

مفاهیم بنیادی هوش مصنوعی

• دکتر محمد حسن زاده

عضو هیئت علمی دانشگاه تربیت مدرس

در مقدمه آمده است، این کتاب عمدتاً برای استفاده در دوره‌های کارشناسی تدوین شده است. البته مؤلفان متذکر شده‌اند که احتمالاً با افزودن برخی از منابع اصلی، در دوره‌های کارشناسی ارشد و بالاتر نیز قابل استفاده خواهد بود. دانستن مفاهیم پایه کامپیوتر نیز به‌عنوان تنها پیش‌نیاز برای مطالعه این کتاب اعلام شده است. پی‌گیری نمونه‌های عملی و کدنویسی‌های ارائه‌شده در فصول کتاب از طریق سایت^۲ قابل انجام است. از آنجاکه این کتاب را دو متخصص حوزه هوش مصنوعی تألیف و سه عضو هیئت علمی دانشگاه ترجمه کرده‌اند، می‌تواند منبع خوبی برای افراد علاقه‌مند به مطالعه در زمینه هوش مصنوعی و همچنین دانشجویان رشته‌های مربوط باشد. امید می‌رود که مترجمان بتوانند ادامه ترجمه را نیز در اسرع وقت به اتمام برسانند. کتاب اصلی شامل ۲۷ فصل بوده که کتاب ترجمه‌شده ۱۲ فصل آن را دربرمی‌گیرد.

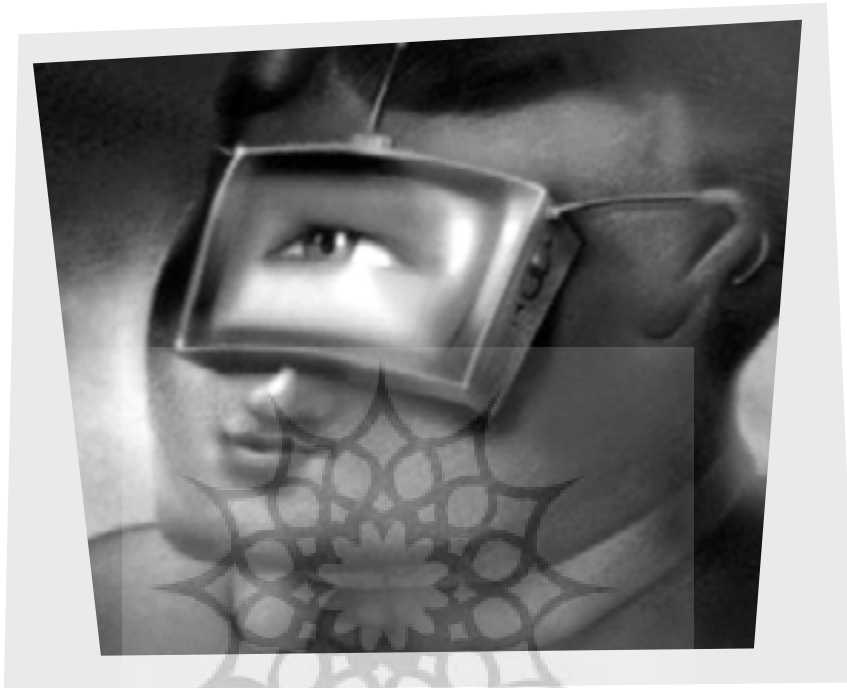
معرفی فصل‌های کتاب

در مقدمه، که به‌عنوان فصل اول کتاب است، سعی شده، ارزش هوش مصنوعی و دلایل لزوم مطالعه آن تبیین شود. ابتدا هشت تعریف مختلف درباره هوش مصنوعی بیان شده که در دو قالب اصلی انسان‌محور (رویکرد آزمون تورینگ و رویکرد مدل‌سازی شناختی) و عقلانیت‌محور (رویکرد قوانین تفکر و رویکرد عامل عقلانی) جمع‌بندی و به مزایا و نقایص هر یک اشاره شده است. در ادامه، مبانی هوش مصنوعی در قالب بررسی پیشینه تاریخی رشته‌های تأثیرگذار در هوش مصنوعی بررسی گردیده است که از آن جمله به فلسفه، ریاضیات، اقتصاد، عصب‌شناسی، روان‌شناسی، مهندسی کامپیوتر و زبان‌شناسی می‌توان اشاره کرد. سپس تاریخچه هوش مصنوعی در قالب پیدایش، تولد، اشتیاق اولیه، واقعیت، سیستم‌های مبتنی بر دانش، تبدیل به یک صنعت و یک علم و در نهایت ظهور عامل‌های هوشمند از ۱۹۹۵ تاکنون مورد توجه قرار گرفته است. در پایان فصل ضمن ارائه خلاصه‌ای از مطالب این فصل، کتاب‌شناسی به همراه نکات تاریخی و نیز تمرین‌هایی با هدف ایجاد انگیزه بحث و گفت‌وگو آمده است.



