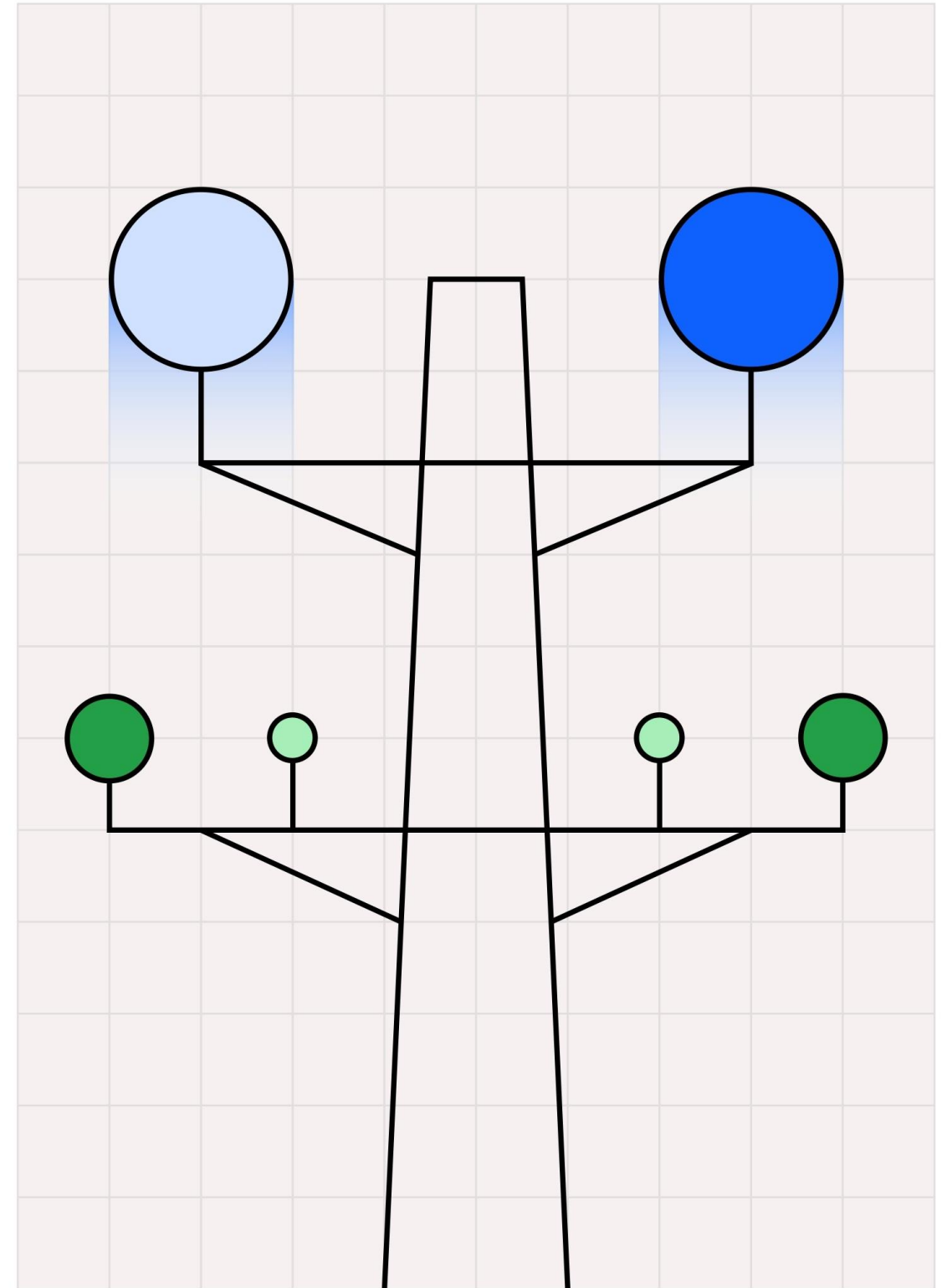


صنایع خدمات عمومی در دوران هوش مصنوعی

حرکت به سوی آینده‌ای هوشمندتر



پیشگفتار

در پاسخ به افزایش تقاضا برای انرژی، رشد منابع انرژی تجدیدپذیر و نیاز به نوسازی زیرساخت‌های شبکه؛ در سطح جهان شاهد سرمایه‌گذاری‌های عظیمی در صنایع خدمات عمومی هستیم. در سال ۲۰۲۵، حدود ۲۰۲ هزارمیلیارد دلار به‌صورت جمعی به انرژی‌های تجدیدپذیر، انرژی هسته‌ای، شبکه‌ها، ذخیره‌سازی، سوخت‌های پاک، بهره‌وری و تولید برق اختصاص می‌یابد^۱ و برای افزایش ارزش این سرمایه‌گذاری‌ها، شرکت‌های خدمات عمومی به سراغ هوش مصنوعی می‌روند تا نوآوری در عملیات و خدمات مشتری را امکان‌پذیر کنند.

هم‌زمان با گذراندن یک تحول عمیق، پژوهش IBM نشان می‌دهد که شرکت‌های خدمات عمومی در حال کسب مزایای ملموس تجاری از پذیرش هوش مصنوعی هستند و نرخ پذیرش هوش مصنوعی را برای کسب نتایج مبتنی بر هوش مصنوعی افزایش می‌دهند.

هوش مصنوعی دیگر یک وعده آینده‌نگرانه نیست؛ بلکه به یک فناوری زیربنایی تبدیل شده است. از بهینه‌سازی ذخیره‌سازی انرژی و افزایش تاب‌آوری شبکه گرفته تا پیش‌بینی تقاضا و ادغام منابع انرژی تجدیدپذیر، هوش مصنوعی به شرکت‌های خدمات عمومی کمک می‌کند پیچیدگی محیط کسب‌وکار که به‌سرعت در حال تغییر است با سرعت و دقت بیشتری مدیریت کنند.

یک نظرسنجی جدید از مرکز ارزش‌آفرینی کسب‌وکار IBM شتاب این تغییر را نشان می‌دهد. ۹۴ درصد از مدیران صنعت خدمات عمومی انتظار دارند هوش مصنوعی در سه سال آینده به طور قابل‌توجهی به رشد درآمد کمک کند و ۸۸ درصد نیز می‌گویند این فناوری مزیت رقابتی قابل‌اندازه‌گیری ایجاد خواهد کرد. پیام روشن است؛ به هوش مصنوعی نه‌تنها به‌عنوان ابزاری برای اتوماسیون، بلکه به‌عنوان محرک بازآفرینی صنعت نگاه می‌شود.

در حال حاضر، بخش عمده سرمایه‌گذاری‌های هوش مصنوعی به سمت بهبودهای عملیاتی هدایت می‌شود. هزینه‌کرد در ابتکارهای متمرکز بر بهره‌وری، سه برابر بیشتر از نوآوری در مدل کسب‌وکار است. ۷۶ درصد از مدیران گزارش می‌دهند که از هوش مصنوعی برای ارتقای خدمات موجود استفاده می‌کنند، درحالی‌که ۷۳ درصد جریان‌های کاری را برای کاهش کارهای دستی اتوماسیون می‌کنند. کاربردهای رایج شامل پاسخ‌دهی خودکار به قطعی‌ها و مدیریت سمت تقاضا است.

با این حال، ظرفیت بالقوه هوش مصنوعی بسیار فراتر از افزایش بهره‌وری است. این فناوری امکان‌گذار از عملیات واکنشی به عملیات پیش‌بینی‌محور را فراهم می‌کند. با تحلیل داده‌های مصرف تاریخی، الگوهای آب‌وهوایی و داده‌های لحظه‌ای، مدل‌های هوش مصنوعی می‌توانند تقاضای انرژی را با دقت بیشتری پیش‌بینی کنند. این امر به شرکت‌های خدمات عمومی اجازه می‌دهد عرضه و تقاضا را متعادل کنند، قطعی‌ها را کاهش دهند و قابلیت اطمینان خدمات را

بهبود بخشند. در زمینه ادغام منابع انرژی تجدیدپذیر، هوش مصنوعی با بهینه‌سازی ذخیره‌سازی و مدیریت توزیع در زمان واقعی، تغییرپذیری را کاهش می‌دهد.

این قابلیت‌ها می‌تواند امکان ایجاد جریان‌های درآمدی و مدل‌های جدید کسب‌وکار را فراهم کنند. مدیران حاضر در نظرسنجی IBM بر فرصت‌هایی از جمله خدمات اشتراکی انرژی مدیریت‌شده توسط هوش مصنوعی، «ذخیره‌سازی به‌عنوان خدمت» (torage-as-a-service) و تجربه‌های فراشخصی‌سازی‌شده مشتری را تأکید می‌کنند.

گزارش حاضر بررسی می‌کند که چگونه هوش مصنوعی در حال تغییر شکل صنعت خدمات عمومی است و گام‌های عملی‌ای که مدیران می‌توانند امروز برای بهره‌گیری کامل از ارزش آن بردارند را تشریح می‌کند. از تولید و انتقال تا توزیع و تعامل با مشتری، هوش مصنوعی قرار است نحوه عملکرد شرکت‌های خدمات عمومی و خدمات‌رسانی آن‌ها به جامعه را متحول کند. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از اجرای هوش مصنوعی و ظرفیت عظیم برای رشد بیشتر مبتنی بر هوش مصنوعی، انتظار داریم صنعت خدمات عمومی در میان صنایع پیشرو در پذیرش هوش مصنوعی قرار گیرد.

کسب ارزش‌های بیشتر از هوش مصنوعی تنها نیازمند سرمایه‌گذاری در این فناوری نیست. این کار مستلزم یک رویکرد جسورانه در سطح کل سازمان است؛ رویکردی مبتنی بر اجرا، مشارکت‌های اکوسیستمی و تمایل به بازآفرینی نحوه ارائه خدمات انرژی.

ما در IBM افتخار می‌کنیم که با شرکت‌های خدمات عمومی در سراسر جهان همکاری می‌کنیم؛ زیرا آن‌ها هوش مصنوعی را برای نوسازی زیرساخت‌ها و ساخت سیستم‌های انرژی هوشمندتر و سازگارتر در آغوش می‌کشند. با قابلیت‌های عمیق هوش مصنوعی، دانش صنعتی و تخصص مشاوره‌ای اثبات‌شده، ما به شرکت‌های خدمات عمومی کمک می‌کنیم جاه‌طلبی را به اقدام تبدیل کنند.

