

ระบบตรวจวัดและแสดงผลข้อมูลสภาพแวดล้อมภายในอาคาร

TK24-10

วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์

ร่วมกับ

บริษัท อัลโต้เทค โกลบอล จำกัด

สมาชิกภายในทีม



นายจิตติพัฒน์ แทนศรี
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2
แผนกวิชา ช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์



นายธีรพงศ์ คลังทรัพย์
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2
แผนกวิชา ช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์



นายพิษฐ์ ทองปรอน
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2
แผนกวิชา ช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์



นายอชิระ ชื่นวัฒนา
ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2
แผนกวิชา ช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์



การใช้ไฟฟ้าที่สิ้นเปลือง

การใช้ไฟฟ้าที่สิ้นเปลืองมีผลกระทบ
ต่อสภาพแวดล้อมและสิ่งแวดล้อม
ทั้งยังเสียค่าใช้จ่ายในระยะยาว ดังนั้น
การลดการใช้ไฟฟ้าที่ไม่จำเป็น
สามารถช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายและ
ยังลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้อีก
ด้วย



คุณภาพอากาศที่ถูกละเลย

การละเลยคุณภาพของอากาศ
ในอาคารสำนักงานอาจมีผล
กระทบต่อสุขภาพและ
สมรรถภาพการทำงานของ
ผู้คนภายในอาคารได้



การจัดการพื้นที่ส่วนกลางที่ไม่ มีประสิทธิภาพ

อาคารสำนักงานตระหนักถึง
ปัญหาเหล่านี้เป็นอย่างดี แต่ไม่มี
วิธีง่ายๆ ในการวัดความรุนแรง
ของปัญหาเหล่านี้ และยังไม่มีวิธี
ที่ทราบจะแก้ไขได้

การจัดการความชื้น คุณภาพอากาศที่ไม่ดี และการจัดการพื้นที่ส่วนกลางที่ไม่มีประสิทธิภาพเกี่ยวกับการสูญเสียพลังงาน มักพบในสถานที่ต่าง ๆ ที่มีความต้องการใช้พลังงาน และการจัดการสภาพแวดล้อมภายในอาคารอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้การวัดสภาพอากาศภายในอาคารเพื่อควบคุมการทำงานของระบบ Chiller Plant ยังเป็นปัญหาที่พบเป็นไปได้ในสถานที่อื่น ๆ ด้วย



คอนโดมิเนียม



อาคารสำนักงาน



โรงพยาบาล



มหาวิทยาลัย



เนื่องจากบริษัท อัลโต้เทค โกลบอล จำกัด มีลูกค้าที่สนใจในระบบตรวจวัดและแสดงผลข้อมูลสภาพแวดล้อมภายในอาคาร ดังนั้นบริษัทจึงมองเห็นความสำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยี เพื่อให้ลูกค้าได้รับข้อมูลที่ถูกต้องและมีประสิทธิภาพเพื่อการบริหารจัดการอย่างมีประสิทธิภาพในสภาพแวดล้อมภายในอาคาร



อาคารสำนักงาน

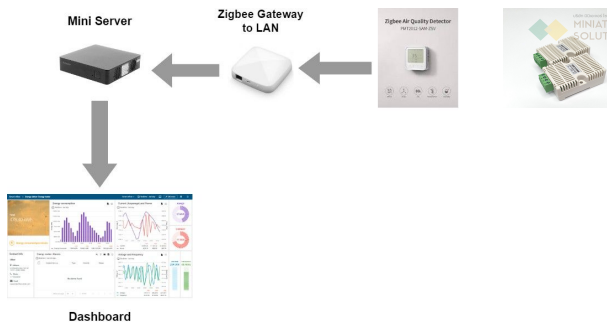
แนวทางในการพัฒนาผลงาน

1.1 ศึกษาและทำความเข้าใจโปรโตคอล Modbus หรือ Zigbee Gateway

- เขียนโค้ดเพื่อเชื่อมต่อ mini Server และดึงข้อมูลจากอุปกรณ์ Sensor ผ่านโปรโตคอลที่กำหนด
- ออกแบบ Dashboard เพื่อแสดงข้อมูลจาก Sensor ไปวิเคราะห์สภาพในอาคาร

