การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตสำหรับทุกสรรพสิ่งรายงานค่าละอองฝุ่นขนาดเล็ก PM 2.5
Using Internet of Things technology equipment Report of PM 2.5

สุทธิศักดิ์ ฮุยจันทา[1], สุทธิพงศ์ ประทุม[2], สถาพร ชูสว่าง[3], พิรุณ เป็นสุข[4]
[1'2'3'4] สาขาวิชาเทคโนโลยีดิจิทัล คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้จัดทำขึ้นเพื่อสร้างระบบอินเทอร์เน็ตสำหรับทุกสรรพสิ่งต้นแบบมาใช้เป็นเครื่องมือในการตรวจสอบค่าละอองฝุ่นขนาดเล็ก PM 2.5 ในอากาศแบบเรียลทามที่ติดตั้งบริเวณมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ตและสำนักงานเทศบาลนครภูเก็ต โดยตัวอุปกรณ์จะใช้บอร์ด NodeMCU ESP8266 และติดตั้งเซ็นเซอร์สำหรับวัดค่า อุณหภูมิ ความชื้น และค่าละอองฝุ่นขนาดขนาดเล็ก PM 2.5 ซึ่งอุปกรณ์จะส่งข้อมูลไปบันทึกบนเครื่องแม่ข่ายที่เป็นฐานข้อมูล Mysql และสร้าง Dashboard เพื่อนำเสนอข้อมูลจากฐานข้อมูล จากการทดสอบโดยนำอุปกรณ์ไปใช้งานจริงพบว่าได้ผลลัพธ์ค่อนข้างดี ประสิทธิภาพอุปกรณ์ทำงานได้ตามปกติเมื่อเปิดทำงานต่อเนื่อง 30 วัน คิดเป็นร้อยละ 100

คำสำคัญ: อินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง,ละอองฝุ่นขนาดเล็ก

Abstract

This research was done to create a prototype Internet of Things system to be used as a tool for real-time monitoring of PM 2.5 particulate matter in the air installed at Phuket Rajabhat University. and Phuket Municipality Office The device uses the board NodeMCU ESP8266 and installs sensors for measuring temperature, humidity and small dust particles PM 2.5. The device will send data to record on the server that is a Mysql database and create a Dashboard to present the data. database From testing by putting the device into practice, it was found that the results were quite good. 100% of the device's performance is normal after 30 days of continuous use.

Keywords: Internet of Things, PM2.5

บทนำ

ปัจจุบันนี้เทคโนโลยี Internet of Things (IoT) ได้เข้ามามีบทบาทในการดำรงชีวิตประจำวันมากยิ่งขึ้น การเชื่อมโยงสิ่งต่าง ๆ เข้าสู่อินเทอร์เน็ตทำให้การควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมถึงการแสดงผลเป็นไปได้

อย่างอิสระ เช่น การแสดงความถึงอุณหภูมิความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและในปัจจุบันนี้จังหวัดภูเก็ตมีพื้นที่ของอุปกรณ์ที่น้อยซึ่งอาจไม่เพียงพอต่อการทำนายหรือคาดการณ์สิ่งที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคตหรือข้อมูลที่ได้อาจไม่สมบูรณ์ในเชิงพื้นที่ เช่น ขณะนี้ตำบลรัษฎาฝนกำลังตกหนักแต่ตำบลกะทู้ไม่มีฝนตกเลยซึ่งหากมีปริมาณของเซ็นเซอร์ที่ไม่เพียงพออาจทำให้ข้อมูลที่นำมาแสดงผลหรือการทำนายในอนาคตอาจผิดพลาดได้

ในงานวิจัยชิ้นนี้ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาต้นแบบในการแสดงข้อมูลสภาพของสิ่งแวดล้อมในพื้นที่จำนวน 2 พื้นที่บริเวณมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ตและ บริเวณสำนักงานเทศบาลนครภูเก็ต เพื่อช่วยในการเก็บข้อมูลและนำมาแสดงผลให้แก่ประชาชนทั่วไปสามารถถึงได้และประกอบการตัดสินใจการใช้ชีวิตประจำวันได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาต้นแบบระบบแสดงผลสภาพอากาศ อุณหภูมิ ความชื้นและปริมาณฝุ่น PM2.5 บริเวณมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต และ บริเวณสำนักงานเทศบาลนครภูเก็ต

