

کافه
آر دی انت+



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
موسسه تحقیقات سیاست علمی کشور



مرکز فناوری
موسسه تحقیقات سیاست علمی کشور



انجمن ملی ایران تحقیق و توسعه و فناوری

روندهای برتر فناوری راهبردی در سال ۲۰۲۵



Gartner®



روندهای برتر فناوری راهبردی در سال ۲۰۲۵

از سلسله گزارش‌های ویژه طرح توسعه شبکه ملی مدیران تحقیق و توسعه و نوآوری کشور

ترجمه و تدوین: مرضیه شاوردی (عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات سیاست علمی کشور)

مدیر طرح: ابوالفضل باقری (عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات سیاست علمی کشور)

به کوشش: معاونت سیاست‌گذاری و توسعه معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان ریاست جمهوری، مؤسسه تحقیقات سیاست علمی کشور

تمامی حقوق محفوظ و متعلق به دبیرخانه شبکه ملی مدیران تحقیق و توسعه و نوآوری کشور است.

سال نشر: ۱۴۰۳

روندهای فناوری راهبردی با پیشبرد نوآوری و در عین حال تضمین مسئولیت اخلاقی و اعتماد، آینده را شکل می‌دهد

معیار مناسب رهبری معاونان فناوری اطلاعات و دیگر رهبران ارشد فناوری اطلاعات، در توانایی پیش‌بینی و آمادگی برای آینده (بسیار فراتر از افق نزدیک) نهفته است. روندهای برتر فناوری راهبردی گارتنر در سال ۲۰۲۵، مانند قطب‌نمایی برای این سفر است؛ این روندها در سه دسته کلی قرار می‌گیرد:

هم‌افزایی انسان - ماشین



باید برای تعاملات پیشرفته بین تجارب فیزیکی و مجازی، جای‌گرفتن ربات‌ها در زندگی روزمره و فناوری‌هایی با تأثیر مستقیم بر شناخت و عملکرد، آماده شد.

مرزهای جدید رایانش



رایانش کوانتومی، نیازمند روش‌های جدید رمزنگاری خواهد بود، درحالی‌که حسگرهای کم‌هزینه مدل‌های کسب‌وکار نوآورانه را امکان‌پذیر خواهد ساخت.

الزامات و خطرات هوش مصنوعی



ظهور عامل‌های هوش مصنوعی، مستلزم پیشرفت حکمرانی هوش مصنوعی و فناوری‌های جدید برای مبارزه با اطلاعات نادرست خواهد بود

۱۰ روند برتر فناوری راهبردی در سال ۲۰۲۵ از دید گارتنر

گارتنر این ۱۰ روند را براساس پتانسیل آنها برای برهم زدن مدل‌های کسب و کار سنتی، امکان پذیر ساختن اشکال جدید نوآوری و رفع مهم‌ترین چالش‌های پیش روی بنگاه‌های امروزی انتخاب کرده است.



- هوش مصنوعی عاملی
- سکوه‌های حکمرانی هوش مصنوعی
- الزامات و خطرات هوش مصنوعی
- امنیت اطلاعات نادرست



- رمزنگاری پسا - کوانتومی
 - هوش نامرئی محیطی
 - رایانش کم مصرف
 - رایانش ترکیبی
- مرزهای جدید رایانش



- رایانش فضایی
 - ربات‌های چندمنظوره
 - بهسازی عصب‌شناختی
- هم‌افزایی انسان - ماشین

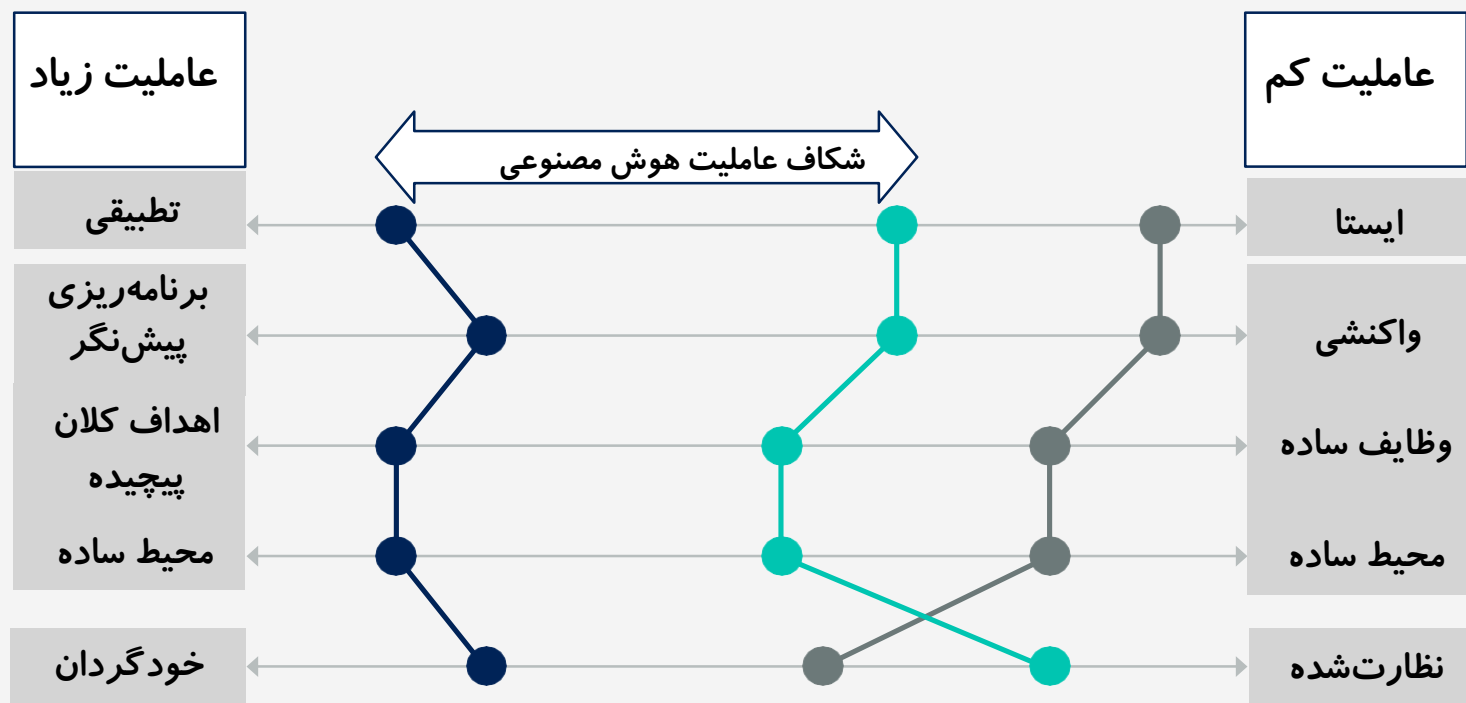
هوش مصنوعی عاملی

هوش مصنوعی عاملی به برنامه‌های نرم‌افزاری طراحی شده برای تصمیم‌گیری و اقدام مستقل به منظور دستیابی به اهداف کلان مشخص، اشاره دارد.

