

ชุดทดลอง IoT
(IoT Test System)
(โครงการสหกิจศึกษา)

นายชิษณุพงศ์ นันทตา

โครงการสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ปีการศึกษา 2564

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ชุดทดลอง IoT
(โครงงานสหกิจศึกษา)

นายชิษณุพงศ์ นันทตา

โครงงานสหกิจศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะเทคโนโลยีการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ปีการศึกษา 2564
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

(IOT TEST SYSTEM)

(COOPERATIVE EDUCATION PROJECT)

CHISANUPHONG NUNTTA

CO-OPERATIVE EDUCATION PROJECT REPORT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR BACHELOR'S DEGREE OF ENGINEERING IN
INFORMATION DEPARTMENT OF INFORMATION TECHNOLOGY
AND NETWORK ENGINEERING FACULTY OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY

NORTH BANGKOK 2023

COPYRIGHT OF KING MONGKUT'S UNIVERSITY OF TECHNOLOGY NORTH BANGKOK



ใบรับรองโครงการสหกิจศึกษา
คณะเทคโนโลยีและการจัดการอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

เรื่อง ชุดทดลอง IoT

(IoT Test System)

(โครงการสหกิจศึกษา)

โดย นายชิษณุพงศ์ นันทตา

ได้รับอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

_____ คณบดี

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กฤษฎากร บุตดาจันทร์)

คณะกรรมการสอบโครงการสหกิจ

_____ ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พาฝัน ดวงไพศาล)

_____ กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันพี ประจวบศุภกิจ)

_____ กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิติกร นาคเจือทอง)

ชื่อ : นายชิษณุพงศ์ นันทตา

ชื่อโครงการสหกิจศึกษา : ชุดทดลอง IoT
(IoT Test System)

สาขาวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการสหกิจศึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิติการ นาคเจือทอง

ปีการศึกษา : 2565

บทคัดย่อ

IoT ย่อมาจาก Internet of Things ซึ่งเป็นการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันกับอินเทอร์เน็ต ทำให้สามารถควบคุมและติดตามสิ่งของได้อย่างอัตโนมัติ และทำงานร่วมกันได้ด้วยกัน เช่น อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า อุปกรณ์ในบ้าน รถยนต์ และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ใช้เทคโนโลยีไร้สายเชื่อมต่อกันผ่านอินเทอร์เน็ต

อย่างไรก็ตาม การใช้ IoT ยังเป็นไปได้ง่ายกว่าเดิมในการเจาะระบบคอมพิวเตอร์และการรั่วไหลของข้อมูล ดังนั้นการรักษาความปลอดภัยในการใช้ IoT เป็นสิ่งสำคัญที่ไม่ควรละเลย การพัฒนาเทคโนโลยี IoT จะเป็นแนวโน้มของอนาคตที่จะช่วยประหยัดพลังงาน

(โครงการสหกิจศึกษามีจำนวนทั้งสิ้น 24 หน้า)

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการสหกิจศึกษา

Name : Mister Chisanuphong Nuntta

Co-Operative Education Project Title : IoT Test System

Major Field : Information Network and Engineering

Co-Operative Education Project Advisor : Asst.prof. Nitigan Nakjuatong

Academic Year : 2022

Abstract

IoT stands for Internet of Things, which is the connection of various everyday devices to the internet, allowing for automatic control and tracking of things and the ability to work together. Examples include appliances, home devices, cars, and other devices that use wireless technology to connect to the internet.

However, using IoT also makes it easier to penetrate computer systems and leak data, so maintaining security when using IoT is important and should not be overlooked. The development of IoT technology is a trend for the future that will help save energy."

(Total 24 pages)

Co-Operative Education Project Advisor

กิตติกรรมประกาศ

เนื่องจากการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันกับอินเทอร์เน็ตเป็นเรื่องที่กำลังเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะการใช้งาน IoT หรือ Internet of Things ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่เชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ เข้ากับโลกออนไลน์ ดังนั้น เพื่อสร้างความเข้าใจและเพิ่มความมั่นใจในการใช้งาน IoT ของประชาชนทั่วไป ฉันจึงเรียกเก็บเก็บข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับ IoT และกลุ่มขององค์กรที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาและการใช้งาน IoT และเผยแพร่ข้อมูลนี้เพื่อให้เกิดการเข้าใจและการใช้งาน IoT ที่ปลอดภัยและมีประสิทธิภาพมากขึ้นในสังคมทั้งหมด

IoT กำลังเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเนื่องจากการเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ กับอินเทอร์เน็ต ซึ่งทำให้ IoT เป็นเทคโนโลยีที่สำคัญต่อการเชื่อมโยงโลกออนไลน์ ดังนั้น การเก็บข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับ IoT และการเผยแพร่ข้อมูลนี้จะช่วยสร้างความเข้าใจและความมั่นใจในการใช้งาน IoT ที่ปลอดภัยและมีประสิทธิภาพมากขึ้นในสังคมทั่วไป

ชิษณุพงศ์ นันทตา

สารบัญ

| | หน้า |
|--|------|
| บทคัดย่อ | ข |
| Abstract | ค |
| กิตติกรรมประกาศ | ง |
| สารบัญ | จ |
| สารบัญตาราง | ช |
| สารบัญภาพ | ซ |
| บทที่ 1 บทนำ | 1 |
| 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของการจัดทำโครงการพิเศษ. | 2 |
| 1.3 ขอบเขตของการจัดทำโครงการพิเศษ | 2 |
| 1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน | 3 |
| 1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ | 4 |
| บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | 5 |
| 2.1 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | 5 |
| บทที่ 3 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน | 12 |
| 3.1 การศึกษาข้อมูล | 12 |
| 3.2 การวิเคราะห์และออกแบบ | 13 |
| บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน | 14 |
| 4.1 ผลการดำเนินงาน | 14 |
| บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ | 16 |
| 5.1 สรุปผลการดำเนินงาน | 16 |
| 5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน | 16 |
| 5.3 ข้อเสนอแนะ | 17 |
| 5.4 สิ่งที่ได้จัดทำได้รับในการพัฒนาโครงการ | 17 |

สารบัญ (ต่อ)

| | หน้า |
|-----------------------------|------|
| บรรณานุกรม | 18 |
| ภาคผนวก | 19 |
| หนังสือรับรองการใช้ประโยชน์ | 22 |
| ประวัตินักศึกษา | 23 |

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | หน้า |
|-------------------------------------|------|
| ตารางที่ 1-1 แผนกิจกรรมการดำเนินงาน | 4 |

สารบัญภาพ

| ภาพที่ | หน้า |
|---|------|
| ภาพที่ 2-1 concept Internet of Things | 5 |
| ภาพที่ 2-2 ภาพอธิบายแต่ละ Network Layers ของ Internet of Things โดย IBM | 6 |
| ภาพที่ 2-3 วงจร NodeMCU | 11 |
| ภาพที่ 3-1 NodeMCU ESP8266 (ESP-12E) | 13 |
| ภาพที่ 3-2 Breadboard ขนาด 400 pin | 13 |
| ภาพที่ 4-1 ชุดทดลองการเรียนรู้ IoT อธิบายแต่ละโมดูลคืออะไร | 14 |

