

هوش مصنوعی و صنعت نفت و گاز



پمپ های کله اسپی و پمپ های الکتریکی شناور درون چاهی کاربرد موثری داشته و سبب کاهش هزینه ها شده است. ضمناً در بخش بالادست نحوه توسعه سیستم چاهی های هوشمند، کاربردهای فناوری مخازن هوشمند در میادین نفت و گاز بررسی شده است.

هوش مصنوعی در نفت و گاز میان دستی

در بخش میانی، کارکردهای اصلی حمل و نقل و توزیع است. لوله ها و مخازن دو مورد از مهمترین سیستم های مورد استفاده در حمل و نقل و ذخیره سازی نفت و گاز در صنعت هستند. بسیاری از مقالات، کاربردهای الگوریتم های ML را برای مدل سازی، نظارت، ارزیابی و بهینه سازی خطوط لوله گاز مورد بحث قرار دادند. به ویژه، ML برای یافتن تعادل بهینه بین سود عملیات و مقدار انتقال در خطوط لوله، توسعه سیستم های نظارت مستمر و قابل اعتماد برای اطمینان از این می خاطر لوله و کمک به افزایش طول عمر آنها استفاده شده است و در نهایت به بهبود عملیات خاص، طراحی و ارزیابی ریسک با استفاده از مدل ها و شبیه سازی های پیش بینی کننده برای کاهش هزینه های تکمیلی و عملیاتی کمک نموده است. لوله ها و مخازن ذخیره سازی، به ویژه آنها کی که به طور مداوم برای حمل و نقل طولانی مدت و ذخیره سازی طولانی مدت استفاده می شوند، نیاز به بازرسی و نگهداری دوره ای دارند. بازرسی انسانی این قطعات پرهزینه و نامن است، بنابراین بازرسی و جابجایی خودکار این قطعات بسیار مطلوب است. ضمناً سیستم های نشت یابی هوشمند با متدهای متفاوت نظری: روش صوتی، نمونه برداری گازی، پایش خاک، جربان سنج های شدت صوت، حسگرهای کابلی، روش نشت شار مغناطیسی، روش های مبتنی بر پایه نرم افزار و غیره قابل استفاده است.

هوش مصنوعی در نفت و گاز پایین دستی

در بخش پایین دستی، کارکردهای اصلی پالایش نفت و گاز و همچنین توزیع محصولات نهایی است، الگوریتم های ML و نسخه های ترکیبی آنها نسبت به مدل های معمولی توانتر هستند و کاربردهای موفقی را برای پیش بینی حوادث مربوط به تعمیر نشان می دهند. ML و هیبریدهای آن همچنین در صنایع پایین دستی نفت و گاز برای پیش بینی تقاضا و مصرف کلی مورد استفاده قرار گرفته اند، جایی که استفاده از آن به بهبود قابلیت پیش بینی و دقت داده های پیش بینی شده و همگام سازی آن با فعالیت های مختلف تولید کمک کرده است. علاوه بر این، در بخش پایین دستی، فناوری بینایی کامپیوتری برای نظارت بر پارامترهای مختلف مرتبط با فرآوری نفت در کارخانه های فرآوری پالایشگاه استفاده شده است. این فناوری با نظارت بر دینامیک شعله نفت در داخل پالایشگاه با

در حال حاضر، کاربرد هوش مصنوعی در صنعت نفت و گاز به سرعت در حال افزایش است، چرا که مفهوم هوش مصنوعی به تدریج در مراحل مختلف صنعت شامل حفاری هوشمند، تولید هوشمند، خط لوله هوشمند، پالایشگاه هوشمند وغیره نفوذ می کند. در زمینه اکتشاف، استفاده از روش ANN (Artificial Neural Network) در حال حاضر به نتایج خوبی در کاهش خطرات و بهبود میزان موقوفیت چاههای اکتشافی دست یافته است. زمینه حفاری، تجهیزات جدید مانند دکل حفاری اتوماتیک و لوله حفاری هوشمند سطح حفاری را بهبود بخشیده و هزینه را به میزان قابل توجهی کاهش داده است. در توسعه میدان نفتی، براساس داده های تاریخی تولید میدان نفتی، بهینه سازی طرح توسعه، حالت کاربردی اصلی فناوری هوش مصنوعی است. علاوه بر این، هوش مصنوعی روش دقیق تری را برای طراحی موضوع شکست و انتخاب چاه های عامل ولایه های هدف ارائه کرده است.

