

การพัฒนาาระบบจัดเก็บอัตราการเต้นหัวใจผู้ป่วยผ่านเครือข่ายไร้สาย

Storage systems the heart rate of patients via wireless networks.

กิตติคุณ จันท์เลขา¹ พิชยา สุขปลั่ง² สุพิชฌาย์ จันท์เรือง³

¹ นักศึกษาปริญญาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

อีเมล: kittikun@hotmail.com

² อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

อีเมล: pichaya@npru.ac.th

³ อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

อีเมล: suphitcha@npru.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาต้นแบบอุปกรณ์การวัดอัตราการเต้นของหัวใจและพัฒนาระบบสารสนเทศบนเว็บ (Web Application) สำหรับจัดเก็บอัตราการเต้นของหัวใจ โดยผ่านเครือข่ายไร้สายอินเทอร์เน็ต โดยระบบสามารถบันทึกอัตราการเต้นของหัวใจของผู้ใช้ที่สวมอุปกรณ์ต้นแบบที่สร้างจากไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Pro Mini โดยเก็บสถิติเป็นรายครั้งในการใช้อุปกรณ์ ตามความถี่ และ ระยะเวลาที่กำหนด

ผลการวิจัยและทดสอบพบว่าต้นแบบของอุปกรณ์ตรวจวัดอัตราการเต้นของหัวใจสามารถวัดอัตราการเต้นของหัวใจได้จริง โดยส่งข้อมูลไปจัดเก็บในระบบฐานข้อมูลที่ได้พัฒนาขึ้น พร้อมทั้งรายงานผล ตามความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งจะนำไปประยุกต์ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกให้แพทย์สามารถติดตามสถานะของคนไข้ได้พร้อมกันหลายคน ถึงแม้จะอยู่ห่างไกล หากมีระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตก็สามารถใช้งานได้ โดยจะแสดงผลผ่านทางหน้าเว็บไซต์สำหรับแพทย์ และสามารถสืบค้นข้อมูลย้อนหลังเพื่อนำไปใช้ในการวินิจฉัยและติดตามสุขภาพของคนไข้ต่อไป

คำสำคัญ ระบบสารสนเทศ, อุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์, อัตราการเต้นของหัวใจ

ABSTRACT

The objective of this research is to develop the heart rate monitor model device and the web-based information system (Web Application) for recording the heart rates through wireless internet network. Thereby, the system can record the heart rates of users who wear the model device created from micro controller Arduino Pro Mini. The record is in the form of statistics of usage, frequency, and fixed time period.

According to the results of this research and the test, it is found that the heart rate monitor model device can measure the heart rate indeed by sending the data for storage in the developed database. The data are ready to be reported precisely and efficiently as to the user's demand. Also, the data can be applied to facilitate the physicians in monitoring the status of several patients at the same time. No matter how far the distance is, with the internet network system, the device can be employed and the results will be displayed on a page of the website designed for physicians. Also, the information can be retrieved for further diagnosis and monitoring of patient's health.

Keywords information systems, heart rate, microcontroller Arduino

1. บทนำ

อินเทอร์เน็ตของฟิงส์ (Internet of Things) คือ แนวคิดที่ต้องการทำให้ทุกสิ่งสื่อสารกันผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สาย ไม่ว่าจะเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้า ทีวี ตู้เย็น หลอดไฟ จะถูกเชื่อมโยงเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ตไร้สาย สามารถที่จะควบคุม หรือติดตามสถานะการทำงานผ่านอุปกรณ์สมาร์ตโฟน เว็บไซต์หรือแอปพลิเคชันได้ เน้นให้เชื่อมต่อผ่านการสื่อสารอินเทอร์เน็ตไร้สาย เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งาน

