

## ระบบติดตามผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ควบคุมที่มีความเข้มสนามไฟฟ้า-แม่เหล็กสูง

### Personal Location Tracking System in Substation

ยุทธนา สรวลสรณ์<sup>1</sup>, ชลธิชา นามอญ<sup>2</sup>, อมรรัตน์ แสงโห่ง<sup>3</sup> และวีรภัทร แสงทอง<sup>4</sup>

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

1381 ถนนประชากรราษฎร์ 1 แขวงวงศ์สว่าง เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร E-mail: yutthna.s@rmutp.ac.th

#### บทคัดย่อ

วิจัยนี้จัดทำขึ้นเพื่อติดตามผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ควบคุมที่มีความเข้มสนามไฟฟ้า-แม่เหล็กสูง ที่สามารถแจ้งพิกัดตำแหน่งของพนักงานเดินตรวจสอบอุปกรณ์ (Walk Around Check) ภายในพื้นที่ควบคุมที่มีความเข้มสนามไฟฟ้า-แม่เหล็กสูง (Switch Yard) เนื่องจากเป็นพื้นที่สนามไฟฟ้า-แม่เหล็กสูง ซึ่งมีความแปรปรวนของสัญญาณ ผู้จัดทำจึงใช้อุปกรณ์ที่เชื่อมต่อด้วยโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบสมาร์ทโฟน เช่น จีพีเอสและเครือข่ายไร้สาย โดยระบบจีพีเอสจะแสดงพิกัดเป็นละติจูดและลองจิจูด และระบบเครือข่ายไร้สายจะใช้ค่าความแรงของสัญญาณคำนวณค่าหาระยะทางระหว่างตัวรับสัญญาณ ในพื้นที่ควบคุมที่มีความเข้มสนามไฟฟ้า-แม่เหล็กสูง ติดตั้งอุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์ (NodeMCU) เมื่ออุปกรณ์ส่งสัญญาณจะสามารถตรวจสอบพิกัดตำแหน่งพนักงานที่ประจำสถานีไฟฟ้าได้ หากพนักงานออกนอกห้องควบคุมจะส่งสัญญาณมายังศูนย์กรุงเทพให้ทราบว่ามีพนักงานอยู่ในพื้นที่ควบคุมที่มีความเข้มสนามไฟฟ้า-แม่เหล็กสูง ผ่านทางแอปพลิเคชัน และสามารถแสดงรายการการปฏิบัติงานเดินตรวจสอบอุปกรณ์ภายในพื้นที่ควบคุมที่มีความเข้มสนามไฟฟ้า-แม่เหล็กสูงผ่านทางเว็บไซต์

คำสำคัญ: พื้นที่ควบคุมที่มีความเข้มสนามไฟฟ้า-แม่เหล็กสูง, พนักงานเดินตรวจสอบอุปกรณ์

#### Abstract

This research is intended to make a track worker in the area, the electric field intensity control-magnetic high. That can give the coordinates of the location within the control area equipment check that the electric field intensity-magnetic high. because the area is the electric field-magnets, the high variability of signals. Passengers may not use the devices that connect to mobile phone, smart phone, such as GPS and wireless networks by using the values of the calculated values, find the distance between the receiver. In the control area, the electric field intensity-high

magnet. (Switch Yard) install the device microcontroller (NodeMCU) when the transmitter is capable of detecting coordinates the power station staff. If the employee is out of the control room will then send the signal came to Bangkok Centre, note that an employee is in the control area, the electric field intensity-high magnet. (Switch Yard) through the application and operational can walk checking areas within the control of the electric field intensity-magnetic high via the Web site.

Keyword: Switch Yard, Walk Around Check

#### 1. บทนำ

ปัจจุบันการทำงานของพนักงานประจำสถานีไฟฟ้าที่ปฏิบัติงานเดินตรวจสอบอุปกรณ์ภายในพื้นที่ควบคุม (Walk Around Check) ที่มีพื้นที่ความเข้มสนามไฟฟ้า-แม่เหล็กสูง (Switch Yard) มีความเสี่ยงต่อชีวิตมาก เนื่องจากพื้นที่ควบคุมที่มีความเข้มสนามไฟฟ้า-แม่เหล็กสูง แล้วทางศูนย์กรุงเทพ เปิด-ปิดตัวเก็บประจุไฟฟ้า (C-Bank) เพื่อควบคุมแรงดันจุดส่งมอบให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน อุปกรณ์อาจเกิดขัดข้อง ทำให้เกิดอันตรายต่อพนักงานประจำสถานีไฟฟ้าได้

ระบบติดตามผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ควบคุมสนามไฟฟ้า-แม่เหล็กสูง ทำขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกในการตรวจสอบพิกัดตำแหน่งของพนักงานประจำสถานีไฟฟ้า โดยระบบสามารถเก็บพิกัดตำแหน่งของพนักงานประจำสถานีไฟฟ้า สามารถแสดงผลพิกัดตำแหน่งของพนักงานประจำสถานีไฟฟ้าผ่านแอปพลิเคชันและเว็บไซต์

## บทความวิจัย

การประชุมวิชาการวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.พระนคร ครั้งที่ 4  
Proceedings of the 4<sup>th</sup> RMUTP Conference on Engineering and Technology

## 2. ขั้นตอนการดำเนินงาน

### 2.1 การออกแบบระบบ

#### 2.1.1 การออกแบบบน Mobile Application

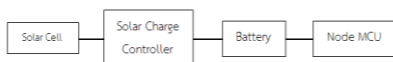
โครงสร้างของแอปพลิเคชันสร้างขึ้นโดยโปรแกรม App Inventor เพื่อนำตำแหน่งพิกัดของพนักงานมาทำการแสดงผล



รูปที่ 1 โครงสร้าง Mobile Application

### 2.2 การออกแบบอุปกรณ์

#### 2.2.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงาน



รูปที่ 2 แผนภาพของส่วนประกอบฮาร์ดแวร์

#### อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงาน

1. ก่อสร้างพลาสติกกันน้ำ
2. แผงโซลาร์เซลล์
3. NodeMCU
4. Solar Charge Controller (อุปกรณ์ควบคุมการชาร์จของแผงโซลาร์เซลล์)

#### 2.2.2 การออกแบบส่วนประกอบฮาร์ดแวร์ในกล่องควบคุม

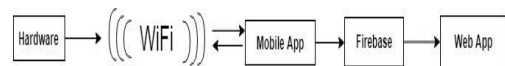
นำแผงโซลาร์เซลล์มาต่อกับอุปกรณ์ควบคุมการชาร์จของแผงโซลาร์เซลล์โดยที่ภายในอุปกรณ์ควบคุมการชาร์จของแผงโซลาร์เซลล์มีช่องต่อแบบคือ แผงโซลาร์เซลล์ แบตเตอรี่ และหลอดไฟโดยนำแผงโซลาร์เซลล์ไปต่อที่ช่องแผงโซลาร์เซลล์ จากนั้นนำแบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์ ต่อกับอุปกรณ์ควบคุม โดยใช้ช่องของแบตเตอรี่ จากนั้นให้ต่อสายจากแบตเตอรี่ไปยัง DC Step Down เพื่อแปลงแรงดันให้ได้ 3.3 โวลต์ จากนั้นให้ต่อสายจากอุปกรณ์แปลงแรงดันไปยัง NodeMCU โดยขั้วบวกต่อกับ 3.3 โวลต์ และขั้วลบต่อกับกราวด์



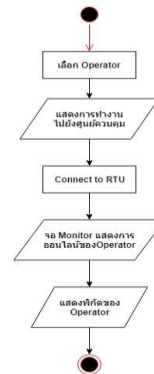
รูปที่ 3 การออกแบบส่วนประกอบฮาร์ดแวร์ในกล่องควบคุม

### 2.3 หลักการทำงานของระบบ

NodeMCU บอร์ดจะทำการส่งข้อมูลผ่านไปยัง Protocol โดยเป็นค่าความถี่ RSSI ไปให้กับ Mobile Application โดยผ่าน WiFi จากนั้น Mobile Application ทำการคำนวณค่าเป็นพิกัดละติจูดและลองจิจูดและแสดงค่าจากนั้นนำข้อมูลไปเก็บใน Firebase จากนั้นนำข้อมูลจาก Firebase มาประมวลผลเพื่อแสดงบนเว็บเบราว์เซอร์