รายละเอียดของผลงาน

(อธิบายลักษณะของผลงานและองค์ประกอบ แผนผังการทำงานของผลงาน รูปแบบการใช้งาน การเชื่อมต่ออุปกรณ์ และเทคโนโลยีที่ใช้ เป็นต้น)



แผนภาพโครงสร้างการทำงานของอุปกรณ์ IoT

1. รับข้อมูลจากเซ็นเซอร์ เซ็นเซอร์ต่างๆ ในสำนักงานส่งข้อมูลไปยัง Zigbee Gateway หรือ Modbus to LAN Converter ผ่าน mini Server
2. ส่งข้อมูลผ่านระบบไปยัง Dashboard เพื่อแสดงผลข้อมูล แบบ Real-time
3. จากข้อมูลที่ได้ Historical จะนำไปช่วยในการตัดสินใจเลือกตั้งค่าอุณหภูมิน้ำเย็นในระบบ Chiller Plant

การเลือกเครื่องมือในการพัฒนา

ส่วนของ Sensor ที่เลือกใช้งาน (ด้านการติดตั้งอุปกรณ์)

- Sensor PM2.5, CO₂, CH₂O อุณหภูมิและความชื้น



Parameter	Effective span	Resolution
PM2.5	0~999 μ g/m ³	1 μ g/m ³
CH ₂ O	0~1mg/m ³	0.01mg/m ³
CO ₂	0~5000ppm	1ppm
Temperature	-10~50°C	1°C
Humidity	0~95%RH	1%RH

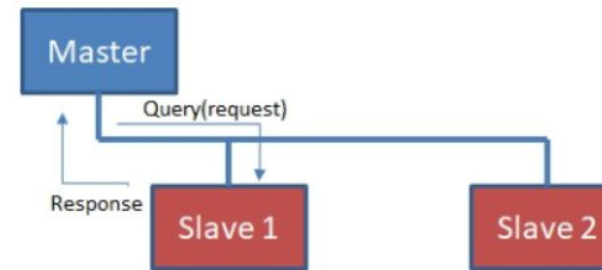
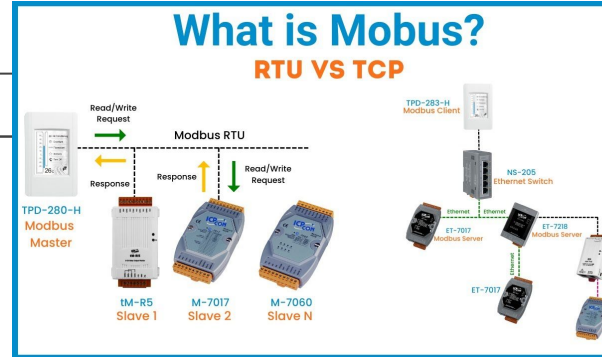
Display	LCD
Communication mode	ZigBee
Supply voltage	100~240V AC 50/60Hz
Average power consumption	2W~4W Depending on the configuration
Operating temperature	-10~50°C
Operating humidity	≤95%RH (No Condensation)
Dimension	87*87*59mm

การเลือกเครื่องมือในการพัฒนา (ต่อ)

อุณหภูมิและความชื้น ความดันบรรยากาศ เซ็นเซอร์สิ่งแวดล้อม RS485 เอาต์พุต modbus RTU

Spec

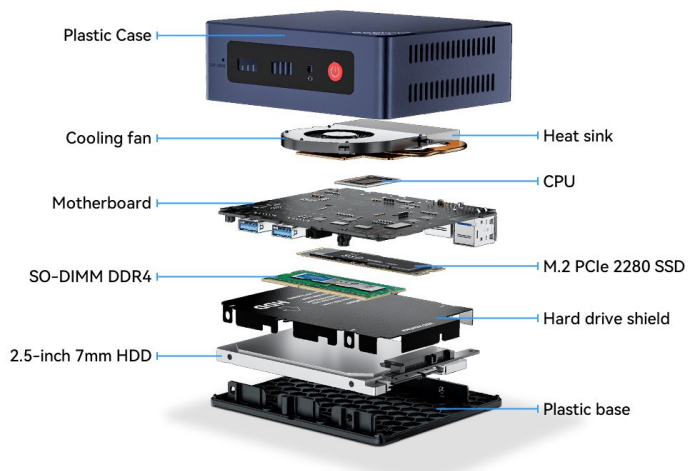
แหล่งจ่ายไฟ : 12-24VDC
การใช้พลังงาน : 0.15W
สัญญาณเอาต์พุต : RS485
เวลาตอบสนอง: ≤ 15 S
ความเสถียรของอุณหภูมิในระยะยาว : $\leq 0.1^{\circ}\text{C}/\text{ปี}$
ความเสถียรของความชื้นในระยะยาว : $\leq 1\%$
ช่วงการตรวจจับอุณหภูมิ : $-40^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$
ช่วงการตรวจจับความชื้น: 0 ~ 100% RH
ความละเอียดอุณหภูมิ : 0.1°C
ความละเอียดความชื้น : $0.1\% \text{RH}$
การใช้พลังงาน : $\leq 0.15\text{W}$ (@12V DC , 25°
ช่วงแรงดันใช้งาน : 0.9~1.1atm



