum[3]);
```

```
pCharacteristic_Date->notify();
```

```
pCharacteristic_Gen->setValue(Gen, lenNum[4]);
```

```
pCharacteristic_Gen->notify();
```

```
pCharacteristic_Photo1->setValue(Photo1, lenNum[5]);
```

```
pCharacteristic_Photo1->notify();
```

```
pCharacteristic_Photo2->setValue(Photo2, lenNum[6]);
```

```
pCharacteristic_Photo2->notify();
```

```
pCharacteristic_Photo3->setValue(Photo3, lenNum[7]);
```

```
pCharacteristic_Photo3->notify();
```

```
pCharacteristic_Photo4->setValue(Photo4, lenNum[8]);
```

```
pCharacteristic_Photo4->notify();
```

```
pCharacteristic_Photo5->setValue(Photo5, lenNum[9]);
```

```
pCharacteristic_Photo5->notify();
```

```
pCharacteristic_Photo6->setValue(Photo6, lenNum[10]);
```

```
pCharacteristic_Photo6->notify();
```

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.

```
pCharacteristic_Photo7->setValue(Photo7, lenNum[11]);
pCharacteristic_Photo7->notify();
```

```
pCharacteristic_Photo8->setValue(Photo8, lenNum[12]);
pCharacteristic_Photo8->notify();
```

```
pCharacteristic_Photo9->setValue(Photo9, lenNum[13]);
pCharacteristic_Photo9->notify();
```

```
pCharacteristic_Photo10->setValue(Photo10, lenNum[14]);
pCharacteristic_Photo10->notify();
```

```
pCharacteristic_Photo11->setValue(Photo11, lenNum[15]);
pCharacteristic_Photo11->notify();
```

```
pCharacteristic_Photo12->setValue(Photo12, lenNum[16]);
pCharacteristic_Photo12->notify();
```

```
pCharacteristic_Photo13->setValue(Photo13, lenNum[17]);
pCharacteristic_Photo13->notify();
```

```
pCharacteristic_Photo14->setValue(Photo14, lenNum[18]);
pCharacteristic_Photo14->notify();
```

```
pCharacteristic_Photo15->setValue(Photo15, lenNum[19]);
pCharacteristic_Photo15->notify();
```

```
pCharacteristic_Photo16->setValue(Photo16, lenNum[20]);
pCharacteristic_Photo16->notify();
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น 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.

```
pCharacteristic_Photo17->setValue(Photo17, lenNum[21]);
pCharacteristic_Photo17->notify();
```

```
pCharacteristic_Photo18->setValue(Photo18, lenNum[22]);
pCharacteristic_Photo18->notify();
```

```
pCharacteristic_Photo19->setValue(Photo19, lenNum[23]);
pCharacteristic_Photo19->notify();
```

```
pCharacteristic_Photo20->setValue(Photo20, lenNum[24]);
pCharacteristic_Photo20->notify();
```

```
} else if (var > 0 && var < 7) {
```

```
pCharacteristic_W->setValue(WEIGHT);
```

```
pCharacteristic_W->notify();
```

```
pCharacteristic_SenID2->setValue(IMP);
```

```
pCharacteristic_SenID2->notify();
```

```
pCharacteristic_H->setValue(H);
```

```
pCharacteristic_H->notify();
```

```
pCharacteristic_T->setValue(T);
```

```
pCharacteristic_T->notify();
```

```
pCharacteristic_S->setValue(SpO2);
```

```
pCharacteristic_S->notify();
```

```
pCharacteristic_BPS->setValue(Systolic);
```

```
pCharacteristic_BPS->notify();
```

```
pCharacteristic_BPD->setValue(Diastolic);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารของสถาบันเทคโนโลยีลาดกระบัง 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.

```

pCharacteristic_BPD->notify();
pCharacteristic_BPP->setValue(Pulse);
pCharacteristic_BPP->notify();
pCharacteristic_StalD->setValue(StationID);
pCharacteristic_StalD->notify();
pCharacteristic_SenID1->setValue(SensorID[0]);
pCharacteristic_SenID1->notify();
pCharacteristic_CID->setValue(CID, lenNum[0]);
pCharacteristic_CID->notify();
}
H = 0;
WEIGHT = 0;
IMP = 0;
T = 0;
SpO2 = 0;
Systolic = 0;
Diastolic = 0;
Pulse = 0;
deviceConnected = false;
SendData = true;
Serial.println("SendData = true");
}
} // End of loop

```

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.

```

# -*- coding: utf-8 -*-
import serial
import binascii
import io
import os
import sys
reload(sys)
sys.setdefaultencoding('utf-8')
import base64
import cStringIO
import PIL.Image
import time
from PIL import Image
from smartcard.System import readers
from smartcard.util import HexListToBinString, toHexString, toBytes

port = '/dev/ttyUSB0'
baud = 115200
while 1 :
    while 1 :
        # Check card
        SELECT = [0x00, 0xA4, 0x04, 0x00, 0x08]
        THAI_CARD = [0xA0, 0x00, 0x00, 0x00, 0x54, 0x48, 0x00, 0x01]

        try:
            # Get all the available readers
            readerList = readers()

            print(readerList)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
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.

```

for readerIndex,readerItem in enumerate(readerList):
    print(readerIndex, readerItem)
# Select reader
readerSelectIndex = int("0")

reader = readerList[readerSelectIndex]
print ("Using:", reader)

connection = reader.createConnection()
connection.connect()
atr = connection.getATR()
print ("ATR:" + toHexString(atr))
if (atr[0] == 0x3B & atr[1] == 0x67):
    req = [0x00, 0xc0, 0x00, 0x01]
else :
    req = [0x00, 0xc0, 0x00, 0x00]
# Check card
data, sw1, sw2 = connection.transmit(SELECT +
THAI_CARD)
print ("Select Applet: %02X %02X" % (sw1, sw2))
break

except :
print("Something else went wrong")
time.sleep(5)
print("pip")

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

A = ['A']
print(A)
ser = serial.Serial(port, baud, timeout=1)
ser.flush()
ser.write(bytearray(A))
print("start")
while 1:
    ser = serial.Serial(port, baud, timeout=1)
    ser.flush()
    if ser.in_waiting > 0:
        line = ser.readline().decode('utf-8').rstrip()
        print(line)
        if line == "82" :
            def getData(cmd, req = [0x00, 0xc0, 0x00, 0x00]):
                data, sw1, sw2 = connection.transmit(cmd)
                data, sw1, sw2 = connection.transmit(req + [cmd[-1]])
                return [data, sw1, sw2];
            # Check card
            SELECT = [0x00, 0xA4, 0x04, 0x00, 0x08]
            THAI_CARD = [0xA0, 0x00, 0x00, 0x00, 0x54,
0x48, 0x00, 0x01]

            # CID
            CMD_CID = [0x80, 0xb0, 0x00, 0x04, 0x02, 0x00,
0x0d]

            # TH Fullname
            CMD_THFULLNAME = [0x80, 0xb0, 0x00, 0x11, 0x02, 0x00, 0x64]

```

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.

EN Fullname

CMD_ENFULLNAME = [0x80, 0xb0, 0x00, 0x75, 0x02, 0x00, 0x64]

Date of birth

CMD_BIRTH = [0x80, 0xb0, 0x00, 0xD9, 0x02, 0x00, 0x08]

Gender

CMD_GENDER = [0x80, 0xb0, 0x00, 0xE1, 0x02, 0x00, 0x01]

Photo_Part1/20

CMD_PHOTO1 = [0x80, 0xb0, 0x01, 0x7B, 0x02, 0x00, 0xFF]

Photo_Part2/20

CMD_PHOTO2 = [0x80, 0xb0, 0x02, 0x7A, 0x02, 0x00, 0xFF]

Photo_Part3/20

CMD_PHOTO3 = [0x80, 0xb0, 0x03, 0x79, 0x02, 0x00, 0xFF]

Photo_Part4/20

CMD_PHOTO4 = [0x80, 0xb0, 0x04, 0x78, 0x02, 0x00, 0xFF]

Photo_Part5/20

CMD_PHOTO5 = [0x80, 0xb0, 0x05, 0x77, 0x02, 0x00, 0xFF]

Photo_Part6/20

CMD_PHOTO6 = [0x80, 0xb0, 0x06, 0x76, 0x02, 0x00, 0xFF]

Photo_Part7/20

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.

CMD_PHOTO7 = [0x80, 0xb0, 0x07, 0x75, 0x02, 0x00, 0xFF]

Photo_Part8/20

CMD_PHOTO8 = [0x80, 0xb0, 0x08, 0x74, 0x02, 0x00, 0xFF]

Photo_Part9/20

CMD_PHOTO9 = [0x80, 0xb0, 0x09, 0x73, 0x02, 0x00, 0xFF]

Photo_Part10/20

CMD_PHOTO10 = [0x80, 0xb0, 0x0A, 0x72, 0x02, 0x00, 0xFF]

Photo_Part11/20

CMD_PHOTO11 = [0x80, 0xb0, 0x0B, 0x71, 0x02, 0x00, 0xFF]

Photo_Part12/20

CMD_PHOTO12 = [0x80, 0xb0, 0x0C, 0x70, 0x02, 0x00, 0xFF]

Photo_Part13/20

CMD_PHOTO13 = [0x80, 0xb0, 0x0D, 0x6F, 0x02, 0x00, 0xFF]

Photo_Part14/20

CMD_PHOTO14 = [0x80, 0xb0, 0x0E, 0x6E, 0x02, 0x00, 0xFF]

Photo_Part15/20

CMD_PHOTO15 = [0x80, 0xb0, 0x0F, 0x6D, 0x02, 0x00, 0xFF]

Photo_Part16/20

CMD_PHOTO16 = [0x80, 0xb0, 0x10, 0x6C, 0x02, 0x00, 0xFF]

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.

```

# Photo_Part17/20
CMD_PHOTO17 = [0x80, 0xb0, 0x11, 0x6B, 0x02, 0x00, 0xFF]

# Photo_Part18/20
CMD_PHOTO18 = [0x80, 0xb0, 0x12, 0x6A, 0x02, 0x00, 0xFF]

# Photo_Part19/20
CMD_PHOTO19 = [0x80, 0xb0, 0x13, 0x69, 0x02, 0x00, 0xFF]

# Photo_Part20/20
CMD_PHOTO20 = [0x80, 0xb0, 0x14, 0x68, 0x02, 0x00, 0xFF]

# Get all the available readers
readerList = readers()
print(readerList)
print ("Available readers:")
for readerIndex,readerItem in enumerate(readerList):
    print(readerIndex, readerItem)

# Select reader
readerSelectIndex = int("0")
reader = readerList[readerSelectIndex]
print ("Using:", reader)

connection = reader.createConnection()

connection.connect()

```

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.

```

print ("ATR: " + toHexString(atr))
if (atr[0] == 0x3B & atr[1] == 0x67):
    req = [0x00, 0xc0, 0x00, 0x01]
else :
    req = [0x00, 0xc0, 0x00, 0x00]

# Check card
data, sw1, sw2 = connection.transmit(SELECT + THAI_CARD)
print ("Select Applet: %02X %02X" % (sw1, sw2))

photo1 = getData(CMD_PHOTO1, req)[0]
photo2 = getData(CMD_PHOTO2, req)[0]
photo3 = getData(CMD_PHOTO3, req)[0]
photo4 = getData(CMD_PHOTO4, req)[0]
photo5 = getData(CMD_PHOTO5, req)[0]
photo6 = getData(CMD_PHOTO6, req)[0]
photo7 = getData(CMD_PHOTO7, req)[0]
photo8 = getData(CMD_PHOTO8, req)[0]
photo9 = getData(CMD_PHOTO9, req)[0]
photo10 = getData(CMD_PHOTO10, req)[0]
photo11 = getData(CMD_PHOTO11, req)[0]
photo12 = getData(CMD_PHOTO12, req)[0]
photo13 = getData(CMD_PHOTO13, req)[0]
photo14 = getData(CMD_PHOTO14, req)[0]
photo15 = getData(CMD_PHOTO15, req)[0]
photo16 = getData(CMD_PHOTO16, req)[0]
photo17 = getData(CMD_PHOTO17, req)[0]
photo18 = getData(CMD_PHOTO18, req)[0]
photo19 = getData(CMD_PHOTO19, req)[0]

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการวิจัยเท่านั้น มิใช่ให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
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.

```
photo20 = getData(CMD_PHOTO20, req)[0]
```

```
#CID
```

```
data = getData(CMD_CID, req)[0]
```

```
print(data)
```

```
ser = serial.Serial(port, baud, timeout=1)
```

```
ser.flush()
```

```
ser.write(bytearray(data)+"\n")
```

```
print(bytearray(data))
```

```
# TH Fullname
```

```
data = getData(CMD_THFULLNAME, req)[0]
```

```
ser = serial.Serial(port, baud, timeout=1)
```

```
ser.flush()
```

```
ser.write(bytearray(data)+"\n")
```

```
print(toHexString(data))
```

```
# EN Fullname
```

```
data = getData(CMD_ENFULLNAME, req)[0]
```

```
ser = serial.Serial(port, baud, timeout=1)
```

```
ser.flush()
```

```
ser.write(bytearray(data)+"\n")
```

```
print(toHexString(data))
```

```
# Date of birth
```

```
data = getData(CMD_BIRTH, req)[0]
```

```
ser = serial.Serial(port, baud, timeout=1)
```

```
ser.flush()
```

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.

```

ser.write(bytearray(data)+"\n")
print(toHexString(data))

# Gender
data = getData(CMD_GENDER, req)[0]
ser = serial.Serial(port, baud, timeout=1)
ser.flush()
ser.write(bytearray(data)+"\n")
print(toHexString(data))

ser = serial.Serial(port, baud, timeout=1)
ser.flush()
while True:
    if ser.in_waiting > 0:
        line = ser.readline().decode('utf-8').rstrip()
        print(line)
        if line == "2":
            ser = serial.Serial(port, baud, timeout=1)
            ser.flush()
            ser.write(bytearray(photo1))
            print("photo1 :"+toHexString(photo1))
            if line == "3":
                ser = serial.Serial(port, baud, timeout=1)
                ser.flush()
                ser.write(bytearray(photo2))
                print("photo2 :"+toHexString(photo2))
            if line == "4":
                ser = serial.Serial(port, baud, timeout=1)
                ser.flush()

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
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.

```

ser.write(bytearray(photo3))
print("photo3 :"+toHexString(photo3))
if line == "5" :
    ser = serial.Serial(port, baud, timeout=1)
    ser.flush()
    ser.write(bytearray(photo4))
    print("photo4 :"+toHexString(photo4))
if line == "6" :
    ser = serial.Serial(port, baud, timeout=1)
    ser.flush()
    ser.write(bytearray(photo5))
    print("photo5 :"+toHexString(photo5))
if line == "7" :
    ser = serial.Serial(port, baud, timeout=1)
    ser.flush()
    ser.write(bytearray(photo6))
    print("photo6 :"+toHexString(photo6))
if line == "8" :
    ser = serial.Serial(port, baud, timeout=1)
    ser.flush()
    ser.write(bytearray(photo7))
    print("photo7 :"+toHexString(photo7))
if line == "9" :
    ser = serial.Serial(port, baud, timeout=1)
    ser.flush()
    ser.write(bytearray(photo8))
    print("photo8 :"+toHexString(photo8))
if line == "10" :

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลเห็นใบเซอร์ของตนเองในการค้า
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.

```

ser.flush()
ser.write(bytearray(photo9))
print("photo9 :"+toHexString(photo9))
if line == "11" :
    ser = serial.Serial(port, baud, timeout=1)
    ser.flush()
    ser.write(bytearray(photo10))
    print("photo10 :"+toHexString(photo10))
if line == "12" :
    ser = serial.Serial(port, baud, timeout=1)
    ser.flush()
    ser.write(bytearray(photo11))
    print("photo11 :"+toHexString(photo11))
if line == "13" :
    ser = serial.Serial(port, baud, timeout=1)
    ser.flush()
    ser.write(bytearray(photo12))
    print("photo12 :"+toHexString(photo12))
if line == "14" :
    ser = serial.Serial(port, baud, timeout=1)
    ser.flush()
    ser.write(bytearray(photo13))
    print("photo13 :"+toHexString(photo13))
if line == "15" :
    ser = serial.Serial(port, baud, timeout=1)
    ser.flush()
    ser.write(bytearray(photo14))
    print("photo14 :"+toHexString(photo14))

```

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.

```

ser = serial.Serial(port, baud, timeout=1)
ser.flush()
ser.write(bytearray(photo15))
print("photo15 :"+toHexString(photo15))
if line == "17" :
    ser = serial.Serial(port, baud, timeout=1)
    ser.flush()
    ser.write(bytearray(photo16))
    print("photo16 :"+toHexString(photo16))
if line == "18" :
    ser = serial.Serial(port, baud, timeout=1)
    ser.flush()
    ser.write(bytearray(photo17))
    print("photo17 :"+toHexString(photo17))
if line == "19" :
    ser = serial.Serial(port, baud, timeout=1)
    ser.flush()
    ser.write(bytearray(photo18))
    print("photo18 :"+toHexString(photo18))
if line == "20" :
    ser = serial.Serial(port, baud, timeout=1)
    ser.flush()
    ser.write(bytearray(photo19))
    print("photo19 :"+toHexString(photo19))
if line == "21" :
    ser = serial.Serial(port, baud, timeout=1)
    ser.flush()
    ser.write(bytearray(photo20))
    print("photo20 :"+toHexString(photo20))

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้เช่าเห็นใบเซอร์จะเห็นงานการค้า
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.

```

break

print("end")
if line == "83" :
    def getData(cmd, req = [0x00, 0xc0, 0x00, 0x00]):
        data, sw1, sw2 = connection.transmit(cmd)
        data, sw1, sw2 = connection.transmit(req +
[cmd[-1]])

        return [data, sw1, sw2];

    # Check card
    SELECT = [0x00, 0xA4, 0x04, 0x00, 0x08]
    THAI_CARD = [0xA0, 0x00, 0x00, 0x00, 0x54,
0x48, 0x00, 0x01]

    # CID
    CMD_CID = [0x80, 0xb0, 0x00, 0x04, 0x02, 0x00,
0x0d]

    # Get all the available readers
    readerList = readers()
    print(readerList)
    print ("Available readers:")
    for readerIndex,readerItem in
enumerate(readerList):
        print(readerIndex, readerItem)

    # Select reader
    readerSelectIndex = int("0")
    print("mint")
    reader = readerList[readerSelectIndex]

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลเห็นใบเซอร์โชน์ด้านการค้า
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.