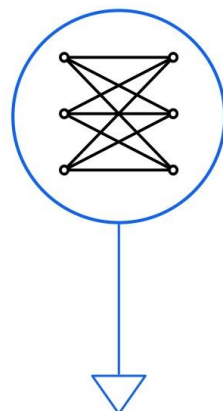
زاهد حبیب

Zahid Habib

نایب‌رئیس، مدیر بین‌المللی بخش صنعتی، مدیر بین‌المللی صنعت انرژی و منابع

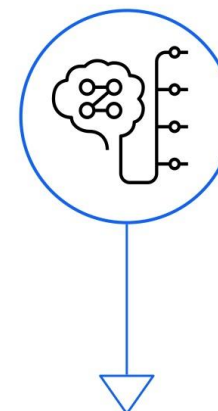
مرکز مشاوره IBM

نکات کلیدی



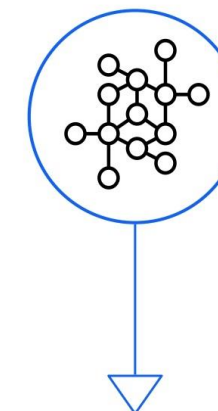
هوش مصنوعی موتور محرک
مدل‌های جدید کسب‌وکار
حوزه انرژی است.

بیش از نیمی از مدیران شرکت‌های خدمات
عمومی انتظار دارند هوش مصنوعی
قابلیت‌های فناورانه جدیدی را امکان‌پذیر کند
که مدل‌های کسب‌وکار آن‌ها را به طور اساسی
متحول خواهد کرد. از بهینه‌سازی تولید انرژی
تجدیدپذیر گرفته تا مدیریت منابع انرژی
توزیع‌شده و یکپارچگی بازار، هوش مصنوعی
چابکی و هوشمندی لازم برای پیشتازی در
مدل‌های جدید انرژی و پاسخ به بازارهای در
حال تحول را فراهم می‌کند.



هوش مصنوعی در حال ایجاد
بهبودهای قابل‌اندازه‌گیری در
عملکرد شبکه و نتایج مشتری
است.

مدیران شرکت‌های خدمات عمومی گزارش
می‌دهند که در حوزه‌های کلیدی بهبودهای
قابل‌توجهی حاصل شده است؛ از جمله ۱۰
درصد بهبود در قابلیت اطمینان خدمات، ۱۱
درصد افزایش در زمان کارکرد شبکه، ۱۰ درصد
افزایش در بهره‌وری انرژی و ۱۰ درصد بهبود در
رضایت مشتری. این پیشرفت‌ها نشان‌دهنده
گذار روزافزون به تصمیم‌گیری مبتنی بر داده و
مدیریت هوشمندانه‌تر زیرساخت‌ها است.



هوش مصنوعی در حال
بازآفرینی نحوه برنامه‌ریزی،
عملیات و مدیریت شبکه
توسط شرکت‌های خدمات
عمومی است.

بیش از دو شرکت از هر پنج شرکت خدمات
عمومی از هوش مصنوعی برای بهینه‌سازی کار
میدانی، تعمیر و نگهداری پیش‌بینی‌محور،
مدیریت قطعی و مدیریت سمت تقاضا
استفاده می‌کنند. موارد استفاده از پیلوت‌ها
و نمونه‌های مفهومی تا اجرای کامل را در بر
می‌گیرد. انتظار می‌رود پذیرش هوش
مصنوعی افزایش چشمگیری پیدا کند. برای
مثال، پایش و بهینه‌سازی شبکه از ۲۶ درصد
در سال ۲۰۲۵ به ۹۲ درصد در سال ۲۰۲۸
افزایش خواهد یافت. هوش مصنوعی در حال
افزایش بهره‌وری و پاسخ‌دهی است تا ادغام
بهرتر منابع انرژی تجدیدپذیر در شبکه را
امکان‌پذیر کند.

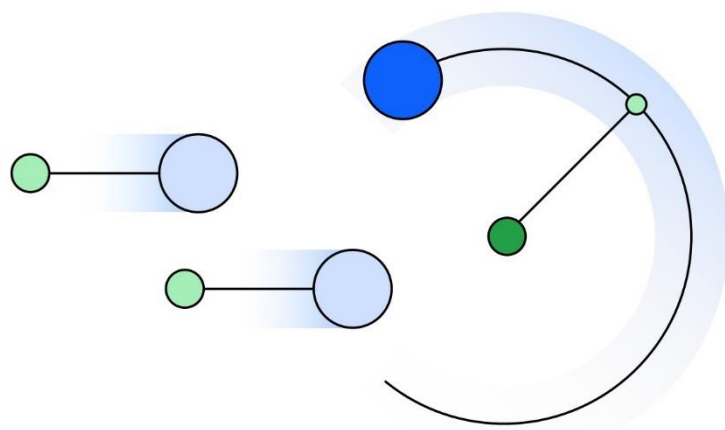
سازگاری سریع با آینده‌ای هوشمندتر برای صنعت خدمات عمومی

از زمانی که برق در دهه ۱۸۸۰ شهرها را روشن کرد، شبکه‌ها برای قابلیت اطمینان طراحی شده‌اند. اما اکنون، رشد انرژی تجدیدپذیر و افزایش تقاضا از سوی خودروهای برقی، مراکز داده و سایر مشتریان به این معناست که شبکه‌هایی که به طور فزاینده‌ای پیچیده شده‌اند و باید فراتر از قابلیت اطمینان تکامل یابند و هوش مصنوعی برای مدیریت این پیچیدگی ضروری خواهد بود.

با ادامه دادن بر پایه قابلیت اطمینان، شبکه‌های آینده باید انرژی پاک را به طور کارآمد مدیریت کنند و درعین حال از قطعی برق جلوگیری کنند. آن‌ها باید بهره‌وری را با بهبود کارایی هزینه ارائه دهند، زیرا هزینه‌های عملیاتی شبکه بخش قابل توجهی از صورت حساب مشتریان را تشکیل می‌دهد. آن‌ها باید از طریق مشتریان در تعامل که انتظار کنترل و پیش‌بینی پذیری بیشتری دارند، انعطاف‌پذیری بیشتری را فراهم کنند.

برای دستیابی به این اهداف، شرکت‌های خدمات عمومی باید برق تولیدشده از منابع انرژی تجدیدپذیر با دامنه تغییرات بسیار بالا را ادغام کنند؛ منابعی که اغلب با اوج تقاضای انرژی هماهنگ نیستند. شبکه‌های هوشمندتر و مبتنی بر داده که با هوش مصنوعی پشتیبانی می‌شوند این امر را ممکن خواهند کرد. این فناوری می‌تواند پیش‌بینی ارائه کند، عرضه را با تقاضا هماهنگ سازد، هزینه‌های عملیاتی را کاهش دهد و قابلیت اطمینان، بهره‌وری و انعطاف‌پذیری لازم برای ارائه‌ای پایدار در حوزه انرژی را افزایش دهد.

شرکت‌های خدمات عمومی به سرعت هوش مصنوعی را به عنوان یک توانمندساز کلیدی در سراسر زنجیره ارزش تطبیق می‌دهند. از بهینه‌سازی نیروی کار میدانی و مدیریت قطعی گرفته تا تعمیر و نگهداری پیش‌بینی‌محور و ادغام انرژی‌های تجدیدپذیر، هوش مصنوعی در حال هدایت خدمات هوشمندتر، تاب‌آورتر و مشتری‌محورتر در صنعت خدمات عمومی است.



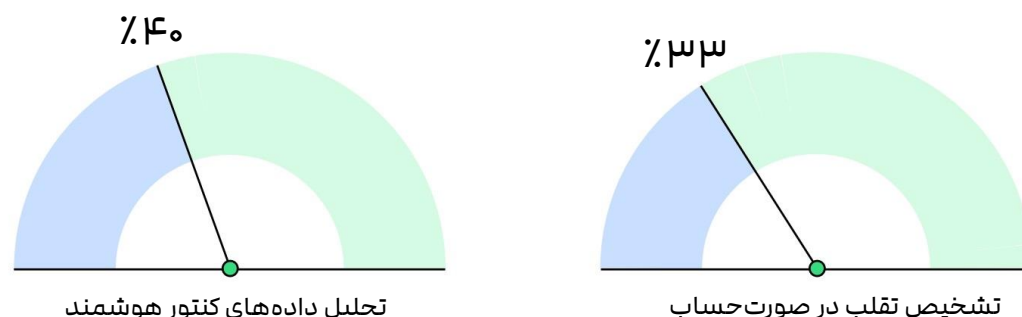
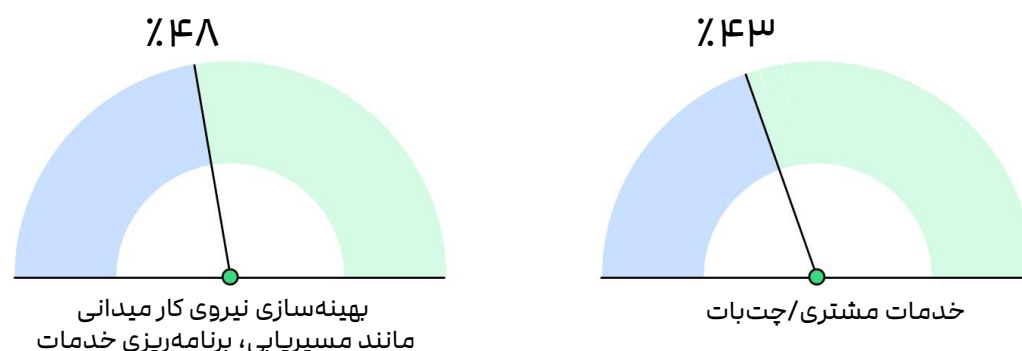
پذیرش هوش مصنوعی که از پایلوت‌ها و نمونه‌های مفهومی تا اجرای کامل را شامل می‌شود در تمامی حوزه‌های واحدهای سازمانی خدمات عمومی در حال پیشرفت است. ۴۸ درصد از سازمان‌ها از هوش مصنوعی برای بهینه‌سازی نیروی کار میدانی استفاده می‌کنند و ۴۶ درصد آن را برای تعمیر و نگهداری پیش‌بینی‌محور به کار می‌گیرند. برای پایش و بهینه‌سازی شبکه، انتظار می‌رود پذیرش به طور قابل توجهی افزایش یابد و از ۲۶ درصد در سال ۲۰۲۵ به ۹۲ درصد در سال ۲۰۲۸ برسد. به دلیل پیچیدگی زیرساخت شبکه و کاربردهای مرتبط با آن، پذیرش اولیه نسبتاً پایین است، اما با اثبات ضروری بودن فناوری هوش مصنوعی در کمک به مدیریت شبکه‌های روزبه‌روز پیچیده‌تر با جریان‌های دوسویه انرژی، به سرعت رشد خواهد کرد.

