بررسی کاربرد هوش مصنوعی در صنعت فولاد و پلنت‌های مگامدول «PERED»

رویکردی نوین

#نگاه_مدیر
بهروز حق‌شناس کاشانی
کارشناس اتوماسیون صنعتی و ابزار دقیق شرکت MME

تکنولوژی «PERED» که روشی بهینه‌سازی‌شده برای تولید آهن‌اسفنجی است، برای نخستین بار توسط شرکت مهندسی معادن و فلزات (MME) ثبت شد و توسعه پیدا کرد. با توجه به اینکه این روش، تکنولوژی نوین و پیشرفته‌ای در زمینه احیای مستقیم است، بسیاری از مشکلات و معایب سایر تکنولوژی‌ها را رفع کرده و قابلیت‌های آن‌ها را افزایش داده است و در نهایت نیز بهبود فرایند احیا را به همراه دارد. با این حال، این شرکت تنها به داشتن چنین دستاوردی اکتفا نکرده و مطالعاتی را در زمینه کاربرد هوش مصنوعی در پلنت‌های مگامدول «PERED» با هدف بهبود طرح‌های قدیمی به کار گرفته‌شده در پروژه‌های احیای فولاد، آغاز کرده است. این اقدامات شرکت مهندسی معادن و فلزات با توجه به جایگاه مهم تکنولوژی‌هایی نظیر هوش مصنوعی در انقلاب نسل چهارم، گام‌هایی ارزشمند و به‌هنگام برای صنعت فولاد کشور محسوب می‌شود.

از سال‌های گذشته به منظور قطع وابستگی صنعت فولاد کشور به شرکت‌های خارجی و با هدف بومی‌سازی، طرح جدید پلنت‌های احیای مستقیم «PERED» (به عنوان یک روش بهینه‌سازی‌شده در تولید آهن‌اسفنجی) برآمده از دانش متخصصان داخلی در صنعت فولاد کشور به کار گرفته شده است. شرکت مهندسی معادن و فلزات (MME) به عنوان صاحب امتیاز طرح PERED، در راستای بهبود طرح‌های قدیمی به کار گرفته‌شده در پروژه‌های احیای فولاد، مطالعاتی را آغاز کرده است که منجر به بهبود عملکرد تکنولوژی PERED خواهد شد. هوش مصنوعی که مجموعه‌ای از الگوریتم‌ها و تکنیک‌هایی است که باعث ایجاد یک سیستم مصنوعی با تقلید از توانایی‌های انسان از قبیل درک و کشف محیط پیرامون و قدرت یادگیری می‌شود، می‌تواند با استفاده از بینایی ماشین (Machine vision) و سایر انواع حسگرها دنیای اطراف خود را به طور فعال درک کند و با تکنیک‌های پردازش تصویر و زبان طبیعی به تجزیه و تحلیل اطلاعات جمع‌آوری‌شده و انجام اقدامات مقتضی بپردازد. در واقع این تکنولوژی با قابلیت‌های فراوانی که به همراه دارد می‌تواند در تکنولوژی «PERED» نیز به کار گرفته شود.

هوش مصنوعی، در کنار اپراتور انسانی

به‌کارگیری هوش مصنوعی در کنار اپراتور انسانی کنترل‌کننده پلنت‌های مگامدول «PERED» یکی از کاربردهای هوش مصنوعی در این پلنت‌ها به شمار می‌آید. بهره‌گیری از این تکنولوژی در سه حوزه کنترل بهتر فرایند، مدیریت مصرف انرژی و کاهش آلاینده‌های زیست‌محیطی و همچنین جلوگیری از وقوع خطای انسانی می‌تواند تاثیرگذار باشد.

هوش مصنوعی می‌تواند فرآیندهای مختلف تولید فولاد در پلنت «PERED» را از طریق تجزیه و تحلیل حجم وسیعی از داده‌های حاصل از حسگرهای مختلف در سراسر خط تولید (به عنوان مثال از طریق کنترل دمای کوره، تنظیم ترکیب مواد خام و مدیریت مصرف انرژی برای بهبود کارایی) بهینه کند و از این طریق در جهت کاهش ضایعات خودکار در بخش تولید و افزایش کارایی فرآیند گام بردارد که در نهایت صرفه‌جویی و ذخیره منابع را نیز به همراه خواهد داشت. کارخانه هوشمند «POSCO» در کره جنوبی یک نمونه جهانی است که با استفاده از هوش مصنوعی در فرآیندهای تولید خود، به طور مداوم پارامترهای تولید مانند دما و فشار را در زمان واقعی پایش و تنظیم می‌کند.

