

A Brief Review on the Application of AI in Linguistics Researches¹

Abstract

Artificial intelligence (AI) and linguistics are two distinct fields that have increasingly intersected in recent years, particularly in the field of natural language processing (NLP). AI helps linguistics gain a better understanding of human language and provides researchers with powerful tools for language analysis. The two fields complement each other, and as AI advances, its impact on linguistics will only grow.

Keywords: Artificial intelligence (AI), Linguistics, Natural Language Processing, machine Learning, Deep Learning.



¹ Written by the Pazand Translation Department pazandling@gmail.com

مروری کوتاه بر کاربردهای هوش مصنوعی در تحقیقات زبان شناسی^۱

چکیده

هوش مصنوعی (AI) و زبان شناسی دو حوزه مجزا هستند که در سال‌های اخیر به طور فزاینده‌ای با یکدیگر تلاقی پیدا کرده‌اند، به ویژه در حوزه پردازش زبان طبیعی^۲ (NLP). هوش مصنوعی به زبان-شناسی کمک می‌کند تا درک بهتری از زبان انسان به دست آید و ابزارهای قدرتمندی برای تحلیل زبان در اختیار محققان قرار گیرد. این دو حوزه به طور متقابل یکدیگر را تکمیل می‌کنند و با پیشرفت هوش مصنوعی، تأثیر آن بر زبان شناسی نیز بیشتر خواهد شد.

کلیدواژه‌ها: هوش مصنوعی، زبان شناسی، پردازش زبان طبیعی، یادگیری ماشین، یادگیری عمیق.

۱- مقدمه

زبان، به عنوان جنبه اساسی از ارتباطات و شناخت انسان، مدت‌ها است که موضوع جذاب در تحقیقات رشته‌های مختلف دانشگاهی بوده است. زبان شناسی، مطالعه علمی زبان، طیف گسترده‌ای از زمینه‌های تحقیقاتی را شامل می‌شود، از آواشناسی و واج‌شناسی گرفته تا نحو، معناشناسی و کاربردشناسی. به طور سنتی، تحقیقات زبان شناسی برای درک ساختار، فراگیری زبان و کاربرد آن به چارچوب‌های نظری و داده‌های تجربی متکی بوده است. با این حال، با ظهور هوش مصنوعی (AI)، تغییر پارادایمی در روش‌ها و ابزارهای مورد استفاده در تحقیقات زبان شناسی ایجاد شده است که راه‌های جدیدی را برای کاوش و کشف باز کرده است. هوش مصنوعی، که شامل مجموعه‌ای متنوع از تکنیک‌ها و روش‌هایی است که با هدف تقلید از عملکردهای شناختی انسان انجام می‌شود، به عنوان نیروی تحول‌آفرین در تحقیقات زبان شناسی ظهور کرده است. محققان از طریق ادغام تکنیک‌های هوش مصنوعی مانند پردازش زبان طبیعی (NLP)، یادگیری ماشین (ML) و یادگیری عمیق (DL)، قادر به تحلیل و درک جنبه‌های مختلف زبان با دقت و کارایی بی‌سابقه‌ای هستند (گروئن والد^۳ و دیگران، ۲۰۲۴). هوش مصنوعی^۴ (AI) به توانایی رایانه‌ها در انجام وظایفی که معمولاً با هوش انسانی مرتبط است، مانند استدلال، یادگیری و تعمیم اشاره دارد. هوش مصنوعی شامل توسعه سیستم‌هایی با فرآیندهای فکری است. اولین برنامه‌های هوش مصنوعی در دهه ۱۹۵۰ پدیدار شدند و کارهای نظری آن به دهه ۱۹۴۰ برمی‌گردد. هوش

^۱ نگارش از بخش ترجمه پازند

^۲ Natural Language Processing

^۳ Sibonghanoy Groenewaldb E.

