สมาร์ทไฮโดรโปนิกส์

SMART HYDROPONICS

รัชชานนท์ อุดมศิลป์

RATCHANON UDOMSIL

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

ปีการศึกษา 2565

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รับที่...../.....
.....

ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา 2565

สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

เรื่อง สมาร์ทไฮโดรโปนิกส์

Smart Hydroponics

ผู้จัดทำ

นาย รัชชานนท์ อุดมศิลป์ รหัสนักศึกษา 59511083

นภัสรพี สิทธิวัจน์ .....อาจารย์ที่ปรึกษา

(อ.นภัสรพี สิทธิวัจน์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2021
DEPARTMENT OF ENGINEERING
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
PRINCE OF CHUMPHON CAMPUS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

ใบรับรองปริญญานิพนธ์

ชื่อปริญญานิพนธ์ สมาร์ทไฮโดรโปนิกส์

Project Title Smart Hydroponics

ชื่อนักศึกษา นายรัชชานนท์ อุดมศิลป์ **รหัสนักศึกษา** 59511083

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชา วิศวกรรมสารสนเทศ

อาจารย์ที่ปรึกษา อ.นภัสรพี สิทธิวัจน์

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์			**ลายมือชื่อ**
ผศ.ดร.รัฐพงษ์	สุวลักษณ์	ประธานกรรมการ	
รศ.ดร.ปุณยวีร์	จามจรีกุลกาญจน์	กรรมการ	
ผศ.ดร.ศรัญ	ดวงสุวรรณ	กรรมการ	
อ.ดร.รัตติกร	สมบัติแก้ว	กรรมการ	
อ.นภัสรพี	สิทธิวัจน์	กรรมการ	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ วันที่ 15 มิถุนายน พ.ศ 2565 เวลา 09.00 – 17.30 น.

สถานที่สอบ ออนไลน์ด้วยโปรแกรม Microsoft Team

ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์ รับรองแล้ว

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฐพงศ์ รัตนเดช)

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์

วันที่ 1 มกราคม พ.ศ 2566

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อรายงาน	สมาร์ทฟาร์มไฮโดรโปนิกส์		
นักศึกษา	นายรัชชานนท์ อุดมศิลป์	**รหัสนักศึกษา**	59511083
อาจารย์ที่ปรึกษา	อ.นภัสรพี สิทธิวัจน์		
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต		
สาขาวิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ		
ปีการศึกษา	2565		

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้นำเสนอ สมาร์ทไฮโดรโปนิกส์ (Smart Hydroponics) ซึ่งเป็นการปลูกผักสลัดแบบไฮโดรโปนิกส์ที่กำลังนิยมมากในปัจจุบัน ซึ่งแก้ปัญหาการปลูกผักในดินได้ เนื่องจากการปลูกผักแบบใช้ดินนั้นยากต่อการควบคุมการเจริญเติบโต และมีปัญหาสำคัญอีกอย่างคือศัตรูพืช เช่น หนอน หอยทาก เพลี้ย เป็นต้น จากปัญหาที่กล่าวมาผู้จัดทำจึงประดิษฐ์สมาร์ทไฮโดรโปนิกส์

ระบบสมาร์ทไฮโดรโปนิกส์แบ่งออกเป็นห้าส่วนนั่นคือ โครงสร้างของระบบปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ ระบบการหมุนเวียนน้ำ ระบบอัตโนมัติ ฐานข้อมูล และการแสดงผล ส่วนแรกคือโครงสร้างของระบบปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ โดยโครงสร้างจะเป็นท่อพีวีซีนำมาต่อกัน มีความยาว 3 เมตร กว้าง 2.5 เมตร สูง 1 เมตร มีทั้งหมด 9 แถว แต่ละแถวมี 8 หลุม สามารถปลูกได้ 72 ต้น โดยอยู่ภายใต้โรงเรือนขนาด ความยาว 4 เมตร กว้าง 4.5 เมตร สูง 2.5 เมตร ซึ่งมีตาข่ายพรางแสงสีดำบังแสง 50 เปอร์เซ็นต์อยู่ ส่วนที่สองคือระบบหมุนเวียนน้ำ ซึ่งมีโอ่งหนึ่งใบใช้สำหรับกักเก็บน้ำปุ๋ยเอาไว้หมุนเวียนในระบบ โดยใช้ปั้มน้ำสูบน้ำไปหล่อเลี้ยงระบบปลูกผัก ส่วนที่สามคือระบบอัตโนมัติ ประกอบด้วยไมโครคอนโทรเลอร์ HK1 Android TV Box หนึ่งตัว เซนเซอร์วัดความเป็นกรด-ด่าง หนึ่งตัว เซนเซอร์วัดปริมาณสารละลาย หนึ่งตัว เซนเซอร์วัดความเข้มแสงหนึ่งตัว และเซนเซอร์วัดระดับน้ำหนึ่งตัว รวมไปถึงไมโครคอนโทรเลอร์ตัวนี้สามารถเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตด้วยไวไฟ ส่วนที่สี่คือฐานข้อมูลโดยใช้โปรแกรม PostgresSQL ในการสร้างฐานข้อมูล ส่วนที่ห้าซึ่งเป็นส่วนสุดท้ายนั่นคือการแสดงผลจากเซนเซอร์ทั้งสี่แบบ และควบคุมการทำงานของไมโครคอนโทรเลอร์จากระยะไกลด้วยโปรแกรม Openscada จากผลการทดสอบ สมาร์ทไฮโดรโปนิกส์พบว่าสามารถทำงานได้ครบทุกฟังก์ชั่น ซึ่งทำให้ผู้ใช้เพิ่มความสะดวกและรวดเร็ว

คำสำคัญ: เซนเซอร์ ไฮโดรโปนิกส์ OpenSCADA ไมโครคอนโทรลเลอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Project Title	Smart Hydroponics		
Student	Mr.Ratchanon Udomsil	**Student ID**	59511083
Advisor	Mr.Naphasrapee Sittiwatjana		
Degree	Bachelor of Engineering		
Program in	Information Engineering		
Academic Year	2021		

ABSTRACT

This thesis presents smart hydroponics which is popular for growing vegetables because soil-based vegetables are difficult to control. The main problems are pests such as worms and snails. Smart hydroponics can solve these problems.

Smart hydroponics is divided into five parts: 1) Structure of hydroponic vegetable growing system, 2) Water circulation system, 3) Automatic system, 4) Database, and 5) Visualization. The first part consists of PVC pipes connected 3 m in length, 2.5 m wide, and 1 m in height. The structure is designed as 9 rows, and 8 holds that can grow up to 72 of plants. The dimension of the greenhouse is 4 m in length, 4.5 m wide, and 2.5 in height. The greenhouse uses a black slan to block the light at 50 %. The second part is the water circulation system, which uses a bucket for fertilizer pump water to nourish the vegetable growing system. The next part is the automatic system which consists of an HK1 Android TV Box microcontroller, pH sensor, EC sensor, light intensity sensor, and water level sensor, are connected to the internet via WiFi. The next part is PostgreSQL to create the database. Finally part is to display and control the operation by using the remote OpenSCADA program.

Keyword: Sensor, Hydroponics, OpenSCADA, Microcontroller

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดีด้วยความกรุณาและความช่วยเหลือจากบุคคลหลายๆ ท่าน ซึ่งผู้เขียนขอขอบคุณทุกๆ ท่านดังต่อไปนี้

ขอขอบพระคุณ อ.นภัสรพี สิทธิวัจน์ อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ที่ได้ให้คำเสนอแนะ แนวคิด และแนวทางการแก้ปัญหาในเรื่องต่างๆ มาโดยตลอด จนกระทั่งปริญญานิพนธ์นี้เสร็จสมบูรณ์ จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ขอขอบคุณ คณะอาจารย์ที่เคารพทุกท่าน ที่สั่งสอนวิชาความรู้อันเป็นพื้นฐานให้ข้าพเจ้าได้นำไปใช้ในการจัดทำเกี่ยวกับปริญญานิพนธ์เล่มนี้

และขอขอบพระคุณ คุณพ่อและคุณแม่ เพื่อนๆ พี่ๆ ทุกคนที่คอยให้กำลังใจ คำแนะนำดีๆ และคำปรึกษาในหลายๆ เรื่องจนทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้

สุดท้ายนี้ผู้จัดทำหวังว่าปริญญานิพนธ์ฉบับนี้จะสามารถให้ความรู้และเป็นประโยชน์กับผู้ที่สนใจไม่มากก็น้อย

รัชชานนท์ อุดมศิลป์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... II

กิตติกรรมประกาศ..... III

สารบัญ..... IV

สารบัญตาราง..... VI

สารบัญรูป VII

บทที่ 1 บทนำ.....1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงงาน.....1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน.....1

1.3 ขอบเขตของโครงงาน.....2

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....2

1.5 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน.....2

1.6 โครงสร้างของปริญญานิพนธ์ 3

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....4

2.1 ผักสลัดกรีนโอ๊ค (GREEN OAK LETTUCE).....4

2.1.1 คุณค่าทางโภชนาการ 5

2.1.2 การเพาะปลูกและอายุการเก็บเกี่ยว..... 5

2.1.3 การกำหนดค่า EC สำหรับผักสลัดกรีนโอ๊ค 5

2.2 การปลูกผักไฮโดรโปนิกส์.....6

2.2.1 ระบบปลูกผักไฮโดรโปนิกส์แบบ NFT (Nutrient Film Technique)..... 6

2.2.2 ระบบปลูกผักไฮโดรโปนิกส์แบบ DFT (Deep Flow Technique)..... 7

2.3 กล่องทีวีแอนดรอยด์เอชเค 1 (HK1 ANDROID TV BOX).....8

2.4 เซนเซอร์วัดค่า EC..... 10

2.5 เซนเซอร์วัดค่า PH..... 11

2.6 เซนเซอร์วัดค่าแสง..... 12

2.7 ตัวแปลงพอร์ต USB ให้เป็น RS485 (USB TO RS485 CONVERTER)..... 13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

2.8 SWITCHING POWER SUPPLY 24 V 14
2.9 เซนเซอร์วัดระดับน้ำ 15

บทที่ 3 การออกแบบและระบบการทำงาน 16
3.1 บล็อกไดอะแกรมการทำงานของสมาร์ทไฮโดรโปนิกส์ 16
3.1.1 ส่วนของเซนเซอร์ (sensor) 16
3.1.2 ส่วนของ HK1 ANDROID TV BOX 18
3.1.3 ส่วนของ OPENSCADA 18
3.2 การออกแบบวงจรการใช้งาน (HARDWARE) 19
3.3 การออกแบบทางด้านซอฟต์แวร์ (SOFTWARE) 19
3.3.1 การเชื่อมต่อเซนเซอร์ กับ HK1 Android TV Box 20
3.3.2 การสร้างตัวแปรในการรับค่าจากเซนเซอร์ 20
3.4 ขั้นตอนการใช้งาน 23
3.4.1 การใช้งาน OpenSCADA 23
3.5 การออกแบบทางด้านโครงสร้าง 24
3.5.1 โครงสร้างของโรงเรือน 24

บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง 25
4.1 การทดลองเก็บค่าจากสมาร์ทไฮโดโปรนิกส์ 25

บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ 28
5.1 สรุปผลการทดลอง 28
5.2 ปัญหาและอุปสรรค 28
5.3 วิธีแก้ไข 28
5.4 แนวทางในการพัฒนาต่อ 28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

บรรณานุกรม 29
ภาคผนวก 31
ภาคผนวก ก คู่มือการใช้งานของสมาร์ทไฮโดรโปนิกส์ 32
ประวัติผู้จัดทำ 36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