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทในการเรียนการสอน โดยเฉพาะเทคโนโลยีทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และเครื่องมือเครื่องใช้ที่ช่วยสนับสนุนการเรียนรู้หลายอย่าง เช่น ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน,ระบบมัลติมีเดีย, ระบบวิดีโอออนไลน์, วิดีโอเทเลคอนเฟอเรนซ์ และอินเทอร์เน็ต (Internet) เป็นต้น ระบบเหล่านี้เป็นระบบสนับสนุนการรับรู้ข่าวสารและการค้นหาข้อมูลข่าวสารเพื่อการเรียนรู้ ยังมีระบบและเครื่องมือต่าง ๆ อีกมากมายที่สนับสนุนการศึกษา ในส่วนตัวของผู้จัดทำโครงการนี้นั้นได้มีความสนใจอุปกรณ์รูปแบบหนึ่ง คือ อุปกรณ์ทดสอบสำหรับการเรียนการสอนวิชาอิเล็กทรอนิกส์

สำหรับปัญหาที่ได้เข้าใจมานั้นคือปัญหาของความสับสนในความเสี่ยงของการต่อประกอบเข้ากันของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่อาจทำให้ตัวอุปกรณ์เสียหายทำให้นักศึกษานั้นรู้สึกต้องรับผิดชอบตัวผู้สอนต้องจัดหาอุปกรณ์มาเพิ่ม และยังมีความผิดพลาดอีกหลาย ๆ อย่างที่ตัวผู้ศึกษาโครงการนี้ยังมองไม่เห็นถึงปัญหาอีกมาก

ชุดทดลองการเรียนรู้ IoT นี้ จากการที่ผู้ศึกษาพิเศษนี้ได้เก็บข้อมูลอาจารย์ผู้สอนในรายวิชาเกี่ยวกับ IoT หรือ Internet of Things นี้ ทางอาจารย์ผู้สอนได้เสนอหัวข้อเกี่ยวกับชุดทดลองการเรียนรู้ ของ Node MCU E8266 ที่ตัวของอาจารย์ผู้สอนนั้นได้นำเจ้าตัว Node MCU E8266 นี้มาประกอบการเรียนการสอนในรายวิชานี้และตัวอาจารย์ผู้สอนนั้นได้มีการคิดที่จะผลิตหรือทำชุดทดลองการเรียนรู้ เบื้องต้นสำหรับเจ้า Node MCU E8266 นี้อยู่แล้ว และจากการพูดคุยแลกเปลี่ยนกันนั้นทางอาจารย์ผู้สอนได้ให้แนวคิดและข้อเสนอแนะต่าง ๆ ในการที่จะจัดทำโครงการพิเศษนี้ขึ้นมา

ผู้ศึกษาโครงการพิเศษจึงมีความคิดที่จะสร้างชุดทดลองการเรียนรู้ IoT นี้ขึ้นมาเพื่อเป็นต้นแบบและทดสอบการใช้งานจริงสำหรับประกอบการเรียนการสอนในรายวิชาเกี่ยวกับ IoT หรือ Internet of Things นี้ที่จะช่วยลดปัญหาในเรื่องต่าง ๆ เช่น ความเสียหายที่เกิดจากตัวนักศึกษาที่อาจจะต่อหรือเสียบสายไฟผิดช่องได้และยังจะช่วยในเรื่องของเวลาที่ใช้ในการต่อ Node MCU E8266 เข้ากับอุปกรณ์หรือโมดูลอื่น ๆ ที่ต้องใช้เวลาในการเช็คคำตอบถูกต้องหรือไม่ในแต่ละครั้ง และ ชุดทดลองการเรียนรู้ IoT นี้ จะช่วยให้อาจารย์ผู้สอนนั้นมีเวลาเหลือที่จะให้คำอธิบายเสริมต่าง ๆ แก่นักศึกษาอีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของการจัดทำโครงการพิเศษ.

- 1.2.1 เพื่อสร้างชุดเครื่องมือประกอบการเรียนการสอน IoT
- 1.2.2 ลดความเสียหายของตัวอุปกรณ์ภายในห้องเรียน
- 1.2.3 ผู้ใช้งานสามารถบำรุงรักษาชุดทดลองการเรียนรู้ IoT ได้ด้วยตัวเอง

1.3 ขอบเขตของการจัดทำโครงการพิเศษ

- 1.3.1 เป็นชุดทดลองการเรียนรู้ IoT ที่รวมโมดูลต่าง ๆ ไว้ด้วยกัน
- 1.3.2 มีกล่องใส่เก็บรักษา ชุดทดลองการเรียนรู้ IoT หรือตัวบอร์ด
- 1.3.3 มีซ็อกเก็ตสำหรับติดตั้งโมดูล Node MCU ESP8266 อย่างน้อย 2 ซ็อกเก็ต
- 1.3.4 มีจุดต่อพอร์ตอินพุตเอาต์พุตทั้งหมดของโมดูล Node MCU ESP8266
- 1.3.5 มีจุดต่อไฟเลี้ยงจากภายนอกผ่านแจ็กอะแดปเตอร์ พร้อมสวิตช์ เปิดปิด
- 1.3.6 ไฟ Input ~220V
- 1.3.7 มีหม้อแปลงไฟ ~220V
- 1.3.8 จ่ายไฟ 3.3V-5V และ GND
- 1.3.9 มี LED แสดงสถานะไฟเลี้ยง
- 1.3.10 โมดูลเพื่อการเรียนรู้อุปกรณ์ภายนอก
 - 1.3.10.1 DHT 22 วัดความชื้น/อุณหภูมิ 1 ตัว
 - 1.3.10.2 Breadboard ขนาด 400 pin 1 บอร์ด
 - 1.3.10.3 Relay 2 Channel 5V 1 ตัว
 - 1.3.10.4 Gas Sensor 1 ตัว
 - 1.3.10.5 Soil Moisture Sensor 1 ตัว
 - 1.3.10.6 Ultrasonic Sensor 1 ตัว
 - 1.3.10.7 PIR Motion Sensor 1 ตัว
 - 1.3.10.8 โมดูลแสดงผล LCD 1602 1 ตัว
 - 1.3.10.9 โมดูลแสดงผล OLED 1 ตัว
 - 1.3.10.10 ลำโพง Buzzer 1 ตัว
 - 1.3.10.11 10bit LED 1 ตัว
 - 1.3.10.12 Switch ปุ่มกด
 - 1.3.10.13 ตัวต้านทานปรับค่าได้ (Variable Resistor) 1 ตัว
 - 1.3.10.14 ช่องต่อ Servo motor 1 ช่อง