سایر حوزه‌هایی که شاهد رشد قوی هستند شامل شناسایی تقلب در صورت حساب (از ۳۳ درصد به ۹۶ درصد) و تحلیل داده‌های کنتور هوشمند (از ۴۰ درصد به ۱۰۰ درصد) است. این موضوع نقش فزاینده هوش مصنوعی در بازآفرینی عملیات خدمات عمومی و تعامل با مشتری را تأیید می‌کند (به شکل ۱ و شکل ۲ مراجعه کنید).

شکل ۱

پیاده‌سازی هوش مصنوعی برای بهبود خدمات به مشتریان

مواجهه با مشتری/بازار



سیستم‌های هوش مصنوعی عامل‌محور که قادر به اتخاذ تصمیم‌های خودمختار هستند در حال آغاز تحول عملیات حیاتی خدمات عمومی هستند. این عامل‌های هوشمند داده‌های لحظه‌ای را تحلیل کرده و به طور مستقل برای بهینه‌سازی عملکرد اقدام می‌کنند. در حال حاضر، شرکت‌های خدمات عمومی بیشترین فعالیت آزمایشی را در زمینه کنترل اکوسیستم خانه هوشمند (۳۹ درصد) و پاسخ‌دهی خودکار به قطعی‌ها (۳۶ درصد) دارند؛ جایی که عامل‌های هوشمند می‌توانند به تعادل بار و تسریع رفع قطعی کمک کنند.

سایر حوزه‌های کلیدی آزمایش هوش مصنوعی عامل‌محور شامل نیروگاه‌های مجازی، اتوماسیون خدمات میدانی و انطباق مقرراتی مبتنی بر هوش مصنوعی است؛ جایی که سیستم‌های خودمختار می‌توانند نیروها را اعزام کنند، گزارش‌ها را ثبت کنند و دارایی‌های انرژی توزیع‌شده را با حداقل مداخله انسانی مدیریت کنند. با تکامل این فناوری‌ها، شرکت‌های خدمات عمومی آماده‌اند تا از عملیات واکنشی به عملیات خودمختار تغییر مسیر دهند تا بتوانند تاب‌آوری، انطباق و رضایت مشتری را بهبود دهند.

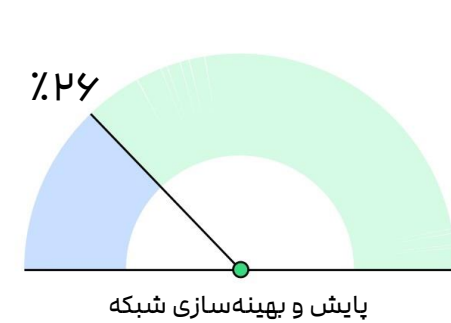
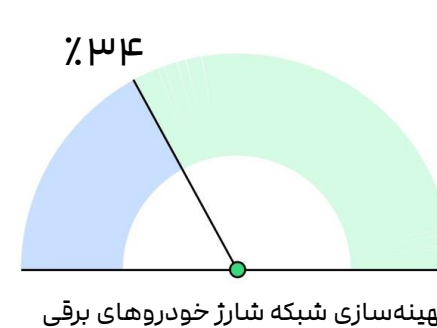
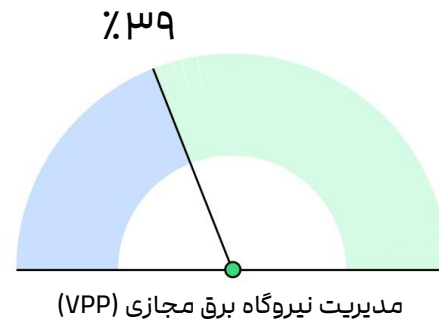
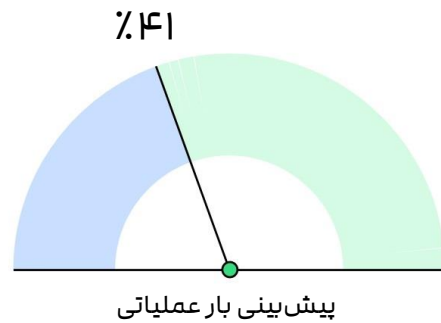
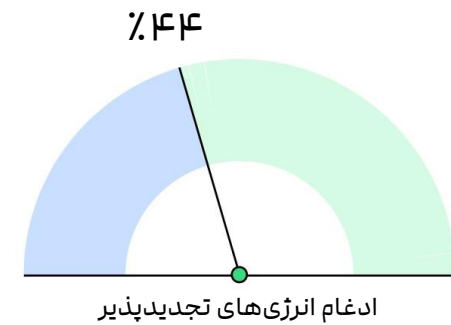
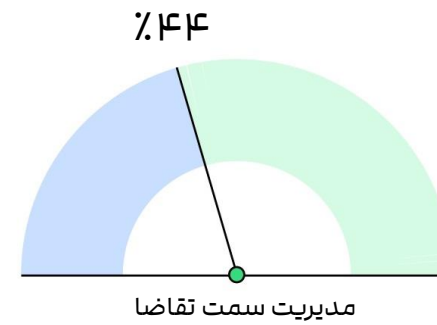
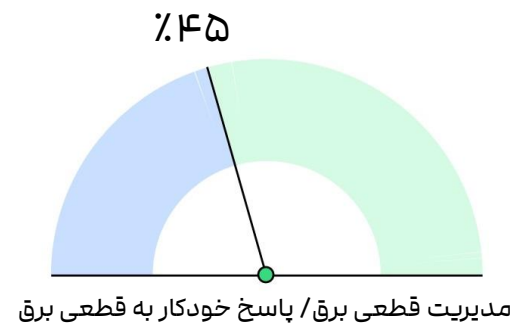
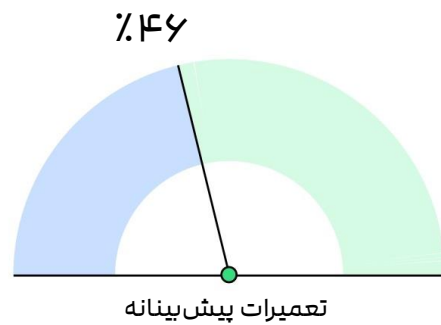
موارد استفاده هوش مصنوعی به سرعت رشد خواهند کرد، زیرا این فناوری اثبات می‌کند که برای کمک به مدیریت شبکه‌های روزبه‌روز پیچیده‌تر با جریان‌های دوسویه انرژی ضروری است.

منبع: سوال ۴. سازمان شما هوش مصنوعی را در چه کاربردی پیاده‌سازی کرده است؟
نظرسنجی پالس هوش مصنوعی IBM Utilities، ۲۰۲۵

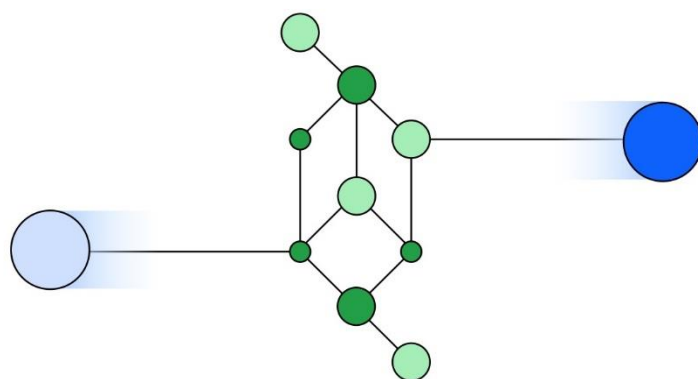
شکل ۲

پیاده‌سازی هوش مصنوعی برای بهبودهای عملیاتی

عملیات‌ها



منبع: سوال ۴. سازمان شما هوش مصنوعی را در چه کاربردی پیاده‌سازی کرده است؟
نظرسنجی پالس هوش مصنوعی IBM Utilities، ۲۰۲۵



ارائه قابلیت اطمینان بهتر و افزایش زمان کار شبکه

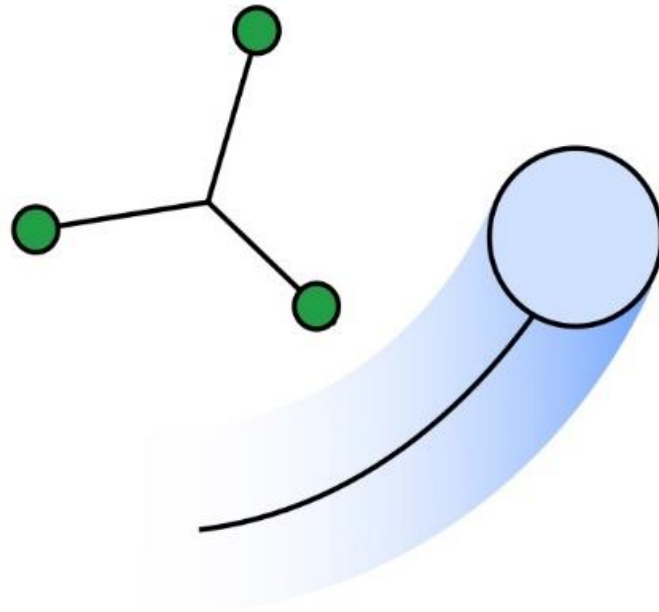
هوش مصنوعی همین حالا نیز در سراسر زنجیره ارزش صنعت خدمات عمومی تأثیر قابل اندازه‌گیری ایجاد کرده است (شکل ۳).

مدیران صنایع خدمات عمومی گزارش می‌دهند که زمان کار شبکه برق افزایش یافته و قابلیت اطمینان خدمات بهبود پیدا کرده است که این تغییرات ناشی از ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی مانند تعمیر و نگهداری پیش‌بینی‌محور و پاسخ‌دهی خودکار به قطعی‌ها است. همچنین به کمک تحلیل داده‌های کنتورهای هوشمند و تشخیص ناهنجاری دقت پیش‌بینی بار بهتر شده، درحالی‌که تلفات فنی و تلفات غیرفنی کاهش یافته است.

