

## ➤ คำสำคัญ (Key Words)

การเชื่อมต่อของสรรพสิ่ง (Internet of things), การพยากรณ์ฝนตกเฉพาะที่, Android, Weather, Rain

## ➤ หลักการและเหตุผล

การพยากรณ์อากาศ สำหรับหลายคนจัดว่าเป็นสิ่งจำเป็นในการดำเนินชีวิต โดยในประเทศไทยนั้น สภาพอากาศที่ส่งผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตมากที่สุด คือ การเกิดฝนตก ซึ่งหากเราสามารถรู้ล่วงหน้า ว่าฝนจะตกเมื่อไหร่ จะช่วยให้เราสามารถวางแผนการใช้ชีวิตประจำวันได้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการวางแผนกิจกรรมที่จะทำ โดยเฉพาะกิจกรรมกลางแจ้ง, อุปกรณ์ที่ต้องเตรียมไป เช่น ร่ม หรือลักษณะเสื้อผ้าที่เหมาะสมกับสภาพอากาศ เป็นต้น ในปัจจุบัน มีหลายหน่วยงานในประเทศไทย ที่สามารถพยากรณ์อากาศได้อย่างแม่นยำ ไม่ว่าจะเป็น กรมอุตุนิยมวิทยา หรือเว็บไซต์พยากรณ์อากาศ weather.com ทว่าการพยากรณ์ดังกล่าว เป็นการพยากรณ์อากาศโดยภาพรวมทั้งประเทศ, ภาค, จังหวัด, เขตหรืออำเภอ แต่ไม่สามารถพยากรณ์ฝนตกเฉพาะที่

ทางผู้พัฒนาจึงได้ริเริ่มโครงการพัฒนา “คูณ: ระบบพยากรณ์อากาศเฉพาะที่” ซึ่งเป็นระบบที่ทำการเก็บค่าสถานะอากาศปัจจุบัน ผ่านอุปกรณ์ IoT และทำการพยากรณ์อากาศปัจจุบัน (Now cast) ซึ่งเป็นการพยากรณ์อากาศเชิงตัวเลข (numerical weather prediction-NWP)[1] โดยระบบประกอบไปด้วย อุปกรณ์ IoT สำหรับเก็บค่าค่าสถานะอากาศสำหรับการพยากรณ์ [2] เช่น อุณหภูมิ ความชื้น เป็นต้น และแสดงค่าสถานะอากาศปัจจุบัน ผ่านแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน รวมทั้งแจ้งเตือนเมื่อมีโอกาสดังกล่าว ผู้พัฒนาหวังว่า เมื่อผู้ใช้สามารถคาดหมายสถานะอากาศได้ล่วงหน้าแล้ว จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถวางแผนการใช้ชีวิตประจำวันของผู้ใช้ล่วงหน้าได้อย่างราบรื่น เช่น เมื่อตากสิ่งของเอาไว้ในบ้าน ถ้ามีระบบพยากรณ์ฝนตกเฉพาะที่ติดตั้งไว้ภายในบริเวณดังกล่าว และมีการแจ้งเตือนการพยากรณ์ฝนตกล่วงหน้า จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถเก็บสิ่งของที่ตากไว้ได้ทันก่อนที่ฝนตก

ในประเทศไทยมีผู้ผลิตและจำหน่ายสถานีตรวจวัดอากาศอัตโนมัติ ได้แก่ บริษัท นครไทยเน็ตเวิร์ก จำกัด [4] และบริษัท ไรส์ซิงซอร์ซ แอนด์ ซัพพลาย [5] จำกัด ทั้งนี้ อุปกรณ์ดังกล่าวมีราคาที่สูงมาก สามารถส่งข้อมูลไปยังเซิร์ฟเวอร์ได้ผ่านเครือข่ายมือถือ GPRS/GSM/3G แต่ผู้ใช้ทั่วไปไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลผ่านสมาร์ตโฟนได้ และไม่มีการพยากรณ์ล่วงหน้า สำหรับบริษัทที่ผลิตอุปกรณ์ที่ทำการเก็บข้อมูลและพยากรณ์อากาศได้ด้วยนั้น เท่าที่ผู้พัฒนาทราบ มีหนึ่งบริษัท คือ Oregon Scientific จำกัด [6] โดยอุปกรณ์ดังกล่าว ทำการเก็บค่าสถานะอากาศเฉพาะที่ และมีการแจ้งเตือนไปยังอุปกรณ์ที่กำหนด เช่น สมาร์ตโฟน แต่ข้อจำกัดของอุปกรณ์นี้คือ จะทำการแจ้งเตือนผ่านบลูทูธเท่านั้น ในขณะที่ คูณ: ระบบพยากรณ์อากาศเฉพาะที่ จะทำการแจ้งเตือนโดยผ่านสัญญาณอินเทอร์เน็ต ซึ่งช่วยอำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้ได้มากกว่า

