วารสาร ECTI เพื่ออุตสาหกรรม

เป็นอย่างไรกันบ้างคะ หลังจากได้อ่าน ECTI industry ฉบับแรกกันแล้ว มาฉบับนี้หลังจากเราได้ไปเฉียดถ้ำหลวงขุนน้ำนางนอนกันแล้ว อ่ะๆ อย่าเพิ่งลืมกันไป เราได้ไปงาน Ecti con 2018 กันที่เชียงรายแล้ว ฉบับนี้เราจึงเล็งเห็นความสำคัญของการสื่อสาร หรือ IoT ขึ้นมา ดังนั้นเพื่อช่วยทีมหมูป่ากัน เรามาเริ่มกันที่งานแรกกันเลย ซึ่งเป็นของ อ.ดร.อภิรัฐ ลิ่มมณี ปัจจุบันท่านสังกัดอยู่ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง งานวิจัยของท่านจะเน้นด้านไอที การเข้ารหัส และความปลอดภัยของการสื่อสารในระบบแบบไร้สาย นอกจากนี้ท่านยังเชี่ยวชาญทางด้านภาษาทั้งอังกฤษ และเยอรมันนะคะ ใช้บริการแปลภาษาได้ค่ะ ฟรีไม่ฟรีสอบถามท่านโดยตรง

ส่วนอีกเรื่องจะเป็นของ บริษัทไทร์เนอร์ยี่ อินสทรูเม้นท์ จำกัด ซึ่งเป็นงานที่น่าสนใจทางด้านการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของอุปกรณ์ IoT จะเห็นได้ว่า บริษัทเครื่องมือในไทยก็มีงานวิชาการขึ้นมาได้เหมือนกัน ท่านไหนสนใจอยากขอยืมชุดสาธิต ติดต่อได้ตามที่อยู่ ในฉบับได้เลยค่ะ

ทีมบรรณาธิการ

ดร. ศริญญา ปะสะกวี
(บรรณาธิการ)

ดร. ชัยวัฒน์ เจษฎาจินต์
(ที่ปรึกษาอาวุโส)

ดร. นฤดม นวลขาว
(ที่ปรึกษา)

1.การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของอุปกรณ์ IoT

เทคโนโลยี Internet of Things (IoT) หรือ“อินเตอร์เน็ตในทุกสิ่ง” หมายถึง การที่สิ่งต่าง ๆ ถูกเชื่อมโยงทุกสิ่งทุกอย่างเข้าสู่โลกอินเทอร์เน็ต ทำให้มนุษย์สามารถสั่งการ ควบคุมใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ ผ่านทางเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เช่น การสั่งเปิด-ปิด อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า รถยนต์ โทรศัพท์มือถือ เครื่องมือ สื่อสาร เครื่องใช้สำนักงาน เครื่องมือทางการเกษตร เครื่องจักรในโรงงานอุตสาหกรรม อาคาร บ้านเรือนเครื่องใช้ในชีวิตประจำวันต่าง ๆ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เกี่ยวข้องกับ IoT ส่วนใหญ่มีย่านการใช้พลังงานตั้งแต่นาโนวัตต์ไปจนถึงกิโลวัตต์ แต่การที่จะออกแบบอุปกรณ์เหล่านั้นให้ใช้พลังงานในแต่ละระดับได้อย่างเหมาะสมและวิศวกรออกแบบต้องคำนึงถึงเป้าหมายที่ว่า

“ทำอย่างไรให้การใช้พลังงานภายในอุปกรณ์มีประสิทธิภาพมากขึ้น ”

ตัวอย่างที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย คือ โทรศัพท์มือถือ เมื่อพูดถึงประสิทธิภาพของแบตเตอรี่ในโทรศัพท์มือถือ เราคาดหวังว่ามันควรจะใช้คุยได้ต่อเนื่องอย่างน้อย 8 ชั่วโมง รวมไปถึงมีขนาดที่กะทัดรัด โดยในเดือนพฤศจิกายนปี 2017 Ericsson Mobility Report ได้ระบุว่า ปัจจุบันมีผู้ใช้เครือข่ายโทรศัพท์มือถือมากกว่า 5 พันล้านคน ซึ่งเป็นตัวเลขที่สูงมาก จึงไม่ต้องสงสัยเลยว่าในตอนนี้โทรศัพท์มือถือหรือสมาร์ทโฟนเป็นเหมือนแม่แบบในการขับเคลื่อนด้านการจัดการพลังงานและเทคโนโลยีทางด้านแบตเตอรี่ภายในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