1.1 ขั้นตอนการดำเนินโครงงานภาคเรียนที่ 1 2
1.2 ขั้นตอนการดำเนินโครงงานภาคเรียนที่ 2 3
2.1 แสดงคำอธิบายอินเทอร์เฟซเซ็นเซอร์วัดค่า EC 10
2.2 แสดงคำอธิบายอินเทอร์เฟซเซ็นเซอร์วัดค่า PH 12
4.1 ผลการเก็บข้อมูล ช่วงเวลา 09.00-10.00 น. 23
4.2 ผลการเก็บข้อมูล ช่วงเวลา 12.00-13.00 น. 24
4.3 ผลการเก็บข้อมูล ช่วงเวลา 16.00-17.00 น. 25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่ **หน้า**

2.1 สลัดกรีนโอ๊ค 6
2.2 NFT (Nutrient Film Technique) 7
2.3 DFT (Deep Flow Technique) 8
2.4 HK1 Android TV Box 10
2.5 เซนเซอร์วัดค่า EC 11
2.6 เซนเซอร์วัดค่า PH 12
2.7 เซนเซอร์วัดค่าแสง 13
2.8 USB To RS485 Converter 14
2.9 Switching Power Supply 24 V 14
2.10 เซนเซอร์ระดับน้ำ 15
3.1 บล็อกไดอะแกรมส่วนต่าง ๆ ในการออกแบบ 16
3.2 การทำงานของโฟลว์ชาร์ต 17
3.3 ตารางฐานข้อมูลของระบบ 18
3.4 วงจรรวมของสมาร์ทไฮโดรโปนิกส์ 19
3.5 การเชื่อมต่อกับ USB To RS485 Converter 20
3.6 การสร้างตัวแปรในการรับค่าจากเซนเซอร์ 20
3.7 การตั้งค่าในส่วนของ Controller 21
3.8 การตั้งค่าในส่วนของ Parameters 21
3.9 การตั้งค่าในส่วนของ Attribute 22
3.10 การแสดงค่าที่ได้รับจากเซนเซอร์ 22
3.11 Operation user interface 23
3.12 ตัวเครื่อง 24
3.13 โครงสร้างของโรงเรือน 24
3.14 โครงสร้างของระบบปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ 25
ก.1 เครื่อง 33
ก.2 การล็อกอินเข้าระบบ 33
ก.3 หน้าของระบบ 34
ก.4 คำสั่งเปิด Openscada 34
ก.5 โปรแกรม Openscada 35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

ในบทนี้จะกล่าวถึง ความเป็นมาและความสำคัญของโครงงาน วัตถุประสงค์ของโครงงาน ขอบเขตของโครงงาน ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ แผนการดำเนินงาน และโครงสร้างของปริญญานิพนธ์

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงงาน

ประเทศไทยโดยส่วนใหญ่ถือว่าเป็นประเทศเกษตรกรรม มีการปลูกพืชเพื่อส่งออกและขายเองในประเทศ เกษตรกรส่วนใหญ่ต้องใช้พื้นที่ในการเพาะปลูกและต้องเป็นพื้นที่ๆ ใกล้กับแหล่งน้ำ ปัญหาที่เกษตรกรเจอระหว่างการดูแลรักษาพืชผักอย่างหนึ่งคือ เรื่องของพืชผักเป็นโรค การกัดกินของแมลงศัตรูพืช ซึ่งเกษตรกรได้แก้ไขปัญหาโดยการใช้สารเคมี เมื่อถึงเวลาเก็บเกี่ยว สารเคมีเหล่านี้ไม่สามารถชะล้างไปได้หมด เกิดเป็นสารตกค้างในพืชผักและเป็นอันตรายต่อมนุษย์ ปัจจุบันนี้เทคโนโลยีได้ก้าวไกลมีการปลูกพืชที่ไร้ดินปลูกพืชในพื้นที่ๆ จำกัดได้มากมาย เช่น ผักไฮโดรโปนิกส์ ผักออร์แกนิก เป็นต้น ไฮโดรโปนิกส์ (Hydroponics) เป็นการปลูกพืชโดยไม่ใช่ดินแต่ใช้น้ำที่มีธาตุอาหารพืชละลายอยู่หรือการปลูกพืชในสารละลายธาตุอาหารพืชทดแทน ซึ่งนับเป็นวิธีการใหม่ในการปลูกพืช โดยเฉพาะการปลูกผักและพืชที่ใช้เป็นอาหาร เนื่องจากประหยัดพื้นที่และไม่ปนเปื้อนกับสารเคมีต่างๆ ในดินให้ได้พืชผักที่สะอาดเป็นอาหาร

ดังนั้นผู้จัดทำจึงศึกษาวิธีการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์โดยใช้ระบบสมาร์ทไฮโดรโปนิกส์เพื่อเพิ่มความสะดวกสบายในการปลูกและดูแลรักษาผัก

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1. เพื่อศึกษาและฝึกฝนการใช้งานโปรแกรม OpenSCADA
2. เพื่อศึกษาและฝึกฝนการสร้างฐานข้อมูลด้วยโปรแกรม PostgresSQL
3. เพื่อศึกษาและฝึกฝนการใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ HK1 Android TV Box สำหรับควบคุมเซนเซอร์
4. เพื่อศึกษาและฝึกฝนการเขียนภาษาซีสำหรับควบคุมระบบอัตโนมัติ
5. เพื่อศึกษาและออกแบบระบบสมาร์ทฟาร์มไฮโดรโปนิกส์
6. เพื่อสร้างระบบสมาร์ทไฮโดรโปนิกส์ต้นแบบในการต่อยอดทำธุรกิจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตของโครงงาน

1. สามารถวัดค่า pH วัดค่า EC ค่าความเข้มข้นของแสง และระดับน้ำในถังพักน้ำของระบบ

2. สามารถเก็บค่า pH ค่า EC ค่าความเข้มข้นของแสงและค่าระดับน้ำในถังพักน้ำของระบบลงในฐานข้อมูล

3. สามารถแสดงค่าสถานะของค่า pH ค่า EC ค่าความเข้มข้นของแสงและค่าระดับน้ำในถังพักน้ำของระบบด้วยโปรแกรม OpenSCADA

4. สามารถควบคุมระบบอัตโนมัติได้จากระยะไกลด้วยโปรแกรม OpenSCADA

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้รับความรู้จากการใช้งานโปรแกรม OpenSCADA และใช้งานเป็น

2. ได้รับความรู้และความสามารถในการสร้างฐานข้อมูลด้วยโปรแกรม PostgresSQL

3. ได้รับความรู้และเพิ่มทักษะการใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ HK1 Android TV Box สำหรับควบคุมเซนเซอร์ได้

4. ได้รับความรู้และความสามารถในการเขียนภาษาซีสำหรับควบคุมระบบอัตโนมัติ

5. ประดิษฐ์ระบบสมาร์ทฟาร์มไฮโดรโปนิกส์ไว้ใช้งานได้

6. นำระบบสมาร์ทไฮโดรโปนิกส์ต้นแบบไปใช้ในการต่อยอดทำธุรกิจได้

1.5 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

ตารางที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินโครงงาน

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลาดำเนินงาน (มกราคม - พฤษภาคม 2565)																			
	มกราคม				กุมภาพันธ์				มีนาคม				เมษายน				พฤษภาคม			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1. ศึกษาข้อมูลการทำโครงงาน																				
2. ศึกษาการทำงานของเซนเซอร์																				
3. ศึกษาการใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์																				
4. นำเสนอหัวข้อโครงงาน																				
5. จัดเตรียมอุปกรณ์																				
6. ประกอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และเขียนโปรแกรม																				
7. ศึกษาและออกแบบโครงสร้างเพาะปลูก																				
8. ทดสอบระบบอิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับโครงสร้างเพาะปลูก																				
9. ทดสอบและแก้ไข																				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน (ต่อ)

ตารางที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินโครงงาน (ต่อ)

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลาดำเนินงาน (มกราคม - พฤษภาคม 2565)																			
	มกราคม				กุมภาพันธ์				มีนาคม				เมษายน				พฤษภาคม			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
10. ศึกษาและออกแบบฐานข้อมูล																				
11. ทดสอบการเก็บค่าจากเซนเซอร์ลงในฐานข้อมูล																				
12. ศึกษาการใช้งาน OpenSCADA																				
13. เชื่อมต่อระบบทั้งหมด																				
14. ทดสอบและแก้ไข																				
15. จัดทำรายงานและนำเสนอ																				

1.6 โครงสร้างของปริญญานิพนธ์

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้แบ่งออกเป็นทั้งหมด 6 ส่วนสำคัญ ซึ่งประกอบด้วย บทนำ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง การออกแบบระบบ การทดสอบและผลการทดสอบ บทสรุปและข้อเสนอแนะ และภาคผนวก ก. คู่มือการใช้งานสมาร์ทไฮโดรโปนิกส์

บทที่ 1 บทนำ ในบทนี้จะกล่าวถึง ความเป็นมาและความสำคัญของโครงงาน วัตถุประสงค์ของโครงงาน ขอบเขตของโครงงาน ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ แผนการดำเนินงาน และโครงสร้างของปริญญานิพนธ์

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ในบทนี้จะกล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำสมาทไฮโดรโปนิกส์ เช่น ผักสลัดกรีนโอ๊ค การปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ เซนเซอร์วัดค่า EC เซนเซอร์วัดค่า pH

บทที่ 3 การออกแบบ ในบทนี้จะกล่าวถึงแนวคิดในการออกแบบการทำงานของสมาทไฮโดรโปนิกส์และฐานข้อมูล

บทที่ 4 การทดสอบและผลการทดสอบ ในบทนี้จะกล่าวถึงการทดสอบของสมาทไฮโดรโปนิกส์ ได้แก่ การบันทึกค่าจากเซนเซอร์

บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ ในบทนี้จะกล่าวถึงสรุปผลการทดสอบต่าง ๆ ปัญหาและอุปสรรคในการทำโครงงานและข้อเสนอแนะต่าง ๆ ที่ได้ทำมาทั้งหมดในโครงงานนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในบทนี้จะกล่าวถึง ผักสลัดกรีนโอ๊ค การปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ กล่องทีวีแอนดรอยด์เอชเค 1 เซนเซอร์วัดค่า EC เซนเซอร์วัดค่า pH เซนเซอร์วัดค่าแสง ตัวแปลงพอร์ต USB ให้เป็น RS485 Switching Power Supply 24 V และเซนเซอร์วัดระดับน้ำ

2.1 ผักสลัดกรีนโอ๊ค

ผักสลัดกรีนโอ๊ค (Green Oak Lettuce) [1] จากนี้ต่อไปขอเรียกย่อว่า กรีนโอ๊ค ซึ่งมีชื่อทางวิทยาศาตร์ว่า Lactuca scariola var. กรีนโอ๊คจัดอยู่ในตระกูล Asteraceae (Family Asteraceae) เป็นผักสลัดสีเขียวสด มีใบหยักสีเขียวตลอดทั้งใบและก้าน ความโดดเด่นและรสชาติของกรีนโอ๊คนั้นใกล้เคียงกับเรดโอ้ค (Red Oak) ซึ่งมีรสชาติหวาน กรอบ และมีลักษณะเป็นพุ่ม ผักสลัดประเภทนี้เข้ากับน้ำสลัดและอาหารจานอื่นๆ ได้อย่างดีเยี่ยม

รูปที่ 2.1 ผักสลัดกรีนโอ๊ค

(ที่มา : https:// farmchannelthailand.com/main/ผักสลัด/green-oak-lettuce-กรีนโอ๊ค)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1 คุณค่าทางโภชนาการ

คุณค่าทางโชนาการของผักสลัดกรีนโอ๊คมีดังนี้

1) ช่วยในเรื่องของระบบการย่อยอาหาร
2) วิตามินบีสูง
3) วิตามินซีสูง
4) ไฟเบอร์สูงช่วยบรรเทาอาการท้องผูก
5) บำรุงสายตา
6) บำรุงเส้นผม
7) บำรุงประสาทและกล้ามเนื้อ
8) บำรุงผิวพรรณ
9) ช่วยป้องกันโรคปากนกกระจอก
10) ช่วยสร้างเม็ดเลือด
11) ช่วยต้านอนุมูลอิสระและป้องกันโรคหวัด

