

با حمایت صندوق نوآوری و شکوفایی
و به سفارش یک شرکت دانش بنیان منتشر می شود:

فراخوان

سامانه نگهداری و تعمیرات هوشمند ناوگان مبتنی بر هوش مصنوعی

مهلت ارسال پروپوزال ها:
۱۴۰۱/۰۵/۲۹

سالانه تعداد بسیار زیادی از خودروهای سبک و سنگین در صنعت حمل و نقل کشور استفاده می شوند که اگر به تعمیر و نگهداری آنها توجه نشود، صنعت حمل و نقل کشور را متضرر می سازد. از این رو استفاده از سامانه تعمیر و نگهداری مبتنی بر هوش مصنوعی در این زمینه می تواند مدیریت این چالش را تسهیل نماید.

در این راستا، مجری تحقیق می بایست در گام نخست، داده های مورد نیاز را جمع آوری کند. سپس به منظور آموزش مدل های مختلف هوش مصنوعی، داده ها را تفکیک و پیش پردازش نماید. در گام بعدی، طراحی معماری مدل های مبتنی بر یادگیری ماشین یا یادگیری عمیق و ترکیب آنها برای اهداف سیستم توصیه گر قطعه جدید خودرو مدنظر است. سیستم توصیه گر مورد نظر بر اساس سابقه عملکرد قطعات مشابه و قیمت قطعه، عمر مفید قطعات را تخمین خواهد زد و بازه زمانی مناسب جهت تعویض قطعات را پیشنهاد می دهد.

شرکت در این فراخوان تحقیقاتی و ارائه پروپوزال در قالب انفرادی، گروهی، شرکتی و سازمانی مجاز است.



پروپوزالی که بیشترین تناسب را با الزامات این نیاز تحقیقاتی داشته باشد انتخاب و به عنوان مجری به شرکت دانش بنیان متقاضی معرفی خواهد شد.



بسمه تعالی

صندوق نوآوری و شکوفایی به منظور تقویت توان توسعه فناوری شرکت‌های دانش‌بنیان با رویکرد نوآوری باز و همکاری فناورانه، خدمت جدیدی را طراحی و عرضه کرده است که در قالب آن، نیازهای تحقیقاتی و فناورانه شرکت‌های دانش‌بنیان و متعاقباً، گروه‌های پژوهشی و فناور توانمند برای اجرای طرح‌های تحقیقاتی و توسعه فناوری‌های موردنیاز این شرکت‌ها را شناسایی می‌نماید.

آنچه پیش رو دارید، نیاز تحقیقاتی/فناورانه یکی از شرکت‌های دانش‌بنیان متقاضی است که توسط صندوق نوآوری و شکوفایی شناسایی و در قالب فراخوان منتشر شده است. لطفاً به موارد زیر توجه فرمائید:

- ۱) شرکت در این فراخوان تحقیقاتی و ارائه پروپوزال در قالب انفرادی، گروهی، شرکتی یا سازمانی مجاز است. همه پژوهشگران، دانشجویان، دانش‌آموختگان و اعضای هیئت‌علمی دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی، شرکت‌های دانش‌بنیان و فناور و سایر علاقمندان می‌توانند با تدوین و ارسال پروپوزال در این فراخوان شرکت کنند.
- ۲) پروپوزال‌ها صرفاً باید در چارچوب تدوین‌شده صندوق نوآوری و شکوفایی و حداکثر تا تاریخ ۲۹ مردادماه ۱۴۰۱ در قالب Word در سامانه غزال به آدرس <https://ghazal.inif.ir/grant> ارسال شوند. پروپوزال‌هایی که در چارچوبی غیراز آن، یا به روش‌های دیگر به دست صندوق برسند، وارد فرایند ارزیابی نخواهند شد.
- ۳) پس از اتمام مهلت ارسال پروپوزال‌ها، فرایند ارزیابی آن‌ها توسط صندوق نوآوری و شکوفایی آغاز خواهد شد. پروپوزالی که بیشترین تناسب را با الزامات این نیاز تحقیقاتی داشته باشد، انتخاب و به‌عنوان «مجری» برای مذاکرات تکمیلی به شرکت دانش‌بنیان متقاضی معرفی خواهد شد.
- ۴) در صورت توافق پروپوزال دهنده منتخب (مجری تحقیق) و شرکت دانش‌بنیان (متقاضی تحقیق)، قرارداد ۳ جانبه‌ای مابین «صندوق»، «متقاضی» و «مجری» منعقد خواهد شد. در قالب این قرارداد، صندوق نوآوری تا ۷۰ درصد هزینه اجرای طرح تحقیقاتی را به شکل بلاعوض به متقاضی خواهد پرداخت تا به‌طور مرحله‌ای و متناسب با پیشرفت اجرای طرح، در اختیار مجری قرار گیرد.
- ۵) گرچه در این فراخوان، گام‌های کلی برای اجرای تحقیق موردنظر پیش‌بینی و معرفی شده است، اما پیشنهاد دهندگان می‌توانند از هر روش یا فناوری دلخواه و در قالب یک برنامه تحقیقاتی متفاوت برای حل این مسئله تحقیقاتی و دستیابی به اهداف آن استفاده کنند.
- ۶) تدوین و ارسال پروپوزال در قالب این فراخوان، به منزله بهره‌مندی از حمایت‌های صندوق نوآوری و شکوفایی نخواهد بود و برای فرستنده حقی ایجاد نمی‌کند. صندوق نوآوری و شکوفایی خود را ملزم به رعایت محرمانگی دانسته و مفاد کلیه طرح‌های ارسالی محرمانه نزد صندوق باقی خواهد ماند.
- ۱) هرگونه سؤال یا ابهام در خصوص این فرایند را با شرکت بومرنگ به‌عنوان کارگزار صندوق در میان بگذارید (شماره تماس: ۶۶۵۳۹۷۳۴ و ۶۶۵۳۳۸۶۴-۰۲۱)