การคาดการณ์ในปี 2020 จะมีอุปกรณ์ IoT กว่า 24,000 ล้านชิ้นที่เชื่อมต่อผ่านเทคโนโลยีไร้สาย ส่วนใหญ่อุปกรณ์ IoT เหล่านี้ไม่ได้ถูกออกแบบมาเพื่อเชื่อมต่อกับแหล่งพลังงานหลัก ซึ่งก็คือ ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ อีกทั้งยังต้องอยู่ในสถานะเปิดใช้งานอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ดังนั้นการจัดการด้านพลังงานบนอุปกรณ์ IoT จึงเป็นที่ต้องการอย่างมาก

เกิดความท้าทายที่ว่า ทำอย่างไรให้อุปกรณ์ IoT ตัวนั้นมีการใช้งานได้ยาวนานและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งประเด็นดังกล่าวส่งผลให้การใช้พลังงานของอุปกรณ์ IoT ถูกนำมาเป็นหัวข้อหลักในการออกแบบหรือสร้างอุปกรณ์ใหม่ๆ

โหมดการทำงานของอุปกรณ์ IoT มีการกินกระแสไฟฟ้าที่แตกต่างกัน โดยช่วงโหมดหลับลึก (Deep Sleep mode) เป็นโหมดที่อุปกรณ์ไม่มีการใช้งานเป็นระยะเวลานาน ส่วนใหญ่จะมีการกินกระแสในระดับที่น้อยมาก ตั้งแต่ช่วงพิโกแอมป์ไปจนถึงนาโนแอมป์ อีกโหมดหนึ่งคือโหมดรอ (Standby mode) เป็นโหมดที่เปิดใช้งานอุปกรณ์ แต่ยังไม่ใช้งานแอพพลิเคชั่นหรือส่งข้อมูล ซึ่งจะกินกระแสตั้งแต่ช่วงมิลลิแอมป์ไปจนถึงไมโครแอมป์ และโหมดการส่งสัญญาณ (Transmit mode) เป็นโหมดที่อุปกรณ์มีการใช้งานแอพพลิเคชั่นหรือส่งข้อมูล จะกินกระแสในระดับแอมป์ นอกจากนี้ยังมีโหมดอื่น ๆ ที่มีการกินกระแสแตกต่างกับตัวอย่างที่กล่าวมาข้างต้น

เมื่อทราบถึงความสำคัญของการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานรวมไปถึงการใช้พลังงานของอุปกรณ์ IoT แล้ว สิ่งสำคัญที่วิศวกรออกแบบต้องคำนึงถึงคือ การทดสอบอุปกรณ์ ซึ่งหัวข้อดังกล่าวจำเป็นต้องใช้เครื่องมือวัดที่มีประสิทธิภาพและความแม่นยำสูง เนื่องจากช่วงการกินกระแสของอุปกรณ์ IoT มีย่านที่กว้างและมีกระแสน้อยสุดอยู่ในระดับพิโกแอมป์ รวมไปถึงการทดสอบในแต่ละครั้งจำเป็นต้องทดสอบในระยะเวลาที่ยาวนาน มีการเก็บข้อมูลเป็นตารางหรือแสดงเป็นกราฟของกระแสเทียบกับเวลา เพื่อช่วยในออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์ IoT ให้มีประสิทธิภาพในการใช้พลังงานได้มากขึ้น

จุดประสงค์หลักในการทดสอบ คือ อุปกรณ์ IoT ที่ออกแบบ มีการใช้พลังงานจากแบตเตอรี่มากน้อยแค่ไหน ผ่านมาตรฐานและเป็นที่ยอมรับของผู้ใช้งานหรือไม่ เพราะฉะนั้นการทดสอบจึงต้องมีแบตเตอรี่ที่มีมาตรฐานมาใช้ร่วมด้วย แต่การหาแบตเตอรี่ที่มีมาตรฐานและสามารถใช้งานต่อเนื่องได้เป็นระยะเวลานานนั้นไม่มี จึงจำเป็นต้องใช้เครื่องมือที่มีความสามารถในการจำลองการทำงานของแบตเตอรี่เพื่อใช้ในการทดสอบร่วมด้วยนั้นเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างมาก

