ระบบดูแลต้นไม้ผ่านเว็บแอพพลิเคชันสำหรับไม้กระถาง

POTTED PLANT CULTIVATE SYSTEM

ปฏิพล สิทธิราพร

ศุภสิทธิ์ จันทร นนท์

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ระบบดูแลต้นไม้ผ่านเว็บแอพพลิเคชั่นสำหรับไม้กระถาง

POTTED PLANT CULTIVATE SYSTEM

T146238

โดย

ปฏิพล สิทธิราพร

PATIPOL SITTIRAPORN

ศุภสิทธิ์ จันทรานนท์

SUPASIT CHANTRANON

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปานวิทย์ ธุวะนุติ

หมายเลข 146238
เลขทะเบียน
วันเดือน ปี 25 เมย. 2560

b 12841765
1

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบดูแลต้นไม้ผ่านเว็บแอพพลิเคชั่นสำหรับไม้กระถาง

POTTED PLANT CULTIVATE SYSTEM

โดย

ปฏิพล สิทธิราพร

ศุภสิทธิ์ จันทรานนท์

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปานวิทย์ ธุวะนุติ

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

POTTED PLANT CULTIVATE SYSTEM

PATIPOL SITTIRAPORN

SUPASIT CHANTRANON

A PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULLFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

BACHELOR OF SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY

FACULTY OF INFORATION TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2/2015

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2016

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปริญญานิพนธ์ ประจำปีการศึกษา 2558

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ระบบดูแลต้นไม้ผ่านเว็บแอพพลิเคชั่นสำหรับไม้กระถาง

POTTED PLANT CULTIVATE SYSTEM

ผู้จัดทำ

1. **นายปฏิพล สิทธิราพร รหัสนักศึกษา 55070067**
2. **นายศุภสิทธิ์ จันทรานนท์ รหัสนักศึกษา 55070121**

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปานวิทย์ ธุวะนุติ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงงาน ระบบดูแลต้นไม้ผ่านเว็บแอพพลิเคชั่นสำหรับไม้กระถาง

นักศึกษา นายปฏิพล สิทธิราพร รหัสนักศึกษา 55070067
นายศุภสิทธิ์ จันทรานนท์ รหัสนักศึกษา 55070121

ปริญญา วิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ

ปีการศึกษา 2558

อาจารย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปานวิทย์ ธุวะนุติ

บทคัดย่อ

ระบบดูแลต้นไม้ผ่านเว็บแอพพลิเคชั่นสำหรับไม้กระถางเป็นการศึกษาการทำระบบเพื่อดูแลต้นไม้ในยามที่ไม่มีเวลาดูแล หรือ อาจจะมีธุระต่างๆทำให้ไม่สามารถดูแลต้นไม้ได้อย่างสม่ำเสมอ ซึ่งต้นไม้บางประเภทนั้นต้องการการดูแลอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดตัวโครงงานนี้ขึ้นมาเพื่อที่จะทำให้ปัญหาเหล่านี้หมดไป โดยจะมี NodeMCU v2 และ เซนเซอร์ต่างๆ เช่น เซนเซอร์วัดความชื้นในดิน เป็นตัวตรวจสอบสภาพของต้นไม้และทำการดูแลต้นไม้ในส่วนที่ต้องการได้อย่างต่อเนื่องและถูกวิธี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Project Title	Potted plant cultivate system	
Student	Mr. Patipol Sittiraporn	Student ID 55070067
	Mr. Supasit Chantranon	Student ID 55070121
Degree	Bachelor of Science	
Program	Information Technology	
Academic Year	2015	
Advisor	Asst. Prof. Dr. Panwit Tuwanuti	

ABSTRACT

Potted plant cultivate system is a study of a system that take care a plant when user don't have a time or have something to do because some kind of plant needed to take care regularly. The main purpose of this project is to solve that problem by using NodeMCU v2 and Sensor such as soil moisture sensor to check a plant and take care a plant regularly in the right way.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปานวิทย์ ธุวะนุติ อาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้ให้คำแนะนำและคอยเป็นที่ปรึกษาในเรื่องต่างๆอีกทั้งยังได้แนะนำเทคโนโลยี Internet of things เพื่อนำมาใช้ในโครงงานนี้ รวมถึงขอขอบคุณคณะเทคโนโลยีสารสนเทศที่ให้การเอื้อเฟื้อสถานที่และอุปกรณ์การทำงานต่างๆ

ประสบการณ์รวมถึงความรู้ต่างๆ ที่ได้มาจากการทำปริญญานิพนธ์นี้ ถือเป็นก้าวเล็กๆที่ยิ่งใหญ่สำหรับผู้จัดทำที่กำลังจะออกไปสู่โลกแห่งการทำงาน ทางผู้จัดทำจึงขอขอบคุณมาใน ณ ที่นี้

ปฏิพล สิทธิราพร

ศุภสิทธิ์ จันทรานนท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II

กิตติกรรมประกาศ III

สารบัญ IV

สารบัญรูป VII

สารบัญตาราง XI

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา 1

1.3 สมมติฐานของการศึกษา 1

1.4 ทฤษฎีหรือแนวคิดที่ใช้ในโครงงาน 2

1.5 การเปรียบเทียบระหว่างวิธีการที่นำเสนอกับวิธีการแบบพื้นฐาน 2

1.6 ขอบเขตโครงงาน 2

1.7 ขั้นตอนของการศึกษา 3

บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการ 4

2.1 ทฤษฎีและหลักการที่นำมาใช้ 4

2.1.1 การสื่อสารโดยใช้ MQTT Protocol 4

2.1.2 ฐานข้อมูลแบบ NoSQL (Not Only SQL) 5

2.1.3 ปัจจัยในการดูแลต้นไม้ 5

2.2 องค์ประกอบด้าน อุปกรณ์ 7

2.2.1 NodeMCU V2 7

2.2.2 Soil Moisture Sensor YL-69 9

2.2.3 LDR (Light Dependent Resistor) 11

2.2.4 IC 4051 13

2.2.5 LED grow light 15

2.2.6 Solenoid 220VAC 16

2.3 องค์ประกอบด้าน โปรแกรม 17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.3.1 C++ 17
2.3.2 JavaScript & jQuery 17
2.3.3 Jade 17
2.3.4 Node.js 18
2.3.5 MongoDB 18

บทที่ 3 การวิเคราะห์ และ ออกแบบระบบ 21
3.1 ศึกษาระบบงานเดิม 21
3.2 ปัญหาที่พบในปัจจุบัน 21
3.3 การวิเคราะห์ความต้องการระบบ (System Requirement Analysis) 21
3.3.1 ความต้องการที่เป็นหน้าที่หลักของระบบ 21
3.3.2 ความต้องการของระบบที่ไม่ใช่หน้าที่หลักของระบบ 21
3.4 การวิเคราะห์และวิจารณ์ระบบที่ต้องการออกแบบ 22
3.4.1 จุดประสงค์ของโครงงานนี้ 22
3.4.2 ทำไมต้องออกแบบระบบเช่นนี้ 22
3.5 ข้อจำกัดของระบบ 22
3.6 บล็อกไดอะแกรม (Block Diagram) แสดงภาพรวมของระบบ 23
3.7 การออกแบบระบบใหม่ 23
3.7.1 แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram) 23
3.7.2 แผนภาพกิจกรรม (Activity Diagram) 25
3.8 การออกแบบระบบฐานข้อมูล (Database Design) 26
3.8.1 แผนภาพ Denormalized 26
3.8.2 รายละเอียดของ Collection และ field ใน Database 26
3.9 วงจร และ รายละเอียดการทำงานของแต่ละวงจร 27
3.9.1 วงจรไมโครคอนโทรลเลอร์ 27

บทที่ 4 ผลการออกแบบ และ ผลการทำงานของระบบ 28
4.1 การออกแบบส่วนโปรแกรม 28
4.1.1 การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (GUI) 28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.2 ผลการทำงานส่วนฮาร์ดแวร์ 34
4.3 ผลการทำงานส่วนซอฟต์แวร์ 37

บทที่ 5 สรุปผลการพัฒนาโครงงาน 47
5.1 สรุปโครงงาน 47
5.2 ปัญหาที่พบและแนวทางการแก้ไข 48

บรรณานุกรม 49

ภาคผนวก 52
ภาคผนวก ก. 53
ภาคผนวก ข. คู่มือการใช้งานโปรแกรม 63

ประวัติผู้เขียน 69

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ หน้า

2.1 ตัวอย่างการทำงานของ MQTT Protocol 4
2.2 การจำแนกความชื้นในดินและความชื้นที่พืชนำไปใช้ได้และไม่ได้ 6
2.3 NodeMCU V2 7
2.4 NodeMCU v2 Pin definition 8
2.5 เซนเซอร์วัดความชื้นในดิน(Soil moisture sennsor) 9
2.6 YL-69 Diagram 10
2.7 LDR 11
2.8 โครงสร้าง LDR 11
2.9 ตารางเปรียบเทียบค่าของแสงที่วัดได้จาก LDR 12
2.10 Voltage Divider 12
2.11 IC 4051 13
2.12 IC 4051 Pin 13
2.13 LED grow light 10w R/B 15
2.14 Solenoid 16
2.15 ตัวอย่างโครงสร้างของ Solenoid 16
3.1 แสดง Block Diagram ของระบบอุปกรณ์ดูแลต้นไม้ 23
3.2 แสดง Use Case ของระบบ 24
3.3 แสดงโครงสร้างฐานข้อมูล 26
3.4 วงจรของระบบ 27
4.1 แสดงหน้าจอการลงชื่อเข้าใช้งานระบบ(Mobile Version) 28
4.2 แสดงหน้าจอการลงชื่อเข้าใช้งานระบบ(Desktop Version) 28
4.3 แสดงหน้าจอหลักของระบบ(Mobile Version) 29
4.4 แสดงหน้าจอหลักของระบบ(Mobile Version) 29
4.5 แสดงหน้าจอหลักของระบบ(Desktop Version) 30
4.6 แสดงส่วนหน้าประวัติการใช้งาน(Mobile Version) 31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ หน้า

4.7 แสดงส่วนหน้าประวัติการใช้งาน(Desktop Version) 31
4.8 แสดงส่วนการตั้งค่าอุปกรณ์(Mobile Version) 32
4.9 แสดงส่วนการตั้งค่าอุปกรณ์(Desktop Version) 32
4.10 แสดงส่วนคำแนะนำการดูแลต้นไม้(Mobile Version) 33
4.11 แสดงส่วนคำแนะนำการดูแลต้นไม้(Desktop Version) 33
4.12 แสดงส่วนควบคุมการทำงาน 34
4.13 แสดงส่วนเซนเซอร์วัดความชื้น 34
4.14 แสดงส่วนการให้แสงแก่ต้นไม้ 35
4.15 แสดงส่วนการควบคุมการจ่ายน้ำ 35
4.16 แสดงการให้แสงแก่ต้นไม้ 36
4.17 แสดงหน้าจอเลือกการเชื่อมต่อ WiFi ของทาง Arduino IDE 37
4.18 แสดงการใส่ข้อมูลเพื่อเชื่อมต่อเข้าสู่ WiFi ของทาง Arduino IDE 38
4.19 แสดงการบันทึกข้อมูลในการเชื่อมต่อเข้าสู่ WiFi ของทาง Arduino IDE 38
4.20 แสดงการเริ่มการเชื่อมต่อเข้าสู่ WiFi ของทาง Arduino IDE 39
4.21 แสดงการเชื่อมต่อเข้าสู่ WiFi สำเร็จ ของทาง Arduino IDE 39
4.22 แสดงสถานะความชื้น และแสงสว่าง ของทาง Arduino IDE 40
4.23 แสดงการหยุดให้แสงสว่างจากหลอดไฟ ของทาง Arduino IDE 40
4.24 แสดงการเปิดให้แสงสว่างจากหลอดไฟ ของทาง Arduino IDE 41
4.25 แสดงการรดน้ำให้แก่ต้นไม้ ของทาง Arduino IDE 41
4.26 แสดงถึงการกำลังรดน้ำ ของทาง Arduino IDE 42
4.27 แสดงการรดน้ำโดยผู้ใช้เป็นคนสั่งการ ของทาง Arduino IDE 42
4.28 เริ่มต้นการทำงานของทาง Terminal (เว็บแอพพลิเคชั่น) 43
4.29 แสดงการรดน้ำเสร็จและ ประวัติการทำงานเก็บลงฐานข้อมูล ของทาง Terminal (เว็บแอพพลิเคชั่น) 43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ หน้า

4.30 แสดงการปิดกั้นข้อมูลซ้ำเพื่อไม่ให้เก็บลงฐานข้อมูลเกินความจำเป็นของทาง Terminal (เว็บแอพพลิเคชั่น) 44
4.31 แสดงการรับข้อมูลสถานะความชื้นและ แสงสว่างแบบเรียลไทม์ของทาง Terminal (เว็บแอพพลิเคชั่น) 44
4.32 แสดงการตรวจพบความชื้นต่ำกว่ากำหนด แจ้งผู้ใช้และประวัติการทำงานลงฐานข้อมูลของทาง Terminal (เว็บแอพพลิเคชั่น) 45
4.33 แสดงการระบบทำการรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ จากนั้นแจ้งผู้ใช้และ เก็บประวัติการทำงานลงฐานข้อมูล ของทาง Terminal (เว็บแอพพลิเคชั่น) 45
4.34 ระบบทำการเปิดหลอดไฟให้แสง จากนั้นแจ้งผู้ใช้และ เก็บประวัติการทำงานลงฐานข้อมูล ของทาง Terminal (เว็บแอพพลิเคชั่น) 46
4.35 ระบบทำการปิดหลอดไฟให้แสง จากนั้นแจ้งผู้ใช้และ เก็บประวัติการทำงานลงฐานข้อมูล ของทาง Terminal (เว็บแอพพลิเคชั่น) 47
ก.1 แผนภาพกิจกรรมยูสเคสเข้าสู่ระบบ 59
ก.2 แผนภาพกิจกรรมยูสเคสตั้งค่าอุปกรณ์ 59
ก.3 แผนภาพกิจกรรมยูสเคสดูสถานะความชื้นของดิน 60
ก.4 แผนภาพกิจกรรมยูสเคสรดน้ำต้นไม้ 60
ก.5 แผนภาพกิจกรรมยูสเคสดูสถานะความสว่างรอบต้นไม้ 61
ก.6 แผนภาพกิจกรรมยูสเคสดูประวัติการทำงาน และ สถานะของระบบ 61
ก.7 แผนภาพกิจกรรมยูสเคสปรับปริมาณน้ำ 62
ก.8 แผนภาพกิจกรรมยูสเคสคำแนะนำการดูแล 62
ข.1 การเปิด Oracle VM Virtualbox 64
ข.2 ใส่พาสเวิร์ด 55070121 64
ข.3 เปิด cmd 65
ข.4 การใส่คำสั่งครั้งที่เพื่อเปิดใช้ Database 65
ข.5 เปิด cmd ขึ้นอีกหน้าต่างหนึ่ง และใส่คำสั่งเพื่อเปิดระบบ 66
ข.6 เสียบปลั๊กที่ให้ไฟกับบอร์ด nodeMCU v2 66
ข.7 เลือก WiFi ชื่อ PlantBuddy เพื่อเชื่อมต่อ WiFi และ เลือกเมนู Configure WiFi 67
ข.8 เลือก SSID ที่จะให้ NodeMCU เชื่อมต่อ 67
ข.9 เสียบปลั๊กหลอดไฟ และSolenoid 68

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่ หน้า

ข.10 เปิดบราวเซอร์เข้าไปที่ localhost:1998 68

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

2.1 IC 4051 Function table 14
2.2 แสดงการเปรียบเทียบ Statements ที่ใช้ระหว่างSQL กับ MongoDB 19
ก.1 เข้าสู่ระบบ 54
ก.2 ตั้งค่าอุปกรณ์ 54
ก.3 ดูสถานะอุณหภูมิของดิน 55
ก.4 รดน้ำต้นไม้ 55
ก.5 ดูสถานะความสว่างรอบต้นไม้ 56
ก.6 ดูประวัติการทำงาน และ สถานะของระบบ 56
ก.7 ปรับปริมาณน้ำ 57
ก.8 คำแนะนำการดูแล 57
ก.9 Collection: operation จัดเก็บข้อมูลการทำงาน 58
ก.10 Collection: setting จัดเก็บข้อมูลการตั้งค่า 58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากตั้งแต่ในอดีตจนปัจจุบัน การทำงาน หรือทำธุระนอกสถานที่(นอกบ้าน) มีอยู่ทั่วไปในสังคม ดังนั้นจึงเกิดปัญหาเกี่ยวกับการจัดการความเรียบร้อย หรือธุระต่างๆที่จำเป็นจะต้องทำภายในช่วงเวลาที่กำหนดภายในบ้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับคนที่ไม่อยู่บ้านหลายๆวัน โดยในที่นี้เราจะหยิบในเรื่องของการปลูกพืชประดับภายในบ้าน เนื่องจากจำเป็นจะต้องรดน้ำทุกวัน บางพันธุ์ต้องรดถึงเช้าเย็น ซึ่งในปัจจุบันมีการแก้ไขโดยการใช้ เครื่องตั้งเวลาอัตโนมัติเข้ามาช่วย

แต่จะเกิดปัญหาขึ้นเมื่อ

- วันนั้นมีฝนตกซึ่งจะทำให้ต้นไม้ขังน้ำเกินความจำเป็น
- เครื่องมือไม่ทำงานทำให้ส่งผลเสียต่อต้นไม้
- ไม่ทราบความเป็นอยู่ของต้นไม้ที่ปลูกได้

โดยปัญหาดังกล่าวทั้งหมด เราจะแก้ไขโดยการใช้ Internet of Things with MQTT Protocol เข้ามาช่วยควบคุมการทำงานของ อุปกรณ์ ส่วนต่างๆ ให้ทำงานรวมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถรายงานสถานะต่างๆ ให้ผู้ใช้ได้ทราบผ่านทางสมาร์ทโฟน

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้มุ่งหวังเพื่อศึกษาระบบการทำงานของ Internet of Things With MQTT Protocol ซึ่งในอนาคตจะมีบทบาทมากขึ้นในอนาคต เนื่องจาก IPv6 จะรองรับการทำงานของอุปกรณ์ ในจำนวนที่มากขึ้นมหาศาล ซึ่งการใช้ MQTT Protocol เป็นการส่งข้อมูลโดยการ ผลักคำสั่งเพียงครั้งเดียว ไม่จำเป็นต้องคอย Request Message เหมือนแบบก่อน และทำการพัฒนาในส่วน Interface เชื่อมต่อกับผู้ใช้โดย Web Application

1.3 สมมติฐานของการศึกษา

ในปัจจุบันเทคโนโลยี Internet Of Things เริ่มเข้ามามีบทบาทมาขึ้น เนื่องจาก IPv6 ดังนั้นเราจึงเริ่มพัฒนาสิ่งที่อำนวยความสะดวกให้กับสังคมปัจจุบัน ที่ผู้คนส่วนใหญ่ทำงานนอกบ้าน ให้มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์ทำให้ผู้ใช้ มีชีวิตที่ง่ายขึ้น โดยในปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ได้นำเสนอเครื่องมือที่ช่วยดูแลต้นไม้ภายในบ้าน

1.4 ทฤษฎีหรือแนวคิดที่ใช้ในโครงงาน

การทำงานจะใช้ MQTT Protocol ในการส่งข้อมูลเป็นหลัก เริ่มจากใช้ตัววัดความชื้น แล้วส่งข้อมูลในขณะนั้นให้ผู้ใช้ และเมื่อค่าความชื้นต่ำมาก ก็จะทำการปล่อยน้ำในปริมาณที่เหมาะสม หรือ ความเข้มของแสงน้อยก็จะทำการเปิดไฟ LED แล้วทำการอัพเดทไปยัง เว็บแอพพลิเคชั่นบนโทรศัพท์สมาร์ทโฟนของผู้ใช้ทันที

1.5 การเปรียบเทียบระหว่างวิธีการที่นำเสนอกับวิธีการแบบพื้นฐาน

ข้อด้อยของเครื่องมือแบบเก่า (การตั้งเวลา) คือ ไม่สามารถรายงานสถานะต่างๆ ให้กับผู้ใช้ได้ทราบ และไม่สามารถวิเคราะห์การทำงานให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมปัจจุบัน รวมถึงการสื่อสารระหว่าง อุปกรณ์ ยังทำงานได้ไม่สมบูรณ์พอ จึงเปลี่ยนมาใช้ Internet of Things with MQTT Protocol ให้ อุปกรณ์ ที่ทำงานในแต่ละหน้าที่ สื่อสารกันเอง และส่งข้อมูล สถานะต่างๆ ของดิน และต้นไม้ให้ผู้ใช้ทราบ ผ่าน สมาร์ทโฟน