^۴ Artificial Intelligence

مصنوعی در وظایف خاص، مانند تشخیص پزشکی و تشخیص صدا، مفید واقع شده است. این فناوری خطراتی از جمله از دست دادن شغل از طریق اتوماسیون را به همراه دارد. یادگیری ماشین، فرآیندی که رایانه‌ها را قادر می‌سازد به طور مستقل یاد بگیرند، ارتباط نزدیکی با هوش مصنوعی دارد. تحقیقات هوش مصنوعی با هدف هوش عمومی مصنوعی (AGI)، هوش مصنوعی کاربردی یا شبیه‌سازی شناختی انجام می‌شود. هوش مصنوعی کاربردی، سیستم‌های «هوشمند» تجاری قابل دوام تولید می‌کند، در حالی که شبیه‌سازی شناختی از رایانه‌ها برای آزمایش نظریه‌هایی در مورد نحوه عملکرد ذهن انسان استفاده می‌کند.

هوش مصنوعی (AI) به رایانه‌ها این امکان را می‌دهد تا وظایفی را انجام دهند که معمولاً به هوش انسانی نیاز دارد، مانند استدلال، یادگیری و تعمیم. هدف هوش مصنوعی ایجاد سیستم‌هایی با قابلیت‌های فکری شبیه به انسان است. مفهوم هوش مصنوعی به اسطوره‌های باستانی برمی‌گردد، اما هوش مصنوعی مدرن با آلن تورینگ در دهه ۱۹۴۰ آغاز شد.

۲- هوش مصنوعی و زبان‌شناسی

هوش مصنوعی (AI) و زبان‌شناسی دو حوزه مجزا هستند که در سال‌های اخیر به طور فزاینده‌ای با یکدیگر تلاقی پیدا کرده‌اند، به ویژه در حوزه پردازش زبان طبیعی^۱ (NLP). هوش مصنوعی به زبان‌شناسی کمک می‌کند تا درک بهتری از زبان انسان به دست آید و ابزارهای قدرتمندی برای تحلیل زبان در اختیار محققان قرار گیرد. این دو حوزه به طور متقابل یکدیگر را تکمیل می‌کنند و با پیشرفت هوش مصنوعی، تأثیر آن بر زبان‌شناسی نیز بیشتر خواهد شد.

۲-۱- هوش مصنوعی زبانی

هوش مصنوعی زبانی^۲ شاخه تخصصی از هوش مصنوعی است که برای قادر ساختن رایانه‌ها به درک، تولید و پردازش زبان انسان اختصاص دارد و تعامل با فن‌آوری را طبیعی‌تر می‌کند. مرکز این حوزه الگوهای زبانی بزرگ (LLM) مثل GPT است که سیستم‌های هوش مصنوعی آموزش دیده با مقدار زیادی از متن را توسعه می‌دهد. این الگوها برای برنامه‌های هوش مصنوعی ضروری تلقی می‌شود زیرا ظرافت‌ها و پیچیدگی‌های زبان انسانی را تکرار می‌کند. هوش مصنوعی زبانی در حال تغییر دادن نحوه ایجاد، مدیریت، ترجمه و تفسیر محتوا در زبان‌های مختلف است و به طور قابل توجهی دسترسی و کارایی فن‌آوری مدرن را افزایش می‌دهد. برنامه‌های هوش مصنوعی متنوع است، از جمله خودکارسازی وظایف، پاسخ به دستورات صوتی، تولید محتوا و ترجمه متن بین زبان‌ها. با بهره‌گیری از قابلیت‌های الگوهای زبانی بزرگ، هوش مصنوعی زبانی نه تنها تجربیات کاربر را بهبود می‌بخشد، بلکه نوآوری را در نحوه تعامل و استفاده از فن‌آوری در سطح جهانی نیز هدایت می‌کند.

