

توسعه سیستم هوشمند IoT برای مانیتورینگ و تحلیل آلودگی هوا در محیط های شهری

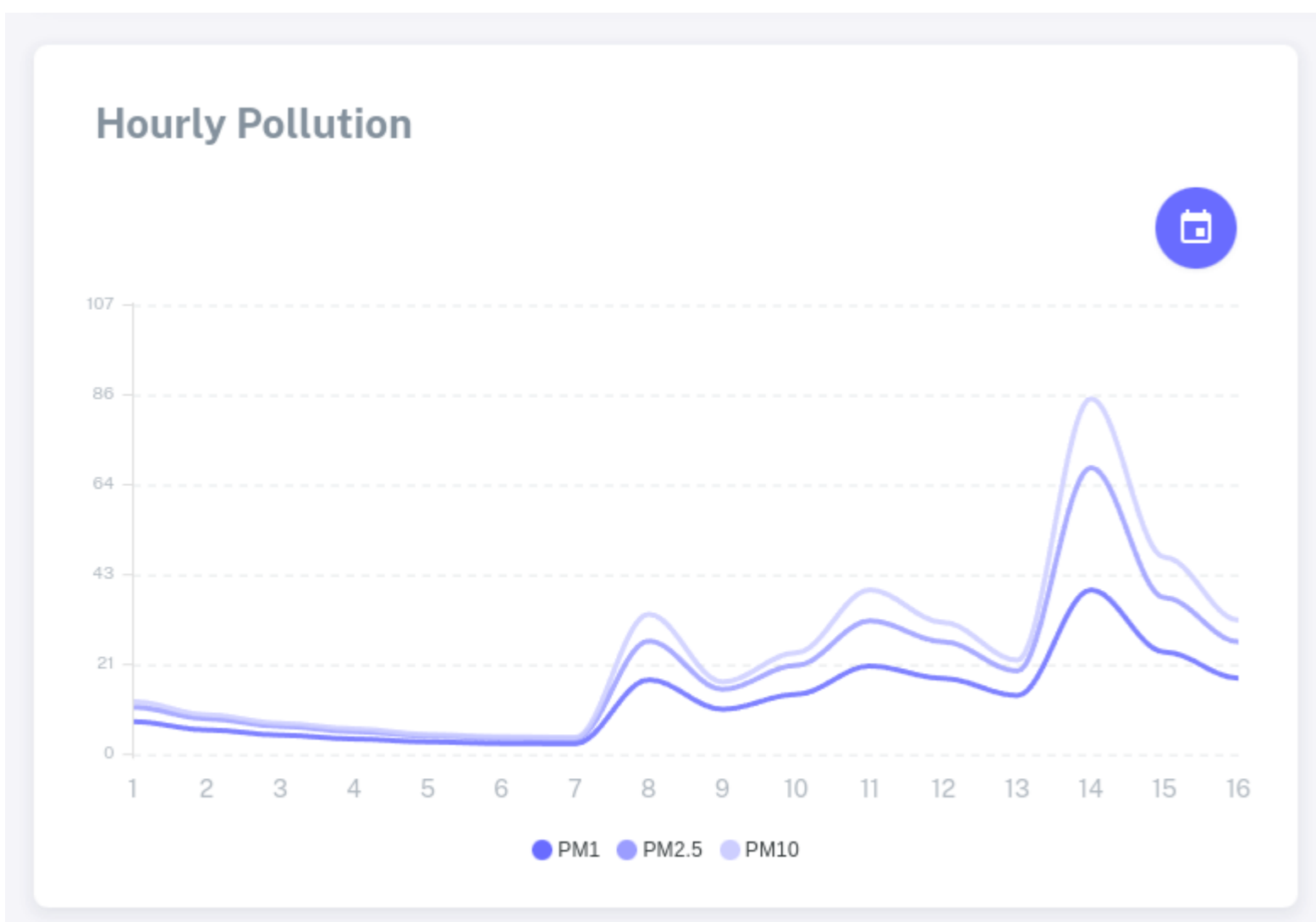


دانشجو: محمدرضا بهفر
استاد راهنما: دکتر شاهین جعفرآبادی آشتیانی
دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر، دانشگاه تهران



نتایج

مردار زیر شاخص های PM_{10} ، $PM_{2.5}$ ، PM_1 را در یک دوره ۱۶ ساعته در اتاق خواب نشان می دهد، که ابتدا در حالت پنجره بسته بوده است. پس از آن، در ساعت ۷ صبح پنجره باز شده و سطوح آلاینده ها افزایش یافته است. اوج گیری های مشاهده شده در داده ها مربوط به زمانی است که برای آزمایش، یک قطعه کاغذ در نزدیکی فن سنسور آتش گرفته است. افزایش ناگهانی غلظت ها پس از باز کردن پنجره، نشان دهنده تأثیر مستقیم تهویه بر کیفیت هوای داخل است و ممکن است ناشی از ورود آلاینده های خارجی به داخل اتاق باشد. این داده ها می توانند به عنوان شواهدی برای نمایش تأثیرات فعالیت های انسانی بر محیط داخلی و اهمیت نظارت بر کیفیت هوا در محیط های بسته استفاده شوند.



جمع بندی

در این پروژه، توانستیم یک وب اپلیکیشن پیشرفته را توسعه دهیم که امکان مشاهده و تحلیل داده های استخراج شده از آلودگی هوا را فراهم می آورد. این پلتفرم نه تنها یک ابزار قدرتمند برای پایش و مدیریت اطلاعات مربوط به کیفیت هواست، بلکه می تواند به عنوان یک منبع ارزشمند برای پژوهشگران زیست محیطی، دانشمندان داده و دیگر متخصصانی که در جستجوی درک عمیق تری از تأثیرات محیطی و راهکارهای بهبود شرایط زیست محیطی هستند، عمل کند. محصول ما، که در آن تمرکز بر روی کاربردپذیری و دسترسی آسان است، امکان تحلیل گسترده داده ها را بدون نیاز به مهارت های تخصصی فنی فراهم می آورد.

مراجع اصلی

- [1] <https://docs.espressif.com/projects/esp-idf/en/latest/esp32/hw-reference/index.html>
- [2] <https://www.adafruit.com/product/3686>
- [3] https://cdn-shop.adafruit.com/product-files/3686/plantower-pms5003-manual_v2-3.pdf
- [4] <https://www.django-rest-framework.org/>
- [5] <https://vuejs.org/api/>

مقدمه / خلاصه

در این مقدمه، به بررسی آلودگی هوا به عنوان یک چالش جهانی برای سلامت عمومی و محیط زیست پرداخته شده است. با افزایش جمعیت و توسعه صنعتی، نیاز به استراتژی های نوآورانه برای مانیتورینگ و کنترل آلودگی هوا بیشتر احساس می شود. این تحقیق، با هدف توسعه یک سیستم اقتصادی و قابل اعتماد برای نظارت بر آلودگی هوا با استفاده از فناوری IoT انجام شده است. با تمرکز بر استفاده از میکروکنترلر ESP32 و سنسور PMS5003، سیستم پیشنهادی قادر به اندازه گیری دقیق ذرات معلق در هوا و ارائه اطلاعات به روز به کاربران از طریق یک وب اپلیکیشن است. هدف کلی این پروژه، بهبود کیفیت زندگی در شهرها با ارائه داده های دقیق و به موقع است تا افراد و مدیران شهری بتوانند تصمیم گیری های آگاهانه تری در خصوص مدیریت آلودگی هوا داشته باشند.

روش / ساختار / مدل پیشنهادی

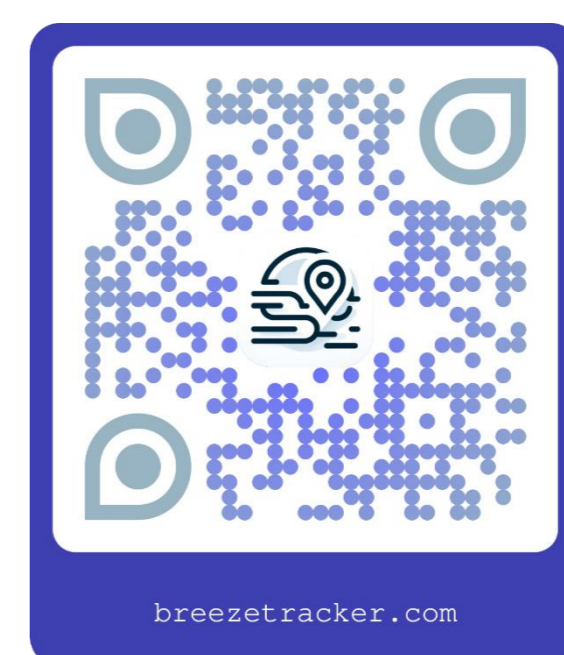
در این پروژه، یک سیستم مانیتورینگ آلودگی هوا با استفاده از تکنولوژی IoT توسعه داده شده است که شامل سه بخش کلیدی است:

جمع آوری داده ها: با استفاده از میکروکنترلر ESP32 و سنسور PMS5003، داده های آلودگی هوا از محیط جمع آوری می شوند.

پردازش و ذخیره سازی داده ها: داده های جمع آوری شده به سرور بکند که با Django توسعه یافته و از پایگاه داده InfluxDB برای ذخیره سازی استفاده می کند، ارسال می شوند. این بخش مدیریت کاربران، دستگاه ها، و دسترسی ها را نیز پوشش می دهد.

نمایش داده ها: از طریق یک رابط کاربری وب طراحی شده با Vue.js، کاربران می توانند داده های زمان واقعی و تاریخی آلودگی هوا را مشاهده کنند. این شامل نمایش داده ها در بازه های زمانی مختلف و تحلیل کیفیت هوا است.

این سیستم یکپارچه امکان مانیتورینگ دقیق و به روز آلودگی هوا را فراهم می آورد و به تحقیقات محیطی و مبارزه با آلودگی هوا کمک شایانی می کند.



breezetracker.com