ویستا

شماره چهارم / مرداد ماه ۱۴۰۴
نشریه علمی / تخصصی مهندسی کامپیوتر
دانشگاه صنعتی همدان

دانشگاه صنعتی همدان

انجمن علمی مهندسی کامپیوتر
دانشگاه صنعتی همدان

دانشگاه صنعتی همدان
انجمن علمی مهندسی کامپیوتر
دانشگاه صنعتی همدان

ویستا

شماره چهارم / مرداد ماه ۱۴۰۴
نشریه علمی / تخصصی مهندسی کامپیوتر
دانشگاه صنعتی همدان

شناسنامه نشریه:

صاحب امتیاز: انجمن علمی مهندسی کامپیوتر
مدیر مسئول: سیده زهرا ملک جعفریان
سردبیر: سیده زهرا ملک جعفریان
ویراستار: سیده زهرا ملک جعفریان
گرافیک و صفحه آرایی: نرگس طاوه‌ئی
هیئت تحریریه: رضاخانی، زهرا ملک جعفریان، فاطیمادست پیمان، فاطیماساوجی، مسعود رضایی

سخن سردبیر:

سلام به شما همراهان عزیز

نشریه‌ای که در دست دارید، حاصل ساعت‌ها تلاش، فکر، همکاری و دغدغه جمعی ماست؛ تلاشی برای ایجاد فضایی متفاوت در دل دنیای پرشتاب فناوری و مهندسی. ما باور داریم که نشریه فقط مجموعه‌ای از مقاله‌ها و مطالب تخصصی نیست، بلکه پُلی است میان دانشجو و دانش، میان تجربه و انگیزه، و تلاشی برای رشد در کنار هم. این شماره همانند شماره‌های پیشین ادامه راهی است که امیدواریم با همراهی شما پربارتر و تاثیرگذارتر شود.

در این مسیر، هر صفحه‌ای که ورق می‌زنید، نماینده گوشه‌ای از تلاش و انگیزه‌ی دوستانی است که بی‌چشم‌داشت پای کار آمدند. اگر امروز توانستیم این شماره را منتشر کنیم، دلیلش همین روحیه تیمی و عشق به یادگیری است. از صمیم قلب از همه عزیزانی که همراه ما بودند و به این مسیر معنا بخشیده‌اند تشکر می کنم. منتظر نگاه و نقدهای شما هستیم، چون مسیر نشریه ویستا را همه با هم می‌سازیم. از همه اساتید گران‌قدر، دانشجویان پرتلاش و دوستان همراهی که با نگاه روشن و دلگرمی‌هایشان ما را در این مسیر یاری کرده‌اند، صمیمانه سپاسگزارم. امید آن که این نشریه، سهمی هرچند اندک در گسترش فرهنگ علمی و ارتقای دانش جمعی داشته باشد.

سیده زهرا ملک جعفریان

شبکه های اجتماعی ناجی یا نابودگر؟.....

اینترنت اشیاء (IOT) واقعیتی که زمانی رویا بود.....

هواپیماهای کاملا خودکار : هوش مصنوعی و سیستم های کنترل پرواز •

روشی نوآورانه برای کشف دارو:

تولید مولکول های دارویی جدید با استفاده از شبکه‌های عصبی تولیدی (GANs) •

رایانش ابری : تحولی در دنیای فناوری اطلاعات.....

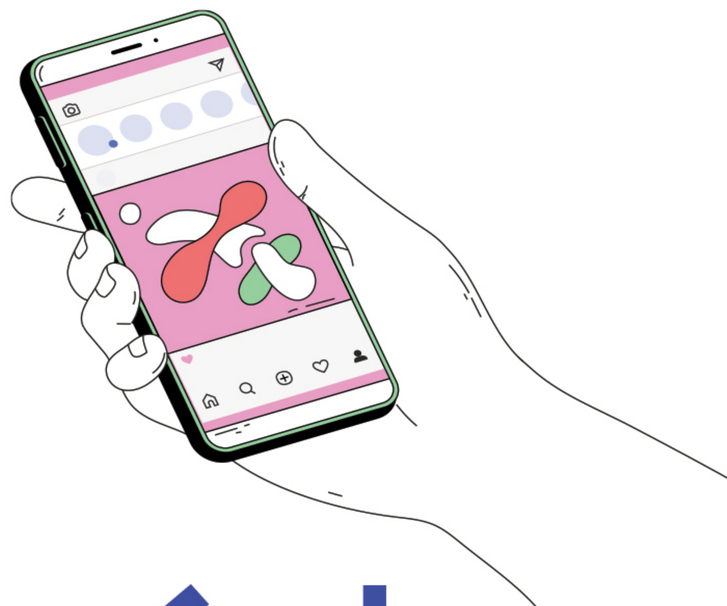
۵

۷

۱۰

۱۲

۱۴





شبکه‌های اجتماعی: ناجی یا نابودگر؟

آخرین باری که بی‌اختیار ساعت‌ها در اینستاگرام اسکرول کردید، چه احساسی داشتید؟ باید گفت که شما تنها نیستید، براساس یک آمار عجیب، اینستاگرام ماهانه ۱٫۲ میلیارد کاربر فعال دارد (meta ۲۰۲۴). ۵۸ درصد کاربران روزانه بیش از ۱ ساعت بی‌هدف پست‌های اینستاگرام را اسکرول می‌کنند (MIT, ۲۰۲۳). ۴۰ درصد دانشجوها اعتراف کرده‌اند، هنگام کلاس آنلاین هم اینستاگرام را چک می‌کنند . شبکه‌های اجتماعی در مدت‌زمان کوتاهی از ظهور خود، به یکی از ارکان اساسی زندگی روزمره انسان تبدیل شده‌اند. بر اساس آمار Statista (یک پایگاه‌داده آماری جهانی) در سال ۲۰۲۴، بیش از ۴.۹ میلیارد کاربر در سراسر جهان از این پلتفرم‌ها استفاده می‌کنند که نشان‌دهنده نفوذ عمیق شبکه‌های اجتماعی در جوامع است. شبکه‌های اجتماعی با تسهیل دسترسی به اطلاعات و ایجاد ارتباطات بی‌سابقه، انقلابی در رفتارهای فردی و جمعی ایجاد کرده‌است. این تغییرات همانند یک تیغه دو لبه عمل می‌کنند، از یک‌طرف تقویت‌کننده مشارکت مدنی و از طرفی دیگر تشدیدکننده شکاف‌های اجتماعی هستند.

در کنار مزایای متعدد شبکه‌های اجتماعی، لازم است نگاهی دقیق‌تر به ابعاد پنهان و اثرات منفی احتمالی آن داشته باشیم؛ از تحریک هیجانات گروهی تا شکل‌گیری اعتیاد دیجیتال و کاهش تاب‌آوری اجتماعی.

شبکه‌های اجتماعی و رفتار ذاتی انسان اسکرول کن و پاداش بگیر

زیبک توفکچی، (دانشمند در حوزه‌های جامعه‌شناسی فناوری، رسانه‌های دیجیتال و جنبش‌های اجتماعی) در یکی از مقالاتش این‌طور گفته‌است، شبکه‌های اجتماعی مغز ما را طوری برنامه‌ریزی می‌کنند که به‌جای تفکر عمیق، در چرخه های کوتاه‌مدت خشم و پاداش گیر بیفتیم (TheAtlantic). به‌ندرت پیش می‌آید که با دریافت نوتیفیکیشن یا لایک، مقاومتی در برابر چک‌کردن گوشی خود نشان دهید. این واکنش به‌ظاهر ساده، در حقیقت ناشی از یک مکانیسم عصبی عمیق است، هر بار که این محرک‌ها را دریافت می کنید، مغز شما دوپامین (هورمون شادی و انگیزه) ترشح می کند. این سیستم در طول تکامل انسان برای تشویق رفتارهای بقا (مانند غذاخوردن یا تعامل اجتماعی) شکل‌گرفته است، اما شبکه‌های اجتماعی با سوءاستفاده از این عملکرد ذاتی، آن را به خدمت اهداف خود در آورده است. طراحی اسکرول بی پایان در پلتفرم‌هایی مانند اینستا گرام، دقیقاً بر اساس این اصل کار می‌کند، هر محتوای جدید و جذاب، با تحریک متناوب ترشح دوپامین، شما را در چرخه‌ای از انتظار و پاداش کوتاه‌مدت گرفتار می‌کند. کاربران اغلب ناخودآگاه ساعت‌ها به اسکرول ادامه می‌دهند تا آن حس خوشایندگذرا را تجربه‌کنند، غافل از اینکه این رفتار به‌تدریج تحمل دوپامینی را افزایش داده و نیاز به محرک‌های قوی‌تر برای احساس رضایت ایجاد می‌کند. این تنها یکی از اثرات مخرب شبکه‌های اجتماعی بر روان و رفتار انسان است.

شبکه اجتماعی یا معضل اجتماعی

در سال ۲۰۲۰، مستندی به نام معضل اجتماعی (The Social Dilemma) با حضور متخصصان سابق شرکت های بزرگ فناوری: گوگل، توییتر و فیسبوک مانند تریستان هریس، جف سیبرت، ساندرا ماتچی منتشر شد. این مستند به بررسی تأثیرات منفی شبکه‌های اجتماعی بر زندگی انسان‌ها و جامعه می‌پردازد و نشان می‌دهد که چگونه این پلتفرم‌ها با استفاده از الگوریتم‌های پیچیده، کاربران را به خود معتاد می‌کنند و اطلاعات شخصی آن‌ها را برای اهداف تبلیغاتی و سیاسی مورد سو استفاده قرار می دهند. در ادامه هر کدام از این موارد را از دید متخصصان سابق شرکت‌های بزرگ فناوری بررسی می‌کنیم.



اعتیاد به شبکه‌های اجتماعی

در پلتفرم‌های اجتماعی الگوریتم‌های پیچیده‌ای طراحی شده اند تا کاربران را به طور مداوم درگیر نگه دارند، این الگوریتم‌ها بر اساس تکنیک‌هایی مانند حلقه‌های پاداش و محرک‌های متغیر طراحی شده‌اند و عمداً اعتیادآور هستند تا کاربران را به چک‌کردن مداوم شبکه‌های اجتماعی ترغیب کنند. جاستین روزنشتاین (از مهندسان پیشین گوگل و فیسبوک)، در این مستند درباره اعتیاد خود به ایمیل صحبت می‌کند. او توضیح می‌دهد که چگونه به طور مداوم ایمیل‌های خود را چک می‌کرد و احساس می‌کرد که باید همیشه آنلاین و در دسترس باشد. او این رفتار را به‌عنوان یک نوع اعتیاد توصیف می‌کند و می‌گوید که این اعتیاد باعث شده بود که تمرکز و بهره‌وری او کاهش یابد و استرس و اضطراب او افزایش پیدا کند. تریستان هریس و شوشانا زوبوف توضیح می‌دهند هر چه کاربران زمان بیشتری را در این پلتفرم‌ها صرف کنند، شرکت‌های فناوری اطلاعات بیشتری درباره آن‌ها جمع‌آوری می‌کنند و در نتیجه تبلیغات هدفمندتری را به آن‌ها نمایش می‌دهند. ممکن است خودتان این موضوع را ندانید، اما در واقع شما برای این شرکت ها، دستگاه پول‌سازی هستید.

پخش اطلاعات غلط و اخبار جعلی

در این پلتفرم‌ها، الگوریتم‌ها، محتوایی را که بیشترین بازدید را از کاربران دریافت می‌کند، در صدر نمایش قرار می‌دهند. از آنجاکه شایعات و اخبار دروغین، بیشتر توجه کاربران را جلب می‌کنند و از جذابیت بیشتری برخوردار هستند، بستری مناسب برای انتشار گستردهٔ اطلاعات نادرست فراهم می‌شود.

