

ระบบตรวจวัดและให้น้ำพืชอัตโนมัติตามค่าความชื้นในดินโดยใช้เทคโนโลยี IoT และ AWS Cloud

รัฐศิลา รานอกภาณุวัชร

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยนวัตกรรมการผลิตและเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

110/1-4 ถ.ประชาชื่น หลักสี่ กรุงเทพฯ โทรศัพท์ 02-9547300 ต่อ 594 E-mail: udom.ran@dpu.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้จัดทำขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกสบายให้แก่เกษตรกรในการตรวจวัดและควบคุมการให้น้ำพืชตามค่าความชื้นในดิน โดยใช้เทคโนโลยีคลาวด์ของเมฆร่วมกับเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ระบบที่พัฒนาประกอบไปด้วย 1) เครือข่ายเซนเซอร์ไร้สายสำหรับตรวจวัดค่าความชื้นในดิน 2) Gateway สำหรับควบคุมสั่งการปั้มน้ำ วัดระดับน้ำในแทงค์ เซนเซอร์น้ำฝน รับค่าเซนเซอร์จากเครือข่ายเซนเซอร์ไร้สายและส่งข้อมูลไปยัง AWS IoT ผ่านอินเทอร์เน็ต WIFI 3) Amazon Cloud ประกอบด้วย บริการ EC2 สำหรับติดตั้ง Webserver และประมวลผลการให้น้ำพืชตามค่าความชื้นในดิน บริการ RDS เป็นฐานข้อมูล SQL สำหรับเก็บข้อมูลผู้ใช้และโปรไฟล์พืช บริการ DynamoDB เก็บข้อมูลเซนเซอร์ต่างๆในรูปแบบ NoSQL และบริการ AWS IoT เป็นตัวจัดการรับ-ส่งข้อมูลระหว่าง Gateway กับระบบ Cloud ผ่านโปรโตคอล MQTT และ 4) เป็นส่วนของหน้าจอบริการ Dashboard สำหรับดูข้อมูลแบบ Realtime และย้อนหลัง รวมถึงสามารถสั่งการให้น้ำพืชทั้งแบบอัตโนมัติและแบบ manual ได้อีกด้วย และระบบรองรับการใช้งานหลายไร่หรือหลายเกษตรกร

คำสำคัญ—อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง, เทคโนโลยีคลาวด์เมฆ, ระบบให้น้ำพืชอัตโนมัติ, เซนเซอร์วัดความชื้นในดิน

1. บทนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพการเกษตร เช่น ข้าว ยางพารา มันสำปะหลัง อ้อยและน้ำตาล และอื่นๆ ทั้งนี้การที่ผลผลิตจะมีคุณภาพดีนั้น ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลาย ๆ อย่าง ประกอบด้วย ความสมบูรณ์ของดิน แร่ธาตุ สารอาหารที่พืชต้องการ สภาพภูมิอากาศ แสงสว่าง และแหล่งน้ำที่อุดมสมบูรณ์ [1] ปัจจัยสำคัญที่เป็นปัญหาต่อการทำการเกษตร คือภัยแล้ง [2] ทำให้ไม่มีน้ำเพียงพอตลอดฤดูกาลหรือทั้งปี ประกอบกับรัฐบาลมีนโยบายขับเคลื่อนประเทศด้วยโมเดลไทยแลนด์ 4.0 ซึ่งเศรษฐกิจจะต้องขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม ดังนั้นในภาคเกษตรกรรมจะต้องใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยมากขึ้น เพื่อลด

ต้นทุนการผลิต รวมถึงการดำเนินการผลิตเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้สามารถแข่งขันกับต่างประเทศได้