درباره شرکت دانش بنیان متقاضی

این فراخوان به سفارش یک شرکت دانش بنیان تولیدی نوع ۲ تدوین شده است که در زمینه تولید و توسعه سیستم‌های هوشمند لجستیکی در بستر فناوری اطلاعات فعال است.

این مجموعه، نرم‌افزارهای هوشمند مرتبط با برنامه‌ریزی تأمین و توزیع کالا را طراحی و پیاده‌سازی نموده است. از جمله مشتریان این شرکت می‌توان به مجموعه‌های اتکا، ساپکو و ایران خودرو، ایساکو، ایسیکو، شرکت پخش البرز و مجموعه دامداران اشاره نمود.

محصول دانش بنیان این شرکت، سامانه هوشمند برنامه‌ریزی و نظارت بر تأمین و توزیع کالا است که پیاده‌سازی این سیستم در این سازمان‌ها موجب کاهش هزینه‌های کلی سیستم، ارتقا کیفیت خدمات ارائه شده به مشتری و نظارت سیستماتیک جامع بر زیرمجموعه‌های فرایندهای لجستیکی تحت پوشش می‌شود.

ضرورت مسئله

سامانه‌های کلاسیک نگهداری و تعمیرات در سال‌های اخیر و عمدتاً در حوزه تجهیزات و ماشین‌آلات مورد استفاده قرار گرفته‌اند، با این حال بحث هوشمندسازی این سامانه‌ها و استفاده از ابزارهای یادگیری ماشین در این حوزه و بخصوص در زیرمجموعه نگهداری و تعمیرات پیشگویانه¹ می‌تواند مزایای بسیار زیادی را نسبت به سیستم‌های سنتی ایجاد نماید. محدودیت‌های مختلف موجود در زمینه به‌کارگیری ابزارهای یادگیری ماشین در فرایندهای عملیاتی، منجر به محدودیت استفاده گسترده و عملیاتی در این حوزه گردیده است. از این موارد می‌توان به محدودیت‌های سخت‌افزاری و کمبود داده‌های عملیاتی در این زمینه اشاره نمود.

یکی از پیچیدگی‌های این پژوهش، حجم بالا و تنوع داده‌ها از قبیل وجود خودروهای مختلف با مدل‌ها و سازنده‌های متفاوت است به طوری که هر کدام از این خودروها می‌توانند قطعات مخصوص به خود یا قطعات با کارایی مشترک اما طول عمرهای متفاوت داشته باشند.

مسئله اصلی تحقیق (نیاز تحقیقاتی):

مسئله این تحقیق عبارت است از
«سامانه نگهداری و تعمیرات
ناوگان مبتنی بر هوش مصنوعی»

¹ predictive maintenance

تشریح مسئله تحقیقاتی

در این پژوهش سه هدف دنبال خواهد شد، اولین هدف، خواندن داده‌های ECU است. از آنجا که ECU، اطلاعات مفید و مهمی را از بخش‌های مختلف خودرو جمع‌آوری می‌کند، این داده‌ها در سیستم نگهداری پیشگویانه اهمیت بسیاری پیدا می‌کنند.