2.1.2 การเพาะปลูกและอายุการเก็บเกี่ยว

1) อายุที่เหมาะสำหรับการเก็บรับประทานคือ ช่วง 40-45 วัน
2) อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเพาะเมล็ด 16-20 องศาเซลเซียส
3) อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเพาะปลูก 18-25 องศาเซลเซียส

2.1.3 การกำหนดค่า EC สำหรับผักสลัดกรีนโอ๊ค

1) หลังเพาะเมล็ดได้ประมาณ 7 วัน ให้เริ่มใส่ปุ๋ยอ่อนๆ โดยให้ค่า EC อยู่ในช่วง 1.0-1.2 มิลลิซีเมนต์ต่อเซนติเมตร (mS/cm)
2) เมื่อครบกำหนด 10-14 วัน หรือต้นเกล้าเริ่มมีใบจริงประมาณ 2 - 3 ใบ ก็สามารถย้ายลงแปลงปลูกได้เลย โดยกำหนดค่า EC สำหรับผักสลัดในช่วงนี้อยู่ที่ประมาณ 1.2-1.3 mS/cm
3) ช่วงผักมีอายุได้ประมาณ 15-25 วัน ให้กำหนดค่า EC สำหรับผักสลัดในช่วงนี้ อยู่ที่ประมาณ 1.3-1.4 mS/cm
4) ช่วงผักมีอายุได้ประมาณ 26-30 วัน ให้กำหนดค่า EC สำหรับผักสลัดในช่วงนี้ อยู่ที่ประมาณ 1.2-1.3 mS/cm
5) เมื่อผักมีอายุได้ประมาณ 31-35 วัน ให้กำหนดค่า EC สำหรับผักสลัดในช่วงนี้ อยู่ที่ประมาณ 1.1-1.2 mS/cm
6) เมื่อผักมีอายุได้ประมาณ 36-40 วัน ให้กำหนดค่า EC สำหรับผักสลัดในช่วงนี้ อยู่ที่ประมาณ 1.0-1.1 mS/cm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7) เมื่อผักมีอายุได้ประมาณ 41-50 วัน ให้กำหนดค่า EC สำหรับผักสลัดในช่วงนี้ อยู่ต่ำกว่า 0.5 mS/cm หรือใช้น้ำเปล่าเลี้ยงประมาณ 3 วัน ก่อนเก็บเกี่ยวได้

2.2 การปลูกผักไฮโดรโปนิกส์

ไฮโดรโปนิกส์ (Hydroponic) [2] คือการปลูกพืชในน้ำที่มีการผสมสารละลายอาหารสำหรับการปลูก สามารถเรียกได้อีกชื่อว่า ปุ๋ยน้ำ การปลูกผักไฮโดรโปนิกส์โดยส่วนใหญ่จะปลูกผักที่กินใบหรือผักที่ใช้ระยะเวลาไม่นานมากในเพาะปลูกและการเก็บเกี่ยว ผักไฮโดรโปนิกส์ที่นิยมปลูกกันมากนั่นคือ ผักกาดหอม กรีนโอ๊ค เรดโอ๊ค กรีนคอส ฟิลเลย์ และบัตเตอร์เฮด ซึ่งผักเหล่านี้จะใช้ระยะเวลาในการเพาะปลูกประมาณ 40-60 วันเท่านั้น และนิยมนำมาประกอบอาหารในเมนูสลัดผักหรือกินสดๆ ได้นอกจากนี้วิธีการปลูกผักแบบไฮโดรโปนิกส์ ยังนิยมนำมาใช้ในการปลูกพืชชนิดอื่นๆ อีกด้วย ไม่ว่าจะเป็นมะเขือเทศ มันฝรั่ง เมล่อน หัวไชเท้า หัวหอมใหญ่ และสตรอเบอร์รี การปลูกผักไฮโดรโปนิกส์แต่ละชนิดจะต้องคำนึงถึงภาชนะที่ใช้ด้วย โดยจะต้องเลือกขนาดของภาชนะที่เหมาะสม เพื่อที่พืชจะได้รับปริมาณสารอาหารที่ครบถ้วนและเติบโตได้อย่างเต็มที่

ในปัจจุบันระบบการปลูกผักไฮโดรโปนิกส์จะมีอยู่ 5 ระบบนั่นคือ

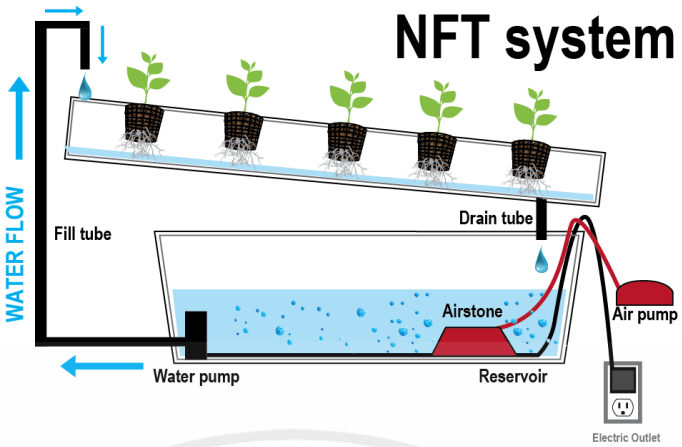
1. DFT หรือ Deep Flow Technique
2. DRFT หรือ Dynamic Root Floating Technique
3. FAD หรือ Food and Drain
4. NFT หรือ Nutrient Film Technique
5. NFLT หรือ Nutrient Flow Technique

การปลูกผักไฮโดรโปนิกส์ที่นิยมในประเทศไทยมี 2 ระบบคือ NFT และ DFT

2.2.1 ระบบปลูกผักไฮโดรโปนิกส์แบบ NFT (Nutrient Film Technique)

NFT เป็นระบบให้น้ำที่ผสมสารละลายธาตุอาหารของพืช โดยน้ำจะไหลผ่านรากพืชจะมีลักษณะเหมือนแผ่นบางๆ ที่ไหลผ่านไปบนรางปลูกอย่างต่อเนื่อง รางปลูกจึงต้องมีความลาดเอียงเพื่อให้แผ่นน้ำที่ไหลผ่านมีความบางคล้ายฟิล์ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

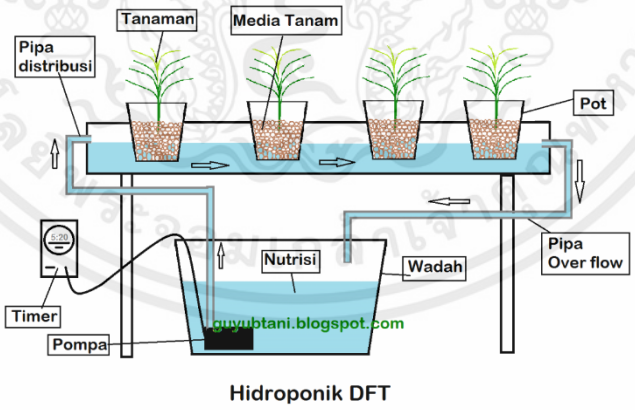


รูปที่ 2.2 ระบบปลูกผักไฮโดรโปนิกส์แบบ NFT

(**ที่มา** : https://www.ananda.co.th/blog/thegenc/ปลูกผักไฮโดรโปนิกส์)

2.2.2 ระบบปลูกผักไฮโดรโปนิกส์แบบ DFT (Deep Flow Technique)

DFT เป็นระบบปลูกผักที่ให้รากของผักแช่อยู่ในสารละลาย โดยจะมีการปลูกผักบนแผ่นโฟมหรือวัสดุที่ลอยน้ำเพื่อยึดลำต้น ระบบนี้เรียกอีกอย่างหนึ่งว่าระบบไฮโดรโปนิกส์ลอยน้ำ (Floating Hydroponic System) ระบบนี้นิยมปลูกโดยทั่วไปและสามารถประยุกต์รางปลูกได้จากวัสดุที่หลากหลาย เช่น ท่อน้ำ กล่องโฟม ถังน้ำ หรือแม้กระทั่งขวดพลาสติก ก็สามารถทำได้



รูปที่ 2.3 ระบบปลูกผักไฮโดรโปนิกส์แบบ DFT

(**ที่มา** : https://www.ananda.co.th/blog/thegenc/ปลูกผักไฮโดรโปนิกส์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 กล่องทีวีแอนดรอยด์เอชเค 1 (HK1 Android TV Box)

HK1 Android TV Box [3] เป็นอุปกรณ์ตัวหนึ่งที่มีคุณสมบัติเป็นไมโครคอนโทรลเลอร์สำหรับควบคุมเซนเซอร์ชนิดต่างๆ ได้ และเป็นอุปกรณ์สำหรับความบันเทิงได้อีกด้วย กล่องทีวีตัวนี้ใช้ชิปเซ็ต S905X3 ที่ประมวลผลพร้อมกันสี่แกน (4 Cores) A55 (64 บิต) ทำงานร่วมกับหน่วยประมวลผลกราฟิก Penta-Core Mali-G31 มีความสามารถถอดรหัส H.265 ได้เป็นอย่างดีจึงทำให้ประมวลภาพที่ความละเอียดสูงสุด 4K (4096x2160 พิกเซล) พร้อมด้วยเทคโนโลยี HDR10 ที่ใช้ในการปรับแต่งภาพให้สวยงามและคมชัดยิ่งกว่าเดิม กล่องทีวีตัวนี้สามารถเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตไร้สายด้วยไวไฟ (Wi-Fi) ที่ความถี่ 2.4GHz และ 5GHz อุปกรณ์ตัวนี้มีระบบปฏิบัติการ Android 9 Pie และสั่งการทำงานด้วยรีโมทคอนโทรลได้ สามารถเข้าถึงแอปพลิเคชันที่อยู่ใน Play Store ได้ทั้งหมด คุณสมบัติต่างๆ ดังต่อไปนี้

ข้อมูลจำเพาะ

1. ระบบปฏิบัติการ Android 9.0 Pie
2. ฮาร์ดแวร์:
    - ชิปเซ็ต: S905X3 และ Quad- Core 64 bit Cortex-A55
    - GPU: Penta-Core Mali-G31
    - RAM: 4GB DDR3
    - ROM: EMMC 32 GB
3. อินเตอร์เฟซ:
    - 1 x USB 3.0
    - 1 x USB 2.0
    - ตัวรับสัญญาณ IR 1 ตัว
    - ช่องใส่ MicroSD 1 ช่อง
    - อีเธอร์เน็ต 1 x: มาตรฐาน RJ-45 10/100 Mbps
    - 1 x HDMI 2.1 สัญญาณออก
    - 1 x AV
4. การเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตและอุปกรณ์ภายนอก:
    - อีเธอร์เน็ต: 10/100/1000 เมกะบิตอีเธอร์เน็ตตามมาตรฐาน RJ-45
    - Wi-Fi: ที่มีเสาอากาศในตัว ความถี่ 2.4GHz และ 5GHz
    - รองรับเมาส์และคีย์บอร์ดผ่านพอร์ต USB
    - รองรับคีย์บอร์ดและเมาส์ไร้สาย 2.4GHz ผ่านดองเกิล USB 2.4GHz

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การเล่นมัลติมีเดีย:

- ความละเอียดสูงสุดที่ 4K (4096x2160 พิกเซล)
- ภาพโหมด HDR และ HLG
- รองรับคำบรรยาย SRT / SMI / SUB / SSA / IDX + USB

6. การถอดรหัส:

- ตัวถอดรหัสวิดีโอ VP9 4K และตัวถอดรหัสวิดีโอ H.265/H.264
- ตัวถอดรหัสวิดีโออื่นๆ 1080P (VC-1, MPEG-1/2/4 และ VP6/8)
- รูปแบบวิดีโอ: AVI/TS/vob/MKV/mov/ISO/WMV/ASF/flv/dat/mpg / mpeg