ด้วยเหตุผลข้างต้น จึงมีแนวคิดที่จะนำเทคโนโลยีมาแก้ปัญหา โดยการพัฒนาแบบให้น้ำพืชอัตโนมัติตามค่าความชื้นในดิน มีการวัดค่าความชื้นในดินที่แปลงไร่ผ่านเครือข่ายเซนเซอร์ไร้สาย ด้วยเทคโนโลยี Internet of Things [3][4] และให้บริการผ่านเทคโนโลยีกลุ่มเมฆ ด้วยเทคโนโลยีของ Amazon cloud [5] เพื่อเป็นระบบที่คอยอำนวยความสะดวก และแก้ปัญหาให้กับเกษตรกร

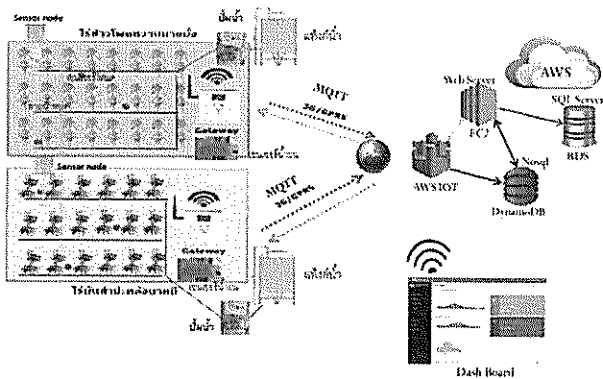
จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่างานวิจัยของ Singh และคณะ [6] นำเสนอระบบควบคุมการให้น้ำพืชอัตโนมัติผ่านเทคโนโลยีก่อนเมฆ ช่วยให้เกษตรกรบริหารจัดการน้ำภายในไร่ได้ง่ายขึ้น Chana และคณะ [7] สร้างระบบ Agri-Info ซึ่งเป็นระบบสารสนเทศอัตโนมัติบนก่อนเมฆสำหรับบริการด้านการเกษตร ที่ช่วยจัดการข้อมูลการเกษตรต่าง ๆ บนพื้นฐานข้อมูลจากผู้ใช้งานอุปกรณ์มือถือ Biswal และคณะ [8] พัฒนาระบบ Greeves ซึ่งเป็นระบบตรวจวัดและการให้น้ำพืชในโรงเรือนผ่านเทคโนโลยีก่อนเมฆ และ Prabhushankar และคณะ [9] นำเสนอระบบการให้น้ำพืชอัตโนมัติสำหรับการบริหารทรัพยากรน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ โดยระบบที่นำเสนอใช้ระบบสมองกลฝังตัวส่งให้ส่งโซลินอยวาล์ว ปิดเปิดน้ำและผู้ใช้สั่งการผ่านมือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ในส่วนเทคโนโลยีเครือข่ายเซนเซอร์ไร้สาย (wireless sensor network (WSN)) มีงานวิจัยของ Karim และคณะ [10] นำเสนอการเปรียบเทียบการสื่อสารของเครือข่ายเซนเซอร์ไร้สายและการออกแบบพัฒนาแบบตรวจวัดต่างๆสำหรับงานเกษตรกรรมทั้งประเทศพัฒนาแล้วและกำลังพัฒนา ส่วนงานวิจัยของ Mahesh และคณะ [11] นำเสนอระบบเครือข่ายเซนเซอร์ไร้สายสำหรับการตรวจวัดและเชื่อมต่อกับ Cloud server สำหรับประมวลผลกิจกรรมทางการเกษตรภายในไร่ นอกจากนี้ [12][13] ยังนำเอาเครือข่ายเซนเซอร์ไร้สาย มาช่วยในการเก็บข้อมูลค่าเซนเซอร์ต่างๆแล้วส่งขึ้นเครื่องแม่ข่ายหรือระบบให้บริการกลุ่มเมฆ จากงานวิจัยที่ผ่านมายังไม่มีงานวิจัยที่รองรับระบบหลายไร่หรือหลายเกษตรกร การวัดปริมาณน้ำที่ใช้ไป และสามารถดูสถิติย้อนหลังได้

ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงนำเสนอแพลตฟอร์มระบบการให้น้ำพืชอัตโนมัติตามค่าความชื้นในดิน โดยค่าเซนเซอร์ต่างๆจากแปลง

