



รายงาน

โครงงานระบบฝังตัว

เรื่อง Smart humidifier

โดย

กลุ่ม W.A.N.G

นายพิษณุ	ธาดาชวสกุล	รหัสประจำตัวนิสิต 6733166921
นายภัทรนันท์	เจริญผล	รหัสประจำตัวนิสิต 6733194421
นายสิปปวิชญ์	เข้มชมดาว	รหัสประจำตัวนิสิต 6733272721
นายสิริวิชญ์	เพชรศรีอุดม	รหัสประจำตัวนิสิต 6733275621

โครงงานเล่มนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา 2110356 ระบบฝังตัว

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีดิจิทัล

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำนำ

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชา 2110356 ระบบฝังตัว (Embedded Systems) จัดทำ ขึ้นเพื่อศึกษาการออกแบบและพัฒนาาระบบควบคุมสำหรับ **เครื่องทำความชื้นอัจฉริยะ(Smart humidifier)** โดยมุ่งเน้นการประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ เซนเซอร์ตรวจวัดความชื้น และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อสร้างต้นแบบอุปกรณ์ที่สามารถทำงานได้จริง มีความเสถียร และตอบสนองต่อสภาวะแวดล้อมอย่างเหมาะสม

ผู้จัดทำหวังว่ารายงานฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้อ่านที่สนใจด้านระบบฝังตัว อุปกรณ์ IoT และการพัฒนาระบบควบคุม ตลอดจนช่วยเพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ Embedded System ในงานจริง

คณะผู้จัดทำ

กลุ่ม W.A.N.G

8 ธันวาคม 2568

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
บทนำ	1
เอกสารที่เกี่ยวข้อง	2
วิธีการออกแบบ	3
Overview diagram	3
Sensor node	3
Gateway	4
Cloud / Storage	5
Dashboard	6
ผลการทดสอบระบบ	7
สรุปผล	8
ตำแหน่งหน้าที่	8

บทนำ

ในปัจจุบันช่วงฤดูหนาว สภาพอากาศมักมีความชื้นสัมพัทธ์ลดลงอย่างมาก ส่งผลให้ผู้คนจำนวนมากเกิดอาการผิวแห้ง ริมฝีปากแห้ง ระคายเคืองระบบทางเดินหายใจ รวมถึงทำให้สิ่งของบางประเภท เช่น เครื่องดนตรี เพอร์นิเจอร์ไม้ หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เกิดความเสียหายได้ง่ายจากการขยาย-หดตัวของวัสดุในสภาวะอากาศแห้ง ด้วยเหตุนี้ **เครื่องทำความชื้น(Humidifier)** จึงมีความสำคัญมากขึ้นในช่วงหน้าหนาว เพื่อช่วยปรับสภาพแวดล้อมให้อยู่ในระดับความชื้นที่เหมาะสมต่อการอยู่อาศัยและใช้งาน

การทำงานของเครื่องพ่นไอน้ำสมัยใหม่จำเป็นต้องอาศัยเทคโนโลยีของระบบฝังตัว (Embedded System) ไม่ว่าจะเป็นการควบคุมการสร้างละอองไอน้ำ การตรวจวัดความชื้นแบบเรียลไทม์ การตั้งค่าระดับความชื้นที่ต้องการ หรือการเพิ่มฟังก์ชันด้านความปลอดภัย เช่น การปิดเครื่องอัตโนมัติเมื่อระดับน้ำต่ำ การประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ เซนเซอร์ และวงจรอิเล็กทรอนิกส์อย่างเหมาะสมจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้อุปกรณ์สามารถทำงานได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