¹ Natural Language Processing

² Linguistic AI

³ Large Language Models(LLM)

یکی از شکل‌های اولیه هوش مصنوعی زبانی ترجمه ماشینی^۱ (MT) است، فن‌آوری‌ای که متن یا گفتار را از یک زبان به زبان دیگر به طور خودکار ترجمه می‌کند. از زمانی که ترجمه ماشینی در دهه ۵۰ میلادی پیشرو شد، دستخوش تغییر چشمگیری گردید و کیفیت بی‌سابقه‌ای در هر تحول ارائه کرد. در سال‌های اخیر، هوش مصنوعی از یک پدیده نوظهور به یک ضرورت بالقوه تبدیل شده است. هوش مصنوعی زبانی به بخش جدایی‌ناپذیر ابزارها و برنامه‌های کاربردی متعدد تبدیل شده و نحوه عملکرد صنایع مختلف را متحول کرده است. از مراقبت‌های بهداشتی تا امور مالی، آموزش تا سرگرمی و خرده‌فروشی تا خدمات مشتری، تقریباً هر بخشی از این فن‌آوری‌های پیشرفته برای بهبود ارتباطات، ساده‌سازی فرآیندها و ارائه تجربیات شخصی‌سازی شده، استفاده می‌کند. هوش مصنوعی زبانی قابلیت‌های متعددی در فن‌آوری ترجمه دارد، از جمله ترجمه ماشینی عصبی، تحلیل محتوا، استفاده از زبان طبیعی برای جستجو، تبدیل زبان گفتاری به متن نوشتاری با استفاده از رونویسی مبتنی بر هوش مصنوعی، امکان ترجمه محتوای صوتی، افزایش کیفیت محتوای ترجمه شده از طریق ویرایش خودکار پس از ویرایش.

۳- دستاوردهای هوش مصنوعی در زبان‌شناسی

هدف هوش مصنوعی شبیه‌سازی هوش انسانی توسط رایانه‌ها است. زبان یکی از ابزارهای اولیه هوش انسانی است. ادعا بر این است که فراگیری زبان بزرگترین دستاورد هوشمندانه انسان است. پردازش زبان طبیعی یکی از حوزه‌های عمده هوش مصنوعی است که به طور وسیعی با زبان‌شناسی رایانه‌ای همپوشانی دارد که خود حوزه در حال رشد و حائز اهمیت در حوزه زبان‌شناسی است.

هوش مصنوعی ابزارهای برجسته‌ای در زبان‌شناسی دارد:

۱- پردازش زبان طبیعی (NLP): پردازش زبان طبیعی بر تعامل رایانه‌ها و زبان بشری تاکید دارد تا ماشین‌ها را قادر سازد متن زبان طبیعی را تولید، تفسیر و درک کند. در تحقیقات زبان‌شناسی، روش‌های پردازش زبان طبیعی برای وظایفی مانند برچسب‌دهی اقسام کلام، تجزیه و تشخیص مدخل‌ها و تحلیل احساسات کاربرد دارد. این روش‌ها تحلیل‌های خودکار زبانی را تسریع می‌کند و به محققان اجازه می‌دهد تا الگوهایی را کشف و بینشی را که در روش‌های تشخیص دستی داشتند، به دست آورند.

۲- یادگیری ماشینی (ML): الگوریتم‌های یادگیری ماشینی، رایانه‌ها را قادر می‌سازد تا از داده‌ها یاد بگیرند و بدون برنامه‌ریزی صریح، پیش‌بینی یا تصمیم‌گیری کنند. در تحقیقات زبان‌شناسی روش‌های یادگیری ماشینی برای کارهایی مانند مدل‌سازی زبان، طبقه‌بندی متن و بازیابی اطلاعات استفاده می‌شود. با آموزش مدل‌های یادگیری ماشینی بر روی مجموعه‌های بزرگ از داده‌های زبانی محققان می‌توانند مدل‌هایی را پیش‌بینی کنند که ساختار و الگوهای زیربنایی استفاده از زبان را به تصویر می‌کشد.

