

ระบบแจ้งเตือนเพื่อป้องกันปัญหาน้ำภายในบ้าน ผ่านแอปพลิเคชันไลน์

Alert System to Prevent Water Problems in the House via LINE Application

เอกรินทร์ วิจิตรพันธ์^{1*} ภาณุมาศ โจพิงค์² ณัฐวัตร พ่อคำ³ และ นภาพรรัตน์ ชูไพร⁴

^{1*,2,3,4}สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

E-mail: ^{1*}ekkarin.wij@rmutr.ac.th, ²2611031441106@rmutr.ac.th, ³2611031441120@rmutr.ac.th,

⁴napharat.cho@rmutr.ac.th

บทคัดย่อ

ระบบแจ้งเตือนเพื่อป้องกันปัญหาน้ำภายในบ้าน เกิดจากความคิดที่จะนำความสามารถอาดูโน (Arduino) มาพัฒนาเป็นระบบแจ้งเตือนเพื่อป้องกันปัญหาน้ำภายในบ้านหมดถึงเก็บน้ำโดยไม่ทราบล่วงหน้า การลืมนิมนต์น้ำหลังจากเปิดใช้งาน หรือการรั่วของน้ำที่อาจเกิดจากท่อน้ำภายในบ้านแตก โดยใช้เซนเซอร์วัดระดับน้ำและของเหลว แบบไร้สัมผัส (Non-Contact Liquid Level Water Level Sensor) ในการวัดระดับน้ำ และแจ้งเตือนน้ำในถังใกล้หมดเมื่อระดับน้ำลดลงถึงตำแหน่งที่กำหนด และแจ้งเตือนระดับน้ำในถังที่เพิ่มขึ้นถึงตำแหน่งที่กำหนดผ่านแอปพลิเคชัน Line และใช้เซ็นเซอร์ฮอลล์วัดอัตราการไหลของน้ำ (Water Flow Sensor Flowmeter Hall) แจ้งเตือนการไหลของน้ำภายในบ้านทำให้ทราบว่าน้ำรั่ว หรือลืมนิมนต์น้ำ และยังสามารถกำหนดการปิดปั๊มน้ำอัตโนมัติ เมื่อมีน้ำรั่วผ่านแอปพลิเคชัน Line ขณะไม่มีคนอยู่บ้าน การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบการแจ้งเตือนเพื่อป้องกันปัญหาน้ำภายในบ้าน ผ่านแอปพลิเคชัน Line 2) ประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบแจ้งเตือนเพื่อป้องกันปัญหาน้ำภายในบ้าน 3) หาประสิทธิภาพของระบบแจ้งเตือนเพื่อป้องกันปัญหาน้ำภายในบ้าน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ ประชาชนทั่วไปที่ใช้ระบบแจ้งเตือนเพื่อป้องกันปัญหาน้ำภายในบ้าน จำนวน 30 คน แบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ คือ ระบบแจ้งเตือนเพื่อป้องกันปัญหาน้ำภายในบ้าน แบบประเมินประสิทธิภาพ และแบบประเมินความพึงพอใจ ระบบแจ้งเตือนเพื่อป้องกันปัญหาน้ำภายในบ้านที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพการแจ้งเตือนของระบบผ่าน แอปพลิเคชัน Line ได้ถูกต้องทุกครั้ง (100%) และผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อระบบอยู่ในระดับมากที่สุด โดย $\bar{x} = 4.64$ และ $S.D. = 0.42$

คำสำคัญ : ระบบแจ้งเตือน ปัญหาน้ำภายในบ้าน แอปพลิเคชัน

* Corresponding author, e-mail: ekkarin.wij@rmutr.ac.th

Abstract

The Alert System to Prevent Water Problems in the House. The idea was to use Arduino's capabilities to develop an alert system and prevent problems with water in the house, running out of water storage tanks without knowing in advance Forgetting to turn off the water after turning it on or a water leak that may be caused by a broken water pipe in the house Using non-contact liquid level water level sensors to measure water levels and alerts the water in the tank is almost empty when the water level drops to the specified position and alerts the water level in the tank that has risen to the specified position through the application and use a Hall sensor to measure the water flow rate (Water Flow Sensor Flowmeter Hall) to alert the water flow in the house, making it known that there is a water leak or forget to turn off the water and can also set the automatic shutdown of the water pump when there is a water leak through the application when no one is home. The objectives of this research were 1) to develop the Alert System to Prevent Water Problems in the House via LINE Application, 2) to assess the user's satisfaction with the Alert System to Prevent Water Problems in the House, and 3) to find the effectiveness of the Alert System to Prevent Water Problems in the House. The sample was 30 people in the general public who used the Alert System to Prevent Water Problems in the House by specific. The instruments of the Alert System to Prevent Water Problems in the House. A performance assessment form and a satisfaction assessment form. The Alert System to Prevent Water Problems in the House has been developed to effectively alert the system via the Line application correctly every time (100%) and users are satisfied with the system at a high level, the mean was 4.64 and the standard deviation was 0.42.