- 1.3.10.15 LDR: Light Dependent Resistor 1 ตัว
- 1.3.11 ใบงานสำหรับชุดทดลองการเรียนรู้ IoT ทั้งหมด 10 แผ่น มีหัวข้อดังนี้
 - 1.3.11.1 วัดความชื้น/อุณหภูมิ
 - 1.3.11.2 Relay
 - 1.3.11.3 Soil Moisture Sensor
 - 1.3.11.4 Switch
 - 1.3.11.5 ตัวต้านทานปรับค่าได้ (Variable Resistor) และ LDR
 - 1.3.11.6 Servo motor
 - 1.3.11.7 Gas Sensor
 - 1.3.11.8 Ultrasonic Sensor
 - 1.3.11.9 LCD 1602
 - 1.3.11.10 OLED
- 1.3.12 ขนาดโดยประมาณของชุดทดลองการเรียนรู้ IoT กว้าง 29 เซนติเมตร * 21 เซนติเมตร
- 1.3.13 น้ำหนักโดยประมาณ 1 กิโลกรัม

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

- 1.4.1 สรุปรวบรวมข้อมูลเพื่อกำหนดแนวทางในการพัฒนาโครงการ
- 1.4.2 ศึกษาความต้องการในด้านต่าง ๆ
 - 1.4.2.1 ศึกษาและกำหนดขอบเขตของโครงการ
 - 1.4.2.2 วางแผนและกำหนดตารางเวลาในการปฏิบัติงาน
- 1.4.3 วิเคราะห์และออกแบบตัวชิ้นงานใหม่
 - 1.4.3.1 ออกแบบตัวชิ้นงาน
 - 1.4.3.2 ตรวจสอบแบบชิ้นงาน
 - 1.4.3.3 ออกแบบรูปแบบการนำเสนอในตัวชิ้นงาน
- 1.4.4 พัฒนาชิ้นงานใหม่ตามที่ได้ออกแบบไว้
- 1.4.5 ทดสอบและแก้ไขชิ้นงาน
- 1.4.6 ตรวจสอบความถูกต้องและติดตั้งชิ้นงาน
- 1.4.7 จัดทำเอกสารและคู่มือประกอบการใช้

ตารางที่ 1-1 แผนกิจกรรมการดำเนินงาน

| ธันวาคม | มกราคม | กุมภาพันธ์ | มีนาคม |
|---------|--------|------------|--------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5 | 6 | 7 | 89 |
| 1 | 0 | 00 | 0 |
| 012 | | 2 | 2 |
| 5 | 5 | 6 | 74 |

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.5.1 เพื่อพัฒนาทักษะ Internet of Things (IoT) ของผู้ใช้งาน
- 1.5.2 นำสิ่งที่ได้จากการใช้งานนี้ไปต่อยอดการเรียนรู้ของผู้ใช้งาน

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Internet of Things (IoT) คือ "อินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง" หมายถึง การที่อุปกรณ์ต่าง ๆ สิ่งต่าง ๆ ได้ถูกเชื่อมโยงทุกอย่างทุกอย่างสู่โลกอินเทอร์เน็ต ทำให้มนุษย์สามารถสั่งการควบคุมการใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เช่น การเปิด-ปิด อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า (การสั่งการเปิดไฟฟ้าภายในบ้านด้วยการเชื่อมต่ออุปกรณ์ควบคุม เช่น มือถือ ผ่านทางอินเทอร์เน็ต) รถยนต์ โทรศัพท์มือถือ เครื่องมือสื่อสาร เครื่องมือทางการเกษตร อาคาร บ้านเรือน เครื่องใช้ในชีวิตประจำวันต่าง ๆ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

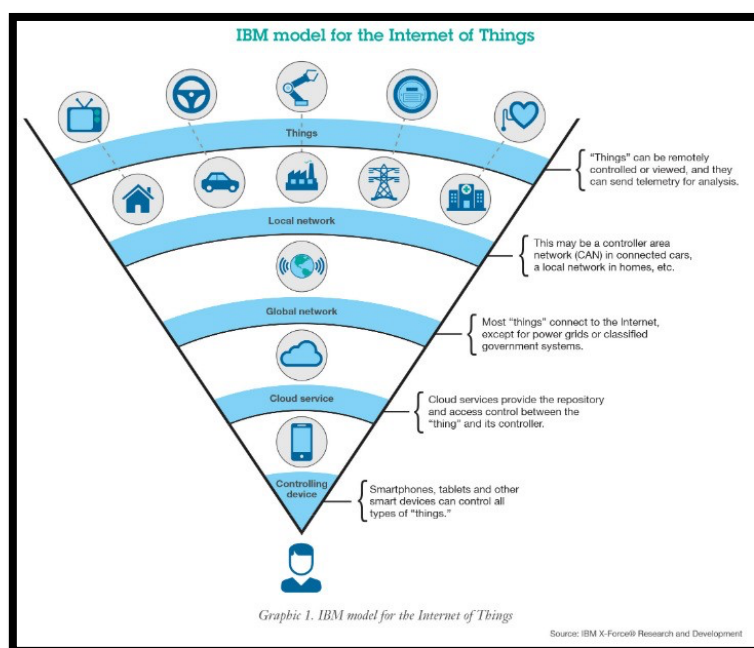


ภาพที่ 2-1 concept Internet of Things

IoT มีชื่อเรียกอีกอย่างว่า M2M ย่อมาจาก Machine to Machine คือเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมต่ออุปกรณ์กับเครื่องมือต่าง ๆ เข้าไว้ด้วยกัน

เทคโนโลยี IoT มีความจำเป็นต้องทำงานร่วมกับอุปกรณ์ประเภท RFID และ Sensors ซึ่งเปรียบเสมือนการเติมสมองให้กับอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ขาดไม่คือการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต เพื่อให้อุปกรณ์สามารถรับส่งข้อมูลถึงกันได้ เทคโนโลยี IoT มีประโยชน์ในหลายด้าน แต่ก็มาพร้อมกับความเสี่ยง เพราะหากระบบรักษาความปลอดภัยของอุปกรณ์ และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไม่ดีพอ ก็อาจทำให้มีผู้ไม่

ประสงค์ดีเข้ามาขโมยข้อมูลหรือละเมิดความเป็นส่วนตัวของเราได้ ดังนั้นการพัฒนา IoT จึงจำเป็นต้องพัฒนามาตรการ และระบบรักษาความปลอดภัยไอทีควบคู่กันไปด้วย



ภาพที่ 2-2 ภาพอธิบายแต่ละ Network Layers ของ Internet of Things โดย IBM

แบ่งกลุ่ม Internet of Things

ปัจจุบันมีการแบ่งกลุ่ม Internet of Things ออกตามตลาดการใช้งานเป็น 2 กลุ่มได้แก่

1. Industrial IoT คือ แบ่งจาก local network ที่มีหลายเทคโนโลยีที่แตกต่างกันในโครงข่าย Sensor nodes โดยตัวอุปกรณ์ IoT Device ในกลุ่มนี้จะเชื่อมต่อแบบ IP network เพื่อเข้าสู่อินเทอร์เน็ต