7. รูปแบบเพลง: MP3/WMA/AAC/WAV/OGG/DDP/HD/FLAC/APE

8. รูปแบบภาพ: JPEG/BMP/GIF/PNG/TIFF

9. การสนับสนุน KODI

10. กำลังไฟ: DC 5V / 2A

11. ขนาด: 10.5 x 10.5 x 2 ซม

12. น้ำหนัก: 400 กรัม

รูปที่ 2.4 HK1 Android TV Box

(**ที่มา** : https://www.lazada.co.th/tag/hk1-box-s905x3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 เซนเซอร์วัดค่า EC

เซนเซอร์วัดค่า EC [4] ค่า EC หรือ Electrical Conductivity คือ ค่าเหนี่ยวนำกระแสไฟฟ้าของสิ่งต่างๆ ซึ่งเราสามารถใช้ค่า EC วัดค่าความนำไฟฟ้าของน้ำได้เช่นกัน โดยปกตินำ้บริสุทธิ์จะมีค่านำกระแสไฟฟ้าต่ำหรือมีค่าใกล้ศูนย์ แต่เมื่อมีการเติมสารละลายต่างๆ ลงในน้ำ เช่นการเติมปุ๋ยหรือธาตุอาหารพืชลงในน้ำจะทำให้ค่านำกระแสไฟฟ้าหรือค่า EC สูงขึ้นเป็นต้น

ข้อมูลจำเพาะของสินค้า

- แรงดันไฟฟ้าที่ใช้งานได้: DC 12-24 V
- การใช้พลังงาน: น้อยกว่า 1 W
- ช่วง EC: 0-4400 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร (μS/cm)
- ความแม่นยำในการตรวจจับ: ผิดพลาดไม่เกิน ±2% F * S (เต็มสเกล)
- เอาต์พุตสัญญาณ: modbusrtu-485
- ความต้านทานโหลด: เอาต์พุตปัจจุบัน: ≤โหลด R (Uvcc-3) / 0.02Ω
- สภาพแวดล้อมการทำงาน: อุณหภูมิ: 0-100 ° C ความชื้น: 0-100% RH
- สภาพแวดล้อมในการจัดเก็บ: อุณหภูมิ: 10-50 ° C (สูงสุด -20 ~ 80 ° C), ความชื้น: 20-60% RH
- ขนาด: 65mm * 46mm * 28.5mm
- วัสดุอิเล็กโทรด: อิเล็กโทรดสีดำแพลตตินัม ABS 5 ม.

ตารางที่ 2.1 คำอธิบายอินเตอร์เฟซเซนเซอร์วัดค่า EC

Label	Description
+	Power supply Positive (12-24V DC)
-	Power supply Negative
A	485-A
B	485-B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.5 เซนเซอร์วัดค่า EC

(**ที่มา** : https://www.miniature-solution.com/product/38/ec-transmitter-rs485-output-with-module-modbus-485-เซ็นเซอร์วัดค่า-ec-0-4400us-cm)

2.5 เซนเซอร์วัดค่า pH

เซนเซอร์วัดค่า pH [5] ค่า pH คือการวัดความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออนซึ่งเป็นการวัดความเป็นกรด-ด่างของสารละลาย ของเหลวหรือน้ำ

พารามิเตอร์ทางเทคนิค

- ช่วงการวัดค่า pH: 0.0~ 14.0
- อุณหภูมิช่วงการวัด: -20 °C ~ + 80 °C
- ความแม่นยำในการวัดค่า pH: ผิดพลาดไม่เกิน ±0.1PH
- อุณหภูมิความแม่นยำในการวัด: ผิดพลาดไม่เกิน ± 0.5 °C
- แรงดันไฟฟ้าที่ใช้งานได้ DC: 12V ~ 24V (ระลอกคลื่น< 50mV)
- สัญญาณเอาต์พุต: ModbusRTU485
- พลังงานเสีย: <1W
- อุณหภูมิสภาพแวดล้อมการจัดเก็บ: 10 °C - 50 °C (-20 °C ~ + 80 °C สูงสุด)
- ความชื้นในสภาพแวดล้อมการจัดเก็บ: 20 - 60% RH
- อุณหภูมิสภาพแวดล้อมการทำงาน: -20 °C ~ + 80 °C

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.6 เซนเซอร์วัดค่า pH

(**ที่มา** : https://www.miniature-solution.com/product/2/pH-and-temperature-water-transmitter-rs485)

ตารางที่ 2.2 คำอธิบายการอินเตอร์เฟซเซนเซอร์วัดค่า pH

Label	Description
+	Power supply Positive (12-24V DC)
-	Power supply Negative
A	485-A
B	485-B

2.6 เซนเซอร์วัดค่าแสง

เซนเซอร์วัดค่าแสง [6] แหล่งจ่ายไฟ DC : 10-30VDC กำลังไฟสูงสุด: 0.4W ความถูกต้องความชื้น: ± 3% RH (5% RH ~ 95% RH, 25 °C) อุณหภูมิ: ± 0.5 °C (25 °C) ความเข้มแสง: ± 7% (25 °C) ความเข้มแสง: Lux อุณหภูมิและความชื้นช่วง: -40 °C ~ + 60 °C, 0% RH ~ 80% RH Long-Term stability อุณหภูมิ: ≤ 0.1 °C ความชื้น: ≤ 1%ความเข้มแสง: ≤ 5%ความเข้มแสง: 0.1s สัญญาณเอาต์พุต: RS485 (Modbus-RTU Protocol)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.7 เซนเซอร์วัดค่าแสง

(**ที่มา** : https://www.miniature-solution.com/product/46/เซนเซอร์แสง)

2.7 ตัวแปลงพอร์ต USB ให้เป็น RS485 (USB to RS485 Converter)

USB to RS485 Converter [7] ใช้เชื่อมต่ออุปกรณ์ RS485 หรือ Modbus RTU เข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อตั้งค่า เปลี่ยนหมายเลขประจำตัวของตัวเซนเซอร์

ข้อมูลจำเพาะ

- ความเข้ากันได้: USB v2.0 มาตรฐาน
- อินเทอร์เฟซ: เครือข่าย: USB
- หมายเลขซีเรียล: RS-485
- พอร์ต: หนึ่งอิสระ RS-485
- ตัวเชื่อมต่อ: เครือข่าย: USB Type A
- หมายเลขซีเรียล: สกรู
- เกียร์ความเร็ว: 600bps ถึง 115.2 kbps
- Parity Bit: ODD แม้ไม่มี
- บิตข้อมูล: 5, 6, 7, 8
- บิตหยุด: 1, 1.5, 2
- การสนับสนุนไดร์เวอร์: Windows 2000/2003/XP/Vista/7 (32bit และ 64bit)
- การใช้พลังงาน: 1.5W @ 5V
- MAX.ระยะทาง: 4000ft (1200M) @ 19.2Kbps
- เคส: สีฟ้าโปร่งใส ABS
- อุณหภูมิในการทำงาน: -20 ถึง + 65 องศาเซลเซียส
- ความชื้นในการทำงาน: 20% ถึง 95% (ไม่ควบแน่น)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพรวม

USB RS485 Converter ช่วยให้พีซีเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ที่สื่อสารแบบ RS-485 ใช้ระบบอินเทอร์เฟซ USB จะอีกต่อไปจำเป็นต้องเปิดแชสซีหรือปิด PC ติดตั้ง HUB ด้วย Converter ผู้ใช้จะได้รับพอร์ต RS-485 ที่มีความเร็วสูงหนึ่งพอร์ต นอกจากนี้ตั้งแต่ Power มาจากพอร์ต USB มีต่อการใช้งานที่ไม่ยุ่งยาก ทำให้ Converter เหมาะสำหรับ PLCs, เครื่องพิมพ์, ระบบ POS และอุตสาหกรรมอุปกรณ์ควบคุม

รูปที่ 2.8 USB to RS485 Converter

(**ที่มา** : https://www.arduitronics.com/product/5202/usb-to-rs485-converter-ch340)

2.8 Switching Power Supply 24 V

Switching Power Supply 24 V [8] คืออุปกรณ์แปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับที่มีแรงดันสูง เช่น 220VAC ไปเป็นแรงดันไฟฟ้าที่มีแรงดันต่ำ โดย Switching Power Supply จะทำงานในลักษณะเดียวกันกับหม้อแปลงแรงดันทั่วไป แต่มีประสิทธิภาพที่ดีกว่าและมีขนาดเล็กกว่า โดยหลักการทั่วไปของ Switching Power Supply จะประกอบด้วย เรคติไฟเออร์ (Rectifier) ทำหน้าที่แปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับให้เป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง คอนเวอร์เตอร์ (Converter) ทำหน้าที่แปลงความถี่แรงดันไฟฟ้ากระแสตรงให้เป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับที่ความถี่สูง และแปลงแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับให้เป็นแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง โดยมีความต้านทานทางด้านเอาต์พุตของแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงให้ได้ตามความต้องการอีกครั้ง

รูปที่ 2.9 Switching Power Supply 24 V

(**ที่มา** : https://www.primusthai.com/primus/Knowledge/info?ID=224)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9 เซนเซอร์วัดระดับน้ำ

เซนเซอร์วัดระดับของเหลวแบบไม่สัมผัส[9]ใช้การตรวจจับน้ำเพื่อตรวจจับการมีอยู่ของของเหลว เมื่อไม่มีของเหลวใกล้กับเซนเซอร์เนื่องจากมีการกระจายตัวของประจุบนเซนเซอร์ เมื่อระดับของเหลวเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ ใกล้กับเซนเซอร์ความจุของกาฝากของของเหลวจะถูกควบคู่ไปกับความจุคงที่นี้ทำให้ค่าความจุสุดท้ายของเซนเซอร์มีขนาดใหญ่ขึ้นสัญญาณความจุที่ถูกเปลี่ยนจะถูกป้อนเข้าสู่ IC ควบคุมสำหรับการแปลงสัญญาณ ความจุจะถูกแปลงเป็นจำนวนการเปลี่ยนแปลงของสัญญาณไฟฟ้าจากนั้นจะใช้อัลกอริทึมบางอย่างเพื่อตรวจจับและตัดสินระดับการเปลี่ยนแปลงนี้เมื่อการเปลี่ยนแปลงนี้เกินขีดจำกัด ที่กำหนดไว้จะถือว่าระดับของเหลวถึงจุดตรวจจับ

รูปที่ 2.10 เซนเซอร์ระดับน้ำ

(**ที่มา** : https:// http://www.mikroelec.com/product/760)

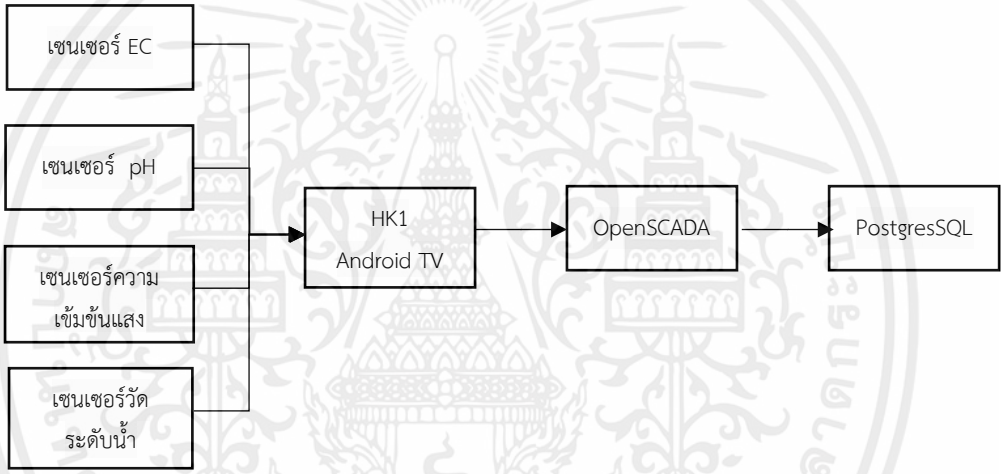
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การออกแบบและระบบการทำงาน

