

هوش مصنوعی

نویسندگان:

فرزانه صفائی مهرآبادی

لیلا هندونی

محمد پور حضرتی

فرحناز حلاجی

مهتاب اصغر احری



- عنوان و نام پدیدآور : هوش مصنوعی/ نویسندگان فرزانه صفائی مهرآبادی... [و دیگران].
 مشخصات نشر : تهران : آرمان گرایان، ۱۴۰۳.
 مشخصات ظاهری : ۱۲۸ ص.
 شابک : ۹۷۸-۶۲۲-۴۸۸۸-۸۸-۴
 وضعیت فهرست نویسی : فیفا
 یادداشت : نویسندگان فرزانه صفائی مهرآبادی، لایلا هندونی، محمد پورحضرتی، فرحناز حلاجی، مهتاب اصغراحری.
 یادداشت : کتابنامه: ص. ۹۶-۱۲۸.
 موضوع : هوش مصنوعی
 Artificial intelligence
 شناسه افزوده : صفائی مهرآبادی، فرزانه، ۱۳۴۵-
 رده بندی کنگره : Q۳۳۵
 رده بندی دیویی : ۰۰۶/۳
 شماره کتابشناسی ملی : ۹۸۸۶۳۰۴
 اطلاعات رکورد : فیفا
 کتابشناسی :

تهران. میدان انقلاب. جنب بانک تجارت ساختمان افق پلاک ۳۶۰ واحد ۱۵ همراه ۰۹۱۲۲۳۷۴۷۱۵-

عنوان: هوش مصنوعی

مولفین: فرزانه صفائی مهرآبادی، لایلا هندونی، محمد پورحضرتی، فرحناز حلاجی، مهتاب اصغراحری

نشر و پخش: موسسه فرهنگی انتشاراتی آرمان گرایان - www.zolalesabz.ir

نوبت چاپ: اول، ۱۴۰۳

شمارگان: ۲۰۰ نسخه

چاپ: حقیقت

قیمت: ۱۸۰۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۴۸۸۸-۸۷-۷

فهرست :

۶	پیشگفتار:
۸	تاریخچه:
۱۱	کاربردهای هوش مصنوعی
۱۳	حوزه های کاربری هوش مصنوعی
۱۵	چت بات ها
۲۲	آموزش
۳۳	فلسفه هوش مصنوعی
۳۸	منطق فازی
۴۴	هوش مصنوعی در اقتصاد
۵۲	اینترنت اشیا و هوش مصنوعی
۵۵	کاربردهای هوش مصنوعی در زندگی انسان
۵۶	هوش مصنوعی با پایتون
۶۹	چرا هوش مصنوعی مهم است؟
۷۸	مدیر محصول هوش مصنوعی
۸۷	هوش مصنوعی در پزشکی
۹۷	کتاب درسی در AI

پیشگفتار:

هوش مصنوعی، این شاخه نوظهور و تحول آفرین از علم و فناوری، در دهه‌های اخیر به سرعت به یکی از مهم‌ترین و بحث‌برانگیزترین موضوعات در دنیای مدرن تبدیل شده است. از الگوریتم‌های یادگیری ماشینی که توصیه‌های خرید ما را تعیین می‌کنند، تا روبات‌هایی که در آزمایشگاه‌های پیشرفته مشغول توسعه هوش نزدیک به انسانی هستند، هوش مصنوعی به شیوه‌ای شگفت‌انگیز در حال تغییر زندگی بشر است.

این کتاب با هدف ارائه تصویری روشن، جامع و قابل فهم از مفاهیم، تاریخچه، کاربردها و آینده هوش مصنوعی تدوین شده است. در دنیایی که تکنولوژی با سرعتی بی‌سابقه پیش می‌رود، شناخت عمیق‌تر از این حوزه نه تنها برای متخصصان فناوری، بلکه برای عموم جامعه ضروری به نظر می‌رسد.