จากแนวคิดของอินเทอร์เน็ตของฟิงส์ คณะผู้วิจัยเห็นแนวทางในประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตของฟิงส์ในการช่วยเหลือการทำงานของแพทย์ในปัจจุบันได้ เนื่องจากจำนวนผู้ป่วยที่มีจำนวนมากก่อให้เกิดการติดตามผู้ป่วยได้ไม่ทั่วถึงในระยะเวลาเดียวกัน ไม่สามารถเห็นอาการเบื้องต้นของผู้ป่วยแต่ละคนที่รับผิดชอบในช่วงระยะเวลาเดียวกันได้ หรือในกรณีที่แพทย์ต้องการติดตามอาการผู้ป่วยในการดูแลของตนอย่างใกล้ชิด จะไม่สามารถทราบอาการเบื้องต้นในเวลานั้นได้ เมื่อมีระบบนี้จะสามารถทำให้เห็นข้อมูลเบื้องต้นได้ในทันทีที่ทุกที่ทุกเวลา และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการวินิจฉัย

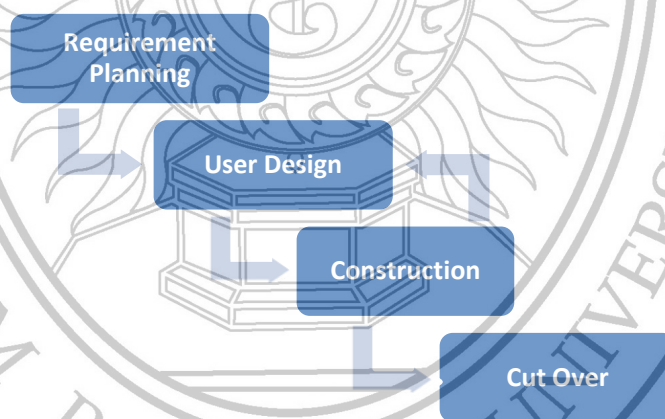
คัดกรองผู้ป่วยเบื้องต้นในกลุ่มเฝ้าดูอาการหัวใจเต้นผิดจังหวะได้ ซึ่งการวัดอัตราการเต้นหัวใจนั้น จะมีอุปกรณ์เซ็นเซอร์วัดอัตราการเต้นหัวใจที่มีลักษณะคล้ายนาฬิกา โดยสวมที่บริเวณข้อมือ หรือปลายนิ้ว และทำการส่งค่าอัตราการเต้นหัวใจขึ้นสู่อินเตอร์เน็ตผ่านการเชื่อมต่อвайพาย (Wi-Fi) ไปแสดงผลยังหน้าเว็บไซต์ ทั้งอัตราการเต้นและกราฟระดับการเต้นของหัวใจย้อนหลัง โดยเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลของแพทย์ที่รับผิดชอบ ซึ่งนักศึกษามีความเชื่อว่าระบบนี้จะสามารถอำนวยความสะดวกแก่แพทย์ และจะเป็นประโยชน์ต่อระบบงานไม่มากนัก

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 เพื่อสร้างอุปกรณ์วัดอัตราการเต้นหัวใจผ่านโดยบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์
- 2.2 เพื่อสร้างระบบสารสนเทศจัดเก็บข้อมูลอัตราการเต้นหัวใจ

3. วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย การพัฒนาระบบงานประยุกต์แบบรวดเร็ว (Rapid Application Development) เป็นโมเดลด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ที่เป็นวงจรการพัฒนาที่ใช้ระยะเวลาในการพัฒนารวดเร็วกว่า และคุณภาพดีกว่าวิธีพัฒนาระบบงานดั้งเดิม มี 4 ขั้นตอนตามรูปที่ 1



รูปที่ 1 Rapid Application Development Model

ลักษณะงานของระบบจัดเก็บอัตราการเต้นหัวใจของผู้ป่วยผ่านเครือข่ายไร้สาย การทำงานของระบบนั้นจะมีลักษณะการทำงานในรูปแบบของการส่งค่าอัตราการเต้นของหัวใจผู้ป่วยผ่านระบบเครือข่ายไร้สายอินเทอร์เน็ตและนำไปแสดงผลบนเว็บแอปพลิเคชันที่สร้างขึ้นด้วยภาษา PHP แบบ Framework MVC และระบบฐานข้อมูลด้วย MySQL ซึ่งแสดงผ่านหน้าเว็บไซต์ให้ผู้ใช้งานระบบสามารถใช้งานได้อย่างง่าย

