ระบบฟาร์มอัจฉริยะ

SMART FARM

นายธนัชชา สุขสันติกาล

Tanatcha Suksantikarn

นางสาวนิภารัตน์ ศรีสังข์

Niparat Srisang

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2565

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SMART FARM

Tanatcha Suksantikarn

Niparat Srisang

THIS THESIS IS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

BACHELOR OF ENGINEERING IN INFORMATION ENGINEERING

SCHOOL OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ACADEMIC YEAR 2022

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	ระบบฟาร์มอัจฉริยะ	
รายชื่อนักศึกษา	นายธนัชชา สุขสันติกาล	รหัสนักศึกษา 61010458
	นางสาวนิภารัตน์ ศรีสังข์	รหัสนักศึกษา 61010586
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต	
สาขาวิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ	
พ.ศ.	2565	
อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์	รศ.บุณย์ชนะ ภู่ระหงษ์	

.....

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ได้รับการอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร

.....

(รศ.บุณย์ชนะ ภู่ระหงษ์)

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	ระบบฟาร์มอัจฉริยะ	
รายชื่อนักศึกษา	นายธนัชชา สุขสันติกาล	รหัสนักศึกษา 61010458
	นางสาวนิภารัตน์ ศรีสังข์	รหัสนักศึกษา 61010586
ปริญญา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต	
สาขาวิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ	
พ.ศ.	2565	
อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์	รศ.บุญย์ชนะ ภู่ระหงษ์	

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์นี้เสนอระบบฟาร์มอัจฉริยะ โดยการใช้อินเทอร์เน็ตและแอปพลิเคชันมาช่วยในการทำฟาร์ม ซึ่งสามารถนำมาใช้แทนงานที่ต้องใช้มนุษย์เพื่อลดระยะเวลา ความยุ่งยาก และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน โดยการพัฒนาระบบฟาร์มที่ใช้ Microcontroller ESP8266 เชื่อต่อกับ แอปพลิเคชัน Blynk เพื่อควบคุมการทำงานของปั๊มน้ำและตรวจวัดความชื้นภายในฟาร์ม ทำให้การจัดการฟาร์มมีความง่ายและสะดวกสบายมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Smart Farm	
Student	Mr.Tanatcha Suksantikarn	Student ID.61010458
	Ms.Niparat Srisang	Student ID.61010586
Degree	Bachelor of Engineering	
Program	Information Engineering	
Year	2022	
Thesis Advisor	Assoc.Prof.Boonchana Purahong	

ABSTRACT

The thesis proposes the development of intelligent farm system using Internet of Things (IoT) technology. It can replace the task that used human and reduce time of work, difficult in management and increase work efficiency. Development of the system uses Microcontroller ESP8266 connect with Blynk application for controlling of water pump and measure the humidity inside the farm, so it making farm management easier and more convenient

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การดำเนินการทำโครงงานฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาและความร่วมมือในการสนับสนุนจากหลายฝ่าย ประกอบด้วย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไพศาล สิทธิโยภาสกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้ให้คำแนะนำ ความรู้ สอนงาน และให้คำปรึกษา เป็นประโยชน์ต่อรายงานฉบับนี้ และตรวจทานรายงานฉบับนี้ให้สำเร็จบรรลุตามเป้าหมายด้วยดี รวมทั้งขอขอบคุณครอบครัวของข้าพเจ้าที่ส่งเสริมและสนับสนุนรวมทั้งให้กำลังใจมาตลอดทำให้ข้าพเจ้าทำรายงานฉบับนี้ประสบความสำเร็จ

ทั้งนี้ข้าพเจ้าหวังเป็นอย่างยิ่งว่ารายงานฉบับนี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้มีความสนใจและศึกษานำไปประยุกต์ใช้ หากมีข้อผิดพลาดประการใด ข้าพเจ้าขอน้อมรับและนำไปแก้ไขต่อไป

นายธนัชชา สุขสันติกาล

นางสาวนิภารัตน์ ศรีสังข์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II

กิตติกรรมประกาศ III

สารบัญ IV

สารบัญรูป VI

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ 1

1.3 ขอบเขตของโครงงาน 1

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ 1

1.5 อุปกรณ์ที่ต้องใช้ 2

บทที่2 ทฤษฎีพื้นฐานที่ต้องใช้ 3

2.1 Mobile application 3

2.2 การพัฒนาอุกรณ์เพื่อการจัดการฟาร์ม 4

2.2.1 ไมโครคอนโทรลเลอร์ 4

2.2.2 ESP8266 5

2.2.3 รีเลย์ (Relay) 6

2.3 NodeMCU 7

2.4 Blynk 8

2.5 IoT Platform 9

บทที่ 3 โครสร้างของระบบและการออกแบบ 11

3.1 การออกแบบภาพรวม 11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3.2 การออกแบบการใช้งานระบบโดยรวม 11

3.3 การออกแบบฟังชันต่างๆ 12

3.3.1การเชื่อมต่อ 12

3.3.2 การแสดงผลข้อมูลฟาร์ม 15

3.3.3. การควบคุมปั๊มน้ำ 16

3.4 การใช้งาน Blynk 16

3.4.1 ลงทะเบียนใช้งาน Blynk 16

บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน 20

4.1 การทดลองในส่วนอุปกรณ์เพื่อจัดฟาร์ม 20

4.2 การทำงานของแอปพลิเคชัน 21

บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผลการดำเนินงาน 22

5.1 ผลการดำเนินงาน 22

5.2 อภิปรายผล 22

5.3 ข้อเสนอแนะ 23

บรรณานุกรม 24

ภาคผนวก 25

ภาคผนวก ก. การติดตั้งโปรแกรมที่จำเป็น 26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 2.1 ESP8266 5

รูปที่ 2.2 ตัวอย่าง Code การใช้เชื่อมต่อกับ AP 8

รูปที่ 3.1 ภาพรวมโครงสร้างการทำงาน 11

รูปที่ 3.2 แผนภาพกรณีการใช้งานระบบโดยรวม 12

รูปที่ 3.3 Manage Libraries 12

รูปที่ 3.4 ค้นหาแล้วติดตั้ง Blynk 13

รูปที่ 3.5 Library ของ Blynk 13

รูปที่ 3.6 การเชื่อมต่อ Wi-Fi 14

รูปที่ 3.7 การเชื่อมต่อ ESP8266 กับ Blynk 14

รูปที่ 3.8 การตั้งค่าอุณหภูมิและความชื้นของฟาร์ม 15

รูปที่ 3.9 การแสดงค่าอุณหภูมิและความชื้นของฟาร์มบน Blynk 15

รูปที่ 3.10 การสั่งงาน relay เพื่อควบคุมปั๊มน้ำ 16

รูปที่ 3.11 หน้าเว็บไซต์ blynk.io 16

รูปที่ 3.12 หน้าให้ลงทะเบียน (Sign Up) 17

รูปที่ 3.13 หน้าให้ลงทะเบียน (Sign Up) 17

รูปที่ 3.14 แอพพลิเคชัน Blynk IoT 18

รูปที่ 3.15 ปุ่ม New Template ในแอปพลิเคชัน 18

รูปที่ 3.16 สร้าง DataStream Temperature และ Humidity 19

รูปที่ 3.17 เมนูแสดงค่า Temperature และ Humidity 19

รูปที่ 4.1 แผงควบคุมESP8266 20

รูปที่ 4.2 ควบคุมการเปิดปิดรีเลย์ด้วย Application 21

รูปที่ 4.3 ควบคุมการเปิดปิดรีเลย์ด้วย Application 21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันการทำการเกษตรนั้นมีความนิยมอย่างแพร่หลายในประเทศไทย มีทั้งแบบปลุกเพื่อทำรายได้ ปลุกเป็นงานอดิเรก ปลุกเพื่อไว้ประกอบอาหารเอง แต่ทุกรูปแบบนั้นจำเป็นที่จะต้องดูแลรักษาพืชเหล่านี้ โดยสิ่งที่ จะต้องทำทุกวันนั่นคือการรดน้ำต้นไม้ ซึ่งบางคนไม่มีเวลาว่าง อาจจะติดงาน ไปต่างจังหวัด หรืออะไรก็ตามซึ่งไม่ สามารถมาดูแลเองได้ เราจึงสร้างระบบ ที่จะสามารถดูแลฟาร์มได้ผ่านมือถือ ทำให้สามารถดูแลฟาร์มผ่านมือถือได้ ตลอดเวลา

1.2 วัตถุประสงค์

1) เพื่อพัฒนาระบบการทำฟาร์มโดยใช้ IOT โดยมีสมาทโฟนควบคุม
2) เพื่อศึกษาการเชื่อมต่อระหว่าง Microcontroller โดยผ่าน MCU
3) เพื่อศึกษาการเขียน Mobile Application ใช้ร่วมกับ MCU
4) เพื่อให้ผู้ทำการเกษตร ในยุคปัจจุบัน มีความสะดวกสบายมากขึ้น

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1) สามารถสั่งรดน้ำต้นไม้ และตั้งเวลาผ่านมือถือได้
2) สามารถดูความชื้นของดินได้และแจ้งเตือนกรณีดินแห้งเกินไป
3) ใช้ในพื้นที่กว้างได้ในเขตที่ Wi-Fi เข้าถึง
4) มี Application ควบคุมผ่านอินเทอร์เน็ตได้

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1) ระบบที่พัฒนาขึ้น สามารถนำไปใช้ในระบบอื่นๆที่มีการสั่งการหลายจุด
2) ได้ความรู้แล้วเข้าใจการใช้ Node MCU ในการเชื่อมต่อมือถือ
3) ได้ความรู้แล้วเข้าใจการใช้ฮาร์ทแวร์ทางการเกษตร
4) เพิ่มความสะดวกสบายในการปลูกพืชทำฟาร์ม แก่คนที่ไม่ค่อยมีเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 อุปกรณ์ที่ต้องใช้

- เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับพัฒนาระบบที่มีการต่อเชื่อมกับเน็ตเวิร์ค จำนวน 1 เครื่อง
- อุปกรณ์วัดอุณหภูมิและความชื้นในดิน จำนวน 1 ชุด
- เครื่องควบคุมขนาดเล็กที่สามารถโปรแกรมได้ (microcontroller) จำนวน 1 เครื่อง
- Pump Water DC ปั๊มน้ำ DC 12V จำนวน 1 เครื่อง
- รีเลย์ (Relay) จำนวน 1 ชุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่2

ทฤษฎีพื้นฐานที่ต้องใช้

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีพื้นฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการทำโครงงาน โดยการเนินการโครงงานนี้จะมี 4 ส่วนหลักคือไมโครคอนโทรลเลอร์ คอยควบคุมอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ต่างๆในระบบรวมไปถึงเป็นหน่วย ประมวลผลหลักในการทำงาน NodeMCU ที่เชื่อมต่อระบบกับผู้ใช้งานเพื่อความสะดวกในการใช้งาน Mobile Application ทีเป็นตัวกลางการสื่อสารระหว่างผู้ใช้งานกับอุปกรณ์ และ ฮาร์ดแวร์ ที่ต้องใช้สั่งการอุปกรณ์ทางการ เกษตรที่มาดูแลฟาร์ม