هوش مصنوعی در نفت و گاز بالادستی

سه حوزه حیاتی در بخش بالادستی صنعت نفت و گاز، عبارتند از: اکتشاف، توسعه میدان و تولید. در اکتشاف، مدل های یادگیری ماشین جهت جمع آوری، انتقال و تجزیه و تحلیل داده ها در مورد فعالیت هایی نظیر نقشه برداری لرزاگ، ثبت چاه ها و تجزیه و تحلیل هسته استفاده شده اند. در نتیجه این استفاده هزینه ها و خطاهای کاهش یافته و کارایی بهبود خواهد یافت. بسیاری از کارهای تحقیقاتی بر کاربردهای فناوری های هوش مصنوعی در توسعه میدانی، برای فعالیت هایی مانند حفاری، مهندسی مخازن و زیرساخت ها متتمرکز شده اند. مدل های یادگیری ماشین و هیبریدهای آن کاربردهای موفقی را در حفاری برای پیش بینی خواص گل و پارامترهای حفاری بهینه برای بهبود اینمی، کارایی حفاری و اثربخشی هزینه نشان می شوند. به طور مشابه در مهندسی مخازن و زیرساخت، ML و هیبریدهای آن برای اهداف تخمینی و بهینه سازی در فعالیت هایی مانند تخمین فشار نقطه شبنم و بهینه سازی سیالاب استفاده می شوند که به حداکثر کردن تولید هیدروکربن، بهینه سازی تولید نفت و به حداکثر ساندن سود مالی کمک می کند.

در حوزه تولید، مدل های ML و هیبریدهای آن عمدتاً برای نظارت، پیش بینی، انتخاب و تشخیص ویژگی ها و اجزای مختلف حیاتی برای تولید بهینه استفاده می شوند. علاوه بر این، در بخش بالادستی، فناوری بینایی کامپیوتر برای آموزش تکنیک های اپراتورهای میدانی با استفاده از یک محیط واقعیت مجازی استفاده شده است. این امر به کاهش هزینه و زمان آموزش و در عین حال بهبود اینمی کمک کرده است. هوش مصنوعی و الگوریتم های مختلف این در زمینه بهینه سازی روش های فرآوری مصنوعی شامل پیش بینی عملکرد، خرابی و فرسایش

برای پیشگیری تقاضای نفت خام، چالش‌هایی نظیر داده‌های ناکافی و پیکربندی نامناسب شیوه وجود دارد که دقت نتایج را پایین می‌آورند. از سایر چالش‌ها در به کارگیری هوش مصنوعی در صنعت نفت و گاز می‌توان به عدم آگاهی و دانش در مورد ظرفیت فنی تکنیک‌ها، کمبود ابزار توسعه برای اجرای کارآمد و درنهایت عدم قطعیت و ریسک پذیرش فناوری‌های جدید اشاره نمود.

پیشنهادات

راه حل‌های یادگیری ماشینی (ML) نوع پیشرو فناوری هوش مصنوعی در تمام مکان‌های زنجیره تامین صنعت نفت و گاز هستند. این مسئله عمده‌ای به دلیل تطبیق پذیری آنها و توانایی کمک به ارائه تصمیمات آموزشی در این محیط بسیار پیچیده و پرهزینه است. علاوه بر این، این تصمیم‌ها می‌توانند تقریباً در زمان واقعی با استفاده از تکنیک‌هایی مانند دوقلوهای دیجیتال که اخیراً در صنعت نفت و گاز در حال رشد هستند، انجام شوند. دو میان تکنیک محبوب هوش مصنوعی راه حل‌های رباتیک است. امروزه شاهد فاصله معناداری در استفاده از هوش مصنوعی و هوشمندسازی بین بخش پژوهش و فناوری صنعت نفت با دانش روز دنیا در کشورهای پیشرو در دنیا هستیم که در جهت توسعه پایدار صنعت نفت، این فاصله باید کاهش یابد.

استفاده از دوربین‌ها، در پیش‌بینی وقوع شرایط ناپایدار موفق بوده و در نتیجه از موقعیت‌های بالقوه خط‌زنگ اجنبی می‌کند و با خودکار کردن سیستم کنترل، اینمی را ارتقا می‌دهد. همچنین در جداسازی ترکیب‌های گوگردی از دیزل نیز می‌توان از مدل‌های هوش مصنوعی استفاده کرد.

چالش‌های پیاده‌سازی هوش مصنوعی در زنجیره تامین نفت و گاز

در بخش بالادستی صنعت نفت و گاز، سه چالش اصلی وجود دارد. چالش اول اینکه از آنجایی که هوش مصنوعی باید براساس زمینه و داده‌های تجاری بسیار سفارشی شود، شرکت‌ها به تیم‌های نیاز دارند که بتوانند از توسعه زیرساخت هوش مصنوعی و سفارشی‌سازی ابزارهای هوش مصنوعی پشتیبانی کنند. داده چالش دوم است زیرا برنامه‌های کاربردی موفق هوش مصنوعی نیاز به دسترسی به مقادیر زیادی داده با کیفیت دارند. چالش سوم، همکاری باز، بین تمام سطوح است که به دلیل فقدان منبع داده بازو به اشتراک گذاری داده‌های بین شرکتی، چالشی است. علاوه بر این می‌توان به چالش‌های اینمی در حوزه الگوریتم‌های ML اشاره کرد که برای رویدادهای خط‌زنگ در عملیات حفاری استفاده می‌شود. جدای از فقدان مجموعه داده‌های در دسترس عموم، کمبود الگوریتم‌های یادگیری عمیق سفارشی عمده‌ای در زمینه فعالیت حفاری نیز مشاهده شده است. همچنین هنگام ساخت مدل‌های هوش مصنوعی و ML

خبرنامه هوش مصنوعی

بهره‌گیری از هوش مصنوعی توسط غول‌های نفتی جهان

غول نفتی شل در سال ۲۰۲۳ اعلام کرد که از هوش مصنوعی برای سرعت بخشیدن به اکتشاف نفت و گاز به عنوان بخشی از راهبرد گسترده‌تر خود برای هوش «بهبود اینمی، کارایی و پایداری در زنجیره عملیات خود» استفاده خواهد کرد. شرکت اسپارک کوگیشن (Spark Cognition) ارائه‌دهنده راه حل‌های هوش مصنوعی، ادعایی کرد که الگوریتم یادگیری ماشینی عرضه شده این شرکت باعث رشد تولید بالقوه و نرخ موقوفیت بالاتر شده و می‌تواند ذخایرنفت و گاز فراساحلی را به جای ۹ ماه، در کمتر از ۹ روز در سیستم‌ایانوس کشف کند. بروس پورتر، مدیر ارشد بخش پژوهش این شرکت در مصاحبه‌ای گفت: برای هر میدان نفتی و گازی جدید در اعماق دریا، این الگوریتم می‌تواند ببروی ۱ تا ۳ درصد از تصاویر لرزه‌ای روش‌های کنونی برای تعیین احتمال کشف ذخایرنفت و گاز که ارزش حفاری را دارند، اتکا کند.