ดังนั้น คูณ: ระบบพยากรณ์อากาศเฉพาะที่ นอกจากจะรายงานค่าสถานะอากาศเฉพาะที่ของเวลาปัจจุบันได้แล้ว ยังสามารถพยากรณ์การเกิดฝนตกล่วงหน้าได้ด้วย ซึ่งจะช่วยอำนวยความสะดวกและป้องกันความเสียหายอันเนื่องมาจากการเกิดฝนตก นอกจากนี้ ระบบยังสามารถนำไปพัฒนาต่อ เพื่อให้สามารถพยากรณ์สถานะอากาศอื่น ๆ เช่น อุณหภูมิ หรือ ความชื้น ได้อีกด้วย

## ➤ วัตถุประสงค์

- เพื่อพัฒนาอุปกรณ์ที่ช่วยในตรวจวัดสภาวะอากาศเฉพาะที่
- เพื่อพัฒนาโมเดลการพยากรณ์ฝนตกเฉพาะที่
- เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนที่ใช้เป็นเครื่องมือในการแสดงค่าสภาวะอากาศเฉพาะที่และแจ้งเตือนผลการพยากรณ์ฝนตกเฉพาะที่ล่วงหน้า

## ➤ ปัญหาหรือประโยชน์ที่เป็นเหตุผลให้ควรพัฒนาโปรแกรม

ปัญหา การพยากรณ์อากาศในประเทศไทย โดยส่วนมากจะเป็นการพยากรณ์อากาศโดยภาพรวม ระบบพยากรณ์ฝนตกเฉพาะที่ เป็นการพยากรณ์อากาศเฉพาะสถานที่ อีกทั้งอุปกรณ์ที่สามารถทำได้เช่น Weather+<sup>[3]</sup> ของ Oregon Scientific มีราคาที่สูงและมีข้อจำกัดคือส่งข้อมูลได้เฉพาะบลูทูธ ทำให้ไม่สะดวกในการใช้งาน อีกทั้งยังมีราคาที่สูงเกินไป และอุปกรณ์สถานีวัดสภาพอากาศเฉพาะที่ นั้นมีราคาที่สูงมาก สามารถส่งข้อมูลได้ทางเครือข่ายมือถือ GPRS/GSM/3G แต่ไม่สามารถเชื่อมต่อข้อมูลต่าง ๆ ผ่านสมาร์ตโฟนได้ และไม่มีการพยากรณ์ล่วงหน้า ซึ่งต่างจาก ดูฝน: ระบบพยากรณ์อากาศเฉพาะที่ ที่มีตัวอุปกรณ์ IoT สำหรับเก็บและส่งข้อมูลผ่าน Wi-Fi และมีแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนในการดูค่าสภาพอากาศได้ทันที อีกทั้งยังสามารถพยากรณ์อากาศล่วงหน้าได้ และมีราคาที่ถูกลงกว่าอุปกรณ์สองประเภทที่กล่าวมา