การทดสอบอุปกรณ์ IoT เพื่อวิเคราะห์ว่าอุปกรณ์ตัวไหนมีการกินกระแสในแต่ละช่วงเท่าไหร่ และทำงานได้นานสุดกี่ชั่วโมง อย่างแรกที่ต้องทำคือ ใช้เครื่องมือวัดค่ากระแสในแต่ละช่วงการทำงาน เพื่อให้ทราบถึงการกินกระแสของอุปกรณ์ IoT นำกระแสที่วัดได้แต่ละช่วงมาวิเคราะห์เพื่อหาค่า consumption ซึ่งค่า consumption นี้จะเป็นตัวบ่งบอกว่าอุปกรณ์ที่ออกแบบนั้นมีการใช้พลังงานอย่างไร สามารถนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์เพื่อช่วยในการออกแบบอุปกรณ์ IoT ให้มีประสิทธิภาพในการใช้พลังงานได้สูงที่สุด

ภาพแสดงการใช้เครื่องมือวัดประสิทธิภาพสูง

วัดการกินกระแสของอุปกรณ์ IoT ในแต่ละช่วงการทำงาน

ภาพแสดงการหา consumption จากกราฟที่แสดงจากเครื่องมือวัดประสิทธิภาพสูง

นอกจากนั้น เมื่อเราทราบว่าอุปกรณ์ IoT มีการกินกระแสในแต่ละโหมดที่แตกต่างกันแล้ว สามารถนำไปคำนวณเพื่อหาค่ามิลลิแอมป์ต่อชั่วโมง (mAh) ซึ่งจะนำไปใช้ในการออกแบบหรือกำหนดความจุของแบตเตอรี่ให้เหมาะสมสำหรับการใช้งานอุปกรณ์ชิ้นนั้นได้ ประสิทธิภาพของแบตเตอรี่แต่ละก้อนมีผลต่อการทำงานของอุปกรณ์ IoT เช่นกัน เราสามารถทดสอบว่าแบตเตอรี่ก้อนนั้นยังมีประสิทธิภาพอยู่หรือไม่ ใช้การคายประจุและเก็บประจุโดยวัดค่าความจุกระแสไฟฟ้ารวมของแบตเตอรี่ (mAh) ก้อนนั้นเทียบกับประเภทของแบตเตอรี่ นอกจากนั้นยังได้ค่าของพารามิเตอร์อื่น ๆ ด้วย เช่น ความต้านทานภายในของตัวเก็บประจุ (Equivalent series resistor : ESR) เป็นต้น

ต่อมาจะทดสอบอุปกรณ์ IoT จริงกับแบตเตอรี่ที่ทดสอบไว้ข้างต้นว่าได้ระยะเวลาตามที่เราคาดหวังหรือไม่ โดยใช้เครื่องมือที่สามารถนำผลการทดสอบแบตเตอรี่มาจำลองและจ่ายแทนแบตเตอรี่ก้อนนั้นเพื่อสังเกตการใช้งานของอุปกรณ์ IoT เมื่ออุปกรณ์มีการใช้พลังงาน แบตเตอรี่ควรลดลงและเป็นสัดส่วนต่อการใช้พลังงาน แบตเตอรี่ควรใกล้เคียงกับระยะเวลาที่คาดหวังไว้ และยังเป็นการทดสอบอีกว่าอุปกรณ์ IoT มีการตอบสนองต่อแบตเตอรี่ได้เต็มที่หรือไม่ เช่น แบตเตอรี่ 4.2 โวลต์คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ของแบตเตอรี่ อุปกรณ์ IoT สามารถทำงานได้ปกติ ตอบสนองตามแอพพลิเคชั่นที่กำหนดไว้

และแบตเตอรี่ 3.9 โวลต์คิดเป็น 30 เปอร์เซ็นต์ อุปกรณ์ IoT เกิดการดับแบบไม่ทราบสาเหตุ เป็นต้น เราสามารถนำการจำลองนี้มาปรับปรุงและพัฒนาอุปกรณ์ IoT ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นอีกด้วย จากเนื้อหาที่กล่าวมาทั้งหมด สรุปได้ว่า ในปัจจุบันรวมไปถึงอนาคตข้างหน้า แนวโน้มของการออกแบบอุปกรณ์ IoT อย่างไร ให้ใช้งานได้อย่างยาวนานและมีประสิทธิภาพจะเป็นหัวข้อหลักที่ต้องคำนึงถึง และยังสร้างมูลค่าได้เพิ่มมากขึ้น หากอุปกรณ์ที่ออกแบบนั้นมีประสิทธิภาพในการใช้พลังงานที่ยอดเยี่ยม ซึ่งการที่จะออกแบบอุปกรณ์ IoT ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด จำเป็นต้องมีเครื่องมือในการทดสอบที่มีประสิทธิภาพสูงเช่นกัน