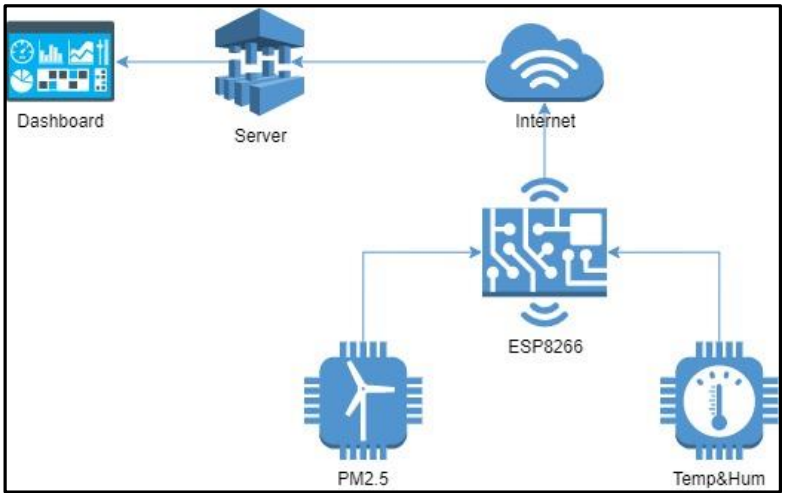
ขอบเขตการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อจัดเก็บข้อมูลคุณภาพอากาศ ความหนาแน่นของฝุ่นPM2.5 พร้อมทั้งวิเคราะห์ข้อมูลสภาพอากาศในพื้นที่บริเวณมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ตและสำนักงานเทศบาลนครภูเก็ต โดยผู้วิจัยจัดทำกล่องควบคุมและเซ็นเซอร์ IoT เพื่อนำไปติดตั้งตามบริเวณดังกล่าวพร้อมทั้งพัฒนาเว็บไซต์ในการแสดงข้อมูลรูปแบบ Dashboard ในเพื่อให้บริการแก่ประชาชนในพื้นที่ ผ่านรูปแบบเว็บแอปพลิชัน

วิธีดำเนินการวิจัย

1 การออกแบบเครื่องมือตรวจจับฝุ่นละอองและวัดคุณภาพอากาศ การประยุกต์ใช้เครื่องมือวัดอุณหภูมิ ความชื้นและฝุ่น PM 2.5 ในพื้นที่บริเวณมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต และสำนักงานเทศบาลนครภูเก็ต เพื่อให้ระบบงานมีความถูกต้องครอบคลุม โดยมีรายละเอียดของการออกแบบส่วนของอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ตรวจวัดอุณหภูมิ ความชื้นและ ฝุ่น PM 2.5 พร้อมการวิเคราะห์และออกแบบระบบส่วนของระบบสารสนเทศแสดงผลผ่านทางเว็บไซต์

2 การออกแบบส่วนประกอบของการวัดอุณหภูมิความชื้นและฝุ่น PM2.5 การออกแบบส่วนของเครื่องมือสำหรับการวัดอุณหภูมิความชื้นและฝุ่น PM 2.5 เพื่อแจ้งข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณอุณหภูมิความชื้นและระดับฝุ่น PM 2.5 โดยมีการติดตั้งเซนเซอร์สำหรับตรวจวัดค่าอุณหภูมิความชื้น วัดปริมาณฝุ่น PM 2.5 จากนั้นส่งข้อมูลกลับมายังฐานข้อมูล (ธีระชัย หลำเนียม, 2559) ทำการบันทึกข้อมูล มีองค์ประกอบของอุปกรณ์ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แบบจำลองแสดงอุปกรณ์การตรวจวัดอุณหภูมิความชื้น และ ฝุ่น PM 2.5

