

ระบบรดน้ำต้นไม้อัจฉริยะ

Smart Farm

พงศ์พัศ ฤชากรณ¹, ภาณุวัฒน์ มีแก้ว¹, ณัฐวุฒิ ชาตะรูปะ¹ และ ดร.ภาคภูมิ หมีเงิน²

¹สาขาวิชาระบบสารสนเทศ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา

²อาจารย์ประจำสาขาวิชาระบบสารสนเทศ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน นครราชสีมา

E-mails: tatae.rmuti@gmail.com, offdavi_159@hotmail.com, monori_zpp@hotmail.com, mhee3@hotmail.com

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันคำว่า Internet of Thing (IOT) ได้เป็นที่กล่าวถึงกันอย่างกว้างขวางและเริ่มมีการพัฒนาอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้สามารถทำงานบนแนวคิดของ Internet of Thing เพิ่มมากขึ้นโดยมีการนำมาประยุกต์ใช้งานในด้านต่างๆ เช่น การประยุกต์ใช้ในงาน Smart Farm เป็นการประยุกต์ใช้ในการเกษตรกรรม เพื่อตรวจวัดความชื้นในดินและควบคุมการเปิดปิดวาล์วผ่าน Web Application ซึ่งจะเป็นประโยชน์กับกลุ่มเกษตรกรที่สนใจนำแนวความคิด Internet of Thing เข้าไปมีบทบาทในการบริหารจัดการการเกษตรของตน

คำสำคัญ : ระบบรดน้ำ, อัจฉริยะ

Abstract

At present, the Internet of Thing (IOT). It was discussed widely and began developing various devices that can work on the concept Internet of Thing. The more widely used in areas such as applications Smart Farm. The application in the field of agriculture. To measure soil moisture and control the on-off valve through Web Application. This will be beneficial to the farmers interested in the concept "Internet of Thing" play a role in the management of their farm.

Keywords: Internet of Thing (IOT)

บทนำ

ในปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้กับงานในด้านต่างๆ เพื่อพัฒนาให้เทคโนโลยีมีประสิทธิภาพที่สูงขึ้น และแนวคิด Internet of Thing หรือ IoT เป็นแนวทางการพัฒนาเทคโนโลยีรูปแบบหนึ่ง โดยการนำอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มาเชื่อมต่อกับ Internet เพื่อให้ผู้ใช้สามารถติดต่อควบคุมอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ได้จากระยะไกล โดยผ่านทางอินเทอร์เน็ตเพื่อการทำงานที่สะดวกและแม่นยำในภาคของการเกษตรยังมีการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ไม่มากนัก จึงมีการนำ ทฤษฎี IoT มาประยุกต์ ใช้กับการทำเกษตรกรรม เพื่อผลผลิตที่ดี และช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงาน ลดค่าใช้จ่าย ในการจ้างแรงงานในการทำเกษตรกรรม

ที่มาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ในปัจจุบันมีแนวโน้มพัฒนาไปในการเชื่อมต่องานกันมากยิ่งขึ้น ทำให้โลกเข้าสู่ยุคของสิ่งต่างๆ เชื่อมต่อและส่งข้อมูลระหว่างกันอย่างอิสระ ดังนั้นความรู้ความเข้าใจและทักษะใน การเขียนซอฟต์แวร์เพื่อควบคุมและส่งข้อมูลผ่านฮาร์ดแวร์ที่เชื่อมต่อผ่านอินเทอร์เน็ตจึงเป็นสิ่งสำคัญ โดยมี Platform อยู่มากมายให้เลือก เช่น NETPIE พัฒนาโดย NECTEC ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

เทคโนโลยีในทุกวันนี้เข้ามามีบทบาทในการดำรงชีวิตของมนุษย์เพิ่มมากขึ้น เพราะมนุษย์มีความต้องการความ

สะดวกสบาย จึงมีความต้องการนำเทคโนโลยีมาเป็นเครื่องมือ ซึ่งการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้วย โดยเฉพาะในยุคที่การสื่อสารเข้ามามีบทบาทจนกลายเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวันของมนุษย์ จนทำให้กลายเป็นที่แพร่หลาย ในปัจจุบัน ผู้บริโภคในยุคปัจจุบันยังมีความต้องการ โทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มีรรถประโยชน์ หลากหลาย มีใช้เพียงแค่ โทรเข้า โทรออกเท่านั้น แต่ต้องการคุณสมบัติเพิ่มเติม นอกเหนือจากคุณสมบัติพื้นฐานคือ การเข้าถึงเครือข่ายสังคมออนไลน์ที่ง่ายและใช้งานสะดวก หรือแม้แต่การรองรับการใช้งานมัลติมีเดีย ทำให้โทรศัพท์เคลื่อนที่ได้รับการพัฒนาฟังก์ชันการทำงานใหม่ๆ ที่หลากหลายเพื่อตอบสนองความต้องการดังกล่าวมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สามารถโทรเข้า ซึ่งกำลังอยู่ในกระแสความนิยมของมนุษย์ในปัจจุบัน

