

۱۵۱۰۷۴۷

به زبان ساده

هوش مصنوعی

نویسنده: پلی ویتبای
مترجمان: حسین مجدفر، آوا بهرامی

سیزان

سرشناسه	نویسای: پلی ۱۹۵۳ - م.
عنوان و پدیدآور	هوش مصنوعی به زبان ساده / نویسنده پلی ویتبای؛ مترجمان حسین مجدفر، آوا بهرامی
مشخصات نشر	تهران: سیزان، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	۱۲۸ ص: مصور
شابک	978 - 600 - 117 - 225 - 0
وضعیت فهرست نویسی	فیا
پادداشت	عنوان اصلی:
موضوع	هوش مصنوعی
شناسه افزوده	مجدفر، حسین، ۱۳۵۵ - مترجم
شناسه افزوده	بهرامی، آوا، ۱۳۶۹ - مترجم
رده‌بندی کنگره	۱۳۹۶ هـ/۱ و Q۳۳۵
رده‌بندی دیویی	۰۰۶/۳
شماره کتابشناسی ملی	۳۳۹۱۸۸
Artificial intelligence : a beginner's guide , c2003.	
Artificial intelligence	
Bahrami, Ava	



انتشارات سیزان

میدان فردوسی - خیابان فرصت - باختمان ۵۴ تلفن: ۸۸۴۲۷۰۲۴ - ۸۸۳۱۹۵۵۸

هوش مصنوعی

به زبان ساده

• نویسنده: پلی ویتبای

• مترجمان: حسین مجدفر، آوا بهرامی

• ناشر: سیزان

• حروف چینی، صفحه‌آرایی، طراحی و لیتوگرافی: واحد فنی انتشارات سیزان

۸۸۳۲۸۹۹۱ - ۸۸۳۰۳۵۷۲

• نوبت چاپ: اول ۱۳۹۶

• تیراژ: ۱۰۰۰ جلد

• قیمت: ۱۰۰۰۰ تومان

• چاپ و صحافی: شبمت

فروش اینترنتی از طریق سایت آی‌آی‌کتاب www.iketab.com

شابک ۹۷۸ - ۶۰۰ - ۱۱۷ - ۲۲۵ - ۰

فهرست مطالب

- یادداشت مترجم ۵
- دیاچه ۱۱
- فصل یکم: هوش مصنوعی چیست؟ ۱۷
- هوش مصنوعی، چه چیزی نیست؟ ۱۹
- روش‌ها و ابزارهای هوش مصنوعی ۲۱
- هدف نهایی هوش مصنوعی چیست؟ ۲۴
- آزمون تورینگ چیست؟ ۲۵
- آیا آزمون تورینگ، هدف نهایی هوش مصنوعی است؟ ۲۷
- فصل دوم: برخی دستاوردهای درخشان ۲۹
- جستجوی راه‌حل‌ها ۳۱
- مسابقات رایانه‌ای ۳۴
- قدرت آگاهی ۳۷
- آیا آگاهی، کلید رسیدن به هوشمندی است؟ ۴۰
- گوهرهایی که درون داده‌ها ۴۳
- فصل سوم: هوش مصنوعی و زیست‌شناسی ۴۷
- الهام‌پذیری مغز ۴۷
- شبکه‌های عصبی مصنوعی چه کارهایی می‌توانند انجام دهند؟ ۵۴
- یادگیری بدون نظارت ۵۵
- آیا شبکه‌های عصبی مصنوعی برای هوش، کلیدی هستند؟ ۵۷
- یادگیری از تکامل - الگوریتم‌های ژنتیک ۶۰
- چرا اکنون هوش را بازگشایی نکنیم؟ ۶۴

- فصل چهارم: برخی از چالش‌ها ۶۷
- فرقه‌گرایی ۶۸
- ریات‌ها چه چیزی را باید بدانند؟ ۷۰
- به دام افتاده در اتاق چینی ۷۳
- ماشین‌ها چه کاری نمی‌توانند انجام دهند؟ ۷۶
- برخی از نوبدهای آینده ۷۷
- فصل پنجم: پراکندگی‌های هوش مصنوعی ۸۷
- پرسش «بله ... ولی یک پرسش» ۸۷
- علوم شناختی ۹۰
- علوم شناختی چیست؟ ۹۲
- آزمون تورینگ چطور؟ ۹۳
- در مورد آگاهی چطور؟ ۹۴
- پس هوش چیست؟ ۹۶
- فصل ششم: روند حال و آینده ۹۹
- تأثیرات اجتماعی هوش مصنوعی ۹۹
- اثرات اجتماعی «فناوری» هوش مصنوعی ۱۰۰
- آیا ریات‌ها بر جهان حکومت خواهند کرد؟ ۱۰۲
- هوش مصنوعی و هنر ۱۰۳
- آینده ۱۰۶
- در حال حاضر چه خبر است؟ ۱۰۷
- یکپارچه‌سازی یا تجمع ۱۰۸
- عامل‌های هوشمند ۱۱۰
- دوستان مجازی و همدم‌های مصنوعی ۱۱۲
- منابع ۱۱۵
- کتاب‌های بیشتر برای خوانندگان علاقه‌مند ۱۲۱
- نمایه ۱۲۵