1.6 ขอบเขตโครงงาน

ในปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ จะทำงานเกี่ยวกับการดูแลต้นไม้ แทนคน โดยมีกลุ่มเป้าหมายเป็นกลุ่มคนที่มีที่อยู่อาศัยขนาดเล็กและมีการปลูกต้นไม้ในกระถาง จะเริ่มจากการวิเคราะห์หาความชื้นในดิน หาความเหมาะสมของน้ำในดิน เพื่อที่จะทำการรดน้ำในปริมาณที่เหมาะสม เช่นเดียวกับแสง สุดท้ายก็ส่งผลลัพธ์ การทำงานและ สถานะต่างๆ เข้าไปยังโทรศัพท์เคลื่อนที่ของผู้ใช้ โดยระบบของเราจะใช้ MQTT Protocol ซึ่งเป็น เกณฑ์วิธี ที่ใช้สำหรับการติดต่อสื่อสารกันระหว่างอุปกรณ์ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป ใช้หลักการของ Internet of things ในส่วนของ Interface ได้ทำเป็น Web Application เพื่อเน้นการให้ใช้งานได้ทุกแพลตฟอร์ม ในส่วนของ อุปกรณ์จะใช้ NodeMCU v2 ในการสั่งการเซนเซอร์ต่างๆและติดต่อกับ Broker โดยระบบจะมี functions เบื้องต้นคือ

- ระบบรดน้ำต้นไม้
- ระบบแจ้งเตือนการทำงาน
- ระบบแสดงสถานะของดิน และ แสง
- ระบบรายงานประวัติการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.7 ขั้นตอนของการศึกษา

1. Define Scope ของ Project ทั้งหมด รวมถึงการวางตารางเวลาของการทำงาน
2. เริ่มศึกษาการทำงานของ MQTT Protocol การส่งข้อมูลแบบ Machine to Machine
3. ศึกษาการเขียน Web Application
4. เริ่มประกอบ อุปกรณ์ ที่จะนำไปใช้
5. เก็บ Requirement จาก User จริง
6. ออกแบบ User Interface
7. ศึกษาการทำงาน MongoDB
8. เริ่มเขียนโปรแกรมตามที่ออกแบบไว้
9. Implement แต่ละส่วนเข้าด้วยกัน
10. ทดสอบการใช้งานจริง รวมถึงทำการ Validation Interface กับผู้ใช้จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการ

2.1 ทฤษฎีและหลักการที่นำมาใช้

2.1.1 การสื่อสารโดยใช้ MQTT Protocol

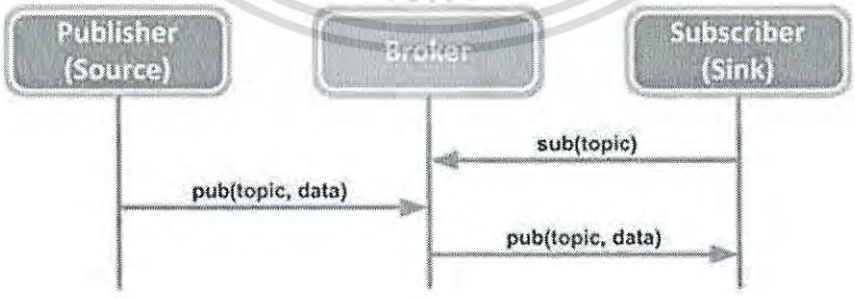
MQTT Protocol เป็น เกณฑ์วิธีการ ที่ใช้สำหรับการติดต่อสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ 2 ชิ้นขึ้น ไป (Machine to Machine) เดิมทีเลยถูกสร้างขึ้นเพื่อนำมาใช้กับ ดาวเทียมและท่อส่งน้ำมัน แต่ในปัจจุบันได้มีการนำมาประยุกต์ใช้กับอุปกรณ์อื่นๆมากขึ้น โดยจะใช้วิธีการการ ผลักเป็นวิธีหลักในการติดต่อสื่อสาร คือส่งข้อมูลออกไปโดยจะส่งไปยัง Replica ซึ่งไม่จำเป็นต้องขอการอัพเดท วิธีนี้เหมาะสำหรับการใช้งานแบบ เวลาจริง เช่น Messenger ต่างๆ เป็นต้น ซึ่งเป็น 1 ใน Protocol ที่ใช้สำหรับ Internet of things โดย Internet of Things ถูกนิยามว่า เป็นเครือข่ายของสิ่งของชนิดหนึ่งที่ถูกเชื่อมต่อเข้ากับ internet โดยสิ่งของชิ้นนี้สามารถรับรู้ ตอบสนอง และสามารถโปรแกรมได้ตัวตน ข้อมูลของสิ่งของชิ้นนี้สามารถเก็บมาใช้ได้ และสถานะของสิ่งของชิ้นนี้สามารถเปลี่ยนได้จากทุกที่ ทุกเวลา และจากสิ่งใดก็ได้ โดยจะประกอบไปด้วยการทำงานของ 3 ส่วนหลักๆคือ

Broker ทำงานเป็นส่วนกลางคอยจัดการกับ Message ที่รับเข้ามาโดยดูจาก Topic

Publisher ทำงานเป็นตัวส่งข้อมูล โดยจะส่ง Message ไปพร้อมกับ Topic

Subscriber ทำงานเป็นตัวที่ดูแลการเปลี่ยนแปลงของ Message โดยดูจาก Topic

โดยการทำงานจะเป็นไปตาม รูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 ตัวอย่างการทำงานของ MQTT Protocol

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 ฐานข้อมูลแบบ NoSQL (Not Only SQL)

เป็นการจัดการฐานข้อมูลอีกรูปแบบ ซึ่งจะไม่ใช้คำสั่ง SQL โดยจะเน้นการทำงานให้มีความรวดเร็ว จะไม่เน้นในการสร้างความสัมพันธ์ของข้อมูล ดังนั้นจึงไม่มีการใช้คำสั่ง JOIN, WHERE และอื่นๆแบบ SQL ส่วนมากนำไปใช้งานกับฐานข้อมูลระดับใหญ่ ข้อมูลไม่มีโครงสร้างที่ชัดเจน

จุดเด่นของ NoSQL Database

- เน้นใช้งานกับปริมาณข้อมูลที่มีจำนวนมาก
- ไม่มีโครงสร้างตายตัว ทำให้สามารถเปลี่ยนแปลง หรือขยายได้ตลอดเวลา
- มีประสิทธิภาพสูงกว่า Relational Database เพราะไม่ต้องคอยจัดการเรื่องความสัมพันธ์
- เหมาะสำหรับการทำงานแบบ เวลาจริง เนื่องจากการทำงานที่รวดเร็ว
- การสำเนาข้อมูลจากเครื่องหนึ่งไปยังอีกเครื่องหนึ่ง (Replication) เมื่อ Server หนึ่งเสียหาย อีกเครื่องหนึ่งจะขึ้นมาทำงานแทนทันที

2.1.3 ปัจจัยในการดูแลต้นไม้

ดินเป็นส่วนสำคัญในการเพาะปลูกพืชซึ่งดินทางการเกษตรที่เหมาะกับการเพาะปลูกพืชนั้นคือดินที่มีส่วนประกอบ 4 อย่างคือ อินทรีย์วัตถุ , อนินทรีย์วัตถุ , น้ำ และอากาศ โดยดินที่เหมาะสมสำหรับการเพราะปลูกจะมีส่วนประกอบคิดเป็นอัตราส่วนดังนี้ อินทรีย์วัตถุและอนินทรีย์วัตถุจะมีสถานะเป็นของแข็ง โดยจะคิดเป็นร้อยละ 50 ของส่วนประกอบของดิน โดยแบ่งเป็น

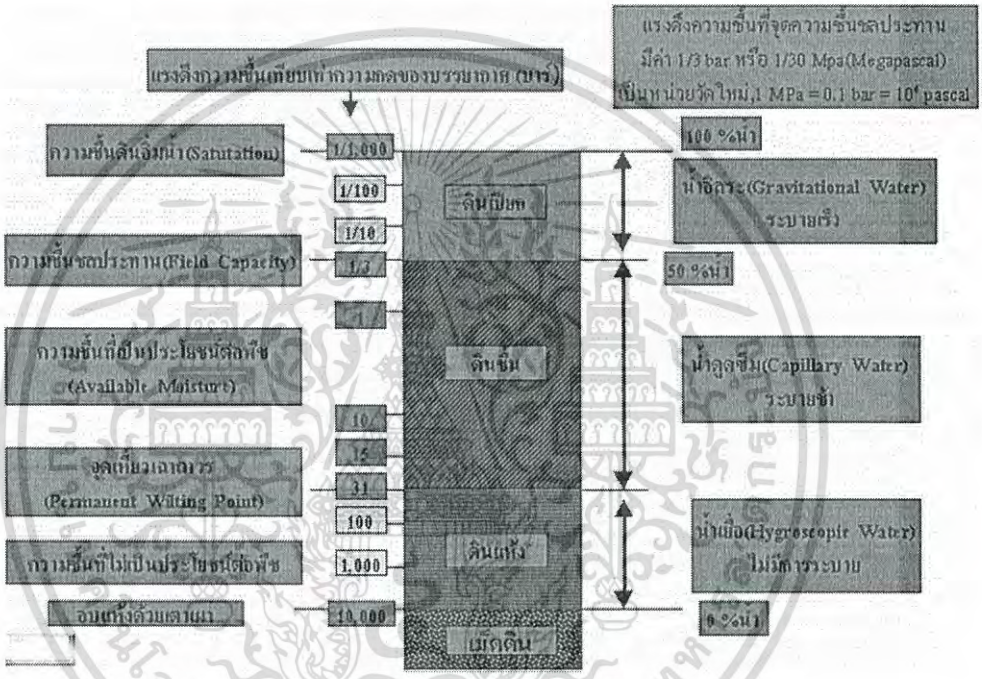
- อินทรีย์วัตถุ ร้อยละ 5
- อนินทรีย์วัตถุ ร้อยละ 45
- ก๊าซ ซึ่งคิด ร้อยละ 25
- น้ำ ร้อยละ 25

ซึ่งส่วนที่สำคัญไม่แพ้กันก็คือความชื้นในดิน โดยสามารถแบ่งประเภทของความชื้นในดินได้ดังนี้

- ความชื้นที่เป็นประโยชน์ (available moisture) หมายถึงความชื้นส่วนที่อยู่ภายใต้อำนาจดูดยึดของดิน ที่พืชดูดไปจากดิน ในอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราการระเหยน้ำของพืช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ความชื้นที่ไม่เป็นประโยชน์ (unavailable moisture) หมายถึงความชื้นส่วนที่ดินดูดยึดไว้ด้วยพลังงานที่มากกว่าที่จะให้พืชดูดไป ใช้ในอัตราที่เท่ากับอัตราการระเหยน้ำของพืชได้
- ความชื้นเกินจำเป็น (superfluous moisture) หมายถึงความชื้นส่วนที่เกินอำนาจดูดยึดตามปกติของดิน ซึ่งโดยปกติขังอยู่ในที่ว่างขนาดใหญ่ที่เป็นที่อยู่ของอากาศ และเมื่อมีโอกาสจะเคลื่อนพ้นบริเวณที่รากพืชลึกลงไปในหน้าตัดดิน

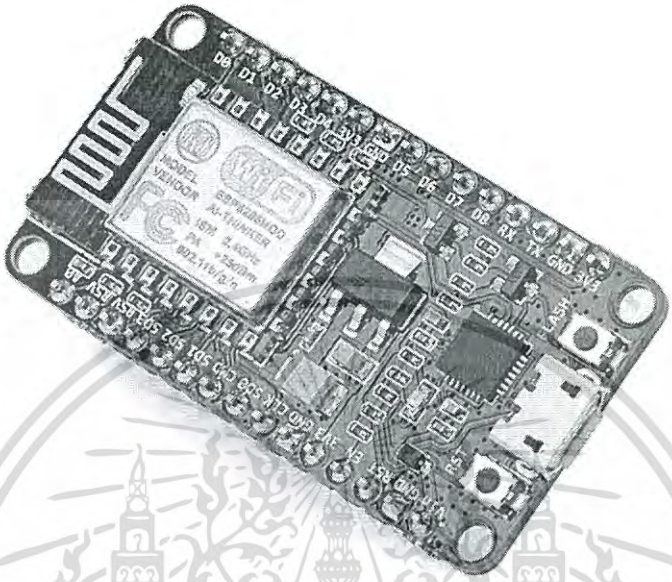


รูปที่ 2.2 การจำแนกความชื้นในดินและความชื้นที่พืชนำไปใช้ได้และไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 องค์ประกอบด้าน อุปกรณ์

2.2.1 NodeMCU V2



รูปที่ 2.3 NodeMCU V2

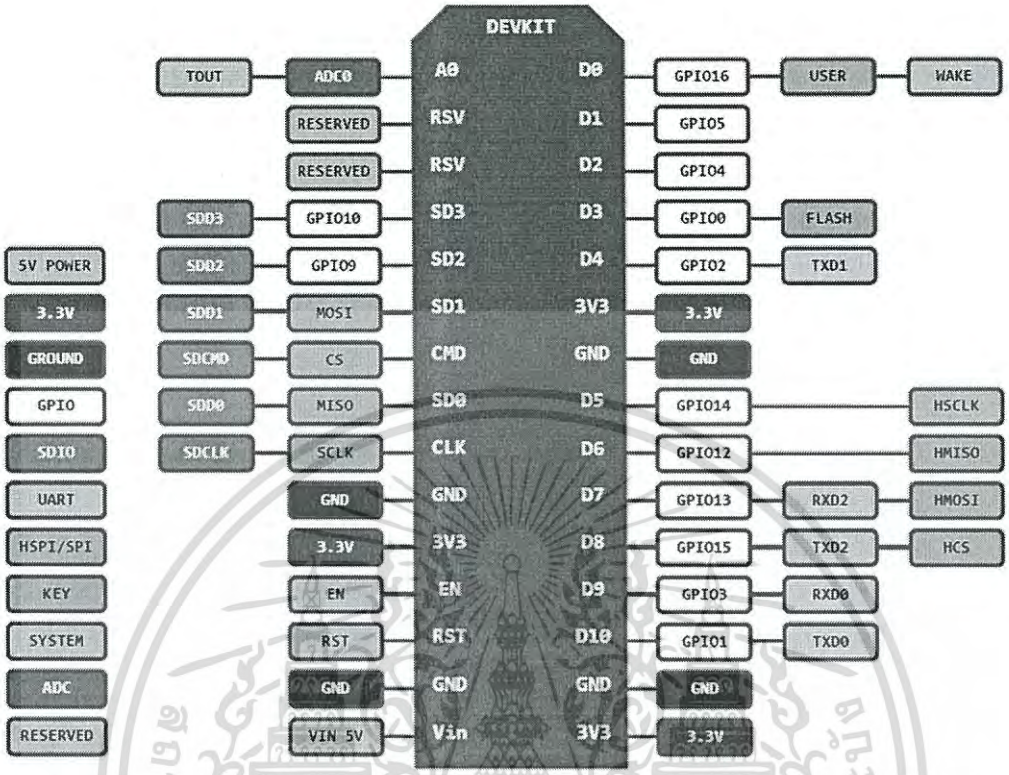
เป็นแพลตฟอร์ม ที่ช่วยในการสร้างชิ้นงานที่เป็น Internet of Things ประกอบไปด้วย ตัวบอร์ด และ Firmwareที่เป็น open source สามารถเขียนโปรแกรมด้วยภาษา Lau ได้และมาพร้อมโมดูล WiFi(ESP8266) ซึ่งเป็นตัวที่ทำให้สามารถเชื่อมต่อกับอินเตอร์เน็ตนั่นเอง

NodeMCU นั้นมีลักษณะคล้าย Arduino ด้วยการที่มีพอร์ต input/output มาในตัวทำให้สามารถเขียนสามารถโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์ I/O ได้โดยไม่ต้องผ่านอุปกรณ์อื่นๆ สามารถพัฒนาเพื่อให้ติดต่อกับวัตถุต่างๆได้โดยใส่อินพุตซึ่งเป็นสวิตช์ หรือเซนเซอร์รูปแบบต่างๆที่จะสามารถทำให้ควบคุมแสง หรือผลลัพธ์อื่นๆได้

Arduino IDE สามารใช้งานร่วมกับ NodeMCU ได้ทำให้สามารถใช้ภาษา C/C++ในการเขียนโปรแกรมได้ทำให้สามารถใช้งานได้อย่างหลากหลายมากยิ่งขึ้นนั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PIN DEFINITION



D0(GPIO16) can only be used as gpio read/write, no interrupt supported, no pwm/i2c/ow supported.

รูปที่ 2.4 NodeMCU v2 Pin definition

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.2 Soil Moisture Sensor YL-69

รูปที่ 2.5 เซนเซอร์วัดความชื้น (Soil moisture sensor)

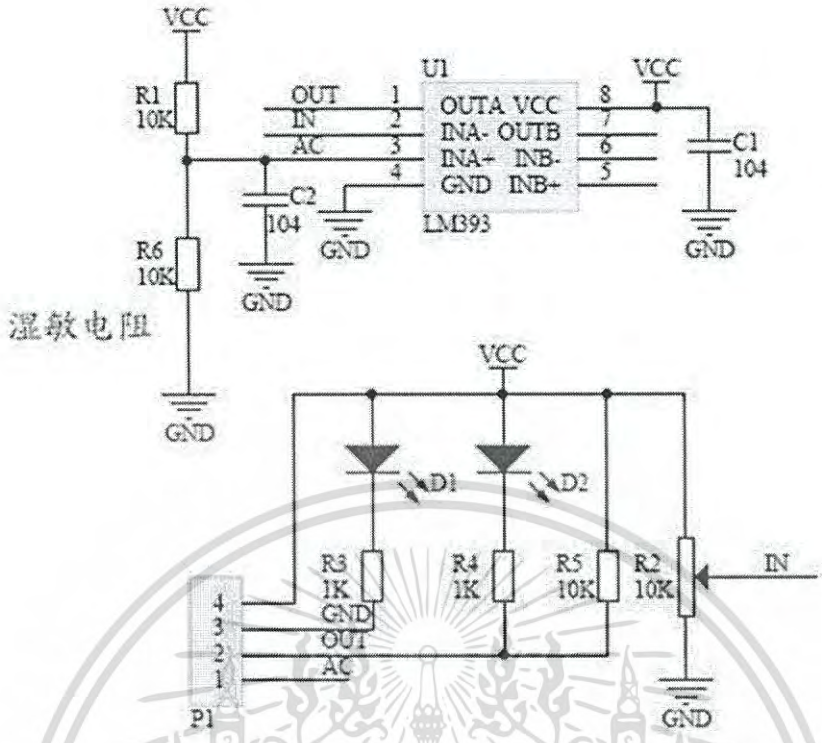
เซนเซอร์นี้เป็นเซนเซอร์ความต้านทานไฟฟ้าซึ่งจะวัดความชื้นรอบตัวของเซนเซอร์ โดยประกอบด้วยขั้วไฟฟ้า(Electrode)2ตัว การทำงานคือ เมื่อกระแสไฟฟ้าไหลผ่านขั้วไฟฟ้าไปยังดิน จะเกิดความต้านทานไฟฟ้าซึ่งจะเป็นตัวชี้วัดความชื้นภายในดิน ยิ่งดินมีน้ำอยู่มากความต้านทานก็จะยิ่งน้อย และกระแสไฟฟ้าก็จะไหลผ่านได้มากขึ้น ในอีกแง่หนึ่งถ้าในดินมีน้ำน้อยหรือมีความชื้นต่ำ ความต้านทานที่แสดงก็จะมีค่าที่สูง

โดยสามารถส่งค่าออกมาได้ทั้ง Analog และ Digital โดยที่ค่า Analog จะมีค่าที่แม่นยำกว่า

Specification

- Vcc power supply: 3.3V or 5V
- อัตราการไหลของกระแสไฟ : 35mA
- ความแรงของสัญญาณ : 0-4.2V
- การแสดงผลค่าดิจิตอล : 0 or 1
- การแสดงผลค่าอนาลอก : ความต้านทาน (Ω)
- ขนาดของ LM393 : 3.0cm by 1.6cm
- ขนาดของ YL-69 : 6.0cm by 3.0cm
- GND: เชื่อมต่อกับ GND

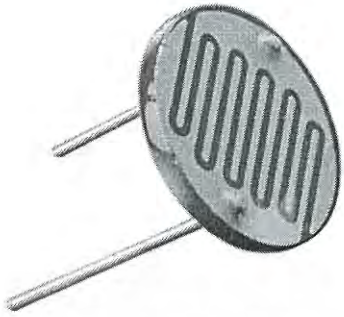
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.6 YL-69 Diagram

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

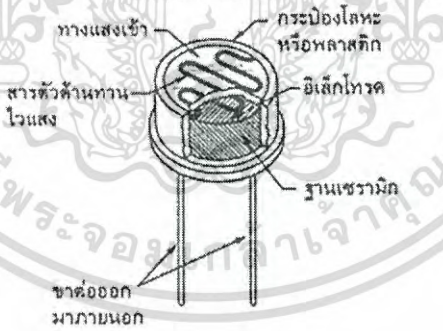
2.2.3 LDR (Light Dependent Resistor)



