

## รายงานโครงการระบบผังตัว

### เรื่อง การวัดคุณภาพอากาศ

#### จัดทำโดย

นายกฤติพงษ์ เจริญพงษ์	6633006021
นายจารุกิตติ์ เจนเกรียงไกร	6633031721
น.ส.ชัญญา ออมราภูจันกุล	6633050621
น.ส.ณाणิศา อุ่นจิตต์พันธุ์	6633054121
นายวรพล พันทอง	6633215921

#### เสนอ

ผศ.ดร. ณรงค์เดช กีรติพرانนท์  
รศ.ดร. เศรษฐา ปานงาม  
ผศ.ดร. พิชญะ สิทธิอมร

รายงานโครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา ระบบผังตัว (2110356)

ภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2567

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีดิจิタル

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญ

หัวข้อ	หน้า
จุดประสงค์	1
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	1
การออกแบบระบบ	2
- อุปกรณ์	
- Sensor Node	
- Overview Diagram	
การทำงาน	3
ผลลัพธ์	4
บทสรุป	8
หน้าที่	8

## จุดประสงค์

จากปัญหาคุณภาพของอากาศและการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในปัจจุบัน ซึ่งส่งผลกระทบอย่างมากกับระบบทางเดินหายใจเฉพาะอยู่เป็นทุนเดิม เมื่อเรารอญูในบ้าน เราจะไม่สามารถสัมผัสได้ถึงกลิ่นพิษภายนอก ดังนั้น หากเราสามารถเช็คคุณภาพอากาศได้ตั้งแต่ที่ยังไม่ออกไปเชิงลึกกับสภาพจริง และสามารถป้องกันตัวเองจากมลพิษต่างๆได้ จะทำให้ผลกระทบในเชิงลบจากคุณภาพอากาศลดลง

กลุ่มเราจะทำการวัดคุณภาพอากาศ จาก 5 ปัจจัย คือ ก้าช ฝุ่น ความชื้น ความเข้มแสง เสียง โดยการใช้เซนเซอร์เข้มงวด ESP32 โดยมีจุดประสงค์ของการทำงานคือ

1. ศึกษาเกี่ยวกับการทำงาน รวมไปถึงการใช้งานบอร์ด ESP32 ที่ได้ศึกษาในวิชาระบบฝึกตัว
2. นำเซนเซอร์ที่ต่อgether กับบอร์ด ESP32 มาวัดคุณภาพอากาศ โดยมี ก้าช ฝุ่น ความชื้น ความเข้มแสง เสียง นำไปวิเคราะห์คุณภาพของอากาศจากข้อมูลตามส่วนต่างๆ ข้างต้นที่วัดค่าได้ โดยอิงข้อมูลสภาพอากาศและอุณหภูมิจาก การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