این برنامه‌ها، فنون مختلف هوش مصنوعی را با ویژگی‌هایی مانند حافظه، برنامه‌ریزی، درک محیط، استفاده از ابزارها و پیروی از دستورالعمل‌های ایمنی برای انجام وظایف به منظور دستیابی به اهداف خاص خود ترکیب می‌کند.

به شکاف عاملیت هوش مصنوعی توجه داشته باشید

● عاملیت انسانی ● چت‌بات‌های قطعی ● دستیارهای مبتنی بر مدل‌های زبانی بزرگ (LLM)



هوش مصنوعی عاملی

پیش‌بینی گارتنر

تا سال ۲۰۲۸، دست‌کم ۱۵ درصد از تصمیم‌گیری‌های روزمره به‌طور خودگردان از طریق هوش مصنوعی عاملی انجام خواهد شد. در حالی که در سال ۲۰۲۴، این میزان صفر درصد است.

چرا؟

توان هوش مصنوعی عاملی برای اقدام خودگردان یا نیمه خودگردان، پتانسیل کمک به معاونان فناوری اطلاعات در تحقق چشم‌انداز بهره‌برداری از هوش مصنوعی مولد برای افزایش بهره‌وری در سراسر سازمان را دارد.

کاربردها

- توانمندسازی کارکنان برای توسعه و مدیریت پروژه‌های فنی پیچیده‌تر (اعم از خودکارسازی جزئی یا پروژه‌های بزرگ‌تر) از طریق زبان طبیعی
- خودکارسازی تجربه‌های مشتری با استفاده از تحلیل داده‌ها به منظور تصمیم‌گیری‌های حساب‌شده‌تر در هر مرحله
- تغییر فرایند تصمیم‌گیری و بهبود آگاهی موقعیتی در سازمان‌ها با کمک هوش پیش‌بینی و از طریق تحلیل سریع‌تر داده‌ها

مدت‌ها است که سازمان‌ها به دنبال تشویق تیم‌های دارای عملکرد قوی، بهبود همکاری بین واحدها و هماهنگی مسائل در میان شبکه‌های تیمی هستند. هوش مصنوعی عاملی این پتانسیل را دارد که با بینش حاصل از رویدادهایی که معمولاً برای انسان‌ها مشهود نیست، به عنوان یک هم‌تیمی بسیار شایسته عمل کند.



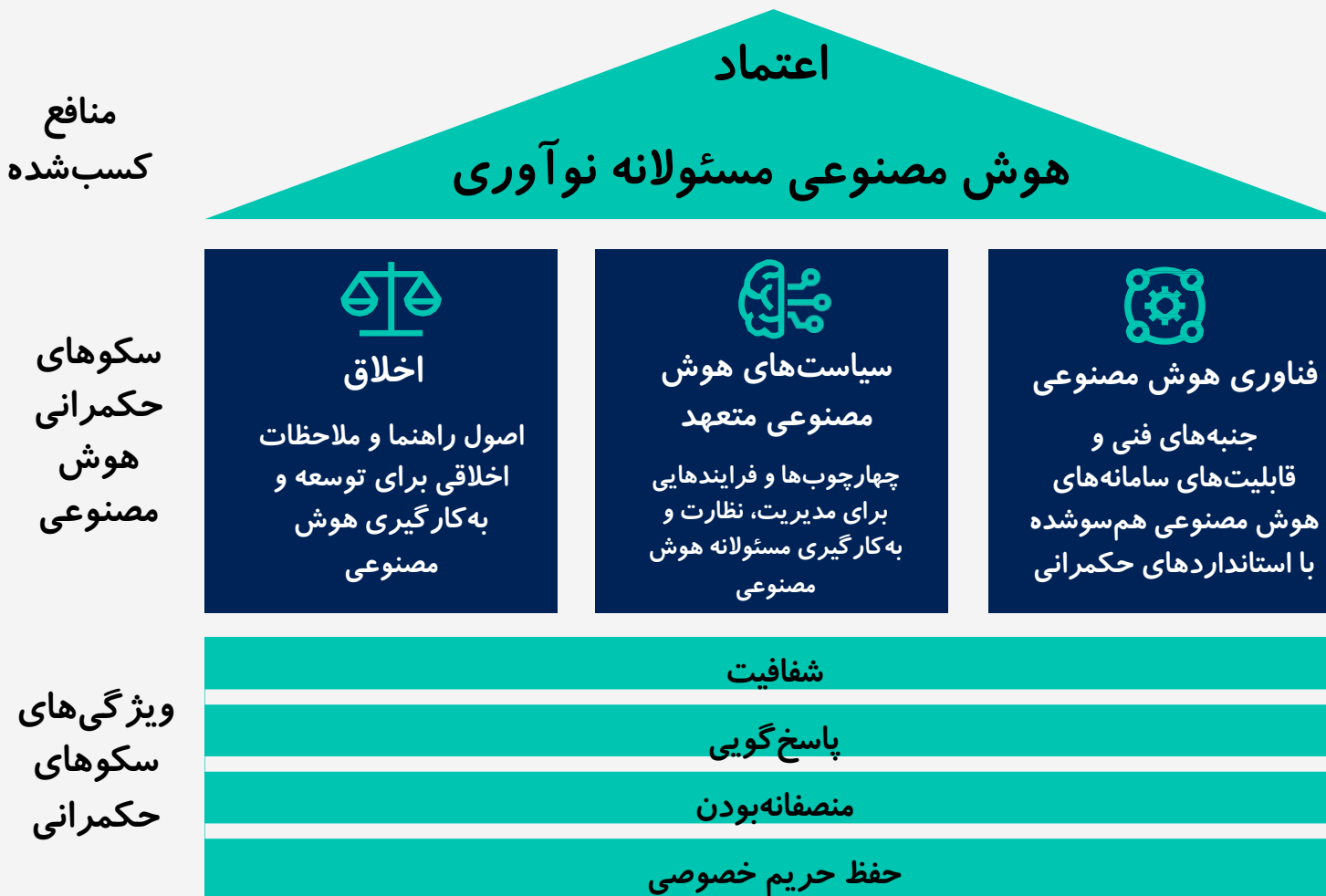
تام کاشو
مدیر ارشد تحلیل، گارتنر

سکوهای حکمرانی هوش مصنوعی

سکوهای حکمرانی هوش مصنوعی با تضمین استفاده مسئولانه و اخلاقی از سامانه‌های هوش مصنوعی به مدیریت و کنترل آن‌ها کمک می‌کند.

این سکوها، به رهبران فناوری اطلاعات اطمینان می‌دهد هوش مصنوعی قابل اعتماد، شفاف، منصفانه و پاسخ‌گو است و در عین حال، استانداردهای ایمنی و اخلاقی را رعایت می‌کند. همچنین تضمین می‌کند که هوش مصنوعی با ارزش‌های سازمان و انتظارات اجتماعی هم‌سویی دارد.

