



AEROMIND COMMAND

ระบบประมวลผล เฝ้าระวัง
แจ้งเตือน และเผยแพร่
ข้อมูลคุณภาพอากาศ ในรูป
เว็บแอปพลิเคชัน



kmitlsmartcity2024@gmail.com



ห้อง 504 ชั้น 5 อาคารปฏิบัติการรวม
วิศวกรรมศาสตร์ 2 (ECC)
คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล. เลขที่ 1
ซอยฉลองกรุง 1 เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

การใช้งานผ่านเว็บและ การแสดงผลข้ามอุปกรณ์

เบราว์เซอร์ที่รองรับ

- Google Chrome
- Mozilla Firefox
- Microsoft Edge
- Apple Safari

หลักการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้

- เมนูหลักคงที่ อยู่ตำแหน่งเดิมทุกหน้าจอ ยุบเป็นเมนูแบบเลื่อนออกอัตโนมัติเมื่อพื้นที่จอแคบลง
- ปุ่มควบคุมขนาดเหมาะกับการสัมผัส บนแท็บเล็ต โดยไม่ทำให้หน้าจอบนเครื่องตั้งโต๊ะดูโป่งเกินไป
- ข้อมูลสำคัญขึ้นก่อน ค่าล่าสุด สถานะเกินเกณฑ์ และการแจ้งเตือนที่ยังไม่รับทราบ ถูกจัดไว้ในส่วนบนของทุกหน้าจอโดยไม่ต้องเลื่อน
- ตารางปรับตัว ตารางข้อมูลเปลี่ยนเป็นการดรายแวลอัตโนมัติเมื่อจอแคบ เพื่อไม่ให้อ่านต้องเลื่อนแนวนอน
- รองรับโหมดสว่างและโหมดมืด สำหรับการใช้งานในห้องปฏิบัติการที่ปรับแสงต่ำ

หน้าจอสร้างด้วยหลักการ
Responsive Web Design ปรับ
ผังการแสดงผลตามความกว้าง
ของอุปกรณ์โดยอัตโนมัติ
ครอบคลุมเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้ง
โต๊ะ เครื่องพกพา และแท็บเล็ต



kmitlsmartcity2024@gmail.com



ห้อง 504 ชั้น 5 อาคารปฏิบัติการรวม วิศวกรรมศาสตร์ 2 (ECC)

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล. เลขที่ 1 ซอยฉลองกรุง 1 เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

แผนที่และการแสดงผล เชิงพื้นที่

แผนที่ตำแหน่งจุดตรวจวัด

แสดงตำแหน่งของทุกสถานีบนแผนที่ดิจิทัลมาตรฐาน โดยเลือกชั้นแผนที่ฐานได้จากผู้ให้บริการหลักที่ใช้งานแพร่หลาย (Google Maps, OpenStreetMap, Longdo Map) ตำแหน่งของแต่ละสถานีอ้างอิงค่าละติจูดและลองจิจูดที่บันทึกไว้ในทะเบียนสถานี และแสดงค่าพิกัดกำกับเมื่อเปิดรายละเอียด

ผู้ใช้เลือกดูสถานีเดี่ยว กลุ่มสถานีตามโซนที่กำหนดเอง หรือทุกสถานีพร้อมกันได้ พร้อมตัวกรองตามพารามิเตอร์ ตามสถานะเกินเกณฑ์ และตามช่วงเวลา



ภาพความเข้มข้นเชิงพื้นที่

แปลงค่าที่ตรวจวัดได้จากทุกจุดเป็นภาพระบายสีต่อเนื่องบนแผนที่ (Heat Map) โดยใช้การประมาณค่าเชิงพื้นที่ระหว่างจุดตรวจวัด เลือกพารามิเตอร์ที่ต้องการดู และเลื่อนแถบเวลาเพื่อดูภาพย้อนหลังที่ละช่วงได้



kmitlsmartcity2024@gmail.com



ห้อง 504 ชั้น 5 อาคารปฏิบัติการรวม วิศวกรรมศาสตร์ 2 (ECC)

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล. เลขที่ 1 ซอยฉลองกรุง 1 เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

ศูนย์แจ้งเตือน

การตั้งเกณฑ์

กำหนดค่าเกณฑ์ (Threshold) ได้อิสระเป็นรายพารามิเตอร์และรายสถานี รองรับเกณฑ์หลายระดับ (เผื่อระวัง / เตือน / วิกฤต) การตั้งเงื่อนไขแบบ ต้องเกินติดต่อกันตามระยะเวลาที่กำหนดเพื่อลดการเตือนพร่ำเพรื่อ และการตั้งเวลาเงียบเสียงตามช่วงเวลาทำการ



