JIST Journal of Information Science and Technology
Volume 9, NO 1 | JAN – JUN 2019 | 1-8

ระบบควบคุมการให้น้ำเห็ดนางฟ้าภูฐานแบบพ่นหมอกด้วยระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

The Android Application of control fog watering Indian Oyster Mushroom

ปัทมนันท์ อิสรานนทกุล[1] และชำนาญ รักพงษ์[2]

Patthamanan Isaranontakul[1] and Chamnan Rukphong[2]

[1,2]สาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

[1,2]Department of computer and Information Technology, Faculty of science and technology,

Nakhon Sawan Rajabhat University

Received: December 23, 2018; **Revised**: April 29, 2019 – May 5, 2019; **Accepted**: May 8, 2019; **Published**: June 25, 2019;

ABSTRACT – The research objectives were to create an android application and an equipment to control fog watering for Indian Oyster Mushroom. This application has three functions: 1) the user can order to turn on and turn off the faucet according to the user's need, 2) the user can set time to turn on and turn off the faucet, and 3) the system can turn on the faucet based on the temperature and moisture from DHT22 sensor. The results showed that the application can automatically control temperature and moisture correctly and precisely, and automatic device can work properly.

KEY WORDS: internet of things, temperature, humanity, Indian Oyster Mushroom, control fog.

บทคัดย่อ – งานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างระบบควบคุมการให้น้ำเห็ดนางฟ้าภูฐานแบบพ่นละอองน้ำอัตโนมัติ และแอพพลิเคชันควบคุมการทำงานของระบบดังกล่าว และเพื่อศึกษาประสิทธิภาพการทำงานของระบบให้น้ำเห็ดนางฟ้าภูฐาน ซึ่งแอพพลิเคชันมีการทำงาน 3 ฟังก์ชัน 1) สามารถสั่งเปิดและปิดน้ำโดยผู้ใช้ 2) สามารถเปิดน้ำตามช่วงเวลาที่กำหนดแบบอัตโนมัติ 3) สามารถเปิดน้ำตามอุณหภูมิและความชื้นที่อ่านค่าได้จากเซ็นเซอร์ DHT22 ผลการวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นแบบอัตโนมัติ โดยการสั่งการให้น้ำได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ ตลอดจนการทำงานแบบอัตโนมัติสามารถทำงานได้อย่างเหมาะสม

คำสำคัญ: อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง, อุณหภูมิ, ความชื้น, เห็ดนางฟ้าภูฐาน, พ่นหมอก

1.บทนำ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามามีบทบาทมากขึ้นกับงานด้านต่าง ๆ รวมถึงด้านเกษตรกรรม ซึ่งเทคโนโลยีสมัยใหม่ได้เข้ามาช่วยแก้ปัญหาต่างๆ เช่น การทำฟาร์มเห็ด ซึ่งเป็นที่นิยมอย่างมากในปัจจุบัน เนื่องจากไม่จำเป็นต้องใช้แรงงานจำนวนมากแต่ต้องมีความเอาใจใส่และดูแลอย่างสม่ำเสมอ ในปัจจุบัน

Corresponding Authors : [1]patthamanan.s@nsru.ac.th and [2]chamnan.r@nsru.ac.th

การทำฟาร์มเห็ดในประเทศไทย มีหลากหลายสายพันธุ์ เช่น เห็ดนางฟ้า เห็ดฟาง เห็ดโคน เห็ดนางฟ้าภูฐาน เป็นต้น ซึ่งความหลากหลายของสายพันธุ์เห็ดขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศของแต่ละพื้นที่ ที่จะทำการเพาะปลูกเห็ดได้ โดยเห็ดนางฟ้าภูฐานเป็นเห็ดที่ต้องการความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ ประมาณ 70% และอุณหภูมิที่เหมาะสมที่ 25-32 องศาเซลเซียส เห็ดนางฟ้าภูฐานจัดเป็นเห็ดเศรษฐกิจที่เป็นที่นิยมบริโภคของบุคคลทั่วไป เป็นเห็ดที่เพาะง่าย มีอายุการพักเชื้อที่สั้น และเพาะปลูกได้เกือบทุกฤดู ยกเว้นช่วงฤดูร้อน เพราะเห็ดชอบอากาศเย็นชื้น อีกทั้งเห็ดนางฟ้าภูฐานสามารถเป็นโรคราดำ ราเขียว ราจุดไข่ปลาและราส้ม ส่วนมากราดำ และราเขียวจะเกิดในช่วงของการพักเชื้อ เนื่องจากสถานที่ใส่เชื้อมีลมแรง หรือสถานที่ไม่สะอาด การจะทำให้เห็ดนางฟ้าภูฐานมีผลผลิตออกมาตามความต้องการของผู้บริโภคนั้น ต้องเกิดจาการดูแลเอาใจใส่ ซึ่งการดูแลรักษาเห็ดจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน 1) การดูแลรักษาความสะอาดเมื่อพบสิ่งผิดปกติให้รีบทำลาย และห้ามใช้สารเคมี 2) การให้น้ำเห็ด แบ่งออกเป็นการให้น้ำเห็ดแบบรดน้ำด้วยสายยางแบบฝักบัวฝอย และการให้น้ำเห็ดแบบใช้เครื่องแบบพ่นหมอก ในการให้น้ำเห็ดควรจะรดน้ำที่ก้อนเห็ดไม่ควรให้น้ำเข้าไปที่หน้าก้อนเห็ด เพราะน้ำอาจจะเข้าไปที่เชื้อเห็ดด้านใน ทำให้เกิดความเสียหายต่อเชื้อเห็ด การให้น้ำเห็ดควรจะให้อย่างสม่ำเสมอเพื่อรักษาสภาพความชื้น และอุณหภูมิตามที่เห็ดนางฟ้าภูฐานต้องการ 3) การรักษาสภาพโรงเรือน ควรจะให้มีอากาศถ่ายเทเพื่อป้องกันการสะสมของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จากปัญหาการดูแลเห็ดในฟาร์มของเกษตรกร เรื่องของการให้น้ำเห็ด การควบคุมอุณหภูมิในการให้น้ำ และโรคที่เกิดกับเห็ดจากอากาศที่ร้อน ทำให้การควบคุมอุณหภูมิ และเวลาการให้น้ำเป็นเรื่องที่ควบคุมได้ยาก พอสมควร โดยเฉพาะฤดูร้อน จะทำให้ความชื้นในโรงเห็ดลดลง และทำให้โรงเห็ดมีอุณหภูมิที่สูงขึ้น จึงเป็นเรื่องที่ต้องให้ความสำคัญในการควบคุมดูแลความชื้นและอุณหภูมิให้กับโรงเรือนเพาะเห็ด เนื่องจากอากาศที่ร้อนส่งผลให้เห็ดไม่ออกดอก และทำให้ผลผลิตลดลง