บริษัทไทร์เนอร์ยี่ อินสทรูเม้นท์ จำกัด

Trinergy Instrument เป็นผู้นำในการจัดหาอุปกรณ์และระบบทดสอบระบบอิเล็กทรอนิกส์ออกอากาศและโทรคมนาคมให้กับตลาดประเทศไทยตั้งแต่ พ. ศ. 2538 ปัจจุบันมีทุนจดทะเบียน 36 ล้านบาทและมีกำลังคน 52 คน นำโดยทีมงานวิศวกรที่มีทักษะ Trinergy มุ่งเน้นการประยุกต์ใช้และแสวงหาวิธีการใหม่ ๆ ในการใช้เทคโนโลยีของการทดสอบการผลิตรวมถึงการออกแบบและการสอบเทียบระบบดิจิตอลช่วยเพิ่มความก้าวหน้าในการผลิตเซมิคอนดักเตอร์ ของการออกอากาศวิดีโอและการสื่อสาร ผลิตภัณฑ์ที่มีความแม่นยำของเราช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้ผลผลิตและใช้ในแอปพลิเคชันการทดสอบและวัดผลการวัดผลอัตโนมัติกระบวน การผลิตและการวิจัยของระบบอัตโนมัติ

วิศวกรของ Trinergy มีคุณสมบัติพิเศษในการให้บริการรวมแอปพลิเคชันที่หลากหลายแก่ลูกค้าของเราและสามารถสร้างโซลูชันที่เหมาะสำหรับความท้าทายในการทดสอบของคุณโดยรวมผลิตภัณฑ์จากผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายของเรา นอกจากนี้เรายังให้บริการซ่อมแซมการสอบเทียบและบริการสนับสนุนอื่น ๆ สำหรับอุ ปกรณ์และระบบการทดสอบและการวัดต่าง ๆ อีกมากมายภารกิจของเราคือการให้การสนับสนุนและให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ ทั้งด้านอิเล็กทรอนิกส์วิทยุกระจายเสียงและโทรคมนาคมกับกลุ่มวิศวกรฝ่ายขายวิศวกรฝ่ายขาย วิศวกรฝ่ายสนับสนุนและวิศวกรฝ่ายบริการ

สนใจติดต่อ

kanokwan.wong@trinergy.co.th

Trinergy Instrument Co., Ltd. |Tel : 66-2645-4588 ext.160 |Fax : 66-2645-4589|

http://www.trinergy.co.th

2.การออกแบบระบบไอโอทีบลูทูธที่มีความปลอดภัยของข้อมูลสูง สำหรับตรวจวัดตัวบ่งชี้สุขภาพโดยใช้ไอซีเข้ารหัส

ระบบถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อเป็นระบบแจ้งเตือนความผิดปกติทางสุขภาพของผู้สูงอายุและความผิดปกติภายในบ้านของผู้พักอาศัยภายในบ้าน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นผู้สูงอายุที่อยู่บ้านคนเดียวเมื่อลูกหลานออกไปทำงานนอกบ้านหรือเป็นผู้สูงอายุที่อยู่ในสถานบ้านพักที่มีความหนาแน่นของผู้สูงอายุจนเจ้าหน้าที่อาจจะดูแลไม่ทั่วถึง โดยผู้สูงอายุต้องสวมใส่อุปกรณ์ติดตามตัวในลักษณะใส่ข้อมือหรือห้อยคอตลอดเวลา เพื่อเป็นการเฝ้าระวังการกดขอความช่วยเหลือหรือการล้มแบบฉุกเฉินที่อุปกรณ์สามารถตรวจจับได้ตลอดเวลา เนื่องจากในวัยของผู้สูงอายุมีอัตราความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุภายในที่พักอาศัย ซึ่งถ้าเข้าไปช่วยเหลือไม่ทันท่วงทีเมื่อเกิดอุบัติเหตุ อาจจะทำให้เกิดการสูญเสียของชีวิตได้ ในส่วนของบริเวณของห้องต่าง ๆ โดยเฉพาะห้องน้ำจะมีอุปกรณ์ไว้กดหรือดึงขอความช่วยเหลือด้วย เนื่องจากบางครั้งผู้สูงอายุอาจจะลืมใส่อุปกรณ์ติดตามตัว จะได้สามารถกดหรือดึงขอความช่วยเหลือได้ นอกจากนี้ยังมีระบบเซนเซอร์ตรวจจับความผิดปกติของอุณหภูมิ และ แก๊สรั่ว ภายในบ้านของผู้อาศัยในกรณีที่เจ้าของบ้านอาจจะลืมปิดหรือการจะกำลังเกิดอัคคีภัยโดยไม่คาดคิด ระบบจะทำการแจ้งเจ้าของบ้านให้สามารถไปป้องกันไม่เหตุการเกิดความร้ายแรงขึ้นได้ ทำให้ผู้ที่อยู่อาศัยในที่พักเกิดความอุ่นในใจในการพักอาศัยอยู่ภายในบ้าน