เพาะปลูกจะถูกตรวจวัด ได้แก่ ค่าความชื้นในดิน ระดับน้ำในแทงค์น้ำที่ใช้ไป และสถานะการทำงานของระบบ จะถูกส่งไปเก็บยัง Server บนระบบ AWS Cloud ผ่านเทคโนโลยีเครือข่าย WIFI นอกจากนี้ยังมีเว็บแอปพลิเคชันที่ช่วยอำนวยความสะดวกการใช้งานออนไลน์ ดูข้อมูลที่เป็น Realtime และสถิติย้อนหลัง รวมถึงสามารถสั่งการให้น้ำพืชทั้งแบบอัตโนมัติและแบบ manual ได้อีกด้วย และระบบรองรับการใช้งานหลายไร่หรือหลายเกษตรกร

2. ระบบที่นำเสนอ

ระบบแบ่งออกเป็น 4 ส่วนหลัก ประกอบด้วย 1) เครือข่ายเซนเซอร์ไร้สายสำหรับตรวจวัดค่าความชื้นในดินในแปลงพืช ส่วน Gateway ควบคุมสั่งการป้มน้ำ วัดระดับน้ำในแทงค์ รับค่าเซนเซอร์ความชื้นในดินจากเครือข่ายเซนเซอร์ไร้สายและส่งข้อมูลไปยังระบบ AWS cloud ผ่านอินเทอร์เน็ต 2) ระบบ Cloud ของ Amazon [5] มีทรัพยากรที่นำมาใช้ประกอบด้วย บริการ EC2 (Elastic Compute Cloud) สำหรับติดตั้ง Webserver และประมวลผลการให้น้ำพืชตามค่าความชื้นในดิน บริการ RDS (Relational Database Service) เป็นที่เก็บข้อมูลผู้ใช้และแปลงไร่ในรูปแบบ SQL บริการ Dynamo DB เป็นที่เก็บข้อมูลเซนเซอร์ต่างๆในรูปแบบ NoSQL เพื่อให้ EC2 นำไปประมวลผลและใช้งาน และบริการ AWS IoT เป็นตัวจัดการรับ-ส่งข้อมูลระหว่าง Gateway กับระบบ Cloud ผ่านโปรโตคอล MQTT และ 4) เป็นส่วนของหน้าจอบริการ Dashboard เป็นส่วนที่ไว้ควบคุมและดูข้อมูลต่างภายในแปลงไร่เมื่ออยู่นอกสถานที่ ภาพรวมระบบแสดงดังรูปที่ 1

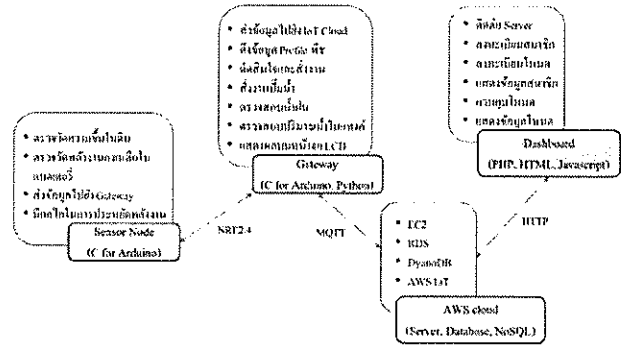


รูปที่ 1 แสดงภาพรวมระบบ

2.1. สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์

สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์แบ่งออกเป็น 4 ส่วน แสดงดังรูปที่

2



รูปที่ 2 แสดงภาพสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์โดยรวม

2.1.1. Sensor Node

มีฟังก์ชันทำงาน ดังนี้

- ตรวจวัดระดับความชื้นในดิน
- ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ที่ชาร์จจากแผง Solar Cell
- ส่งข้อมูลไปยัง Gateway
- ระบบจะมีกลไกในการประหยัดพลังงาน

