

การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อการควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านจากระยะไกล

Application for Operation System Android to Control Home Appliances Remotely

พาขวัญ พัดเย็นใจ^{1*} และ ชนุดม เอกเตชวุฒิ²

นักศึกษาศาสาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ^{1*} และ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร²

bm336699@gmail.com^{*}, chanudom.ektechavut@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อการควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านจากระยะไกล โดยพัฒนาผ่าน Ionic Framework สำหรับใช้งานบนโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซึ่งใช้ภาษาเอชทีเอ็มแอล ซีเอสเอส และจาวาสคริปต์ และมีการใช้บอร์ด Arduino UNO R3, Arduino Ethernet Shield, Relay และ DS3231 module มาพัฒนาเป็นอุปกรณ์เพื่อรองรับการทำงานของแอปพลิเคชัน

ผลวิจัยพบว่าแอปพลิเคชันระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ จาก Ionic Framework ซึ่งแอปพลิเคชันสามารถใช้ในการควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ Arduino UNO R3 ในการรับคำสั่งจากแอปพลิเคชัน และ Relay ในการควบคุมสวิตช์เปิด-ปิดเครื่องใช้ไฟฟ้า แม้ตัวผู้ใช้งานแอปพลิเคชันจะอยู่ห่างไกลกับเครื่องใช้ไฟฟ้านั้น แต่ก็ทำให้ผู้ใช้งานสะดวกสบายมากขึ้นด้วย

คำสำคัญ: แอนดรอยด์, ไอโอนิคเฟรมเวิร์ค, เครื่องใช้ไฟฟ้า

ABSTRACT

This research aims to study the development of applications through Ionic Framework and to develop new applications for mobile operating system Android to control home appliances. This research has developed an application for controlling home appliances via Ionic Framework that use on a mobile phone Android operating system. It uses HTML, CSS and JavaScript. In addition, Arduino UNO R3, Arduino Ethernet Shield, Relay and DS3231 module board are developed to support applications running.

The results revealed can created application that available on Android operating system via the Ionic Framework, which can be used to control home appliances through the Internet network. The concept is using the Arduino UNO R3 to receive commands from an application and Relay in turn on-off switches control of electric appliances. Even if the application users is far away from electrical appliances, but also make more convenient to the user.

Keyword : Android, Ionic Framework, Appliances

บทนำ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีถูกพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว ทำให้อุปกรณ์ต่างๆ มีพัฒนาเพื่อให้สอดคล้องกับการใช้งานมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นโทรศัพท์มือถือธรรมดาที่ในปัจจุบันกลายเป็นสมาร์ตโฟนที่ทุกคนต่างมีพกติดตัวตลอดเวลา และเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของเราเป็นอย่างมาก ทำให้แอปพลิเคชันที่ทำงานอยู่บนสมาร์ตโฟนถูกพัฒนาออกมาอย่างต่อเนื่อง เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน อีกทั้งทุกวันนี้ยังมีระบบอินเทอร์เน็ตที่เข้ามามีส่วนร่วมต่อการใช้งานเทคโนโลยี เพื่อให้การใช้งานสะดวกสบายมากขึ้น (นนท์ปวิธ นุชโพธิ์ และอรอนพ ไชยเรือน : 2557)

Internet of Things หรือที่เรียกว่า IoT เป็นเทคโนโลยีที่ทำให้อุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตเข้าไว้ด้วยกัน เช่น โทรศัพท์มือถือ รถยนต์ โทรทัศน์ และอื่นๆ โดยเครื่องมือต่างๆ จะสามารถเชื่อมโยงและสื่อสารกันได้โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ทำให้เราสามารถควบคุมสิ่งของต่างๆ ทั้งจากในบ้าน สำนักงานหรือจากที่ไหนก็ได้ที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ เช่น การควบคุมอุณหภูมิภายในบ้าน การเปิดปิดไฟ จนถึงการสั่งให้เครื่องทำกาแฟ เริ่มต้มน้ำกาแฟ ซึ่งการควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ ก็ต้องอาศัยตัวควบคุมการสั่งงาน ซึ่งนั่นก็อาจจะเป็นการสั่งงานจากเซ็นเซอร์ต่างๆ เช่น ระบบตรวจจับแสง สี เสียงหรือแม้กระทั่งอุณหภูมิ หรือจะเป็นการสั่งผ่านสมาร์ตโฟนโดยใช้แอปพลิเคชันเป็นตัวควบคุมการทำงาน สมาร์ตโฟนมีความสามารถที่จะเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่างๆ ได้ ทำให้สามารถควบคุมการทำงาน แสดงผล รวมถึงเชื่อมต่อการทำงานต่างๆ ได้ด้วย ดังนั้นแอปพลิเคชันที่จะมาเป็นตัวควบคุมการทำงานของอุปกรณ์จะต้องมีการพัฒนาขึ้นเพื่อใช้งานเฉพาะด้าน และต้องมีอุปกรณ์ที่จะมารองรับการทำงานของแอปพลิเคชันนี้เพื่อให้แอปพลิเคชันสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด (วิรินทร์ เมฆประดิษฐสิน , 2558 : ออนไลน์)