3 พัฒนาต้นแบบเครื่องมือตรวจจับฝุ่นละออง วัดคุณภาพอากาศ พัฒนาต้นแบบตรวจจับฝุ่นละออง วัดคุณภาพอากาศโดยการเชื่อมต่ออุปกรณ์เซนเซอร์ต่าง ๆ กับบอร์ดตามที่ได้ออกแบบไว้ จากนั้นเขียนโปรแกรมเพื่อให้อุปกรณ์ทำงานตามคำสั่งด้วยภาษาซี ให้เซนเซอร์เริ่มทำการตรวจวัดค่าต่าง ๆ และส่งค่าที่ได้เก็บไว้ในฐานข้อมูล MySQL และในขั้นตอนการพัฒนามีการตรวจสอบประสิทธิภาพของเซ็นเซอร์ที่ใช้งาน เพื่อหาความถูกต้องของเซนเซอร์ โดยนำค่าที่ได้จากเซนเซอร์มาเปรียบเทียบกับเครื่องมือสำเร็จรูปที่ใช้ในการตรวจวัดคุณภาพที่มีมาตรฐานด้านของระบบสารสนเทศ พัฒนาระบบสารสนเทศแสดงผล โดยใช้ Grafana ในการพัฒนา โดยเรียกข้อมูลจากฐานข้อมูลที่เก็บไว้มาแสดงผ่านทางเว็บไซต์ จากนั้นนำต้นแบบวัดอุณหภูมิความชื้นและฝุ่น PM 2.5และระบบสารสนเทศแสดงผลที่พัฒนาให้ทดลองใช้งานและประเมินประสิทธิภาพของเครื่องมือวัดอุณหภูมิความชื้นและฝุ่น PM 2.5และระบบสารสนเทศแสดงผล

4. ติดตั้งและทดลองใช้งานต้นแบบเครื่องมือวัดอุณหภูมิ ความชื้น และฝุ่น PM 2.5 การวิจัยครั้งนี้ได้ติดตั้งและทดลองใช้งานระบบในพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ตและสำนักงานเทศบาลนครภูเก็ต

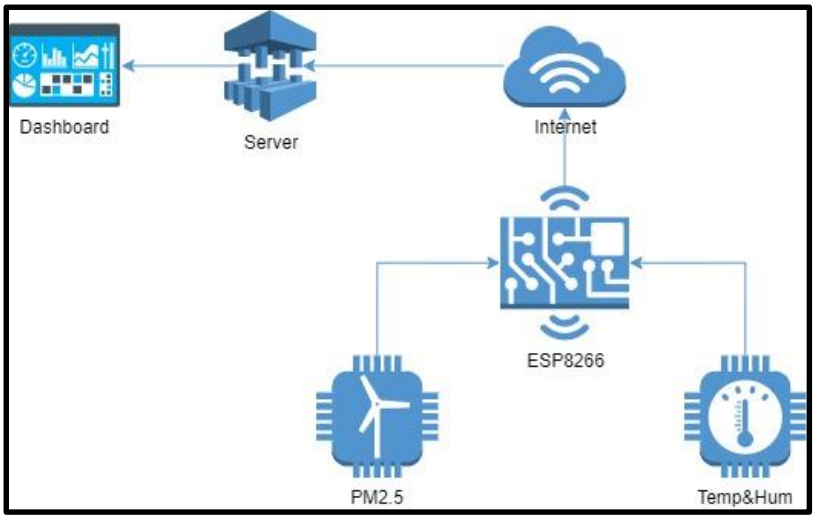
ภาพที่ 2 การทดลองติดตั้งการทดสอบระบบ

จากภาพที่ 2 แสดงถึงชุดการทดสอบระบบที่จะนำไปติดตั้งและทดลองใช้งานในพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ตและสำนักงานเทศบาลนครภูเก็ต