3.1 ความต้องการของผู้ใช้

ความต้องการของผู้ใช้ระบบ ผู้พัฒนาระบบ ได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ แพทย์ และ ผู้ดูแลระบบ ดังต่อไปนี้

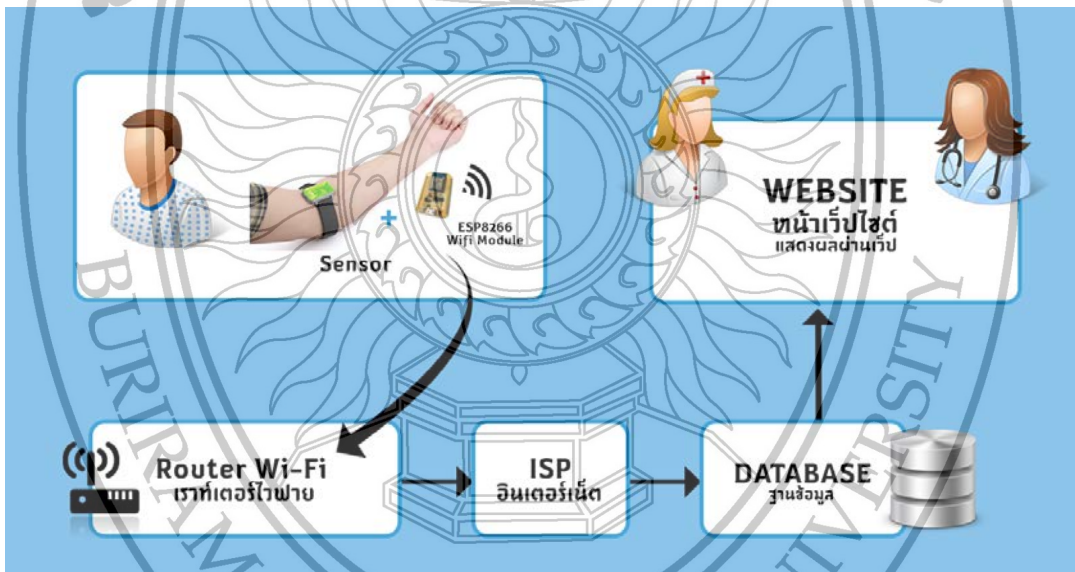
3.1.1 แพทย์/พยาบาล

- ก. สามารถแก้ไขข้อมูลส่วนตัว
- ข. สามารถ เพิ่ม/ลบ แก้ไข ดูข้อมูลและอัตราการเต้นหัวใจของผู้ป่วย ในการรับผิดชอบ และเลือกเซ็นเซอร์อุปกรณ์ที่จะใช้กับผู้ป่วย

3.1.2 ผู้ดูแลระบบ

- ก. สามารถจัดการข้อมูลผู้ป่วย เพิ่ม/ลบ/แก้ไข ได้
- ข. สามารถ เพิ่ม/ลบ อุปกรณ์เซ็นเซอร์ และเลือกเซ็นเซอร์อุปกรณ์
- ค. สามารถจัดการข้อมูลแพทย์ เพิ่ม/ลบ/แก้ไข ได้