รูปที่ 4 หลักการทำงานของระบบ



รูปที่ 5 แผนผังการทำงานของระบบแอปพลิเคชัน

จะเห็นได้ว่าผู้ปฏิบัติงานประจำสถานีไฟฟ้าจะทำการเลือกชื่อที่ทำการเข้าใช้งาน จากนั้นจะแสดงการทำงานไปยังศูนย์ควบคุม เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานที่ศูนย์ควบคุมทราบ จากนั้นผู้ปฏิบัติงานประจำสถานีไฟฟ้าจะทำการกดเชื่อมต่อเพื่อที่จะเริ่มทำการตรวจสอบ จากนั้นจอมอนิเตอร์จะแสดงผลการออนไลน์พร้อมระบุพิกัดของผู้ปฏิบัติงานประจำสถานีไฟฟ้าว่าอยู่ที่ตำแหน่งใดในสถานีให้ผู้ปฏิบัติงานที่ศูนย์ควบคุมทราบ

## บทความวิจัย

การประชุมวิชาการวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.พระนคร ครั้งที่ 4  
Proceedings of the 4<sup>th</sup> RMUTP Conference on Engineering and Technology



รูปที่ 6 แผนผังการทำงานของระบบเว็บเบราว์เซอร์

จะเห็นได้ว่าระบบจะทำการดึงข้อมูลจาก Firebase และมาประมวลผลและแสดงผลไปยังหน้าเว็บเบราว์เซอร์เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานที่ศูนย์ควบคุมได้ทราบเวลาและพิกัดของผู้ปฏิบัติงานประจำสถานีไฟฟ้าได้ผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์

### 2.4 การคำนวณต่างๆ

ระบบตรวจติดตามผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ควบคุมที่มีความเข้มสนามไฟฟ้าแม่เหล็กสูงมีส่วนในการคำนวณค่าของพิกัดตำแหน่งของพนักงาน ได้คำนวณเป็นค่าละติจูดและลองจิจูด โดยนำค่าไปบันทึกไว้ในฐานข้อมูลและมาแสดงผลบนแอปพลิเคชันและเว็บเบราว์เซอร์



รูปที่ 7 แผนผังแสดงวิธีการนำค่ามาคำนวณ

### 2.5 การแสดงผลบนเว็บ

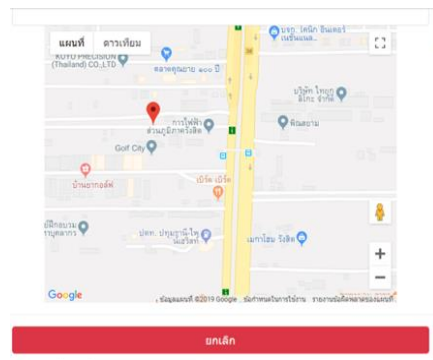
ระบบตรวจติดตามผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ควบคุมที่มีความเข้มสนามไฟฟ้าแม่เหล็กสูงนั้นเพื่อความสะดวกของผู้ใช้งาน จึงจัดทำระบบเว็บเบราว์เซอร์ให้ผู้ปฏิบัติงานที่ศูนย์ควบคุมสามารถดูผลลัพธ์หรือตรวจสอบพิกัดของผู้ปฏิบัติงานประจำสถานีเป็นแบบเรียลไทม์



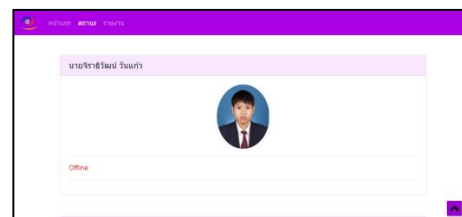
รูปที่ 8 ผู้ปฏิบัติงานประจำสถานีไฟฟ้ากำลังทำการตรวจสอบ



รูปที่ 9 ระบุตำแหน่งพิกัดของผู้ปฏิบัติงานประจำสถานี



รูปที่ 10 ตำแหน่งของปฏิบัติงานประจำสถานี



รูปที่ 11 ผู้ปฏิบัติงานประจำสถานีที่ไม่ได้ทำการการตรวจสอบ

### 2.6 การแสดงผลบนแอปพลิเคชัน

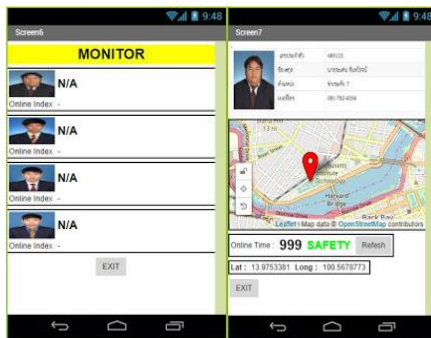
ระบบตรวจติดตามผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ควบคุมที่มีความเข้มสนามไฟฟ้าแม่เหล็กสูงนั้นเพื่อความสะดวกของผู้ใช้งาน จึงจัดทำให้มีการทำงานบนแอปพลิเคชัน โดยทำการสร้างแอปพลิเคชันในโปรแกรม App Inventor เพื่อช่วยให้แสดงผลบน Mobile Application ใช้งานได้ดี