การเลือกเครื่องมือในการพัฒนา (ต่อ)

มินิเซิร์ฟเวอร์ที่เลือกใช้งาน

- mini Server (Beelink Mini S 12)



CPU

4Cores 4Threads
Burst frequency: 3.4 GHz

Storage

1x M.2 2280 NVMe SSD (256GB
preinstalled, upgradeable to 2TB) 1x
2.5" 7mm SATA III HDD/SSD
(expandable to 2TB)

Fan

Powerful cooling fan
Heat sink

Color

Blue

One-year Warranty and Service

One-year warranty

GPU

Intel UHD Graphics
Graphics Burst Frequency: 1.2GHz

RAM

Standard: Single channel 8G DDR4 (Max 16GB)

Video Output

2 x HDMI 2.0 4K@60Hz Output to two displays

Audio

3.5mm audio jack (headphones & MIC)

Adapter

12V/3A Certification
Input: 100-240V AC, 50/60Hz, Output: 12V 3A

Communications

Wi-Fi: 802.11ac Wi-Fi 5 wireless
networking
Bluetooth 4.2 wireless technology

ด้านการติดตั้ง

- ติดตั้ง Ubuntu Desktop 24.04
- ติดตั้ง Services ดังนี้
 - ThingsBoard IoT Platform
 - PostgreSQL
 - MQTT
 - Python 3.10

การเลือกเครื่องมือในการพัฒนา (ต่อ)

ส่วนของ User Interface ที่เลือกใช้งาน

- Thingboard เพื่อแสดงผลข้อมูลนำไปช่วยในการตัดสินใจเลือกตั้งค่าอุณหภูมิน้ำเย็นในระบบ Chiller Plant



Standard IoT protocols

- MQTT, CoAP and HTTP

และรองรับการใช้งานทั้งในคลาวด์

ปัญหา/อุปสรรค

1. Requirement ยังไม่ชัดเจน เพราะไม่ได้ไปทำงานจริง
2. เวลาที่ฝึกงาน 3-4 เดือน ไม่เพียงพอที่จะทำโปรเจกต์ได้ครบทั้งโรงแรม
3. งบประมาณไม่เพียงพอที่จะทำโปรเจกต์ขนาดใหญ่ที่มีอุปกรณ์เซ็นเซอร์ ทำได้แค่โปรเจกต์ต้นแบบสำหรับทดสอบ Concept โดยใช้อุปกรณ์ที่มีอยู่จำนวนหนึ่ง

แนวทางการแก้ไขปัญหา

ปรับ Requirement ให้เป็นโปรเจกต์ต้นแบบ Prototype เพื่อให้เกิดความก้าวหน้าในการขยายผลไปยังโปรเจกต์ที่มีขนาดใหญ่ต่อไป
ซึ่งมีรายละเอียดการดำเนินงาน ดังนี้

1. ทดสอบเซ็นเซอร์ ที่มีอยู่หลากหลาย เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพ หาขีดจำกัดของอุปกรณ์ และทดสอบการเขียนโค้ดในการอ่านข้อมูลจากเซ็นเซอร์
2. นำบางส่วนของ Requirement จากลูกค้าจริง นำมาออกแบบสร้างระบบจำลอง ทดสอบ ใช้งานเสมือนจริง
3. ลงมือสร้างโปรเจกต์ต้นแบบ Prototype
4. ทดสอบโปรเจกต์ต้นแบบ Prototype

สรุป

1. อุปกรณ์ตรวจวัดที่ใช้ในโครงการนี้ ได้แก่ Sensor Temperature Humidity และ CO2
2. ทดสอบการอ่านข้อมูลจาก Sensor => Zigbee Gateway หรือ Modbus Protocol
3. ระบบ Connectivity จาก mini Server protocol MQTT ไปยัง DashBoard
4. โครงการนี้เป็นการพัฒนาโปรเจคต้นแบบ Proof of Concept ของระบบตรวจวัดและแสดงผลข้อมูลสภาพแวดล้อมภายในอาคาร

ขอคำแนะนำจากคณะกรรมการด้วยครับ

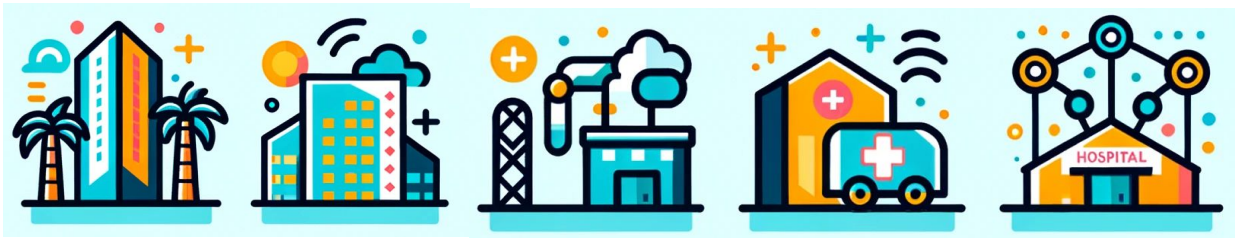


ขอขอบพระคุณ
ที่ติดตามการนำเสนอของทีมเราด้วยครับ

พัฒนา AI ชื่อ Altotech CERO สำหรับบริหารจัดการอาคารแบบ Auto Pilot ด้วยการนำเทคโนโลยี IoT มาใช้ในการควบคุมระบบต่างๆ เช่น ระบบแสงสว่างระบายอากาศ ปรับอากาศ และระบบโซลาร์เซลล์ เพื่อการใช้งานที่เหมาะสมที่สุด

ระบบนี้สามารถประยุกต์ใช้ในหลายประเภทของสถานที่ ได้แก่ โรงแรม อาคาร โรงงาน โรงพยาบาล ร้านค้าปลีก และเมืองอัจฉริยะ โดยมีประโยชน์หลัก ได้แก่

- ประหยัดพลังงานได้สูงสุดถึง 40%
- เพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานได้ถึง 30%

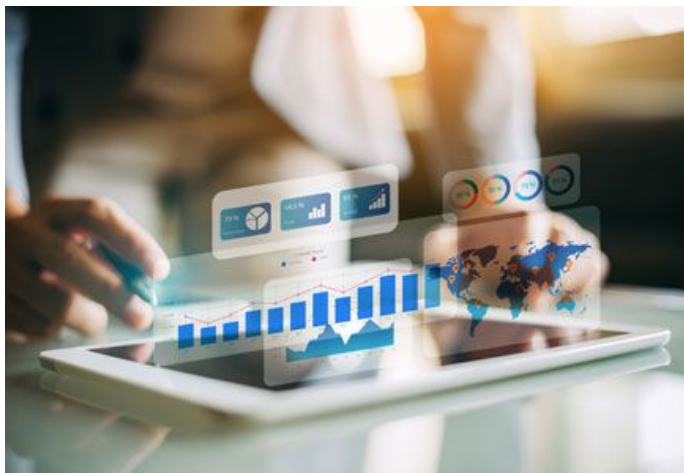


การเลือกเครื่องมือในการพัฒนา (ต่อ)

แนวทางในการพัฒนาไปส่ง AI

ส่วนข้อมูลที่ได้รับการนำข้อมูลประกอบการตัดสินใจ (Feature)

- บุคลากร Volttron เข้ากับระบบที่พัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความสะดวกในการจัดการข้อมูล IoT



VOLTTRON/volttron

VOLTTRON Distributed Control System Platform



72

Contributors



147

Used by



15

Discussions



449

Stars



218

Forks