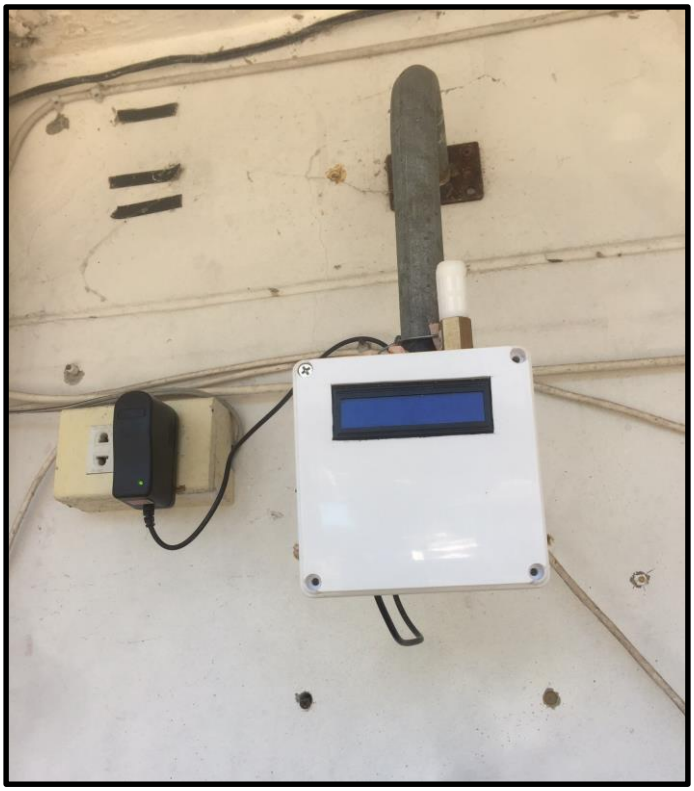
5. ทดสอบชุดอุปกรณ์รายงานสภาพอากาศพบว่าอุปกรณ์ทำงานตามที่ต้องการ สามารถเชื่อมต่อระบบเครือข่ายไร้สาย เซนเซอร์ตรวจจับทำงานได้ถูกต้อง สามารถส่งข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้น ระดับฝุ่น PM 2.5 ไปยัง Server และแสดงผลข้อมูลบนเว็บไซต์ได้ถูกต้อง การทดสอบโดยภาพรวมของระบบที่จัดทำขึ้นสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ดี

ผลการวิจัย

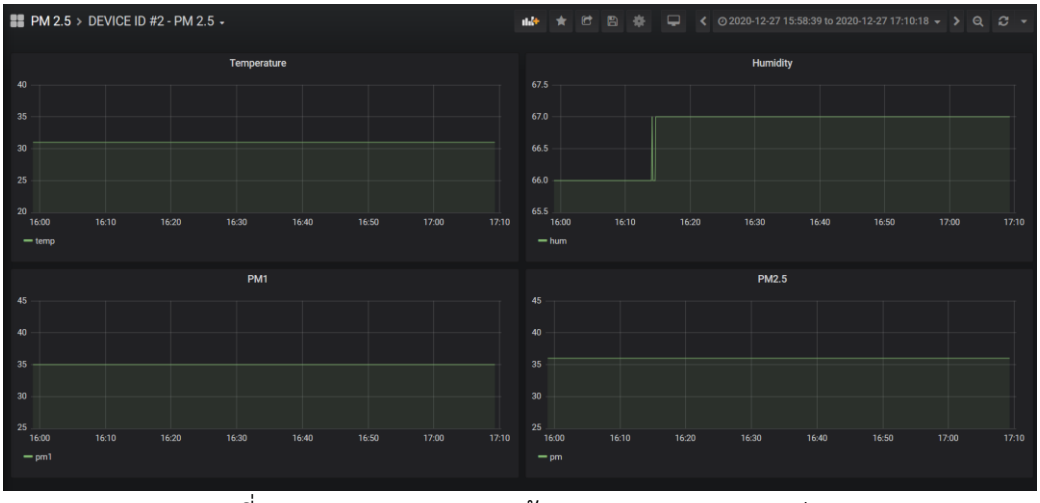
การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อศึกษา วิเคราะห์ ออกแบบ และประยุกต์ใช้เทคโนโลยี Internet of Things พัฒนาระบบรายงานสภาพอากาศในสวนสาธารณะผ่านเว็บไซต์ ภายใต้แนวคิดอินเทอร์เน็ตสำหรับทุกสรรพสิ่ง (กอบเกียรติ สระอุบล, 2561) อุปกรณ์ที่พัฒนาขึ้นเป็นชุดรายงานสภาพอากาศ ในส่วนของอุณหภูมิ ความชื้น และ ระดับฝุ่น PM 2.5 ในแต่ละช่วงเวลาของวัน โดยแสดงผลข้อมูลสภาพอากาศทางเว็บไซต์เป็นแบบ Real Time ตามโครงสร้างดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 โครงสร้างการทำงาน