3.2 แผนผังโครงสร้างภาพรวมของระบบ



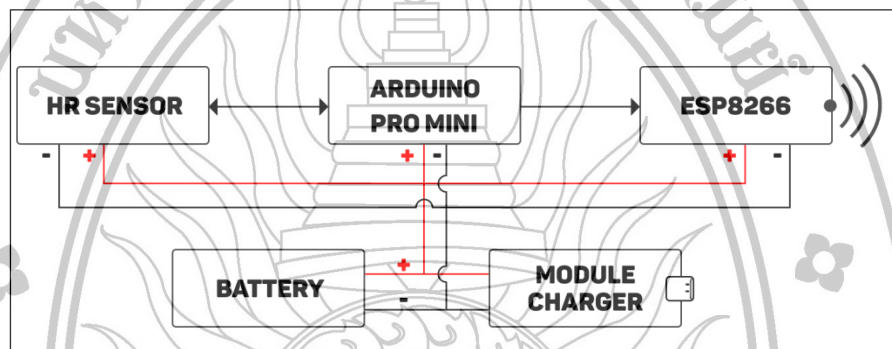
รูปที่ 2 แผนผังโครงสร้างภาพรวมของระบบ

ระบบจัดเก็บอัตราการเต้นหัวใจผู้ป่วยผ่านเครือข่ายไร้สาย ผู้พัฒนาระบบได้พัฒนาให้แพทย์สามารถติดตามสถานะอัตราการเต้นหัวใจผ่านทางหน้าเว็บไซต์ได้ จัดเก็บอัตราการเต้นของหัวใจผู้ป่วยที่เข้ามาใช้งานได้ สามารถแสดงสถานะของอุปกรณ์ว่าใช้งานกับคนไข้คนใด ระบบสามารถแสดงผลส่วนติดต่อผู้ใช้งานสอดคล้องตามความต้องการของผู้ใช้ข้างต้น

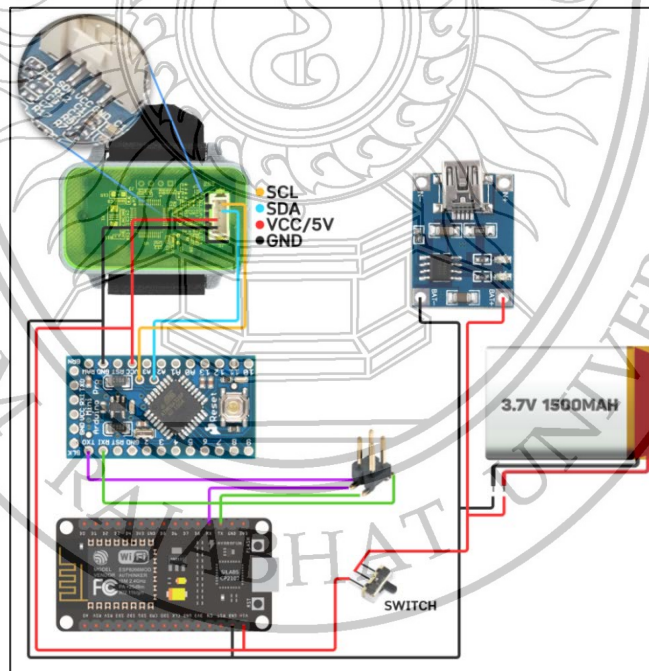
3.3 การออกแบบ อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์การวัดอัตราการเต้นของหัวใจผ่านปลายนิ้ว และการส่งข้อมูลผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนา

1. อุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Pro Mini
2. เซ็นเซอร์วัดอัตราการเต้นหัวใจ PAH8001EI-2G
3. โมดูล ESP8266-12E
4. โมดูลชาร์จแบตเตอรี่
5. แบตเตอรี่รีลิเทียมโพลีเมอร์
6. คอมพิวเตอร์ 1 เครื่องในการเชื่อมต่ออุปกรณ์