2. Commercial IoT คือ แบ่งจาก local communication ที่เป็น Bluetooth หรือ Ethernet (wired or wireless) โดยตัวอุปกรณ์ IoT Device ในกลุ่มนี้จะสื่อสารภายในกลุ่ม Sensor nodes เดียวกันเท่านั้นหรือเป็นแบบ local devices เพียงอย่างเดียวอาจไม่ได้เชื่อมสู่อินเทอร์เน็ต

อนาคต Internet of Things (IoT) ผู้เปลี่ยนเกมของโลก

ปัจจุบันทั่วโลกมีอัตราการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตจำนวนเพิ่มสูงขึ้นทุกปี ประกอบกับการขยายโครงข่ายโทรคมนาคมอย่างต่อเนื่องและมีให้บริการได้หลากหลายช่องทางด้วยกัน ได้ส่งผลให้การดำเนินชีวิตของประชากรในปัจจุบันต้องพึ่งพาและอาศัยการติดต่อสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ตกันมากขึ้น จึงทำให้ในปัจจุบันมีกระแสความนิยมของการใช้อุปกรณ์อำนวยความสะดวกอัจฉริยะที่รู้จักกันดีใน

กลุ่ม Smart gadgets หรือ Wearable devices แม้กระทั่งอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีเซ็นเซอร์ตรวจจับและสามารถเข้าถึงอินเทอร์เน็ตอย่างง่ายดาย สิ่งเหล่านี้ได้สร้างปรากฏการณ์ใหม่ในวงการอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งเรียกว่า Internet of Things (IoT)

จากบทความของ McKinsey เรื่อง “Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy” กล่าวว่า Internet of Things (IoT) ถือเป็นหนึ่งในเทคโนโลยีที่จะเข้ามาเปลี่ยนเกมในทศวรรษหน้า ซึ่งแนวคิดของ IoT ถือเป็นความท้าทายของการดำเนินชีวิตของมนุษย์ ทั้งในระดับธุรกิจ เศรษฐกิจ และสังคม

Internet of Things (IoT) หมายถึง การที่สิ่งต่าง ๆ ถูกเชื่อมโยงทุกสิ่งทุกอย่างเข้าสู่โลกอินเทอร์เน็ต

สำหรับนิยามของ Internet of Things (IoT) หมายถึง การที่สิ่งต่าง ๆ ถูกเชื่อมโยงทุกสิ่งทุกอย่างเข้าสู่โลกอินเทอร์เน็ต ทำให้มนุษย์สามารถสั่งการ ควบคุมใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เช่น การสั่งเปิด-ปิด อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า รถยนต์ โทรศัพท์มือถือ เครื่องมือสื่อสาร เครื่องใช้สำนักงาน เครื่องมือทางการเกษตร เครื่องจักรในโรงงานอุตสาหกรรม อาคาร บ้านเรือน เครื่องใช้ในชีวิตประจำวันต่าง ๆ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นต้น หากวันนั้นมาถึงอย่างเต็มรูปแบบจะเป็นทั้งประโยชน์อย่างมหาศาล และมีความเสี่ยงไปพร้อม ๆ กัน เพราะหากระบบรักษาความปลอดภัยของอุปกรณ์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไม่ดีพอ จะทำให้ผู้ไม่ประสงค์ดีเข้ามากระทำการที่ไม่พึงประสงค์ต่ออุปกรณ์ข้อมูลสารสนเทศหรือความเป็นส่วนตัวของบุคคลได้

แนวคิดในเรื่องเครือข่ายของ Smart devices ดังกล่าวข้างต้น มีมาตั้งแต่ปี 1982 (2525) โดยมีการสร้างตู้หยอดเหรียญชื่อโค้กที่ Carnegie Mellon University (เดิมชื่อ Carnegie Institute of Technology) ซึ่งประดิษฐ์กรรมนี้เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ตเครื่องแรกของโลก ตู้นี้สามารถรายงานว่ามีสต็อกเหลืออยู่ที่กระป๋อง กระป๋องที่ใส่เข้าไปเย็นหรือยัง ฯลฯ ในปี 1991 (2534) Mark Weiser เขียนบทความสำคัญชื่อ “The Computer of the 21st Century” และตามมาด้วยงานเขียนของนักวิชาการอีกหลายคนจนเกิดวิสัยทัศน์ในเรื่อง IoT ขึ้น แนวคิดของ IoT พัฒนาเป็นลำดับจนเกิดโมเมนตัม (Momentum) ในปี 1999 (2542) โดยเป็นความคิดในเรื่องการสื่อสารชนิดจากอุปกรณ์ถึงอุปกรณ์ (Device to Device: D2D) เช่น ตู้เย็นถึงมือถือ มือถือถึงเครื่องปรับอากาศ เครื่องจักรถึงเครื่องจักร ฯลฯ IoT ได้รับความนิยมมากขึ้นเป็นลำดับ ในตอนแรกคิดว่าการสื่อสารถึงกันผ่าน Radio-frequency identification (RFID) เป็นเงื่อนไขสำคัญของ IoT โดยคิดว่าถ้าทุกสิ่งของและมนุษย์ทุกคนมี ID (identification) แล้ว คอมพิวเตอร์ก็สามารถจัดการได้เกือบทุกเรื่อง

โดยทั่วไปแล้ว IoT ในปัจจุบันปรากฏผสมผสานอยู่ในรูปแบบของบ้านอัจฉริยะ แอปพลิเคชัน (applications) อุปกรณ์สวมใส่ และชิ้นส่วนอุปกรณ์ในภาคอุตสาหกรรม แต่ความเป็นจริง IoT มีมากกว่านั้น ซึ่ง IoT Analytics สามารถจำแนกได้ออกเป็น 2 ส่วน คือ ผู้บริโภค และภาคธุรกิจ โดยในส่วนของผู้บริโภคสามารถแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มย่อย ได้แก่ การใช้งานภายในบ้าน การใช้ชีวิต สุขภาพ และยานยนต์ และสำหรับการใช้งานในภาคธุรกิจสามารถแบ่งออกเป็น 8 กลุ่มย่อยด้วยกัน ได้แก่ กลุ่มค้าปลีก กลุ่มธุรกิจสุขภาพ กลุ่มพลังงาน กลุ่มธุรกิจยานยนต์ เมือง ภาครัฐ ภาคบริการ และอื่น ๆ (IoT คืออะไร - คำอธิบายเกี่ยวกับ Internet of Things - AWS, n.d.)