Keywords: system alert, water problems in the house, application

1. ที่มาและความสำคัญ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีต่างๆ พัฒนาไปมาก ทำให้มีการพัฒนาอุปกรณ์ที่เรียกว่า IoT (Internet of Things) ขึ้นมา เพื่อนำมาใช้งานเชื่อมต่อให้อุปกรณ์ต่างๆ ทำให้สามารถสั่งการและควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เช่น ควบคุมการเปิด-ปิดหลอดไฟ การแจ้งเตือนอุณหภูมิหรือเครื่องรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ เป็นต้น เทคโนโลยี IoT มีความจำเป็นต้องทำงานร่วมกับอุปกรณ์ประเภท RFID และ Sensors เช่น เซนเซอร์ตรวจค่า pH (PH Sensor) เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ (Temperature Sensor) เซนเซอร์วัดความขุ่น (Turbidity Sensor) เป็นต้น

เครื่องมือที่ใช้สำหรับควบคุมระดับน้ำในถังเก็บน้ำที่มีใช้อยู่ทั่วไป คือ ระบบลูกกลอย โดยใช้ประกอบกับระบบไฟฟ้าที่ควบคุมการทำงานของมอเตอร์ แต่ยังไม่สามารถแจ้งเตือนปริมาณน้ำที่เหลือในถังเก็บน้ำได้ รวมไปถึงยังไม่สามารถควบคุมการเปิด-ปิดปั๊มน้ำผ่านทางไกลได้เพราะยังไม่มีแอปพลิเคชัน (Application)

ควบคุม จึงต้องมาเสียเวลาในการเปิด-ปิดปั้มน้ำ โดยปัญหาทั่วไปที่ผู้ใช้เจอกัน ก็คือ น้ำรั่ว เครื่องกรองตันและน้ำประปาไม่ไหล ซึ่งก็อาจทำให้เกิดปัญหาน้ำต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นน้ำในถังหมักโดยที่ผู้ใช้ไม่ทราบหรือมีน้ำรั่วจากท่อ อาจทำให้ปั้มน้ำเกิดการไหม้ในขณะที่ผู้ใช้ไม่อยู่บ้านก่อให้เกิดเสียหายของทรัพย์สินและภายในตัวอาคารได้

ไลน์ (LINE) เป็นโปรแกรมเมสเซนเจอร์ที่สามารถใช้งานได้กับโทรศัพท์มือถือทั้งที่เป็นระบบปฏิบัติการ ไอโอเอส แอนดรอยด์ วินโดวส์โฟน บนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล และแมคโอเอส ด้วยความที่มีลูกเล่นมากมาย สามารถแชท ส่งรูป ส่งไอคอน ส่งสติ๊กเกอร์ LINE ได้กลายเป็นแอปพลิเคชันหลักในการดำเนินชีวิตประจำวันของคนไทย ซึ่งมีการใช้งานกว่า 49 ล้านราย โดยเปลี่ยนพฤติกรรมจากที่เวลาจะติดต่อกันต้องใช้โทรศัพท์ ก็กลายมาเป็นแชทที่สามารถทำได้ตลอด 24 ชั่วโมง ทำให้การสื่อสารเป็นเรื่องที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย นอกจากนี้ LINE ยังมีบริการที่สามารถส่งข้อความแจ้งเตือนผ่านเว็บเซอร์วิสต่าง ๆ ทาง LINE ได้ ด้วยการใช้ LINE Notify ที่มีการแจ้งเตือนแบบข้อความไปยังกลุ่มหรือบัญชีส่วนตัวได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย ซึ่งบริการหลักๆ ที่สามารถเชื่อมต่อได้แก่ GitHub, IFTTT หรือ Mackerel เป็นต้น

ดังนั้นทางผู้จัดทำวิจัยจึงมีความคิดนำความสามารถอาduino (Arduino) มาพัฒนาเป็นระบบแจ้งเตือนเพื่อป้องกันปัญหาน้ำภายในบ้านผ่านแอปพลิเคชัน Line ด้วย LINE Notify แจ้งเตือนแบบกลุ่ม โดยใช้เซนเซอร์วัดระดับน้ำ และของเหลว แบบไร้สัมผัส (Non-Contact Liquid Level Water Level Sensor) ในการวัดระดับน้ำ เพื่อใช้ในการวัดระดับน้ำและแจ้งเตือนน้ำในถังที่ใกล้จะหมดตามตำแหน่งที่กำหนดไว้ และแจ้งเตือนระดับน้ำในถังที่เพิ่มขึ้นถึงตำแหน่งที่กำหนด ผ่านแอปพลิเคชัน และใช้เซ็นเซอร์ฮอลล์วัดอัตราการไหลของน้ำ (Water Flow Sensor Flowmeter Hall) แจ้งเตือนการไหลของน้ำภายในบ้านทำให้ทราบว่ามีการรั่ว หรือลืมน้ำ และยังสามารถกำหนดการปิดปั้มน้ำอัตโนมัติ เมื่อมีน้ำรั่วผ่านแอปพลิเคชัน ขณะไม่มีคนอยู่บ้าน และยังสามารถกำหนดการปิดปั้มน้ำอัตโนมัติ เมื่อมีน้ำรั่วผ่านแอปพลิเคชันได้

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อพัฒนาระบบการแจ้งเตือนเพื่อป้องกันปัญหาน้ำภายในบ้าน
- 2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของระบบแจ้งเตือนเพื่อป้องกันปัญหาน้ำภายในบ้าน
- 2.3 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบแจ้งเตือนเพื่อป้องกันปัญหาน้ำภายในบ้าน

3. ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1.1 แอปพลิเคชันไลน์ (Line) [1] หมายถึง แอปพลิเคชันสำหรับการสนทนาบนอุปกรณ์การสื่อสารรูปแบบต่างๆ เช่น สมาร์ทโฟน คอมพิวเตอร์ และแท็บเล็ต (Tablet) ผู้ใช้สามารถสื่อสารด้วยการพิมพ์ ข้อความ จากอุปกรณ์การสื่อสารเครื่องหนึ่งไปสู่อีกเครื่องหนึ่ง ไลน์ได้รับการพัฒนาให้มีความสามารถหลากหลาย เพื่อรองรับ การใช้งานของผู้ใช้หลายๆ ด้าน จุดเด่นที่ทำให้ไลน์แตกต่างกับแอปพลิเคชันสำหรับการสนทนา รูปแบบอื่นๆ คือ รูปแบบของ “สติ๊กเกอร์” (Sticker) ที่แสดงอารมณ์และความรู้สึกของผู้ใช้ ที่หลากหลาย เช่น สติ๊กเกอร์แสดงความรู้สึกขั้นพื้นฐาน สติ๊กเกอร์ตามเทศกาลและวันสำคัญ สติ๊กเกอร์ของตราสินค้าต่างๆ และสติ๊กเกอร์การ์ตูนที่มีชื่อเสียง เป็นต้น