2.1.2. Gateway

มีฟังก์ชันทำงาน ดังนี้

- เมื่อมีความชื้นต่ำกว่าเกณฑ์ที่พืชต้องการ ระบบจะให้น้ำพืชในพื้นที่เพาะปลูกอัตโนมัติ
- ระบบจะอ้างอิงข้อมูลจากโปรไฟล์พืชในฐานข้อมูลบน Cloud server
- ระบบสามารถวัดระดับน้ำในแทงค์น้ำได้
- มีการตรวจสอบวัดระดับน้ำในแทงค์ก่อนการให้น้ำพืชรวมถึงในขณะให้น้ำพืช
- ระบบจะหยุดทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อฝนตก
- แสดงสถานะการทำงานของ Sensor Node ที่ระบุค่าความชื้นในดินทั้งสองระดับ และค่าพลังงานในแบตเตอรี่ของแต่ละตัวได้ผ่านทางหน้าจอ LCD Display ที่ตัว Gateway
- เพิ่ม-ลบ Sensor Node ได้โดยอัตโนมัติ
- เชื่อมต่อระบบ Cloud server ผ่านเครือข่าย WIFI

2.1.3. AWS Cloud

เป็นส่วนที่เชื่อมต่อกับ Gateway ภายในไร่ รับส่งข้อมูลผ่านทางเครือข่าย WIFI และใช้โปรโตคอล MQTT ข้อมูลเซนเซอร์ที่ได้จะถูกจัดเก็บในฐานข้อมูล NoSQL ที่ DynamoDB ส่วน Webserver เป็นส่วนที่ให้บริการผู้ใช้ผ่านทางหน้าเว็บ รวมถึงฐานข้อมูล SQL เก็บข้อมูลผู้ใช้และโปรไฟล์พืช ในส่วนของเว็บแอปพลิเคชันพัฒนาให้อยู่ในรูปแบบของ Dashboard เพื่อสะดวกในการดูข้อมูล และใช้งานง่าย ซึ่งทำให้เหมาะกับผู้ใช้ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเกษตรกร

2.1.4. Dashboard

โดยผู้ใช้งานต้องเป็นสมาชิกของระบบเท่านั้นจึงจะสามารถเข้าใช้งานได้ แบ่งผู้ใช้ออกเป็น 2 ประเภทคือ User (สมาชิก) และ Admin (ผู้ดูแลระบบ)

User (สมาชิก)

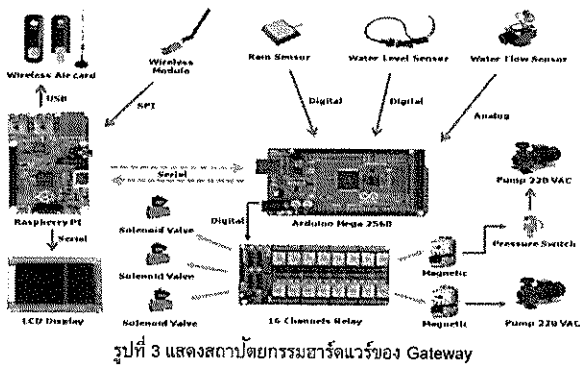
- ดูปริมาณน้ำคงเหลือในแทงค์ได้
- ดูปริมาณการใช้น้ำประจำวัน ประจำสัปดาห์ และประจำเดือนได้
- ดูค่าความชื้นในดินได้
- ดูสถานะการทำงานของ Sensor Node แต่ละตัวได้
- ดูปริมาณพลังงานคงเหลือในแบตเตอรี่ของ Sensor Node แต่ละตัวได้
- เพิ่ม ลบ หรือแก้ไข Sensor Node ในไรตนเองได้
- เพิ่ม ลบ หรือแก้ไข Gateway ในไรตนเองได้
- เพิ่ม ลบ หรือแก้ไขโปรไฟล์พืชของตนเองได้
- สั่งงานควบคุมเปิดปิดน้ำได้

Admin (ผู้ดูแลระบบ)

- สามารถเพิ่ม ลบ หรือแก้ไขข้อมูลในโปรไฟล์พืชที่เป็นของส่วนกลางได้
- สามารถดูและแก้ไขข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้งานระบบได้