■ جی راسل، استوارت، نورویگ، پیتر. هوش مصنوعی: مفاهیم بنیادین. ترجمه سعید راحتی، محمد بهداد و حمید تیموری، مشهد: دانشگاه امام رضا (ع)، ۱۳۸۵. چاپ اول، ۶۵۲ ص. شابک: ۹۶۴-۶۵۸۲-۷۰-۲

کتاب هوش مصنوعی: مفاهیم بنیادی، ترجمه تقریباً نیمی از کتابی است که برای اولین بار در ۱۹۹۵ م. از سوی استوارت جی. راسل و پیتر نورویگ پیشگام حوزه هوش مصنوعی به چاپ رسید و ویرایش دوم آن با عنوان هوش مصنوعی: یک رویکرد مدرن^۱ در ۲۰۰۳ منتشر شد. مؤلفان کتاب بر آن بوده‌اند تا نظرات و افکار مربوط به هوش مصنوعی در بیش از ۵۰ سال گذشته را منتقل کنند. همان‌گونه که



از تجربه بررسی شده و سپس الگوریتم‌های جست‌وجوی محلی و مسائل بهینه‌سازی و جست‌وجوهای پرتوی و الگوریتم‌های ژنتیک مورد بحث قرار گرفته است که زمینه‌ای برای بررسی عامل‌های جست‌وجوی برخطاً و عامل‌های مربوط است. از نکات مهم در این فصل، مشخص نبودن تفاوت بین «exploration» و «heuristic» است که مترجمان کوشیده‌اند، وارد این بحث نشوند و معمولاً اولی را به معنای «اکتشاف» و دومی را بدون ترجمه، هیوریستیک آورده‌اند، که البته درست به نظر نمی‌رسد، زیرا در متون «exploration» با هدف مرور و یافت انجام می‌شود، درحالی که «heuristic» با هدف کشف و خوداستدلالی انجام می‌شود.

در فصل پنجم، «مسائل ارضای محدودیت»، نخست مسائل ارضای محدودیت تبیین شده، پس از آن جست‌وجوی پس‌گرد و جست‌وجوی محلی به همراه مسائل مربوط بررسی و ساختار مسائل توضیح داده شده است. نکته شایان ذکر در این فصل اینکه به نظر می‌رسد واژه «قید»^۵ در بین ریاضیدانان بیشتر از «محدودیت» مورد استفاده قرار می‌گیرد.

فصل ششم به موضوع «جست‌وجوی تخصصی» اختصاص دارد و تلاش شده است به مسائلی پرداخته شود که سایر عامل‌ها در محیط‌های مختلف برای عامل‌ها ایجاد می‌کنند. به همین منظور، ابتدا بحث بازی‌ها مطرح و تصمیمات بهینه در بازی‌ها در قالب راهبردهای بهینه ارائه شده و در ادامه درباره «هرس آلفابتا» و تصمیمات بلادرنگ، توابع ارزیاب، قطع جست‌وجو و بازی‌های دارای عامل شانس بحث شده است. به نظر می‌رسد که «تخصصی» معادل مناسبی برای واژه «Adversarial» که معنای تقابل یا تعارض از آن