จากเหตุผลข้างต้นทำให้ผู้ศึกษามีความสนใจที่จะพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อการควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านจากระยะไกล และปลั๊กที่รองรับการทำงานร่วมกับแอปพลิเคชัน เพื่อเป็นการนำเทคโนโลยีต่างๆ มาพัฒนาให้สามารถควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ ภายในบ้านได้ ซึ่งผู้ศึกษาหวังว่าแอปพลิเคชันที่พัฒนาจะตอบสนองความต้องการการใช้งานและเป็นอุปกรณ์ต้นแบบสำหรับการพัฒนาต่อไป

1. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อการควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านจากระยะไกล

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แอปพลิเคชันสำหรับโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อการควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน โดยแอนดรอยด์ (Android) เป็นระบบปฏิบัติการที่มีพื้นฐานอยู่บนลินุกซ์ ถูกออกแบบมาสำหรับอุปกรณ์ที่ใช้จอสัมผัส เช่น สมาร์ตโฟน และแท็บเล็ตคอมพิวเตอร์ ซึ่งใช้ Android SDK (Software Development Kit) เป็นเครื่องมือสำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยใช้ภาษา Java ในการพัฒนา ซึ่งพัฒนาร่วมกับ Ionic Framework โดย Ionic Framework เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา Mobile Application แบบ Hybrid หรืออาจจะเรียกว่า "Hybrid App หรือ Hybrid Mobile App" คือเราสามารถพัฒนาแอปพลิเคชันครั้งเดียวแล้วรันได้หลาย Platform เช่น Android, iOS ที่ได้รับความนิยมในปัจจุบัน ตัว ionic framework เองจะใช้เทคโนโลยีในการพัฒนาคือ HTML5, CSS3 และ JAVA Script ตัวการพัฒนาหลักๆ ที่จะใช้คือ JAVA Script เพราะว่า ionic framework ใช้ Angular JS เป็นฐานในการพัฒนา (พงศ์พิชฌ์ณ สิงคะตา และคุณกานต์ ชันคานันต์ : 2556)

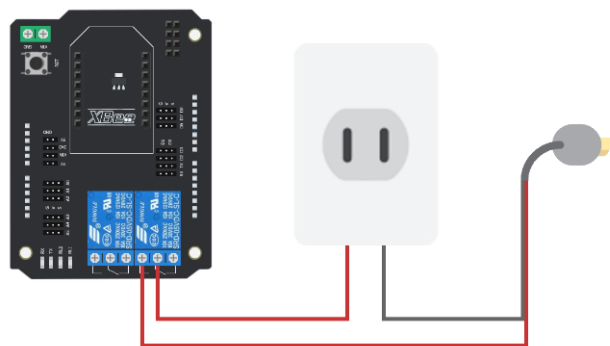
สำหรับ Hardware ที่ใช้ในการพัฒนาจะประกอบไปด้วย