วีรศักดิ์ ฟองเงิน, สุรพงษ์ เพ็ชร์หาญ และรัฐสิทธิ์ ยะจ่อ ได้ออกแบบระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสำหรับโรงเรือนเพาะเห็ดด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งระบบดังกล่าวสามารถทำงานตามที่ได้ออกแบบไว้ ทำให้ผลผลิตมีปริมาณและน้ำหนักมากกว่าโรงเรือนทั่วไป [8]

บุญยัง สิงห์เจริญ และสันติ สาแก้ว ได้ออกแบบระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสำหรับโรงเรือนเพาะเห็ดด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งระบบดังกล่าวสามารถควบคุมอุณหภูมิ และความชื้นของโรงเรือนเพาะเห็ด และทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโรงเรือนที่มีระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นกับโรงเรือนปกติ ผลการทดลองพบว่าโรงเรือนที่มีระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้น มีปริมาณผลผลิตมากกว่า และน้ำหนักที่เยอะกว่าโรงเรือนปกติ [7]

ชินาพัฒน์ สกุลราศรีสวย และคณะ ได้ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างโรงเรือนที่ไม่มีระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นกับโรงเรือนที่มีระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดโดยใช้อุปกรณ์ไอโอที พบว่าโรงเรือนที่ไม่มีระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นไม่มีเห็ดออกดอก แต่โรงเรือนที่มีระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นมีเห็ดออกดอกและเก็บผลผลิตได้เร็วขึ้น [5]

ศุภวุฒิ ผากา, สินติ วงษ์ใหญ่ และอดิศร ถมยา ได้เพิ่มผลผลิตและคุณภาพของเห็ด ด้วยการพัฒนาระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นของเห็ด โดยการจ่ายน้ำอัตโนมัติทำให้สามารถควบคุมอุณหภูมิ และความชื้นของเห็ดได้ ทำให้สามารถเพิ่มปริมาณ และน้ำหนักของเห็ดได้ [9]

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเซ็นเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์มาใช้แก้ปัญหาด้านการเกษตร สามารถทำให้การให้น้ำเห็ดนางฟ้าภูฐานมีความแม่นยำมากขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงคิดค้นวิธีควบคุมการรดน้ำเห็ดนางฟ้าภูฐานแบบพ่นหมอกบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อใช้ในการลดอุณหภูมิและเพิ่มความชื้นภายในโรงเห็ดให้เป็นตามที่เห็ดต้องการอย่างสม่ำเสมอ และช่วยให้น้ำเห็ดนางฟ้าภูฐานแบบพ่นหมอกตามเวลาที่กำหนดไว้ หรือควบคุมได้โดยผ่านอุปกรณ์สมาร์ทโฟนใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

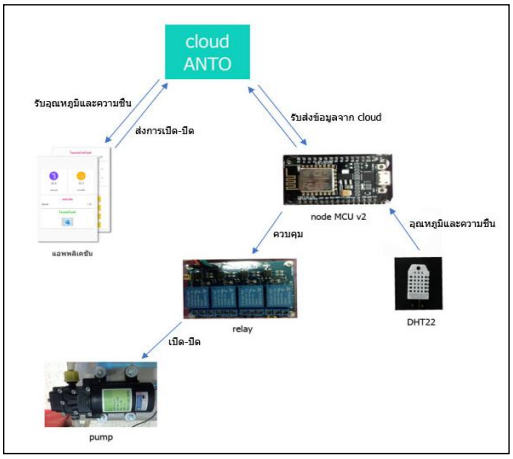
2. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1) การพัฒนาระบบและแอพพลิเคชันควบคุมการให้น้ำเห็ดนางฟ้าภูฐานแบบพ่นหมอก