2.1 Mobile application

ประกอบขึ้นด้วยคำสองคำ คือ Mobile กับ Application มีความหมายดังนี้ Mobile คืออุปกรณ์สื่อสารที่ใช้ ในการพกพา ซึ่งนอกจากจะใช้งานได้ตามพื้นฐานของโทรศัพท์แล้ว ยังทำงานได้เหมือนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่พกพาได้จึงมีคุณสมบัติเด่น คือ ขนาดเล็กน้ำหนักเบาใช้พลังงานค่อนข้างน้อย ปัจจุบันมักใช้ ทำหน้าที่ได้หลายอย่างในการติดต่อแลกเปลี่ยนข่าวสารกับคอมพิวเตอร์ ส่วน Application หมายถึง ซอฟต์แวร์ที่ ใช้เพื่อช่วยเหลือการทำงานของผู้ใช้ (User) โดยจะต้องมีสิ่งที่เรียกว่า ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface หรือ UI) เพื่อเป็นตัวกลางการใช้งานต่างๆ

Mobile Application เป็นการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ เช่น โทรศัพท์มือถือแท็บเล็ตโดยโปรแกรมจะช่วยตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค อีกทั้งยังสนับสนุน ให้ผู้ใช้โทรศัพท์ได้ใช้ง่ายยิ่งขึ้น ในปัจจุบันโทรศัพท์มือ หรือ สมาร์ทโฟน

มีหลายระบบปฏิบัติการที่พัฒนาออกมาให้ผู้บริโภคใช้ ส่วนที่มีคนใช้และเป็นที่นิยมมากก็คือ iOS และ Android จึงทำให้เกิดการเขียนหรือพัฒนา Application ลงบนสมาร์ทโฟนเป็นอย่างมาก อย่างเช่น แผนที่, เกมส์, โปรแกรมคุยต่างๆ และหลายธุรกิจก็เข้าไปเน้นในการพัฒนา Mobile Application เพื่อเพิ่มช่องทางในการสื่อสาร กับลูกค้ามากขึ้น ตัวอย่าง Application ที่ติดมากับโทรศัพท์ อย่างแอพพลิเคชั่นเกมส์ชื่อดังที่ชื่อว่า Angry Birds หรือ Facebook ที่สามารถแชร์เรื่องราวต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น ความรู้สึก สถานที่ รูปภาพ ผ่านทางแอพพลิเคชั่นได้โดยตรงไม่ต้องเข้าเว็บบราวเซอร์

การสร้างหรือพัฒนาแอปขึ้นมาใช้งานกับอุปกรณ์พกพาอย่างสมาร์ตโฟนหรือ แท็บเล็ต ต้องเขียน โปรแกรมเป็น ต้องมีความรู้ในการใช้ภาษาโปรแกรมต่างๆ เช่น Java, Objective-C หรือ C++ เป็นต้น และแม้จะ มีโปรแกรมมากมายที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อช่วยสร้างแอป ตัวอย่างเช่น โปรแกรม Eclipse, โปรแกรม Xcode (ของ Apple) หรือโปรแกรม Android Studio ต้องมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การติดตั้งพวก SDK ของระบบปฏิบัติการนั้นๆ เพื่อให้แอปที่เขียน สามารถทำงานร่วมกับAPIของระบบได้

2.2 การพัฒนาอุกรณ์เพื่อการจัดการฟาร์ม

2.2.1 ไมโครคอนโทรลเลอร์

ไมโครคอนโทรลเลอร์ คือ อุปกรณ์ควบคุมขนาด เล็ก ซึ่งบรรจุความสามารถที่คล้ายคลึงกับระบบคอมพิวเตอร์ โดยในไมโครคอนโทรลเลอร์ได้รวมเอาซีพียู, หน่วย ความจา และพอร์ต ซึ่งเป็นส่วนประกอบหลักสำคัญของระบบคอมพิวเตอร์เข้าไว้ด้วยกัน โดยทาการบรรจุเข้าไว้ใน ตัวถังเดียวกัน

โครงสร้างทั่วไปของไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถแบ่งออกมาได้เป็น 5 ส่วนใหญ่ๆมีดังนี้

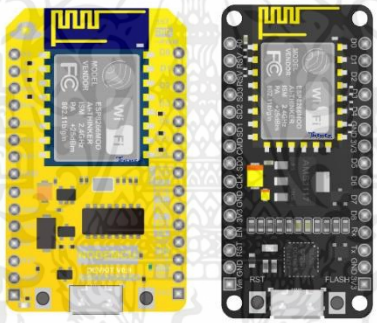
1) หน่วยประมวลผลกลางหรือซีพียู (CPU : Central Processing Unit)
2) หน่วยความจำ (Memory) สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ หน่วยความจำที่มีไว้สำหรับเก็บโปรแกรมหลัก (Program Memory) เปรียบเสมือนฮาร์ดดิสก์ของเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ คือข้อมูลใดๆ ที่ถูกเก็บไว้ในนี้จะไม่สูญหายไปแม้ไม่มีไฟเลี้ยง อีกส่วนหนึ่งคือหน่วยความจำข้อมูล (Data Memory) ใช้เป็นเหมือนกับกระดาษทดในการคำนวณของซีพียู และเป็นที่พักข้อมูลชั่วคราวขณะทำงาน แต่หากไม่มีไฟเลี้ยง ข้อมูลก็จะหายไปคล้ายกับหน่วยความจำแรม (RAM) ในเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป แต่สำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์สมัยใหม่ หน่วยความจำข้อมูลจะมีทั้งที่เป็นหน่วยความจำแรม ซึ่งข้อมูลจะหายไปเมื่อไม่มีไฟเลี้ยง และเป็นอีอีพรอม (EEPROM : Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory) ซึ่งสามารถเก็บข้อมูลได้แม้ไม่มีไฟเลี้ยงก็ตาม
3) ส่วนติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอก หรือพอร์ต (Port) มี 2 ลักษณะคือ พอร์ตอินพุต (Input Port) และพอร์ตส่งสัญญาณหรือพอร์ตเอาต์พุต (Output Port) ส่วนนี้จะใช้ในการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอก ถือว่าเป็นส่วนที่สำคัญมาก ใช้ร่วมกันระหว่างพอร์ตอินพุต เพื่อรับสัญญาณ อาจจะด้วยการกดสวิตช์ เพื่อนำไปประมวลผลและส่งไปพอร์ตเอาต์พุต เพื่อแสดงผล
4) ช่องทางเดินของสัญญาณ หรือบัส (BUS) คือเส้นทางการแลกเปลี่ยนสัญญาณข้อมูลระหว่าง ซีพียู หน่วยความจำและพอร์ต เป็นลักษณะของสายสัญญาณจำนวนมากอยู่ภายในตัวไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยแบ่งเป็นบัสข้อมูล (Data Bus), บัสแอดเดรส (Address Bus) และบัสควบคุม (Control Bus)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) วงจรกำเนิดสัญญาณนาฬิกา เป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากอีกส่วนหนึ่ง เนื่องจากการทำงานที่เกิดขึ้นในตัวไมโครคอนโทรลเลอร์ จะขึ้นอยู่กับการกำหนดจังหวะ หากสัญญาณนาฬิกามีความถี่สูง จังหวะการทำงานก็จะสามารถทำได้ถี่ขึ้นส่งผลให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ตัวนั้น มีความเร็วในการประมวลผลสูงตามไปด้วย

2.2.2 ESP8266

NodeMCU เป็นบอร์ดที่ใช้ ESP8266 เป็น CPU สำหรับประมวลผลโปรแกรมต่างๆ มีข้อดีกว่า Arduino ตรงที่ตัวมันมีขนาดเล็กกว่า มีพื้นที่เขียนโปรแกรมลงไปมากกว่า และสามารถเชื่อมต่อกับ WiFi ได้ บนบอร์ดรุ่นนี้ใช้ ESP8266 12E มีพื้นที่หน่วยความจำรอมสูงถึง 4MB เพียงพอสำหรับการเขียนโปรแกรมขนาดใหญ่ อีกทั้งภายในยังเป็น ARM ขนาดย่อมๆ ใช้ความถี่สูงถึง 40MHz ทำให้สามารถประมวลผลโค้ดโปรแกรมได้อย่างรวดเร็ว เหมาะมากสำหรับ งาน Smart Home และ IoT



รูปที่ 2.1 ESP8266

สร้างชิพ ESP คือคุณ Teo Swee Ann ชาวสิงคโปร์แห่งริษัท Espressif System โดยในโมดูล ประกอบด้วย ชิป Microcontroller + WiFi Module ดังนั้นตัวมันสามารถโปรแกรมลงไปได้ ทำให้สามารถนาไปใช้งานแทนไมโครคอนโทรลเลอร์ได้เลย และมีพื้นที่โปรแกรมที่มากถึง 4MB ทำให้มีพื้นที่ เหลือมากในการเขียนโปรแกรมลงไป

ESP8266 เป็นชื่อของชิปไอซีบนบอร์ดของโมดูล ซึ่งไอซี ESP8266 ไม่มีพื้นที่โปรแกรม (flash memory) ใน ตัว ทาให้ต้องใช้ไอซีภายนอก (external flash memory) ในการเก็บโปรแกรม ที่ใช้การเชื่อมต่อผ่านโปรโตคอล SPI ซึ่งสาเหตุนี้เองทาให้โมดูล ESP8266 มีพื้นที่โปรแกรมมากกว่าไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์อื่นๆ

ESP8266 ทางานที่แรงดันไฟฟ้า 3.3V - 3.6V การนาไปใช้งานร่วมกับเซ็นเซอร์อื่นๆที่ใช้แรงดัน 5V ต้องใช้ วงจรแบ่งแรงดันมาช่วย เพื่อไม่ให้โมดูลพังเสียหาย กระแสที่โมดูลใช้งานสูงสุดคือ 200mA ความถี่คริสตัล 40MHz ทาให้เมื่อนาไปใช้งานอุปกรณ์ที่ทางานรวดเร็วตามความถี่ เช่น LCD ทาให้การแสดงผลข้อมูลรวดเร็วกว่า ไมโครคอนโทรลเลอร์ยอดนิยม Arduino มาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 รีเลย์ (Relay)