ภาพที่ 4 ชุดรายงานสภาพอากาศ และฝุ่น PM 2.5



ภาพที่ 5 dashboard รายงานข้อมูลสภาพอากาศ และ ฝุ่น PM 2.5

จากภาพที่ 4 และภาพที่ 5 แสดงอุปกรณ์และ dashboard รายงานข้อมูลสภาพอากาศและฝุ่น PM 2.5 ตามลำดับ การทดสอบชุดอุปกรณ์รายงานสภาพอากาศพบว่าอุปกรณ์ทำงานตามที่ต้องการ สามารถเชื่อมต่อระบบเครือข่ายไร้สาย เซนเซอร์ตรวจจับทำงานได้ถูกต้อง สามารถส่งข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้น ระดับฝุ่น PM 2.5 ไปยัง Server และแสดงผลข้อมูลบนเว็บไซต์ได้ถูกต้อง การทดสอบโดยภาพรวมของระบบที่จัดทำขึ้น สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ดี

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของระบบรายงานสภาพอากาศในสวนสาธารณะผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยเทคโนโลยี Internet of Things แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของระบบรายงานสภาพอากาศ

ระยะเวลา	Device 1			Device 2		
	Hum	Temp	PM2.5	Hum	Temp	PM2.5
1 วัน	On	On	On	On	On	On
3 วัน	On	On	On	On	On	On
7 วัน	On	On	On	On	On	On
15 วัน	On	On	On	On	On	On
30 วัน	On	On	On	On	On	On
ร้อยละ	100	100	100	100	100	100

จากตารางที่ 1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของระบบรายงานสภาพอากาศ พบว่าอุปกรณ์ Device 1 และ Device 2 ทำงานได้ตามปกติเมื่อเปิดทำงานต่อเนื่อง 30 วัน คิดเป็นร้อยละ 100

อภิปรายผลการวิจัย

จากการพัฒนาอุปกรณ์ต้นแบบโดยใช้บอร์ด NodeMCU ESP8266 เชื่อมต่อกับเซ็นเซอร์สำหรับ วัดค่าความชื้น อุณหภูมิ และ ละอองฝุ่นขนาดเล็ก PM 2.5 โดยใช้ภาษาซีในการพัฒนา โดยติดตั้งที่มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ตและสำนักงานเทศบาลนครภูเก็ต ซึ่งลักษณะของจุดติดตั้งมีลักษณะที่คล้ายกัน การทำของของอุปกรณ์ค่อนข้างเสถียร โดยค่าที่อ่านได้จากตัวอุปกรณ์ที่ติดตั้งทั้ง 2 จุดมีความค่าที่ใกล้เคียงกัน

ส่วนการออกแบบส่วนแสดงผลผู้ใช้การใช้ open source Dashboard tool คือตัวเลือกที่ดีสามารถลดระยะเวลาในการพัฒนาโปรแกรมลงไปได้ และช่วยให้การดำเนินของงานเป็นไปด้วยความราบรื่นแต่ข้อเสียของการใช้ open source Dashboard tool อาจจะต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจในส่วนเชื่อมต่อกับเครื่องแม่ข่ายคอมพิวเตอร์

ข้อเสนอแนะ

1. เลือกใช้เซ็นเซอร์ที่มีคุณภาพสูงเพื่อทำให้ค่าที่ได้มีความแม่นยำเพิ่มมากขึ้น
2. เพิ่มเซ็นเซอร์ให้สามารถวัดค่าต่าง ๆ เพิ่มมากขึ้น
3. ควรเลือกจุดติดตั้งให้เหมาะสมกับเซ็นเซอร์ประเภทนั้น

เอกสารอ้างอิง

กอบเกียรติ สระอุบล. (2561). พัฒนา IoT บนแพลตฟอร์ม Arduino และ Raspberry Pi. กรุงเทพฯ: อินเตอร์มีเดีย.

ธีระชัย หลำเนียม. (2559). การออกแบบและประยุกต์สวนอัจฉริยะบนระบบไอโอที. สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า. คณะวิศวกรรมศาสตร์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.