تا سال ۲۰۲۸، تقریباً تمامی شرکت‌های خدمات عمومی قصد دارند ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی برای نمایش مصرف انرژی را ارائه دهند که به مشتریان اجازه می‌دهد مصرف خود را در زمان واقعی پایش و کاهش دهند.

این پیشرفت‌ها فراتر از عملکرد شبکه، شامل عملکرد کسب‌وکار و تأثیرات مالی معنادار نیز می‌شود. هوش مصنوعی به کاهش هزینه‌های عملیاتی و سرمایه‌ای کمک کرده و بهره‌وری کارکنان را افزایش داده است. نتایج مرتبط با ذی‌نفعان و پایداری نیز در حال بهبود است؛ به‌طوری‌که سازمان‌ها افزایش کارایی انرژی، کاهش انتشار کربن و افزایش رضایت مشتری و امتیاز ترویج‌کنندگان (NPS) را گزارش می‌کنند (شکل ۴).

مدیران نیز حدود ۱۱ درصد از درآمد سال ۲۰۲۵ را به ابتکارهای مبتنی بر هوش مصنوعی نسبت می‌دهند؛ ضمن پیش‌بینی افزایش این رقم به تقریباً ۱۵ درصد تا سال ۲۰۲۸. برای یک شرکت خدمات عمومی با ۱۵ میلیارد دلار درآمد، این رقم معادل حدود ۱.۶ میلیارد دلار امروز است که با مقیاس‌پذیر شدن هوش مصنوعی به ۲.۲ میلیارد دلار خواهد رسید، یعنی یک فرصت ۶۰۰ میلیون دلاری.

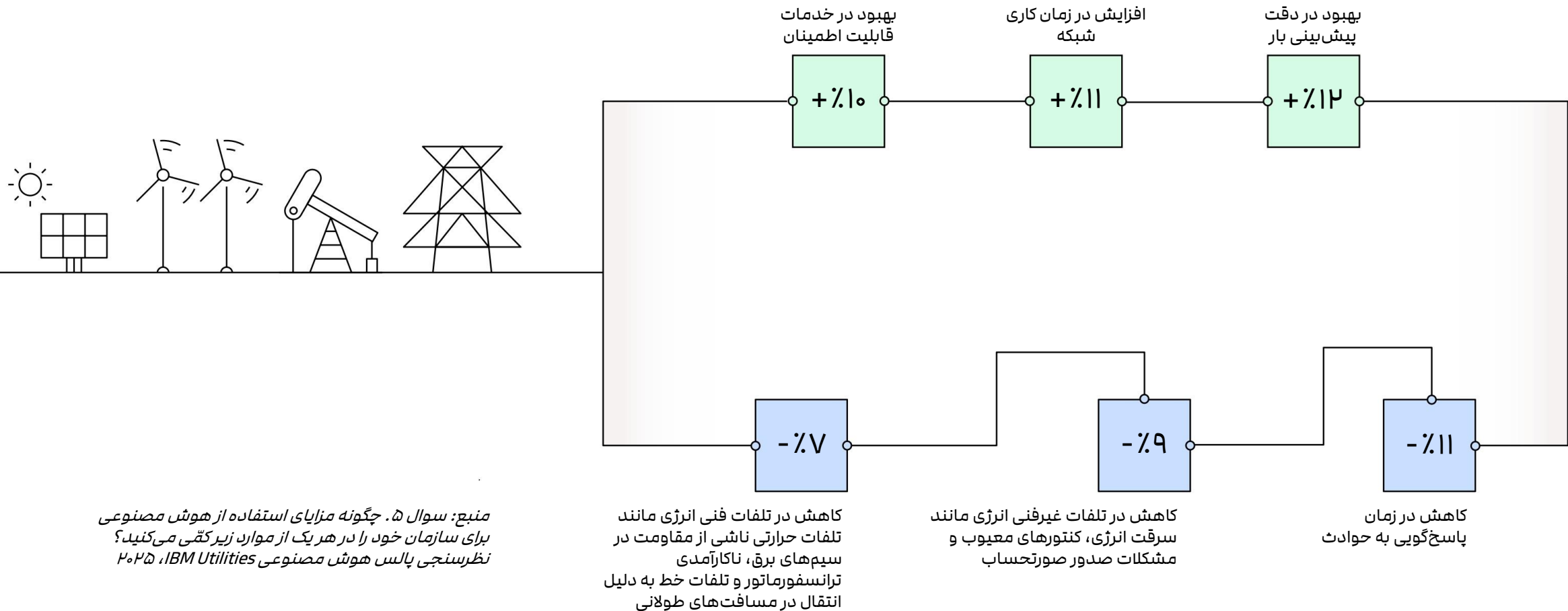


هوش مصنوعی همچنین مسیرهای جدید و قدرتمندی برای نوآوری در خدمات باز می‌کند. در واقع، ۷۰ درصد از مدیران معتقدند که هوش مصنوعی به سازمان آن‌ها امکان می‌دهد به حوزه‌های خدماتی کاملاً جدید وارد شوند، به ویژه در نحوه تعامل شرکت‌های خدمات عمومی با مشتریان. تا سال ۲۰۲۸، تقریباً تمامی شرکت‌ها قصد دارند ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی را برای نمایش لحظه‌ای مصرف انرژی ارائه کنند تا مشتریان بتوانند مصرف خود را کاهش دهند.

شکل ۳

مزایای استفاده از هوش مصنوعی در صنایع خدمات عمومی

بهبود شبکه و قابلیت اطمینان

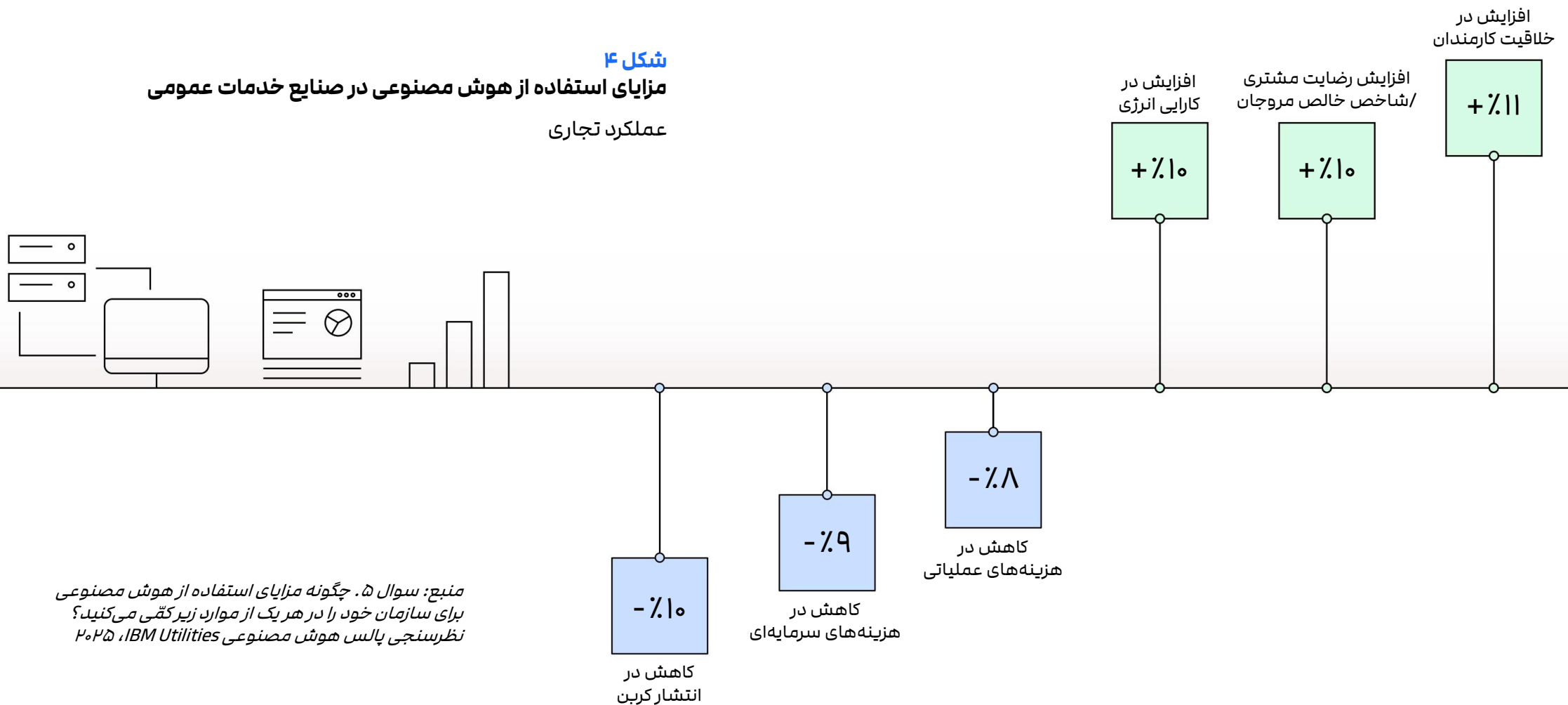


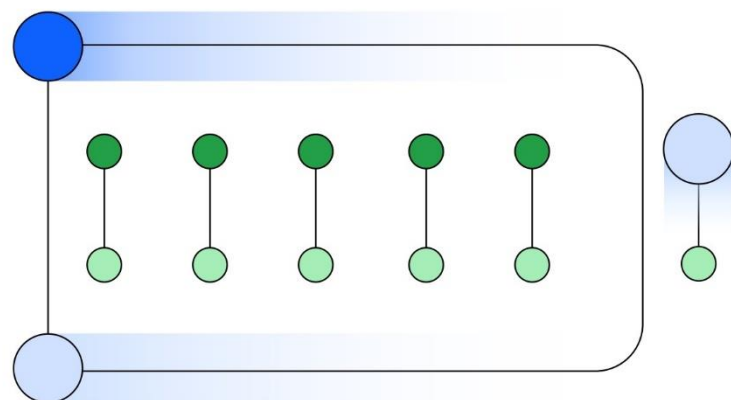
منبع: سوال ۵. چگونه مزایای استفاده از هوش مصنوعی برای سازمان خود را در هر یک از موارد زیر کپی می‌کنید؟
نظرسنجی پالس هوش مصنوعی IBM Utilities، ۲۰۲۵

مدیران صنعت خدمات عمومی حدود ۱۱ درصد از درآمد سال ۲۰۲۵ را به ابتکارهای مبتنی بر هوش مصنوعی اختصاص می‌دهند و پیش‌بینی می‌کنند این رقم تا سال ۲۰۲۸ به نزدیک ۱۵ درصد برسد.