## ➤ เป้าหมายและขอบเขตของโครงการ

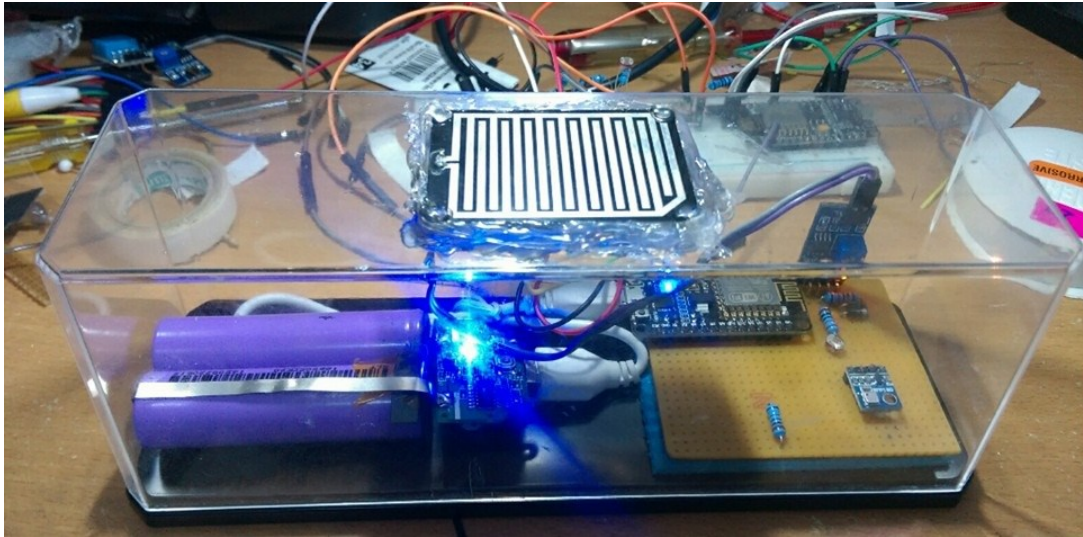
### ● เป้าหมาย

เพื่อพัฒนาอุปกรณ์ (IoT) ที่ช่วยในตรวจวัดสภาวะอากาศเฉพาะที่ ใช้ในการวัดตรวจวัดสภาวะอากาศ สถานะเกิดฝน และพัฒนาแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน โดย แอปพลิเคชันจะแสดงค่าสภาวะอากาศกับโอกาสฝนตก และแจ้งเตือนโอกาสฝนตก และมีการพยากรณ์ล่วงหน้า 2 ชั่วโมง

### ● ขอบเขตของโครงการ

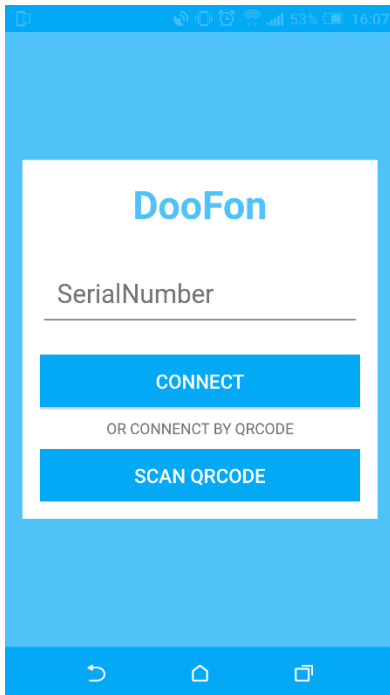
- การพยากรณ์สามารถทำได้โดยอาศัยข้อมูลที่เก็บจากอุปกรณ์ IoT เท่านั้น
- แอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เท่านั้น