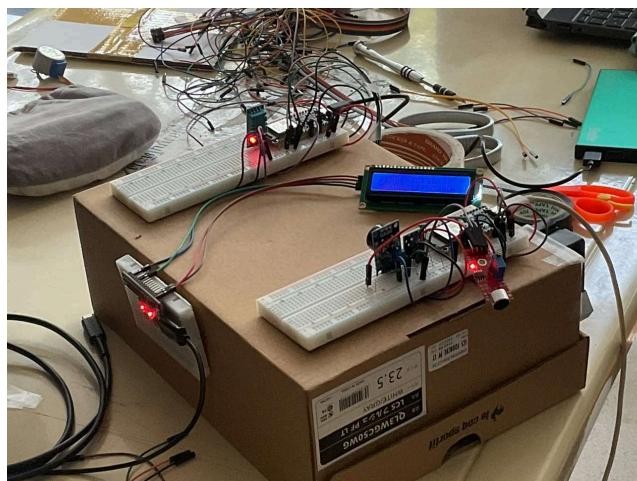
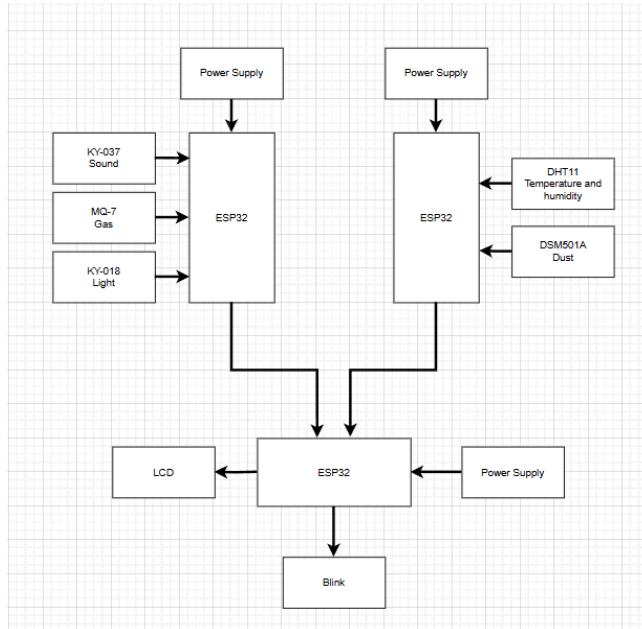
งานวิจัยจาก International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET) ในหัวข้อ IoT based Air Quality Index Monitoring using ESP32 โดยงานวิจัยนี้มีจุดประสงค์ในการวัดคุณภาพของอากาศ การทำงานของงานวิจัยนี้คือ ใช้ microcontroller เป็น ESP32 1 ตัว ต่อgether กับ 4 เซนเซอร์ คือ เซนเซอร์วัดระดับก้าชcarbon dioxide MQ135, เซนเซอร์วัดก้าชcarbon monoxide MQ7, เซนเซอร์วัดค่าฝุ่น GP2Y1010AU0F, เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ DHT11 โดยเขียนโค้ดควบคุมด้วยภาษา C++ บน Arduino IDE และนำค่าที่วัดได้ทั้งหมดมาแสดงผลในรูปแบบของกราฟ และตัวเลขบน ThingSpeak และถ้าคุณภาพของอากาศต่ำ (ก้าชcarbon dioxide เกินกำหนด) จะให้ buzzer ส่งสัญญาณเตือน

## การออกแบบระบบ

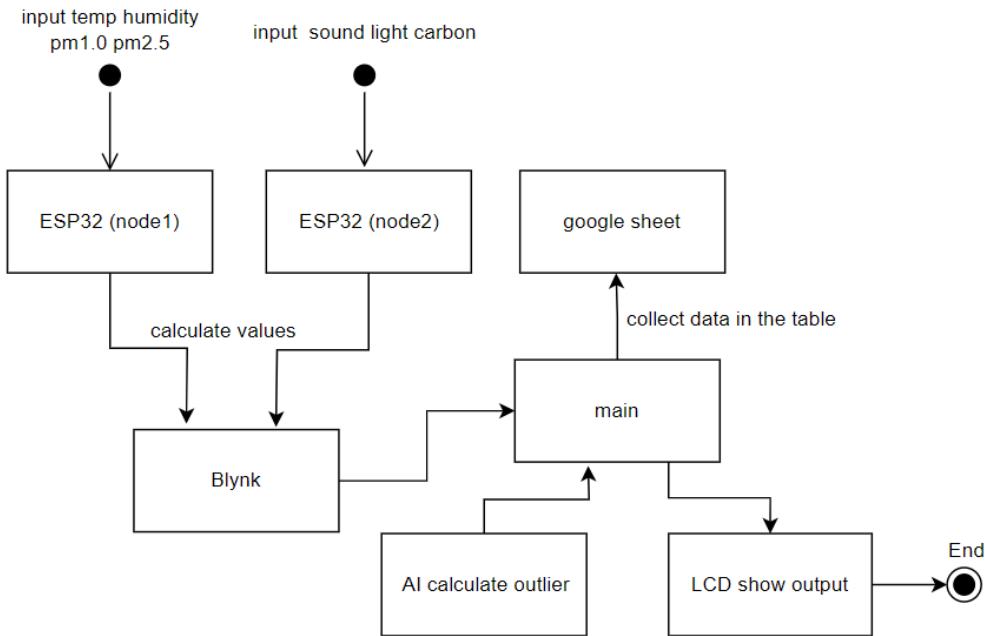
### อุปกรณ์

1. เซนเซอร์วัดอุณหภูมิ และ ความชื้น (DHT11)
2. เซนเซอร์ตรวจจับก๊าซ (MQ-7)
3. เซนเซอร์วัดความเข้มแสง (KY-018)
4. เซนเซอร์ตรวจจับเสียง (KY-037)
5. เซนเซอร์ตรวจจับฝุ่น (DSM501A)
6. ESP32