سایر خدمات نوظهور مبتنی بر هوش مصنوعی نحوه مدیریت زیرساخت‌ها را تغییر می‌دهند. «تعمیر و نگهداری پیش‌بینی‌محور به‌عنوان یک خدمت» به شرکت‌ها امکان می‌دهد از تعمیرات واکنشی فراتر بروند. با تحلیل مداوم داده‌های سلامت تجهیزات از حسگرها و سیستم‌های کنترل، هوش مصنوعی می‌تواند نشانه‌های اولیه خرابی مانند ناهنجاری‌های لرزش یا نوسان دما را شناسایی کرده و به طور خودکار پیش از وقوع خرابی، زمان‌بندی تعمیر را تعیین کند.

شکل ۴
مزایای استفاده از هوش مصنوعی در صنایع خدمات عمومی
عملکرد تجاری





نوآوری با هوش مصنوعی برای پیشبرد مدل‌های جدید کسب‌وکار انرژی

نزدیک به سه‌چهارم (۷۴ درصد) مدیران صنعت خدمات عمومی می‌گویند هوش مصنوعی نوآوری‌هایی را به همراه خواهد آورد که مدل‌های سنتی کسب‌وکار را مختل می‌کند و مسیر را برای شیوه‌های کاملاً جدید ارائه و کسب درآمد از خدمات انرژی هموار می‌سازد.

تحول‌های حتی بزرگ‌تر شامل مدل‌های «خدمات انرژی مجازی» (ارائه‌دهندگان خدمات بدون دارایی زیرساختی) و «معاملات انرژی همتابه‌همتا» است که به مصرف‌کنندگان اجازه می‌دهد انرژی را مستقیماً از یکدیگر بخرند یا بفروشند. شاید دگرگون‌کننده‌ترین تحول، رشد سریع «معاملات انرژی مبتنی بر هوش مصنوعی» باشد؛ جایی که الگوریتم‌های هوشمند تصمیم‌های معاملاتی پیچیده و پرسرعت را بر عهده می‌گیرند. انتظار می‌رود این حوزه از ۷ درصد از شرکت‌های خدمات انرژی در سال ۲۰۲۵ به ۸۷ درصد در سال ۲۰۲۸ برسد؛ روندی که نقش شرکت‌های خدمات انرژی را در بازارهای انرژی بازتعریف می‌کند.

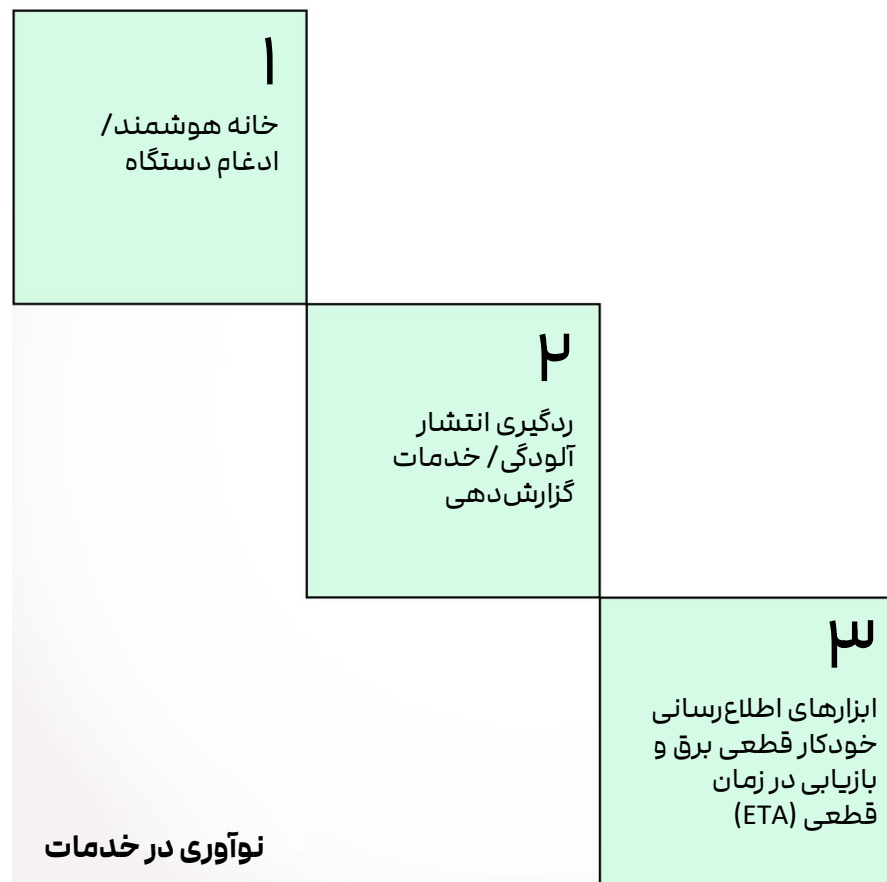
تا سال ۲۰۲۸، انتظار می‌رود شرکت‌های خدمات عمومی از نقش‌های سنتی تأمین و توزیع فراتر رفته و به مجموعه گسترده‌ای از خدمات مبتنی بر هوش مصنوعی وارد شوند. این خدمات شامل «اشتراک انرژی مدیریت‌شده با هوش مصنوعی» است که بسته‌های با نرخ ثابت را متناسب با الگوهای مصرف ارائه می‌دهد و به این ترتیب نرخ حفظ مشتری و شفافیت قیمت را بهبود می‌بخشد. «ذخیره‌سازی به‌عنوان خدمت» نیز انتظار می‌رود روندی پرشتاب پیدا کند و به کاربران اجازه دهد بدون مالکیت زیرساخت، به ظرفیت باتری دسترسی داشته باشند. همچنین ریزشبکه‌های بهینه‌سازی‌شده با هوش مصنوعی، راهکارهای انرژی غیرمتمرکز و مبتنی بر جامعه را ممکن می‌سازند.

معاملات انرژی مبتنی بر هوش مصنوعی، جایی که الگوریتم‌های هوشمند تصمیم‌گیری‌های معاملاتی پیچیده و پرسرعت را انجام می‌دهند، انتظار می‌رود از کاری که تنها ۷ درصد از شرکت‌های خدمات انرژی در سال ۲۰۲۵ انجام می‌دهند، به ۸۷ درصد در سال ۲۰۲۸ برسد.

به‌وضوح، هوش مصنوعی در حال هدایت یک تغییر بنیادین در صنعت خدمات انرژی است؛ تغییری از یک ارائه‌دهنده متمرکز کالا به یک پلتفرم انرژی غیرمتمرکز و داده‌محور. با شتاب گرفتن پذیرش هوش مصنوعی، شرکت‌هایی که با این فناوری نوآوری می‌کنند می‌توانند به دستاوردهای تحول‌آفرین در بهره‌وری، ارزش مشتری و رشد درآمد دست پیدا کنند (شکل ۵).

شکل ۵

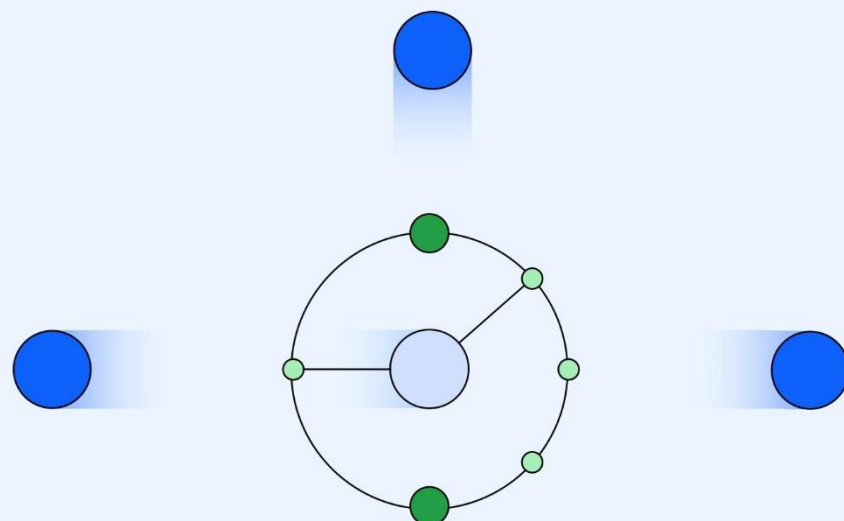
زمینه‌های استفاده از هوش مصنوعی در صنایع خدمات عمومی



منبع: سوال ۷. در کدام یک از حوزه‌های زیر از هوش مصنوعی برای پیشبرد نوآوری در خدمات در سال ۲۰۲۵ استفاده می‌کنید؟
منبع: سوال ۸. در کدام یک از حوزه‌های زیر از هوش مصنوعی برای پیشبرد نوآوری در مدل کسب‌وکار در سال ۲۰۲۵ استفاده می‌کنید؟
نظرسنجی پالس هوش مصنوعی، IBM Utilities، ۲۰۲۵

مطالعه موردی

کنسرسیوم GridFM از هوش مصنوعی برای بهبود عملکرد شبکه برق استفاده می‌کند



«فناوری مدل‌های پایه، کاملاً مناسب مقابله با پیچیدگی‌های اصلی سیستم‌های قدرت است. GridFM ها می‌توانند وابستگی‌های موجود میان تمام داده‌هایی که در شبکه‌های مدرن می‌یابیم را در یک ارائه هوش مصنوعی ثبت کنند و قابلیت‌های جدیدی را نیز ارائه دهند.»