ในบทนี้จะกล่าวถึง บล็อกไดอะแกรมการทำงานของสมาร์ทไฮโดรโปนิกส์ ส่วนของเซนเซอร์ ส่วนของ HK1 Android TV Box การออกแบบวงจรการใช้งาน การออกแบบทางด้านซอฟต์แวร์ ขั้นตอนการใช้งาน และการออกแบบทางด้านโครงสร้าง

3.1 บล็อกไดอะแกรมการทำงานของสมาร์ทไฮโดรโปนิกส์



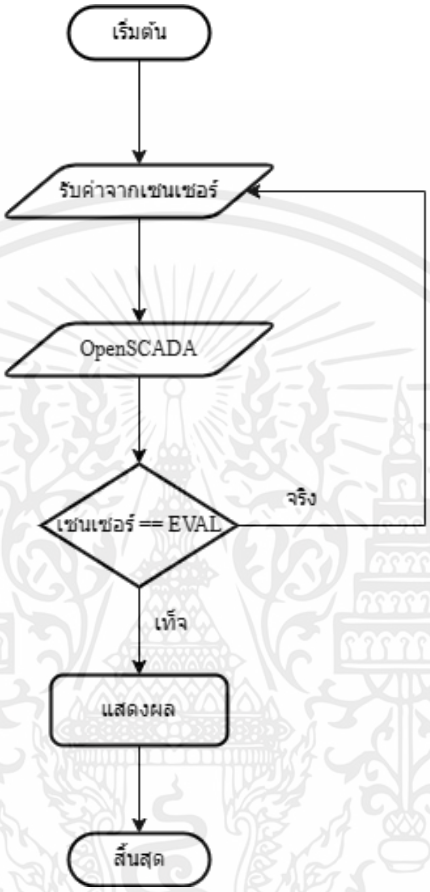
รูปที่ 3.1 บล็อกไดอะแกรมส่วนต่างๆของสมาร์ทไฮโดรโปนิกส์

ระบบสมาร์ทไฮโดรโปนิกส์ มีภาพรวมดังรูปที่ 3.1 ซึ่งมีเซนเซอร์ EC ทำหน้าที่วัดค่าปุ๋ยในน้ำ เซนเซอร์ pH ทำหน้าที่วัดค่าความเป็นกรด-ด่างในน้ำ เซนเซอร์วัดความเข้มแสงทำหน้าที่วัดค่าแสงในโรงเรือน เซนเซอร์วัดระดับน้ำทำหน้าที่วัดระดับน้ำในถังพักน้ำในระบบไฮโดรโปนิกส์แล้วส่งข้อมูลที่รับจากเซนเซอร์ทั้งหมดไปยัง HK1 Android TV Box ทำหน้าที่ในการรับข้อมูลจากเซนเซอร์แล้วนำไปแสดงผลที่ OpenSCADA และประมวลผบเพื่อแสดงค่าที่รับจากเซนเซอร์และบันทึกข้อมูลลงใน PostgresSQL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.1 โฟลว์ชาร์ตการทำงานของระบบไฮโดรโปนิกส์ (Flowchart)

การทำงานของระบบที่ออกแบบไว้มีขั้นตอนดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 โฟลว์ชาร์ตการทำงานของระบบ

การทำงานของระบบสมาร์ทไฮโดรโปนิกส์โดยจะเริ่มการทำงานโดยการเชื่อมต่ออิเทอร์เน็ตเพื่อจะส่งขอข้อมูลขึ้นไปแสดงผลที่ OpenSCADA เริ่มการทำงานเซนเซอร์ก็จะวัดค่า EC วัดค่า pH วัดค่าความเข้มแสง วัดระดับน้ำ เพื่อนำค่าไปประมวลผลและแสดงค่าที่ได้รับจากเซนเซอร์ ถ้าเซนเซอร์มีค่าเท่ากับ EVAL ซึ่งค่า EVAL คือค่าที่เซนเซอร์ไม่สามารถติดต่อกับ HK1 Android TV Box ได้จากนั้นจะเริ่มรับค่าจากเซนเซอร์ใหม่จนกว่าเซนเซอร์จะมีค่าที่ไม่เท่ากับ EVAL จนค่าจากเซนเซอร์ไม่เข้าเงื่อนไขที่ตั้งไว้ก็จะแสดงผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.2 ส่วนของ HK1 Android TV Box

ผู้จัดทำเลือกใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ HK1 Android TV Box ในการทำหน้าที่ประมวลผลคำสั่งต่างๆ ที่ ได้มาจากอุปกรณ์ตัวอื่นๆ ซึ่งไมโครคอนโทรลเลอร์จะควบคุมและสั่งการอุปกรณ์ตัวอื่นๆ ให้ทำงานได้ อย่างที่โปรแกรมเอาไว้

3.1.3 ส่วนของ OpenSCADA

ผู้จัดทำใช้ OpenSCADA ในการแสดงผลข้อมูลที่ส่งมาจากไมโครคอนโทรลเลอร์ มีค่า EC ค่า pH ค่าความเข้มแสง ค่าระดับน้ำ

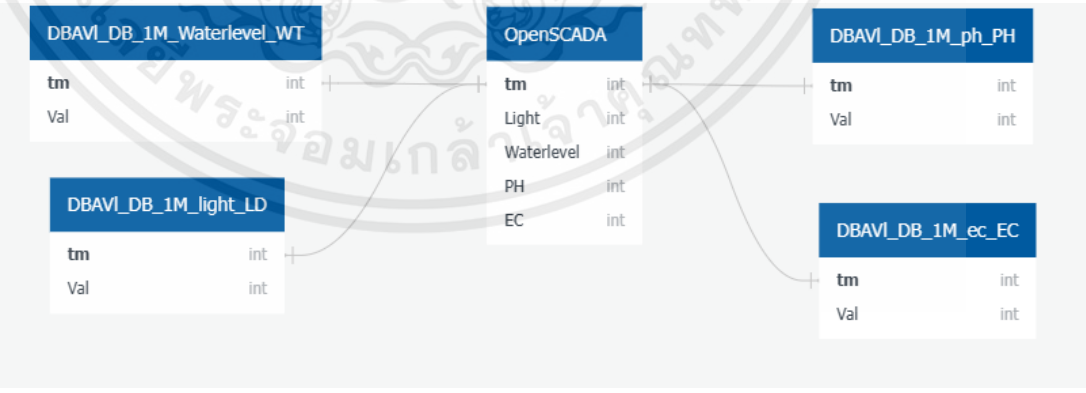
3.1.4 ส่วนของ PostgresSQL

จากขั้นตอนการทำงานของระบบสมาร์ทไฮโดรโปนิกส์ในหัวข้อ 3.1 สามารถนำมาออกแบบตารางสำหรับใช้ในฐานข้อมูลเพื่อเก็บและบันทึกข้อมูล ดังรูปที่ 3.3 ซึ่งมี ทั้งหมด 5 ตาราง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ตาราง DBAVl_DB_1M_Waterlevel_WT ใช้ในการเก็บข้อมูลค่าระดับน้ำ
2. ตาราง DBAVl_DB_1M_light_LD ใช้ในการเก็บข้อมูลค่าความเข้มแสง
3. ตาราง DBAVl_DB_1M_ph_PH ใช้ในการเก็บข้อมูลค่าความเป็นกรด-ด่าง
4. ตาราง DBAVl_DB_1M_ec_EC ใช้ในการเก็บข้อมูลค่า EC
5. ตาราง OpenSCADA ใช้ในการเก็บข้อมูลค่าเซ็นเซอร์ทั้งหมดของระบบ

และในแต่ละตารางจะมีแอทริบิวต์ในการเก็บข้อมูล ได้แก่

1. tm เก็บข้อมูล timestamp
2. val เก็บข้อมูลค่าของเซนเซอร์แต่ละตัว

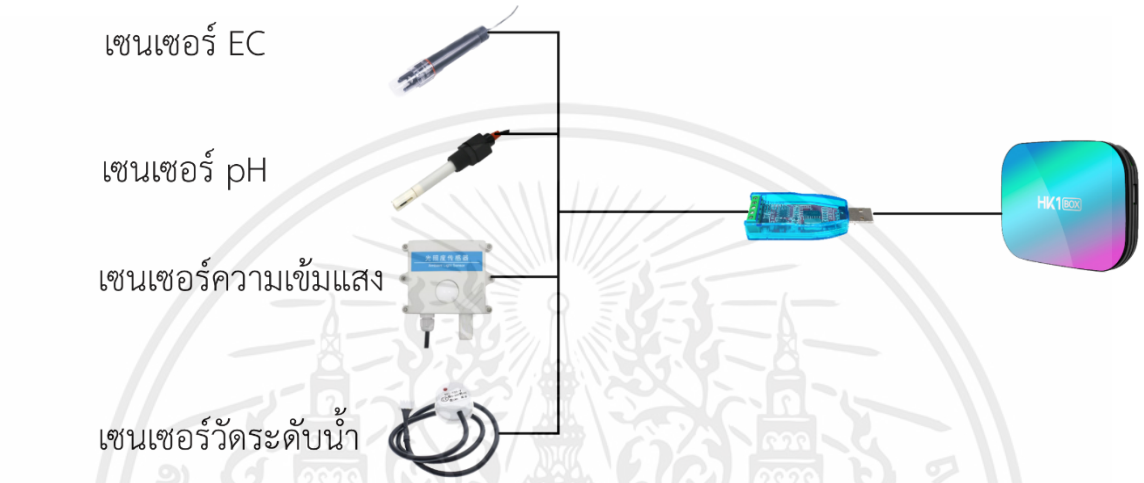


รูปที่ 3.3 ตารางฐานข้อมูลของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การออกแบบวงจรการใช้งาน (Hardware)

การออกแบบด้านฮาร์ดแวร์นั้น ถือว่าเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งในการออกแบบสมาร์ทไฮโดรโปนิกส์ เนื่องจากส่วนของฮาร์ดแวร์จะเป็นตัวกลางในการเชื่อมต่อระหว่างส่วนของซอฟต์แวร์กับส่วนโครงสร้างให้ทำงานร่วมกันได้และสมาร์ทไฮโดรโปนิกส์ เป็นอีกส่วนหนึ่งของการออกแบบฮาร์ดแวร์ ดังแสดงในรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.4 วงจรรวมของสมาร์ทไฮโดรโปนิกส์

จากรูปที่ 3.4 แสดงภาพรวมของระบบมีดังนี้ สร้างระบบสมาร์ทไฮโดรโปนิกส์ด้วย HK1 Android TV Box โดยรับค่าจากเซนเซอร์ทั้งหมด 4 ตัว ได้แก่ เซนเซอร์วัดค่า EC เซนเซอร์วัดค่า pH เซนเซอร์วัดค่าแสงและเซนเซอร์วัดระดับน้ำ โดยเซนเซอร์วัดค่า EC เซนเซอร์วัดค่า pH และเซนเซอร์วัดระดับน้ำจะติดตั้งอยู่ที่ถังพักน้ำและเซนเซอร์วัดค่าแสงจะติดตั้งอยู่บนหลังคาของโรงเรือนแล้วส่งข้อมูลที่รับค่าได้ไปยัง HK1 Android TV Box โดยมีการเชื่อมต่อกันผ่าน USB to RS485 Converter เพื่อเก็บข้อมูลค่าของเซนเซอร์โดยจะเก็บค่าของเซนเซอร์ วันเดือนปีและเวลาลงในฐานข้อมูล