### Sensor node



## Overview diagram



## การทำงาน

ส่วนฮาร์ดแวร์จะแบ่ง ESP32 ทั้งหมด 2 ตัวเพื่อใช้ในการต่อ กับเซนเซอร์ โดยตัวแรก จะต่อ กับ เซนเซอร์ตรวจจับก๊าซ (MQ-7), เซนเซอร์วัดความชื้นแสง (KY-018) และเซนเซอร์ตรวจจับเสียง (KY-037) ส่วนบอร์ดตัวที่สอง จะต่อ กับเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ และ ความชื้น (DHT11) และเซนเซอร์ตรวจจับฝุ่น (DSM501A) รับและส่งค่าโดยการอัปโหลดโค้ดที่เขียนบน Arduino IDE ส่งข้อมูลเป็นค่า Analog และในส่วนของค่าความชื้นได้ถูกเปลี่ยนหน่วยเป็นเปอร์เซนต์ อุณหภูมิได้ถูกเปลี่ยนหน่วยเป็นองศาเซลเซียส

จากนั้นค่าที่ได้ทั้งหมด จะถูกนำมาแสดงผลกราฟ หรือแผนภูมิ และค่าตัวเลขบน Blynk แล้วค่าจาก Blynk จะส่งไปที่ ESP32 Main ในส่วนนี้จะมีการคำนวณค่าผิดพลาดที่เกินขอบเขตความเป็นจริงของอุณหภูมิโดยใช้ Rule base AI มาคำนวณจากข้อมูลอากาศในประเทศไทย โดยอิงข้อมูลจากการการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย

เมื่อคำนวณเสร็จเรียบร้อยแล้ว ข้อมูลที่ได้จะแสดงผลบนหน้าจอ LCD โดยบรรทัดแรก จะแจ้งว่า Main ได้ส่งข้อมูลให้ LCD เรียบร้อยแล้ว (มีการตีเล็กน้อย) บรรทัดที่ 2 จะแจ้งหากค่าของข้อมูลเกินขอบเขตความเป็นจริงไปมาก และน่าจะผิดพลาด โดยนอกจากระแจ้งเตือนบนจอ LCD แล้ว ยังมีการแจ้งเตือนไปที่ Blynk อีกด้วย และหน้าจอ LCD จะค่อยๆ แสดงผลค่าที่รับได้ออกมา โดยเฉลี่ยทุกข้อมูลในเวลาทุกๆ 10 วินาที

หลังจากได้ข้อมูลเฉลี่ยในทุกๆ 10 วินาที ที่นำมาแสดงผลเรียบร้อยแล้ว ข้อมูลเหล่านี้ จะถูกส่งไปเก็บบน Google sheet เพื่อบันทึกข้อมูลทั้งหมดที่รับได้ สำหรับการแจ้งบรรทัดข้อมูลที่มีค่าเกินขอบเขตอีกด้วย