รูปที่ 3 ภาพบล็อกไดอะแกรม (Block Diagram) การเชื่อมต่ออุปกรณ์



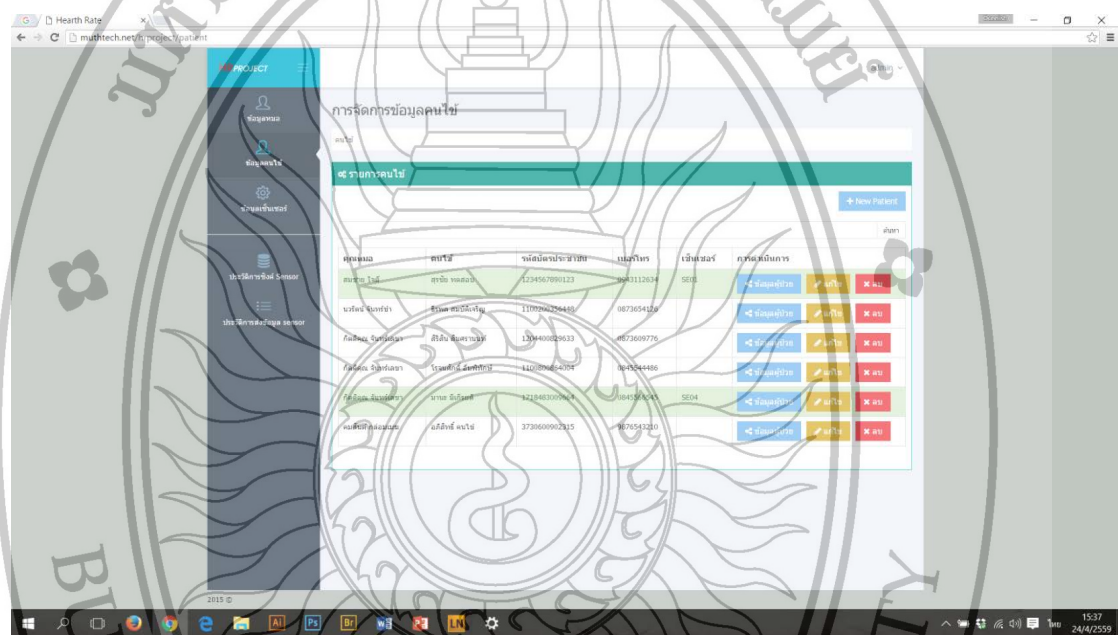
รูปที่ 4 แผนผังระบบไฟฟ้า (Schematic Diagram)

หลังจากการเชื่อมต่อระบบฮาร์ดแวร์อุปกรณ์เข้าด้วยกันเสร็จสิ้น จึงจำเป็นต้องมีการทดสอบเพื่อต้องการทราบว่าอุปกรณ์สามารถส่งค่าและดำเนินการไปแสดงผลได้หรือไม่ด้วยเว็บไซต์