- รายละเอียดของการพัฒนา  
หน้าตาของอุปกรณ์



## ➤ ตัวอย่างหน้า Application

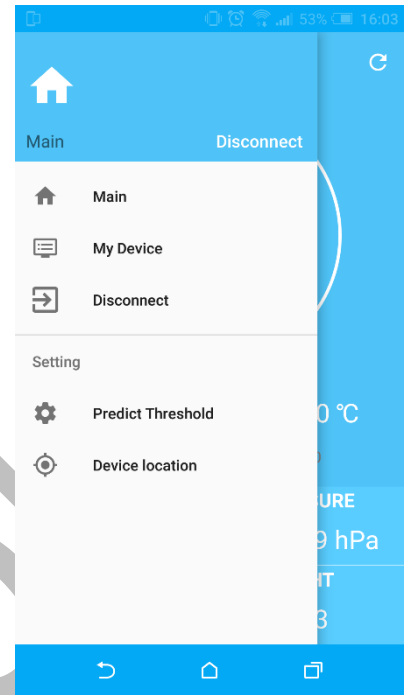
รูปที่ 2 หน้าการเพิ่มอุปกรณ์ IoT



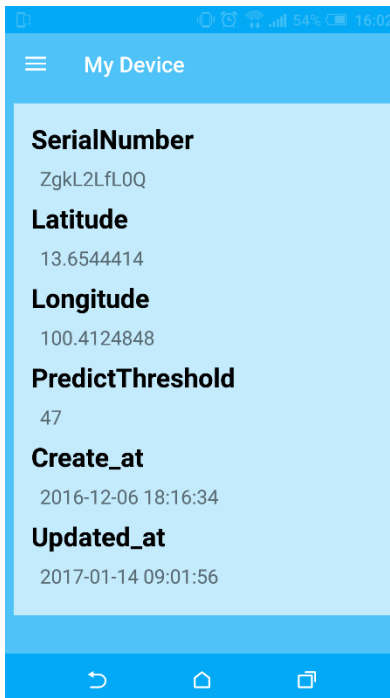
รูปที่ 3 หน้าหลักของแอปพลิเคชัน



รูปที่ 4 เมนูรายการ



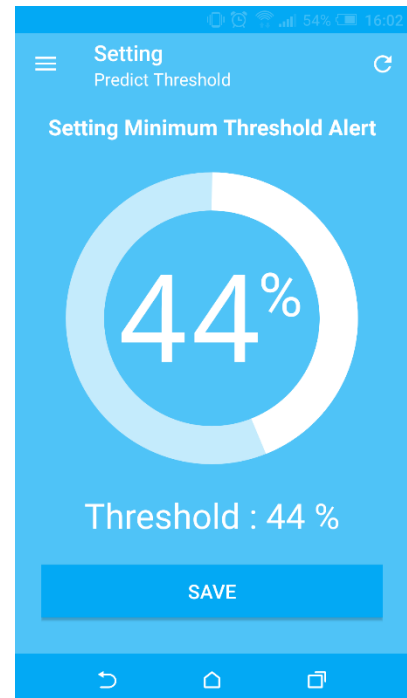
รูปที่ 5 หน้าแสดงรายละเอียด



รูปที่ 6 หน้าตำแหน่งของอุปกรณ์



รูปที่ 7 หน้าตั้งค่าการแจ้งเตือน



## ➤ เทคนิคหรือเทคโนโลยีที่ใช้ (แบ่งออกเป็นสองส่วนได้แก่ อุปกรณ์ IoT กับ แอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟน)

### อุปกรณ์ IoT

- Node MCU V1.0 เป็น Microcontroller ใช้ในการรับค่าจากเซนเซอร์และทำการส่งค่าที่ได้ผ่าน Wi-Fi ไปยัง Server
- DHT22 เป็นเซนเซอร์ใช้ในการตรวจวัดอุณหภูมิ, ความชื้นและอุณหภูมิจุดน้ำค้าง
- BMP180 เป็นเซนเซอร์ใช้ในการตรวจวัดความกดอากาศ
- LDR เป็นเซนเซอร์ใช้ในการตรวจวัดแสง
- Rain sensor เป็นเซนเซอร์ใช้ในการตรวจวัดการเกิดฝนตก

### แอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟน

- Firebase Cloud Messaging (FCM) : เป็นบริการของ Google ใช้สำหรับการแจ้งเตือนไปยังแอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟนและบราวเซอร์
- เทคนิคการทำเหมืองข้อมูล ใช้อัลกอริทึมการจำแนกประเภท ( Classification) โดยใช้อัลกอริทึม Random forest ใช้การจำแนกประเภท เพื่อพยากรณ์ค่าฝนตก,ไม่ตก
- Highchart, Highstock : ใช้สำหรับการสร้างกราฟ

## ➤ เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

(ได้แก่ ภาษาที่ใช้เขียน Tools อื่นๆ ที่ใช้ช่วยในการพัฒนาโปรแกรม และอื่นๆ)