ทางคณะผู้จัดทำเล็งเห็นถึงความต้องการ จึงได้คิดและออกแบบระบบให้ตรงตามความต้องการโดยการพัฒนาแบบระบบรดน้ำอัจฉริยะ(Smart Farm)เพื่อความสะดวกในการรดน้ำต้นไม้หรือพืชทางการเกษตรระยะไกลผ่านเว็บแอปพลิเคชัน เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับเกษตรกรที่มีความต้องการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยพัฒนาการทำการเกษตรของเกษตรกรที่ทำไร่หมุนเวียนที่เป็นพืชเศรษฐกิจของจังหวัดนครราชสีมาให้ดียิ่งขึ้น เครื่องรดน้ำอัจฉริยะนี้(Smart Farm) เป็นฮาร์ดแวร์ที่สามารถควบคุมและสั่งการอุปกรณ์ต่างๆ เช่น วาล์วไฟฟ้า(Solenoid valve) และเซนเซอร์วัดความชื้นในดิน(soil humidity sensor) ได้โดยการสั่งงานเว็บแอปพลิเคชันทำให้เกิดความสะดวกแก่เกษตรกรและประหยัดเวลาอีกด้วย

วัตถุประสงค์การศึกษา

- 1.เพื่อวิเคราะห์และออกแบบระบบรดน้ำต้นไม้อัจฉริยะ
- 2.เพื่อพัฒนาและประเมินระบบรดน้ำต้นไม้อัจฉริยะ

ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนา

Internet of Thing (IoT) มีการพัฒนาอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้สามารถทำงานบนแนวคิดของ Internet of Thing เพิ่มมาก

ขึ้นโดยมีการนำมาประยุกต์ใช้งานในด้านต่างๆ เช่น การประยุกต์ใช้ใน Smart Farm เป็นการประยุกต์ใช้ในการเกษตรกรรม เพื่อตรวจวัดความชื้นในดินและควบคุมการเปิดปิดวาล์วผ่าน Web Application ซึ่งจะเป็นประโยชน์กับกลุ่มเกษตรกรที่สนใจนำแนวความคิด Internet of Thing

ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนา

- Arduino IDE คือเครื่องมือการเขียนโปรแกรมที่มีใช้งานได้กับ Arduino ได้ทุกรุ่น โดยภายในจะมีเครื่องมือที่จะเป็นสำหรับติดต่ออาดุยอินโน เช่น การค้นหาอาดุยอินโน ที่ติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ การเลือกรุ่นอาดุยอินโนที่ต่ออยู่เพื่อนตรวจสอบว่าขนาดของโปรแกรมที่เขียน หรือไรบรารีต่างๆซัพพอร์ตกับอาดุยอินโนรุ่นนั้นๆไหม อีกทั้งยังมีโปรแกรมติดต่อผ่านซีเรียลโดยตรงสำหรับคอมพิวเตอร์

ภาษาที่ใช้ในการพัฒนา

- 1.ภาษา C++ ใช้ในการพัฒนาแผงวงจรต่างๆที่เชื่อมต่อกับ บอร์ด ESP8266
- 2.ภาษา PHP ใช้ในการพัฒนาทาง Client คือ ทำหน้าที่ในการสั่งการแผงวงจร

องค์ประกอบ

ในระบบงานเดิมนั้นยังคงเป็นการรดน้ำพืชโดยใช้แรงงานมนุษย์ ซึ่งจะทำให้เสียเวลาและอาจเกิดปัญหาต่างๆมากมาย ซึ่งการรดน้ำพืชโดยใช้แรงงานมนุษย์นั้น ยังทำให้พืชเจริญเติบโตได้ ซึ่งก็ไม่ใช่ปัญหาอะไรมากนักสำหรับฟาร์มที่มีขนาดเล็กหรือฟาร์มที่มีพืชไม่กี่ชนิด แต่หากฟาร์มที่มีขนาดใหญ่และมีพืชหลากหลายชนิด จะทำให้การรดน้ำพืชนั้นยุ่งยากมากขึ้น เพราะด้วยขนาดฟาร์มที่ใหญ่และพืชแต่ละชนิดมีความต้องการน้ำไม่เท่ากัน อาจทำให้ใช้แรงงานเพิ่มมากขึ้นและอาจทำให้พืชแต่ละชนิดได้รับน้ำไม่ตรงตามความต้องการ ซึ่งเป็นการเสียเวลาอย่างมาก