در این مسیر، سعی شده است تا علاوه بر تشریح مفاهیم پیچیده به زبانی ساده، به بررسی چالش‌ها و پرسش‌های اخلاقی، اجتماعی و فلسفی مرتبط با هوش مصنوعی نیز پرداخته شود. آیا هوش مصنوعی می‌تواند جایگزین خلاقیت و تصمیم‌گیری انسانی شود؟ چه خطراتی ممکن است از رشد بی‌رویه آن ناشی شود؟ و مهم‌تر از همه، چگونه می‌توان از این فناوری برای بهبود کیفیت زندگی و آینده بشریت بهره‌برداری کرد؟

امیدوارم این کتاب برای خوانندگان دریچه‌ای به سوی دنیای پر رمز و راز هوش مصنوعی باز کند و به درک بهتر از ظرفیت‌ها و مسئولیت‌های ما در قبال این فناوری کمک نماید.

با سپاس از همراهی شما،

فرزانه صفائی مهرآبادی

تعریف هوش مصنوعی از مهم‌ترین فناوری‌های تحول‌آفرین عصر دیجیتال است که می‌تواند در حرکت به سمت تحول دیجیتال یاری‌دهنده باشد. هوش مصنوعی از دو بخش هوش و مصنوعی تشکیل شده که واژه هوش به معنای عملکرد ذهن در برقراری ارتباط با محیط است و واژه مصنوعی، به معنای ساخته دست بشر، به هوش نسبت داده شده است. البته این تعریف چندان دقیقی برای هوش مصنوعی نیست؛ هوش مصنوعی بسیار متفاوت از مفهوم هوش در علوم دیگر مانند روانشناسی و مفاهیم مرتبط با آن مثل قوه نطق، عقل و درک معنا می‌گردد. هوش مصنوعی طرح ساخت یک ماشین محاسبه‌ای می‌باشد، با قدرت انجام همان وظایفی که هوش طبیعی انسان انجام می‌دهد؛ یعنی بتواند اعمالی را که به هوش انسانی احتیاج دارد، به انجام برساند.

می‌توان هوش مصنوعی را این‌گونه تعریف کرد: هوش مصنوعی یک اصطلاح اشتراکی برای سیستم‌های کامپیوتری است که می‌توانند محیط خود را حس کرده، فکر کنند و در واکنش به آنچه حس می‌کنند، عمل کنند. شکل‌های مورد استفاده از هوش مصنوعی شامل دستیاران دیجیتال، پرسش و پاسخ‌های عمیق، بینایی ماشین و مانند این‌ها است.

بنابراین به زبان ساده، هوش مصنوعی به توانایی تفکر یا یادگیری کامپیوتر یا ماشین گفته می‌شود. برای اینکه فردی هوشمند و دارای هوش تلقی شود، باید یادگیری اتفاق بیفتد و فرد آموزش ببیند. در واقع انسان‌ها هم از روز اولی که به دنیا می‌آیند هوشمند نیستند و برای تبدیل شدن به فردی هوشمند و باهوش باید تحت آموزش قرار بگیرند.

وقتی که انسان‌ها یاد می‌گیرند، در واقع مواردی را به خاطر می‌سپارند و اطلاعاتی را در مغزشان ذخیره می‌کنند. سپس از این اطلاعات ذخیره شده در مغز برای تصمیم‌گیری هوشمندانه استفاده می‌شود. در خصوص ماشین‌ها و هوش مصنوعی هم شرایط یکسان است و درست مشابه انسان‌ها کامپیوترها هم باید ابتدا یاد بگیرند و نمی‌توانند تا زمانی که آموزش ندیده‌اند هوشمند شوند. بهتر است برای درک بهتر اینکه هوش مصنوعی چیست مثالی ساده ارائه شود.