تأثیر بر سلامت روان

در این مستند تأثیرات منفی شبکه‌های اجتماعی بر افراد، بخصوص نوجوانان، مورد بررسی قرار گرفته‌شده‌است. بر اساس برآوردها، استفاده بیش از حد از شبکه‌های اجتماعی، با افزایش اضطراب، افسردگی و کاهش اعتماد به‌نفس مرتبط است. مقایسه مداوم خود با دیگران در شبکه‌های اجتماعی، می‌تواند تأثیرات مخرب جدی بر سلامت روان داشته باشد. متخصصان می‌گویند که استفاده بیش از حد و نادرست از شبکه‌های اجتماعی می‌تواند منجر به افسردگی و انزوا، اختلال در خواب، کاهش عزت‌نفس، اعتیاد و اضطراب، مقایسه اجتماعی و احساس ناکافی بودن شود.

سواستفاده از اطلاعات شخصی کاربران

شرکت‌های فناوری، حجم عظیمی از اطلاعات شخصی کاربران را جمع‌آوری می‌کنند. از این اطلاعات برای هدف قراردادن کاربران با تبلیغات و محتوای سفارشی استفاده می‌شود. متخصصان و کارمندان سابق شرکت‌های فناوری به نگرانی های خود درباره نحوه جمع‌آوری و استفاده از اطلاعات کاربران اشاره می‌کنند. آن‌ها تأکید می‌کنند که بسیاری از کاربران از میزان اطلاعاتی که شرکت‌های فناوری درباره آن‌ها جمع‌آوری می‌کنند و نحوه استفاده از این اطلاعات آگاه نیستند. شوشانا زوبوف می‌گوید، این شرکت‌ها از اطلاعات کاربران برای پیش بینی و دستکاری رفتار آن‌ها استفاده می‌کنند. تریستان هریس هشدار می‌دهد که از این داده‌ها می‌توان برای تبلیغات هدفمند، دستکاری افکار عمومی و حتی تأثیرگذاری بر انتخابات سوءاستفاده کرد.

تأثیر بر افکار عمومی

شبکه‌های اجتماعی یا بهتر است بگوییم، الگوریتم شبکه های اجتماعی، محتوایی را که با دیدگاه کاربران همسو است، اولویت‌بندی می‌کند. این امر منجر به ایجاد حباب های فیلتر و اتاق‌های پژواک می‌شود، بدان معنا که کاربران فقط با اطلاعاتی که دیدگاه آن‌ها را تأیید می‌کنند، مواجه می‌شوند. این موضوع باعث قطبی شدن جامعه و کاهش توانایی افراد برای گفتگوی سازنده می شود. این امر باعث می‌شود که کاربران از دیدگاه‌های مخالف بی‌اطلاع بمانند و در نتیجه تعصب و عدم تحمل آن‌ها نسبت به دیدگاه‌های مخالف افزایش یابد.

شهرت دروغین

مفهوم شهرت دروغین یا Fake famous اولین بار در سال ۲۰۲۱ در مستندی با همین نام مطرح شد. این مفهوم نشان می‌دهد که چگونه می‌توان با خرید فالوور، لایک و کامنت، و همچنین تولید محتوای ساختگی، به شهرت و محبوبیت کاذب در شبکه‌های اجتماعی رسید. در این مفهوم افراد با تولید محتوای ساختگی و اغراق‌آمیز، تلاش می‌کنند تا توجه مخاطبان را به خود جلب کنند، با پرداخت پول، تعداد زیادی فالوور، لایک و کامنت خریداری می‌کنند تا به نظر برسد که محبوب و پرطرفدار هستند و حتی ممکن است از ربات‌ها برای افزایش تعداد فالوور، لایک و کامنت، و همچنین انتشار محتوای تبلیغاتی استفاده کنند. برخی با شرکت در چالش‌های عجیب سعی بر جلب توجه مخاطبان دارند. به ظاهر به نظر نمی‌رسد که شهرت دروغین آسیب چندانی به جامعه وارد کند اما حقیقت این است که، این تنها ظاهر ماجرا است و شهرت دروغین یا فیک فیمس تبعات منفی بسیاری با خود به همراه دارد.

- شهرت دروغین یا جعلی می‌تواند باعث فریب مخاطبان شود و آن‌ها را به باور کردن اطلاعات نادرست و تبلیغات گمراه کننده ترغیب کند.
- گسترش شهرت جعلی می‌تواند با کاهش اعتماد عمومی به شبکه‌های اجتماعی همراه باشد.
- تلاش برای کسب شهرت غیرواقعی می‌تواند منجر به بروز اختلالات روانی نظیر استرس، اضطراب و افسردگی در میان مدیران کانال‌ها و دنبال‌کنندگان آن‌ها شود.

شهرت جعلی می‌تواند باعث ترویج رقابت‌های ناسالم در شبکه‌های اجتماعی شود و افراد را به تلاش برای کسب شهرت به هر قیمتی ترغیب کند.

راهکارهایی برای کاهش تأثیرات منفی شبکه‌های اجتماعی

برای محافظت از جامعه در برابر اثرات مخرب شبکه‌های اجتماعی و پلتفرم‌های آنلاین، همکاری و تلاش مشترک کاربران، شرکت‌های فناوری و دولت‌ها ضروری است. با این حال، تحقق این همکاری ممکن است با چالش‌هایی روبرو باشد. در این شرایط، شما می‌توانید با وضع مجموعه‌ای از قوانین شخصی، کنترل بیشتری بر زمان و اطلاعات دریافتی خود داشته باشید. در ادامه، چند پیشنهاد کاربردی برای شما ارائه می‌کنیم.

- محدود کردن زمان استفاده از شبکه‌های اجتماعی
- غیرفعال کردن اعلان‌های غیرضروری
- انتخاب آگاهانه محتوای دنبال شده
- افزایش تعاملات اجتماعی واقعی به جای تعاملات مجازی
- حمایت از پلتفرم‌ها و سازمان‌هایی که به دنبال ایجاد تغییرات مثبت در شبکه‌های اجتماعی هستند.

درست است که شبکه‌های اجتماعی مزایای بسیاری دارند، اما نباید از تأثیرات منفی و مخرب آن‌ها غافل شد. این پلتفرم‌ها، با استفاده از الگوریتم‌های پیچیده و اعتیادآور، می‌توانند سلامت روان کاربران را به خطر انداخته و با انتشار اطلاعات نادرست و دستکاری افکار عمومی، جوامع را تهدید کنند. در این مقاله، تلاش شده است تا با نگاهی بی‌طرفانه، ضمن اشاره به مزایای شبکه‌های اجتماعی، به بررسی جنبه‌های منفی و چالش‌های پیش روی کاربران و جوامع پرداخته شود. هدف از این بررسی، آگاهی‌بخشی و ارائه راهکارهایی برای استفاده مسئولانه و آگاهانه از این پلتفرم‌ها است.

سیده زهرا ملک جعفریان @

اینترنت اشیا (IOT)
واقعیتی که زمانی رویا بود



تقریبا هر شی فیزیکی، در صورتی که امکان اتصال آن به اینترنت وجود داشته باشد تا بتواند بدون نیاز به دخالت انسان به تبادل اطلاعات در شبکه بپردازد و یا بتوان آن را از طریق اینترنت کنترل کرد، قابلیت مبدل شدن به یک دستگاه اینترنت اشیا را دارد. یک لامپ رشته‌ای که به وسیله یک گوشی هوشمند قابل روشن و خاموش شدن باشد، یک دستگاه اینترنت اشیا است. برخی از دستگاه‌های بزرگ ممکن است شامل تعداد زیادی مولفه کوچک‌تر از اینترنت اشیا باشند. از جمله این موارد می‌توان به «موتور جت» اشاره کرد که در حال حاضر شامل هزاران حسگر است که داده‌ها را گردآوری و برای پردازش‌های بی‌درنگ ارسال می‌کنند. این کارها با هدف ایجاد اطمینان از کارایی عملکرد موتور جت انجام می‌شود. در مقیاس بزرگ‌تر، می‌توان به پروژه‌های شهر هوشمند اشاره کرد که در آن مناطق مختلف، سرشار از حسگرهای گوناگونی هستند که به انسان‌ها برای درک و کنترل محیط کمک می کنند.

تصور کنید که چراغ‌های راهنمایی و رانندگی براساس حجم ترافیک تنظیم شوند. سنسورهای وسایل نقلیه بهینه‌ترین مسیر را پیشنهاد دهند. سیستم‌های آبیاری هوشمند در پارک‌ها بر اساس رطوبت خاک عمل می‌کنند. سطل‌های زباله هوشمند هنگام پر شدن به مسئولان اطلاع دهند و...

چه کسی فکرش را میکرد که زمانی میلیاردها دستگاهی که در سراسر جهان قرار دارند، به اینترنت متصل شوند، داده‌ها را گردآوری کنند و با یکدیگر به اشتراک گذارند. اینترنت اشیا یا اینترنت چیزها به لطف ظهور تراشه‌های ارزان کامپیوتری و وجود «شبکه‌های بی‌سیم» (Wireless Networks) در همه جا و همه‌وقت، امکان‌پذیر شده است. این امکان وجود دارد که همه چیز از یک قرص کوچک گرفته تا یک هواپیمای بسیار بزرگ به اینترنت متصل و به بخشی از اینترنت اشیا (IoT) مبدل شود .اینترنت اشیا (Internet of Things) که به اختصار به آن IoT نیز گفته می‌شود، مبحثی پیرامون گسترش قدرت اینترنت و بسیار فراتر از کامپیوترها و گوشی‌های هوشمند است.

اجزای اصلی اینترنت اشیا

- حسگرها و دستگاه‌ها: این اجزا وظیفه جمع آوری داده‌ها را دارند. حسگرها می‌توانند دما، رطوبت، حرکت و سایر پارامترها را اندازه‌گیری کنند.
- شبکه: اطلاعات جمع آوری شده باید از طریق شبکه به سرور یا دستگاه‌های دیگر منتقل شوند. این شبکه می‌تواند شامل Wi-Fi، بلوتوث، Zigbee و سایر پروتکل‌های ارتباطی باشد.
- پردازش داده: داده‌های جمع آوری شده نیاز به پردازش دارند تا اطلاعات مفیدی استخراج شود. این پردازش می‌تواند در سرورهای ابری یا محلی انجام شود.
- کاربران: کاربران می‌توانند از طریق اپلیکیشن‌ها یا وب سایت‌ها به داده‌ها دسترسی پیدا کنند و اقدامات لازم را انجام دهند.

دلایل اهمیت اینترنت اشیا

هنگامی که اشیا به اینترنت متصل می‌شوند، می‌توانند اطلاعات را ارسال یا دریافت کنند و یا به طور هم‌زمان هر دو کار را انجام دهند. توانایی ارسال و یا دریافت اطلاعات، موجب می شود تا اشیا هوشمند شوند و هوشمندی همان ویژگی خوبی است که بشر در حال حاضر درصدد ایجاد آن است. اکنون به لطف گوشی‌های هوشمند، می‌توانیم به هر آهنگی که دوست داریم، گوش بدهیم؛ دلیل این امر هم آن است که گوشی هوشمند می‌تواند درخواست کاربر (برای دریافت یک موسیقی خاص) را از طریق اینترنت ارسال و اطلاعات یافته شده را دریافت کند. برای هوشمند بودن یک دستگاه، نیاز به وجود حجم زیاد حافظه یا یک ابررایانه در درون آن نیست. بلکه دستگاه هوشمند باید به یک اَبَرحافظه یا یک اَبَررایانه متصل شود. «متصل» بودن حقیقتا قابلیت خارق‌العاده‌ای است. در اینترنت اشیا، همه چیزهایی که به اینترنت متصل می‌شوند را می‌توان در سه دسته کلی قرار داد:

- چیزهایی که اطلاعات را گردآوری و ارسال می‌کنند.
- چیزهایی که اطلاعات را دریافت و سپس بر اساس آن عمل می‌کنند.
- چیزهایی که هر دو کار را انجام می‌دهند.