یادداشت مترجم

رفتار هوشمندانه را می‌توان در جاهای گوناگونی یافتند از الگوریتم ژنتیک گرفته تا درس‌های مهندسی از حیوانات؛ این آخری، موردی است که به خاطر دارم در طی دوران تحصیل در دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی شریف، استادی^۱ داشتیم که به معنی واقعی کلمه، «مهندس» بود و هست و به ما می‌گفت: «از رفتار حیوانات در طراحی‌های آینده خودتان سود ببرید!». ما که آن موقع در آغاز دهه بیست سالگی و نهایت خامی بودیم، به این حرف‌ها می‌خندیدیم ولی هر چه در زندگی شغلی خودمان پیش‌تر رفتیم، درستی و ژرفای این راهنمود، بیشتر برایمان آشکار شد.

روش سنتی طراحی، روش آزمون و خطاست که پیچیده و زمان‌بر است ولی روش‌های جدید، تکاملی هم هستند مانند الگوریتم بازاریابی استعماری، الگوریتم ژنتیک پیوسته و باینری، الگوریتم کلونی مورچگان گسسته و پیوسته، الگوریتم پرواز پرندگان گسسته و پیوسته، الگوریتم شنای گله ماهیان گسسته و پیوسته (الگوریتم‌های PSO) و الگوریتم جفت‌گیری ملکه زنبور عسل. از جمله رفتارهای حیوانات که در طراحی‌های مهندسی، کاربردی مستقیم و راهگشا دارند، موارد زیر را که به مقوله هوش مصنوعی ارتباط دارند، می‌توان نام برد:

کاربرد الگوریتم رفتار ملکه زنبورها در طراحی کنترلر PID

طراحی کنترلر PID را می‌توان به یک مسئله بهینه‌سازی تبدیل کرد و از الگوریتم ملکه زنبور عسل برای کمینه کردن تابع هدف استفاده نمود و کوشید تا پاسخ حالت گذرا با کم کردن بیشینه فراچشم، زمان نشست، زمان صعود و انتگرال قدر مطلق خطای پاسخ پله، به حداقل برسد.

۱. دکتر محمد نورعلی، استاد درس طراحی اجزای مکانیکی و دانش‌آموخته دکتری سازه‌های فضایی از دانشگاه MIT آمریکا.

۲. این مطالب پیش‌تر در مجله «هوش مصنوعی» به مدیریت مسئولی اینجانب منتشر شده بودند. علاقه‌مندان برای مطالعه بیشتر می‌توانند به نشانی زیر مراجعه فرمایند:

کاربرد الگوریتم رفتار زنبورهای کارگر در توزیع بهینه دینامیکی توان و تأمین تقاضای انرژی یکی از مهم‌ترین مسائل در سامانه‌های قدرت، تأمین تقاضای مورد نیاز برای انرژی الکتریکی با کمترین هزینه تولید است. این مسئله با در نظر گرفتن قیدهای غیرخطی و تابع هزینه ناصاف دارای پیچیدگی‌های زیادی است که باید با یک روش بهینه‌سازی با قابلیت پیاده‌سازی ساده و اطمینان بالا حل شود، چرا که به دلیل ماهیت ناهمگرا بودن این مسئله، حل آن با روش‌های ریاضی، سخت است و بار محاسباتی زیادی به همراه خواهد داشت.

کاربرد الگوریتم رفتار کلونی مورچگان در طراحی مسیر حرکت باربران خودکار باربران خودکار یا AGV^۱ خودروهایی بدون سرنشینند که با رایانه کنترل می‌شوند و برای انتقال مواد از نقطه‌ای به نقطه دیگر در چیدمان کارخانه مورد استفاده قرار می‌گیرند. یکی از مهمترین عوامل در طراحی مسیر حرکت AGV آن است که کل فاصله طی شده این وسایل، کمینه شود. سامانه‌های مختلفی برای مسیریابی AGV وجود دارد که می‌توان به روش‌های سنتی، کوتاه‌ترین مسیر دوطرفه و سامانه تک‌حلقه اشاره کرد که در آن، هدف طراحی یک حلقه بسته و غیرمقاطع در کارخانه به نحوی است که همه بخش‌ها، دست‌کم به یکی از اضلاع این حلقه جندصلبی، دسترسی داشته باشند.

کاربرد الگوریتم پرواز گروهی پرندگان در طراحی بهینه حجم مخازن سدها از این الگوریتم می‌توان در طراحی بهینه حجم مخزن برای تأمین مطمئن نیاز آبی استفاده کرد. در این الگوریتم، بهینه‌سازی مسائل، پوسته توسعه می‌یابد و در آن راه‌حل بهینه مسئله از طریق اثر متقابل میان تعداد زیادی جزء^۲ الگوریتم به دست می‌آید. مثلاً پیش‌تر برای درک بهتر از کاربرد این روش، حجم مخزن سد دز برای تأمین مطمئن نیاز ماهانه در پایین‌دست سد، به کار گرفته شده است. نتایج حاصل از مقایسه جواب‌های این الگوریتم و روش بهینه‌سازی خطی، نشان‌دهنده کارآمدی این الگوریتم در رسیدن به جواب‌های بهینه برای طراحی مخازن سدهاست.