รูปที่ 2.7 LDR

เป็นตัวต้านทานที่ไวต่อแสง โดยสามารถเปลี่ยนแปลงสภาพทางความนำไฟฟ้าเมื่อมีแสงมาตกกระทบทำให้มีความสามารถในการใช้วัดระดับของแสงได้

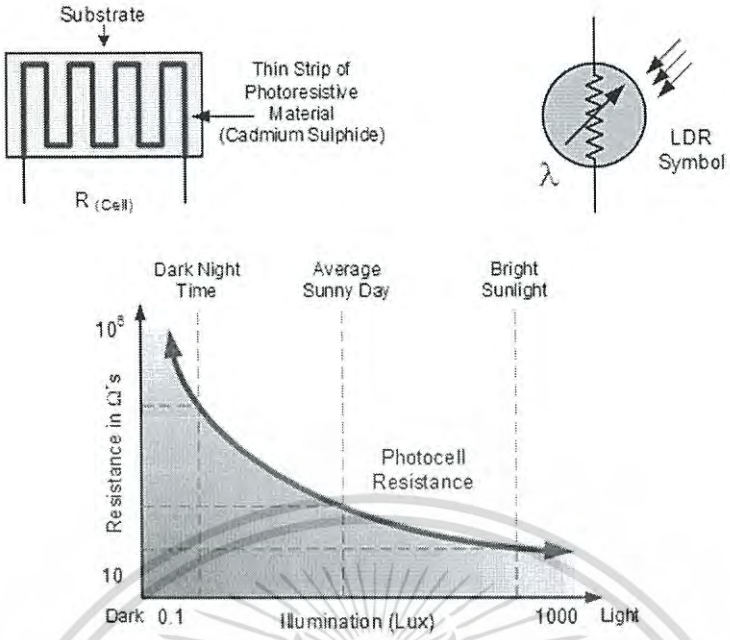
LDR มีการตอบสนองต่อแสงอยู่ที่ช่วงแสง 610 nm ซึ่งเป็นช่วงแสงสีเหลืองและส้ม โดยที่ค่าความต้านทานที่วัดออกมาเมื่ออยู่ในที่มืดนั้นจะสูงได้มากถึง 9000Ω และลดลงไปจนถึง 400Ω เมื่อมีแสงสว่างเต็มที่



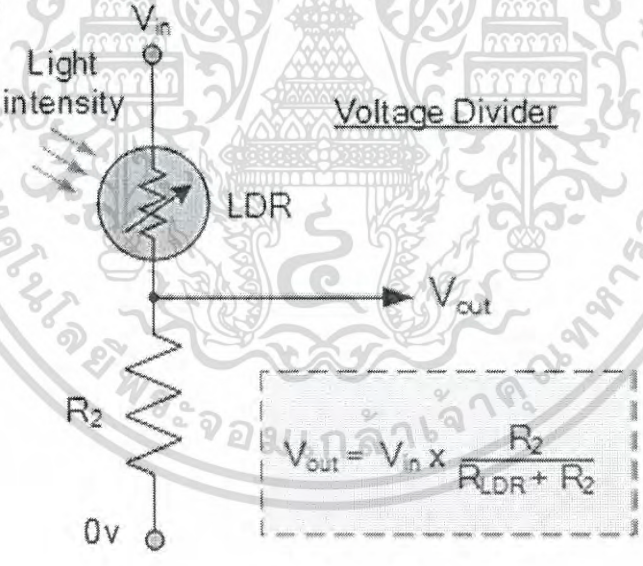
รูปที่ 2.8 โครงสร้าง LDR (**ที่มา**: http:// www.mwit.ac.th)

จากรูปโครงสร้าง LDR ส่วนที่เป็นขดสีดำนั้นทำหน้าที่เป็นตัวต้านทานไวแสง แนวสีดำนั้นจะแบ่งพื้นที่ออกเป็น2ข้าง สีทองจะนำไฟฟ้าที่ทำหน้าที่สัมผัส กับตัวต้านทานไวแสงเป็นที่สำหรับต่อขาออกมาภายนอก ที่เหลอจะเป็นฐานเซรามิก และอุปกรณ์สำหรับห่อหุ้มมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



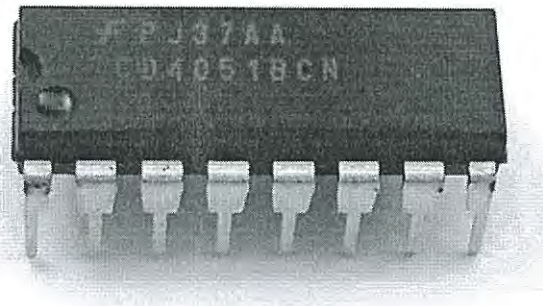
รูปที่ 2.9 ตารางเปรียบเทียบค่าของแสงที่วัดได้จาก LDR



รูปที่ 2.10 Voltage Divider

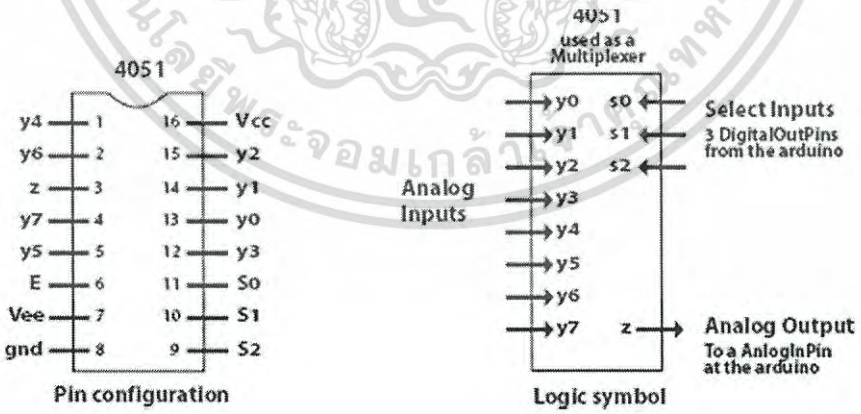
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4 IC 4051



รูปที่ 2.11 IC 4051

IC 4051 เป็นสวิทช์แบบ SP8T (single-pole octal-throw analog switch) เหมาะสำหรับใช้ในการ multiplexer/demultiplexer แบบ 8:1 สำหรับสัญญาณ analog และ digital ประกอบไปด้วย ช่อง input แบบ digital 3ช่อง (S0, S1 และ S2), input/output แบบอิสระ 8 ช่อง (Yn), input/output พื้นฐาน (z), ตัวเปิดใช้งาน input แบบ digital (E) โดยเมื่อ E มีค่าสูงตัวสวิทช์จะทำการปิดตัวลง และมี Clamp diode ซึ่งทำให้สามารถใช้ตัวต้านทานเพื่อจำกัดกระแสไฟฟ้าได้ทำให้สามารถรับไฟฟ้าที่มีความแรงเกิน VCC ได้



รูปที่ 2.12 IC 4051 Pin

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่ละช่องมีความหมายดังนี้

- Z : Input/Output
- E : สำหรับเปิดใช้ input digital ต่อกับ gnd
- Vee : ไฟเลี้ยงขั้วลบ ต่อกับ gnd
- gnd : ground (0 V)
- S0-S2 : input แบบ digital
- y0-y7 : input/output อิสระ
- Vcc : ไฟเลี้ยงขั้วบวก (5 V)

ตารางที่ 2.1 IC 4051 Function table

Input				Channel On
E	S2	S1	S0	
L	L	L	L	Y0 to Z
L	L	L	H	Y1 to Z
L	L	H	L	Y2 to Z
L	L	H	H	Y3 to Z
L	H	L	L	Y4 to Z
L	H	L	H	Y5 to Z
L	H	H	L	Y6 to Z
L	H	H	H	Y7 to Z
H	X	X	X	Switches off

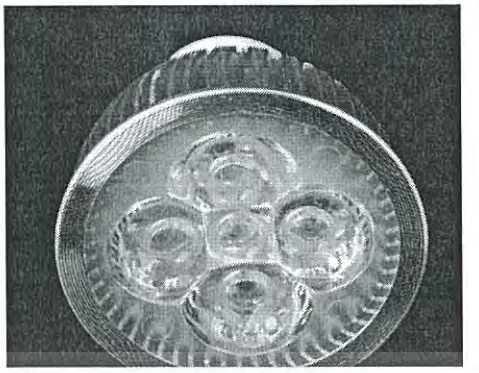
H = ความแรงไฟฟ้าสูง

L = ความแรงไฟฟ้าต่ำ

X = ไม่สนใจความแรงของไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.5 LED grow light



รูปที่ 2.13 LED grow light 10w R/B

เป็นหลอดไฟ LED สำหรับให้แสงต้นไม้

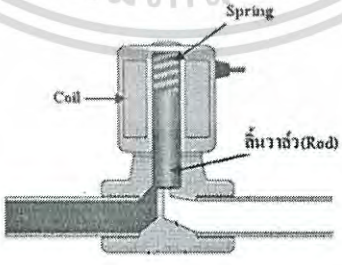
- สีไฟโดยรวมออกชมพู
- พลังงาน 6w
- ครอบคลุมพื้นที่ (45cm-60cm) * (45cm-60cm) ต่อหนึ่งหลอด
- ให้แสงในช่วง 450-490 nm (ฟ้า) และ 650-680 nm (แดง)
- ความสว่าง 600 lm
- ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) 85-265V

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.6 Solenoid 220VAC

รูปที่ 2.14 Solenoid

Solenoid เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ในการควบคุมการไหลของของเหลวหรือ ก๊าซ โดยจะใช้การปิดและเปิด หรือเปิดตลอดเวลาในการควบคุม โดยในการนำมาใช้จะใช้ต่อแทนวาล์วน้ำ การทำงานของ Solenoid จะทำงานโดยการเปิด-ปิด ท่อที่ควบคุมการไหลต่างๆในวาล์วซึ่งอยู่ในตัวของ Solenoid โดยจะใช้ลิ้นวาล์วในการเปิดหรือปิดการไหลของน้ำผ่านตัวท่อโดยลิ้นวาล์วจะเคลื่อนที่ขึ้นและลงเพื่อปล่อยน้ำโดยการให้ไฟฟ้าแก่ขดลวดเหนี่ยวนำซึ่งที่ลิ้นวาล์วจะมีวัสดุเคลือบที่ทำให้หยุดการไหลได้ ในวาล์วแบบปิดการไหลเมื่อไม่มีการจ่ายไฟ ลิ้นวาล์วจะถูกสปริงคงไว้ทำให้ป้องกันการไหลได้ โดยเมื่อทำการจ่ายไฟไปที่ขดลวดเหนี่ยวนำก็จะทำให้เกิดสนามแม่เหล็กซึ่งจะดึงลิ้นวาล์วขึ้นมาทำให้เกิดการไหลผ่านในวาล์วได้ ในขณะที่ในวาล์วแบบเปิดการไหลเมื่อไม่มีการจ่ายไฟ เมื่อทำการจ่ายไฟลิ้นวาล์วจะทำการปิดตัวท่อทำให้การไหลของน้ำหยุดลง



รูปที่ 2.15 ตัวอย่างโครงสร้าง Solenoid

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

2.3 องค์ประกอบด้าน โปรแกรม

2.3.1 C++

การทำงานของ NodeMCU v2 ใช้ภาษา C++ เป็นหลัก โดยภาษา C++เป็นภาษาที่พัฒนาจากภาษา C ให้มีการทำงานเชิงวัตถุ (Object Oriented) ทำให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น สิ่งที่ภาษา C ทำได้ ภาษา C++ ก็ยังสามารถทำได้อยู่

ข้อดี

- สิ่งที่ภาษา C ทำได้ ภาษา C++ ก็ยังทำได้
- ไม่เสียค่าใช้จ่าย
- ใช้ได้หลากหลาย แพลตฟอร์ม
- มีประสิทธิภาพที่สูงเมื่อเทียบกับหลายๆภาษา

ข้อเสีย

- จำเป็นต้องเขียนฟังก์ชั่น มิเช่นนั้นจะไม่สามารถใช้งานได้

2.3.2 JavaScript & jQuery

JavaScript เป็นภาษาประเภท Script ที่ช่วยให้เว็บแอพพลิเคชั่นสามารถตอบสนองผู้ใช้งานได้มากยิ่งขึ้น โดยถูกออกแบบมาให้ใช้งานร่วมกับ HTML โดยจะต้องไปอยู่รวมกับ HTML Code โดย JavaScript มีข้อดีดังนี้

- เป็น script language ทำให้สามารถใช้งานได้ง่าย
- ใช้ทรัพยากรของเครื่องน้อย
- ใช้ในการตรวจสอบผู้ใช้ได้
- เป็นภาษาที่ใช้งานได้ฟรี

ในส่วนของ jQuery นั้นจะช่วยให้การใช้งานJavaScript มีความสะดวกสบายยิ่งขึ้นโดยการนำเอา Object และ Function ต่างๆที่จะเป็นมารวมกันในรูปแบบ Library ทำให้เขียน Javascript ได้สั้นลงเป็นอย่างมาก โดยประกอบไปด้วยฟีเจอร์ต่างๆ เช่น AJAX, CSS manipulation, HTML manipulation เป็นต้น

2.3.3 Jade

เป็น template engine ที่นิยมใช้ร่วมกับ Node.js โดยมีจุดเด่นคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

146238

- สามารถแปลงโค้ดให้เป็นโค้ด HTML
- รองรับ Dynamic Code
- รองรับ DRY(Don't Repeat Yourself)

2.3.4 Node.js

เป็น แพลตฟอร์ม ที่ใช้เขียน JavaScript ที่ฝั่ง Server ทำให้ลดการทำงานที่ฝั่ง Client ให้น้อยลง ส่งผลให้การทำงานของ Web Application รวดเร็วขึ้น

- ใช้งานได้ฟรี
- ลดการทำงานของฝั่ง Client
- ทำงานได้รวดเร็ว
- มี Package ให้ใช้งานมากมาย

2.3.5 MongoDB

MongoDB เป็น Database แบบ NoSQL ตัวหนึ่ง การทำงานจะไม่เหมือนกับ MySQL MongoDB สามารถทำงานที่มีความซับซ้อน และเงื่อนไขเพิ่มขึ้นได้มากกว่า Database ตัวอื่น โดยตัว MongoDB เองมีจุดเด่นเอาไว้ดังนี้

- เก็บข้อมูลแบบ Document คือการเก็บข้อมูลในรูปแบบที่เป็น Pattern แบบมีโครงสร้าง โดยมีโครงสร้างแบบทั้งลึกและกว้าง เหมือน array แบบหลายมิติ
- รองรับการเพิ่มขนาด
- แก้ไขข้อมูลได้รวดเร็ว
- เขียนชุดคำสั่งการทำงานได้ สามารถเขียนคำสั่งที่ทำซ้ำๆเหมือนเป็น script ได้
- เก็บข้อมูลด้วยระบบ GridFS เป็นระบบการเก็บไฟล์บนพื้นที่ Hard disk ที่เก็บข้อมูลเป็นก้อนๆ และรองรับการเพิ่มหรือลดของปริมาณข้อมูลได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 แสดงการเปรียบเทียบ Statements ที่ใช้ระหว่างSQL กับ MongoDB

SQL STATEMENT	MongoDB STATEMENT
CREATE TABLE items (item_id varchar (5))	db.createCollection("user")
INSERT INTO items(item_id,price,status) VALUES ("a01" ," 45" ,"Available")	Db.items.insert({item_id: "a01" , Price: 45, status: "Available" })
DROP TABLE items	db.items.drop()
SELECT* FROM items	db.item.find()
SELECT id,item_id,status FROM items	db.items.find({}, {item_id: 1, status: 1 })
SELECT * FROM items WHERE status = "Available"	db.items.find({ status: "Available"})
SELECT * FROM items WHERE status != "Available"	db.items.find({ $ne: "Available"})
SELECT * FROM items WHERE status = "Available" AND Price = 45	db.items.find({ status: "Available" ,price: 45})
SELECT * FROM items WHERE status = "Available" OR age = 45	db.items.find({$or: [{status: "Available" } , { price: 45 }] })
SELECT * FROM items WHERE price > 45	db.items.find({ price: { $gt: 45 }})
SELECT * FROM items WHERE price < 45	db.items.find({ price: { $lt: 45 }})
SELECT * FROM items WHERE status = "Available" ORDER BY item_id ASC	db.items.find({ status: "Available" }).sort({ item_id: 1 })

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 (ต่อ) แสดงการเปรียบเทียบ Statements ที่ใช้ระหว่างSQL กับ MongoDB

	{multi: true })
DELETE FROM items WHERE status = “Sold out”	db.items.remove({ status: “Sold out” })
DELETE FROM items	db.items.remove({})

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

3.1 ศึกษาระบบงานเดิม

ในระบบงานเดิมผู้ใช้จำเป็นจะต้องเสียเวลามารดน้ำด้วยต้นเองหรือ ใช้เครื่องตั้งเวลาในการรดน้ำ ทำให้ไม่สามารถควบคุมปัจจัยต่างๆ เช่น ฝน เป็นต้น รวมถึงหากไม่อยู่บ้านหลายๆ อาจจะทำให้ต้นไม้ขาดการดูแล เราจะใช้ระบบนี้มาช่วยให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงสถานะต่างๆที่จำเป็นได้ตลอดเวลาผ่านเว็บแอพพลิเคชั่น

3.2 ปัญหาที่พบในปัจจุบัน

ปัญหาที่พบในการเพาะปลูกในปัจจุบัน ส่วนใหญ่มาจากการดูแลที่ไม่มากพอ เนื่องจากหลายๆ เหตุผลด้วยกัน เช่น การเดินทางไป-กลับที่ทำงานใช้เวลาเยอะ เหนื่อยจากการทำงาน ทำงานนอกสถานที่หลายวัน ธุระส่วนตัวเยอะ ฯลฯ จึงทำให้ต้นไม่ที่ปลูกขาดการดูแลที่มากพอ ส่งผลให้ต้นไม้เจริญเติบโตไม่เต็มที่ หรืออาจจะถึงขั้นตายได้ อีกสาเหตุหนึ่งคือการขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการปลูกต้นไม้ของตัวผู้ปลูกเอง ไม่ทราบว่าต้นไม้ชนิดนี้ควรจะรดน้ำมากน้อยแค่ไหน ช่วงเวลาไหนดี การดูแลความจะทำยังไง ชอบหรือไม่ชอบสิ่งใด ทำให้การดูแลผิดไปจากรูปแบบที่ควรจะเป็นได้

3.3 การวิเคราะห์ความต้องการระบบ (System Requirement Analysis)

3.3.1 ความต้องการที่เป็นหน้าที่หลักของระบบ (Functional Requirement)

- ระบบสามารถรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ ในปริมาณที่เหมาะสมได้
- ระบบสามารถส่งสถานะของดินและแสงที่ปลูกต้นไม้ไว้ได้
- ระบบสามารถส่งการแจ้งเตือนเมื่อมีการทำงานของอุปกรณ์ได้

3.3.2 ความต้องการของระบบที่ไม่ใช่หน้าที่หลักของระบบ (Non-Functional Requirement)

- ระบบสามารถแสดงประวัติการทำงานได้
- ระบบสามารถแสดงสภาพอากาศในปัจจุบัน และ คาดคะเนสภาพอากาศในอนาคตได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การวิเคราะห์และวิจารณ์ระบบที่ต้องการออกแบบ

3.4.1 จุดประสงค์ของโครงงานนี้

เพื่อให้การดูแลต้นไม้สำหรับคนที่มีเวลาค่อนข้างจำกัด เป็นไปได้ง่ายขึ้น โดยใช้เทคโนโลยีในปัจจุบันช่วยอำนวยความสะดวก ทำให้การดูแลต้นไม้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เป็นไปอย่างสม่ำเสมอ และมีการจัดสรรทรัพยากรต่างๆให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากที่สุด

3.4.2 ทำไมต้องออกแบบระบบเช่นนี้

การดูแลต้นไม้ให้เกิดผลที่น่าพอใจนั้นจำเป็นต้องมีการควบคุมปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อตัวต้นไม้ตลอดเวลาจึงต้องมีการออกแบบเพื่อให้การดูแลต้นไม้นั้นเกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยการควบคุมปัจจัยต่างๆในการดูแลพืชนั้นจะใช้การศึกษาจากข้อมูลต่างๆในด้านความต้องการของพืชประเภทนั้นๆ และนำมาทำการตั้งค่าให้กับตัวเซนเซอร์ต่างๆเพื่อการดูแลพืชที่มีประสิทธิภาพ ระบบของเราจะใช้ MQTT Protocolซึ่งเป็น เกณฑ์วิธี สำหรับติดต่อสื่อสารกันระหว่างอุปกรณ์ 2 ชิ้นขึ้นไป ซึ่งเป็นการทำงานแบบ Internet of things โดยระบบจะใช้ NodeMCU v2 ในการสั่งการตัวเซนเซอร์และติดต่อกับ Broker ที่เป็นตัวกลางในการรับและแจกจ่ายคำสั่งโดย NodeMCU v2 เป็นคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่มีความสามารถสูงและราคาอยู่ในระดับที่ไม่สูงมากจนเกินไป ซึ่งภาษาที่เราจะใช้เขียนเพื่อสั่งการตัว NodeMCU v2 นั้นคือภาษา C++ ซึ่ง NodeMCU v2 นั้นใช้ภาษานี้เป็นหลัก อีกทั้งภาษา C++ นั้นเป็นภาษาที่ง่ายต่อการใช้งาน และสามารถใช้งานได้ในหลาย แพลตฟอร์ม อีกด้วย ในส่วนของการจัดการฐานข้อมูลนั้น ในระบบนี้จะใช้ MongoDB ซึ่งเป็นฐานข้อมูลแบบ NoSQL ที่สามารถทำงานที่มีความซับซ้อนได้ดี และระบบจำเป็นต้องเก็บข้อมูลปริมาณมาก