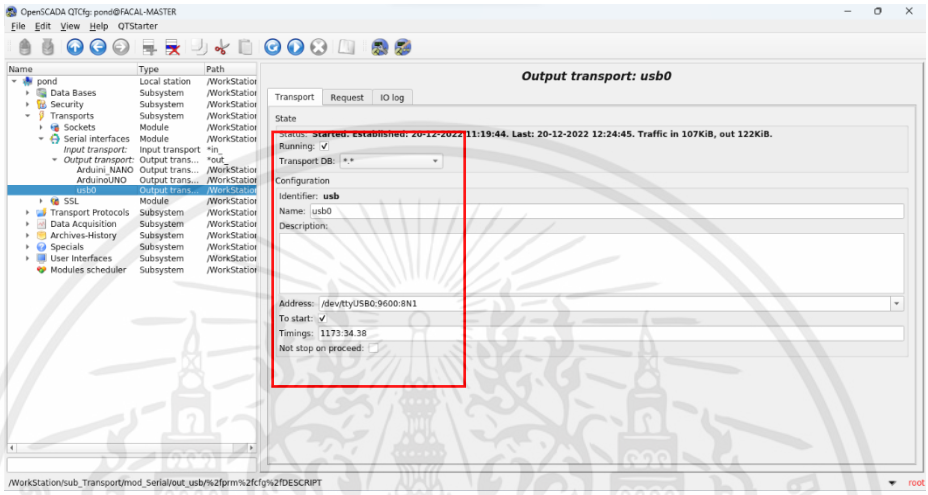
3.3 การออกแบบทางด้านซอฟต์แวร์ (Software)

ในการออกแบบทางด้านซอฟต์แวร์ถือว่าเป็นส่วนสำคัญอีกอย่างหนึ่งของระบบสมาร์ทไฮโดรโปนิกส์ซึ่งจะใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมการทำงานของระบบทั้งหมดไม่ว่าจะเป็นการควบคุมเซนเซอร์ ดังนั้นการเขียนซอฟต์แวร์จึงเป็นส่วนที่สำคัญเป็นอย่างมากการเขียนผังงานจะเป็นการบอกขั้นตอนการทำงานของระบบและเป็นการกำหนดลำดับก่อนหลังในการทำงานซึ่งจะทำให้ระบบทำงานอย่างมีแบบแผนและเป็นระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.1 การเชื่อมต่อเซนเซอร์ กับ HK1 Android TV Box

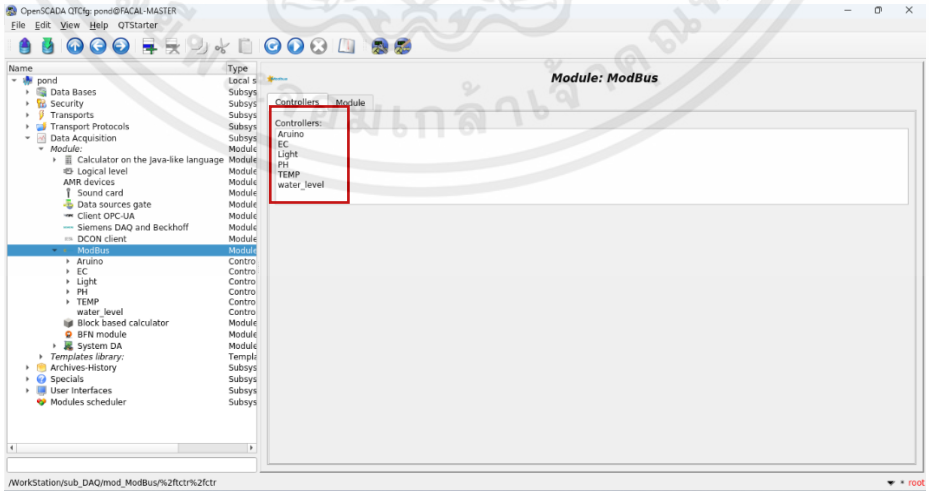
โดยจะมีการตั้งค่าในส่วนของ Serial interfaces โดยจะเพิ่มในส่วนของ Address: /dev/ttyUSB0:9600:8N1 ซึ่งจะเชื่อมต่อกับ USB to RS485 Converter ในรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 การเชื่อมต่อกับ USB to RS485 Converter

3.3.2 การสร้างตัวแปรในการรับค่าจากเซนเซอร์

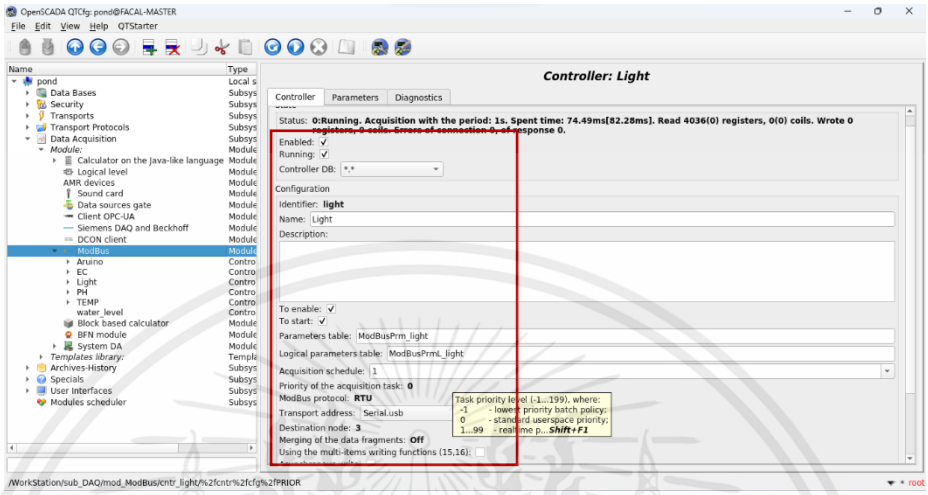
การสร้างตัวแปรในการรับค่าจากเซนเซอร์ทั้งหมด ในรูปที่ 3.6 ประกอบด้วย Ardiono, EC, Light, PH, TEMP, water_level



รูปที่ 3.6 การสร้างตัวแปรในการรับค่าจากเซนเซอร์

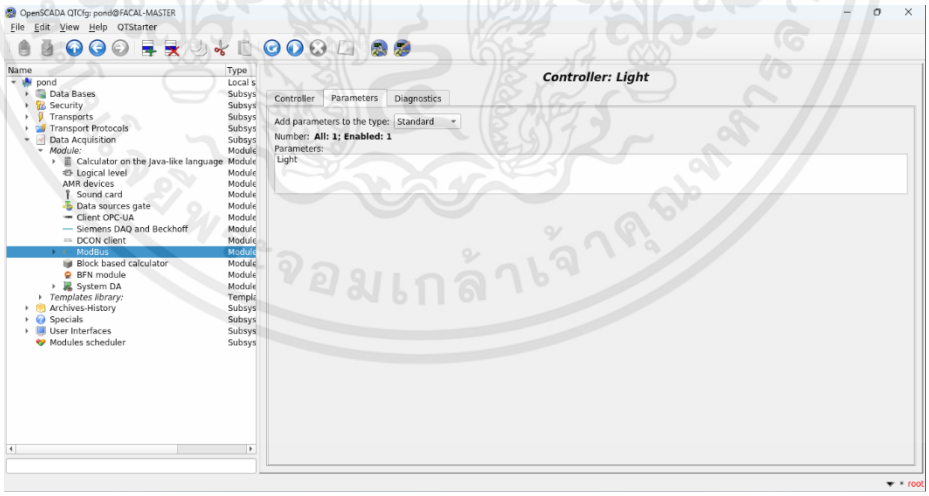
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยจะมีการตั้งค่าในส่วนของคอนโทรเลอร์ 3 ส่วน ได้แก่ Modbus protocol, Transportation address, Destination node ในรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 การตั้งค่าในส่วนของคอนโทรเลอร์

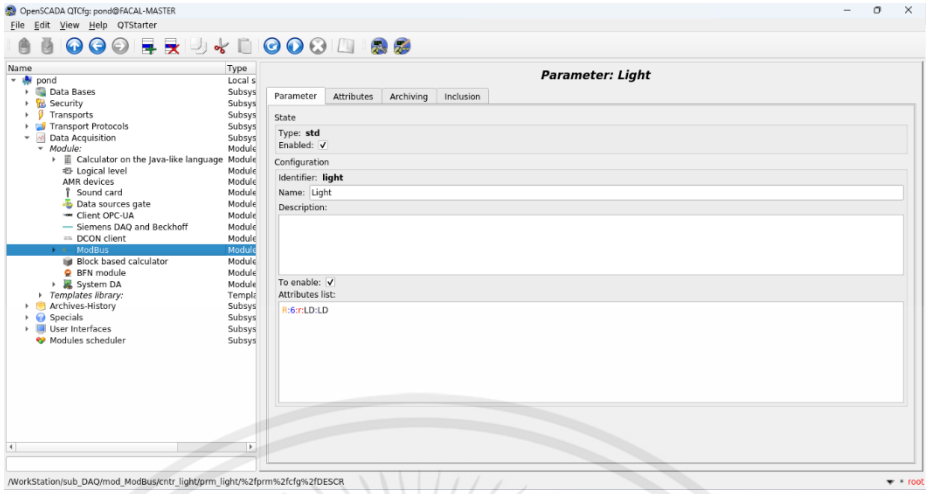
ในส่วนต่อไปจะเป็นการตั้งค่าในส่วนของ Parameters โดยจะมีการตั้งชื่อของเซนเซอร์ ดังรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 การตั้งค่าในส่วนของ Parameters

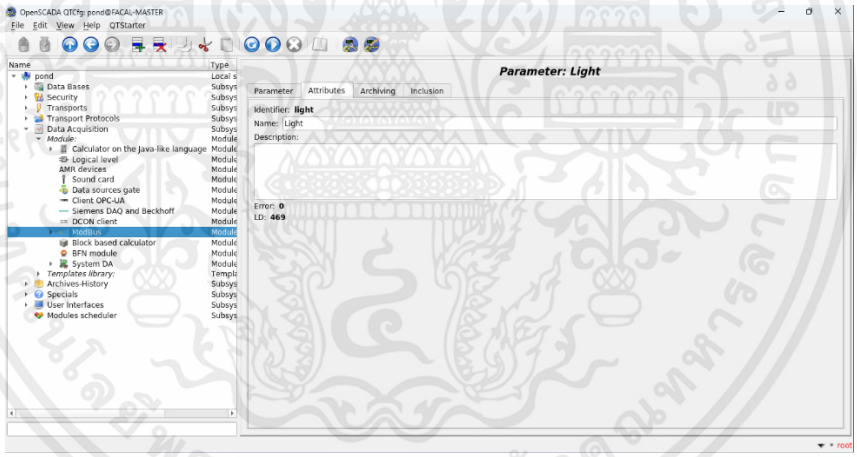
ในส่วนต่อไปจะเป็นการตั้งค่าในส่วนของ Attributes โดยจะมีการตั้งค่าตาม Address ของแต่ละเซนเซอร์ดังรูปที่ 3.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.9 การตั้งค่าในส่วนของ Attribute

เมื่อตั้งค่าเสร็จแล้ว จะได้ค่าที่ได้รับจากเซนเซอร์ ดังรูปที่ 3.10



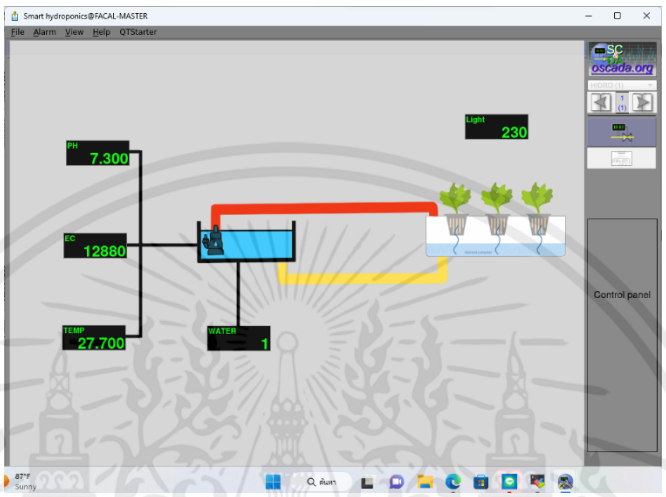
รูปที่ 3.10 การแสดงค่าที่ได้รับจากเซนเซอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 ขั้นตอนการใช้งาน