## บทความวิจัย

การประชุมวิชาการวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.พระนคร ครั้งที่ 4  
Proceedings of the 4<sup>th</sup> RMUTP Conference on Engineering and Technology



รูปที่ 12 การลงชื่อเข้าใช้งานในระบบ



รูปที่ 13 ระบุตำแหน่งพิกัดของพนักงาน

## 3. สรุป

จากการศึกษาการใช้งานโปรแกรม App Inventor Firebase และการใช้ NodeMCU เพื่อนำมาพัฒนาระบบตรวจติดตามผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ควบคุมที่มีความเข้มสนามไฟฟ้า-แม่เหล็กสูงสามารถช่วยในเรื่องติดตามพิกัดของพนักงานที่เดินตรวจสอบอุปกรณ์ภายในพื้นที่ควบคุมที่มีความเข้มสนามไฟฟ้า-แม่เหล็กสูงมีการเสถียรภาพที่ดีและใกล้เคียงกับพิกัดจริง

การพัฒนาาระบบตรวจติดตามผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ควบคุมที่มีความเข้มสนามไฟฟ้า-แม่เหล็กสูงสามารถนำโปรแกรมที่จัดทำขึ้นไปใช้งานบนเว็บเบราว์เซอร์ได้ ช่วยให้ผู้ใช้สามารถดูผลลัพธ์ที่ได้เพื่อเป็นการตรวจเช็คได้โดยง่าย ซึ่งตอบสนองต่อผู้ปฏิบัติงานสนใจจะดูผลลัพธ์ของการตรวจสอบในสถานีไฟฟ้าแรงสูง

ระบบตรวจติดตามผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ควบคุมที่มีความเข้มสนามไฟฟ้า-แม่เหล็กสูง ยังสามารถพัฒนาต่อให้รองรับในรูปแบบอื่นๆได้และยังสามารถนำระบบไปพัฒนาต่อเพื่อให้เกิดความเสถียรมากขึ้นได้

## 4. กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณผู้ให้คำปรึกษา และผู้ให้ข้อมูลทุกท่าน โดยเฉพาะผู้ทรงคุณวุฒิคือ ท่าน อาจารย์ยุทธนา สรวลสรศรี, อาจารย์วัลภา กุมมระะ ยังมีคณาจารย์สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ ให้คำปรึกษา คำแนะนำต่าง ๆ อันมีคุณค่ายิ่งต่อการจัดทำโครงการ ท่านบิดา มารดา อันเป็นที่รักยิ่งของผู้จัดทำ ที่ได้ให้โอกาสในการศึกษาอย่างเต็มที่ ให้การสนับสนุนทางด้านทุนทรัพย์ ตลอดจนให้กำลังใจและเป็นแรงผลักดันที่สำคัญในการจัดทำโครงการ และ นาย รัฐพล จินดาหลวง , การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย สุดท้ายนี้ คณะผู้จัดทำโครงการขอขอบพระคุณผู้ที่มีใ้ได้ออกนามทุกท่านที่มีส่วนช่วยให้การจัดทำโครงการนี้สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยดี

## เอกสารอ้างอิง

- [1] Massachusetts Institute of Technology. (2012-2019). สร้างแอปพลิเคชันด้วยตัวเอง. สืบค้นเมื่อ 22 ตุลาคม 2561, จาก <http://appinventor.mit.edu/explore/>
- [2] อาจารย์เปรม. (2558). การใช้งาน App Inventor. สืบค้นเมื่อ 16 พฤศจิกายน 2561, จาก <http://www.xn-82c2bsec9dxb619e.com>
- [3] ThaiEasyElec. (2558). การใช้งานเริ่มต้น ESP8266 Node MCU และการใช้งาน Application ต่างๆ. สืบค้นเมื่อ 19 พฤศจิกายน 2561, จาก <https://www.thaieasyelec.com/article-wiki/embedded-electronics-application/getting-started-with-esp8266-nodemcu.html>



นางสาว ชลธิชา นามอน  
ปัจจุบันกำลังศึกษา วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร



นางสาว อมรัตน์ แสงโห่ง  
ปัจจุบันกำลังศึกษา วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร



นาย วีรภัทร แสงทอง  
ปัจจุบันกำลังศึกษา วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร