ระบบมิเตอร์น้ำออนไลน์

ชานนท์ ฉิมพายัพ[1] และ ณรงค์ฤทธิ์ บุญเฮียง[2]

[1]ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา

[2]199 ถนนสุขุมวิท ตำบลทุ่งสุขลา อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี 20230

Emails: Chanon.chim@ku.th, Narongrith.b@ku.th

บทคัดย่อ

ระบบมิเตอร์น้ำออนไลน์ (Water Flow Meter Online System) ได้พัฒนาขึ้นเพื่อประยุกต์ใช้ IoT (Internet of Things) เพื่อทำให้การตรวจวัดปริมาณการใช้น้ำให้มีประสิทธิภาพและมีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น จึงได้มีการนำเทคโนโลยีที่มีในปัจจุบันเข้ามาประยุกต์ใช้ในการดำเนินงานพัฒนามิเตอร์น้ำ รวดเร็ว โดยน้ำใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์แบบฝังตัว (Embedded) ประกอบกับการพัฒนาเว็บแอพพลิเคชัน (Web Application) เพื่อที่จะนำข้อมูลมาใช้ในการสรุปผลรายงานยอดการใช้น้ำ

ABSTRACT

The Water Flow Meter Online System has been developed to apply IoT (Internet of Things) to make the measurement of water consumption more efficient and more accurate. By applying the current technology to develop the water meter by using Embedded Computing, Web Application Development for bringing the information to summarizing in the report of water usage.

คำสำคัญ-- Internet of Things

1. บทนำ

ในปัจจุบันมีการนำน้ำมาใช้ตามอาคาร บ้าน และที่พักอาศัย เพราะน้ำเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ จึงต้องมีการวางระบบน้ำประปามาใช้ภายในอาคา หอพัก เนื่องจากการให้บริการน้ำประปานั้นต้องใช้ค่าใช้จ่ายในการผลิต จึงจำเป็นต้องเรียกเก็บจากค่าบริการจากผู้อุปโภค บริโภคน้ำประปา และค่าใช้จ่ายนั้นขึ้นอยู่กับอัตราการใช้น้ำประปาสามารถวัดได้โดยการใช้มิเตอร์น้ำตรวจจับอัตราการไหลของน้ำ ซึ่งเจ้าของผู้ให้บริการหอพักต้องใช้ระยะเวลาในการจดเลขมิเตอร์น้ำตามห้อง ซึ่งบางหออาจมีมิเตอร์น้ำอยู่ภายในห้อง บางหอเก็บมิเตอร์น้ำไว้ในตู้หน้าห้อง ทำให้เกิดความลำบากและความล่าช้าในการจดเลขมิเตอร์น้ำที่นำไปใช้คำนวณค่าบริการ เพื่อให้การตรวจวัดอัตราการใช้น้ำเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น จึงมีการนำเทคโนโลยีเข้ามาประยุกต์ใช้ในการดำเนินงาน การทำงานต่าง ๆ เช่นการจัดเก็บข้อมูล การตรวจสอบข้อมูลต่าง ๆ

ดังนั้นจึงได้พัฒนาระบบในการดูเลขมิเตอร์ขึ้น เพื่อให้เจ้าของหอพักสามารถตรวจสอบปริมาณการใช้น้ำประปาของแต่ละห้องได้โดยไม่ต้องจดบันทึกเลขมิเตอร์น้ำตามห้อง สามารถตรวจสอบอัตราการใช้บริการน้ำประปาได้ตามต้องการ ทำให้เกิดข้อผิดพลาดน้อยลง ลดเวลาและค่าใช่จ่ายลง

2. วัตถุประสงค์

วัตถุประสงค์ของระบบมิเตอร์น้ำออนไลน์ มีดังนี้

2.1 เพื่อการบันทึกข้อมูลการใช้น้ำที่ได้ใช้ไปอย่างสะดวกรวดเร็ว

2.2 ลดการผิดพลาดของการบันทึกข้อมูล

3. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

3.1 ประโยชน์ที่เกิดขึ้นกับลูกค้า

3.1.1 ทำให้ลูกค้าสามารถตรวจสอบข้อมูลการใช้ได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ

3.1.2 ทำให้ลูกค้าสามารถตรวจสอบข้อมูลการใช้น้ำย้อนหลังได้

3.1.3 ทำให้ลูกค้าสามารถคำนวณค่าใช้จ่ายต่อเดือนล่วงหน้าได้

3.2 ประโยชน์ที่เกิดขึ้นกับระบบ

3.2.1 ทำให้ในการจดค่ามิเตอร์น้ำ มีความแม่นยำยิ่งขึ้น

3.2.2 ช่วยลดระยะเวลาในการจดเลขมิเตอร์น้ำในแบบเดิม

4. ทฤษฎีและเทคนิคที่เกี่ยวข้อง

สำหรับระบบระบบมิเตอร์น้ำออนไลน์ ได้มีการนำทฤษฎีมาใช้ดังต่อไปนี้

4.1 เทคนิคเกี่ยวกับบอร์ดควบคุมไมโครคอนโทรเลอร์ (Arduino)

Arduino เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรเลอร์ตระกูล AVR ที่มีการพัฒนาแบบ Open Source คือ ถูกออกแบบมาให้ใช้งานได้ง่าย ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับผู้ที่เริ่มต้นศึกษา ทั้งนี้ผู้ใช้งานยังสามารถดัดแปลง เพิ่มเติม พัฒนาต่อยอดทั้งตัวบอร์ด หรือโปรแกรมต่อได้อีกด้วย

ผู้ใช้งานสามารถต่อวงจรอิเล็กทรอนิคส์จากภายนอกแล้วเชื่อมต่อเข้ามาที่ขา I/O ของบอร์ด หรือเพื่อความสะดวกสามารถเลือกต่อกับบอร์ดเสริม (Arduino Shield) ประเภทต่างๆ สามารถนำมาเสียบกับบอร์ดบนบอร์ด Arduino แล้วเขียนโปรแกรมพัฒนาต่อได้ บอร์ดที่เลือกนำมาใช้คือ Arduino Uno R3 เนื่องจากเป็นบอร์ด Arduino ที่ได้รับความนิยมมากที่สุด เนื่องจากราคาไม่แพง

4.2 บทความเกี่ยวกับโมดูลการวัดกระแสการไหลของน้ำ (Water Flow Module)

เครื่องมือวัดความเร็วน้ำแบบใช้ใบพัด (propeller-type current meter) มีทั้งแบบที่ใช้วัดความเร็วน้ำไม่มากจะมี ใบพัดขนาดเล็กๆ และแบบที่ใช้วัดความเร็วน้ำมาก ซึ่งมีหลักการวัดความเร็วน้ำเหมือนกับเครื่องมือวัดความเร็วน้ำ แบบกรวยหมุน แต่ใบพัดจะหมุนรอบแกนเพลาที่วางอยู่ในแนวนอน และลักษณะเครื่องมือมีความ ทนทานกว่าเครื่องมือวัดความเร็วน้ำแบบกรวยหมุน หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า Water Flow Module เป็นสมการเส้นตรง ดังนี้

$$V = aN + b$$

เมื่อ V คือ ความเร็วน้ำ (m/s)

N คือ จำนวนรอบต่อเวลา (จำนวนรอบ/ s)

a และ b คือ ค่าคงที่ของเครื่องวัด (constants of meter)

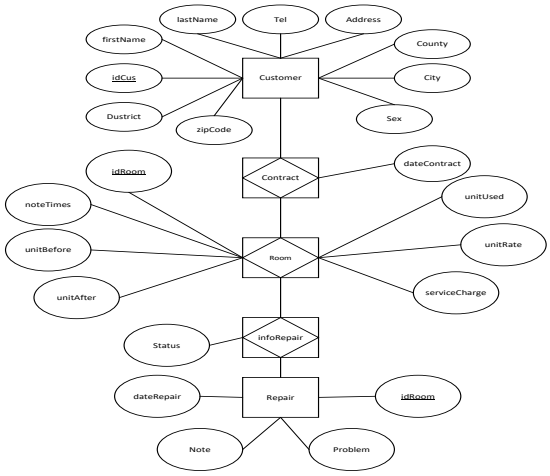
4.3 การวิเคราะห์ระบบและการออกแบบ

จากการวิเคราะห์และออกแบบระบบการทำงานของ ระบบมิเตอร์น้ำออนไลน์ที่สามารถบอก ปริมาณการใช้น้ำในแต่ละห้องพักภายในหอพัก เป็นระบบที่อำนวยความสะดวกสบายให้แก่ เจ้าของหอพัก เนื่องจาก เจ้าของหอพักต้องจ้างพนักงานในการจดเลขมิเตอร์ เพื่อที่จะได้คำนวณค่าน้ำของแต่ละห้องพัก บางครั้งอาจเกิดข้อผิดพลาด ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงได้เสนอระบบมิเตอร์น้ำออนไลน์ เพื่อที่จะได้แสดง ปริมาณการใช้น้ำในแต่ละห้องพัก ได้รวดเร็วและแม่นยำมากยิ่งขึ้น ซึ่งระบบมิเตอร์น้ำออนไลน์นี้จะให้เจ้าของหอพักได้รับความสะดวกมากยิ่งขึ้น