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้นได้มีการรวบรวมข้อมูลโดยเก็บตัวอย่างดินที่เป็นประโยชน์ต่อพืชที่ความลึก 10 เซนติเมตร แต่ละจุดอย่างน้อย 3 ชนิด และทำการตรวจวัดความชื้นในดินเพื่อหาค่าความชื้นที่ดีที่สุดสำหรับพืชแต่ละชนิด

System Flowchart



ภาพที่ 1 แสดง Workflow Diagram การรดน้ำต้นไม้แบบเก่า

ปัญหาของระบบงานปัจจุบัน

1. ใช้แรงงานคนในการรดน้ำอาจทำให้ต้องใช้จำนวนคนที่มากถ้าหากมีการทำการเกษตรที่ใหญ่
2. สิ้นเปลืองเวลาในการรดน้ำ
3. พืชแต่ละชนิดมีความต้องการความชื้นที่ไม่เท่ากัน การใช้แรงงานคนในการรดน้ำอาจทำให้ไม่ตรงตามความต้องการของพืช

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 NodeMCU

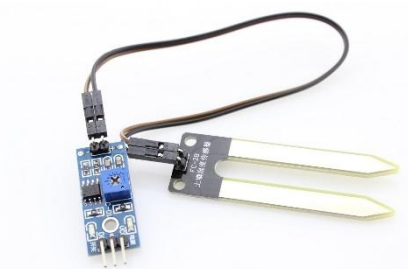


ภาพที่ 2 ESP 8266 Node MCU

NodeMCU คือ แพลตฟอร์มหนึ่งที่ใช้ช่วยในการสร้างโปรเจกต์ Internet of Things (IoT) ที่ประกอบไปด้วย Development Kit (ตัวบอร์ด) และ Firmware (Software บนบอร์ด) ที่เป็น open source พร้อมกับโมดูล WiFi (ESP8266) ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญในการใช้เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต ตัวโมดูล ESP8266 นั้นฝังอยู่ใน NodeMCU เป็น ESP-12E โดย

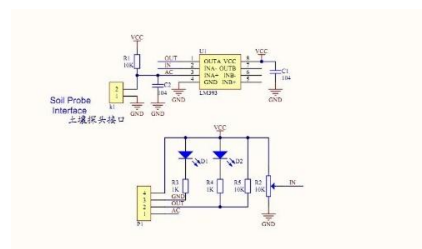
NodeMCU นั้นมีลักษณะคล้ายกับ Arduino ตรงที่มีพอร์ต Input Output built in มาในตัว สามารถเขียนโปรแกรมคอนโทรลอุปกรณ์ I/O ได้โดยไม่ต้องผ่านอุปกรณ์อื่นๆ NodeMCU ตัวนี้สามารถทำ Web Server ขนาดเล็ก การควบคุมการเปิดปิดไฟผ่าน WiFi

2.2.2 Soil Moisture sensor



ภาพที่ 3 Soil Moisture sensor

Soil Moisture Sensor ใช้วัดความชื้นในดิน หรือใช้เป็นเซ็นเซอร์น้ำ สามารถต่อใช้งานกับไมโครคอนโทรลเลอร์โดยใช้อานาล็อกอินพุตอ่านค่าความชื้น หรือเลือกใช้สัญญาณดิจิทัลที่ส่งมาจากโมดูล การใช้งาน จะต้องเสียบแผ่น PCB สำหรับวัดลงดิน เพื่อให้วงจรแบ่งแรงดันทำงานได้ครบวงจร จากนั้นจึงใช้วงจรเปรียบเทียบแรงดันโดยใช้ไอซีออปแอมป์เบอร์ LM393 เพื่อวัดแรงดันเปรียบเทียบกันระหว่างแรงดันที่วัดได้จากความชื้นในดินกับแรงดันที่วัดได้จากวงจรแบ่งแรงดันปรับค่าโดยใช้



ภาพที่ 4 หลักการทำงานของ soil moisture sensor

2.2.3 DHT22



ภาพที่ 5 DHT22

อุปกรณ์เซนเซอร์สำหรับวัดอุณหภูมิและความชื้น

สัมพัทธ์ (Temperature & Relative Humidity Sensor) เป็นอุปกรณ์ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานทางด้านระบบสมองกลฝังตัวได้หลากหลาย เช่น การวัดและควบคุมอุณหภูมิและความชื้นระบบบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับอุณหภูมิและความชื้นในห้อง