รีเลย์ คือ สวิชแบบอิเล็คโทรนิกส์ หรือ สวิชที่ใช้กระแสไฟฟ้าควบคุม โดยจะต้องมีวงจรไฟฟ้าฝั่ง Input ไว้คอยส่งกระแสไฟฟ้าเข้าไปที่รีเลย์ ในรีเลย์จะมีขดลวด เมื่อมีกระแสไฟฟ้าเลี้ยงเข้าไปในขดลวด จะทำให้เกิดพลังงานแม่เหล็ก เพื่อดึงหรือพลักเพื่อให้เกิดการการตัดหรือต่อวงจรไฟฟ้าฝั่ง Output หรือก็คือ รีเลย์ ทำหน้าที่เป็นตัวควบคุมโดยอาศัยการทำงานของวงจรฝั่ง Input เช่นถ้าอุณหภูมิร้อนเกิน 28 องศา ให้ปล่อยกระแสไฟฟ้าเข้าตัวรีเลย์ เพื่อให้รีเลย์ต่อวงจรฝั่ง Output Side เพื่อเปิดแอร์ เราจึงสามารถนำรีเลย์ไปประยุกต์ใช้ ในการควบคุมวงจรต่าง ๆ ในงานช่างอิเล็กทรอนิกส์มากมาย ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วนหลักก็คือ

1) ส่วนของขดลวด (coil) เหนี่ยวนำกระแสต่ำ ทำหน้าที่สร้างสนามแม่เหล็กไฟฟ้าให้แกนโลหะไปกระทุ้งให้หน้าสัมผัสต่อกัน ทำงานโดยการรับแรงดันจากภายนอกต่อคร่อมที่ขดลวดเหนี่ยวนำนี้ เมื่อขดลวดได้รับแรงดัน(ค่าแรงดันที่รีเลย์ต้องการขึ้นกับชนิดและรุ่นตามที่ผู้ผลิตกำหนด) จะเกิดสนามแม่เหล็กไฟฟ้าทำให้แกนโลหะด้านในไปกระทุ้งให้แผ่นหน้าสัมผัสต่อกัน
2) ส่วนของหน้าสัมผัส (contact) ทำหน้าที่เหมือนสวิตช์จ่ายกระแสไฟให้กับอุปกรณ์ที่เราต้องการนั่นเอง

ข้อคำถึงในการใช้งานรีเลย์ทั่วไปมีดังนี้

1) แรงดันใช้งาน หรือแรงดันที่ทำให้รีเลย์ทำงานได้ หากเราดูที่ตัวรีเลย์จะระบุค่าแรงดันใช้งานไว้ (หากใช้ในงานอิเล็กทรอนิกส์ ส่วนมากจะใช้แรงดันกระแสตรงในการใช้งาน) เช่น 12VDC คือต้องใช้แรงดันที่ 12 VDC เท่านั้นหากใช้มากกว่านี้ขดลวดภายใน ตัวรีเลย์อาจจะขาดได้ หรือหากใช้แรงดันต่ำกว่ามาก รีเลย์จะไม่ทำงาน ส่วนในการต่อวงจรนั้นสามารถต่อขั้วใดก็ได้ครับ เพราะตัวรีเลย์ จะไม่ระบุขั้วต่อไว้ (นอกจากชนิดพิเศษ)
2) การใช้งานกระแสผ่านหน้าสัมผัส ซึ่งที่ตัวรีเลย์จะระบุไว้ เช่น 10A 220AC คือหน้าสัมผัสของรีเลย์นั้นสามารถทนกระแสได้ 10 แอมแปร์ที่ 220VAC ครับ แต่การใช้ก็ควรจะใช้งานที่ระดับกระแสต่ำกว่านี้ เพราะถ้ากระแสมากหน้าสัมผัส ของรีเลย์จะละลายเสียหายได้

รีเลย์ที่นิยมใช้งานและรู้จักกันแพร่หลาย 4 ชนิด

1) อาร์เมเจอร์รีเลย์ (Armature Relay)
2) รีดรีเลย์ (Reed Relay)
3) รีดสวิตช์ (Reed Switch)
4) โซลิดสเตชรีเลย์ (Solid-State Relay)

หน้าที่ของรีเลย์ คือ เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ตรวจสอบสภาพการณ์ของทุกส่วน ในระบบกำลังไฟฟ้าอยู่ตลอดเวลาหากระบบมีการทำงานที่ผิดปกติ รีเลย์จะเป็นตัวสั่งการให้ตัดส่วนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลัดวงจรหรือส่วนที่ทำงานผิดปกติ ออกจากระบบทันทีโดยเซอร์กิตเบรกเกอร์จะเป็นตัวที่ตัดส่วนที่เกิดฟอลต์ออกจากระบบจริงๆ

ประโยชน์ของรีเลย์

1) ทำให้ระบบส่งกำลังมีเสถียรภาพ (Stability) สูงโดยรีเลย์จะตัดวงจรเฉพาะส่วนที่เกิดผิดปกติ ออกเท่านั้น ซึ่งจะเป็นการลดความเสียหายให้แก่ระบบน้อยที่สุด
2) ลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมส่วนที่เกิดผิดปกติ
3) ลดความเสียหายไม่เกิดลุกลามไปยังอุปกรณ์อื่นๆ
4) ทำให้ระบบไฟฟ้าไม่ดับทั้งระบบเมื่อเกิดฟอลต์ขึ้นในระบบ

2.3 NodeMCU

NodeMCU คือ แพลตฟอร์มหนึ่งที่ใช้ช่วยในการสร้างโปรเจค Internet of Things (IoT) ที่ประกอบไปด้วย Development Kit (ตัวบอร์ด) และ Firmware (Software บนบอร์ด) ที่เป็น open source สามารถเขียนโปรแกรม ด้วยภาษา Lau ได้ ทาให้ใช้งานได้ง่ายขึ้น มาพร้อมกับโมดูล Wi-Fi (ESP8266) ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญในการใช้เชื่อมต่อกับ อินเตอร์เน็ต NodeMCUนั้นมีลักษณะคล้ายกับ Arduino ตรงที่มีพอร์ต Input Output built inมาในตัว สามารถเขียนโปรแกรมคอนโทรลอุปกรณ์ I/O ได้โดยไม่ต้องผ่านอุปกรณ์อื่นๆ และเมื่อไม่นานมานี้ก็มีนักพัฒนาที่สามารถทาให้ Arduino IDE ใช้งานร่วมกับ Node MCU ได้ จึงทาให้ใช้ภาษา C/C++ ในการเขียนโปรแกรมได้ ทำให้เราสามารถใช้งาน มันได้หลากหลายมากยิ่งขึ้น NodeMCU ตัวนี้สามารถทาอะไรได้หลายอย่างมากโดยเฉพาะเรื่องที่เกี่ยวข้องกับ IoT ไม่ว่า จะเป็นการทา Web Server ขนาดเล็ก การควบคุมการเปิดปิดไฟผ่านWi-Fi และอื่นๆอีกมากมาย

Function สำหรับเชื่อมต่อกับ AP void mode(WIFI Mode) เป็น Function สำหรับเลือกโหมดการทำงานให้ ESP8266 โดยมีอยู่ด้วยกัน 3 โหมด ได้แก่ Station, Access Point, Station และ Access Point Parameter WIFI_STA = สั่งให้ทำงานเป็น Station WIFI_AP = สั่งให้ทำงานเป็น Access Point WIFI_AP_STA = สั่งให้ทำงานเป็นทั้ง Station และ Access Point เป็น Function สำหรับเชื่อมต่อ ESP8266 เข้ากับ AP โดยหากใช้งาน Function เพียงอย่างเดียว จะเป็น การใช้งาน DHCP โดย ESP8266 จะได้ IP ตามที่ AP เป็นคนจัดสรรให้ หากต้องการใช้งานเป็น static IP ต้องใช้ งานร่วมกับ Function config void config (IP Address local Ip, IP Address gateway, IP Address subnet) เป็น Function สำหรับตั้งค่า IP , gateway , subnet ให้กับ ESP8266 ในกรณีที่ต้องการใช้งานเป็นแบบ Static IP Parameter local_ip = สำหรับตั้ง IP gateway = สำหรับตั้ง gateway subnet = สำหรับตั้ง subnet

ตัวอย่างการใช้งาน IP Address local_ip = {192,168,1,144}; IPAddress gateway = {192,168,1,1}; IPAddress subnet = {255,255,255,0}; WiFi.config(local_ip,gateway,subnet); int disconnect(void) เป็น Function สำหรับออกจากการเชื่อมต่อกับ AP

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```ino
#include <ESP8266WiFi.h>
const char* ssid     = "your-ssid";         //อย่าลืมแก้เป็นชื่อ SSID  ของตัวเอง
const char* password = "your-password"; //อย่าลืมแก้เป็นชื่อ password ของตัวเอง
void setup()
{
    Serial.begin(115200);   //ตั้งค่าใช้งาน serial ที่ baudrate 115200
    delay(10);
    Serial.println();
    Serial.println();
    Serial.print("Connecting to "); //แสดงข้อความ  "Connecting to"
    Serial.println(ssid);       //แสดงข้อความ ชื่อ SSID
    WiFi.begin(ssid, password); // เชื่อมต่อไปยัง AP