هدف دوم، توسعه مدلی مبتنی بر هوش مصنوعی است که بتواند طول عمر قطعات خودروها را با توجه به سابقه قطعات مشابه، کارکرد ماشین و نوع رفتار راننده تخمین بزند. به این منظور، ابتدا باید داده‌های متناسب با آن جمع‌آوری شوند که یکی از مهم‌ترین بخش‌های پژوهش است. این داده‌ها می‌توانند از منابع متفاوتی جمع‌آوری شوند. یکی از این منابع، داده‌های GPS است که با استفاده از آن‌ها می‌توان رفتار راننده را از قبیل حرکت‌های شتاب‌دار، ترمزهای ممتد و زیاد تشخیص داد. منبع دیگر، داده‌های مربوط به خرابی، تعمیر و تعویض قطعات خودرو است. این نوع داده‌ها می‌توانند با توجه به کیلومتر کارکرد و مدت‌زمان کارکرد قطعه در کنار داده‌های GPS منجر به استخراج ویژگی‌های مهم و ارزشمندی برای تعداد محدودی از قطعات و سرویس‌های دوره‌ای خودرو همچون تعویض روغن موتور، تعویض روغن ترمز، عمر مفید لاستیک، لنت ترمز و غیره شوند. برای پیش‌بینی عمر قطعات، داده‌هایی با اطلاعات بیشتر همچون داده‌های ارسالی از ECU ماشین مورد نیاز است که علاوه بر افزایش دقت مدل (در تخمین طول عمر سرویس‌های دوره‌ای و قطعاتی که پیش‌تر گفته شد)، عمر قطعات مهم‌تری همچون تسمه تایم، یاتاقان، اجزای گیربکس و غیره را نیز می‌توان تخمین زد.

جنبه تحقیقاتی این گام، تعیین طول عمر قطعاتی است که با استفاده از داده‌های موجود از قبیل داده‌های GPS، داده‌های خرابی قطعات مشابه و داده‌های عملکرد گذشته قطعات می‌توان طول عمر آن‌ها را تخمین زد و سپس توسعه یک مدل مبتنی بر یادگیری ماشین و یادگیری عمیق که بتواند با توجه به رفتار راننده از داده‌های GPS و داده‌های تعمیر و نگهداری قطعات، طول عمر این قطعات را آموزش ببیند و سپس پیش‌بینی کند. با توجه به ماهیت داده‌های GPS، این داده‌ها برچسب‌گذاری نشده‌اند و به این منظور می‌توان از سامانه تعمیرات و نگهداری شرکت متقاضی استفاده نمود.

این سامانه، علاوه بر ثبت و ذخیره داده‌های GPS خودروها، زمان تعویض و خرابی قطعات و همچنین زمان انجام سرویس‌های دوره‌ای برای خودروها را ثبت می‌نماید. با استفاده از این داده‌های ثبت شده، علاوه بر اهمیت این داده‌ها در فاز آموزش مدل، می‌توان داده‌های بدون برچسب را برچسب‌گذاری نمود. ساختار کلی ذخیره‌سازی داده‌ها به صورت NoSQL است و از پایگاه دادهٔ Mongo DB استفاده می‌شود.

هدف سوم، برخورداری از یک سیستم امتیازدهی به تعمیرکاران، قطعات و برندهای موجود است که در نهایت بتوان با الگوریتم‌های یادگیری ماشین، آنها را اولویت‌بندی نمود و بر اساس این اولویت‌ها، قطعه، برند آن و تعمیرکار را به کاربران پیشنهاد داد. نتیجه نهایی این هدف، دو مدل است که مدل اول، وظیفهٔ پیشنهاد قطعات مشابه را بر اساس سابقه عملکرد قطعات مشابه و قیمت آن دارد. (به‌عنوان مثال در موعد تعویض روغن موتور که سیستم پیش‌بینی کرده است، برندهای دیگری از روغن موتور را بر اساس سوابق قبلی و قیمت آن به کاربر پیشنهاد می‌دهد) و مدل دوم، بر اساس نوع خرابی، سرویس موردنظر و امتیازات داده شده، وظیفهٔ پیشنهاد تعمیرکار را دارد.

مدل‌های هوش مصنوعی مذکور در این پروژه، در سامانه نگهداری و تعمیرات شرکت متقاضی مورد استفاده قرار خواهند گرفت. این سامانه برای حداقل ۳۰۰ کامیون و زمان نامحدود می‌تواند داده جمع‌آوری و پردازش کند.