2.4 Internet of Things (IOT)

Internet of Things หรือ “อินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง” หมายถึง การที่สิ่งต่างๆ ถูกเชื่อมโยงทุกสิ่งทุกอย่างสู่โลกอินเทอร์เน็ต ทำให้มนุษย์สามารถสั่งการควบคุมการใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เช่น การเปิด-ปิด อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า รถยนต์ โทรศัพท์มือถือ เครื่องมือสื่อสาร เครื่องมือทางการเกษตร อาคาร บ้านเรือน เครื่องใช้ในชีวิตประจำวันต่างๆ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นต้น

วิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครื่องรดน้ำอัจฉริยะ (Smart Farm) เพื่อใช้ในการพัฒนา ซึ่งจะต้องผ่านกระบวนการต่างๆ อย่างเป็นระบบ พบบางงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

วิลาศ แซ่เตีย (2553) ผู้พัฒนาเครื่องรดน้ำต้นไม้แบบตั้งอัตโนมัติวัดอุณหภูมิและเพื่อพัฒนาผลงานที่ประดิษฐ์ขึ้นให้เข้าสู่ความเป็นมาตรฐาน สามารถนำไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประหยัดและปลอดภัย เน้นการอนุรักษ์พันธุ์พืชธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมกลุ่มตัวอย่างคือผู้คนทั่วไป และเกษตรกร เครื่องมือที่นำมาใช้คือ

ทรานซิสเตอร์, วัตต์ความนำไฟฟ้า, โซลินอยด์ ผลการสร้างเครื่องรดน้ำต้นไม้แบบตั้งอัตโนมัติโดยการนำวงจรตรวจวัดความชื้นของดินมาเป็นอุปกรณ์สั่งงานแกโซลินอยด์ซึ่งเครื่องรดน้ำต้นไม้แบบตั้งอัตโนมัติได้นำมาประยุกต์ใช้ในการเปิดปิดโซลินอยด์วาล์ว เพื่อเปิดปิดน้ำในการรดน้ำต้นไม้เองอัตโนมัติ เพื่อเป็นการประหยัดพลังงานไฟฟ้าซึ่งผลการทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดตลอดจนการสร้างเครื่องรดน้ำต้นไม้แบบตั้งอัตโนมัติทำให้นักศึกษาเกิดความรู้ ความเข้าใจหลักการบูรณาการเป็นองค์ความรู้ในการเรียนวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม ๑ รหัสวิชา ๒๑๐๔-๒๒๑๔ เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาและสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ เพิ่มทักษะในการปฏิบัติงาน เสริมสร้างประสบการณ์ให้ได้มาตรฐานตามคุณวุฒิวิชาชีพของนักศึกษาปลูกฝังคุณธรรมที่พึงประสงค์ของตามความต้องการของสถานประกอบการประจำวันตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และนโยบายสถานศึกษา ๓ ดี ช่วยลดการใช้พลังงานไฟฟ้า ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่าย เป็นการอนุรักษ์พันธุ์พืชธรรมชาติและทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นการช่วยลดสภาวะโลกร้อนอนาคตต่อไป

นราธิป ทองปาน และ ธนาพัฒน์ เทียงภักดิ์ (2559)

ผู้พัฒนาระบบรดน้ำอัตโนมัติผ่านเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สาย เพื่อพัฒนาระบบรดน้ำอัตโนมัติผ่านเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สาย เพื่อทดลองใช้ระบบไร้สายในการรดน้ำของเกษตรกรระบบรดน้ำอัตโนมัติและเพื่อสอบถามความพึงพอใจของเกษตรกรที่มีต่อระบบรดน้ำอัตโนมัติผ่านเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สาย กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เกษตรกรบ้านโนนตาล ตำบลท่าสองคอน อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 10 คน ด้วยวิธีเลือกแบบเจาะจง เฉพาะกลุ่มเกษตรกรที่ปลูกหน่อไม้ ระบบรดน้ำอัตโนมัติผ่านเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สายประกอบไปด้วยสามส่วนหลักคือ ส่วนที่ติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ทำหน้าที่ในการสั่งเปิดปิดวาล์วน้ำแบบบังคับเอง ส่วนที่สองเป็นส่วนที่ควบคุมการเปิดปิดวาล์วน้ำและส่วนที่สามเป็นส่วนที่วัดค่าความชื้นและส่งข้อมูลบอกส่วนควบคุมวาล์วน้ำให้ทำการรดน้ำอย่างเหมาะสม