فصل دوم، «عامل‌های هوشمند»، به تبیین ماهیت انواع عامل‌های هوشمند و محیط‌های گوناگون اختصاص دارد. در این فصل، ابتدا بحث عامل‌ها و محیط‌ها بیان شده و عامل به‌مثابه هر آن چیزی که محیط خود را از طریق حس‌گرها ادراک و از طریق اقدام‌گرها در آن محیط اقدامی می‌کند، تعریف و در قالب شکل‌های مناسب تشریح شده است. در ادامه ویژگی‌های عقلانیت یک عامل بیان و ماهیت محیط‌ها مورد بحث و بررسی قرار گرفته است. همچنین مفاهیمی مانند قطعیت در مقابل اتفاقی بودن، مرحله‌ای در مقابل ترتیبی، ایستا در مقابل پویا، گسسته در مقابل پیوسته، تک‌عاملی در مقابل چندعاملی تبیین شده است. ساختار عامل‌ها و انواع آنها و نیز خلاصه و کتاب‌شناسی، به همراه نکات تاریخی و تمرین‌ها پایان‌بخش این فصل است.

مؤلفان در فصل سوم، «حل مسئله از طریق جست‌وجو»، بر آن بوده‌اند با تأکید بر کارایی عامل‌های مبتنی بر هدف، نحوه حل مسئله از طریق این عوامل را بررسی کنند. برای رسیدن به این هدف، ابتدا عامل‌های حل مسئله با مثال عینی یک توریست تبیین شده و موارد مطرح‌شده در تعامل با مسائل دنیای واقعی به بحث گذاشته شده است. در ادامه، به مسئله جست‌وجوی راه‌حل و اندازه‌گیری کارایی حل مسئله از جمله کامل بودن، بهینگی، پیچیدگی زمانی و فضای پرداخته شده است. راهبردهای جست‌وجو در سطوح مختلف پایان‌بخش این فصل است.

در فصل چهارم، «جست‌وجو و اکتشاف آگاهانه» ابتدا راهبردهای جست‌وجوی آگاهانه (هیوریستیک^۶)، سپس توابع هیوریستیک در قالب تأثیر دقت بر کارایی، ابداع توابع قابل قبول و فراگیری هیوریستیک‌ها

کتاب حاضر ترجمه تقریباً نیمی از کتابی است که برای اولین بار در ۱۹۹۵ م. از سوی استوارت جی. راسل و پیتر نورویگ پیشگام حوزه هوش مصنوعی به چاپ رسید

ایفاد می شود، نیست. مؤلفان در فصل هفتم، «عامل‌های منطقی»، کوشیده‌اند تا

طراحی عامل‌های با قدرت بازنمایی دنیا و تصمیم‌گیری بر اساس بازنمون‌ها را تبیین کنند. به همین منظور، پس از مقدمه‌ای کوتاه، عامل‌های مبتنی بر دانش توضیح داده شده سپس مفاهیم اساسی بازنمایی و استدلال منطقی به همراه نحو و معانی تعریف و در ادامه یک پایگاه دانش ساده ارائه شده است. الگوهای استدلال در منطق گزاره‌ای و استنتاج گزاره‌ای مؤثر و همچنین مقایسه عامل‌های مبتنی بر استنتاج و مدار بحث پایانی این فصل است.

مؤلفان در فصل هفتم، «منطق مرتبه اول»، با هدف ارتباط اشیا در دنیای واقعی، ابتدا نگرش مجدد بر بازنمایی، سپس نحو و معنا در منطق مرتبه اول در قالب مدل‌ها، اصطلاحات و سورها تبیین شده است. در ادامه نحوه استفاده از منطق مرتبه اول تشریح شده است که اظهارات و پرس و جوها، دامنه خویشاوندی، اعداد، مجموعه‌ها و فهرست‌ها را دربرمی‌گیرد. مهندسی دانش در منطق مرتبه اول اعم از فرایندها، تعیین واژگان، رمزگذاری و اشکال‌زدایی از جمله مباحث پایانی این فصل است.

فصل دوازدهم و پایانی، به برنامه‌ریزی و اجرا در دنیای واقعی اختصاص دارد. در این فصل ابتدا به امور برنامه‌ریزی و زمان‌بندی در حضور محدودیت‌ها یا قیدهای زمانی و منابع پرداخته شده است. برنامه‌ریزی با برنامه‌ریزی‌های فرعی از پیش تعریف‌شده و معرفی مجموعه‌ای از ساختارهای عاملی مخصوص برنامه‌ریزی محیط‌های غیرقطعی مباحث بعدی این فصل است و در پایان چگونگی برنامه‌ریزی در حضور سایر عامل‌ها بررسی و تبیین شده است. بخش بعدی کتاب، به کتاب‌شناسی لاتین اختصاص دارد که برخلاف شیوه مرسوم از راست به چپ براساس الفبای لاتین تنظیم شده است. کتاب همچنین شامل نمایه فارسی بر اساس حروف الفبا و واژه‌نامه فارسی به انگلیسی و انگلیسی به فارسی است که در پایان کتاب آمده است.