3.1.2 Arduino IDE [2] เป็นเครื่องมือการเขียนโปรแกรมที่ใช้งานได้กับอาดัวโน้ทุกรุ่น โดยภายในจะมีเครื่องมือที่จำเป็นสำหรับติดต่ออาดัวโน้ เช่น การค้นหาอาดัวโน้ ที่ติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์การเลือกุ่นอาดัวโน้ ที่ต่ออยู่เพื่อนตรวจสอบว่าขนาดของโปรแกรมที่เขียนหรือไบบรารีที่ซัพพอร์ตกับอาดัวโน้รุ่นนั้นหรือไม่ อีกทั้งยังมีโปรแกรมติดต่อผ่านซีเรียลโดยตรงสำหรับคอมพิวเตอร์เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนางานสำหรับบอร์ด Arduino นั่นคือโปรแกรมที่เรียกว่า Arduino IDE ในการเขียนโปรแกรมและคอมไพล์ลงบอร์ด

IDE ย่อมาจาก (Integrated Development Environment) คือ ส่วนเสริมของระบบการ พัฒนา หรือตัวช่วยที่จะคอยช่วยเหลือ Developer หรือช่วยเหลือคนที่พัฒนา Application เพื่อเสริม ให้เกิดความรวดเร็ว ถูกต้อง แม่นยำ ตรวจสอบระบบที่จัดทำได้ ทำให้การพัฒนางานเร็วมากขึ้น

โปรแกรม Arduino IDE เป็นโปรแกรมโอเพ่นซอสสามารถนำไปใช้งานได้ฟรี อีกทั้งมีซอสโค้ด ตัวอย่าง ให้ทดสอบกับเซ็นเซอร์หลากหลายเช่น โปรแกรมไฟกระพริบ โปรแกรมวัดอุณหภูมิ

3.1.3 NodeMCU [3] คือ แพลตฟอร์มหนึ่งที่ใช้ช่วยในการสร้างโปรเจก Internet of Things (IoT) ที่ประกอบไปด้วย Development Kit (ตัวบอร์ด) และ (Firmware Software บนบอร์ด) ที่เป็น Opensource สามารถเขียนโปรแกรมด้วยภาษา Lau ได้ ทำให้ใช้งานได้ง่ายขึ้น และมาพร้อมกับโมดูล WiFi (ESP8266) ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญในการใช้เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต ตัวโมดูล ESP8266 นั้นมีอยู่ด้วยกันหลายรุ่นมาก ตั้งแต่เวอร์ชันแรกที่เป็น ESP-01 จนถึงปัจจุบันมีถึง ESP-12 แล้ว และที่ฝังอยู่ใน NodeMCU Version แรกนั้นก็จะเป็น ESP-12 แต่ใน Version 2 นั้นจะใช้เป็น ESP-12E แทน ซึ่งการใช้งานโดยรวมก็ไม่แตกต่างกันมาก NodeMCU นั้นมีลักษณะคล้ายกับ Arduino ตรงที่มี พอร์ต Input Output Built In มาในตัว สามารถเขียนโปรแกรม คอนโทรลอุปกรณ์ I/O ได้โดยไม่ต้อง ผ่านอุปกรณ์อื่นๆ และเมื่อไม่นานมานี้ก็มีนักพัฒนาที่สามารถทำให้ Arduino IDE ใช้งานร่วมกับ NodeMCU ได้ จึงทำให้ใช้ภาษา C/C++ ในการเขียนโปรแกรมได้ ทำให้สามารถใช้งานมันได้หลากหลายมากยิ่งขึ้น NodeMCU สามารถทำได้หลากหลายโดยเฉพาะเรื่องที่เกี่ยวข้องกับ IoT ไม่ว่าจะเป็นการทำ Web Server ขนาดเล็ก การควบคุมการเปิดปิดไฟผ่าน WiFi

3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เพ็ญญา และกาญจนา (2562) [4] ระบบเปิด-ปิดประตูรั้วบ้านด้วยคำสั่งเสียงบนระบบปฏิบัติการ แอนดรอยด์ คณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาลยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ วิทยาเขตวังไกลกังวล เพื่อความสะดวกสบายในการเปิด-ปิดประตูรั้วบ้านให้แก่ผู้ใช้งาน เพื่อช่วยลดปัญหาการเกิดเหตุโจรกรรม ทรัพย์สิน ทำให้ลดการเสี่ยงที่จะโดนผู้อื่นแอบอ้างหรือลักลอบที่จะเปิดประตู ซึ่งเป็นอันตรายต่อผู้ใช้งาน และทรัพย์สินเป็นอย่างมาก และช่วยลดปัญหาต่างๆ ในการใช้รีโมทแบบเดิม ๆ เช่น การทำรีโมทหาย การลืม รีโมท ทำให้ผู้ใช้งานดำเนินชีวิตได้ง่ายขึ้น ด้านความก้าวหน้าของเทคโนโลยี การเปิด-ปิดประตูรั้วบ้านด้วยคำสั่งเสียงก็เป็นอีกนวัตกรรมหนึ่งที่ทันสมัยในตอนนี้ และยังมีความสะดวกสบายและง่ายต่อการใช้งาน เพียงแค่ออกเสียงคำสั่งที่กำหนดไว้ จากนั้นประตูรั้วบ้านจะทำการเปิด-ปิดตามคำสั่งที่เราออกเสียง ทำให้ง่ายต่อการใช้งาน ไม่ยุ่งยาก และยังลดปัญหาการหารีโมทไม่เจอ จากระบบเดิม ๆ ที่เปิด-ปิดประตูด้วยรีโมท เพียงผู้ใช้งานมี สมาร์ทโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ก็สามารถเปิด-ปิดประตูรั้วบ้านได้ง่ายขึ้น