برای مثال اگر فردی بخواهد رانندگی کند و اتومبیلی را براند، پیش از هر چیز باید موارد لازم را در مورد آن ماشین یاد بگیرد. فرد باید حتماً نحوه روشن کردن اتومبیل را بیاموزد؛ باید یاد بگیرد چگونه از دنده و پدال‌ها استفاده کند و ماشین را به جلو براند. همچنین علائم

رانندگی بسیار مهم هستند و فرد باید بتواند مفهوم هر کدام از آن‌ها را درک کند و آن‌ها را در مغز خود حفظ کرده باشد. به این ترتیب در حین رانندگی فرد می‌تواند براساس آموخته‌های خود تصمیم‌گیری کند.

کامپیوترها هم به همین شکل عمل می‌کنند. یادگیری در کامپیوترها با استفاده از داده‌ها اتفاق می‌افتد. ماشین‌ها و کامپیوترها الگوهای موجود در داده‌ها را درک می‌کنند و سپس مدل‌هایی را می‌سازند و این مدل‌ها برای تصمیم‌گیری مورد استفاده قرار می‌گیرند. بنابراین انجام کارهایی هوشمندانه توسط ماشین و کامپیوترهای ساخته شده توسط انسان را هوش مصنوعی می‌نامند.

تاریخچه هوش مصنوعی

در نیمه‌ی اول قرن بیستم، داستان‌های علمی‌تخیلی، مردم را با مفهوم ربات‌های هوشمند آشنا کردند که اولین آن‌ها، شخصیت مرد حلبی در رمان «جادوگر شهر آژ» (۱۹۰۰) بود. تا اینکه در دهه‌ی ۱۹۵۰، نسلی از دانشمندان، ریاضیدانان و فیلسوفانی را داشتیم که ذهنشان با مفهوم هوش مصنوعی درگیر شد. یکی از این افراد، ریاضیدان و دانشمند کامپیوتر انگلیسی به نام آلن تورینگ Alan Turing بود که سعی داشت امکان دستیابی به هوش مصنوعی را با علم ریاضی بررسی کند.

تورینگ می‌گفت انسان‌ها از اطلاعات موجود و همچنین قدرت استدلال برای تصمیم‌گیری و حل مشکلات استفاده می‌کنند، پس چرا ماشین‌ها نمی‌توانند همین کار را انجام دهند؟ این دغدغه‌ی ذهنی در نهایت به نوشتن مقاله‌ی بسیار معروفی در سال ۱۹۵۰ انجامید که با پرسش جنجالی «آیا ماشین‌ها می‌توانند فکر کنند؟» شروع می‌شد. تورینگ در این مقاله به شرح چگونگی ساخت ماشین‌های هوشمند و آزمایش سطح هوشمندی آن‌ها پرداخت و با پرسش «آیا ماشین‌ها می‌توانند از بازی تقلید سربلند بیرون آیند؟»، آغازگر آزمون بسیار معروف «تست تورینگ» شد.

از سال‌های ۱۹۵۷ تا ۱۹۷۴، به‌عنوان دوران شکوفایی هوش مصنوعی یاد می‌شود. در این دوره، کامپیوترها سریع‌تر، ارزان‌تر و فراگیرتر شدند و می‌توانستند اطلاعات بیشتری را ذخیره کنند. الگوریتم‌های یادگیری ماشین نیز بهبود یافتند و افراد، بهتر می‌دانستند کدام الگوریتم را برای حل کدام مشکل به کار برند.

نمونه برنامه‌های کامپیوتری اولیه مانند General Problem Solver نیوول و سایمون یا نرم‌افزار ELIZA که سال ۱۹۶۶ توسط جوزف وایزن‌بام طراحی شده و اولین چت‌باتی بود که توانست آزمون تورینگ را با موفقیت پشت سر بگذارد، به ترتیب، دانشمندان را چند قدم به اهداف «حل مسئله» و «تفسیر زبان گفتاری» نزدیک‌تر کرد این موفقیت‌ها همراه با حمایت پژوهشگران برجسته‌ای که در کنفرانس DSRPAI شرکت کرده بودند، سرانجام سازمان‌های دولتی مانند آژانس پروژه‌های تحقیقاتی پیشرفته دفاعی آمریکا (دارپا) را متقاعد کرد تا بودجه‌ی لازم برای پژوهش‌های هوش مصنوعی را در چندین موسسه تأمین کنند. دولت آمریکا به‌ویژه به توسعه‌ی ماشینی علاقه‌مند بود که بتواند هم زبان گفتاری و هم پردازش داده‌ها را با توان عملیاتی بالا رونویسی و ترجمه کند.