ایده اینترنت اشیا از چه زمانی آغاز شد؟

ایده افزودن حسگرها و هوش (Intelligence) به اشیا در میان سال‌های ۱۹۸۰ تا ۱۹۹۰ مطرح شد؛ اما رشد این فناوری بسیار کند پیشرفت می‌رفت و دلیل این امر آن بود که در آن زمان، فناوری آماده این ایده نبود. تراشه‌ها در آن زمان بسیار بزرگ و حجیم بودند و راهی برای تعامل موثر اشیا با یکدیگر وجود نداشت. برای بحث اینترنت اشیا، نیاز به پردازنده‌های ارزان قیمتی بود که در مصرف انرژی صرفه جویی کنند و امکان اتصال آن‌ها به میلیون‌ها دستگاه دیگر وجود داشته باشد. با روی کار آمدن تراشه‌هایی که مصرف برق کمی داشتند و به صورت بی سیم اتصال برقرار می‌کردند، برخی از مشکلات را تا حدودی حل شد. همگام با این موضوع، دسترس‌پذیری اینترنت پهن‌باند و شبکه‌های سلولی و بی‌سیم نیز افزایش پیدا کرد.



اینترنت اشیای صنعتی

اینترنت اشیای صنعتی (Industrial Internet of Things | IIoT) یا انقلاب صنعتی چهارم یا صنعت ۴.۰ (Industry 4.0) همه و همه اسامی هستند که به مفهوم «استفاده از فناوری اینترنت اشیا در زمینه کسب و کار» اشاره دارند. مفهوم اینترنت اشیای صنعتی، مشابه با اینترنت اشیا خانگی است، با این تفاوت که هدف، استفاده از ترکیبی از حسگرها، شبکه‌های بی‌سیم، کلان داده‌ها (Big Data)، هوش مصنوعی و تحلیل داده‌ها، اندازه‌گیری و بهینه‌سازی فرایندهای صنعتی است. افزایش کارایی نیروی کار و صرفه‌جویی در هزینه‌ها، دو هدف بالقوه اینترنت اشیای صنعتی (IIoT) هستند.

اینترنت اشیا و داده‌ها

یک دستگاه اینترنت اشیا ممکن است دارای یک یا تعداد بیشتری حسگر باشد که برای گردآوری داده‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. آنچه که این حسگرها گردآوری می‌کنند بستگی به دستگاه و وظایف آن دارد. حسگرهای درون ماشین‌های صنعتی، می توانند درجه حرارات یا فشار را اندازه‌گیری کنند. یک دوربین امنیتی، ممکن است، یک «حسگر مجاورتی» (Proximity Sensor) همراه با حسگر صدا و فیلم باشد؛ در حالیکه ایستگاه آب و هوای خانگی، احتمالا دارای حسگر رطوبت است. همه این داده‌ها و داده‌های بیشتر، باید به جایی ارسال شوند. این یعنی دستگاه‌های اینترنت اشیا نیاز به انتقال داده‌ها دارند و این کار را با استفاده از وای-فای، ۵G، ۴G و دیگر موارد انجام می‌دهند.

شرکت بین‌المللی داده می‌گوید که حجم داده‌های ساخته شده با دستگاه‌های اینترنت اشیا، طی چند سال آینده به سرعت رشد خواهد کرد. بیشتر داده‌های تولید شده مربوط به نظارت ویدئویی است. اما دیگر کاربردهای صنعتی و پزشکی، داده‌های بیشتری را در طول زمان تولید می‌کند.

اینترنت اشیا و تحلیل کلان داده

اینترنت اشیا، حجم انبوهی از داده‌ها را تولید می‌کند. این داده‌ها به روش‌های گوناگون شامل حسگرهای متصل به اجزای ماشین‌ها، حسگرهای محیطی، گفتگوهایی که با اسپیکرهای هوشمند انجام می‌شود و دیگر روش‌ها تولید می‌شوند. این یعنی اینترنت اشیا یک محرک مهم برای پروژه‌های «تحلیل کلان داده‌ها» (Big Data Analysis) است، زیرا به شرکت‌ها اجازه ساخت مجموعه داده‌های عظیم و تحلیل آن‌ها را می‌دهد. هنگامی که به یک کارخانه حجم انبوهی از داده‌ها پیرامون عملکرد محصولات آن در جهان واقعی داده شود، آن کارخانه با سرعت بیشتری محصولات خود را بهبود می‌بخشد. همانگونه که داده‌های به دست آمده از حسگرهای اطراف یک شهر می توانند به برنامه‌ریزهای شهری کمک کنند تا جریان ترافیک را روان تر کنند. داده‌ها در اشکال متفاوتی شامل صدا، ویدئو، دما یا دیگر داده‌های حسگرها تولید می‌شوند. فرا داده‌های اینترنت اشیا یک منبع در حال رشد از داده‌هایی است که باید مدیریت شوند و مورد استفاده قرار بگیرند. فرا داده‌ها عامل اصلی برای خوراک دادن به پایگاه داده‌های NoSQL مانند MongoDB هستند تا بدین شکل، ساختار را به محتوای بدون ساختار دربیاورند یا به سیستم های ادراکی خوراک بدهند تا سطح جدیدی از ادراک، هوشمندی و ترتیب را به محیط تصادفی بیرون عرضه کنند. به طور کلی، اینترنت اشیا حجم انبوهی از داده‌های بدون وقفه را تولید می‌کند. اتصالات ماشین به ماشینی که از کاربردهای اینترنت اشیا پشتیبانی می‌کنند، بیش از نیمی از ۲۷/۱ میلیون دستگاه و اتصالات و پنج درصد از کل ترافیک جهانی IP ها را از آن خود کرده است.

وقتی اینترنت اشیا به ابر متصل می‌شود

اینترنت اشیا باعث تولید حجم زیادی داده می‌شود. چون این داده ها بسیار زیاد هستند، خیلی از شرکت‌ها نمی‌توانند آنها را فقط روی کامپیوترهای خود ذخیره کنند. به جای آن، داده‌ها را در فضای اینترنتی به نام ابر (Cloud) ذخیره می‌کنند. شرکت‌های بزرگ رایانش ابری مثل مایکروسافت، آمازون و گوگل خدماتی را برای این کار ارائه می‌دهند. مثلاً مایکروسافت مجموعه‌ای به نام آژور اینترنت اشیا (Azure IoT Suite)، آمازون «وب سرویس های آمازون» (Amazon Web Services) و گوگل «گوگل کلود» (Google Cloud) را دارد که به شرکت‌ها کمک می‌کند داده‌های اینترنت اشیای خود را مدیریت و ذخیره کنند.

چگونه اینترنت اشیا شهرهای هوشمند را ممکن می‌سازد

با نصب تعداد زیادی حسگر در یک شهر یا منطقه، برنامه‌ریزان شهری می‌توانند به صورت لحظه‌ای اطلاعات دقیق درباره وضعیت شهر دریافت کنند. به همین دلیل، پروژه‌های شهر هوشمند بخش مهمی از کاربردهای اینترنت اشیا به حساب می‌آیند. پیش از این، شهرها حجم زیادی داده تولید می‌کردند، مانند تصاویر دوربین‌های امنیتی و اطلاعات حسگرهای محیطی، و زیرساخت‌های بزرگی مثل شبکه‌های کنترل چراغ‌های راهنمایی داشتند. هدف اینترنت اشیا این است که این سیستم‌ها را به هم متصل کرده و با تحلیل داده‌ها، عملکرد هوشمندانه‌تری به آنها بدهد.

برای مثال، پروژه‌ای در جزایر بالئاری اسپانیا در حال اجراست که قرار است حدود نیم میلیون حسگر در این مناطق نصب شود تا محیط آزمایشگاهی برای فناوری اینترنت اشیا ایجاد شود. در این پروژه، حسگرها می‌توانند به بخش خدمات اجتماعی کمک کنند تا مراقبت بهتری از سالمندان داشته باشند، یا با بررسی شلوغی سواحل، به شناگران پیشنهاد دهند در چه سواحلی بهتر است شناکنند.

اینترنت اشیا و نسل پنجم شبکه تلفن همراه (5G)

دستگاه‌های اینترنت اشیا از روش‌های مختلفی برای اتصال و تبادل داده استفاده می‌کنند، اما اغلب آن‌ها از فناوری‌های بی سیم بهره می‌برند. برای مثال، در خانه‌ها و دفاتر، معمولاً از وای فای، زیگ‌بی (Zigbee)، بلوتوث کم‌مصرف (Bluetooth Low Energy) یا در مواردی که دستگاه ثابت است، از اتصال اترنت استفاده می‌شود .یکی از زمینه‌های مهم رشد در آینده، استفاده از فناوری 5G برای پشتیبانی از پروژه‌های اینترنت اشیا است. شبکه 5G قادر است تا یک میلیون دستگاه را در هر کیلومتر مربع پوشش دهد؛ این یعنی می‌توان تعداد زیادی حسگر را در فضای بسیار کوچکی نصب کرد. این قابلیت، زمینه را برای توسعه اینترنت اشیای صنعتی (IIoT) در مقیاس بزرگ فراهم می‌کند.

برای نمونه، انگلستان پروژه‌ای آزمایشی را برای استفاده از 5G در دو کارخانه هوشمند آغاز کرده است. با این حال، پیش از گسترش کامل 5G ، شرکت اریکسون پیش‌بینی کرده بود که تا سال ۲۰۲۵ حدود پنج میلیارد دستگاه اینترنت اشیا به شبکه‌های سلولی متصل خواهند شد. در این میان، حدود یک چهارم این دستگاه‌ها از اینترنت پهن‌باند استفاده می‌کنند و بیشتر آن‌ها از شبکه 4G بهره می‌برند.

چالش‌ها

با وجود مزایای فراوان، اینترنت اشیا با چالش‌هایی نیز مواجه است:

>> امنیت: دستگاه‌های متصل به اینترنت ممکن است هدف حملات سایبری قرار گیرند.

>> حریم خصوصی: جمع آوری داده‌های شخصی ممکن است منجر به نقض حریم خصوصی شود.