مؤلفه‌های سکوهای حکمرانی هوش مصنوعی



پیش‌بینی گارتنر

تا سال ۲۰۲۸، در بنگاه‌هایی که از سکوه‌های حکمرانی هوش مصنوعی استفاده می‌کنند، رتبه اعتماد مشتری ۳۰ درصد و امتیاز تطابق با مقررات ۲۵ درصد بیشتر از رقبا خواهد بود.

سکوه‌های حکمرانی هوش مصنوعی

چرا؟

از هوش مصنوعی در حوزه‌های فراوانی استفاده می‌شود، به‌ویژه در صنایع دارای مقررات سخت‌گیرانه. با گسترش هوش مصنوعی، خطراتی مانند سوگیری، مسائل مرتبط با حریم خصوصی و نیاز به هم‌سویی با ارزش‌های انسانی نیز افزایش می‌یابد.

تضمین اینکه هوش مصنوعی به گروه‌های خاص آسیب نمی‌رساند، بازارها را دستکاری نمی‌کند یا سامانه‌های مهم را کنترل نمی‌کند، امری حیاتی است.

کاربردها

- ارزیابی خطرات و آسیب‌های بالقوه سامانه‌های هوش مصنوعی مانند سوگیری، نقض حریم خصوصی و آثار اجتماعی منفی
- هدایت مدل‌های هوش مصنوعی از طریق فرایند حکمرانی مدل برای تضمین پشت سر گذاشتن همه درگاه‌ها و کنترل‌های مناسب در طول چرخه عمر مدل
- ردیابی استفاده، پایش عملکرد سامانه هوش مصنوعی، ممیزی فرایند تصمیم‌گیری و تضمین هم‌سویی سامانه‌های هوش مصنوعی با استانداردهای حکمرانی در گذر زمان



زمانی که از وبگاه یا برنامه کاربردی موبایل بانک استفاده می‌کنید، اغلب هوش مصنوعی در پشت ویژگی‌هایی مانند کشف تقلب، تصویب وام‌ها و توصیه‌های مالی شخصی‌شده قرار دارد. سکوی حکمرانی هوش مصنوعی به بانک در تضمین تصمیم‌گیری منصفانه و اخلاقی این سامانه‌ها، حفاظت از داده‌ها و تطابق سامانه‌ها با مقررات کمک می‌کند.

جاسلین کار سیندو
نایب‌رئیس تحلیل، گارتنر





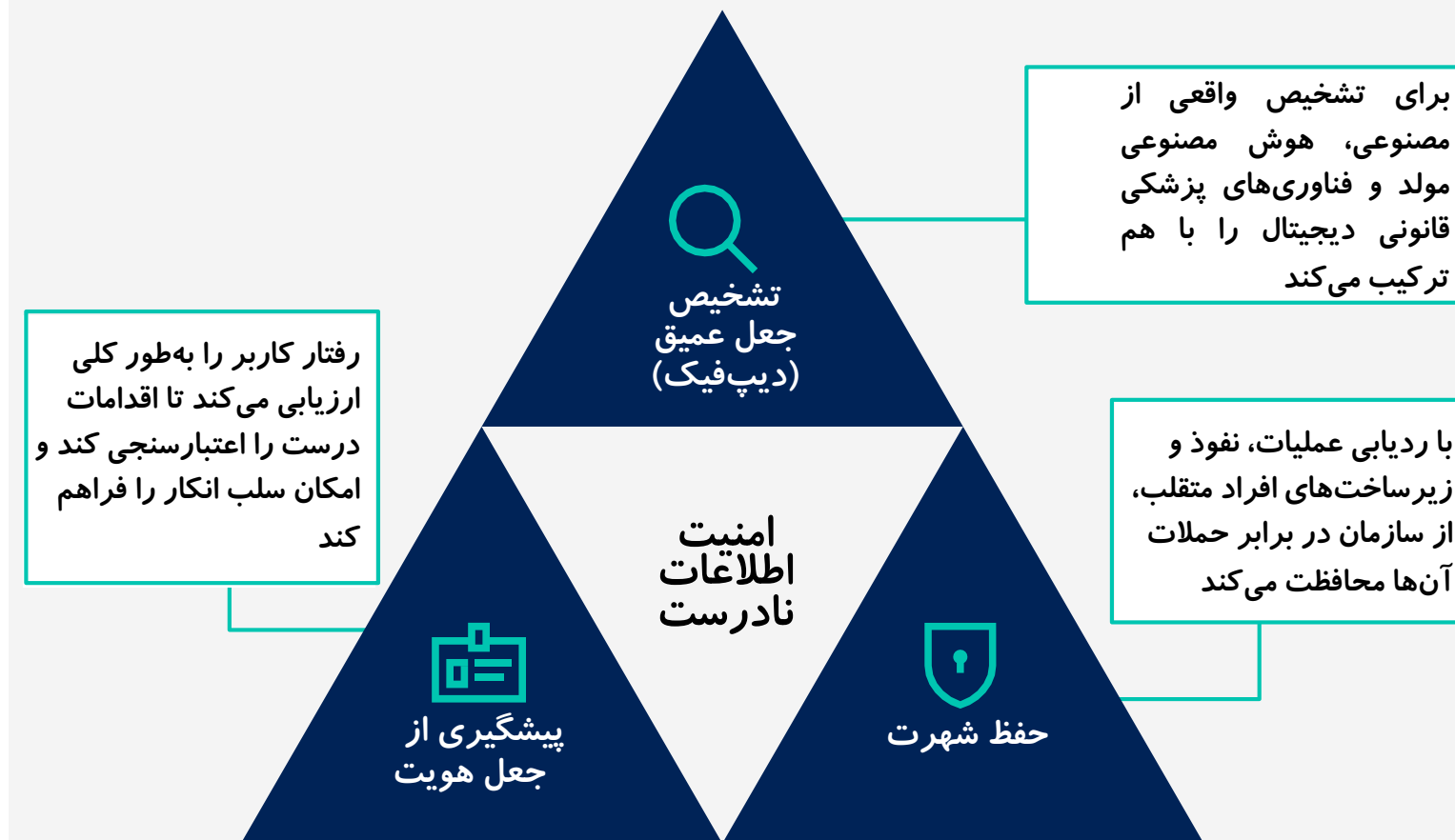
۳

امنیت اطلاعات نادرست

امنیت اطلاعات نادرست برای کمک به شناسایی مسائل معتبر طراحی شده است.

هدف، آفرینش سامانه‌هایی است که تضمین می‌کند اطلاعات درست است، اصالت را تأیید می‌کند، از جعل هویت پیشگیری می‌کند و انتشار محتوای مضر را پایش می‌کند.

امنیت اطلاعات نادرست چیست؟



منبع: گارتنر

پیش‌بینی گارتنر

تا سال ۲۰۲۸، ۵۰ درصد از بنگاه‌ها، محصولات، خدمات یا ویژگی‌هایی را به‌طور خاص برای حل و فصل مسائل مربوط به امنیت اطلاعات نادرست اتخاذ خواهند کرد؛ این رقم در سال ۲۰۲۴ کمتر از ۵ درصد است.

