

รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

พัฒนาอุปกรณ์และแก้ไขปัญหา IoT

IoT Device & IoT Solution Development

นายปกรณ์ เชี่ยวไพบูลย์ผล

Pakorn Chiewphaiboonphon

สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2562

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงงานสหกิจศึกษา	พัฒนาอุปกรณ์และแก้ไขปัญหา IoT
ชื่อ-สกุลนักศึกษา	นายปกรณ์ เชี่ยวไพบูลย์ผล
ระดับปริญญา	วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ
ภาควิชา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
ชื่อ-สกุล อาจารย์นิเทศ	ผศ.ดลชัย สุขเจริญผล
ชื่อ-สกุล ผู้นิเทศงาน	คุณสิริกันยา จงเจริญพรชัย
สถานประกอบการ	บริษัทแอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส จำกัด (มหาชน)

บทคัดย่อ

โครงงานนี้เสนอการพัฒนาราสเบอรี่พายให้ทำหน้าที่เป็นเกตเวย์ในการรับ – ส่งข้อมูลทางกายภาพที่ได้รับมาจากเซนเซอร์ของบริษัท Omron จากนั้นจึงนำไปแสดงบน IoT Platform ของทางบริษัทหรือ IoT Platform อื่น เพื่อให้ผู้ที่อยู่บริเวณโดยรอบ ได้ตระหนักถึงมลภาวะของสภาพแวดล้อมในบริเวณนั้น เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ความสว่างของแสง ความดัน ความดังของเสียงรอบบริเวณนั้น เป็นต้น ช่วยให้ผู้ที่อยู่บริเวณโดยรอบสามารถป้องกันอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นจากสภาพแวดล้อมที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้ โดยราสเบอรี่พายมีข้อดีในเรื่องของความเร็วในการประมวลผล มีหน่วยความจำสูงพอในการนำข้อมูลไปใช้งานต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Co-operative Title	IoT Device & IoT Solution Development
Student Intern Name	Mr. Pakorn Chiewphaiboonphon
Faculty	Bachelor of Engineering
Program	Information Engineering
Department	Computer Engineering
Advisor name	Asst.Prof. Dolchai Sookcharoenphol
Mentor name	Ms. Sirikanya Jongjaroenpornchai
Company	Advanced Info Service Public Company Limited

ABSTRACT

This project present developed of Raspberry Pi to act as a gateway for physical data transmitted from Omron company's sensors and then displayed on the company's IoT Platform or other IoT Platform so that those around the area be aware of the pollution environment in the area such as temperature, humidity, brightness of light, pressure and sound noise of the surrounding area to prevent the danger that may occur from the environment that cannot be predicted. Raspberry Pi has advantages in terms of processing speed. There is enough memory to continue using the information.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

รายงานฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ด้วยคำแนะนำ และคำปรึกษาจากหลาย ๆฝ่ายด้วยกัน โดยเฉพาะการให้คำปรึกษาเรื่องหัวข้องาน ความเอาใจใส่แนะนำแนวคิดต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการทำงานนี้ให้ผ่านลุล่วงไปได้ด้วยดี คือ คุณสิริกันยา จงเจริญพรชัย ตำแหน่ง Engineering Specialist ผู้ที่เป็นคนนิเทศงานและรับผิดชอบตรวจสอบการทำงานทั้งหมด อีกทั้งฝ่ายดูแลรายละเอียดของงาน คอยให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ คือ คุณพิษณุพงษ์ มีประกอบ ตำแหน่ง Senior Programmer Analyst และคุณสิรภัทร สิริปทุมรัตน์ ตำแหน่ง Engineer และพี่ ๆทุกท่านที่ให้ความรู้ ความเข้าใจในการทำงานครั้งนี้ คอยให้คำปรึกษาแนะแนวทางการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ซึ่งต้องขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่คอยให้คำแนะนำในเรื่องการทำสหกิจศึกษาในครั้งนี้

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณรุ่นพี่และเพื่อน ๆ ทุกคนที่คอยให้คำปรึกษาในเรื่องการทำงาน การแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ตั้งแต่เริ่มทำสหกิจศึกษาจนสำเร็จรายงานฉบับนี้ไปได้ด้วยดี

ปกรณ์ เชี่ยวไพบูลย์ผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

บทคัดย่อ i

ABSTRACT ii

กิตติกรรมประกาศ iii

สารบัญ iv

สารบัญตาราง vii

สารบัญภาพ viii

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ข้อมูลสถานประกอบการที่เข้าร่วมปฏิบัติงานสหกิจศึกษา 1

1.2 ที่มาและความสำคัญของโครงงาน 1

1.3 วัตถุประสงค์ของการปฏิบัติงาน 2

1.4 ขอบเขตของโครงงาน 2

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2

1.6 การดำเนินงาน 2

1.7 อุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนา 3

1.7.1 ฮาร์ดแวร์ 3

1.7.2 ซอฟต์แวร์ 3

1.7.3 ภาษาที่ใช้พัฒนา 3

บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 4

2.1 Bluetooth Low Energy 4

2.1.1 Generic Access Profile (GAP) 4

2.1.2 Data Packets 6

2.1.4 Scanning 7

2.1.6 Attribute Protocol (ATT) 9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.7 Bluetooth classic vs Bluetooth Low Energ 10
2.2 ภาษาไพทอน 11
2.2.1 ประวัติความเป็นมาของไพทอน 11
2.2.2 จุดเด่นของภาษาไพทอน 12
2.2.3 ไลบรารีในไพทอน 12
2.3 ภาษาเฮชทีเอ็มแอล 13
2.3.1 ประวัติความเป็นมาของเฮชทีเอ็มแอล 13
2.3.2 โครงสร้างของภาษาเฮชทีเอ็มแอล 13
2.3.3 ภาษาซีเอสเอส 15
2.4 รีแอคเฟรมเวิร์ก 16
2.4.1 ข้อดีและข้อเสียของรีแอค 16
2.5 ไฟล์ CSV 17
2.5.1 จุดเด่นของไฟล์ CSV 17
2.6 โปรโตคอลโคแอป 17
2.7 ราสเบอรี่พาย 18
2.8 Application Programming Interface 19
2.8.1 หลักคิดในการพัฒนา API 19
2.8.2 ประเภทของเซอร์วิส 19
2.9 รูปแบบ JSON 20
2.9.1 JSON สามารถสร้างได้ 2 รูปแบบ 21
2.9.2 ประเภทของ JSON 21
2.9.3 โครงสร้างของ JSON 21
2.10 NB – IoT 22
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน 23
3.1 การออกแบบ 23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.1 การรับข้อมูลเข้าสู่ระบบ 23
3.1.2 การส่งข้อมูล 24
3.1.3 การแสดงผลข้อมูล 24
3.2 การทำงาน 24
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน 28
4.1 ส่วนแสดงผลรวมของ Magellan 28
4.2 ขั้นตอนการสร้างแดชบอร์ด 29
4.3 การจัดกลุ่ม 33
4.4 ประวัติย้อนหลังของข้อมูล 35
4.5 HTTP API 36
4.5.1 แสดงผลในรูป JSON Format 36
4.5.2 แสดงผลบน DWEET.IO 37
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ 38
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน 38
5.2 ปัญหาและอุปสรรค 38
5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางในอนาคต 39
เอกสารอ้างอิง 40
ภาคผนวก ก 44
อุปกรณ์ที่ใช้งาน 44
ประวัติผู้เขียน 49
ประวัติส่วนตัว 49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1.1 ตารางแสดงขั้นตอนการดำเนินการ 3

ตารางที่ 2.1 แสดงบทบาทต่าง ๆ ของ GAP 5

ตารางที่ 2.3 แสดงถึงความแตกต่างระหว่าง Bluetooth กับ BLE 11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

รูปที่ 2.1 แสดงถึง GAP เลเยอร์ที่สัมพันธ์กับซอฟต์แวร์ต่าง ๆ.....5

รูปที่ 2.2 แสดงถึง channel ที่ใช้ในการ Advertise.....7

รูปที่ 2.3 แสดงการแสกนแบบ Passive.....7

รูปที่ 2.4 แสดงการแสกนแบบ Active.....8

รูปที่ 2.5 แสดงการสื่อสารแบบ BLE ที่มากกว่า 1 ตัว.....8

รูปที่ 2.6 แสดงถึงโครงสร้างของ Attribute.....9

รูปที่ 2.7 แสดงถึงสถาปัตยกรรมแบบ CoAP.....18

รูปที่ 3.1 ภาพรวมของระบบ.....23

รูปที่ 3.2 Flowchart.....24

รูปที่ 3.3 หน้าแสดงรายละเอียดของ Thing.....25

รูปที่ 3.4 หน้าเว็บไซต์เพื่อให้ผู้ใช้กรอก TokenKey.....26

รูปที่ 3.5 แสดงกระบวนการแสกนหาอุปกรณ์ที่ส่งข้อมูลแบบ BLE.....26

รูปที่ 3.6 แสดงข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากเซ็นเซอร์ของบริษัท Omron.....27

รูปที่ 4.1 ตัวอย่างหน้าแดชบอร์ด.....28

รูปที่ 4.2 แสดงการสร้างแดชบอร์ด.....29

รูปที่ 4.3 แสดงหน้าแดชบอร์ด.....29

รูปที่ 4.4 แสดงการสร้างวิทเจ็ท.....30

รูปที่ 4.5 แผนภูมิแบบเส้น.....30

รูปที่ 4.6 แผนภูมิแบบมาตรวัด.....31

รูปที่ 4.7 การแสดงแผนที่.....31

รูปที่ 4.8 แสดงในรูปแบบหลอดไฟ.....32

รูปที่ 4.9 แสดงในรูปแบบสวิตช์ไฟ.....32

รูปที่ 4.10 แสดงสถานะแบตเตอรี่.....32

รูปที่ 4.11 หน้ากลุ่มทั้งหมด.....33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.12 แสดงการสร้างกลุ่ม 33
รูปที่ 4.13 หน้าแสดงกลุ่มรวม.....34
รูปที่ 4.14 แสดงการเพิ่ม Thing เข้ากลุ่ม.....34
รูปที่ 4.15 แสดง Things ทั้งหมดในกลุ่ม.....35
รูปที่ 4.17 แสดงประวัติย้อนหลังของ Things ที่เลือกไว้.....36
รูปที่ 4.18 แสดงผลข้อมูลในรูปแบบ JSON Format.....36
รูปที่ 4.19 ข้อมูลถูกแสดงบน DWEET.IO.....37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ข้อมูลสถานประกอบการที่เข้าร่วมปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เริ่มแรกจดทะเบียนก่อตั้งเป็น บริษัท แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส จำกัด เมื่อวันที่ 24เมษายนพ.ศ. 2529 เปิดให้บริการครั้งแรกเมื่อเดือนตุลาคม พ.ศ. 2533 โดยเอไอเอสทำสัญญากับ องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย ให้ดำเนินการโครงการบริการระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ais2100 เมกะเฮิรตซ์ เป็นระยะเวลา 30 ปี ถึง พ.ศ. 2561

เอไอเอสเข้าจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย เมื่อวันที่ 13 พฤศจิกายน พ.ศ. 2534 และแปรสภาพเป็นบริษัทมหาชนจำกัด หลังจากนั้นบริษัทขยายกิจการโดยการเข้าซื้อกิจการในเครือชินวัตร เช่น ชินวัตร ดาต้าคอม (ปัจจุบันคือ บริษัท แอดวานซ์ ดาต้าเน็ตเวิร์ค คอมมิวนิเคชั่นส์ จำกัด) ชินวัตร เพจจิ้ง เป็นต้น บริษัทเปิดบริการโทรศัพท์เคลื่อนที่ในระบบจีเอสเอ็ม ในชื่อ Digital GSM ในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2537 และได้ขยายเวลาร่วมสัญญาเป็น 25 ปี (หมดสัญญาปี พ.ศ. 2558) เมื่อ พ.ศ. 2539

ปัจจุบันเอไอเอสมีการแบ่งธุรกิจหลัก ๆ ออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. Mobile ดูแลส่วนของสัญญาณโทรศัพท์ และ Super WIFI
2. Fixed Broadband ดูแลส่วนของอินเทอร์เน็ตบ้านแบบออปติคไฟเบอร์
3. Digital Service ดูแลในส่วนของ Digital Content ทั้งที่เป็น Mobile Application รวมถึง AIS Play Box เพื่อตอบโจทย์ทั้ง การทำงานและความบันเทิง
4. Quality Service and Lifestyle ดูแลในส่วนของการบริการลูกค้าให้ได้รับบริการที่มีคุณภาพที่สุด

1.2 ที่มาและความสำคัญของโครงงาน

เนื่องจากปัญหามลภาวะ และสภาพแวดล้อมที่เราใช้ชีวิตอยู่มีคุณภาพลดลงซึ่งอาจจะส่งผลต่อสุขภาพร่ายกาย และคนรอบข้าง โดยที่ไม่ได้ตระหนักถึงโดยสาเหตุมาจากการขาดข้อมูลและการเข้าถึงข้อมูลของสภาพแวดล้อมดังกล่าว ผู้จัดทำจึงได้เล็งเห็นถึงปัญหาดังกล่าวและแนวทางแก้ปัญหาจึงได้นำเซนเซอร์ตรวจวัดข้อมูลทางกายภาพของสภาพแวดล้อมเช่น อุณหภูมิ ความชื้น ความสว่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของแสง แรงกดดันอากาศ รวมทั้งความดังของเสียงรอบบริเวณนั้น นำมาแสดงให้เห็นถึงคุณภาพของสภาพแวดล้อมรอบตัวในขณะนั้น และเพื่อความสะดวกสบายในเข้าถึง,การตรวจสอบและวิเคราะห์ดูข้อมูลเหล่านี้ จึงได้มีการนำข้อมูลเหล่านี้ไปแสดงบน IoT Platform ของบริษัท หรือ IoT Platform อื่น ๆ เพื่อให้ผู้ที่อยู่บริเวณรอบ ๆ สามารถตรวจสอบ หรือจัดการกับข้อมูลเหล่านี้ได้อย่างสะดวกสบายมากยิ่งขึ้น

1.3 วัตถุประสงค์ของการปฏิบัติงาน

1. เพื่อให้ผู้ที่อาศัยอยู่โดยรอบรับรู้ถึงข้อมูลและปัญหามลภาวะของสภาพแสดล้อม
2. เพื่อให้ผู้ที่อาศัยอยู่โดยรอบสามารถเข้าถึงและวิเคราะห์คุณภาพของสภาพแวดล้อมรอบตัว
3. ลดการเกิดปัญหาสุขภาพที่ตามมาเนื่องมลภาวะจากสภาพแวดล้อม

1.4 ขอบเขตของโครงงาน

1. ศึกษาระบบการเชื่อมต่อไร้สายแบบ Bluetooth Low Energy
2. ศึกษาการทำงานของราสเบอรี่พาย
3. ศึกษาระบบโครงข่าย NB – IoT
4. ศึกษา CoAP (Constrained Application Protocol)
5. พัฒนาไลบรารีเพื่อรับข้อมูลจากเซ็นเซอร์
6. พัฒนาเกตเวย์เพื่อส่งข้อมูลไปยัง IoT Platform

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผู้ที่อาศัยอยู่บริเวณโดยรอบได้รับรู้ถึงปัญหาทางมลภาวะของสภาพแวดล้อม และเตรียมการแก้ปัญหาได้ตรงจุด
2. ผู้ประกอบการสามารถนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหรือวิเคราะห์ต่อเพื่อนำไปเข้าสู่กระบวนการต่าง ๆ

1.6 การดำเนินงาน

ในการดำเนินการจัดทำโครงการ ประกอบด้วยขั้นตอนและระยะเวลาดังนี้

ตารางแสดงขั้นตอนการดำเนินงาน					
ลำดับ	หัวข้องาน	ส.ค	ก.ย	ต.ค	พ.ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1	ศึกษาและทดลองการส่งข้อมูลจากเซนเซอร์ ผ่าน USB และ BLE	→			
2	ศึกษาและทดลองการรับ - ส่งข้อมูลของราสเบอรี่พายผ่าน BLE		→	→	
3	ศึกษาและทดลองการติดต่อระหว่างราสเบอรี่พาย กับ NB-IoT Shield			→	
4	ส่งข้อมูลขึ้น IoT Platform				→

ตารางที่ 1.1 ตารางแสดงขั้นตอนการดำเนินการ

1.7 อุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนา

1.7.1 ฮาร์ดแวร์

1. Raspberry Pi 3 Model B+
2. NB-IoT Shield
3. Omron 2jcie-bu01
4. Omron 2jcie-bl01
5. คอมพิวเตอร์

1.7.2 ซอฟต์แวร์

1. Libre Office
2. Thonny IDE
3. Microsoft Visual Studio

1.7.3 ภาษาที่ใช้พัฒนา

4. Python
5. React
6. HTML

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 Bluetooth Low Energy

Bluetooth คือ มาตรฐานการสื่อสารแบบไร้สาย สำหรับการรับ/ส่งข้อมูลขนาดเล็กภายในข่ายงานส่วนบุคคล (Personal Area Network, PAN) เริ่มการพัฒนาโดย Ericsson ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1994 จนมาถึงปัจจุบันเป็นรุ่นที่ 5