ต้นทุนของการผลิตอุปกรณ์เซ็นเซอร์ที่มีระบบ IoT จะลดลงครึ่งหนึ่งในทุก 10 ปี

ปัจจุบันพบว่าการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ (Cloud) ข้อมูลขนาดใหญ่ การวิเคราะห์ และการใช้งานโทรศัพท์เคลื่อนที่ร่วมกับเทคโนโลยี มีการเติบโตอย่างก้าวกระโดด ก่อให้เกิดสภาพแวดล้อมของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ไอซีที) ที่เหมาะสม ซึ่งส่งผลให้เกิดการนำ IoT มาใช้อย่างแพร่หลาย และเป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจ การสร้างและกำหนดอนาคตของระบบไอซีทีเพื่อลดต้นทุนให้น้อยลง จะช่วยสร้างสภาพการณ์ที่ส่งเสริมการพัฒนานวัตกรรมอย่างไม่เคยปรากฏมาก่อน ซึ่งจะส่งผลให้ประเทศต่าง ๆ มีโอกาสเติบโตทางเศรษฐกิจมากขึ้น โดยจากการเลือกรับและพัฒนานวัตกรรมใหม่ๆ เหล่านั้น นอกจากนี้ ยังมีบางแนวโน้มที่คาดว่าจะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องคือ ต้นทุนของการผลิตอุปกรณ์เซ็นเซอร์ที่มีระบบ IoT จะลดลงครึ่งหนึ่งในทุก 10 ปี

IoT กับ Security

ในเมื่อเซ็นเซอร์ถูกออกแบบมาให้เชื่อมต่อกับโลกอินเทอร์เน็ตได้ ดังนั้นอุปกรณ์ IoT นั้นจำเป็นต้องมีความปลอดภัยที่เพียงพอในการนำไปใช้งานจริง ไม่ว่าจะเป็น IoT สำหรับผู้บริโภคหรือภาคธุรกิจก็ตาม และความปลอดภัยนั้นไม่ได้จำกัดอยู่เพียงแค่การป้องกันการโจมตี แต่ครอบคลุมไปถึงทั้งประเด็นทางด้าน Physical สิทธิการเข้าถึงข้อมูล ความเป็นส่วนตัวของเจ้าของข้อมูล และอื่นๆ อีกมากมาย และในการประยุกต์ใช้ IoT ในแต่ละกิจกรรมนั้นก็จะมีแง่มุมเหล่านี้ที่ต้องคิดแตกต่างกันออกไป ทำให้ผู้ที่ทำการพัฒนาแนวคิดและกระบวนการในการรักษาความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวของระบบ IoT นี้เป็นผู้ที่จำเป็นต่อการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมนี้เป็นอย่างมากในเวลานี้

ขณะนี้การเติบโตของการให้บริการ IoT platform กำลังก้าวหน้าอย่างยิ่ง ในยุโรปไม่ว่าจะเป็น ฝรั่งเศส, สหราชอาณาจักร สเปน เนเธอร์แลนด์ เดนมาร์ก และอีกหลายประเทศ ส่วนในเอเชีย ทุกประเทศชั้นนำด้านไอทีที่ผู้อ่านคิดชื่อได้ทันทีนั้น IoT ได้เริ่มคืบเข้ามาวาง platform ให้แก่อุตสาหกรรมหลายอุตสาหกรรมในประเทศเหล่านั้นแล้ว และคาดว่าจากนี้ไป IoT จะเป็นการให้บริการดาวรุ่งในทุกอุตสาหกรรม

โมดูลไวไฟ ESP8266

ผู้สร้างชิพ ESP คือคุณ Teo Swee Ann ชาวสิงคโปร์แห่งบริษัท Espressif System โดยในโมดูล ประกอบด้วย ชิพ Microcontroller + WiFi Module ราคาถูก เพียง 100 บาทกว่าตั้งนั้นตัวมันสามารถโปรแกรม ลงไปได้ทำให้สามารถนำไปใช้งานแทนไมโครคอนโทรลเลอร์ได้เลยและมีพื้นที่โปรแกรมที่มากถึง 4MB ทำให้มีพื้นที่เหลือมากในการเขียนโปรแกรมลงไป

ESP8266 เป็นชื่อของชิพไอซีบนบอร์ดของโมดูล ซึ่งไอซี ESP8266 ไม่มีพื้นที่โปรแกรม (flash memory) ในตัวทำให้ต้องใช้ไอซีภายนอก (external flash memory) ในการเก็บโปรแกรมที่ใช้การเชื่อมต่อผ่านโปรโตคอล SPI ซึ่งสาเหตุนี้เองทำให้โมดูล ESP8266 มีพื้นที่โปรแกรมมากกว่าไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์อื่น ๆ

ESP8266 ทำงานที่แรงดันไฟฟ้า 3.3V-3.6V การนำไปใช้งานร่วมกับเซ็นเซอร์อื่น ๆ ที่ใช้แรงดัน 5V ต้องใช้วงจรแบ่งแรงดันมาช่วยเพื่อไม่ให้โมดูลพังเสียหายกระแสที่โมดูลใช้งานสูงสุดคือ 200mA ความถี่คริสตัล 40MHz ทำให้เมื่อนำไปใช้งานอุปกรณ์ที่ทำงานรวดเร็วตามความถี่ เช่น LCD ทำให้การแสดงผลข้อมูลรวดเร็วกว่าไมโครคอนโทรลเลอร์ยอดนิยม Arduino มาก

ขาของโมดูล ESP8266 แบ่งได้ดังนี้

- VCC เป็นขาสำหรับจ่ายไฟเข้าเพื่อให้โมดูลทำงานได้ซึ่งแรงดันที่ใช้งานได้ คือ 3.3 -3.6V
- GND
- Reset และ CH_PD (หรือ EN) เป็นขาที่ต้องต่อเข้าไฟ + เพื่อให้โมดูลสามารถทำงานได้ทั้ง 2 ขานี้สามารถนำมาใช้รีเซ็ตโมดูลได้เหมือนกันแตกต่างตรงที่ขา Reset สามารถลอยไว้ได้แต่ขา CH_PD (หรือ EN) จำเป็นต้องต่อเข้าไป + เท่านั้นเมื่อขานี้ไม่ต่อเข้าไฟ + โมดูลจะไม่ทำงานทันที
- GPIO เป็นขาดิจิตอลอินพุต / เอาต์พุต ท างานที่แรงดัน 3.3V
- GPIO15 เป็นขาที่ต้องต่อลง GND เท่านั้นเพื่อให้โมดูลทำงานได้
- GPIO0 เป็นขาสำหรับการเลือกโหมดทำงานหากนำขานี้ลง GND จะเข้าโหมดโปรแกรม หากลอยไว้ หรือ นำเข้าไฟ + จะเข้าโหมดการทำงานปกติ
- ADC เป็นขาอนาล็อกอินพุตรับแรงดันได้สูงสุดที่ 1V ขนาด 10 บิต การนำไปใช้งานกับแรงดันที่สูงกว่าต้องใช้วงจรแบ่งแรงดันเข้าช่วย

ESP8266 รุ่นที่นิยมใช้งาน

ESP8266 มีอยู่ด้วยกันประมาณ 14 รุ่นที่นิยมใช้งานมีด้วยกันดังนี้

ESP-01

ESP8266 มี Feature อะไรบ้าง?