امنیت اطلاعات نادرست

چرا؟

اطلاعات نادرست، مسابقه تسلیحاتی دیجیتال است: دشمنانی که قصد ایجاد ترس، گسترش ویرانی و ارتکاب کلاهبرداری را دارند از طعمه‌گذاری (فیشینگ)، رخنه‌کنشگری (هکتیویسم)، اخبار جعلی و مهندسی اجتماعی استفاده می‌کنند. هم‌زمان با پیشرفت بیشتر و افزایش قابلیت دسترسی هوش مصنوعی و ابزارهای یادگیری ماشین، انتظار می‌رود میزان اطلاعات نادرستی که بنگاه‌ها را هدف قرار می‌دهد، افزایش یابد و این امر در صورتی که کنترل نشود، خطراتی شایان توجه و ماندگار به دنبال خواهد داشت.

کاربردها

- تشخیص استفاده از رسانه‌های ترکیبی در بافتهای مجاز (تشخیص صحت‌سنجی، ارتباطات بی‌درنگ یا اعتبارسنجی ادعاها)
- پایش اطلاعات برای انتشار روایت‌ها از طریق رسانه‌های جمعی یا اجتماعی، مانند روایت‌هایی که تیم رهبری اجرایی، محصولات، خدمات یا نمانام را هدف قرار می‌دهد
- پیشگیری از جعل هویت افرادی که با سازمان کار می‌کنند، مانند کارکنان، پیمانکاران، تأمین‌کنندگان و مشتریان



فرض کنید یکی از کارکنان، رایانامه‌ای دریافت می‌کند که به نظر می‌رسد از طرف مدیرعامل شرکت است و اطلاعاتی حساس را درخواست می‌کند یا مجوز یک تراکنش مالی را صادر می‌کند. ابزارهای امنیت اطلاعات نادرست، به‌منظور تشخیص نشانه‌های جعل هویت یا تقلب، اقدام به تحلیل محتوا، فراداده و خاستگاه این رایانامه خواهد کرد تا در صورت لزوم، به‌طور خودکار رایانامه را قرنطینه کند، به کارمند هشدار دهد و به امنیت فناوری اطلاعات نیز اطلاع دهد.



دان ایوب
مدیر ارشد تحلیل، گارتنر

رمزنگاری پسا - کوانتومی

منظور از رمزنگاری پسا کوانتومی، روش‌های رمزنگاشتی است که به نحوی طراحی شده است که در برابر تهدیدهای بالقوه ناشی از رایانه‌های کوانتومی ایمن باشد

زمان‌بندی چابکی رمزنگاری



پیش‌بینی گارتنر

تا سال ۲۰۲۹، پیشرفت در رایانش کوانتومی باعث خواهد شد استفاده از بیشتر رمزنگاری‌های نامتقارن معمولی، ناامن شود.

رمزنگاری پسا - کوانتومی

چرا؟

به زودی، احتمالاً در همین دهه، رایانش کوانتومی به واقعیت تبدیل خواهد شد. انتظار می‌رود بسیاری از روش‌های متعارف رمزنگاری را منسوخ کند و مخاطره فراوانی برای امنیت داده‌ها به همراه داشته باشد. مجرمان این تغییر را پیش‌بینی می‌کنند و راهبردهایی مانند «اکنون برداشت کن، بعداً رمزگشایی کن» را در پیش می‌گیرند که در آن داده‌های رمزگذاری شده را با این امید استخراج می‌کنند که در نهایت بتوانند با استفاده از فناوری کوانتومی آن را رمزگشایی کنند. این تهدید نوآیند، نیاز به کسب آمادگی برای رمزنگاری پسا - کوانتومی را افزایش داده است که امکان محافظت در برابر رمزگشایی کوانتومی را فراهم می‌کند.

کاربردها

- طراحی سامانه‌ها با قابلیت فعالیت در آینده برای تضمین اینکه داده‌های حساس مالی امنیت خواهد داشت، حتی در دنیای رایانش کوانتومی
- حفاظت از دارایی‌های فکری ارزشمند در برابر تهدیدهای سایبری، شامل حملات کوانتومی در آینده، و اطمینان از اینکه رقبا یا هکرها نمی‌توانند اطلاعات محرمانه را رمزگشایی کنند
- اطمینان از اینکه دشمنان مجهز به کوانتوم، نمی‌توانند پیام‌های رمزگذاری شده، قراردادها و داده‌های عملیاتی را ره‌گیری یا رمزگشایی کنند.

زمانی که کارکنان رایانامه‌های حساس دربردارنده داده‌های مالی، اطلاعات مشتری یا مالکیت فکری را ارسال می‌کنند، می‌توان از الگوریتم‌های رمزنگاری پسا - کوانتومی برای رمزگذاری این ارتباطات استفاده کرد. حتی اگر مهاجمان اکنون داده‌ها را ره‌گیری کنند، در آینده نمی‌توانند آن را رمزگشایی کنند، حتی زمانی که رایانه‌های کوانتومی به اندازه‌ای قدرتمند باشد که استانداردهای رمزگذاری

کنونی را در هم بشکنند.