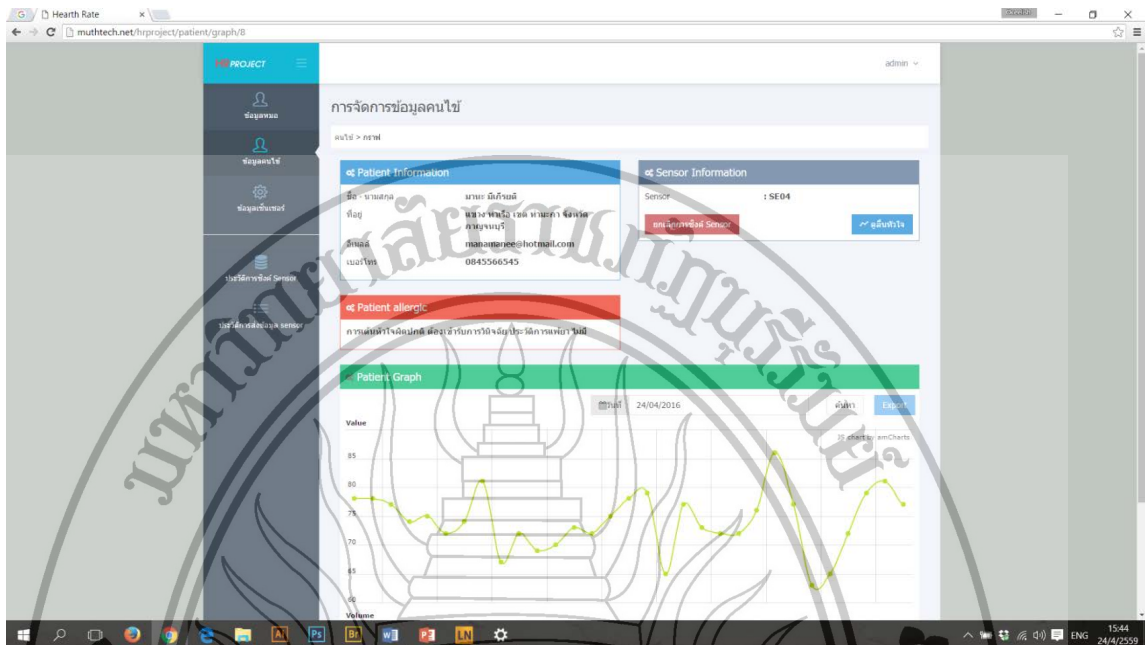
Thingspeak.com นั้น สามารถแสดงผลค่าอัตราการเต้นของหัวใจที่ได้รับจากอุปกรณ์และแปลงเป็นกราฟถูกต้องตามแผนที่ได้วางไว้ เมื่อทดสอบว่าสามารถส่งค่าผ่านมาได้ จึงดำเนินการเลือกใช้กราฟของ amcharts แสดงผลลัพธ์

3.4 การแสดงผลบนหน้าเว็บไซต์

การใช้งานเว็บไซต์จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนผู้ดูแลระบบ และผู้ใช้งานระบบ ซึ่งมีลักษณะการเข้าถึงที่แตกต่างกัน มีผลการแสดงผลผ่านหน้าเว็บไซต์ ดังนี้



รูปที่ 5 หน้าจอการจัดการข้อมูลคนไข้



รูปที่ 6 หน้าจอการจัดการข้อมูลคนไข้

ผลการวิจัย

การทำงานของระบบนั้นจะมีลักษณะการทำงานในรูปแบบของการส่งค่าอัตราการเต้นของหัวใจผู้ป่วยผ่านระบบเครือข่ายไร้สายอินเทอร์เน็ตและนำไปแสดงผลบนเว็บแอปพลิเคชันที่สร้างขึ้นด้วยภาษา PHP แบบ Framework MVC และระบบฐานข้อมูลด้วย MySQL ซึ่งแสดงผ่านหน้าเว็บไซต์ให้ผู้ใช้งานระบบสามารถใช้งานได้อย่างสะดวก ซึ่งระบบที่ได้สร้างและออกไว้แล้ว จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

4.1 ส่วนของผู้ใช้ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ แพทย์ และผู้ดูแลระบบ ดังต่อไปนี้