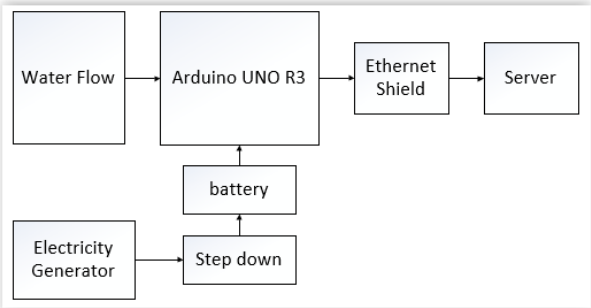
5. วิธีการดำเนินงาน

การดำเนินงานของระบบมิเตอร์น้ำออนไลน์ มีการแบ่งการทำงานออกเป็น 2 ส่วนดังนี้ คือ เจ้าของหอพัก และผู้พักอาศัย ซึ่งการทำงานของเจ้าของหอพักจะต้องทำการเข้าสู่ระบบก่อนใช้งาน และจะสามารถดูข้อมูลการใช้น้ำในแต่ละห้อง บันทึก และแก้ไข ข้อมูลของผู้พักอาศัยได้ ในส่วนของผู้พักอาศัยนั้นสามารถดูประมาณการใช้น้ำในแต่ละวันได้

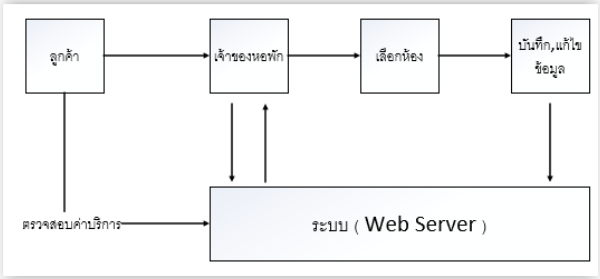
รูปที่ 5.1 แสดงผังการดำเนินงานของระบบมิเตอร์น้ำออนไลน์



รูปที่ 5.2 ER-diagram ของระบบมิเตอร์น้ำออนไลน์

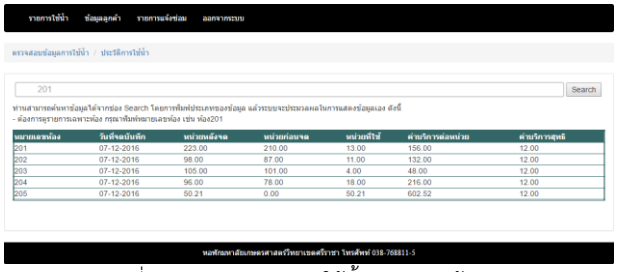


รูปที่ 5.3 แสดงแผนภาพการทำงานของระบบในส่วนของตัวอุปกรณ์

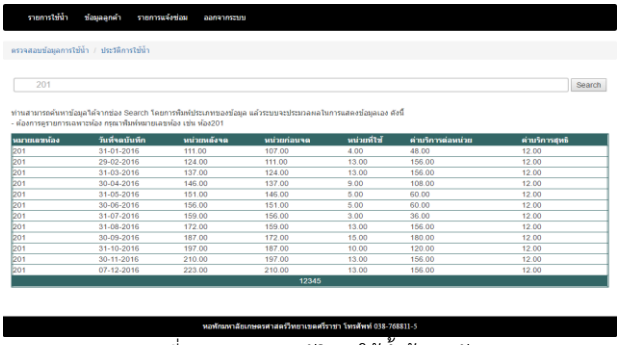


รูปที่ 5.4 แสดงแผนภาพการทำงานของระบบในส่วนของ Web Application

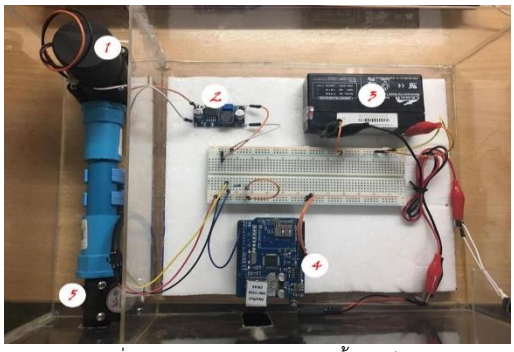
6. ผลการศึกษา/การทดลอง



รูปที่ 6.1 แสดงประวัติการใช้น้ำของแต่ละห้องพัก



รูปที่ 6.2 แสดงประวัติการใช้น้ำย้อนหลัง



รูปที่ 6.3 แสดงอุปกรณ์มิเตอร์น้ำออนไลน์

(1) เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (hydroelectric water Generator)

(2) ตัวแปลงไฟฟ้าแบบปรับแรงดันลง (step - down)

(3) แบตเตอรี่

(4) โมดูล Ethernet shield W5100 Module

(5) เซนเซอร์วัดอัตราการไหลของน้ำ (Water flow Module)

เมื่อเปรียบเทียบการทำงานกับมิเตอร์ปกติการทำงานจะคล้ายๆกับมิเตอร์ปกติคือมีใบพัดเป็นเหมือนกังหัน เมื่อมีน้ำไหลผ่านใบพัดจะหมุนตามทิศทางการไหล ซึ่งปริมาณน้ำที่ไหลผ่านใบพัดจะทำให้แกนหมุนเกินการหมุน แต่มิเตอร์น้ำปกติจะใช้เฟืองและแกนหมุนตัวเลขทำให้ตัวเลขในมิเตอร์หมุนตาม ส่วน water flow นั้นใช้การอ่านค่ารอบการหมุนของใบพัดแทน แล้วส่งจำนวนรอบการหมุนของใบพัดมาคำนวณปริมาณน้ำที่ไหลผ่านตามสมการ ปริมาณน้ำ = (รอบการหมุน * 60 / 7.5) หมายเหตุ 7.5 คือค่าคงที่หรือ flow rate ของตัว water flow

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

ระบบมิเตอร์น้ำออนไลน์เป็นระบบที่สร้างอำนวยความสะดวกเพื่อให้การจดบันทึกมิเตอร์น้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ระบบมิเตอร์น้ำนี้ได้พัฒนามาจากระบบการจดบันทึกมิเตอร์น้ำ

แบบเดิมซึ่งจดบันทึกโดยการจ้างพนักงานเดินในการจดแต่ละห้องพัก ซึ่งทำให้เสียค่าใช้จ่ายและเสียเวลาในการเดินจดมิเตอร์น้ำ ดังนั้นจึงได้จัดทำระบบมิเตอร์น้ำออนไลน์ขึ้นเพื่อความสะดวกของเจ้าของหอพักและผู้เช่าอาศัยหอพัก โดยการทำงานของระบบมิเตอร์น้ำออนไลน์เริ่มตั้งแต่การจดบันทึกปริมาณการใช้น้ำจนถึงการคำนวณอัตราค่าบริการของห้องพักได้ ซึ่งมีการนำอินเทอร์เน็ตมาประยุกต์ใช้ อาทิเช่น ในส่วนของการแจ้งค่าบริการและอัตราการใช้น้ำของแต่ละห้องพักที่แสดงบนเว็บไซต์ นอกจากนั้นผู้พักอาศัยก็สามารถดูอัตราการใช้น้ำได้ เมื่อถึงเวลาสิ้นเดือนเจ้าของหอพักและผู้พักอาศัยสามารถดูสรุปผลเพื่อเปรียบเทียบการใช้น้ำในแต่ละห้องพักได้อีกด้วย

8. เอกสารอ้างอิง

[1] **Arduino คืออะไร**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: www.thaieasyelec.com/75-1-micro-metal-gearmotor-hp-detail.html?tmpl=component&flexiblelayout=print (วันที่ค้นข้อมูล: 10 มีนาคม 2559)

[2] **โมดูล 3G Module**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://www.arduinoall.com/article/15/สอน-วิธี-ใช้งาน-ethernet-shield-w5100-กับ-arduino-โมดูลที่ทำให้-arduino-ต่อเน็ตได้ (วันที่ค้นข้อมูล: 10 มีนาคม 2559)

[3] **เซนเซอร์วัดอัตราการไหลของน้ำ (Water flow Module)**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://www.arduinoall.com/product/373/เซนเซอร์วัดอัตราการไหลของน้ำ-water-flow-sensor-flowmeter-hall-water-control-1-30l-min-2-0mpa-flow-flow-meter-water-sensor-คละสี (วันที่ค้นข้อมูล: 10 มีนาคม 2559)

[4] **มิเตอร์น้ำ**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.imaxengineering.com/contact/mitexr-na (วันที่ค้นข้อมูล: 10 มีนาคม 2559)

[5] **Water flow Sensor**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://forum.arduino.cc/index.php?topic=328683.0 (วันที่ค้นข้อมูล: 10 มีนาคม 2559)