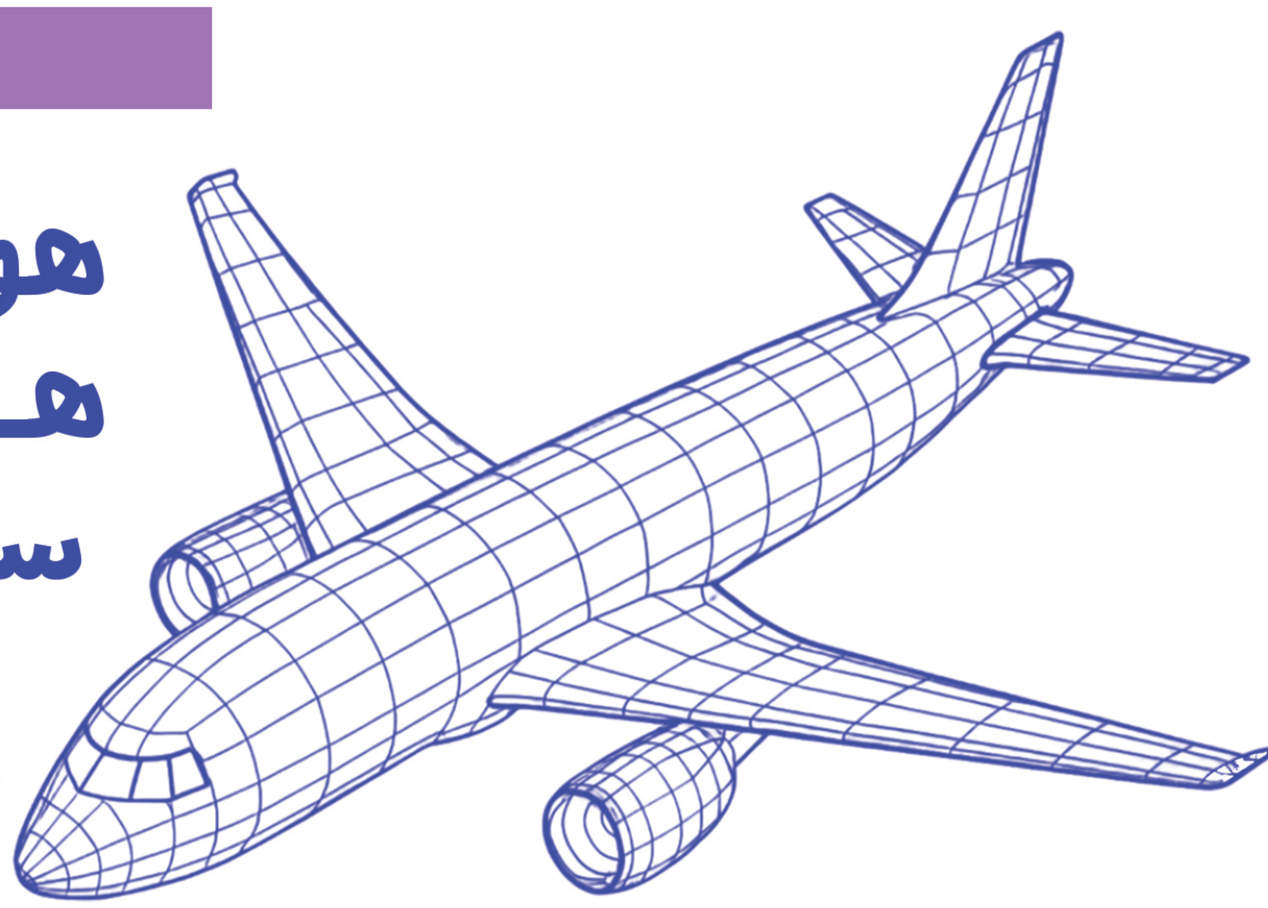
>> استانداردها: نبود استانداردهای مشترک برای ارتباط بین دستگاه ها می‌تواند باعث مشکلاتی در تعامل آنها شود.

اینترنت اشیا، به‌عنوان یکی از فناوری‌های نوظهور، ظرفیتی چشمگیر برای دگرگون ساختن شیوه زندگی و کار انسان‌ها دارد. با پیشرفت مداوم فناوری و غلبه بر چالش‌های پیش‌رو، انتظار می‌رود که اینترنت اشیا در آینده‌ای نه‌چندان دور، حضور پررنگ‌تری در زندگی بشر پیدا کرده و نقشی مؤثری در بهبود کیفیت زندگی و توسعه جوامع انسانی ایفا کند.

رضا خانی @



هواپیماهای کاملاً خودکار: هوش مصنوعی و سیستم‌های کنترل پرواز



هوش مصنوعی به‌عنوان یک فناوری پیشرو، تحولات چشمگیری در سیستم‌های کنترل دیجیتال پرواز ایجاد کرده. این فناوری با بهینه‌سازی کنترل پرواز، پیش‌بینی و جلوگیری از خرابی‌ها و مدیریت خودکار پرواز نقش مهمی در افزایش ایمنی و کارایی هواپیماهای مدرن ایفا کرده. هوش مصنوعی با استفاده از الگوریتم یادگیری ماشین و تحلیل داده‌های بزرگ، امکان یادگیری تطبیقی، محافظت از محدوده پرواز و کاهش بار کاری خلبان را فراهم می‌کند. همچنین، این فناوری در هواپیماهای بدون سرنشین و بهبود تعامل انسان و ماشین کاربرد گسترده‌ای پیدا کرده است. با پیشرفت روزافزون هوش مصنوعی، سیستم‌های کنترل پرواز در آینده هوشمندتر، خودکارتر و ایمن‌تر خواهند شد.

یکی از پیشرفته‌ترین و پیچیده‌ترین حوزه‌های فناوری، صنعت هوافضا است که همواره در تلاش است، با بهره‌گیری از نوآوری های روز دنیا، ایمنی و کارایی سیستم‌های پروازی را به سطحی بالاتر ارتقا دهد. سیستم‌های کنترل دیجیتال پرواز از مهم‌ترین دستاوردهای مهندسی هوافضا است که نقش اساسی در کنترل دقیق و پایدار هواپیماها ایفا می‌کنند. این سیستم‌ها با جایگزینی سیگنال‌های الکترونیکی به‌جای مکانیزم‌های مکانیکی سنتی، انقلابی در نحوه کنترل هواپیماها ایجاد کرده اند. با این حال، پیچیدگی روزافزون هواپیماهای مدرن و نیاز به عملکرد دقیق‌تر در شرایط مختلف پرواز، چالش‌های جدیدی را پیش روی طراحان و مهندسان قرار داده است. در این راستا، هوش مصنوعی به عنوان یک فناوری تحول آفرین، به کمک سیستم‌های کنترل دیجیتال پرواز آمده است. این فناوری نه تنها عملکرد سیستم‌های کنترل پرواز را ارتقا می‌دهد، بلکه چالش‌های قدیمی مانند خطای انسانی، خرابی‌های ناگهانی و شرایط بحرانی پرواز را نیز به طور مؤثر مدیریت می‌کند.

کاربرد هوش مصنوعی در هوانوردی مدرن

هوش مصنوعی به‌عنوان یک فناوری نو و در حال رشد، تحولات چشمگیری در سیستم‌های کنترل دیجیتال پرواز ایجاد کرده است. هوش مصنوعی با بهبود دقت، کارایی و ایمنی سیستم های کنترل نقش بسزایی در پیشرفت هواپیماهای مدرن ایفا می‌کند. در ادامه به برخی از مهم‌ترین کاربردها و تأثیرات هوش مصنوعی در این حوزه می‌پردازیم:

بهینه‌سازی کنترل پرواز با استفاده از هوش مصنوعی

هوش مصنوعی با استفاده از الگوریتم‌های پیشرفته‌ای مانند یادگیری تقویتی و شبکه‌های عصبی عمیق، می‌تواند کنترل پرواز را بهینه‌سازی کند. این سیستم‌ها با تحلیل داده‌های حسگرها (مانند سرعت، ارتفاع، زاویه حمله و شرایط جوی) و تطبیق مداوم پارامترهای کنترل، عملکرد هواپیما را در شرایط مختلف بهینه می‌کنند. در شرایط تلاطم‌های جوی، سیستم‌های مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند با تنظیم دقیق سطوح کنترل (مانند بالچه‌ها و سکان‌ها)، نوسانات را کاهش داده و پایداری هواپیما را حفظ کنند. این سیستم‌ها باید بتوانند بدون تأخیر عمل کنند در غیر این صورت تأخیر در پردازش داده‌ها می تواند منجر به کاهش عملکرد سیستم شود.

پیش‌بینی خرابی‌ها و نگهداری پیش‌بینانه

هوش مصنوعی با تحلیل داده‌های گذشته و لحظه‌ای از حسگرها، می‌تواند خرابی‌های احتمالی را پیش‌بینی کند. این کار با استفاده از تکنیک‌هایی مانند تحلیل سری‌های زمانی و شبکه‌های عصبی بازگشتی انجام می‌شود. اگر یکی از موتورها شروع به کاهش عملکرد کند، سیستم می‌تواند با تحلیل داده‌های ارتعاشی و دمایی، خرابی قریب‌الوقوع را تشخیص داده و به خدمه هشدار دهد. البته دقت پیش‌بینی به کیفیت داده‌ها وابسته است و نویز در داده‌ها می‌تواند منجر به هشدارهای کاذب شود.

مدیریت خودکار پرواز با استفاده از هوش مصنوعی

با استفاده از هوش مصنوعی می‌توان سیستم‌های کنترل خودکار پرواز را بهبود بخشید. این سیستم‌ها با استفاده از الگوریتم‌های برنامه ریزی مسیر و اجتناب از موانع، می‌توانند در شرایط بحرانی (مانند طوفان یا خرابی موتور) بهترین مسیر و سرعت را محاسبه کرده و هواپیما را به طور خودکار به سمت مسیری ایمن هدایت کنند. در صورت خرابی یکی از موتورها، سیستم می‌تواند به طور خودکار نیروی موتورهای دیگر را تنظیم کرده و مسیر پرواز را بهینه‌سازی کند. از چالش های این سیستم‌ها این است که باید بتوانند در شرایط عدم قطعیت نیز عملکرد مطمئنی داشته باشند.

جبران اختلالات و بهبود پایداری

هوش مصنوعی می‌تواند اختلالات ناشی از عوامل خارجی (مانند بادهای شدید) یا داخلی (مانند خرابی موتور) را تشخیص داده و با تنظیم دقیق سطوح کنترل، پایداری هواپیما را حفظ کند. این کار با استفاده از الگوریتم‌های کنترل تطبیقی و فیلتر کالمن انجام می‌شود. در صورت بروز بادهای جانبی شدید، سیستم می‌تواند به طور خودکار سطوح کنترل را تنظیم کرده و تعادل هواپیما را حفظ کند.

یادگیری تطبیقی و بهبود عملکرد سیستم

سیستم‌های کنترل دیجیتال پرواز مجهز به هوش مصنوعی می توانند از تجربیات گذشته یاد بگیرند و عملکرد خود را ارتقا دهند. این کار با استفاده از تکنیک‌هایی مانند یادگیری تقویتی و شبکه‌های عصبی تطبیقی انجام می‌شود. اگر هواپیما در یک شرایط خاص دچار نوسانات شود، سیستم می‌تواند با یادگیری از این تجربه، در آینده واکنش بهتری نشان دهد. البته سیستم‌ها نیاز به حجم زیادی از داده‌های آموزشی دارند و ممکن است در شرایط جدید عملکرد ضعیفی داشته باشند.

محافظت از محدوده پرواز

هوش مصنوعی می‌تواند با تحلیل داده‌ها در هر لحظه، از خارج شدن هواپیما از محدوده ایمن پرواز جلوگیری کند. این کار با استفاده از الگوریتم‌های تشخیص الگو و شبکه‌های عصبی عمیق انجام می شود. اگر زاویه حمله یا سرعت هواپیما به حد خطرناکی نزدیک شود، سیستم به طور خودکار تنظیمات لازم را اعمال می‌کند.

کاهش بار کاری خلبان

با استفاده از هوش مصنوعی، بسیاری از وظایف خلبان به‌صورت خودکار انجام می‌شود. این موضوع نه‌تنها بار کاری خلبان را کاهش می‌دهد، بلکه احتمال خطای انسانی را نیز به حداقل می‌رساند. سیستم می‌تواند به طور خودکار تنظیمات کنترل را در شرایط مختلف پرواز اعمال کند و خلبان را از انجام تنظیمات دستی بی‌نیاز کند.