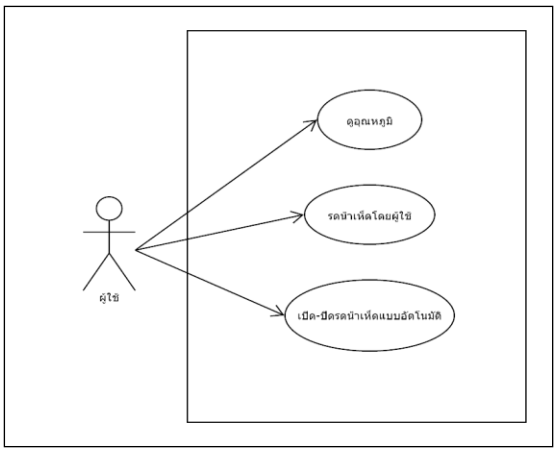
ผู้วิจัยได้ศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลของอุปกรณ์ในการควบคุมการรดน้ำของเห็ดนางฟ้าภูฐาน โดยใช้ บอร์ด Node MCU สวิตซ์ตัดต่อวงจรไฟฟ้า (Relay) เซ็นเซอร์วัดความชื้นของ

อากาศ (DHT22) ปั๊มน้ำ คลาวด์แพลตฟอร์ม (ANTO) และแอพพลิเคชันในการควบคุมการให้น้ำเห็ดนางฟ้าภูฐาน สามารถอธิบายรายละเอียดการทำงานได้ดังนี้



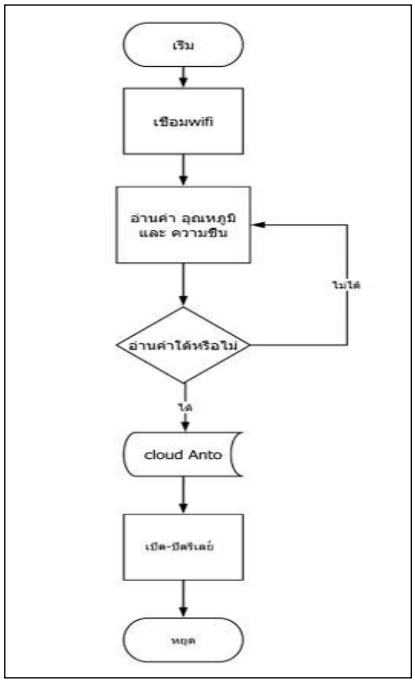
รูปที่ 1 แสดงการทำงานของระบบควบคุมการให้น้ำเห็ดนางฟ้าภูฐานแบบพ่นหมอกด้วยแอพพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

จากรูปที่ 1 แสดงการทำงานของระบบ โดยเริ่มจาก บอร์ด Node MCU อ่านค่าอุณหภูมิและความชื้นจากเซนเซอร์ DHT22 นำค่าขึ้นไปเก็บไว้ที่คลาวด์แพลตฟอร์ม (ANTO) และในส่วนของแอพพลิเคชัน จะอ่านค่าอุณหภูมิและความชื้นมาแสดง และเมื่อมีการสั่งงาน เปิด -ปิดปั๊มน้ำ รวมถึงโหมดอัตโนมัติที่มีการตั้งค่าอุณหภูมิและความชื้นรวมถึงการตั้งค่าเวลา ก็จะส่งคำสั่งเปิด-ปิดมาที่คลาวด์แพลตฟอร์ม (ANTO) จากนั้นบอร์ด node MCU ก็จะรับคำสั่งเพื่อเปิด-ปิดปั๊มโดยการควบคุม รีเลย์



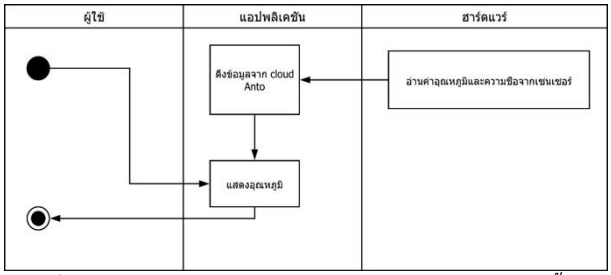
รูปที่ 2 การทำงานของแอพพลิเคชันควบคุมการให้น้ำเห็ดนางฟ้าภูฐานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

จากรูปที่ 2 แสดงการทำงานของแอพพลิเคชันควบคุมการให้น้ำเห็ดนางฟ้าภูฐานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ผู้ใช้สามารถตรวจสอบอุณหภูมิและความชื้น สามารถสั่งเปิด-ปิดปั๊มน้ำด้วยปุ่มกดบนมือถือ และสั่งให้เปิด-ปิดน้ำแบบอัตโนมัติ เพื่อปรับอุณหภูมิและความชื้นให้เหมาะสมกับเห็ดนางฟ้าภูฐานตามที่ผู้ใช้กำหนด นอกจากนี้ยังสามารถตั้งเวลาเพื่อรดน้ำแบบอัตโนมัติได้ 4 ช่วงเวลา ตามที่กำหนดไว้ได้



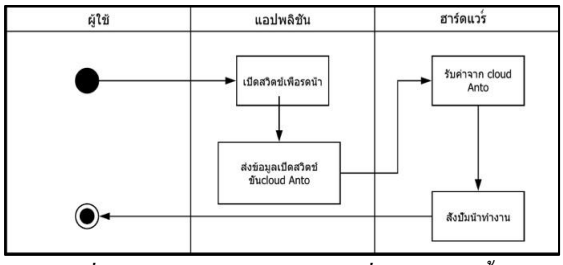
รูปที่ 3 แสดงผังการทำงานของระบบควบคุมการให้น้ำด้วยบอร์ด Node MCU V.2

จากรูปที่ 3 เป็นการแสดงการทำงานของบอร์ด node MCU V.2 โดยจะอ่านค่าอุณหภูมิ และความชื้นจากเซ็นเซอร์ DHT22 ถ้าอ่านค่าได้จะส่งค่าอุณหภูมิและความชื้นไปเก็บไว้ที่คลาวด์แพลตฟอร์ม (ANTO) ถ้าอ่านไม่ได้จะกลับไปอ่านค่าใหม่ และในส่วนของการเปิด-ปิดรีเลย์จะรับคำสั่งมาจาก คลาวด์แพลตฟอร์ม (ANTO) เพื่อเปิด-ปิดรีเลย์



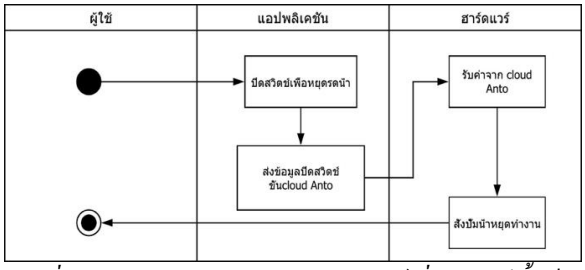
รูปที่ 4 แสดงแผนผังกิจกรรมของการดูอุณหภูมิและความชื้น

จากรูปที่ 4 แสดงกิจกรรมการอ่านอุณหภูมิและความชื้นจริงจากโรงเรือนจำลองโดยจะอ่านค่าอุณหภูมิและความชื้นจากคลาวด์แพลตฟอร์ม (ANTO) ในส่วนของบอร์ด Node MCU V.2 จะอ่านค่าจากเซนเซอร์ DHT22 แล้วส่งค่าขึ้นไปที่ คลาวด์แพลตฟอร์ม (ANTO)



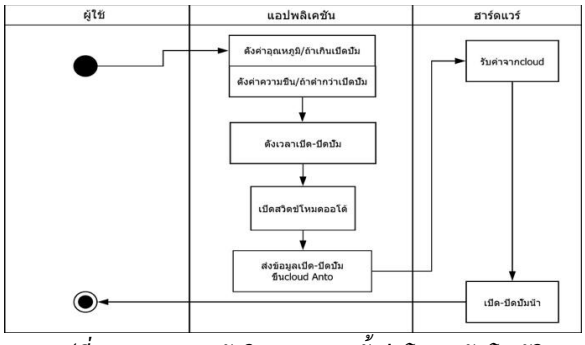
รูปที่ 5 แสดงแผนผังกิจกรรมการสั่งงานให้รดน้ำเห็ด

จากรูปที่ 5 แสดงการเปิดสวิตช์บนหน้าจอแอพพลิเคชันเพื่อรดน้ำ เมื่อผู้ใช้กดเปิดสวิตช์บนหน้าจอ แอพพลิเคชันจะทำการส่งข้อมูลค่าสวิตช์เพื่อให้ปั๊มน้ำทำงานไปที่คลาวด์แพลตฟอร์ม (ANTO) โดยค่าจะทำการสั่งเปลี่ยนแปลงบอร์ด Node MCU V.2 ให้ทำการเปิดปั๊มน้ำตามค่าที่เปลี่ยนจากคลาวด์แพลตฟอร์ม (ANTO)



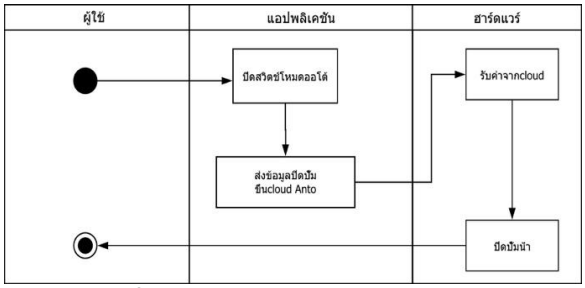
รูปที่ 6 แสดงแผนผังกิจกรรมการปิดสวิตช์เพื่อหยุดให้น้ำเห็ด

จากรูปที่ 6 แสดงการปิดสวิตช์บนหน้าจอแอพพลิเคชันเพื่อหยุดรดน้ำ เมื่อผู้ใช้กดที่สวิตช์บนหน้าจอเพื่อหยุดรดน้ำ ระบบจะส่งข้อมูลเพื่อหยุดการทำงานของปั๊มน้ำไปคลาวด์แพลตฟอร์ม (ANTO) จากนั้นบอร์ด Node MCU V.2 จะรับข้อมูลเพื่อสั่งปิดปั๊มน้ำจากคลาวด์แพลตฟอร์ม (ANTO)



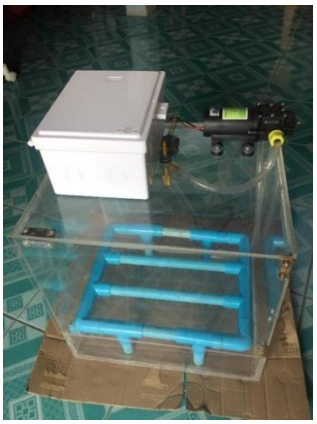
รูปที่ 7 แสดงแผนผังกิจกรรมการตั้งค่าโหมดอัตโนมัติ

จากรูปที่ 7 แสดงการตั้งค่าในระบบทำงานอัตโนมัติ ผู้ใช้จะต้องกำหนดค่าอุณหภูมิเหมาะสมสูงสุด และตั้งค่าความชื้นที่เหมาะสมต่ำสุดในหน้าจอแอพพลิเคชัน เพื่อสั่งให้ระบบเปิดการรดน้ำแบบอัตโนมัติตามค่าอุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสม จากนั้นระบุเวลาโดยการกำหนดเวลารดน้ำแบบอัตโนมัติทั้งหมด 4 ช่วงเวลา แล้วทำการเปิดสวิตช์เพื่อให้ระบบอัตโนมัติทำงาน การสั่งให้ระบบทำงานแบบอัตโนมัติในการสั่งปั๊มน้ำทำงานนั้น ค่าของข้อมูลจากเซ็นเซอร์วัดความชื้นและอุณหภูมิจะถูกส่งไปที่คลาวด์แพลตฟอร์ม (ANTO) จากนั้นบอร์ดก็จะรับคำสั่งจากคลาวด์แพลตฟอร์ม (ANTO) เพื่อเปิด-ปิดปั๊มน้ำตามค่าอุณหภูมิและความชื้นที่ผู้ใช้ได้กำหนดไว้



รูปที่ 8 แสดงแผนผังการปิดโหมดอัตโนมัติ

จากรูปที่ 8 แสดงการปิดการทำงานของปั๊มแบบอัตโนมัติ ผู้ใช้กดปิดสวิตช์ระบบทำงานอัตโนมัติบนหน้าจอ แอพพลิเคชันจะทำการส่งข้อมูลค่าสวิตช์ไปที่คลาวด์แพลตฟอร์ม (ANTO) โดยบอร์ดจะรับคำสั่งเมื่อปั๊มเปิดอยู่ก็จะปิดปั๊มทันที เมื่อผู้ใช้สั่งปิดโหมดอัตโนมัติ



รูปที่ 9 แสดงโมเดลจำลองระบบควบคุมการให้น้ำ

จากรูปที่ 9 แสดงโมเดลจำลองระบบควบคุมการให้น้ำ โดยการทำงานของระบบจะต้องเชื่อมต่อกับสัญญาณเครือข่ายไร้สายที่มีสัญญาณอินเทอร์เน็ตตลอดเวลา และแอพพลิเคชันที่ใช้ควบคุมระบบการให้น้ำจะทำงานสมบูรณ์ที่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เวอร์ชัน 7.1 ขึ้นไป

รูปที่ 10 แสดงหน้าจอหลักของแอพพลิเคชัน

จากรูปที่ 10 แสดงการทำงานของแอพพลิเคชันที่มีการแสดงค่าอุณหภูมิและความชื้นแบบทันที (real-time) สามารถสั่งเปิด/ปิดการให้น้ำเห็ดตามความต้องการของผู้ใช้งาน และสามารถสั่งเปิดการให้น้ำเห็ดแบบอัตโนมัติแบบตั้งเวลาและตามอุณหภูมิและความชื้นที่ผู้ใช้กำหนดไว้

รูปที่ 11 แสดงหน้าจอการตั้งค่าเวลาในการให้น้ำอัตโนมัติ

จากรูปที่ 11 แสดงการตั้งค่าเวลาในการให้น้ำอัตโนมัติ โดยผู้ใช้ต้องระบุเวลาเปิดให้น้ำ และปิดให้น้ำ สามารถระบุได้ทั้งหมด 4 ช่วงเวลา โดยระบบจะทำการให้น้ำและปิดน้ำตามเวลาที่ระบุไว้แบบอัตโนมัติ