1. Arduino UNO R3 เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยใช้ AVR ขนาดเล็กเป็นตัวประมวลผลและสั่งงาน เหมาะสำหรับนำไปใช้ในการศึกษาเรียนรู้ระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ และนำไปประยุกต์ใช้งานเกี่ยวกับการควบคุมอุปกรณ์ Input / Output ต่างๆ ได้มากมาย ทั้งในแบบที่เป็นการทำงานตัวเดียวอิสระ หรือ เชื่อมต่อสั่งงานร่วมกับอุปกรณ์อื่นๆ เช่น คอมพิวเตอร์ PC ทั้งนี้ก็เนื่องมาจากว่า Arduino สนับสนุนการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ Input / Output ต่างๆ ได้มากมาย ทั้งแบบ Digital และ Analog เช่น การรับค่าจากสวิตช์ หรือ อุปกรณ์ตรวจจับ (Sensor) แบบต่างๆ รวมไปถึง การควบคุมอุปกรณ์ Output ต่างๆ ตั้งแต่ LED, หลอดไฟ, มอเตอร์, รีเลย์ ฯลฯ โดยในการทดลองนี้จะเป็นการเริ่มต้นศึกษาการใช้งานบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Model: Arduino UNO R3 ใช้ชิพ ATmega328 รันที่ความถี่ 16 MHz หน่วยความจำแฟลช 32 KB แรม 2 KB บอร์ดใช้ไฟเลี้ยง 7 ถึง 12 V มีระดับแรงดันไฟฟ้าในการทำงานและขาสัญญาณอยู่ที่ 5 V (TTL) มี Digital Input / Output 14 ขา (เป็น PWM ได้ 6 ขา) มี Analog Input 6 ขา Serial UART 1 ชุด I2C 1 ชุด SPI 1 ชุด เขียนโปรแกรมบนซอฟต์แวร์ Arduino IDE และโปรแกรมผ่านพอร์ต USB

2. Arduino Ethernet Shield จะใช้ประกอบกับ Arduino UNO R3 เพื่อที่จะทำให้สามารถติดต่อกับระบบเครือข่ายได้ โดยใช้ Ethernet Library ซึ่งเวอร์ชันล่าสุดจะมี ช่องอ่าน Micro SD Card ติดมาด้วย สามารถใช้กับ SD Library ของ Arduino ได้ การเชื่อมต่อกับ Ethernet Shield นี้จะใช้สาย RJ45 อาจจะใช้ CAT5 หรือ CAT6 โดยสามารถใช้ DHCP ได้ แต่การเชื่อมต่อระหว่างสองจุดยังต้องใช้สาย Cross Over อยู่ เพราะไม่มีวงจร Cross Over ภายใน ความเร็วในการสื่อสารของบอร์ดนี้จะอยู่ที่ 10/50 Mbps หรือ 10/100 Mbps

3. Relay เป็นอุปกรณ์ที่สำคัญที่ขาดไม่ได้เมื่อต้องการใช้งาน Microcontroller กับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีระดับกำลังไฟฟ้าสูง (กว่าระดับที่ใช้งานของ Microcontroller) ทั้งนี้เนื่องจาก Microcontroller ซึ่งก็คือ Arduino UNO R3 นั้นทำงานที่ระดับแรงดันแค่ 3 - 5 โวลต์เท่านั้น ส่วนกระแสที่สามารถจะจ่ายได้ก็อยู่ไม่เกิน 300 mA ขึ้นกับชนิดของบอร์ด คราวนี้สมมุติว่าเราต้องการควบคุมหลอดไฟซึ่งตัวหนึ่งที่ทำงานที่แรงดัน 220 โวลต์ มันก็แน่นอนที่เราไม่สามารถต่อหลอดไฟตรงๆไปที่บอร์ดได้ สิ่งที่เราสามารถทำได้คือ การให้สัญญาณควบคุมไปที่ตัว Relay แล้วให้ Relay เปิดปิดสวิตช์ที่ต่ออยู่กับหลอดอีกทีแบบนี้ทำให้เราสามารถแยกส่วนควบคุมออกจากส่วนที่ใช้กำลังไฟฟ้าสูงออกจากกันได้

4. DS3231 module เป็นโมดูลนาฬิกาแบบเวลาจริง RTC (Real Time Clock) ที่มีความถูกต้องแม่นยำสูง เพราะข้างในมีวงจรวัดอุณหภูมิ เพื่อนำอุณหภูมิจากสภาพแวดล้อมมาคำนวณชดเชยความถี่ของ Crystal ที่ถูกรบกวนจากอุณหภูมิภายนอก มาพร้อมแบตเตอรี่ ใช้งานได้แม้ไม่มีแหล่งจ่ายไฟจากภายนอก สามารถตั้งค่า วัน เวลา ได้อย่างง่าย มีไลบรารีมาพร้อมใช้งาน สามารถเลือกแสดงผลเวลาแบบ 24 ชั่วโมงหรือแบบ 12 ชั่วโมงก็ได้ นอกจากจะแสดงวันและเวลาได้อย่างแม่นยำแล้ว โมดูลนี้ยังสามารถ แสดงอุณหภูมิภายนอกได้ เป็นเหมือนนาฬิกาดิจิตอลที่บอกอุณหภูมิได้ด้วย