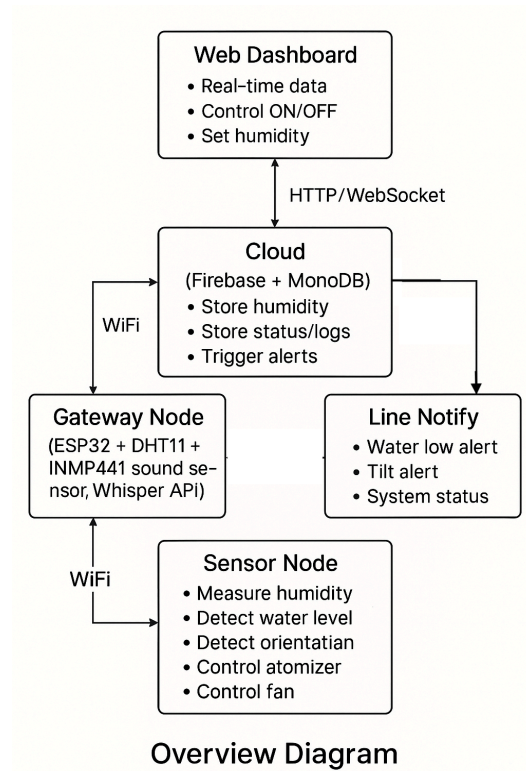
บทความของ REHVA (2021) เรื่อง “Relative humidity in the indoor air – impact on indoor air quality and means of control” ได้อธิบายถึงความสำคัญของความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity: RH) ภายในอาคาร โดยระบุว่าค่าความชื้นที่เหมาะสมอยู่ในช่วงประมาณ 40–60% ซึ่งเป็นระดับที่ช่วยลดการแพร่กระจายของเชื้อโรคในอากาศ ลดการระคายเคืองของระบบทางเดินหายใจ และเพิ่มความสะดวกสบายในการอยู่อาศัย นอกจากนี้ยังชี้ให้เห็นว่าความชื้นต่ำในช่วงฤดูหนาวอาจส่งผลให้ผู้ที่อยู่ในห้องเกิดผิวแห้ง ไอแห้ง และอาจทำให้วัสดุภายในอาคารเกิดการเสื่อมสภาพเร็วยิ่งขึ้น

งานวิจัยดังกล่าวยังกล่าวถึงแนวทางการควบคุมความชื้นภายในอาคาร เช่น การใช้เครื่องเพิ่มความชื้น (Humidifier) หรือระบบตรวจวัดความชื้นอัตโนมัติ เพื่อรักษาค่าความชื้นให้เสถียรตามช่วงที่กำหนด ซึ่งมีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับโปรเจกต์ของผู้จัดทำที่พัฒนา “เครื่องพ่นไอน้ำควบคุมความชื้นในห้อง” โดยใช้เซนเซอร์ตรวจจับความชื้นและไมโครคอนโทรลเลอร์ในการเปิด-ปิดการพ่นไอน้ำอัตโนมัติตามสภาพแวดล้อมจริง การอ้างอิงงานนี้ช่วยสนับสนุนความสำคัญของการควบคุมความชื้นอย่างถูกต้อง รวมทั้งยืนยันว่าระบบที่พัฒนามีประโยชน์จริงในด้านการปรับปรุงคุณภาพอากาศภายในอาคาร (Indoor Air Quality)

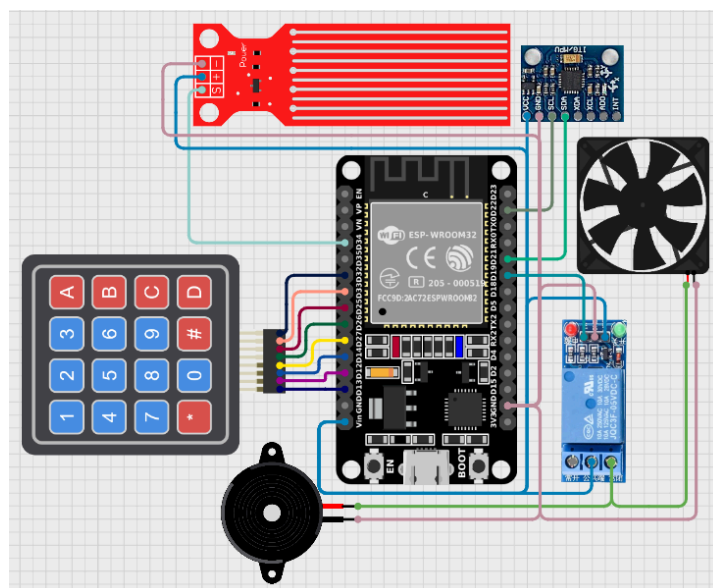
REHVA, “Relative humidity in the indoor air – impact on indoor air quality and means of control,” *REHVA Journal*, 2021

