**ระบบควบคุมฟาร์มอัจฉริยะแบบปิด**

นายธนพร ศุกระศร 60015023

นายศรุต คะขะคะพงศ์ 60015044

รศ.ดร.เจริญ วงษ์ชุ่มเย็น อาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2562

**บทคัดย่อ**

ปัจจุบัน Internet of Things (IoT) เป็นเรื่องที่ได้รับความนิยมอย่างมาก โดย IoT หมายถึงสิ่งของต่าง ๆ ที่มีการเชื่อมต่อกันเป็นเครือข่าย สามารถสื่อสารรับส่งข้อมูลถึงกันได้อัตโนมัติ หรือทำงานได้เองโดยไม่ต้องอาศัยมนุษย์ งานวิจัยนี้ จึงได้เป็นการนำเสนอระบบจัดการดูแลฟาร์มอัจฉริยะแบบปิดที่สามารถเก็บข้อมูลการทำงาน เป็นการใช้งานราสเบอรี่พาย (Raspberry Pi) เป็นตัวควบคุมการทำงานของระบบ โดยควบคุมการทำงานของแสงในการเพาะปลูก (LED Grow Light) ควบคุมการทำความเย็นด้วยเซนเซอร์วัดค่าอุณหภูมิและความชื้นในอากาศ (DHT22) และควบคุมการรดน้ำด้วยเซนเซอร์วัดค่าความชื้นในดิน (Soil Moisture Sensor) แล้วยังสามารถควบคุมการทำงานของระบบนี้ได้จากระยะไกลด้วยเว็บแอพพลิเคชั่น สร้างความสะดวกสบายและง่ายต่อการดูแล

**กิตติกรรมประกาศ**

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดี ด้วยคำแนะนำ คำปรึกษาและคอยดูแลจากหลายๆ ฝ่ายด้วยกัน โดยเฉพาะอาจารย์ที่ปรึกษาที่ให้โอกาสข้าพเจ้าได้ทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้คอยเอาใจใส่ ให้คำแนะนำและความช่วยเหลือเสมอมา คือ รศ.ดร.เจริญ วงษ์ชุ่มเย็น ซึ่งเป็นอาจารณ์ที่ปรึกษา ต้องขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณอาจารย์ทุกท่านในภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ที่ให้ความรู้ ประสบการณ์ต่างๆ ในการทำกิจกรรมและเพื่อนๆ ที่ให้กำลังใจตลอดเวลาที่เรียนในสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังตลอดจนสั่งสอนสิ่งที่ดีเสมอมา

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ที่ได้จัดเตรียมสิ่งอำนายความสะดวกเพื่อให้การวิจัยและพัฒนาเว็บแอพพลิเคชั่นเป็นไปได้ด้วยความสะดวกและรวดเร็ว รวมทั้งยังมี

อินเทอร์เน็ตความเร็วสูงให้บริการ สำหรับการค้นคว้าหาข้อมูล ความรู้ต่างๆ ที่สำคัญและจำเป็นในการดำเนินงานให้เสร็จลุล่วงการดำเนินการดำเนินงานในรายงานฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ธนพร ศุกระศร

ศรุต คะขะคะพงศ์

**สารบัญ**

**หน้า**

บทคัดย่อภาษาไทย………………………………………………………………………………….I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ……………………………………………………………………………...II

สารบัญ……………………………………………………………………………………………III

สารบัญตาราง……………………………………………………………………………………....V

สารบัญภาพ.....................................................................................................................................VI

บทที่ 1 บทนำ.....................................................................................................................................1

* 1. ความเป็นมาของปัญหา..................................................................................................2
  2. วัตถุประสงค์ของโครงงาน............................................................................................2
  3. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ...........................................................................................2
  4. ขอบเขตโครงงาน..........................................................................................................2
  5. ขั้นตอนการดำเนินงาน..................................................................................................2

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง...................................................................................................................3

2.1 การสร้างและพัฒนาเว็บ.................................................................................................3

2.2 ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบ................................................................................26

บทที่ 3 การออกแบบและการพัฒนา................................................................................................34

3.1 ภาพรวมการทำงานของระบบ......................................................................................34

3.2 การออกแบบตู้จำลองโรงเรือนแบบปิด........................................................................34

3.3 การออกแบบ User Interface ของ Web Application....................................................37

3.4 Flowchart ของระบบควบคุมโรงเรือนสมาร์ทฟาร์มแบบปิด.......................................38

3.5 Use Case Diagram.......................................................................................................39

บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง.............................................................................................40

**สารบัญ (ต่อ)**

**หน้า**

4.1 การทดลองการใช้งานต่อเซ็นเซอร์ต่าง ๆเพื่อแสดงค่าขึ้นจอ LCD...............................40

4.2 ทดลองการสั่งงานรีเลย์.................................................................................................41

4.3 ทดลองการส่งข้อมูลและสั่งงานผ่านอินเตอร์เน็ตด้วย Anto.........................................41

บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 ผลการดำเนินงาน.........................................................................................................43