    while (WiFi.status() != WL_CONNECTED)   //รอจนกว่าจะเชื่อมต่อสำเร็จ
{
            delay(500);
            Serial.print(".");
    }
    Serial.println("");
    Serial.println("WiFi connected");   //แสดงข้อความเชื่อมต่อสำเร็จ
  Serial.println("IP address: ");
  Serial.println(WiFi.localIP());   //แสดงหมายเลข IP ของ ESP8266(DHCP)
}
void loop() {}
```

รูปที่ 2.2 ตัวอย่าง Code การใช้เชื่อมต่อกับ AP

2.4 Blynk

Blynk เป็นแพลตฟอร์ม ที่เป็นแอปพลิเคชัน ด้วย iOS และ Android เพื่อควบคุม Arduino, Raspberry Pi บนระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นแผงควบคุมระบบดิจิตอลที่ผู้ใช้สามารถสร้างส่วนต่อประสานกราฟิกสำหรับโครงการของผู้ใช้โดยการลากและวางเครื่องมือ (widgets) ที่มีให้เลือกอยู่หลากหลาย เป็นเรื่องที่ง่ายมากในการตั้งค่าทุกอย่างและคุณจะเริ่มใช้งานได้ในเวลาไม่ถึง 5 นาที

Blynk ไม่ได้ผูกติดอยู่กับบอร์ดหรือบอร์ดเสริมบางตัว แต่จะสนับสนุนฮาร์ดแวร์ที่นักพัฒนาเลือก ไม่ว่าจะเป็น Arduino หรือ Raspberry Pi จะเชื่อมโยงกับอินเทอร์เน็ตผ่านสัญญาณอินเทอร์เน็ตไร้สาย (Wi-Fi) หรือแบบมีสาย จะช่วยให้อุปกรณ์ของนักพัฒนาออนไลน์และพร้อมสำหรับ Internet of Things (IoT)

การสร้างแอปพลิเคชันสำหรับ Arduino ภายใน 5 นาที คือ แนวคิดของ Blynk ที่เป็น IoT Platform สำหรับผู้เริ่มต้นที่จะเริ่มพัฒนาชิ้นงานด้าน Internet of Things (IoT) อ่านว่า ไอ โอที โดยสามารถควบคุมการรับส่งข้อมูลที่มาจากตัวตรวจจับ (Sensor) ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต โดยไม่จำเป็นว่าสมาร์ตโฟนกับอุปกรณ์นั้นต้องใช้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเดียวกัน ดังนั้นจะสามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้หรืออบรม สำหรับผู้ที่ไม่มีพื้นฐานได้

ซึ่งประเทศไทย 4.0 โมเดลขับเคลื่อนประเทศไทยสู่ความมั่งคั่ง มั่นคง และยั่งยืนนั้น เน้นการสร้างให้บุคลากรในประเทศได้ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการบูรณาการกับความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม นำไปสู่การคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ หรือสร้างนวัตกรรมต่าง ๆ ในการสร้างมูลค่าสินค้าหรือบริการ และใช้ Internet of Things (IoT) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีหนึ่งที่เป็นตัวผลักดันขับเคลื่อนประเทศไทย 4.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 IoT Platform

ระบบ IoT ที่สมบูรณ์แบบต้องการซอฟต์แวร์ ซอฟต์แวร์นี้เป็นโฮสต์ในระบบคลาวด์ และมีหน้าที่ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมจากเซนเซอร์และการตัดสินใจ มีรายละเอียดดังนี้

1) ระบบ IoT ที่ต้องใช้ฮาร์ดแวร์ เช่น เซนเซอร์หรืออุปกรณ์ ซึ่งเป็นตัวตรวจจับ (Sensor) โดยอุปกรณ์เหล่านี้จะรวบรวมข้อมูลจากสิ่งแวดล้อม เช่น ตัวตรวจจับ (Sensor) วัดความชื้น เพื่อใช้ในการรดน้ำพืช
2) ระบบ IoT ที่ต้องการการเชื่อมต่อฮาร์ดแวร์ต้องมีวิธีในการส่งข้อมูลทั้งหมดไปยังระบบคลาวด์ เช่น การส่งข้อมูลความชุ่มชื้น หรือต้องการวิธีรับคำสั่งจากระบบคลาวด์ เช่น การกำหนดเวลาในการให้น้ำ สำหรับระบบ IoT บางระบบอาจมีขั้นตอนกลางระหว่างฮาร์ดแวร์และการเชื่อมต่อกับระบบคลาวด์เช่นเกตเวย์หรือเราเตอร์