مشارکت شرکت شل با اسپارک کوگیشن را نمی‌توان یکی از نخستین همکاری‌های مشترک در این حوزه دانست. شرکت توtal انرژی اعلام کرد که در دهه ۱۹۹۰ میلادی از یادگیری ماشینی استفاده کرده و یک پروژه مشترک با شرکت گوگل کلود (Google Cloud) را برای توسعه برنامه‌های یادگیری گسترده اعلام کرده است. در سال ۲۰۱۹ میلادی، شرکت برویش پترولیوم در یک شرکت هوش مصنوعی سرمایه‌گذاری کرد که الگوریتم آن می‌تواند داده‌های کلیدی را برای مهندسان زمین شناسی با سرعت بسیار زیاد در اختیار آنان قرار دهد. از سوی دیگر، شرکت اکسون موبیل (ExxonMobil) با غول آی بی ام در یک «فرآیند منبع باز و مبتنی بر هوش مصنوعی» مشارکت دارد که براساس گزارش‌ها، توانایی آن در طراحی برنامه‌های حفاری برای چاه‌های جدید را تا دو ماه افزایش می‌دهد. مدیر ارشد پژوهشی اسپارک کوگیشن معتقد است که فناوری توسعه داده شده این شرکت برای شرکت شل نوآوری‌های ارزشمندی به دنبال داشته است.

افزایش تولید نفت و گاز ایران با هوش مصنوعی

ჯسته مهر مدیرعامل شرکت ملی نفت ایران، با اشاره به استفاده از هوش مصنوعی و فناوری‌های دیجیتال در صنعت نفت گفت: با بهره گیری از هوش مصنوعی می‌توانیم تولید از میدان‌های نفت و گاز را به صورت دیجیتال افزایش دهیم. وی ادامه داد: صاحب‌نظران براین باورند که کسانی که بتوانند حداکثر بهره‌وری را از هوش مصنوعی داشته باشند به طور قطع در دنیای رقابت موفق تر خواهند بود از این رو باید تلاش کنیم که جزء ۱۰ کشور برتر در حوزه هوش مصنوعی باشیم.

ჯسته مهر، افزایش تولید، کاهش هزینه، کاهش زمان و دسترسی به سطح حداکثری تولید به ویژه در مناطق عملیاتی صعب العبور را از مزایای استفاده از هوش مصنوعی برشمود و گفت: امروز این علم در صنعت نفت کشور جز علوم ناشناخته است و از این رو باید روی آن کار بیشتری کیم. وی با اشاره به امضای توافق نامه با معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری برای استقرار مرکز راهبردی مخازن دیجیتال نفتی و گازی تصریح کرد: قصد داریم ۱۵ میدان نفتی و گازی کشور را با هوش مصنوعی اداره کنیم. نخستین میدان در این زمینه که تفاهم‌نامه آن با دانشگاه صنعتی شریف امضا شده، میدان گازی پارس جنوبی است و می‌خواهیم قطب گازی ایران را در قالب هوش مصنوعی مدیریت کنیم.

ضروت بومی سازی الگوهای هوش مصنوعی برای استفاده از صنعت نفت

کاوه کاوسی عضو هیئت علمی دانشگاه تهران در خصوص اهمیت استفاده از هوش مصنوعی در صنعت نفت و گاز ایران گفت: استفاده از هوش مصنوعی در صنعت نفت و گاز دنیا از سال ۱۹۵۰ میلادی آغاز و هر روز این فناوری تغییر و پیشرفت داشته است.

وی با بیان اینکه رفته رفته شاهد آن هستیم که هوش مصنوعی در حال نزدیک شدن به هوش انسانی در صنعت نفت است، اظهار کرد: برای توسعه هوش مصنوعی و استفاده از فناوری‌های مرتبط با آن بایستی زیرساخت‌های نرم افزاری لازم برای تجمیع داده و اطلاعات در صنعت نفت مانند کاپیوت‌های عظیم را تهیه کنیم. عضو هیئت علمی دانشگاه تهران ادامه داد: مشخص شدن ساختهای عملکردی مهم در بخش‌های بزرگ‌تر و فرآیندی می‌تواند روی کمیت و کیفیت داده‌های جمع‌آوری شده در پروژه‌ها و تصمیم‌گیری‌ها به ما کم کند.

کاوسی تأکید کرد: صنعت نفت با توجه به اهمیتی که در اقتصاد کشور دارد باید هر چه سریعتر برای افزایش راندمان و بهره‌وری به فناوری‌های روز دنیا تجهیز شود.