วิธีการออกแบบ

Overview diagram



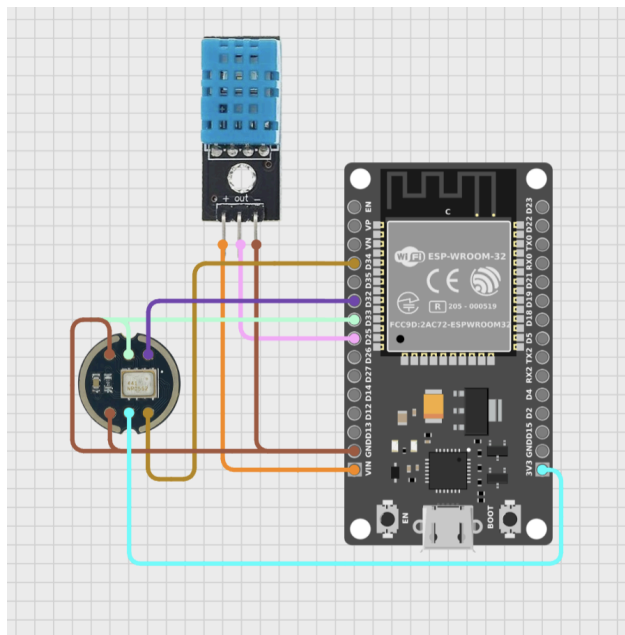
Sensor Node



- 1) Ultrasonic Atomizer อุปกรณ์สร้างไอน้ำความถี่สูง
- 2) 5V Fan ช่วยกระจายไอน้ำสู่ห้อง
- 3) Water Level Module ตรวจระดับน้ำ เพื่อป้องกันเครื่องทำงานต่อเนื่องไม่
- 4) น้ำ Relay Module KY-019 ใช้ควบคุมการเปิด-ปิดพัดลมและเครื่องทำไ
- 5) Gyroscope (MPU6050) ตรวจสอบการเอียงของเครื่อง เพื่อความปลอดภัย
- 6) Keypad สำหรับผู้ใช้ตั้งค่าความชื้นเป้าหมายหรือโหมดการทำงาน

หน้าที่ของ Sensor Node ได้แก่ วัดความชื้น/อุณหภูมิ ตรวจระดับน้ำเพื่อหยุดการทำงานเมื่อ “น้ำหมด” ตรวจการเอียงของเครื่องเพื่อความปลอดภัย ส่งสัญญาณควบคุมและข้อมูลให้ Gateway Node รับคำสั่งจาก Web และ Cloud เช่น เปิด/ปิด หรือปรับค่าความชื้นเป้าหมาย