هوش مصنوعی همچنین می‌تواند در بازرسی بصری خودکار محصولات فولادی، تشخیص عیوب یا تغییرات در زمان واقعی (از طریق نظارت از راه دور) برای اطمینان از رعایت استانداردهای کیفی (به دلیل اهمیت بسیار بالای کیفیت محصولات فولادی با توجه به کاربردهای آن در صنایع مهم مانند ساخت‌وساز و خودروسازی) استفاده شود که در نتیجه، ورود محصولات استاندارد و با بالاترین کیفیت به بازار را تضمین می‌کند. گفتنی است که هوش مصنوعی می‌تواند کیفیت محصولات فولادی را نیز در طول فرآیند تولید پیش‌بینی کند و اجازه دهد تا با اتخاذ اقدامات پیشگیرانه، تنظیمات در زمان واقعی برای مطابقت با استانداردهای کیفی انجام شود. از دیگر قابلیت‌های آن می‌توان به این نکته اشاره کرد که تجزیه و تحلیل تصویر مبتنی بر هوش مصنوعی می‌تواند عیوب محصولات فولادی را نیز در پلنت «PERED» با استفاده از الگوریتم‌های پردازش تصویر در طول فرآیند تولید شناسایی کند و ضایعات و دوباره‌کاری را کاهش دهد. در بخش تعمیرات و نگهداری نیز هوش مصنوعی می‌تواند داده‌های حسگر تجهیزات تولیدی را برای پیش‌بینی زمان مورد نیاز تعمیر و نگهداری، کاهش زمان خرابی و جلوگیری از خرابی‌های غیرمنتظره تجزیه و تحلیل کند و افزایش کارایی، افزایش طول عمر تجهیزات، کاهش زمان خرابی و کاهش ضایعات تجهیزات ناشی از خرابی آن‌ها را به ارمغان بیاورد.

مدیریت مصرف انرژی و به طور خاص مدیریت مصرف برق یکی از جنبه‌های مرتبط با مطالعات صورت‌گرفته در «PERED» برای بهبود طرح‌های قدیم احیای فولاد است. با شروع طراحی پلنت‌های مگامدول «PERED» به عنوان یک راهکار جدید می‌توان با استفاده از هوش مصنوعی الگوریتم‌های مصرف انرژی در پلنت‌های یادشده را نیز پیش‌بینی کرد تا به برنامه‌ریزی برای استفاده بهینه انرژی و کاهش هزینه‌ها نیز کمک شود. بنابراین به دنبال کاهش مصرف انرژی، انتشار گازهای گلخانه‌ای نیز در مراحل مختلف فولادسازی به حداقل رسیده است که یک گام جدید برای انتقال این صنعت به سمت بهره‌برداری سازگار با محیط‌زیست محسوب می‌شود.

سیستم‌های هوش مصنوعی می‌توانند به طور مستمر بر رعایت مقررات نظارت کنند، گزارش دهند و به شرکت‌های فولادی در پلنت «PERED» برای اجتناب از ایجاد جریمه‌های پرهزینه کمک کنند. هوش مصنوعی همچنین می‌تواند از طریق دوربین‌های مجهز به هوش مصنوعی برای اعلام هشدار برای نظارت بر ایمنی «Real time» در کارخانه‌های فولاد، شناسایی خطرات احتمالی و اطمینان از رعایت مقررات ایمنی به کار گرفته شود. گفتنی است که امروزه یکی از روش‌های نوین در تشخیص حریق در پلنت‌های صنعتی در جهان، استفاده از هوش مصنوعی در سیستم‌های «CCTV» (بینایی ماشین – Deep Learning) به عنوان یک سیستم تشخیص حریق و اعلام آن به اتاق کنترل مرکزی پلنت‌ها است که با توجه به ماهیت آن دقت و حساسیت بالایی دارد، به طوری که می‌تواند در پلنت‌های «PERED» نیز در آینده‌ای نه چندان دور به کار گرفته شود. بنابراین هوش مصنوعی می‌تواند به عنوان ناظر در سایت وجود داشته باشد و از طریق پایش حرکت (Motion Monitoring)، تشخیص چهره و کنترل عبور و مرور افراد و جلوگیری از خرابکاری در مکان‌های حساس و غیرمجاز نیز به اپراتور سایت کمک کند.