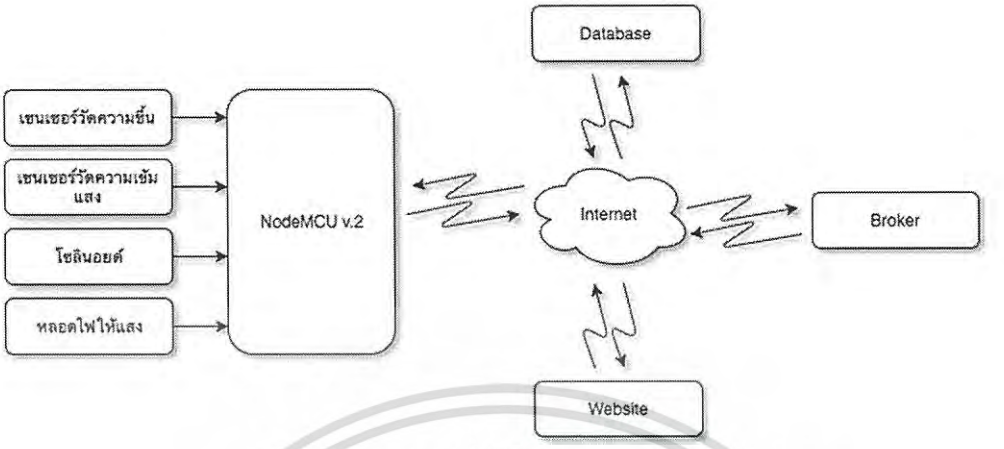
3.5 ข้อจำกัดของระบบ

ตัวระบบจำเป็นต้องใช้กับอุปกรณ์ และสภาพแวดล้อมที่ที่กำหนด

1. กระถางต้นไม้จำเป็นต้องระบายน้ำได้ดี มีรูระบายอากาศไม่ปิดมิดชิด เช่น กระถางดินเผา
2. ระบบไม่สามารถติดตั้งไว้ที่กลางแจ้งได้เนื่องจากไม่รองรับแดดแรงจัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.6 บล็อกไดอะแกรม (Block Diagram) แสดงภาพรวมของระบบ



รูปที่ 3.1 แสดง Block Diagram ของระบบอุปกรณ์ดูแลต้นไม้

3.7 การออกแบบระบบใหม่

เป็นแผนภาพที่แสดงความสัมพันธ์ ระหว่าง Use case และ Actors ว่าระบบงานใหม่มีกิจกรรมอะไรบ้าง และมีใครบ้าง ที่เกี่ยวข้องและเข้ามาใช้งานในระบบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.7.1 แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram)

3.7.1.1 ผู้เกี่ยวข้องในระบบ (Actor) ประกอบด้วย

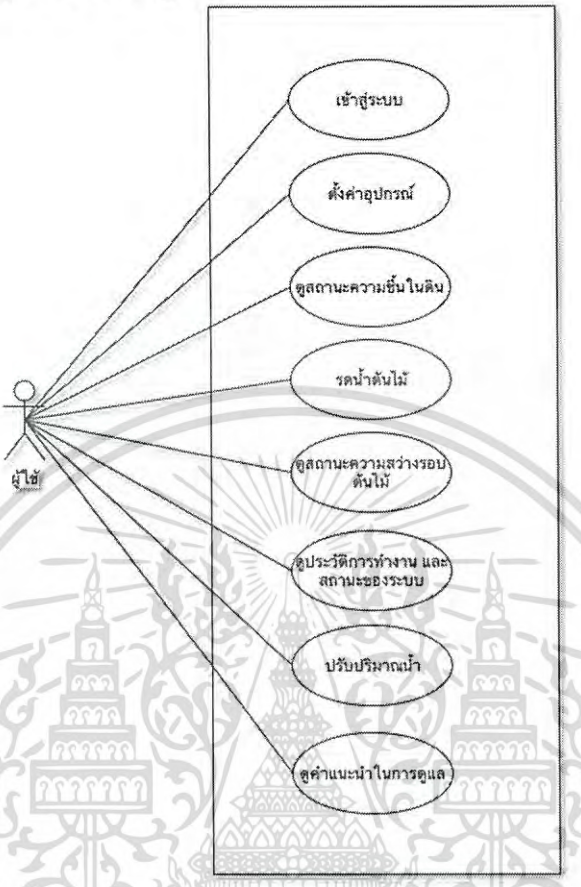
- User

3.7.1.2 องค์ประกอบของ Use Case

- เข้าสู่ระบบ
- ตั้งค่าอุปกรณ์
- ดูสถานะความชื้นของดิน
- รดน้ำต้นไม้
- ดูสถานะความสว่างรอบต้นไม้
- ดูประวัติการทำงาน และสถานะของระบบ
- ปรับปริมาณน้ำ
- ดูคำแนะนำการดูแล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7.1.3 แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram)



รูปที่ 3.2 แสดง Use Case ของระบบ

3.7.1.4 รายละเอียดการทำงานของแต่ละ Use Case (Use case description)

- เข้าสู่ระบบ แสดงในตารางที่ ก.1
- ตั้งค่าอุปกรณ์ แสดงในตารางที่ ก.2
- ดูสถานะความชื้นของดิน แสดงในตารางที่ ก.3
- รดน้ำต้นไม้ แสดงในตารางที่ ก.4
- ดูสถานะความสว่างรอบต้นไม้ แสดงในตารางที่ ก.5
- ดูประวัติการทำงาน และสถานะของระบบ แสดงในตารางที่ ก.6
- ปรับปริมาณน้ำ แสดงในตารางที่ ก.7
- ดูคำแนะนำการดูแล แสดงในตารางที่ ก.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.7.2 แผนภาพกิจกรรม (Activity Diagram)

เป็นแผนภาพแสดงขั้นตอนการทำงานของกิจกรรมต่างๆ

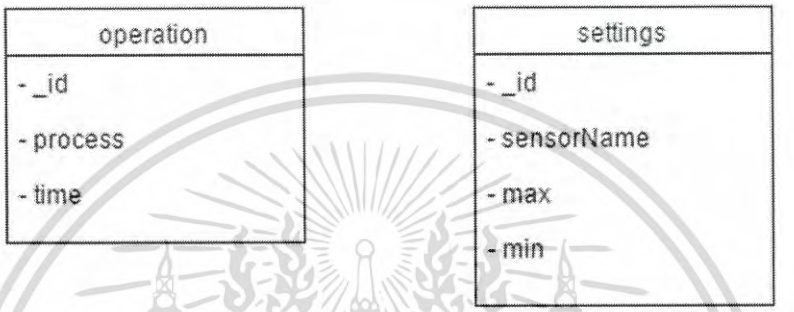
3.7.2.1 แผนภาพกิจกรรมยูสเคสส่วนของผู้ใช้งาน

- แผนภาพกิจกรรมยูสเคสเข้าสู่ระบบ (รูปที่ ก.1)
- แผนภาพกิจกรรมยูสเคสตั้งค่าอุปกรณ์ (รูปที่ ก.2)
- แผนภาพกิจกรรมยูสเคสดูสถานะความชื้นของดิน (รูปที่ ก.3)
- แผนภาพกิจกรรมยูสเคสรดน้ำต้นไม้ (รูปที่ ก.4)
- แผนภาพกิจกรรมยูสเคสดูสถานะความสว่างรอบต้นไม้ (รูปที่ ก.5)
- แผนภาพกิจกรรมยูสเคสดูประวัติการทำงาน และสถานะของระบบ (รูปที่ ก.6)
- แผนภาพกิจกรรมยูสเคสปรับปริมาณน้ำ (รูปที่ ก.7)
- แผนภาพกิจกรรมยูสเคสดูคำแนะนำการดูแล (รูปที่ ก.8)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.8 การออกแบบระบบฐานข้อมูล (Database Design)

3.8.1 แผนภาพ Denormalized



รูปที่ 3.3 แสดงโครงสร้างของฐานข้อมูล

3.8.2 รายละเอียดของ Collection และ field ใน Database

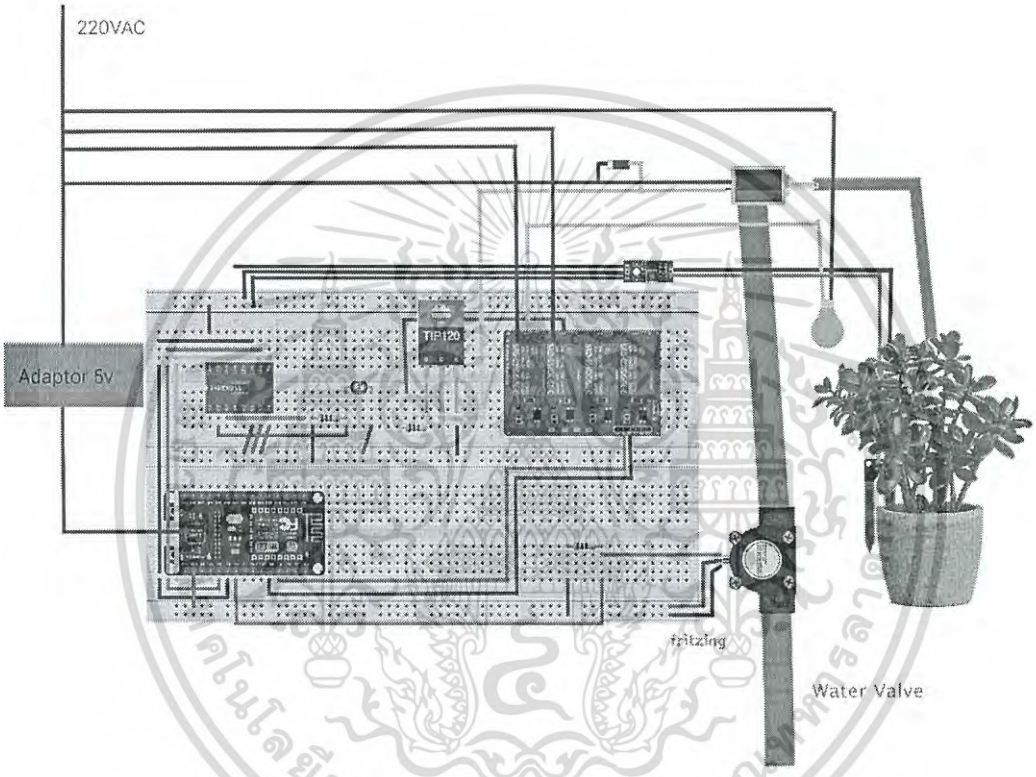
- Collection: operation จัดเก็บข้อมูลการทำงาน แสดงในตารางที่ ก.10
- Collection: setting จัดเก็บข้อมูลการตั้งค่า แสดงในตารางที่ ก.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.9 วงจร และ รายละเอียดการทำงานของแต่ละวงจร

3.9.1 วงจรไมโครคอนโทรลเลอร์

จะทำการเชื่อมต่อ NodeMCU v2 เข้ากับเซนเซอร์ต่างๆคือ เซนเซอร์วัดแสง และ เซนเซอร์วัดความชื้นเพื่อทำงานร่วมกับอุปกรณ์จ่ายน้ำ และให้แสงเพื่อสั่งการในการดูแลต้นไม้ที่กำหนดไว้



รูปที่ 3.4 วงจรของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

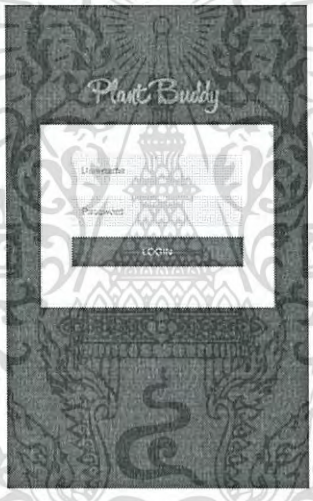
ผลการออกแบบ และ ผลการทำงานของระบบ

4.1 การออกแบบส่วนโปรแกรม

4.1.1 การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (GUI)

4.1.1.1 การลงชื่อเข้าใช้งานระบบ

เป็นส่วนที่ผู้ใช้จะต้องทำการลงชื่อเพื่อเข้าใช้งานระบบ ดังรูปที่ 4.3 และ 4.4



รูปที่ 4.1 แสดงหน้าจอการลงชื่อเข้าใช้งานระบบ(Mobile Version)

รูปที่ 4.2 แสดงหน้าจอการลงชื่อเข้าใช้งานระบบ(Desktop Version)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.1.2 หน้า Home

เป็นส่วนหน้าจอหลักของระบบ ดังรูปที่ 4.5, 4.6 และ 4.7

รูปที่ 4.3 แสดงหน้าจอหลักของระบบ(Mobile Version)

รูปที่ 4.4 แสดงหน้าจอหลักของระบบ(Mobile Version)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

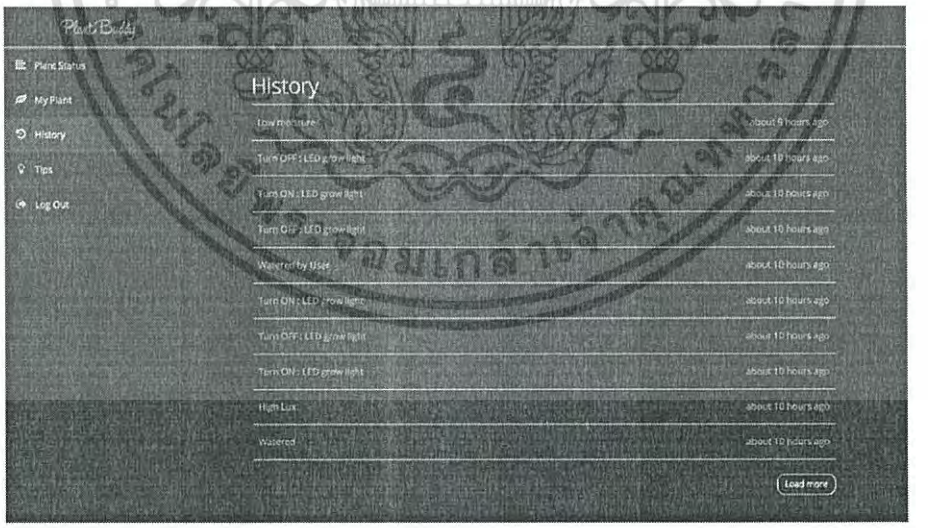
รูปที่ 4.5 แสดงหน้าจอหลักของระบบ(Desktop Version)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.1.3 หน้าประวัติการใช้งาน

เป็นส่วนที่เอาไว้ตรวจสอบประวัติการใช้งาน ดังรูปที่ 4.8 และ 4.9

รูปที่ 4.6 แสดงส่วนหน้าประวัติการใช้งาน(Mobile Version)

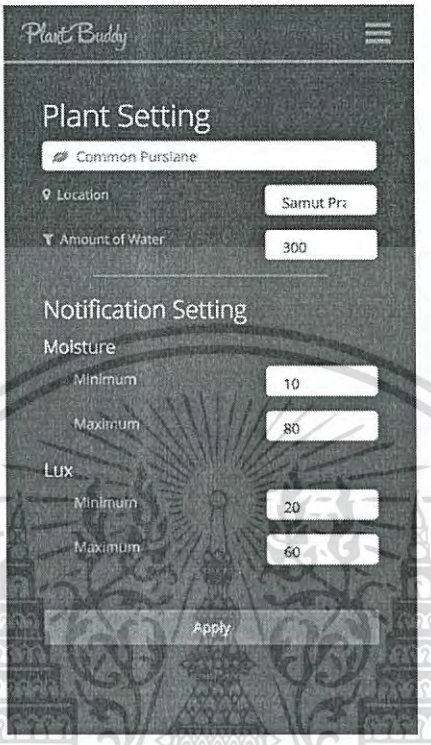


รูปที่ 4.7 แสดงส่วนหน้าประวัติการใช้งาน(Desktop Version)

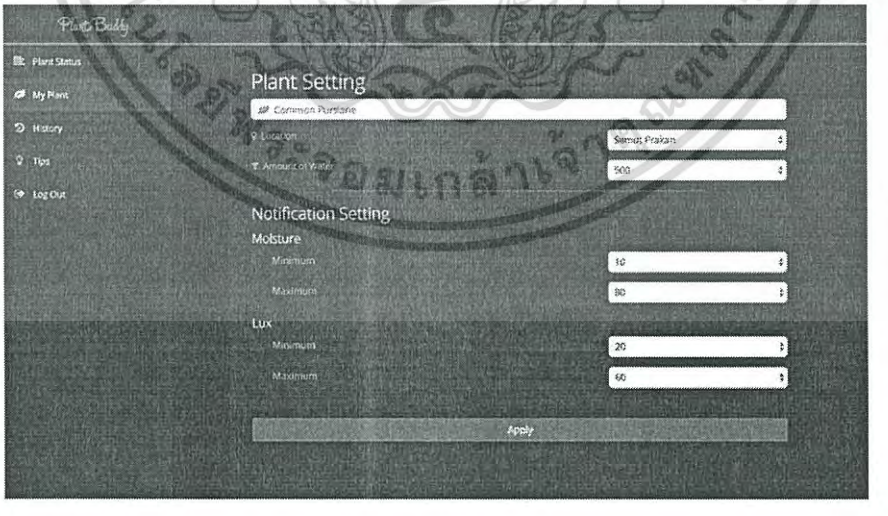
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.1.4 ส่วนการตั้งค่า

เป็นส่วนสำหรับการตั้งค่า ดังรูปที่ 4.10 และ 4.11



รูปที่ 4.8 แสดงส่วนการตั้งค่าอุปกรณ์(Mobile Version)



รูปที่ 4.9 แสดงส่วนการตั้งค่าอุปกรณ์(Desktop Version)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.1.5 หน้าคำแนะการดูแลต้นไม้

เป็นส่วนการแนะนำวิธีการดูแลต้นไม้ ดังรูปที่ 4.12 และ 4.13

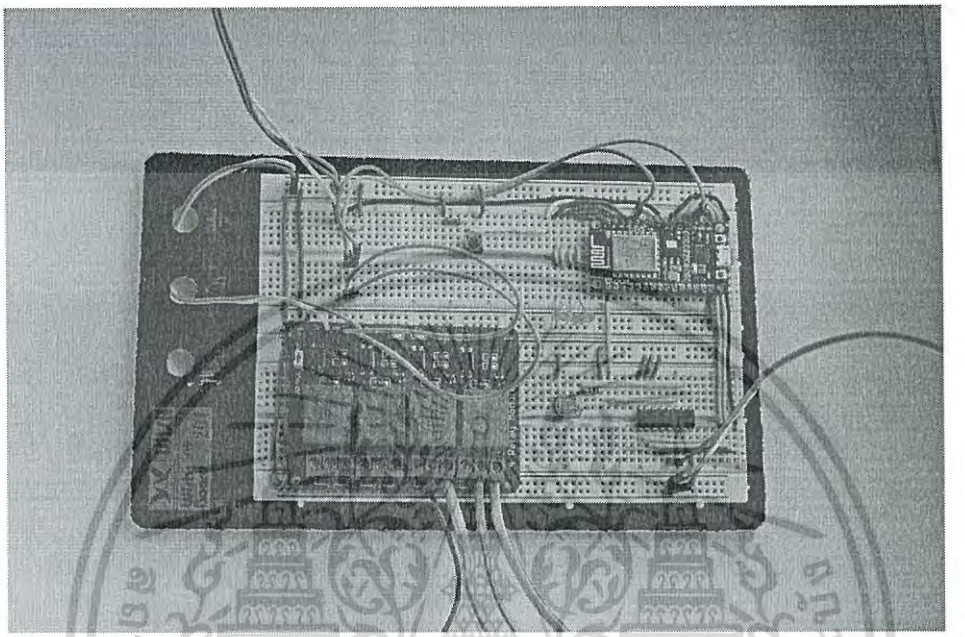
รูปที่ 4.10 แสดงส่วนคำแนะนำการดูแลต้นไม้(Mobile Version)

รูปที่ 4.11 แสดงส่วนคำแนะนำการดูแลต้นไม้(Desktop Version)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลการทำงานส่วนฮาร์ดแวร์

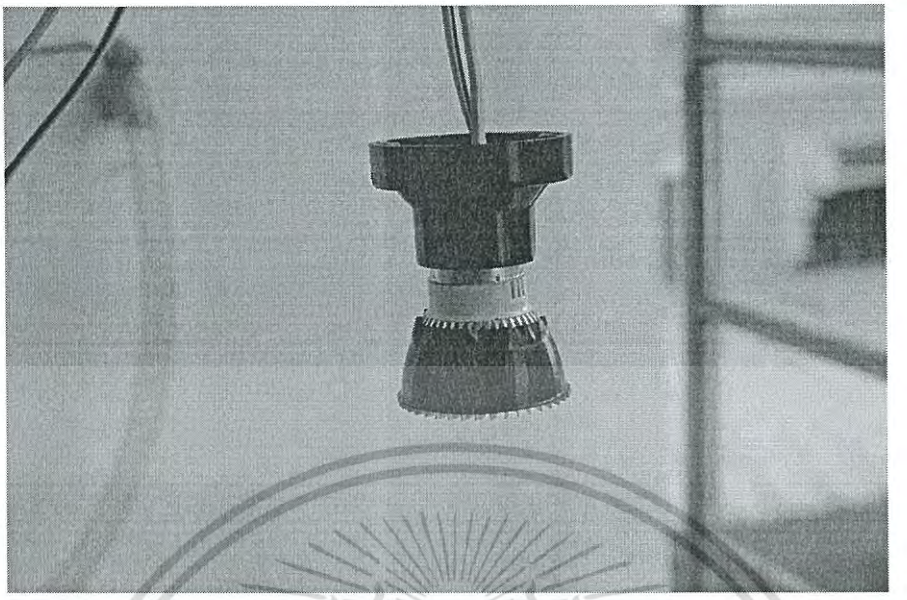
จากการออกแบบ และประกอบฮาร์ดแวร์ เพื่อแสดงผลการทำงานในส่วนต่างๆของระบบได้ผลดังนี้



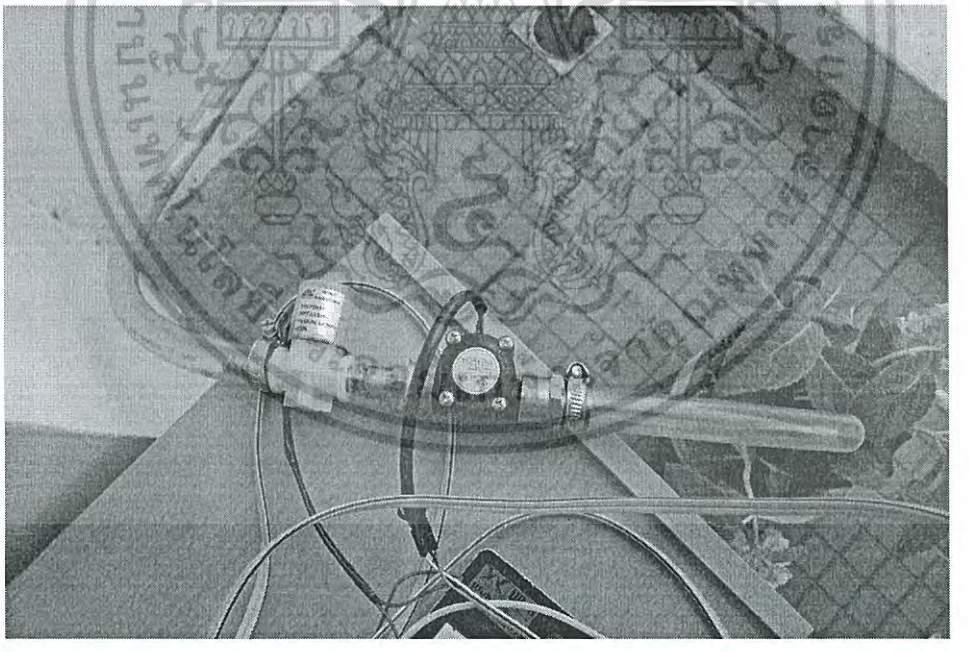
รูปที่ 4.12 แสดงส่วนควบคุมการทำงาน

รูปที่ 4.13 แสดงส่วนเซนเซอร์วัดความชื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.14 แสดงส่วนการให้แสงแก่ต้นไม้



รูปที่ 4.15 แสดงส่วนการควบคุมการจ่ายน้ำ

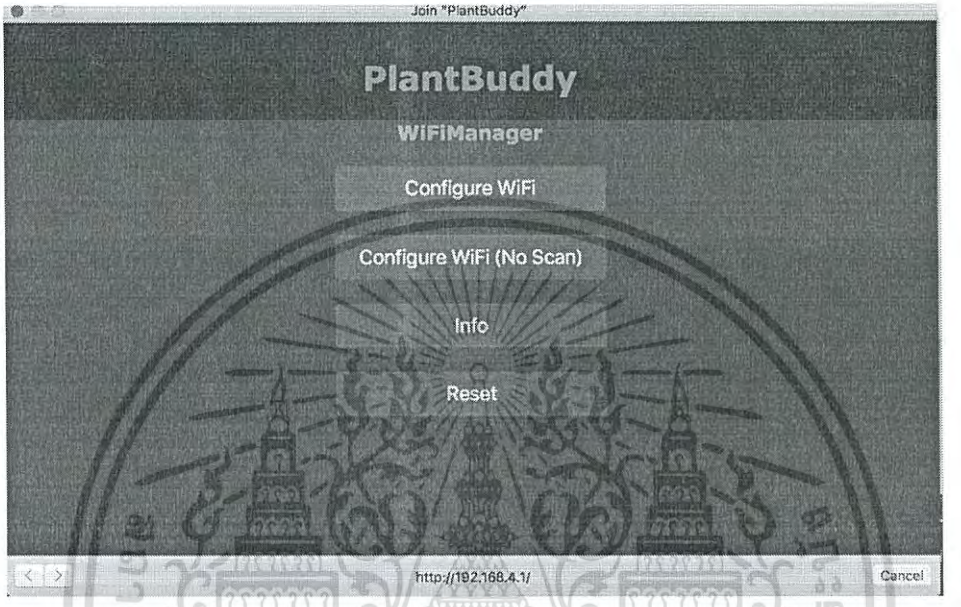
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.16 แสดงการให้แสงแก่ต้นไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ผลการทำงานส่วนซอฟต์แวร์

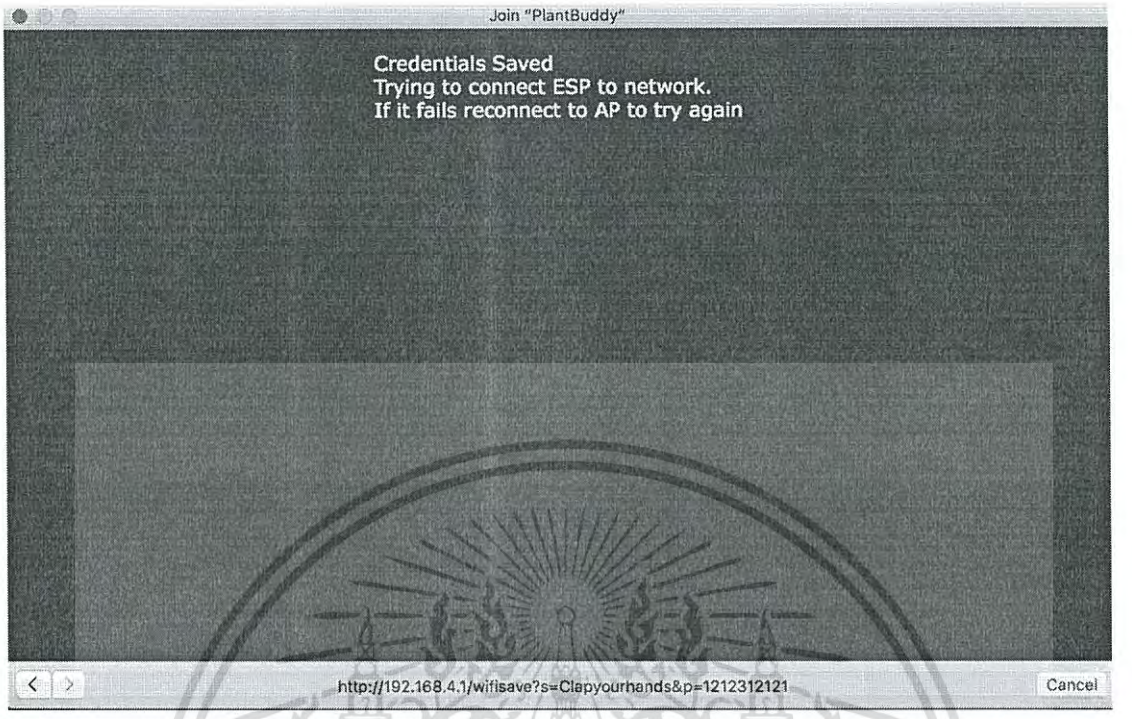
จากการทำงานของส่วนฮาร์ดแวร์จะทำการส่งค่า(Publish) ขึ้นโบรกเกอร์ (Broker) จากนั้นจึงเขียนเว็บแอพพลิเคชั่นเพื่อทำการติดตามหัวข้อ(Subscribe Topic)เพื่อรับข้อมูล เมื่อมีข้อมูลใหม่เข้ามาและทำงานตามข้อมูลที่ได้รับมา



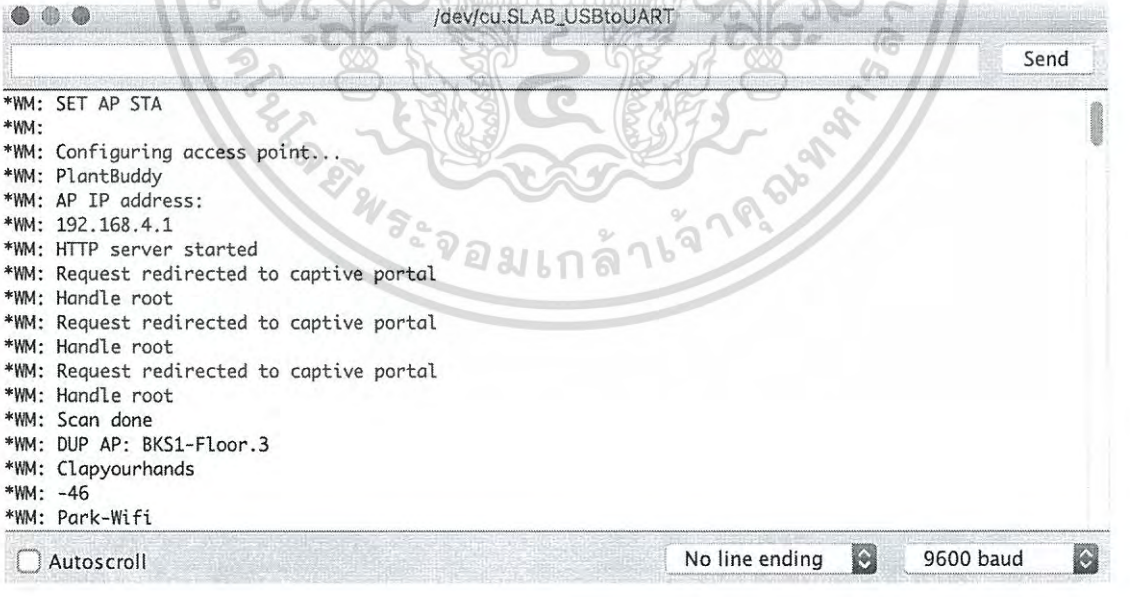
รูปที่ 4.17 แสดงหน้าจอเลือกการเชื่อมต่อ WiFi ของทาง Arduino IDE

รูปที่ 4.18 แสดงการใส่ข้อมูลเพื่อเชื่อมต่อเข้าสู่ WiFi ของทาง Arduino IDE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

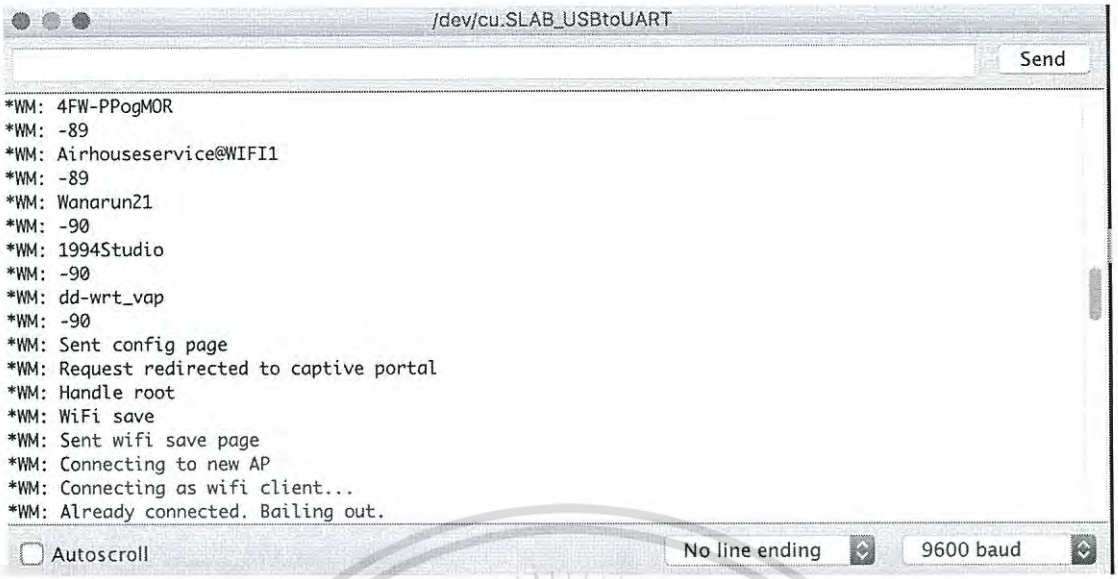


รูปที่ 4.19 แสดงการบันทึกข้อมูลในการเชื่อมต่อเข้าสู่ WiFi ของทาง Arduino IDE



รูปที่ 4.20 แสดงการเริ่มการเชื่อมต่อเข้าสู่ WiFi ของทาง Arduino IDE

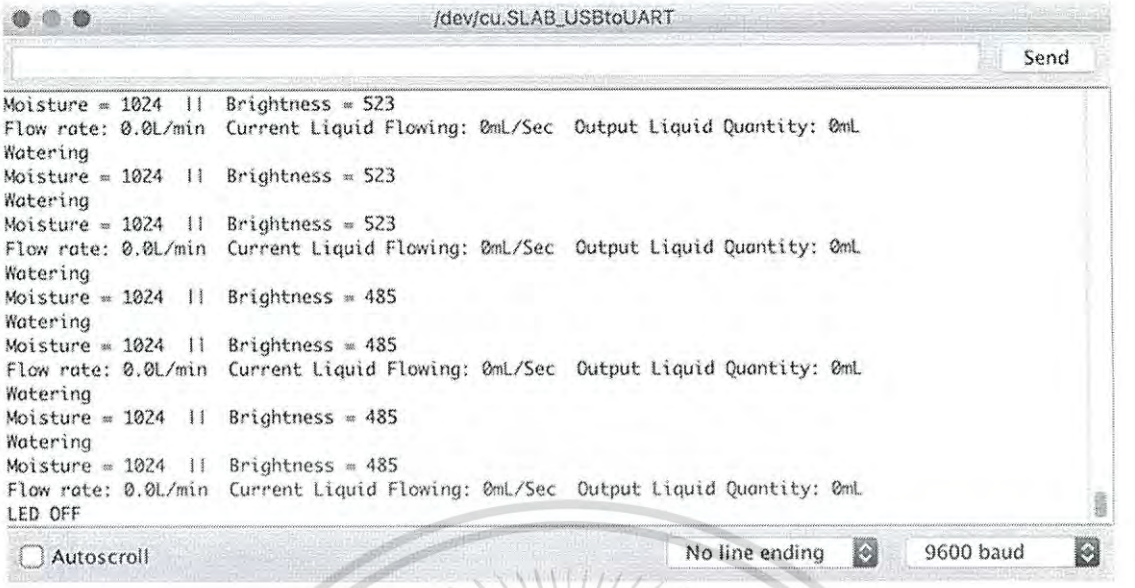
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



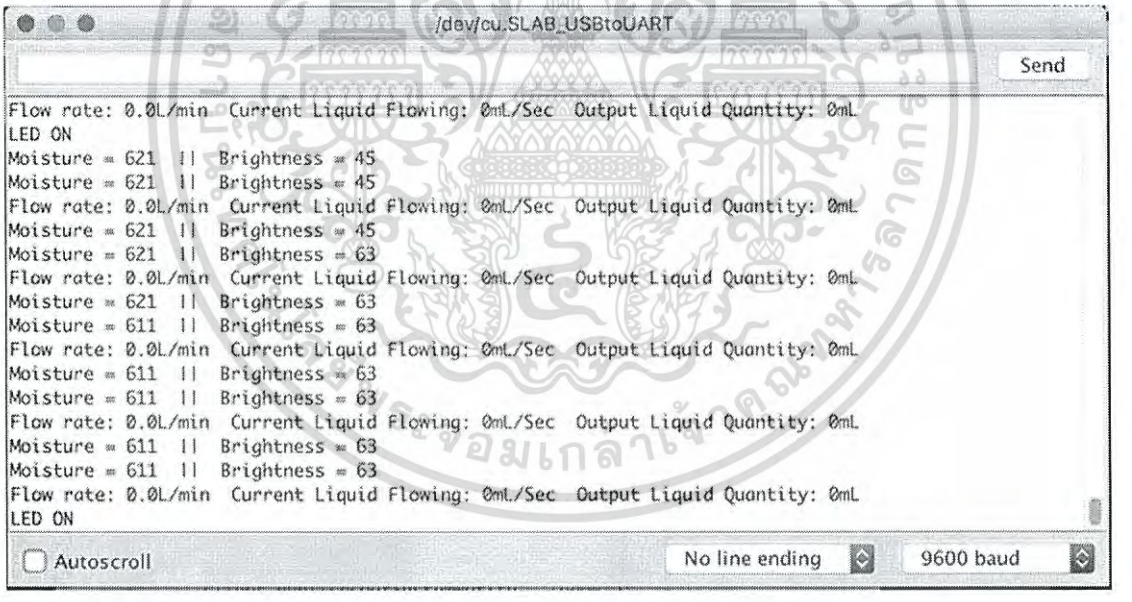
รูปที่ 4.21 แสดงการเชื่อมต่อเข้าสู่ WiFi สำเร็จ ของทาง Arduino IDE

รูปที่ 4.22 แสดงสถานะความชื้น และแสงสว่าง ของทาง Arduino IDE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

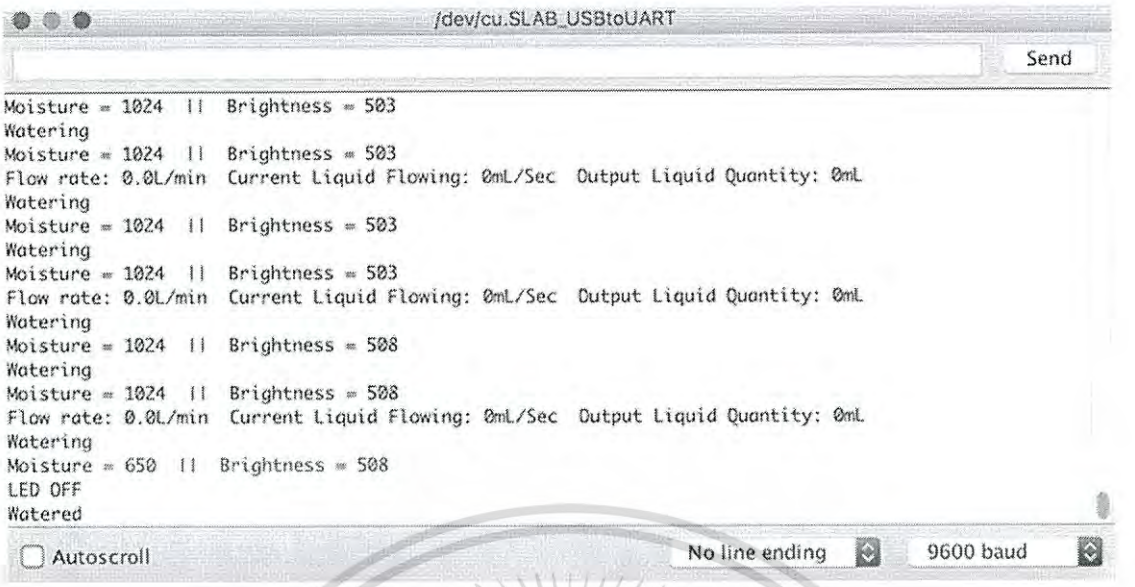


รูปที่ 4.23 แสดงการหยุดให้แสงสว่างจากหลอดไฟ ของทาง Arduino IDE



รูปที่ 4.24 แสดงการเปิดให้แสงสว่างจากหลอดไฟ ของทาง Arduino IDE

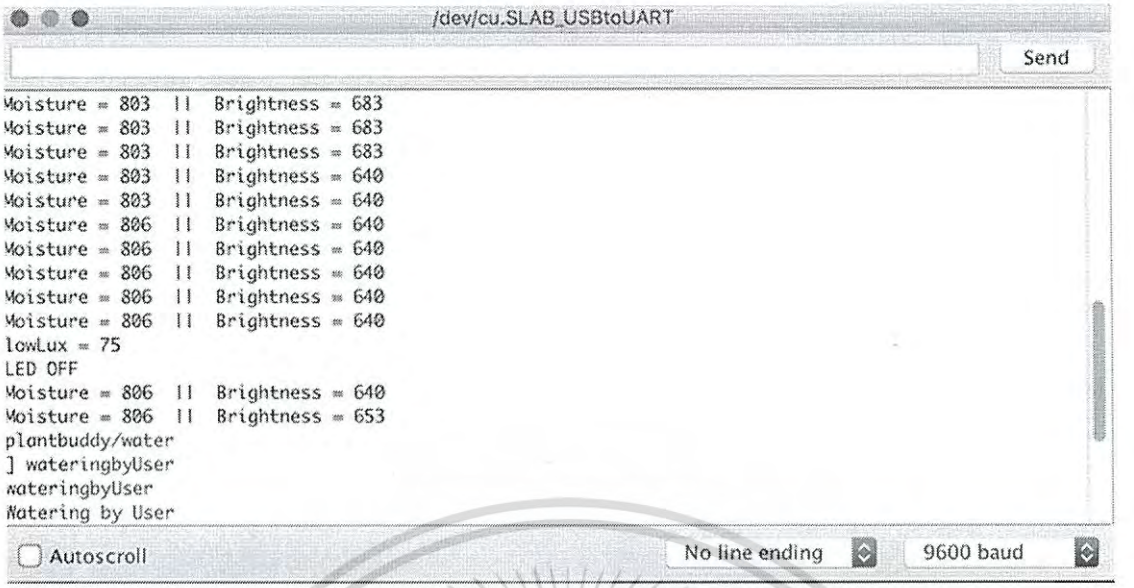
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