مارک نوروث

نایب‌رئیس تحلیل، گارتنر

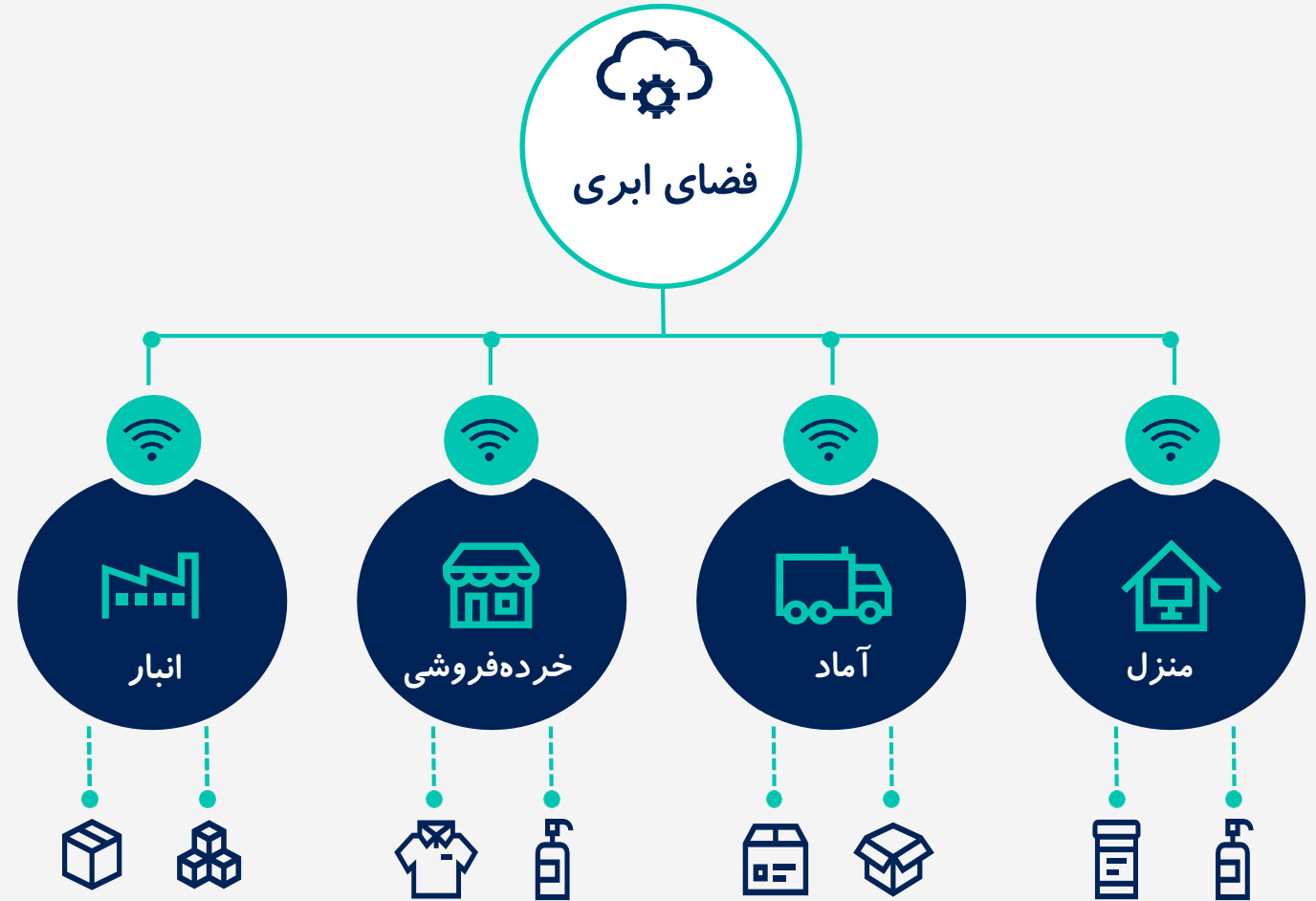


۵ هوش نامرئی محیطی

هوش نامرئی محیطی به استفاده گسترده از برچسب‌ها و حسگرهای کوچک و کم‌هزینه برای ردیابی مکان و وضعیت اشیا و محیط‌های مختلف اشاره دارد.

این اطلاعات برای تحلیل و نگهداری سوابق به فضای ابری ارسال می‌شود. این فناوری‌ها اغلب بدون اینکه کاربر متوجه آن‌ها شود، در اشیای روزمره تعبیه خواهد شد.

نمونه‌هایی از هوش نامرئی محیطی



منبع: گارتندر

پیش‌بینی گارتنر

تا سال ۲۰۲۸، نمونه‌های اولیه هوش نامرئی محیطی روی حل مشکلات فوری با ایجاد امکان ردیابی و درک کم‌هزینه اقلام، کاهش هزینه‌ها یا بهبود کارایی، متمرکز خواهد شد.

هوش نامرئی محیطی

چرا؟

فناوری برچسب‌ها و حسگرهای کم‌هزینه، مقرون به‌صرفه‌تر و در نتیجه از نظر اقتصادی جذاب شده است. این فناوری، قابلیت رؤیت بی‌درنگ را امکان‌پذیر می‌سازد که برای سازمان‌ها و زنجیره‌های تأمین ارزشمند است و می‌تواند در طول زمان به بوم‌سازگان‌های وسیع‌تری گسترش یابد. پیشرفت در استانداردهای بی‌سیم مانند بلوتوث و شبکه‌های سلولی و همچنین فناوری‌های نوآیند مانند پس‌پراکنه و الکترونیک چاپی، از کاربردهای جدید پشتیبانی خواهد کرد. این اطلاعات همچنین به منبع کلیدی داده‌ها برای هوش مصنوعی و تحلیل تبدیل خواهد شد که به بهبود محصولات و فرایندها منجر می‌شود.

کاربردها

- در محیط خرده‌فروشی، تنظیم خودکار نور، موسیقی و پیشنهاد محصول براساس رفتار مشتری
- پایش نحوه استفاده کارکنان از فضای اداری و تنظیم خودکار عوامل محیطی
- در حوزه سلامت، پایش مستمر بیماران بدون نیاز به وسایل پوشیدنی که امکان پاسخ‌دهی بی‌درنگ به موقعیت‌های اضطراری را فراهم می‌کند

در تولید، قطعات و ماشین‌آلات می‌تواند با سامانه‌های مدیریتی ارتباط برقرار کند و نیازمندی‌های نگهداری و تعمیرات، سطوح موجودی یا الگوهای مصرف را به‌روزرسانی کند. این قابلیت رؤیت، به بهینه‌سازی زنجیره‌های تأمین، جلوگیری از توقف تجهیزات و خودکارسازی سفارش مجدد کمک می‌کند.