5.2 ปัญหา อุปสรรค และแนวทางการแก้ไข.......................................................................43

5.3 แนวทางการพัฒนา.......................................................................................................44

**สารบัญตาราง**

**ตาราง หน้า**

2.1 รายละเอียดของการประกาศฟังก์ชัน PHP.................................................................................18

2.2 ฟังก์ชันเกี่ยวกับสตริง PHP........................................................................................................19

2.3 ฟังก์ชันเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ PHP..............................................................................................19

2.4 ฟังก์ชันเกี่ยวกับวันเวลา PHP.....................................................................................................20

2.5 คำสั่งเพื่อดำเนินการกับฐานข้อมูล.............................................................................................22

2.6 แสดงรายชื่อโมดูลมาตรฐานของ Python...................................................................................25

2.7 คุณสมบัติของ Raspberry pi 3 Model B....................................................................................26

2.8 รายละเอียดของ LED Grow Light ขนาด 10 W 12V.................................................................32

**สารบัญรูป**

**รูป หน้า**

2.1 แท็ก html.....................................................................................................................................4

2.2 แบบมาตรฐานของ html..............................................................................................................5

2.3 การกำหนดใช้ภาษาไทยในเว็บเพจ..............................................................................................6

2.4 CSS box model...........................................................................................................................7

2.5 การกำหนด id และ class.............................................................................................................8

2.6 การเชื่อมไปยังไฟล์ CSS............................................................................................................10

2.7 เบราเซอร์แสดงผลลัพธ์ของการเชื่อมไปยังไฟล์ CSS................................................................10

2.8 การลิงค์ไปยังโฟลเดอร์ที่จัดเก็บไฟล์.........................................................................................11

2.9 การเขียนโค้ด CSS ลงเพจโดยตรง.............................................................................................12

2.10 การกำหนด CSS โดยใช้แอตทริบิว style.................................................................................12

2.11 การใส่ JavaScript ที่แท็ก <head> </head>..............................................................................13

2.12 การใส่ JavaScript ที่แท็ก <body> </body>.............................................................................14

2.13 การสร้าง และเรียกใช้ function ของภาษา JavaScript..............................................................16

2.14 ภาษา PHP แทรกใน html........................................................................................................17

2.15 ภาษา html แทรกใน PHP........................................................................................................17

2.16 การสร้าง และเรียกใช้ function ของภาษา php........................................................................18

2.17 การสร้างออปเจ็กต์ และการใช้งานเมธอด...............................................................................20

2.18 การเรียกใช้ฐานข้อมูล MySQL ใน XAMPP............................................................................21

2.19 แสดงสถาปัตยกรรมความสามารถของภาษา Python...............................................................23

2.20 โมดูลหลักที่เป็นมาตรฐานและโมดูลที่ได้เพิ่มเติมให้กับ Python.............................................24

2.21 ตำแหน่งของอุปกรณ์ต่าง ๆ บนบอร์ด Pi3...............................................................................26

2.22 ตำแหน่งขา GPIO 40 PIN........................................................................................................27

2.23 DHT22 Temperature and Humidity Sensor............................................................................28

2.24 Ambient Light Sensor Module GY-302..................................................................................28

2.25 Capacitive Analog Soil Moisture Sensor................................................................................29

**สารบัญรูป (ต่อ)**

**รูป หน้า**

2.26 จอ LCD แบบ16\*4...................................................................................................................30

2.27 แผ่นร้อนเย็น หรือ แผ่น Peltier................................................................................................31

2.28 โครงสร้างและหลักการทำงานของแผ่นร้อนเย็น (Peltier).......................................................31

2.29 ลักษณะของ LED Grow Light ขนาด 10 W 12V....................................................................32

2.30 ลักษณะของ Switching Power Supply....................................................................................33

3.1 ภาพรวมของระบบควบคุมโรงเรือนสมาร์ทฟาร์มแบบปิด........................................................34

3.2 การต่อวงจรอ่านค่าเซ็นเซอร์ต่าง ๆ............................................................................................35

3.3 การต่อวงจรควบคุมเอาต์พุต......................................................................................................36

3.4 การต่อจอ LCD เข้ากับ Raspberry pi.........................................................................................36

3.5 User Interface ของ Web Application แต่ละหน้า......................................................................37

3.6 Flowchart ของระบบควบคุมโรงเรือนสมาร์ทฟาร์มแบบปิด....................................................38

3.7 Use Case Diagram ของระบบควบคุมโรงเรือนสมาร์ทฟาร์มแบบปิด......................................39

4.1 จอLCDแสดงค่าอุณหภูมิและความชื้นในอากาศ.......................................................................40

4.2 จอLCDแสดงค่าความเข้มแสงและความชื้นในดิน....................................................................41

4.3 จอแสดงค่าอุณหภูมิ ความชื้นในอากาศ และสถานะไฟLED ใน anto.......................................42

4.3 จอแสดงค่าต่าง ๆ ผ่านanto บนสมาร์ทโฟน..............................................................................42