รูปที่ 12 แสดงหน้าจอการตั้งค่าอุณหภูมิและความชื้นในการให้น้ำอัตโนมัติ

จากรูปที่ 12 แสดงการกำหนดค่าอุณหภูมิสูงสุด และกำหนดความชื้นต่ำสุดในการให้น้ำอัตโนมัติ โดยผู้ใช้ต้องระบุอุณหภูมิและความชื้นเพื่อให้ระบบเปิดน้ำ เมื่ออุณหภูมิที่อ่านจากเซ็นเซอร์ DHT22 สูงถึงค่าที่ระบุไว้ และความชื้นที่อ่านจากเซ็นเซอร์ DHT22 ต่ำถึงค่าที่ระบุไว้ ระบบจะเปิดน้ำ

2) การทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบ

ในการทดสอบประสิทธิการทำงานของอุปกรณ์ในการควบคุมการให้น้ำเห็ดนางฟ้าภูฐาน โดยทดสอบในกรณีที่ผู้ใช้แอพพลิเคชันสั่งเปิดและปิดน้ำ จำนวน 15 ครั้ง เพื่อคำนวณหาอัตราการตอบสนองของอุปกรณ์

3. ผลการดำเนินงาน

การทดสอบประสิทธิภาพของการทำงานของอุปกรณ์ โดยทดสอบในกรณีที่ผู้ใช้แอพพลิเคชันสั่งเปิดและปิดน้ำ จำนวน 15 ครั้ง ผลการทดสอบ ดังตารางที่ 1

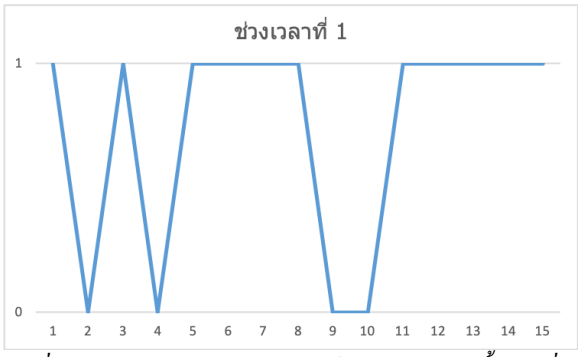
ตารางที่ 1 ผลการทดสอบสั่งเปิดและปิดน้ำโดยผู้ใช้งาน

ครั้งที่	สั่งเปิดการให้น้ำ	สั่งปิดการให้น้ำ
1	✓	✓
2	✓	✓
3	✓	✓
4	✓	✓
5	✓	✓
6	✓	✓
7	✓	✓
8	✓	✓
9	✓	✓
10	✓	✓
11	✓	✓
12	✓	✓
13	✓	✓
14	✓	✓
15	✓	✓
ทำงานปกติ	15	15
ทำงานผิดปกติ	-	-

จากตารางที่ 1 แสดงว่าระบบสามารถทำงานร่วมกับแอพพลิเคชันควบคุมได้อย่างสมบูรณ์โดยสามารถเปิดและปิดน้ำได้ถูกต้องและแม่นยำตามคำสั่งของผู้ใช้งานทั้ง 15 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 100

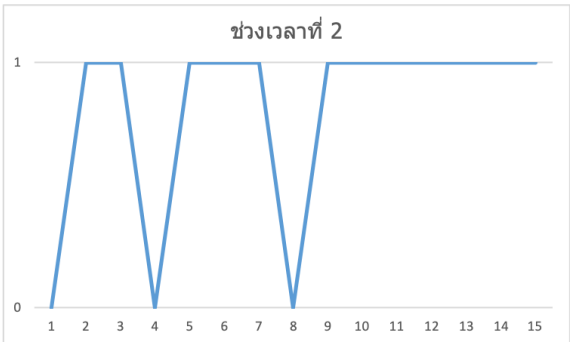
จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการทดสอบให้ระบบทำงานอัตโนมัติ โดยแบ่งช่วงเวลาเป็น 4 ช่วง ดังต่อไปนี้ ช่วงเวลาที่ 1 เวลา 6:00 น. ช่วงเวลาที่ 2 เวลา 10:00 น. ช่วงเวลาที่ 3 เวลา 14:00 น. และช่วงเวลาที่ 4 เวลา 18:00 น. โดยแต่ละช่วงเวลามีการกำหนดให้มีการทำงานเป็นระยะเวลา 3 นาที และเปิดระบบทำงานอัตโนมัติทั้งหมด 15 วัน มีผลการทดสอบ ดังนี้

ช่วงเวลาที่ 1 การทำงานที่เกิดขึ้นเป็นปกติจำนวน 11 วัน คิดเป็นร้อยละ 73.33 ส่วนการทำงานที่ผิดปกติจำนวน 4 วัน คิดเป็นร้อยละ 26.67 สามารถแสดงให้เห็นได้ดังรูปที่ 13