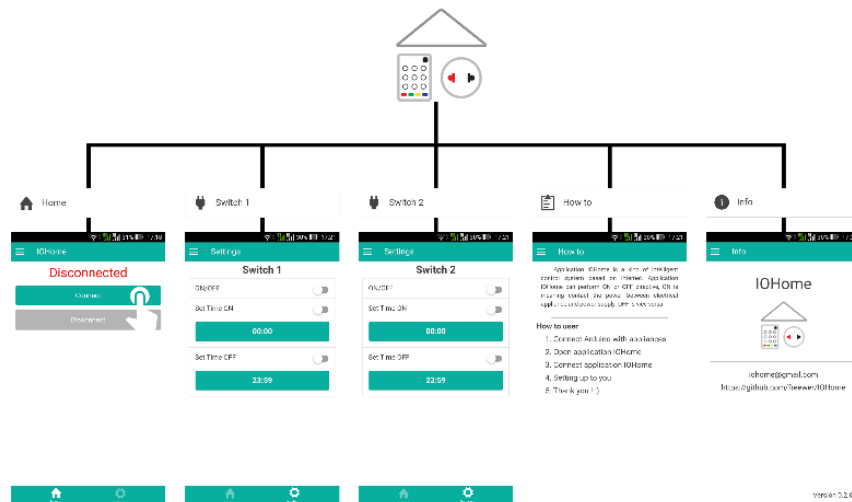
1.3 ทดสอบระบบและปรับปรุงระบบ โดยผู้เชี่ยวชาญและผู้ใช้งาน

ผลการวิจัย

ผลการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อการควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน มีผลการดำเนินการ ดังนี้

1. แอปพลิเคชันที่พัฒนาประกอบด้วย 4 เมนูหลัก ได้แก่

- 1.1 เมนู Home ใช้สำหรับเชื่อมต่อเซิร์ฟเวอร์
- 1.2 เมนู Switch ใช้สำหรับควบคุมการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้า โดยแบ่งเป็น 2 สวิตช์ ซึ่งมีฟังก์ชันการทำงาน 3 ฟังก์ชัน คือ สั่งให้อุปกรณ์เปิด-ปิด ตั้งเวลาเปิดให้อุปกรณ์ ตั้งเวลาปิดให้อุปกรณ์
- 1.3 เมนู How to ใช้สำหรับสอนวิธีการใช้งานแอปพลิเคชัน
- 1.4 เมนู Info ใช้สำหรับแสดงรายละเอียดของแอปพลิเคชัน



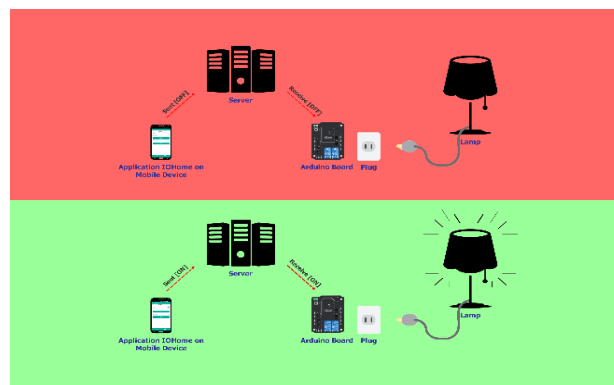
รูปที่ 7 แสดงหน้าจอแอปพลิเคชัน

2. ผลการทดสอบการใช้แอปพลิเคชัน

ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบการใช้แอปพลิเคชันในสภาวะการทำงาน 3 แบบ ได้แก่

- 2.1 การใช้เมนู On/Off เพื่อสั่งอุปกรณ์ให้เปิด-ปิด
- 2.2 การใช้เมนู Set Time ON เป็นการตั้งเวลาที่ต้องใช้
- 2.3 การใช้เมนู Set Time OFF เป็นการตั้งเวลาเพื่อให้อุปกรณ์ปิดโดยอัตโนมัติ เมื่อตั้งเวลาตามที่กำหนด แสดง

ดังรูปที่ 8



รูปที่ 8 แสดงการทดลองการเปิด-ปิด

จากการทดลองสิ่ง พบว่าแอปพลิเคชันสามารถส่งค่าได้ถูกต้องและรวดเร็ว ส่วนเครื่องควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าสามารถจัดการและควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าได้ และสามารถแสดงผลได้ถูกต้องทุกสภาวะการ

