



شرکت ملی نفت ایران  
مدیریت پژوهش و فناوری  
فرم نیازمندیهای پیشنهاد پروژه (RFP)

عنوان نیاز پیشنهادی

استفاده از هوش مصنوعی در پیش بینی و جلوگیری از تخریب  
خوردگی تجهیزات و خطوط لوله در شرکت نفت فلات قاره ایران

کارفرما: شرکت نفت فلات قاره ایران

واحد متقاضی: حفاظت فنی

نوع پروژه: ☐ پایه ای ☒ کاربردی

طبقه بندی: ☒ عادی ☐ محرمانه

تاریخ تکمیل:

## ۱- بیان موضوعات و ضرورت انجام آن:

شرکت نفت فلات قاره ایران وظیفه استخراج و فراآوری نفت خام از خلیج فارس را بر عهده دارد. انتقال نفت از سکوهایی دریایی به جزایر و مناطق عملیاتی از یک طرف و عملیات فراآوری نفت خام در کارخانجات مختلف زیر مجموعه این شرکت از طرف دیگر، باعث گردیده تا حجم زیاد خطوط لوله و تجهیزات عملیاتی به طور پیوسته در تماس با نفت خام ترش و آب شور دریا بوده و مسئله خوردگی تجهیزات در این شرکت از اهمیت بسیاری برخوردار گردد. همچنین به دلیل مشکلات موجود در سیاست یکپارچه و همسان سازی در خصوص روش‌های بازرسی فنی و مدیریت خوردگی، وضعیت نگهداری تجهیزات و خطوط لوله، مخازن و سکوها در وضعیت مطلوبی قرار ندارند، که باعث بروز خوردگی با خسارات اقتصادی کوتاه مدت و بلندمدت می‌شود. پیش‌بینی اولیه و پایش مناسب خوردگی می‌تواند خسارات اقتصادی را کاهش دهد. روش‌های سنتی مورد استفاده در پیش‌بینی و تشخیص خوردگی، به منابع انسانی، حجم کار و منابع مالی قابل توجهی نیاز دارند. بنابراین، توسعه روش‌های جدید برای پیش‌بینی و تشخیص خوردگی ضروری است. روش‌های جدید هوش مصنوعی به دلیل مزایای بسیار زیاد نسبت به هوش انسانی، فناوری پیشرفته برای حل مسائل پیچیده، تصمیم‌گیری سریع‌تر، یادگیری ماشین (ML)، یادگیری عمیق (DL)، شبکه‌های عصبی (NN)، تشخیص الگو، طبقه‌بندی و تشخیص تصاویر، رفته رفته جایگزین روش‌های سنتی می‌گردد.

از این رو شرکت نفت فلات قاره ایران در نظر دارد با استفاده از استقرار هوش مصنوعی جهت تشخیص زود هنگام خوردگی، به کاهش خسارات اقتصادی، ایمنی و زیست محیطی که در اثر حوادث خوردگی رخ می‌دهد، مبادرت نماید.

## ۲- اهداف پروژه:

هوش مصنوعی چهره صنعت نفت و گاز را تغییر می‌دهد و امکانات جدیدی را به بخش‌هایی می‌آورد که زمانی آهسته پیش می‌رفت. قابلیت اطمینان و ایمنی تجهیزات و تاسیسات در صنعت نفت و گاز بسیار مهم است. روش‌های سنتی نگهداری پیش‌بینی‌کننده و بازرسی ماشین‌آلات، پرهزینه، زمان‌بر و مستعد خطا می‌باشند. هوش مصنوعی به همراه حسگرها، ریز پرنده‌های مجهز به دوربین‌های حرارتی و لیزری می‌تواند کارایی، دقت و اثربخشی این شیوه‌ها را بهبود بخشد. تعمیر و نگهداری پیش‌بینی‌شده، از فناوری اینترنت اشیا برای بازرسی سریع تجهیزات، پیش‌بینی نیازهای تعمیر و نگهداری، جلوگیری از خرابی‌های برنامه‌ریزی نشده و کاهش هزینه‌های صنعت نفت و گاز استفاده می‌کند.

هوش مصنوعی به طور کامل جریان داده‌ها را از منابع مختلف، مانند حسگرها، دوربین‌ها، ربات‌ها و ریز پرنده‌های مجهز به دوربین‌های حرارتی و لیزری دریافت و تجزیه و تحلیل می‌کند. با انجام این کار، به طور موثر ناهنجاری‌ها و عیوب ماشین آلات و تجهیزات تشخیص داده می‌شود. بنابراین توصیه‌های دقیقی را برای اقدامات پیشگیرانه و تعمیرات لازم بر اساس شدت و فوریت مسائل شناسایی شده ایجاد می‌کند. این رویکرد پیشگیرانه کمک می‌کند تا زمان خرابی به حداقل رسیده و از خرابی‌های احتمالی جلوگیری شود.