2.2. สถาปัตยกรรมฮาร์ดแวร์

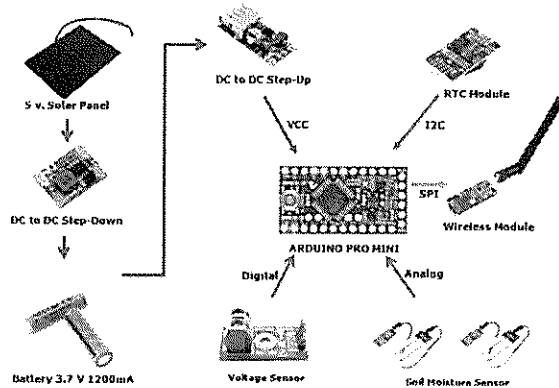
2.2.1. Gateway



สถาปัตยกรรมฮาร์ดแวร์ของ Gateway แสดงดังรูปที่ 3 แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ใช้ในการรับ-ส่งข้อมูลระหว่าง Gateway และ AWS IoT ซึ่งจะใช้บอร์ด Raspberry Pi 3 Model B ในการควบคุมการทำงาน และส่วนการควบคุม Solenoid wate, บัมพ์น้ำ, เซนเซอร์น้ำฝน และเซนเซอร์ระดับน้ำ จะใช้บอร์ด Arduino Mega 2560 R3 ในการควบคุมการทำงาน ซึ่งทั้งสองบอร์ดจะสื่อสารกันในรูปแบบ USB Serial ส่วนที่ใช้ในการรับ-ส่งข้อมูลระหว่าง Gateway และ AWS IoT จะใช้ WIFI ผ่านโปรโตคอล MQTT และส่วนที่ติดต่อกับ Sensor Node จะใช้ โมดูลไร้สาย NRF24L01

2.2.2. Sensor Node

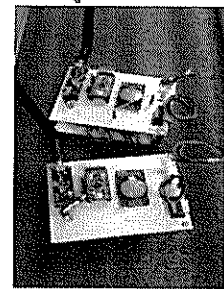
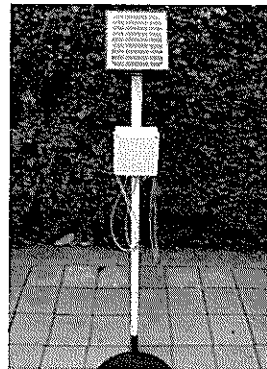
สถาปัตยกรรมฮาร์ดแวร์ของ Sensor Node แสดงดังรูปที่ 4 แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนพลังงานไฟฟ้าจากโซล่าเซลล์สำหรับอุปกรณ์ภายใน Sensor Node ส่วนอ่านค่าเซนเซอร์ความชื้นในดิน และส่วนติดต่อกับ Gateway จะใช้ โมดูลไร้สาย NRF24L01 และใช้บอร์ด Arduino Pro Mini 5V ในการควบคุมการทำงาน



3. ผลการทดลอง

3.1. ส่วนฮาร์ดแวร์ Sensor node

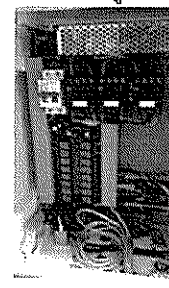
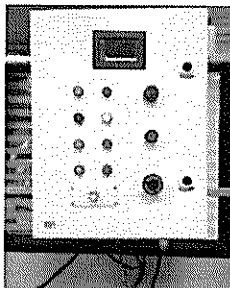
ในโครงการนี้ จัดทำขึ้นมาทั้งหมด 2 ชุด แสดงดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 แสดงชิ้นงาน Sensor Node