گام‌های تحقیق:

- جمع‌آوری و آماده‌سازی داده‌ها
- توسعه مدل‌های یادگیری ماشین و عمیق با هدف طراحی مدل سیستم امتیازدهی به قطعه، برند و تعمیرکار
- طراحی مدل سیستم پیش‌بینی عمر مفید قطعات

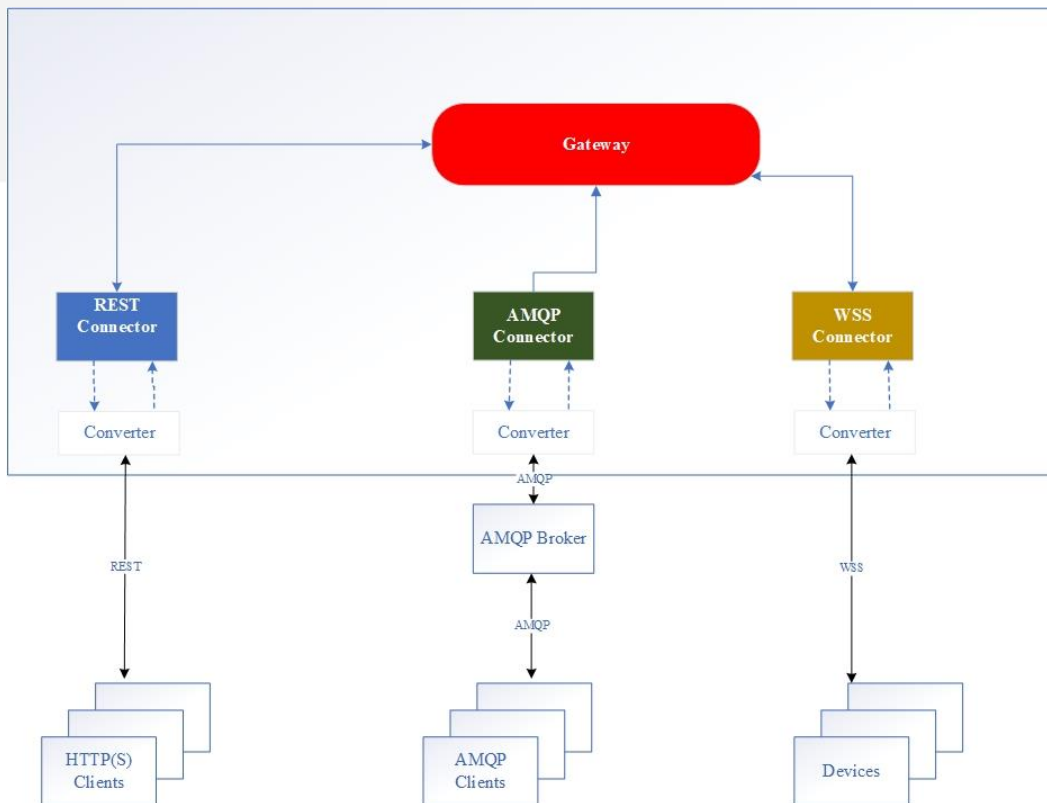


خروجی‌های مورد انتظار تحقیق

- مکانیزم خوانش و ارسال داده‌های ECU خودرو جهت استفاده در مدل‌های هوش مصنوعی طراحی شده
- سامانه اولویت‌بندی برای قطعه، برندها و تعمیرکاران
- سامانه پیش‌بینی عمر مفید قطعات

الزامات تحقیق

- خواندن یک نوع ECU از کامیونت ایسوزو ۵ تن با در نظر گرفتن حداقل ۱۰۰ ناوگان در حمل‌ونقل درون‌شهری است. در ادامه، برای توسعه خواندن داده‌های ECU، افزودن خودروهای سواری و سنگین در نظر گرفته شده است که این بخش توسعه پروژه بر عهده متقاضی تحقیق خواهد بود.
- جهت انتقال داده‌ها از منابع مختلف، پروتکل‌هایی که در شرکت متقاضی استفاده می‌شود، آورده شده است.