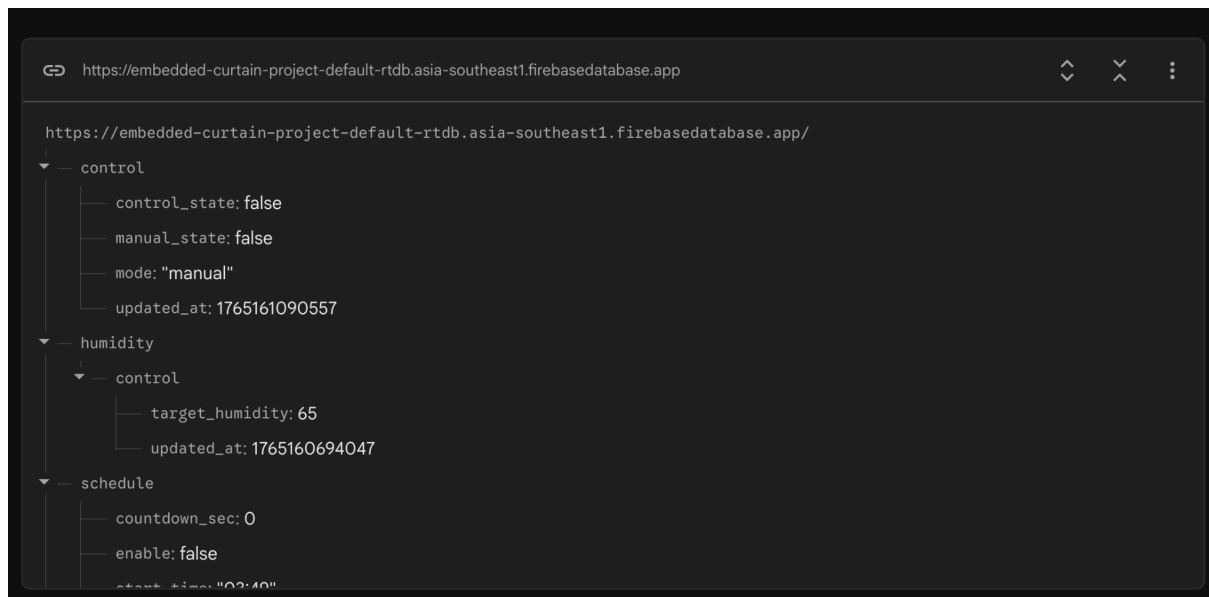
Gateway node



- 1) DHT11 Sensor วัดความชื้นและอุณหภูมิอีกจุดเพื่อความแม่นยำ
- 2) INMP441 Sound Sensor ใช้รับคำสั่งเสียง (Speech Recognition)
- 3) ESP32 Gateway ทำหน้าที่สื่อสารกับ Sensor Node และเชื่อม Cloud

หน้าที่หลักของ Gateway Node ประมวลผลสัญญาณเสียง เช่น คำสั่ง “Open / Close” Eco Friendly เชื่อมต่อกับ Whisper API เพื่อทำ Speech to Text ส่งข้อมูลความชื้น/สถานะอุปกรณ์ขึ้น Firebase รับคำสั่งจาก Web และส่งไป Sensor Node

Cloud / Storage



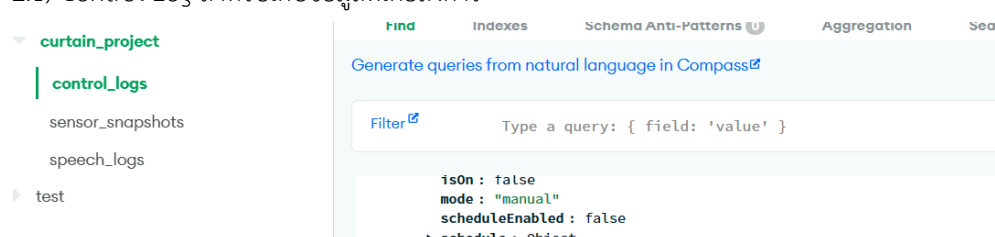
1) Firebase Real-time Database

ใช้สำหรับเก็บข้อมูลความชื้น/อุณหภูมิแบบเรียลไทม์ เก็บสถานะของอุปกรณ์เปิด-ปิด ใช้เป็น trigger สำหรับ Line Notification MongoDB ใช้เก็บข้อมูลประวัติ เช่น Log การทำงาน ค่า Humidity/Temp report การตั้งค่าโดยผู้ใช้ข้อมูลย้อนหลังเพื่อวิเคราะห์ Firebase ใช้สำหรับ real-time control