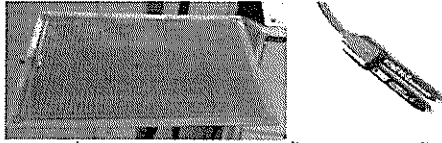
3.2. ส่วนฮาร์ดแวร์ Gateway

กล่อง Gateway และแผงวงจรภายใน แสดงดังรูปที่ 6



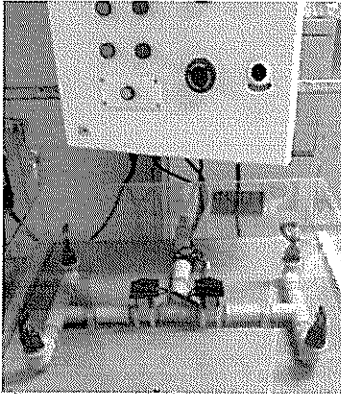
รูปที่ 6 แสดงชิ้นงาน Gateway

ส่วนเซนเซอร์วัดปริมาณน้ำฝนและวัดความชื้นในดิน แสดงดังรูปที่ 7



รูปที่ 7 แสดงเซนเซอร์วัดปริมาณน้ำฝนและวัดความชื้นในดิน

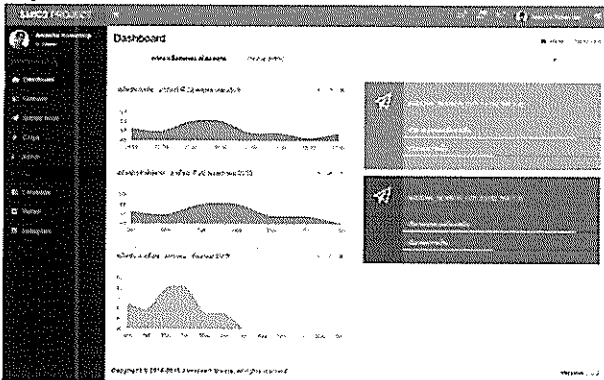
ส่วนควบคุมปั้มน้ำ และเซนเซอร์วัดปริมาณน้ำ แสดงดังรูปที่ 8



รูปที่ 8 แสดงชิ้นงานส่วนควบคุมปั้มน้ำ และเซนเซอร์วัดปริมาณน้ำที่เข้าไป

3.3. ส่วนหน้าเว็บ Dashboard

หน้าเว็บ Dashboard ที่ได้ออกแบบสร้างพัฒนาด้วยภาษา PHP แสดงดังรูปที่ 9



รูปที่ 9 แสดงหน้าเว็บ Dashboard

3.4 การทดสอบรับส่งข้อมูลระหว่าง Sensor Node กับ Gateway

ผลจากการทดลองพบว่าสามารถรับส่งข้อมูลได้ถูกต้องในเวลาที่ยอมรับได้ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1. การส่งข้อมูลจาก Sensor Node ไปยัง Gateway

จำนวน Sensor Node	ครั้งที่ทดลอง	ระยะเวลา	การรับส่งข้อมูล
	1	2.02 วินาที	ถูกต้อง

Node #1	2	2.43 วินาที	ถูกต้อง
	3	2.11 วินาที	ถูกต้อง
	4	2.06 วินาที	ถูกต้อง
Node #2	1	2.54 วินาที	ถูกต้อง
	2	2.98 วินาที	ถูกต้อง
	3	2.72 วินาที	ถูกต้อง
	4	2.70 วินาที	ถูกต้อง

4. บทสรุป

โครงการระบบให้น้ำพืชอัตโนมัติตามค่าความชื้นในดินจะมีการควบคุมการทำงานของระบบอยู่ 2 แบบคือ การควบคุมด้วยมือ (Manual) เป็นการควบคุมที่ผู้ใช้สามารถเลือกให้เปิดหรือปิดการทำงานของโซลินอยด์ วาล์ว และปั้มน้ำในแต่ละเกตเวย์ได้ตามที่ต้องการผ่านหน้าเว็บ dashboard และการควบคุมแบบอัตโนมัติ (Auto) เป็นการควบคุมที่ระบบทำการตัดสินใจด้วยตัวเองโดยมีเงื่อนไขในการตัดสินใจคือ การเปรียบเทียบค่าความชื้นที่อ่านได้จากเซนเซอร์ กับข้อมูลที่เป็นข้อกำหนดเฉพาะปลูกที่ระบบหรือผู้ใช้ได้ทำการกำหนดไว้ในโปรแกรม ระบบที่พัฒนาขึ้นนี้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องอยู่บริเวณที่เพาะปลูก