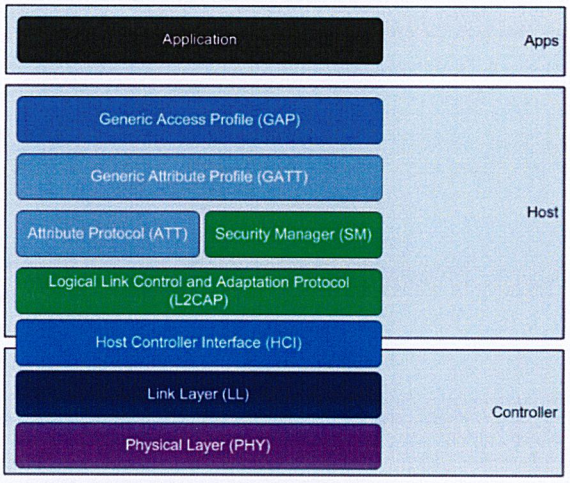
Bluetooth Low Energy (BLE บางแห่งเรียก Bluetooth Smart) ถูกออกแบบมาเพื่อความประหยัด (low power, low bandwidth, low cost และ low complexity) เป็นส่วนหนึ่งของมาตรฐาน Bluetooth 4.0 เริ่มต้นการพัฒนาจาก Wibree โดย Nokia ปัจจุบันได้รับการดูแลกำหนดการสร้างมาตรฐานด้วย Bluetooth Special Interest Group (SIG)

Bluetooth Low Energy (หรือ BLE) ถูกออกแบบมาเพื่อให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่อายุของแบตเตอรี่มีความสำคัญมากกว่าความเร็วในการแลกเปลี่ยนข้อมูล ยกตัวอย่างเช่น ถ้าต้องการกระจายข้อมูลโปรโมชั่นของร้านค้าส่งไปยังโทรศัพท์มือถือของลูกค้าที่เดินผ่านไปผ่านมา ในกรณีนี้ข้อมูลที่เราต้องการจะส่งไปนั้น ไม่จำเป็นต้องใช้ความเร็วที่สูงในการส่งข้อมูล ถ้าเราเลือกใช้เทคโนโลยีที่มีความเร็วสูงเกินไปอาจจะทำให้เราเสียแบตเตอรี่ไปโดยเกินความจำเป็น

2.1.1 Generic Access Profile (GAP)

เป็นเลเยอร์บนสุดของ Host Protocol Stack ซึ่งเป็นการกำหนดสถานะของอุปกรณ์ที่ทำการสื่อสารผ่าน BLE GAP อธิบายถึงการสร้างเส้นทางสื่อสารและความปลอดภัยของแต่ละกระบวนการ GAP APIs สามารถเรียกได้จากแอปพลิเคชันเลเยอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.1 แสดงถึง GAP เลเยอร์ที่สัมพันธ์กับซอฟต์แวร์ต่าง ๆ

บทบาทของ GAP	**คำอธิบาย**
BROADCASTER	ทำหน้าที่ปล่อยข้อมูลออกมา
OBSERVER	ทำหน้าที่รับฟังและเก็บข้อมูล
PERIPHERAL	มักหมายถึงอุปกรณ์ขนาดเล็ก อาจเชื่อมต่อกับเซนเซอร์ จะคอยส่งสัญญาณความต้องการสื่อสารออกไป เมื่อการสื่อสารติดตั้งเรียบร้อยแล้วก็จะทำตามที่ Master กำหนด
CENTRAL	มักหมายถึงอุปกรณ์ที่มีความสามารถสูง เช่น โทรศัพท์เคลื่อนที่ Tablet หรือคอมพิวเตอร์ จะคอยตรวจสอบสัญญาณความต้องการการสื่อสารเป็นระยะ

ตารางที่ 2.1 แสดงบทบาทต่าง ๆ ของ GAP

BLE สามารถสื่อสารกันได้ 2 รูปแบบ

1. Broadcasting & Observer เป็นการสื่อสารแบบทางเดียว ไม่มีการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์อย่างสมบูรณ์ เหมาะกับการสื่อสารที่มีขนาดข้อมูลเล็ก และ ต้องการความรวดเร็วในการสื่อสาร
2. Connections เป็นการสื่อสารแบบสองทาง มีการสร้างเส้นทางการสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ที่ชัดเจน ใช้ส่งข้อมูลที่มีขนาดใหญ่กว่าแบบแรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

BLE ใช้การส่งข้อมูลออกไปเป็นระยะจาก Broadcaster หรือ Peripheral ไปยัง Observer หรือ Central ทำให้เกิดการประหยัดพลังงาน รูปแบบการสื่อสารที่กล่าวมานี้เป็นรายละเอียดที่กำหนดไว้ในชื่อ Generic Access Profile (GAP)

Bluetooth Address มีความหมายและวัตถุประสงค์เช่นเดียวกับ Address ที่ใช้ในการสื่อสารแบบ Internet แบ่งได้เป็นสองแบบคือ

1. Static Address (Public Address) มีขนาด 6 bytes (48 bits) จะถูกกำหนดมาโดยผู้ผลิตอุปกรณ์ ที่อยู่นี้จะต้องไปขึ้นทะเบียนไว้กับ SIG และไม่เปลี่ยนแปลงตลอดอายุของอุปกรณ์
2. Random Address เป็นที่อยู่ที่กำหนดได้ขณะใช้งานอุปกรณ์ ในทางปฏิบัติไม่ค่อยมีการใช้งาน

2.1.2 Data Packets

BLE มีโครงสร้างของข้อมูลแบบเดียว แต่การใช้งานแบ่งได้เป็นสองลักษณะ คือ

1. Advertising packet
2. Scan Response packet

2.1.3 Advertising

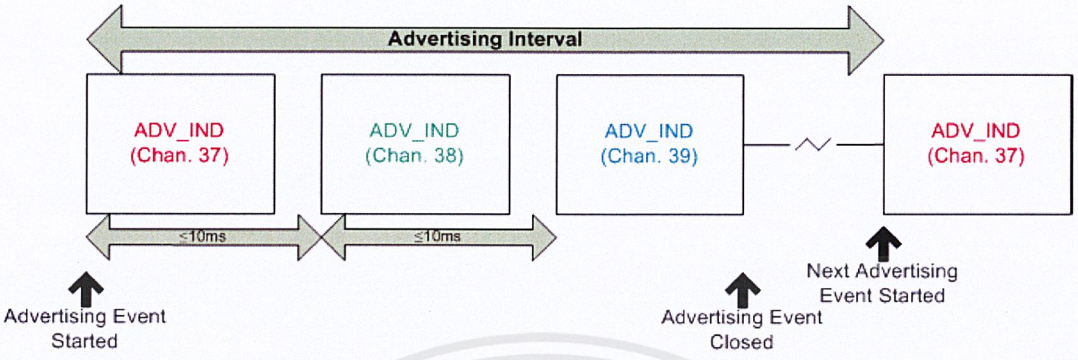
คือการส่งข้อมูลออกของอุปกรณ์ (broadcasting) ที่เป็น Peripheral หรือ Broadcaster (Advertiser) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ค้นพบอุปกรณ์ (device discovery) หรือเพื่อส่งข้อมูล (data publishing) ด้วยระยะห่างของเวลาคงที่ ซึ่งจะมีค่าระหว่าง 20 millisecond ถึง 10.24 second data packet ที่ส่งออกไปนี้เรียกว่า Advertising packet โดยมีขนาดนั้นสูงสุด 31 bytes โดยสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท 1. ADV_IND 2. ADV_DIRECT_IND 3. ADV_SCAN_IND 4. ADV_NONCONN_IND

Advertising PDU	คำอธิบาย
ADV_IND	ใช้สำหรับส่งข้อมูลแบบกระจาย โดยสามารถเชื่อมต่อแบบไร้ทิศทางได้
ADV_DIRECT_IND	ใช้สำหรับส่งข้อมูลแบบกระจาย โดยสามารถเชื่อมต่อแบบมีทิศทางได้
ADV_SCAN_IND	ใช้สำหรับส่งข้อมูลแบบกระจายที่ได้จาก Scan Request แบบไร้ทิศทาง
ADV_NONCONN_IND	ใช้สำหรับส่งข้อมูลแบบกระจาย โดยไม่เชื่อมต่อแบบไร้ทิศทาง

ตารางที่ 2.2 แสดงถึง Advertising packet ประเภทต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การ Advertises จะใช้ channels อยู่ด้วยกัน 3 channels คือ 1. Channel 37 (2402 MHz) 2. Channel 38 (2426 MHz) 3. Channel 39 (2480 MHz) แต่ละ channel ถูกเลือกมาจาก channel ที่จะส่งผลรบกวนกับ channel ของ Wi-Fi น้อยที่สุด



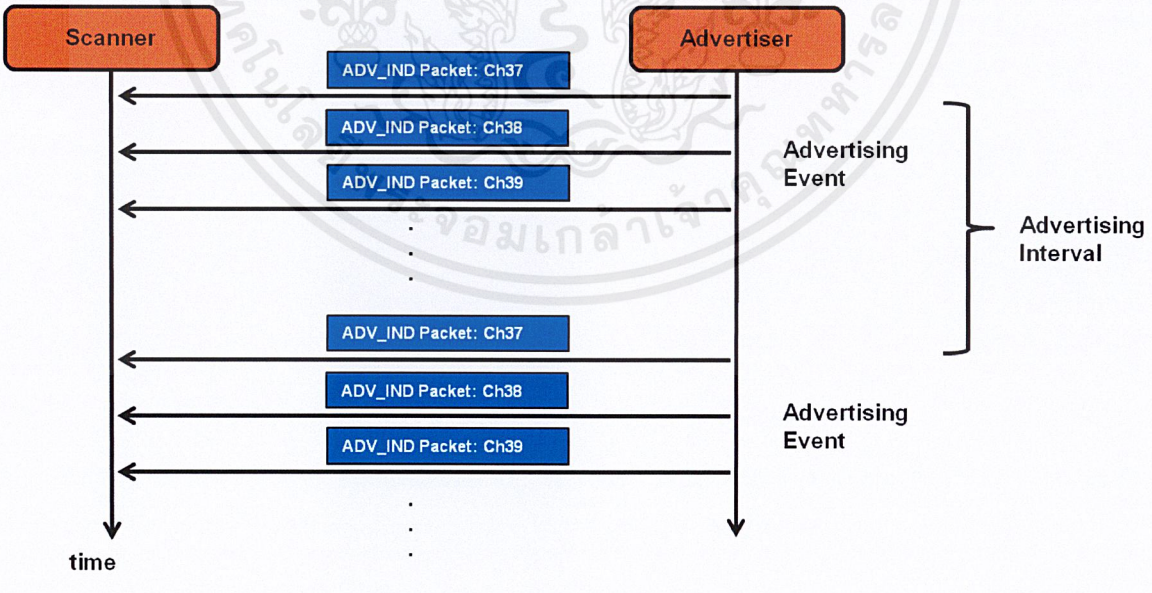
รูปที่ 2.2 แสดงถึง channel ที่ใช้ในการ Advertise

2.1.4 Scanning

การแสกนเป็นหน้าที่ที่สำคัญที่จำทำให้กระยวนการค้นหาอุปกรณ์สำเร็จ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท 1. Passive Scanning 2. Active Scanning

1. Passive Scanning

Scanner จะมีหน้าที่ในการรอข้อมูลจาก Advertiser เท่านั้น

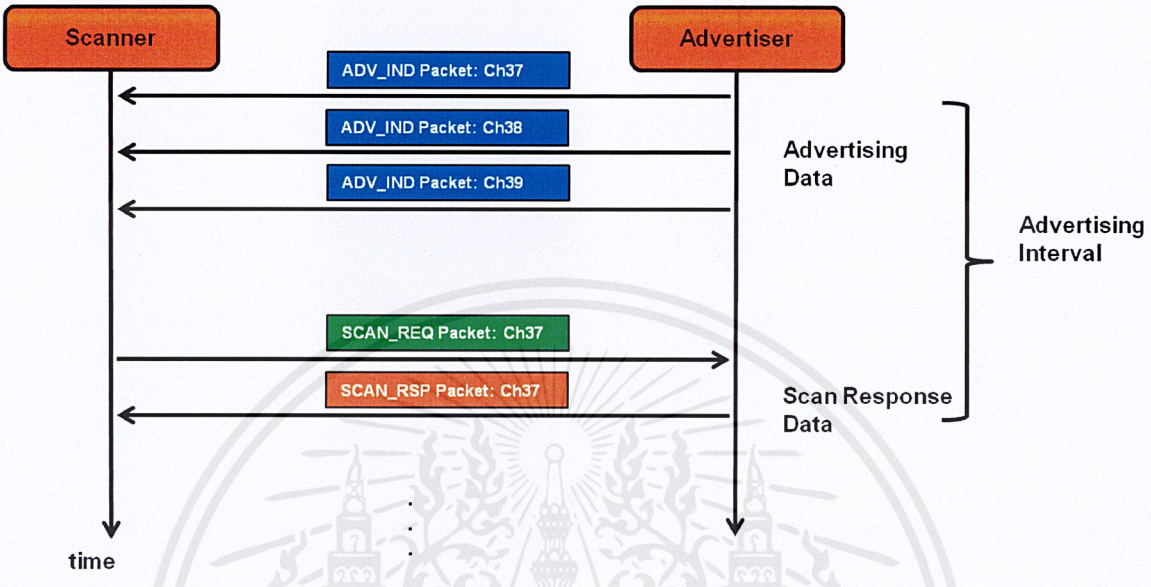


รูปที่ 2.3 แสดงการแสกนแบบ Passive

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

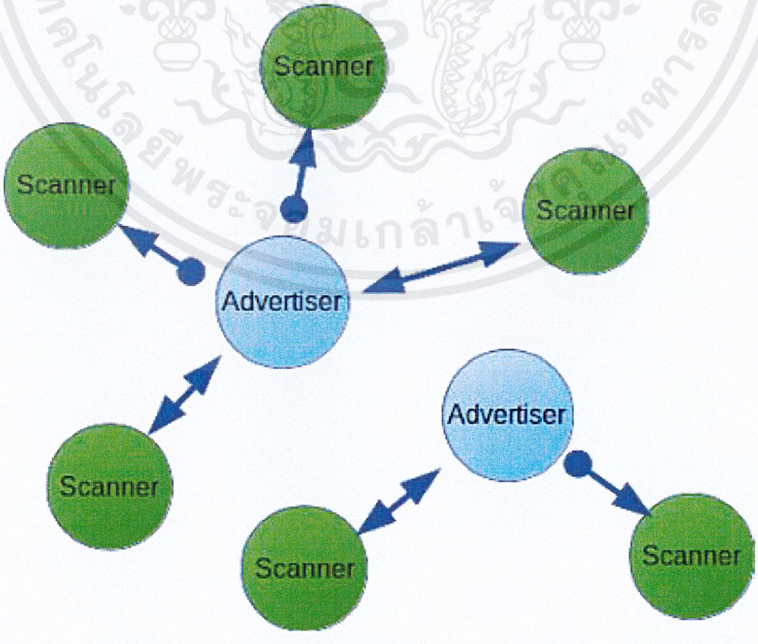
2. Active Scanning

การแสกนประเภทนี้จะถูกใช้ในกรณีที่อุปกรณ์ที่เป็น Central ต้องการข้อมูลที่เพิ่มเติมจาก Advertise packet โดย Scanner จะส่ง Scan Request ไปให้ Advertiser ซึ่งทาง Advertiser จะตอบกลับด้วย Scan Response packet



รูปที่ 2.4 แสดงการแสกนแบบ Active

ในความเป็นจริงแล้วในโครงข่ายงานหนึ่ง ๆ สามารถมี Advertise และ Scanner ได้มากกว่า 1 ตัว ในเวลาเดียวกัน (Multiple Advertisers / Multiple Scanners)

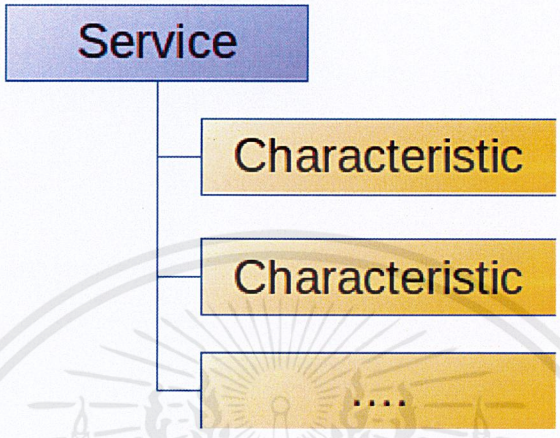


รูปที่ 2.5 แสดงการสื่อสารแบบ BLE ที่มากกว่า 1 ตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.6 Attribute Protocol (ATT)