```

print ("Using:", reader)

connection = reader.createConnection()

connection.connect()

atr = connection.getATR()
print ("ATR: " + toHexString(atr))
if (atr[0] == 0x3B & atr[1] == 0x67):
    req = [0x00, 0xc0, 0x00, 0x01]
else :
    req = [0x00, 0xc0, 0x00, 0x00]
# Check card
data, sw1, sw2 = connection.transmit(SELECT +
THAI_CARD)
print ("Select Applet: %02X %02X" % (sw1, sw2))
#CID
data = getData(CMD_CID, req)[0]
print(data)
ser = serial.Serial(port, baud, timeout=1)
ser.flush()
ser.write(bytearray(data)+"\n")
print(bytearray(data))

if line == "84" :
    print("fin")
    break

```

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.

////////// ส่วนlogin เข้าสู่ระบบ //////////

```

<?php
session_start();
include('loginsend.php');
?>
<!DOCTYPE html>
<html lang = "en">
  <head>
    <title>Login Myclinic</title>
    <meta charset = "UTF-8">
    <meta name = "viewport" content = "width = device-width,initial-scale=1.0">
    <!-- ปรับขนาดตามหน้าจออุปกรณ์ ต้องมีการกำหนด viewpoint เอาไว้ -->
    <link rel = "stylesheet" href = "bootstrap.min.css">
    <script src = "jquery.min.js"></script>
    <script src = "bootstrap.min.js"></script>
    <style>
      .right{
        position: absolute;
        right: 0px;
        padding: 10px;
      }
      .center {
        text-align: center;
        padding: 10px;
      }
      .left{
        position: absolute;
        left: 0px;
        padding: 10px;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

    }
    .Top{
        padding: 60px;
    }
</style>
</head>
<body>
    <div class = 'left'>
        <a href="firstpage.php" class = "btn btn-danger btn-lg">ย้อนกลับ</a>
    </div>
<head>
    <title>Login Page</title>
</head>
<body>
    <div class = "center bg-info">
        <h1>เข้าสู่ระบบ</h1>
    </div>
    <form method = "post" action = "login.php">
        <p><?php include('error.php'); ?></p>
        <div class = "center">
            <label for="Login">สถานะของคุณคืออะไร : </label>
            <select name="Login" require>
                <option value="0">----</option>
                <option value="1">แพทย์ หรือ ผู้ดูแลระบบ</option>
                <option value="2">ผู้ป่วย</option>
            </select>
            <div class = "center container main_container">
                <label>Username: </label>

```

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.

```

        <input placeholder = "ชื่อผู้ใช้งาน" type = "text" name = "Username"
value = <?php $_GET["Username"] ?>>
    </div>
    <div class = "center container main_container">
        <label>Password: </label>
        <input placeholder = "รหัสผ่าน" type = "password" name = "Password1"
<?php $_GET["Password1"] ?>>
    </div>
    <div class = "center container main_container">
        <button type = "submit" class = "btn btn-primary" name =
"login_page">เข้าสู่ระบบ</button>
    </div>
    <div class = "center container main_container">
        <p>
        คุณลงทะเบียนหรือยัง? <a href = "register.php">ลงทะเบียน
</a>
        </p>
    </div>
</div>
</form>
</body>
</html>

```

//////////////////// ส่วนRegister //////////////////////

```

<!DOCTYPE html>
<html lang = "en">
    <head>
        <title>Register Myclinic</title>
        <meta charset = "UTF-8">

```

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.

```

<meta name = "viewport" content = "width = device-width,initial-scale=1.0">
<!-- ปรับขนาดตามหน้าจออุปกรณ์ ต้องมีการกำหนด viewpoint เอาไว้ -->
<link rel = "stylesheet" href = "bootstrap.min.css">
<script src = "jquery.min.js"></script>
<script src = "bootstrap.min.js"></script>
<style>
    .right{
        position: absolute;
        right: 0px;
        padding: 10px;
    }
    .center {
        text-align: center;
    }
    .left{
        position: absolute;
        left: 0px;
        padding: 10px;
    }
</style>
</head>
<body>
    <div class = 'left'>
        <a href = "firstpage.php" class = "btn btn-danger btn-lg"><h3><b>ย้อนกลับ
</b></h3></a>
    </div>
    <div class = 'Container Top center'>
        

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

<h1><b>ลงทะเบียน</b><br></h1>
<form class='center' role = "form" method="POST">
    <label for="registration"><h3>สถานะของคุณคืออะไร : </h3></label>
    <select name="registration" require>
        <option value="0">----</option>
        <option value="1">แพทย์ หรือ ผู้ดูแลระบบ</option>
        <option value="2">ผู้ป่วย</option>
    </select>
    <button name='send' type="submit"
class="btn btn-secondary"><h3><b>ยืนยัน</b></h3></button>
</form>
<?php
    if (isset($_POST["send"]))
    {
        $registration = $_POST["registration"];
        $_SESSION["registration"] = $registration;
        if($_SESSION["registration"]=="1"){
            Header("Location: Doctor_register.php");
        }
        if($_SESSION["registration"]=="2"){
            Header("Location: Patient_Register.php");
        }
    }
}
?>
</div>
</body>
</html>

//////////////////// ส่วนRegister ของผู้ป่วย //////////////////////

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

<?php
error_reporting(E_ALL ^ E_NOTICE);
session_start();

$errors = array();

//ตั้งค่าฐานข้อมูล
$db_server_name = "localhost";
$db_username = "admin";
$db_password = "raspberry";
$db_name = "Screening System";

//เชื่อมต่อฐานข้อมูล
$db = mysqli_connect($db_server_name, $db_username, $db_password, $db_name)
or die("Could not connect to database");
mysqli_select_db($db, "Patient Data");

if (isset($_POST['reg_user'])) {
    // receive all input values from the form
    $Title = mysqli_real_escape_string($db, $_POST['Title']);
    $Firstname = mysqli_real_escape_string($db, $_POST['Firstname']);
    $Lastname = mysqli_real_escape_string($db, $_POST['Lastname']);
    $Tel = mysqli_real_escape_string($db, $_POST['Tel']);
    $CID = mysqli_real_escape_string($db, $_POST['CID']);
    $Gender = mysqli_real_escape_string($db, $_POST['Gender']);
    $Birth = mysqli_real_escape_string($db, $_POST['Birth']);
    $Age = mysqli_real_escape_string($db, $_POST['Age']);
    $National = mysqli_real_escape_string($db, $_POST['National']);
    $Religion = mysqli_real_escape_string($db, $_POST['Religion']);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ภายใต้การเข้าถึงของบุคคลภายนอกโดยไม่ได้รับอนุญาต ห้ามมิให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

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.

```

$Blood = mysqli_real_escape_string($db, $_POST['Blood']);
$Drug = mysqli_real_escape_string($db, $_POST['Drug']);
$Address = mysqli_real_escape_string($db, $_POST['Address']);

// form validation: ensure that the form is correctly filled ...
// by adding (array_push()) corresponding error unto $errors array
if (empty($Title)) { array_push($errors, "กรุณาเติมคำนำหน้า"); }
if (empty($Firstname)) { array_push($errors, "กรุณาเติมชื่อ"); }
if (empty($Lastname)) { array_push($errors, "กรุณาเติมนามสกุล"); }
if (empty($Tel)) { array_push($errors, "กรุณาเติมเบอร์โทรศัพท์"); }
if (empty($CID)) { array_push($errors, "กรุณาเติม CID(เลขประจำตัวประชาชน)"); }
if (empty($Gender)) { array_push($errors, "กรุณาเติมเพศ"); }
if (empty($Birth)) { array_push($errors, "กรุณาเติมวันเดือนปีเกิด"); }
if (empty($Age)) { array_push($errors, "กรุณาเติมอายุ"); }
if (empty($National)) { array_push($errors, "กรุณาเติมสัญชาติ"); }
if (empty($Religion)) { array_push($errors, "กรุณาเติมศาสนา"); }
if (empty($Blood)) { array_push($errors, "กรุณาเติม กรุ๊ปเลือด"); }
if (empty($Drug)) { array_push($errors, "กรุณาเติมประวัติแพ้ยา"); }
if (empty($Address)) { array_push($errors, "กรุณาเติมที่อยู่"); }

// first check the database to make sure
// a user does not already exist with the same username and/or email
$user_check_query = "SELECT * FROM Patient_Data WHERE CID='$CID' LIMIT 1";
$result = mysqli_query($db, $user_check_query);
$user = mysqli_fetch_assoc($result);
if ($user) {

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

    array_push($errors, "CID already exists");
}
}

// Finally, register user if there are no errors in the form
if (count($errors) == 0) {
    $query = "INSERT INTO Patient_Data (Title, Firstname, Lastname, TEL, CID, Gender,
    Birth, Age, National, Religion, Blood, Drug, Address)
    VALUES('$Title', '$Firstname', '$Lastname', '$Tel', '$CID', '$Gender', '$Birth', '$Age',
    '$National', '$Religion', '$Blood', '$Drug', '$Address')";
    mysqli_query($db, $query);
    header('location: afterregist_patient.php');
}
}
?>
<html>
<head>
<title>Patient Registration</title>
<meta charset = "UTF-8">
<meta name = "viewport" content = "width = device-width,initial-scale=1.0">
<!-- ปรับขนาดตามหน้าจออุปกรณ์ ต้องมีการกำหนด viewpoint เอาไว้ -->
<link rel = "stylesheet" href = "bootstrap.min.css">
<script src = "jquery.min.js"></script>
<script src = "bootstrap.min.js"></script>
<style>
    .right{
        position: absolute;
        right: 0px;
        padding: 10px;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

    }
    .center{
        text-align: center;
        padding: 10px;
    }
    .left{
        position: absolute;
        left: 0px;
        padding: 10px;
    }
    .left2{
        position: absolute;
        left: 0px;
        padding: 40px;
    }
    .bottom{
        bottom: 0px;
        padding: 20px;
        text-align: center;
    }
</style>
</head>
<body>
    <div class = 'left'>
        <a href = "register.php" class = "btn btn-danger btn-lg"><h3><b>ย้อนกลับ
</b></h3></a>
    </div>
    <div class = "center bg-info">

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

</div>
<form method="post" action="Patient_Register.php">
  <p><?php include('error.php'); ?></p>
  <div class="input-group container center">
    <label>คำนำหน้าชื่อ</label>&nbsp;
    <input placeholder = "คำนำหน้าชื่อ" type = "text" name = "Title" value =
"<?php echo $Title; ?>"&nbsp;&nbsp;&nbsp;
    <label>ชื่อ</label>&nbsp;
    <input placeholder = "ชื่อ" type = "text" name = "Firstname" value =
"<?php echo $Firstname; ?>"&nbsp;&nbsp;&nbsp;
    <label>นามสกุล</label>&nbsp;
    <input placeholder = "นามสกุล" type="text" name="Lastname"
value="<?php echo $Lastname; ?>"&nbsp;&nbsp;&nbsp;
    <label>เบอร์ติดต่อ</label>&nbsp;
    <input placeholder = "หมายเลขโทรศัพท์" type="text" name="Tel"
value="<?php echo $Tel; ?>"&nbsp;&nbsp;&nbsp;
  </div>
  <div class="input-group container center">
    <label>หมายเลขประจำตัวประชาชน</label>&nbsp;
    <input placeholder = "หมายเลขประจำตัวประชาชน" type="text" name="CID"
value="<?php echo $CID; ?>"&nbsp;&nbsp;&nbsp;
    <label>เพศ</label>&nbsp;
    <input placeholder= "เพศ" type="text" name="Gender" value="<?php
echo $Gender; ?>"&nbsp;&nbsp;&nbsp;
    <label>วันเดือนปีเกิด</label>&nbsp;
    <input type="date" name="Birth" value="<?php echo $Birth;
?>"&nbsp;&nbsp;&nbsp;
  </div>

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

<label>อายุ</label>&nbsp;
<input placeholder = "อายุ" type="number" name="Age" value="<?php
echo $Age; ?>">&nbsp;&nbsp;&nbsp;
<label>สัญชาติ</label>&nbsp;
<input placeholder = "สัญชาติ" type="text" name="National" value="<?php
echo $National; ?>">&nbsp;&nbsp;&nbsp;
<label>ศาสนา</label>&nbsp;
<input placeholder = "ศาสนา" type="text" name="Religion" value="<?php
echo $Religion; ?>">&nbsp;&nbsp;&nbsp;
<label>หมู่โลหิต</label>&nbsp;
<select name="Blood" style="font-size: 15px;color:#708090;">
<option value="">--เลือก--</option>
<option value="O">O</option>
<option value="A">A</option>
<option value="B">B</option>
<option value="AB">AB</option>
</select>&nbsp;&nbsp;&nbsp;
</div>
<div class="input-group container center">
<label>ประวัติแพ้ยา</label>&nbsp;
<input placeholder = "ระบุชื่อยา หรือถ้าไม่มีใส่ ไม่มี" class = "form-control"
type="text" name="Drug" value="<?php echo $Drug; ?>">
</div>
<div class="input-group container center">
<label>ที่อยู่</label>&nbsp;
<input placeholder = "ที่อยู่" class = "form-control" type="text"
name="Address" value="<?php echo $Address; ?>">
</div>
<div class="container center">

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

        <button type="submit" class="btn btn-primary" name="reg_user">
ลงทะเบียน</button>
    </div>
</form>

<div class = "bottom">
<h4>---โปรดกรอกข้อมูลตามความเป็นจริงให้ครบถ้วน---</h4></div>
</body>
</html>

```

```

//////////////////// ส่วนRegister ของแพทย์ หรือผู้ดูแลระบบ //////////////////////
<!DOCTYPE html>
<?php
error_reporting(E_ALL ^ E_NOTICE);
session_start();

$errors = array();

//ตั้งค่าฐานข้อมูล
$db_server_name = "localhost";
$db_username = "admin";
$db_password = "raspberry";
$db_name = "Screening System";

//เชื่อมต่อฐานข้อมูล
$db = mysqli_connect($db_server_name, $db_username, $db_password, $db_name)
or die("Could not connect to database");
mysqli_select_db($db,"Doctor_Data");

if (isset($_POST['reg_doctor'])) {

```

```

    $Title = mysqli_real_escape_string($db, $_POST['Title']);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

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.

```

$Firstname = mysqli_real_escape_string($db, $_POST['Firstname']);
$Lastname = mysqli_real_escape_string($db, $_POST['Lastname']);
$DID = mysqli_real_escape_string($db, $_POST['DID']);
$Tel = mysqli_real_escape_string($db, $_POST['Tel']);
>Status = mysqli_real_escape_string($db, $_POST['Status']);

// form validation: ensure that the form is correctly filled ...
// by adding (array_push()) corresponding error unto $errors array
if (empty($Title)) { array_push($errors, "กรุณาเติมคำนำหน้า"); }
if (empty($Firstname)) { array_push($errors, "กรุณาเติมชื่อ"); }
if (empty($Lastname)) { array_push($errors, "กรุณาเติมนามสกุล"); }
if (empty($DID)) {
    if ($Status === 'Doctor') array_push($errors, "กรุณาเติม DID(เลขที่ใบประกอบวิชาชีพ
เวชกรรม)");}
if (empty($Tel)) { array_push($errors, "กรุณาเติมเบอร์โทรศัพท์"); }
if (empty($Status)) { array_push($Status, "กรุณาเลือกสถานะ"); }

// first check the database to make sure
// a user does not already exist with the same username and/or email
$user_check_query = "SELECT * FROM Doctor_Data WHERE DID='$DID' LIMIT 1";
$result = mysqli_query($db, $user_check_query);
$user = mysqli_fetch_assoc($result);

if($Status === 'Doctor'){
    if ($user['DID'] === $DID) {
        array_push($errors, "DID already exists");
    }
}
}

```

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.

```

// Finally, register user if there are no errors in the form
if (count($errors) == 0) {
    $query = "INSERT INTO Doctor_Data (Title, Firstname, Lastname, DID, Tel, Status)
        VALUES('$Title', '$Firstname', '$Lastname', '$DID', '$Tel', '$Status)";
    mysqli_query($db, $query);
    header('location: afterregist_doctor.php');
}
}
?>
<html>
<head>
<title>Doctor Registration</title>
<meta charset = "UTF-8">
<meta name = "viewport" content = "width = device-width,initial-scale=1.0">
<!-- ปรับขนาดตามหน้าจออุปกรณ์ ต้องมีการกำหนด viewpoint เอาไว้ -->
<link rel = "stylesheet" href = "bootstrap.min.css">
<script src = "jquery.min.js"></script>
<script src = "bootstrap.min.js"></script>
<style>
    .right{
        position: absolute;
        right: 0px;
        padding: 10px;
    }
    .center{
        text-align: center;
        padding: 10px;
    }
    .left{

```

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.

```

        position: absolute;
        left: 0px;
        padding: 10px;
    }
    .left2{
        position: absolute;
        left: 0px;
        padding: 40px;
    }
    .bottom{
        bottom: 0px;
        padding: 20px;
        text-align: center;
    }
</style>
</head>
<body>
    <div class = "left">
        <a href="register.php" class = "btn btn-danger btn-lg">ย้อนกลับ</a>
    </div>
    <div class = "center bg-info">
        <h1>Doctor Registration</h1>
    </div>
    <div class = "center">
        
    </div>
    <form method="post" action="Doctor_register.php">

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
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.

```

<p><?php include('error.php'); ?></p>
<div class="input-group container center">
  <label>คำนำหน้าชื่อ</label>&nbsp;
  <input placeholder = "คำนำหน้าชื่อ" type = "text" name = "Title" value =
"<?php echo $Title; ?>">&nbsp;&nbsp;&nbsp;
  <label>ชื่อ</label>&nbsp;
  <input placeholder = "ชื่อ" type = "text" name = "Firstname" value =
"<?php echo $Firstname; ?>">&nbsp;&nbsp;&nbsp;
  <label>นามสกุล</label>&nbsp;
  <input placeholder = "นามสกุล" type="text" name="Lastname"
value="<?php echo $Lastname; ?>">&nbsp;&nbsp;&nbsp;
</div>
<div class="input-group container center">
  <label>เลขที่ใบประกอบวิชาชีพเวชกรรม</label>&nbsp;
  <input placeholder = "เลขที่ใบประกอบวิชาชีพเวชกรรม" type="text"
name="DID" value="<?php echo $DID; ?>">&nbsp;&nbsp;&nbsp;
  <label>เบอร์ติดต่อ</label>&nbsp;
  <input placeholder = "หมายเลขโทรศัพท์" type="text" name="Tel"
value="<?php echo $Tel; ?>">&nbsp;&nbsp;&nbsp;
  <label>สถานะ</label>&nbsp;
  <select name="Status" style="font-size: 15px;color:#708090;">
    <option value="">--เลือก--</option>
    <option value="Admin">ผู้ดูแลระบบ</option>
    <option value="Doctor">แพทย์</option>
  </select>&nbsp;&nbsp;&nbsp;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์โดยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี 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.

```

</div>
<div class="input-group container center">
    <button type="submit" class="btn btn-primary" name="reg_doctor">
ลงทะเบียน</button>
</div>
</form>
<div class = "bottom">
<h4>---โปรดกรอกข้อมูลตามความเป็นจริงให้ครบถ้วน---</h4></div>
</body>
</html>

//////////////////// ส่วนแสดงข้อมูล ของผู้ป่วย //////////////////////

<!DOCTYPE html>
<head>
<title>Patient Data</title>
<meta charset = "UTF-8">
<meta name = "viewport" content = "width = device-width,initial-scale=1.0">
<!-- ปรับขนาดตามหน้าจออุปกรณ์ ต้องมีการกำหนด viewpoint เอาไว้ -->
<link rel = "stylesheet" href = "bootstrap.min.css">
<script src = "jquery.min.js"></script>
<script src = "bootstrap.min.js"></script>
<style>
    .right{
        position: absolute;
        right: 0px;
        padding: 10px;
    }
    .center{
        text-align: center;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

}
.left{
    position: absolute;
    left: 0px;
    padding: 10px;
}
.left2{
    position: absolute;
    left: 180px;
    padding: 10px;
}
.center2{
    text-align: center;
    padding-top: 30px;
    padding-bottom: 30px;
}
.border3{
    border-width: 3px !important;
}
</style>
</head>
<body>
<div class = "center">
<form method = "POST" action = "Patient_page.php">
    <select name = "See_data" style="font-size: 15px;color:#708090;">
        <option value = "">--Select--</option>
        <option value = "1">หน้าหลัก</option>
        <option value = "2">ส่วนสูง</option>
        <option value = "3">อุณหภูมิร่างกาย</option>

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้เพื่อการค้า
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.

```

                                <option value =
"4">SpO<sub>2</sub></option>
                                <option value = "5">ความดันโลหิต และชีพจร</option>
                                <option value = "6">ค่าองค์ประกอบร่างกาย</option>
                                <option value = "7">แสดงค่าทั้งหมด</option>
                                </select>
                                <button type = "submit" class = "btn btn-outline-primary btn-lg" name =
"Search">ค้นหา</button>
                                </form>
                                </div><br>
                                <?php
                                $errors = array();
                                //ตั้งค่าฐานข้อมูล
                                $db_server_name = "localhost";
                                $db_username = "admin";
                                $db_password = "raspberry";
                                $db_name = "Screening System";
                                //เชื่อมต่อฐานข้อมูลคนป่วย
                                $db = mysqli_connect($db_server_name, $db_username, $db_password,
                                $db_name) or die("Could not connect to database");
                                ?>
                                <div class = "center bg-info"><h4><b>
                                <?php
                                $conn = mysqli_connect('localhost', 'admin', 'raspberry', 'Screening
                                System');
                                echo "หมายเลขประจำตัวของผู้ป่วย: ";
                                $db7 = mysqli_query($conn, " SELECT * FROM Login_pat
                                ORDER BY ID DESC LIMIT 1");
                                $U_data = mysqli_fetch_row($db7);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในเฉพาะการศึกษาเท่านั้น 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.

```

        $db1 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM
Patient_Data WHERE Username = '$U_data[1]'");
        $Check_data = mysqli_fetch_row($db1);
        $db2 = mysqli_query($conn, " SELECT * FROM Patient_Data WHERE (CID
= '$Check_data[5]') ORDER BY ID DESC LIMIT 1");
        $Name_data = mysqli_fetch_row($db2);
        $db3 = mysqli_query($conn, " SELECT * FROM
Collect_CID WHERE (CID_check = '$Check_data[5]') ORDER BY ID DESC LIMIT 1");
        $Age_data = mysqli_fetch_row($db3);
        echo $Check_data[5];
    ?>
</b></h4></div><br>
<div class = "container center2 border border-danger border3"><h4><b>
<?php
    echo "ชื่อ: ";
    echo $Check_data[2];
    echo "&nbsp;&nbsp;&nbsp;";
    echo $Check_data[3];
    echo "&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;";
    $Byear = $Age_data[4]; //Birth Year
    $Bmonth = $Age_data[5]; //Birth Month
    $Tyear = (date('Y')+543);
    $Tmonth = date('m');
    if($Tmonth > $Bmonth){
        $Month = ($Tmonth - $Bmonth);
        $Age = ($Tyear-$Byear-1);
    }
    if($Bmonth >= $Tmonth){

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

        $Month = (12-($Bmonth - $Tmonth));
        $Age = ($Tyear-$Byear-1);
    }
    echo "&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;";
    echo "อายุ: ";
    echo $Age;
    echo " ปี ";
    echo $Month;
    echo " เดือน";

?></b></h4>
</div><br>
<div class = "center bg-info"><b4><b>
    <h3><b>ผลการตรวจวัด</b></h3>
</h4></b></div><br>
<?php
    if (isset($_POST['See_data'])) {
        $Show = $_POST["See_data"];
        $_SESSION["See_data"] = $Show;
        $Patient_id = $Check_data[5];
        $Update = $Check_data[14];
        $query = "INSERT INTO Login_pat (U_CID)
                VALUES('$Update)";
        mysqli_query($conn, $query);
    //Only Weight
    $Patient_ID = $Check_data[5];
    if($_SESSION["See_data"] == "1") {
        echo "<table border = '2' align = 'center' width = '90%'>";

```

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.

```

echo "<tr align = 'center' bgcolor='#CCCCCC'><td>วันที่</td><td>
น้ำหนัก (kg)</td>";

$ID1 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM Measurement WHERE
(Patient_ID = '$Check_data[5]' AND Station_ID = '1' AND Sensor_ID = 'W1') ORDER BY
Measurement_ID DESC");
$MID = mysqli_fetch_row($ID1);
$ID2 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM Measurement WHERE
(Patient_ID = '$Patient_ID' AND Station_ID = '1' AND Sensor_ID = 'W1') ORDER BY
Measurement_ID ASC");
$MID2 = mysqli_fetch_row($ID2);
$count = $MID[0];
while ($count >= $MID2[0]) {
    $show_w1 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM Measurement
WHERE (Patient_ID = '$Check_data[5]' AND Sensor_ID = 'W1' AND Measurement_ID =
'$count')");
    $data_w1 = mysqli_fetch_row($show_w1);
    if ($data_w1[5] == 'W1') {
        echo "<tr>";
        echo "<td align = 'center'>". $data_w1[1]. "</td>";
        echo "<td align = 'center'>". $data_w1[6]. "</td>";
        echo "</tr>";
    }
    $count--;
}
}
else if($_SESSION["See_data"] == "2") {
    echo "<table border = '2' align = 'center' width = '90%'>";
    echo "<tr align = 'center' bgcolor='#CCCCCC'><td>วันที่</td><td>
ส่วนสูง (cm)</td>";

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

    $ID1 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM Measurement WHERE
(Patient_ID = '$Check_data[5]' AND Station_ID = '1' AND Sensor_ID = 'H1') ORDER BY
Measurement_ID DESC");
    $MID = mysqli_fetch_row($ID1);
    $ID2 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM Measurement WHERE
(Patient_ID = '$Patient_ID' AND Station_ID = '1' AND Sensor_ID = 'H1') ORDER BY
Measurement_ID ASC");
    $MID2 = mysqli_fetch_row($ID2);
    $count = $MID[0];
    while ($count >= $MID2[0]) {
        $show_h1 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM Measurement
WHERE (Patient_ID = '$Check_data[5]' AND Sensor_ID = 'H1' AND Measurement_ID =
'$count')");
        $data_h1 = mysqli_fetch_row($show_h1);
        if ($data_h1[5] == 'H1') {
            echo "<tr>";
            echo "<td align = 'center'>". $data_h1[1]. "</td>";
            echo "<td align = 'center'>". $data_h1[6]. "</td>";
            echo "</tr>";
        }
        $count--;
    }
}

else if($_SESSION["See_data"] == "3") {
    echo "<table border = '2' align = 'center' width = '90%'>";
    echo "<tr align = 'center' bgcolor='#CCCCCC'><td>วันที่</td><td>
อุณหภูมิร่างกาย (<sup>o</sup>C)</td>";

```

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.

```

    $ID1 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM Measurement WHERE
(Patient_ID = '$Check_data[5]' AND Station_ID = '1' AND Sensor_ID = 'T1') ORDER BY
Measurement_ID DESC");
    $MID = mysqli_fetch_row($ID1);
    $ID2 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM Measurement WHERE
(Patient_ID = '$Patient_ID' AND Station_ID = '1' AND Sensor_ID = 'T1') ORDER BY
Measurement_ID ASC");
    $MID2 = mysqli_fetch_row($ID2);
    $count = $MID[0];
    while ($count >= $MID[2]) {
        $show_t1 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM Measurement
WHERE (Patient_ID = '$Check_data[5]' AND Sensor_ID = 'T1' AND Measurement_ID =
'$count')");
        $data_t1 = mysqli_fetch_row($show_t1);
        if ($data_t1[5] == 'T1') {
            echo "<tr>";
            echo "<td align = 'center'>". $data_t1[1]. "</td>";
            echo "<td align = 'center'>". $data_t1[6]. "</td>";
            echo "</tr>";
        }
        $count--;
    }
}

else if($_SESSION["See_data"] == "4") {
    echo "<table border = '2' align = 'center' width = '90%'>";
    echo "<tr align = 'center' bgcolor='#CCCCCC'><td>
วันที่</td><td>SpO<sub>2</sub> (%)</td>";

```

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.

```

    $ID1 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM Measurement WHERE
(Patient_ID = '$Check_data[5]' AND Station_ID = '1' AND Sensor_ID = 'S1') ORDER BY
Measurement_ID DESC");
    $MID = mysqli_fetch_row($ID1);
    $ID2 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM Measurement WHERE
(Patient_ID = '$Patient_ID' AND Station_ID = '1' AND Sensor_ID = 'S1') ORDER BY
Measurement_ID ASC");
    $MID2 = mysqli_fetch_row($ID2);
    $count = $MID[0];
    while ($count >= $MID2[0]) {
        $show_s1 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM Measurement
WHERE (Patient_ID = '$Check_data[5]' AND Sensor_ID = 'S1' AND Measurement_ID =
'$count')");
        $data_s1 = mysqli_fetch_row($show_s1);
        if ($data_s1[5] == 'S1') {
            echo "<tr>";
            echo "<td align = 'center'>". $data_s1[1]. "</td>";
            echo "<td align = 'center'>". $data_s1[6]. "</td>";
            echo "</tr>";
        }
        $count--;
    }
}
else if($_SESSION["See_data"] == "5") {
    echo "<table border = '2' align = 'center' width = '90%'>";
    echo "<tr align = 'center' bgcolor='#CCCCCC'><td>
วันที่</td><td>Systolic (mmHg)</td><td>Diastolic (mmHg)</td><td>ชีพจร
(bpm)</td></tr>";

```

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.

```

    $ID1 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM Measurement WHERE
(Patient_ID = '$Check_data[5]' AND Station_ID = '1' AND Sensor_ID = 'BP3') ORDER
BY Measurement_ID DESC");
    $MID = mysqli_fetch_row($ID1);
    $ID2 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM Measurement WHERE
(Patient_ID = '$Patient_ID' AND Station_ID = '1' AND Sensor_ID = 'BP3') ORDER BY
Measurement_ID ASC");
    $MID2 = mysqli_fetch_row($ID2);
    $count = $MID[0];
    while ($count >= $MID2[0]) {
        $show_bp3 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM Measurement
WHERE (Patient_ID = '$Check_data[5]' AND Sensor_ID = 'BP3' AND Measurement_ID =
'$count')");
        $data_bp3 = mysqli_fetch_row($show_bp3); $count--;
        $show_bp2 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM Measurement
WHERE (Patient_ID = '$Check_data[5]' AND Sensor_ID = 'BP2' AND Measurement_ID =
'$count')");
        $data_bp2 = mysqli_fetch_row($show_bp2); $count--;
        $show_bp1 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM Measurement
WHERE (Patient_ID = '$Check_data[5]' AND Sensor_ID = 'BP1' AND Measurement_ID =
'$count')");
        $data_bp1 = mysqli_fetch_row($show_bp1); $count++; $count++;

        if ($data_bp3[5] == 'BP3') {
            echo "<tr>";
            echo "<td align = 'center'>" . $data_bp1[1] . "</td>";
            echo "<td align = 'center'>" . $data_bp1[6] . "</td>";
            echo "<td align = 'center'>" . $data_bp2[6] . "</td>";
            echo "<td align = 'center'>" . $data_bp3[6] . "</td>";

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น มิใช่เพื่อใช้ในการค้า
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.

```

        echo "</tr>";
    }
    $count--;
}
}
else if($_SESSION["See_data"] == "6") {
    echo "<table border = '2' align = 'center' width = '90%'>";
    echo "<tr align = 'center' bgcolor='#CCCCCC'><td>วันที่</td><td>
น้ำหนัก (kg)</td><td>ส่วนสูง (cm)</td><td>BMI</td><td>น้ำหนักตอนไม่มีไขมัน
(kg)</td><td>อัตราการเผาผลาญ (kcal)</td><td>มวลกระดูก (kg)</td>
<td>ไขมันในร่างกาย (%)</td><td>มวลกล้ามเนื้อ (kg)</td><td>น้ำใน
ร่างกาย (%)</td></tr>";
    $ID1 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM Measurement WHERE
(Patient_ID = '$Check_data[5]' AND Station_ID = '1' AND Sensor_ID = 'WP1') ORDER
BY Measurement_ID DESC");
    $MID = mysqli_fetch_row($ID1);
    $ID2 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM Measurement WHERE
(Patient_ID = '$Patient_ID' AND Station_ID = '1' AND Sensor_ID = 'WP1') ORDER BY
Measurement_ID ASC");
    $MID2 = mysqli_fetch_row($ID2);
    $count = $MID[0];
    while ($count >= $MID2[0]) {
        $show_wp1 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM Measurement
WHERE (Patient_ID = '$Check_data[5]' AND Sensor_ID = 'WP1' AND Measurement_ID
= '$count')");
        $data_wp1 = mysqli_fetch_row($show_wp1);$count--;
        $show_mm1 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM
Measurement WHERE (Patient_ID = '$Check_data[5]' AND Sensor_ID = 'MM1' AND
Measurement_ID = '$count')");

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

$data_mm1 = mysqli_fetch_row($show_mm1);$count--;
$show_fp1 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM Measurement
WHERE (Patient_ID = '$Check_data[5]' AND Sensor_ID = 'FP1' AND Measurement_ID =
'$count')");
$data_fp1 = mysqli_fetch_row($show_fp1);$count--;
$show_bm1 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM Measurement
WHERE (Patient_ID = '$Check_data[5]' AND Sensor_ID = 'BM1' AND Measurement_ID
= '$count')");
$data_bm1 = mysqli_fetch_row($show_bm1);$count--;
$show_bmr1 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM
Measurement WHERE (Patient_ID = '$Check_data[5]' AND Sensor_ID = 'BMR1' AND
Measurement_ID = '$count')");
$data_bmr1 = mysqli_fetch_row($show_bmr1);$count--;
$show_lbm1 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM
Measurement WHERE (Patient_ID = '$Check_data[5]' AND Sensor_ID = 'LBM1' AND
Measurement_ID = '$count')");
$data_lbm1 = mysqli_fetch_row($show_lbm1);$count--;
$show_bmi1 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM
Measurement WHERE (Patient_ID = '$Check_data[5]' AND Sensor_ID = 'BMI1' AND
Measurement_ID = '$count')");
$data_bmi1 = mysqli_fetch_row($show_bmi1);$count--;
$show_h1 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM Measurement
WHERE (Patient_ID = '$Check_data[5]' AND Sensor_ID = 'H1' AND Measurement_ID =
'$count')");
$data_h1 = mysqli_fetch_row($show_h1);$count--;
$show_i1 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM Measurement
WHERE (Patient_ID = '$Check_data[5]' AND Sensor_ID = 'I1' AND Measurement_ID =
'$count')");

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น 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.