## ผลลัพธ์

ผลลัพธ์ของ node1 บน Arduino IDE

```

sketch_dectb | Arduino IDE 2.3.3
File Edit Sketch Tools Help
DOIT ESP32 DEVKIT V1
sketch_dectb.ino
1 #define BLYNK_PRINT Serial
2 #define BLYNK_TEMPLATE_ID "IMPL6FkoEitWB"
3 #define BLYNK_TEMPLATE_NAME "ESP32 Sensor 1"
4 #define BLYNK_AUTH_TOKEN "aampYaDhcNIyAMfuJu1lP0Mlp8yBfg"
5
6 #include <Arduino.h>
7 #include "DHT.h"
8 #include <blynkSimpleEsp32.h>
9
10 #define DHTPIN 27
11 #define DHTTYPE DHT11
12 //DHTTYPE = DHT11, but there are also DHT22 and 21
13 float totaltemp = 0;
14 float totalhum = 0;
15 unsigned long validsamples = 0;
16
17 #define PM10PIN 34
18 #define PM25PIN 35
19 unsigned long duration;
20 unsigned long samplestart;
21 unsigned long sampleend;
22 unsigned long completion = 10000;
23
Output Serial Monitor x
Message (Enter to send message to 'DOIT ESP32 DEVKIT V1' on 'COM3')
load:0x40080400,len:4
load:0x40080404,len:3180
entry 0x400905b8
Humidity 42.00% | Temperature 30.20°C
PM1.0 110 | PM2.5 88
Humidity 42.00% | Temperature 30.20°C
PM1.0 43 | PM2.5 72
Humidity 42.00% | Temperature 30.20°C
PM1.0 329 | PM2.5 93
Humidity 42.00% | Temperature 30.20°C
Ln 63, Col 40 DOIT ESP32 DEVKIT V1 on COM3 2 2