สำหรับงานในอนาคตจะนำไปทดสอบกับพื้นที่เพาะปลูกจริง เก็บผลการทดลอง และปรับแต่งระบบให้ดีขึ้นต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- [1] สังคม เศรษฐกิจเสถียร. "ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและพัฒนารองเท้า". สาขาพืชสวน ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- [2] ธีระยุทธ ไทยระไพศาล, "EIC Analysis / Note. วิฤฤกษ์แล้ง ปัจจัยเสี่ยงและโอกาสที่ควรจับตามองสำหรับธุรกิจเกษตรไทย". [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.scbeic.com/th/detail/product/1421> (วันที่ค้นข้อมูล : 29 สิงหาคม 2560)
- [3] Jayavardhana Gubbi, Rajkumar Buyya, Slaven Marusic, and Marimuthu Palaniswami, "Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions," *Future Gener. Comput. Syst.* 29, 7 (September 2013), 1645-1660.
- [4] Luigi Atzori, Antonio Iera, and Giacomo Morabito, "The Internet of Things: A survey," *Comput. Netw.* 54, 15 (October 2010), 2787-2805.
- [5] AWS Documentation - Amazon Web Services (ออนไลน์). สืบค้นจาก : <https://aws.amazon.com/documentation/> html [20 มกราคม 2561]
- [6] A. K. Singh, Y. Saini, and D. Singh, "Cloud Computing to Control Automatic Irrigation Systems," *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering*, Volume 5, Issue 10, October-2015.

- [7] S. Singh, I. Chana, and R. Buyya, "Agri-Info: Cloud Based Autonomic System for Delivering Agriculture as a Service," *Technical Report CLOUDS-TR-2015-2*, Cloud Computing and Distributed Systems Laboratory, University of Melbourne, 2015.
- [8] V. Biswal, H. M. Singh, W. Jeberson, and A. S. Dhar, "Greeves: A Smart Houseplant Watering and Monitoring System," *International Journal of Science, Engineering and Technology Research (IJSETR)*, Volume 4, Issue 7, July 2015.
- [9] B. Prabhushankar, R. Jayavadivel, and S. Saravanakumar, "Autonomic Irrigation Control System for Efficient Use of Water Resource By Using Android Mobile," *International Journal of Contemporary Research in Computer Science and Technology (IJCR CST)*, Volume1, Issue 2 (May'2015).
- [10] L. Karim, A. Anpalagan, N. Nasser, and J. Almhana, "Sensor-based M2M Agriculture Monitoring Systems for Developing Countries: State and Challenges," *Network Protocols and Algorithms*, 2013, Vol. 5, No. 3.
- [11] D. S. Mahesh, S. Savitha, and D. K. Anvekar, "A Cloud Computing Architecture with Wireless Sensor Networks for Agricultural Applications," *International Journal of Computer Networks and Communications Security*, Vol. 2, No. 1, January 2014, 34-38.
- [12] D. S. Mahesh, S. Savitha, and K. D. Anvekar, "A Cloud Computing Architecture with Wireless Sensor Networks for Agricultural Applications," *International Journal of Computer Networks and Communications Security*, Vol.2, No.1, January 2014, 34-38.
- [13] R. S. Ferrarezi, S. K. Dove, and M. W. Van Iersel, "An Automated System for Monitoring Soil Moisture and Controlling Irrigation Using Low-cost Open-source Microcontrollers," *Hort Technology*, February 2015.