کاربرد الگوریتم شنای گله ماهیان در طراحی ایستگاه‌های متوالی پمپاژ آب با افزایش جمعیت و کمبود منابع انرژی، استفاده و بهره‌وری بهینه از منابع انرژی از اهمیت خاصی برخوردار شده است. از جمله این منابع انرژی، انرژی الکتریکی است که در ایستگاه‌های پمپاژ، نقشی اساسی ایفا می‌کند. گاهی اوقات، طولانی بودن مسیر انتقال آب و یا اختلاف ارتفاع زیاد در طول مسیر، ایجاب می‌کند که ایستگاه‌های پمپاژ به صورت متوالی طراحی گردند. با استفاده از الگوریتم شنای ماهیان، مدل جدیدی برای بهره‌برداری بهینه از ایستگاه‌های پمپاژ متوالی، ارائه شده است. نتایج

حاصل، بیانگر ضرورت استفاده از مدل‌های بهینه‌سازی در بهره‌برداری از ایستگاه‌های همپاز و قابلیت بالای مدل پیشنهادی است.

شبکه‌های عصبی و کاربردهای مهندسی

حتی‌عیب‌یابی هوشمند جعبه دنده را نیز می‌توان با استفاده از شبکه‌های عصبی انجام داد، به طوری که در یک تحقیق به صورت تجربی به بررسی یک سامانه تشخیص و طبقه‌بندی عیوب ناشی از چرخ‌دنده و بلبرینگ در یک جعبه‌دنده از طریق آزمون غیرمخرب، با استفاده از شبکه‌های عصبی مصنوعی پرداخته شده است.

نمونه دیگر استفاده از توسعه یک مدل به کمک شبکه‌های عصبی مصنوعی برای تحلیل، شبیه‌سازی و پیش‌بینی اثر متالورژیکی عملیات نورد سرد آنیل (فرایند مارتنزیتی) روی بازگشت مارتنزیت ناشی از کرنش، اندازه دانه و خواص مکانیکی برای فولاد 304L است.

سامانه‌های خیره و کاربرد در مدیریت فناوری اطلاعات

حملات اтакار سرویس، به حملاتی اطلاق می‌شود که منابع سامانه از قبیل پردازشگر، پهنای باند شبکه، حافظه و ... را طوری مصرف می‌کنند که سامانه از ارائه خدمت به کاربران مجاز باز می‌ماند یا بهره‌گیری از سامانه‌های خیره، روشی برای تشخیص حملات اراانه می‌شود تا با در نظر گرفتن علائم حمله و تاریخچه حملات قبلی به تشخیص حمله جدید بپردازد. مزیت این سامانه، آموزش از روی داده‌های پیشین و پویایی در مقابله با الگوهای جدید حمله و از کاربردهای هوش مصنوعی است.

از سامانه‌های خیره در بسیاری از محیط‌های دیگر از جمله برنامه‌ریزی‌های تجاری، تصمیم‌گیری‌های مالی، سامانه‌های امنیتی، کشفیات نفت و معادن، مهندسی ژنتیک، طراحی و ساخت خودرو، طراحی لنز دوربین و زمان‌بندی برنامه پروازهای خطوط هوایی و ... نیز استفاده می‌شود. موضوع مهم دیگر آن است که برخی از سامانه‌های خیره از «منطق فازی» استفاده می‌کنند. کارکردهای هوش مصنوعی در فضای رزم، زبان‌شناسی، درک زبان و حل مسئله، زبان‌های برنامه‌نویسی، بینایی ماشین، برنامه‌ریزی و زمان‌بندی خودمختار، برنامه‌ریزی و زمان‌بندی کارمندان و گیت‌های یک شرکت حمل و نقل هوایی، تصمیم‌سازی، روان‌شناسی، واقعیت مجازی و هزاران جای دیگر امروزه به‌صورتی فزاینده سرعت رسیدن بشر به پاسخ مسائل دشوار را افزایش داده است.

زندگی دوم به کمک واقعیت مجازی

پیتر لاک یک مرد ۴۰ ساله است که در نیویورک واقعی و در یک سوپرمارکت واقعی کار می‌کند او همیشه درآمد معمولی و زندگی واقعی معمولی‌ای داشته است، ولی همیشه ناراحت این موضوع بود که نتوانسته سراغ شغل مورد علاقه‌اش برود. طراحی لباس، شغلی بود که پیتر همیشه آرزویش را داشت. ولی سختی‌های دنیای واقعی هیچ‌وقت امکان تحقق این رؤیا را به او نداده بود. چند سال پیش

اتفاقی افتاد که باعث شد پیتز لاک شغل، هویت و حتی جنسیت واقعی خودش را برای مدتی فراموش کند و زندگی جدیدی را کشف کند؛ یک زندگی جدید در یک دنیای جدید.

