



صنعت و دانش رهیویان افلک

**SENSE BETTER  
TO ACT BETTER**



## معرفی خدمات و محصولات

NAVIGATION ..... تاوبری

INSTRUMENTATION ..... ابزار دقیق

DATA LOGGING ..... اتوماسیون و داده برداری

## فهرست مطالب

۳ ..... معرفی شرکت

### ۴ ..... اتوماسیون

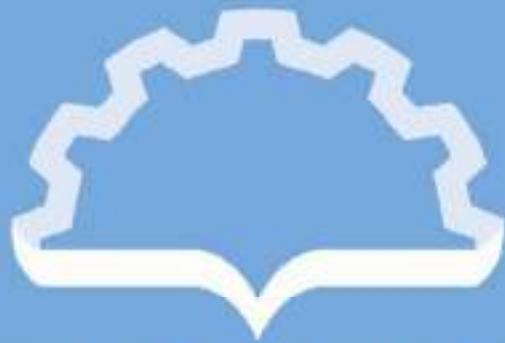
۵ ..... طراحی و اجرای اتوماسیون دادهبرداری ایستگاههای کنترل کیفیت هوای تهران
۷ ..... طراحی و اجرای اتوماسیون کالیبراسیون از راه دور ایستگاههای کنترل کیفیت هوای تهران
۹ ..... توسعه و ارتقای سیستم دادهبرداری از ایستگاههای صوت و سامانه برخط آلودگی هوا و صدا
۱۰ ..... آنلاین سازی نمایشگرهای کیفیت هوای در سطح کلان شهر تهران
۱۱ ..... نرم افزار جامع اطلاع رسانی به مدیران شهری
۱۲ ..... سامانه یکپارچه آنلاین ایستگاههای پایش کیفی هوای کشور
۱۵ ..... دیتالاگر و نرم افزار ارسال و دریافت داده

### ۱۶ ..... ابزار دقیق

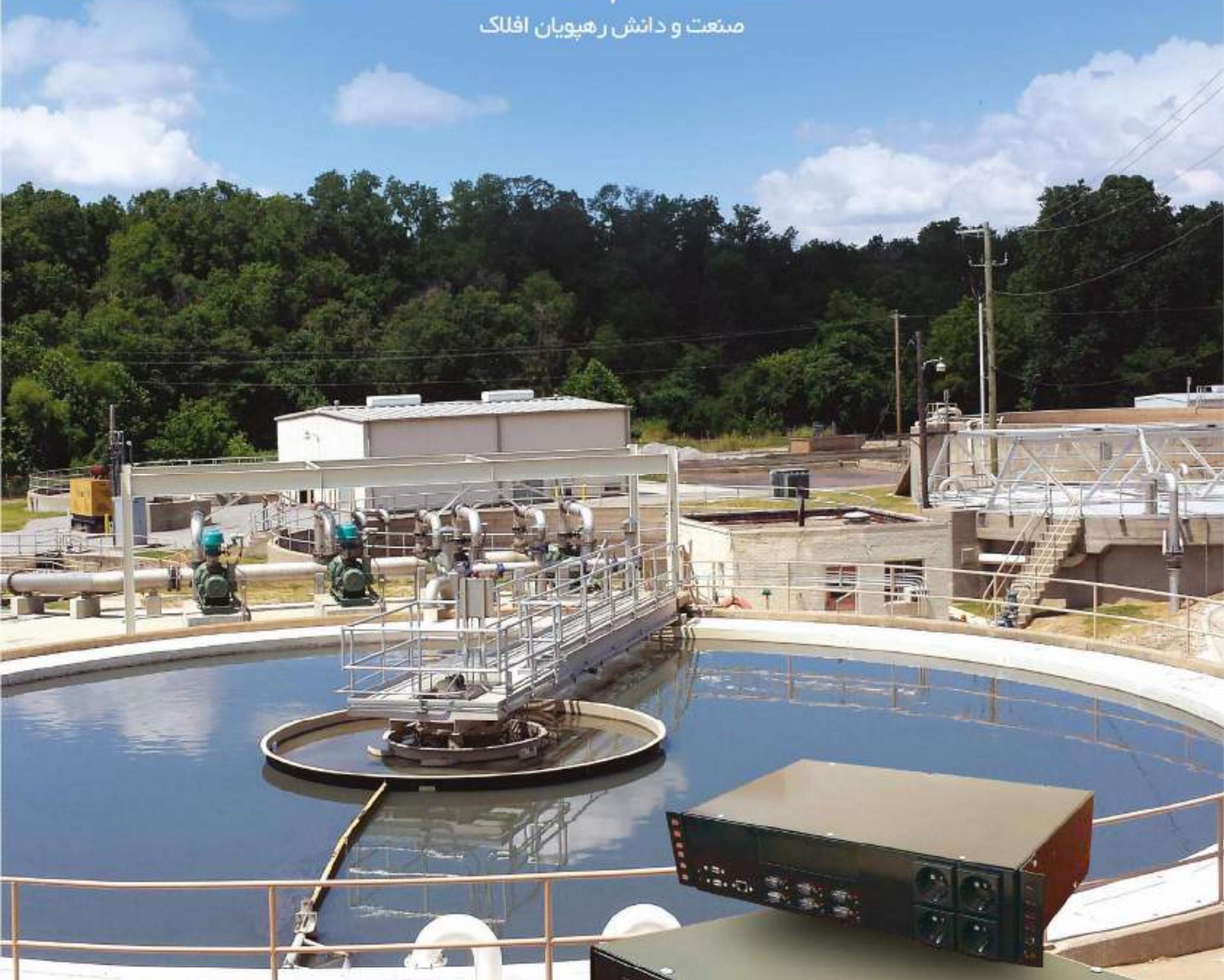
۱۶ ..... کارت دادهبرداری SDAQ12/SDAQ16
۱۹ ..... درایور پیزو الکترویک
۲۱ ..... آنالایزر ارتعاشات

### ۲۲ ..... ناوبری و ثبت رفتار

۲۳ ..... سیستم سیپهرا
۲۵ ..... سیستم رسام
۲۷ ..... سامانه ثبت حرکات بدن (نما)



صنعت و دانش ره gioian افلاک



## DAQ SYSTEMS



WATER



WEATHER



INDUSTRY





صنعت و دانش رهپویان افلک

RAHPOOYAN-E-AFLAK INDUSTRY AND KNOWLEDGE

## معرفی شرکت

شرکت صنعت و دانش رهپویان افلک با نام اختصاری «صدرا» در سال ۱۳۹۰ با هدف تلاش در راستای مهندسی دانشبنیان و تدوین دانش فنی فعالیت خود را آغاز نمود. انجام پروژه‌های تحقیقاتی و اجرایی متعدد در کنار بهره‌گیری از نیروی متخصص و مهرب، امکان ارائه خدمات برتر در زمینه‌های مشاوره، طراحی، ساخت و تامین سیستم‌های اتوماسیون، ابزار دقیق و کنترل را فراهم نموده است.

تاکنون افتخار همکاری با نهادهای زیر را کسب نموده‌ایم:

- سازمان حفاظت از محیط زیست کشور
- اداره‌های کل حفاظت از محیط زیست استان‌های کشور
- طرح ملی حفاظت از تالابها
- مجتمع پتروشیمی لرستان
- شرکت کنترل کیفیت هوای تهران وابسته به شهرداری
- شرکت صنایع الکترواپتیک صایران
- دانشگاه صنعتی شریف
- دانشگاه صنعتی مالک اشتر
- دانشگاه تحقیقات تکمیلی زنجان
- دانشگاه امام حسین (ع)
- سازمان فضای مجازی سراج

## تاریخچه

شكل‌گیری هسته اولیه شرکت در سال ۱۳۸۹ با عقد قرارداد پژوهشی در بخش ارتباط با صنعت دانشگاه صنعتی شریف صورت پذیرفت که اجرای این پروژه یک سال به طول انجامید. در سال ۱۳۹۰ شرکت به طور رسمی در اداره کل ثبت شرکت‌ها و موسسات غیرتجاری تهران به ثبت رسید و در مرکز رشد فناوری‌های پیشرفته دانشگاه شریف مستقر شد و هم‌اکنون به عنوان یک شرکت رشد یافته و دانش‌بنیان تولیدی به ارائه محصولات سخت‌افزاری و خدمات نرم‌افزاری می‌پردازد. علاوه بر حوزه ناوبری، یکی از زمینه‌های تخصصی فعالیت شرکت، جمع‌آوری و یکپارچه سازی اطلاعات مربوط به ایستگاه‌های پایش محیطی می‌باشد.

این شرکت در سال ۱۳۹۳ به عنوان یکی از اولین شرکت‌های دانش‌بنیان به تایید معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری رسید و در سال ۱۳۹۵ موفق به دریافت تاییدیه شرکت دانش‌بنیان تولیدی شد.