วิธีการสื่อสารของ Bluetooth เป็นรูปแบบเดียวกันกับ Client/Server ข้อมูลที่ใช้แลกเปลี่ยนกันจะมี Attribute เป็นโครงสร้าง



รูปที่ 2.6 แสดงถึงโครงสร้างของ Attribute

เซอร์วิส คือกลุ่มของข้อมูลที่มีลักษณะร่วมกันบางประการ เช่น ค่าที่ได้จากเซนเซอร์ ซึ่งอาจมีมากกว่า 1 ค่า ทาง SIG ได้ทำการกำหนดลักษณะของเซอร์วิส บางเซอร์วิสไว้ เพื่ออำนวยความสะดวกสำหรับผู้ผลิตเฟิร์มแวร์ แต่ไม่ได้หมายความว่าจะเป็นกำหนดตายตัว นักพัฒนายังสามารถกำหนดเซอร์วิส สำหรับใช้ในการทำงานของตนเองได้ สำหรับCharacteristic คือที่ใช้จัดเก็บข้อมูลจริง ๆ เราอาจเปรียบได้ว่าเซอร์วิส เปรียบได้กับตู้เก็บเอกสาร Character เปรียบได้กับลิ้นชักจัดเก็บเอกสารซึ่งเป็นข้อมูลนำไปใช้งาน ในตู้เอกสารมีได้หลายลิ้นชัก แต่ละลิ้นชักจะมีเอกสารที่มีลักษณะเฉพาะแตกต่างกันไป

แต่ละ Attribute มีองค์ประกอบหลัก 3 องค์ประกอบคือ

1.Universal Unique ID (UUID) 2. Handle 3. Value

1. Universal Unique ID (UUID)

เป็นข้อมูลความยาว 128 bits (16 Bytes) ใช้เพื่อแยก attribute ไม่ให้ซ้ำกัน โดย SIG ได้กำหนด UUID ไว้สำหรับบางเซอร์วิส โดยมีการกำหนดความยาวไว้ 16 บิท หรือ 32 บิท ในการใช้งานต้องนำ UUID ของเซอร์วิส มารวมกับ base UUID ซึ่งเป็นค่าคงที่ คือ 0000-1000-8000-00805F9B34FB โดยนำ UUID ของ Service มาวางไว้ข้างหน้าของ base UUID จะได้ความยาวเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

128 บิท ตามมาตรฐาน การที่ SIG มีการกำหนดเซอร์วิสบางเซอร์วิสไว้แบบนี้เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ผลิตเฟิร์มแวร์ ที่ไม่จำเป็นต้องใช้พื้นที่ยาวถึง 128 บิท ในการเก็บข้อมูล เช่น การกำหนดให้เซอร์วิส ที่จะใช้งานมี UUID เป็น 0xaaa1 ในอุปกรณ์ที่ใช้งานก็จะทำการจัดเก็บเฉพาะค่านี้ เมื่อส่งออกไป UUID นี้จะถูกแปลความเป็น 0000aaa1-0000-1000-8000-00805F9B34FB โดยผู้รับจะนำเอาค่า base UUID มาต่อท้ายให้

2. Handle

เป็นข้อมูลความยาว 16 bits ใช้เป็น identifier สำหรับการอ้างอิงแต่ละ attribute ภายใน Connections Handle ที่ถูกสร้างขึ้น ซึ่งจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงระหว่างการใช้งาน

3. Value

คือตัวข้อมูลจริง ซึ่งไม่มีการกำหนดประเภท (none-type) แต่จะมีการกำหนดขนาดไว้ไม่เกิน 512 ไบต์

2.1.7 Bluetooth classic vs Bluetooth Low Energy

1. พลังงานที่ใช้

   สิ่งที่ทำให้ Bluetooth Low Energy (BLE) มีความพิเศษคือ การกินพลังงาน BLE สามารถทำให้แบตเตอรี่ 1 ลูก อาจสามารถใช้ได้หลายเดือนหรือหลายปี ในขณะที่ Bluetooth classic ให้ความเร็วของการแลกเปลี่ยนข้อมูลที่สูงกว่า ซึ่งนั่นก็ทำให้ตามมาด้วยการกินพลังงานที่มากขึ้นตาม

2. การใช้งาน

   Bluetooth classic เหมาะสำหรับ การใช้งานที่ต้องการความต่อเนื่องของข้อมูล ยกตัวอย่างเช่น การฟังเพลง ส่วน BLE เหมาะสำหรับการใช้งานที่ส่งข้อมูลเป็นระยะ จึงมีผลทำให้ลดการกินพลังงาน ทำให้เหมาะกับการใช้งาน IoT เป็นอย่างมาก

3. สามารถในการเชื่อมต่อพร้อมกัน

   BLE สามารถเชื่อมต่อพร้อมกันได้ 20 ตัว และสมารถเพิ่มมากขึ้นตามขนาดของข้อมูลที่เล็กลง ส่วน Bluetooth classic สามารถเชื่อมต่อพร้อมกันได้ 7 ตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	Bluetooth Classic	Bluetooth Low Energy (BLE)
ความเร็วในการแลกเปลี่ยนข้อมูล	2-3 Mbps	200 kbps
เวลาในการส่งข้อมูล	ประมาณ 100 ms	ประมาณ 3 ms
การกินพลังงาน	ประมาณ 30 mA	ต่ำกว่า 15 mA
ความเหมาะสมในการใช้งาน	เหมาะกับการใช้งานที่ต้องการความต่อเนื่องของข้อมูล เช่น การฟังเพลง	เหมาะกับการใช้งานที่ไม่ต้องการความต่อเนื่องของข้อมูล เช่น IoT

ตารางที่ 2.3 แสดงถึงความแตกต่างระหว่าง Bluetooth กับ BLE

2.2 ภาษาไพทอน

ภาษาไพทอน คือ ภาษาคอมพิวเตอร์ระดับสูง ซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อเป็นภาษาสคริปต์ที่อ่านง่าย โดยมีการตัดความซับซ้อนของโครงสร้างและไวยกรณ์ของภาษาออกไป ในส่วนของการแปลงชุดคำสั่งที่เราเขียนให้เป็นภาษาเครื่อง ไพทอนมีการทำงานแบบ Interpreter คือ เป็นการแปลชุดคำสั่งทีละบรรทัด เพื่อป้อนข้อมูลเข้าสู่หน่วยประมวลผลให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามที่เราต้องการ นอกจากนั้นภาษาโปรแกรมไพทอนยังสามารถนำมาใช้ในการเขียนโปรแกรมได้หลากหลายประเภท โดยไม่มีการจำกัดว่าสามารถนำไปใช้งานได้ด้านใดด้านนึง (General-purpose language)

2.2.1 ประวัติความเป็นมาของไพทอน

ภาษาไพทอนถูกพัฒนาขึ้นในต้นยุค 90 โดย Guido van Rossum ที่ Stichting Mathematisch Centrum (CWI) ในประเทศเนเธอร์แลนด์ โดยต้นแบบภาษาสืบทอดมาจากภาษา ABC

ภาษา ABC เป็นภาษาที่ถูกออกแบบให้ง่ายต่อการเรียนรู้ ซึ่ง Van Rossum เคยช่วยเหลือในการพัฒนาภาษา ABC ก่อนหน้านี้ในอาชีพที่เขาทำ โดย Van Rossum ได้มองเห็นถึงปัญหาของภาษา ABC แต่เขาก็ยังคงชอบลักษณะหลาย ๆ อย่างของภาษา ABC อยู่ เขาจึงพัฒนาภาษาสคริปต์ (scripting language) ใหม่ที่มีการใช้ไวยากรณ์ของภาษา ABC โดยได้มีการแก้ไขปัญหาที่เขาพบในภาษา ABC บางอย่างลงไป เช่น สนับสนุนการจัดการกับข้อผิดพลาด (Exception Handling) เป็นต้น

Van Rossum เริ่มต้นพัฒนาภาษาใหม่ในช่วงวันหยุดคริสต์มาส เดือนธันวาคม ค.ศ.1989 ในช่วงนั้นเขายังไม่ได้ตั้งชื่อให้ภาษาใหม่นี้ จนกระทั่ง เขาได้อ่านบทความที่ถูกตีพิมพ์จากซีรีส์ตลกเรื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

"Monty Python's Flying Circus" ของบีบีซี ซีรีส์ตลกจากช่วงยุค 1970 เขาจึงได้ตั้งชื่อภาษาใหม่ที่พัฒนาขึ้นว่า "Python" กลายเป็นจุดเริ่มต้นของภาษาไพทอน

2.2.2 จุดเด่นของภาษาไพทอน

ภาษาไพทอนเป็นภาษาสคริปต์ ทำให้ใช้เวลาในการเขียนและคอมไพล์ไม่มาก ทำให้เหมาะกับงานด้านการดูแลระบบ (System administration) เป็นอย่างยิ่ง ได้มีการสนับสนุนภาษาไพทอนโดยเป็นส่วนหนึ่งของระบบปฏิบัติการยูนิกซ์, ลินุกซ์ และสามารถติดตั้งให้ทำงานเป็นภาษาสคริปต์ของวินโดวส์ ผ่านระบบ Windows Script Host ได้อีกด้วย และภาษาไพทอนเองก็ได้ถูกนำมาพัฒนา Web application อย่างแพร่หลาย ซึ่งมี Framework สำหรับทำเว็บไซต์โดยใช้ภาษาไพทอนที่ได้รับความนิยมอย่างมากคือ Django

1. ไวยากรณ์อ่านง่าย

ภาษาไพทอนจะไม่มีการใช้สัญลักษณ์ในการแบ่งบล็อกขแงโปรแกรม แต่จะเป็นการใช้การย่อหน้าแทน ทำให้สามารถอ่านโปรแกรมที่เขียนได้ง่าย นอกจากนั้นยังมีการสนับสนุนการเขียน docstring ซึ่งเป็นข้อความสั้น ๆ ที่ใช้อธิบายการทำงานของฟังก์ชัน, คลาส, และโมดูลอีกด้วย

2. ความเป็นภาษากาว

ภาษาไพทอนเป็นภาษากาว (Glue Language) ได้เป็นอย่างดี เนื่องจากมีความสามารถในการเรียกใช้ภาษาโปรแกรมอื่น ๆ ได้หลายภาษา ทำให้เหมาะที่จะใช้เขียนเพื่อประสานงานโปรแกรมที่เขียนในภาษาต่างกันได้

2.2.3 ไลบรารีในไพทอน

ภาษไพทอนมีไลบรารีต่าง ๆ ให้ผู้ใช้เลือกใช้ ซึ่งเป็นการช่วยอำนวยความสะดวกในการเขียนโปรแกรมของโปรแกรมเมอร์ได้อย่างมาก ทำให้โปรแกรมเมอร์ไม่ต้องเสียเวลากับการเขียนคำสั่งที่ซ้ำ ๆ เช่นการแสดงผลข้อมูลออกสู่หน้าจอ หรือการรับค่าต่าง ๆ

ภาษาไพทอนจะมีชุดคำสั่งหรือไลบรารีพื้นฐานมาให้ใช้ตั้งแต่เริ่มมีการติดตั้งโปรแกรมแปลคำสั่ง นอกจากนี้ยังมีนักพัฒนาที่ทำการเขียนชุดคำสั่งหรือไลบรารีขึ้นมาอย่างต่อเนื่อง ทำให้ในปัจจุบันมีชุดคำสั่งหรือไลบรารีให้เลือกใช้อย่างหลากหลาย ส่งผลให้ผู้ใช้หลายคนหันมาสนใจในภาษาไพทอนมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ภาษาเฮชทีเอ็มแอล

เฮชทีเอ็มแอลย่อมาจาก Hyper Text Markup Language คือภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการแสดงผลของเอกสารบนเว็บไซต์ หรือที่เราเรียกกันว่าเว็บเพจ ถูกพัฒนาและกำหนดมาตรฐานโดยองค์กร World Wide Web Consortium (W3C) และจากการพัฒนาทางด้านซอฟต์แวร์ของ Microsoft ทำให้ภาษาเฮชทีเอ็มแอลเป็นอีกภาษาหนึ่งที่ใช้เขียนโปรแกรมได้ หรือที่เรียกว่า HTML Application

เฮชทีเอ็มแอลเป็นภาษาประเภท Markup สำหรับการการสร้างเว็บเพจ โดยภาษาเฮชทีเอ็มแอลสามารถทำโดยใช้โปรแกรม Text Editor ต่าง ๆ เช่น Notepad, Editplus และยังสามารถใช้โปรแกรมที่เป็นเครื่องมือช่วยสร้างเว็บเพจ เช่น Microsoft FrontPage, Dream Weaver ซึ่งอำนวยความสะดวกในการสร้างหน้า HTML สำหรับการเรียกใช้งานหรือทดสอบการทำงานของเอกสาร HTML จะใช้โปรแกรม web browser เช่น IE Microsoft Internet Explorer (IE), Mozilla Firefox, Safari, Opera, และ Netscape Navigator เป็นต้น

2.3.1 ประวัติความเป็นมาของเฮชทีเอ็มแอล

ความเป็นมาของภาษาเฮชทีเอ็มแอลเริ่มขึ้นเมื่อปี 1980 เมื่อ Tim Berners Lee เสนอต้นแบบสำหรับนักวิจัยใน CERN เพื่อแลกเปลี่ยนเอกสาร ข้อมูลด้านการวิจัย โดยใช้ชื่อว่า Enquire ในปี 1990 Tim Berners Lee ได้ทำการพัฒนาโปรแกรมเบราเซอร์ และทดลองรันบนเซิฟเวอร์ที่พัฒนาขึ้น ภาษาเฮชทีเอ็มแอลได้รับการรู้จักจาก HTML Tag ซึ่งมีอยู่ 18 Tag ในปี 1991

ภาษาเฮชทีเอ็มแอลถูกพัฒนาจาก SGML และ Tim Berners Lee มีการวางตำแหน่งของภาษาเฮชทีเอ็มแอลให้เป็นโปรแกรมย่อยของ SGML ต่อมาในปี 1996 เพื่อเป็นการกำหนดมาตรฐานให้ตรงกัน W3C (World Wide Web Consortium) จึงเป็นผู้กำหนดสเปกทั้งหมดของภาษาเฮชทีเอ็มแอลและปี 1999 เฮชทีเอ็มแอล 4.01 ก็ถือกำเนิดขึ้น โดยมี เฮชทีเอ็มแอล 5 ซึ่งเป็น Web Hypertext Application ซึ่งถูกพัฒนาต่อมาในปี 2004 นอกจากนี้ยังมีการพัฒนาไปเป็น XHTML หรือก็คือ Extended HTML ซึ่งมีความสามารถและมาตรฐานที่รัดกุมมากกว่า โดยอยู่ภายใต้การกำกับดูแลของ W3C (World Wide Web Consortium)

2.3.2 โครงสร้างของภาษาเฮชทีเอ็มแอล

การเขียนโฮมเพจด้วยภาษาเฮชทีเอ็มแอลนั้น เอกสารเฮชทีเอ็มแอลจะประกอบด้วยส่วนประกอบ 2 ส่วน ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ส่วน Head เป็นส่วนที่จัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ ของเอกสารเฮชทีเอ็มแอล ตัวอย่างเช่น เวอร์ชั่นของเฮชทีเอ็มแอล, ชื่อเรื่องของเว็บเพจ

2. ส่วน Body จะเป็นส่วนเนื้อหาของเอกสารนั้น ๆ ซึ่งจะประกอบด้วย Tag คำสั่งในการจัดรูปแบบ หรือตกแต่งเอกสารเฮชทีเอ็มแอล

ในทั้งสองส่วนนี้จะอยู่ภายใน Tag <HTML>...</HTML> ดังนี้

<html>

<head> <title> หัวข้อเรื่อง </title> </head>

<body>

ชุดคำสั่ง

</body>

</html>

คำสั่ง หรือ Tag ที่ใช้ในภาษาเฮชทีเอ็มแอลประกอบไปด้วยเครื่องหมายน้อยกว่า < ต่อด้วยคำสั่ง และปิดท้ายด้วย > เป็นการบอกถึงการเริ่มใช้คำสั่ง โดยในการใช้คำสั่งนั้น จะต้องใช้คู่กันกับคำสั่งปิด โดยคำสั่งปิดจะมีรูปแบบเหมือนคำสั่งเปิด แต่จะมีการเพิ่ม / (เครื่องหมายแสลช) ก่อนหน้าคำสั่ง จะมีเพียงบางคำสั่งเท่านั้น ที่มีรูปแบบคำสั่งแค่ตัวเดียว

การเขียนคำสั่งในภาษาเฮชทีเอ็มแอลไม่มีการกำหนดตัวอักษรว่าต้องเป็นอักษรพิมพ์เล็ก หรืออักษรพิมพ์ หรืออาจใช้รวมกันก็ได้ เช่น <HTML> หรือ <Html> หรือ <html> ซึ่งจะให้ผลเหมือนกัน