4.1.1 แพทย์/พยาบาล

ก. สามารถแก้ไข ปรับปรุงข้อมูลส่วนตัว

ข. สามารถ ปรับปรุง แก้ไข ค้นหาข้อมูลและสร้างรายงานอัตราการเต้น

หัวใจของผู้ป่วย การรับผิดชอบ และเลือกเซ็นเซอร์อุปกรณ์ที่จะใช้กับผู้ป่วย

4.1.2 ส่วนของผู้ดูแลระบบ

ก. สามารถบริหารจัดการข้อมูลผู้ป่วย

ข. สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์เซ็นเซอร์ได้

ค. สามารถจัดการข้อมูลผู้ใช้ระบบงานได้

4.2 ความสามารถของระบบ

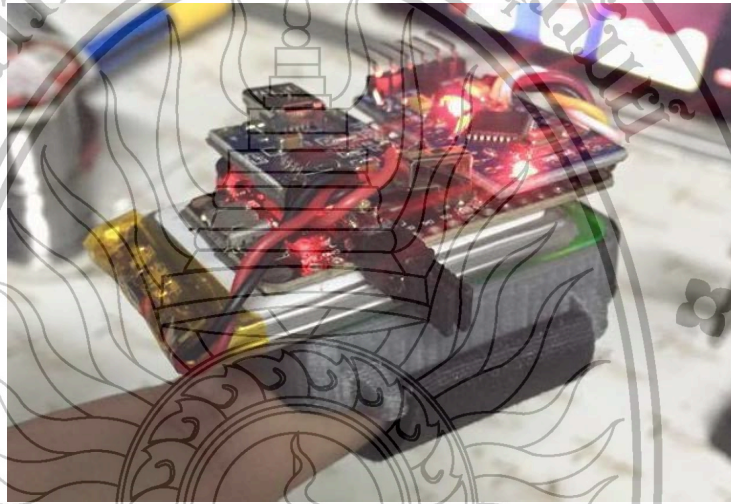
4.2.1 ระบบสามารถจัดเก็บข้อมูลอัตราการเต้นหัวใจผู้ป่วยผ่านเครือข่ายไร้สาย

4.2.2 ระบบสามารถแสดงผลอัตราการเต้นหัวใจผ่านทางหน้าเว็บไซต์ได้

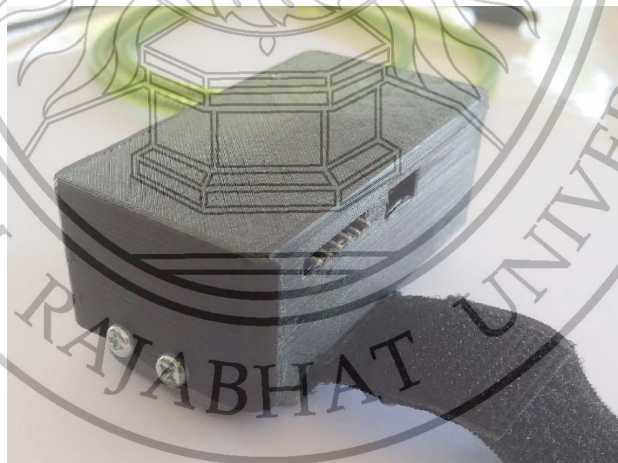
4.2.3 ระบบสามารถแสดงสถานะของอุปกรณ์ว่าใช้งานกับคนไข้คนใด

4.2.4 ระบบสามารถแสดงรายงานประเภทต่าง ๆ ได้ตามความต้องการ

4.3 อุปกรณ์ที่ได้ประกอบแล้ว



รูปที่ 7 ภาพอุปกรณ์เซ็นเซอร์เมื่อประกอบเข้าด้วยกัน



รูปที่ 8 ภาพอุปกรณ์เซ็นเซอร์เมื่อใส่เคสป้องกัน

หลังจากการเชื่อมต่อระบบฮาร์ดแวร์อุปกรณ์เข้าด้วยกันเสร็จสิ้น จึงจำเป็นต้องมีการทดสอบเพื่อต้องการทราบว่าอุปกรณ์สามารถส่งค่าและดำเนินการไปแสดงผลได้หรือไม่ด้วยเว็บไซต์

Thingspeak.com นั้น สามารถแสดงผลค่าอัตราการเต้นของหัวใจที่ได้รับจากอุปกรณ์และแปลงเป็นกราฟถูกต้องตามแผนที่ได้วางไว้ เมื่อทดสอบว่าสามารถส่งค่าผ่านมาได้ จึงดำเนินการเลือกใช้กราฟของ Amcharts ตามแผนที่วางไว้เป็นลำดับถัดไป

4. อภิปรายผล

ผลจากการวิจัยที่เกิดจากการทดลองใช้เครื่องมือจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 62 คน พบว่าอุปกรณ์และระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นเป็นไปตามวัตถุประสงค์ดังนี้

4.1 อุปกรณ์การวัดอัตราการเต้นของหัวใจ สามารถทำงานได้ถูกต้องเมื่อเปรียบเทียบกับอุปกรณ์การเต้นของหัวใจแบบเดิม