خوان برنابه-مورنو

Juan Bernabé-Moreno

مدیر استراتژی اقلیم و پایداری

مرکز تحقیقات IBM

امروزه شبکه‌های برق تحت فشار شدیدی قرار دارند؛ از جمله فشار ناشی از آب‌وهوای نامتعادل، زیرساخت‌های فرسوده و تهدیدات امنیت سایبری. پیچیدگی‌های بیشتری نیز با گسترش استفاده از خودروهای برقی، مدل‌سازی‌های هوش مصنوعی و بارهای کاری مرتبط با رمزارزها به شبکه اضافه شده است. با افزایش منابع انرژی تجدیدپذیر، شبکه باید خود را با نوسانات و تغییرات آن‌ها سازگار کند.

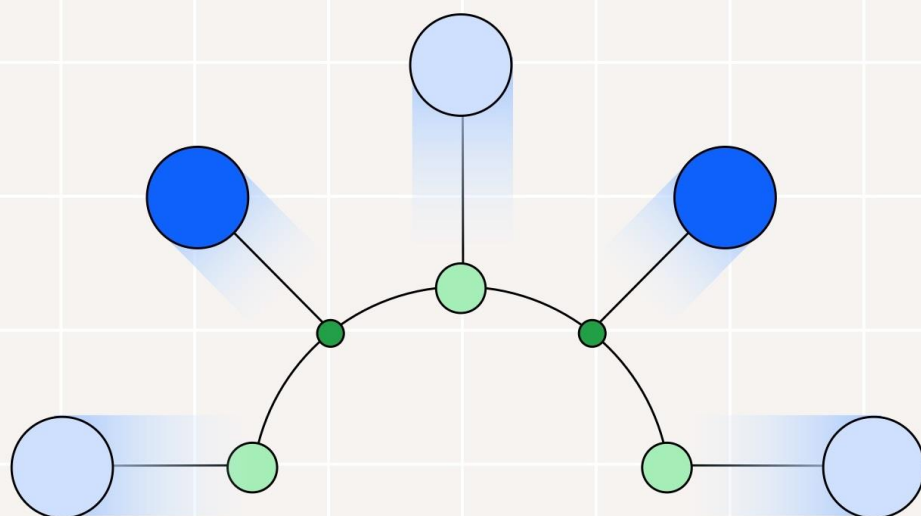
در پاسخ به این چالش‌ها، IBM همراه با Linux Foundation for Energy، شرکت Hydro-Québec، دانشگاه ETH Zurich، آزمایشگاه Argonne، شرکت SSEN Transmission و یک اپراتور سامانه‌های برق در سوئیس در حال توسعه GridFMs، به عنوان مدل‌های پایه هوش مصنوعی هستند که به طور خاص برای شبکه‌های برق طراحی شده‌اند تا چالش‌های عصر انرژی کم‌کربن را برطرف کنند.

هدف این مدل‌ها بهبود عملیات شبکه، برنامه‌ریزی و کنترل با بهره‌گیری از داده‌های آموزش‌دیده در مسائل جریان توان بهینه است. GridFM ها برای وظایفی مانند تحلیل وضعیت بحرانی، پیش‌بینی خاموشی، پیش‌بینی بار، پیش‌بینی انرژی تجدیدپذیر و جریان توان بهینه پویا طراحی شده‌اند.

GridFM ها با تحلیل حجم عظیمی از داده‌ها، وعده افزایش چندبرابری در دقت شبیه‌سازی و پشتیبانی از برنامه‌ریزی احتمالات «n-x» را ارائه می‌کنند.

راهنمای عملیاتی

تحقق پتانسیل هوش مصنوعی در صنعت خدمات انرژی نیازمند فراهم کردن شرایط درست برای موفقیت است. مدیران صنعت به موانع مهمی اشاره می‌کنند، از جمله ادغام داده‌های پیچیده برای آموزش مدل‌های هوش مصنوعی، کمبود مهارت‌های هوش مصنوعی، زیرساخت‌های فناوری اطلاعات قدیمی و نامناسب و نبود مدل‌های دقیق و قابل اعتماد. رفع این چالش‌ها نیازمند یک تحول گسترده‌تر است.



هدایت سرمایه‌گذاری‌های هوش مصنوعی بر اساس ملاحظات تنظیم‌گری و قابلیت اطمینان

یک شورای حکمرانی هوش مصنوعی ایجاد کنید که شامل رهبران عملیات شبکه برق، خطوط لوله و شبکه آب، همچنین امور مالی برای مدل‌سازی ارزش و پایش نرخ بازگشت سرمایه و IT/OT برای استقرار یکپارچه و امن باشد. ابتکارات هوش مصنوعی باید با نتایج اصلی صنعت خدمات انرژی همسو باشند؛ ابتکاری از جمله بهبود شاخص مدت متوسط خاموشی (SAIDI) و شاخص تعداد متوسط خاموشی (SAIFI)، کاهش هدررفت آب، افزایش ظرفیت میزبانی DER در شبکه و افزایش مقرون به صرفه بودن و رضایت مشتری. برای مثال، از صرفه‌جویی حاصل از نگهداری پیش‌بینی‌محور برای بهینه‌سازی پخش DER مبتنی بر هوش مصنوعی استفاده کنید. با موارد اثبات‌شده مانند تحلیل داده‌های کنتورهای هوشمند آغاز کنید، ROI را اندازه‌گیری کنید و سپس به حوزه‌های گسترده‌تر مانند برنامه‌ریزی یکپارچه منابع مبتنی بر هوش مصنوعی یا اتوماسیون مدیریت پوشش گیاهی توسعه دهید.

ایجاد مدیریت و نیروی کار آماده برای هوش مصنوعی در تمام حوزه‌های صنعت خدمات عمومی

رهبران صنعت خدمات عمومی را با سواد هوش مصنوعی آشنا کنید تا بتوانند فرضیات مربوط به بازگشت سرمایه هوش مصنوعی را به چالش بکشند، تصمیم‌گیری‌های حکمرانی را هدایت کنند و باورهای نادرست را برطرف کنند. استعدادهای دیجیتال را در عملیات مختلف شناسایی کنید و به کار بگیرید. شایستگی‌های دیجیتال و هوش مصنوعی را در تیم‌هایی مانند زیرساخت اندازه‌گیری پیشرفته (AMI)، سامانه‌های SCADA و تیم‌های مانیتورینگ وضعیت تجهیزات شناسایی کنید. شکاف مهارتی در موارد ارزشمند مانند نگهداری پیش‌بینی‌محور شبکه، تشخیص نشت آب، مدل‌سازی ناهنجاری فشار، پایش خوردگی خطوط گاز، پیش‌بینی بار و بهینه‌سازی تولیدات توزیع‌شده (DER) را برطرف کنید. استخدام مهندسان یادگیری ماشین، توسعه‌دهندگان همزاد دیجیتال، مدل‌سازهای سیستم‌های انرژی و تحلیلگران قیمت‌گذاری الگوریتمی را در اولویت قرار دهید. با دانشگاه‌های دارای برنامه‌های سیستم انرژی، مهندسی محیط‌زیست یا علوم داده مرتبط با صنعت خدمات انرژی همکاری کنید. بوت‌کمپ‌های داخلی هوش مصنوعی برای آموزش مهندسان میدانی، تیم‌های نگهداری، کارکنان مراکز تماس و دیگر نقش‌های کلیدی برگزار کنید.

ایجاد یک خط پایلوت هوش مصنوعی پیوسته که به عملکرد عملیاتی گره خورده باشد.

پروژه‌های پایلوت با اثر بالا و قابل اندازه‌گیری را انتخاب کنید، مانند پیش‌بینی خرابی پمپ در خدمات آب، پیکربندی لحظه‌ای شبکه برای کاهش خاموشی، پیش‌بینی ریزش مشتری یا پیش‌بینی نکول پرداخت. برای زیرساخت‌های حیاتی همزاد دیجیتال ایجاد کنید؛ مانند پست‌های برق، تأسیسات تصفیه فاضلاب و ایستگاه‌های کمپرسور گاز. داده‌های لحظه‌ای حسگرها و محیط را وارد مدل‌های شبیه‌سازی و بهینه‌سازی کنید. دیدگاه‌های کارکنان خط مقدم و اپراتورهای نیروگاه را برای بهبود کاربردپذیری و دقت مدل‌های هوش مصنوعی ادغام کنید. موفقیت پایلوت را با شاخص‌های کلیدی عملکرد عملیاتی دنبال کنید؛ شاخص‌هایی مانند میانگین زمان تعمیر (MTTR)، کاهش آب بدون درآمد (NRW)، افزایش ادغام انرژی تجدیدپذیر یا کارایی پخش ذخیره‌سازی.

نوسازی زیرساخت IT/OT برای مقیاس‌دهی هوش مصنوعی

زیرساخت را با معماری مبتنی بر هوش مصنوعی نوسازی کنید، دریاچه‌های داده یا انبارهای داده ابری مستقر کنید و بر کیفیت داده در سطح موردنیاز برای هوش مصنوعی تمرکز کنید. تحلیل‌های لحظه‌ای و آموزش مدل‌ها را برای سیستم‌های عملیاتی و مشتری‌محور فراهم کنید. سیستم‌های دارای اثر تجاری بالا مانند داده‌های بارگیری ترانسفورماتورها و حسگرهای جریان خطوط لوله را در اولویت قرار دهید. خطوط داده کلیدی مانند SCADA، AMI، CRM، سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی و سامانه مدیریت خاموشی‌ها را ارزیابی و بهبود دهید. قوانین حکمرانی داده را تعیین کنید و مالکیت، منشأ داده (Data Lineage) و قوانین دسترسی را در واحدهای مختلف مشخص کنید. از رعایت قوانین حفاظت از داده و استانداردهای بخش انرژی، مانند مقررات کمیسیون فدرال تنظیم انرژی، NERC، EPA و کمیسیون‌های خدمات عمومی ایالتی اطمینان حاصل کنید.

ایجاد و گسترش مدل‌های کسب‌وکار مبتنی بر هوش مصنوعی برای صنعت خدمات عمومی

خدمات مبتنی بر هوش مصنوعی طراحی کنید؛ مانند «نگهداری پیش‌بینی‌محور به‌عنوان خدمت»، «ساختارهای تعرفه پویا بر اساس مصرف لحظه‌ای و محدودیت‌های شبکه» و ابزارهای لحظه‌ای برای کمک به مشتریان در کاهش اوج مصرف یا شناسایی ناکارآمدی‌ها. فرصت‌های کسب درآمد از داده را بررسی کنید؛ مانند فروش داده‌های ناشناس عملکرد DER یا پروفایل‌های انعطاف‌پذیری شبکه به ارائه‌دهندگان خدمات انرژی ثالث. از هوش مصنوعی برای نوآوری در تنظیم‌گری استفاده کنید و گزارش‌دهی درباره انتشار، قابلیت اطمینان خدمات یا انطباق زیست‌محیطی را خودکار کنید.