Memorandum

ที่ วส.0408(1)/137

วันที่ 14 กันยายน 2561

จาก วิทยาลัยนวัตกรรมการด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

เรียน ผู้อำนวยการฝ่ายจัดซื้อจัดจ้าง

เรื่อง ขออนุมัติจัดซื้อตัวเครื่องบิน โดยดำเนินการเอง

เนื่องด้วย ดร.รัฐศิลป์ รานอกภาณุวัชร ได้รับการตอบรับให้ไปนำเสนอบทความวิจัย เรื่อง “โรงเรือนผักไฮโดรโปนิกส์อัตโนมัติโดยใช้เทคโนโลยี IoT และเครื่องมือการเรียนรู้เครื่อง” และ “ระบบตรวจวัดและให้น้ำพืชอัตโนมัติด้านค่าความชื้นในดินโดยใช้เทคโนโลยี IoT และ AWS Cloud” ในงานประชุมวิชาการ NCIT2018 ระหว่างวันที่ 24 - 25 ตุลาคม 2561 ณ โรงแรม Pullman Hotel จังหวัดขอนแก่น ทางหลักสูตรจึงขออนุมัติในการดำเนินการจัดซื้อตัวเครื่องบินเอง รวมเป็นเงิน 4,200 บาท

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุมัติในการจัดซื้อเอง และขอขอบคุณมา ณ ที่นี้

1. เห็นควรอนุมัติให้ดำเนินการเอง *ค่าขอเงิน 4,200* (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณรงค์เดช กิริติพรานนท์)

คณบดีวิทยาลัยนวัตกรรมการด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์

2. มีใบเสร็จรับเงินถูกต้อง

[Signature]

นางสุปราณี ھرรษาจักรตรี

(ผู้อำนวยการฝ่ายจัดซื้อ-จัดจ้าง)

18/09/61

การประชุมวิชาการระดับประเทศทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ 10
(10th National Conference on Information Technology: NCIT)
โรงแรมพูลแมน จังหวัดขอนแก่น วันที่ 24-25 ตุลาคม 2561



แจ้งผลการพิจารณาบทความ

เรียน ผู้ส่งบทความ

ตามที่ท่านได้ส่งบทความวิจัย เพื่อเข้าร่วมนำเสนอในการจัดประชุมวิชาการระดับประเทศทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (National Conference on Information Technology: NCIT) ครั้งที่ 10 และการประชุมวิชาการนานาชาติ The International Conference on Information Technology (InCIT 2018) ครั้งที่ 3 ในวันที่ 24-25 ตุลาคม 2561 นั้น

Paper ID : NCIT2018 - Paper 52

Paper Title : ระบบตรวจวัดและให้น้ำพืชอัตโนมัติตามค่าความชื้นในดินโดยใช้เทคโนโลยี IoT และ AWS Cloud

บัดนี้บทความวิจัยของท่านได้ผ่านการดำเนินการตรวจสอบคุณภาพ โดยการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer Review) เรียบร้อยแล้ว จึงขอแจ้งให้ท่านทราบว่า บทความวิจัยของท่าน “ผ่านการคัดเลือกจากผู้ทรงคุณวุฒิ” แล้ว

ทั้งนี้ คณะกรรมการจัดการประชุมฯ ขอความร่วมมือจากท่านโปรด

1. ปรับแก้บทความตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ (ตามไฟล์แนบ) และปรับแก้บทความตาม template โดยให้ใส่ชื่อผู้วิจัยในไฟล์บทความ (ไม่ต้องใส่คำนำหน้า)
2. ขอความร่วมมือจากท่านโปรดตรวจสอบคำผิด การเว้นวรรคตอน ให้ถูกต้อง และตรวจทานเอกสารอ้างอิง ให้ตรงตามรูปแบบ และให้มีเฉพาะที่ปรากฏในบทความฉบับนี้เท่านั้น เพราะงานวิจัยของท่านจะถูกพิมพ์ใน proceeding ซึ่งอาจถูกนำไปใช้อ้างอิงได้ในอนาคต
3. ส่งบทความกลับเป็นไฟล์ word ทาง email: ncit2018@msu.ac.th หรือ satith.s@msu.ac.th นี้ ภายในวันที่ 21 กันยายน 2561

ด้วยความเคารพ

คณะกรรมการจัดการประชุม NCIT2018