- C/C++ ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมบนอุปกรณ์ IoT
- Java : ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
- PHP : ภาษาที่ใช้ในการพัฒนาเว็บไซต์ในฝั่ง Server ที่ทำงานหลังบ้าน
- JSON : ใช้สำหรับแลกเปลี่ยนข้อมูลคอมพิวเตอร์
- Android Studio : ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
- Arduino : ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมลง Microcontroller (Node MCU V1.0)
- NetBeans: ใช้ในการพัฒนาเว็บไซต์
- MySQL : ใช้ในจัดเก็บข้อมูลของระบบ
- Weka : ใช้ในการทำเหมืองข้อมูล

## ➤ รายละเอียดโปรแกรมที่จะพัฒนา

### ● Input / Output Specification

#### Input (ระบบ)

- 1.ค่าสภาวะอากาศ ณ ปัจจุบัน
- 2.ค่าการแจ้งเตือนของผู้ใช้
- 3.หมายเลขSerial Numberของอุปกรณ์ IoT
- 4.ค่าตำแหน่งของอุปกรณ์

#### Output (แอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟน)

- 1.แสดงค่าสภาวะอากาศ ณ ปัจจุบัน
- 2.แสดงค่าพยากรณ์อากาศการเกิดฝนตก
- 3.แจ้งเตือนการเกิดฝนตก
- 4.ดูตำแหน่งของอุปกรณ์ที่ผู้ใช้ตั้งค่าเอาไว้