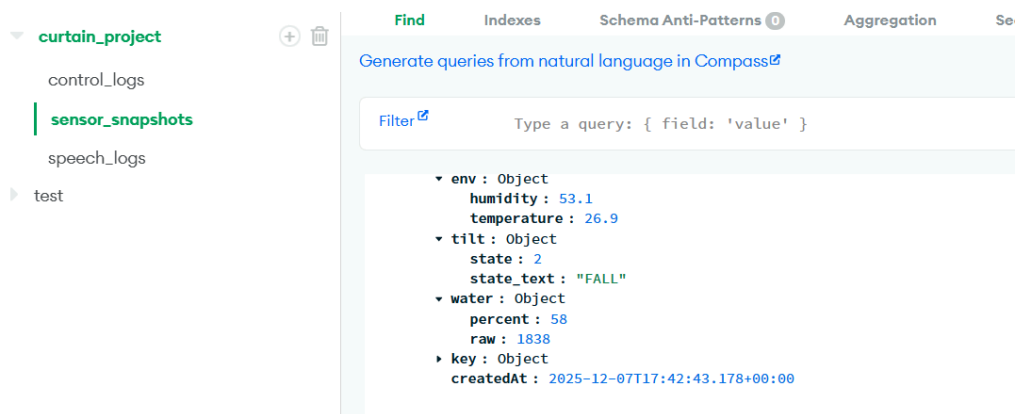
2) MongoDB

ใช้เก็บข้อมูลประวัติ เช่น Log การทำงาน ค่า Humidity/Temp report การตั้งค่าโดยผู้ใช้ ข้อมูลย้อนหลังเพื่อวิเคราะห์

2.1) Control Log สำหรับเก็บข้อมูลที่เคยสั่งการ



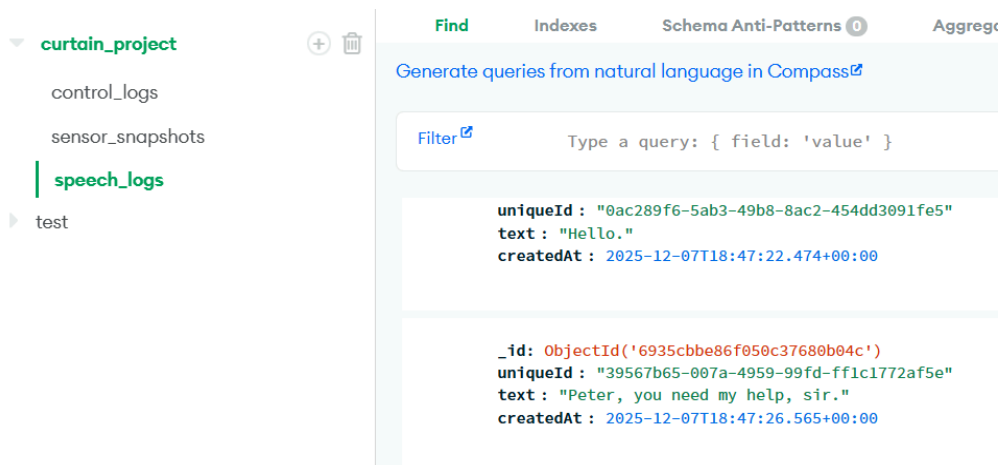
2.2) Sensor Snapshots สำหรับเก็บข้อมูล Sensor ที่อ่านได้



The screenshot shows the MongoDB Compass interface. On the left, the 'curtain_project' database is expanded, showing collections: 'control_logs', 'sensor_snapshots' (highlighted), 'speech_logs', and 'test'. The main panel is titled 'Find' and contains a search bar with the text 'Generate queries from natural language in Compass'. Below the search bar, a filter query is shown: `{ field: 'value' }`. The results pane displays a single document with the following structure:

```
{
  env: {
    humidity: 53.1,
    temperature: 26.9
  },
  tilt: {
    state: 2,
    state_text: "FALL"
  },
  water: {
    percent: 58,
    raw: 1838
  },
  key: {
    createdAt: 2025-12-07T17:42:43.178+00:00
  }
}
```