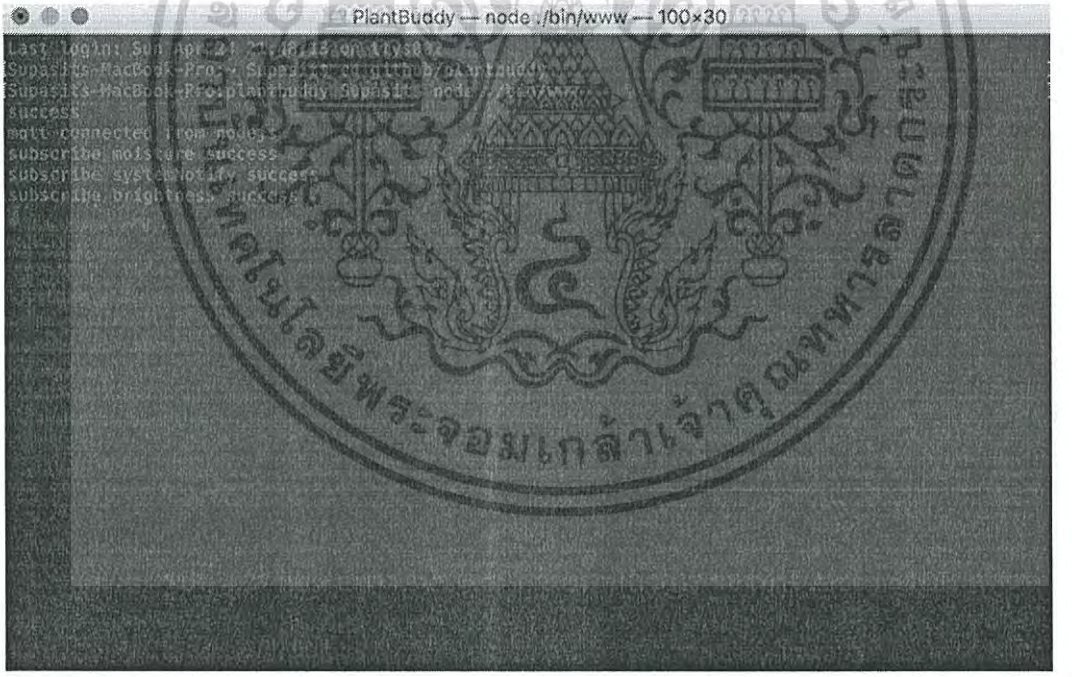
รูปที่ 4.25 แสดงการรดน้ำให้แก่ต้นไม้ ของทาง Arduino IDE

รูปที่ 4.26 แสดงถึงการกำลังรดน้ำ ของทาง Arduino IDE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

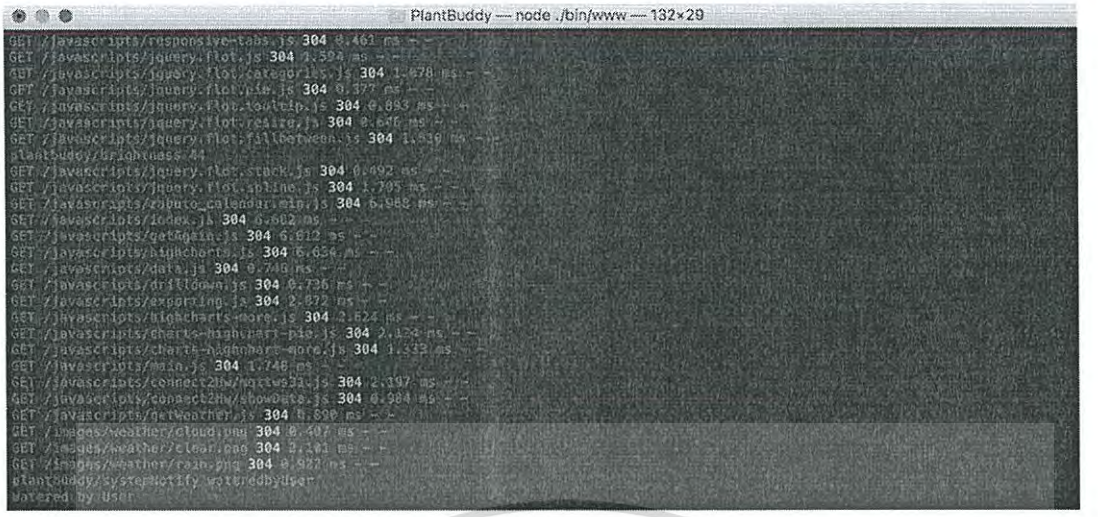


รูปที่ 4.27 แสดงการรดน้ำโดยผู้ใช้เป็นคนสั่งการ ของทาง Arduino IDE



รูปที่ 4.28 เริ่มต้นการทำงานของทาง Terminal (เว็บแอพพลิเคชั่น)

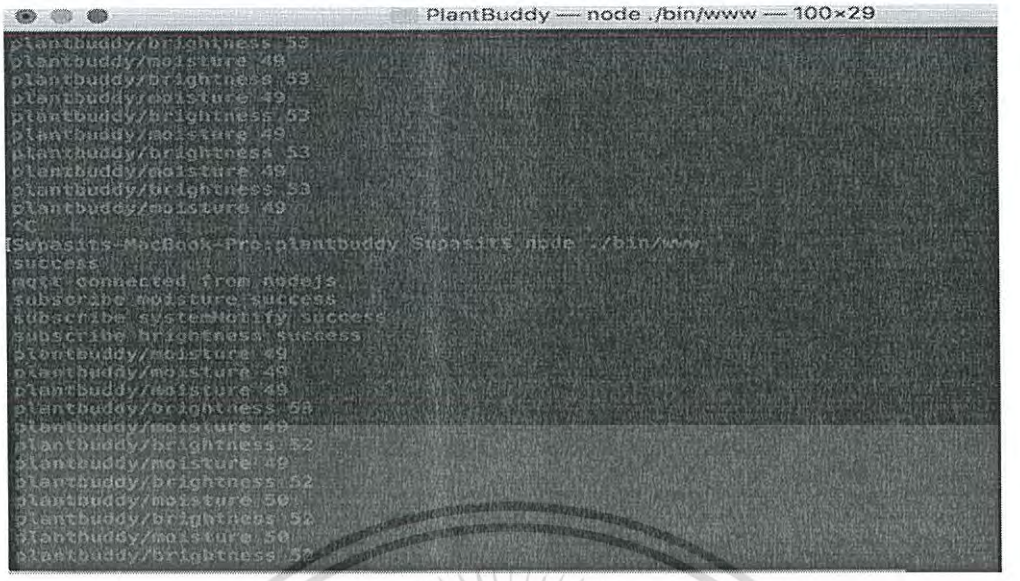
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



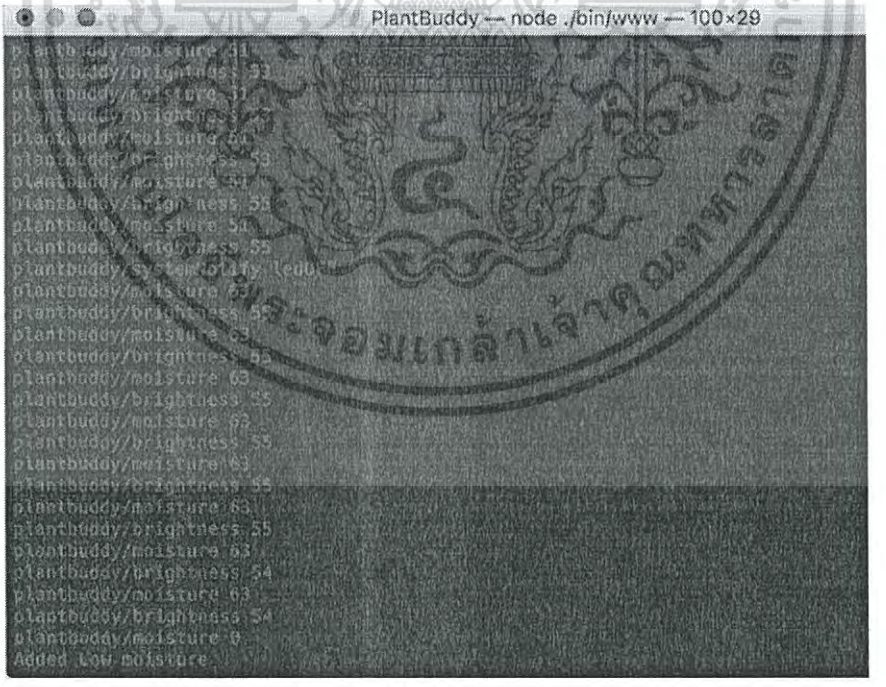
รูปที่ 4.29 แสดงการรดน้ำเสร็จและ ประวัติการทำงานเก็บลงฐานข้อมูล ของทาง Terminal (เว็บแอพพลิเคชั่น)

รูปที่ 4.30 แสดงการปิดกั้นข้อมูลซ้ำเพื่อไม่ให้เก็บลงฐานข้อมูลเกินความจำเป็นของทาง Terminal (เว็บแอพพลิเคชั่น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

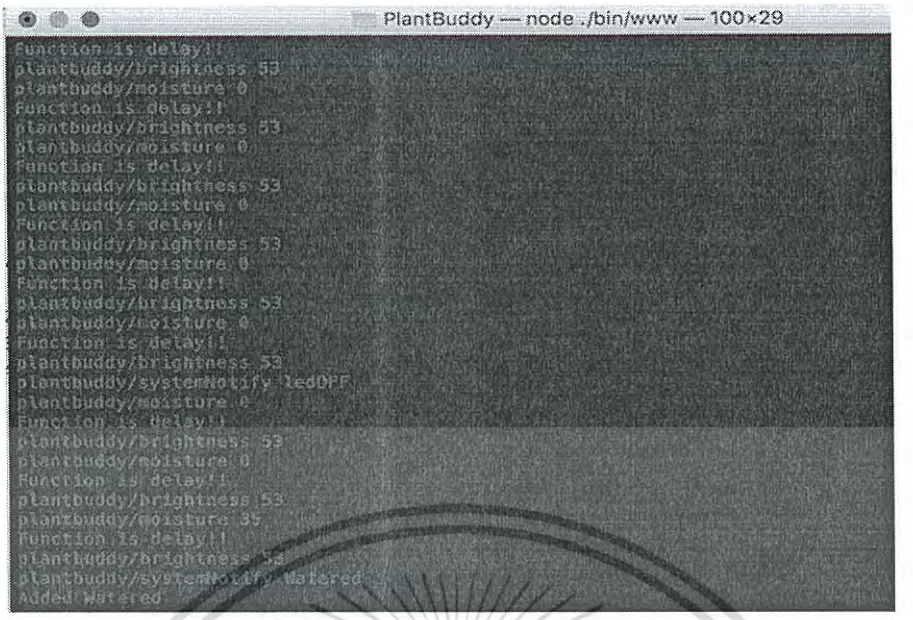


รูปที่ 4.31 แสดงการรับข้อมูลสถานะความชื้นและ แสงสว่างแบบเรียลไทม์ของทาง Terminal (เว็บแอพพลิเคชั่น)

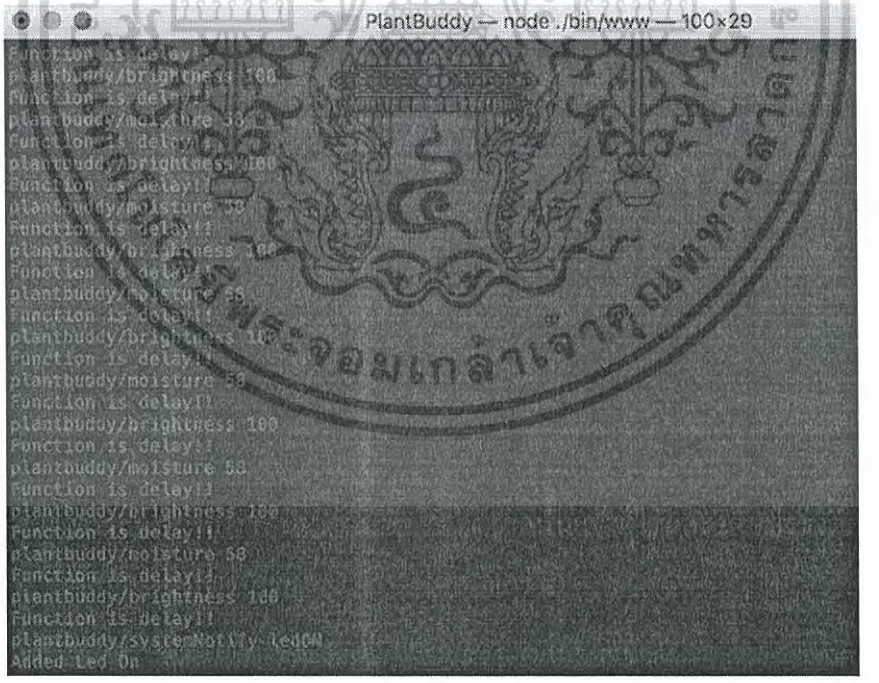


รูปที่ 4.32 แสดงการตรวจพบความชื้นต่ำกว่ากำหนด แจ้งผู้ใช้และประวัติการทำงานลงฐานข้อมูลของทาง Terminal (เว็บแอพพลิเคชั่น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

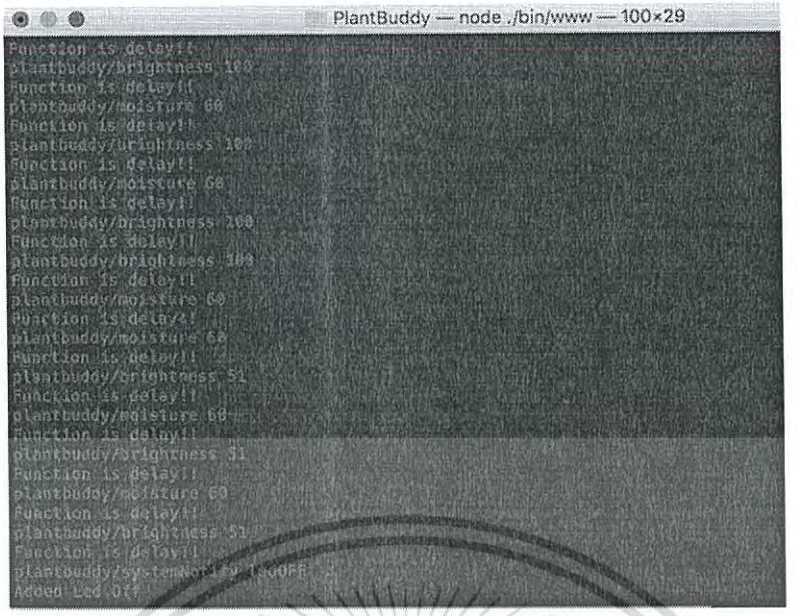


รูปที่ 4.33 แสดงการระบบทำการรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ จากนั้นแจ้งผู้ใช้และ เก็บประวัติการทำงานลงฐานข้อมูล ของทาง Terminal (เว็บแอพพลิเคชั่น)



รูปที่ 4.34 ระบบทำการเปิดหลอดไฟให้แสง จากนั้นแจ้งผู้ใช้และ เก็บประวัติการทำงานลงฐานข้อมูล ของทาง Terminal (เว็บแอพพลิเคชั่น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.35 ระบบทำการปิดหลอดไฟให้แสง จากนั้นแจ้งผู้ใช้และ เก็บประวัติการทำงานลงฐานข้อมูล ของทาง Terminal (เว็บแอพพลิเคชั่น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปการพัฒนาโครงงาน

5.1 สรุปโครงงาน

ระบบดูแลต้นไม้ผ่านเว็บแอพพลิเคชั่นสำหรับไม้กระถางมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเอาเทคโนโลยี Internet of Things มาใช้ให้มีประโยชน์ในการใช้ชีวิตมากยิ่งขึ้น โดยระบบนี้จะแบ่งเป็น 2 ส่วน หลักๆ คือ

- ฮาร์ดแวร์ โดยจะประกอบไปด้วย
    - NodeMCU v.2
    - IC 4051
    - เซ็นเซอร์วัดความชื้น YL-69 และ LM393
    - ตัวต้านทานแสง Light Dependent Resistor
    - หลอดไฟให้แสง LED grow light
    - Solenoid 220VAC
- ซอฟท์แวร์ ทำการพัฒนาในรูปแบบของเว็บไซท์ เน้นความสะดวกสบายเนื่องจากสามารถเข้าได้ทุกแพลตฟอร์ม โดยจะสามารถดูระดับความชื้น และแสงได้ รวมถึงสามารถเลือกรดน้ำด้วยตนเองตามปริมาณน้ำที่ต้องการหรือ รดน้ำอัตโนมัติได้โดยสามารถสรุปความสามารถของระบบได้ 2 ส่วน ดังนี้

1. ส่วนการทำงานของระบบ
    - ระบบจะใช้ NodeMCU v.2 เป็นตัวควบคุมการทำงาน
    - ระบบสามารถวัดระดับปริมาณความชื้น และแสง
    - ระบบสามารถให้น้ำและ แสงได้อัตโนมัติเมื่อมีค่าต่ำกว่ากำหนด
2. ส่วนการทำงานของผู้ใช้
    - สามารถเข้าใช้งานระบบ ระบบดูแลต้นไม้ผ่านเว็บแอพพลิเคชั่นสำหรับไม้กระถาง- ระบบสามารถดูปริมาณน้ำและ แสงได้
    - ระบบสามารถตั้งค่าปริมาณน้ำและ แสงได้
    - ระบบสามารถดูการทำงานย้อนหลังได้
    - ระบบสามารถให้น้ำด้วยตัวผู้ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ปัญหาที่พบและแนวทางการแก้ไข

5.2.1 ขอบเขตงานไม่ชัดเจน

ในช่วงแรกของการทำงานขอบเขตงานยังไม่ชัดเจนเนื่องจากยังไม่รู้ว่า ตัวโปรแกรมควรจะเป็นในแนวทางไหนแต่ทาการเก็บข้อมูลจากผู้ใช้เป็นการแก้ปัญหา

5.2.2 อุปกรณ์ที่เลือกประสิทธิภาพต่ำ

จากการเลือกใช้ Ethernet Shield ซึ่งมีการทางานที่ช้า และจำเป็นต้องเชื่อมต่อเน็ตเวิร์คผ่านสายแลน ซึ่งมีความยากลำบากในการทำงานพอสมควรภายหลังได้ทำการเปลี่ยนเป็น NodeMCUv.2 ซึ่งมีในด้านประสิทธิภาพที่สูงกว่า และใช้การเชื่อมต่อผ่าน WiFi

5.2.3 NodeMCU v.2 มีพอร์ทเชื่อมต่ออนาล็อกเพียงขาเดียว

ซึ่งไม่เพียงพอต่อการใช้งาน จึงนำ IC4051 มาแก้ปัญหาตรงนี้

5.2.4 ขาดความรู้เกี่ยวกับการต่อวงจรและไฟฟ้า

แก้ปัญหาด้วยการเรียนรู้เพิ่มเติมด้วยตัวเองผ่านอินเทอร์เน็ต และสอบถามจากอาจารย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

[1] Anonymous. **"มือใหม่หัด Qt ตอน MQTT Subscrible."** [Online] Available:http://www.myconfix.com/blog/tutorial/%E0%B8%A1%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B9%83%E0%B8%AB%E0%B8%A1%E0%B9%88%E0%B8%AB%E0%B8%B1%E0%B8%94-qt-%E0%B8%95%E0%B8%AD%E0%B8%99-mqtt-subscrible-%E0%B8%A%%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%99%E0%B8%84%E0%B9%88 .2015.