คำสั่งเริ่มต้นของเอกสารเฮชทีเอ็มแอล

<HTML>.....</HTML>

คำสั่ง <HTML> เป็นคำสั่งเริ่มต้นในการเขียนโปรแกรมและจะมีคำสั่งปิดท้ายว่า </HTML> เป็นการบอกตัวโปรแกรมว่าเป็นจุดสิ้นสุดของเอกสารเฮชทีเอ็มแอล โดยทำสั่งนี้จะไม่ไปแสดงผลบนหน้าเว็บเบราเซอร์ แต่จำเป็นต้องเขียนเพื่อให้เกิดความถูกต้องตามหลักโครงสร้าง และเพื่อให้รู้ว่าเอกสารนี้เป็นเอกสารที่เขียนด้วยภาษาเฮชทีแอ็มแอล

<HEAD>.....</HEAD>

Head Section เป็นส่วนที่ใช้อธิบายเกี่ยวกับข้อมูลบนหน้าเว็บเพจนั้นเช่น ชื่อเรื่องของหน้าเว็บ (Title), ชื่อผู้จัดทำเว็บ(Author), คีย์เวิร์ดสำหรับการค้นหา (Keyword) โดยมี Tag สำคัญ คือ

<TITLE>.....</TITLE >

ข้อความที่ใช้เป็น TITLE ไม่ควรมีความยาวเกิน 64 ตัวอักษร, ไม่ต้องใส่ลักษณะพิเศษ เช่น ตัวหนา เอียง หรือสี และควรเลือกใช้คำที่มีความหมายครอบคลุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กับเนื้อหาของเว็บเพจ หรือเป็นคำที่ง่ายต่อการค้นหา (Keyword)

<BODY>.....</BODY>

Body Section เป็นส่วนเนื้อหาหลักของหน้าเว็บเพจ ซึ่งเป็นส่วนที่ผู้ใช้จะมองเห็น โดยในส่วนนี้จะมีการใช้คำสั่งจำนวนมาก ขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูล เช่น ข้อความ, รูปภาพ, เสียง, วีดิโอ หรือไฟล์ต่าง ๆ ส่วนเนื้อหาเอกสารเว็บเพจ จะเป็นการการทำงานต่าง ๆ บนหน้าเว็บเพจ โดยการป้อนคำสั่งในส่วน Body Section สามารถป้อนคำสั่งติดต่อกันได้ หรือ 1 บรรทัด ต่อ 1 คำสั่งก็ได้ ขึ้นอยู่กับผู้เขียน แต่โดยทั่วไปมักนิยมเขียนให้อ่านง่ายที่สุด เพื่อง่ายต่อการแก้ไขในภายหลัง โดยคำสั่งทั้งหมดนี้จะถูกป้อนภายใต้คำสั่ง <BODY> ... </BODY>

2.3.3 ภาษาซีเอสเอส

CSS ย่อมาจาก Cascading Style Sheet หรือเรียกโดยย่อว่า สไตล์ชีต คือภาษาที่ใช้ในส่วนของการจัดรูปแบบการแสดงผลเอกสารเฮชทีเอ็มแอลโดยที่ CSS จะเป็นตัวกำหนดกฎเกณฑ์ในการระบุรูปแบบ (หรือ สไตล์) ของเนื้อหาในเอกสาร อันได้แก่ สีของข้อความ สีพื้นหลัง ประเภทตัวอักษร และการจัดวางข้อความ ซึ่งการกำหนดรูปแบบ หรือสไตล์ เป็นการใช้หลักการของการแยกส่วนเอกสารเฮชทีเอ็มแอลออกจากคำสั่งที่ใช้ในการจัดรูปแบบการแสดงผล โดยกำหนดให้รูปแบบของการแสดงผลเอกสาร ไม่ขึ้นอยู่กับเนื้อหาของเอกสาร เพื่อความง่ายต่อการจัดรูปแบบของการแสดงผลของเอกสารเฮชทีเอ็มแอลโดยเฉพาะในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาเอกสารบ่อยครั้ง หรือต้องการควบคุมให้รูปแบบการแสดงผลเอกสารเฮชทีเอ็มแอลมีลักษณะของความสม่ำเสมอทั่วกันทุกหน้าเอกสารภายในเว็บไซต์เดียวกัน โดยกฎเกณฑ์ในการกำหนดรูปแบบ (Style) เอกสารเฮชทีเอ็มแอลถูกเพิ่มเข้ามาครั้งแรกใน HTML 4.0 เมื่อปีพ.ศ. 2539 ในรูปแบบของ CSS level 1 Recommendations ที่มีการกำหนดโดย องค์กร World Wide Web Consortium หรือ W3C

2.3.3.1 ประโยชน์ของ CSS

1. CSS มีความสามารถมากกว่า tag ของเฮชทีเอ็มแอลเช่น การกำหนดกรอบให้ข้อความ รวมทั้งสี รูปแบบของข้อความ
2. CSS มีความสามารถในการกำหนดค่าข้อมูลต่าง ๆ ที่จุดไหนก็ได้ของไฟล์ โดยที่ค่าข้อมูลนั้นจะมีผลกับเอกสารทั้งหมด ทำให้โปรแกรมเมอร์ลดภาระในการแก้ค่าข้มูลต่างจุดต่าง ๆ อีกทั้งยังลดปัญหาของการที่แก้ค่าข้อมูลไม่ครบทุกจุดจนทำให้เกิดปัญหาขึ้น
3. CSS สามารถกำหนดแยกไว้ต่างหากจากไฟล์เอกสารเฮชทีเอ็มแอลและสามารถนำมาใช้ร่วม กับเอกสารหลายไฟล์ได้ การแก้ไขก็แก้เพียงจุดเดียวก็มีผลกับเอกสารทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 รีแอคเฟรมเวิร์ก

React หรือ React.js คือ จาวาสคริปต์ไลบรารีที่ได้รับการพัฒนาขึ้นโดย Facebook ซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อสร้าง User Interface ให้กับเว็บแอปพลิเคชัน ซึ่งจะทำงานส่วนใหญ่เกี่ยวกับ view layer หัวใจหลักของ React นั้นคือ component การที่สร้าง component ขึ้นทำให้สามารถนกลบมาใช้งานใหม่ได้ และเมื่อประกอบกันหลาย component ก็จะกลายเป็น User Interface ของเว็บแอปพลิเคชัน

2.4.1 ข้อดีและข้อเสียของรีแอค

ข้อดีของรีแอค

1. เทรนด์เว็บไซต์เริ่มกลายเป็น API – รีแอคนั้นสามารถเรียกใช้ API ต่าง ๆ ได้ โดยเว็บไซต์ในปัจจุบันมี API ให้ใช้กันอยู่มาก โดยเพาะเว็บไซต์ใหญ่ ๆ ที่มีให้ใช้กันเกือบทุกเว็บไซต์ ส่งผลให้ถ้าเว็บไซต์ที่เราพัฒนาขึ้นยังไม่สามารถใช้ API เหล่านั้นได้ อาจจะก่อให้เกิดข้อเสียเปรียบขึ้นอย่างมาก
2. หลักการเข้าใจง่าย – ทุกวันนี้ทุกคนสามารถเรียนรู้รีแอคได้ด้วยตัวเอง อีกทั้งยังมีแหล่งให้เรียนรู้ได้อย่างหลากหลาย
3. อนาคตไกล – รีแอคนั้นถูกพัฒนาขึ้นมาหลายปีแล้ว แต่ก็ยังมีผู้ให้ความสนใจอย่างกว้างขวาง ทำให้ในอนาคตจะยิ่งเป็นที่แพร่หลายมากยิ่งขึ้น
4. เครื่องมือทำงานด้วยเยอะ – หลาย ๆ คนอาจกังวลว่าถ้าจะหันมาใช้รีแอคอาจต้องศึกษาเครื่องมือต่าง ๆ อีกมากเพื่อทำให้ใช้รีแอคได้เต็มที่ แต่ในความเป็นจริงเราศึกษารีแอคแค่อย่างเดียว ก็สามารถสร้างเว็บไซต์ขึ้นมาได้แล้ว
5. ทำแอปพลิเคชันมือถือได้ด้วย – รีแอคมีเครื่องมือที่น่าสนใจมากอย่างหนึ่ง คือ React Native ซึ่งเป็นการเขียนจาวาสคริปต์แล้วแปลงเป็นแอปพลิเคชันแบบ Native ซึ่งสามารถใช้งานได้ทั้ง iOS และ Android โดยเครื่องมือนี้ถูกพัฒนาขึ้นโดย Facebook
6. คนใช้เยอะ หาโค้ดให้ศึกษาง่าย – มี Best Practice จากเว็บไซต์จริงเยอะแยะมากมายให้ศึกษา
7. Community แข็งแกร่งมาก – มีผู้ใช้เป็นจำนวนมาก เมื่อเกิดปัญหาหรือข้อสงสัยทำให้ไม่ต้องกลัวว่าจะไม่มีคนเข้ามาช่วยตอบคำถามหรือแก้ปัญหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสียของรีแอค

1. Documentation ยังไม่ดี – เอกสารบนเว็บไซต์ของรีแอคเองยังทำความเข้าใจได้ยาก
2. ต้องเข้าใจจาวาสคริปต์ในระดับหนึ่ง – ต้องมีความเข้าใจในจาวาสคริปต์ในรระดับหนึ่งก่อนที่จะมาศึกษารีแอค

2.5 ไฟล์ CSV

CSV ย่อมาจาก Comma Separated Value เป็นไฟล์ข้อความประเภทหนึ่งซึ่งใช้สำหรับเก็บข้อมูลในรูปแบบตาราง โดยจะใช้เครื่องหมายจุลภาค หรือคอมม่า (,) ในการแบ่งแต่ละคอลัมน์ โดยปกติผู้ใช้สามารถบันทึกไฟล์จาก Microsoft Excel ออกมาเป็นไฟล์ CSV ได้โดยตรง หรือ อาจได้ไฟล์ CSV จากการ export ไฟล์จากระบบฐานข้อมูลอื่น

2.5.1 จุดเด่นของไฟล์ CSV

1. สามารถใช้งานกับโปรแกรมฐานข้อมูลต่าง ๆ รวมทั้ง Microsoft Excel
2. ไฟล์มีขนาดเล็ก
3. สามารถเปิดไฟล์ด้วยโปรแกรม Text Editor ต่าง ๆ รวมทั้ง Microsoft Word

2.6 โปรโตคอลโคแอป

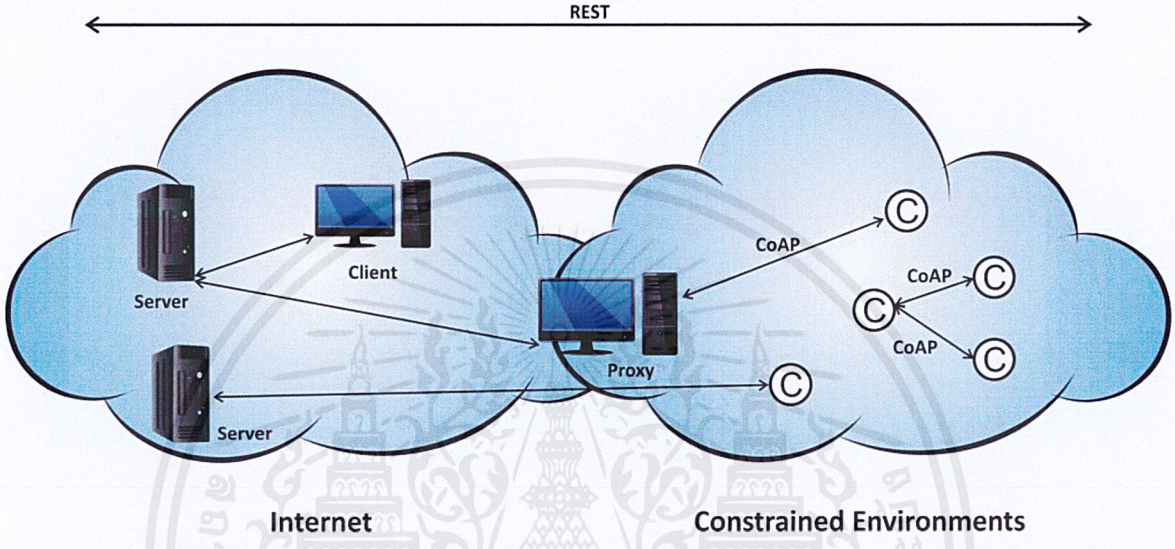
CoAP (Constrained Application Protocol) เป็นมาตรฐานที่ถูกพัฒนาขึ้นมา โดย IETF ในปี 2014 ซึ่งถูกออกแบบให้มีความคล้ายกับ HTTP ซึ่งเป็น Document transfer protocol แต่มีขนาดเล็กกว่ามาก (มี header แบบคงที่ขนาด 4 byte) เพราะตัดส่วนที่ไม่จำเป็นทิ้งและรันบน UDP ซึ่งเป็น protocol ที่ไม่มีการสร้างการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ปลายทาง จึงมีความเร็วในการส่งข้อมูลสูงแต่ไม่มีการรับประกันว่าข้อมูลที่ถูกส่งไปนั้น ไปถึงปลายทางหรือไม่ และถูกต้องตามลำดับ การส่งข้อมูลซ้ำและเรียงลำดับข้อมูลจะเกิดขึ้นในระดับแอปพลิเคชัน

โคแอปโปรโตคอลเป็นสถาปัตยกรรมแบบ Client/Server โดย client จะทำการร้องขอทรัพยากรไปยัง server โดยตรง จากนั้น server จะทำการตอบกลับพร้อมกับออพชัน Content-Type เพื่อบอก client ว่าข้อมูลที่จะได้รับนั้น เป็นข้อมูลรูปแบบไหน (เช่น JSON, XML, CBOR เป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้น) โดย client สามารถ GET, PUT, POST และ DELETE ทรัพยากรบน Server ด้วย URL และ query string คล้ายกับ REST API ที่เราคุ้นเคย

ในการสถาปัตยกรรมแบบโคแอปโปรโตคอลจะมีการแลกเปลี่ยนทรัพยากรกันโดยตรง เซนเซอร์โหนดทำหน้าที่เป็นทั้ง Server และ Client ในเวลาเดียวเพราะต้องทำการตอบรับแพ็คเกจที่ถูกส่งมา



รูปที่ 2.7 แสดงถึงสถาปัตยกรรมแบบ CoAP

ในมุมของนักพัฒนาโคแอปโปรโตคอลมีความคล้ายคลึงกับ HTTPโปรโตคอลมาก ซึ่งทำให้การดึงข้อมูลจากเซ็นเซอร์ไม่ต่างจากการดึงข้อมูลผ่าน Web API บางคนอาจจะเปรียบโคแอปโปรโตคอลได้ว่าเป็น REST API สำหรับ MCU อีกทั้งยังเป็นโปรโตคอลที่มีความปลอดภัย เพราะมีการเข้ารหัสแบบ DTLS (เทียบเท่ากับ 3072-bit RSA key) ซึ่งสามารถทำงานบนอุปกรณ์ขนาดเล็กได้

โคแอปโปรโตคอลออกแบบมาใช้สำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลแบบ one-to-one ซึ่งเหมาะสำหรับแอปพลิเคชันแบบกระจายศูนย์ ที่มีอุปกรณ์อยู่บนเครือข่ายเดียวกันสามารถติดต่อกันได้โดยตรง ตัวอย่างแอปพลิเคชันที่มีการนำโคแอปโปรโตคอลไปใช้อย่างแพร่หลาย คือระบบ Smart Home หรือระบบที่ต้องมีการควบคุมและสั่งงานโดยผู้ใช้ เป็นต้น

2.7 ราสเบอรี่พาย

ราสเบอรี่พายเป็นคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก ราคาประหยัด ที่สามารถต่อเข้ากับจอมอนิเตอร์หรอื โทรทัศน์ และยังสามารถใช้คีย์บอร์ดและเมาส์ได้ ราสเบอรี่พายเป็นคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่ทุก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คนสามารถเข้าถึงได้ และง่ายต่อการเรียนรู้การเขียนโปรมกรม เช่น Scratch, Python เป็นต้น และยังสามารถทำทุกอย่างที่คอมพิวเตอร์สามารถทำได้ ทั้งเล่นอินเทอร์เน็ตดูวีดีโอความละเอียดสูง ทำงานเอสานต่าง ๆ รวมถึงการเล่นเกมส์

2.8 Application Programming Interface

คือการพัฒนาโปรแกรมสำหรับเป็นส่วนติดต่อเซอร์วิสของแอปพลิเคชัน หรือโมดูลต่าง ๆ เพื่อให้บุคคลภายนอกสามารถเรียกใช้งาน หรือกล่าวอีกอย่างก็คือเป็นการเขียนโปรแกรมเพื่อให้บุคคลอื่นสามารถเรียกใช้งานได้ ซึ่งแนวคิดเรื่องการสร้าง API มีมาอย่างยาวนานแล้ว ยกตัวอย่างเช่นตั้งแต่ที่มีการสร้างระบบปฏิบัติการ (OS) ก็จะมีการติดต่อ API ของไดร์เวอร์อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ต่าง ๆ ของเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อเรียกใช้งานอุปกรณ์นั้น ๆ ตามคำสั่งของนักพัฒนา