2.1 ภาพรวมของระบบ

การทำงานของระบบการระบุตัวตนและการเข้ารหัสข้อมูลสุขภาพส่วนบุคคลในอุปกรณ์สวมใส่โดยใช้ไอซีเข้ารหัสในระบบไอโอที จะประกอบไปด้วยส่วนของอุปกรณ์ไอโอทีส่วนบุคคลที่รับข้อมูล BLE (Bluetooth low energy) ย่านความถี่วิทยุ 2.4 GHz มาที่เกตเวย์ และจากเกตเวย์จะส่งต่อข้อมูลไปยัง Cloud เก็บและจัดการข้อมูลเพื่อส่งต่อไปยังส่วนของ SMS และหน้าจอเฝ้าระวัง

รูปที่ 1. ภาพรวมของระบบการดูแลสุขภาพอัจฉริยะ (Smart health care)

2.2 อุปกรณ์ไอโอทีส่วนบุคคล

อุปกรณ์ไอโอทีส่วนบุคคลเป็นอุปกรณ์ที่คอยรับการแจ้งเตือนความผิดปกติทางสุขภาพของผู้สูงอายุและความผิดปกติภายในบ้านของผู้พักอาศัยภายในบ้านพัฒนาโดยบริษัทเบสเล็บ (BAES Lab Co., Ltd.) ได้แก่ Aider A1, Aider A2, Wireless Button และ Sensor Hub (1) การทำงานของ Aider A1 และ Aider A2 จะเป็นการตรวจรับการแจ้งเตือนจากการกดขอความช่วยเหลือ และการล้มของผู้ใช้โดยการสวมใส่ไว้กับตัวตลอดเวลา นอกจากนั้นอุปกรณ์ยังสามารถจับเวลาการประกอบกิจกรรมได้แก่ การอยู่เฉย การเดิน และการวิ่ง รวมถึงการตรวจจับจำนวนก้าวเดินและจำนวนแคลอรี่ที่ใช้ ส่วนในรุ่น Aider A2 จะมีฟังก์ชันการทำงานที่เพิ่มมากกว่า Aider A1 ได้แก่ การวัดอัตราการเต้นของหัวใจ การวัดระดับออกซิเจนในเลือด และการวัดอุณหภูมิ (2) การทำงานของ Wireless Button จะเป็นการรอการกดหรือดึงขอความช่วยเหลือจากผู้ใช้ โดยการติดตั้งใช้งานจะติดไว้นพื้นที่มักเสี่ยงต่อการล้มของผู้สูงอายุได้แก่ กำแพงห้องน้ำ หัวที่นอน และกำลังแพงข้างบ้าน (3) Sensor Hub คืออุปกรณ์เซนเซอร์ที่วัดความผิดปกติในบ้านได้แก่ ค่าอุณหภูมิที่ผิดปกติ และค่าแก๊สที่ผิดปกติอาจจะเกิดจากการรั่วไหล โดยอุปกรณ์เหล่านี้จะทำการอ่านข้อมูลตามเวลาที่กำหนดหรือในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินแล้วส่งออกผ่าน BLE (Bluetooth

รูปที่ 2. บล็อกไดอะแกรมของวงจรอุปกรณ์ไอโอทีส่วนบุคคล

รูปที่ 2 แสดงการทำงานของวงจรอุปกรณ์ไอโอทีส่วนบุคคล ได้แก่ Aider A1, Aider A2, Wireless Button และ Sensor Hub โดยที่ภายในมีการทำงานส่วนใหญ่ที่เหมือนกันคือมีไฟเลี้ยง +VCC ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมจากบริษัท Nordic Semiconductor โดยใช้เบอร์ nRF51822 ซึ่งเป็นไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์สถาปัตยกรรม ARM Cortex M0 และเป็นแบบผนวกโมดูลบนไอซี (SOC: System On Chip) มีการเข้ารหัส AES แบบ Electronic Code Book (ECB) โดยที่ไมโครคอนโทรลเลอร์จะเป็นตัวควบคุมการทำงานทั้งหมดของแอปพลิเคชัน และมีการสั่งงานไปยังไอซี ATECC508 ผ่านบัส I^2C เพื่อทำการเข้ารหัส รายละเอียดของฟังก์ชันการทำงานของอุปกรณ์ไอโอทีส่วนบุคคลที่พัฒนาโดยบริษัทเบสเล็บ (BAES Lab Co., Ltd.) มีดังต่อไปนี้