3) ระบบ IoT ที่ต้องการการเชื่อมต่อฮาร์ดแวร์ต้องมีวิธีในการส่งข้อมูลทั้งหมดไปยังระบบคลาวด์ เช่น การส่งข้อมูลความชุ่มชื้น หรือต้องการวิธีรับคำสั่งจากระบบคลาวด์ เช่น การกำหนดเวลาในการให้น้ำ สำหรับระบบ IoT บางระบบอาจมีขั้นตอนกลางระหว่างฮาร์ดแวร์และการเชื่อมต่อกับระบบคลาวด์เช่นเกตเวย์หรือเราเตอร์
4) ระบบ IoT ที่จำเป็นต้องมีส่วนติดต่อผู้ใช้ เพื่อให้สิ่งนี้มีประโยชน์ จำเป็นต้องมีวิธีสำหรับผู้ใช้โต้ตอบกับระบบ IoT (เช่น แอปบนเว็บพร้อมแดชบอร์ดที่แสดงแนวโน้มความชุ่มชื้นและช่วยให้ผู้ใช้สามารถเปิดหรือปิดระบบน้ำด้วยตนเองได้)

IoT Platform สามารถนำไปใช้ในด้านใดบ้าง

1) ด้านจัดการเรียนการสอน/ฝึกอบรม/งานวิจัย
    - จัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปในรายวิชาภายในคาบเรียนซึ่งแนะนำต้องเป็นรายวิชาสัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง โดยระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน รายวิชาพื้นฐานของกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่ปีการศึกษา 2561 เป็นต้นไป มีสาระการเรียนรู้ เรื่อง Internet of Things (IoT) อยู่ด้วย
    - จัดกิจกรรมไว้ในรายวิชาเลือกเสรีของกลุ่มวิชาต่าง ๆ โดยการสอนในรูปแบบนี้อาจทำได้ในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการแก้โจทย์ปัญหาพิเศษหรือการทำโครงงาน
    - จัดกิจกรรมไว้ในกลุ่มกิจกรรมนอกห้องเรียนต่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ด้านส่วนตัว/ทำธุรกิจ

- บุคคลธรรมดาหรือห้างหุ้นส่วนจำกัดหรือบริษัทขนาดเล็ก นำไปใช้ในงานบริการของตนเอง ที่ใช้งานด้าน IoT (Internet of Things)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

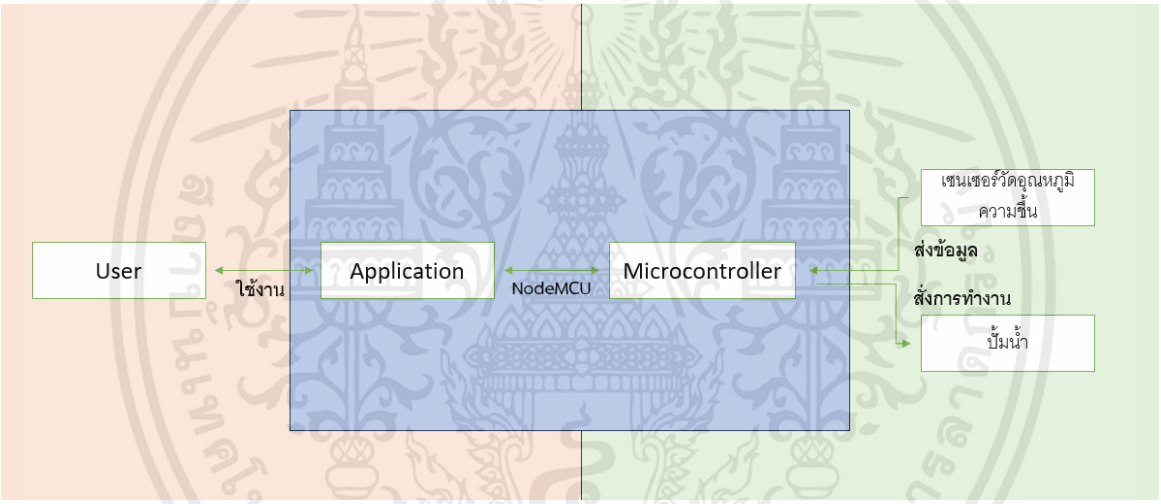
บทที่ 3

โครสร้างของระบบและการออกแบบ

3.1 การออกแบบภาพรวม

ภาพรวมของระบบที่ออกแบบประกอบไปด้วย 3 องค์ประกอบ คือ แอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟน ไมโครคอนโทรลเลอร์ และ ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในฟาร์ม โดยมีส่วนของการทำงานได้แก่ การเชื่อมต่อ การรับข้อมูล และการสั่งการอุปกรณ์จากระยะไกล

โดยแอปพลิเคชันจะเชื่อมต่อกับ Node MCU ในการรับข้อมูลและส่งคำสั่ง เป็นตัวกลางเปรียบเสมือนเซิร์ฟเวอร์ โดยมีผู้ใช้งานเป็นคนสั่งการ



รูปที่ 3.1 ภาพรวมโครงสร้างการทำงาน

3.2 การออกแบบการใช้งานระบบโดยรวม

การออกแบบ Smart Farm ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบที่ทำงานร่วมกันดังต่อไปนี้

1) ผู้ใช้งาน (User) ใช้งานแอปพลิเคชันผ่านสมาร์ทโฟน
2) ฮาร์ทแวร์ (Hardware)

ทางผู้จัดทำใช้ Blynk Application เป็นตัวกลางในการติดต่อกันระหว่างผู้ใช้งาน (User) กับฮาร์ทแวร์ (Hardware) โดยที่ผู้ใช้งาน (User) สามารถสั่งการให้ปั๊มน้ำทำงานได้โดยผ่าน Blynk Application สามารถตั้งเวลาในการทำงานของปั๊มน้ำให้เปิด-ปิดตามเวลา และสามารถดูอุณหภูมิควบคู่ไปกับการตัดสินใจได้โดยที่มีฟังชันต่างๆสามารถใช้งานได้ดังนี้

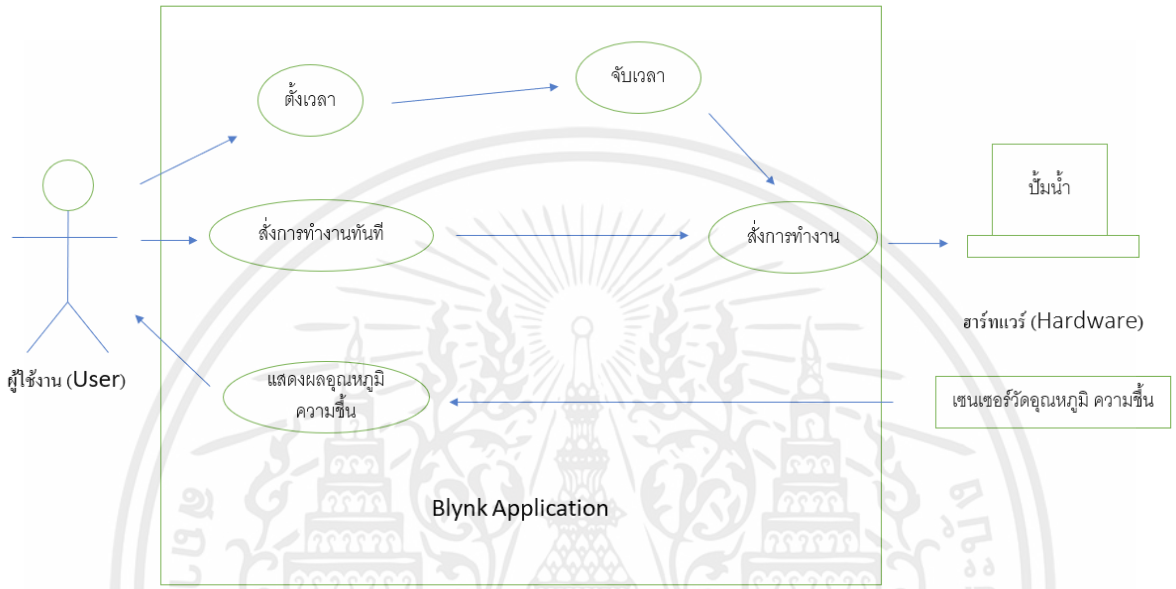
1) ผู้ใช้งาน (User)
   - ดูข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นของฟาร์ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สามารถตั้งเวลาในการเปิด-ปิดปั๊มน้ำได้โดยอัตโนมัติ
- สั่งเปิดการทำงานของปั๊มน้ำโดยตรง

2) ฮาร์ทแวร์ (Hardware)

- รับและส่งข้อมูลระหว่างผู้ใช้และฟาร์ม



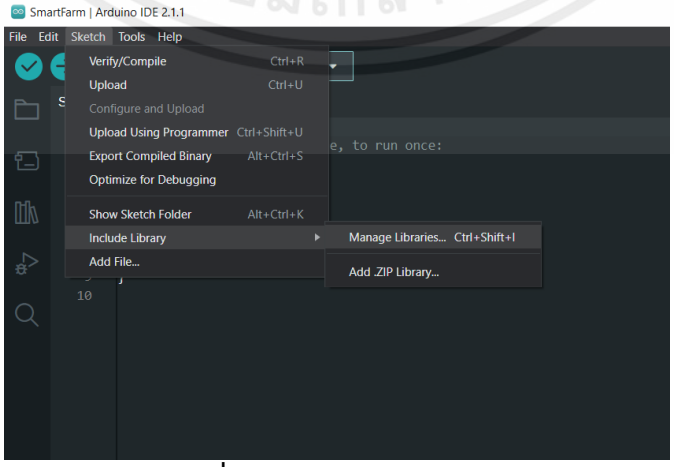
รูปที่ 3.2 แผนภาพกรณีการใช้งานระบบโดยรวม

3.3 การออกแบบฟังชันต่างๆ

3.3.1การเชื่อมต่อ

การเชื่อมต่อระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์ กับแอปพลิเคชันมีขั้นตอนดังนี้

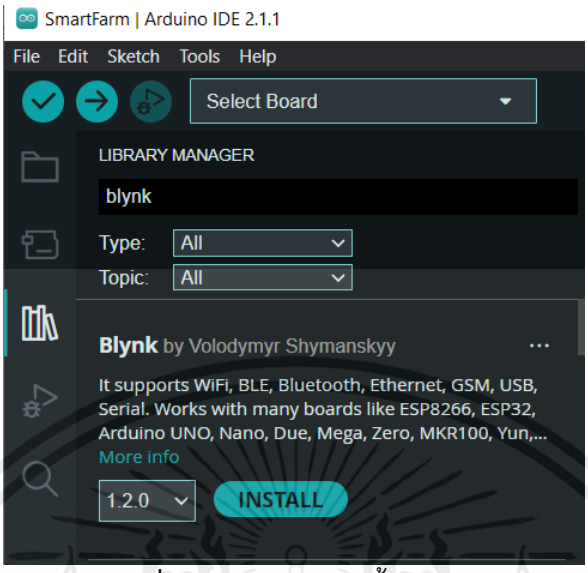
3.3.1.1เปิดโปรแกรม Arduino IDE ขึ้นมาแล้วไปที่ Manage Libraries (Sketch -> Include Library)



รูปที่ 3.3 Manage Libraries

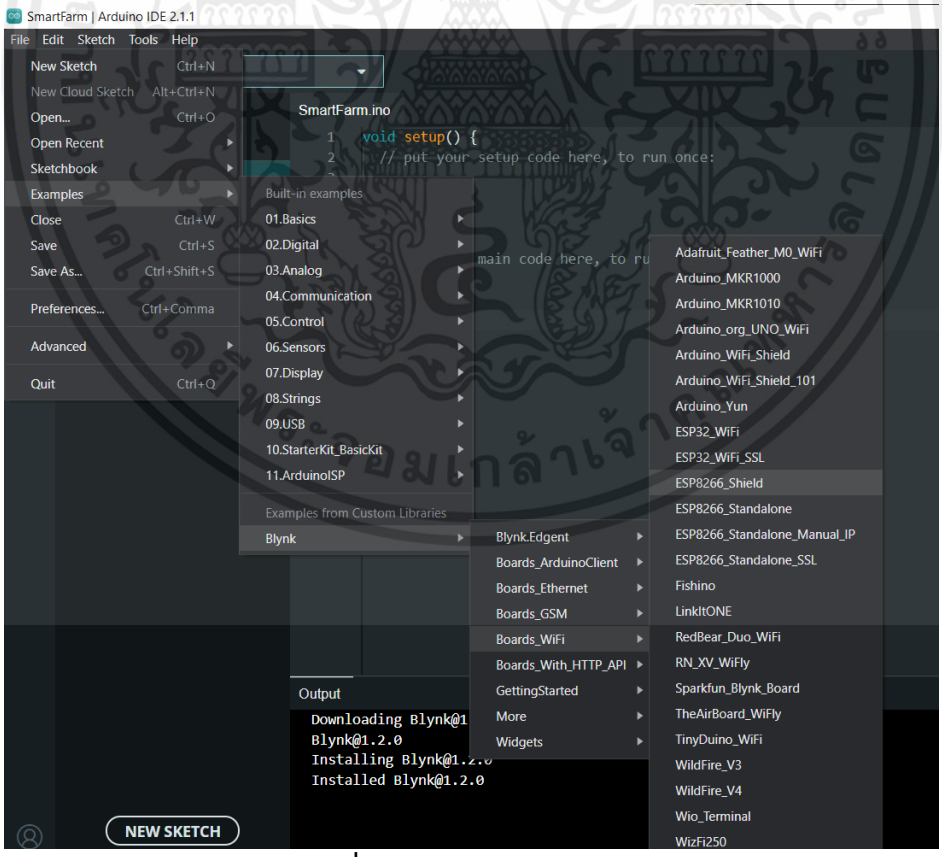
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.1.2 ให้ใส่คำว่า “blynk” ลงในช่องค้นหาแล้วติดตั้ง



รูปที่ 3.4 ค้นหาแล้วติดตั้ง Blynk

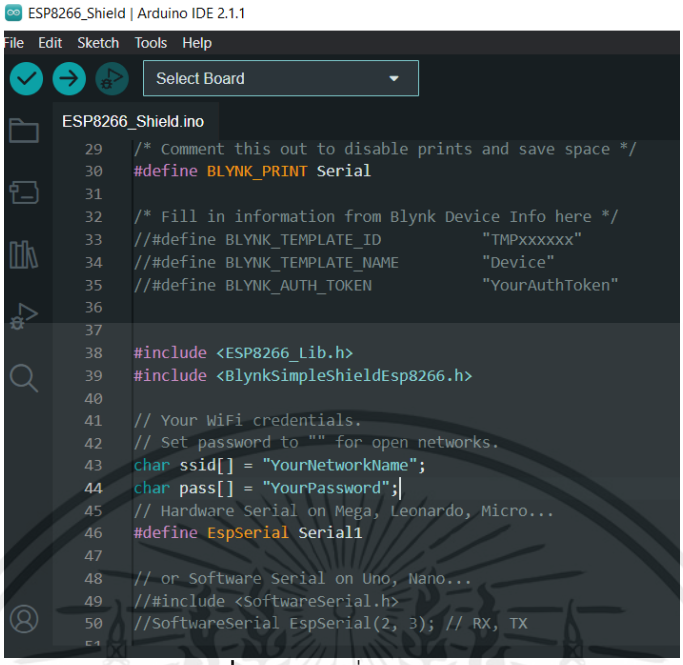
3.3.1.3เริ่มต้นใช้งานตัวอย่าง Library ของ Blynk



รูปที่ 3.5 Library ของ Blynk

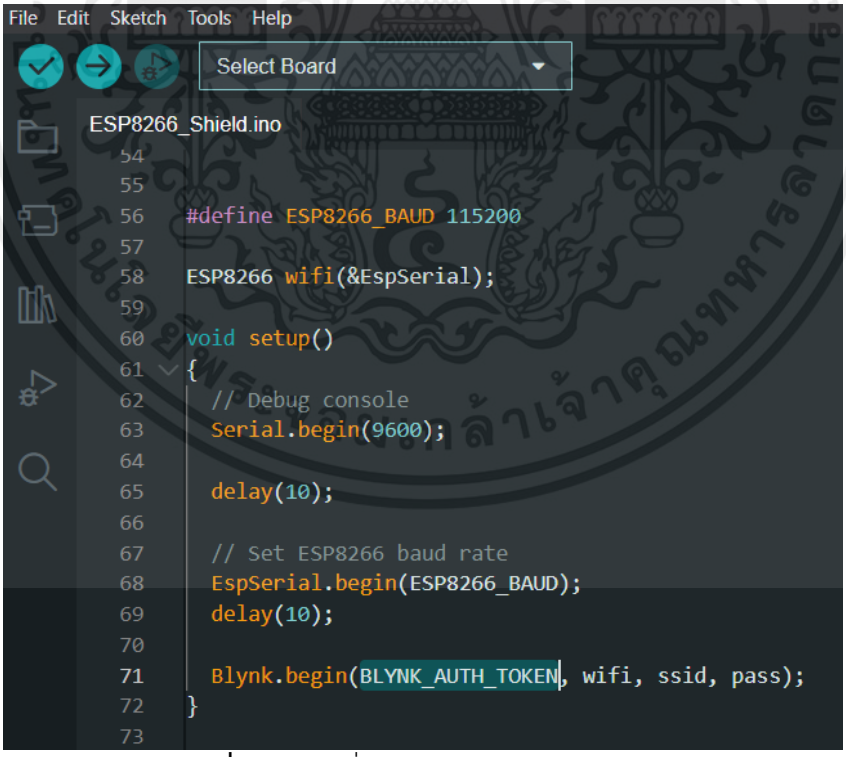
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.1.4 เชื่อมต่อ Wi-Fi



รูปที่ 3.6 การเชื่อมต่อ Wi-Fi

3.3.1.5 เซ็ต BLYNK TOKEN เพื่อเชื่อต่อ ESP8266 กับ Blynk

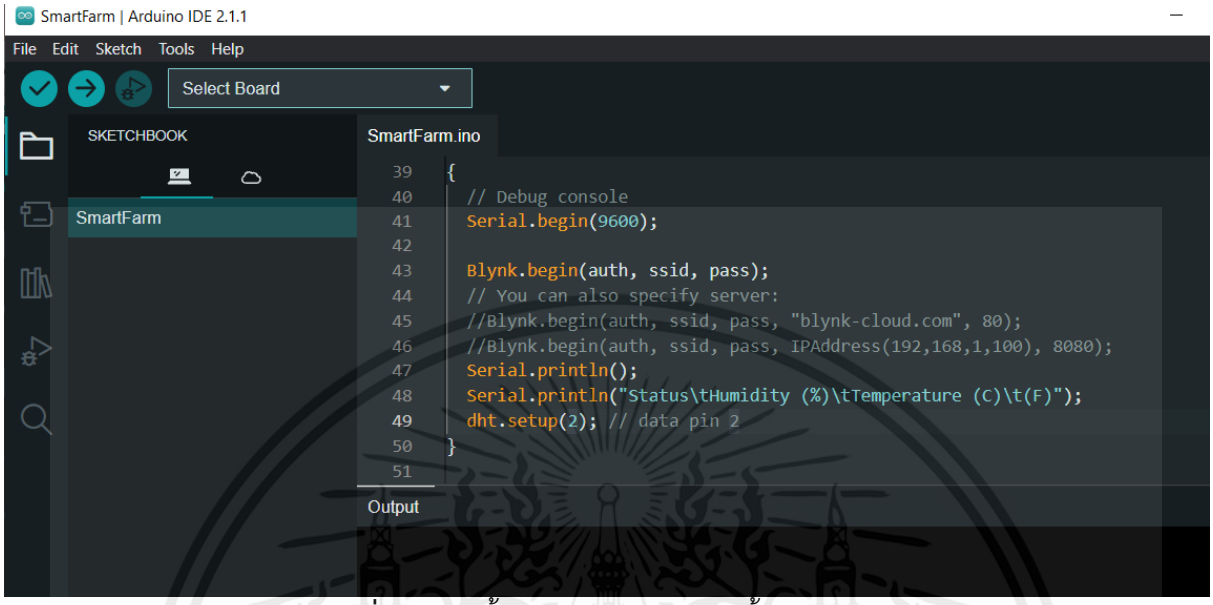


รูปที่ 3.7 การเชื่อมต่อ ESP8266 กับ Blynk

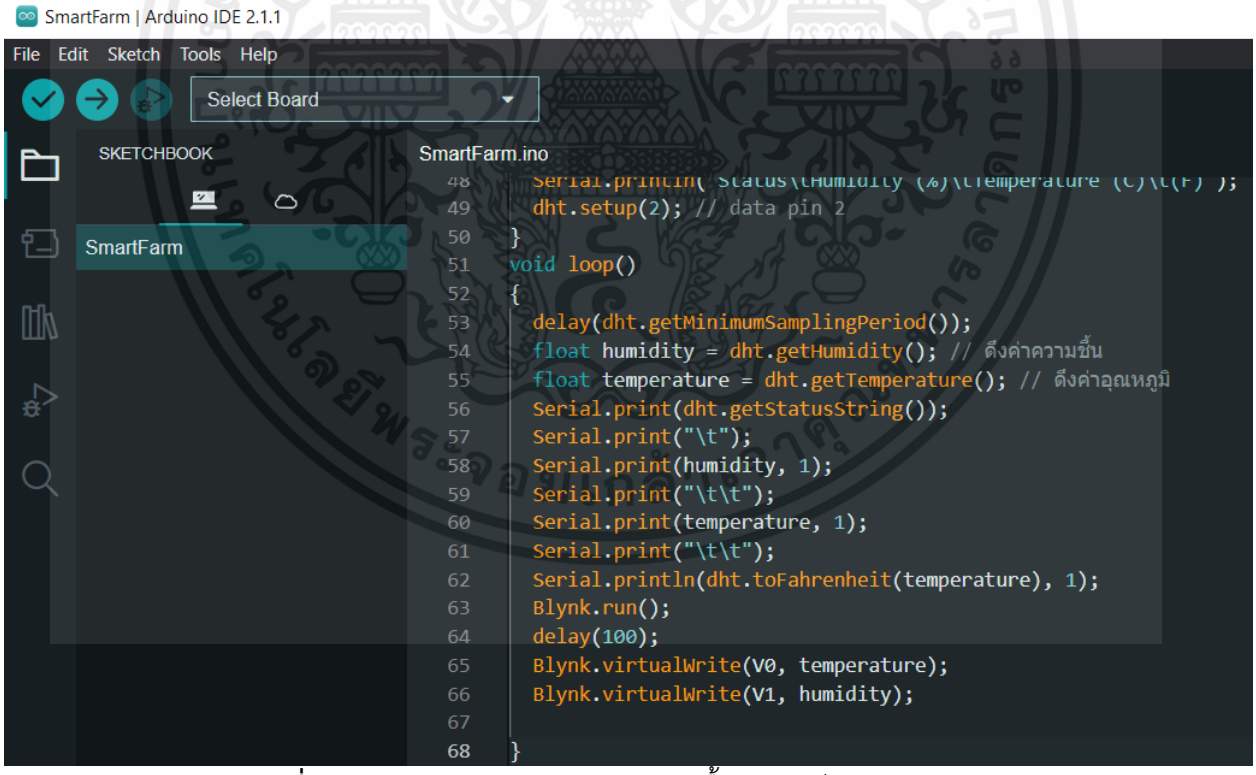
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 การแสดงผลข้อมูลฟาร์ม

ฟังชั่นการแสดงผลของอุณหภูมิและความชื้นของฟาร์มจะแสดงผ่านแอปพิเคชันโดยที่กำหนดให้อุณหภูมิแสดงผลเป็นหน่วย องศาเซลเซียส และความชื้นจะแสดงผลในรูปแบบเปอร์เซ็นต์



รูปที่ 3.8 การตั้งค่าอุณหภูมิและความชื้นของฟาร์ม

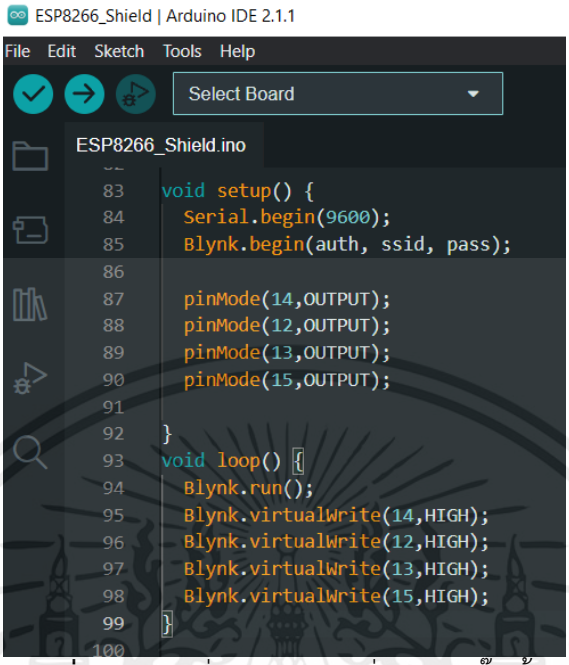


รูปที่ 3.9 การแสดงค่าอุณหภูมิและความชื้นของฟาร์มบน Blynk

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3. การควบคุมปั๊มน้ำ

การสั่งงานปั๊มน้ำจะทำงานโดยการสั่งงาน relay เพื่อจ่ายไฟให้ปั๊มน้ำทำงาน การสั่งงานรีเลย์ดังนี้



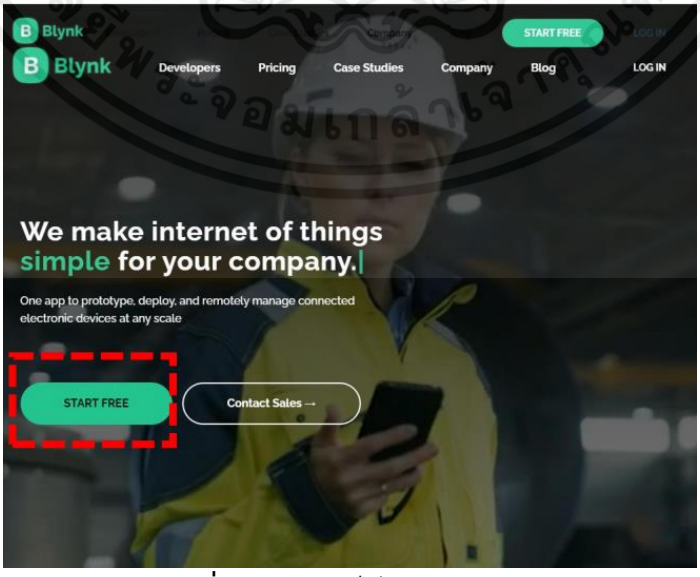
รูปที่ 3.10 การสั่งงาน relay เพื่อควบคุมปั๊มน้ำ

3.4 การใช้งาน Blynk

Blynk เป็นแอพพลิเคชันสำเร็จรูปที่ทำให้สร้างระบบไอโอทีที่สามารถควบคุมผ่านสมาร์ทโฟนได้โดยไม่จำเป็นต้องเขียนโปรแกรมจำนำมาใช้เพื่อทำให้การเชื่อมต่อระหว่าผู้ใช้งานและอุปกรณ์สามารถทำงานร่วมกันโดยง่ายทำให้ลดขั้นตอนการสร้างแอปพิเคชันและสะดวกสบายมากยิ่งขึ้นโดยมีขั้นตอนการใช้งานดังนี้

3.4.1 ลงทะเบียนใช้งาน Blynk

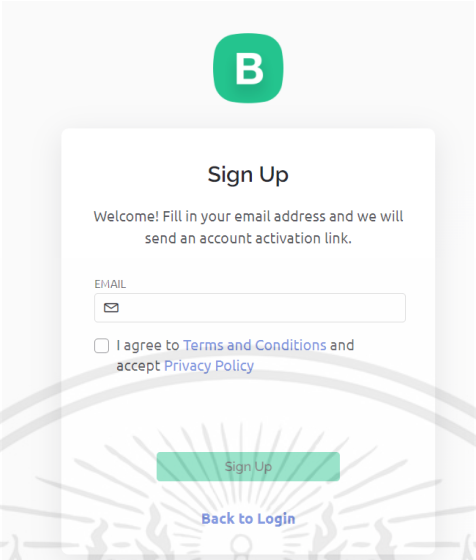
- เข้าเว็บไซต์ blynk.io จากนั้นกดปุ่ม START FREE



รูปที่ 3.11 หน้าเว็บไซต์ blynk.io

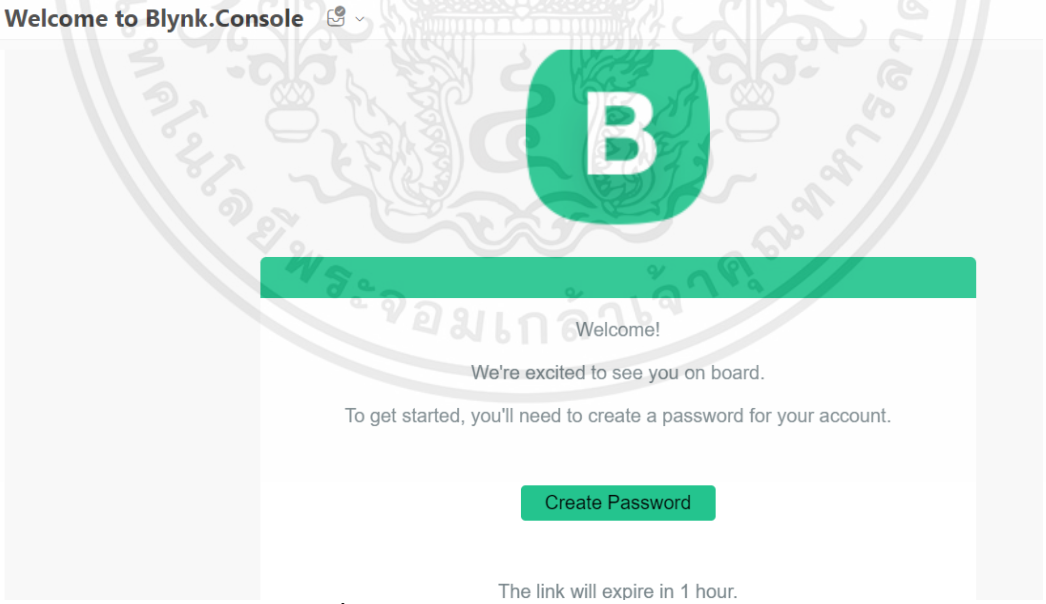
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จะเข้าสู่หน้าให้ลงทะเบียน (Sign Up) ใส่อีเมล์ลงไป จากนั้นกดปุ่ม Sign Up จะมีข้อความว่าได้ส่งอีเมล์ไปที่อีเมลที่เรากรอกไป



รูปที่ 3.12 หน้าให้ลงทะเบียน (Sign Up)

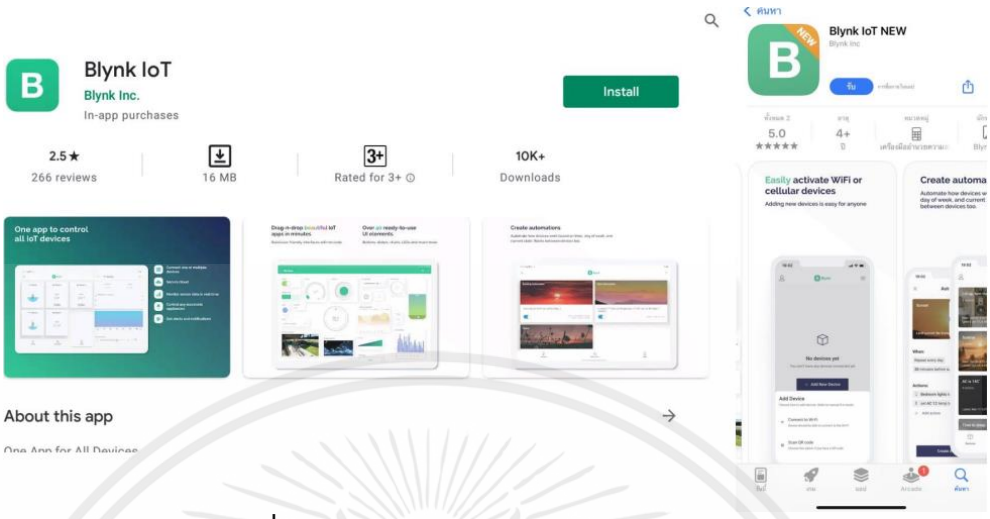
- จากนั้นไปที่กล่องอีเมล์ของเราจะมีอีเมล์จาก Blynk ให้เข้าไปแล้วกด Create Password จากนั้น ระบบจะให้เราใส่พาสเวิร์ดของอีเมล์ที่ใช้เข้าระบบ



รูปที่ 3.13 หน้าให้ลงทะเบียน (Sign Up)

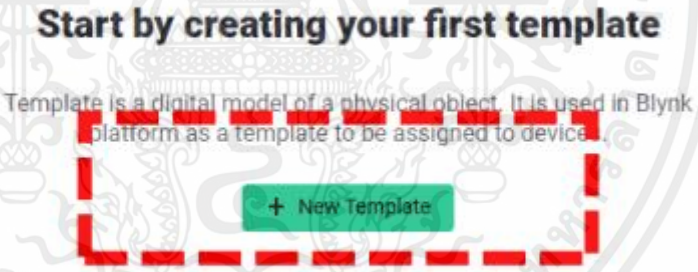
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ดาวน์โหลดแอพพลิเคชัน Blynk IoT



รูปที่ 3.14 แอพพลิเคชัน Blynk IoT

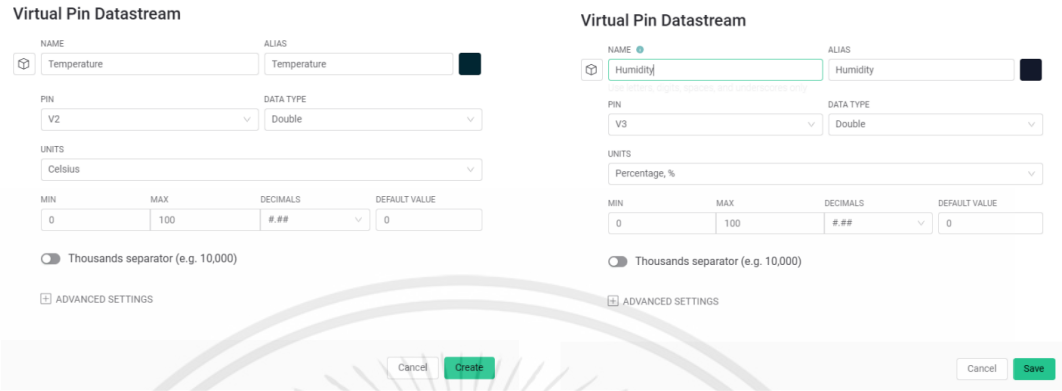
- สร้าง New Template ในแอปพลิเคชันขึ้นมา



รูปที่ 3.15 ปุ่ม New Template ในแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ใส่รายละเอียดของ DataStream ตัว Temperature จากนั้นกด create และทำเช่นเดียวกันโดยเปลี่ยนเป็น Humidity