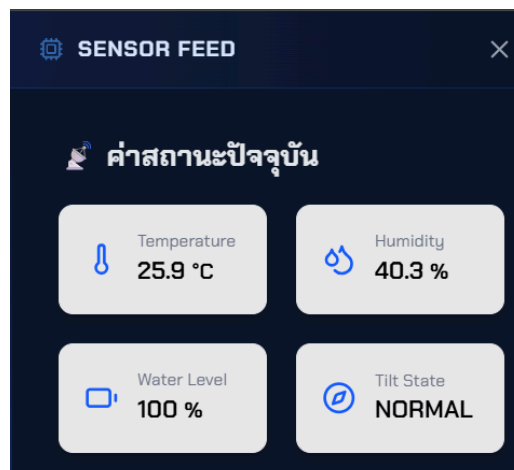
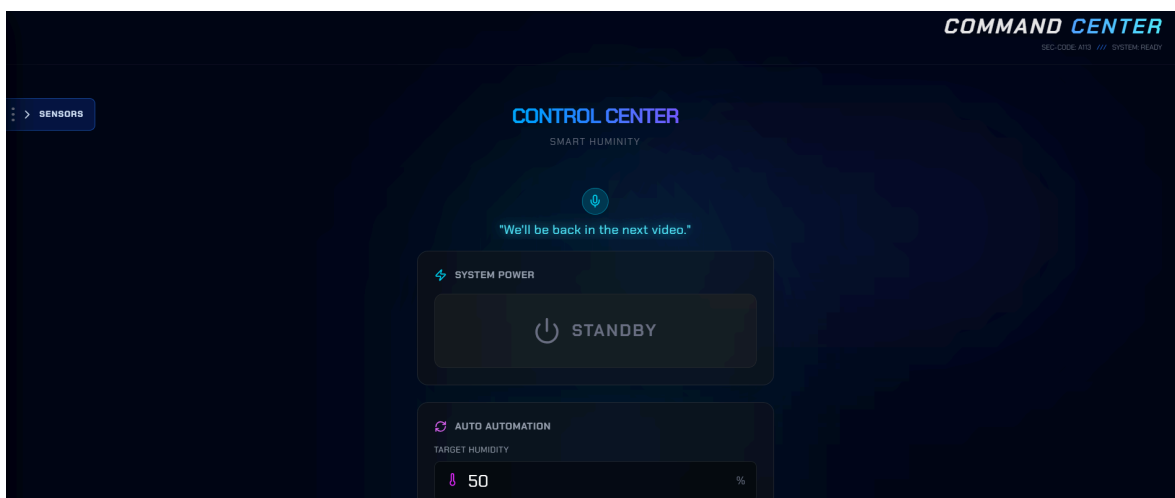
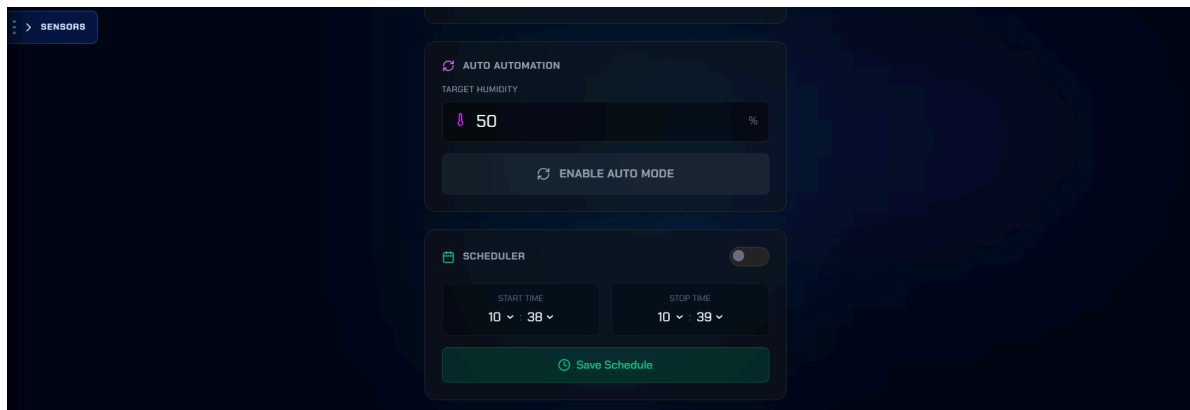
2.3) Speech Log สำหรับเก็บข้อมูล Speech ที่เคยพูด



The screenshot shows the MongoDB Compass interface. On the left, the 'curtain_project' database is expanded, showing collections: 'control_logs', 'sensor_snapshots', 'speech_logs' (highlighted), and 'test'. The main panel is titled 'Find' and contains a search bar with the text 'Generate queries from natural language in Compass'. Below the search bar, a filter query is shown: `{ field: 'value' }`. The results pane displays two documents with the following structure:

```
{
  _id: ObjectId('6935cbbe86f050c37680b04c'),
  uniqueId: "39567b65-007a-4959-99fd-ff1c1772af5e",
  text: "Peter, you need my help, sir.",
  createdAt: 2025-12-07T18:47:26.565+00:00
},
{
  uniqueId: "0ac289f6-5ab3-49b8-8ac2-454dd3091fe5",
  text: "Hello.",
  createdAt: 2025-12-07T18:47:22.474+00:00
}
```

Dashboard



Dashboard แสดงความชื้น, อุณหภูมิ, ระดับน้ำแบบ real-time

ตั้งเวลาเปิด-ปิดเครื่อง ตั้งค่าความชื้นเป้าหมาย ดูสถานะเช่น เครื่องล้ม น้ำกำลังจะหมด เชื่อมต่อผ่าน WiFi API

ผลการทดสอบระบบ

การทดลอง	การผลลัพธ์
เว็บ	
- การแสดงสถานะ	สามารถดึงข้อมูลจาก cloud มาแสดงผลได้
- เปิด/ปิด เครื่องทำความชื้น	สามารถแสดงผลและส่งคำสั่งไป cloud ได้
- การตั้งโหมดอัตโนมัติ	สามารถเปิด/ปิดโหมด, ตั้งความชื้น, และส่งคำสั่งไป cloud ได้
- การตั้งค่าเวลา	สามารถเปิด/ปิดโหมด, ตั้งเวลา, และส่งคำสั่งไป cloud ได้
Cloud	
- Firebase	สามารถรับ ส่ง และเก็บค่าตามที่กำหนดได้
- Postgres	สามารถรับและเก็บข้อมูล logs ได้
Gateway node	สามารถทำหน้าที่ตามเป้าหมายได้
- Communication	สามารถรับและส่งค่าไปยัง cloud ได้ สามารถสื่อสารกับ sensor node ได้ สามารถเรียกใช้ api ได้
- Sensors	สามารถอ่านค่าจากเซ็นเซอร์ได้
Sensor node	สามารถทำหน้าที่ตามเป้าหมายได้
- Communication	สามารถสื่อสารกับ gateway node ได้
- Sensors	สามารถสื่อสารกับเซ็นเซอร์ได้
- Actuators	สามารถควบคุมพัดลมกับเครื่องพ่นไอน้ำผ่าน relay ได้
Speech recognition	สามารถจับคำสั่งได้บางครั้ง ความแม่นยำเมื่อมีเสียงรบกวนต่ำ
Line notification	สามารถอ่านค่าจาก firebase ได้ สามารถแจ้งเตือนสถานะใน line ได้

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

ระบบ Smart Humidifier ที่พัฒนาสามารถทำงานได้ครบตามเป้าหมาย

- 1) ตรวจวัดความชื้นและควบคุมเครื่องเพิ่มความชื้นอัตโนมัติ
- 2) แสดงข้อมูลแบบเรียลไทม์บน Dashboard
- 3) แจ้งเตือนเหตุการณ์ผิดปกติ เช่น เครื่องเอียง น้ำหมด
- 4) รองรับคำสั่งเสียงเพื่อความสะดวก
- 5) มีระบบความปลอดภัยเหมาะสม

โครงการนี้สามารถต่อยอดได้โดยการทำให้ speech recognition เสถียรขึ้นเพิ่มโหมด/ฟังก์ชันอื่นๆ และทำการทดลองที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น

ตำแหน่งหน้าที่

Line OA notification

นายพลิชฐ์

ธาดาขวสกุล

รหัสประจำตัวนิสิต 6733166921

Embedded & Cloud programing

นายภัทรนันท์

เจริญผล

รหัสประจำตัวนิสิต 6733194421

Frontend ux/ui

นายสิปปวิชญ์

เข้มชมดาว

รหัสประจำตัวนิสิต 6733272721

Circuit design

นายสิริวิชญ์

เพชรศรีอุดม

รหัสประจำตัวนิสิต 6733275621