```
$show_w1 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM Measurement
WHERE (Patient_ID = '$Check_data[5]' AND Sensor_ID = 'W1' AND Measurement_ID =
'$count')");
```

```
$data_w1 =
```

```
mysqli_fetch_row($show_w1);$count++;$count++;$count++;$count++;$count++;$c
ount++;$count++;$count++;$count++;
```

```
if ($data_wp1[5] == 'WP1' && $data_w1[6] > 0) {
```

```
    echo "<tr>";
```

```
    echo "<td align = 'center'>" . $data_lbm1[1] . "</td>";
```

```
    echo "<td align = 'center'>" . $data_w1[6] . "</td>";
```

```
    echo "<td align = 'center'>" . $data_h1[6] . "</td>";
```

```
    echo "<td align = 'center'>" . $data_bmi1[6] . "</td>";
```

```
    echo "<td align = 'center'>" . $data_lbm1[6] . "</td>";
```

```
    echo "<td align = 'center'>" . $data_bmr1[6] . "</td>";
```

```
    echo "<td align = 'center'>" . $data_bm1[6] . "</td>";
```

```
    echo "<td align = 'center'>" . $data_fp1[6] . "</td>";
```

```
    echo "<td align = 'center'>" . $data_mm1[6] . "</td>";
```

```
    echo "<td align = 'center'>" . $data_wp1[6] . "</td>";
```

```
    echo "</tr>";
```

```
    }
```

```
    $count--;
```

```
    }
```

```
    }
```

```
else if($_SESSION["See_data"] == "7") {
```

```
    echo "<table border = '2' align = 'center' width = '90%'>";
```

```
    echo "<tr align = 'center' bgcolor='#CCCCCC'><td>วันที่</td><td>
```

```
น้ำหนัก (kg)</td><td>ส่วนสูง (cm)</td><td>BMI</td><td>อุณหภูมิร่างกาย
```

```
(<sup>o</sup></td><td>SpO<sub>2</sub> (%)</td><td>Systolic
```

```
(mmHg)</td><td>Diastolic (mmHg)</td><td>ชีพจร (bpm)</td>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์การเชิงพาณิชย์ การศึกษาเท่านั้น มิอนุญาตให้ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

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.

```
<td>น้ำหนักตอนไม่มีไขมัน (kg)</td><td>อัตราการเผาผลาญ
(kcal)</td><td>มวลกระดูก (kg)</td><td>ไขมันในร่างกาย (%)</td><td>มวลกล้ามเนื้อ
(kg)</td><td>น้ำในร่างกาย (%)</td></td>";
```

```
$ID1 = mysql_query($conn, "SELECT * FROM Measurement WHERE
(Patient_ID = '$Check_data[5]' AND Station_ID = '1' AND Sensor_ID = 'BP3') ORDER
BY Measurement_ID DESC");
```

```
$MID = mysql_fetch_row($ID1);
```

```
$ID2 = mysql_query($conn, "SELECT * FROM Measurement WHERE
(Patient_ID = '$Patient_ID' AND Station_ID = '1' AND Sensor_ID = 'BP3') ORDER BY
Measurement_ID ASC");
```

```
$MID2 = mysql_fetch_row($ID2);
```

```
$count = $MID2[0];
```

```
while ($count >= $MID2[2]) {
```

```
    $show_bp3 = mysql_query($conn, "SELECT * FROM Measurement
WHERE (Patient_ID = '$Patient_ID' AND Sensor_ID = 'BP3' AND Measurement_ID =
'$count')");
```

```
    $data_bp3 = mysql_fetch_row($show_bp3);$count--;
```

```
    $show_bp2 = mysql_query($conn, "SELECT * FROM Measurement
WHERE (Patient_ID = '$Patient_ID' AND Sensor_ID = 'BP2' AND Measurement_ID =
'$count')");
```

```
    $data_bp2 = mysql_fetch_row($show_bp2);$count--;
```

```
    $show_bp1 = mysql_query($conn, "SELECT * FROM Measurement
WHERE (Patient_ID = '$Patient_ID' AND Sensor_ID = 'BP1' AND Measurement_ID =
'$count')");
```

```
    $data_bp1 = mysql_fetch_row($show_bp1);$count--;
```

```
    $show_s1 = mysql_query($conn, "SELECT * FROM Measurement
WHERE (Patient_ID = '$Patient_ID' AND Sensor_ID = 'S1' AND Measurement_ID =
'$count')");
```

```
    $data_s1 = mysql_fetch_row($show_s1);$count--;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น 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.

```

    $show_t1 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM Measurement
WHERE (Patient_ID = '$Patient_ID' AND Sensor_ID = 'T1' AND Measurement_ID =
'$count')");

    $data_t1 = mysqli_fetch_row($show_t1);$count--;

    $show_wp1 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM Measurement
WHERE (Patient_ID = '$Patient_ID' AND Sensor_ID = 'WP1' AND Measurement_ID =
'$count')");

    $data_wp1 = mysqli_fetch_row($show_wp1);$count--;

    $show_mm1 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM
Measurement WHERE (Patient_ID = '$Patient_ID' AND Sensor_ID = 'MM1' AND
Measurement_ID = '$count')");

    $data_mm1 = mysqli_fetch_row($show_mm1);$count--;

    $show_fp1 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM Measurement
WHERE (Patient_ID = '$Patient_ID' AND Sensor_ID = 'FP1' AND Measurement_ID =
'$count')");

    $data_fp1 = mysqli_fetch_row($show_fp1);$count--;

    $show_bm1 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM Measurement
WHERE (Patient_ID = '$Patient_ID' AND Sensor_ID = 'BM1' AND Measurement_ID =
'$count')");

    $data_bm1 = mysqli_fetch_row($show_bm1);$count--;

    $show_bmr1 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM
Measurement WHERE (Patient_ID = '$Patient_ID' AND Sensor_ID = 'BMR1' AND
Measurement_ID = '$count')");

    $data_bmr1 = mysqli_fetch_row($show_bmr1);$count--;

    $show_lbm1 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM
Measurement WHERE (Patient_ID = '$Patient_ID' AND Sensor_ID = 'LBM1' AND
Measurement_ID = '$count')");

    $data_lbm1 = mysqli_fetch_row($show_lbm1);$count--;

```

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.

```

    $show_bmi1 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM
Measurement WHERE (Patient_ID = '$Patient_ID' AND Sensor_ID = 'BMI1' AND
Measurement_ID = '$count')");
    $data_bmi1 = mysqli_fetch_row($show_bmi1);$count--;
    $show_h1 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM Measurement
WHERE (Patient_ID = '$Patient_ID' AND Sensor_ID = 'H1' AND Measurement_ID =
'$count')");
    $data_h1 = mysqli_fetch_row($show_h1);$count--;
    $show_i1 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM Measurement
WHERE (Patient_ID = '$Patient_ID' AND Sensor_ID = 'I1' AND Measurement_ID =
'$count')");
    $data_i1 = mysqli_fetch_row($show_i1);$count--;
    $show_w1 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM Measurement
WHERE (Patient_ID = '$Patient_ID' AND Sensor_ID = 'W1' AND Measurement_ID =
'$count')");
    $data_w1 =
mysqli_fetch_row($show_w1);$count++;$count++;$count++;$count++;$count++;$c
ount++;$count++;$count++;$count++;$count++;$count++;$count++;$count++;$co
unt++;
    if ($data_bp3[5] == 'BP3' && $data_w1[6] > 0) {
        echo "<tr>";
        echo "<td align = 'center'>" . $data_lbm1[1]. "</td>";
        echo "<td align = 'center'>" . $data_w1[6]. "</td>";
        echo "<td align = 'center'>" . $data_h1[6]. "</td>";
        echo "<td align = 'center'>" . $data_bmi1[6]. "</td>";
        echo "<td align = 'center'>" . $data_t1[6]. "</td>";
        echo "<td align = 'center'>" . $data_s1[6]. "</td>";
        echo "<td align = 'center'>" . $data_bp1[6]. "</td>";
        echo "<td align = 'center'>" . $data_bp2[6]. "</td>";

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น มิใช่เพื่อใช้ในการค้า
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.

```

echo "<td align = 'center'>" . $data_bp3[6]. "</td>";
echo "<td align = 'center'>" . $data_lbm1[6]. "</td>";
echo "<td align = 'center'>" . $data_bmr1[6]. "</td>";
echo "<td align = 'center'>" . $data_bm1[6]. "</td>";
echo "<td align = 'center'>" . $data_fp1[6]. "</td>";
echo "<td align = 'center'>" . $data_mm1[6]. "</td>";
echo "<td align = 'center'>" . $data_wp1[6]. "</td>";
echo "</tr>";
}
$count--;
}
}
?>
</body>
//////////////////////////////// ส่วนแสดงข้อมูล ของแพทย์ //////////////////////////////////
<!DOCTYPE html>
<html lang = "en">
<head>
<title>Patient Data</title>
<meta charset = "UTF-8">
<meta name = "viewport" content = "width = device-width,initial-scale=1.0">
<!-- ปรับขนาดตามหน้าจออุปกรณ์ ต้องมีการกำหนด viewpoint เอาไว้ -->
<link rel = "stylesheet" href = "bootstrap.min.css">
<script src = "jquery.min.js"></script>
<script src = "bootstrap.min.js"></script>
<style>
.right{
position: absolute;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

        right: 0px;
        padding: 10px;
    }
    .center{
        text-align: center;
    }
    .left{
        position: absolute;
        left: 0px;
        padding: 10px;
    }
    .left2{
        position: absolute;
        left: 180px;
        padding: 10px;
    }
    .center2{
        text-align: center;
        padding-top: 30px;
        padding-bottom: 30px;
    }
    .border3{
        border-width: 3px !important;
    }
</style>

```

```
</head>
```

```
<body>
```

```
<?php
```

```
$errors = array();
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.


```

$conn = mysqli_connect('localhost', 'admin', 'raspberry', 'Screening
System');

$db1 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM Patient_Data WHERE CID
= '$Patient_ID'");

$Check_data = mysqli_fetch_row($db1);

$db2 = mysqli_query($conn, " SELECT * FROM Collect_CID WHERE
(CID_check = '$Patient_ID') ORDER BY ID DESC LIMIT 1");

$Name_data = mysqli_fetch_row($db2);

$user_check_query = "SELECT * FROM Patient_Data WHERE CID =
'$Patient_ID'";

$result = mysqli_query($dbp, $user_check_query);
$user = mysqli_fetch_assoc($result);
//Check Patient Data จาก input เมื่อกดปุ่ม search
if ($user) {
    if ($user['CID'] == $Patient_ID) {
        echo $Check_data[5]; //CID จากฐานข้อมูล
        $cas = 1;
    }
}
else if (empty($Patient_ID)) {
    echo "กรุณาใส่เลขประจำตัวผู้ป่วย"; //ถ้า Blank
    $cas = 2;
}
else if ($user['CID'] != $Patient_ID) {
    echo "ไม่พบหมายเลขของผู้ป่วยที่ตรงกับฐานข้อมูล"; //เลขไม่ตรงกับใน
ฐานข้อมูล

    $cas = 3;
}

```

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.

```

?>
</b></h4></div><br>
<div class = "container center2 border border-danger border3"><h4><b>
<?php
    if (isset($_POST['Check_ID'])) {
        if ($cas == 1) {
            echo "ชื่อ: ";
            echo $Check_data[2];
            echo "&nbsp;&nbsp;&nbsp;";
            echo $Check_data[3];
            echo "&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;";
            $Byear = $Name_data[4]; //Birth Year
            $Bmonth = $Name_data[5]; //Birth Month
            $Tyear = (date('Y')+543);
            $Tmonth = date('m');
            if($Tmonth > $Bmonth){
                $Month = ($Tmonth - $Bmonth);
                $Age = ($Tyear-$Byear-1);
            }
            if($Bmonth >= $Tmonth){
                $Month = (12-($Bmonth - $Tmonth));
                $Age = ($Tyear-$Byear-1);
            }
            echo "&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;&nbsp;";
            echo "อายุ: ";
            echo $Age;
            echo " ปี ";
            echo $Month;
            echo " เดือน";

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

    }
    if ($cas == 2){

    }

    if ($cas == 3){

    }
}
?>
</b></h4></div><br>
<div class = "center bg-info"><b4><b>
    <h3><b>ผลการตรวจวัด</b></h3>
</h4></b></div><br>
<div class = "center">
    <?php
        if (isset($_POST['Check_ID'])) {
            if($cas == 1){
                echo "<table border = '2' align = 'center' width = '95%'>";
                echo "<tr align = 'center' bgcolor='#CCCCCC'><td>วันที่</td><td>
น้ำหนัก (kg)</td><td>ส่วนสูง (cm)</td><td>BMI</td><td>อุณหภูมิร่างกาย
(<sup>o</sup>C)</td><td>SpO<sub>2</sub> (%)</td><td>Systolic
(mmHg)</td><td>Diastolic (mmHg)</td><td>ชีพจร (Bpm)</td><td>น้ำหนักร่างกาย
ตอนไม่รวมไขมัน (kg)</td><td>อัตราการเผาผลาญ (kcal)</td><td>มวลกระดูก
(kg)</td><td>ไขมันในร่างกาย (%)</td><td>มวลกล้ามเนื้อ (kg)</td><td>น้ำในร่างกาย (%)
</td></tr>";

                $ID1 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM Measurement WHERE
(Patient_ID = '$Patient_ID' AND Station_ID = '1' AND Sensor_ID = 'BP3') ORDER BY
Measurement_ID DESC");

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานภายในเท่านั้น 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.

```

$ID2 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM Measurement WHERE
(Patient_ID = '$Patient_ID' AND Station_ID = '1' AND Sensor_ID = 'BP3') ORDER BY
Measurement_ID ASC");
$MID2 = mysqli_fetch_row($ID2);
$count = $MID[0];
while ($count >= $MID2[0]) {
    $show_bp3 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM
Measurement WHERE (Patient_ID = '$Patient_ID' AND Sensor_ID = 'BP3' AND
Measurement_ID = '$count')");
    $data_bp3 = mysqli_fetch_row($show_bp3);$count--;
    $show_bp2 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM
Measurement WHERE (Patient_ID = '$Patient_ID' AND Sensor_ID = 'BP2' AND
Measurement_ID = '$count')");
    $data_bp2 = mysqli_fetch_row($show_bp2);$count--;
    $show_bp1 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM
Measurement WHERE (Patient_ID = '$Patient_ID' AND Sensor_ID = 'BP1' AND
Measurement_ID = '$count')");
    $data_bp1 = mysqli_fetch_row($show_bp1);$count--;
    $show_s1 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM Measurement
WHERE (Patient_ID = '$Patient_ID' AND Sensor_ID = 'S1' AND Measurement_ID =
'$count')");
    $data_s1 = mysqli_fetch_row($show_s1);$count--;
    $show_t1 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM Measurement
WHERE (Patient_ID = '$Patient_ID' AND Sensor_ID = 'T1' AND Measurement_ID =
'$count')");
    $data_t1 = mysqli_fetch_row($show_t1);$count--;
    $show_wp1 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM
Measurement WHERE (Patient_ID = '$Patient_ID' AND Sensor_ID = 'WP1' AND
Measurement_ID = '$count')");

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

$data_wp1 = mysqli_fetch_row($show_wp1);$count--;
$show_mm1 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM
Measurement WHERE (Patient_ID = '$Patient_ID' AND Sensor_ID = 'MM1' AND
Measurement_ID = '$count')");
$data_mm1 = mysqli_fetch_row($show_mm1);$count--;
$show_fp1 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM
Measurement WHERE (Patient_ID = '$Patient_ID' AND Sensor_ID = 'FP1' AND
Measurement_ID = '$count')");
$data_fp1 = mysqli_fetch_row($show_fp1);$count--;
$show_bm1 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM
Measurement WHERE (Patient_ID = '$Patient_ID' AND Sensor_ID = 'BM1' AND
Measurement_ID = '$count')");
$data_bm1 = mysqli_fetch_row($show_bm1);$count--;
$show_bmr1 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM
Measurement WHERE (Patient_ID = '$Patient_ID' AND Sensor_ID = 'BMR1' AND
Measurement_ID = '$count')");
$data_bmr1 = mysqli_fetch_row($show_bmr1);$count--;
$show_lbm1 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM
Measurement WHERE (Patient_ID = '$Patient_ID' AND Sensor_ID = 'LBM1' AND
Measurement_ID = '$count')");
$data_lbm1 = mysqli_fetch_row($show_lbm1);$count--;
$show_bmi1 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM
Measurement WHERE (Patient_ID = '$Patient_ID' AND Sensor_ID = 'BMI1' AND
Measurement_ID = '$count')");
$data_bmi1 = mysqli_fetch_row($show_bmi1);$count--;
$show_h1 = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM Measurement
WHERE (Patient_ID = '$Patient_ID' AND Sensor_ID = 'H1' AND Measurement_ID =
'$count')");

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
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.