¹ Machine Translation

۳- یادگیری عمیق¹ (DL): یادگیری عمیق زیرمجموعه‌ای از یادگیری ماشینی است که از شبکه‌های عصبی مصنوعی با چندین لایه برای یادگیری نمایش داده‌ها استفاده می‌کند. در تحقیقات زبان‌شناسی، روش‌های یادگیری عمیق برای کارهایی مانند ترجمه ماشینی، تشخیص گفتار و تحلیل احساسات به کار گرفته می‌شود. مدل‌های یادگیری عمیق به ویژه شبکه‌های عصبی مانند شبکه‌های عصبی بازگشتی و مدل‌ها، عملکرد قابل توجهی در ثبت الگوهای زبانی پیچیده از خود نشان داده‌اند (گروئن والد و دیگران، ۲۰۲۴).

شناسایی گفتار از دیگر روش‌هایی است که توسط هوش مصنوعی در زبان‌شناسی کاربرد دارد. کاربردهای متعدد آن عبارتند از:

۱- تحلیل گفتار: پژوهشگران می‌توانند از شناسایی گفتار برای تجزیه و تحلیل گفتگوها، لهجه‌ها و الگوهای گفتاری مختلف استفاده کنند.

۲- آموزش زبان: فن‌آوری شناسایی گفتار در برنامه‌های آموزشی زبان به بهبود تلفظ و درک گفتارهای مختلف کاربرد کمک می‌کند.

۳- توسعه سیستم‌های تعاملی: توانمندی‌های صوتی و سیستم‌های پاسخ‌گو به سوالات (خاکی نهاد، ۱۴۰۳).

در حوزه مطالعات فراگیری زبان، هوش مصنوعی نقش اساسی در مدل‌سازی فرایندهای توسعه زبان ایفا می‌کند. با استفاده از مدل‌سازی رایانه‌ای و روش‌های شبیه‌سازی محققان می‌توانند فرایندهای شناختی درگیر در یادگیری زبان را شبیه‌سازی کنند و چارچوب‌های نظری را در مقابل داده‌های تجربی به بوته آزمایش قرار دهند. علاوه بر این روش‌های هوش مصنوعی، تحلیل فرایندهای فراگیری زبان مانند واج‌شناسی، صرف، نحو و معنی‌شناسی را امکان‌پذیر می‌سازد. الگوریتم‌های یادگیری ماشینی (ML) برای پیش‌بینی مسیرهای توسعه زبان و تحلیل تولیدات و خطاهای زبانی زبان‌آموزان به کار گرفته می‌شوند و برای مکانیسم‌های زیربنایی فراگیری زبان بینشی را ارائه می‌دهد. ابزارهای قوی هوش مصنوعی برای خودکارسازی فرایندهای تشخیص زبان، کمک به مربیان در ارزیابی مهارت‌های زبانی زبان‌آموزان و ارائه بازخورد تشخیص ایجاد شده است. این ابزارها از روش‌های پردازش زبان طبیعی (NLP) و یادگیری ماشینی (ML) استفاده می‌کند تا دقت دستوری، دانش واژگان و روانی را ارزیابی کند. در نتیجه آموزش زبان و شیوه‌های ارزیابی تقویت شود (گروئن والد و دیگران، ۲۰۲۴).

در حوزه یادگیری زبان، از هوش مصنوعی برای ایجاد ابزارهای جدید و نوآورانه‌ای استفاده می‌شود که می‌توانند به زبان‌آموزان در بهبود مهارت‌های زبانی‌شان کمک کنند. ابزارهای یادگیری زبان مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند تجربیات یادگیری شخصی‌سازی شده و تطبیقی، محیط‌های یادگیری تعاملی و همه‌جانبه، بازخورد فوری و دسترسی به منابع متنوع را برای زبان‌آموزان فراهم کنند. این ویژگی‌ها می‌توانند به زبان‌آموزان کمک کنند تا در مقایسه با روش‌های سنتی یادگیری زبان، سریع‌تر و کارآمدتر