در این زمان، پژوهشگران به آینده‌ی این حوزه بسیار خوش‌بین بودند و سطح توقعاتشان حتی از میزان خوش‌بینی‌شان هم بالاتر بود؛ به‌طوری که در سال ۱۹۷۰، ماروین مینسکی به مجله لایف گفت: «سه تا هشت سال آینده، ما به ماشینی با هوش عمومی یک انسان عادی دست خواهیم یافت.» با این حال، اگرچه امکان رسیدن به هوش مصنوعی برای همه اثبات شده بود، هنوز راه بسیار درازی تا دستیابی به اهداف نهایی پردازش زبان طبیعی، تفکر انتزاعی و خویشتن‌آگاهی در ماشین‌ها باقی مانده بود.

موانع زیادی سر راه تحقق این اهداف قرار داشت که بزرگ‌ترینشان، نبود قدرت رایانشی کافی برای انجام پروژه‌ها بود. کامپیوترهای آن زمان نه جای کافی برای ذخیره‌ی حجم عظیمی از اطلاعات داشتند و نه سرعت لازم برای پردازش آن‌ها. هانس موراوک، دانشجوی دکترای مک‌کارتی در آن زمان، گفت که «کامپیوترها آن موقع میلیون‌ها بار ضعیف‌تر از آن بودند که بتوانند هوشی از خود نشان دهند». وقتی کاسه‌ی صبر پژوهشگران لبریز شد، بودجه‌های دولتی نیز کاهش یافت و تا ده سال، سرعت پژوهش‌های هوش مصنوعی به‌شدت کند شد.

تا اینکه در دهه‌ی ۱۹۸۰، دو عامل جان دوباره‌ای به پژوهش‌های هوش مصنوعی بخشیدند؛ بهبود چشمگیر در الگوریتم‌ها و از راه رسیدن بودجه‌های جدید.

جان هاپفیلد John Hopfield و دیوید روملهارت David Rumelhart تکنیک‌های «یادگیری عمیق» Deep Learning را گسترش دادند که به کامپیوترها اجازه می‌داد

خودشان با تجربه کردن، چیزهای جدید یاد بگیرند. از آن طرف هم، دانشمند آمریکایی علوم کامپیوتر، ادوارد فاینباوم Edward Feigenbaum، «سیستم‌های خبره» Expert Systems را معرفی کرد که فرایند تصمیم‌گیری افراد متخصص را تقلید می‌کردند. این سیستم از افراد خبره در زمینه‌های مختلف می‌پرسید که در موقعیتی خاص، چه واکنشی نشان می‌دهند و بعد پاسخ‌های آن‌ها را در اختیار افراد غیرمتخصص قرار می‌داد تا آن‌ها از برنامه یاد بگیرند.

از سیستم‌های خبره به‌طور گسترده در صنایع استفاده شد. دولت ژاپن به‌عنوان بخشی از پروژه‌ی نسل پنجم کامپیوتر FGCP، سرمایه‌گذاری کلانی در سیستم‌های خبره و دیگر پروژه‌های هوش مصنوعی انجام داد. از سال ۱۹۸۲ تا ۱۹۹۰، ژاپن ۴۰۰ میلیون دلار برای ایجاد تحول در پردازش‌های کامپیوتری، اجرای برنامه‌نویسی منطقی و بهبود هوش مصنوعی هزینه کرد.