3.4.1 การใช้งาน OpenSCADA

เมื่อเปิดเครื่องไมโครคอลโทรลเลอร์จะส่งค่าจากเซนเซอร์ไปยัง OpenSCADA แล้วแสดงค่าผ่าน Operation user interface ใน OpenSCADA

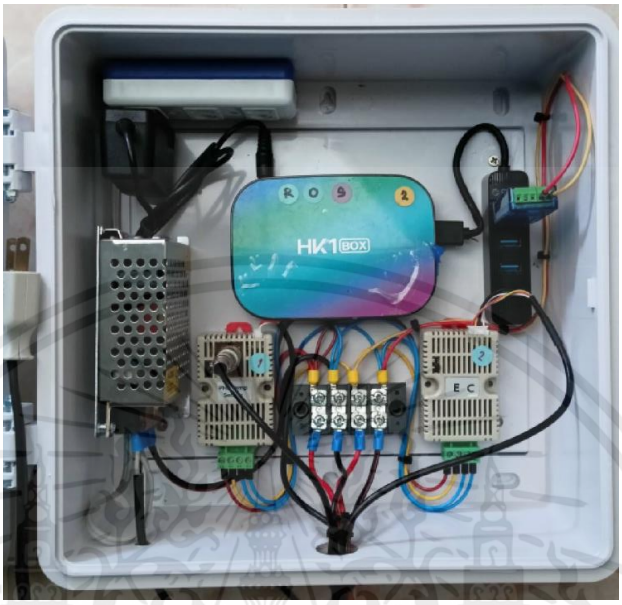


รูปที่ 3.11 Operation user interface

ดังรูปที่ 3.11 เป็นการแสดงการทำงานของสมาร์ทไฮโดรโปนิกส์แบบเรียลไทม์

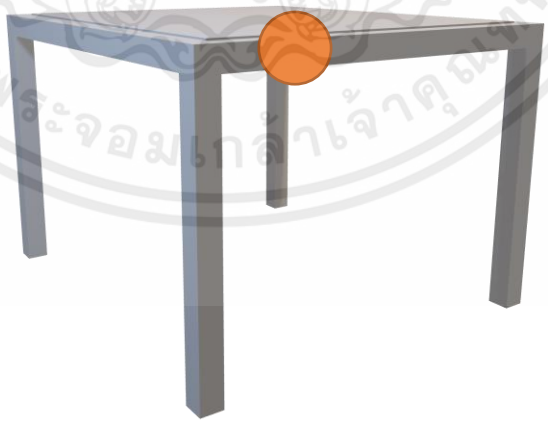
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การออกแบบทางด้านโครงสร้าง



รูปที่ 3.12 ตัวเครื่อง

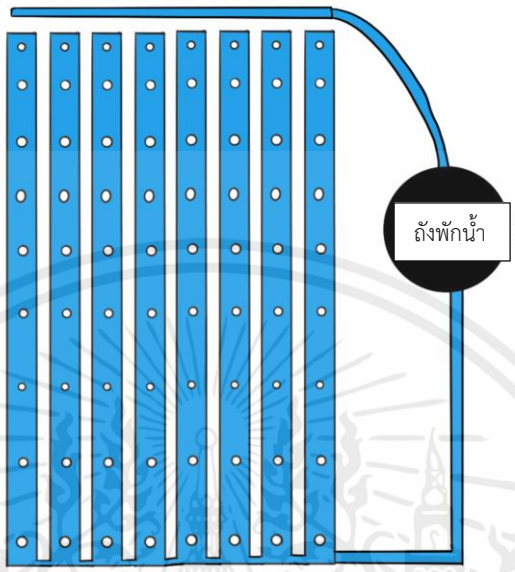
3.5.1 โครงสร้างของโรงเรือน



รูปที่ 3.13 โครงสร้างของโรงเรือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.13 โดยโครงสร้างจะเป็นโรงเรือนแบบเปิดซึ่งมีขนาดกว้าง 4.5 เมตร ยาว 4 เมตร สูง 2.5 เมตร โดยด้านบนจะมีตาข่ายพรางแสงสีดำและเซนเซอร์วัดความเข้มแสงจะติดตั้งอยู่ด้านบนของโรงเรือน



รูปที่ 3.14 โครงสร้างของระบบปลูกผักไฮโดรโปนิกส์

จากรูปที่ 3.14 โครงสร้างจะเป็นท่อพีวีซีนำมาต่อกัน มีความยาว 3 เมตร กว้าง 2.5 เมตร สูง 1 เมตร มีทั้งหมด 9 แถว แต่ละแถวมี 8 หลุม สามารถปลูกได้ 72 ต้น โดยเซนเซอร์ EC เซนเซอร์ pH และเซนเซอร์วัดระดับน้ำจะติดตั้งอยู่ที่ถังพักน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

การทดลองและผลการทดลอง

ในบทนี้จะกล่าวถึง การทดลองเก็บค่าเซนเซอร์ของระบบสมาร์ทไฮโดโปรนิกส์

4.1 การทดลองเก็บค่าจากสมาร์ทไฮโดรโปนิกส์

จะมีการรับค่าจากเซนเซอร์ทั้งหมดนำมาบันทึกลงในฐานข้อมูลตามช่วงเวลาที่กำหนดไว้ โดยจะมีการบันทึกลงฐานข้อมูล 3 ช่วงเวลาดังนี้

ตารางที่ 4.1 ผลการเก็บข้อมูล ช่วงเวลา 09.00-10.00 น.

วันที่	ความสว่าง	PH	EC	ระดับน้ำ
1 ก.ย. 65	1294	6.5	1575	1
2 ก.ย. 65	1227	6.4	1572	1
3 ก.ย. 65	1357	6.5	1568	1
4 ก.ย. 65	1494	6.4	1564	1
5 ก.ย. 65	1209	6.4	1564	1
6 ก.ย. 65	1516	6.4	1551	1
7 ก.ย. 65	1628	6.3	1548	1
8 ก.ย. 65	1497	6.3	1548	1
9 ก.ย. 65	1342	6.5	1548	1
10 ก.ย. 65	1315	6.4	1548	1
11 ก.ย. 65	1402	6.4	1547	1
12 ก.ย. 65	1271	6.5	1544	1
13 ก.ย. 65	1576	6.3	1544	1
14 ก.ย. 65	1344	6.4	1544	1
15 ก.ย. 65	1364	6.3	1541	1
16 ก.ย. 65	1628	6.4	1539	1
17 ก.ย. 65	1568	6.3	1538	1
18 ก.ย. 65	1250	6.3	1537	1
19 ก.ย. 65	1341	6.5	1536	1
20 ก.ย. 65	1418	6.4	1534	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) ผลการเก็บข้อมูล ช่วงเวลา 09.00-10.00 น.

วันที่	ความสว่าง	PH	EC	ระดับน้ำ
21 ก.ย. 65	1307	6.4	1534	1
22 ก.ย. 65	1480	6.5	1529	1
23 ก.ย. 65	1457	6.3	1523	1
24 ก.ย. 65	1487	6.4	1522	1
25 ก.ย. 65	1585	6.4	1520	1
26 ก.ย. 65	1539	6.5	1515	1
27 ก.ย. 65	1584	6.3	1507	1
28 ก.ย. 65	1644	6.5	1507	1
29 ก.ย. 65	1308	6.4	1505	1
30 ก.ย. 65	1357	6.4	1503	1
1 ต.ค. 65	1322	6.4	1501	1
2 ต.ค. 65	1590	6.5	1500	1
3 ต.ค. 65	1652	6.5	1498	1
4 ต.ค. 65	1285	6.5	1496	1
5 ต.ค. 65	1195	6.5	1490	1
6 ต.ค. 65	1259	6.5	1488	1
7 ต.ค. 65	1340	6.5	1487	1
8 ต.ค. 65	1286	6.5	1480	1

ตารางที่ 4.2 ผลการเก็บข้อมูล ช่วงเวลา 12.00-13.00 น.

วันที่	ความสว่าง	PH	EC	ระดับน้ำ
1 ก.ย. 65	1773	6.5	1575	1
2 ก.ย. 65	1814	6.4	1572	1
3 ก.ย. 65	1827	6.5	1568	1
4 ก.ย. 65	1649	6.4	1564	1
5 ก.ย. 65	1655	6.4	1564	1
6 ก.ย. 65	1546	6.4	1551	1
7 ก.ย. 65	1491	6.3	1548	1
8 ก.ย. 65	1395	6.3	1548	1
9 ก.ย. 65	1454	6.5	1548	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ) ผลการเก็บข้อมูล ช่วงเวลา 12.00-13.00 น.

วันที่	ความสว่าง	PH	EC	ระดับน้ำ
10 ก.ย. 65	1354	6.4	1548	1
11 ก.ย. 65	1833	6.4	1547	1
12 ก.ย. 65	1961	6.5	1544	1
13 ก.ย. 65	1217	6.3	1544	1
14 ก.ย. 65	1761	6.4	1544	1
15 ก.ย. 65	1248	6.3	1541	1
16 ก.ย. 65	1624	6.4	1539	1
17 ก.ย. 65	1451	6.3	1538	1
18 ก.ย. 65	1215	6.3	1537	1
19 ก.ย. 65	1357	6.5	1536	1
20 ก.ย. 65	1896	6.4	1534	1
21 ก.ย. 65	1784	6.4	1534	1
22 ก.ย. 65	1545	6.5	1529	1
23 ก.ย. 65	1713	6.3	1523	1
24 ก.ย. 65	1649	6.4	1522	1
25 ก.ย. 65	1899	6.4	1520	1
26 ก.ย. 65	1881	6.5	1515	1
27 ก.ย. 65	1813	6.3	1507	1
28 ก.ย. 65	1322	6.5	1507	1
29 ก.ย. 65	1977	6.4	1505	1
30 ก.ย. 65	1806	6.4	1503	1
1 ต.ค. 65	1515	6.4	1501	1
2 ต.ค. 65	1685	6.5	1500	1
3 ต.ค. 65	1299	6.5	1498	1
4 ต.ค. 65	1400	6.5	1496	1
5 ต.ค. 65	1480	6.5	1490	1
6 ต.ค. 65	1963	6.5	1488	1
7 ต.ค. 65	1303	6.5	1487	1
8 ต.ค. 65	1610	6.5	1480	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 ผลการเก็บข้อมูล ช่วงเวลา 16.00-17.00 น.

วันที่	ความสว่าง	PH	EC	ระดับน้ำ
1 ก.ย. 65	2515	6.5	1575	1
2 ก.ย. 65	1915	6.4	1572	1
3 ก.ย. 65	1465	6.5	1568	1
4 ก.ย. 65	1827	6.4	1564	1
5 ก.ย. 65	2869	6.4	1564	1
6 ก.ย. 65	2436	6.4	1551	1
7 ก.ย. 65	1698	6.3	1548	1
8 ก.ย. 65	2306	6.3	1548	1
9 ก.ย. 65	1665	6.5	1548	1
10 ก.ย. 65	1621	6.4	1548	1
11 ก.ย. 65	2009	6.4	1547	1
12 ก.ย. 65	2073	6.5	1544	1
13 ก.ย. 65	2891	6.3	1544	1
14 ก.ย. 65	1648	6.4	1544	0
15 ก.ย. 65	2066	6.3	1541	1
16 ก.ย. 65	2372	6.4	1539	1
17 ก.ย. 65	3047	6.3	1538	1
18 ก.ย. 65	1557	6.3	1537	1
19 ก.ย. 65	2274	6.5	1536	1
20 ก.ย. 65	1977	6.4	1534	1
21 ก.ย. 65	2594	6.4	1534	1
22 ก.ย. 65	2230	6.5	1529	1
23 ก.ย. 65	2114	6.3	1523	1
24 ก.ย. 65	1814	6.4	1522	1
25 ก.ย. 65	2854	6.4	1520	1
26 ก.ย. 65	1491	6.5	1515	1
27 ก.ย. 65	1574	6.3	1507	1
28 ก.ย. 65	1968	6.5	1507	0
29 ก.ย. 65	2818	6.4	1505	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 (ต่อ) ผลการเก็บข้อมูล ช่วงเวลา 16.00-17.00 น.