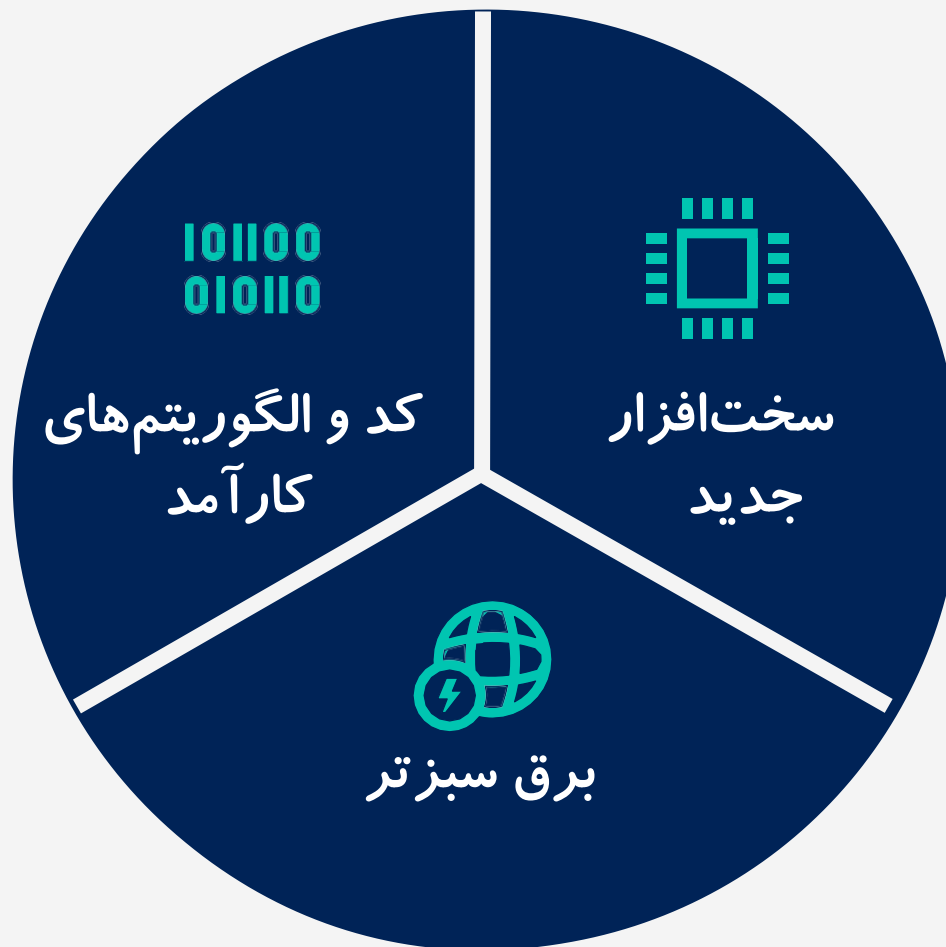
نیک جونز
نایب‌رئیس تحلیل برجسته، گارتنر

۶

رایانش کم مصرف

منظور از رایانش کم مصرف، طراحی و عملیاتی سازی رایانه ها مراکز داده و دیگر سامانه های دیجیتال به گونه ای است که مصرف انرژی و رد پای کربن را کمینه می سازد.

کنترل پایداری فناوری اطلاعات



پیش‌بینی گارتنر

امروزه، مهم‌ترین دغدغه بیشتر سازمان‌های فناوری اطلاعات، رد پای کربن آنها است.

رایانش کم‌مصرف

چرا؟

اکنون، پایداری به نقطه تمرکز هیئت‌مدیره‌ها تبدیل شده است.

فناوری اطلاعات، نقشی مهم در رد پای محیط‌زیستی دارد، به‌ویژه در صنایعی مانند خدمات مالی و خدمات فناوری اطلاعات، زیرا فناوری‌های انرژی‌بر مانند هوش مصنوعی باعث مصرف بیشتر انرژی می‌شود. در حالی که بهبودهای فرایندی متعارف به محدودیت‌های خود نزدیک می‌شود، انتظار می‌رود، فناوری‌های جدید رایانش، مانند واحدهای پردازش گرافیکی (GPU)، رایانش نورومورفیک و رایانش کوانتومی، طی ۵ تا ۱۰ سال آینده، دستاوردهای شایان توجهی در حوزه کارایی انرژی ایجاد کند.

کاربردها

- کاهش هزینه‌های مرکز داده‌ها از طریق کاهش مصرف برق سرورها و سامانه‌های خنک‌کننده
- توسعه محصول پایدار: استفاده از رایانش کم‌مصرف برای طراحی محصولات که انرژی کمتری مصرف می‌کند
- استفاده از سامانه‌های هوشمند مدیریت برق و کاهش مصرف برق در شبکه‌های اداری

ساختمان اداری هوشمندی را تصور کنید که در آن رایانش کم‌مصرف در همه جنبه‌های عملیات روزانه جای گرفته است. حسگرهای اینترنت اشیا فضای اشغال‌شده را ردیابی می‌کند، روشنایی، گرمایش، تهویه، تهویه مطبوع و استفاده از تجهیزات را به‌صورت بی‌درنگ و براساس نیازهای واقعی تنظیم می‌کند - این امر، به صرفه‌جویی شایان توجه در هزینه‌ها و کاهش ردپای کربن منجر می‌شود.

نیک جونز

نایب‌رئیس تحلیل برجسته، گارتنر



رایانش ترکیبی

رایانش ترکیبی، فناوری‌های مختلفی مانند واحدهای پردازش مرکزی، واحدهای پردازش گرافیکی، دستگاه‌های لبه، مدارهای مجتمع ویژه برنامه و سامانه‌های نورومورفیک، کوانتوم و فوتونیک را برای حل مسائل محاسباتی پیچیده ترکیب می‌کند.

رایانش ترکیبی، محیطی ترکیبی می‌آفریند که از قوت‌های هریک از این فناوری‌ها بهره‌برداری می‌کند.

معماری ساده‌شده رایانش ترکیبی

کاربردها

ربات‌های
چندمنظوره (لبه،
اینترنت اشیا)

بهینه‌سازی و
شبیه‌سازی

برنامه‌های
کاربردی هوش
مصنوعی

اکتشاف دارو

لایه هماهنگی رایانش ترکیبی

محیط‌های رایانش

محیط ابررایانه کلاسیک
(واحدهای پردازش مرکزی
CPU) و واحدهای
پردازش گرافیکی)

مدارهای مجتمع ویژه برنامه
(ASIC) هوش مصنوعی

نورومورفیک

کوانتوم

فوتونیک

زیستی و کربن

چرا؟

رایانش ترکیبی به کسب و کارها این امکان را می‌دهد تا فناوری‌های جدید مانند فوتونیک، رایانش زیستی، نورومورفیک و سامانه‌های کوانتوم را برای ایجاد آثار گسلنده، تحت کنترل خود دریاورند. هوش مصنوعی مولد، نمونه‌ای کلیدی است که در آن حل مسائل پیچیده نیازمند محاسبات پیشرفته، شبکه‌سازی و ذخیره‌سازی در مقیاس وسیع است.

کاربردها

- مقیاس‌پذیری مقرون‌به‌صرفه: حفظ بار کارهای حیاتی در داخل به دلایل امنیتی، درحالی‌که از فضای ابری برای مدیریت اوج بار در فصول کاری پرمشغله استفاده می‌شود
- ارتقای امنیت و انطباق داده‌ها: افزایش امنیت و انطباق داده‌ها: ذخیره داده‌های حساس در محل، رعایت مقررات سخت‌گیرانه حریم خصوصی داده‌ها، در عین حال استفاده از فضای ابری برای عملیات یا تحلیل‌های دارای حساسیت کمتر
- شتاب‌دهی نوآوری و توسعه: با بهره‌برداری از ابزارهای توسعه مبتنی بر فضای ابری و در عین حال، حفظ محیط‌های امن محلی برای تولید



تصور کنید: سازمان می‌تواند (به منظور حفظ امنیت و کنترل)، برنامه‌های کاربردی اصلی و حساس خود را روی سرورهای محلی اجرا کند، درحالی‌که از فضای ابری برای وظایفی با عملکرد بالا مانند تحلیل داده‌ها، هوش مصنوعی یا ذخیره‌سازی پشتیبان استفاده می‌کند. این تنظیمات ترکیبی، به کسب و کار امکان افزایش مقیاس کارآمد، بهینه‌سازی هزینه‌ها و حفظ انعطاف‌پذیری را می‌دهد.