ข้อมือ Aider A1

ฟังก์ชันการทำงานของสายรัดข้อมือ Aider A1 ได้แก่

1) สามารถตรวจรับการแจ้งเตือนจากการกดขอความช่วยเหลือ
2) สามารถตรวจจับการล้ม
3) สามารถจับเวลาการประกอบกิจกรรม การอยู่เฉย การเดิน และการวิ่ง
4) สามารถตรวจจับจำนวนก้าวเดิน
5) สามารถคำนวณจำนวนแคลอรี่
6) สามารถปล่อยข้อมูลดิบของความเร่งแกน x, y และ z ได้
7) สามารถอ่านค่าแบตเตอรี่และแจ้งเตือนระดับแบตเตอรี่ได้

สายรัดข้อมือ Aider A2

ฟังก์ชันการทำงานของสายรัดข้อมือ Aider A2ได้แก่

1)สามารถตรวจรับการแจ้งเตือนจากการกดขอความช่วยเหลือ
2) สามารถตรวจจับการล้ม
3) สามารถจับเวลาการประกอบกิจกรรม การอยู่เฉย การเดิน และการวิ่ง
4) สามารถตรวจจับจำนวนก้าวเดิน
5) สามารถคำนวณจำนวนแคลอรี่
6) สามารถวัดอัตราการเต้นของหัวใจ
7) สามารถวัดปริมาณออกซิเจนในเลือดได้
8) สามารถวัดอุณหภูมิร่างกายบริเวณที่สวมใส่ได้
9) มีจอแสดงผล
10) สามารถอ่านค่าแบตเตอรี่และแจ้งเตือนระดับแบตเตอรี่ได้
11) ส่งสัญญาณผ่าน BLE (Bluetooth Low Energy)

ปุ่มกดหรือดึงขอความช่วยเหลือ (Wireless Button)

ฟังก์ชันการทำงานของปุ่มกดหรือดึงขอความช่วยเหลือ (Wireless Button)

มีดังนี้

1) สามารถรับการกดหรือดึงขอความช่วยเหลือจากผู้ใช้ เมื่อผู้ใช้ต้องการขอความช่วยเหลือในกรณีฉุกเฉิน
2) สามารถอ่านค่าแบตเตอรี่และแจ้งเตือนระดับแบตเตอรี่ได้
3) ส่งสัญญาณผ่าน BLE (Bluetooth Low Energy)

อุปกรณ์วัดค่าเซนเซอร์ภายในบ้าน (Sensor Hub)

ฟังก์ชันการทำงานของอุปกรณ์วัดค่าเซนเซอร์ภายในบ้าน (Sensor Hub) ได้แก่

1) เป็นอุปกรณ์เซนเซอร์ที่วัดความผิดปกติในบ้านได้แก่ ค่าอุณหภูมิผิดปกติ และค่าแก๊สที่ผิดปกติอาจจะเกิดจากการรั่วไหล
2) สามารถอ่านค่าแบตเตอรี่และแจ้งเตือนระดับแบตเตอรี่ได้
3) ส่งสัญญาณผ่าน BLE (Bluetooth Low Energy)

เกตเวย์ Aider

ฟังก์ชันการทำงานของอุปกรณ์เกตเวย์มีดังนี้

1) รับข้อมูลจากอุปกรณ์ไอโอทีส่วนบุคคลผ่านทาง BLE (Bluetooth Low Energy)
2) สามารถส่งข้อมูลขึ้น Cloud ผ่าน MQTT
3) สามารถติดต่อสื่อสารผ่านออกอินเตอร์เน็ตผ่านสายอินเตอร์เน็ต (LAN) ได้
4) สามารถติดต่อสื่อสารผ่านออกอินเตอร์เน็ตผ่านเครือข่ายสามจี (3G) ได้