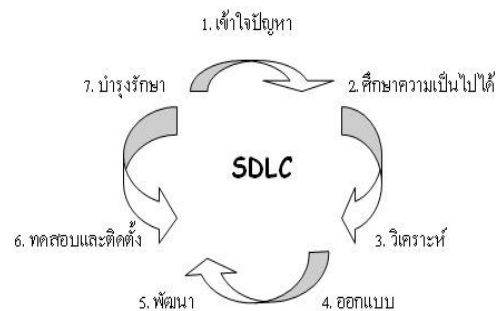
ณัฐกร ปินทรายมูล และ นายเดลีธี วงศ์จันทร์ดา

(2556) ผู้พัฒนาเครื่องควบคุมความชื้นในดินเพื่อช่วยให้พืชได้รับความชื้นในปริมาณที่เหมาะสม เพื่ออำนวยความสะดวกในการรดน้ำและเพื่อลดอัตราการใช้น้ำเครื่องมือที่นำมาใช้คือ Sensor วัดความชื้นในดิน, Microcontroller AVRArduino, NanoBluetooth Serial Module, (HC-05 Master/Slave mode)LCD Solenoid vale, Data logger, SD Card Module, Real Time Clock ในการจัดทำโครงการเครื่องควบคุมความชื้นในดินทางผู้จัดทำได้ทำการสร้างขึ้น เซนเซอร์วัดความชื้นในดินขึ้นเองโดยได้วัดค่า Analogและ Digital ของดินและนำไปเทียบกับค่าความชื้นของดินที่ได้จากการอบในห้องแล็บวิเคราะห์ดินมหาลัยเชียงใหม่เป็นจำนวน 10 ค่าและเปรียบเทียบในรูปแบบของกราฟดังรูป จะเห็นว่าลักษณะของกราฟทั้งสองจะออกมาในรูปแบบของความเป็นเชิงเส้นเหมือนกันและมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ $R^2 = 0.995$ ซึ่งเป็นค่าที่บอกถึงความใกล้เคียงของเส้นกราฟและเส้นตรงซึ่งยอมรับได้ในเชิงสถิติดังนั้นการหาค่าความชื้นจึงสามารถอ้างอิงได้จากสมการเส้นตรง ($y = mx + c$) โดยการคำนวณจากโปรแกรม Microsoft Excel และเมื่อลองคำนวณค่าความชื้นจากสมการทั้งสองค่าแล้วพบว่าค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ค่าผิดพลาดจากค่าความชื้นจริง 1.5% ซึ่งเป็นที่ยอมรับได้และราคาถูกกว่าหากเทียบกับเครื่องวัดความชื้นที่ขายในท้องตลาดทั่วไป และสามารถใช้ Analog และค่า Digital เปรียบเทียบกับค่าความชื้นได้เมื่อสร้างเซนเซอร์วัดความชื้นเสร็จแล้วได้ทำการสร้างชุดควบคุมความชื้นและบันทึกค่าความชื้นโดยมีBluetooth เป็นตัวรับส่งความชื้นแบบไร้สายในระยะไม่เกิน 40 เมตร ระหว่าง เซนเซอร์กับ ชุดควบคุมความชื้นโดยสั่งให้ Solenoid Vale เป็นตัว เปิด-ปิด น้ำให้กับสปริงเกอร์ เมื่อนำเครื่องคุมควบคุมความชื้นในดินไปทดลองกับการปลูกพืชจริงโดยทดลองเป็น12 ชั่วโมงต่อวันตั้งแต่ 6.00 น. ถึง 18.00 น. เป็นเวลา 7 วันและปรับตั้งค่าความชื้นไว้ที่ 20% ถึง 70 %จะพบว่าค่าความชื้นทุกๆ 30 นาทีในแต่ละวันนั้นมีค่าที่ใกล้เคียงกันและอัตราการลดลงของความชื้นที่เร็วที่สุดคือช่วงเวลา 12.00น. ถึง

14.00น. รวมไปถึงสถานะทำงานของ Solenoid Vale ก็มีค่าเวลาที่ใกล้เคียงกัน และหากว่าวันใดมีสภาพอากาศที่ไม่ปกติ เช่น ฝนตก ก็อาจทำให้ค่าความชื้นในแต่ละ 30 นาทีเปลี่ยนไปจากเดิม แต่ ก็ไม่อาจส่งผลต่อการควบคุมความชื้นเพราะว่าได้ปรับตั้งค่าความชื้นไว้ในขอบเขตที่ต้องการแล้ว