نقد و نظر

پیش از اینکه به بررسی کتاب بپردازیم، دو نکته شایان ذکر است: الف) به‌رغم اینکه سالیان زیادی از مطرح شدن هوش مصنوعی و عملیاتی شدن آن در قالب الگوریتم‌ها و برنامه‌های کامپیوتری می‌گذرد، این موضوع در ایران هنوز به‌صورت جدی مورد توجه و تحقیق قرار نگرفته است. برای نمونه از طریق جست‌وجو در کتابخانه ملی با استفاده از فیلد عنوان، فقط ۲۷ اثر در این زمینه یافت شد که پنج اثر تألیف و بقیه ترجمه بود. شمار آثار در این زمینه، چنانچه بیشتر

فصل نهم، «استنتاج در منطق مرتبه اول» با هدف توضیح رویه‌های مؤثر برای پاسخ‌گویی به سؤالات مطرح در منطق مرتبه اول نگارش یافته است. در این فصل ابتدا استنتاج مرتبه اول در مقایسه با استنتاج گزاره‌ای در قالب قواعد استنتاج و ساده‌سازی بررسی شده، سپس مباحث مربوط به سیستم‌های مبتنی بر تحلیل به‌منزله آخرین خانواده در قالب قاعده استنتاج و نمونه‌هایی از اثبات و همچنین راهبردهای تحلیل ارائه شده است.

در فصل دهم، «بازنمایی دانش»، در آغاز مهندسی هستی‌شناسی به همراه شکل و نمودار مربوط تشریح، سپس طبقات و اشیا به‌عنوان بخش مهم بازنمایی دانش معرفی شده است. پس از آن اقدامات، موقعیت‌ها و رویدادهای ذهنی و اشیا ذهنی مورد بررسی قرار گرفته است. نظریه رسمی اعتقادات، دانش و اعتقادات، دانش و زمان و مکان از جمله مباحث مورد توجه در این فصل است. در بخش دیگری از این فصل دنیای خرید اینترنتی و رمزگذاری دانش مربوط و ایجاد عاملی برای کمک به خریداران اینترنتی تبیین شده است. سیستم‌های استدلال درباره طبقات، استدلال با اطلاعات پیش‌فرض و سیستم‌های حقیقت‌نگهدار پایان‌بخش این فصل است که در واقع سازوکاری برای

کتاب هم به لحاظ نوع انتخاب برای ترجمه و استواری منبع اصلی کاملاً در سطح قابل قبولی قرار دارد

مصدری است. یا در فصل پنجم «Breadth»، «جست‌وجوی اول سطح» ترجمه شده است که مناسب به نظر نمی‌رسد. در عنوان فصل ششم واژه «Adversarial»، «جست‌وجوی تخصصی» ترجمه شده است که مناسب نیست و مواردی از این دست که ایجاد می‌کند مترجمان، ویرایش اثر را در چاپ بعدی مورد توجه قرار دهند.

۴. در بسیار از موارد از جمله در صفحه ۲۳۴ عنوان سرفصل‌ها درست در سطر پایانی صفحه قرار گرفته است که به لحاظ ظاهری مناسب نیست.

۵. فقدان پی‌نوشت در صفحات کتاب، سبب شده که خواننده به راحتی نتواند معادل لاتین برابر نهاد فارسی از سوی مترجمان را پیدا کند. مترجمان برای این کار، در کنار صفحه، واژه‌نامه‌ای تعبیه کرده‌اند که همه واژگان معادل به صورت فارسی و لاتین در آنجا آمده است. ولی از آنجاکه این واژه‌نامه بر اساس ترتیب الفبایی نیست، بنابراین برای یافتن یک واژه، کل واژه‌ها باید مرور شود. رفع این مشکل می‌تواند خوانندگان را در یافتن واژه اصلی یک واژه معادل کمک کند.