```

}
if ($data_bp1[5] == 'BP1') {
    echo "<td align = 'center'>" . $data_bp1[6]. "</td>";
}
if ($data_bp2[5] == 'BP2') {
    echo "<td align = 'center'>" . $data_bp2[6]. "</td>";
}
if ($data_bp3[5] == 'BP3') {
    echo "<td align = 'center'>" . $data_bp3[6]. "</td>";
}
if ($data_lbm1[5] == 'LBM1') {
    echo "<td align = 'center'>" . $data_lbm1[6]. "</td>";
}
if ($data_bmr1[5] == 'BMR1') {
    echo "<td align = 'center'>" . $data_bmr1[6]. "</td>";
}
if ($data_bm1[5] == 'BM1') {
    echo "<td align = 'center'>" . $data_bm1[6]. "</td>";
}
if ($data_fp1[5] == 'FP1') {
    echo "<td align = 'center'>" . $data_fp1[6]. "</td>";
}
if ($data_mm1[5] == 'MM1') {
    echo "<td align = 'center'>" . $data_mm1[6]. "</td>";
}
if ($data_wp1[5] == 'WP1') {
    echo "<td align = 'center'>" . $data_wp1[6]. "</td>";
    echo "</tr>";
}

```

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.

```

    }
    $count--;
  }
}
}
?>
</div>
</body>
</html>

```



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.



ภาคผนวก จ

คำสั่งส่วน Web Application (เครื่องตรวจวัด)

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.

//////////////////// ส่วนการยืนยันตัวตน //////////////////////

```
#page IDcard
<!DOCTYPE html>
<html lang = "en">
  <head>
    <title>Basic Clinical</title>
    <meta charset = "UTF-8">
    <meta name = "viewport" content = "width = device-width,initial-scale=1.0">
    <!-- ปรับขนาดตามหน้าจออุปกรณ์ ต้องมีการกำหนด viewpoint เอาไว้ -->
    <link rel = "stylesheet" href = "bootstrap.min.css">
    <script src = "jquery.min.js"></script>
    <script src = "bootstrap.min.js"></script>
    <style>
      .right{
        position: absolute;
        right: 25px;
        top: 15px;
      }
      .right2{
        position: absolute;
        right: -25px;
        top: 60px;
      }
      .center {
        text-align: center;
      }
      .left{
        left: 0px;
        padding: 10px;
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

    }
    .center2 {
        text-align: center;
        padding: 20px;
    }
</style>
<script LANGUAGE="JavaScript">
    function showFilled(Value) {
        return (Value > 9) ? "" + Value : "0" + Value;
    }
    function StartClock24() {
        TheTime = new Date;
        document.clock.showTime.value = showFilled(TheTime.getHours()) + ":" +
        showFilled(TheTime.getMinutes()) + ":" + showFilled(TheTime.getSeconds());
        setTimeout("StartClock24()",1000)
    }
</script>
<style type="text/css">
.input {
    font-family: Verdana, Arial, Helvetica, sans-serif;
    font-size: 14pt;
    border-style: none
}
</style>
<script
src="https://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/3.5.1/jquery.min.js"></script>
<script type="text/javascript">
$(document).ready(function(){
    $("body").load('back.php');

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

    });
  </script>
</head>
<body onload = "StartClock24()">
  <div class = 'left bg-info'>
    <h1><b><i>Basic Clinical Screening Test System</i></b></h1>
    <h3><i>Authentication</i></h3>
  </div>
  <div class = "right2">
    <form name="clock">
      <input type = "text" name = "showTime" size = "8" class = " bg-info input
right">
    </form>
  </div>
  <div class = 'center2'>
    
  </div>
  <div class = 'center'>
    <h3 class = 'container'><b>กรุณาเสียบบัตรประชาชนค้ำไว้ที่เครื่องจนจบการใช้งาน
</b></h3>
  </div>
</body>
</html>

```

```

#page ยืนยันตัวตน
<!DOCTYPE html>
<head>

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

<meta charset = "UTF-8">
<meta name = "viewport" content = "width = device-width,initial-scale=1.0"> <!--
ปรับขนาดตามหน้าจออุปกรณ์ ต้องมีการกำหนด viewpoint เอาไว้ -->
<link rel = "stylesheet" href = "bootstrap.min.css">
<script src = "jquery.min.js"></script>
<script src = "bootstrap.min.js"></script>
<style>
    .right{
        position: absolute;
        right: 25px;
        top: 15px;
    }
    .right2{
        position: absolute;
        right: -25px;
        top: 60px;
    }
    .center {
        text-align: center;
        padding: 30px;
    }
    .left{
        left: 0px;
        padding: 10px;
    }
    .border3{
        border-width: 3px !important;
    }
</style>

```

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.

```

<script LANGUAGE="JavaScript">
    function showFilled(Value) {
        return (Value > 9) ? "" + Value : "0" + Value;
    }
    function StartClock24() {
        TheTime = new Date;
        document.clock.showTime.value = showFilled(TheTime.getHours()) + ":" +
        showFilled(TheTime.getMinutes()) + ":" + showFilled(TheTime.getSeconds());
        setTimeout("StartClock24()",1000)
    }
</script>
<style type="text/css">
.input {
    font-family: Verdana, Arial, Helvetica, sans-serif;
    font-size: 14pt;
    border-style: none
}
</style>
</head>
<?php
header("refresh: 2; url = Show_ID.php");
?>
<body onload = "StartClock24()">
<div class = "left bg-info">
    <h1><b><i>Basic Clinical Screening Test System</i></b>
    <a href="IDCard.php" class = " right btn btn-danger btn-lg"><h3><b>ย้อนกลับ
</b></h3></a></h1>
    <h3><i>ยืนยันข้อมูล</i></h3>
</div><br>

```

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.

```

<div class = "right2">
    <form name="clock">
        <input type = "text" name = "showTime" size = "10" class = " bg-info input
right">
    </form>
</div>
<div class = "container center border border-danger border3">
    <h4><b>
        <?php
error_reporting(E_ALL ^ E_NOTICE);
session_start();
//กำหนดค่าว่าง
$errors = array();
//ตั้งค่าฐานข้อมูล
$db_server_name = "localhost";
$db_username = "admin";
$db_password = "raspberry";
$db_name = "Screening System";
$CID_Check = mysqli_real_escape_string($dbc, $_POST['CID_Check']);
$CID = mysqli_real_escape_string($dbp, $_POST['CID']);

$conn = mysqli_connect('localhost', 'admin', 'raspberry', 'Screening System');
$db1 = mysqli_query($conn, " SELECT * FROM Collect_CID ORDER BY ID DESC
LIMIT 1");
$name_data = mysqli_fetch_row($db1);
echo "หมายเลขผู้ป่วย: ";
echo $name_data[1];
echo "<br>";
echo "ชื่อ-นามสกุล: ";

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

echo $Name_data[3];
echo "<br>";
    $Byear = $Name_data[4]; //Birth Year
$Bmonth = $Name_data[5]; //Birth Month
    $Tyear = (date('Y')+543);
$Tmonth = date('m');
if($Tmonth > $Bmonth){
    $Month = ($Tmonth - $Bmonth);
    $Age = ($Tyear-$Byear-1);
}
if($Bmonth >= $Tmonth){
    $Month = (12-($Bmonth - $Tmonth));
    $Age = ($Tyear-$Byear-1);
}
echo "&nbsp;&nbsp;&nbsp;";
echo "อายุ: ";
echo $Age;
echo " ปี ";
echo $Month;
echo " เดือน";
    $query = "SELECT Image FROM Collect_CID ORDER BY ID DESC LIMIT 1";
    $run = $conn->query($query);
    $row = mysqli_fetch_array($run);
    echo "<br>";
    echo '<img src =
"data:image/jpeg;base64,'.base64_encode($row['Image'])."width = "180" height =
"220">';
?>

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

</div>
  <div class = "center">
    <a href="Select.php" class = "btn btn-outline-success btn-lg"><h3><b>ยืนยัน
</b></h3></a></h1>
  </div>
</body>

```

//////////////////// ส่วนการเลือกวัดการตรวจวัด //////////////////////

```

<!DOCTYPE html>
<head>
  <Title>Health Check</Title>
  <meta charset = "UTF-8">
  <meta name = "viewport" content = "width = device-width,initial-scale=1.0"> <!--
ปรับขนาดตามหน้าจออุปกรณ์ ต้องมีการกำหนด viewpoint เอาไว้ -->
  <link rel = "stylesheet" href = "bootstrap.min.css">
  <script src = "jquery.min.js"></script>
  <script src = "bootstrap.min.js"></script>
  <script LANGUAGE="JavaScript">
    function showFilled(Value) {
      return (Value > 9) ? "" + Value : "0" + Value;
    }
    function StartClock24() {
      TheTime = new Date;
      document.clock.showTime.value = showFilled(TheTime.getHours()) + ":" +
      showFilled(TheTime.getMinutes()) + ":" + showFilled(TheTime.getSeconds());
      setTimeout("StartClock24()",1000)
    }
  </script>
  <style type="text/css">

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

.input {
    font-family: Verdana, Arial, Helvetica, sans-serif;
    font-size: 14pt;
    border-style: none
}
</style>
<style>
.right{
    position: absolute;
    right: 15px;
    padding: 5px;
}
.center {
    text-align: center;
    padding: 10px;
}
.left{
    left: 0px;
    padding: 10px;
}
.left2{
    left: 0px;
    padding: 30px;
}
}
.border3{
    border-width: 3px !important;
}
</style>
</head>

```

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.

```

<body onload = "StartClock24()">

    <div class="row bg-info">
        <div class="col-sm-4">
            <div class = "left bg-info">
                <h3><b><i>Basic Clinical Screening Test System</i></b></h3>
            <h5><b><i>Health Check</i></b></h5>
        </div>
    </div>

    <div class="col-sm-6" style = "padding-left:0px; padding-top: 20px"><h4>
<?php
$conn = mysqli_connect('localhost', 'admin', 'raspberry', 'Screening System');
    $query = "SELECT Image FROM Collect_CID ORDER BY ID DESC LIMIT 1";
    $run = $conn->query($query);
    $row = mysqli_fetch_array($run);
    echo '<img src = "data:image/jpeg;base64,'.base64_encode($row['Image']).'"width =
"90" height = "115">';
?>    <?php
    $conn = mysqli_connect('localhost', 'admin', 'raspberry', 'Screening System');
        $db1 = mysqli_query($conn, " SELECT * FROM Collect_CID ORDER BY ID DESC
LIMIT 1");
        $Name_data = mysqli_fetch_row($db1);
        echo "ชื่อผู้ป่วย: ";
        echo $Name_data[3];
        $Byear = $Name_data[4]; //Birth Year
        $Bmonth = $Name_data[5]; //Birth Month
        $Tyear = (date('Y')+543);
        $Tmonth = date('m');
        if($Tmonth > $Bmonth){

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.


```

<label for = "Weight">น้ำหนัก</label>
<input type = "checkbox" name = "Height" id = "Height" value = "10">
<label for = "Height">ส่วนสูง</label>
<input type = "checkbox" name = "Temperature" id = "Temperature"
value = "100">
<label for = "Temperature">อุณหภูมิร่างกาย</label>
<input type = "checkbox" name = "SpO2" id = "SpO2" value = "1000">
<label for = "SpO2">SpO<sub>2</sub></label>
<input type = "checkbox" name = "BP" id = "BP" value = "10000">
<label for = "BP">ความดัน และชีพจร</label>
<input type = "checkbox" name = "All" id = "All" value = "100000">
<label for = "All">เลือกทั้งหมด</label>
<button type = "submit" name = "Send_data" class = "btn btn-lg btn-
warning">เริ่มการวัด</button>
</div>
</form>
<?php
if (isset($_POST['Send_data'])) {
    $Weight = $_POST['Weight'];
    $Height = $_POST['Height'];
    $Temperature = $_POST['Temperature'];
    $SpO2 = $_POST['SpO2'];
    $BP = $_POST['BP'];
    $Alldata = $_POST['All'];

    //ส่งค่าไปหน้าต่อไป
    $_SESSION['Weight'] = $Weight;
    $_SESSION['Height'] = $Height;
    $_SESSION['SpO2'] = $SpO2;
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น 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.

```
$_SESSION["Temperature"] = $Temperature;
```

```
$_SESSION["BP"] = $BP;
```

```
$_SESSION["All"] = $Alldata;
```

```
$Go = ($Weight + $Height + $Temperature + $SpO2 + $BP + $Alldata);
```

```
$_SESSION["Go"] = $Go;
```

```
$Station = '1';
```

```
$query = "INSERT INTO Checkbox_monitor(Weight, Height, Temperature,
SpO2, BP, Alldata, Station_ID) VALUES ('$Weight', '$Height', '$Temperature', '$SpO2',
'$BP', '$Alldata', '$Station')";
```

```
mysql_query($conn, $query);
```

```
$query_All = "SELECT * FROM Checkbox_monitor WHERE (Station_ID =
'1') ORDER BY ID DESC LIMIT 1";
```

```
$data_All = mysql_query($conn, $query_All);
```

```
$All_check = mysql_fetch_row($data_All);
```

```
if ($All_check[6] == "100000") {
```

```
?> <script>
```

```
    window.location.href = "W1.php";
```

```
</script><?php
```

```
}
```

```
else if ($All_check[1] == "1") {
```

```
?> <script>
```

```
    window.location.href = "W1.php";
```

```
</script><?php
```

```
}
```

```
else if ($All_check[2] == "10") {
```

```
?> <script>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

        window.location.href = "H1.php";
    </script><?php
}
else if ($All_check[3] == "100") {
    ?> <script>
        window.location.href = "T1.php";
    </script><?php
}
else if ($All_check[4] == "1000") {
    ?> <script>
        window.location.href = "S1.php";
    </script><?php
}
else if ($All_check[5] == "10000") {
    ?> <script>
        window.location.href = "BP1.php";
    </script><?php
}
}
?>
</div>
</body>

//////////////////// ส่วนการวัดอุณหภูมิและแสดงผล //////////////////////

```

#page คำสั่งการวัดอุณหภูมิ

<!DOCTYPE html>

<html>

<head>

<Title>Measure Body Temperature</Title>

<meta charset = "UTF-8">

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

<meta name = "viewport" content = "width = device-width,initial-scale=1.0">
<!-- ปรับขนาดตามหน้าจออุปกรณ์ ต้องมีการกำหนด viewpoint เอาไว้ -->
<link rel = "stylesheet" href = "bootstrap.min.css">
<script src = "jquery.min.js"></script>
<script src = "bootstrap.min.js"></script>
<style>
    .right{
        position: absolute;
        right: 25px;
        top: 25px;
    }
    .right2{
        position: absolute;
        right: 0px;
        padding: 10px
    }
    .center {
        text-align: center;
        padding: 10px;
    }
    .left{
        left: 0px;
        padding: 10px;
    }
</style>
<script LANGUAGE="JavaScript">
function showFilled(Value) {
    return (Value > 9) ? "" + Value : "0" + Value;
}

```

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.

```

function StartClock24() {
    TheTime = new Date;
    document.clock.showTime.value = showFilled(TheTime.getHours()) + ":"
+
    showFilled(TheTime.getMinutes()) + ":" +
showFilled(TheTime.getSeconds());
    setTimeout("StartClock24()",1000)
}
</script>
<style type="text/css">
.input {
    font-family: Verdana, Arial, Helvetica, sans-serif;
    font-size: 14pt;
    border-style: none
}
</style>
</head>
<body onload = "StartClock24()">
<div class="row bg-info">
<div class="col-sm-4">
<div class = "left bg-info">
<h3><b><i>Basic Clinical Screening Test System</i></b></h3>
<h5><b><i>วัดอุณหภูมิร่างกาย</i></b></h5>
</div>
</div>
<div class="col-sm-6" style = "padding-left:0px; padding-top: 20px"><h4>
<?php
    $conn = mysqli_connect('localhost', 'admin', 'raspberry', 'Screening
System');

```

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.


```

        echo "อายุ: ";
        echo $Age;
    echo " ปี ";
    echo $Month;
    echo " เดือน";
        ?></h4>
    </div>
    <div class="col-sm-2">
        <div class = "right2">
            <form name="clock">
                <input type = "text" name = "showTime" size = "10" class = " bg-
info input right">
            </form>
        </div>
    </div>
</div><br>
<div class="row">
    <div class = "col-sm-4 center">
        <img src = "temp.gif" class = " img-fluid" width = "245" height =
"245">
    </div>
    <div class = "col-sm-8 left">
        <div class = "border border-danger shadow-lg">
            <h3 class = 'container'><b>กรุณาปฏิบัติตามคำแนะนำเพื่อเริ่มทำการตรวจ
</b></h3>
                <h3 class = 'container'><b>1.กดปุ่ม เริ่ม</b></h3>
                <h3 class = 'container'><b>2.ยืนให้บริเวณหน้าผากอยู่ตรงกับเซนเซอร์ใน
ระยะใกล้</b></h3>

```

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.


```

        window.location.href = "T2.php";
    </script><?php
        $command = shell_exec('pidof python3
/var/www/html/WebApplication/pi_esp_2.py');
        $pid = "kill $command";
        shell_exec($pid);
        shell_exec('python3 /var/www/html/WebApplication/esp_pi.py');
    }
    if(isset($_POST['StartT'])){
        $command = shell_exec('pidof python3
/var/www/html/WebApplication/esp_pi.py');
        $pid = "kill $command";
        shell_exec($pid);
        shell_exec('python3 /var/www/html/WebApplication/pi_esp_2.py');
    }
?>
</body>
</html>

#page แสดงผลการวัดอุณหภูมิ
<!DOCTYPE html>
<html>
    <head>
        <Title>Result of Body Temperature</Title>
        <meta charset = "UTF-8">
        <meta name = "viewport" content = "width = device-width,initial-scale=1.0">
        <!-- ปรับขนาดตามหน้าจออุปกรณ์ ต้องมีการกำหนด viewpoint เอาไว้ -->
        <link rel = "stylesheet" href = "bootstrap.min.css">
        <script src = "jquery.min.js"></script>

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น 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.