อาทิศย์ อยู่เย็น, พรประสิทธิ์ บุญทอง และศิริเรือง พัฒน์ช่วย (2557) [5] ระบบควบคุมการเข้าออก

คณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ วิทยาเขตวังไกลกังวล โดยใช้ความถี่วิทยุ RFID เป็นที่ยอมรับว่าเป็นเทคโนโลยีที่เอื้ออำนวยต่องานที่ต้องการบ่งบอกความแตกต่างหรือข้อมูลเฉพาะ ของแต่ละบุคคลที่สามารถทำงานได้อย่างถูกต้องแม่นยำ รวดเร็ว จึงนำเทคโนโลยี RFID มาประยุกต์ใช้กับระบบรักษาความปลอดภัยเข้า-ออก สถานที่ด้วยหลักการคลื่นความถี่วิทยุ และคลื่นความถี่อัลตราโซนิก เมื่อมีบุคลากร เข้า-ออก สถานที่ เครื่องอ่านจะทำการสแกนหาบัตรโดยใช้คลื่นความถี่สูงในการค้นหา โดยไม่ต้องสัมผัสกับตัวบัตร ซึ่งเครื่องอ่านจะมีระยะการอ่านข้อมูลไม่เกิน 4 เมตร ละทำการตรวจจับวัตถุที่วิ่งผ่านเครื่องกันประตูด้วยอัลตราโซนิกเพื่อสั่งการให้ แขนกันประตูทำการปิดอัตโนมัติ จากนั้นจะส่งข้อมูลมาบันทึกไว้บน SD Card

ปรีดาคม แก้วทะชาติและวรพจน์ สารบุญ (2560) [6] ระบบควบคุมการเปิด-ปิดไฟด้วยเสียง สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ ภาควิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ การใช้งานของอุปกรณ์ควบคุมการ เปิด-ปิด ไฟด้วยเสียง โดยสั่งการผ่านวงจร ไมโครโฟนจะรับและส่งข้อมูล ไปยังรีเลย์เพื่อเปิด-ปิด ไฟ ภายในห้องและเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นๆ ที่ติดตั้งและทำงานสัมพันธ์กันเข้ากับวงจรนี้สามารถใช้ได้จริงในชีวิตประจำวันจำเป็นที่จะต้องศึกษาทางด้านทฤษฎีและปฏิบัติควบคู่กันไปให้เราสามารถเข้าใจการทำงานของวอลลุ่มเกือกมัทกับรีเลย์ ว่ามีการทำงานสัมพันธ์กันอย่างไรปัจจุบันนี้มีระบบให้บริการทางด้านความสะดวกสบายต่อชีวิตประจำวันเรามากขึ้น ทั้งที่อยู่ภายในบ้านหรือนอกบ้าน จึงได้นำเอาเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ภายในบ้านไม่ว่าจะเป็นห้องนอน ห้องน้ำ ห้องครัว ห้องนั่งเล่น เพื่อเพิ่มความสะดวกสบายความปลอดภัยและยังสามารถลดค่าใช้จ่ายได้ในแต่ละเดือนลงได้ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในส่วนของสถานที่ราชการและรัฐวิสาหกิจเพื่อลดต้นทุนในการใช้ไฟฟ้าลงได้เพิ่มความปลอดภัยในชีวิตของบุคลากรและลูกจ้างได้ระบบ เปิด-ปิดไฟ ด้วยเสียงนำมาใช้เพื่อความสะดวกสบาย ความประหยัดและความปลอดภัยของการใช้ชีวิตประจำวันของมนุษย์ จึงได้นำระบบควบคุมด้วยเสียงมาประยุกต์ใช้ในการสั่งการภายในบ้านและยังสามารถลดการใช้ไฟฟ้าของแต่ละเดือนได้อีกทางหนึ่งด้วย

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นประชาชนทั่วไปที่ใช้ระบบแจ้งเตือนเพื่อป้องกันปัญหาน้ำภายในบ้าน จำนวน 30 คน ด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.2.1 ระบบแจ้งเตือนเพื่อป้องกันปัญหาน้ำภายในบ้าน

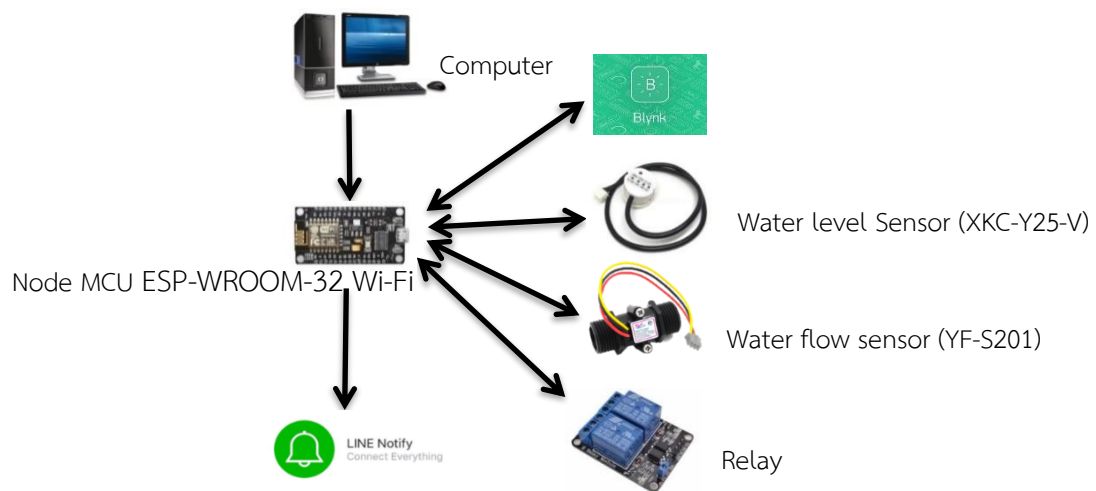
4.2.2 แบบทดสอบหาประสิทธิภาพระบบแจ้งเตือนเพื่อป้องกันปัญหาน้ำภายในบ้าน