### ● Functional Specification

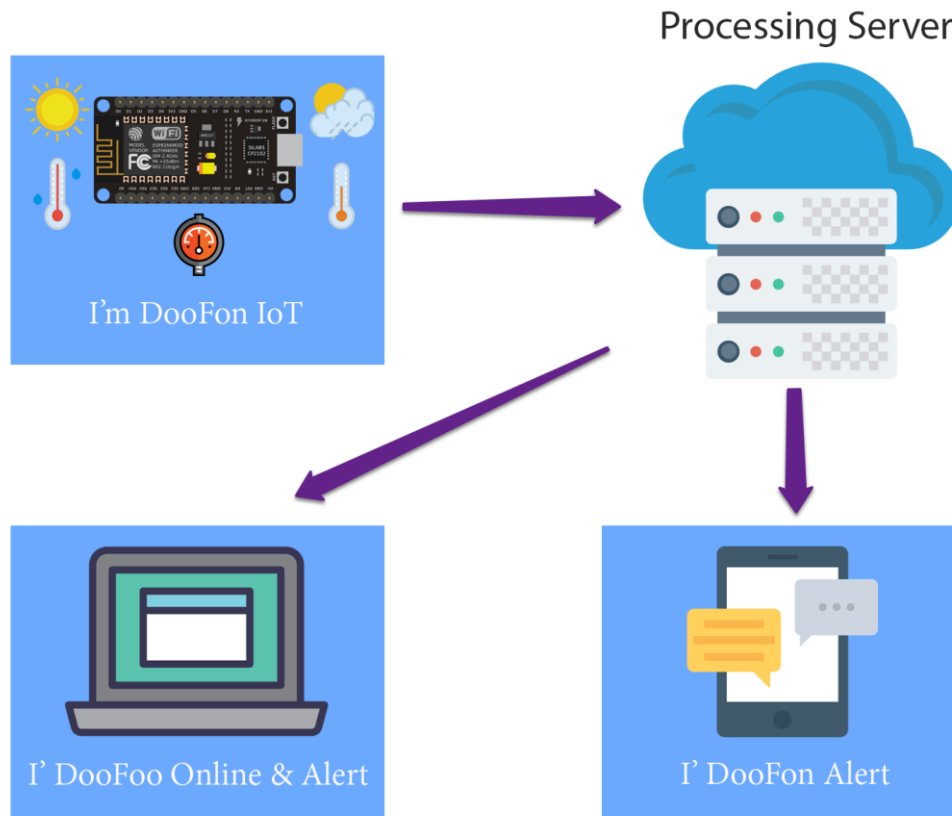
#### ผู้ใช้แอปพลิเคชัน

- สามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์ IoT และตัดการเชื่อมต่ออุปกรณ์ IoT ได้
- สามารถดูข้อมูลสภาวะอากาศเฉพาะที่ อัปเดตข้อมูลไม่น้อยกว่าทุกๆ 5 นาที
- สามารถดูรูป icon สภาวะอากาศได้
- สามารถตั้งค่าตำแหน่งสถานที่นำอุปกรณ์ไปติดตั้ง
- สามารถดูค่าพยากรณ์โอกาสที่ฝนจะตกโดยแสดงเป็นเปอร์เซ็นต์ได้ อัปเดตข้อมูลไม่น้อยกว่าทุก 5 นาที
- สามารถตั้งค่าการแจ้งเตือนพยากรณ์โอกาสที่ฝนจะตกเป็นเปอร์เซ็นต์ และระบบจะแจ้งเตือนเมื่อค่าพยากรณ์โอกาสที่ฝนจะตก มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับค่าที่ผู้ใช้ตั้งค่าไว้
- สามารถรับการแจ้งเตือนผ่านระบบ push notification เมื่อค่าพยากรณ์โอกาสที่ฝนจะตกมากกว่าหรือเท่ากับค่าที่ผู้ใช้ตั้งค่าไว้

#### ส่วนอุปกรณ์IoT

- สามารถตรวจวัดสภาวะอากาศเฉพาะที่ได้
- สามารถส่งค่าสภาวะอากาศผ่านอินเทอร์เน็ตไปยังเครื่องให้บริการและจัดเก็บค่าสภาวะอากาศเฉพาะที่ลงฐานข้อมูลได้

### 3. โครงสร้างของซอฟต์แวร์



รูปที่ 8 แสดงโครงสร้างซอฟต์แวร์

- DooFon IoT เป็นส่วนของการตรวจวัดค่าสถานะอากาศโดยส่งค่าสถานะอากาศไปเก็บจัดเก็บใน Database ที่อยู่ใน Server และนำค่าสถานะอากาศมาประมวลโดยนำเข้า Model พยากรณ์ฝน
- DooFon Alert (Mobile application) เป็นส่วนของการกำหนดตั้งค่าการแจ้งเตือนกับแสดงข้อมูลทั้งหมด และรับการแจ้งเตือนเมื่อมีการแจ้งเตือนฝนตก
- DooFon Online & Alert (Web Browser) สามารถทำได้ทุกอย่างเหมือนกับ DooFon Alert มีการนำเสนอข้อมูลที่แตกต่างออกไปและละเอียดกว่า DooFon Alert

#### ➤ ขอบเขตและข้อจำกัด

- แอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนสำหรับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เท่านั้น
- ค่าสถานะอากาศที่แสดงมีเพียง 6 อย่างคือ
  - อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)
  - ความชื้น (เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่าสูงสุดคือ 100)
  - อุณหภูมิจุดน้ำค้าง (องศาเซลเซียส)
  - ความกดอากาศ (เฮกโตปาสกาล, hPa)
  - ความสว่าง (illuminance or lux)
  - ฝนตก (ฝนตก, ฝนไม่ตก)
- ต้องตั้งอุปกรณ์ IoT ไว้ในพื้นที่โล่งแจ้ง

## ➤ บรรณานุกรม (Bibliography)

1.ความรู้อุตุนิยมวิทยา การพยากรณ์อากาศเชิงตัวเลข (numerical weather prediction-NWP)

เข้าถึงได้จาก : <http://www.tmd.go.th/info/info.php?FileID=2> [18 สิงหาคม 2559]

2.ภูมิอากาศ [Wikipedia]

เข้าถึงได้จาก : <https://th.wikipedia.org/wiki/ภูมิอากาศ> [18 สิงหาคม 2559]

3.Weather+ Bluetooth Sensor

เข้าถึงได้จาก : <http://store.oregonscientific.com/asia/weather/weather-plus-bluetooth-sensor.html>[18 สิงหาคม 2559]

4.สถานีวัดสภาพอากาศ NEWS I

เข้าถึงได้จาก : <http://www.rss.co.th/ผลิตภัณฑ์/สถานีวัดสภาพอากาศ>[18 สิงหาคม 2559]

5. บริษัท นครไทยเน็ตเวิร์ก จำกัด

เข้าถึงได้จาก : <http://www.nakhonthai.net/> [18 สิงหาคม 2559]

6. Oregon Scientific Official Store

เข้าถึงได้จาก : <http://store.oregonscientific.com/> [18 สิงหาคม 2559]