2.8.1 หลักคิดในการพัฒนา API

เทรนในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเมื่อก่อนเป็นอย่างมาก เนื่องจากการเติบโตของโมบายดีไวซ์หรือโทรศัพท์มือถือแบบสมาร์โฟน โดยเฉพาะการที่โทรศัพท์มือถือสามารถเข้าถึงอินเตอร์เน็ตได้ การทำให้เว็บแอปพลิเคชันนั้นสามารถแสดงผลได้อย่างรวดเร็วและรองรับกับทุกขนาดหน้าจอจึงเป็นเรื่องยากมากในยุคแรกของการพัฒนา แต่ ณ ปัจจุบันปัญหาเหล่านี้ก็ค่อย ๆ ลดลงไปอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากมีผู้คิดค้นเครื่องมือในการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันทั้ง Framework, ไลบรารีและยังมีการออกแบบสถาปัตยกรรมที่เหมาะสมกับโมบายแอปพลิเคชันโดยเฉพาะ

ในความเป็นจริงแล้วหัวใจหลักในการพัฒนา API คือการใช้แนวคิดด้านสถาปัตยกรรมเชิงเซอร์วิส SOA (Service-Oriented Architecture) มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบเพื่อดึงความสามารถของเว็บแอปพลิเคชันให้สามารถตอบโจทย์ปัญหาในยุคที่ผู้ใช้มีจำนวนมหาศาลและหลากหลาย

2.8.2 ประเภทของเซอร์วิส

ประเภทของเว็บเซอร์วิสโปรโตคอลที่ทำงานอยู่บน HTTP ที่ได้รับความนิยมปัจจุบัน ได้แก่

1.7 RPC จะมีการทำงานเหมือนการเรียกใช้ฟังก์ชั่นและการส่งพารามิเตอร์ไปให้ตรงตามจำนวนที่เว็บเซอร์วิสต้องการ ซึ่งจะเห็นการทำงานของ RPC ในรูปแบบของ XML-RPC หรือ JSON-RPC

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.8 SOAP (Simple Object Access Protocol) เป็นเซอร์วิสที่ต่อยอดมาจาก XML-RPC มีมาตรฐานการร่างเซอร์วิสที่เป็นทางการ ตัวเซอร์วิสของ SOAP จำเป็นต้องมี WSDL (Web Service Description Language) เพื่อใช้อธิบายฟังก์ชั่นการทำงานของเว็บเซอร์วิสนั้น ปัจจุบันโปรแกรมภาษาหลาย ๆ ภาษาได้เตรียมไลบรารีสำหรับการทำงานกับ SOAP เพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้งานให้ผู้ใช้

1.9 REST (Representational Sate Transfer) ไม่ใช่โปรโตคอล แต่ REST เป็นเรื่องของหลักการออกแบบมากกว่า เพราะในความเป็นจริง REST เป็นอินเตอร์เฟส พร้อมทั้งมีฟอร์แมตของข้อมูลตัวเอง โดยที่ REST จะมีส่วนประกอบหลัก 2 ตัวคือ รีซอร์ส (Resource) และแอกชั่น (Action) ที่สามารถทำได้กับรีซอร์สนั้น ๆ โดยแอกชั่นเหล่านั้นจะเกิดขึ้นได้ด้วยการส่งเวิร์บ (Verb) ที่ถูกต้องมาที่รีซอร์สนั้น ๆ

2.9 รูปแบบ JSON

JSON ย่อมาจาก JavaScript Object Notation คือ รูปแบบของการเปิดไฟล์แบบมาตรฐานหรือรูปแบข้อความที่ถูกใช้ในการแลกเปลี่ยน และง่ายในการที่ผู้ใช้สามารถอ่านเข้าใจได้ มีขนาดที่เล็ก ถูกสร้างและอ่านโดยเครื่องได้ง่าย JSON ถูกกำหนดให้อยู่ภายใต้ภาษา จาวาสคริปต์(JavaScript Programming Language, Standard ECMA-262 3rd Edition – December 1999.) JSON เป็นรูปแบบข้อมูลตัวอักษรที่มีความเป็นอิสระ แต่จะมีโปรแกรมเมอร์ที่เคยเขียนโปรแกรมภาษาต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็น ภาษา C, C++, C#, Java, Javascript, Perl, Python และอื่น ๆ สามารถที่จะขียนและทำความเข้าใจได้ง่าย คุณสมบัติเหล่านี้ทำให้ JSON เป็นภาษาแลกเปลี่ยนข้อมูลที่มีสมบูรณ์แบบ

ในการทำงานหลายอย่างกับจาวาสคริปต์ ผู้ใช้มักจะเห็นว่ามีการนำ JSON เข้ามาใช้อยู่บ่อยครั้ง ยกตัวอย่าง ในการทำงานกับสคริปต์หลาย ๆ ตัวที่มีการเรียกใช้ข้อมูลแบบ AJAX มักจะมีการตอบกลับข้อมูลในรูปแบบ JSON เนื่องจากรูปแบบ JSON สามารถเข้าใจได้ง่าย และยังสามารถรับข้อมูลมาใช้ได้อย่าง่าย

มาตรฐานของฟอร์แมต JSON คือ RFC 4627 มี Internet media type เป็น application/json และมีนามสกุลของไฟล์เป็น .json

ปัจจุบัน JSON นิยมใช้ในเว็บแอปพลิเคชัน โดยเฉพาะ AJAX โดย JSON เป็นฟอร์แมตทางเลือกในการส่งข้อมูล นอกเหนือไปจาก XML ซึ่งนิยมใช้กันอยู่แต่เดิม เหตุผลที่ JSON เริ่มได้รับความนิยมเนื่องจากมีความกระชับและเข้าใจง่ายกว่า XML

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.1 JSON สามารถสร้างได้ 2 รูปแบบ

1. จัดเก็บข้อมูลโดยให้มีการเก็บชื่อข้อมูลคู่กับค่าของข้อมูลคู่กัน ในภาษาต่าง ๆ ข้อมูลจะจัดอยู่ในรูปแบบของ Object, record, struct, dictionary, hash table, keyed list หรือ assosiative array
2. จัดเก็บเป็นลำดับของค่าข้อมูล ในภาษาโปรแกรมส่วนใหญ่ จะจัดอยู่ในรูปแบบของ array, vector, list หรือ sequence

2.9.2 ประเภทของ JSON

1. Number – ตัวเลข
2. String – เป็นข้อความต่าง ๆ โดยสามารถสังเกตว่าเป็นสตริงได้จากการที่ข้อความนั้นอยู่ภายใต้เครื่องหมาย double-quote (“) และสามารถใช้ backslash syntax ได้
3. Boolean – ค่าความจริง
4. Array – ชุดข้อมูล ซึ่งจะเป็นชนิดใดก็ได้ โดยสามารถสังเกตว่าเป็นอาเรย์ได้จากการที่ข้อความนั้นอยู่ภายใต้เครื่องหมาย square bracket ([ ]) และแบ่งแต่ละข้อมูลออกจากกันด้วยการใช้เครื่องหมาย comma (,)
5. Object – เป็นการเก็บชุดข้อมูลในรูปแบบ Key-Value ในรูปโดยสามารถสังเกตว่าเป็นออปเจ็คได้จากการที่ข้อความนั้นอยู่ภายใต้เครื่องหมาย ปีกกา ซึ่งข้อมูลที่อยู่ข้างในจะเป็นรูปแบบสตริงทั้งหมด {key1:value1,key2:value2} แบ่งแต่ละข้อมูลออกจากกันด้วยการใช้เครื่องหมาย comma (,) และแบ่ง Key กับ Value โดยใช้เครื่องหมาย colon (:) เป็นตัวแบ่ง
6. Null: ค่าว่าง

ไม่สนใจ whitespace (ช่องไฟ) มีเพียงแค่ 4 แบบที่อยู่ในกลุ่ม whitespace คือ space, tab, newline (\n) และ carriage return (\r) และไม่มีสัญลักษณ์ comment สำหรับ JSON

2.9.3 โครงสร้างของ JSON

JSON นั้นมีลักษณะแบบภาษาจาวาสคริปต์ ไม่ถูกจัดให้ไม่เป็นภาษาโปรแกรม แต่ถูกจัดว่าเป็นภาษาในการแลกเปลี่ยนข้อมูล ในปัจจุบันมีไลบรารีของภาษาโปรแกรมอื่น ๆ ที่ใช้ประมวลผลข้อมูลในรูปแบบ JSON มากมาย ตัวอย่างของ JSON

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
[
  {“ชื่อจริง”:”ชื่อ”,”นามสกุล”:”lastname”},
  {“ชื่อจริง1”:”ชื่อ1”, “นามสกุล1”:”lastname1”}
]
```

นอกจากนั้น JSON ยังสามารถจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบของ Master – Detail ได้อีกด้วย ตัวอย่างการจัดเก็บข้อมูล