4.2.3 แบบประเมินความพึงพอใจระบบแจ้งเตือนเพื่อป้องกันปัญหาน้ำภายในบ้าน

4.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมืองานวิจัย

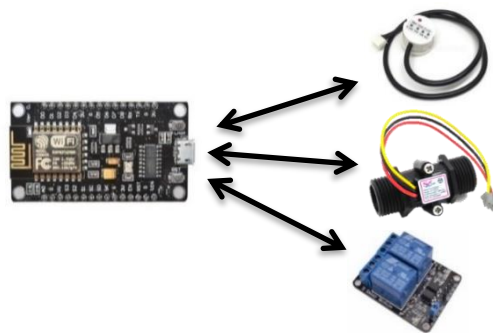
4.3.1 การพัฒนาระบบแจ้งเตือนเพื่อป้องกันปัญหาน้ำภายในบ้าน

(1) สถาปัตยกรรมระบบแจ้งเตือนเพื่อป้องกันปัญหาน้ำภายในบ้าน



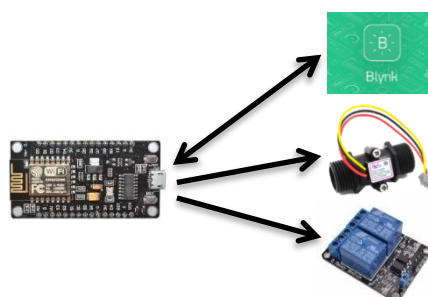
รูปที่ 1 สถาปัตยกรรมระบบแจ้งเตือนเพื่อป้องกันปัญหาน้ำภายในบ้านผ่านระบบไลน์ด้วยบอร์ดโหนดเอ็มชียู

(2) รายละเอียดขั้นตอนการออกแบบและทำงานของระบบฯ



รูปที่ 2 ขั้นตอนที่ 1

จะเป็นการนำ Water Level Sensor Non-Contact Liquid Level มาต่อเข้ากับ NodeMCU ESP8266 เพื่อเป็นการวัดระดับน้ำตามตำแหน่งที่เราติดตั้งไว้ ส่วน Water Flow Sensor ทำหน้าที่ในการวัดกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน และ Relay Module ไว้สำหรับตัดไฟปั้มน้ำในบ้าน



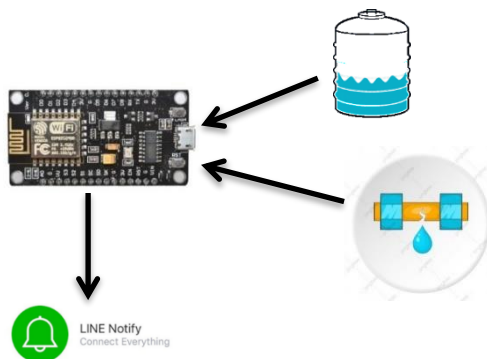
รูปที่ 3 ขั้นตอนที่ 2

เป็นการใช้ Application Blynk ทำการกำหนดและการควบคุมเปิด-ปิดของ Water Flow Sensor และสั่งควบคุมการเปิด-ปิด ของ Relay Module แล้วนำ Token Application Blynk ที่ส่งมาให้ไปใส่ในบอร์ด NodeMCU ESP8266 เพื่อให้สามารถเชื่อมต่อกันได้