[2] Anonymous. **"IoT Technology."** [Online] Available: http://www.10logic.com/technology/iot-technology.html .2015.

[3] Anonymous. **"ทำความรู้จัก-nosql-คืออะไร."** [Online] Available:http://blogs.arayasoft.com/%E0%B8%97%E0%B8%B3%E0%B8%84%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%A1%E0%B8%A3%E0%B8%B9%E0%B9%89%E0%B8%88%E0%B8%B1%E0%B8%81-nosql-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3/.2015%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3/.2015.

[4] Anonymous. **"mongodb-tutorial."** [Online] Available: http://www.thaicreate.com/community/mongodb-tutorial.html .2015.

[5] Anonymous. **"nosql quick guide."** [Online] Available: http://www.somkiat.cc/nosql-quick-guide .2015.

[6] Anonymous. **"Agile."** [Online] Available: http://agilethailand.org/agile/ .2015.

[7] Anonymous. **"Agile Method."** [Online] Available:http://noc.mcu.ac.th/index.php?option=com_content&view=article&id=2:agile-method-&catid=2:2012-10-10-02-09-41 .2015.

[8] Anonymous. **"Raspberry Pi Model B."** [Online] Available: http://www.geeetech.com/wiki/index.php/Raspberry_Pi_Model_B%2B .2015.

[9] Anonymous. **"Sensor Spec."** [PDF]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม (ต่อ)

Available: http://www.baselinesystems.com/mediafiles/pdf/SensorSpec.pdf .2015.

[10] Anonymous. **"Arduino Board."** [Online]

Available: https://www.arduino.cc/en/Main/arduinoBoardUno .2015.

[11] Anonymous. **"Basic Python."** [Online]

Available: http://python.cmsthailand.com/basic_python.html .2015.

[12] Anonymous. **"What is MongoDB."** [Online]

Available: http://meewebfree.com/site/general-web-technic/378-what-is-mongodb-database .2015.

[13] Anonymous. **"Rev cwr manual."** [PDF]

Available: water.rid.go.th/hwm/cropwater/rev_cwr_manual.pdf .2015.

[14] Anonymous. **"น้ำและการให้น้ำ."** [Online]

Available: http://natres.psu.ac.th/Department/plantscience/510-111web/book/book%20content.htm/chapter09/agri_09.htm .2015.

[15] Anonymous. **"การสังเคราะห์แสง."** [Online]

Available:http://www.sc.chula.ac.th/courseware/2305103/add_topics/add3/2_photosynthesis.html .2015.

[16] Anonymous. **"การสังเคราะห์แสง."** [Online]

Available: http://www.aquaticplantcentral.com/forumapc/lighting/38014-lighting-spectrum-photosythesis.html .2015.

[17] Anonymous. **"Web Application Search Engine."** [Online]

Available: http://narisara212.blogspot.com/2014/01/web-application-search-engine.html .2015.

[18] Anonymous. **"เทคนิคและวิธีปลูกพืชผักสวนครัว."** [Online]

Available:http://www.wikiidentity.com/%E0%B9%80%E0%B8%97%E0%B8%84%E0%B8%99%E0%B8%B4%E0%B8%84%E0%B9%81%E0%B8%A5%E0%B8%B0%E0%B8%A7%E0%B8%B4%E0%B8%98%E0%B8%B5%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%9B%E0%B8%A5%E0%B8%B9%E0%B8%81%E0%B8%9C%E0%B8%B1%E0%B8%81%E0%B8%AA%E0%B8%A7%E0%B8%99

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม (ต่อ)

%E0%B8%84%E0%B8%A3%E0%B8%B1%E0%B8%A7%E0%B9%83%E0%B8%99%E0%B8%81%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%AA%E0%B8%AD%E0%B8%9A/ .2015.

[18] Anonymous. **"เทคนิคปลูกไม้ผลในภาชนะ."** [Online]
Available: http://research.rae.mju.ac.th/raebase/index.php/knowledge/2012/488-katang .2015.

[19] Anonymous. **"SQL comparison."** [Online]
Available: http://docs.mongodb.org/manual/reference/sql-comparison .2015.

[20] Anonymous. **"ความรู้พื้นฐาน Javascript"** [Online]
Available: http://www.hellomyweb.com/index.php/main/content/131 .2015.

[21] Anonymous. **"Jade คืออะไร"** [Online]
Available: http://www.siamhtml.com/how-to-use-jade-template-engine-with-express .2015.

[22] Anonymous. **"Diode คืออะไร ทำหน้าที่อะไร"** [Online]
Available: http://www.modify.in.th/4134 .2015.

[23] Anonymous. **"ทรานซิสเตอร์"** [Online]
Available: http://web.ku.ac.th/schoolnet/snet7/trans.htm .2015.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.1 เข้าสู่ระบบ

Use Case Name:	เข้าสู่ระบบ	ID:1
Triggering Event:	ผู้ใช้ต้องเข้าสู่ระบบเพื่อใช้งาน	
Brief Description:	ผู้ใช้ทำการกรอกชื่อผู้ใช้ และพาสเวิร์ด	
Actor:	ผู้ใช้	
Related use cases:	Association : - Include : - Extend : - Generalization : -	
Stakeholder:	ผู้ใช้	
Pre-conditions:	-	
Post-conditions:	-	
Flow of events:	1.ผู้ใช้กรอกชื่อผู้ใช้ และพาสเวิร์ด 2.ผู้ใช้กด Log in 3.ผู้ใช้เข้าสู่ระบบ	

ตารางที่ ก.2 ตั้งค่าอุปกรณ์

Use Case Name:	ตั้งค่าอุปกรณ์	ID:2
Triggering Event:	ผู้ใช้ต้องการแก้ไขการทำงานของอุปกรณ์	
Brief Description:	ระบบปรับการทำงานใหม่ตามการตั้งค่าของผู้ใช้	
Actor:	ผู้ใช้	
Related use cases:	Association : - Include : - Extend : - Generalization : -	
Stakeholder:	ผู้ใช้	
Pre-conditions:	-	
Post-conditions:	-	
Flow of events:	1.ผู้ใช้เลือกเมนู My Plant 2.ผู้ใช้ทำการตั้งค่าใหม่ 3.ผู้ใช้กด Apply 4.ระบบทำการบันทึกการตั้งค่าใหม่	
Alternative flow:	-	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.3 ดูสถานะอุณหภูมิของดิน

Use Case Name:	ดูสถานะอุณหภูมิของดิน	ID:3
Triggering Event:	ผู้ใช้ต้องการตรวจสอบอุณหภูมิของดิน	
Brief Description:	ระบบทำการรายงานสถานะอุณหภูมิของดิน	
Actor:	ผู้ใช้	
Related use cases:	Association : - Include : - Extend : - Generalization : -	
Stakeholder:	ผู้ใช้	
Pre-conditions:	-	
Post-conditions:	-	
Flow of events:	1.ผู้ใช้เลือกเมนู Plant Status	
Alternative flow:	-	

ตารางที่ ก.4 รดน้ำต้นไม้

Use Case Name:	รดน้ำต้นไม้	ID:4
Triggering Event:	ผู้ใช้ต้องการรดน้ำต้นไม้ทันที	
Brief Description:	ระบบทำการประมวลผลคำส่งเพื่อนรดน้ำต้นไม้	
Actor:	ผู้ใช้	
Related use cases:	Association : - Include : - Extend : - Generalization : -	
Stakeholder:	ผู้ใช้	
Pre-conditions:	-	
Post-conditions:	-	
Flow of events:	1.ผู้ใช้เลือกเมนู Plant Status 2.ผู้ใช้กดปุ่ม Watering Now!	
Alternative flow:	-	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.5 ดูสถานะความสว่างรอบต้นไม้

Use Case Name:	ดูสถานะความสว่างรอบต้นไม้	ID:5
Triggering Event:	ผู้ใช้ต้องการตรวจสอบสถานะความสว่างรอบต้นไม้	
Brief Description:	ระบบรายงานสถานะความสว่างรอบต้นไม้	
Actor:	ผู้ใช้	
Related use cases:	Association : - Include : - Extend : - Generalization : -	
Stakeholder:	ผู้ใช้	
Pre-conditions:	-	
Post-conditions:	-	
Flow of events:	1.ผู้ใช้เลือกเมนู Plant Status	
Alternative flow:	-	

ตารางที่ ก.6 ดูประวัติการทำงาน และ สถานะของระบบ

Use Case Name:	ดูประวัติการทำงานและสถานะของระบบ	ID:6
Triggering Event:	ผู้ใช้ต้องการดูประวัติการทำงาน, สถานะของความชื้นของดิน, อุณหภูมิของดิน, ความสว่างรอบต้นไม้	
Brief Description:	ระบบทำการรายงานประวัติการทำงาน, สถานะของความชื้นของดิน, อุณหภูมิของดิน, ความสว่างรอบต้นไม้	
Actor:	ผู้ใช้	
Related use cases:	Association : - Include : - Extend : - Generalization : -	
Stakeholder:	ผู้ใช้	
Pre-conditions:	-	
Post-conditions:	-	
Flow of events:	1.ผู้ใช้เลือกเมนู History	
Alternative flow:	-	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.7 ปรับปริมาณน้ำ

Use Case Name:	ปรับปริมาณน้ำ	ID:7
Triggering Event:	ผู้ใช้ต้องการปรับปริมาณที่ใช้รดน้ำต้นไม้แต่ละครั้ง	
Brief Description:	ระบบทำการเปลี่ยนปริมาณน้ำ	
Actor:	ผู้ใช้	
Related use cases:	Association : - Include : - Extend : - Generalization : -	
Stakeholder:	ผู้ใช้	
Pre-conditions:	-	
Post-conditions:	-	
Flow of events:	1.ผู้ใช้กดปุ่มปรับปริมาณน้ำ	
Alternative flow:	-	

ตารางที่ ก.8 คำแนะนำการดูแล

Use Case Name:	คำแนะนำการดูแล	ID:8
Triggering Event:	ผู้ใช้ต้องการทราบวิธีดูแลต้นไม้กระถาง	
Brief Description:	ระบบทำการแสดงข้อมูล	
Actor:	ผู้ใช้	
Related use cases:	Association : - Include : - Extend : - Generalization : -	
Stakeholder:	ผู้ใช้	
Pre-conditions:	-	
Post-conditions:	-	
Flow of events:	1.ผู้ใช้เลือกเมนู Tips	
Alternative flow:	-	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

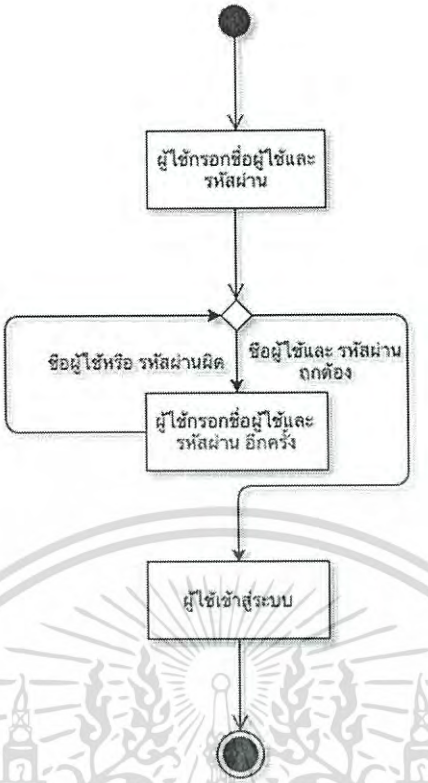
ตารางที่ ก.9 Collection: operation จัดเก็บข้อมูลการทำงาน

Field	Description
_id	หมายเลขด็อกคิวเมนท์
process	ชื่อการทำงานของระบบ หรือ สถานะ
time	เวลาที่มีการทำงาน หรือ สถานะ

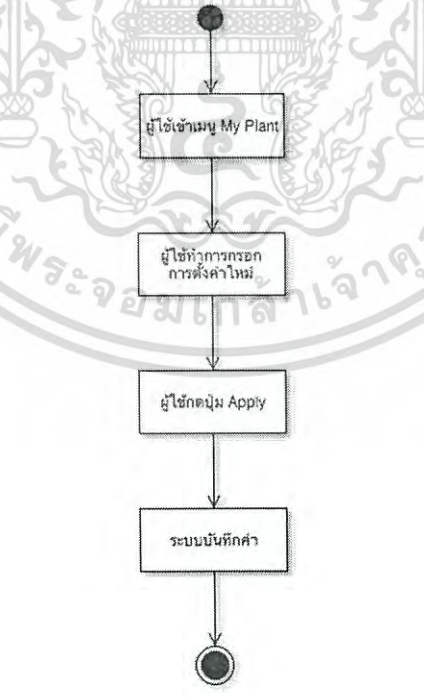
ตารางที่ ก.10 Collection: setting จัดเก็บข้อมูลการตั้งค่า

Field	Description
_id	หมายเลขด็อกคิวเมนท์
sensorName	ชื่อของเซนเซอร์ที่จะทำการตั้งค่า
max	ค่าสูงสุดที่ต้องทำการเตือน
min	ค่าต่ำสุดที่จะต้องทำการเตือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

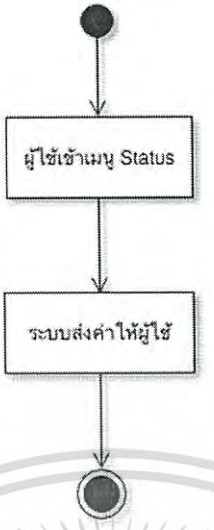


รูปที่ ก.1 แผนภาพกิจกรรมยูสเคสเข้าสู่ระบบ



รูปที่ ก.2 แผนภาพกิจกรรมยูสเคสตั้งค่าอุปกรณ์

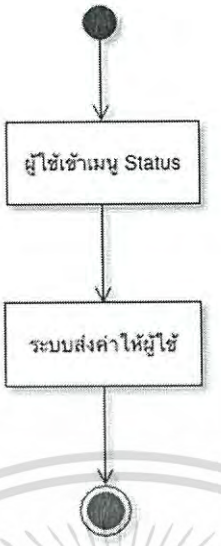
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.3 แผนภาพกิจกรรมยูสเคสดูสถานะความชื้นของดิน

รูปที่ ก.4 แผนภาพกิจกรรมยูสเคสรดน้ำต้นไม้

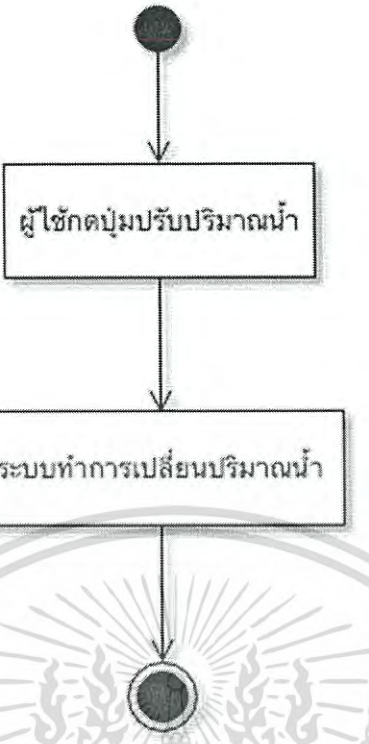
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.5 แผนภาพกิจกรรมยูสเคสดูสถานะความสว่างรอบต้นไม้

รูปที่ ก.6 แผนภาพกิจกรรมยูสเคสดูประวัติการทำงาน และ สถานะของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.7 แผนภาพกิจกรรมยูสเคสปรับปริมาณน้ำ

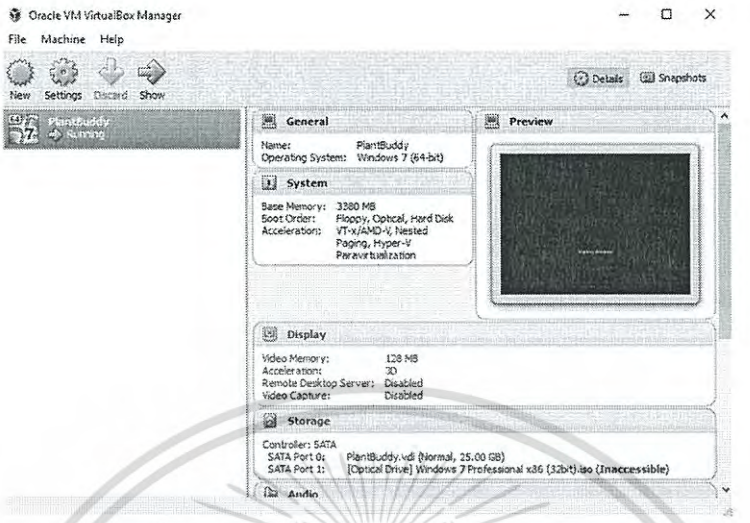
รูปที่ ก.8 แผนภาพกิจกรรมยูสเคสคำแนะนำการดูแล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข. คู่มือการใช้งานโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เปิด Oracle VM Virtualbox



รูปที่ ข.1 การเปิด Oracle VM Virtualbox

2. ใส่พาสเวิร์ด 55070121

รูปที่ ข.2 ใส่พาสเวิร์ด 55070121

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เปิด cmd ขึ้นมา

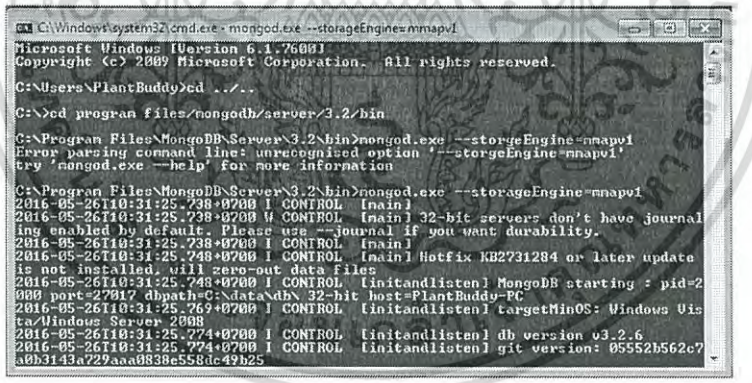
รูปที่ ข.3 เปิด cmd

4. ใส่คำสั่ง

cd ../..

cd program files/mongodb/server/3.2/bin

mongod.exe --storgeEngine=mmapv1 เพื่อเปิดการใช้งาน Database



รูปที่ ข.4 การใส่คำสั่งครั้งที่เพื่อเปิดใช้ Database

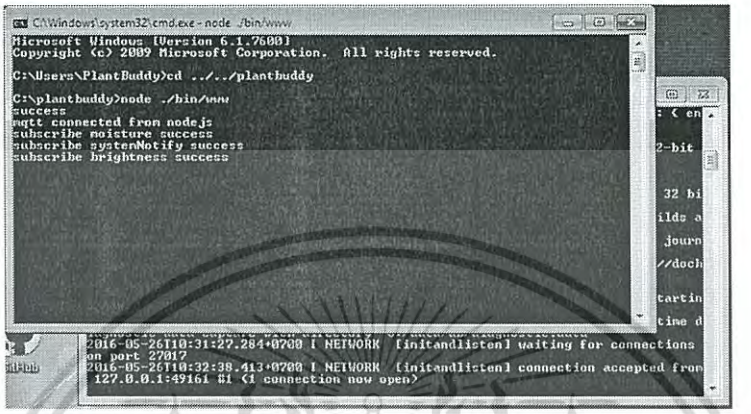
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เปิด cmd ขึ้นอีกหน้าต่างหนึ่ง และ ใส่คำสั่ง

cd ../..