بهبود تعامل انسان و ماشین

هوش مصنوعی می‌تواند رابط‌های کاربری پیشرفته‌تری را برای خلبان‌ها فراهم کند. این کار با استفاده از تکنیک‌هایی مانند تشخیص صدا و پردازش زبان انجام می‌شود. خلبان می‌تواند با استفاده از دستورات صوتی، سیستم‌های کنترل را مدیریت کند، این بدان معنا است که باید بتوانند در شرایط نویزی نیز عملکرد درستی داشته باشند.

استفاده از هوش مصنوعی در هواپیماهای بدون سرنشین

هوش مصنوعی نقش کلیدی در کنترل هواپیماهای بدون سرنشین ایفا می‌کند. این سیستم‌ها می‌توانند به طور خودکار مأموریت‌های پیچیده را انجام دهند، از موانع اجتناب کنند و در شرایط دشوار تصمیم‌گیری کنند. یک پهپاد می‌تواند به طور خودکار مسیر خود را در یک محیط شلوغ برنامه‌ریزی کند.

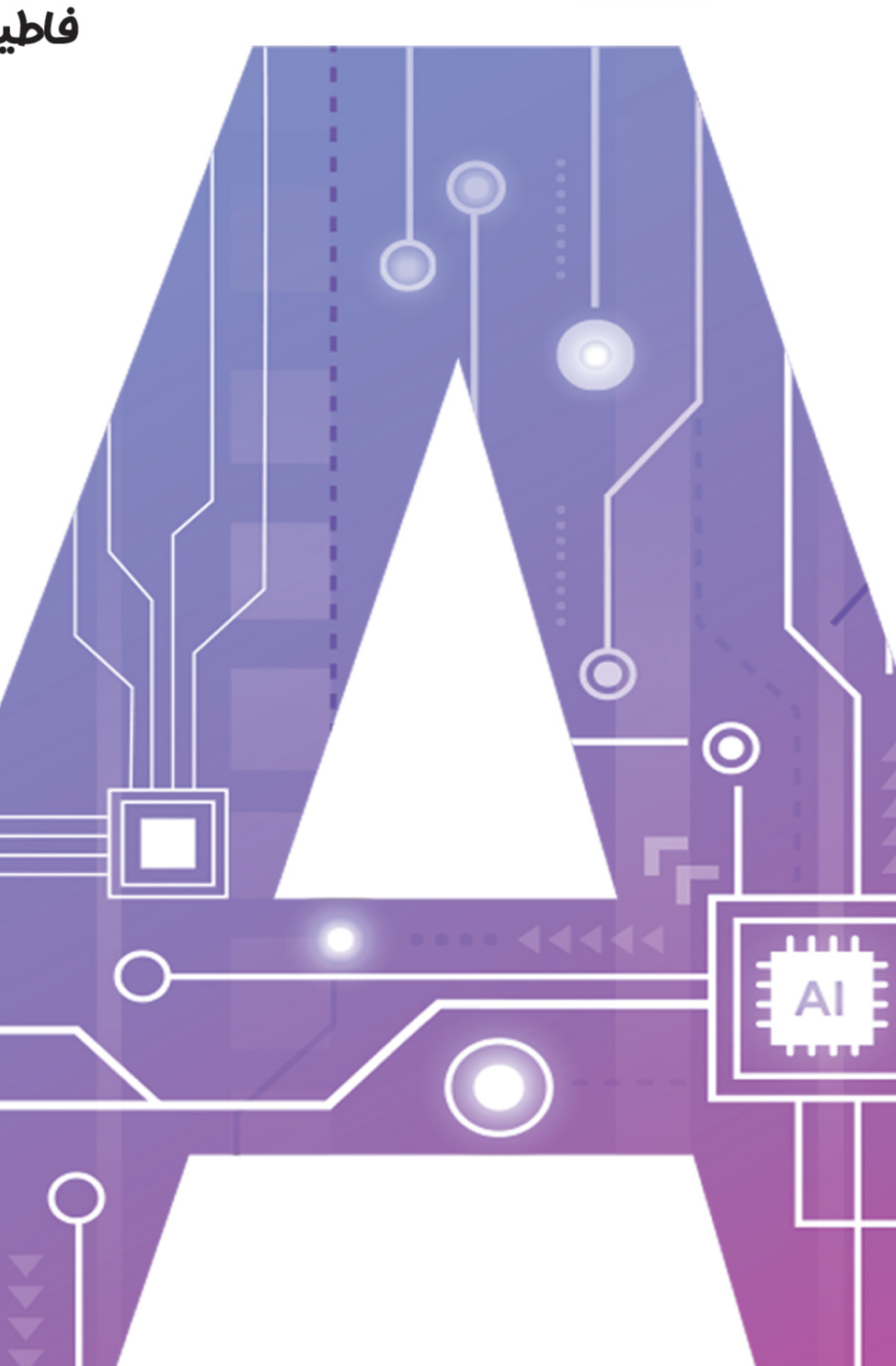
تحلیل داده‌های بزرگ

هوش مصنوعی می‌تواند حجم عظیمی از داده‌های پرواز را تحلیل کند و الگوهای مفیدی را برای بهبود طراحی و عملکرد سیستم‌های کنترل دیجیتال پرواز پیدا کند. تحلیل داده‌های پرواز می‌تواند به بهبود طراحی سیستم‌های منجر شود. برای تحقق این امر، سیستم ها نیاز به حجم زیادی از داده‌های آموزشی دارند.

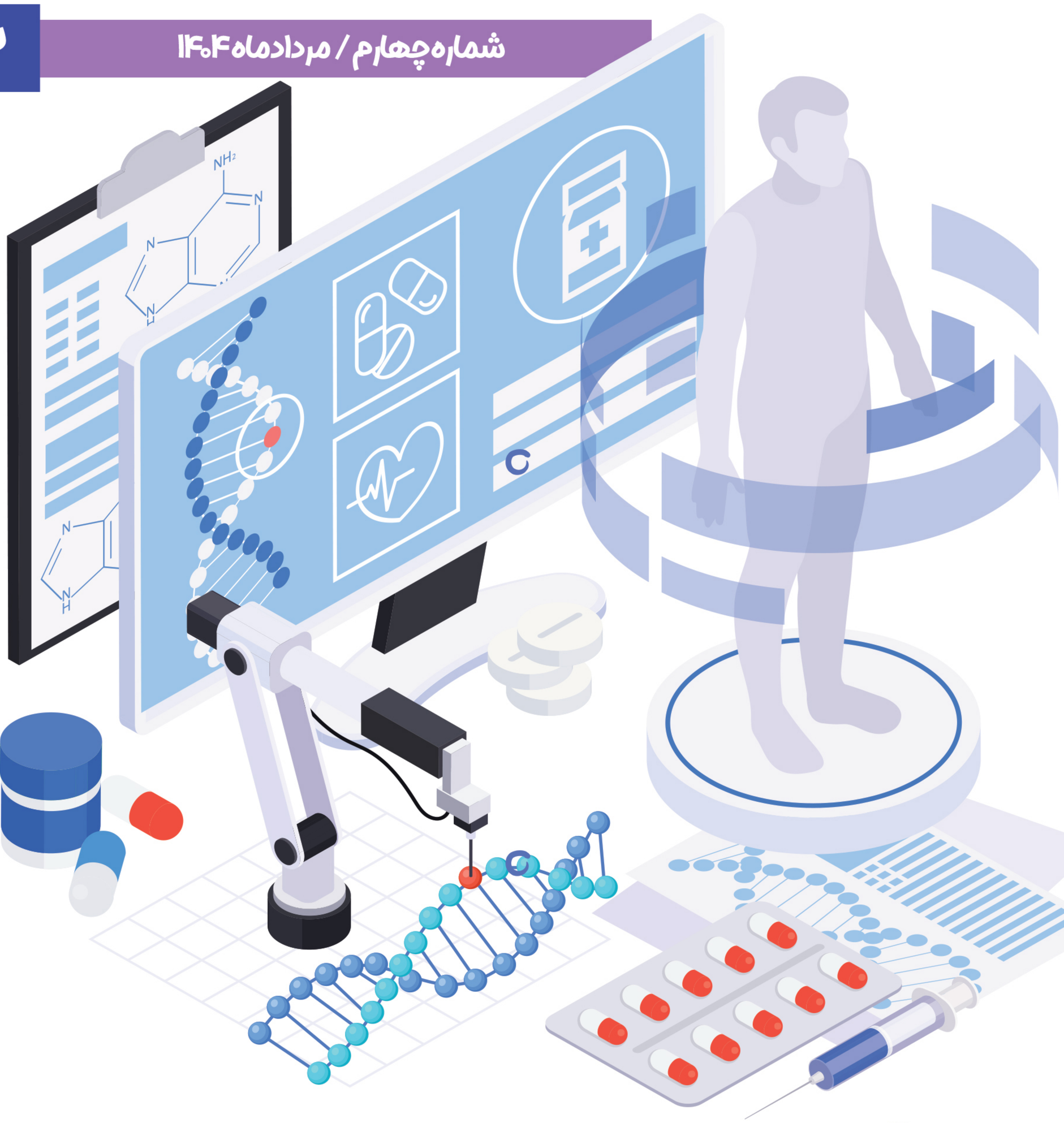
انتظار می‌رود هوش مصنوعی نقش پررنگ‌تری در سیستم های کنترل دیجیتال پرواز ایفا کند. با پیشرفت فناوری‌هایی مانند یادگیری عمیق و شبکه‌های عصبی تطبیقی، سیستم های کنترل پرواز حتی هوشمندتر، خودکارتر و انعطاف‌پذیرتر خواهند شد. این پیشرفت‌ها نه‌تنها ایمنی و کارایی پرواز را افزایش می‌دهند، بلکه هزینه‌های عملیاتی را نیز کاهش داده و به صنعت هوافضا کمک می‌کنند تا به سمت هواپیماهای کاملاً خودکار و هوشمند حرکت کند.

در نهایت، ادغام هوش مصنوعی در سیستم‌های کنترل دیجیتال پرواز، نه‌تنها یک گام بزرگ در جهت بهبود عملکرد و ایمنی هواپیماها است، بلکه نشان‌دهنده آینده‌ای است که در آن فناوری‌های پیشرفته به طور کامل با نیازهای صنعت هوافضا هماهنگ شده‌اند. این تحولات، زمینه‌ساز توسعه نسل جدیدی از هواپیماها و فضاپیماها خواهد بود که قادر به انجام مأموریت‌های پیچیده با دقت و کارایی بی‌سابقه هستند.

فاطیما ساوجی @







روشی نوآورانه برای کشف دارو: تولید مولکول‌های دارویی جدید با استفاده از شبکه‌های عصبی تولیدی (GANs)

کشف داروهای جدید یکی از چالش‌برانگیزترین و پرهزینه‌ترین فرآیندها در علوم زیستی و پزشکی است. از غربالگری هزاران ترکیب شیمیایی گرفته تا آزمایش‌های بالینی گسترده و سرمایه‌گذاری‌های مالی قابل توجه. با پیشرفت‌های اخیر در حوزه یادگیری ماشین و به ویژه شبکه‌های عصبی تولیدی (GANs)، چشم‌اندازهای جدیدی برای بهبود و شتاب‌دهی به این فرآیند ایجاد شده است. در ادامه از چارچوب نوآورانه مبتنی بر GANs برای طراحی و تولید مولکول‌های جدید با خواص دارویی استفاده شده است. این چارچوب از یک شبکه مولد (Generator) و یک شبکه تشخیص‌دهنده (Discriminator) استفاده می‌کند تا مولکول‌هایی با ویژگی‌های شیمیایی و دارویی بهینه تولید کند.