```

ผลลัพธ์ของ node2 บน Arduino IDE

```

LIBRARY MANAGER
sketch_decta.ino
Type: installed Topic: All
Adafruit Unified Sensor by Adafruit
1.1.4 installed Required for all Adafruit Unified Sensor based libraries. A unified sensor abstraction layer used by...
More info
1.1.4 REMOVE

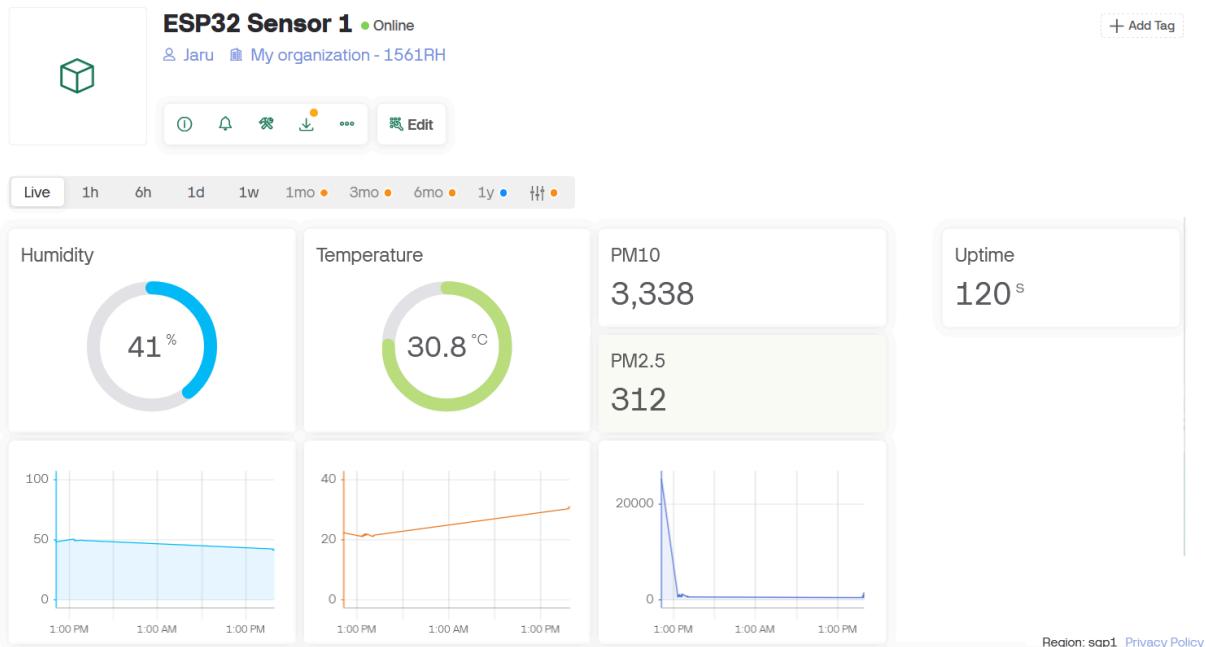
Blynk by Volodymyr Shymanskiy
1.3.2 installed Build a smartphone app for your project in minutes! It supports WiFi, Ethernet, Cellular connectivity...
More info
1.3.2 REMOVE

BlynkNcpDriver by Volodymyr Shymanskiy
0.6.3 installed A shared interface to the services provided by Blynk.NCP. A low-level driver for Blynk.NCP with minimal...
More info
0.6.3 REMOVE

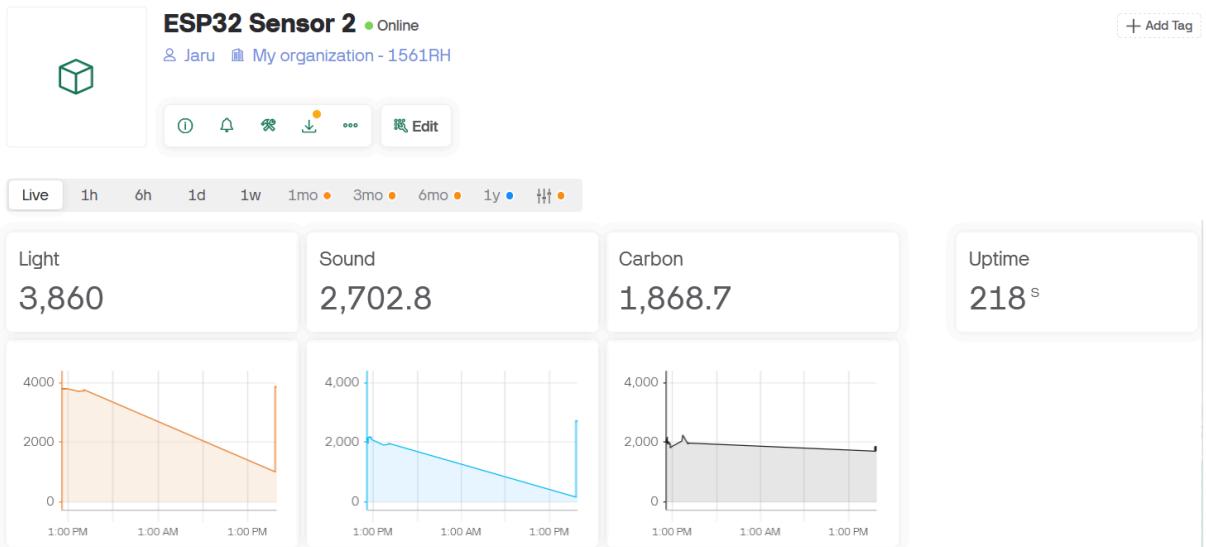
Not connected. Select a board and a port to connect automatically.
configuartion: U_ SPIWP:Uxee
clk_drv:0x00,q_drv:0x00,d_drv:0x00,cs0_drv:0x00,hd_drv:0x00,wp_drv:0x00
mode:DIO, clock div:1
load:0x3fff0030,len:4604
ho 0 tail 12 room 4
load:0x40078000,len:15488
load:0x40080400,len:4
load:0x40080404,len:3180
entry 0x400805b8
Light 3802 | Sound 2419 | Carbon 1251
Light 3821 | Sound 2274 | Carbon 1166
Light 3806 | Sound 2403 | Carbon 1209
Light 3808 | Sound 2320 | Carbon 1069
Ln 43, Col 25 DOIT ESP32 DEVKIT V1 on COM3 3 3

```

ผลลัพธ์ของ node1 บน Blynk



ผลลัพธ์ของ node2 บน Blynk



## Main ឧ Blynk

The screenshot shows the Blynk dashboard for the project "ESP32 Main". The top navigation bar includes the project name, status (Online), and user information (Jaru, My organization - 1561RH). Below the navigation are various controls like Live, history, and edit.