4.2 ระบบสารสนเทศที่ใช้จัดเก็บข้อมูล สามารถเชื่อมต่อและรับส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อได้ตามวัตถุประสงค์

5. สรุปผล

อุปกรณ์การวัดอัตราการเต้นของหัวใจ โดยใช้ ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Pro Mini ร่วมกับเซนเซอร์ PAH8001EI-2G มีวัตถุประสงค์ในการเข้าใช้ระบบเพื่อทำการติดตามสถานะการเต้นหัวใจของผู้ป่วย เพื่อติดตาม นำข้อมูลมาวิเคราะห์กลุ่มตัวอย่างจำนวน 62 คน ได้ความพึงพอใจในระบบระบบนั้นอยู่ในเกณฑ์ดี

การใช้งานของระบบได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

5.1.1 ส่วนของผู้ใช้งานแพทย์ สามารถเข้าติดตามสถานะการเต้นหัวใจของผู้ป่วยในระบบได้ ดูรายละเอียดผู้ป่วย แก้ไขข้อมูลผู้ป่วย ลบข้อมูลผู้ป่วย แก้ไขข้อมูลส่วนตัว และสามารถ Export ไฟล์การเต้นหัวใจย้อนหลังได้

5.1.2 ผู้ดูแลระบบสามารถบริหารจัดการกับระบบ การเพิ่มลบ แก้ไข รายการผู้ป่วย รายละเอียดผู้ป่วย เพิ่มข้อมูลแพทย์ผู้ใช้ระบบ จัดการกับเซนเซอร์ที่ใช้ในระบบ สถานการณ์ใช้งาน เซ็นเซอร์ รวมถึงคู่มือการเชื่อมต่อของอุปกรณ์เซนเซอร์

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ต้องนำเครื่องมือปรับปรุงบรรจุภัณฑ์เพื่อให้เกิดความสะดวกในการใช้งาน

6.2 ควรนำเครื่องมือเข้าทำการตรวจวัดเพื่อทราบค่าความแม่นยำของอุปกรณ์ ตามมาตรฐานทางการแพทย์ ถึงแม้ว่าเซนเซอร์ PAH8001EI-2G จะมีการตรวจสอบมาตรฐานแล้วก็ตาม

7. เอกสารอ้างอิง

“ความหมายของ Internet of Things”, [ออนไลน์], เข้าถึงได้จาก

<http://www.ssanetwork.com/iot-internet-of-things/> 2016.

“นวัตกรรมพร้อมใช้ Internet of Things”, [ออนไลน์], เข้าถึงได้จาก <http://www.nectec.or.th/innovation/innovation-software/netpie.html>

เบญจวรรณ อินทระ พาณิชัย สุดโคต และ ฉัตรตระกูล สมบัติธีระ .”ระบบบริหารจัดการข้อมูล

อัตราการเต้นหัวใจโดยโทรศัพท์เคลื่อนที่”. [ออนไลน์], [http://www.tci-](http://www.tci-thaijo.org/index.php/IT_Journal/article/download/54122/44922)

[thaijo.org/index.php/IT_Journal/article/download/54122/44922](http://www.tci-thaijo.org/index.php/IT_Journal/article/download/54122/44922)

ศลิษา หงษ์สี, มหศักดิ์ เกตุฉ่ำ . “ระบบเฝ้าตรวจสอบความผิดปกติของจังหวะการเต้นหัวใจแบบ

ทันทีทันใด โดยใช้โครงข่ายเซ็นเซอร์ไร้สาย”. [ออนไลน์] [http://202.44.34.144/](http://202.44.34.144/nccitedoc/admin/nccit_files/NCCIT-20150710113852.pdf)

[nccitedoc/admin/nccit_files/NCCIT-20150710113852.pdf](http://202.44.34.144/nccitedoc/admin/nccit_files/NCCIT-20150710113852.pdf)