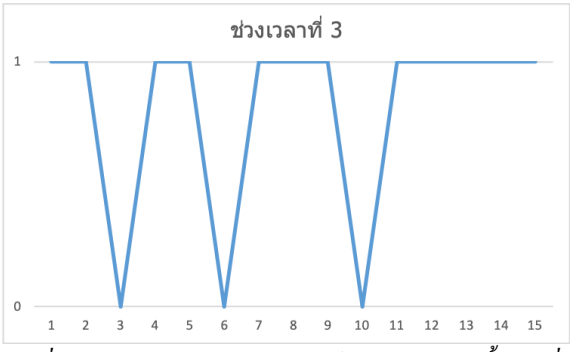
รูปที่ 13 กราฟแสดงการทดสอบฟังก์ชันเปิดและปิดน้ำ ช่วงที่ 1

ช่วงเวลาที่ 2 การทำงานที่เกิดขึ้นเป็นปกติจำนวน 12 วัน คิดเป็นร้อยละ 80.00 ส่วนการทำงานที่ผิดปกติจำนวน 3 วัน คิดเป็นร้อยละ 20.00 สามารถแสดงให้เห็นได้ดังรูปที่ 14



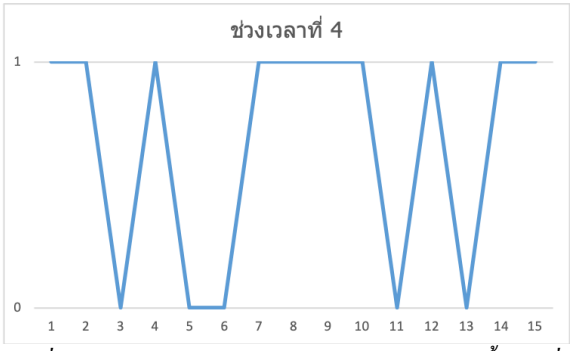
รูปที่ 14 กราฟแสดงการทดสอบฟังก์ชันเปิดและปิดน้ำ ช่วงที่ 2

ช่วงเวลาที่ 3 การทำงานที่เกิดขึ้นเป็นปกติจำนวน 12 วัน คิดเป็นร้อยละ 80.00 ส่วนการทำงานที่ผิดปกติจำนวน 3 วัน คิดเป็นร้อยละ 20.00 สามารถแสดงให้เห็นได้ดังรูปที่ 15



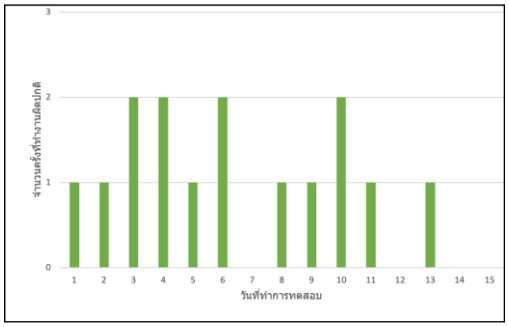
รูปที่ 15 กราฟแสดงการทดสอบฟังก์ชันเปิดและปิดน้ำ ช่วงที่ 3

ช่วงเวลาที่ 4 การทำงานที่เกิดขึ้นเป็นปกติจำนวน 10 วัน คิดเป็นร้อยละ 66.67 ส่วนการทำงานที่ผิดปกติจำนวน 5 วัน คิดเป็นร้อยละ 33.33 สามารถแสดงให้เห็นได้ดังรูปที่ 16



รูปที่ 16 กราฟแสดงการทดสอบฟังก์ชันเปิดและปิดน้ำ ช่วงที่ 4

จากกราฟทั้งหมดจะเห็นได้ว่า การดำเนินการที่ผิดปกติมีมากที่สุดเพียง 2 ครั้งต่อวันเท่านั้น ซึ่งสาเหตุเกิดจากสัญญาณอินเทอร์เน็ตที่ไม่เสถียรภาพทำให้ไม่สามารถส่งสัญญาณไปคลาวด์แพลตฟอร์ม (ANTO) ได้ดังรูปที่ 17



รูปที่ 17 แสดงจำนวนความผิดปกติของระบบในแต่ละวัน

ตารางที่ 2. ผลการทดสอบฟังก์ชันเปิดและปิดน้ำโดยใช้อุณหภูมิและความชื้น

ครั้งที่	เปิดน้ำตามอุณหภูมิ	เปิดน้ำตามความชื้น
1	✓	✓
2	✓	✓
3	✓	✓
4	✓	✓
5	✓	✓
6	✓	✓
7	✓	✓
8	✓	✓
9	✓	✓
10	✓	✓
11	✓	✓
12	✓	✓
13	✓	✓
14	✓	✓
15	✓	✓
ทำงานปกติ	15	15
ทำงานผิดปกติ	-	-

จากตารางที่ 2 แสดงว่าระบบสามารถทำงานอัตโนมัติร่วมกับเซ็นเซอร์ DHT22 อ่านค่าอุณหภูมิและความชื้น เพื่อสั่งเปิดการให้น้ำได้อย่างสมบูรณ์โดยสามารถเปิดและปิดน้ำได้ถูกต้องตามเซ็นเซอร์ทั้ง 15 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 100