داستان برای پیتز لاک از آنجا شروع شد که یکی از دوستانش به او پیشنهاد کرد برای دنبال کردن رؤیاهایش زندگی دوم را امتحان کند. لاک سراغ شرکت لیندن رفت و با دادن ۲۳۰ دلار، یک قطعه زمین مجازی ۲۷۵ متری خرید تا مغازه طراحی لباسش را در آنجا به راه بیندازد. لاک در زندگی دومش، یک زن ۲۸ ساله است که تیشرت‌های خاص طراحی می‌کند، بدون هزینه خاصی آنها را تکثیر می‌کند و به راحتی به طرفداران مدل‌هایش می‌فروشد! او اکنون از طراحی لباس و فروش آنها روزی ۳۰۰ دلار درآمد دارد؛ تقریباً سه برابر درآمدی که از سوپرمارکتش داشت و بیشتر وقتش را در زندگی دوم می‌گذراند.

«زندگی دوم» نام یک برنامه عظیم رایانه‌ای است که در سال ۲۰۰۳ از سوی لابراتوار تحقیقاتی لیندن در اینترنت راه‌اندازی شد. با دانلود کردن برنامه اجرایی، فرد می‌تواند وارد یک محیط مجازی شود که در آن با افراد دیگر ارتباط برقرار کند.

پدیده‌هایی مانند زندگی دوم، همه در بازی‌های رایانه‌ای ریشه دارند که چیزی نیست جز شبیه‌سازی زندگی. هر چه باشد در این بازی‌ها، با هوش مصنوعی سروکار دارید نه انسان‌های واقعی. ولی باز هم موفقیت این بازی نشان می‌دهد چگونه، رفتن به طرف یک زندگی «دیگر» مورد استقبال واقع شده است.

موفق‌ترین نمونه دنیاهای مجازی، بدون شک بازی‌های نقش‌آفرینی هستند؛ بازی‌هایی مانند آلتیم، اورکوست، نورویتر و دنیای وارکرفت. دنیای وارکرفت چند سال بود که از فهرست ۵ بازی پرفروش در دنیا پایین نمی‌آمد و دلنشین چیزی نبود جز غنی بودن این دنیای مجازی. در دنیای وارکرفت آن قدر برای هر مکان و شخصیت، مقدمه‌چینی و تاریخ‌یافتی شده بود که پس از گذشت مدتی تصور می‌گردید چنین جایی واقعاً وجود داشته است.

از سویی دیگر، جهان ما در سطره شاهکارهای مهندسی و آثار هنری است. ما کاملاً به این تصور ذهنی خو گرفته‌ایم که در هر چیز پیچیده و خوش‌ساختی، نشانی از یک برنامه‌ریزی استادانه بچویم. شاید همین عمده‌ترین دلیل باور بیشتر مردم جهان به وجود نوعی قدرت فراطبیعی و در پی آن، پیدایش ادیان باشد. در این میان، الگوریتم ژنتیک، نمونه کاربرد دانش هوش مصنوعی ما از درک پدیده «تکامل» و توالی رویدادهای نظام‌آفرینش در بهینه‌سازی سامانه‌های هوشمند و افزایش «سرعت» همگرا شدن محاسبات، به‌سوی پاسخ‌نهایی است.

با گسترش کاربرد دنیای مجازی و نقش اینترنت در زندگی روزمره ما، استفاده از هوش مصنوعی نیز حضور پررنگ‌تری در آن یافته است. از جمله، اینکه وبسایت‌ها بعد از چند کلیک شما بر روی محتوای آنها تشخیص می‌دهند که شما دنبال چه مطالبی هستید یا چه چیزی مورد علاقه شماست. سپس در نوارهای کناری سایت که مخصوص نمایش آگهی است، آگهی مربوط به علائق شما را برایتان نمایش می‌دهند و به‌صورتی هدفمند کالاها و خدمات خودشان و مشتریان تبلیغات در سایتشان را به شما نشان می‌دهند. بخش عمده درآمد ابرشرکت‌هایی چون گوگل و فیسبوک از همین روش به دست می‌آید.