نویسندگان

زاهد حبیب

Zahid Habib

نایب رئیس، مدیر بین‌المللی بخش صنعتی، مدیر بین‌المللی صنعت انرژی و منابع مرکز مشاوره IBM

www.linkedin.com/in/zhabib1

بیرن گاندی

Biren Gandhi

شریک تجاری اجرایی، رهبر مرکز جهانی برتری انرژی، محیط‌زیست و خدمات عمومی و مدیر بین‌المللی راهکارهای انرژی پاک مرکز مشاوره IBM

www.linkedin.com/in/gandhibiren

راجر هاسون

Roger Hasson

شریک تجاری مدیریتی، مدیر صنعت انرژی در منطقه آمریکا مرکز مشاوره IBM

www.linkedin.com/in/rogerhasson/

شنون ویلسون

Shannon Wilson

مدیر بخش کانادا، ارتباطات، صنایع و توزیع مرکز مشاوره IBM

www.linkedin.com/in/shannon-f-wilson/

زاهد راهکارهای صنعتی را در مقیاس گسترده و استراتژی‌های ورود به بازار را مدیریت می‌کند. او بیش از ۳۵ سال تجربه در حوزه مشاوره مدیریت، پروژه‌های سرمایه‌ای، تحول کسب‌وکار، راهکارهای هوش مصنوعی و اینترنت اشیا، پیاده‌سازی سامانه‌های معاملاتی، ادغام و تملک، و یکپارچه‌سازی برنامه‌های سازمانی دارد.

بیرن مدیریت استراتژی، مدیریت استعداد و ارائه خدمات را در بیش از ۲۰ کشور بر عهده دارد. او به مدیران کمک می‌کند تا از پتانسیل فناوری‌های دیجیتال برای گذار موفق به انرژی پاک استفاده کنند. همچنین مسئول هدایت رشد درآمد و سودآوری بخش انرژی در IBM است، با تمرکز بر تحول دیجیتال، نوآوری و پایداری.

راجر مدیریت تیمی متشکل از شرکا، مشاوران و متخصصان فناوری بسیار ماهر را بر عهده دارد که نحوه کسب‌وکار مشتریان و خدمت‌رسانی به آنها را متحول می‌کنند. حوزه‌های تخصصی او شامل ارتباطات، انرژی و خدمات عمومی، رسانه و ورزش و سرگرمی است.

شنون یک مدیر فعال در صنعت انرژی است که تغییرات تحول‌آفرین ایجاد کرده و ارزش چشمگیری برای مشتریان فراهم می‌کند. او پروژه‌های متعددی را با موفقیت به سمت راهکارهای نوآورانه هدایت کرده و مشتریان را در جایگاه پیشگامان صنعت قرار داده است. رویکرد او مبتنی بر درک عمیق نیازهای مشتری و بهره‌گیری از فناوری‌های نوین برای رفع آنهاست.

فیل اسپرینگ

Phil Spring

شریک تجاری ارشد، رهبر صنعت انرژی و منابع در منطقه EMEA مرکز مشاوره IBM

www.linkedin.com/in/phil-spring-81baab1/

اولیور پایرو

Olivier Payraud

شریک تجاری ارشد و نائب رئیس، رهبر خوشه‌های صنعت و ارتباطات مرکز مشاوره IBM

www.linkedin.com/in/olivier-payraud-4432281/

دالیدا الی

Dalida Alley

شریک تجاری، مدیر مشتریان کلیدی، منطقه MEA مرکز مشاوره IBM

www.linkedin.com/in/dalida-alley-999ab929/

کیچی ایواتا

Keiji Iwata

شریک اجرایی، رهبر صنعت انرژی، محیط‌زیست و خدمات عمومی در ژاپن مرکز مشاوره IBM

www.linkedin.com/in/keiji-iwata-521396155/

فیل با ۳۰ سال تجربه در سراسر زنجیره ارزش، روی انرژی پاک تمرکز دارد. او و تیمش خدمات فناوری و مشاوره‌ای ارائه می‌کنند تا شرکت‌های حوزه انرژی، مواد شیمیایی، منابع، برق و خدمات عمومی را در مسیر تحول هدایت کرده و آنها را برای پذیرش مدل‌های کسب‌وکار جدید مبتنی بر فناوری آماده کنند.

اولیور با ۳۰ سال تجربه در مشاوره و تحول دیجیتال در صنایع مختلف، با تمرکز ویژه بر خدمات عمومی، رهبری خوشه‌های صنعتی و ارتباطات IBM Consulting را در فرانسه بر عهده دارد. او پروژه‌های ERP، هوش مصنوعی و تحول IS/IT را در صنایع خدمات عمومی، شیمیایی و هسته‌ای، از جمله مهاجرت به فضای ابری و شراکت‌های راهبردی بلندمدت، هدایت می‌کند.

دالیدا یک مدیر باتجربه در حوزه مشاوره مدیریت و مشاور C-suite است که تجربه گسترده‌ای در صنعت خدمات عمومی آمریکا و منطقه MEA دارد. او تحول‌های دیجیتال و کسب‌وکار در مقیاس وسیع را ممکن می‌سازد، فرآیند پذیرش هوش مصنوعی را هدایت می‌کند و چالش‌های مرتبط با نیروی انسانی را برای دستیابی به اهداف راهبردی برطرف می‌سازد. با نقش‌های مدیریتی در IBM و Deloitte، دالیدا برنامه‌های پیچیده و چندمیلیون‌دلاری را با نتایج قابل اندازه‌گیری و تأثیرگذاری بلندمدت تحویل داده است.

کیچی رهبر صنعت انرژی، محیط‌زیست و خدمات عمومی در ژاپن است و رهبری بازار و توسعه استراتژی‌های ورود به بازار را بر عهده دارد. او بیش از ۲۵ سال تجربه در مدیریت برنامه‌های بزرگ با تمرکز بر مشاوره انرژی و تحول کسب‌وکار مرتبط با اصلاحات جدید سیستم برق ژاپن دارد.

کیجی ایواتا

Keiji Iwata

شریک اجرایی، رهبر صنعت انرژی، محیط‌زیست و خدمات عمومی در ژاپن
مرکز مشاوره IBM

www.linkedin.com/in/keiji-iwata-521396155/

کنیچی وانتابه

Kenichi Watanabe

مدیر فروش، خدمات انرژی، محیط‌زیست و خدمات عمومی در ژاپن
مرکز مشاوره IBM

www.linkedin.com/in/健一-渡邊-2ab711215/

راوی کومار ماندالیکا

Ravi Kumar Mandalika

شریک تجاری، رهبر بخش انرژی و خدمات عمومی در منطقه APAC
مرکز مشاوره IBM

www.linkedin.com/in/ravimandalika/

روبن دل مونته

Rubens Del Monte

شریک تجاری، خدمات عمومی، آمریکای لاتین
مرکز مشاوره IBM

www.linkedin.com/in/rubensdelmonte/

اسپنسر لین

Spencer Lin

مدیر جهانی تحقیقات در صنعت انرژی و منابع
مرکز مشاوره IBM

www.linkedin.com/in/spencer-lin-35896317

کیجی رهبر صنعت انرژی، محیط‌زیست و خدمات عمومی در ژاپن است و رهبری بازار و توسعه استراتژی‌های ورود به بازار را بر عهده دارد. او بیش از ۲۵ سال تجربه در مدیریت برنامه‌های بزرگ با تمرکز بر مشاوره انرژی و تحول کسب‌وکار مرتبط با اصلاحات جدید سیستم برق ژاپن دارد.

کنیچی ابتکارهای تحول کسب‌وکار IBM را برای مشتریان حوزه انرژی، محیط‌زیست و خدمات عمومی در ژاپن رهبری می‌کند و بر تمام فعالیت‌های فروش نظارت دارد. او بیش از ۲۵ سال تجربه دارد که شامل ۲۰ سال در صنعت هوافضا و دفاع و پنج سال در بخش انرژی، محیط‌زیست و خدمات عمومی است. او نوآوری و موفقیت مشتری را هدایت می‌کند.

راوی با بیش از ۲۸ سال تجربه مدیریت، هدایت بخش انرژی و خدمات عمومی IBM را در منطقه APAC بر عهده دارد. تخصص او شامل گذار انرژی، تحول دیجیتال، همکاری با سرمایه‌گذاری خصوصی، تغییرات اقلیمی، منابع توزیع‌شده انرژی، CRM، هوش مصنوعی، کربن‌زدایی، خدمات ابری و داده‌های کلان، اینترنت اشیا، ادغام M&A، بهینه‌سازی عملیاتی، خودروهای برقی و ریزشبکه‌ها و مدیریت پیشرفته شبکه است.

روبن بیش از ۲۵ سال تجربه در فناوری‌ها و خدمات مرتبط با بازار خدمات عمومی دارد و رهبری بخش مشاوره خدمات عمومی IBM را در آمریکای لاتین بر عهده دارد. او تجربه گسترده‌ای در ارائه و مدیریت پروژه‌ها و خدمات مرتبط با ADMS، مدیریت نیروی کار و موبایل، GIS و مدیریت دارایی، و تحول مشتری و سازمان دارد.

اسپنسر مسئول بینش‌های بازار، توسعه تفکر راهبردی، هوشمندی رقابتی و تحقیقات اولیه درباره موضوعات و روندهای صنعت است. او بیش از ۳۰ سال تجربه در مدیریت مالی و مشاوره راهبردی دارد.

درباره مرکز ارزش‌آفرینی کسب‌وکار IBM

در دو دهه گذشته، IBV به‌عنوان مرکز اندیشه‌ورزی IBM فعالیت کرده است. مأموریت ما تولید بینش‌های راهبردی مبتنی بر پژوهش و فناوری است تا رهبران بتوانند تصمیم‌های هوشمندانه‌تر اتخاذ کنند.

از جایگاه منحصربه‌فرد خود در تقاطع کسب‌وکار، فناوری و جامعه، ما هر ساله با هزاران مدیر، مصرف‌کننده و کارشناس گفت‌وگو و مصاحبه انجام می‌دهیم و دیدگاه‌های آنان را به تحلیل‌هایی معتبر، الهام‌بخش و کاربردی تبدیل می‌کنیم.