شبکه مولد با دریافت یک بردار تصادفی از فضای نهان (latent space)، مولکول‌های جدید را به صورت توالی‌های SMILES یا گراف‌های مولکولی تولید می‌کند. شبکه تشخیص‌دهنده نیز با تحلیل ساختار مولکول‌های تولیدشده و مقایسه آن‌ها با مولکول‌های واقعی، به بهبود کیفیت و اعتبار مولکول‌های تولیدشده کمک می‌کند.

این رویکرد نه تنها می‌تواند به طور قابل توجهی زمان و هزینه کشف دارو را کاهش دهد، بلکه امکان کشف ترکیبات شیمیایی کاملاً جدید را نیز فراهم می‌کند. با توجه به نتایج امیدوارکننده این مطالعه، چارچوب پیشنهادی می‌تواند به عنوان یک ابزار قدرتمند در مراحل اولیه کشف دارو مورد استفاده قرار گیرد و راه را برای تحقیقات آینده در این حوزه هموار کند.

- **مشکل کشف دارو: کشف داروهای جدید یک فرآیند پیچیده و پرهزینه است که به طور متوسط ۱۰ تا ۱۵ سال زمان و میلیاردها دلار هزینه در بر دارد.**
- **نیاز به روش‌های جدید: روش‌های سنتی غربالگری ترکیبات شیمیایی محدودیت‌های زیادی دارند و نیاز به روش‌های کارآمدتر و خودکار احساس می‌شود.**

هدف مقاله: در این مقاله، ما به بررسی نحوه استفاده از شبکه‌های عصبی تولیدی (GANs) برای طراحی مولکول های جدید با خواص دارویی مطلوب می‌پردازیم

ساختار مقاله: در بخش‌های بعدی، روش‌های مرتبط و آزمایش‌ها و نتایج به تفصیل شرح داده خواهند شد.

میانگین هزینه برای توسعه یک داروی جدید اکنون به ۲.۶ میلیارد دلار رسیده است و فرآیند کلی کشف بیش از ۱۲ سال طول می کشد تا به پایان برسد. علاوه بر این، این اعداد مدام در حال افزایش هستند. برای مقابله با هزینه فزاینده و تسریع در روند کشف، یافتن استراتژی‌های مؤثر در این زمینه بسیار حائز اهمیت است.

۱. غربالگری مجازی (Virtual Screening)

روش غربالگری مجازی به جای آزمایش‌های تجربی پرهزینه و زمان‌بر، از داده‌های ساختاری و اطلاعات مولکولی برای پیش بینی تعامل بین مولکول‌ها و هدف‌های بیولوژیکی (مانند پروتئین‌ها یا آنزیم‌ها) بهره می‌برد. غربالگری مجازی در داروسازی به فرآیندی اطلاق می‌شود که از روش‌های محاسباتی و نرم‌افزاری برای شناسایی و ارزیابی ترکیبات شیمیایی با پتانسیل فعالیت بیولوژیکی علیه یک هدف دارویی خاص استفاده می‌کند.

- اهداف غربالگری مجازی:

۱. کاهش زمان و هزینه: با استفاده از این روش، تعداد ترکیباتی که باید به صورت تجربی آزمایش شوند، کاهش می یابد.

۲. شناسایی ترکیبات جدید: ترکیباتی که ممکن است در روش‌های سنتی غربالگری نادیده گرفته شوند، شناسایی می شوند.

۳. بهینه‌سازی ترکیبات: بهبود خواص دارویی ترکیبات شناسایی‌شده.

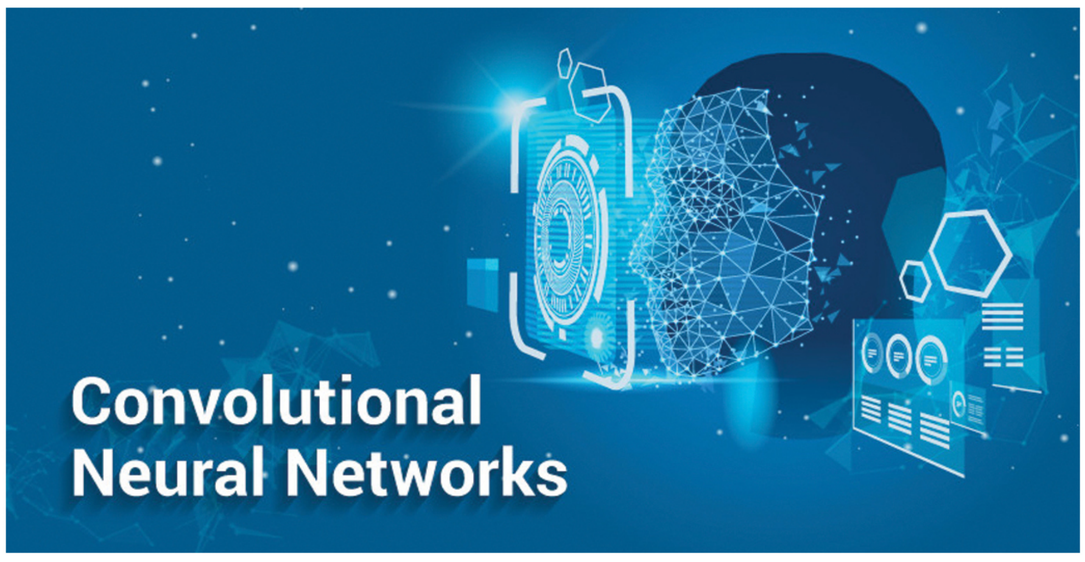
- روش‌های غربالگری مجازی:

۱. غربالگری مبتنی بر ساختار (Structure-Based Virtual Screening):

- از اطلاعات سه‌بعدی ساختار هدف (مانند پروتئین) استفاده می‌کند.
- با استفاده از داکینگ مولکولی (Molecular Docking)، تعامل بین لیگاند و هدف شبیه‌سازی می‌شود.
- ترکیباتی که بهترین اتصال و کمترین انرژی تعاملی را دارند، انتخاب می‌شوند.

۲. غربالگری مبتنی بر لیگاند (Ligand-Based Virtual Screening):

- از اطلاعات ترکیبات شناخته‌شده با فعالیت بیولوژیکی استفاده می‌کند.
- با استفاده از روش‌هایی مانند تجزیه و تحلیل شباهت مولکولی (Molecular Similarity Analysis)، ترکیبات جدید با خواص مشابه شناسایی می‌شوند.



۲. شبکه‌های عصبی کانولوشنی (CNN)

یک لایه کانولوشنیک ورودی را در سطح جهانی نمی آموزد، بلکه بر الگوی محلی در یک میدان پذیرنده، هسته تمرکز می کند. سپس الگوهای سطح پایین آموخته شده در لایه قبلی را می توان بر روی ویژگی های سطح بالا در لایه های بعدی متمرکز کرد. این ویژگی به CNN اجازه می دهد تا الگوهای انتزاعی را با پیچیدگی یاد بگیرد و خلاصه کند. ویژگی دیگری که از یادگیری الگوی محلی بیرون می آید این است که ویژگی های آموخته شده را می توان در هر جایی تشخیص داد و CNN را قادر می سازد تا داده های ورودی را با کارایی و قدرت پردازش کند حتی با تعداد کمتری از نمونه های ورودی.

در همین حال، چندین نقشه ویژگی (filter) را می توان برای رمزگذاری جنبه های مختلف داده های ورودی روی هم قرار داد. اعمال چندین فیلتر یک مدل CNN را برای شناسایی ویژگی های متمایز در هر نقطه از داده های ورودی ظرفیت می دهد.

از سوی دیگر، عملیات ادغام (pooling)، نقشه ویژگی را زیرنمونه می‌گیرد تا تعداد پارامترها و در نهایت، بار محاسباتی کاهش یابد و سپس با استفاده از یک لایه max-pooling به عنوان یک نمونه، تنها مقدار حداکثر ورودی در آن هسته ادغام نگه داشته می شود.

در کنار لایه‌های انصرافی (dropout) و جریمه‌های منظم (regularization penalties)، لایه‌های ادغام نیز به مقابله با مسائل اضافه برازش (overfitting) کمک می‌کنند.

در کنار هم قرار دادن لایه‌های کانولوشن، یعنی لایه‌های ترکیبی (pooling) و لایه‌های متراکم (dense) با دقت انتخاب و مرتب شده‌اند تا یک معماری پیچیده CNN ایجاد کنند.

۳. شبکه متخاصم مولد (GAN)

مفهوم GAN برای اولین بار توسط Ian Goodfellow در سال ۲۰۱۴ مطرح شد. این روش به سرعت در کارهای تولیدی در مورد پردازش تصویر، ویدئو و صدا و حوزه‌های مرتبط محبوبیت پیدا کرد. دو مدل، تمایز کننده (discriminator) و مولد (generator) به طور تکراری و همزمان در طول فرآیند آموزش خصمانه (adversarial)، آموزش می بینند.

تفکیک کننده قرار است الگوهای پنهان پشت داده های ورودی را کشف کند و داده های معتبر را از داده های تولید شده توسط مولد تشخیص دهد. مولد آموزش داده شده است تا با بهینه سازی مداوم فرآیند نمونه گیری داده ها، داده های قانع کننده را برای فریب دادن تمایزگر خوب آموزش دیده ارائه دهد. فرآیند آموزش یک بازی غیرهمکاری با مجموع صفر با هدف دستیابی به تعادل نش (Nash equilibrium) توسط تمایزکننده و مولد است.

۴. شیمی مولد(generative chemistry)

در شیمی مولد، ژنراتور با استفاده از ورودی‌های تصادفی پنهان، رشته‌های SMILES، نمودارهای مولکولی (molecular graphs) یا اثرانگشت (fingerprints)، بسته به انتخاب نمایش مولکولی تولید می‌کند. مولکول‌های تولید شده با نمونه های ترکیبات واقعی مخلوط می‌شوند تا پس از برچسب‌گذاری صحیح، متمایزکننده را تغذیه کنند.

تابع ضرر تمایز (discriminative loss) برای ارزیابی اینکه آیا متمایزکننده می تواند ترکیبات واقعی را از ترکیبات تولید شده تشخیص دهد، محاسبه می شود، در حالی که تابع ضرر مولد (generative loss) برای ارزیابی اینکه آیا ژنراتور می‌تواند با تولید مولکول‌های غیرقابل تشخیص، متمایزکننده را فریب دهد، محاسبه می‌شود.

انقباض (یا همگرایی) هر دو تابع ضرر (loss function) پس از آموزش تکراری نشان می‌دهد که حتی یک متمایزکننده به خوبی تثبیت‌شده نیز می‌تواند گمراه شود تا مولکول‌های تولید شده را به عنوان واقعی طبقه‌بندی کند، که بیشتر نشان می‌دهد مولد الگوهای داده‌ای معتبر را برای ایجاد ترکیبات جذاب یادگرفته و جمع آوری کرده است.

با این حال، شایان ذکر است که بهینه‌سازی همزمان هر دو تابع زیان چالش برانگیز است، زیرا ناپایداری می‌تواند منجر به این شود که شیب (gradient) یکی از بخش‌ها به جای هر دو بخش ترجیح داده شود. این امر باعث می‌شود که یا متمایزکننده یا تولیدکننده قوی‌تر شود، امانه هر دو.

محدودیت دیگر ممکن است از فضای شیمیایی محدودی ناشی شود که توسط مولکول‌های تولیدشده پوشش داده می‌شود. برای مقابله با تشخیص دهنده و به حداقل رساندن خطای تولیدی (generativeloss)، تولیدکننده تنها می‌تواند یک فضای شیمیایی محدود را بررسی کند که توسط ترکیبات واقعی تعریف شده است.