- برای اطلاعات تعمیرات و نگهداری کامیونت‌ها، باید ساختار DB و زمان بازبایی جهت ETL اشاره شود.
- ساختار داده‌های GPS، شامل فیلدهای اصلی تاریخ ارسال، کد خودرو، موقعیت خودرو و سرعت است که در کنار این فیلدها، اطلاعات دیگری شامل روشن یا خاموش بودن خودرو و دمای کابین می‌تواند فرستاده شود. ساختار دریافت اطلاعات GPS در ادامه ذکر شده است.
- trackableEntityCode: String
- tpTime: Date
- points: GeoJsonPoint
- speed: Double
- EngineStatus: Enum
- cabinTemperature: Double
- دوره زمانی دریافت اطلاعات در پلتفرم موجود شرکت حداقل هر ۱۵ دقیقه است. لازم است دوره زمانی مدنظر برای مدل‌های مبتنی بر هوش مصنوعی ریزتنظیم^۲ شود که برای دو مدل به شرح زیر است:
 - برای سیستم پیشنهاددهنده، این دوره زمانی می‌تواند بین دوهفته تا یک ماه باشد.
 - برای مدل‌های تخمین‌گر، این دوره زمانی می‌تواند بین دو تا شش ماه باشد.
- پیاده‌سازی API مرتبط با سیستم اولویت‌بندی قطعه - برندها و تعمیرکاران بر اساس سیستم امتیازبندی
- پیاده‌سازی API مرتبط با تخمین عمر مفید قطعات
- برای مدل مربوط به سیستم پیشنهاددهنده دقت حداقل بالای ۸۰ درصد از معیار AUC و برای ارزیابی مدل‌های تخمین‌گر دو معیار RMSE و adjusted R square استفاده شود.
- حداکثر خطای ۵ درصد با معیار خطای adjusted R square مطلوب است.
- برای معیار RMSE خطای تخمین عمر مفید قطعه نباید بیش‌تر از ۱۵ الی ۳۰ روز باشد. (اولویت با Recall است).
- بخشی از داده‌های جمع‌آوری شده به‌عنوان داده‌های ارزیابی و تست مدل استفاده شود.

² fine tune

- اعلام پیش‌نیازهای لازم جهت اعمال در نرم‌افزارهای شرکت متقاضی جهت مطابقت با مدل‌های هوش مصنوعی از سوی مجری طرح
- ارائه سورس کامل و باز تمامی بخش‌های پروژه انجام شده توسط مجری به شرکت متقاضی

معیارهای ارزیابی و انتخاب مجری

- تحصیلات و سوابق تیم تحقیقاتی و اجرایی و تناسب آن با مسئله
- رویکرد فنی تیم تحقیقاتی به مسئله
- میزان و اهمیت پیشنهادهای مکمل در جهت دستیابی به بهترین نتایج
- دسترسی به تجهیزات موردنیاز جهت انجام مطالعات، پیاده‌سازی و تست نتایج
- میزان دقت و بازدهی قابل پیش‌بینی و دستیابی از خروجی نهایی مدل‌های هوش مصنوعی
- زمان و هزینه اجرای فازهای تحقیقاتی و اجرایی پروژه



تسهیم مالکیت فکری

- **مالکیت معنوی:** مجری در مالکیت معنوی ناشی از اجرای تحقیق سهیم خواهد بود و انتشار مقاله مشترک توسط مجری و متقاضی در ژورنال‌های داخلی و خارجی، ارائه مقاله در کنفرانس‌ها و سمینارها با موافقت و اشاره به نام همه دست‌اندرکاران مجاز خواهد بود.
- **مالکیت منافع مادی:** باتوجه به مدل کسب‌وکار شرکت متقاضی، منافع مالی ناشی از توسعه این فناوری تماماً متعلق به شرکت متقاضی بوده و مجری صرفاً حق‌الزحمه اجرای پروژه تحقیقاتی را دریافت خواهد کرد.

ارسال پروپوزال

- پروپوزال‌ها صرفاً باید در چارچوب موردنظر صندوق نوآوری و شکوفایی، تدوین و حداکثر تا تاریخ ۲۹ مردادماه ۱۴۰۱ در سامانه غزال به آدرس <https://ghazal.inif.ir/grant> ارسال شوند. پروپوزال‌هایی که در چارچوبی غیراز آن، یا به روش‌های دیگر به دست صندوق برسند، وارد فرایند ارزیابی نخواهند شد.



تهران، میدان ونک، خیابان ملاصدرا، خیابان پردیس، زاینده رود
شرقی، شماره ۲۴، مجتمع شکوفایی شرکت های دانش بنیان
کد پستی: ۱۹۹۱۹۱۳۱۱۱
تلفن: ۰۲۱-۴۲۱۷۰۰۰۰
پست الکترونیک: info@inif.ir



www.boomerangtt.com
telegram:boomerangtt

insta:boomerangtt.co

۰۲۱-۸۸۳۹۸۵۶۳-۸۸۳۹۸۵۴۳

آدرس: خیابان شریعتی، بالاتر از مطهری، کوچه بینا،
پلاک ۸، طبقه دوم