- SDIO 2.0, SPI, UART
- 32-pin QFN package
- Integrated RF switch, balun, 24dBm PA, DCXO, and PMU
- Integrated RISC processor, on-chip memory and external memory interfaces
- Integrated MAC/baseband processors
- Quality of Service management
- I2S interface for high fidelity audio applications
- On-chip low-dropout linear regulators for all internal supplies
- Proprietary spurious-free clock generation architecture
- Integrated WEP, TKIP, AES, and WAPI engines

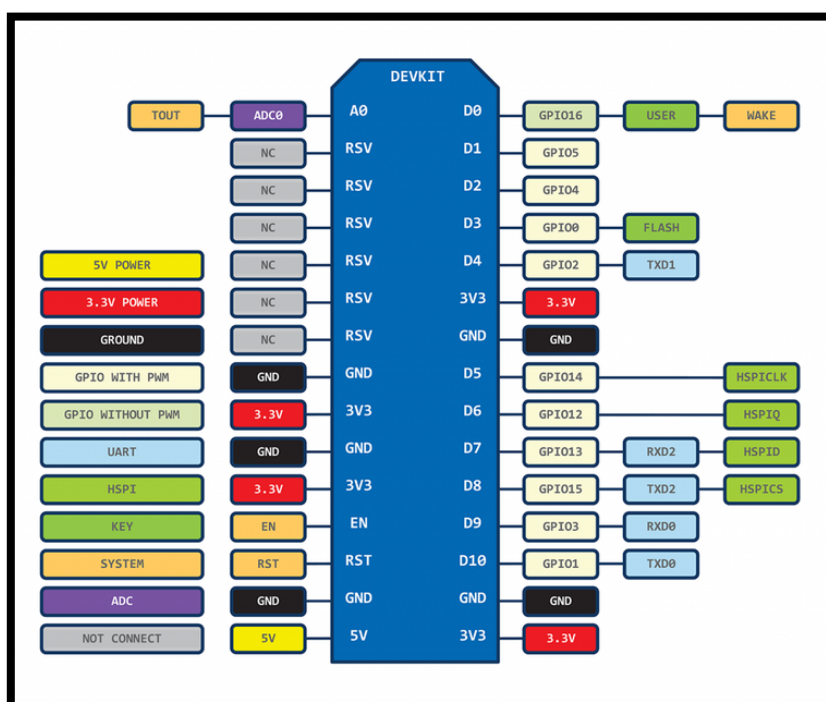
สเปก

- 802.11 b/g/n
- WiFi Direct (P2P), soft-AP
- Integrated TCP/IP protocol stack
- Integrated TR switch, balun, LNA, power amplifier and matching network
- Integrated PLLs, regulators, DCXO and power management units
- +19.5dBm output power in 802.11b mode
- Power down leakage current of <10uA
- Integrated low power 32-bit CPU could be used as application processor
- SDIO 1.1/2.0, SPI, UART
- STBC, 1x1 MIMO, 2x1 MIMO
- A-MPDU & A-MSDU aggregation & 0.4ms guard interval
- Wake up and transmit packets in < 2ms
- Standby power consumption of < 1.0mW (DTIM3)

NodeMCU คืออะไร?

NodeMCU คือ แพลตฟอร์มหนึ่งที่ใช้ช่วยในการสร้างโปรเจกต์ Internet of Things (IoT) ที่ประกอบไปด้วย Development Kit (ตัวบอร์ด) และ Firmware (Software บนบอร์ด) ที่เป็น open source สามารถเขียนโปรแกรมด้วยภาษา Lua ได้ ทำให้ใช้งานได้ง่ายขึ้น มาพร้อมกับโมดูล WiFi (ESP8266) ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญในการใช้เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตนั่นเอง ตัวโมดูลESP8266นั้นมีอยู่

ด้วยกันหลายรุ่นมาก ตั้งแต่เวอร์ชันแรกที่เป็น ESP-01 ไล่ไปเรื่อย ๆ จนปัจจุบันมีถึง ESP-12 แล้ว และที่ฝังอยู่ใน NodeMCU version แรกนั้นก็จะเป็น ESP-12 แต่ใน version2 นั้นจะใช้เป็น ESP-12E แทน ซึ่งการใช้งานโดยรวมก็ไม่แตกต่างกันมากนัก NodeMCU นั้นมีลักษณะคล้ายกับ Arduino ตรงที่มีพอร์ต Input Output built-in มาในตัว สามารถเขียนโปรแกรมคอนโทรลอุปกรณ์ I/O ได้โดยไม่ต้องผ่านอุปกรณ์อื่น ๆ และเมื่อไม่นานมานี้ก็มีนักพัฒนาที่สามารถทำให้ Arduino IDE ใช้งานร่วมกับ Node MCU ได้ จึงทำให้ใช้ภาษา C/C++ ในการเขียนโปรแกรมได้ ทำให้เราสามารถใช้งานมันได้หลากหลายมากยิ่งขึ้น NodeMCU ตัวนี้สามารถทำอะไรได้หลายอย่างมากโดยเฉพาะเรื่องที่เกี่ยวข้องกับ IoT ไม่ว่าจะเป็นการทำ Web Server ขนาดเล็ก การควบคุมการเปิดปิดไฟผ่าน WiFi และอื่น ๆ อีกมากมาย



ภาพที่ 2-3 วงจร NodeMCU

บทที่ 3

ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

3.1 การศึกษาข้อมูล

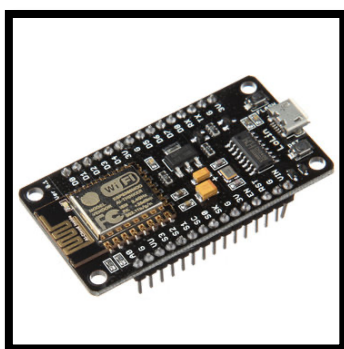
ชุดทดลองการเรียนรู้ IoT มีลักษณะเป็นตัวบอร์ดใช้ในการเรียนการสอนพร้อมกับคู่มือประกอบในการเรียน ตัวบอร์ดจะประกอบไปด้วย โมดูล (module), เซนเซอร์ (sensor) ต่าง ๆ ที่ใช้บนบอร์ด 1 ตัว ประมาณ 16 ชิ้น อุปกรณ์แต่ละชิ้นได้คัดเลือกตามความเหมาะสมจากการศึกษาข้อมูล และสอบถามกับอาจารย์ผู้สอนที่ได้มาเป็นที่ปรึกษาในโครงการนี้ ในการศึกษาข้อมูลเริ่มจากอุปกรณ์ชิ้นแรกที่มีความสำคัญสุด คือ NodeMCU/ESP8266 เป็นโมดูลหลัก คุณสมบัติเด่นมีขนาดเล็กเชื่อมต่อ WiFi ซึ่งทำให้เข้ากับคอนเซ็ปต์เทคโนโลยี IoT อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