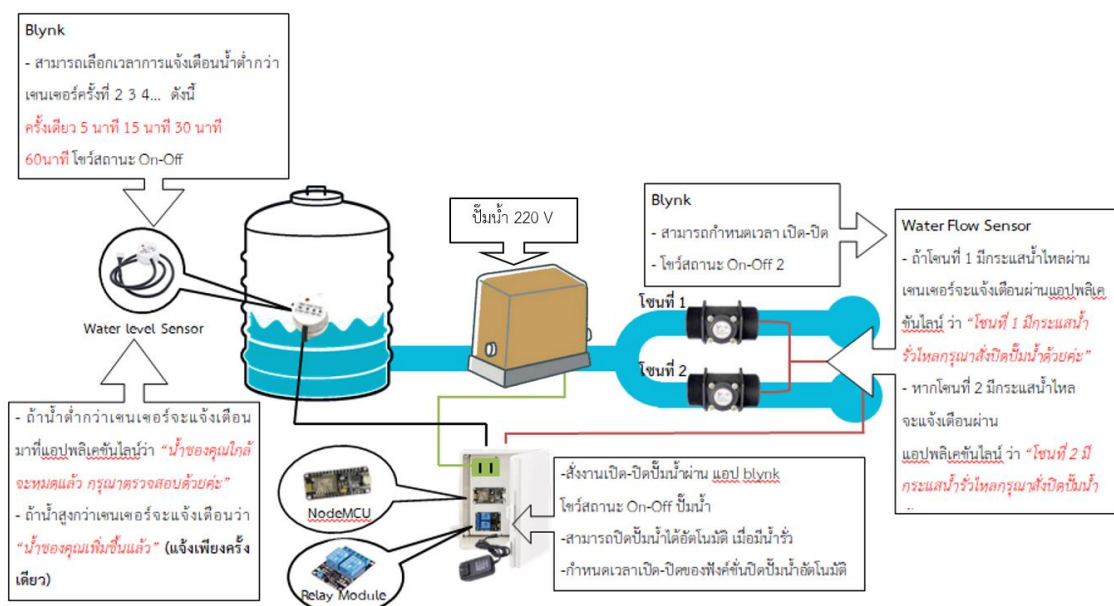
รูปที่ 4 ขั้นตอนที่ 3

ใช้คอมพิวเตอร์ ติดตั้งโปรแกรม IDE Arduino ใส่โค้ดคำสั่งเพื่อ Export ไฟล์ลงบอร์ด NodeMCU ESP8266 เพื่อให้บอร์ดทำงานตามคำสั่งที่ได้กำหนดไว้

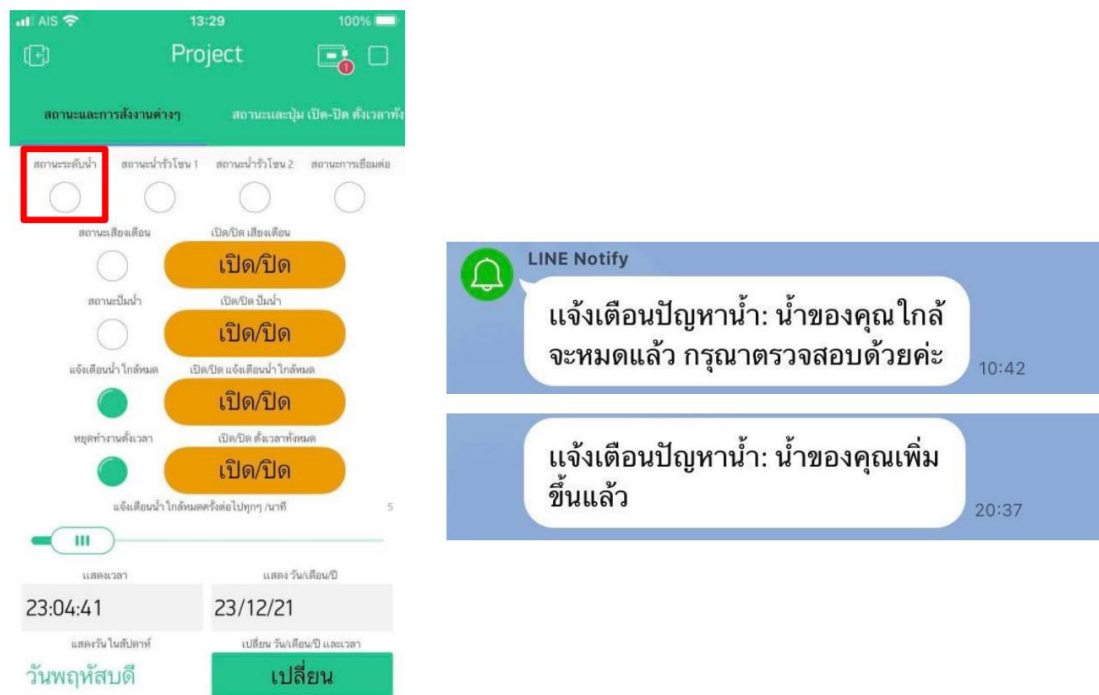


รูปที่ 5 ขั้นตอนที่ 4

เมื่อระบบตรวจพบว่าน้ำต่ำกว่าที่กำหนด หรือมีน้ำรั่ว ระบบจะส่งไปยัง Line Notify เพื่อแจ้งเตือนให้กับสมาชิกที่อยู่ในกลุ่มไลน์ได้ทราบ



รูปที่ 6 แบบจำลองระบบแจ้งเตือนเพื่อป้องกันปัญหาน้ำภายในบ้านผ่านแอปพลิเคชัน Line



รูปที่ 7 สถานะระดับน้ำ ถ้าน้ำเพิ่มขึ้นถึงระดับที่กำหนดไว้ สถานะจะเป็นสีเขียว

4.3.2 การสร้างแบบทดสอบหาประสิทธิภาพระบบแจ้งเตือนเพื่อป้องกันปัญหาน้ำภายในบ้าน

- (1) สร้างแบบทดสอบการตรวจจับระดับน้ำ
- (2) สร้างแบบทดสอบการตรวจจับการรั่วของน้ำและการปิดปั้มน้ำอัตโนมัติ

4.3.3 การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจระบบแจ้งเตือนเพื่อป้องกันปัญหาน้ำภายในบ้าน

- (1) สร้างแบบประเมินความพึงพอใจระบบแจ้งเตือนเพื่อป้องกันปัญหาน้ำภายในบ้าน โดยใช้รูปแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ เพื่อวัดระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อระบบแจ้งเตือนเพื่อป้องกันปัญหาน้ำภายในบ้าน โดย ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Static) ประกอบด้วย ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)
- (2) นำแบบประเมินไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบดัชนีค่าความสอดคล้อง (IOC) และคัดเลือกเฉพาะข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป
- (3) นำแบบประเมินไปให้กลุ่มตัวอย่างประเมินความพึงพอใจต่อระบบแจ้งเตือนเพื่อป้องกันปัญหาน้ำภายในบ้าน