```
[
 {“ชื่อจริง” : “ชื่อ”,
  “นามสกุล”: “lastname”,
  “ที่อยู่” : [
                {
                 “ที่อยู่1” : “address”,
                 “จังหวัด” : “กรุงเทพมหานคร”,
                 “ประเทศ” : “ไทย”
                }
               ]
  }
]
```

2.10 NB – IoT

NB – IoT หรือ NarrowBand – Internet of Things เป็นเทคโนโลยีพื้นฐานของ Low power wide area (LPWA) ซึ่งถูกพัฒนาเพื่อใช้กับอุปกรณ์ IoT และเซอร์วิสใหม่ ๆ NB – IoT มีลักษณะสำคัญในเรื่องของการปรับปรุงการใช้พลังงานของอุปกรณ์ สมรรถนะของระบบ และการใช้งานคลื่นความถี่อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะความครอบคลุมของคลื่นความถี่ NB – IoT มีการใช้พลังงานที่ต่ำมาก จนสามารถทำให้อุปกรณ์มีอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ยาวนานถึง 10 ปี

สัญญาณและช่องสัญญาณในชั้นฟิสิคัลแบบใหม่ ๆ ถูกออกแบบเพื่อตอบสนองกับความต้องการในการขยายความครอบคลุมของสัญญาณ (พื้นที่ห่างไกล และสามารถทะลุทะลวงสิ่งกีดขวางได้)

NB – IoT ถูกออกแบบมาให้มีความเหมาะสมกับสถานการณ์ที่ การส่งข้อมูลไม่จำเป็นต้องใช้ความเร็วสูง ข้อมูลมีขนาดไม่มาก แต่ต้องรองรับเชื่อมต่ออุปกรณ์เป็นจำนวนมาก และมีการใช้พลังงานต่ำ

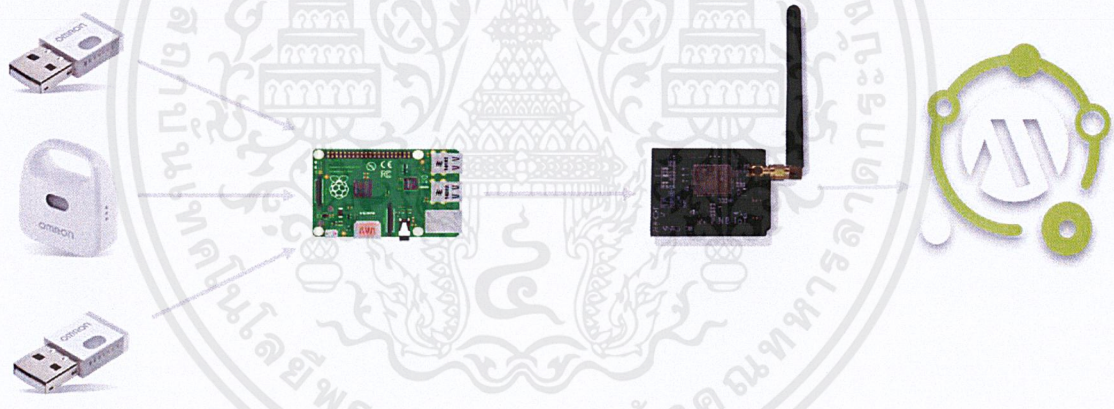
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

ในการดำเนินงานในโครงงานพัฒนาอุปกรณ์และแก้ไขปัญหา IoT มีการนำองค์ความรู้ทั้งด้านฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์มาบูรณาการร่วมกัน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามต้องการ โดยโครงงานพัฒนาอุปกรณ์และแก้ไขปัญหา IoT เป็นการรับข้อมูลมลภาวะทางอากาศ ที่ได้มาจากเซ็นเซอร์ของทางบริษัท Omron นำข้อมูลที่ได้รับมา มาคำนวณเพิ่มเติมเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ต้องการ จากนั้นนำข้อมูลทั้งหมดที่ได้มารวบรวมและนำมาแสดงผลบน IoT Platform เพื่อให้ผู้สามารถติดตามข้อมูลต่าง ๆ ได้อย่างสะดวก

3.1 การออกแบบ



รูปที่ 3.1 ภาพรวมของระบบ

จากรูปที่ 3.1 เป็นการแสดงภาพรวมของระบบซึ่งประกอบไปด้วย 1. เซนเซอร์ของบริษัท Omron 2. Raspberry Pi 3 Model B+ 3. NB - IoT Shield 4. IoT Platform โดยแบ่งขั้นตอนการทำงานออกเป็นได้ ดังนี้

3.1.1 การรับข้อมูลเข้าสู่ระบบ

เริ่มจากตัวเซ็นเซอร์รับข้อมูลทางกายภาพเข้ามา แล้วส่งผ่านข้อมูลนั้นด้วยการสื่อสารไร้สายแบบ Bluetooth Low Energy เข้าสู่ราสเบอรี่พาย โดยตัวเซนเซอร์จะทำหน้าที่เป็นตัวกระจายข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออกมา และ ราสเบอรี่พายจะทำหน้าที่ดักจับข้อมูลนั้น เมื่อได้รับข้อมูลมาแล้ว ราสเบอรี่พายจะทำการนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติม

3.1.2 การส่งข้อมูล

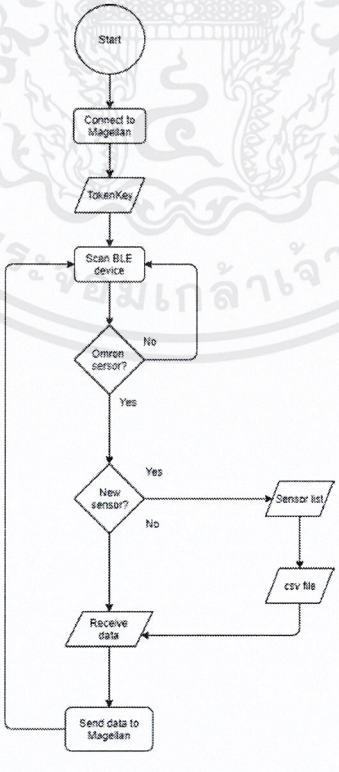
ตัวราสเบอรี่พายจะทำการส่งข้อมูลให้กับ NB - IoT Shield ผ่านพอร์ตอนุกรม เมื่อ NB - IoT Shield ได้รับข้อมูลแล้วจะทำการส่งข้อมูลเหล่านั้นต่อไปยัง IoT Platform

3.1.3 การแสดงผลข้อมูล

ผู้ใช้สามารถติดตามข้อมูลได้จากหน้า Dashboard บน IoT Platform

3.2 การทำงาน

แผนภาพการทำงานของโครงงานพัฒนาอุปกรณ์และแก้ไขปัญหา IoT ซึ่งอธิบายรายละเอียดการทำงานในแต่ละขั้นตอน ดังนี้

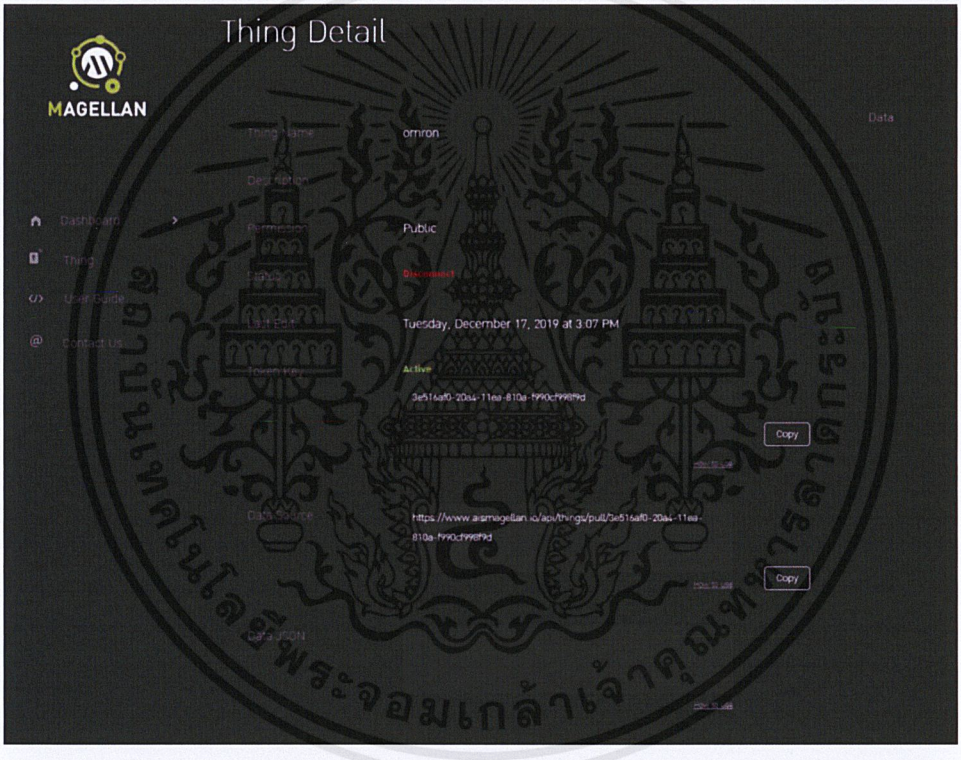


รูปที่ 3.2 Flowchart

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.2

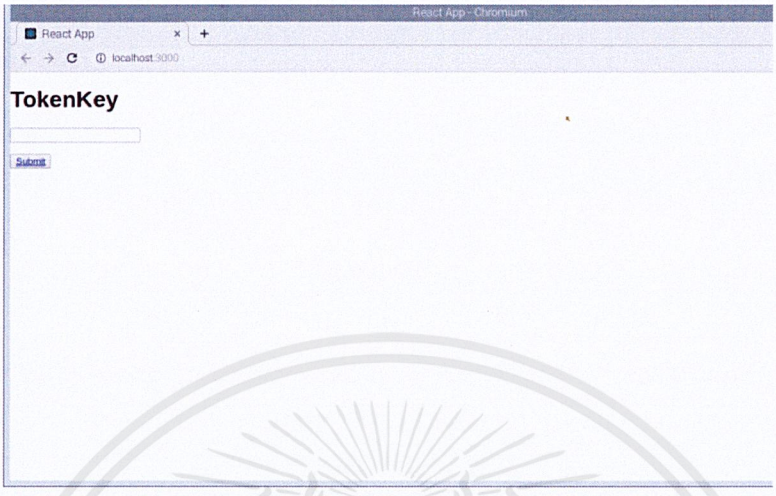
1. NB – IoT Shield ทำการเชื่อมต่อกับ IoT Platform ผ่าน AT Command ซึ่งมีขั้นตอนหลักด้วยกัน 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1. ตรวจสอบว่าพอร์ตถูกเปิดให้ใช้งานแล้ว 2. ทดลองส่ง AT Command เพื่อตรวจสอบว่าใช้งานได้ 3. ทำการรีเซ็ทตัวโมดูล 4. ตัวสอบสถานะของระบบเน็ตเวิร์ค 5. ทำการเชื่อมต่อกับ IoT Platform โดยผู้ใช้ต้องทำการสร้างสิ่งที่เรียกว่า Thing ขึ้นบน IoT Platform ซึ่ง Thing จะทำหน้าที่เปรียบเหมือนกล่องที่รอรับข้อมูล เมื่อทำการสร้าง Thing ขึ้นมาผู้ใช้จะได้สิ่งที่เรียกว่า TokenKey ที่เปรียบเหมือนเลขบัตรประชาชน



รูปที่ 3.3 หน้าแสดงรายละเอียดของ Thing

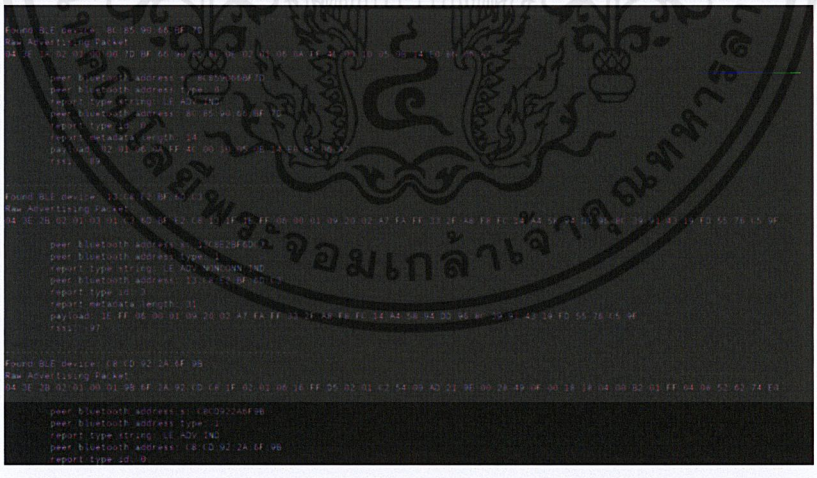
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ผู้ใช้ต้องกรอก TokenKey ที่ได้จากการสร้าง Thing ผ่านหน้าเว็บไซต์ เพื่อระบุ Thing ที่ต้องการส่งข้อมูลให้



รูปที่ 3.4 หน้าเว็บไซต์เพื่อให้ผู้ใช้กรอก TokenKey

3. ระบบทำการแสกนหาอุปกรณ์ที่ส่งข้อมูลแบบ Advertise ผ่าน Bluetooth Low Energy

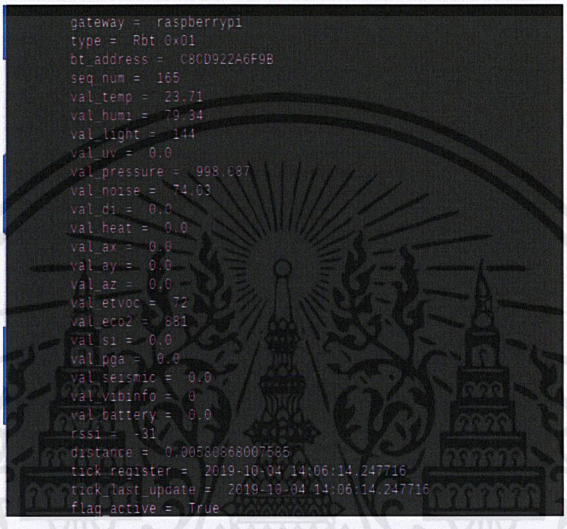


รูปที่ 3.5 แสดงกระบวนการแสกนหาอุปกรณ์ที่ส่งข้อมูลแบบ BLE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ถ้าอุปกรณ์ที่เจอไม่ใช่ของบริษัท Omron จะทำการแสกนหาใหม่จนกว่าจะเจออุปกรณ์ที่เป็นของบริษัท Omron

5. ตรวจสอบว่าอุปกรณ์ Omron ที่เจอ มีอยู่ใน Sensor List หรือไม่ ถ้ายังไม่มี ให้ทำการเพิ่มเข้าไปใน Sensor List และสำรองเก็บไว้ในรูปแบบ ไฟล์ csv
6. รับข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้มาจาก Advertise packet ของเซ็นเซอร์



รูปที่ 3.6 แสดงข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากเซ็นเซอร์ของบริษัท Omron

7. ส่งข้อมูลที่ได้ไปยัง IoT Platform โดย NB – IoT Shield จะทำการนำข้อมูลที่ได้จาก Raspberry Pi จัดให้อยู่ในรูปแบบ JSON จากนั้นทำการจัดส่งขึ้นไปยัง IoT Platfrom ด้วย CoAP Protocal

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

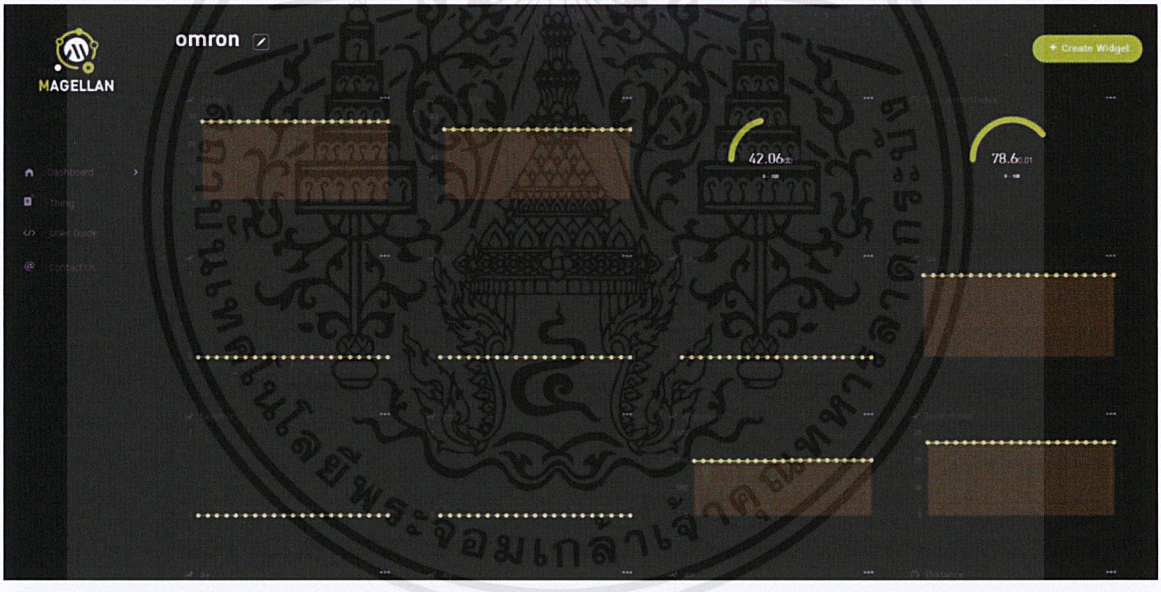
บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

ผลของการไปปฏิบัติสหกิจศึกษา ณ บริษัท แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส จำกัด (มหาชน) ผู้จัดทำได้รับมอบหมายให้พัฒนาอุปกรณ์และแก้ไขปัญหา IoT โดยพัฒนาในส่วนของ Raspberry Pi ให้สามารถนำข้อมูลที่ได้รับมา ส่งไปยัง IoT Platform ผ่าน NB – IoT Shield

ในบทนี้จะแสดงให้เห็นถึงส่วนแสดงผลบน Magellan ซึ่งเป็น IoT Platform ที่ผู้จัดทำได้กล่าวถึง

4.1 ส่วนแสดงผลรวมของ Magellan



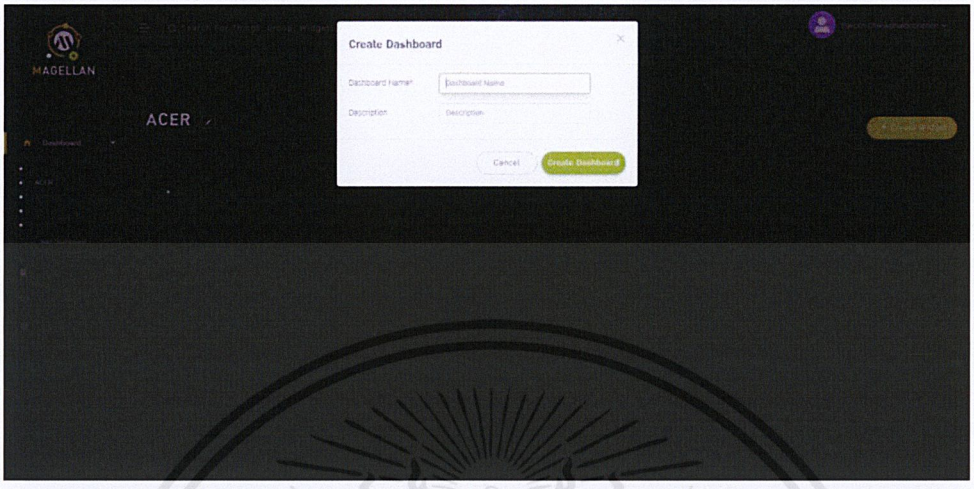
รูปที่ 4.1 ตัวอย่างหน้าแดชบอร์ด

จากรูปที่ 4.1 เป็นตัวอย่างของหน้าแดชบอร์ด โดยเริ่มต้นจะเป็นหน้าว่าง ผู้ใช้จำเป็นต้องสร้างวิทเจ็ท หรือ ชุดคำสั่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กสำหรับแสดงผลข้อมูล เพื่อแสดงผลข้อมูลที่ได้รับมาตามความต้องการของผู้ใช้ โดยที่ผู้ใช้สามารถเลือกข้อมูลของแต่ละ Thing เพื่อแสดงผลบนแดชบอร์ดเดียวกันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

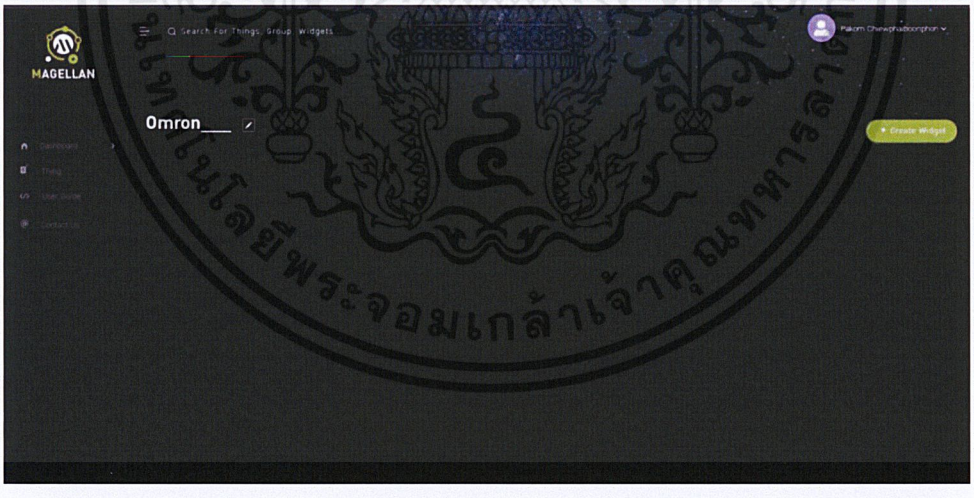
4.2 ขั้นตอนการสร้างแดชบอร์ด

1. กดไปที่ Dashboard เลือก Add Dashboard



รูปที่ 4.2 แสดงการสร้างแดชบอร์ด

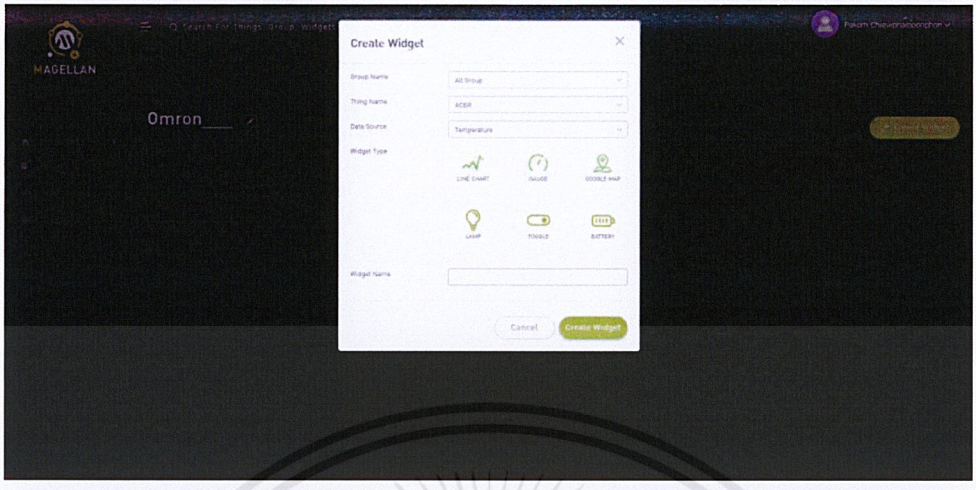
2. ตั้งชื่อแดชบอร์ด แล้วกด Create Dashboard



รูปที่ 4.3 แสดงหน้าแดชบอร์ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

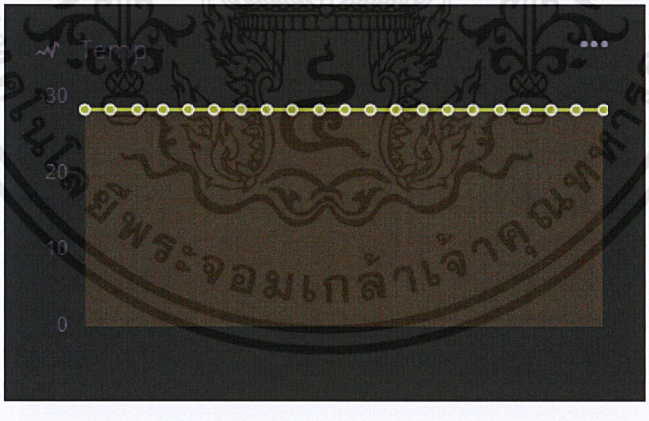
3. กดปุ่ม Create Widget



รูปที่ 4.4 แสดงการสร้างวิทเจ็ท

4. เลือก Thing เลือกแหล่งข้อมูล เลือกรูปแบบการแสดงผลโดยจะมีวิทเจ็ทให้เลือกทั้งหมด 6 รูปแบบ ตั้งชื่อวิทเจ็ท จากนั้นกด Create Widget

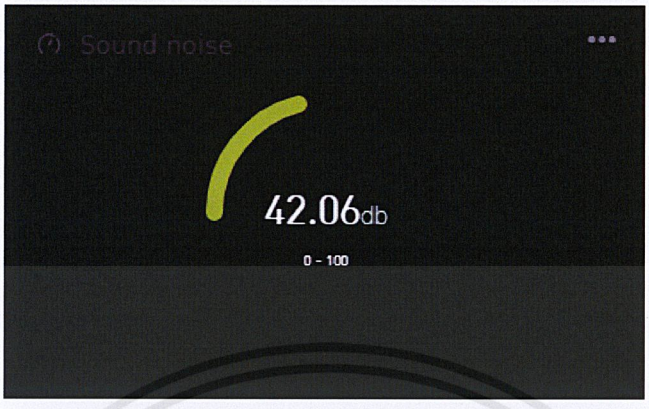
1. แผนภูมิแบบเส้น



รูปที่ 4.5 แผนภูมิแบบเส้น

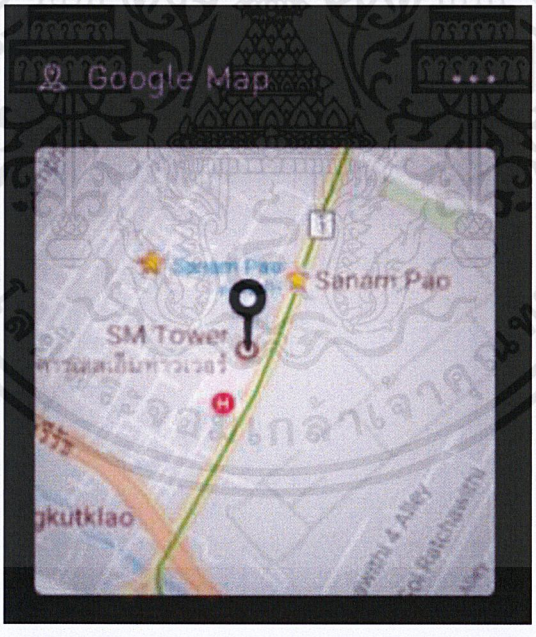
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แผนภูมิแบบมาตรวัด



รูปที่ 4.6 แผนภูมิแบบมาตรวัด

3. แผนที่



รูปที่ 4.7 การแสดงแผนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. หลอดไฟ



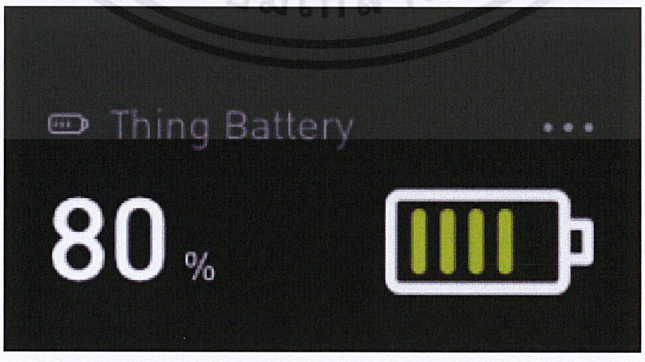
รูปที่ 4.8 แสดงในรูปแบบหลอดไฟ

5. สวิตช์



รูปที่ 4.9 แสดงในรูปแบบสวิตช์ไฟ

6. แบตเตอรี่



รูปที่ 4.10 แสดงสถานะแบตเตอรี่

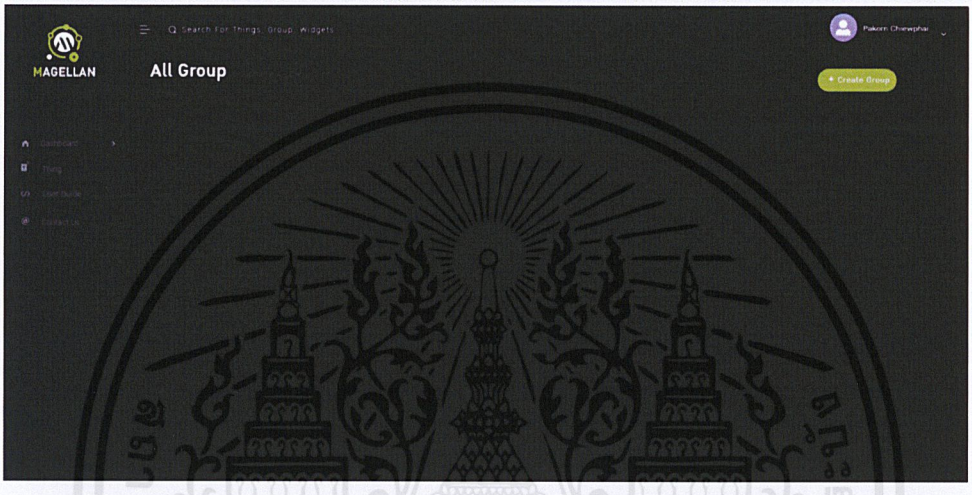
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนของการแสดงผลบนแดชบอร์ดใน Magellan Platform ผู้ใช้สามารถเลือกข้อมูลจาก Thing ที่ต่างกัน มาแสดงผลบนแดชบอร์ดเดียวกันได้

4.3 การจัดกลุ่ม

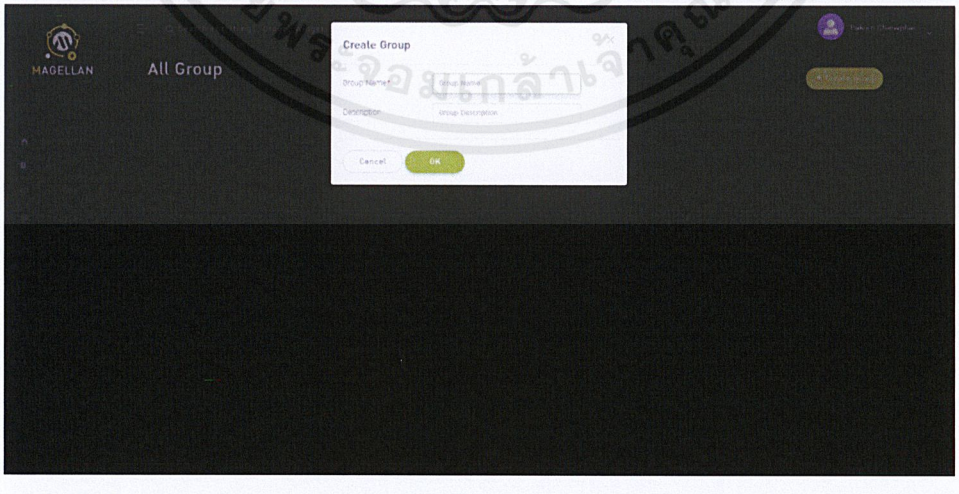
บน Magellan Platform สามารถให้ผู้ใช้จัดกลุ่มของ Thing ไว้ด้วยกันเพื่อความสะดวก โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. กดเลือกไปที่ Things เลือก All Group



รูปที่ 4.11 หน้ากลุ่มทั้งหมด

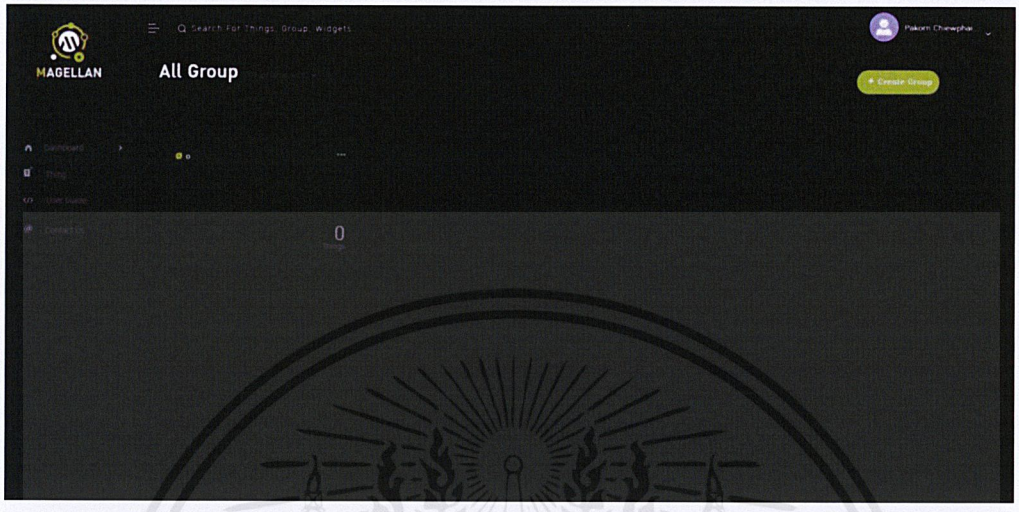
2. กด Create Group



รูปที่ 4.12 แสดงการสร้างกลุ่ม

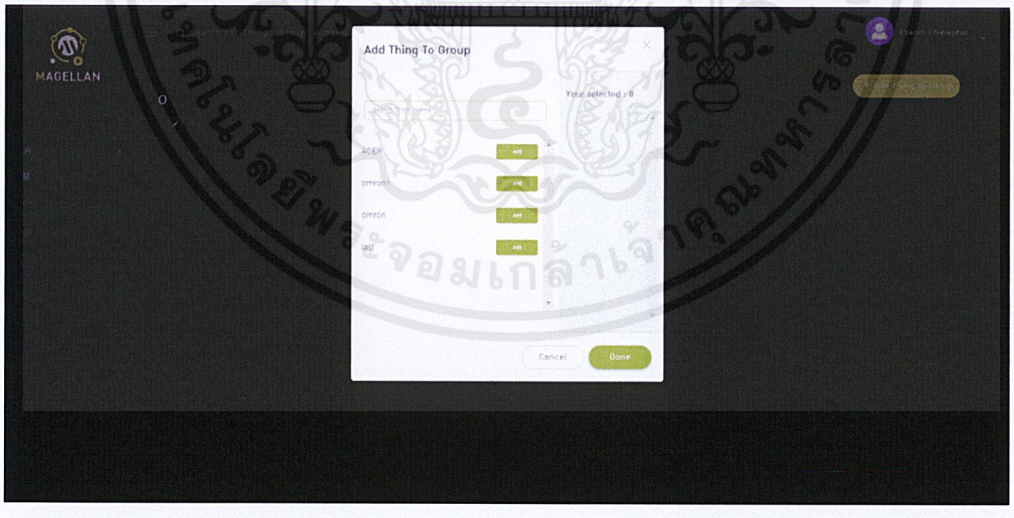
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ตั้งชื่อกลุ่ม จากนั้นกด OK



รูปที่ 4.13 หน้าแสดงกลุ่มรวม

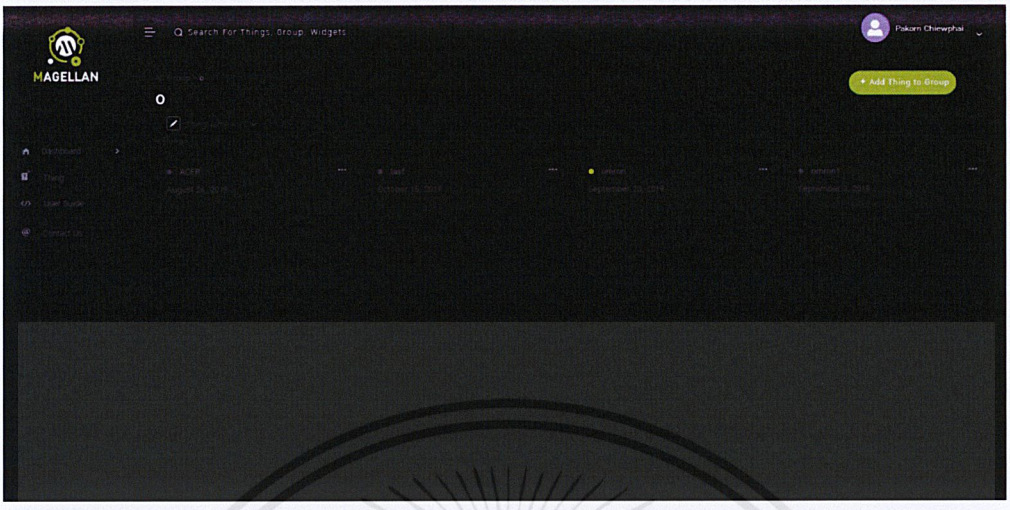
4. เลือกกลุ่มที่สร้างไว้ จากนั้นกด Add Thing to Group



รูปที่ 4.14 แสดงการเพิ่ม Thing เข้ากลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เลือก Thing ที่ต้องการ จากนั้นกด Done

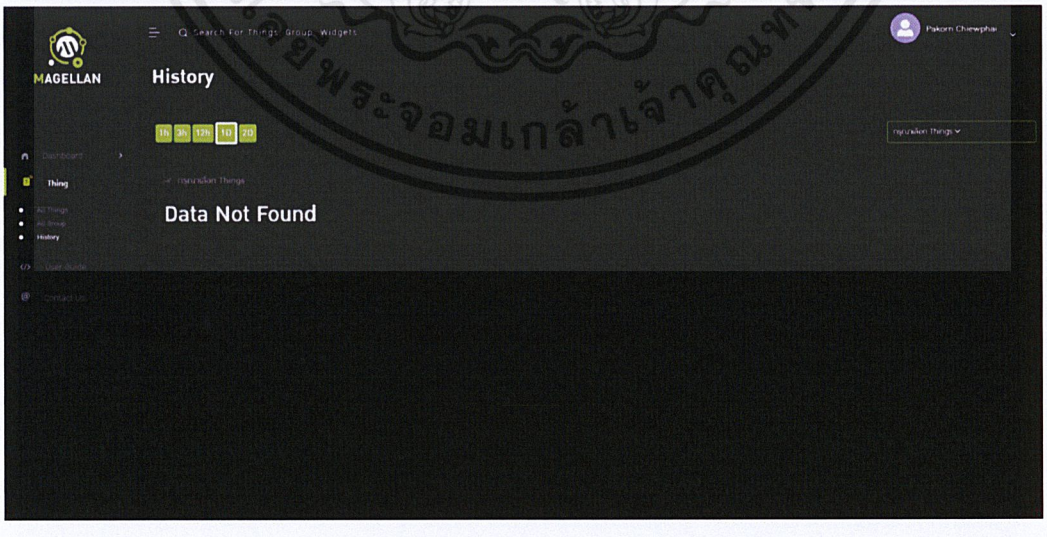


รูปที่ 4.15 แสดง Things ทั้งหมดในกลุ่ม

4.4 ประวัติย้อนหลังของข้อมูล

ใน Magellan Platform ผู้ใช้สามารถดูประวัติการรับข้อมูลของ Things ได้ โดยดูย้อนหลังได้นานที่สุด 2 วัน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

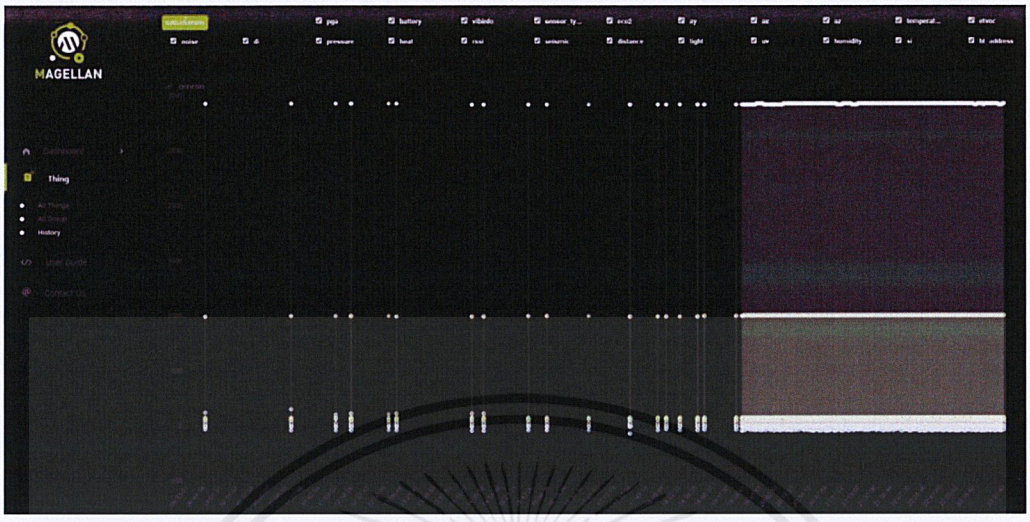
1. กดเลือกไปที่ Things เลือก History



รูปที่ 4.16 หน้าประวัติย้อนหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. เลือก Things ที่ต้องการจะดูประวัติ จากนั้นเลือก ระยะเวลาที่ต้องการ



รูปที่ 4.17 แสดงประวัติย้อนหลังของ Things ที่เลือกไว้

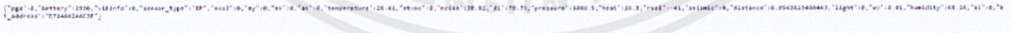
จากรูปที่ 4.17 ผู้ใช้สามารถเลือกได้ว่าต้องการดูประวัติย้อนหลังของข้อมูลใดบ้าง

4.5 HTTP API

บน Magellan Platform มี API เปิดให้บริการ ซึ่งข้อมูลที่ได้รับมาจะถูกสามารถนำไปแสดงผลบน Platform อื่นได้

4.5.1 แสดงผลในรูป JSON Format

ในหน้า Thing จะมีลิงค์ API ให้บริการ ผู้ใช้สามารถคัดลอกลิงค์นั้น ไปใช้งานได้

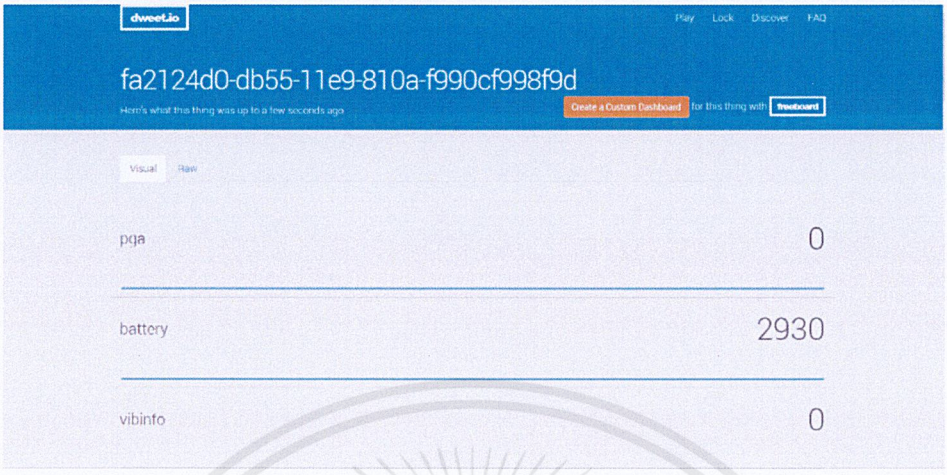


รูปที่ 4.18 แสดงผลข้อมูลในรูปแบบ JSON Format

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.5.2 แสดงผลบน DWEET.IO

ในหน้า Thing ยังสามารถให้ผู้ใช้แสดงค่าข้อมูลผ่าน DWEET.IO ได้



รูปที่ 4.19 ข้อมูลถูกแสดงบน DWEET.IO

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

ตลอดระยะเวลาการดำเนินงานวิเคราะห์รูปแบบการทำงานไปจนถึงการปรับปรุงกระบวนการต่าง ๆ จนกระทั่งสิ้นสุดโครงการสหกิจศึกษา สามารถสรุปผลการดำเนินงาน ปัญหาและอุปสรรค และข้อเสนอแนะแนวทางในอนาคตได้ดังต่อไปนี้

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

จากการดำเนินงานพัฒนาอุปกรณ์และแก้ไขปัญหา IoT ส่งผลให้ผู้ใช้สามารถรับรู้ข้อมูลที่ได้จากตัวเซ็นเซอร์ผ่าน Magellan Platform หรือ สามารถนำข้อมูลเหล่านั้นไปแสดงผลในรูปแบบอื่นได้ ทำให้ผู้ที่รับรู้ถึงข้อมูลเหล่านี้ตระหนักถึงมลภาวะที่อาจเกิดขึ้นโดยที่ไม่ทันได้สังเกต

ซึ่งหลังจากได้พัฒนาโครงงานจนจบ อาจจะนำโครงงานนี้ไปใช้ในสถานที่ที่มีความเสี่ยงในเรื่องมลภาวะของสภาพแวดล้อม หรือ สถานที่ที่ต้องการความสะอาด ปลอดภัย เช่น โรงพยาบาล โดยจากข้อมูลที่ได้รับยังสามารถที่จะตรวจสอบการไหวของแผ่นดิน รวมทั้งตรวจสอบค่าต่าง ๆ ที่ได้มาจากการนำข้อมูลมาคำนวณ

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

1. การแสดงผลข้อมูลบนหน้าแดชบอร์ดของ Magellan Platform ยังมีข้อผิดพลาด ส่งผลให้แสดงผลข้อมูลไม่ได้ตามเงื่อนไขที่กำหนด
2. ในช่วงแรกของการดำเนินงานพบปัญหาในการเชื่อมต่อ Raspberry Pi กับ NB -IoT Shield ผ่านการจั๊มสายไฟ ส่งผลให้เกินปัญหาขั้วหลวม ทำให้การสื่อสารระหว่าง Raspberry Pi กับ NB -IoT Shield เกิดข้อผิดพลาดขึ้นได้
3. บางครั้งการสื่อสารกับพี่เลี้ยงผิดพลาดทำให้เข้าใจขอบเขตของงานผิดพลาด
4. ต้องใช้ภาษาคอมพิวเตอร์หลายภาษา ทำให้ต้องศึกษาด้วยตัวเองเพิ่มเติมส่งผลให้การทำงานเกิดความล่าช้าส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการทำงาน
5. ไม่ได้วางแผนในภาพใหญ่ ทำให้การคิดขั้นตอนหรือวิธีแก้ไขปัญหาต่าง ๆ อาจจะส่งผลให้งานที่ทำให้ผลลัพธ์ไม่ตรงตามความต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางในอนาคต

1. ควรวางแผนการทำงานในภาพรวมก่อน เพื่อให้สามารถวางแผนการทำงานหรือการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง ไม่ให้ผิดขอบเขตของงาน
2. ควรสื่อสารกับพี่เลี้ยงให้ชัดเจนก่อนลงมือทำ
3. การพัฒนาระบบของงานสามารถนำหลักการไปใช้ได้กับข้อมูลส่วนอื่น ๆ เพื่อพัฒนาระบบให้รองรับการใช้งานได้มากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] “Bluetooth Low Energy Scanning and Advertising” [ออนไลน์].
เข้าถึงได้จาก :
http://dev.ti.com/tirex/content/simplelink_academy_cc2640r2sdk_1_12_01_16/modules/ble_scan_adv_basic/ble_scan_adv_basic.html (วันที่สืบค้น 15 พฤศจิกายน 2562)

[2] “BLE Advertising Primer” [ออนไลน์].
เข้าถึงได้จาก : https://www.argenox.com/library/bluetooth-low-energy/ble-advertising-primer/ (วันที่สืบค้น 15 พฤศจิกายน 2562)

[3] “BLE beacon technology made simple: A complete guide to Bluetooth Low Energy Beacons” [ออนไลน์].
เข้าถึงได้จาก : https://blog.beaconstac.com/2018/08/ble-made-simple-a-complete-guide-to-ble-bluetooth-beacons/ (วันที่สืบค้น 15 พฤศจิกายน 2562)

[4] “ว่าด้วยเรื่อง Bluetooth Low Energy ตอน 1” [ออนไลน์].

เข้าถึงได้จาก: https://raspberrypi-thailand.blogspot.com/2018/01/bluetooth-low-energy-1.html (วันที่สืบค้น 15 พฤศจิกายน 2562)

[5] “Bluetooth® Low Energy Discovery Process” [ออนไลน์].

เข้าถึงได้จาก : https://microchipdeveloper.com/wireless:ble-link-layer-discovery (วันที่สืบค้น 15 พฤศจิกายน 2562)

[6] “ภาษาโปรแกรม Python คืออะไร ?” [ออนไลน์].

เข้าถึงได้จาก : https://www.9experttraining.com/articles/python-คืออะไร (วันที่สืบค้น 15 พฤศจิกายน 2562)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[7] “ประวัติโปรแกรมPython” [ออนไลน์].
เข้าถึงได้จาก : http://m43222562.blogspot.com/2019/02/python.html (วันที่สืบค้น 15 พฤศจิกายน 2562)

[8] “ประวัติความเป็นมาของ Python” [ออนไลน์].

เข้าถึงได้จาก : https://python3.wannaphong.com/2017/09/python.html (วันที่สืบค้น 15 พฤศจิกายน 2562)

[9] “ไฟล์ CSV คืออะไร ใช้ทำอะไรได้บ้าง และเปิดอย่างไร” [ออนไลน์].

เข้าถึงได้จาก : https://www.it24hrs.com/2018/what-is-csv-file-import-contact-csv/ (วันที่สืบค้น 15 พฤศจิกายน 2562)

[10] “HTML คืออะไร” [ออนไลน์].

เข้าถึงได้จาก : https://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/2026-html-คืออะไร.html (วันที่สืบค้น 15 พฤศจิกายน 2562)

[11] “โครงสร้างของภาษา HTML” [ออนไลน์].

เข้าถึงได้จาก : https://pirun.ku.ac.th/~agrtnk/web/units/unit1/unit1-3.htm (วันที่สืบค้น 15 พฤศจิกายน 2562)

[12] “React คืออะไร” [ออนไลน์].

เข้าถึงได้จาก : https://thaicoding.net/2019/08/22/react-คืออะไร/ (วันที่สืบค้น 15 พฤศจิกายน 2562)

[13] “React คืออะไร? ไขข้อสงสัยสำหรับมือใหม่ + แนวทางการหัด React ตั้งแต่เริ่มต้น” [ออนไลน์].

เข้าถึงได้จาก : https://www.designil.com/react-คืออะไร.html (วันที่สืบค้น 15 พฤศจิกายน 2562)

[14] “ทำความรู้จักกับ MQTT และ CoAP โปรโทคอลสำหรับรับส่งข้อมูลบนเครือข่าย IoT” [ออนไลน์].

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เข้าถึงได้จาก : http://www.adslthailand.com/post/mqtt-coap-comparison-iot-protocol (วันที่สืบค้น 15 พฤศจิกายน 2562)

[15] “Raspberry Pi คอมพิวเตอร์ขนาดเล็กสำหรับด้านการศึกษา” [ออนไลน์].

เข้าถึงได้จาก : https://www.raspberrypi.org/help/what-%20is-a-raspberry-pi/ (วันที่สืบค้น 15 พฤศจิกายน 2562)

[16] “การพัฒนา API อย่างมืออาชีพ และทำไมต้อง RESTful Service” [ออนไลน์].

เข้าถึงได้จาก : https://sysadmin.psu.ac.th/2016/08/29/การพัฒนา-api-อย่างมืออาชีพ/ (วันที่สืบค้น 15 พฤศจิกายน 2562)

[17] “JSON คืออะไร เจซัน คือ รูปแบบการแลกเปลี่ยนข้อมูลคอมพิวเตอร์ (API)” [ออนไลน์].

เข้าถึงได้จาก : https://saixiii.com/what-is-json/ (วันที่สืบค้น 15 พฤศจิกายน 2562)

[18] “ทำความรู้จักกับ JSON คืออะไร” [ออนไลน์].

เข้าถึงได้จาก : http://www.boxsingle.com/?page=Blog.ShowBlogDetail&blogID=13 (วันที่สืบค้น 15 พฤศจิกายน 2562)

[19] “Internet of Things” [ออนไลน์].

เข้าถึงได้จาก : https://www.gsma.com/iot/narrow-band-internet-of-things-nb-iot/ (วันที่สืบค้น 15 พฤศจิกายน 2562)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

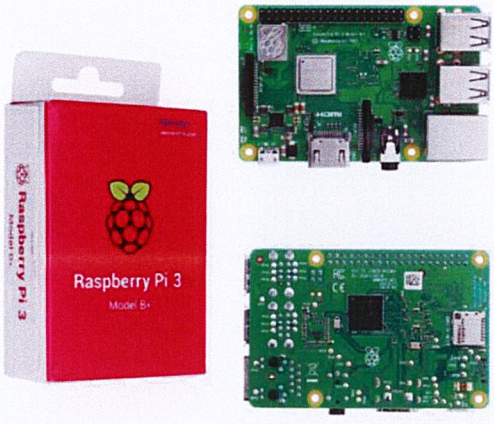
ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

อุปกรณ์ที่ใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รายละเอียดของ ราสเบอร์รี่พาย 3 โมเดลบีพลัส

- Broadcom BCM2837B0, Cortex-A53 (ARMv8) 64-bit SoC @ 1.4GHz
- 1GB LPDDR2 SDRAM
- 2.4GHz and 5GHz IEEE 802.11.b/g/n/ac wireless LAN, Bluetooth 4.2, BLE
- Gigabit Ethernet over USB 2.0 (maximum throughput 300 Mbps)
- Extended 40-pin GPIO header
- Full-size HDMI
- 4 USB 2.0 ports
- CSI camera port for connecting a Raspberry Pi camera
- DSI display port for connecting a Raspberry Pi touchscreen display
- 4-pole stereo output and composite video port
- Micro SD port for loading your operating system and storing data
- 5V/2.5A DC power input
- Power-over-Ethernet (PoE) support (requires separate PoE HAT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





ข้อมูลที่ได้จาก Omron 2JCIE-BU01 และ Omron 2JCIE-BL-01

Sensor Type	Range	Unit
Temperature	-40.00 to 125.00	0.01 degC
Relative humidity	0.00 to 100.00	0.01 %RH
Ambient light	0 to 30000	1 lx
Barometric pressure	300.000 to 1100.000	0.001 hPa
Sound noise	33.00 to 120.00	0.01 dB
eTVOC (equivalent Total Volatile Organic Compound)	0 to 32767	1 ppb
eCO2 (equivalent CO2)	400 to 32767	1 ppm
Discomfort index	0.00 to 100.00	0.01
Heat stroke	-40.00 to 125.00	0.01 degC
Acceleration	-2000.0 to 2000.0	0.1 gal
SI value	0.0 to 6553.5	0.1 kine
PGA	0.0 to 6553.5	0.1 gal
Seismic intensity	0.000 to 65.535	0.001
SI value calculation axis	0x00: YZ-axis 0x01: XZ-axis 0x02: XY-axis	
Vibration information	0x00: NONE 0x01: during vibration (Earthquake judgment in progress) 0x02: during earthquake	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

* Discomfort index ถูกคำนวณมาจากค่าอุณหภูมิกับค่าความชื้น

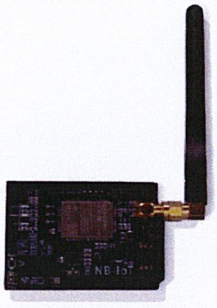
* Heat stroke ถูกคำนวณมาจากค่าอุณหภูมิกับค่าความชื้น

* SI value ถูกคำนวณมาจากความเร่งของแกนตามแนวนอน 2 แกน

* PGA ถูกคำนวณมาจากการรวมความเร่งของแกนตามแนวนอน 2 แกน

* Seismic intensity ถูกคำนวณมาจากค่า SI value

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รายละเอียดของ NB-IoT Shield

- **โมดูลสื่อสาร :** Quectel BC95
- **เน็ตเวิร์คเทคโนโลยี :** LTE Cat. NB1(NB - IoT)
- **ความถี่ :** Band 8 (900 MHz)
- **ความเร็วในการรับ - ส่งข้องมูล :** ดาวน์ลิงค์ 24 กิโลบิตต่อวินาที

  อัพลิงค์ 15.625 กิโลบิตต่อวินาที
- **โปรโตคอล :** UDP

  CoAP
- **การใช้พลังงาน :** ไม่ได้ทำงาน 3.6 ไมโครแอมป์

  ข้อมูลว่าง 2 มิลลิแอมป์ ที่ DRX 1.28 วินาที

  เชื่อมต่อ 220 มิลลิแอมป์ ที่ 23 เดซิเบลมิลลิ

  80 มิลลิแอมป์ ที่ 12 เดซิเบลมิลลิ

  65 มิลลิแอมป์ ที่ 0 เดซิเบลมิลลิ
- **UART :** ฮาร์ดแวร์อนุกรม RX PIN 0

  TX PIN 1

  ซอฟต์แวร์อนุกรม RX PIN 8

  TX PIN 9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

หัวข้อโครงงาน	พัฒนาอุปกรณ์และแก้ไขปัญหา IoT
ชื่อ - สกุล	นายปกรณ์ เชี่ยวไพบูลย์ผล
คณะ	วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต
ภาควิชา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
สาขาวิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ

ประวัติส่วนตัว

วันเดือนปีเกิด	14 พฤษภาคม 2541
ที่อยู่	154/86 ซอยราษฎร์อุทิศ 16 แขวง แสนแสบ เขต มีนบุรี กรุงเทพมหานคร 10510
ช่องทางการติดต่อ	pkorn2010@hotmail.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้