4. บทสรุปและอภิปรายผล

ผู้วิจัยได้มองเห็นปัญหาของฟาร์มเห็ดนางฟ้าภูฐานในเรื่องการควบคุมสภาพแวดล้อมของเห็ดในด้านอุณหภูมิและความชื้น ทำให้การให้น้ำเห็ดตามเวลามีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของเห็ด เนื่องจากบางฟาร์มเห็ดอาจจะไม่มีเวลาพอ ที่จะดูแลเห็ดนางฟ้าภูฐานเท่าที่ควร ทำให้เห็ดขาดการดูแลในเรื่องของการให้น้ำเห็ด รวมถึงการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นอีกด้วย การพัฒนาระบบควบคุมการให้น้ำเห็ดนางฟ้าภูฐานแบบพ่นหมอกด้วยระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ จึงสามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสมต่อการปลูกเห็ดนางฟ้าภูฐาน ให้มีการ

เจริญเติบโตได้อย่างเหมาะสม ตามแนวคิดของการเกษตรอัจฉริยะ (Smart Farm) โดยใช้ความสามารถของ Internet of Thing ร่วมกับคลาวด์แพลตฟอร์ม (ANTO)

จากผลการทดลองผู้วิจัยได้แบ่งการทดลองออกเป็น 2 ส่วน คือ 1) ผู้ใช้งานควบคุมการเปิดปิดน้ำตัวตนเอง 2) ระบบดำเนินการเปิดปิดน้ำแบบอัตโนมัติ จะเห็นว่า ผู้ใช้ควบคุมการเปิดปิดน้ำด้วยตนเองสามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง ในทางกลับกัน เมื่อให้ระบบทำงานอัตโนมัติยังมีการทำงานที่ผิดพลาด ซึ่งปัจจัยที่ทำให้ระบบทำงานอัตโนมัติทำงานผิดพลาด คือ การเชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ตที่ไม่เสถียร ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการทำงานของระบบยังมีผิดพลาดอยู่บ้าง ซึ่งผู้วิจัยได้เสนอแนะในเรื่องของการแจ้งเตือน ในกรณีเมื่อระบบมีการทำงานที่ผิดพลาดโดยให้มีการแจ้งเตือนผ่านทางแอพพลิเคชัน

เอกสารอ้างอิง

[1] B.B, Prahlada Rao et. al. “Cloud computing for Internet of Things & sensing based applications”. *Proceedings of the International Conference on Sensing Technology, ICST*, vol , No , pp 374-380, 2012.

[2] Nayyar, Anand & Puri, Vikram. “Smart farming: IoT based smart sensors agriculture stick for live temperature and moisture monitoring using Arduino” , *cloud computing & solar technology*, vol , No , 2016.

[3] Oran Chieochan, Anukit Saokaew and Ekkarat Boonchieng. “IOT for smart farm: A case study of the Lingzhi mushroom farm at Maejo University”. *14th International Joint Conference on Computer Science and Software Engineering (JCSSE), Nakhon Si Thammarat*, vol , No , pp. 1-6, 2017.

[4] ดนุวัศ อิสรานนทกุล และวโรดม มูระวงษ์, “การควบคุมการรดน้ำในสวนบนแอนดรอยด์แอพพลิเคชัน”, รายงานสืบเนื่องการประชุมวิชาการระดับชาติพิบูลสงครามวิจัย ครั้งที่ 3, 2560, หน้าที่ 111-117

[5] ชินาพัฒน์ สกุลราศีสวย และคณะ, “การเปรียบเทียบประสิทธิภาพระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดในโรงเพาะเห็ดกรณีศึกษา:ฟาร์มเห็ดบ้านเนินสะอาด จังหวัดนครพนม”, *Journal of Information Science and Technology*, vol 8, No 2, pp. 46-55, 2560.

[6] ชำนาญ พิทักษ์ทอง, เห็ดเศรษฐกิจ, กรุงเทพฯ: เกษตรสยามบุ๊คส์, 2551.

[7] บุญยัง สิงห์เจริญ และสันติสาแก้ว, “ระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในโรงเรือนเพาะเห็ด”, การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ครั้งที่ 1 (The 1st RUSNC), 2559, หน้าที่ 176-183

[8] วีรศักดิ์ ฟองเงิน, สุรพงษ์ เพ็ชร์หาญและรัฐสิทธิ์ ยะจ่อ, “การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีไอโอทีควบคุมฟาร์มอัจฉริยะในโรงเรือนเพาะเห็ดนางฟ้า”, *วารสารวิชาการการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, ปีที่ 5, ฉบับที่ 1, หน้าที่ 172-182, 2561.

[9] ศุภวุฒิ ผากา, สินติ วงษ์ใหญ่ และอดิศร ถมยา, “การพัฒนาระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดในโรงเพาะเห็ดบ้านทุ่งบ่อแป้น ตำบลปงยางคก อำเภอห้างฉัตรจังหวัดลำปาง”, *วารสารวิชาการคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง*, ปีที่ 7 ,ฉบับที่ 1, หน้าที่ 58-69

[10] สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, *คู่มือการเพาะเห็ดเศรษฐกิจและเห็ดพื้นเมือง*, กรุงเทพมหานคร: บริษัท มูฟเม้นท์ เจน ทรี จำกัด, 2555.