سویب باروت
نایب رئیس تحلیل، گارتتر

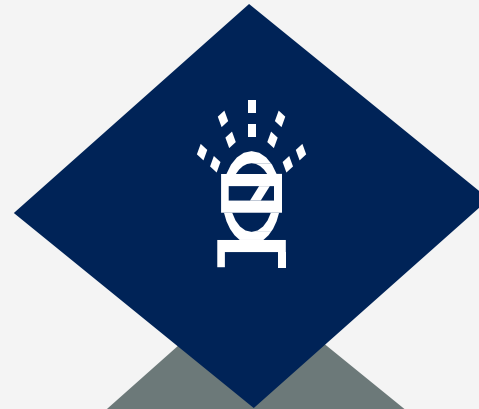


۸

رایانش فضایی

رایانش فضایی، با «الحاق» محتوای دیجیتال به دنیای واقعی، دنیای فیزیکی را تقویت می‌کند و این امکان را برای کاربران فراهم می‌کند که در تجربه‌ای همه‌جانبه (غوطه‌ورکننده)، واقع‌بینانه و شهودی، با این دنیا تعامل داشته باشند.

۳ لایه‌ای که رایانش فضایی را امکان‌پذیر می‌سازد



زیرساخت

از همگرایی فناوری‌ها و تجارب متعدد، شامل سخت‌افزار؛ شبکه فراگیر، سریع و قابل اعتماد؛ و سامانه‌های عامل برای حمایت از خلق و استفاده از خدمات رایانش فضایی، پشتیبانی می‌کند.



اطلاعات

دربردارنده داده‌های به‌کاررفته برای تسهیل نمایش دیجیتال دنیای فیزیکی است و داده‌های چگونگی، مکان و چیرستی روی آن جای می‌گیرد



تعامل

نحوه تعامل و تجربه شهودی کاربران از اشیای دیجیتال در دنیای فیزیکی را تسهیل می‌کند.

پیش‌بینی گارتنر

تا سال ۲۰۲۸، ۲۰ درصد مردم یک‌بار در هفته، تجربه‌ای همه‌جانبه در محتوای ماندگار الحاق‌شده به دنیای واقعی خواهند داشت؛ درحالی‌که این رقم در سال ۲۰۲۳ کمتر از ۱ درصد بود.

چرا؟

رایانش فضایی، به واسطه پیشرفت در فناوری‌های واقعیت افزوده (AR)، واقعیت ترکیبی (MR) و هوش مصنوعی به روندی مهم تبدیل شده است که امکان ایجاد محیط‌های دیجیتال همه‌جانبه در بازی، مراقبت‌های بهداشتی و تجارت الکترونیک را فراهم می‌کند. گسترش دستگاه‌های جدید و نسل ۵ مانند اپل ویژن پرو و متا کوئست ۳، پیشران تقاضای مصرف‌کنندگان و ایجاد فرصت‌هایی برای مدل‌های کسب‌وکار جدید است.

با توجه به اینکه شرکت‌های بزرگی مانند انویدیا و کوالکام بوم‌سازگان‌های خود را می‌سازند، پیش‌بینی می‌شود اندازه این بازار از ۱۱۰ میلیارد دلار در ۲۰۲۳ به ۱/۷ تریلیون دلار در ۲۰۳۳ برسد.

کاربردها

- همکاری با تیم‌تان در محیط‌های سه‌بعدی غوطه‌ورکننده، برگزاری جلسات مجازی را تعاملی‌تر و اثربخش‌تر می‌کند
- انجام شبیه‌سازی‌های زندگی‌مانند برای آموزش کارکنان، به‌منظور تقلید از یادگیری عملی، هزینه‌ها و مخاطره‌های آموزش را کاهش می‌دهد و در عین حال، کسب مهارت و نگهداشت نیروی انسانی را بهبود می‌بخشد
- گشتن در فروشگاه‌ها/تصمیم‌گیری برای خرید با دستیار مجازی تعاملی برای بهبود تجربه خرید، تعامل و فروش بیشتر را به دنبال دارد



شرکت‌ها با استفاده از رایانش فضایی می‌توانند از فناوری دوقلوی دیجیتال برای خلق بی‌درنگ نسخه دیجیتال سه‌بعدی از دارایی‌های فیزیکی بهره‌برداری کنند که روشی همه‌جانبه برای پایش و بهینه‌سازی عملکرد، پیش‌بینی نیازهای نگهداری و تعمیرات و آزمودن سناریوها بدون ایجاد اختلال در عملیات روزانه است.



مارتی رزینیک
نایب‌رئیس تحلیل، گارتنر

۹ ربات‌های چندمنظوره

ربات‌های چندمنظوره، ماشین‌هایی هستند که می‌توانند با پیروی از دستورالعمل یا مثال‌های انسان، وظایف متعددی را انجام دهند.

طراحی و نیز نحوه عملکرد این ربات‌ها انعطاف‌پذیر است.

ربات‌های چندمنظوره: موجی جدید از نوآوری فیزیکی



ربات

- ساده
- دشوار
- تکراری
- پیش‌بینی‌پذیر



انسان

- پیچیده
- باگذشت
- متنوع
- پیش‌بینی‌ناپذیر

پیش‌بینی گارتنر

تا سال ۲۰۳۰، ۸۰ درصد انسان‌ها هر روز با ربات‌های هوشمند سروکار خواهند داشت؛ این رقم در حال حاضر کمتر از ۱۰ درصد است.

ربات‌های چندمنظوره

چرا؟

ربات‌های چندمنظوره به واسطه افزایش هزینه نیروی کار و تقاضا برای بهبود بازگشت سرمایه در صنایعی مانند انبارداری و تولید، به روندی مهم تبدیل شده‌اند. فروشندگان با قیمت‌های رقابتی توجه رسانه‌ها را جلب می‌کنند و رباتیک پیشرفته را بیش‌ازپیش در دسترس قرار می‌دهند. در حالی که قیمت‌ها و قابلیت‌های متنوعی وجود دارد، پذیرندگان اولیه در حال بررسی پتانسیل این ربات‌ها برای انجام وظایف متعدد هستند که نویدبخش انعطاف‌پذیری و مقرون‌به‌صرفه شدن آن‌ها در کسب‌وکارها است.

کاربردها

- در محیط انبار: انجام چندین وظیفه مانند برداشتن، بسته‌بندی و حمل‌ونقل کالا
- دستیار در مراقبت بهداشتی: انجام وظایف متنوعی مانند تحویل لوازم پزشکی، کمک به جابه‌جایی بیمار یا حتی ضدعفونی کردن محیط
- در خدمات میدانی: بازرسی تجهیزات، انجام نگهداری و تعمیرات معمولی و تعمیر خرابی در محیط‌های دورافتاده یا خطرناک

۴۴

ربات‌ها در همکاری با انسان، باید بتوانند در محیط طراحی شده برای انسان کار کنند. لزومی ندارد شبیه انسان باشند: موفق‌ترین ربات‌های چندمنظوره، شبیه انسان نیستند، نسخه بهبودیافته آن هستند.