هوش مصنوعی با ارائه بینش به موقع در مورد خطرات احتمالی، ایمنی کارگران و تجهیزات را به طور قابل توجهی افزایش می‌دهد. بنابراین شناسایی و رسیدگی به مسائل قبل از تشدید آنها به ایجاد یک محیط کار ایمن تر کمک می‌کند.

از هوش مصنوعی به عنوان یکی از فناوری‌های نوین، برای بهبود مدیریت خوردگی و کاهش هزینه‌های ناشی از آن با استفاده از الگوریتم‌ها و مدل‌های پیشرفته استفاده می‌شود.

به طور کلی با استقرار سیستم هوش مصنوعی در تشخیص و کنترل خوردگی اهداف زیر محقق می‌شوند:

- کنترل و پایش خوردگی خطوط لوله و تجهیزات از راه دور

- پیش‌بینی و جلوگیری از خرابی‌ها

- کاهش نیروی انسانی در بازرسی‌ها و به تبع آن پیشگیری از تلفات نیروی انسانی در مناطق پر خطر

- کاهش شدید در زمان بازرسی و پایش خوردگی

- مشاهده آنی وضعیت خوردگی خطوط لوله و تجهیزات

- پایش و کنترل شرایط فرآیندی بصورت آنلاین

- کاهش هزینه‌های خوردگی

- جلوگیری از توقف تولید (استمرار تولید)

- بهینه‌سازی روش‌های بازرسی و نظارت

- ارتقای مدیریت دانش خوردگی

- بهبود و افزایش پیشگیری از خوردگی

- توسعه فناوری‌های موجود و استقرار فناوری‌های جدید

### ۳- قلمرو پروژه:

این پروژه شامل مطالعات امکان سنجی و تهیه شرح خدمات فنی و مالی مورد نیاز برای ایجاد و استقرار هوش مصنوعی جهت کنترل و پایش خوردگی برای خطوط لوله انتقال (دریایی و خشکی)، سکو ها و تاسیسات دریایی، کارخانجات خشکی و اسکله ها در مناطق عملیاتی شرکت نفت فلات قاره ایران می باشد. شرح خدمات فنی و مالی ابتدا برای یکی از تاسیسات یا خطوط لوله عنوان شده تهیه می گردد. در صورت موفقیت آمیز بودن پروژه فوق، در ادامه با اتخاذ تمهیدات مناسب برای سایر مناطق شرکت نفت فلات قاره نیز گسترش خواهد یافت.

### ۴- ارقام قابل تحویل، دستاوردها و نتایج حاصل پروژه:

طبق موارد مطرح شده ارقام قابل تحویل پروژه به شرح زیر می باشد:

الف) کتابچه امکانسنجی، که شامل موارد زیر (اما نه محدود به آنها) می باشد:

- معرفی ترندهای ICT مورد نیاز در پیاده سازی پروژه
- معرفی و الگوبرداری از نمونه های موفق جهانی
- بررسی وضعیت موجود
- معرفی وضعیت مطلوب
- معرفی معماری فنی طرح جامع و اجزای کلی آن

ب) کتابچه شرح خدمات فنی و مالی انجام پروژه پایلوت، که شامل موارد زیر (اما نه محدود به آنها) می باشد:

- تعریف و تعیین محدوده پروژه پایلوت
- تدوین مشخصات فنی پروژه پایلوت
- ارزیابی قیمت پروژه پایلوت

بخش فنی شامل معرفی سامانه مبتنی بر هوش مصنوعی و تجهیزات پایش و کنترل خوردگی متناسب با شرایط عملیاتی در شرکت نفت فلات قاره بوده و به معنای ارائه خود سامانه نمی باشد. موارد معرفی شده برای سامانه و تجهیزات باید دارای حداقل قابلیت های زیر باشند:

- معرفی سامانه نرم افزاری مبتنی بر هوش مصنوعی

- قابلیت دریافت آنلاین مشخصه های فرآیندی و مورد نیاز برای تشخیص خوردگی

- قابلیت تشخیص مکانیزم های تخریب خوردگی فعال و احتمالی

- قابلیت تعیین و تحلیل مشخصه های خوردگی از قبیل نرخ خوردگی و سایر موارد برای هر مکانیزم

خوردگی

- قابلیت ارائه گزارشات خوردگی بصورت لحظه ای

- قابلیت مشاهده وضعیت خوردگی و شرایط فرآیندی خطوط لوله و تجهیزات بصورت سه بعدی با اتصال

به ابزار مشاهده تصاویر ( عینک واقعیت مجازی و ...)