## محصولات دانشبنیانی که توسط این شرکت تولید می‌شوند عبارتند از:

- نرم‌افزار اتوماسیون داده‌برداری و پایش
- سامانه ثبت حرکات بدن
- سیستم هدایت و کنترل خودکار
- درایور پیزوالکتریک
- سیستم‌های ناوبری در رده‌های مختلف

## سامانه‌های طراحی و پیاده‌سازی شده

- سامانه سنجش آلودگی هوا - کنترل کیفیت هوای تهران: [airnow.tehran.ir](http://airnow.tehran.ir)
- سامانه سنجش آلودگی صدا - کنترل کیفیت هوای تهران : [pollutionservices.tehran.ir](http://pollutionservices.tehran.ir)
- سامانه جامع پایش آلودگی هوای کشور : [aqms.doe.ir](http://aqms.doe.ir) : [aqms.sdra.co.ir](http://aqms.sdra.co.ir)
- سامانه دریافت آنلایندههای صنایع (پتروشیمی لرستان) : [pollutions.sdra.co.ir](http://pollutions.sdra.co.ir)

## ترکیب اعضای هیئت مدیره

نام	سال تولد	تحصیلات	سمت
حسن سالاریه	۱۳۵۹	دکترای مهندسی مکانیک؛ دانشگاه صنعتی شریف	نایب رئیس هیئت مدیره
کاوه مرآت	۱۳۶۳	دکترای مهندسی مکانیک؛ دانشگاه صنعتی شریف	رئیس هیئت مدیره
محمد عابدینی	۱۳۶۴	دکترای مهندسی مکانیک؛ دانشگاه صنعتی شریف	مدیر عامل

## اتوماسیون

شرکت صنعت و دانش رهپویان افلاک، سامانه جامع دادهبرداری، کالیبراسیون از راه دور و کنترل اتوماتیک طراحی نموده است که به صورت کلاینت و سرور ارائه شده و دارای سطوح دسترسی مختلف و امنیت بالاست.

قراردادهایی که با استفاده از این سامانه به اجرا رسیده است در ادامه شرح داده شده است.

### طراحی و اجرای اتوماسیون دادهبرداری ایستگاههای کنترل کیفیت هوای تهران

به منظور اندازه‌گیری وضعیت کیفی هوا، ایستگاههای کنترل هوا در مناطق مختلف شهر مستقر شده‌اند. به علت مشکلات فراوان ناشی از آلودگی هوا و نیز بروز مشکلات غیرمتربقه در این ایستگاه‌ها، شرکت کنترل کیفیت هوای تهران، طی قراردادی درخواست اجرای دادهبرداری از راه دور را ارائه داد و شرکت «صدر» با استفاده از دانش فنی موجود اقدام به راه اندازی شبکه و سرور متناسب برای دادهبرداری از ایستگاه‌ها به صورت آتلین و از راه دور نمود.

جمع‌آوری اطلاعات دقیق و خودکار از ایستگاه‌ها و تشکیل پایگاه داده منظم از سوابق آلودگی هر منطقه از دستاوردهای این پروژه می‌باشد که طی دو مرحله اجرا شده است:

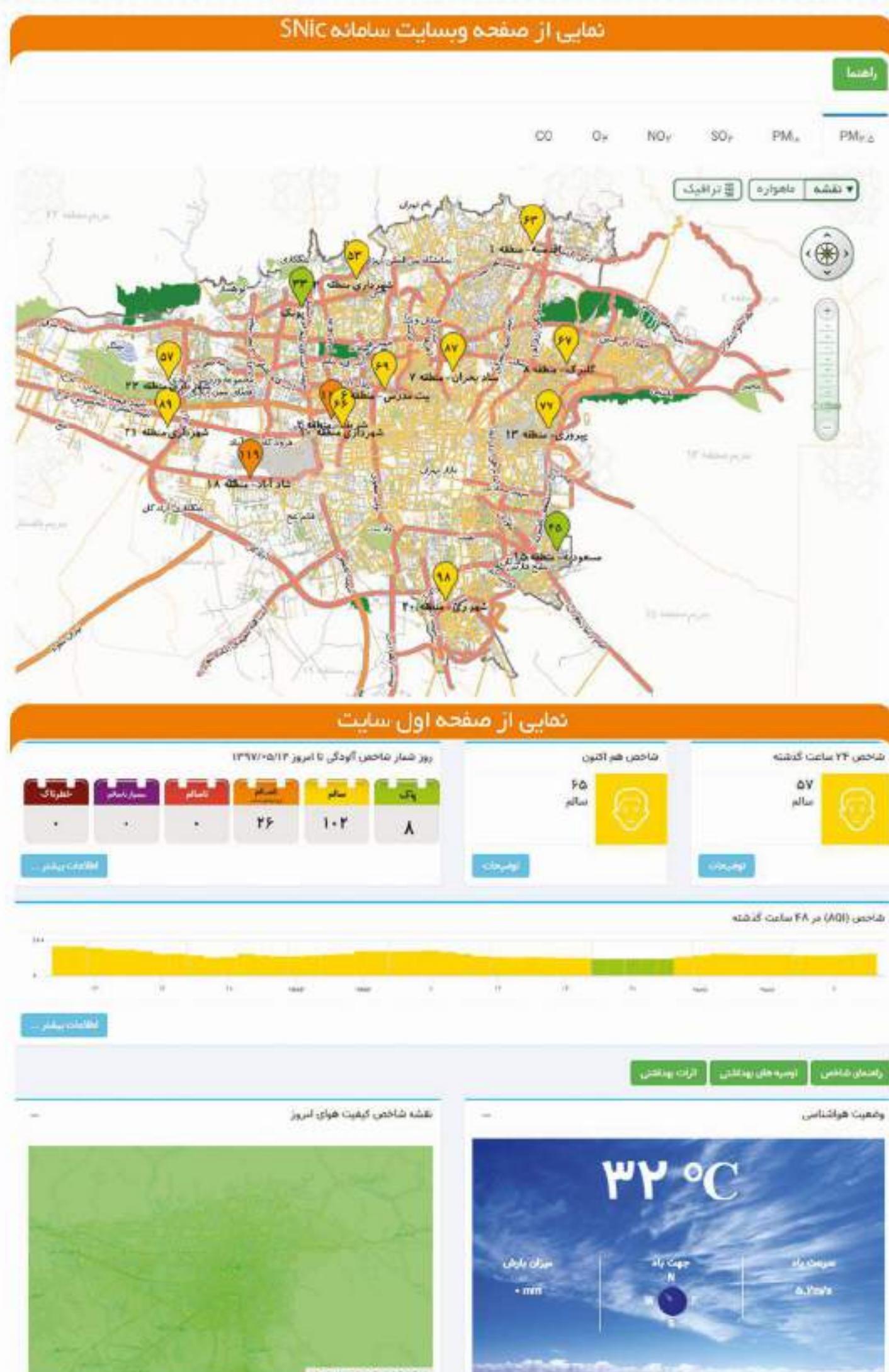
ابتدا سامانه طراحی شده با دستگاههای مختلف سنجش آلودگی هوا ارتباط برقرار نموده و اطلاعات آلیندگی هوا را از دستگاه‌های مذکور دریافت و در پایگاه داده منظم بر روی کامپیوتر موجود در هر ایستگاه ذخیره می‌کند.

### داخل اتاق سرور سازمان فناوری اطلاعات شهرداری تهران

#### نمایی شماتیک از سامانه SNIC



در گام بعدی، داده‌ها به سرور مستقر در سازمان فناوری شهرداری تهران ارسال و توسط بخش سروری سامانه، دسته‌بندی می‌شوند. سپس برای تایید و تحلیل، در اختیار کارشناسان قرار می‌گیرند. همچنین کاربران عادی سامانه می‌توانند از طریق وبسایت طراحی شده، به اطلاعات آنی وضعیت آلودگی هوا دسترسی داشته باشند.





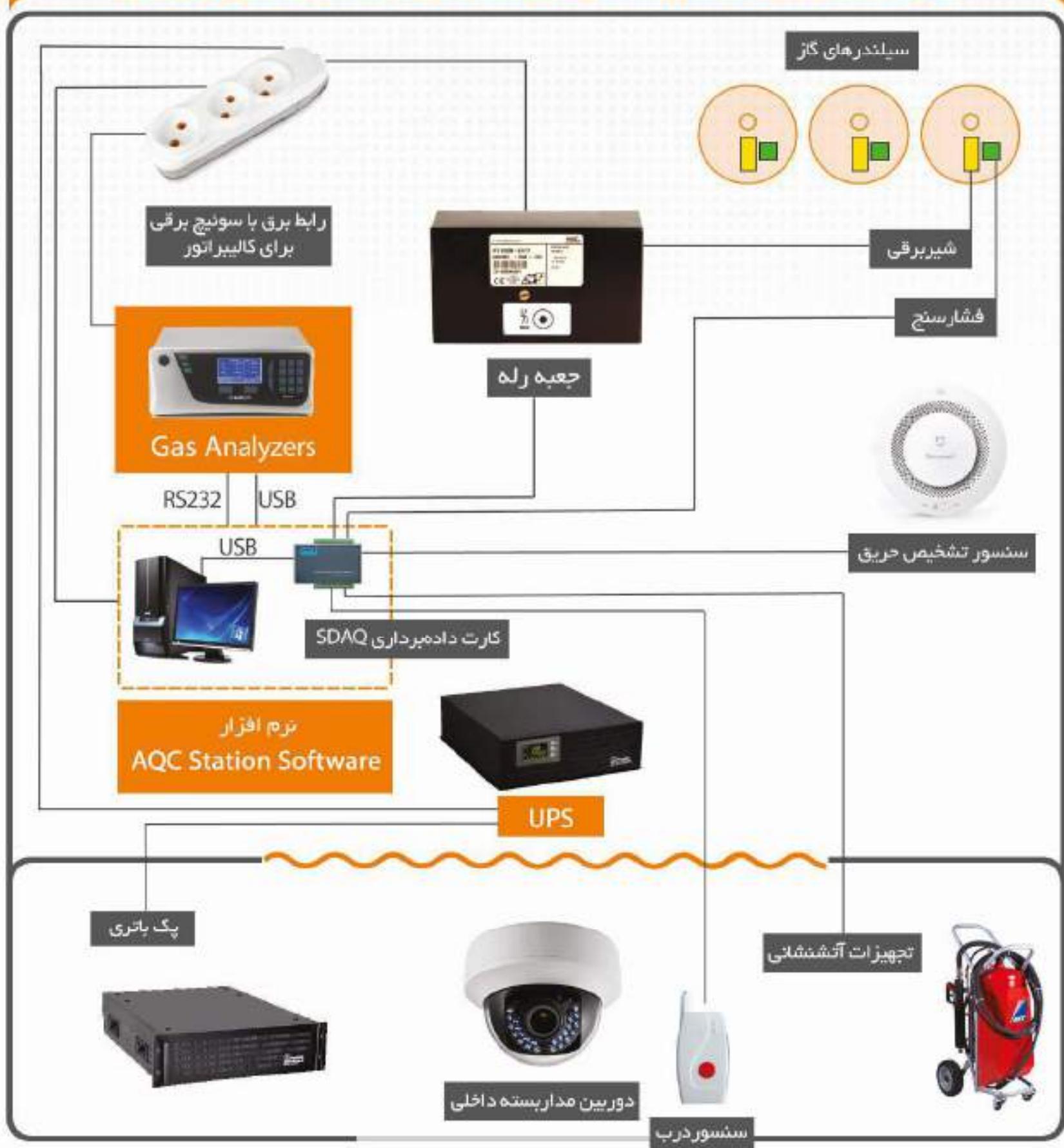
نصب شیر برقی و سنسور  
فشار روی کپسول‌های گاز  
کالیبراسیون