ในการศึกษาข้อมูลในการทำโครงการนี้นั้นจะต้องเริ่มจากตัวอุปกรณ์ที่จะใช้ลงตัวบอร์ดอุปกรณ์แต่ละชิ้นมีขนาดที่แตกต่างกัน การเตรียมการจะต้องเริ่มต้นจากการกำหนดขนาดของฐานก่อนต่อไปศึกษามิติขนาดกับตัวถังของอุปกรณ์จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ สิ่งที่ต้องคำนึงถึงคือ ตำแหน่งที่จะวางตัวอุปกรณ์ลงบนบอร์ดต้องวางให้อยู่ในลักษณะที่ทำให้รู้สึกแก้ไขได้ง่ายกับใช้งานได้สะดวก หลังจากกำหนดขอบเขตต่าง ๆ ที่วางไว้แล้วก็เริ่มต้นออกแบบโมเดลการวางตัวอุปกรณ์เซนเซอร์ ให้อยู่ในขนาดของบอร์ดที่กำหนดขนาดของบอร์ดที่กำหนดไว้ คือ 251.6x195.1 mm ต่อไปคือการศึกษาโปรแกรมที่จะนำมาใช้งานในการออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์ โปรแกรมที่ใช้มีชื่อว่า Eagle PCB ของ Autodesk เป็นโปรแกรมที่ใช้งานค่อนข้างง่าย ในแผ่นวงจรพิมพ์นั้นด้านหนึ่งจะเป็นลายอุปกรณ์ อีกด้านเป็นลายทองแดง และในการออกแบบแผ่นลายวงจรพิมพ์นั้นจะต้องเน้นในเรื่องของขนาดความแม่นยำในตัวอุปกรณ์ที่จะลงในตัวบอร์ดในขั้นตอนออกแบบแผ่นลายวงจรพิมพ์นี้ต้องศึกษาสเปคอุปกรณ์ให้ละเอียด เพราะอุปกรณ์บางชิ้นไม่มีอยู่ในโปรแกรม Eagle และหาโหลดไม่ได้ ต่อจากนี้เป็นขั้นตอนตามที่อธิบายข้างต้นมาตามหัวข้อ 3.2 การวิเคราะห์และออกแบบ

3.2 การวิเคราะห์และออกแบบ

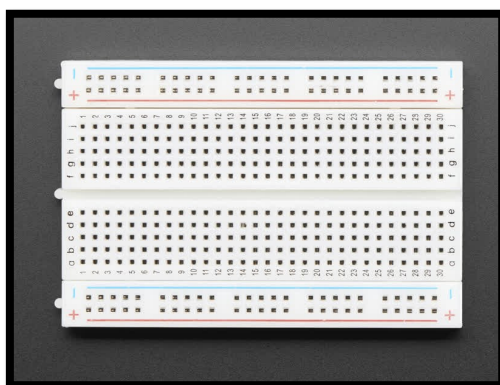
3.2.1 เริ่มต้นการออกแบบจำลองตัวบอร์ด หรือ ชุดทดลองการเรียนรู้ IoT จัดวางเลย์เอาต์ (layout) กับกำหนดขนาดของตัวบอร์ด โปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบจำลอง คือ Microsoft Visio ที่เป็นโปรแกรมเขียนแบบและโครงสร้าง ในการออกแบบจำลองโมดูล (module) แต่ละชิ้นนั้นจะจำลองให้เท่าขนาดจริงมากที่สุด อุปกรณ์ที่ใช้วัดขนาด คือ เวอร์เนียคาลิปเปอร์ (Vernier Caliper) และโมดูล (module) ที่ใช้มีดังนี้

3.2.1.1 แบบวาดบอร์ด NodeMCU ESP8266 (ESP-12E)



ภาพที่ 3-1 NodeMCU ESP8266 (ESP-12E)

3.2.1.2 แบบวาด Breadboard ขนาด 400 pin



ภาพที่ 3-2 Breadboard ขนาด 400 pin

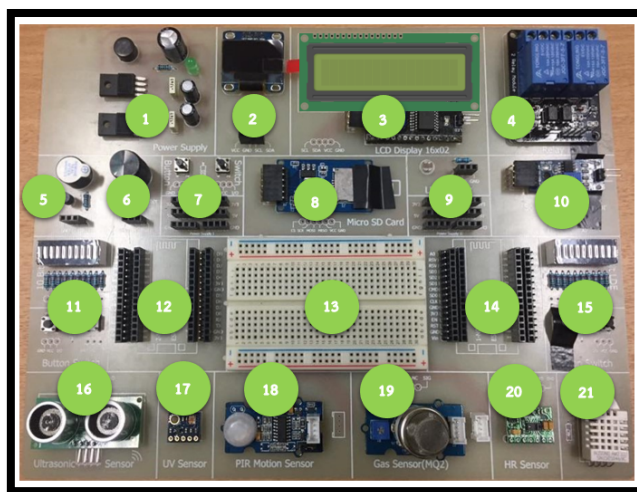
บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

4.1 ผลการดำเนินงาน

ในการปฏิบัติงานของโครงการนี้จะมีการวางแผน เพื่อให้การดำเนินงานสามารถดำเนินงานไปได้อย่างสำเร็จตรงตามระยะเวลา และตรงตามวัตถุประสงค์ของโครงการ

4.1.1 ผลของการออกแบบและการพัฒนา



ภาพที่ 4-1 ชุดทดลองการเรียนรู้ IoT อธิบายแต่ละโมดูลคืออะไร

1. แหล่งจ่ายไฟ 5V กับ 3V3 มีไฟบอกสถานะ
2. จอแสดงผล OLED 128x64 0.96 inch
3. จอแสดงผล LCD1602 กับ IIC I2C Interface
4. Relay 2 Channel 5 V 10A
5. Active Buzzer
6. ตัวต้านทานปรับค่าได้ 10K โวลลุ่ม
7. ไมโครสวิตช์กดติดปล่อยดับแบบ 4 ขา กับ จุดเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟ
8. Micro SD Card Module
9. ตัวต้านทานปรับค่าได้ตามแสง (LDR) กับ จุดเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟ
10. Soil Moisture Sensor Module เซนเซอร์วัดความชื้นในดิน
11. 10 Segment LED Bar Graph กับ ไมโครสวิตช์กดติดปล่อยดับแบบ 4 ขา
12. จุดเชื่อมต่อ NodeMCU ESP8266

13. Breadboard 400 holes
14. จุดเชื่อมต่อ NodeMCU ESP8266
15. 10 Segment LED Bar Graph กับ ไมโครสวิตช์กดติดปล่อยดับแบบ 4 ขา
16. Ultrasonic Sensor Module โมดูลวัดระยะทาง อัลตราโซนิก
17. เซนเซอร์แสง UV Sensor
18. PIR เซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว Motion Sensor Module
19. Gas Sensor (MQ2) ตรวจสอบปริมาณ ก๊าซไวไฟ และ คาร์บอน
20. HR module โมดูลวัดอัตราการเต้นหัวใจ
21. DHT22 Module โมดูลวัดอุณหภูมิและความชื้น