I. گابریل گیماریس (Gabriel Guimaraes) و همکاران یک چارچوب GAN مبتنی بر توالی به نام شبکه متخاصم مولد تقویت شده با هدف (ORGAN) ارائه کرد که شامل اهداف خاص دامنه برای فرآیند آموزش علاوه بر پاداش متمایزکننده است. در این چارچوب:

>>متمایزکننده نمونه‌های تولیدشده را وادار می‌کند تا از توزیع داده های واقعی پیروی کنند، و اهداف خاص حوزه (domain-specific objectives) تضمین می‌کنند که ویژگی‌هایی که بهینه سازی هیوریستیک خاص را بیشینه می‌کنند، انتخاب شوند.

>>مولکول های دارو مانند و غیردارو مانند از پایگاه های داده ZINC جمع آوری شدند. رشته های SMILES به عنوان نمایش های مولکولی محاسبه‌شدند.

>>یک مدل CNN به عنوان تمایز دهنده برای طبقه بندی متون طراحی شد و یک مدل RNN با واحدهای LSTM به عنوان تولید کننده‌استفاده‌شد.

II. اسکار مندز-لوسیو(Oscar Méndez-Lucio) و همکارانش یک مدل GAN گزارش کردند که طراحی ترکیبات شیمیایی را با زیست‌شناسی سیستم‌ها (systems biology) مرتبط می‌سازد. آن‌ها نشان دادند که مولکول‌های شبه-فعال (active-like molecules) می‌توانند تولید شوند، به شرطی که امضای بیان ژن (gene expression signature) هدف انتخاب‌شده ارائه شود. معماری هر دو متمایز کننده و مولد با لایه های متراکم تشکیل شده‌است. دومرحله آموزش وجود داشت:

>>در مرحله ۱ ، نویز تصادفی به عنوان ورودی در نظر گرفته شد، در حالی که در مرحله ۲، خروجی مرحله ۱ و امضای بیان ژن (gene expression signature) به عنوان ورودی استفاده شدند.



امضای بیان ژن (gene expression signature) به الگوهای خاصی از فعالیت ژن‌ها اشاره دارد که معمولاً در مطالعات بیولوژیکی یا پزشکی برای شناسایی وضعیت سلول‌ها یا بافت‌ها استفاده می‌شود.

ORGAN : bjective-reinforced generative adversarial network



بررسی شبکه‌های عصبی تولیدی (GANs) برای طراحی و کشف مولکول‌های جدید شبه‌دارویی، رویکردی تحول‌آفرین در حوزه کشف دارو محسوب می‌شود. روش‌های سنتی، اگرچه مؤثر هستند، اما اغلب زمان‌بر، پرهزینه و محدود در توانایی کاوش فضای گسترده شیمیایی هستند. چارچوب نوآورانه پیشنهادی در این مطالعه، از قدرت GANs برای تولید مولکول‌هایی با خواص دارویی مطلوب استفاده می‌کند و به طور قابل توجهی زمان و هزینه‌های مرتبط با کشف دارو را کاهش می‌دهد.

با استفاده از یک شبکه مولد برای ایجاد ساختارهای مولکولی و یک شبکه تشخیص‌دهنده برای بهبود و اعتبارسنجی این ساختارها، رویکرد مبتنی بر GANs پیشنهادی، پتانسیل قابل توجهی در تولید مولکول‌های جدید شبه‌دارویی نشان می دهد. ادغام اهداف خاص حوزه، مانند امضای بیان ژن، ارتباط و کاربرد مولکول‌های تولیدشده را برای اهداف بیولوژیکی خاص افزایش می‌دهد. این فرآیند آموزش دو مرحله‌ای، که در آن ابتدا از نویز تصادفی به عنوان ورودی استفاده می‌شود و سپس با داده‌های بیولوژیکی ترکیب می‌شود، اطمینان می‌دهد که مولکول‌های تولیدشده نه تنها از نظر شیمیایی معتبر هستند، بلکه از نظر بیولوژیکی نیز معنادارند.

نتایج این مطالعه، توانایی GANs را در پیمایش فضای شیمیایی پیچیده و تولید مولکول‌هایی که می‌توانند به عنوان کاندیداهای امیدوارکننده برای توسعه بیشتر دارو عمل کنند، برجسته می‌کند. توانایی تولید مولکول‌هایی که ترکیبات فعال شناخته‌شده را تقلید می‌کنند و در عین حال نهادهای شیمیایی جدید را کاوش می‌کنند، راه‌های جدیدی برای کشف درمان‌های نوآورانه باز می‌کند. علاوه بر این، چارچوب پیشنهادی برخی از چالش‌های ذاتی در آموزش GANs، مانند ناپایداری و پوشش محدود فضای شیمیایی، را با استفاده از تکنیک‌های پیشرفته و دانش خاص حوزه، مورد توجه قرار می‌دهد.
در نتیجه، کاربرد GANs در کشف دارو، ابزاری قدرتمند و کارآمد برای مراحل اولیه توسعه دارو ارائه می‌دهد. با ترکیب کارایی محاسباتی و ارتباط بیولوژیکی، این رویکرد پتانسیل آن را دارد که روش کشف و توسعه داروهای جدید را متحول کند. تحقیقات آینده باید بر بهبود بیشتر معماری GANs، گسترش کاوش فضای شیمیایی و اعتبارسنجی مولکول‌های تولیدشده از طریق مطالعات آزمایشگاهی متمرکز شود. این مطالعه پایه‌ای محکم برای ادامه ادغام تکنیک‌های یادگیری ماشین در کشف دارو فراهم می‌کند و راه را برای راه‌حل‌های درمانی نوآورانه و مؤثرتر هموار می‌کند.

مسعود رضایی @

رایانش ابری: تحولی در دنیای فناوری اطلاعات



رایانش ابری یکی از جدیدترین و پیشرفته‌ترین فناوری‌های دنیای اطلاعات است که به سازمان‌ها و افراد اجازه می‌دهد بدون نیاز به داشتن زیرساخت‌های فیزیکی، به‌صورت آنلاین از منابع محاسباتی استفاده کنند. با این روش، هزینه‌ها کاهش پیدا می‌کند، امکان افزایش ظرفیت به‌راحتی فراهم می‌شود و سرعت راه‌اندازی برنامه‌ها و خدمات بسیار بیشتر می‌شود.

رایانش ابری یا Cloud Computing به شیوه‌ای گفته می‌شود که در آن خدمات فناوری اطلاعات و منابع محاسباتی از طریق اینترنت در اختیار کاربران قرار می‌گیرد. این فناوری به‌ویژه در چند سال گذشته با سرعت بسیار زیادی در حال توسعه بوده است و از آن برای انجام محاسبات، ذخیره‌سازی داده‌ها و حتی ارائه نرم‌افزارها استفاده می شود. رایانش ابری امکان استفاده از منابع محاسباتی را بدون نیاز به خرید و نگهداری سخت‌افزارهای پرهزینه فراهم می‌کند، به‌طوری که کاربران تنها برای منابعی که مصرف می‌کنند هزینه پرداخت می‌کنند. این روش به‌ویژه برای کسب‌وکارها و سازمان‌ها بسیار مفید است، زیرا علاوه بر کاهش هزینه‌ها، سرعت راه‌اندازی خدمات و قابلیت گسترش سیستم‌ها را به‌طور قابل توجهی افزایش می‌دهد.

تاریخچه شکل‌گیری رایانش ابری

ریشه‌های رایانش ابری به اوایل دهه ۱۹۶۰ بازمی‌گردد، زمانی که دکتر جوزف کارل روبنت لیکلایدر، دانشمند رایانه و روانشناس آمریکایی که به «پدر رایانش ابری» شهرت دارد، ایده‌های اولیه شبکه‌سازی جهانی را در مجموعه‌ای از یادداشت‌ها با عنوان «شبکه رایانه‌ای بین کهکشانی» مطرح کرد. این افکار نوآورانه زمینه‌ساز شکل‌گیری مفهومی شد که بعدها تحول عظیمی در دنیای فناوری ایجاد کرد. اما زیرساخت‌های مدرن رایانش ابری برای کسب‌وکارها، تا اوایل دهه ۲۰۰۰ به شکل امروزی خود، توسعه نیافت.

در سال ۲۰۰۲، شرکت Amazon Web Services (AWS) خدمات ذخیره‌سازی و محاسبات ابری را به بازار عرضه کرد و نقطه عطفی در این حوزه رقم زد. سپس در سال ۲۰۰۶، این شرکت سرویس Elastic Compute Cloud (EC۲) را معرفی کرد که به کاربران اجازه می‌داد سرورهای مجازی را اجاره کنند و برنامه‌های خود را به صورت انعطاف‌پذیر اجرا نمایند. در همان سال، گوگل نیز مجموعه Google Apps که اکنون با نام Google Workspace شناخته می‌شود را ارائه داد؛ این مجموعه شامل برنامه‌های ابری SaaS برای افزایش بهره‌وری بود. مایکروسافت نیز در سال ۲۰۰۹، اولین برنامه SaaS خود با عنوان Microsoft Office ۳۶۵ را روانه بازار کرد.

امروزه، شرکت تحقیقاتی Gartner پیش‌بینی می‌کند که هزینه های جهانی کاربران نهایی برای خدمات ابری عمومی در سال جاری به رقم ۶۷۹ میلیارد دلار برسد و انتظار می‌رود تا سال ۲۰۲۷ این رقم از مرز یک تریلیون دلار عبور کند؛ آماری که نشان‌دهنده اهمیت و رشد بی‌وقفه این فناوری است.

انواع رایانش ابری

رایانش ابری سه مدل اصلی دارد که عبارت‌اند از:

- IaaS : این مدل منابع زیرساختی مثل سرورها و فضای ذخیره سازی را به‌صورت آنلاین در اختیار کاربران قرار می‌دهد.
- PaaS : در این مدل، ابزارها و پلتفرم‌های لازم برای ساخت و توسعه نرم‌افزارها ارائه می‌شود.
- SaaS : این مدل نرم‌افزارهای کاربردی را به‌صورت آنلاین و قابل دسترسی برای کاربران فراهم می‌کند.

رایانش ابری و ویژگی‌های منحصربه‌فرد آن

رایانش ابری به ارائه منابع و خدمات مختلف از طریق اینترنت اشاره دارد که شامل سخت‌افزار، نرم‌افزار، شبکه‌ها و داده‌ها می‌شود. این منابع در مراکز داده از راه دور نگهداری می‌شوند و به‌صورت پویا و متناسب با نیاز کاربران در دسترس قرار می‌گیرند. کاربران می‌توانند به صورت آنلاین از این خدمات استفاده کنند و تنها برای میزان مصرف واقعی خود هزینه پرداخت کنند. این مدل استفاده باعث کاهش چشمگیر هزینه‌ها و افزایش انعطاف‌پذیری سازمان‌ها می‌شود.

رایانش ابری به علت دارا بودن ویژگی‌های زیر قابل توجه است.

انعطاف‌پذیری: کاربران می‌توانند به‌صورت آنلاین و در لحظه منابع مورد نیاز خود را انتخاب و استفاده کنند.

مقیاس‌پذیری: رایانش ابری این امکان را فراهم می‌کند که کاربران بسته به نیازشان، ظرفیت منابع خود را به‌صورت پویا و انعطاف‌پذیر افزایش یا کاهش دهند.

صرفه‌جویی در هزینه‌ها: سازمان‌ها نیازی به سرمایه‌گذاری و نگهداری سخت‌افزارهای گران‌قیمت ندارند و فقط برای منابعی که واقعاً مصرف می‌کنند، هزینه پرداخت می‌کنند.

افزایش سرعت: فرآیندهای کسب‌وکار سریع‌تر و به‌صورت مؤثر انجام می‌شوند که این موضوع به‌ویژه در توسعه و راه‌اندازی نرم افزارها بسیار مهم است.