بیل ری

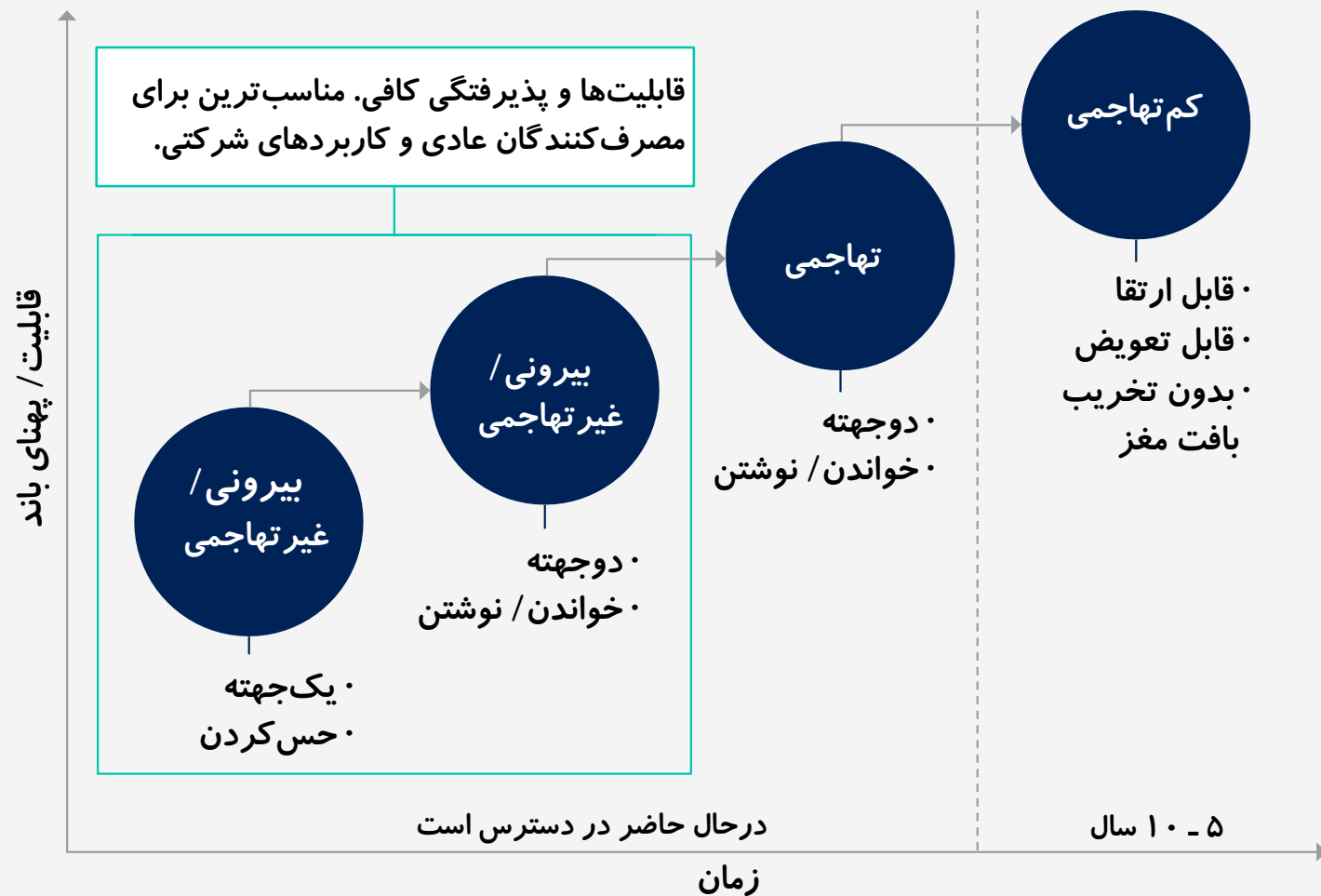
نایب‌رئیس تحلیل برجسته، گارتنر



۱۰ بهسازی عصب‌شناختی

بهسازی عصب‌شناختی، فرایند بهبود توانایی‌های شناختی انسان با استفاده از فناوری‌هایی است که فعالیت مغز را می‌خواند و رمزگشایی می‌کند و به‌صورت اختیاری در مغز می‌نویسد.

چگونگی تکامل قابلیت‌های واسط مغز - ماشین



پیش‌بینی گارتنر

تا سال ۲۰۳۰، ۶۰ درصد کارکنان فناوری اطلاعات (با تأمین مالی شخصی یا کارفرمایی) با فناوری‌هایی مانند رابط‌های دوطرفه مغز و ماشین (BBMI) تقویت خواهند شد و به آن‌ها وابسته خواهند شد؛ فناوری‌هایی که در سال ۲۰۲۴ روبه‌رشد است.

چرا؟

بهسازی عصب‌شناختی، به‌دلیل پتانسیلی که برای شفاف‌سازی عملکرد مغز و ایجاد تحول در مراقبت‌های بهداشتی دارد، به روندی مهم تبدیل شده است. هم‌زمان با تکامل سریع هوش مصنوعی، کسب‌وکارها در حال کاوش رابط‌های مغز - ماشین هستند تا با ارتقای توانایی‌های شناختی به کارکنان در افزایش مهارت‌ها و حفظ رقابت‌پذیری خود کمک کنند. این حوزه همچنین از نظر ایجاد تعاملات و تجارب عمیق‌تر و شخصی‌شده برای مصرف‌کننده از طریق فنون بازاریابی نسل آتی، مد نظر قرار گرفته است.

کاربردها

- کاهش یک‌ساله دوره دستیاری جراحان کارورز
- شخصی‌سازی بی‌درنگ محتوای آموزشی برای دانش‌آموزان
- کاهش سوانح صنعتی، حوادث و آسیب‌دیدگی‌ها در محیط کار
- بهبود جذب و نگهداشت با شناسایی همکاران سازگار از طریق داده‌های عصبی



مصاحبه شغلی را تصور کنید که با یک واسط مغز طی دو دقیقه انجام می‌شود. بهسازی عصب‌شناختی به سازمان‌ها این امکان را می‌دهد که احساسات فرد را درک کنند. همچنین می‌تواند ورودی‌هایی به مغز داشته باشد تا کارکنان را برای کسب آرامش بیشتر یا تمرکز بیشتر به‌منظور دستیابی به بهره‌وری بهتر تحریک کند. قابلیت‌ها تکامل خواهند یافت، اما راه‌حل‌های موجود می‌تواند امروز به شما برتری دهد.

سیلین فبری
مدیر ارشد تحلیل، گارتنر



Gartner.

2025 Top 10 Strategic Technology Trends

- 1 Agentic AI
- 2 AI Governance Platforms
- 3 Disinformation Security
- 4 Post-Quantum Cryptography
- 5 Ambient Invisible Intelligence
- 6 Energy-Efficient Computing
- 7 Hybrid Computing
- 8 Spatial Computing
- 9 Polyfunctional Robots
- 10 Neurological Enhancement

Source: Gartner
© 2024 Gartner, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved. 3125012

<https://www.gartner.com/en/articles/top-technology-trends-2025>



مركز ملی امنیت سایبری
جمهوری اسلامی ایران