อุปกรณ์เกตเวย์จะเป็นตัวรับข้อมูลต่าง ๆ จากอุปกรณ์ไอโอทีส่วนบุคคลมากจากการรับข้อมูล Beacon จากนั้นเกตเวย์จะทำการส่งข้อมูลต่อไปยัง Cloud Server ทันทีผ่านการส่งข้อมูลแบบ MQTT เมื่อ Cloud Server ได้รับข้อมูลจะเก็บข้อมูลลงฐานข้อมูล (Database) ต่อจากนั้น Server จะทำการส่ง SMS ไปยังเบอร์ของที่เคยลงทะเบียนไว้และแสดงข้อมูลที่หน้าจอเฝ้าระวังของหน่วยงานเช่น ห้องเฝ้าระวังของ

หน้าจอเฝ้าระวังจากโครงการพัฒนา SMART LIVING สำหรับอุตสาหกรรมบริการสุขภาพอัจฉริยะ

ตัวอย่างการทำงานของ Aider A1 เมื่อผู้สูงอายุสวมใส่อุปกรณ์แล้วเกิดการล้มขึ้น อุปกรณ์จะส่งข้อมูลที่เข้ารหัส AES มาผ่าน BLE ยังเกตเวย์ เกตเวย์จะทำการถอดรหัสข้อมูลแล้วทำการส่งข้อมูลขึ้น Cloud ด้วย MQTT จากนั้นข้อมูลจะถูกประมวลผลด้วย Server แล้วส่งข้อความไปหาเบอร์ของลูกหลานที่ถูกลงทะเบียนไว้ ซึ่งในเวลาเดียวกันนั้นระบบก็จะแสดงข้อความฉุกเฉินของหน้าเว็บเฝ้าระวังของศูนย์เฝ้าระวัง โดยเมื่อเจ้าหน้าที่รับเรื่องแล้วจะรีบดำเนินการเข้าไปให้การช่วยเหลือยังแผนที่ ที่ปรากฏอยู่ที่จอเฝ้าระวัง

2.3 การทำงานของระบบรักษาความปลอดภัยของข้อมูล

1) การระบุตัวตน (Authentication)

จากรูปเมื่ออุปกรณ์ไอโอทีส่วนบุคล (ATECC508) เข้าสู่กระบวนการระบุตัวตน (Authentication) กับเกตเวย์ (Host) จะประกอบด้วย 3 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การตรวจสอบเจ้าของผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ (Signer) อุปกรณ์จะทำการส่งกุญแจ ECC สาธารณะ (Signer K_{PUB}) และ Signer Signature ขนาด 32 ไบต์ไปยังเกตเวย์ จากนั้นเกตเวย์จะทำการตรวจสอบด้วยกระบวนการ Elliptic Curve Digital Signature Algorithm (ECDSA) ว่าถูกต้องหรือไม่ ถ้าถูกต้องให้ไปต่อได้ในขั้นตอนที่ 2

ขั้นตอนที่ 2 การตรวจสอบอุปกรณ์ (Device) อุปกรณ์จะทำการส่งกุญแจสาธารณะอีกดอกคือ Device K_{PUB} และ Device Signature ขนาด 32 ไบต์ไปยังเกตเวย์ จากนั้นเกตเวย์จะทำการตรวจสอบด้วยกระบวนการ ECDSA ว่าถูกต้องหรือไม่ ถ้าถูกต้องแสดงว่าเป็นตัวจริงให้ไปต่อได้ในขั้นตอนที่ 3

ขั้นตอนที่ 3 การตรวจสอบ Random Challenge หรือข้อความลับที่กำหนดขึ้น (Challenge Message) โดยจะทำการกำหนดจากฝั่งเกตเวย์แล้วส่งมาให้อุปกรณ์ทำการ sign โดยใช้กุญแจส่วนตัวของอุปกรณ์ (K_{PRIV}) ร่วมกับตัวสร้างเลขสุ่ม (Random Number Generator: RNG) เมื่ออุปกรณ์ส่งข้อความที่ทำการ sign ไปยังเกตเวย์แล้วกระบวนการ ECDSA ก็จะสามารถตรวจสอบได้ว่าอุปกรณ์ตัวนี้ใช่ตัวที่อยู่ในเครือข่ายหรือไม่

2) การตกลงใช้กุญแจเข้ารหัสข้อมูล (Encryption Key Agreement)