```

<script src = "bootstrap.min.js"></script>
<style>
    .right{
        position: absolute;
        right: 25px;
        top: 25px;
    }

    .right2{
        position: absolute;
        right: 0px;
        padding: 10px
    }
    .center {
        text-align: center;
        padding: 10px;
    }
    .left{
        left: 0px;
        padding: 10px;
    }
</style>
<script LANGUAGE="JavaScript">
function showFilled(Value) {
    return (Value > 9) ? "" + Value : "0" + Value;
}
function StartClock24() {
    TheTime = new Date;
    document.clock.showTime.value = showFilled(TheTime.getHours()) + ":"

```

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.

```

        showFilled(TheTime.getMinutes()) + ":" +
showFilled(TheTime.getSeconds());
        setTimeout("StartClock24()",1000)
    }
</script>
<style type="text/css">
    .input {
        font-family: Verdana, Arial, Helvetica, sans-serif;
        font-size: 14pt;
        border-style: none
    }
</style>
</head>
<body onload = "StartClock24()">
<div class="row bg-info">
    <div class="col-sm-4">
        <div class = "left bg-info">
            <h3><b><i>Basic Clinical Screening Test System</i></b></h3>
            <h5><b><i>ผลตรวจวัด</i></b></h5>
        </div>
    </div>
    <div class="col-sm-6" style = "padding-left:0px; padding-top: 20px"><h4>
        <?php
            $conn = mysqli_connect('localhost', 'admin', 'raspberry', 'Screening
System');
            $query = "SELECT Image FROM Collect_CID ORDER BY ID DESC LIMIT
1";
            $run = $conn->query($query);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเฉพาะเท่านั้น 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.

```

        echo '<img src =
"data:image/jpeg;base64,'.base64_encode($row['Image'])."width = "90" height =
"115">';
    ?>
<?php
    $conn = mysqli_connect('localhost', 'admin', 'raspberry', 'Screening
System');
    $db1 = mysqli_query($conn, " SELECT * FROM Collect_CID ORDER BY
ID DESC LIMIT 1");
    $Name_data = mysqli_fetch_row($db1);
    echo "ชื่อผู้ป่วย: ";
    echo $Name_data[3];
    $Byear = $Name_data[4]; //Birth Year
    $Bmonth = $Name_data[5]; //Birth Month
    $Tyear = (date('Y')+543);
    $Tmonth = date('m');
    if($Tmonth > $Bmonth){
        $Month = ($Tmonth - $Bmonth);
        $Age = ($Tyear-$Byear-1);
    }
    if($Bmonth >= $Tmonth){
        $Month = (12-($Bmonth - $Tmonth));
        $Age = ($Tyear-$Byear-1);
    }
    echo "&nbsp;&nbsp;&nbsp;";
    echo "อายุ: ";
    echo $Age;
    echo " ปี ";
    echo $Month;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

echo " เตือน";
    ?></h4>
</div>
<div class="col-sm-2">
    <div class = "right2">
        <form name="clock">
            <input type = "text" name = "showTime" size = "10" class = " bg-
info input right">
        </form>
    </div>
</div>
</div><br>
<div class="row">
    <div class = "col-sm center">
        <div class = "container center border border-danger shadow-lg">
            <h3 class = "container"><b>ผลลัพธ์ที่ได้จากการวัด</b></h3>
            <h3 class = "container"><b>อุณหภูมิร่างกาย (°C): </b>
            <?php
                $errors = array();
                //ตั้งค่าฐานข้อมูล
                $db_server_name = "localhost";
                $db_username = "admin";
                $db_password = "raspberry";
                $db_name = "Screening System";
                //เชื่อมต่อฐานข้อมูลคนป่วย
                $dbp = mysqli_connect($db_server_name, $db_username,
                $db_password, $db_name) or die("Could not connect to database");
                $Patient_ID = mysqli_real_escape_string($dbp,
                $_POST['Patient_ID']);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

        $Station_ID = mysqli_real_escape_string($dbp,
$_POST['Station_ID']);
        $Sensor_ID = mysqli_real_escape_string($dbp,
$_POST['Sensor_ID']);
        $CID_Check = mysqli_real_escape_string($dbc,
$_POST['CID_Check']);
        $conn = mysqli_connect('localhost', 'admin', 'raspberry', 'Screening
System');
        $sql = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM Collect_CID ORDER
BY ID DESC LIMIT 1"); //DESC ASC
        $CID_data = mysqli_fetch_row($sql);
        $solo_t1 = mysqli_query($conn, " SELECT * FROM Measurement
WHERE (Patient_ID = '$CID_data[1]' AND Station_ID = '1' AND Sensor_ID = 'T1')
ORDER BY Measurement_ID DESC");
        $data_t1 = mysqli_fetch_row($solo_t1);
        echo $data_t1[6];
    ?>
</h3>
</div>
<div class = "center">
    <?php
    //Temperature
    if($data_t1[6] < 35.7){
        echo "\n";
        //echo "Low Temperature";
        echo '<img src = "Lowtemp.jpg" width = "200" height = "200" />';
    }

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเฉพาะเท่านั้น 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.

```

        echo "\n";
        //echo "Normal Temperature";
        echo '<img src = "Normaltemp.jpg" width = "200" height = "200"
/>';
    }
    else if($data_t1[6] >= 36.9 && $data_t1[6] < 37.5){
        echo "\n";
        //echo "Increased Temperature";
        echo '<img src = "Increasedtemp.jpg" width = "200" height =
"200" />';
    }
    else if($data_t1[6] >= 37.5 && $data_t1[6] < 38.0){
        echo "\n";
        //echo "Light Fever";
        echo '<img src = "Lightfever.jpg" width = "200" height = "200" />';
    }
    else if($data_t1[6] >= 38.0 && $data_t1[6] < 38.5){
        echo "\n";
        //echo "Moderate Fever";
        echo '<img src = "Moderatefever.jpg" width = "200" height =
"200" />';
    }
    else if($data_t1[6] >= 38.5 && $data_t1[6] < 39.4){
        echo "\n";
        //echo "High Fever";
        echo '<img src = "Highfever.jpg" width = "200" height = "200" />';
    }
    else if($data_t1[6] >= 39.4 && $data_t1[6] < 42.0){
        echo "\n";

```

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.

```

        //echo "Very High Fever";
        echo '<img src = "Veryhighfever.jpg" width = "200" height = "200"
    />';
    }
    ?>
</div>
</div>
</div>
<div class="row">
    <div class = "col-sm center">
        <form class = "center" method = "POST">
            <button name = "FinT" type = "submit" class = "btn btn-outline-
success btn-lg" value = "FinT">
                <h3><b>เสร็จสิ้น</b></h3>
            </button>
        </form>
    </div>
</div>
<?php
    if(isset($_POST['FinT'])) {
        $query_All = "SELECT * FROM Checkbox_monitor WHERE (Station_ID = '1')
ORDER BY ID DESC LIMIT 1";

        $data_All = mysqli_query($conn, $query_All);
        $All_check = mysqli_fetch_row($data_All);
        if ($All_check[6] == "100000") {
            ?>
                <script>
                    window.location.href = "S1.php";
                </script><?php

```

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.

```

else if ($All_check[4] == "1000") {
?>         <script>
            window.location.href = "S1.php";
            </script><?php
            }
            else if ($All_check[5] == "10000") {
?>         <script>
            window.location.href = "BP1.php";
            </script><?php
            }
            else {
?>         <script>
            window.location.href = "Choice_page.php";
            </script><?php
            }
        }
?>
</body>
</html>

//////////////////// ส่วนการวัดน้ำหนักและแสดงผล //////////////////////
#page คำสั่งการวัดน้ำหนัก
<!DOCTYPE html>
<html>
    <head>
        <Title>Measure Weight</Title>
        <meta charset = "UTF-8">
        <meta name = "viewport" content = "width = device-width,initial-scale=1.0">
        <!-- ปรับขนาดตามหน้าจออุปกรณ์ ต้องมีการกำหนด viewpoint เอาไว้ -->
        <link rel = "stylesheet" href = "bootstrap.min.css">

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

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.

```

<script src = "jquery.min.js"></script>
<script src = "bootstrap.min.js"></script>
<style>
    .right{
        position: absolute;
        right: 25px;
        top: 25px;
    }
    .right2{
        position: absolute;
        right: 0px;
        padding: 10px
    }
    .center {
        text-align: center;
        padding: 10px;
    }
    .left{
        left: 0px;
        padding: 10px;
    }
</style>
<script LANGUAGE="JavaScript">
function showFilled(Value) {
    return (Value > 9) ? "" + Value : "0" + Value;
}
function StartClock24() {
    TheTime = new Date;

```

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.

```

document.clock.showTime.value = showFilled(TheTime.getHours()) + ":"
+
showFilled(TheTime.getMinutes()) + ":" +
showFilled(TheTime.getSeconds());
setTimeout("StartClock24()",1000)
}
</script>
<style type="text/css">
.input {
font-family: Verdana, Arial, Helvetica, sans-serif;
font-size: 14pt;
border-style: none
}
</style>
</head>
<body onload = "StartClock24()">
<div class="row bg-info">
<div class="col-sm-4">
<div class = "left bg-info">
<h3><b><i>Basic Clinical Screening Test System</i></b></h3>
<h5><b><i>วัดน้ำหนัก</i></b></h5>
</div>
</div>
<div class="col-sm-6" style = "padding-left:0px; padding-top: 20px"><h4>
<?php
$conn = mysqli_connect('localhost', 'admin', 'raspberry', 'Screening System');
$query = "SELECT Image FROM Collect_CID ORDER BY ID DESC LIMIT 1";
$run = $conn->query($query);
$row = mysqli_fetch_array($run);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น 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.

```

        echo '<img src =
"data:image/jpeg;base64,'.base64_encode($row['Image'])."width = "90" height =
"115">';
?>    <?php
        $conn = mysqli_connect('localhost', 'admin', 'raspberry', 'Screening System');
        $db1 = mysqli_query($conn, " SELECT * FROM Collect_CID ORDER BY ID DESC
LIMIT 1");
        $Name_data = mysqli_fetch_row($db1);
        echo "ชื่อผู้ป่วย: ";
        echo $Name_data[3];
        $Byear = $Name_data[4]; //Birth Year
        $Bmonth = $Name_data[5]; //Birth Month
        $Tyear = (date('Y')+543);
        $Tmonth = date('m');
        if($Tmonth > $Bmonth){
            $Month = ($Tmonth - $Bmonth);
            $Age = ($Tyear-$Byear-1);
        }
        if($Bmonth >= $Tmonth){
            $Month = (12-($Bmonth - $Tmonth));
            $Age = ($Tyear-$Byear-1);
        }
        echo "&nbsp;&nbsp;&nbsp;";
        echo "อายุ: ";
        echo $Age;
        echo " ปี ";
        echo $Month;
        echo " เดือน";

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

</div>
<div class="col-sm-2">
  <div class = "right2">
    <form name="clock">
      <input type = "text" name = "showTime" size = "10" class = " bg-info input
right">
    </form>
  </div>
</div>

</div><br>
  <div class="row">
    <div class="col-sm-4 center">
      <img src = "weight.gif" class = " img-fluid" width = "245" height = "245">
    </div>
    <div class = "col-sm-8 left">
      <div class = "border border-danger shadow-lg">
        <h3 class = 'container'><b>กรุณาปฏิบัติตามคำแนะนำเพื่อเริ่มทำการตรวจ
</b></h3>
        <h3 class = 'container'><b>1.กดปุ่ม เริ่ม</b></h3>
        <h3 class = 'container'><b>2.ยืนโดยให้เท้าทั้ง 2 ช้างวางอยู่บนแผ่นเหล็กบนเครื่อง
ซิ่ง</b></h3>
        <h3 class = 'container'><b>3.ยืนตัวตรง มองตรงไปด้านหน้า</b></h3>
        <h3 class = 'container'><b>4.เมื่อได้ยินเสียง Beep(บีบ) ก้าวลงจากเครื่องซิ่ง และกด
ปุ่ม ถัดไป</b></h3>
      </div></div>
    <div class = "col-sm"></div>
  </div>

```

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.


```

        shell_exec($pid);
        shell_exec('python3 /var/www/html/WebApplication/esp_pi.py');
    }
    if(isset($_POST['StartW'])){
        $command = shell_exec('pidof python3
/var/www/html/WebApplication/esp_pi.py');
        $pid = "kill $command";
        shell_exec($pid);
        shell_exec('python3 /var/www/html/WebApplication/pi_esp_6.py');
    }
?>
</body>
</html>
#page แสดงผลการวัดน้ำหนัก
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
<Title>Result of Weight</Title>
<meta charset = "UTF-8">
<meta name = "viewport" content = "width = device-width,initial-scale=1.0">
<!-- ปรับขนาดตามหน้าจออุปกรณ์ ต้องมีการกำหนด viewpoint เอาไว้ -->
<link rel = "stylesheet" href = "bootstrap.min.css">
<script src = "jquery.min.js"></script>
<script src = "bootstrap.min.js"></script>
<style>
    .right{
        position: absolute;
        right: 25px;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

        top: 25px;
    }
    .right2{
        position: absolute;
        right: 0px;
        padding: 10px
    }
    .center {
        text-align: center;
        padding: 10px;
    }
    .left{
        left: 0px;
        padding: 10px;
    }
</style>
<script LANGUAGE="JavaScript">
function showFilled(Value) {
    return (Value > 9) ? "" + Value : "0" + Value;
}
function StartClock24() {
    TheTime = new Date;
    document.clock.showTime.value = showFilled(TheTime.getHours()) + ":"
+
    showFilled(TheTime.getMinutes()) + ":" +
    showFilled(TheTime.getSeconds());
    setTimeout("StartClock24()",1000)
}
</script>

```

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.

```

<style type="text/css">
    .input {
        font-family: Verdana, Arial, Helvetica, sans-serif;
        font-size: 14pt;
        border-style: none
    }
</style>
</head>
<body onload = "StartClock24()">
<div class="row bg-info">
    <div class="col-sm-4">
        <div class = "left bg-info">
            <h3><b><i>Basic Clinical Screening Test System</i></b></h3>
            <h5><b><i>ผลตรวจวัด</i></b></h5>
        </div>
    </div>
    <div class="col-sm-6" style = "padding-left:0px; padding-top: 20px"><h4>
        <?php
            $conn = mysqli_connect('localhost', 'admin', 'raspberry', 'Screening
System');
            $query = "SELECT Image FROM Collect_CID ORDER BY ID DESC LIMIT
1";

            $run = $conn->query($query);
            $row = mysqli_fetch_array($run);
            echo '<img src =
"data:image/jpeg;base64,'.base64_encode($row['Image']).'"width = "90" height =
"115">';
        ?>
    </div>
</div>
<?php

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

$conn = mysqli_connect('localhost', 'admin', 'raspberry', 'Screening
System');

$db1 = mysqli_query($conn, " SELECT * FROM Collect_CID ORDER BY
ID DESC LIMIT 1");

$name_data = mysqli_fetch_row($db1);
echo "ชื่อผู้ป่วย: ";

echo $name_data[3];

$byear = $name_data[4]; //Birth Year
$bmonth = $name_data[5]; //Birth Month
$tyear = (date('Y')+543);
$tmmonth = date('m');
if($tmmonth > $bmonth){
    $month = ($tmmonth - $bmonth);
    $age = ($tyear-$byear-1);
}
if($bmonth >= $tmmonth){
    $month = (12-($bmonth - $tmmonth));
    $age = ($tyear-$byear-1);
}

echo "&nbsp;&nbsp;&nbsp;";
echo "อายุ: ";
echo $age;

echo " ปี ";
echo $month;
echo " เดือน";

?></h4>

</div>

<div class="col-sm-2">
    <div class = "right">

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น 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.

```

<form name="clock">
    <input type = "text" name = "showTime" size = "10" class = " bg-
info input right">
</form>
</div>
</div>
</div><br>
<div class="row">
    <div class = "col-sm center">
        <div class = "container center border border-danger shadow-lg">
            <h3 class = "container"><b>ผลลัพธ์ที่ได้จากการวัด</b></h3>
            <h3 class = "container"><b>น้ำหนัก(kg): </b>
            <?php
                $errors = array();
                //ตั้งค่าฐานข้อมูล
                $db_server_name = "localhost";
                $db_username = "admin";
                $db_password = "raspberry";
                $db_name = "Screening System";
                //เชื่อมต่อฐานข้อมูลคนป่วย
                $dbp = mysqli_connect($db_server_name, $db_username,
                $db_password, $db_name) or die("Could not connect to database");
                $Patient_ID = mysqli_real_escape_string($dbp, $_POST['Patient_ID']);
                $Station_ID = mysqli_real_escape_string($dbp, $_POST['Station_ID']);
                $Sensor_ID = mysqli_real_escape_string($dbp, $_POST['Sensor_ID']);
                $CID_Check = mysqli_real_escape_string($dbp, $_POST['CID_Check']);
                $conn = mysqli_connect('localhost', 'admin', 'raspberry', 'Screening
                System');

```

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.

```

    $sql = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM Collect_CID ORDER BY ID
DESC LIMIT 1"); //DESC ASC

    $CID_data = mysqli_fetch_row($sql);

    $solo_w1 = mysqli_query($conn, " SELECT * FROM Measurement
WHERE (Patient_ID = '$CID_data[1]' AND Station_ID = '1' AND Sensor_ID = 'W1')
ORDER BY Measurement_ID DESC");
    $data_w1 = mysqli_fetch_row($solo_w1);
    echo $data_w1[6];
?>
</h3>
</div></div></div>
<div class="row">
<div class = "col-sm center">
<form class = "center" method = "POST">
    <button name = "FinW" type = "submit" class = "btn btn-outline-
success btn-lg" value = "FinW">
        <h3><b>เสร็จสิ้น</b></h3>
    </button>
</form>
<div></div></div>
<?php
    if(isset($_POST['FinW'])) {
        $query_All = "SELECT * FROM
Checkbox_monitor WHERE (Station_ID = '1') ORDER BY ID DESC LIMIT 1";
        $data_All = mysqli_query($conn, $query_All);
        $All_check = mysqli_fetch_row($data_All);
        if ($All_check[6] == "100000") {

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น 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.