วิธีการศึกษา

ในการพัฒนาระบบระบบควบคุมการเปิด-ปิดไฟผ่านเว็บแอปพลิเคชันมีกรอบแนวคิด ในการดำเนินงานตามทฤษฎีวงจรการพัฒนาระบบแบบ SDLC (System Development Life Cycle) ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 6 วงจรการพัฒนาระบบ

(1) กำหนดความต้องการ

ศึกษาและกำหนดความต้องการของระบบงานที่จะพัฒนา

(2) ศึกษาความเป็นไปได้

หลังจากทราบความต้องการของระบบแล้วผู้พัฒนาได้ทำการศึกษาความเป็นไปได้ของระบบโดยศึกษาถึงความต้องการของผู้ใช้งานแต่ละท่าน

(3) วิเคราะห์

จากการศึกษาความเป็นไปได้ของผู้ใช้งานผู้พัฒนาได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลและทำการจัดเก็บข้อมูลต่างๆของระบบ

(4) ออกแบบ

จากการศึกษาปัญหาและความต้องการของผู้ใช้งานผู้พัฒนาได้ทำการวิเคราะห์และออกแบบระบบให้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานจริง

(5) พัฒนา

การพัฒนาเว็บเปิด-ปิดเครื่องรดน้ำผ่านเว็บแอปพลิเคชัน ซึ่งพัฒนาอยู่บนระบบปฏิบัติการ Windows โดยใช้ ภาษา HTML , C และ C++ ระบบ และใช้ Appserv ในการจำลองเครื่องคอมพิวเตอร์ให้เป็นเครื่อง Server ใช้ API KEY ของ Netpie ในการเชื่อมต่อให้ Nodemcu ทำงานเข้ากับ Web ได้ เพื่อให้แสดงข้อมูลบนเว็บผ่าน Browser ได้

(6) ทดสอบและติดตั้ง

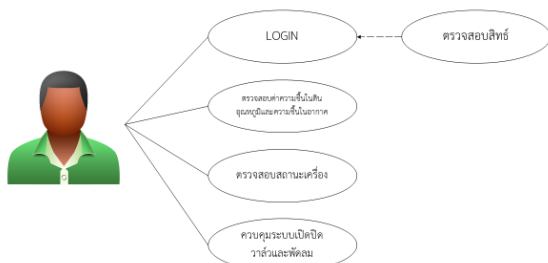
เมื่อพัฒนาระบบเรียบร้อยแล้ว ผู้ศึกษาทำการทดสอบและติดตั้งระบบงานเพื่อหา ข้อผิดพลาด และทำการแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น

(7) บำรุงรักษา

หลังจากทดสอบ ติดตั้งระบบงานและแก้ไขข้อผิดพลาดเสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงนำระบบที่ได้ มาดูแลรักษาและประเมินผลอยู่ตลอดเวลา

ผลการศึกษา

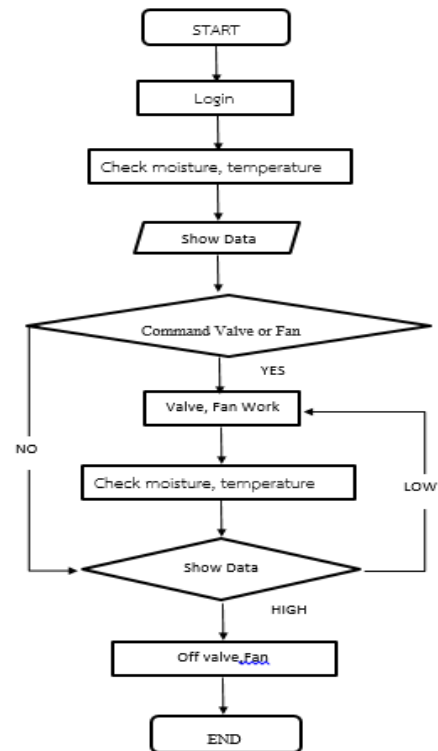
Use case diagram



ภาพที่ 7 แสดง Use Case Diagram

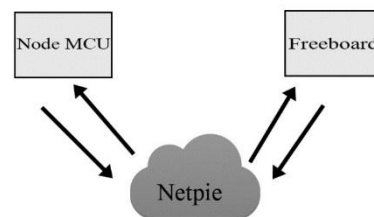
เครื่องรดน้ำต้นไม้อัจฉริยะ

Flowchart



ภาพที่ 8 แสดง Flowchart ขั้นตอนการทำงานของเครื่องรดน้ำต้นไม้อัจฉริยะ

สถาปัตยกรรมระบบ (System Architecture)