ช่องทางแจ้งเตือน

- อีเมล
- แอปพลิเคชันแชท ผ่านบริการแจ้งเตือนของแพลตฟอร์มแชทที่หน่วยงานใช้งาน (รวมถึง LINE)

เนื้อหาการแจ้งเตือน

- พารามิเตอร์ที่เกินเกณฑ์
- สถานีที่ตรวจพบ
- ค่าที่วัดได้
- สถานะเทียบเกณฑ์
- เวลา



kmitlsmartcity2024@gmail.com



ห้อง 504 ชั้น 5 อาคารปฏิบัติการรวม วิศวกรรมศาสตร์ 2 (ECC)

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล. เลขที่ 1 ซอยฉลองกรุง 1 เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

การพยากรณ์ล่วงหน้า

คำคาดการณ์รายสถานีและรายพื้นที่

แสดงแนวโน้มว่าค่าที่ตรวจวัดในแต่ละสถานีหรือแต่ละพื้นที่จะเพิ่มขึ้นหรือลดลง พร้อมค่าตัวเลขคาดการณ์และทิศทางการเปลี่ยนแปลง โดยมีชุดช่วงเวลาตั้งต้น 3 ระดับ

- Immediate - ล่วงหน้า 10 นาที
- Short-term - ล่วงหน้า 1 ชั่วโมง
- Day-ahead - ล่วงหน้า 24 ชั่วโมง

การรับค่าจากระบบวิเคราะห์ภายนอก

นอกจากแบบจำลองที่มีในตัว ระบบยังรับค่าพยากรณ์และผลการวิเคราะห์จากระบบวิเคราะห์เชิงลึกภายนอกผ่าน API เข้ามาแสดงผลรวมในหน้าจอเดียวกันได้



kmitlsmartcity2024@gmail.com



ห้อง 504 ชั้น 5 อาคารปฏิบัติการรวม วิศวกรรมศาสตร์ 2 (ECC)

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล. เลขที่ 1 ซอยฉลองกรุง 1 เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

การแสดงผลย้อนหลังและ รายงาน

การเรียกดูข้อมูลที่บ้านทีกไว้

เรียกค่าที่บ้านทีกไว้จากทุกสถานี ย้อนหลังได้ 60 วัน แสดงได้ 3 รูปแบบ

- กราฟ
- แผนที่
- ตาราง

การส่งออกข้อมูล

ส่งออกเป็นแฟ้ม CSV และ PDF โดยผู้ใช้เลือกได้เอง

- ช่วงเวลาที่ต้องการ
- ความถี่ของข้อมูล ได้แก่ รายชั่วโมง รายวัน และรายเดือน
- สถานีที่ต้องการ ทั้งรายสถานี กลุ่มสถานี หรือทั้งหมด
- พารามิเตอร์ที่ต้องการ ทั้งรายพารามิเตอร์หรือทั้งหมด

ตั้งเวลาส่งออกอัตโนมัติตามรอบและส่งเข้าอีเมลผู้รับได้

รายงานสำเร็จรูป

- รายงานผลคุณภาพอากาศตามช่วงเวลา : ค่าที่ตรวจวัดได้ทุกพารามิเตอร์ เรียงตามเวลา แยกรายสถานี (รายวัน / รายเดือน)
- รายงานสรุปเชิงสถิติ : ค่าเฉลี่ย ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด และค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน ของแต่ละพารามิเตอร์ (รายวัน / รายเดือน)
- รายงานเหตุการณ์ค่าเกินเกณฑ์ : รายการช่วงเวลาที่ค่าเกินเกณฑ์ พร้อม สถานี พารามิเตอร์ ค่าสูงสุดที่พบ และระยะเวลาที่เกิน (รายวัน / รายเดือน)
- รายงานความพร้อมใช้งานของข้อมูล : สัดส่วนข้อมูลที่ได้รับจริงเทียบกับ ที่ควรได้รับ ใช้ตรวจสอบสุขภาพเครือข่ายตรวจวัด (รายเดือน)



kmitlsmartcity2024@gmail.com



ห้อง 504 ชั้น 5 อาคารปฏิบัติการรวม วิศวกรรมศาสตร์ 2 (ECC)

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล. เลขที่ 1 ซอยฉลองกรุง 1 เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

การเชื่อมต่อระบบภายนอก



ชุด API มาตรฐาน

เปิดชุด RESTful API ให้แพลตฟอร์มส่วนกลางและระบบภายนอกเรียกใช้ข้อมูลโดยตรง ตอบกลับในรูปแบบ JSON และ Text/CSV ครอบคลุม

- ค่าตรวจวัดล่าสุดและค่าย้อนหลังของทุกพารามิเตอร์ รวมถึงข้อมูลอำนวยความสะดวกด้านลม เช่น ทิศทางลม ความเร็วลม และอุณหภูมิ
- ทะเบียนสถานีและพิกัด
- ค่าพยากรณ์ล่วงหน้าทุกช่วงเวลา
- เหตุการณ์แจ้งเตือนและสถานะปัจจุบัน

ออกแบบให้แพลตฟอร์มส่วนกลางและระบบปลายทางอื่น นำข้อมูลไปวิเคราะห์ต่อหรือแสดงผลซ้ำได้โดยไม่ต้องดัดแปลงโครงสร้างข้อมูล และนำไปเข้าโปรแกรมวิเคราะห์แนวโน้มภายนอกได้ทันที

การเผยแพร่ผ่าน URL

สร้างหน้าแสดงผลสาธารณะที่เข้าถึงได้ด้วย URL โดยตรง สำหรับฝังลงเว็บไซต์หน่วยงานหรือแสดงบนจอสาธารณะ กำหนดได้ว่าจะเผยแพร่สถานีใด พารามิเตอร์ใด และในระดับรายละเอียดเท่าใด รองรับทั้งแบบเปิดสาธารณะและแบบต้องใช้โทเคน

เอกสารประกอบ API

มีเอกสารอธิบาย API ฉบับสมบูรณ์ตามมาตรฐาน OpenAPI ครอบคลุมทุกปลายทาง พารามิเตอร์ รูปแบบข้อมูลตอบกลับ รหัสข้อผิดพลาด และตัวอย่างการเรียกใช้



kmitlsmartcity2024@gmail.com



ห้อง 504 ชั้น 5 อาคารปฏิบัติการรวม วิศวกรรมศาสตร์ 2 (ECC)

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล. เลขที่ 1 ซอยฉลองกรุง 1 เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

การจัดการตัวตนผู้ใช้ และสิทธิ์การเข้าถึง

การบริหารบัญชีผู้ใช้งาน

ผู้ดูแลระบบสร้าง แก้ไข ระบุชั่วคราว และลบบัญชีผู้ใช้งานได้จากหน้าจอเดียว รองรับการนำเข้ารายชื่อเป็นชุด (Bulk Import) และบันทึกการเปลี่ยนแปลงทุกครั้งลง Audit Log

การลงทะเบียนและยืนยันตัวตน

- ผู้ใช้ใหม่ต้องผ่านการยืนยันอีเมลก่อนเปิดใช้งานบัญชี
- รหัสผ่านจัดเก็บด้วยฟังก์ชันแฮชทางเดียว (bcrypt / Argon2)
- กำหนดนโยบายความซับซ้อนของรหัสผ่าน อายุรหัสผ่าน และการล็อกบัญชีเมื่อพยายามเข้าสู่ระบบผิดพลาดเกินกำหนดได้
- ผู้ใช้กู้คืนรหัสผ่านเองได้ผ่านลิงก์ที่มีอายุจำกัดและใช้ได้ครั้งเดียว
- รองรับการยืนยันตัวตนสองชั้นแบบ TOTP เป็นทางเลือกเสริม

ระดับสิทธิ์การใช้งาน

- ผู้ใช้งานทั่วไป (Public User)
- เจ้าหน้าที่ (Officer)
- ผู้ดูแลระบบ (Administrator)

การเชื่อมต่อระบบยืนยันตัวตนรวมศูนย์

รองรับ Single Sign-On ตามมาตรฐาน OAuth 2.0 และ OpenID Connect กำหนดผู้ให้บริการตัวตนได้เอง พร้อมจับคู่กลุ่มผู้ใช้จากฝั่ง Identity Provider มาเป็นบทบาทภายในระบบโดยอัตโนมัติ



kmitlsmartcity2024@gmail.com



ห้อง 504 ชั้น 5 อาคารปฏิบัติการรวม วิศวกรรมศาสตร์ 2 (ECC)

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สจล. เลขที่ 1 ซอยฉลองกรุง 1 เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520