از آنجا که نویسنده این کتاب انگلیسی است، در جاهایی لابد به‌صورت ناخواسته، اشتباهاتی به نفع ملیت خود نیز مرتکب شده است؛ از جمله در بخش معرفی «آزمون تورینگ» مدعی می‌شود که توانایی بریتانیایی‌ها و شخص آن تورینگ، نقش اساسی را در درک و رمزگشایی کدهای ماشین اینگما بازی کرد. این در حالی است که سه ریاضیدان لهستانی پس از سال‌ها تلاش و شش سال پیش از آغاز جنگ جهانی دوم در سال ۱۹۳۳ در لوج هیاووی تبلیغاتی نازی‌ها موفق شده بودند الگوی رمز کردن ماشین اینگما را در نتیجه نقطه ضعف آن، که از تکرار دو کد مشابه پشت سر هم به دست آمده بود، کشف کنند. سازمان اطلاعات لهستان در سال ۱۹۳۹ این کشف را به اطلاع سازمان اطلاعات فرانسه رساند و در کنفرانسی که یک سال بعد در جنوب فرانسه برگزار شد، این اطلاعات محرمانه برای استفاده بریتانیایی‌ها در اختیار آنها نیز قرار نام شد. بعدها بریتانیایی‌ها با الهام گرفتن از همین اطلاعات موفق شدند نسخه جدیدتر کنونی آلمان‌ها را در ماشین اینگمای شماره ۲ کشف کنند ولی به ثمر نرسیدن تلاش آنها مرهون زحمات پیشنهادی لهستانی‌هاست!

اشتباه دیگر نگارنده در نامیدن کدهای ماشین رمزنگاری مکانیکی آلمان‌هاست که آن را با عنوان «اینگما» برشمرده و این در حالی است که اینگما نام خود ماشین بوده و نه کدهای تولیدی از آن. همچنین در جایی از کتاب ادعا شده است که نرم‌افزار مایسین، یک فناوری را به تصویر کشیده که پایه‌گذار بسیاری از برنامه‌های کاربردی عملی و مفید شده است و این فناوری مربوط به سال ۱۹۷۲ است. این در حالی است که از نخستین سامانه‌های خبره می‌توان به دندرال^۱ اشاره کرد که در سال ۱۹۶۵ به دست پژوهشگران هوش مصنوعی در دانشگاه استنفورد ساخته شد. به عبارت دیگر نرم‌افزار دندرال پایه طراحی و تکامل نرم‌افزار بعدی یعنی مایسین در دانشگاه استنفورد بود. وظیفه این برنامه کامپیوتری، تحلیل‌های شیمیایی بود. ماده مورد آزمایش

می‌توانست ترکیبی بی‌چیده از کرین، هیدروژن و نیتروژن باشد، بنابراین می‌توانست با بررسی آرایش و اطلاعات مربوط به یک ماده، ساختار مولکولی آن را شبیه‌سازی کند.

ترجمه متون از زبان انگلیسی، نیازمند دقت به ظرافت‌های خاصی هم هست. مثلاً شما باید بدانید که اگر نویسنده بریتانیایی باشد منظور از بلیون، همان میلیون است ولی اگر آمریکایی باشد منظور او میلیارد است و اختلاف این ۳ تا صفر هم شوخی نیست. حالا اگر ایشان استرالیایی، نیوزلندی، کانادایی یا اهل آفریقای جنوبی باشد، باید رفت و شجره‌نامه‌اش را بررسی کرد تا به حقیقت، دست یافت!

جای‌جای این کتاب، رد پای ترجمه دقیق بانوی مهندس، آوا بهرامی از دانشگاه شیراز، چشم را می‌نوازد که اگرچه نزدیک به دو سال، ما را جان به لب کرد ولی سرانجام شکیبایی قابل تقدیر مدیران انتشارات سبزان و شاید پیگیری‌های این کمترین، ترجمه کتاب حاضر را به نتیجه رساند. البته کمک و همپاری مهندسان! مهنروش ترابی، احمد احمدیان و فاطمه حبیبی، هر سه دانش‌آموخته دانشکده مهندسی کامپیوتر شریف، در تکمیل و اتمام ترجمه این کتاب نیز شایسته تقدیر و یادآوری است. همچنین سه دانش‌آموخته دیگر دانشکده مهندسی کامپیوتر دانشگاه صنعتی شریف، آقایان آرام زائرپور، رضا میرفتاح و علیرضا قاسمی هر یک متن دو فصل از کتاب را با دقت خواندند و در بازنویسی آن کمک کردند که از آنها نیز سپاسگزارم. توجه و دقت ویراستار گرامی نشر سبزان، سرکار خانم لیلا کمالخانی، نیز در جلوگیری از بروز چند خطای ترجمه، شایان قدردانی است.

در پایان، باید گفت که تلاش برای فهم روش اندیشیدن خودمان که پایه پژوهش‌های هوش مصنوعی است هنوز راهی بس بلند، پیش رو دارد. به همین خاطر برای اینکه خیال همه خوانندگان را راحت کرده باشم که چندان هم نگران درک ناقص خودمان از این پدیده نباشیم، به بیان این جمله اکتفا می‌کنم که:

«کار در زمینه هوش مصنوعی، نشان می‌دهد که ما هنوز هم هوشمندی خودمان را از طریق هیچ راه علمی و تجربی، نمی‌توانیم به طور کامل درک و شبیه‌سازی کنیم.»

و همچنان که در جایی از کتاب نیز آمده است:

«متخصصان، دانش خود را به گونه‌ای که خودشان متوجه می‌شوند بیان می‌کنند، نه به گونه‌ای که برای دیگران نیز قابل فهم باشد و تخصص بشر معمولاً شامل قضاوت پنهان است.»