دسترسی جهانی: رایانش ابری خدمات خود را در سطح جهان ارائه می‌دهد که این امر باعث کاهش تأخیر و بهبود تجربه کاربر می‌شود.

چالش‌ها و امنیت در رایانش ابری

امنیت از بزرگ‌ترین چالش‌هایی است که سازمان‌ها را در استفاده از خدمات ابری، دچار تردید می‌کند. محافظت در فضای ابری نیازمند مهارت‌ها و روش‌های متفاوتی نسبت به محیط‌های IT سنتی است.

نکات کلیدی امنیت ابری:

- مسئولیت مشترک: ارائه‌دهنده سرویس امنیت زیرساخت را بر عهده دارد، اما مشتری مسئول محافظت از داده‌های خود است. تعیین دقیق مالکیت داده‌ها بین دو طرف ضروری است.
- رمزگذاری داده‌ها: داده‌ها باید در تمام حالت‌ها، ذخیره، انتقال و استفاده، رمزگذاری شوند و مشتری کنترل کامل بر کلیدهای امنیتی داشته باشد.
- همکاری تیمی: ارتباط موثر بین تیم‌های IT، عملیات و امنیت برای حفظ امنیت یکپارچه ضروری است.
- نظارت و انطباق: با رعایت استانداردهای قانونی، نظارت مستمر بر سیستم‌ها و خدمات ابری انجام می‌شود تا امنیت داده‌ها در تمامی محیط‌ها تضمین شود.

امنیت ابری به سرعت در حال تکامل و بهبود است و ارائه‌دهندگان ابزارهای متنوعی برای مدیریت آن دارند، از جمله:

- مدیریت هویت و دسترسی (IAM): خودکارسازی کنترل دسترسی کاربران به منابع ابری.
- پیشگیری از نشت داده‌ها (DLP): هشدار و محافظت از داده‌ها در حالت ذخیره و انتقال.
- مدیریت رویدادهای امنیتی (SIEM): نظارت و واکنش خودکار به تهدیدات امنیتی.
- پلتفرم‌های انطباق خودکار: کمک به رعایت استانداردهای قانونی و صنعتی با جمع‌آوری و کنترل داده‌ها.

اجزای رایانش ابری

مراکز داده (Data Centers): ارائه‌دهندگان خدمات ابری (CSPs) زیرساخت‌های فیزیکی خود را در مراکز داده پیشرفته‌ای مدیریت می‌کنند که شامل سرورهای فیزیکی (Bare Metal Servers)، سیستم‌های ذخیره‌سازی ابری (Cloud Storage Systems) و سایر تجهیزات سخت‌افزاری هستند. این مراکز نقش اساسی در فراهم‌سازی توان پردازشی و ذخیره‌سازی برای خدمات ابری ایفا می‌کنند.

قابلیت‌های شبکه (Networking Capabilities): اتصالات شبکه‌ای با پهنای باند بالا از اجزای حیاتی رایانش ابری به‌شمار می روند. معمولاً کاربران از طریق اینترنت یا شبکه‌های گسترده (WAN) به مراکز داده و برنامه‌های ابری متصل می‌شوند. برای بهینه‌سازی عملکرد و افزایش امنیت داده‌ها، از فناوری‌هایی مانند متعادل‌کننده های بار (Load Balancers)، شبکه‌های تحویل محتوا (CDNs) و شبکه‌های نرم‌افزارمحور (SDN) بهره گرفته می‌شود.

مجازی‌سازی (Virtualization): مجازی‌سازی یکی از ارکان اصلی رایانش ابری است که امکان انتزاع منابع فیزیکی و تبدیل آن ها به منابع منطعف و مقیاس‌پذیر را فراهم می‌کند. با استفاده از نرم افزارهای مجازی‌سازی، سرورها، سیستم‌عامل‌ها و شبکه‌ها از



سخت‌افزار مستقل شده و به صورت منابع مجازی در اختیار کاربران قرار می‌گیرند. برای نمونه، یک سرور فیزیکی می‌تواند به چندین سرور مجازی تقسیم شود که این کار بهره‌وری مراکز داده را به شکل قابل توجهی افزایش می‌دهد.

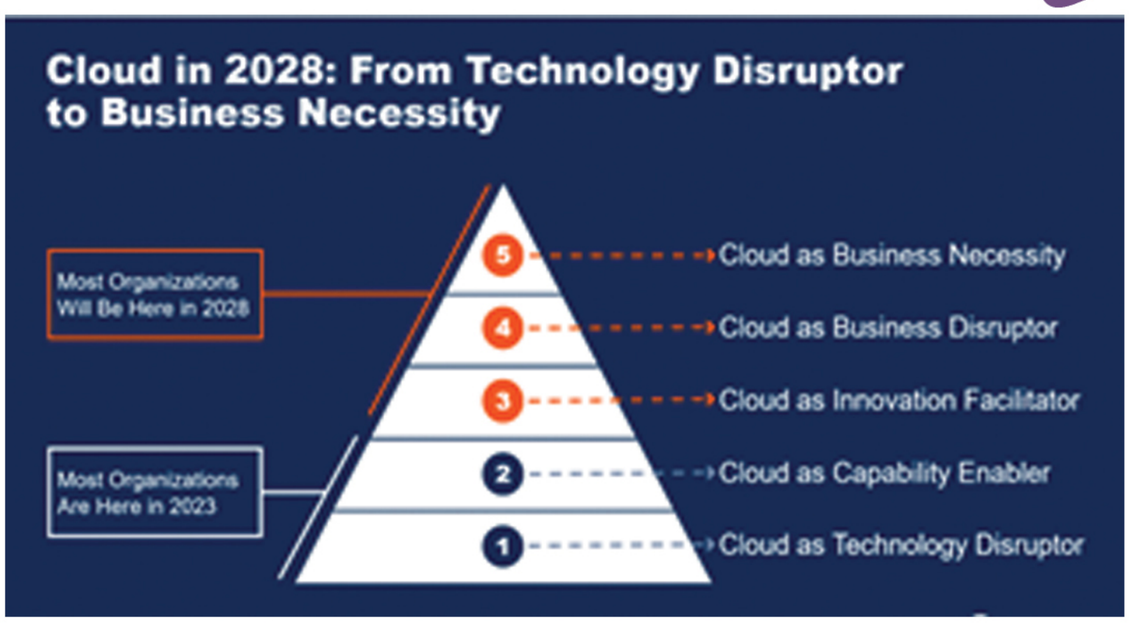
رایانش ابری؛ موتور پایداری و نوآوری در کسب‌وکارهای آینده

رایانش ابری نه تنها باعث افزایش کارایی و کاهش هزینه‌ها می‌شود، بلکه نقش کلیدی در کاهش اثرات زیست‌محیطی کسب‌وکارها ایفا می‌کند. شرکت‌های بزرگ با استفاده از مراکز داده بهینه و انرژی‌های تجدیدپذیر، به سمت آینده‌ای پایدار حرکت می‌کنند. از طرفی، رایانش ابری امکاناتی مانند مقیاس پذیری سریع، تضمین تداوم کسب‌وکار، پشتیبانی از توسعه چابک و فناوری‌های پیشرفته مثل هوش مصنوعی را فراهم می‌آورد. با رشد روزافزون هزینه‌های خدمات ابری، این فناوری تا سال ۲۰۲۸ به یک ضرورت حیاتی برای کسب‌وکارهای رقابتی و نوآور تبدیل خواهد شد.

سازمان‌هایی که رایانش ابری را به‌عنوان یک فناوری تحول آفرین به‌کار می‌گیرند، قادرند سبک‌های سنتی محاسباتی مبتنی بر مراکز داده غیرابری را متحول کنند. مهاجرت به فضای ابری، یکی از تصمیمات کلیدی در مسیر تحول دیجیتال شرکت هاست.

شرکت‌ها با استفاده از ابر به‌عنوان توانمندساز، به قابلیت‌هایی مانند مقیاس‌پذیری سریع، یکپارچگی فرآیندها، تحویل مداوم (CI/CD)، توابع سرورلس و APIهای هوش مصنوعی دست می‌یابند که این امر پیش‌تر دشوار بود. موفقیت در بهره برداری از این امکانات، نیازمند سرمایه‌گذاری در مهارت‌ها، از بین بردن موانع ارتباطی بین واحدهای مختلف سازمان برای بهبود همکاری و اشتراک‌گذاری اطلاعات و تقویت همکاری تیمی است.

رایانش ابری: ضرورت تجاری تا سال ۲۰۲۸



رایانش ابری در آینده‌ای نزدیک به یک عنصر حیاتی برای تحول کسب‌وکارها تبدیل می‌شود. سازمان‌ها با استفاده از زیرساخت های ابری، توانمندی‌هایی چون مقیاس‌پذیری، تجمیع داده‌ها و تحلیل پیشرفته را به‌دست می‌آورند و فناوری ابری به بخش جدایی‌ناپذیر مدل‌های کسب‌وکارشان بدل می‌شود. بابهره‌گیری از اکوسیستم خدمات ابری، شرکت‌ها می‌توانند راهکارهای نوآورانه‌ای مثل پیشگیری از تقلب در بازار خودروهای دست‌دوم یا توسعه سریع واکسن‌ها با یادگیری ماشین ابری ارائه دهند.
تا سال ۲۰۲۸، بیشتر سازمان‌ها به نهادهای دیجیتال کاملی تبدیل خواهند شد که توان واکنش سریع به تحولات بازار را دارند.

فاطیمادست‌پیمان@

پایان؟ یا آغاز یک پرسش...

وقتی این شماره را ورق زدید و از دل مقاله‌هایی مثل اینترنت اشیاء، رایانش ابری، شبکه‌های اجتماعی، پروازهای دیجیتال و حتی داروسازی با هوش مصنوعی عبور کردید، حتماً متوجه شده‌اید که دنیای ما خیلی سریع‌تر از چیزی که فکر می‌کنیم در حال تغییر است.
تکنولوژی، فقط در دستگاه‌ها و کدها خلاصه نمی‌شود؛ بلکه کم‌کم به شیوه فکر کردنمان، انتخاب‌هایمان و حتی احساسات و رفتارهای اجتماعی‌مان نفوذ می‌کند.

ما در این نشریه تلاش کردیم تصویر کوچیکی از این آینده بزرگ را نشان دهیم؛ نه برای اینکه جواب همه چیز را بدهیم، بلکه شاید بیشتر، برای اینکه یه سؤال مهم رو با هم مرور کنیم:
در دنیایی که فناوری همه‌جا هست، ما قرار است چه نقشی داشته باشیم؟
آیا هنوز انسان بودن، فکر کردن، انتخاب آگاهانه داشتن، مهم است؟
آیا در این مسیر، قرار است دنباله‌رو باشیم یا می‌توانیم بخشی از طراحی آینده باشیم؟

شاید هیچ‌کس جواب قطعی نداشته باشد. اما چیزی که ما رو جلو می‌برد، همین پرسیدن و فکر کردن است.
همین که به‌جای عبور سطحی از مطالب، یه لحظه مکث کنیم، فکر کنیم یا حتی با بقیه بحث کنیم.

ما فقط چند مقاله نوشتیم. اما ادامه راه دست شماست.
اگر چیزی از این نشریه ذهن شما را لحظه‌ای درگیر کرد، یا حتی باعث شد که بیشتر بخواهید بدانید، ما به هدف خود رسیده‌ایم.

حالا که صفحه آخر را می‌بندید، این سؤال را در ذهن داشته باشید:
من، با این همه تکنولوژی در اطرافم، قراره است، چطور آینده‌ام را بسازم؟

راه ارتباطی با ما

گروه مهندسی کامپیوتر دانشگاه صنعتی همدان