در ابتدا فلاسفه و ریاضی‌دانانی نظیر «بول» که اقدام به ارائه قوانین و نظریه‌هایی در باب منطق نموده بودند، به هوش مصنوعی پرداختند.

در واقع تحقیقات هوش مصنوعی به صورت رسمی به اوایل قرن بیستم میلادی باز می‌گردد که «وارن مک کولد» و «والتر پیتز» اولین اقدامات را در این زمینه آغاز نمودند. آن‌ها در روند تحقیقاتشان علاوه بر بررسی عملکرد مغز انسان، از تحلیل منطق گزاره‌ها که متعلق به راسل و وایت هد بود، نیز بهره بردند.

اگر به عقب‌تر برگردیم، شاید بتوانیم کانت را مسبب شکل‌گیری هوش مصنوعی بدانیم؛ چراکه این کانت بود که با فرو کاستن انسان به عقل - عقل کانتی همانند یک نرم‌افزار رایانه‌ای عمل می‌کند - انسان را به مثابه دستگاهی معرفی کرد که عقل، فاهمه و عملکرد آن، یک برنامه از پیش تعیین‌شده بود که انسان در چارچوب آن‌ها عمل می‌کند و وی را گریزی به ماوراء عقل نیست.

نخستین فرد استفاده‌کننده از هوش مصنوعی «جان مکاری» بود که با عنوان «پدر علم و دانش تولید ماشین‌های هوشمند» لقب گرفته است. با ورود هوش مصنوعی از بعد نظر به بعد عمل، افرادی مانند تورینگ طرح ساخت رایانه‌ای را ارائه نمودند که توانایی تفکر داشت و دارای ذهنی مانند ذهن انسان بود. پس از آن ساخت رایانه‌های پیشرفته‌تر باعث شد تا

افرادی همچون هربرت سایمن از دانشگاه کارنگی ملن مدعی شوند که ما هم اکنون رایانه‌هایی داریم که فکر می‌کنند.

کاربردهای هوش مصنوعی

شرکت تحقیقاتی نیتای پارتنرز (۲۰۱۶) حوزه‌های کاربردی هوش مصنوعی را به صورت زیر بیان می‌کند. در حقیقت هوش مصنوعی از طریق تأثیر در حوزه‌هایی چون بینایی ماشین، رباتیک و یادگیری عمیق باعث خلق ارزش در حوزه‌های کاربردی مختلف می‌شود که در ادامه به آن‌ها اشاره شده است.

صنایع بهره‌بردار هوش مصنوعی

طبق گزارش ارائه‌شده توسط مکنزی، میزان رشد حاشیه سود حاصل از بکارگیری هوش مصنوعی طی سه سال آینده برای شرکت‌هایی که دارای یک استراتژی فرافعالانه هستند، به طور متوسط ۵ درصد از سایر شرکت‌ها بیشتر خواهد بود.

حوزه دفاعی و امنیت

کاربرد هوش مصنوعی در حوزه دفاعی و امنیت شامل این موارد می‌شود: حفاظت از زیرساخت‌ها مانند هواپیماها، نیروگاه‌ها و بخش‌های اقتصادی که در معرض حملات قرار دارند، کشف رفتار غیرمعمول افراد و استفاده از سنسورهای توزیع شده و تشخیص الگوها برای پیش‌بینی حوادث حاصل از عوامل طبیعی و انسانی.

خدمات مالی

یکی از حوزه‌های اصلی کاربرد هوش مصنوعی در بخش بانکداری و خدمات مالی است. از جمله این کاربردها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

کشف به موقع ریسک مالی و شکست‌های سیستمی

خودکارسازی فرایندها به منظور کاهش سوءقصد‌ها در سیستم‌های مالی مانند دستکاری در بازار، تقلب و معاملات غیرمعمول

کاهش نوسان بازار و هزینه‌های معاملات

حمل و نقل و مسافرت