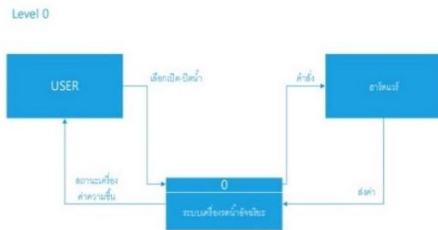


ภาพที่ 9 แสดงสถาปัตยกรรมระบบของเว็บแอปพลิเคชันระบบเครื่องรดน้ำอัจฉริยะ

DFD Level 0

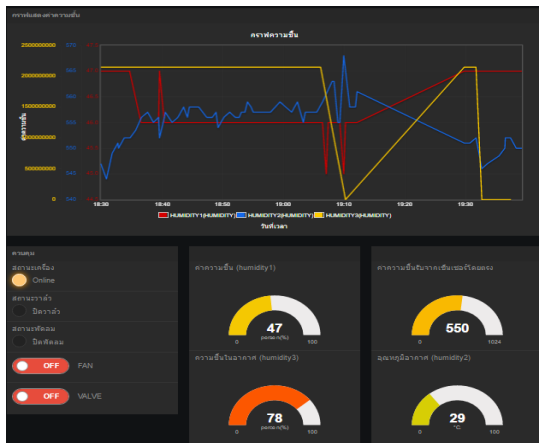
Level 0 Context Diagram

Data Flow Diagram

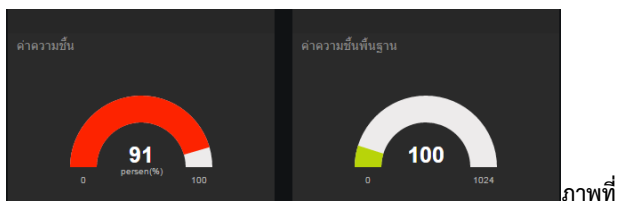


ภาพที่ 10 แสดง Level 0 Context Diagram

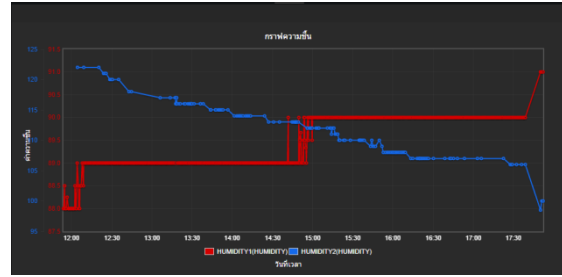
ผลลัพธ์การพัฒนา



ภาพที่ 11 หน้าจอหลักแสดงปุ่ม สถานะและกราฟแสดงค่าความชื้นทั้งหมด



ภาพที่ 12 เกจวัดความชื้น แบบคิดค่าเป็นเปอร์เซ็นต์และแบบ 1024 Bit (ค่าโดยตรงจากเซนเซอร์)



ภาพที่ 13

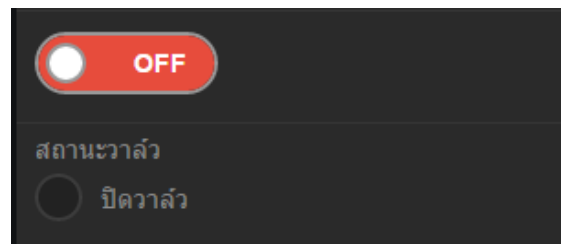
กราฟแสดงค่าความชื้นที่เซนเซอร์วัดได้ เส้นแดงคือความชื้นที่คิดเป็นเปอร์เซ็นต์และกราฟสีฟ้าคือความชื้นแบบ 1024 Bit (ค่าโดยตรงจากเซนเซอร์)



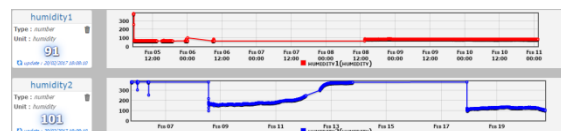
ภาพที่ 14 แสดงสถานะอุปกรณ์หากอุปกรณ์ติดตั้งและออนไลน์อยู่



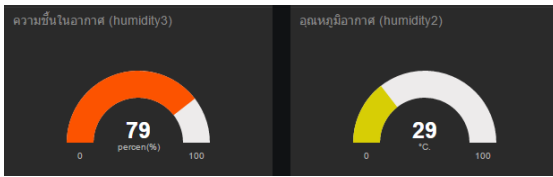
ภาพที่ 15 แสดงสถานะอุปกรณ์หากอุปกรณ์ไม่ได้ติดตั้งหรืออุปกรณ์มีปัญหา