```

window.location.href = "H1.php";
</script><?php
    }
    else if ($All_check[2] == "10") {
?>    <script>
window.location.href = "H1.php";
</script><?php
    }
    else if ($All_check[3] == "100") {
?>    <script>
window.location.href = "T1.php";
</script><?php
    }
    else if ($All_check[4] == "1000") {
?>    <script>
window.location.href = "S1.php";
</script><?php
    }
    else if ($All_check[5] == "10000") {
?>    <script>
window.location.href = "BP1.php";
</script><?php
    }
    else {
?>    <script>
window.location.href = "Choice_page.php";
</script><?php
    }

```

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.

```

?>
</body>
</html>
////////// ส่วนการวัดส่วนสูงและแสดงผล //////////
#page คำสั่งการวัดส่วนสูง
<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
<Title>Measure Height</Title>
<meta charset = "UTF-8">
<meta name = "viewport" content = "width = device-width,initial-scale=1.0">
<!-- ปรับขนาดตามหน้าจออุปกรณ์ ต้องมีการกำหนด viewpoint เอาไว้ -->
<link rel = "stylesheet" href = "bootstrap.min.css">
<script src = "jquery.min.js"></script>
<script src = "bootstrap.min.js"></script>
<style>
.right{
position: absolute;
right: 25px;
top: 25px;
}
.right2{
position: absolute;
right: 0px;
padding: 10px
}
.center {
text-align: center;
padding: 10px;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

    }
    .left{
        left: 0px;
        padding: 10px;
    }
</style>
    <script LANGUAGE="JavaScript">
    function showFilled(Value) {
        return (Value > 9) ? "" + Value : "0" + Value;
    }
    function StartClock24() {
        TheTime = new Date;
        document.clock.showTime.value = showFilled(TheTime.getHours()) + ":"
+
        showFilled(TheTime.getMinutes()) + ":" +
showFilled(TheTime.getSeconds());
        setTimeout("StartClock24()",1000)
    }
</script>
<style type="text/css">
    .input {
        font-family: Verdana, Arial, Helvetica, sans-serif;
        font-size: 14pt;
        border-style: none
    }
</style>
</head>
<body onload = "StartClock24()">

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

<div class="col-sm-4">
  <div class = "left bg-info">
    <h3><b><i>Basic Clinical Screening Test System</i></b></h3>
    <h5><b><i>วัดส่วนสูง</i></b></h5>
  </div>
</div>
<div class="col-sm-6" style = "padding-left:0px; padding-top: 20px"><h4>
  <?php
  $conn = mysqli_connect('localhost', 'admin', 'raspberry', 'Screening System');
  $query = "SELECT Image FROM Collect_CID ORDER BY ID DESC LIMIT 1";
  $run = $conn->query($query);
  $row = mysqli_fetch_array($run);
  echo '<img src =
"data:image/jpeg;base64,.'base64_encode($row[Image])."width = "90" height =
"115">';
?> <?php
  $conn = mysqli_connect('localhost', 'admin', 'raspberry', 'Screening System');
  $db1 = mysqli_query($conn, " SELECT * FROM Collect_CID ORDER BY ID DESC
LIMIT 1");
  $Name_data = mysqli_fetch_row($db1);
  echo "ชื่อผู้ป่วย: ";
  echo $Name_data[3];
  $Byear = $Name_data[4]; //Birth Year
  $Bmonth = $Name_data[5]; //Birth Month
  $Tyear = (date('Y')+543);
  $Tmonth = date('m');
  if($Tmonth > $Bmonth){
    $Month = ($Tmonth - $Bmonth);

```

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.


```

</div>
<?php
    if(isset($_POST['SendH'])) {
    ?><script>
        window.location.href = "H2.php";
    </script><?php
        $command = shell_exec('pidof python3
/var/www/html/WebApplication/pi_esp_5.py');
        $pid = "kill $command";
        shell_exec($pid);
        shell_exec('python3 /var/www/html/WebApplication/esp_pi.py');
    }
    if(isset($_POST['StartH'])){
        $command = shell_exec('pidof python3
/var/www/html/WebApplication/esp_pi.py');
        $pid = "kill $command";
        shell_exec($pid);
        shell_exec('python3 /var/www/html/WebApplication/pi_esp_5.py');
    }
?>
</body>
</html>

```

#page แสดงผลการวัดส่วนสูง

```

<!DOCTYPE html>
<html>
    <head>
        <Title>Result of Height</Title>

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

<meta name = "viewport" content = "width = device-width,initial-scale=1.0">
<!-- ปรับขนาดตามหน้าจออุปกรณ์ ต้องมีการกำหนด viewpoint เอาไว้ -->
<link rel = "stylesheet" href = "bootstrap.min.css">
<script src = "jquery.min.js"></script>
<script src = "bootstrap.min.js"></script>
<style>
    .right{
        position: absolute;
        right: 25px;
        top: 25px;
    }
    .right2{
        position: absolute;
        right: 0px;
        padding: 10px
    }
    .center {
        text-align: center;
        padding: 10px;
    }
    .left{
        left: 0px;
        padding: 10px;
    }
</style>
<script LANGUAGE="JavaScript">
function showFilled(Value) {
    return (Value > 9) ? "" + Value : "0" + Value;
}

```

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.

```

function StartClock24() {
    TheTime = new Date;
    document.clock.showTime.value = showFilled(TheTime.getHours()) + ":" +
    showFilled(TheTime.getMinutes()) + ":" +
    showFilled(TheTime.getSeconds());
    setTimeout("StartClock24()",1000)
}
</script>
<style type="text/css">
    .input {
        font-family: Verdana, Arial, Helvetica, sans-serif;
        font-size: 14pt;
        border-style: none
    }
</style>
</head>
<body onload = "StartClock24()">
<div class="row bg-info">
    <div class="col-sm-4">
        <div class = "left bg-info">
            <h3><b><i>Basic Clinical Screening Test System</i></b></h3>
            <h5><b><i>ผลตรวจวัด</i></b></h5>
        </div>
    </div>
    <div class="col-sm-6" style = "padding-left:0px; padding-top: 20px"><h4>
        <?php
            $conn = mysqli_connect('localhost', 'admin', 'raspberry', 'Screening
System');

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การเขียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น - มยอญญู เตเห็นา เป็เซบระเอ็องหน่านการค้ำ

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.

```

        $run = $conn->query($query);
        $row = mysqli_fetch_array($run);
        echo          '<img          src          =
"data:image/jpeg;base64,base64_encode($row[Image])."width = "90" height =
"115">';
    ?>
<?php
    $conn = mysqli_connect('localhost', 'admin', 'raspberry', 'Screening
System');
    $db1 = mysqli_query($conn, " SELECT * FROM Collect_CID ORDER BY
ID DESC LIMIT 1");
    $Name_data = mysqli_fetch_row($db1);
    echo "ชื่อผู้ป่วย: ";
    echo $Name_data[3];
    $Byear = $Name_data[4]; //Birth Year
    $Bmonth = $Name_data[5]; //Birth Month
    $Tyear = (date('Y')+543);
    $Tmonth = date('m');
    if($Tmonth > $Bmonth){
        $Month = ($Tmonth - $Bmonth);
        $Age = ($Tyear-$Byear-1);
    }
    if($Bmonth >= $Tmonth){
        $Month = (12-($Bmonth - $Tmonth));
        $Age = ($Tyear-$Byear-1);
    }
    echo "&nbsp&nbsp&nbsp";
    echo "อายุ: ";
    echo $Age;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

echo " ปี ";
echo $Month;
echo " เดือน";
    ?></h4>
</div>
<div class="col-sm-2">
    <div class = "right2">
        <form name="clock">
            <input type = "text" name = "showTime" size = "10" class = " bg-info
input right">
        </form>
    </div>
</div>
</div><br>
<div class="row">
    <div class = "col-sm center">
        <div class = "container center border border-danger shadow-lg">
            <h3 class = "container"><b>ผลลัพธ์ที่ได้จากการวัด</b></h3>
            <h3 class = "container"><b>ส่วนสูง (cm): </b>
            <?php
                $errors = array();
                //ตั้งค่าฐานข้อมูล
                $db_server_name = "localhost";
                $db_username = "admin";
                $db_password = "raspberry";
                $db_name = "Screening System";
                //เชื่อมต่อฐานข้อมูลคนป่วย
                $dbp = mysqli_connect($db_server_name, $db_username,
                $db_password, $db_name) or die("Could not connect to database");

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เมื่อผู้ใดเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

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.

```

mysqli_select_db($dbp,"Patient_Data");
$Patient_ID = mysqli_real_escape_string($dbp, $_POST['Patient_ID']);
$Station_ID = mysqli_real_escape_string($dbp, $_POST['Station_ID']);
$Sensor_ID = mysqli_real_escape_string($dbp, $_POST['Sensor_ID']);
$CID_Check = mysqli_real_escape_string($dbc, $_POST['CID_Check']);
$conn = mysqli_connect('localhost', 'admin', 'raspberry', 'Screening
System');

$sql = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM Collect_CID ORDER BY ID
DESC LIMIT 1"); //DESC ASC
$CID_data = mysqli_fetch_row($sql);
$solo_h1 = mysqli_query($conn, " SELECT * FROM Measurement
WHERE (Patient_ID = '$CID_data[1]' AND Station_ID = '1' AND Sensor_ID = 'H1')
ORDER BY Measurement_ID DESC");
$data_h1 = mysqli_fetch_row($solo_h1);
echo $data_h1[6];
?>
</h3>
</div></div></div>
<div class="row">
<div class = "col-sm center">
<form class = "center" method = "POST">
<button name = "FinWH" type = "submit" class = "btn btn-outline-
success btn-lg" value = "FinWH">
<h3><b>เสร็จสิ้น</b></h3>
</button>
</form>
<div></div></div>
<?php

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์เพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```
$query_All = "SELECT * FROM Checkbox_monitor WHERE (Station_ID = '1')
ORDER BY ID DESC LIMIT 1";
```

```
$data_All = mysqli_query($conn, $query_All);
$All_check = mysqli_fetch_row($data_All);
if ($All_check[6] == "100000") {
```

```
?> <script>
window.location.href = "T1.php";
</script><?php
}
else if ($All_check[3] == "100") {
?> <script>
window.location.href = "T1.php";
</script><?php
}
else if ($All_check[4] == "1000") {
?> <script>
window.location.href = "S1.php";
</script><?php
}
else if ($All_check[5] == "10000") {
?> <script>
window.location.href = "BP1.php";
</script><?php
}
else {
?> <script>
window.location.href = "Choice_page.php";
</script><?php
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น 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.

```

    }
  }
?>
</body>
</html>

////////// ส่วนการวัดความดัน อัตราการเต้นของหัวใจและแสดงผล
//////////

#page คำสั่งการวัดความดัน อัตราการเต้นของหัวใจ
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <Title>Measure Blood Pressure and Heart Rate</Title>
    <meta charset = "UTF-8">
    <meta name = "viewport" content = "width = device-width,initial-scale=1.0">
    <!-- ปรับขนาดตามหน้าจออุปกรณ์ ต้องมีการกำหนด viewpoint เอาไว้ -->
    <link rel = "stylesheet" href = "bootstrap.min.css">
    <script src = "jquery.min.js"></script>
    <script src = "bootstrap.min.js"></script>
    <style>
      .right{
        position: absolute;
        right: 25px;
        top: 25px;
      }
      .right2{
        position: absolute;
        right: 0px;
        padding: 10px

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

}
.center {
    text-align: center;
    padding: 10px;
}
.left{
    left: 0px;
    padding: 10px;
}
</style>
<script LANGUAGE="JavaScript">
function showFilled(Value) {
    return (Value > 9) ? "" + Value : "0" + Value;
}
function StartClock24() {
    TheTime = new Date;
    document.clock.showTime.value = showFilled(TheTime.getHours()) + ":"
+
    showFilled(TheTime.getMinutes()) + ":" +
showFilled(TheTime.getSeconds());
    setTimeout("StartClock24()",1000)
}
</script>
<style type="text/css">
.input {
    font-family: Verdana, Arial, Helvetica, sans-serif;
    font-size: 14pt;
    border-style: none

```

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.

```

</style>
</head>
<body onload = "StartClock24()">
    <div class="row bg-info">
<div class="col-sm-4">
    <div class = "left bg-info">
        <h3><b><i>Basic Clinical Screening Test System</i></b></h3>
        <h5><b><i>วัดความดันเลือดและอัตราการเต้นของหัวใจ</i></b></h5>
    </div>
</div>
<div class="col-sm-6" style = "padding-left:0px; padding-top: 20px"><h4>
    <?php
    $conn = mysqli_connect('localhost', 'admin', 'raspberry', 'Screening System');
    $query = "SELECT Image FROM Collect_CID ORDER BY ID DESC LIMIT 1";
    $run = $conn->query($query);
    $row = mysqli_fetch_array($run);
    echo '<img src =
"data:image/jpeg;base64,'.base64_encode($row['Image']).'"width = "90" height =
"115">';
?> <?php
    $conn = mysqli_connect('localhost', 'admin', 'raspberry', 'Screening System');
    $db1 = mysqli_query($conn, " SELECT * FROM Collect_CID ORDER BY ID DESC
LIMIT 1");
    $Name_data = mysqli_fetch_row($db1);
    echo "ชื่อผู้ป่วย: ";
    echo $Name_data[3];
    $Byear = $Name_data[4]; //Birth Year
    $Bmonth = $Name_data[5]; //Birth Month
    $Tyear = (date('Y')+543);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.


```

        <button name = "SendB" type = "submit" class = "btn btn-outline-
success btn-lg" value = "SendB">
            <h3><b>ถัดไป</b></h3>
        </button>
    </form>
</div>
</div>
<?php
    if(isset($_POST['SendB'])) {
        ?><script>
            window.location.href = "BP2.php";
        </script><?php
            $command = shell_exec('pidof python3
/var/www/html/WebApplication/pi_esp_4.py');
            $pid = "kill $command";
            shell_exec($pid);
            shell_exec('python3 /var/www/html/WebApplication/esp_pi.py');
        }
        if(isset($_POST['StartB'])){
            $command = shell_exec('pidof python3
/var/www/html/WebApplication/esp_pi.py');
            $pid = "kill $command";
            shell_exec($pid);
            shell_exec('python3 /var/www/html/WebApplication/pi_esp_4.py');
        }
    }
?>
</body>
</html>

```

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.

```

#page แสดงผลการวัดความดัน อัตราการเต้นของหัวใจ
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <Title>Result of Blood Pressure and Heart Rate</Title>
    <meta charset = "UTF-8">
    <meta name = "viewport" content = "width = device-width,initial-scale=1.0">
<!-- ปรับขนาดตามหน้าจออุปกรณ์ ต้องมีการกำหนด viewpoint เอาไว้ -->
    <link rel = "stylesheet" href = "bootstrap.min.css">
    <script src = "jquery.min.js"></script>
    <script src = "bootstrap.min.js"></script>
    <style>
      .right{
        position: absolute;
        right: 25px;
        top: 25px;
      }
      .right2{
        position: absolute;
        right: 0px;
        padding: 10px
      }
      .center {
        text-align: center;
        padding: 10px;
      }
      .left{
        left: 0px;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

padding: 10px;
}
</style>
<script LANGUAGE="JavaScript">
function showFilled(Value) {
return (Value > 9) ? "" + Value : "0" + Value;
}
function StartClock24() {
TheTime = new Date;
document.clock.showTime.value = showFilled(TheTime.getHours()) + ":" +
showFilled(TheTime.getMinutes()) + ":" +
showFilled(TheTime.getSeconds());
setTimeout("StartClock24()",1000)
}
</script>
<style type="text/css">
.input {
font-family: Verdana, Arial, Helvetica, sans-serif;
font-size: 14pt;
border-style: none
}
</style>
</head>
<body onload = "StartClock24()">
<div class="row bg-info">
<div class="col-sm-4">
<div class = "left bg-info">
<h3><b><i>Basic Clinical Screening Test System</i></b></h3>

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น 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.

```

</div>
</div>
<div class="col-sm-6" style = "padding-left:0px; padding-top: 20px"><h4>
<?php
    $conn = mysqli_connect('localhost', 'admin', 'raspberry', 'Screening
System');

    $query = "SELECT Image FROM Collect_CID ORDER BY ID DESC LIMIT 1";
    $run = $conn->query($query);
    $row = mysqli_fetch_array($run);
    echo <img src =
"data:image/jpeg;base64,base64_encode($row['Image'])."width = "90" height =
"115">';
?>
<?php
    $conn = mysqli_connect('localhost', 'admin', 'raspberry', 'Screening
System');
    $db1 = mysqli_query($conn, " SELECT * FROM Collect_CID ORDER BY
ID DESC LIMIT 1");
    $Name_data = mysqli_fetch_row($db1);
    echo "ชื่อผู้ป่วย: ";

    echo $Name_data[3];
    $Byear = $Name_data[4]; //Birth Year
    $Bmonth = $Name_data[5]; //Birth Month
    $Tyear = (date('Y')+543);
    $Tmonth = date('m');
    if($Tmonth > $Bmonth){
        $Month = ($Tmonth - $Bmonth);
        $Age = ($Tyear-$Byear-1);

```

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.


```

$db_server_name = "localhost";
$db_username = "admin";
$db_password = "raspberry";
$db_name = "Screening System";
//เชื่อมต่อฐานข้อมูลคนป่วย
$dbp = mysqli_connect($db_server_name, $db_username,
$db_password, $db_name) or die("Could not connect to database");
$Patient_ID = mysqli_real_escape_string($dbp, $_POST['Patient_ID']);
$Station_ID = mysqli_real_escape_string($dbp, $_POST['Station_ID']);
$Sensor_ID = mysqli_real_escape_string($dbp, $_POST['Sensor_ID']);
$CID_Check = mysqli_real_escape_string($dbp, $_POST['CID_Check']);
$conn = mysqli_connect('localhost', 'admin', 'raspberry', 'Screening
System');
$sql = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM Collect_CID ORDER BY ID
DESC LIMIT 1"); //DESC ASC
$CID_data = mysqli_fetch_row($sql);
$solo_bp1 = mysqli_query($conn, " SELECT * FROM Measurement
WHERE (Patient_ID = '$CID_data[1]' AND Station_ID = '1' AND Sensor_ID = 'BP1')
ORDER BY Measurement_ID DESC");
$data_bp1 = mysqli_fetch_row($solo_bp1);
echo $data_bp1[6];

?>
</h3>
<h3 class = "container"><b>Diastolic(mmHg): </b>
<?php
$errors = array();
//ตั้งค่าฐานข้อมูล

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในเชิงวิชาการเท่านั้น 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.