برای دریافت تازه‌ترین گزارش‌ها و بینش‌های IBV، در خبرنامه ایمیلی ثبت‌نام کنید:

www.ibm.com/ibv

همچنین می‌توانید ما را در لینکدین دنبال کنید:

<https://ibm.co/ibv-linkedin>

روش‌شناسی پژوهش

مؤسسه IBV شرکت IBM، با همکاری Oxford Economics، از ۱۰۰ مدیر اجرایی در صنعت خدمات عمومی (Utilities) در ایالات متحده، بریتانیا، آلمان، سنگاپور و استرالیا نظرسنجی کرد تا میزان استفاده فعلی و انتظارات آن‌ها از هوش مصنوعی و نوآوری در صنعتشان را درک کند. با تمرکز بر شرکت‌های بزرگ‌تر خدمات عمومی در هر بازار، میانگین درآمد سالانه سازمان‌های شرکت‌کننده در این نظرسنجی در سال ۲۰۲۴ بیش از ۱۳ میلیارد دلار بود. از شرکت‌کنندگان مجموعه‌ای از پرسش‌ها در قالب‌های مختلف (چندگزینه‌ای، عددی و مقیاس لیکرت) پرسیده شد. علاوه بر متغیرهای جمعیت‌شناختی کلیدی، از آن‌ها درباره اتوماسیون، هوش مصنوعی عامل‌محور (Agentic AI)، سازگاری با فناوری، اولویت‌های تجاری، شراکت‌ها و دیگر موضوعات مرتبط با مدیریت خدمات عمومی سؤال شد. همچنین درباره انتظارات، نتایج، نگرانی‌ها و موانع سازمانشان در مسیر حرکت صنعت به‌سوی استفاده از هوش مصنوعی و فرصت‌های کلیدی صنعت سؤال شد. پاسخ‌دهندگان به طور مساوی از میان نقش‌های مدیرعامل، مدیر ارشد اطلاعات، مدیر ارشد فناوری، مدیر ارشد عملیات و مدیر ارشد مالی انتخاب شده بودند. این نظرسنجی در ژوئن و اکتبر ۲۰۲۵ انجام شد.

رویکرد تحلیلی IBM با آماده‌سازی اولیه داده‌ها و آمارهای توصیفی آغاز شد تا از کیفیت داده‌ها اطمینان حاصل و بینش‌های اولیه آشکار شود. سپس تحلیل دقیق‌تری از روندها و تغییرات موردانتظار در پذیرش، استفاده و تأثیر هوش مصنوعی در طول زمان انجام گرفت. علاوه بر این، بینش‌ها و توصیه‌های این گزارش بر مطالعات موردی نیز تکیه دارد که دیدگاه‌های جزئی‌تری درباره نحوه استفاده خدمات عمومی از هوش مصنوعی ارائه می‌دهد. همچنین تحلیل IBM بر بینش‌هایی مبتنی است که از همکاری مستقیم گسترده با مشتریان حوزه خدمات عمومی در سراسر جهان به‌دست‌آمده است.

شریک تجاری مناسب برای جهانی در حال تغییر

در IBM، ما با مشتریان خود همکاری می‌کنیم تا بینش‌های تجاری، پژوهش‌های پیشرفته و فناوری را ترکیب کنیم و مزیتی منحصر به فرد در محیط پویای امروز در اختیار آنان بگذاریم.

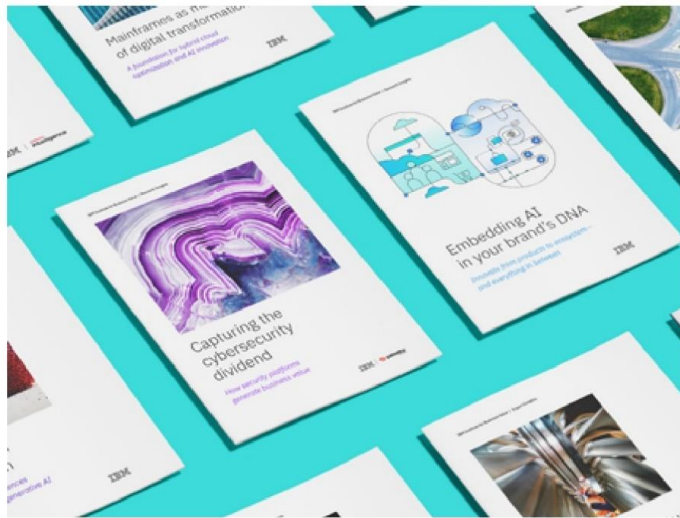
IBM چگونه می‌تواند کمک کند؟

در میان فشارهای ناشی از شرایط جوی نامتعادل، الزامات نظارتی و تلاش جهانی برای انرژی پایدار و تجدیدپذیر، شرکت‌های انرژی و خدمات عمومی با چالش‌های بزرگی در چشم‌انداز ژئوپلیتیکی امروز روبه‌رو هستند. برای موفقیت در گذار انرژی، تحول دیجیتال برای شرکت‌های انرژی ضروری است. از مدیریت داده تا تعامل با مشتری و هوش مصنوعی، پلتفرم‌های هوش مصنوعی آماده استفاده سازمانی، خدمات مشاوره و راهکارهای داده‌محور IBM از جدیدترین فناوری‌های دیجیتال استفاده می‌کنند تا بخش خدمات عمومی را برای آینده متحول و آماده کنند.

برای اطلاعات بیشتر، به وب‌سایت

www.ibm.com/industries/power-utilities

مراجعه کنید.



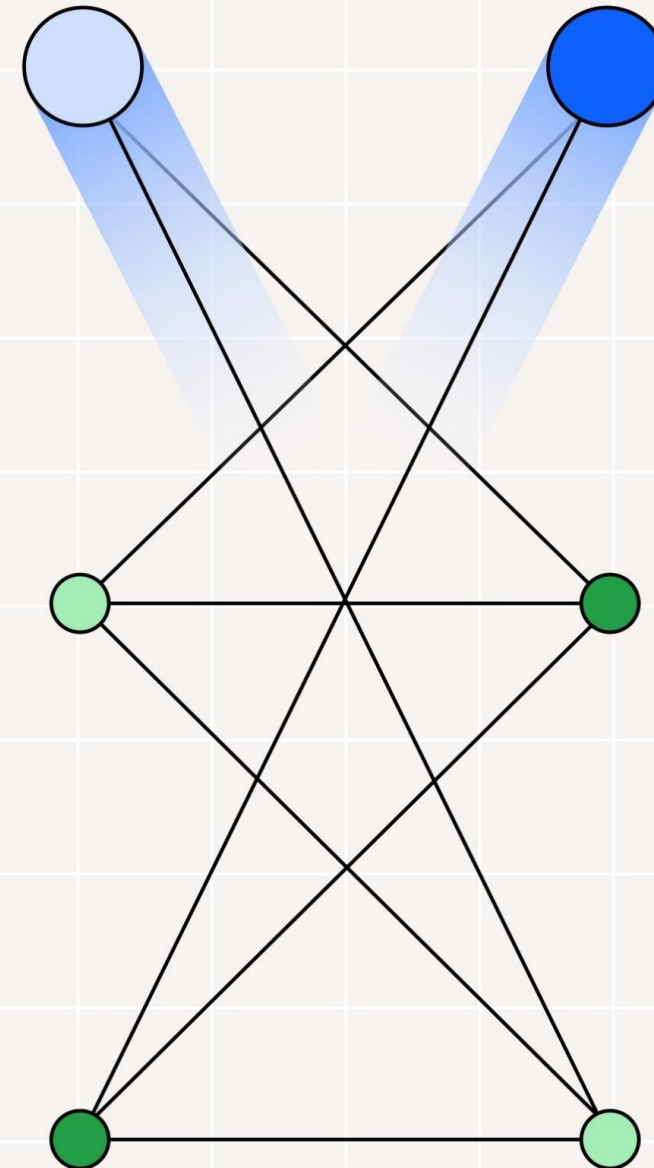
Subscribe to our IdeaWatch newsletter

Just the insights. At your fingertips. Delivered monthly.

Brought to you by the IBM Institute for Business Value,
ranked #1 in thought leadership quality by Source Global
Research for the second consecutive year.

Research-based thought leadership insights, data, and
analysis to help you make smarter business decisions
and more informed technology investments.

Subscribe now: ibm.co/ideawatch



نکات و منابع

1. "World Energy Investment 2025 Executive Summary." IEA, Paris. <https://www.iea.org/reports/world-energy-investment-2025/executive-summary>
2. Richards, Madeline Rose. "Hiring Trends and Challenges in Utilities Recruitment 2025." March 5, 2025. VIQU Energy blog. <https://viquenergy.com/blog/hiring-trends-challenges-utilitiesrecruitment-2025/>
3. Hess, Peter. "An IBM team is exploring how AI can prepare the electrical grid for the low-carbon era." IBM Research® blog. December 4, 2024. <https://research.ibm.com/blog/how-ai-can-prepare-the-electricalgrid-for-the-low-carbon-era>



© Copyright IBM Corporation 2025

IBM Corporation
New Orchard Road
Armonk, NY 10504

Produced in the United States of America | November 2025

IBM, the IBM logo, and IBM Research are trademarks of International Business Machines Corp., registered in many jurisdictions worldwide. Other product and service names might be trademarks of IBM or other companies. A current list of IBM trademarks is available on the web at "Copyright and trademark information" at: ibm.com/legal/copytrade.shtml.

This document is current as of the initial date of publication and may be changed by IBM at any time. Not all offerings are available in every country in which IBM operates.

THE INFORMATION IN THIS DOCUMENT IS PROVIDED "AS IS" WITHOUT ANY WARRANTY, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING WITHOUT ANY WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND ANY WARRANTY OR CONDITION OF NON-INFRINGEMENT. IBM products are warranted according to the terms and conditions of the agreements under which they are provided.

This report is intended for general guidance only. It is not intended to be a substitute for detailed research or the exercise of professional judgment. IBM shall not be responsible for any loss whatsoever sustained by any organization or person who relies on this publication.

Examples presented are illustrative only. Actual results will vary based on client configurations and conditions and, therefore, generally expected results cannot be provided.



<https://ibm.biz/utilities-ai-era>

1443d5df104f480f-USEN-02