## طراحی و اجرای اتوماسیون کالیبراسیون از راه دور ایستگاه‌های کنترل کیفیت هوای تهران

در این پژوهه، خودکارسازی فرآیند دستی و طولانی کالیبراسیون سیستمها از طریق نصب ابزارهای کنترلی، سنسورها و عملگرهای مختلف در ایستگاه‌ها به انجام رسید و امکان مشاهده محوطه درونی و بیرونی ایستگاه‌ها از طریق دوربین فراهم شد. با کمک سیستم ارایه شده، در صورت برخورد مشکلی در زمینه کالیبراسیون دستگاهها و یا نیاز به عملیات عیب‌یابی، می‌توان از راه دور، کالیبراسیون و برخی تنظیمات را انجام داد.

این سیستم قابلیت سازگاری با اکثر سیستم‌های داده‌برداری سخت‌افزاری را دارا بوده و کارت داده‌برداری به کار رفته در آن که توسط شرکت «میدرا» تولید می‌شود، با کلیه امکانات نرم‌افزار همخوانی دارد. امکان ارسال و ثبت تصاویر و ویدیو نیز فراهم شده است.

به منظور تحقق فرآیند خودکار داده‌برداری و کالیبراسیون از راه دور دستگاه‌های سنجش آگودگی هوا، تمامی مراحل انتخاب تجهیزات و پیاده‌سازی زیرساخت‌های سخت‌افزاری لازم از قبیل نصب سنسورهای دما، فشار و شیرهای برقی کپسول‌های کالیبراسیون، سنسور باز و بسته بودن در، هشدار دود و آتش‌سوزی در ایستگاه، نصب دوربین مداربسته و نصب کارت داده‌برداری توسط شرکت انجام شده است. یکپارچه‌سازی داده‌برداری و کنترل عملگرهای در نقاط دور از هم، با استفاده از بستر امن شبکه‌ای و ماتیور و هدایت کلایینت‌ها از طریق یک سامانه سرویس، از مزایای قابل توجه سیستم ارایه شده می‌باشد.

**نمایی شماتیک از زیرساخت‌های سخت‌افزاری پیاده شده در ایستگاه‌های سنجش آبودگی هوا**


در شکل فوق نمای شماتیک یکی از ایستگاه‌های پایش کیفیت هوا دیده می‌شود. آنالایزرهای مختلف توسط پورت‌های سریال یا USB به کامپیوتر داخل ایستگاه متصل می‌گردند. بر روی این کامپیوتر، نرم‌افزار کلاینت SNic شرکت «صدرا» نصب است و کلیه داده‌های مربوطه را ذخیره و از طریق بستر شبکه به سرور ارسال می‌نماید.

یک کارت داده‌برداری ساخت شرکت «صدرا» می‌تواند اطلاعات مربوط به UPS، سنسور تشخیص حریق، سنسور درب و قطع شدن برق شهر را مانیتور نماید. در ایستگاه یک جعبه رله قرار دارد که در صورت بروز هرگونه اشکالی در سیستم داده‌برداری، از طریق این جعبه رله می‌توان آنالایزرها و کامپیوتر ایستگاه و سایر تجهیزات را خاموش و روشن نمود. همچنین تجهیزات آتشنشانی نیز توسط این جعبه رله قابل فعال شدن هستند.

در صورتی که ایستگاه مجهز به دوربین مداربسته باشد، فیلم‌های این دوربین توسط کامپیوتر ایستگاه رکورد شده و وضعیت عملکردی دوربین نیز توسط کارت داده‌برداری همواره مانیتور می‌شود. تجهیزات کالیبراسیون از راه دور شامل کپسول‌های گاز، شیرهای برقی، فشارسنج‌ها و کالیبراتورها نیز توسط کارت داده‌برداری «صدرا» کنترل می‌گردد.

## دستگاه سنجش آلودگی‌های صوتی و نویز Noise Monitoring Terminal



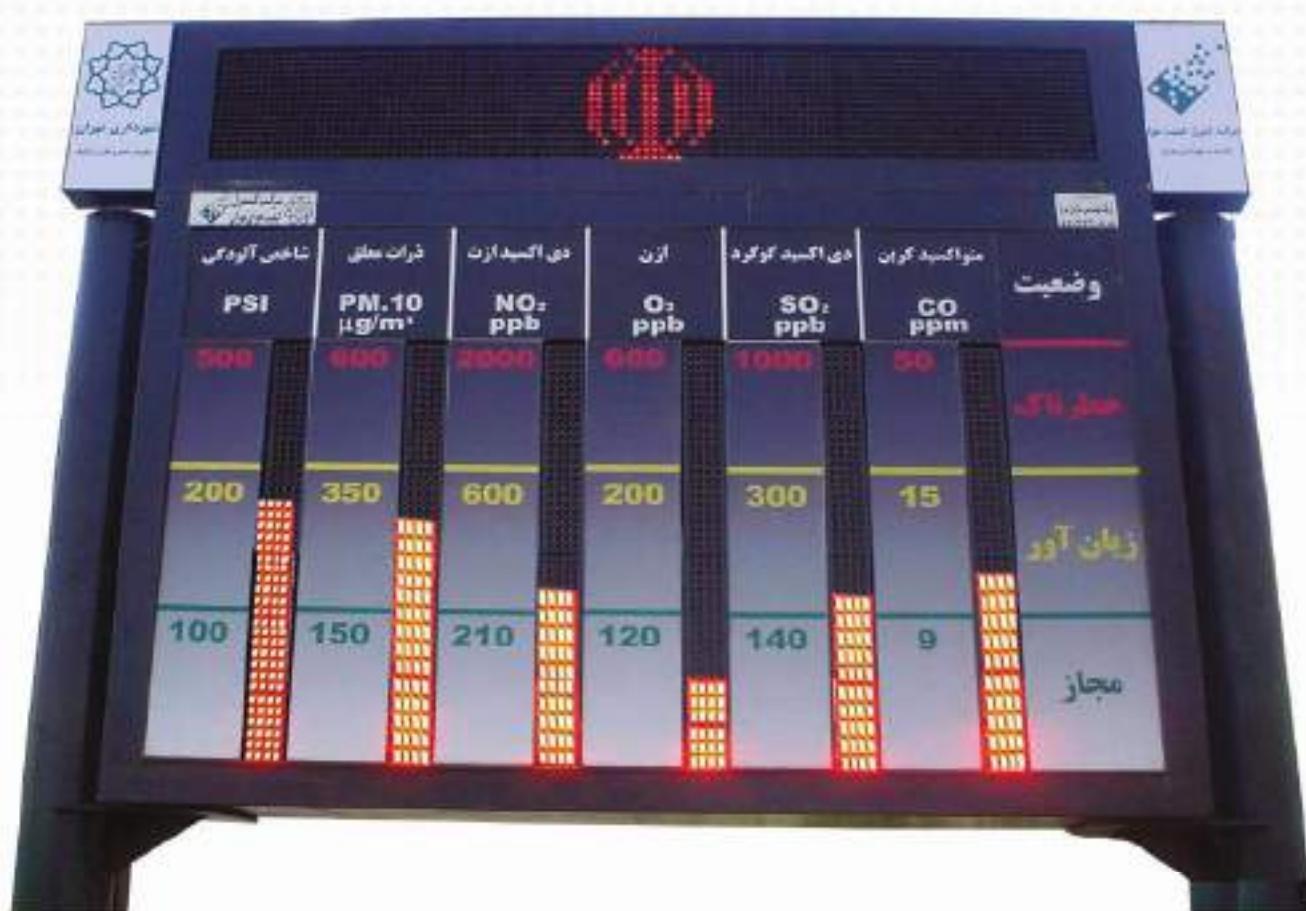
### توسعه و ارتقای سیستم داده‌برداری از ایستگاه‌های صوت و سامانه برخط آلودگی هوا و صدا

جهت اندازه‌گیری نویزها، آلودگی‌های صوتی و نیز داده‌های هواشناسی، در نواحی مختلف شهری از ایستگاه‌های مجهز به دستگاه سنجش شدت صوت و مازول هواشناسی استفاده می‌گردد. داده‌های اندازه‌گیری شده در هر ایستگاه، در پست‌شبکه به سرور مرکزی ارسال می‌شوند تا بتوان داده‌ها را به صورت منظم ذخیره، تجمعیع و تحلیل نمود.