حسین مجدفر

دانشگاه صنعتی شریف

دانشکده مهندسی مکانیک

دیباچه

این کتاب بر آن است تا دنیای افسونگر هوش مصنوعی را به خواننده بشناساند. فرض بر این است که خواننده هیچ دانش قبلی در این زمینه ندارد، ولی در عین حال، فرض را بر این هم می‌گذارد که اصل موضوع و نیز شور و شوقی که در این باره وجود دارد می‌تواند به روشی غیرفنی و عاری از اصطلاحات پیچیده به مخاطب عام انتقال داده شود.

هوش مصنوعی، یکی از مهیج‌ترین چالش‌هایی است که بشر تاکنون درگیر آن شده است. هرچند شاید مشکل باشد که چنین شوری از طریق یک کتاب نسبتاً جدی انتقال یابد ولی لذت فراوانی که همراه با آن است و باعث می‌شود پژوهشگرانی از متنوع‌ترین زمینه‌های دانش، خود را در چالش‌های بسیار متنوع هوش مصنوعی بیندازند، آن را به موضوع مهیجی برای کار کردن تبدیل کرده است. در نگاه نخست، برخی از چالش‌هایی که برشمرده شدند ممکن است بسیار جاه‌طلبانه به نظر برسند، ولی توجه به نکات برجسته و پرهیز از خرده‌گیری، طبیعت یک شاخه جوان از دانش است. من مدت بیست سال مشغول نگارش درباره هوش مصنوعی بوده‌ام و تاکنون هیچ تصویری از سختی دستیابی به برخی اهداف آن نداشته‌ام. ولی آن را به‌عنوان یک مزیت درخشان می‌دانم که با افرادی در یک اتاق بودم که بر روی کارهای غیرممکن فعالیت می‌کردند و اتفاقاً به‌سرعت هم آنها را انجام می‌دادند.

هوش مصنوعی فقط درباره اهداف دور و دراز و جاه‌طلبانه نیست، بلکه در عمل نیز یک فناوری بسیار موفق بوده است. بسیاری از آنچه که روزگاری به‌عنوان ایده‌های پیش‌تازانه انگاشته می‌شد امروزه [چنان پیش پا افتاده شده است که] فناوری محاسباتی روزمره به شمار می‌آید. [در این راستا] دانشجویان سابق و همکاران من که به بازار کار وارد شده‌اند، در موقعیت‌های مناسب، فرصت‌های کوچکی از طریق توسعه و بهره‌برداری از هوش مصنوعی به وجود آورده‌اند.

هیچ کمبودی در زمینه کتاب‌های خوب هوش مصنوعی وجود ندارد ولی تعداد کمی از آنها به طور ویژه، برای ورود یک مبتدی به این زمینه، مناسب هستند. کتاب‌های دانشجویی مجبورند به

روشی فناوری‌تر به این موضوع بپردازند و معمولاً در آنها روانی و شیوایی همراه با انواع مختلفی از نشانه‌گذاری رسمی مورد نیاز است [تا به فهم بهتر دانشجویان بینجامد].

هوش مصنوعی، زمینه بسیار متنوعی است و برای این کتاب، ممکن نخواهد بود تا هر بخش مهم از پژوهش و فناوری در این‌باره را با تمام جزئیاتش پوشش دهد. برای معرفی بیشترین زمینه‌های ممکن به خواننده عمومی، ناگزیر بوده‌ام تا انتخابی عمل کنم و برخی از جزئیات فنی را به اختصار شرح دهم. ولی بخش کتاب‌شناسی انتهای کتاب، به خواننده کنجکاو اجازه می‌دهد تا جزئیات از دست رفته را [با مطالعه کتاب‌های پیشنهاد داده شده] جبران نماید.

از آنجا که این کتابی برای خواننده عمومی نوشته شده است، از ارائه هر معادله، کد رایانه‌ای، توصیف نمادی یا عددی خودداری کرده‌ام. همچنین تعداد منابع پژوهشی انتهای هر فصل را در حد کمینه، حفظ کرده‌ام. از این جهت، این کتاب با یک کتاب درسی هوش مصنوعی که در آنها تعداد زیادی نمونه عالی وجود دارد، تفاوت بسیاری دارد. کتاب‌های مورد علاقه من در انتهای کتاب فهرست شده‌اند و البته از قلم اقتادن نام برخی کتاب‌های دیگر نیز به معنای انتقاد از آنها نیست.

بنابراین، این کتاب به تنهایی نمی‌تواند شما را برای یک شغل در زمینه هوش مصنوعی، آماده نماید. اگر شما به دنبال یافتن شغلی در زمینه هوش مصنوعی هستید، باید اگر اصلاً امکان داشته باشد، مقداری هم برنامه‌نویسی رایانه‌ای فرا بگیرید. این به دلیل آن نیست که پژوهشگران هوش مصنوعی، تمام وقتشان را صرف نگارش برنامه‌های رایانه‌ای می‌کنند چون آنها علاقه دارند بیشتر وقتشان را به فکر کردن درباره مسائل دشوار بپردازند. خیلی ساده دلیلش آن است که دانستن زبان برنامه‌نویسی، یک مهارت پایه در این زمینه است و نزدیک‌ترین چیزی است که به یک «زبان بین‌المللی» در هوش مصنوعی وجود دارد.