จากรูปเมื่ออุปกรณ์ไอโอทีส่วนบุคคล (B) ต้องการกุญแจ (Key_{AES} share) ของการเข้ารหัส AES จากเกตเวย์ (A) อุปกรณ์จะทำการให้กุญแจสาธารณะ $K_{PUB,B}$ (Public Key of B) ไปยังเกตเวย์ ส่วนเกตเวย์ก็จะให้กุญแจสาธารณะ $K_{PUB,A}$ (Public Key of A) มายังอุปกรณ์ จากนั้นทั้งเกตเวย์และอุปกรณ์จะต่างคนต่างเข้ากระบวนการตกลงกุญแจลับ (Encryption Key Agreement) เพื่อใช้ในกระบวนการเข้ารหัส AES โดยฝั่งเกตเวย์ (A) จะสามารถสร้างกุญแจลับได้จากกุญแจส่วนตัวของตัวเอง($K_{PRIV,A}$) กับกุญแจสาธารณะของอุปกรณ์ ($K_{PUB,B}$) ส่วนฝั่งอุปกรณ์จะสร้างกุญแจได้จาก $K_{PRIV,B}$ กับ $K_{PUB,A}$ ผลที่ได้คือ กุญแจที่สร้างขึ้นมาในทั้งสองฝั่งจะเป็นดอกเดียวกันและจะถูกเกตเวย์นำไปเข้ารหัสแบบ AES ในข้อมูลที่มีความเสี่ยง (Sensitive data) ส่วนอุปกรณ์ก็จะสามารถถอดรหัสได้โดยใช้กุญแจดอกเดียวกัน

ประวัตินักวิจัย

ประวัติการศึกษา

2006-2011 Ph.D. in Electrical Engineering, Jacobs University, Germany

2003-2006 M.Sc. in Information and Communication Systems,
Technical University Hamburg-Harburg, Germany

1998-2002 B.Eng. (First-class Honors) in Electrical Engineering, Sirindhorn International Institute of Technology (SIIT), Thammasat University

รางวัลที่ได้รับ

2003 - DAAD-Siemens Scholarship Program Asia 21st Century

2002 - B.Eng. with First-class Honors in Electrical Engineering, Sirindhorn International Institute of Technology (SIIT), Thammasat University

1998 - Bhumibol Scholarship

งานวิจัยที่ท่านทำ

-Information Theory
-Quantum Cryptography
-Wireless Sensor Gesture-
-Network Coding-
-Coding Theory
-Recognition in Dance
-Wireless Communication
-Physical-Layer Security

ประสบการณ์การทำงาน

ปัจจุบัน - Lecturer at Department of Engineering Education, Faculty of Industrial Education and Technology, KMITL

2012-2018 Lecturer at Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, Burapha University

2009-2011 Researcher at Department of Computer Science and Electrical Engineering, Jacobs University, Germany, in a project on “Unequal Error Protection and Security Approaches in Wireless and Net work Coding- a Study of Continuous and Discrete Number Designs,” which was funded by the German National Science Foundation (Deutsche Forschungsgemeinschaft, DFG)

2005 Internship at Siemens VDO Automotive AG, Regensburg, Germany, concerning operating systems programming on a multimedia hardware platform

13 กรกฎาคม 2561

สัมมนาการวิชาการ “ มาตรวิทยาช่วยพัฒนาการศึกษาและอุตสาหกรรม”

ณ อาคาร 100 ปี มหาลัยวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยาจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

โดยมีการเสวาในหัวข้อ “มาตรวิทยา การศึกษา และอุสาหกรรม”

โดย **นางอัจฉรา เจริญสุข ผู้อำนวยการสถาบันมาตรวิทยาแห่งชาติ**

ศ.ดร.อิสระชัย งามหรู ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า สจล./ECTI Technical Chair

และตัวแทนจากภาคอุตสาหกรรม

รวมถึงมีการประชุมเชิงปฏิบัติติการ (Work Shop)

และการประชุมชมรมมาตรวิทยาไฟฟ้าในหัวข้อ “Laser power measurements for life”

กิจกรรม ECTI CON-2018 เมื่อวันที่ 18-21 กรกฎาคม 2561 ที่จังหวัดเชียงราย

เป็นงานประชุมนานาชาติประจำปีครั้งที่ 15 จัดโดย สมาคมวิชาการไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์ โทรคมนาคม และสารสนเทศ ECTI) ประเทศไทย การประชุมครั้งนี้มีเป้าหมายเพื่อสร้างเวทีระหว่างประเทศเพื่อนำเสนอความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเปิดตัวแนวคิดใหม่ ๆ