```

$db_username = "admin";
$db_password = "raspberry";
$db_name = "Screening System";
//เชื่อมต่อฐานข้อมูลคนป่วย
$dbp = mysqli_connect($db_server_name, $db_username,
$db_password, $db_name) or die("Could not connect to database");
$Patient_ID = mysqli_real_escape_string($dbp, $_POST['Patient_ID']);
$Station_ID = mysqli_real_escape_string($dbp, $_POST['Station_ID']);
$Sensor_ID = mysqli_real_escape_string($dbp, $_POST['Sensor_ID']);
$CID_Check = mysqli_real_escape_string($dbp, $_POST['CID_Check']);
$conn = mysqli_connect('localhost', 'admin', 'raspberry', 'Screening
System');
$sql = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM Collect_CID ORDER BY ID
DESC LIMIT 1"); //DESC ASC
$CID_data = mysqli_fetch_row($sql);
$solo_bp2 = mysqli_query($conn, " SELECT * FROM Measurement
WHERE (Patient_ID = '$CID_data[1]' AND Station_ID = '1' AND Sensor_ID = 'BP2')
ORDER BY Measurement_ID DESC");
$data_bp2 = mysqli_fetch_row($solo_bp2);
echo $data_bp2[6];
?>
</h3>
<h3 class = "container"><b>อัตราการเต้นของหัวใจ(Bpm): </b>
<?php
$errors = array();
//ตั้งค่าฐานข้อมูล
$db_server_name = "localhost";

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น 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.

```

$db_password = "raspberry";
$db_name = "Screening System";
//เชื่อมต่อฐานข้อมูลคนป่วย
$dbp = mysqli_connect($db_server_name, $db_username,
$db_password, $db_name) or die("Could not connect to database");
$Patient_ID = mysqli_real_escape_string($dbp, $_POST['Patient_ID']);
$Station_ID = mysqli_real_escape_string($dbp, $_POST['Station_ID']);
$Sensor_ID = mysqli_real_escape_string($dbp, $_POST['Sensor_ID']);
$CID_Check = mysqli_real_escape_string($dbp, $_POST['CID_Check']);
$conn = mysqli_connect('localhost', 'admin', 'raspberry', 'Screening
System');
$sql = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM Collect_CID ORDER BY ID
DESC LIMIT 1"); //DESC ASC
$CID_data = mysqli_fetch_row($sql);
$solo_bp3 = mysqli_query($conn, " SELECT * FROM Measurement
WHERE (Patient_ID = '$CID_data[1]' AND Station_ID = '1' AND Sensor_ID = 'BP3')
ORDER BY Measurement_ID DESC");
$data_bp3 = mysqli_fetch_row($solo_bp3);
echo $data_bp3[6];
?>
</h3>
</div></div></div>
<div class="row">
<div class = "col-sm center">
<?php
//Blood pressure
echo "</table>";

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
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.

```

echo "<br>";
//echo "Low Blood pressure";
echo '<img src = "LowBP.png" width = "200" height = "200" />';
}
else if($data_bp1[6] >= 80 && $data_bp1[6] <120 && $data_bp2[6] >=
60 && $data_bp2[6] < 80){
echo "<br>";
//echo "Normal Blood pressure";
echo '<img src = "NormalBP.png" width = "200" height = "200" />';
}
else if(($data_bp1[6] >= 120 && $data_bp1[6] <140) || ($data_bp2[6] >=
80 && $data_bp2[6] < 90)){
echo "<br>";
//echo "Elevate Blood pressure";
echo '<img src = "PreHyBP.png" width = "200" height = "200" />';
}
else if(($data_bp1[6] >= 140 && $data_bp1[6] <159) || ($data_bp2[6] >=
90 && $data_bp1[6] < 100)){
echo "<br>";
//echo "High Blood pressure Stage 1";
echo '<img src = "Hy1BP.png" width = "200" height = "200" />';
}
else if(($data_bp1[6] >= 160 && $data_bp1[6] <180) || ($data_bp2[6] >=
100 && $data_bp2[6] < 110)){
echo "<br>";
//echo "High Blood pressure Stage 2";
echo '<img src = "Hy2BP.png" width = "200" height = "200" />';
}
else if(($data_bp1[6] >= 180) || ($data_bp2[6] >= 110)){

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น มิใช่เพื่อเผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
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.

```

        echo "<br>";
        //echo "Hypertensive Crisis Blood pressure";
        echo '<img src = "Hy3BP.png" width = "200" height = "200" />';
    }
    ?>
<?php
//Heart Rate
    if($data_bp3[6] >= 60 && $data_bp3[6] <= 110){
        echo "\n";
        //echo "Normal Heart rate";
        echo '<img src = "NormalHeart.png" width = "200" height = "200" />';
    }
    else if($data_bp3[6] < 60){
        echo "\n";
        //echo "Your heart is beating too slow.";
        echo '<img src = "SlowHeart.png" width = "200" height = "200" />';
    }
    else if($data_bp3[6] >110){
        echo "\n";
        //echo "Your heart is beating too fast.";
        echo '<img src = "FastHeart.png" width = "200" height = "200" />';
    }
    ?>
</div></div></div>
<div class="row">
<div class = "col-sm center">
<form class = "center" method = "POST">
    <button name = "FinBP" type = "submit" class = "btn btn-outline-
success btn-lg" value = "FinBP">

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

        <h3><b>เสร็จสิ้น</b></h3>
    </button>
</form>
</div></div>
<?php
    if(isset($_POST['FinBP'])) {
        $query_All = "SELECT * FROM Checkbox_monitor WHERE
(Station_ID = '1') ORDER BY ID DESC LIMIT 1";
        $data_All = mysqli_query($conn, $query_All);
        $All_check = mysqli_fetch_row($data_All);
        if ($All_check[6] == "100000") {
?>
        <script>
            window.location.href = "BP3.php";
        </script><?php
        }
        else {
?>
        <script>
            window.location.href = "Choice_page.php";
        </script><?php
        }
    }
?>
</body>
</html>

```

//////////////////// ส่วนการวัดความอึดตัวของออกซิเจนในเลือดและแสดงผล

////////////////////

#page คำสั่งการวัดความอึดตัวของออกซิเจนในเลือด

<!DOCTYPE html>
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

<html>
  <head>
    <Title>Measure SpO2</Title>
    <meta charset = "UTF-8">
    <meta name = "viewport" content = "width = device-width,initial-scale=1.0">
    <!-- ปรับขนาดตามหน้าจออุปกรณ์ ต้องมีการกำหนด viewpoint เอาไว้ -->
    <link rel = "stylesheet" href = "bootstrap.min.css">
    <script src = "jquery.min.js"></script>
    <script src = "bootstrap.min.js"></script>
    <style>
      .right{
        position: absolute;
        right: 25px;
        top: 25px;
      }
      .right2{
        position: absolute;
        right: 0px;
        padding: 10px
      }
      .center {
        text-align: center;
        padding: 10px;
      }
      .left{
        left: 0px;
        padding: 10px;
      }
    </style>

```

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.

```

<script LANGUAGE="JavaScript">
function showFilled(Value) {
    return (Value > 9) ? "" + Value : "0" + Value;
}
function StartClock24() {
    TheTime = new Date;
    document.clock.showTime.value = showFilled(TheTime.getHours()) + ":"
+
    showFilled(TheTime.getMinutes()) + ":" +
showFilled(TheTime.getSeconds());
    setTimeout("StartClock24()",1000)
}
</script>
<style type="text/css">
    .input {
        font-family: Verdana, Arial, Helvetica, sans-serif;
        font-size: 14pt;
        border-style: none
    }
</style>
</head>
<body onload = "StartClock24()">
    <div class="row bg-info">
        <div class="col-sm-4">
            <div class = "left bg-info">
                <h3><b><i>Basic Clinical Screening Test System</i></b></h3>
                <h5><b><i>วัดปริมาณออกซิเจนในเลือด</i></b></h5>
            </div>
        </div>
    </div>

```

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.

```

<div class="col-sm-6" style = "padding-left:0px; padding-top: 20px"><h4>
  <?php
    $conn = mysqli_connect('localhost', 'admin', 'raspberry', 'Screening
System');
    $query = "SELECT Image FROM Collect_CID ORDER BY ID DESC LIMIT
1";
    $run = $conn->query($query);
    $row = mysqli_fetch_array($run);
    echo '<img src =
"data:image/jpeg;base64,.'base64_encode($row['Image'])."width = "90" height =
"115">';
  ?>
  <?php
    $conn = mysqli_connect('localhost', 'admin', 'raspberry', 'Screening
System');
    $db1 = mysqli_query($conn, " SELECT * FROM Collect_CID ORDER BY
ID DESC LIMIT 1");
    $Name_data = mysqli_fetch_row($db1);
    echo "ชื่อผู้ป่วย: ";
    echo $Name_data[3];
    $Byear = $Name_data[4]; //Birth Year
    $Bmonth = $Name_data[5]; //Birth Month
    $Tyear = (date('Y')+543);
    $Tmonth = date('m');
    if($Tmonth > $Bmonth){
        $Month = ($Tmonth - $Bmonth);
        $Age = ($Tyear-$Byear-1);
    }
  }
  if($Bmonth >= $Tmonth){

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น 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.


```

        window.location.href = "S2.php";
    </script><?php
        $command = shell_exec('pidof python3
/var/www/html/WebApplication/pi_esp_3.py');
        $pid = "kill $command";
        shell_exec($pid);
        shell_exec('python3 /var/www/html/WebApplication/esp_pi.py');
    }
    if(isset($_POST['StartSp'])){
        $command = shell_exec('pidof python3
/var/www/html/WebApplication/esp_pi.py');
        $pid = "kill $command";
        shell_exec($pid);
        shell_exec('python3 /var/www/html/WebApplication/pi_esp_3.py');
    }
?>
</body>
</html>

#page แสดงผลการวัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด
<!DOCTYPE html>
<html>
    <head>
        <Title>Result of SpO2</Title>
        <meta charset = "UTF-8">
        <meta name = "viewport" content = "width = device-width,initial-scale=1.0">
        <!-- ปรับขนาดตามหน้าจออุปกรณ์ ต้องมีการกำหนด viewpoint เอาไว้ -->
        <link rel = "stylesheet" href = "bootstrap.min.css">
        <script src = "jquery.min.js"></script>

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น 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.

```

<script src = "bootstrap.min.js"></script>
<style>
    .right{
        position: absolute;
        right: 25px;
        top: 25px;
    }

    .right2{
        position: absolute;
        right: 0px;
        padding: 10px
    }
    .center {
        text-align: center;
        padding: 10px;
    }
    .left{
        left: 0px;
        padding: 10px;
    }
</style>
<script LANGUAGE="JavaScript">
function showFilled(Value) {
    return (Value > 9) ? "" + Value : "0" + Value;
}
function StartClock24() {
    TheTime = new Date;
    document.clock.showTime.value = showFilled(TheTime.getHours()) + ":" +

```

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.

```

        showFilled(TheTime.getMinutes()) + ":" +
showFilled(TheTime.getSeconds());
        setTimeout("StartClock24()",1000)
    }
</script>
<style type="text/css">
    .input {
        font-family: Verdana, Arial, Helvetica, sans-serif;
        font-size: 14pt;
        border-style: none
    }
</style>
</head>
<body onload = "StartClock24()">
<div class="row bg-info">
    <div class="col-sm-4">
        <div class = "left bg-info">
            <h3><b><i>Basic Clinical Screening Test System</i></b></h3>
            <h5><b><i>ผลตรวจวัด</i></b></h5>
        </div>
    </div>
    <div class="col-sm-6" style = "padding-left:0px; padding-top: 20px"><h4>
        <?php
            $conn = mysqli_connect('localhost', 'admin', 'raspberry', 'Screening
System');
            $query = "SELECT Image FROM Collect_CID ORDER BY ID DESC LIMIT 1";
            $run = $conn->query($query);
            $row = mysqli_fetch_array($run);

```

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.

```

        echo          '<img          src          =
"data:image/jpeg;base64,base64_encode($row['Image'])."width = "90" height =
"115">';
    ?>
    <?php
        $conn = mysqli_connect('localhost', 'admin', 'raspberry', 'Screening
System');
        $db1 = mysqli_query($conn, " SELECT * FROM Collect_CID ORDER BY
ID DESC LIMIT 1");
        $Name_data = mysqli_fetch_row($db1);
        echo "ชื่อผู้ป่วย: ";
        echo $Name_data[3];
        $Byear = $Name_data[4]; //Birth Year
        $Bmonth = $Name_data[5]; //Birth Month
        $Tyear = (date('Y')+543);
        $Tmonth = date('m');
        if($Tmonth > $Bmonth){
            $Month = ($Tmonth - $Bmonth);
            $Age = ($Tyear-$Byear-1);
        }
        if($Bmonth >= $Tmonth){
            $Month = (12-($Bmonth - $Tmonth));
            $Age = ($Tyear-$Byear-1);
        }
        echo "&nbsp;&nbsp;&nbsp;";
        echo "อายุ: ";
        echo $Age;
        echo " ปี ";
        echo $Month;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น 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.

```

echo " เตือน";
    ?></h4>
</div>
<div class="col-sm-2">
    <div class = "right2">
        <form name="clock">
            <input type = "text" name = "showTime" size = "10" class = " bg-info
input right">
                </form>
            </div>
        </div>
</div><br>
<div class="row">
    <div class = "col-sm center">
        <div class = "container center border border-danger shadow-lg">
            <h3 class = "container"><b>ผลลัพธ์ที่ได้จากการวัด</b></h3>
            <h3 class = "container"><b>ปริมาณออกซิเจนในเลือด(%):</b>
            <?php
                $errors = array();
                //ตั้งค่าฐานข้อมูล
                $db_server_name = "localhost";
                $db_username = "admin";
                $db_password = "raspberry";
                $db_name = "Screening System";
                //เชื่อมต่อฐานข้อมูลคนป่วย
                $dbp = mysqli_connect($db_server_name, $db_username,
                $db_password, $db_name) or die("Could not connect to database");
                $Patient_ID = mysqli_real_escape_string($dbp, $_POST['Patient_ID']);
                $Station_ID = mysqli_real_escape_string($dbp, $_POST['Station_ID']);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้ซึ่งในเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิยอนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้เชิงพาณิชย์ด้านการค้า
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.

```

$Sensor_ID = mysqli_real_escape_string($dbp, $_POST['Sensor_ID']);
$CID_Check = mysqli_real_escape_string($dbc, $_POST['CID_Check']);
$conn = mysqli_connect('localhost', 'admin', 'raspberry', 'Screening
System');

$sql = mysqli_query($conn, "SELECT * FROM Collect_CID ORDER BY ID
DESC LIMIT 1"); //DESC ASC

$CID_data = mysqli_fetch_row($sql);

$solo_s1 = mysqli_query($conn, " SELECT * FROM Measurement
WHERE (Patient_ID = '$CID_data[1]' AND Station_ID = '1' AND Sensor_ID = 'S1')
ORDER BY Measurement_ID DESC");
$data_s1 = mysqli_fetch_row($solo_s1);
echo $data_s1[6];
?>
</h3>
</div>
<div class = "center">
<?php
//SpO2
if($data_s1[6] >= 95){
echo "\n";
//echo "Average SpO2";
echo '';
}
else if($data_s1[6] >= 91 && $data_s1[6] < 95){
echo "\n";
//echo "Below average SpO2";
echo '';
}
}

```

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.

```

else if($data_s1[6] >= 85 && $data_s1[6] < 91){
    echo "\n";
    //echo "Low SpO2";
    echo '';
}
else if($data_s1[6] < 85){
    echo "\n";
    //echo "Danger!!";
    echo '';
}
?>
</div>
</div>
</div>
<div class="row">
<div class = "col-sm center">
<form class = "center" method = "POST">
<button name = "FinS" type = "submit" class = "btn btn-outline-success
btn-lg" value = "FinS">
<h3><b>เสร็จสิ้น</b></h3>
</button>
</form>
</div>
</div>
<?php
if(isset($_POST['FinS'])) {
    $query_All = "SELECT * FROM Checkbox_monitor WHERE (Station_ID =
'1') ORDER BY ID DESC LIMIT 1";

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานภายในเท่านั้น 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.

```

        $All_check = mysqli_fetch_row($data_All);
        if ($All_check[6] == "100000") {
?>         <script>
            window.location.href = "BP1.php";
            </script><?php
            }
            else if ($All_check[5] == "10000") {
?>         <script>
            window.location.href = "BP1.php";
            </script><?php
            }
            else {
?>         <script>
            window.location.href = "Choice_page.php";
            </script><?php
            }
        }
?>
</body>
</html>

```

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.