دو افسانه درباره هوش مصنوعی

دو افسانه زیباتر درباره هوش مصنوعی وجود دارد که میان عوام در حال گردش است و این کتاب به طرز فراگیری از آن‌ها می‌گوید. نخستین افسانه، این ادعاست که هوش مصنوعی، شکست خورده است. حتی برخی از مردم، گاهی ادعایی بزرگ‌تر می‌کنند مبنی بر اینکه هوش مصنوعی اصلاً امکان ندارد. این افسانه، اشتباهی دردناک بیش نیست. هوش مصنوعی در تولید جریانی پیوسته از فناوری‌های موفق، که روش زندگی ما را دگرگون ساخته‌اند کارا بوده است. نمونه‌های موفقیت هوش مصنوعی، فصل‌های این کتاب را می‌آفرینند. تردیدی نیست که فعالیت‌های پژوهشگران عرصه هوش مصنوعی به کاربرد آن در فناوری‌های روزمره مقید خواهد انجامید.

هوش مصنوعی در تولید تعداد زیادی از ایده‌ها و روش‌های مهم که سایر زمینه‌های دانش و هنر را به طرز تماشایی، زیر تأثیر قرار داده‌اند، موفق عمل کرده است.

چرا چنین افسانه‌ای باید بر دروغ‌های محتملش پافشاری کند و بر هدف واقعی هوش مصنوعی، سایه بیفتد؟ البته انگاشتن چنین اهدافی برای هوش مصنوعی، روا نیست؛ چون هوش مصنوعی همیشه اهداف چندگانه‌ای داشته است و دلرد؛ از ساده‌تر کردن کاربری رایانه‌ها گرفته تا درک اندیشه‌های بشری. ولی از طرف دیگر همیشه افرادی نیز که فلسفه کلیون^۱ را درباره هوش مصنوعی بیان می‌کرده‌اند، وجود داشته‌اند، چه در داخل میدان و چه بیرون از آن. شیوایی و روانی در بیان اهداف و روش‌ها، هنوز زمینه خاص و شاید مفیدی از دانش است که البته هنوز بسیار جوان است.

افسانه دوم، این تصور است که هوش مصنوعی، هنگامی که سرانجام موفق شد تا به اهدافش برسد، آدمی را به بردگی در برابر نسل جدیدی از ماشین‌های قدرتمند خواهد کشید. البته این افسانه دوم، تنها یک اشتباه نیست بلکه از بنیان، مزخرف است. باید پذیرفت که مسئولیت راه انداختن برخی از این افسانه‌های دروغین، با برخی از افراد مشخص است که خودشان در زمینه هوش مصنوعی، فعالیت می‌کنند که این اصلاً قابل درک نیست. در دانش هوش مصنوعی امروزین و آینده قابل پیش‌بینی آن، هیچ جایی نیست تا حتی به احتمال کم نیز چنین چشم‌انداز تنگ‌نظرانه‌ای را به‌وجود آورد. هوش مصنوعی تاکنون ثابت کرده است که یک فناوری آشکارا بی‌خطر است. همچنان‌که با تمام فناوری‌ها همراه است، تعالی میان هزینه و فایده ایجاد هوش مصنوعی نیز برقرار است و در بزرگداشت هوش مصنوعی، آن را با بسیاری از فناوری‌های دیگری که در نیمه دوم قرن بیستم ایجاد شدند مقایسه می‌کنند.

ساختار این کتاب

تعدادی و حتی شاید بیشتر کتاب‌های هوش مصنوعی در راستای حمایت از کاربردهای خاص و نادیده انگاشتن یا حتی بدنام کردن سایر کاربردهای هوش مصنوعی، به طرز غیرمنصفانه نگاشته شده‌اند که البته این، برای یک کتاب مقدماتی، نامناسب خواهد بود چراکه تصویر کلی در این زمینه از دانش را از میان خواهد برد. این نیز ناگزیر خواهد بود که چشم‌انداز شخصی من و هر نگارنده دیگری به متن کتاب سرایت کند. ولی من کوشیدم تا در این کتاب، بلندنظر باشم و

1. Cynicism

مکتب فلسفی کلیسها (منسوب به کلب که در عربی به معنای سگ است)، فرقه‌ای از فلاسفه یونان بود که به دست «آنتیستینس» یکی از شاگردان سقراط پایه‌گذاری و سپس به دست دیوجانس (دیوجانس) مشهور گردید. دلیل شهرت آنان بدین نام، رد و حتی تحقیر تمام آنچه راحتی و آسایش نامیده می‌شود و نیز تاملی روابط اجتماعی و در پیش گرفتن یک زندگی بسیار بدوی و عادت به سرزنش و خردگیری از مردم کوی و برزن بود و به جهت در پیش گرفتن چنین روشی در زندگی، با سگان مشابهت داشتند. م.