این کتاب بهترین اثر و بهترین ترجمه‌ای است که نگارنده تاکنون در زمینه هوش مصنوعی دیده و امیدوار است مترجمان دیدگاه‌های مطرح‌شده را به مثابه نشانه‌هایی از حسن نیت تلقی کرده و در چاپ‌های بعدی کتاب لحاظ کنند. همچنین فصل‌های دیگر اثر نیز ترجمه شود و پس از چاپ آن در قالب یک کتاب جداگانه، تلاش شود تا علاوه بر فصول، بخش‌بندی کتاب اصلی نیز رعایت شود که نمایانگر وجود رابطه منطقی در بین بخش‌های مختلف کتاب است. کتاب صحافی قابل قبولی دارد و نمایه و واژه‌نامه‌های انگلیسی - فارسی و فارسی - انگلیسی، از مزایای کتاب است.

پی‌نوشت‌ها

1. Artificial intelligence: a modern approach
2. aima.cs.berkeley.edu
3. Heuristic
4. Online
5. constraint

از این رقم هم باشد، نشان‌دهنده وجود خلأ عمیق به‌ویژه در حوزه تالیف آثار مربوط به هوش مصنوعی در کشور است.

ب) با توجه به اینکه تالیف در همه حوزه‌های نوین با چالش‌های خاصی از جمله فقدان دانش بومی، نبود افراد توانمند و شایسته برای تحقیق و تالیف و نیز فقدان منابع اطلاعاتی مناسب و در دسترس و نظایر آن مواجه است، ترجمه آثار منبع و مفید در حوزه‌های جدید از سوی افراد توانمند، شروع خوبی برای گردآوری و ارائه منابع مناسب در حوزه‌های نوین تلقی می‌شود. اثر حاضر با توجه به اینکه این شرایط را مهیا کرده است، اثر مفیدی محسوب می‌شود.

درباره کتاب هوش مصنوعی: مفاهیم بنیادین، نکته اول این است که کتاب هم به لحاظ نوع انتخاب برای ترجمه و استواری منبع اصلی کاملاً در سطح قابل قبولی قرار دارد. نکته دوم اینکه مترجمان اثر سه تن از استادان دانشگاه هستند که انتظار می‌رود با دانش کافی و احساس ضرورت نسبت به ترجمه این اثر اقدام کرده باشند. اما نکات قابل ذکر نیز وجود دارد که ممکن است در قالب مقدمه فوق قابل توجیه باشد و رعایت آنها در چاپ‌های بعدی می‌تواند بر غنای اثر بیفزاید.

۱. از آنجاکه تمام اثر اصلی ترجمه نشده است، امکان دارد گزینش بخش‌ها برای ترجمه قابل بحث باشد. با توجه به اینکه نگارنده سطور به منبع اصلی دسترسی نداشته است، بنابراین در این زمینه اظهار نظر خاصی نمی‌کند. اما مترجمان می‌توانستند با مجلد اول تلقی کردن این اثر، به ترجمه باقی‌مانده اثر بپردازند و این امیدواری را ایجاد کنند که در آینده مجلد یا مجلد‌های بعدی اثر منتشر خواهد شد. اما فقط در مقدمه مترجمان به این نکته به صورت گذرا اشاره شده است.

۲. اگرچه تلاش شده که ترجمه‌ای سلیس ارائه شود، اما همچنان جای ویرایش و روان‌سازی متن باقی است و امید می‌رود که در ویرایش‌های بعدی به این نکته توجه شود. زیرا گروه هدف این اثر به اذعان نویسندگان، دانشجویان کارشناسی است. بنابراین نیاز است که ترجمه متن ساده‌تر و روان‌تر باشد.

۳. مترجمان در معادل‌گذاری برخی از واژه‌ها می‌توانستند بهتر عمل کنند، برای نمونه واژه «heuristic» ترجمه نشده و به شکل هیوریستیک آمده که برای دانشجوی کارشناسی مشکل‌ساز خواهد بود. در عوض معادل «اکتشافی» برای واژه «Exploration» در نظر گرفته شده که به نظر می‌رسد معادل خوبی برای «Heuristic»