cd plantbuddy

node ./bin/www เพื่อเปิดระบบ



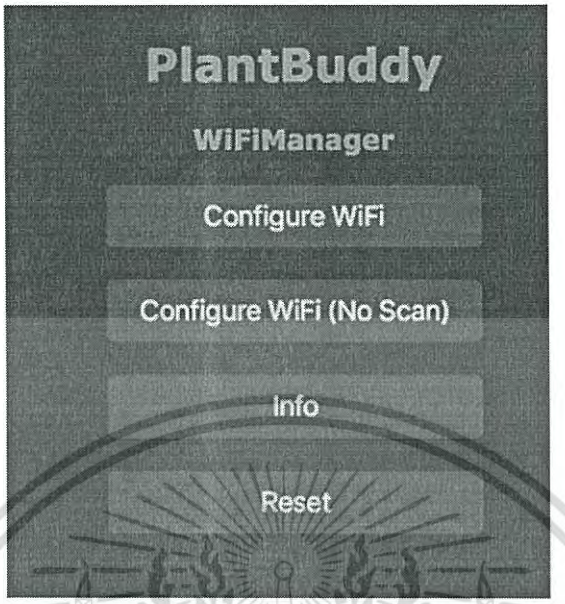
รูปที่ ข.5 เปิด cmd ขึ้นอีกหน้าต่างหนึ่ง และใส่คำสั่งเพื่อเปิดระบบ

6. เสียบปลั๊กที่ให้ไฟกับบอร์ด nodeMCU v2 (Adapter แปลงไฟ 5 volt)

รูปที่ ข.6 เสียบปลั๊กที่ให้ไฟกับบอร์ด nodeMCU v2

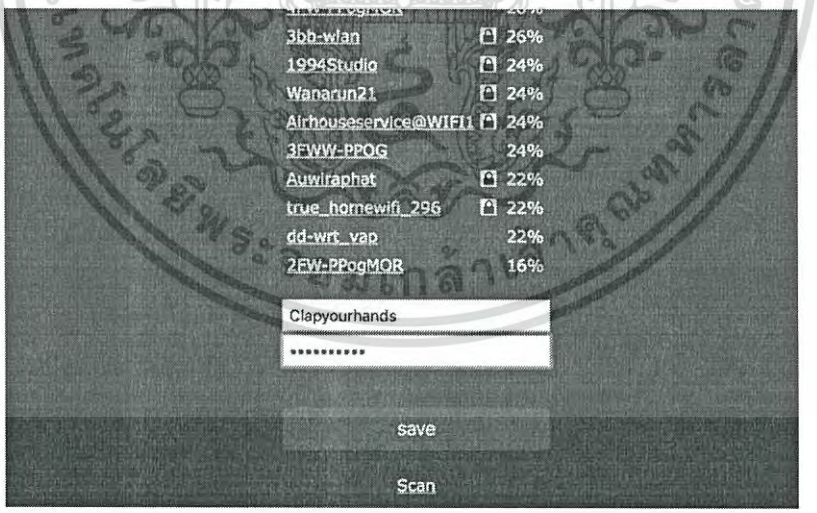
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. เลือก WiFi ชื่อ PlantBuddy เพื่อเชื่อมต่อ WiFi และ เลือกเมนู Configure WiFi



รูปที่ ข.7 เลือก WiFi ชื่อ PlantBuddy เพื่อเชื่อมต่อ WiFi และ เลือกเมนู Configure WiFi

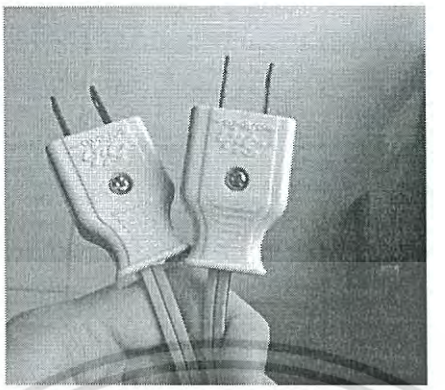
8. เลือก SSID ที่จะให้ NodeMCU เชื่อมต่อ



รูปที่ ข.8 เลือก SSID ที่จะให้ NodeMCU เชื่อมต่อ

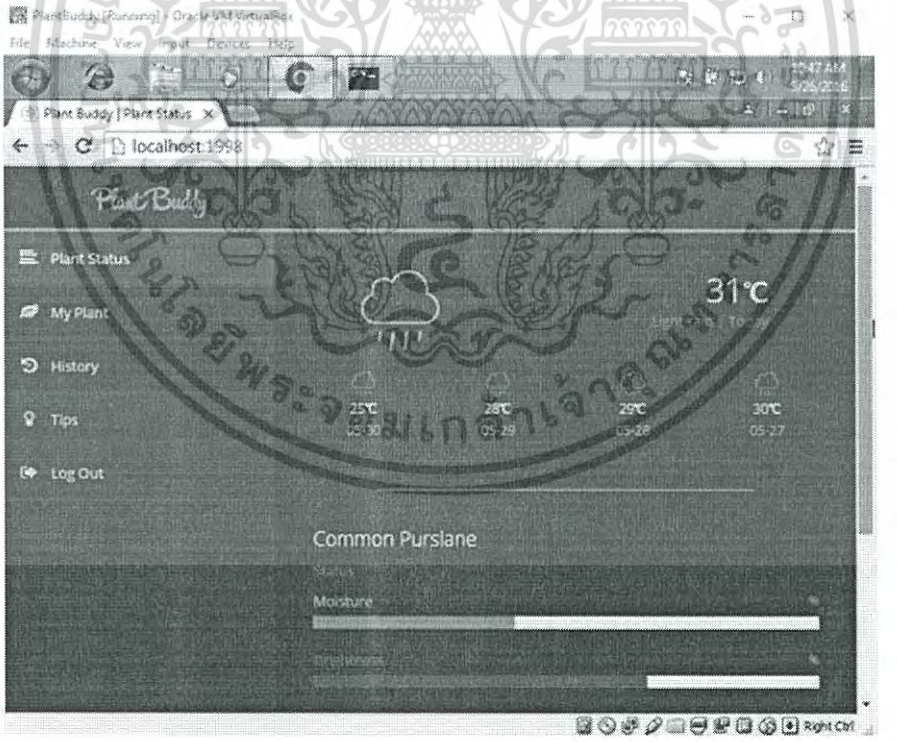
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. เสียบปลั๊กหลอดไฟ และSolenoid



รูปที่ ข.9 เสียบปลั๊กหลอดไฟ และSolenoid

10. เปิดบราวเซอร์เข้าไปที่ localhost:1998 และ พร้อมใช้งาน



รูปที่ ข.10 เปิดบราวเซอร์เข้าไปที่ localhost:1998

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	ปฏิพล สิทธิราพร
วัน เดือน ปีเกิด	8 ธันวาคม 2536
สถานที่เกิด	กรุงเทพฯ
ที่อยู่	729/57 ถนนอนามัยงามเจริญ เขตบางขุนเทียน แขวงท่าข้าม กรุงเทพฯ 10150
เบอร์ติดต่อ	085-9228426

ชื่อ	ศุภสิทธิ์ จันทรานนท์
วัน เดือน ปีเกิด	25 ธันวาคม 2536
สถานที่เกิด	กรุงเทพฯ
ที่อยู่	49/9 ตำบลเสาธงหิน อำเภอบางใหญ่ นนทบุรี 11140
เบอร์ติดต่อ	085-9203105

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบดูแลต้นไม้ผ่านเว็บแอพพลิเคชั่นสำหรับไม้กระถาง

ปฏิพล สิทธิราพร และ ศุภสิทธิ์ จันทรานนท์

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

Emails: first4326@gmail.com, tae.zerfros@gmail.com

บทคัดย่อ

ระบบดูแลต้นไม้ผ่านเว็บแอพพลิเคชั่นสำหรับไม้กระถาง เป็นการศึกษาการทำระบบเพื่อดูแลต้นไม้ในยามที่ไม่มีเวลาดูแล หรือ อาจจะมีธุระต่างๆทำให้ไม่สามารถดูแลต้นไม้ได้อย่างสม่ำเสมอ ซึ่งต้นไม้บางประเภทนั้นต้องการการดูแลอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดตัวโครงงานนี้ขึ้นมาเพื่อที่จะทำให้ปัญหาเหล่านี้หมดไป โดยจะมี NodeMCU และ เซนเซอร์ต่างๆ เช่น เซนเซอร์วัดความชื้นในดิน เป็นตัวตรวจสอบสภาพของต้นไม้และทำการดูแลต้นไม้ในส่วนที่ต้องการได้อย่างต่อเนื่องและถูกวิธี

คำสำคัญ – internet of things; agriculture; Mobile Application

1. บทนำ

เนื่องจากตั้งแต่ในอดีตจนปัจจุบัน การทำงาน หรือทำธุระนอกสถานที่(นอกบ้าน) มีอยู่ทั่วไปในสังคม ดังนั้นจึงเกิดปัญหาเกี่ยวกับการจัดการความเรียบร้อย หรือธุระต่างๆที่จำเป็นจะต้องทำภายในช่วงเวลาที่กำหนดภายในบ้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับคนที่ไม่อยู่บ้านหลายๆวัน โดยในที่นี้เราจะหยิบในเรื่องของการปลูกพืชประดับภายในบ้าน เนื่องจากจำเป็นจะต้องรดน้ำทุกวัน บางพันธุ์ต้องรดถึงเช้าเย็น ซึ่งในปัจจุบันมีการแก้ไขโดยการใช้ เครื่องตั้งเวลาอัตโนมัติเข้ามาช่วย แต่จะเกิดปัญหาขึ้นเมื่อ

1.) วันนั้นมีฝนตกซึ่งจะทำให้ต้นไม้ชังน้ำเกินความจำเป็น

2.) เครื่องมือไม่ทำงานทำให้ส่งผลเสียต่อต้นไม้

3.) ไม่ทราบความเป็นอยู่ของต้นไม้ที่ปลูกได้

โดยปัญหาดังกล่าวทั้งหมด เราจะแก้ไขโดยการใช้ Internet of Things with MQTT Protocol เข้ามาช่วยควบคุมการทำงานของ Hardware ส่วนต่างๆ ให้ทำงานรวมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถรายงานสถานะต่างๆ ให้ผู้ใช้ได้ทราบผ่านทาง Smartphone

2. ทฤษฎีและหลักการ

2.1 MQTT Protocol

MQTT Protocol เป็น Protocol ที่ใช้สำหรับการติดต่อสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ 2 ชิ้นขึ้น ไป (Machine to Machine) เดิมทีแล้วถูกสร้างขึ้นเพื่อนำมาใช้กับดาวเทียมและท่อส่งน้ำมัน แต่ในปัจจุบันได้มีการนำมาประยุกต์ใช้กับอุปกรณ์อื่นๆมากขึ้น โดยจะใช้วิธีการการ Push เป็นวิธีหลักในการติดต่อสื่อสาร คือส่งข้อมูลออกไปโดยจะส่งไปยัง Replica ซึ่งไม่จำเป็นต้องขอการอัพเดท วิธีนี้เหมาะสำหรับการใช้งานแบบ Real Time เช่น Messenger ต่างๆ เป็น โดยจะประกอบไปด้วยการทำงานของ 3 ส่วนหลักๆคือ

- Broker ทำงานเป็นส่วนกลางคอยจัดการกับ Message ที่รับเข้ามาโดยดูจาก Topic
- Publisher ทำงานเป็นตัวส่งข้อมูล โดยจะส่ง Message ไปพร้อมกับ Topic
- Subscriber ทำงานเป็นตัวที่ดูแลการเปลี่ยนแปลงของ Message โดยดูจาก Topic

2.2 ฐานข้อมูลแบบ NoSQL

เป็นการจัดการฐานข้อมูลอีกรูปแบบ ซึ่งจะไม่ใช้คำสั่ง SQL โดยจะเน้นการทำงานให้มีความรวดเร็ว จะไม่เน้นในการสร้างความสัมพันธ์ของข้อมูล ดังนั้นจึงไม่มีการใช้คำสั่ง JOIN, WHERE และอื่นๆแบบ SQL ส่วนมากนำไปใช้งานกับฐานข้อมูลระดับใหญ่ ข้อมูลไม่มีโครงสร้างที่ชัดเจน

2.3 ปัจจัยการดูแลต้นไม้

ดินทางการเกษตรที่เหมาะกับการเพาะปลูกพืชนั้นคือ ดินที่มีส่วนประกอบ 4 อย่างคือ อินทรีย์วัตถุ , อนินทรีย์วัตถุ , น้ำ และอากาศ โดยดินที่เหมาะสมสำหรับการเพาะปลูกจะมีส่วนประกอบคิดเป็นอัตราส่วนดังนี้ อินทรีย์วัตถุและอนิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นทรีย์วัตถุจะมีสถานะเป็นของแข็ง โดยจะคิดเป็นร้อยละ 50 ของส่วนประกอบของดินโดยแบ่งเป็น

- อินทรีย์วัตถุ ร้อยละ 5
- อนินทรีย์วัตถุ ร้อยละ 45
- ก๊าซ ซึ่งคิด ร้อยละ 25
- น้ำ ร้อยละ 25

3. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

3.1.การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ (System Requirement Analysis)

3.1.1 ความต้องการที่เป็นหน้าที่หลักของระบบ (Functional Requirement)

- ระบบสามารถรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติในปริมาณที่เหมาะสมได้
- ระบบสามารถส่งสถานะของดินและแสงที่ปลูกต้นไม้ไว้ได้
- ระบบสามารถแจ้งเตือนการทำงานของอุปกรณ์ได้

3.3.2 ความต้องการที่ไม่ใช่หน้าที่หลักของระบบ (Non-Functional Requirement)

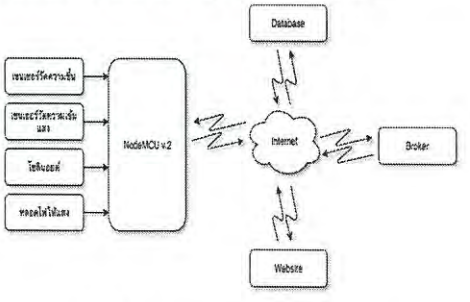
- ระบบสามารถแสดงประวัติการทำงานได้
- ระบบสามารถแสดงสภาพอากาศในปัจจุบัน และคาดคะเนสภาพอากาศในอนาคตได้

3.2 การวิเคราะห์และวิจารณ์ระบบที่ต้องการออกแบบ

3.2.1 จุดประสงค์ของโครงงานนี้

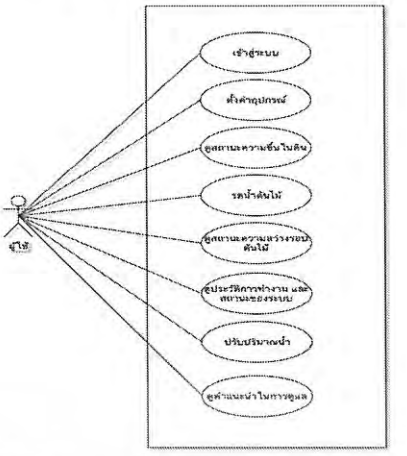
เพื่อให้การดูแลต้นไม้สำหรับคนที่มีเวลาค่อนข้างจำกัดเป็นไปได้ง่ายขึ้น โดยใช้เทคโนโลยีในปัจจุบันช่วยอำนวยความสะดวก ทำให้การดูแลต้นไม้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เป็นไปอย่างสม่ำเสมอ และมีการจัดสรรทรัพยากรต่างๆให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากที่สุด

3.3 บล็อกไดอะแกรม(Block Diagram)



รูปที่ 3.1 แสดง Block Diagram ของระบบ

3.4.แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram)



รูปที่ 3.2 แสดง Use Case ของระบบ

3.4.1 ผู้ที่เกี่ยวข้องในระบบ (Actor) ประกอบด้วย

- User (ผู้ใช้)

3.4.2 องค์ประกอบของ Use Case

- เข้าสู่ระบบ
- ตั้งค่าอุปกรณ์
- ดูสถานะความชื้นของดิน
- รดน้ำต้นไม้
- ดูดูสถานะความสว่างรอบต้นไม้
- ดูประวัติการทำงานและสถานะของระบบ
- ปรับปริมาณน้ำ
- ดูคำแนะนำการดูแลต้นไม้

4. ผลการออกแบบของระบบ

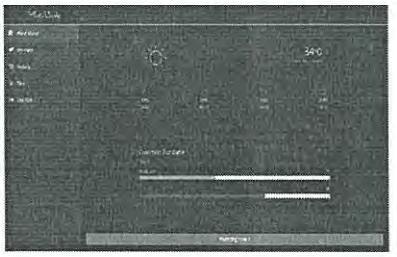
4.1 ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (GUI)

4.2.1 การลงชื่อเข้าใช้งานระบบ

รูปที่ 4.1 การลงชื่อเข้าใช้งานระบบ

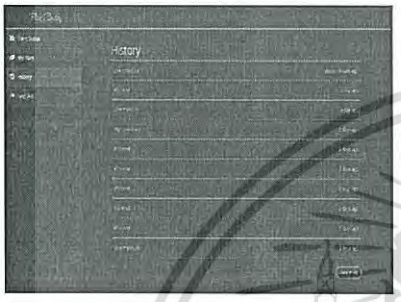
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.2 หน้าจอเริ่มต้น



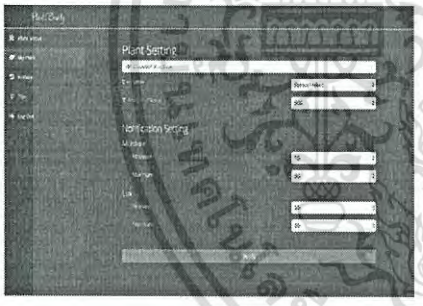
รูปที่ 4.2 หน้าจอเริ่มต้น

4.2.3 หน้าประวัติการใช้งาน



รูปที่ 4.3 ประวัติการใช้งาน

4.2.4 ส่วนการตั้งค่า



รูปที่ 4.4 ส่วนการตั้งค่า

4.2.5 ส่วนการแนะนำการปลูกต้นไม้

รูปที่ 4.5 ส่วนการแนะนำการปลูกต้นไม้

5. สรุปผลการพัฒนาโครงงาน

5.1 สรุปโครงงาน

ระบบดูแลต้นไม้ผ่านเว็บแอพพลิเคชั่นสำหรับไม้กระถาง มีวัตถุประสงค์เพื่อนนำเอาเทคโนโลยี Internet of Things มาใช้ให้มีประโยชน์ในการใช้ชีวิตมากยิ่งขึ้น โดยระบบนี้จะแบ่งเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือ

ฮาร์ดแวร์ โดยจะประกอบไปด้วย

-NodeMCU v.2

- IC 4051

- เซ็นเซอร์วัดความชื้น YL-69 และ LM393

- ตัวต้านทานแสง Light Dependent Resistor

- หลอดไฟให้แสง LED grow light

- Solenoid 220VAC

ซอฟท์แวร์ ทำการพัฒนาในรูปแบบของเว็บไซท์ เน้นความสะดวกสบายเนื่องจากสามารถเข้าได้ทุกแพลตฟอร์ม โดยจะสามารถดูระดับความชื้น และแสงได้ รวมถึงสามารถเลือกรดน้ำด้วยตนเองตามปริมาณน้ำที่ต้องการหรือ รดน้ำอัตโนมัติได้โดยสามารถสรุปความสามารถของระบบได้2 ส่วน ดังนี้

1. ส่วนการทำงานของระบบ

- ระบบจะใช้ NodeMCU v.2 เป็นตัวควบคุมการทำงาน

- ระบบสามารถวัดระดับปริมาณความชื้น และแสง

- ระบบสามารถให้น้ำและ แสงได้อัตโนมัติเมื่อมีค่าต่ำกว่ากำหนด

2. ส่วนการทำงานของผู้ใช้

- สามารถเข้าใช้งานระบบดูแลต้นไม้อัตโนมัติ โดยใช้เทคโนโลยี Internet of things ผ่านเว็บไซต์

- ระบบสามารถดูปริมาณน้ำและ แสงได้

- ระบบสามารถตั้งค่าปริมาณน้ำและ แสงได้

- ระบบสามารถดูการทำงานย้อนหลังได้

- ระบบสามารถให้น้ำด้วยตัวผู้ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] Anonymous. **"มือใหม่หัด Qt ตอน MQTT Subscrible."** [Online] Available:http://www.myconfix.com/blog/tutorial/%E0%B8%A1%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B9%83%E0%B8%AB%E0%B8%A1%E0%B9%88%E0%B8%AB%E0%B8%B1%E0%B8%94-qt-%E0%B8%95%E0%B8%AD%E0%B8%99-mqtt-subscrible-%E0%B8%A%%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%99%E0%B8%84%E0%B9%88.2015.

[2] Anonymous. **"IoT Technology."** [Online] Available:http://www.10logic.com/technology/iot-technology.html.2015.

[3] Anonymous. **"ทำความรู้จัก-nosql-คืออะไร."** [Online] Available:http://blogs.arayasoft.com/%E0%B8%97%E0%B8%B3%E0%B8%84%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%A1%E0%B8%A3%E0%B8%B9%E0%B9%89%E0%B8%88%E0%B8%B1%E0%B8%81-nosql-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3/.2015%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3/.2015.

[4] Anonymous. **"mongodb-tutorial."** [Online] Available:http://www.thaicreate.com/community/mongodb-tutorial.html.2015.

[5] Anonymous. **"nosql quick guide."** [Online] Available:http://www.somkiat.cc/nosql-quick-guide/.2015.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้