วันที่	ความสว่าง	PH	EC	ระดับน้ำ
30 ก.ย. 65	1957	6.4	1503	1
1 ต.ค. 65	2810	6.4	1501	1
2 ต.ค. 65	1932	6.5	1500	1
3 ต.ค. 65	2109	6.5	1498	1
4 ต.ค. 65	1691	6.5	1496	1
5 ต.ค. 65	2550	6.5	1490	1
6 ต.ค. 65	1521	6.5	1488	1
7 ต.ค. 65	1684	6.5	1487	1
8 ต.ค. 65	2130	6.5	1480	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

ในบทนี้จะกล่าวถึง สรุปผลการทดลอง ปัญหาและอุปสรรค วิธีแก้ไข และแนวทางในการพัฒนาต่อ

5.1 สรุปผลการทดลอง

เมื่อนำระบบสมาร์ทไฮโดรโปนิกส์มาใช้งานกับการปลูกผักแบบระบบไฮโดรโปนิกส์ โดยมีการวัดค่า EC วัดค่า pH วัดค่าความเข้มแสง และวัดค่าระดับน้ำ โดยโปรแกรม OpenSCADA แล้วนำไปเก็บในฐานข้อมูลลงในโปรแกรม PostgresSQL ซึ่งสามารถนำมาแสดงผลย้อนหลังได้

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

1. จากที่ได้ทำการทดลอง มีการเชื่อมต่อของอินเทอร์เน็ตที่ช้า
2. เซนเซอร์ที่ใช้มีราคาที่สูง

5.3 วิธีแก้ไข

1. เปลี่ยนจากการใช้สัญญาน Wi-Fi เป็นสาย LAN ซึ่งจะมีการเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตที่ดีกว่า
2. หาเซนเซอร์ที่มีราคาถูกกว่าที่ใช้อยู่และมีประสิทธิภาพไม่น้อยกว่าเดิม

5.4 แนวทางในการพัฒนาต่อ

1. เพิ่มระบบฟังก์ชันการทำงาน
2. เปลี่ยนเซนเซอร์ให้มีมาตรฐานมากยิ่งขึ้น
3. เพิ่มระบบการเพิ่มน้ำในถัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

[1] บริษัท ฟาร์มแชนเนล(ประเทศไทย) จำกัด," Green Oak". [Online]. เข้าถึงได้จาก : https://farmchannelthailand.com/main/%E0%B8%9C%E0%B8%B1%E0%B8%81%E0%B8%AA%E0%B8%A5%E0%B8%B1%E0%B8%94/green-oak-lettuce-%E0%B8%81%E0%B8%A3%E0%B8%B5%E0%B8%99%E0%B9%82%E0%B8%AD%E0%B9%8A%E0%B8%84/

[2] Ananda Development," วิธีปลูกผักไฮโดรโปนิกส์". [Online]. เข้าถึงได้จาก : https://www.ananda.co.th/blog/thegenc/%E0%B8%9B%E0%B8%A5%E0%B8%B9%E0%B8%81%E0%B8%9C%E0%B8%B1%E0%B8%81%E0%B9%84%E0%B8%AE%E0%B9%82%E0%B8%94%E0%B8%A3%E0%B9%82%E0%B8%9B%E0%B8%99%E0%B8%B4%E0%B8%81%E0%B8%AA%E0%B9%8C/

[3] Bangkoknet," HK1 Android TV Box". [Online]. เข้าถึงได้จาก : https://www.lazada.co.th/tag/hk1-box-s905x3/

[4] miniature innovation," เซ็นเซอร์วัดค่า EC". [Online]. เข้าถึงได้จาก : https://www.miniature-solution.com/product/38/ec-transmitter-rs485-output-with-module-modbus-485-%E0%B9%80%E0%B8%8B%E0%B9%87%E0%B8%99%E0%B9%80%E0%B8%8B%E0%B8%AD%E0%B8%A3%E0%B9%8C%E0%B8%A7%E0%B8%B1%E0%B8%94%E0%B8%84%E0%B9%88%E0%B8%B2-ec-0-4400us-cm%EF%BC%89

[5] miniature innovation," เซ็นเซอร์วัดค่า PH". [Online]. เข้าถึงได้จาก : https://www.miniature-solution.com/product/2/pH-and-temperature-water-transmitter-rs485

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[6] miniature innovation,” เซ็นเซอร์วัดค่าแสง”. [Online]. เข้าถึงได้จาก : https://www.miniature-solution.com/product/46/%E0%B9%80%E0%B8%8B%E0%B8%99%E0%B9%80%E0%B8%8B%E0%B8%AD%E0%B8%A3%E0%B9%8C%E0%B8%AD%E0%B8%B8%E0%B8%93%E0%B8%AB%E0%B8%A0%E0%B8%B9%E0%B8%A1%E0%B8%B4-%E0%B8%84%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%A1%E0%B8%8A%E0%B8%B7%E0%B9%89%E0%B8%99-%E0%B9%81%E0%B8%AA%E0%B8%87-3-%E0%B9%83%E0%B8%99-1-light-transmitter-%E0%B8%AD%E0%B8%B8%E0%B8%95%E0%B8%AA%E0%B8%B2%E0%B8%AB%E0%B8%81%E0%B8%A3%E0%B8%A3%E0%B8%A1-lux-meter-rs485-%E0%B8%84%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%A1%E0%B8%AA%E0%B8%A7%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%87-%E0%B8%95%E0%B8%B1%E0%B8%A7%E0%B8%A7%E0%B8%B1%E0%B8%94%E0%B8%84%E0%B8%A7

[7] บจก. จีเจ เทค,” USB To RS485 Converter”. [Online]. เข้าถึงได้จาก : https://www.arduitronics.com/product/5202/usb-to-rs485-converter-ch340-communication-module-tvs-transient-protection-u485

[8] บริษัท ไพรมัส จำกัด,” Switching Power Supply 24 V”. [Online]. เข้าถึงได้จาก : https://www.primusthai.com/primus/Knowledge/info?ID=224

[9] Microelectronic,” เซนเซอร์ระดับน้ำ”. [Online]. เข้าถึงได้จาก : http://www.mikroelec.com/product/760/xkc-y25-v-5-24v-%E0%B8%AA%E0%B8%B1%E0%B8%8D%E0%B8%8D%E0%B8%B2%E0%B8%93%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%81%E0%B9%80%E0%B8%9B%E0%B9%87%E0%B8%99%E0%B9%81%E0%B8%A3%E0%B8%87%E0%B8%94%E0%B8%B1%E0%B8%99-intelligent-non-contact-liquid-level-sensor-water-detection-tool

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก
คู่มือการใช้งานของสมาร์ทไฮโดรโปนิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้งานเครื่อง

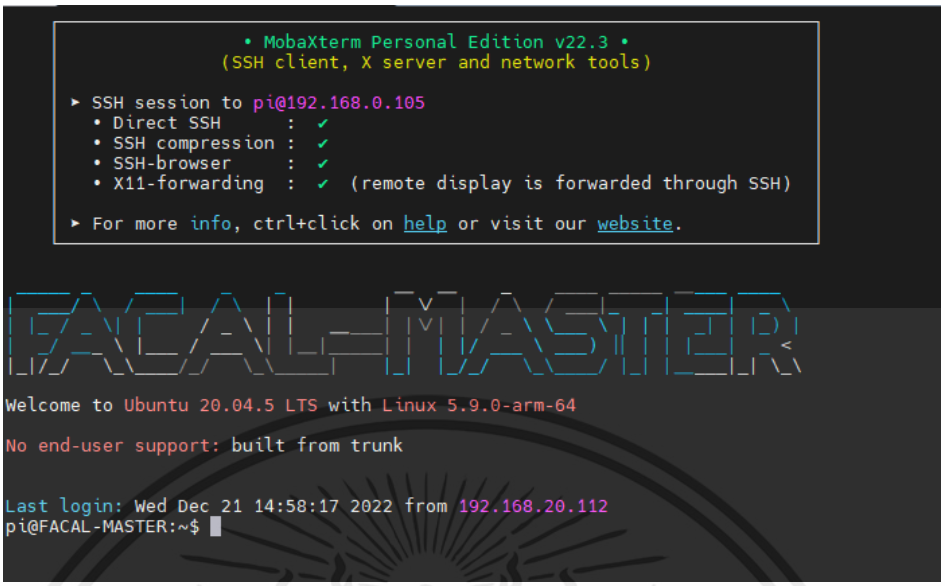
รูปที่ ก.1 เครื่อง

เริ่มต้นการใช้งาน ขั้นตอนแรกให้ทำการเสียบปลั๊กไฟกับไฟ 220 VAC แล้วต่อสาย HDMI กับ HK1 Android TV Box แล้วทำการเชื่อมต่อไวไฟหรือสามารถใช้สายแลนในการเชื่อมอินเทอร์เน็ต

รูปที่ ก.2 การล็อกอินเข้าระบบ

ดังรูป ก.2 เมื่อต่ออินเทอร์เน็ตแล้ว ทำการล็อคอินเข้าระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

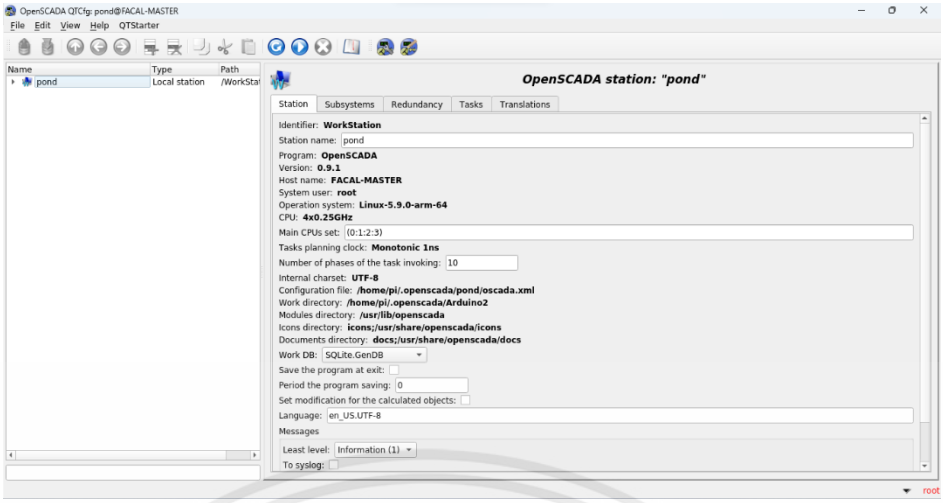


รูปที่ ก.3 หน้าของระบบ

รูปที่ ก.4 คำสั่งเปิด Openscada

ดังรูปที่ ก.4 จะเป็นการใช้คำสั่งในการเปิดโปรแกรม Openscada

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ก.5 โปรแกรม Openscada

ดังรูปที่ ก.5 เมื่อใช้คำสั่งในการเปิดโปรแกรม Openscada แล้ว โปรแกรมก็จะทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ-นามสกุล	นายรัชชานนท์ อุดมศิลป์
วัน เดือน ปีเกิด	15 กุมภาพันธ์ 2540
ที่อยู่	218 หมู่ที่ 9 ต.นาขา อ.หลังสวน จ. ชุมพร
ประวัติการศึกษา	ระดับมัธยมต้นโรงเรียนสวนศรีวิทยา ประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกช่าง อิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี
เบอร์โทรศัพท์	095-683-1422
อีเมล	ponzasome11@gmail.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้