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

ผลการดำเนินงานการใช้ชุดทดลองการเรียนรู้ IoT ในการเริ่มต้นการออกแบบการจัดวางอุปกรณ์นั้นอาจจะใช้เวลาค่อนข้างนานอยู่บ้างแต่ก็มีข้อสรุปในตัว ในส่วนการออกแบบแผ่นลายวงจรพิมพ์เองต้องใช้เวลาส่วนใหญ่กับการศึกษาโปรแกรมกับการสร้างไลบรารี เมื่อเริ่มต้องการส่งผลิตแผ่นวงจรและเริ่มประกอบก็พบว่ามีส่วนต่าง ๆ ผิดพลาดแต่ก็สามารถแก้ไขได้โดยเร็ว การนำชุดทดลองไปใช้งานทดสอบดูแล้วก็ไม่พบปัญหาเกี่ยวกับวงจรที่ออกแบบไว้แต่อย่างใด ส่วนปัญหาเรื่องของกระแสกับแรงดันไฟก็ทำงานได้ปกติดีแต่ก็มีอุณหภูมิร้อนบ้างนิดหน่อย และในเรื่องของการทดสอบใช้กับใบงานก็สามารถทำงานได้เป็นที่น่าพอใจ แต่ก็ต้องปรับปรุงในเรื่องของใบงานทดลองใช้ใหม่ จึงได้ข้อสรุปว่าการออกแบบชุดทดลองการเรียนรู้ IoT นั้นสามารถนำมาไปใช้งานได้จริง

5.2 ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงาน

ปัญหาที่เกิดขึ้นในการพัฒนาชุดทดลองการเรียนรู้ IoT มีดังนี้

5.2.1 การเลือกตัวอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ในชุดทดลองการเรียนรู้ IoT นั้นต้องใช้เวลาในการเลือกตัวอุปกรณ์อยู่นานมากกว่าจะลงตัว และปัญหาขนาดรูปทรงของชุดทดลอง ทำให้การออกแบบเริ่มต้นนั้นติดขัด

5.2.2 ในการเริ่มต้นการวาดแผ่นวงจรพิมพ์นั้นในโปรแกรม Eagle ได้มีปัญหาคาดไลบรารีของอุปกรณ์ไปจึงต้องทำการสร้างไลบรารีใหม่ และในการสร้างนั้นจำเป็นต้องศึกษารายละเอียดข้อมูลขนาดตัวถังของอุปกรณ์นั้น ๆ จึงทำให้เสียเวลาอยู่บ้าง

5.2.3 ปัญหาต่อมาคือการสั่งผลิตลายวงจรพิมพ์ในการหาร้านสักร้านที่จะสั่งผลิตต้นแบบนั้นค่อนข้างหายากเพราะงบในการจัดทำโครงการมีจำกัด และร้านแต่ละร้านนั้นราคาเริ่มต้นนั้นค่อนข้างแพง

5.2.4 หลังจากการสั่งผลิตแผ่นวงจรพิมพ์แล้วได้แผ่นต้นแบบมา ได้พบปัญหาในการออกแบบอย่างหนึ่ง คือ รูของอุปกรณ์บางตัวนั้นไม่สามารถที่จะใส่ขาของอุปกรณ์ลงไปได้ แต่ก็สามารถทำการแก้ไขและปรับปรุงในตัวงานได้

5.3 ข้อเสนอแนะ

- 5.3.1 อุปกรณ์ที่ถอดเปลี่ยนได้ควรมีการยึดสกรู
- 5.3.2 ขาของอุปกรณ์ที่โผล่ลอยขึ้นมา เช่น I2C ควรมี Socket ใส่ขา
- 5.3.3 หน้าจอ LCD1602 อาจจะเปลี่ยนเป็นโมดูลตัวอื่นแทน
- 5.3.4 น้ำหนักของตัวบอร์ดทดลองไม่สมดุล
- 5.3.5 ปรับปรุงเรื่องของใบงานการทดลองใหม่

5.4 สิ่งที่ได้จัดทำได้รับในการพัฒนาโครงการ

- 5.4.1 มีความรู้เรื่องคุณสมบัติของอุปกรณ์แต่ละชิ้น มากขึ้น
- 5.4.2 มีความรู้ความเข้าใจในหลักการออกแบบด้วยโปรแกรม Eagle

บรรณานุกรม

IoT คืออะไร—คำอธิบายเกี่ยวกับ Internet of Things—AWS. (n.d.). Retrieved March

27, 2023, from <https://aws.amazon.com/th/what-is/iot/>

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

* ใส่ วิธีการติดตั้งโปรแกรม

ภาคผนวก ข

*ใส่ source code ส่วนที่สำคัญ



หนังสือรับรองการใช้ประโยชน์ผลงานสร้างสรรค์หรือการปฏิบัติงาน
นักศึกษาสหกิจศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ข้าพเจ้า (นาย/นาง/นางสาว) ตำแหน่ง.....
ชื่อสถานประกอบการ/หน่วยงาน
สถานที่ตั้งที่อยู่เลขที่ ถนน แขวง/ตำบล.....
เขต/อำเภอ จังหวัด รหัสไปรษณีย์
โทรศัพท์ โทรสาร มือถือ
E-Mail

ขอรับรองว่าผลงานสร้างสรรค์/การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาของ (นาย/นางสาว)
สังกัดสาขาวิชา ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะเทคโนโลยีและการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
เป็นประโยชน์ต่อสถานประกอบการ/หน่วยงาน/กลุ่ม ของข้าพเจ้า ทางด้านต่อไปนี้
(สามารถเลือกได้มากกว่าหนึ่งข้อ)

- ☐ การปฏิบัติงานของนักศึกษา ทำให้พนักงานประจำมีเวลาในการพัฒนางานส่วนอื่นที่เกี่ยวข้องอันก่อให้เกิดประโยชน์โดยรวมต่อสถานประกอบการ/หน่วยงาน
- ☐ ผลงานของนักศึกษาเป็นที่ยอมรับ และสถานประกอบการ/หน่วยงาน นำผลงานไปใช้ในเชิงธุรกิจได้
- ☐ ผลงานของนักศึกษาสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของสถานประกอบการ/หน่วยงาน ได้มากขึ้น
- ☐ ผลงานของนักศึกษามีประโยชน์ และสถานประกอบการ/หน่วยงาน ได้นำผลงานไปใช้จริงในการปฏิบัติงาน
- ☐ ผลงานสร้างสรรค์ของนักศึกษามีประโยชน์ต่อสังคม เศรษฐกิจ หรือสิ่งแวดล้อมในสถานประกอบการ/หน่วยงาน

ลงลายมือชื่อ
(.....)

ตำแหน่ง
วันที่ / /
ประทับตราของหน่วยงาน



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - สกุล
ที่อยู่

นายชิษณุพงศ์ นันทตา
58/39 ต.ในเมือง อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ 67000
โทรศัพท์ 091-8377658
E-mail address: s6306022630017@email.kmutnb.ac.th

ประวัติการศึกษา

ปี พ.ศ. 2562

สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษา
สาย วิทยาศาสตร์-คณิต
โรงเรียนเซนต์โยเซฟศรีเพชรบูรณ์

ปี พ.ศ. 2563

ศึกษาต่อระดับปริญญาตรี
คณะเทคโนโลยีและการจัดการอุตสาหกรรม
สาขาวิศวกรรมสารสนเทศและเครือข่าย
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