اجرای پروژه‌ی مذکور، بستری را فراهم نمود تا به واسطه‌ی آن بتوان تحلیل‌های مرتبط با داده‌های آلایندگی هوا از قبیل  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_2$  و ... را با داده‌های هواشناسی تلفیق نمود. سیستم ارائه شده شامل دو نوع بسته نرم افزاری می‌باشد. بسته نرم افزاری نوع اول، روی کامپیوتر صنعتی موجود در ایستگاه‌های سنجش آلودگی صوتی نصب شده و این قابلیت را دارد که از طریق پروتکل‌های مختلف ارتباط موازی و سریال، با دستگاه اندازه‌گیری صوتی ارتباط برقرار کند و داده‌های آن را دریافت و در قالب پایگاه داده منظم ذخیره نماید.

بسته نرم افزاری نوع دوم که روی سرور مرکزی نصب شده است، وظیفه تجمعیع، پلیش، گزارش‌گیری و انواع تحلیل‌های آماری را بر عهده دارد. علاوه بر این در سرور مرکزی، با تعریف سطوح دسترسی متفاوت برای کاربران مختلف، قابلیت‌های متعددی از نرم افزار به صورت کنترل شده برای کاربران عادی، کارشناسان و مدیران فراهم شده است.

نمایشگرهای آنلاین‌های هوای در سطح کلان‌شهر تهران که به سامانه مرکزی متصل شده است



### آنلاین سازی نمایشگرهای کیفیت هوای در سطح شهر

از جمله امکانات سامانه مرکزی جمع‌آوری اطلاعات، امکان اتصال نمایشگرهای کیفیت هوای در سطح شهر می‌باشد. این نمایشگرها شامل استندوهای بزرگ موجود در سطح شهر و سامانه‌های نمایش در ایستگاه‌های اتوبوس می‌باشند که داده‌های مربوط به شاخص‌های کیفیت هوای را به صورت برخط نمایش می‌دهند.

امکان ارسال عکس‌های دینامیک یا اعداد مربوط به اطلاعات جمع‌آوری شده به تابلوها از طریق سرویس‌های مختلف پیامکی یا شبکه‌ای فراهم شده است و انواع تابلوهای مختلف موجود در کشور با پروتکل‌های متفاوت، توسط سامانه پشتیبانی می‌شود.

راهبران تابلوها می‌توانند داده‌های مورد نظر خود را در بازه‌های زمانی دلخواه به نمایشگرها منتقل نمایند، همچنین امکان نمایش پیام‌های راهنمای بر روی تابلوها نیز وجود دارد. صفحه‌ای در وبسایت سامانه جهت کنترل و نظارت بیشتر بر روی این تابلوها طراحی شده است.





### نمای نرم‌افزار جامع اطلاع‌رسانی به مدیران شهری بر روی تبلت

### نرم‌افزار جامع اطلاع‌رسانی به مدیران شهری

برای اطلاع‌رسانی لحظه به لحظه به مدیران شهری اعم از شهرواران، مدیران شهرداری و اعضای شورای شهر، نرم‌افزار جامع اطلاع‌رسانی در بستر اندروید طراحی شد. این نرم‌افزار که با استفاده از مشخصات سخت‌افزاری تبلت، به سامانه متصل می‌شود و نیازی به ورود مشخصات کاربری ندارد، می‌تواند اطلاعاتی مناسب با مسؤولیت مدیران، نظیر کیفیت هوا در مناطق مختلف، آکوادگی صوتی در مناطق مختلف، سیاهه انتشار و پیش‌بینی آگایندگی‌های هوا در ساعات آینده و سایر پخش‌های پortal شرکت‌کننده هوا و شهرداری تهران را به صورت گرافیکی به کاربران سامانه نمایش دهد.

صفحه اول این نرم‌افزار به صورت خلاصه، شهابی کلی از وضعیت هوای کلان شهر تهران را در قالب نمودارها و جداول به صورت لحظه به لحظه، به مدیران و تصمیم‌گیران این حوزه، گزارش می‌نماید.

## سامانه یکپارچه آنلاین ایستگاه‌های پایش کیفی هوای کشور

با توجه به اهمیت تجمعیع و یکپارچه‌سازی اطلاعات پایش آبودگی هوا به صورت برخط، و به منظور پیاده‌سازی نرم‌افزار تجمعیع داده‌های ایستگاه‌های پایش کیفی هوا در سطح کشور، قراردادی بین شرکت «صدرا» و معاونت محیط زیست انسانی سازمان حفاظت محیط زیست منعقد گردید. در این قرارداد، علاوه بر تجمعیع و یکپارچه‌سازی، پردازش و تحلیل داده‌ها نیز از ایستگاه‌های پایش کیفی هوا به صورت برخط اجرا می‌گردد.

نرم‌افزار سامانه پایش آبودگی هوا کشور به آدرس AQMS.DOE.IR امکان جمع‌آوری کلیه داده‌ها و قابلیت داده‌برداری از آنالایزرهای ساخت شرکت‌های مختلف دنیا را دارا می‌باشد. همچنین ارسال برخط داده‌های ایستگاه‌های پایش هوا به سازمان‌های ذی‌نفع از طریق وبسرویس، از دیگر ویژگی‌های قابل توجه سامانه مذکور به شمار می‌آید.

## سامانه پایش آبودگی هوا کشور



## نمایش شاخص کیفیت هوای ایستگاه‌ها در سامانه پایش آبودگی هوا محیط کشور

در راستای یهود و ارتقای اطلاع‌رسانی، پایش دقیق کیفی هوا به ذی‌نفعان و عموم مردم، عدد محاسبه شده AQI در هر ساعت طبق استاندارد برای ۲۴ ساعت گذشته محاسبه می‌گردد؛ به طوری که در طول شباهه روز، ۲۴ بار عدد AQI بروزرسانی شده و در هر ساعت، به صورت برخط وضعیت کیفی هوا قابل گزارش‌گیری است.

قابلیت تنظیم گزارش بصورت جداول میانگین ساعتی، روزانه، ماهانه، فصلی و سالانه برای غلظت تمامی پارامترهای آلاینده در کشور به تفکیک ایستگاه‌ها در هر استان در بازه‌های زمانی مختلف وجود دارد. ضمناً جداول تعداد روزهای سالم، پاک، تاسالم، بسیار ناسالم و خطرناک به تفکیک ایستگاه و استان در کل کشور بر حسب شاخص AQI و همچنین تعداد آنالایزرهای ایستگاه‌های فعال و غیر فعال کشور به تفکیک استان بر روی سامانه مشخص می‌باشد.

### نمایش شاخص کیفیت هوای ایستگاهها در سامانه پایش آلودگی هوای محیط کشور



### نسخه اندروید نمایش شاخص آنلاین به تفکیک ایستگاه و استان

شایان ذکر است نسخه اندروید سامانه برای تلفن‌های هوشمند طراحی و منتشر شده است که می‌توان از طریق این اپلیکیشن، به داده‌های ایستگاه‌های مستقر شده در سراسر کشور دسترسی پیدا کرد. علاوه بر اپلیکیشن اندروید و وب‌سرویس برای دسترسی به داده‌ها، امکان دسترسی به مشخصات ایستگاهها از طریق ربات تلگرام نیز میسر است. این روش به صورت خاص، برای کارشناسان و راهبران ایستگاه‌های اندازه‌گیری آلودگی هوای گرفته شده است.

سامانه تلگرامی برای گزارش‌گیری در مورد ارسال داده‌ها به سرور، رفع ایرادهای احتمالی، نگهداری، ایستگاهها و اطلاع رسانی در مورد آخرین وضعیت ایستگاهها به طور ۲۴ ساعته و در ۷ روز هفتگه به مسؤولین ذیربیط، مورد استفاده قرار می‌گیرد. سامانه تلگرامی به کارشناسان محیط زیست و راهبران ایستگاهها کمک می‌کند که در کمترین زمان ممکن از وضعیت ایستگاهها اطلاع حاصل کرده و در جهت رفع ایرادات احتمالی آنها به منظور سرویس بهتر، اقدام نمایند.

#### اطلاع‌رسانی و وضعیت ایستگاهها از طریق سامانه تلگرام



سامانه تلگرامی برای گزارش‌گیری در مورد ارسال داده‌ها به سرور، رفع ایرادهای احتمالی، نگهداری، ایستگاهها و اطلاع رسانی در مورد آخرین وضعیت ایستگاهها به طور ۲۴ ساعته و در ۷ روز هفتگه به مسؤولین ذیربیط، مورد استفاده قرار می‌گیرد. سامانه تلگرامی به کارشناسان محیط زیست و راهبران ایستگاهها کمک می‌کند که در کمترین زمان ممکن از وضعیت ایستگاهها اطلاع حاصل کرده و در جهت رفع ایرادات احتمالی آنها به منظور سرویس بهتر، اقدام نمایند.

#### اطلاع‌رسانی و وضعیت ایستگاهها از طریق سامانه تلگرام



## ابزار دقیق

### کارت دادهبرداری SDAQ12/SDAQ16

کارت دادهبرداری SDAQ قادر است سیگنال دامنه‌ی وسیعی از سیگنال‌های آنالوگ را به داده‌های دیجیتال تبدیل کرده آنها را با سرعت بالا از طریق رابطه‌ای ارتباطی مختلف، به رایانه ارسال نماید. کارت مذکور علاوه بر دادهبرداری از سنسورهای مختلف، مناسب با نوع تغذیه کارت، عملکردهای دیجیتال و آنالوگ را نیز درابو می‌کند.