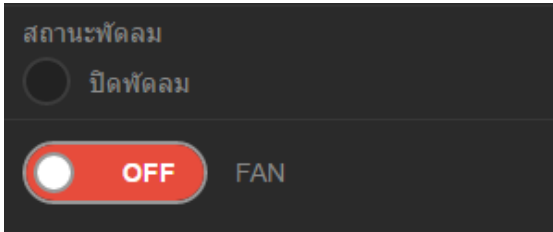
ภาพที่ 16 ปุ่มเปิด/ปิด วาล์วน้ำพร้อมแสดงสถานะของวาล์ว



ภาพที่ 17 ข้อมูลความชื้นย้อนหลังซึ่งสามารถเรียกดูได้จาก Feed Data บน Netpie



ภาพที่ 18 เกจวัดอุณหภูมิและความชื้นในอากาศ



ภาพที่ 19 ปุ่มควบคุมพัดลมและสถานะพัดลม

การสรุปผลและอภิปราย

ในการศึกษารั้วนี้ได้นำเสนอการพัฒนาการระบบเปิด-ปิดเครื่องรดน้ำผ่านเว็บแอปพลิเคชัน โดยมุ่งเน้นเพื่อพัฒนาและออกแบบระบบให้มีความสามารถตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ซึ่งการศึกษา วิเคราะห์ และออกแบบระบบเปิด-ปิดเครื่องรดน้ำผ่านเว็บแอปพลิเคชัน พัฒนามาตามวงจรการพัฒนาระบบ SDLC โดยใช้ภาษา คือ HTML,C และ C++ ในการพัฒนาระบบ และใช้ Appserv ในการจำลองเครื่องคอมพิวเตอร์ให้เป็นเครื่อง Server ใช้ API KEY ของ Netpie ในการเชื่อมต่อให้ Nodemcu ทำงานเข้ากับ Web ได้ ระบบเปิด-ปิดเครื่องรดน้ำผ่านเว็บแอปพลิเคชันสามารถรับ รับคำสั่งในการสั่งงานเครื่องรดน้ำของ User ได้ แสดงข้อมูลค่าความชื้นแบบ RealTime ได้ แสดงสถานะเครื่อง

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ประหยัดเวลา เพราะเนื่องจากการรดน้ำแบบเดิม อาจจะ ต้องนำฝักบัวรดน้ำมารดทีละต้น แต่เมื่อใช้สมาร์ตฟาร์ม สามารถเข้าเว็บแอปพลิเคชันที่ทำมาเพื่ออุปกรณ์ที่จัดเตรียม ก็จะสามารถสั่งรดน้ำต้นไม้ได้ครั้งละหลายๆต้น

2. ช่วยประหยัดน้ำและทำให้พืชได้รับน้ำตามความชื้นที่ต้องการ เพราะเราสามารถเปิดปิดน้ำผ่านเว็บแอปพลิเคชันได้ต่างจากการรดน้ำธรรมดาจะทำให้เสียน้ำไปส่วนหนึ่ง

3. เพื่อให้ผู้ที่สนใจในระบบนี้สามารถนำไปพัฒนาต่อยอดได้ในอนาคต

ข้อเสนอแนะ

- 1.ควรเพิ่มเซ็นเซอร์วัดแสง
- 2.ควรเพิ่มการควบคุมวาล์วแบบ Auto
- 3.ควรนำผลงานไปต่อยอดประยุกต์ใช้กับโรงเพาะเห็ด

เอกสารอ้างอิง

[1] วิลาศ แซ่เตีย (2553) งานวิจัยผู้พัฒนาเครื่องรดน้ำต้นไม้แบบตั้งอัตโนมัติ

<http://www.ptc.ac.th/ptc/menu%20index/artefact/data%20project/2.pdf>

[2] นราธิป ทองปาน และ ธนาพัฒน์ เทียงภักดี (2559) งานวิจัยระบบรดน้ำอัตโนมัติผ่านเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สาย

<http://www.ioxhop.com/product/87/เซ็นเซอร์วัดความชื้นในดิน-soil-moisture-sensor>

http://202.29.22.73/conf/nctim_2016/file/03/11-IT-50.pdf

[3] ณัฐกร ปินทรายมูล และ นายเตสิทธิ์ วงศ์จันทร์ตา (2556) งานวิจัยเครื่องควบคุมความชื้นในดินเพื่อช่วยให้พืชได้รับความชื้นในปริมาณที่เหมาะสม

<http://hrd.rmutl.ac.th/qa/docUpload/pj/3501400646880/150805173124fullpp.pdf>

http://www.eng.kps.ku.ac.th/dblibv2/fileupload/project_IdDoc47_IdPro458.pdf