อภิปรายผลการวิจัย

การทำโครงการครั้งนี้จะเป็นการศึกษาค้นคว้าข้อมูลทั้งหมดถึงความเป็นไปได้ในการทำโครงการขึ้นนี้ว่าต้องใช้อุปกรณ์และรูปแบบวงจรอย่างไรบ้างเพื่อให้รองรับการทำงานให้เป็นไปตามรูปแบบและขอบเขตที่ได้วางแผนไว้ซึ่งอาจมีการปรับปรุงแก้ไขในส่วนของอุปกรณ์และวงจรจริงในส่วนของการซอฟต์แวร์ที่นำมาใช้กับวงจรในการทำงานนั้นจะใช้บอร์ดอาดูโนควบคุมการทำงาน นอกจากนี้ปลั๊กที่สร้างขึ้นมามีงานเพื่อทดสอบระบบตามแนวคิดที่ออกแบบไว้นั้นผลที่ได้หลังจากการทดลองสร้างขึ้นมามีงานปรากฏที่ได้นำพื่อใจ

โดยการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อการควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นเครื่องบริการเว็บแบบฝังตัวที่สามารถให้บริการผ่านระบบเครือข่ายและเชื่อมต่อเพื่อควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตได้ ระบบสามารถช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้งานภายในบ้านได้ ซึ่งสามารถควบคุมอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าได้ 3 แบบ คือ สั่งให้อุปกรณ์เปิด-ปิด ตั้งเวลาเปิดให้อุปกรณ์ ตั้งเวลาปิดให้อุปกรณ์ จากการทดสอบความถูกต้องของระบบ พบว่าระบบสามารถจัดการและควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าได้ดี และสามารถแสดงผลได้ถูกต้องทุกกรณี ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้แม้ว่าจะอยู่นอกสถานที่ สอดคล้องกับ พงศ์พิชสรณ์ สิงคะตา และคุณกานต์ ชันคานันตะ (บทคัดย่อ : 2556) ทำการออกแบบและสร้างชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าด้วยอินเทอร์เน็ต โดยใช้แอปพลิเคชันแอนดรอยด์เป็นตัวควบคุมการส่งสัญญาณมีหน้าที่เป็นอินพุต หลักการคือแอปพลิเคชันแอนดรอยด์ตัวนี้ถูกสร้างขึ้นมามีภาษาจาวาในการเขียนโปรแกรม มีหน้าที่เป็นตัวควบคุมการส่งสัญญาณในระยะทางที่ไกลๆ ให้กับอุปกรณ์ที่ชื่อว่าอาดูโนทำตามคำสั่ง และ อาดูโนเป็นตัวรับสัญญาณคำสั่งจากแอปพลิเคชันแอนดรอยด์เพื่อส่งงานให้กับบริเลย์อีกที มีหน้าที่เป็นเอาพุต หลักการคือ อาดูโนตัวนี้ถูก สร้างขึ้นมามี ภาษาซีพลัสพลัส ในการเขียนโปรแกรม มีหน้าที่รับคำสั่งสัญญาณจากแอปพลิเคชันแอนดรอยด์แล้วทำการประมวลผลเพื่อไปสั่งงานให้กับอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆภายในบ้าน ทำการเปิดและปิดวงจร

ข้อเสนอแนะ

แอปพลิเคชันสำหรับโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อการควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน หากมีการพัฒนาต่อควรพัฒนาให้สามารถเพิ่มสวิตซ์ในการควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าให้ได้มากขึ้น และเพิ่มฟังก์ชันการนับเวลาถอยหลังสำหรับฟังก์ชันการตั้งเวลาเปิด-ปิด

เอกสารอ้างอิง

- นนท์ปวิธ นุชโพธิ์ และอรอนพ ไซยเรือน. (2557). *เครื่องเปิดประตูด้วยโทรศัพท์ระบบแอนดรอยด์*. ปรินญานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ลำปาง.
- พงศ์พิชสรณ์ สิงคะตา และคุณกานต์ ชันคานันตะ. (2556). *ออกแบบและสร้างชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าด้วยอินเทอร์เน็ต*. ปรินญานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ภาคพายัพ เชียงใหม่.
- วิรินทร์ เมฆประดิษฐ์สิน. (2558). *Application ที่เกี่ยวกับ Internet of Thing*. [ออนไลน์] สืบค้นจาก: <https://th-th.facebook.com/virint/posts/726637307480141> (วันที่สืบค้น 14 พฤศจิกายน 2558).