از آنجا که سیگنال آنالوگ سنسورها می‌تواند به صورت ولتاژ یا جریان باشد، در محصول حاضر این قابلیت گنجانده شده که علاوه بر سیگنال‌های ولتاژی، سیگنال‌های جریانی صنعتی (در محدوده ۰ تا ۲۵ میلی‌آمپر) با دقت ۱٪ بیت پایدار به داده‌های دیجیتال تبدیل شوند.



موارد کاربری:

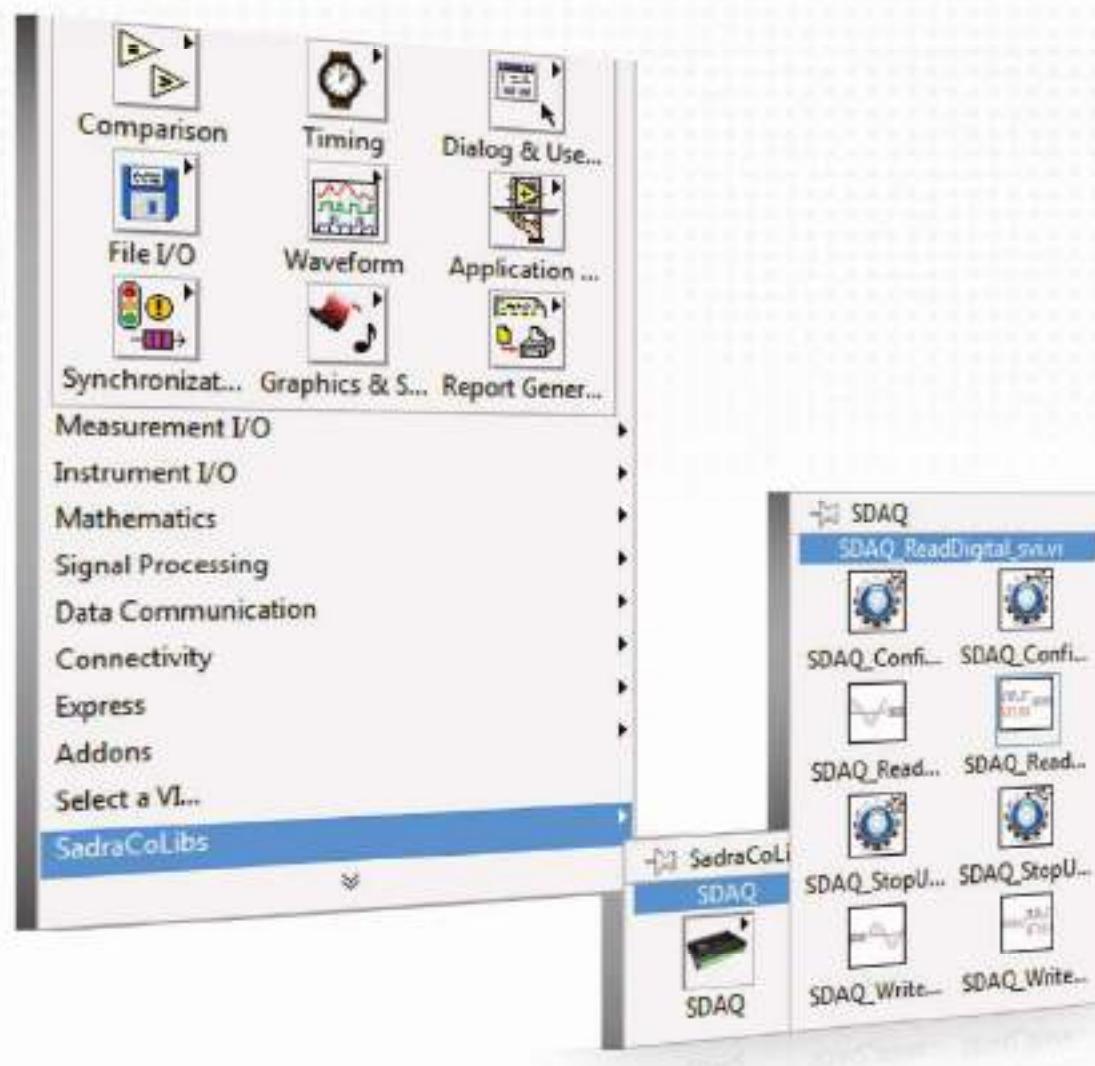
رابطه‌های متعدد ارتباطی (USB/LAN/Serial) و رابطه‌ای ترم‌افزاری (.NET/MATLAB/LabVIEW)، این محصول را برای کاربردهای وسیع آزمایشگاهی، پژوهشی و صنعتی مناسب می‌سازد.

- آزمایشگاه‌های پژوهشی و آموزشی
- اتوماسیون صنعتی و رباتیک
- اندازه‌گیری، دادهبرداری و کنترل زمان حقيقی
- مانیتورینگ و ثبت اطلاعات

#### مشخصات فنی:

- تعداد خروجی دیجیتال (محافظت شده): 8 Chs
- تعداد ورودی‌های آنالوگ: 8 Chs
- تعداد ورودی دیجیتال (مقاوم دربرابر نویز): 8 Chs
- ولتاژ تغذیه: ۶ تا ۳۶ ولت
- توان مصرفی: 200 mW
- رابطه‌ای ارتباطی: Ethernet/USB/Serial
- رابطه‌ای نرم‌افزاری کاربری: LabVIEW, MATLAB

- تعداد ورودی‌های آنالوگ: 8 Chs
- رزولوشن آنالوگ ورودی: 12~16 bit
- نرخ دادهبرداری آنالوگ پیوسته: 100 kS/sec
- داده برداری آنالوگ و ذخیره در بافر: 500 kS/sec
- تعداد خروجی‌های آنالوگ: 2 Chs
- رزولوشن آنالوگ خروجی: 12 bit

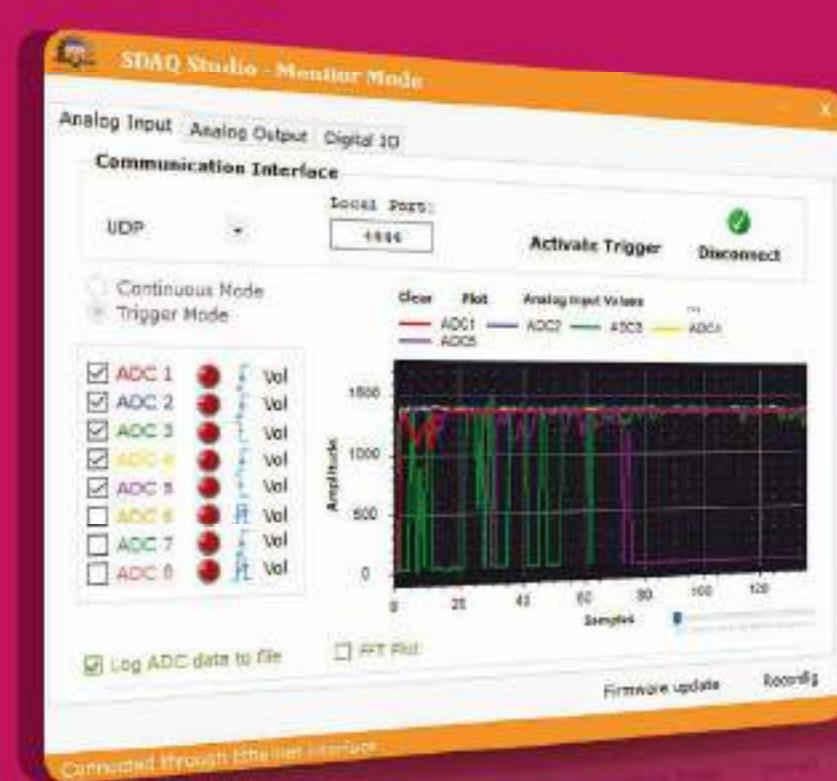


نمایی از کتابخانه اختصاصی LabVIEW برای ارتباط با کارت دادهبرداری

خروجی آنالوگ (DAC)	ورودی آنالوگ (ADC)
تعداد کanal: حداقل ۲	تعداد کanal: حداقل ۱۶
رزولوشن هر کanal: ۱۲ بیت	رزولوشن هر کanal: ۱۲ یا ۱۶ بیت
دامنه ولتاژی: -5V تا 5V	فرکانس دادهبرداری پیوسته: 500kS/sec
سرعت بروز رسانی هر کanal: سیگنال ایستا: 5.25MHz/Ch سیگنال دینامیک: 1MHz/Ch	دامنه ولتاژی: -5V تا 5V
نرخ تغییرات خروجی: 5V/ $\mu$ s	دامنه جریانی: 4mA~20mA
بیشترین پار مجاز خازنی: 50pF	حجم بافر داخلی برای دادههای آنالوگ: 32KB
	امپدانس کanalهای ورودی: 10M $\Omega$