پیش‌بینی تقاضا و مدیریت تولید

نقش هوش مصنوعی در این حوزه، تنها به قرارگیری در کنار اپراتور انسانی کنترل‌کننده پلنت‌های مگامدول «PERED» محدود نمی‌شود. این تکنولوژی همچنین می‌تواند برای پیش‌بینی تقاضا در آینده و مدیریت تولید بر اساس نیاز بازار نیز کمک‌کننده باشد. در همین راستا، هوش مصنوعی می‌تواند داده‌های تاریخی و روندهای بازار را برای پیش‌بینی دقیق‌تر تقاضا و نوسانات آن تجزیه و تحلیل کند و به شرکت‌ها کمک کند تا تولید و موجودی خود را مطابق با آن برنامه‌ریزی و زمان‌بندی کنند که این مسئله باعث به حداکثر رساندن بازده تولید می‌شود و انعطاف‌پذیری عملیاتی را به همراه دارد. گفتنی است که بهینه‌سازی استراتژی قیمت‌گذاری برای محصولات فولادی نیز می‌تواند با تجزیه و تحلیل داده‌های بازار و با در نظر گرفتن نوسانات عرضه و تقاضا و قیمت‌گذاری رقبا توسط هوش مصنوعی صورت پذیرد. به عنوان مثال می‌توان به این موضوع اشاره کرد که مصرف محصولات فولادی در تابستان در بخش مسکن افزایش دارد که در نتیجه آن کارخانه می‌تواند زمان‌بندی اورهال و افزایش تولید در مواقع پیک تقاضا را در پلنت «PERED» مدیریت و در بازارهای هدف داخلی و خارجی سهم قابل توجهی داشته باشد.

حملات سایبری، از نسل سوم تا چهارم

حملات سایبری با ورود سامانه‌های رایانشی به حوزه صنعتی آغاز شده و همزمان با توسعه منابع پردازشی و سامانه‌های نوین افزایش یافته‌اند. این حملات با انقلاب چهارم، اینترنت اشیا و همچنین همگرا شدن فناوری اطلاعات (IT) و فناوری عملیاتی (OT) پیچیده‌تر می‌شوند که این موضوع، ناکارآمدی ابزارهای دفاعی گذشته در انقلاب چهارم و نیاز به تغییر را نشان می‌دهد. در واقع راهکارهای امنیت سایبری نسل سوم به دلایل مختلفی در نسل چهارم ناکارآمد می‌شوند. با توجه به اینکه در نسل چهارم، تصمیم‌گیری از انسان به ماشین واگذار می‌شود، وجود داده‌های دستکاری‌شده می‌تواند منجر به بروز اشتباه در تصمیم‌گیری شود. همچنین دسترسی به انبوه داده‌ها می‌تواند دستیابی به مولفه‌های زیرساختی و مدیریتی را نیز در پی داشته باشد. علاوه بر آن باید توجه داشت که آسیب‌پذیری‌ها و ضعف‌های نوین امنیت سایبری در فناوری‌های نوین پنهان هستند. همچنین با توجه به وجود بردارهای جدید در حملات و افزایش سطوح آن‌ها، کشف حملات پیشرفته با پیچیدگی بالایی همراه است. به این موارد باید تاثیر بسترهای قدیمی به‌روزنشده و حذف محدودیت دامنه‌های سایبری و همچنین افزایش عامل‌های داخلی همزمان با سطوح دسترسی مختلف و چالش مدیریت تراکنش‌ها را نیز اضافه کرد.

در پایان، با توجه به چالش‌های مطرح‌شده در خصوص ناکارآمدی راهکارهای امنیت سایبری نسل سوم، توصیه‌هایی در خصوص تامین امنیت سایبری انقلاب چهارم صنعتی ارائه شده است. شناخت مبادی، اهداف، مقاصد، مسیرهای حملات، آماده‌سازی ابزارهای جلوگیری، تشخیص و رفع سوء اثر آن‌ها از جمله عوامل موثر بر تامین امنیت سایبری انقلاب چهارم صنعتی است. پیکربندی متداوم ابزارهای امنیتی متناسب با تغییرات پیکربندی تهدیدات جدید و شاخص‌های ارزیابی امنیتی نیز از دیگر عوامل موثر بر این زمینه محسوب می‌شوند. علاوه بر آن، به‌کارگیری روش‌هایی برای خودکارسازی تشخیص حملات و تامین داده‌های مورد نیاز برای این امر می‌تواند تاثیر به‌سزایی بر تامین امنیت سایبری نسل چهارم داشته باشد. همچنین در ادامه و پس از تشخیص حملات، لازم است که این حملات به شکل سریع و مناسبی و در زمان وقوع، پاسخ داده شوند، تا از سوء اثر آن‌ها جلوگیری و ادامه حمله نیز متوقف شود. در آخرین مرحله نیز ضروری است که برای بهبود وضعیت و جلوگیری از وقوع مجدد این حملات، مستندسازی از مسیر طی‌شده صورت گیرد و درس‌آموخته‌های حاصل از آن نیز به شکل موثری درج شوند.