از تمام زمینه‌ها نام ببرم. به دلایل مشابه، از ارائه موضوع به روش تاریخی، پرهیز کردیم که ممکن است اثرات بسیار نادرست و ناگزیری بر قضاوت خواننده بگذارد؛ به همان شیوه‌ای که روش‌های جدید، جایگزین تکنیک‌های قدیمی‌تر شده‌اند. در عمل، هوش مصنوعی به این روش خطی، به پیش نرفته است. در طول یک دهه، تکنیک‌ها و ایده‌ها تمایل داشته‌اند در مرکز توجه باشند و سپس به مدت دو دهه پس از دهه نخست فقط برای اینکه دوباره کشف شوند و دوباره به صورت روش مرسوم درآیند جایگزین شده‌اند.

فصل نخست، به این پرسش دشوار می‌پردازد که هوش مصنوعی چیست؟ افرادی که با این مباحث بیگانه‌اند، طبیعتاً تمایل دارند بینکارند که تنها یک نما از کل موضوع، در پهنه می‌چرید این موردی از هوش مصنوعی نیست که اختلاف نظر گسترده‌ای درباره آن وجود داشته باشد، دست‌کم نه درباره زمینه‌های کاربردی هوش مصنوعی و اهداف آن. آنچه در تعریف زمینه یک مطالعه، دردناک است؛ به‌ویژه برای کسی که سال‌ها درباره آن اندیشیده و نوشته، این است که ممکن است به طرز فراموش‌نشده، افرادی به نظر برسد ولی مهم است که به یاد داشته باشیم تعاریف در دانش، قطعی هستند تا بتوانیم در دانش پیش برویم و دانش نویایی چون هوش مصنوعی، زمینه‌های فراوانی را برای دیدگاه‌ها و تکنیک‌های متفاوت، فراهم می‌آورد.

فصل دوم، نگاهی به هوش مصنوعی در عرصه عمل دارد. کاربردهای موفق و متوعی از هوش مصنوعی مثال زده شده‌اند و کارکردهای آنها شرح داده شده‌اند.

فصل سوم، زمینه‌های پژوهشی و کاربردی فراوانی را در موضوع هوش مصنوعی معرفی می‌نماید که به روش‌های گوناگون از زیست‌شناسی، الهام می‌گیرند و شامل تلاش برای طراحی و ساخت برنامه‌های رایانه‌ای است که هر چه بیشتر شبیه مغز انسان باشند و توسعه برنامه‌هایی که از تکامل زیست‌شناسانه پیروی کنند.

در فصل چهارم، ما کمی برمی‌گردیم به سوی نگاه به برخی چالش‌هایی که همچنان همراه با هوش مصنوعی باقی می‌مانند و به برخی پایگاه‌های فعلی پژوهشی که می‌کوشند به این چالش‌ها بپردازند.

با عنوان «پراکتیکی‌های هوش مصنوعی»، فصل پنجم اثرات گسترده‌تری از هوش مصنوعی را می‌آزماید. هوش مصنوعی به عنوان یک دانش، به خیلی از زمینه‌های دیگر دانش و هنر، از طریق صدور ایده‌های قوی و پربار خود اثر گذاشته است. این موضوع هیچ‌جا آشکارتر از نقش هوش مصنوعی در توسعه «علوم شناختی»^۱ نیست. این زمینه نوین دانش، با الهام گرفتن گسترده از ایده‌ها و فناوری‌های هوش مصنوعی، به طرز نامشایی رشد کرده است. در طی ۲۵

سال اخیر، دانشگاه ما رشد علوم شناختی را از فعالیت پاره‌وقت ۵ - ۶ نفر از پژوهشگران از رشته‌های گوناگون تا تبدیل شدن به بزرگ‌ترین موضوع علمی در کل دانشگاه تجربه کرده است. فصل ششم، جنبه‌های اجتماعی هوش مصنوعی را بررسی می‌کند. هوش مصنوعی به عنوان یک فناوری، پیش‌تر برخی درجات تأثیرات اجتماعی را داشته است و ما انتظار بیشتری هم از آن داریم. ما در حال ورود به عصری هستیم که در آن به ماشین‌های هوشمند، اعتماد خواهیم کرد تا در بسیاری از کارهای ذهنی به ما کمک کنند. مردم ممکن است از اینکه روزگاری موجودی اضافی باشند و از انحطاط خودشان بترسند ولی هر جنبه‌ای از کاربرد هوش مصنوعی در این جهت است که ما این ماشین‌ها را به عنوان سکوی پرتابی به کار خواهیم برد تا نسبت به آنچه اکنون تصور می‌کنیم به دستاوردهای انسانی بزرگ‌تری برسیم. از این رو، فکر می‌کنم امتیاز ویژه‌ای در اختیارم قرار داده شده است تا فرصتی داشته باشم که بتوانم درباره چنین روندهای شگفت‌انگیزی قلم به دست بگیرم و بنگارم.

بلی ویتبای

دانشگاه ساسکس