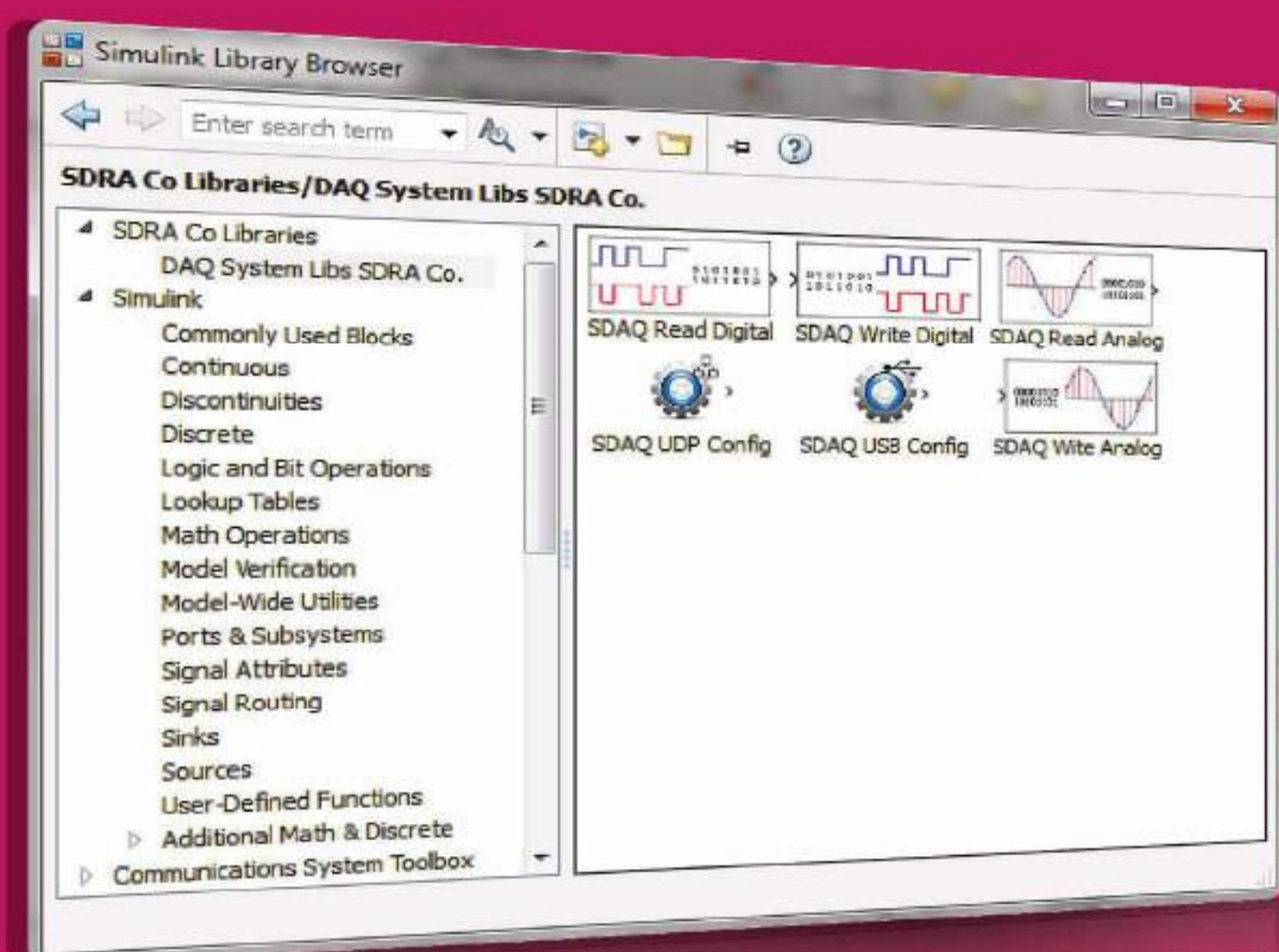
### ورودی/خروجی دیجیتال (DI/DO)

- ولتاژ هر کanal خروجی: تا 36V (متناسب با منبع تغذیه)
- جریان دهی هر کanal خروجی: تا 500mA (متناسب با منبع تغذیه)
- تعداد کanal ورودی: 8Chs
- دامنه ولتاژی ورودی دیجیتال:
  - منطق صفر: 0-2V
  - منطق یک: 3-50V
- تعداد کanal خروجی: 8Chs
- ولتاژ ورودی تغذیه: 6-36V



### راههای ارتباطی:

- پورت سریال با پروتکل RS232
- \* سرعت انتقال داده: حداقل ۵۰KB/s
- پورت USB 2.0 در مد Full Speed
- \* سرعت انتقال داده: ۵۰۰KB/s
- پورت Ethernet RJ45 برای ارتباط با شبکه
- \* پروتکل انتقال: UDP
- \* سرعت انتقال داده: 10Mbps



نمایی از کتابخانه اختصاصی SIMULINK برای ارتباط با کارت داده‌برداری

## درایور پیزو الکتریک

درایور پیزو الکتریک ساخت شرکت «صدرا» قابلیت راه اندازی عملگرهای پیزو الکتریک را در دامنه وسیعی از ولتاژ، توان و فرکانس، در یک تاسه کاتال فراهم می کند.

### مشخصات درایور پیزو الکتریک

۲۴ ولت مستقیم	ولتاژ تغذیه
۱/۱ آمپر (حداکثر)	جریان ورودی
۲۷ وات (حداکثر)	توان مصرفی
+۳۰۰ - ۱۰۰ ولت	ولتاژ خروجی
۲۰۱ یا ۳ کاتال	تعداد کاتال خروجی
سینوسی با کنترل فرکانس از کامپیوتر	مود مولد موج
فرمان از ولوهای روی درایور و یا برنامه رابط کاربری	فرمان ورودی
پورت USB پورت RS232	ارتباط با کامپیوتر
۱۶ بیت در گستره ولتاژ خروجی	رزولوشن تولید ولتاژ خروجی درایور
۴.7KHz حداکثر فرکانس داده برداری	سرعت داده برداری
±۵ نانو متر	دقیقت خروجی
۰.۱ میلی ثانیه	سرعت پاسخ
STM32F407	پردازنده داخلی
PD , PI , PID	الگوریتم کنترلی
SMA (male)	پورت های ورودی و خروجی
۸×۱۵×۱۵ سانتیمتر	ابعاد



### درایور پیزو الکتریک

- <sup>۱</sup> درایورهای رایج شرکت در گسترهی ۳۰ - ۱۵۰ + ولت کار می کنند.
- <sup>۲</sup> در صورت کنترل حلقه بسته و نیاز به ۲۴ بیت رزولوشن در خواندن گرنش سنجها
- <sup>۳</sup> در حالت کنترل حلقه بسته طول پیزو الکتریک
- <sup>۴</sup> بسته به نوع کاربرد از کانکتورهای مناسب استفاده می شود

عملگر پیزوالکتریک انرژی الکتریکی را مستقیماً به انرژی مکانیکی تبدیل کرده و با کنترل دقیق ولتاژ الکتریکی اعمالی به عملگر، می‌توان حرکات مکانیکی دقیق در مقیاس نانو/میکرومتر را از طریق این عملگرها ایجاد نمود. از این درایور می‌توان برای موقعیت‌دهی خطی/دورانی مقیاس نانو/میکرو برای کاربردهایی از قبیل پایدارسازی تصویر و لیزر، تنظیم‌گر میکروسکوپ‌های نوری و عملگر سایر میکروسکوپ‌ها از جمله SEM و SPM استفاده نمود.

موقعیت‌دهی خطی و دورانی دقیق لیزر، حذف اثر اغتشاشات روی لیزرها، پایدارسازی لیزر و تصویر، تنظیم‌گر میکروسکوپ حساس نوری، راهاندازی عملگرهای میکروسکوپ‌ها و برخی دستگاه‌های طیفسنج نوری از جمله موارد کاربری این دستگاه می‌باشند.



نمای روی روی درایور پیزوالکتریک ۲ کاناله



نمای پشت درایور پیزوالکتریک ۲ کاناله

## آنالایزر ارتعاشات

از مهمترین مشخصه‌های دستگاه آنالایزر ارتعاشات، نرخ داده‌برداری سریع و انتقال آن به نرم‌افزار رابط کاربری اختصاصی جهت تحلیل داده‌ها می‌باشد. این سیستم، تا یک میلیون نمونه در ثانیه را به صورت برخط با سرعت بالا به کامپیوتر انتقال می‌دهد.

رابط کاربری بسیار قدرتمند و کاربردی در کامپیوتر، وظیفه تحلیل و محاسبه FFT و ذخیره‌سازی را بر عهده دارد. یکی از قابلیت‌های جالب دستگاه، انعطاف دستگاه در تعداد کارت‌های داده‌برداری است که بسته به نیاز کاربر قابل افزایش یا کاهش است. این محصول حداقل از ۸ کارت داده‌برداری ۴ کاناله پشتیبانی می‌کند. سیستم آنالایزر ارتعاشات، قابلیت اتصال به سنسورهای شتاب‌سنج پیزوالکتریک از نوع IEPE و فاصله‌سنج جریانی و هر نوع سنسور ولتاژی را دارد. کارت‌های داده‌برداری بر اساس نیاز کاربر، قابلیت سفارشی‌سازی دارند.



### موارد کاربری

- پایش آنلاین تجهیزات صنعتی
- تحلیل ارتعاشات مودال
- تحلیل ارتعاش انواع ماشین‌های دوار
- بررسی وضعیت یاتاقان

### ویژگی‌های برجسته

- نرخ داده‌برداری: 1MHz
- زمان آماده به کار: کمتر از ۲۲ ثانیه
- قابلیت ذخیره‌سازی داده‌ها بر روی کارت حافظه
- امکان تغییر فرکانس داده‌برداری برای هر کارت داده و مدیریت کلیه پارامترهای دستگاه از طریق رابط کاربری سامانه
- قابلیت ریست سیستم از طریق رابط کاربری
- قابلیت اتصال به دستگاه به صورت بی‌سیم

## نوابری و ثبت رفتار

شرکت صدرا، دانش فنی تولید محصولات نوابری را با انجام پروژه‌های تحقیقاتی متعدد در راستای ارتقای سرعت و دقت پیاده سازی، تست و نهایی‌سازی الگوریتم‌های نوابری، کسب نموده است.