¹ Deep learning

توسعه یابند. علاوه بر این، می‌توان از هوش مصنوعی برای ایجاد روش‌های جدید و جالب برای یادگیری زبان‌ها استفاده کرد. به عنوان مثال، می‌توان از چت‌بات‌های مبتنی بر هوش مصنوعی برای ارائه تمرین‌های شخصی‌سازی‌شده در صحبت کردن و گوش دادن به دانش‌آموزان استفاده کرد. هوش مصنوعی همچنین می‌تواند برای تولید محتوای یادگیری زبان واقع‌گرایانه و جذاب، مانند دنیاهای مجازی و بازی‌های تعاملی، مورد استفاده قرار گیرد.

ابزارهای یادگیری زبان مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند به زبان‌آموزان دسترسی به منابع متنوعی مانند فرهنگ لغت، راهنماهای دستور زبان و متون نمونه را فراهم کنند. این امر به زبان‌آموزان کمک می‌کند تا دانش خود را در مورد زبان گسترش داده و مهارت‌های درک مطلب خود را بهبود بخشند.

جمع‌بندی مطالب

با توسعه فن‌آوری هوش مصنوعی، می‌توانیم انتظار داشته باشیم که در آینده شاهد ظهور ابزارهای نوآورانه‌تر و مؤثرتر یادگیری زبان باشیم. این ابزارها پتانسیل ایجاد انقلابی در نحوه یادگیری زبان‌ها را دارند و آنها را برای زبان‌آموزان در هر سن و توانایی، قابل دسترس‌تر و لذت‌بخش‌تر می‌کنند. ابزارهای یادگیری زبان مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند به زبان‌آموزان دسترسی به منابع متنوعی مانند فرهنگ لغت، راهنماهای دستور زبان و متون نمونه را فراهم کنند. این امر به زبان‌آموزان کمک می‌کند تا دانش خود را در مورد زبان گسترش دهند و مهارت‌های درک مطلب خود را بهبود بخشند (رقیه، ۲۰۲۳).

علی‌رغم پیشرفت‌های قابل توجهی که توسط هوش مصنوعی در تحقیقات زبان‌شناسی صورت گرفت، چالش‌هایی در زمینه‌هایی مانند حاشیه نویسی داده‌ها، تفسیرپذیری مدل و ملاحظات اخلاقی همچنان وجود دارد. پرداختن به این چالش‌ها مستلزم همکاری میان رشته‌ای بین زبان‌شناسان، محققان رایانه و اخلاق‌شناسان است تا از توسعه و کاربرد مسئولانه فن‌آوری‌های هوش مصنوعی در تحقیقات زبانی اطمینان حاصل شود. با استفاده از قدرت هوش مصنوعی، محققان می‌توانند به کشف بینش‌های جدیدتر در مورد پیچیدگی‌های زبان انسان ادامه دهند که منجر به نوآوری و پیشرفت در زمینه زبان‌شناسی شود.

منابع

- Sagvall Hein, A. (2025). Achievements of AI in Linguistics
<https://ep.liu.se/ecp/048/003/ecp1048003.pdf>
- Sibonghanoy Groenewald, E. and et. al. (2024). Artificial Intelligence in Linguistics Research: Applications in Language Acquisition and Analysis.
- Rugaiyah, R. (2023). "The Potential of Artificial Intelligence in Improving Linguistic Competence: A Systematic Literature Review", *Arkus*, 9(2): 319- 324.
- Alaqlobi, O. and et al. (2024). Artificial Intelligence in Applied (Linguistics): a Content Analysis and future Prospects, *Cogent Arts & Humanities*, 11:1, 2382422.
<https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence/Methods and goals in AI>
<https://www.trados.com/learning/topic/linguistic-AI/>

سازمان

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی