

รหัสโครงการ NSC 27p23i0043

ระบบตรวจจับสัญญาณชีพเพื่อแจ้งเตือนภาวะหัวใจหยุดเดื้นกะทันหันขณะหลับโดยไม่ทราบสาเหตุ
Vital sign monitoring system for sudden unexpected nocturnal cardiac arrest detection
and alert
โปรแกรมเพื่อการประยุกต์ใช้งาน (นักเรียน)

รายงานฉบับสมบูรณ์
เสนอต่อ
ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ได้รับทุนอุดหนุนโครงการวิจัย พัฒนาและวิศวกรรม
โครงการแข่งขันพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 27
ประจำปีงบประมาณ 2567

โดย
นาย พิพัฒ์ วิกรเมศกุล
นางสาว มนัสนันท์ ตั้งพงษ์
นาย ชัชกรณ์ แซดี้

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ
นางสาวนงค์นุช ไพบูลย์

โรงเรียนสุรินทร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

กิตติกรรมประกาศ

(Acknowledgement)

ขอฟ Favewer เพื่อการประยุกต์ใช้งาน “ระบบตรวจจับสัญญาณชีพเพื่อแจ้งเตือนภาวะหัวใจหยุดเต้นกะทันหันขณะหลับโดยไม่ทราบสาเหตุ” (Vital sign monitoring system for sudden unexpected nocturnal cardiac arrest detection and alert) ขอขอบคุณทุนสนับสนุนจากโครงการแข่งขันพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์แห่งประเทศไทยครั้งที่ 27 จากศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (Nectec) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

การจัดทำโครงการในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ด้วยได้รับการอนุเคราะห์ และการสนับสนุนด้วยดีจาก นางสาว นงค์นุช ไพบูลย์ ที่เคยให้คำแนะนำชี้แนะต่าง ๆ แก่คณะผู้จัดทำในการทำโครงการ รวมถึงกรุณารวบรวมอาจารย์ที่ปรึกษาในการทำโครงการในครั้งนี้

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณบิดา มารดาของคณะผู้จัดทำ ที่ท่านได้สนับสนุนให้คณะผู้จัดทำซึ่งเป็นบุตรได้เข้าร่วม การแข่งขันในครั้งนี้ ขอบคุณผู้สร้างโปรแกรมที่ได้คิดค้นโปรแกรมที่เป็นตัวช่วยในการพัฒนาซอฟแวร์ประยุกต์ใช้งานในการทำโครงการ

คณะผู้จัดทำ

นาย พิพัฒ์ วิกรเมศกุล

นางสาว มนัสสนันท์ ตั้งพงษ์

นาย ชัชกรณ์ แซ่ลี

โรงเรียนสุรุวัฒน์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทคัดย่อ

โครงการพัฒนาระบบตรวจจับสัญญาณชีพเพื่อแจ้งเตือนภาวะหัวใจหยุดเต้นกะทันหันขณะหลับโดยไม่ทราบสาเหตุ เป็นโครงการที่มุ่งเน้นการสร้างระบบตรวจจับคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (ECG) แบบเรียลไทม์ โดยใช้เซนเซอร์ AD8232 เชื่อมต่อกับบอร์ด Arduino UNO ในการรับค่าสัญญาณชีพ จากนั้นนำค่าดังกล่าวมาแสดงผลและประมวลผลผ่านโมเดล Machine learning ที่พัฒนาโดยใช้อัลกอริธึม Random Forest บนชุดข้อมูล MIT-BIH Arrhythmia Database เพื่อวิเคราะห์และระบุความผิดปกติของสัญญาณหัวใจ โดยข้อมูลผลการวิเคราะห์และระบุความผิดปกติของสัญญาณหัวใจ โดยข้อมูลจะถูกส่งไปยังผู้ใช้งานผ่านแอปพลิเคชัน Telegram ซึ่งเชื่อมต่อด้วย Telegram Bot API ผ่านระบบ Rest API ระบบซอฟแวร์ประกอบด้วยส่วนแสดงผลหน้าเว็บที่พัฒนาโดยใช้ภาษา Python (Flask) , HTML / CSS (Bootstrap) และ Javascript โดยแสดงกราฟ ECG และคำนวนอัตราการเต้นของหัวใจ จัดเก็บข้อมูลในรูปแบบของ JSON และเชื่อมต่อกับ API โครงการนี้เป็นโครงการที่ได้รับทุนอุดหนุนโครงการการแบ่งขันพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์แห่งประเทศไทยครั้งที่ 27 จากศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

Abstract

The project “Vitul sign monitoring system for sudden unexpected nocturnal cardiac arrest detection and alert” focuses on the real-time detection of electrocardiogram (ECG) signals using the AD8232 sensor connected to an Arduino UNO board. The collected data is displayed and processed through a Machine Learning model developed using the Random Forest algorithm , trained on the MIT-BIH arrhythmia Database , to analyze and detect abnormalities in heart signals. The analysis results are sent as alerts to users via the Telegram application , utilizing the Telegram Bot API through a REST API connection. The software system includes a web-based application interface developed with Python (Flask) , HTML / CSS (Bootstrap) and Javascript. It is capable of displaying ECG signal graphs , calculating heart rate , storing data in JSON format and integrating with API endpoints.

บทนำ

แนวคิด

เนื่องจากในปัจจุบันยังคงมีผู้ป่วยที่เสียชีวิตจากการภาวะหัวใจหยุดเต้นกะทันหันขณะหลับโดยไม่ทราบสาเหตุ ซึ่งภาวะนี้มักเกี่ยวข้องกับโรคหัวใจเด็นผิดจังหวะ เช่น Brugada Syndrome ซึ่งผู้ป่วยมักไม่แสดงอาการล่วงหน้า และอาจเสียชีวิตได้โดยไม่รู้ตัว การตรวจจับสัญญาณชีพที่ผิดปกติอย่างทันท่วงทีจึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยลดความเสี่ยงดังกล่าวได้ ทางคณะผู้จัดทำจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาระบบที่สามารถตรวจจับคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (ECG) แบบเรียลไทม์ พร้อมทั้งประมวลผลด้วยโมเดล Machine Learning และแจ้งเตือนผู้ใช้งานผ่านแอปพลิเคชัน เพื่อให้ผู้ป่วยและผู้ดูแลผู้ป่วยสามารถรับรู้ถึงความผิดปกติของหัวใจและเข้ารับการวินิจฉัยจากแพทย์ได้อย่างทันเวลา

ความสำคัญและความเป็นมาของโครงการ

ด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในปัจจุบัน ทำให้การตรวจจับข้อมูลจากร่างกายสามารถทำได้แบบเรียลไทม์ผ่านเซ็นเซอร์ร่วมกับระบบ IoT และ AI ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะการใช้เซ็นเซอร์คลื่นไฟฟ้าหัวใจ (ECG) เช่น AD8232 ซึ่งสามารถตรวจจับสัญญาณชีพได้อย่างแม่นยำและใช้งานร่วมกับบอร์ด Arduino UNO ได้อย่างสะดวก นอกจากนี้ยังสามารถนำข้อมูลที่ได้เข้าสู่ระบบวิเคราะห์ความผิดปกติผ่านโมเดล Machine Learning ซึ่งในโครงการนี้ได้เลือกใช้อัลกอริธึม Random Forest ที่ผ่านการ trenn มาด้วยฐานข้อมูล MIT-BIH Arrhythmia Database เพื่อให้ระบบสามารถประเมินความเสี่ยงของผู้ใช้งานได้อย่างแม่นยำ และทำการแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน Telegram โดยใช้ Telegram Bot API เชื่อมต่อกับ REST API ได้อย่างต่อเนื่อง

โครงการนี้จึงมีความสำคัญในแง่ของการช่วยลดความเสี่ยงในการเสียชีวิตจากการภาวะหัวใจล้มเหลวขณะหลับโดยเฉพาะในผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยงหรือผู้สูงอายุ รวมถึงส่งเสริมให้เกิดการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการดูแลสุขภาพในชีวิตประจำวัน ซึ่งจะสามารถนำไปพัฒนาต่อยอดในระดับโรงพยาบาล หรืออุปกรณ์ใช้งานที่บ้านในอนาคต

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
Abstract	ค
บทนำ	ง
สารบัญ	จ
วัตถุประสงค์และเป้าหมาย	1
รายละเอียดของการพัฒนา	2
1. เนื้อเรื่องย่อ	2
2. ทฤษฎีหลักการและเทคโนโลยีที่ใช้	3
3. เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา	4
4. รายละเอียดโปรแกรมที่ได้พัฒนาในเชิงเทคนิค	5
5. โครงสร้างซอฟแวร์	6
6. ขอบเขตและข้อจำกัดของโปรแกรมที่พัฒนา	8
7. คุณลักษณะของอุปกรณ์ที่ใช้กับโปรแกรม	8
8. แหล่งที่มาของโปรแกรม	8
กลุ่มผู้ใช้โปรแกรม	8
ผลของการทดสอบโปรแกรม	9
ปัญหาและอุปสรรค	9
แนวทางในการพัฒนาและประยุกต์ใช้ร่วมกับงานอื่น ๆ ในขั้นต่อไป	9
ข้อสรุปและข้อเสนอแนะ	9

สารบัญ

เรื่อง

หน้า

เอกสารอ้างอิง (Reference)

10

ภาคผนวก

- ❖ คู่มือการติดตั้งอย่างละเอียด
- ❖ คู่มือการใช้งานอย่างละเอียด

วัตถุประสงค์และเป้าหมาย

- 1) เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจจับและรับรู้ความผิดปกติของการเต้นหัวใจที่อาจนำไปสู่ภาวะไหลตายได้อย่างรวดเร็ว
- 2) เพื่อพัฒนาระบบตรวจจับคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (ECG) โดยใช้เซ็นเซอร์ร่วมกับบอร์ด Arduino UNO
- 3) เพื่อส่งเสริมเทคโนโลยี IoT และการใช้โทรศัพท์มือถือในการดูแลเรื่องสุขภาพ
- 4) เพื่อเพิ่มโอกาสในการเข้ารับการวินิจฉัยทางการแพทย์ของผู้ที่มีความเสี่ยงจากภาวะหัวใจหยุดเต้นขณะหลับ
- 5) เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เชิงบูรณาการด้านเทคโนโลยีสุขภาพและความปลอดภัยของชีวิต
- 6) เพื่อนำไปพัฒนาต่อยอดในระดับโรงพยาบาล หรืออุปกรณ์ใช้งานที่บ้านในอนาคต

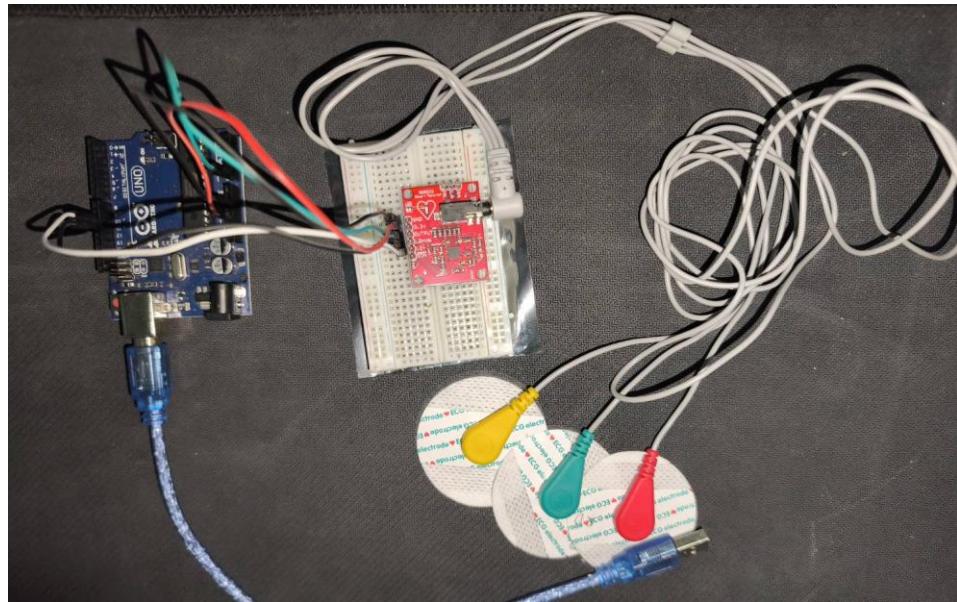
รายละเอียดการพัฒนา

เนื้อเรื่องย่อ

โรคไอลตาย หรือ Brugada syndrome เป็นภาวะที่หัวใจเต้นผิดจังหวะที่ทำให้ผู้ป่วยสามารถเสียชีวิตได้อย่างฉับพลันโดยไม่แสดงอาการของโรคล่วงหน้าให้ทราบ การตรวจจับความผิดปกติของคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ECG (Electrocardiogram) จึงเป็นวิธีที่ช่วยลดความเสี่ยงการเกิดโรคนี้ได้ คณะผู้จัดทำจึงมีความตั้งใจในการทาระบบตรวจจับความผิดปกติของสัญญาณ ECG (Electrocardiogram) แบบเรียลไทม์ ที่มีการรับค่าผ่านเว็บเซอร์ AD8232 ที่เชื่อมต่อกับบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino UNO และจึงนำค่ามาแสดงผล และนำเข้าโมเดล Machine Learning ที่ออกแบบมาเพื่อวิเคราะห์และระบุความผิดปกติของคลื่นหัวใจ และทำการแจ้งเตือนให้ผู้ใช้งานที่มีความเสี่ยงเข้ารับการวินิจฉัยกับแพทย์ เพื่อลดความเสี่ยงจากการเสียชีวิตจากการไอลตายขณะนอนหลับ โดยมีภาพตัวอย่างของวงจร Arduino และโปรแกรมดังนี้

458	07/12/25	14:37:08	-	Normal beat
459	07/12/25	14:37:09	-	Normal beat
460	07/12/25	14:37:10	-	Normal beat
461	07/12/25	14:37:11	-	Normal beat
462	07/12/25	14:37:12	-	-
463	07/12/25	14:37:13	-	-
464	07/12/25	14:37:15	-	-
465	07/12/25	14:37:16	-	-
466	07/12/25	14:37:17	-	-
467	07/12/25	14:37:18	-	Normal beat
468	07/12/25	14:37:19	-	Normal beat

(ภาพเว็บแอปพลิเคชันหน้าแสดงตารางข้อมูล)



(ภาพวงจร Arduino ที่ใช้ร่วมกับโปรแกรม)

ทฤษฎีหลักการและเทคนิคหรือเทคโนโลยีที่ใช้

คลื่นไฟฟ้าหัวใจ (Electrocardiogram) (ECG)

โครงการนี้มีการปรับใช้ความรู้เกี่ยวกับคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ซึ่งเป็นคลื่นไฟฟ้าที่หัวใจสร้างขึ้นขณะทำงาน โดยจะแสดงออกมาเป็นรูปคลื่นเป็นจังหวะๆ ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่างๆ เช่น P-wave, QRS-complex, T-wave ฯลฯ

อัลกอริธึม Random Forest และ Machine Learning

โครงการนี้มีการเทรนโมเดล Machine Learning ด้วยข้อมูลจาก MIT-BIH Arrhythmia Database ให้สามารถหาความผิดปกติของสัญญาณชีพ (ECG) ได้ผ่านกระบวนการトレนข้อมูลด้วยอัลกอริธึม Random Forest ซึ่งเป็นเทคนิคการเรียนรู้แบบมีผู้สอน (Supervised Learning) ที่จัดอยู่ในกลุ่มของการจำแนกประเภท (Classification)

API (Application Programming Interface)

ตัวกลางที่เป็นตัวเชื่อมต่อระหว่างระบบซอฟต์แวร์ต่างๆ ทำหน้าที่ในการแลกเปลี่ยนข้อมูล

การเขียนต่อระบบแจ้งเตือน

โครงงานนี้มีการส่งข้อมูลการแจ้งเตือนไปสู่ผู้ใช้งานผ่านแอปพลิเคชัน Telegram ผ่านระบบ Telegram Bot API ซึ่งอาศัยหลักการทำงานของ REST API โดยจะติดต่อกับ Telegram Server เพื่อส่งข้อความแจ้งเตือนให้กับผู้ใช้งานที่ระบุไว้

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

ด้านฮาร์ดแวร์

- Arduino UNO
- เซ็นเซอร์ AD8232
- สาย USB Cable
- Breadboard
- สายไฟสำหรับต่อวงจร
- คอมพิวเตอร์

ด้านซอฟต์แวร์

- ภาษา Python
- ภาษา C++
- ภาษา Javascript
- โปรแกรม Visual Studio Code
- โปรแกรม Arduino IDE

Tools ที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรม

- Flask (Python) (สำหรับสร้าง Local Server ภายในคอมพิวเตอร์)
- Bootstrap 5 (HTML & CSS) (สำหรับสร้างหน้าเว็บแอปพลิเคชัน)
- แอปพลิเคชัน Postman (สำหรับทดสอบการรับ/ส่งค่าผ่าน Local API)

รายละเอียดโปรแกรมที่ได้พัฒนาในเชิงเทคนิค

Input/Output Specification

Input

- มีการรับค่าสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจจากเซ็นเซอร์ AD8232

Output

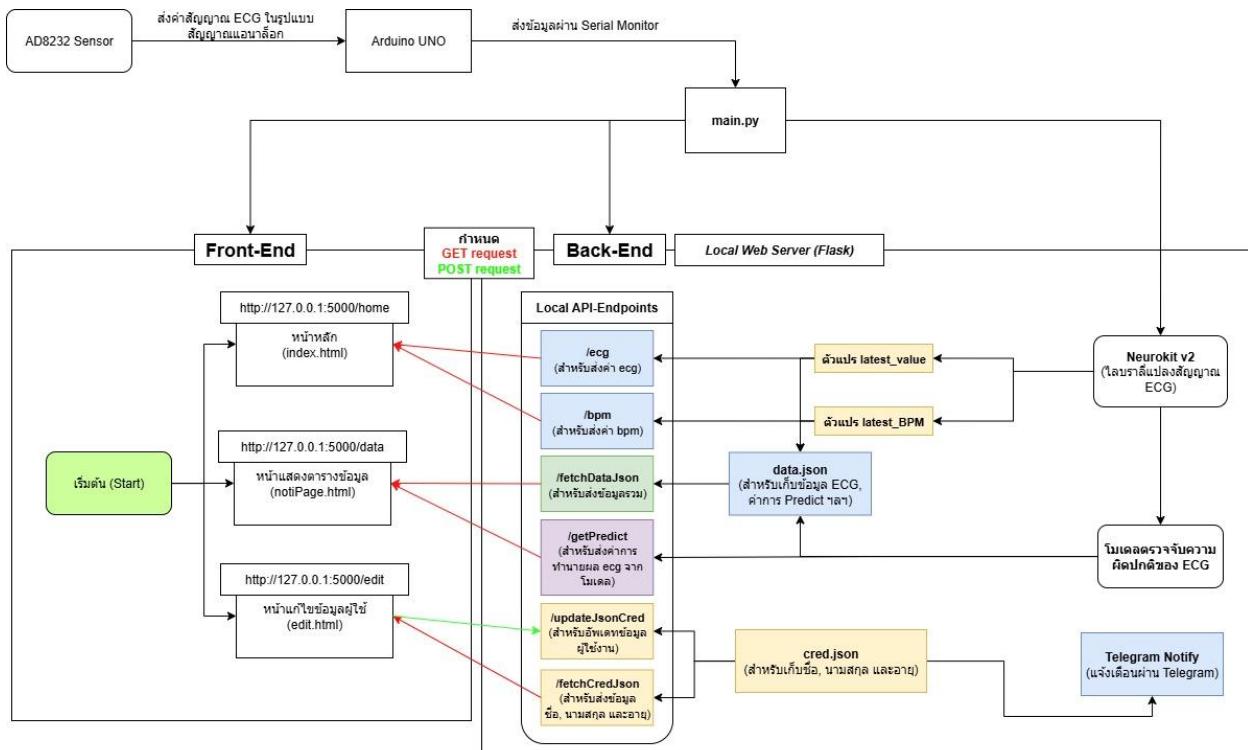
- มีการแสดงกราฟสัญญาณคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ณ ขณะนั้น
- การเก็บข้อมูลในไฟล์ประเภท json
- แจ้งเตือนข้อมูลผ่านแอปพลิเคชัน Telegram ทุกๆ 1 นาที

Functional Specification

- สามารถคำนวณหาอัตราการเต้นของหัวใจจากข้อมูลเซ็นเซอร์ AD8232 ได้
- สามารถส่งข้อความแจ้งเตือนผ่าน Telegram ทุกๆ 1 นาทีได้
- สามารถนำประเมินความเสี่ยงผ่านโมเดล Machine Learning ได้
- สามารถรับ/ส่งค่าผ่าน Local API ได้

โครงสร้างของซอฟต์แวร์ (Design)

คณะผู้จัดทำได้สร้างโปรแกรมโดยมีโครงสร้างของข้อมูลและระบบการทำงาน ดังรูปต่อไปนี้



(รูปภาพการระบบการทำงานของตัวโปรแกรม)

data.json	
date	07/12/25 14:51:46
bpm	"89"
status	Bradycardia
predict	Normal Beat

cred.json	
fname	สมชาย
Iname	หมายจันทร์
age	23

(รูปภาพตัวอย่างข้อมูลของไฟล์ data.json และ cred.json ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลในโปรแกรม)

ทางคณะผู้จัดทำได้แบ่งการทำงานของโปรแกรมเป็นสองส่วน คือ ระบบหน้าบ้าน (Front-End) และระบบหลังบ้าน (Back-End) ซึ่งจะช่วยในการแสดงหน้าเว็บไซต์และทำการคำนวณค่าต่างๆตามลำดับ

นอกจากนี้คณะผู้จัดทำยังมีการสร้าง Local API สำหรับดึงค่า (GET-method) และส่งค่า (POST-method) สำหรับแต่ละหน้าเว็บของแอปพลิเคชันโดยแต่ละ API-Endpoints จะมีรายละเอียดดังนี้

- 1) /ecg – API จะมีการคืนค่าเป็นสัญญาณไฟฟ้าของหัวใจ ณ ขณะนั้น ซึ่งจะนำสร้างกราฟโดยมีแกน X เป็นเวลา และแกน Y เป็นค่าสัญญาณไฟฟ้าดังรูป



- 2) /bpm – API (GET-method) จะคืนค่าเป็นค่าอัตราการเต้นของหัวใจ ณ ขณะนั้น (bpm) string ในรูปแบบ string ซึ่งจะใช้ในการแสดงค่าอัตราการเต้นของหัวใจในหน้าเว็บแอปพลิเคชัน
- 3) /fetchDataJson – API (GET-method) จะคืนค่าเป็นค่าข้อมูล json ที่ประกอบด้วย วันที่, เวลา, ค่า bpm ณ ขณะนั้น, สถานะความเสี่ยง และผลจากการคำนวณค่าของโมเดล
- 4) /getPredict – API (GET-method) จะคืนค่าเป็นค่าเป็นผลจากการคำนวณของโมเดล ในรูปแบบ string
- 5) /updateJsonCred – API (POST-method) นี้จะใช้ในการส่งค่าชื่อ, นามสกุล, และอายุ เพื่อนำไปแก้ไขไฟล์ cred.json
- 6) fetchCredJson – API (GET-method) นี้จะใช้ในการดึงค่าข้อมูลจากไฟล์ data.json มาแสดงผลในหน้าดูข้อมูลในเว็บแอปพลิเคชัน

ขอบเขตและข้อจำกัดของโปรแกรมที่พัฒนา

- สามารถทำงานได้เฉพาะบนระบบปฏิบัติการ Windows เท่านั้น (ควรเป็น Windows 10 ขึ้นไป)
- คอมพิวเตอร์ที่ใช้งานกับระบบมีความจำเป็นที่ต้องเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตตลอดเวลา เพื่อให้สามารถส่งข้อมูลความแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน Telegram ได้

คุณลักษณะของอุปกรณ์ที่ใช้กับโปรแกรม

จากโปรแกรมที่คณะผู้จัดทำสร้างขึ้น ผู้ใช้งานควรมีอุปกรณ์ต่อเสริมต่อไปนี้

- Arduino UNO
- สาย USB Cable
- เซ็นเซอร์ AD8232 (พร้อมสายไฟและแผ่นอิเล็กโทรดที่นำมาติดกับร่างกาย)
- สายไฟสำหรับต่อวงจร

แหล่งที่มาของโปรแกรม

ท่านสามารถดาวน์โหลดโปรแกรมที่คณะผู้จัดทำได้สร้างขึ้นได้ ผ่านเว็บไซต์ Google Drive [ลิงก์นี้](#)
โดยจะประกอบด้วย Source Code และโปรแกรมสำเร็จรูป

กลุ่มผู้ใช้ของโปรแกรม

- ผู้ป่วยติดเตียง
- ผู้ป่วยและผู้มีความเสี่ยงโรคหัวใจ

ผลของการทดสอบโปรแกรม

โปรแกรมสามารถทำการวัดค่าสัญญาณซีพจร(ECG) จากร่างกายได้ ,ทำการแสดงผลในรูปแบบกราฟในเว็บแอปพลิเคชัน, คำนวนหาอัตราการเต้นของหัวใจ, เก็บข้อมูล และแจ้งเตือนข้อมูลผู้ใช้งานผ่านแอปพลิเคชัน Telegram ได้

ปัญหาและอุปสรรค

- เซ็นเซอร์ AD8232 ยังมีความไม่เสถียรและวัดค่าได้ไม่แม่นยำ
- ข้อมูล Dataset ปัจจุบันที่เกี่ยวกับโรค Brugada Syndrome ยังไม่เป็นที่แพร่หลายซึ่งทำให้มีข้อมูลน้อย จึงทำให้ไม่สามารถเทรนโมเดลให้ตรวจจับความผิดปกติได้อย่างตรงจุดและมีประสิทธิภาพ
- การออกแบบโครงสร้างเว็บแอปพลิเคชันที่ทำให้เว็บช้า เมื่อเปิดใช้งานไปได้ช่วงเวลาหนึ่ง

แนวทางการพัฒนาและประยุกต์ใช้ร่วมกับงานอื่นๆ ในขั้นตอนไป

- เชื่อมต่อกับแอปพลิเคชันต่างๆ เช่น แอปโทรศัพท์-ออก เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการติดต่อขอความช่วยเหลือทางการแพทย์
- พัฒนาเพื่อเป็นอุปกรณ์สวมใส่แบบไร้สาย

ข้อสรุปและข้อเสนอแนะ

- ควรจัดหาเซ็นเซอร์ที่มีความเสถียรในการวัดที่มากขึ้น
- ควรเพิ่มจำนวนข้อมูลที่นำไปเทรนโมเดล เพื่อประสิทธิภาพของโมเดลที่มากขึ้น
- ควรพัฒนาอินเทอร์เฟซหรือหน้าเว็บไซต์สำหรับผู้ใช้งานให้มีหน้าที่หลากหลายและใช้งานง่ายมากขึ้น
- โปรแกรมนี้สามารถวัดและแสดงผลค่าคลื่นสัญญาณไฟฟ้าของหัวใจได้ ประเมินความเสี่ยงได้ในระดับเบื้องต้น และสามารถส่งข้อมูลแจ้งเตือนได้

เอกสารอ้างอิง (Reference)

โรงพยาบาลกรุงเทพ. (n.d.). Electrocardiogram (EKG). Bangkok Heart Hospital. สืบค้นเมื่อวันที่ 15 กรกฏาคม 2025, จาก <https://www.bangkokhospital.com/th/bangkok-heart/medical-service/electrocardiogram-ekg>

บุญศิริคมชัย. (2565). “LaiTai” หรือกลุ่มอาการบูรุกด้า (Brugada Syndrome). MedPark Hospital. สืบค้น เมื่อ 15 กรกฏาคม 2568, จาก <https://www.medparkhospital.com/disease-and-treatment/brugada-syndrome>

Withoutcoffee Icantbedev. (2566). API คืออะไร อธิบายหลักการทำงานและการใช้งาน API ฉบับเต็ม. DevHub. สืบค้นเมื่อ 15 กรกฏาคม 2568, จาก <https://devhub.in.th/blog/api>

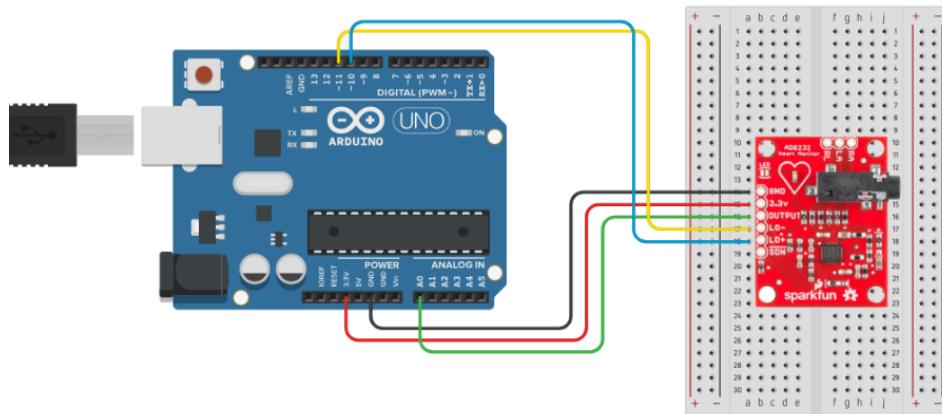
Icantbedev, W. (2566). Machine Learning คืออะไร? หน้าตาเป็นอย่างไร? ฉบับเข้าใจง่าย. Life@LINE MAN Wongnai. สืบค้นเมื่อ 15 กรกฏาคม 2568, จาก <https://life.wongnai.com/machine-learning-คืออะไร-ดีอย่างไร-ฉบับคนทั่วไป-7e1fa12b93fb#7bd6>

ภาคผนวก

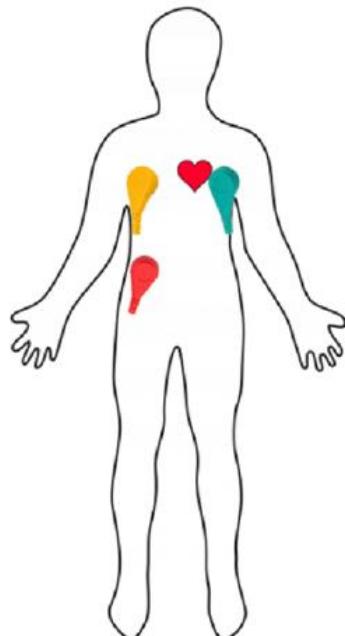
คู่มือการติดตั้งอย่างละเอียด

การติดตั้งด้านฮาร์ดแวร์

- 1) ต่อวงจรกับบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino UNO และเซ็นเซอร์ AD8232 ดังรูปเพื่อให้โปรแกรมสามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์



- 2) แล้วจึงนำสายไฟและแผ่นอิเล็กโทรดของเซ็นเซอร์ AD8232 มาติดตามร่างกายตามตำแหน่งต่างๆ ดังรูป



(รูปภาพจาก <https://learn.sparkfun.com/tutorials/ad8232-heart-rate-monitor-hookup-guide>)

การติดตั้งด้านฮาร์ดแวร์

- 1) เปิดลิ้ง Google drive

https://drive.google.com/drive/folders/1omxLxhTmZDVtzVU37ZE4rYBnYg_mTLBEc?usp=sharing

- 2) เมื่อเข้าไปแล้วจะพบไฟล์ main.exe และไฟล์เดอร์ Source Code ดังรูป

Name	Owner	Date modified	File size
Source Code	me	Jul 12 me	—
main.exe	me	Jul 12 me	117.9 MB

- 3) ดาวน์โหลดไฟล์ main.exe
- 4) และเมื่อต่อวงจรเสร็จแล้วให้ผูกใช้งานเสีย USB Cable เชื่อมต่อบอร์ด Arduino UNO กับเครื่องคอมพิวเตอร์ก่อนแล้วจึงเปิดใช้งานโปรแกรม main.exe (โปรแกรมอาจใช้เวลา 2-3 นาทีในการเปิด)
- 5) เมื่อโปรแกรมจะแสดงหน้าต่าง Terminal และให้ทำการเข้าเว็บเบราว์เซอร์แล้วไปที่ลิ้ง <http://127.0.0.1:5000/home>
- 6) หากต้องการปิดโปรแกรม สามารถปิดหน้าต่าง Terminal โดยการกดปุ่มกาบาท X บนมุมขวาบนของโปรแกรมได้เลย

คู่มือการใช้งานอย่างละเอียด

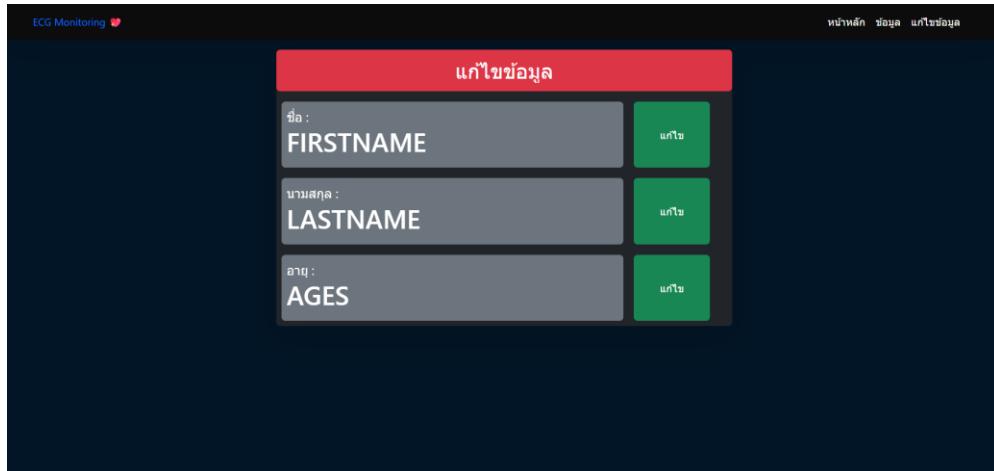
หน้าหลักของโปรแกรม (<http://127.0.0.1:5000/home>) มีการแสดงกราฟคลื่นสัญญาณหัวใจไฟฟ้า และแสดงสถานะต่างๆ



หน้าแสดงข้อมูลของโปรแกรม (<http://127.0.0.1:5000/data>) มีการแสดงข้อมูล ณ ช่วงเวลา ต่างๆที่ได้จากเซ็นเซอร์และค่าการทำงานจากโมเดลต่างๆ

#	เวลา	BPM	ค่าการ Predict	สถานะ
1	07/12/25 14:29:11	-	-	Bradycardia
2	07/12/25 14:29:12	-	-	Bradycardia
3	07/12/25 14:29:13	-	-	Bradycardia
4	07/12/25 14:29:14	-	-	Bradycardia
5	07/12/25 14:29:16	-	-	Bradycardia
6	07/12/25 14:29:17	-	-	Bradycardia
7	07/12/25 14:29:18	-	-	Bradycardia
8	07/12/25 14:29:19	-	-	Bradycardia
9	07/12/25 14:29:20	-	-	Bradycardia
10	07/12/25 14:29:21	-	-	Bradycardia

หน้าข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้งาน (<http://127.0.0.1:5000/edit>) แสดงข้อมูลเกี่ยวกับผู้ใช้งาน ได้แก่
ชื่อ นามสกุล และอายุ สามารถแก้ไขได้โดยการกดปุ่มแก้ไข



ข้อตกลงในการใช้ซอฟต์แวร์ (Disclaimer)

ซอฟต์แวร์นี้เป็นผลงานที่พัฒนาขึ้นโดย นายพิพัฒน์ วิกรเมศกุล, นายชัชกรณ์ แซ่ลี่ และนางสาว มนัสันน์ ตั้งพงษ์จาก โรงเรียนสุรุวัฒน์ ภายใต้การดูแลของ นางสาวนงค์นุช โพธุลย์ ภายใต้โครงการระบบตรวจจับสัญญาณชีพเพื่อแจ้งเตือนภาวะหัวใจหยุดเต้นกะทันหันขณะหลับโดยไม่ทราบสาเหตุ ซึ่งสนับสนุนโดย สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ โดยมี วัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนและนักศึกษาได้เรียนรู้และฝึกทักษะในการพัฒนา ซอฟต์แวร์ ลิขสิทธิ์ของซอฟต์แวร์นี้จึงเป็นของผู้พัฒนา ซึ่งผู้พัฒนาได้อนุญาตให้สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ เผยแพร่ซอฟต์แวร์นี้ตาม “ต้นฉบับ” โดยไม่มี การแก้ไขเดัดแปลงใด ๆ ทั้งสิ้น ให้แก่บุคคลทั่วไปได้ใช้เพื่อประโยชน์ส่วนบุคคลหรือ ประโยชน์ทางการศึกษาที่ไม่วัตถุประสงค์ในเชิงพาณิชย์ โดยไม่คิดค่าตอบแทนการใช้ ซอฟต์แวร์ ดังนั้น สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ จึงไม่มีหน้าที่ในการดูแล บำรุงรักษา จัดการอบรมการใช้งาน หรือพัฒนาประสิทธิภาพซอฟต์แวร์ รวมทั้ง ไม่รับรองความถูกต้องหรือประสิทธิภาพการทำงานของซอฟต์แวร์ ตลอดจนไม่รับประกัน ความเสียหายต่าง ๆ อันเกิดจาก การใช้ซอฟต์แวร์นี้ทั้งสิ้น

License Agreement

This software is a work developed by Mr. Piphat Vilkornmesakul, Mr. Chatchakon Saelee and Ms. Manassanan Tangpong from Surawiwat school under the provision of Ms. Nongnud Phaiboo under Vital sign monitoring system for sudden unexpected nocturnal cardiac arrest detection and alert, which has been supported by the National Science and Technology Development Agency (NSTDA), in order to encourage pupils and students to learn and practice their skills in developing software. Therefore, the intellectual property of this software shall belong to the developer and the developer gives NSTDA a permission to distribute this software as an “as is” and non-modified software for a temporary and non-exclusive use without remuneration to anyone for his or her own purpose or academic purpose, which are not commercial purposes. In this connection, NSTDA shall not be responsible to the user for taking care, maintaining, training, or developing the efficiency of this software. Moreover, NSTDA shall not be liable for any error, software efficiency and damages in connection with or arising out of the use of the software.”

รายละเอียดผลงานที่ส่งเข้าร่วมการแข่งขัน

- 1) เป็นการพัฒนาต่อยอดผลงานหรือไม่
เป็นการพัฒนาใหม่
- 2) เป็นผลงานที่มีเป้าหมายเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals –SDGs) ด้านใด (เลือกตอบเพียง 1 ข้อที่ตรงที่สุด)
Good Health and well-being รับรองการมีสุขภาพ และความเป็นอยู่ที่ดีของทุกคนทุกช่วงอายุ
- 3) คาดว่าผลงานที่เข้าร่วมการแข่งขัน จะมีระดับความพร้อมของเทคโนโลยี (Technology Readiness Level: TRLs) อยู่ในระดับใด (เลือกตอบเพียง 1 ข้อที่ตรงที่สุด)
TRL 2 ระดับงานวิจัยประยุกต์ (Applied Research)

4) คิดว่าผลงานที่เข้าร่วมการแข่งขัน จะมีระดับความพร้อมทางสังคม (Societal Readiness Level: SRLs) อยู่ในระดับใด

SRL 2 การกำหนดปัญหา การเสนอแนวคิดในการพัฒนาหรือการ แก้ปัญหาและคาดการณ์ผลกระทบอาจเกิดขึ้น และระบุผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องในโครงการ (formulation of problem, proposed solution(s) and potential impact, expected societal readiness; identifying relevant stakeholders for the project)

5) มีการถ่ายทอดผลงานหรือทดลองใช้งานจริงกับกลุ่มเป้าหมายในพื้นที่เพื่อการใช้ประโยชน์หรือไม่
ไม่มีเนื่องจากโรค Brugada syndrome เป็นกลุ่มโรคที่พบได้ยากจึงไม่สามารถหาตัวอย่างที่มากพอในการเป็นกลุ่มเป้าหมายได้