سیستم‌های موقعیت‌یابی تلفیقی برای کاربردهای مختلف، با نام تجاری سپهر در سه کلاس متفاوت B، C و D طراحی و تولید شده‌اند. همچنین سیستم‌های زاویه‌یاب و ثبت رفتار با نام تجاری رسام در سبد محصولات تولیدی شرکت «صدرا» قرار دارد. سامانه ثبت حرکت نما نیز با استفاده از مازول‌های ساده شده رسام و توسعه استودیوی انیمیشن‌سازی به منظور نمایش و ثبت حرکات سه بعدی اعضای بدن انسان ارایه شده است.

موقعیت‌یابی تلفیقی به کمک GPS نویز کم، کیفیت بالای داده، الگوریتم پیشرفته نوابری با اصلاح سنسورها در حین کار، توان مصرفی پایین و راه اندازی سیستم در شرایط دینامیکی از ویژگی‌های مشترک سیستم‌های موقعیت‌یاب و ثبت رفتار شرکت «صدرا» می‌باشد. نرم‌افزار رابط کاربری نیز به‌گونه‌ای طراحی شده است که دریافت، ثبت و تحلیل داده‌ها برای کاربران به سهولت، انجام پذیرد. همچنین امکان تنظیم پارامترها مطابق نیاز کاربر و بروزرسانی سفت‌افزار داخلی سیستم، توسط نرم‌افزار رابط کاربری فراهم می‌باشد.

### برخی از پروژه‌های انجام شده در این حوزه عبارتند از:

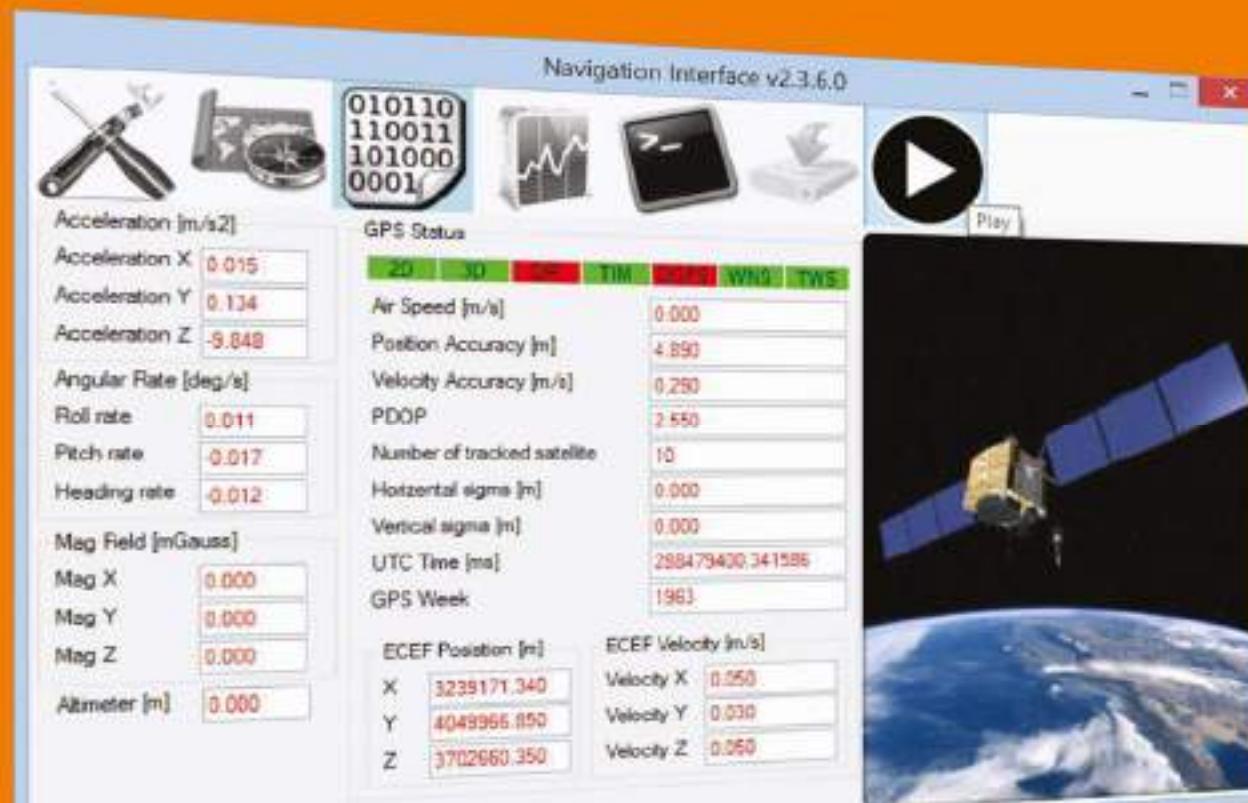
- طراحی و ساخت تست استند آزمایشگاهی تست الگوریتم‌های تلفیقی
- پیاده‌سازی الگوریتم‌های تلفیقی در سامانه‌های نوابری اینترشیال با استفاده از فیلترهای نوین
- پیاده‌سازی الگوریتم کالیبراسیون برخط در الگوریتم تلفیق داده‌های GPS, INS
- طراحی سیستم نوابری مستقل از GPS برای زمان‌های طولانی
- طراحی سیستم کالیبراسیون برای سیستم‌های نوابری
- سامانه کنترلی الکترونیکی خلبان خودکار
- طراحی نرم‌افزار شبیه‌ساز تلفیق



## سیستم ناوبری تلفیقی سپهر

سپهر، یک سیستم ناوبری تلفیقی مبتنی بر GPS/INS است که به علت الگوریتم پیشرفته داخلی آن، دقیق آن در طول زمان کاهش نمی‌یابد، بتایراین قابلیت ترازیابی سطوح، مانیتورینگ و داده‌برداری از وضعیت را ویهای سکوهای مختلف برای مدت طولانی را دارا است. جبران کامل بایاس، ضرایب، نامیزان، حساسیت به ۹ و ارتفاع از دیگر ویژگی‌های قابل توجه این سیستم هستند.

### سیستم ناوبری تلفیقی سپهر و جانمایی آن در جعبه



نمایی از نرم‌افزار واسط کاربری سیستم سپهر

سیستم‌های ناوبری در مواردی که اطلاعات مربوط به موقعیت و وضعیت جسمی مورد نیاز باشد، به منظور گزارش‌دهی و انجام کنترل به کار گرفته می‌شوند. موارد زیر نمونه‌هایی از این کاربری‌ها می‌باشد:

- هواپیما و شناورهای بدون سرنشین
- مطالعات پژوهشی هوافضا
- ترازیابی
- پژوهش‌های بایومکانیکی و مهندسی پزشکی

### مشخصات فنی سیستم ناوبری سپهر در دو کلاس B و C

کلاس C	کلاس B
	ناوبری اینترنتی با کمک GPS
نرخ داده خروجی: حداقل ۱۰۰ هرتز	نرخ داده خروجی: حداقل ۲۰۰ هرتز
دقت زوایای رول و پیچ: $\pm 0.5^\circ$	دقت زوایای رول و پیچ: $\pm 0.25^\circ$
دقت زاویه سمت: $\pm 1.2^\circ$	دقت زاویه سمت: $\pm 0.8^\circ$
	خروجی موقعیت/سرعت سامانه تلفیق و GNSS
بازه سرعت زاویه‌ای: $\pm 1200^\circ/\text{s}$	بازه سرعت زاویه‌ای: $\pm 450^\circ/\text{s}$
بازه شتاب: $\pm 18\text{g}$	بازه شتاب: $\pm 18\text{g}$
چگالی نویز ژیروسکوپ: $0.007 \frac{\text{deg/sec}}{\text{Hz}}$	چگالی نویز ژیروسکوپ: $0.0059 \frac{\text{deg/sec}}{\text{Hz}}$
چگالی نویز شتاب سنج: $0.23 \frac{\text{mg}}{\text{Hz}}$	چگالی نویز شتاب سنج: $0.063 \frac{\text{mg}}{\text{Hz}}$
چگالی نویز مغناطیس سنج: $0.4 \frac{\text{mGauss}}{\text{Hz}}$	چگالی نویز مغناطیس سنج: $0.042 \frac{\text{mGauss}}{\text{Hz}}$
پایداری بایاس ژیروسکوپ: $14.5 \frac{\text{deg}}{\text{hr}} (10)$	پایداری بایاس ژیروسکوپ: $5.1 \frac{\text{deg}}{\text{hr}} (10)$
پایداری بایاس شتاب سنج: $0.25\text{mg} (10)$	پایداری بایاس شتاب سنج: $0.07\text{mg} (10)$
	گیرنده GNSS، نرخ دریافت ۵ هرتز، ۵۰ کاتالو
	دقت سامانه: 2.5m CEP (stationary) : GNSS
	پشتیبانی از BeiDou/GLONASS/GPS
توان مصرفی: کمتر از 1W	توان مصرفی: کمتر از 2.5W
	ولتاژ ورودی 8V تا 36V
	وزن: کمتر از 200g
	حجم تقریبی: $117\text{cm}^3$
	ابعاد: 75x60x26mm
نرخ داده برداری: 100Hz	نرخ داده برداری: 200Hz
	دقت سامانه موقعیت در حالت سکون: 2.5m
	دقت سامانه موقعیت در حال حرکت: 0.5m
	زمان آماده به کار: 5s تا 80s بسته به نوع راه‌اندازی
۶۰ ثانیه: کمتر از 60m	۶۰ ثانیه: کمتر از 15m
۵۰۰m	۹۰m
۱۲۰ ثانیه: کمتر از 2000m	۴۵۰m

مشخصات فنی

کارایی عملکرد

## سیستم زاویه‌یاب تلفیقی رسام

رسام شامل سه عدد شتاب‌سنج، سه عدد ژاکروسکوپ و سه عدد مغناطیس‌سنج از نوع MEMS می‌باشد که در سه راستای محورهای مختصات به دقت نصب شده‌اند. همچنین در برخی از مدل‌ها، یک گیرنده GPS/GLOASS تجاری بهبود یافته برای تلفیق و انجام اصلاحات بر روی سیستم نصب شده است. توان مصرفی بسیار کم، امکان راه‌اندازی و به کارگیری سیستم با باتری‌های سبک را فراهم می‌نماید.