รูปที่ 3.16 สร้าง DataStream Temperature และ Humidity

- เมื่อสร้างเสร็จแล้วจะได้ปุ่มโชว์ Temperature และ Humidity

รูปที่ 3.17 เมนูแสดงค่า Temperature และ Humidity

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

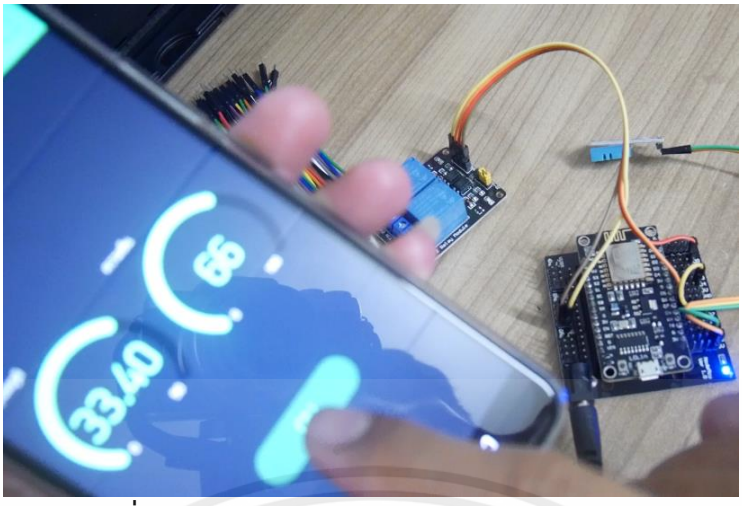
ผลการดำเนินงาน

4.1 การทดลองในส่วนอุปกรณ์เพื่อจัดฟาร์ม

เชื่อต่ออุปกรณ์ต่างๆภายในฟาร์ม โดยติดตั้งอุปกรณ์เซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้น และปั๊มน้ำ ในพื้นที่ที่เข้าถึง WI-FI และมีไฟฟ้าเพียงพอให้แก่ปั๊มน้ำ โดยต่อเซ็นเซอร์วัดอุณหภูมิ และความชื้นเข้ากับแผงควบคุมESP8266 และปั๊มน้ำทำการต่อเข้ากับ รีเลย์ (Relay) แล้วต่อ รีเลย์ (Relay)เข้ากับแผงควบคุมเพื่อสั่งการเปิด-ปิดน้ำ โดยแหล่งจ่ายไฟฟ้าจะผ่านอุปกรณ์สอง ส่วนโดยต่อกับปั๊มน้ำแล้วใช้รีเลย์ (Relay)ควบคุมการเปิดปิด อีกส่วนต่อเข้ากับอุปกรณ์แปลงไฟ เพื่อจ่ายไฟเข้ากับ แผงควบคุมESP8266 ในการควบคุม

รูปที่ 4.1 แผงควบคุมESP8266

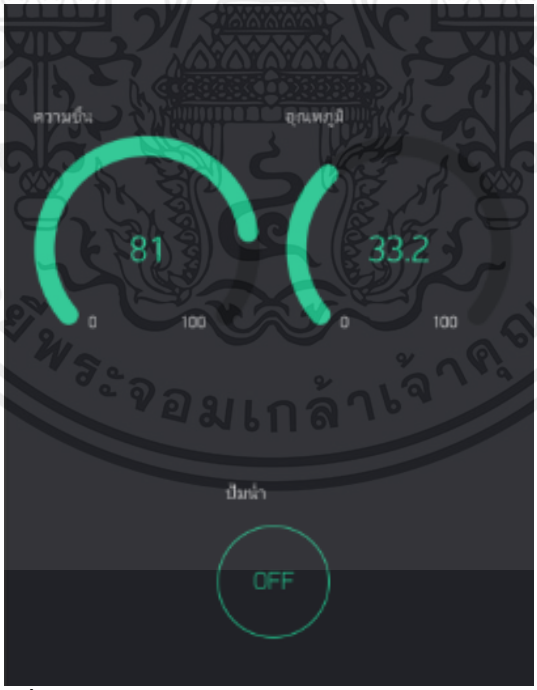
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2 ควบคุมการเปิดปิดรีเลย์ด้วย Application

4.2 การทำงานของแอปพลิเคชัน

ระหว่างการใช้งานแอปพลิเคชันผู้ใช้จะสามารถตรวจสอบข้อมูลของอุณหภูมิและความชื้นได้ทันที เป็นข้อมูลตัดสินใจที่จะสั่งให้ปั๊มน้ำทำงานเพิ่มขึ้นในกรณีที่อากาศร้อนเกินไป ปุ่มเปิด-ปิดปั๊มน้ำสามารตั้งเวลาหรือเปิดแบบเรียวไทม์ได้ทันที



รูปที่ 4.3 ควบคุมการเปิดปิดรีเลย์ด้วย Application

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผลการดำเนินงาน

การพัฒนาระบบฟาร์มอัจฉริยะมีวัตถุประสงค์เพื่อลดการใช้แรงงานมนุษย์และทำให้ผู้ใช้สามารถสั่งการทำงานอุปกรณ์ได้จากระยะไกลโดยสามารถตรวจสอบข้อมูลฟาร์มได้ง่ายด้วยสมาร์ทโฟนเพียงเครื่องเดียว เพิ่มความสะดวกสบายและลดความซับซ้อน ซึ่งผู้จัดทำได้สรุปผลการดำเนินงานอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

5.1 ผลการดำเนินงาน

1) การใช้งานแอปพลิเคชันสำหรับการจัดการฟาร์ม โดยใช้ NodeMCU ในการเชื่อมต่อระหว่างสมาร์ทโฟนและอุปกรณ์ มีความสามารถดังนี้
   - สามารถดูข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นของฟาร์มได้บนแอปพลิเคชัน
   - สามารสั่งการทำงานอุปกรณ์ได้ทันทีผ่านแอปพลิเคชัน
   - สามารตั้งเวลาเปิด-ปิดการทำงานของปั๊มน้ำได้
2) การทำงานของอุณกรณ์ในฟาร์มโดยมีแผงควบคุมESP8266มาใช้การควบคุมสามารถทำงานและมีข้อจำกัดดังนี้
   - ปั้นน้ำทำงานทันทีหลังจากแผงควบคุมได้รับคำสั่งจากแอปพลิเคชันควบคุมโดยผ่านรีเลย์
   - การทำงานของเซนเซอร์สามารถตรวจวัดวัดอุณหภูมิและความชื้นได้แต่มีข้อจำกัดเนื่องจากตรวจวัดค่าจากจุดๆเดียวทำให้บางครั้งได้ค่าที่ไม่ใช่ค่าจริงๆของทั้งฟาร์ม
   - เนื่องจากการติดต่อสื่อสารระหว่าฟาร์มกับผู้ใช้งานใช้อินเทอร์เน็ตและWI-FIทำให้อุปกรณ์ไม่สามารถได้หากอินเทอร์เน็ตมีปัญญาหาเกิดขึ้น

5.2 อภิปรายผล