The main area displays real-time sensor data in a grid:

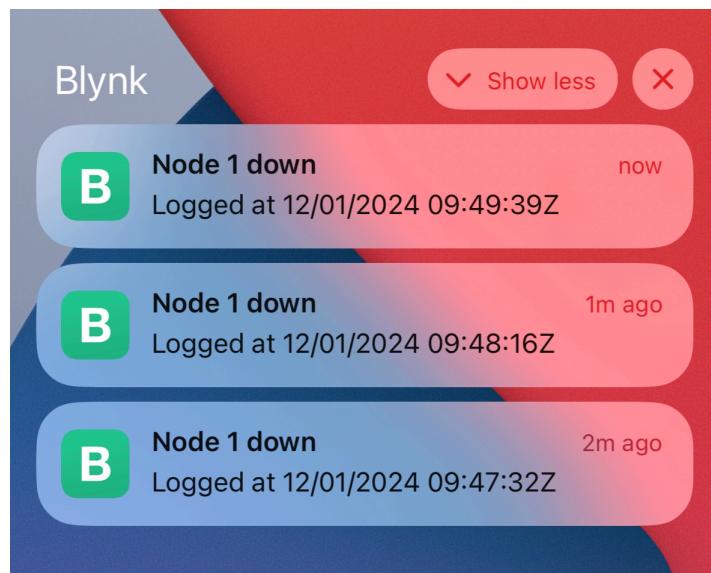
Humidity	Temperature	PM2.5	PM10	Sensor 1
41 %	30.8 °C	181.4	5,438.7	130 s
Light	Sound	Carbon		Sensor 2
3,856.7	2,706.9	1,932.1		242 s

Below the sensor data, there are two log sections:

- Node 1 In:** 41.00030.800181.4355438.725130
- Node 2 In:** 3856.7002706.9001932.100242

At the bottom right, it says "Region: sgp1" and "Privacy Poli".

## Blynk notification



## Data collection in Google sheet

## บทสรุป

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจจับคุณภาพอากาศ เนื่องจากปัญหาคุณภาพอากาศในปัจจุบัน ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของคนจำนวนมาก จึงมีการตรวจจับคุณภาพอากาศ โดยนำเซ็นเซอร์ 5 ประเภท คือ เซนเซอร์วัดความชื้น (DHT11), เซนเซอร์ตรวจจับก๊าซ (MQ-7), เซนเซอร์วัดความเข้มแสง (KY-018), เซนเซอร์ตรวจจับเสียง (KY-037), เซนเซอร์ตรวจจับฝุ่น (DSM501A) มาต่อกับบอร์ด ESP32 เพื่อตรวจวัดค่าคุณภาพอากาศ รวมถึงมีการตรวจสอบค่าผิดพลาด ที่จะมีการแจ้งเตือนบนแพลตฟอร์มและบนฐานข้อมูล โดยค่าต่างๆ เราสามารถแสดงผลบนจอ LCD และ แพลตฟอร์ม Blynk และได้มีการนำข้อมูลต่างๆที่วัดได้ เก็บไว้เป็นตารางบน Google sheet ซึ่งโครงการนี้ทำให้เราสามารถดูคุณภาพอากาศต่างๆตามที่ได้วัดแบบเรียลไทม์ รวมถึงสามารถย้อนดูข้อมูลในอดีตบนตารางที่ได้ถูกเก็บค่าไว้

## หน้าที่

**นายกฤติพงษ์ เจริญพงษ์ (6633006021)** ดูแลในส่วนของฮาร์ดแวร์ ตั้งแต่การหาอุปกรณ์ที่ใช้ ราคา ตรวจสอบคุณภาพ และดูแลในส่วนของวงจร

**นายจากรุkitต์ เจนเกรียงไกร (6633031721)** ดูแลในส่วนของการเชื่อมเพื่อแสดงผลบน Blynk dashboard และทำ notification

**น.ส.ชัยญา อิมรากัญจนกุล (6633050621)** ดูแลในส่วนของการนำข้อมูลเรียลไทม์มาสรุปผล และจัดเก็บลงบน Google sheet

**น.ส.ภานุศา อุ่นจิตต์พันธุ์ (6633054121)** ดูแลในส่วนของข้อมูลอ้างอิงจากภายนอกที่นำมาใช้ในการประมวลผล สืบค้นข้อมูลจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จัดทำเอกสาร

**นายวรพล พันทอง (6633215921)** ดูแลในส่วนของ Rule base AI ที่ใช้ในการวิเคราะห์ค่าผิดพลาด รวมถึงการแสดงผลบนหน้าจอ LCD