### موارد کاربری

- هواپیما و شناورهای بدون سرنشیب
- مولتی روتورها و هلیکوپترهای مدل
- پژوهش‌های بیومکانیکی و مهندسی پزشکی
- مطالعات حرکات انسانی و توانبخشی

## سیستم ناوبری رسام



### ویژگی‌های برجسته

- جهتیابی خودکار به کمک GPS و مغناطیس‌سنج
- موقعیت و سرعت تلفیقی به کمک GPS
- قابلیت دریافت اطلاعات به صورت بی‌سیم
- ترازیابی اتوماتیک در حین حرکت
- جبران بایاس سنسورها در طول زمان
- اصلاح کالیبراسیون سنسورها در طول زمان

## شمای کلی نرم‌افزار واسط کاربری

مشخصات فنی	
۵۰ هرتز	نرخ ارسال اطلاعات
± 0.6°	دقت زوایای رول و پیچ
± 2°	دقت زاویه سمت
20m	بورد لینک ارتباطی بدون آتن
100m	بورد لینک ارتباطی با آتن خارجی
5 کاتله با نرخ دریافت 5Hz	گیرنده GPS
± 2.5mCEP(Stationary)	دقت GPS
MSAS / EGNOS / WAAS	پشتیبانی
کمتر از 0.5W	توان مصرفی
36V تا 6V	ولتاژ ورودی
کمتر از 30g	وزن
60cm³	حجم تقریبی
2.5m	دقیق موقعیت در حالت سکون
0.5m	دقیق موقعیت در حال حرکت
کمتر از ۳ ثانیه	زمان آماده به کار
کمتر از 100m	خطأ در ۲۰ ثانیه قطع شدن GPS
کمتر از 400m	خطأ در ۶۰ ثانیه قطع شدن GPS

این محصول در مدل های زیر عرضه می شود:

کد محصول	بورد مرکزی	قب	ارتباط سریال	ارتباط USB	گیرنده GPS	باتری	ارتباط بیسیم
SNAV_ADM_x	●						
SNAV_ADM_xG	●				●		●
SNAV_ADM_B	●	●	●	●			
SNAV_ADM_BU	●	●	●	●	●		
SNAV_ADM_BUW	●	●	●	●	●	●	●
SNAV_ADM_BG	●	●	●	●	●	●	
SNAV_ADM_BUG	●	●	●	●	●	●	
SNAV_ADM_BUGW	●	●	●	●	●	●	●
SNAV_ADM_xEval*	●						

\*این مدل از محصول شامل یک بورد آموزشی مناسب برای کاربردهای آزمایشی می باشد

## سامانه ثبت حرکات بدن (نما)



سامانه ثبت حرکت نما شامل استودیوی انیمیشن‌سازی نما و خانواده‌ای از سنسورهای زاویه‌یاب (AHRS) سبک با قابلیت نصب بر روی لباس و اعضای بدن انسان است. هر سنسور زاویه‌یاب با بهره‌گیری از سنسورهای سه محوره شتاب‌سنج، مغناطیس‌سنج و ژاپروسکوپ و با کمک الگوریتم‌های زاویه‌یاب مبتنی بر فیلر کالمون، زوایای نسبی را نسبت به یک مرجع مشخص و به صورت زمان حقيقی نشان می‌دهد.

سامانه نما، از سنسورهای ناوبری رسام به عنوان المان‌های زاویه‌یاب استفاده می‌نماید. با ارسال زوایا به استودیوی انیمیشن‌سازی نما، امکان نمایش اطلاعاتی نظری داده‌های خام سنسورها به صورت عددی و نموداری، وضعیت سنسورهای زاویه‌یاب متصل، نمایش سه بعدی حرکات بدن انسان و ... در هر لحظه فراهم می‌باشد.



### موارد کاربری

- حرکت‌شناسی ورزشکاران
- ردیابی و مکانیابی افراد
- رباتیک
- پژوهش‌های بایومکانیکی
- کاربردهای توانبخشی
- ثبت حرکات بدن انسان
- بازی و انیمیشن‌سازی
- واقعیت مجازی و جلوه‌های ویژه

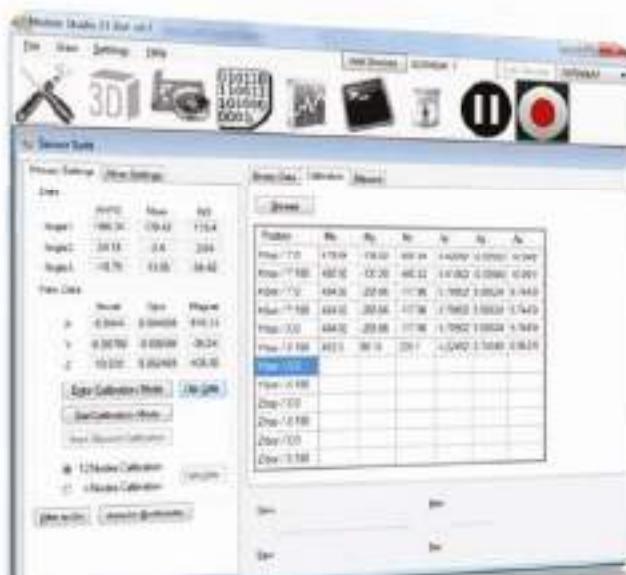
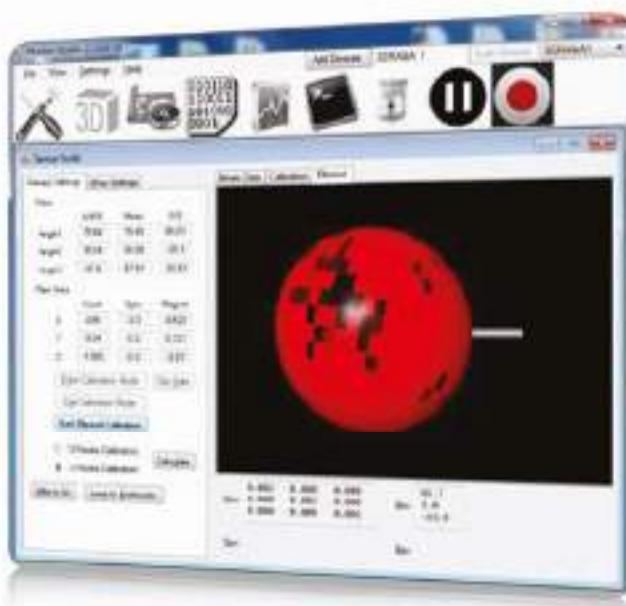
نمایش سه بعدی بدن انسان در حین حرکت



نمونه‌هایی از کاربرد محصول نما

## ویژگی‌های برجسته

- سنسورهای زاویه‌یاب کوچک در ابعاد  $14 \times 30 \times 6$  میلی‌متر و وزن کمتر از ۱۰ گرم
- سنسورهای زاویه‌یاب با عمر باتری ۳ ساعت در شرایط عملکرد مطلوب و قابلیت شارژ مجدد
- امکان اتصال تا حداکثر ۲ سنسور زاویه‌یاب
- برقراری ارتباط از طریق WiFi و یا کابل USB
- یهینه‌سازی و اصلاح قیود بایومکانیکی بر روی اطلاعات ارسالی سنسورها
- امکان به کارگیری الگوریتم تلفیق و کالیبراسیون بر روی داده سنسورها به صورت آنلاین و آفلاین
- نمایش سه بعدی دستگاه‌های متصل شده بر روی بدن انسان با نمای اسکلتی
- قابلیت استفاده در محیط باز و بسته
- بدون محدودیت‌های سیستم‌های اپتیکی مانند: حساسیت به نور محیط، سایه‌اندازی کاراکترها، لرزش فیلم و محدودیت به کارگیری در محیط‌های بسته
- ذخیره اطلاعات مربوط به وضعیت در فرمت فایلی .bvh. سازگار با تمامی نرم‌افزارهای انیمیشن‌سازی
- ذخیره اطلاعات جهت بازسازی تست‌های انجام شده
- پلاگین Unity و Unreal جهت استفاده در ابزارهای گرافیکی



پلاگین Unity برای انیمیشن و بازی، نمایش دیتای خام و کالیبراسیون سنسورها

تهران، طرشت، بلوار شهید صالحی، کوچه فرهاد حسین مرادی  
خیابان آفرین شمالی، بین بست اول، پلاک ۹، واحد ۲  
کد پستی: ۱۴۵۹۹-۵۳۳۵۶ .....  
تلفن: ۰۲۱۶۶۰۱۲۵۸۷ / فکس: ۰۲۱۶۶۰۱۴۵۴۶۷

website: ..... [www.sdra.co.ir](http://www.sdra.co.ir)  
Email: ..... [info@sdra.co.ir](mailto:info@sdra.co.ir)

SENSE BETTER TO ACT BETTER



منعت و دانش رهیویان افلک