จากการศึกษาการทำฟาร์มอัจฉริยะ (Smart farm)ในปัจจุบันมีการใช้เทคโนโลยีหลายหลายมาช่วยให้การทำงานของฟาร์มมีความสะดวกสบายมากขึ้น มีการเก็บข้อมูลการใช้งานเพื่อวิเคราะห์และจัดการได้มีประสิทธิภาพมากกว่าการวัดเพียงอุณหภูมิและความชื้น การที่ใช้การเปิด-ปิดอุปกรณ์และดูค่าอุณหภูมิ ความชื้นจึงอาจจะห่างไกลจากความเป็นฟาร์มอัจฉริยะมากเกินไป ปริญญานิพนธ์ชิ้นนี้มีข้อดีที่สามารถทำได้ง่ายใช้งบประมาณต่ำและใช้ WI-FI ในการทำงานจึงมีสายไฟไม่เยอะทำให้ติดตั้งง่าย แต่ข้อเสียคือการที่งานชิ้นนี้มีโปรแกรมมาเพื่องานๆหนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยเฉพาะการปรับเปลี่ยนแก้ไขจึงเป็นไปได้ยากหากผู้ใช้งานไม่เข้าใจเรื่องโปรแกรมจะทำให้ไม่สามารถเปลี่ยนอะไรได้เลยด้วยตนเอง การเก็บข้อมูลของอุปกรณ์เป็นแบบเรียวไทม์และไม่มีข้อมูลย้อนหลังทำให้การวิเคราะห์ข้อมูลนั้นเป็นไปได้ยาก จึงเหมาะสมกับคนที่ไม่ค่อยมีเวลาในการรดน้ำในฟาร์มและมีงบประมาณน้อย

5.3 ข้อเสนอแนะ

1) ควรมีการเก็บข้อมูลระหว่างการใช้งานเพื่อสามารถวิเคราะห์ข้อมูลย้อนหลังได้
2) การใช้งานมีข้อจำกัดที่ต้องมีWI-FIตลอดเวลา ควรมีการตั้งเวลาในแผงควบคุมเพื่อทำงานได้กรณีที่อินเทอร์เน็ตมีปัญหา
3) การสั่งงานรดน้ำเพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอในการดูแลพืชบางชนิดเนื่องจากบางครั้งพืชไม่ได้ต้องการเพียงแค่น้ำแต่อาจต้องการปัจจัยอื่นมากขึ้น
4) การใช้โปรแกรมไม่สามารถปรับเปลี่ยนข้อมูลได้หาต้องการปรับเปลี่ยนข้อมูลต้องทำการแก้ไขที่โปรมแกรมโดยตรงทำให้ต้องลงโปรแกรมใหม่
5) ควรมีฟังชันเปิดการทำงานปั๊มน้ำโดยอัตโนมัติหากฟาร์มมีอุณหภูมิและความชื้นน้อยเกินไปเพื่อป้องกันปัญหาในกรณีที่ฟาร์มเกิดแห้งเกินไปตอนที่ผู้ใช้งานไม่ได้ตรวจสอบ
6) ควรมีอุปกรณ์เก็บข้อมูลเพิ่มขึ้นเช่น แร่ธาตุในดิน และควรเก็บข้อมูลหลายจุดเพื่อความแม่นยำในการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

[1] thaidbselec, NodeMCU, Online: http://www.thaidbselec.com/article

[2] cybertice, NodeMCU Wifi, Online: https://www.cybertice.com/article/241

[3] ec-bot, Smart IoT, Online: https://www.ec-bot.com/article/27/smart-iot-esp8266

[4] ai-corporation, Relay, Online: https://www.ai-corporation.net/2021/12/16/esp8266- whit-relay-module-5v-4ch-to-blynk

[5] medium, ESP8266, Online: https://medium.com/@pattanapong.sriph

[6] blynk, blynk, Online: https://blynk.iot-cm.com

[7] blynk, blynk, Online: https://blynk.io

[8] analogread, IOT, Online: https://www.analogread.com/article/95

[9] smartlearningweb, Relay, Online: www.smartlearningweb.com

[10] northpower, Relay, Online: ps://northpower.co.th/pages/relay

[11] scimath, IOT, Online: https://www.scimath.org/article-technology/item/9820-blynk-iot-platform

[12] uatscimath, Blynk, Online: https://uatscimath.ipst.ac.th/2021/article-technology/item/9820-blynk-iot-platform

[13] thanakrit, Microcontroller, Online: http://thanakrit.rw.ac.th/a/?p=1422

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

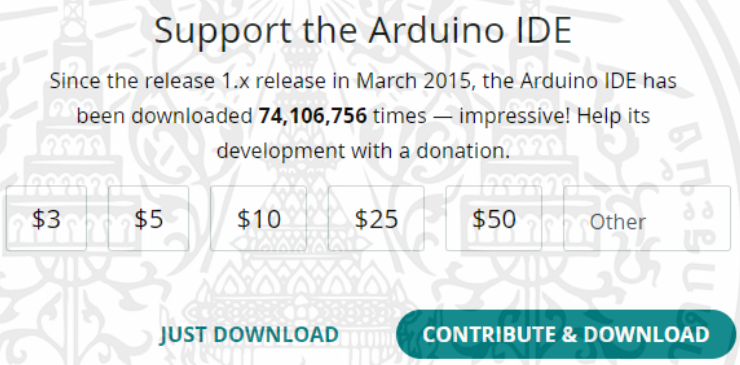
ภาคผนวก ก.
การติดตั้งโปรแกรมที่จำเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

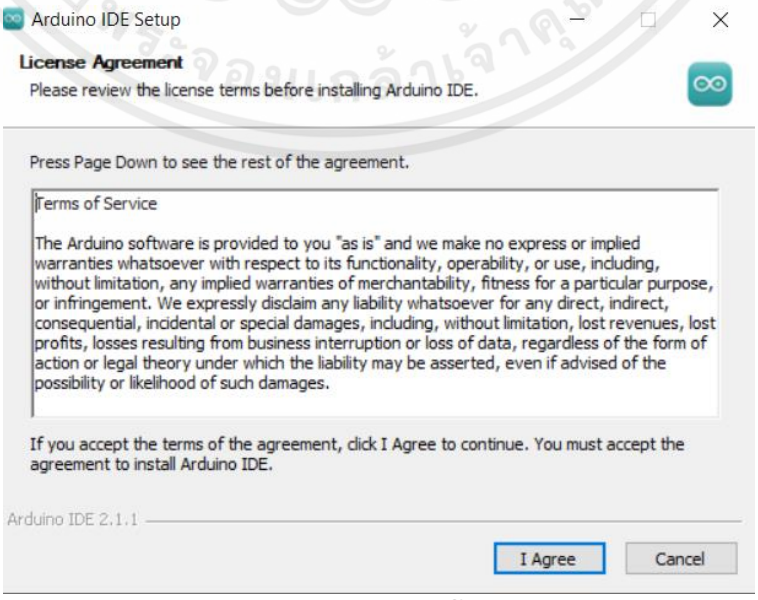
การติดตั้ง Arduino IDE เพื่อใช้งาน ESP8266

1. เข้าเว็ป https://www.arduino.cc/en/software
2. กดดาวน์โหลดที่ Windows win10 and newer

3. กด JUST DOWNLOAD

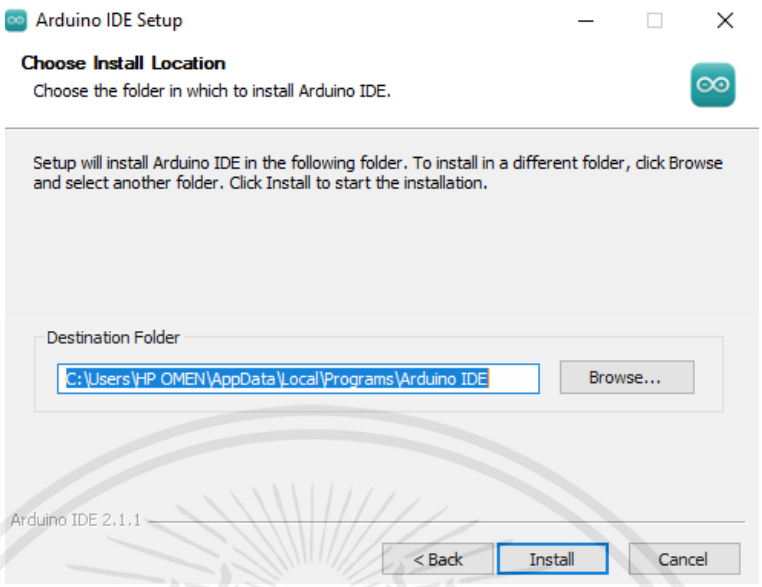


4. ดับเบิลคลิกไฟล์ที่โหลดมา
5. กด I Agree



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. กด Install



7. ทดลองเปิดโปรแกรม Arduino IDE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้