5. ผลและวิจารณ์

5.1 ประสิทธิภาพการทำงานของระบบแจ้งเตือนเพื่อป้องกันปัญหาน้ำภายในบ้าน

5.1.1 การแจ้งเตือนระดับน้ำที่สูงกว่าและต่ำกว่าระดับน้ำที่กำหนดไว้

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบการตรวจจັบระดับน้ำและการแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอปพลิเคชัน Line

ครั้ง	ระดับน้ำ	การแจ้งเตือนระดับน้ำ	
		แจ้งเตือน	ไม่แจ้งเตือน
1	น้ำต่ำกว่าระดับน้ำที่กำหนดไว้	✓	
2	น้ำสูงกว่าระดับน้ำที่กำหนดไว้	✓	
3	น้ำต่ำกว่าระดับน้ำที่กำหนดไว้	✓	
4	น้ำสูงกว่าระดับน้ำที่กำหนดไว้	✓	
5	น้ำต่ำกว่าระดับน้ำที่กำหนดไว้	✓	
6	น้ำสูงกว่าระดับน้ำที่กำหนดไว้	✓	
7	น้ำต่ำกว่าระดับน้ำที่กำหนดไว้	✓	
8	น้ำสูงกว่าระดับน้ำที่กำหนดไว้	✓	
9	น้ำต่ำกว่าระดับน้ำที่กำหนดไว้	✓	
10	น้ำสูงกว่าระดับน้ำที่กำหนดไว้	✓	
11	น้ำต่ำกว่าระดับน้ำที่กำหนดไว้	✓	
12	น้ำสูงกว่าระดับน้ำที่กำหนดไว้	✓	
13	น้ำต่ำกว่าระดับน้ำที่กำหนดไว้	✓	
14	น้ำสูงกว่าระดับน้ำที่กำหนดไว้	✓	
15	น้ำต่ำกว่าระดับน้ำที่กำหนดไว้	✓	
16	น้ำสูงกว่าระดับน้ำที่กำหนดไว้	✓	
17	น้ำต่ำกว่าระดับน้ำที่กำหนดไว้	✓	
18	น้ำสูงกว่าระดับน้ำที่กำหนดไว้	✓	
19	น้ำต่ำกว่าระดับน้ำที่กำหนดไว้	✓	
20	น้ำสูงกว่าระดับน้ำที่กำหนดไว้	✓	

จากตารางที่ 1 การแจ้งเตือนระดับน้ำผ่านแอปพลิเคชัน Line จากการตรวจจັบระดับน้ำต่ำกว่าระดับน้ำที่กำหนดไว้ และการตรวจจັบระดับน้ำสูงกว่าระดับน้ำที่กำหนดไว้ ระบบสามารถตรวจจັบระดับน้ำและแจ้งเตือนได้ถูกต้องทุกครั้ง (20 ครั้ง)

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบการตรวจการรั่วของน้ำจากการตรวจจັบการไหลของน้ำและการสั่งปิดปั้มน้ำอัตโนมัติ

ครั้ง	การตรวจจັบน้ำไหล	การแจ้งเตือนน้ำรั่ว		ปั้มน้ำปิดอัตโนมัติ	
		แจ้งเตือน	ไม่แจ้งเตือน	ทำงาน(ปิด)	ไม่ทำงาน
1	โซนที่ 1	✓		✓	

ครั้ง	การตรวจจับน้ำไหล	การแจ้งเตือนน้ำรั่ว		ปั้มน้ำปิดอัตโนมัติ	
		แจ้งเตือน	ไม่แจ้งเตือน	ทำงาน(ปิด)	ไม่ทำงาน
2	โซนที่ 2	✓		✓	
3	โซนที่ 1	✓		✓	
4	โซนที่ 2	✓		✓	
5	โซนที่ 1	✓		✓	
6	โซนที่ 2	✓		✓	
7	โซนที่ 1	✓		✓	
8	โซนที่ 2	✓		✓	
9	โซนที่ 1	✓		✓	
10	โซนที่ 2	✓		✓	
11	โซนที่ 1	✓		✓	
12	โซนที่ 2	✓		✓	
13	โซนที่ 1	✓		✓	
14	โซนที่ 2	✓		✓	
15	โซนที่ 1	✓		✓	
16	โซนที่ 2	✓		✓	
17	โซนที่ 1	✓		✓	
18	โซนที่ 2	✓		✓	
19	โซนที่ 1	✓		✓	
20	โซนที่ 2	✓		✓	

จากตารางที่ 2 การตรวจการรั่วของน้ำจากการตรวจจับการไหลของน้ำและการสั่งปิดปั้มน้ำอัตโนมัติ ทั้งโซนที่ 1 และโซนที่ 2 ระบบสามารถตรวจการรั่วของน้ำจากการตรวจจับการไหลของน้ำและการสั่งปิดปั้มน้ำอัตโนมัติ ได้ถูกต้องทุกครั้ง (โซนที่ 1 10 ครั้ง และโซนที่ 2 10 ครั้ง)

5.2 ความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบแจ้งเตือนเพื่อป้องกันปัญหาน้ำภายในบ้าน

หลังจากกลุ่มตัวอย่างได้ทดลองใช้ระบบแจ้งเตือนเพื่อป้องกันปัญหาน้ำภายในบ้าน และตอบแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจได้ดังตาราง

ตารางที่ 3 ผลการประเมินคุณภาพด้านความพึงพอใจของผู้ใช้ต่อระบบแจ้งเตือนเพื่อป้องกันปัญหาน้ำภายในบ้าน