- قابلیت ارائه خودکار روش های جلوگیری یا کاهش اثرات خوردگی

- اعلام و کنترل برنامه زمانی جهت پایش خوردگی

- قابلیت اعلام اخطار در شرایط بروز خطرات پیش بینی نشده

- قابلیت اتصال آنلاین به ابزار های کنترلی (شیر های کنترلی، پمپ های تزریق، ابزار های تخلیه فشار و

...) و ارسال دستورات کنترلی لازم برای آنها از راه دور

- معرفی ابزار ها و سنسورهای دریافت آنلاین شرایط فرآیندی و مورد نیاز برای سیستم های کنترل خوردگی

- معرفی تجهیزاتی مانند دوربین های حرارتی، لیزری، عینک های واقعیت مجازی، ریز پرنده ها جهت داده

برداری و نمایش وضعیت

- معرفی سنسور های لازم موجود در صنعت (کوپن های خوردگی، پراب های خوردگی، سنسور های

تشخیص خوردگی میکروبی، فشار، دما،  $H_2S$ ،  $CO_2$  و ...)

- در صورت عدم وجود سنسور های مشابه معرفی شرکت های داخلی یا خارجی معتبر جهت ساخت سنسور

های مورد نیاز

- معرفی مشخصات فنی سیستم مخابراتی مناسب جهت اتصال ابزار ها و سنسور های کنترلی با سامانه مبتنی بر

هوش مصنوعی

\*خاطر نشان می گردد که تمامی سیستم های فوق می بایست دارای مجوز های لازم از مراجع ذی صلاح داخلی و همچنین

مورد تایید واحد فناوری اطلاعات شرکت نفت فلات قاره ایران باشد.

## ۵- مراحل پیشنهادی پروژه:

مراحل پیشنهادی برای انجام پروژه فوق به شرح زیر می باشد:

الف) شناسایی فناوری های مختلف جهت کسب داده ها، تحلیل و تصمیم و بستر سازی اعمال فرآیندها

- معرفی ترندهای ICT مورد نیاز در پیاده سازی پروژه: بررسی و ارزیابی ابزار دقیق، تجهیزات سخت افزاری و نرم افزار مورد نیاز در پیاده سازی هوش مصنوعی
- معرفی و الگوبرداری از نمونه های موفق جهانی
- بررسی وضعیت موجود
- معرفی وضعیت مطلوب

ب) انتخاب و کسب فناوری

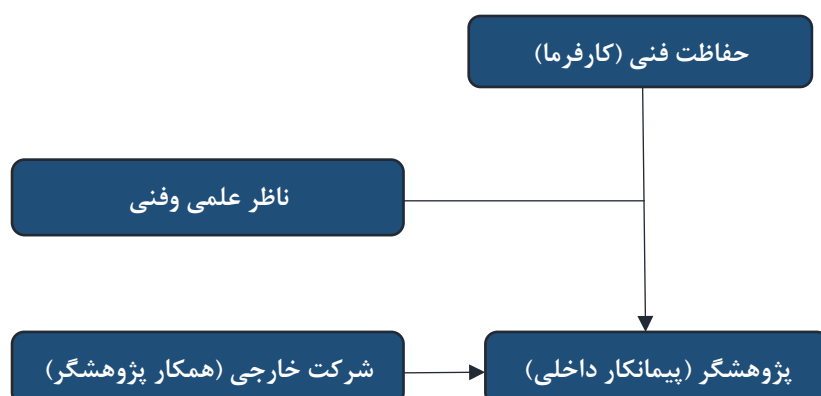
- معرفی معماری فنی طرح جامع و اجزای کلی آن

ج) تهیه شرح خدمات فنی و مالی پروژه پایلوت

- معرفی فعالیت ها و زیرفعالیت های طرح
- تعریف و تعیین محدوده پروژه پایلوت
- تدوین مشخصات فنی پروژه پایلوت
- ارزیابی قیمت پروژه پایلوت

## ۶- سایر موارد (از جمله ساختار اجرایی، موانع و محدودیت های اجرایی و ...)

الف) ساختار اجرایی این پروژه به صورت ذیل پیشنهاد می گردد:



ب) محدودیت های اجرایی:

پذیرش هوش مصنوعی در صنعت نفت و گاز با چندین چالش مواجه است که برای اجرای موفقیت آمیز نیاز به بررسی دقیق دارد:

- **نگرانی های مقرراتی و امنیتی:** صنعت نفت و گاز تابع مقررات سختگیرانه است و اتخاذ هوش مصنوعی ملاحظات امنیتی را افزایش می دهد. شرکت ها باید مقررات مربوط به اثرات زیست محیطی، حریم خصوصی داده ها و ... را رعایت کنند.
- **چالش های یکپارچه سازی و قابلیت همکاری:** صنعت نفت و گاز معمولاً بر سیستم ها و پلتفرم های قدیمی متکی است. ادغام راه حل های جدید هوش مصنوعی با زیرساخت های موجود می تواند چالش های فنی ایجاد کند. دستیابی به قابلیت همکاری و اطمینان از همکاری روان بین سیستم های قدیمی و فناوری های هوش مصنوعی برای انتقال یکپارچه ضروری است.

## ۷- زمان مورد نیاز پروژه :

زمان مناسب برای انجام پروژه فوق ۶ ماه شمسی پیش بینی شده است.

## ۸- برآورد اولیه قیمت پروژه :

-----

## ۹- تایید (مهر و امضاء) واحد متقاضی :