รายการประเมิน		$\bar{x}$	S.D.	ความหมาย
ด้านการออกแบบ		4.53	0.52	มากที่สุด
1.	รูปร่างเหมาะสม	4.43	0.67	มาก
2.	การใช้งานง่าย	4.36	0.49	มาก
3.	มีความทนทานในการใช้งาน	4.53	0.50	มากที่สุด
4.	มีฟังก์ชันการทำงานเยอะกว่าอุปกรณ์อื่นๆ	4.80	0.40	มากที่สุด
ด้านการแจ้งเตือน		4.61	0.35	มากที่สุด
5.	ระบบสามารถแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน Line ได้รวดเร็ว	3.90	0.48	มาก
6.	ความแม่นยำในการแจ้งเตือนระดับน้ำสูงหรือต่ำกว่าระดับที่กำหนด	4.93	0.25	มากที่สุด
7.	การแจ้งเตือนข้ามมีช่วงเวลาให้เลือกกำหนดเหมาะสม	4.63	0.49	มากที่สุด
8.	ความแม่นยำในการแจ้งเตือนน้ำรั่วได้ถูกโซน	4.96	0.18	มากที่สุด
ด้านการควบคุม		4.74	0.40	มากที่สุด
9.	การกำหนดช่วงเวลาเปิด-ปิดแต่ละวันมีความสะดวกต่อผู้ใช้	4.86	0.34	มากที่สุด
10.	การสั่ง เปิด-ปิด การทำงานของระบบมีความสะดวกกับผู้ใช้	4.90	0.30	มากที่สุด
11.	การควบคุมการใช้งานด้วยแอป Blynk มีความเหมาะสมกับผู้ใช้	4.50	0.50	มากที่สุด
12.	ผู้ใช้สามารถดูการแสดงสถานะของแต่ละเซนเซอร์ได้ง่าย	4.70	0.46	มากที่สุด
ด้านการนำไปใช้		4.67	0.40	มากที่สุด
13.	การปิดปั๊มน้ำโดยอัตโนมัติเมื่อน้ำรั่ว เพิ่มความสะดวกต่อผู้ใช้	4.93	0.25	มากที่สุด
14.	อุปกรณ์การทำงานตรงความต้องการของผู้ใช้	4.63	0.49	มากที่สุด
15.	การติดตั้งและการบำรุงรักษาสามารถทำได้ง่าย	4.33	0.47	มาก
16.	ระบบแจ้งเตือนเพื่อป้องกันปัญหาน้ำภายในบ้านมีความคุ้มค่าต่อผู้ใช้	4.80	0.40	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม		4.64	0.42	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่าผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อระบบแจ้งเตือนเพื่อป้องกันปัญหาน้ำภายในบ้าน เฉลี่ยรวมในระดับมากที่สุด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.64 และมีค่า S.D. = 0.42

6. สรุปผล

6.1 ได้ระบบจำลองการแจ้งเตือนเพื่อป้องกันปัญหาน้ำภายในบ้าน ที่สามารถแจ้งเตือนระดับน้ำต่ำกว่าหรือสูงกว่าระดับที่กำหนดผ่านแอปพลิเคชัน Line และสามารถเลือกการแจ้งเตือนได้ว่าจะแจ้งเตือน 1 ครั้งหรือแจ้งเตือนครั้งถัดไป ทุก 5 นาที, 15 นาที, 30 นาที หรือ 1 ชั่วโมง และสามารถแจ้งเตือนการไหลของน้ำ (รั่ว) ในโซนต่างๆ ตามช่วงเวลาที่กำหนดผ่านแอป Blynk อีกทั้งยังสามารถควบคุมการเปิด-ปิดปั๊มน้ำผ่าน

แอป Blynk และปิดปั๊มน้ำได้อัตโนมัติ เมื่อมีน้ำรั่วในช่วงเวลาที่กำหนด

6.2 ระบบแจ้งเตือนเพื่อป้องกันปัญหาน้ำภายในบ้าน ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพการแจ้งเตือนระดับน้ำต่ำกว่า หรือสูงกว่าระดับที่กำหนดผ่านแอปพลิเคชัน Line ได้ถูกต้องทุกครั้ง (100%) และการตรวจการรั่วของน้ำจากการตรวจจับการไหลของน้ำและการสั่งปิดปั๊มน้ำอัตโนมัติ ได้ถูกต้องทุกครั้งเช่นกัน

6.3 ผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อระบบอยู่ในระดับมากที่สุด โดย $\bar{X} = 4.64$ และ S.D. = 0.42

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] บริษัท เทเลคอม เอ็กซ์เพิร์ท แมนเนจเม้นท์ จำกัด (สำนักงานใหญ่). แอปพลิเคชัน (Application). (ออนไลน์) สืบค้นวันที่ 25 กรกฎาคม 2563 จาก <https://www.mangoconsultant.com/th/news-knowledge/knowledge/274-application>
- [2] mindphp. Arduino IDE. (ออนไลน์) สืบค้นวันที่ 16 กรกฎาคม 2563 จาก <https://sites.google.com/site/chanaphy016/home/ide-thi-niym-chi>
- [3] SPMe studio. NodeMCU. (ออนไลน์) สืบค้นวันที่ 16 กรกฎาคม 2563 จาก <https://medium.com/@pattanapong.sriph>
- [4] เพ็ญภา พันธุ์ดี และกาญจนา นิลเพชร. ระบบเปิด-ปิดประตูรั้วบ้านด้วยคำสั่งเสียงบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์. สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ วิทยาเขตวังไกลกังวล, 2562.
- [5] อาทิตย์ อยู่เย็น, พรประสิทธิ์ บุญทอง และศิริเรือง พัฒน์ช่วย. ระบบควบคุมการเข้าออก. สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ วิทยาเขตวังไกลกังวล, 2557.
- [6] ปรีดาคม แก้วทะชาติและวรพจน์ สารบุญ. ระบบควบคุมการเปิด-ปิดไฟด้วยเสียง. ปริญญานิพนธ์เทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ ภาควิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยหาดใหญ่, 2560.