

تحلیل احساسات کاربران شبکه اجتماعی توئیتر در مورد تکنولوژی

چت جی پی تی

مدیریت

اطلاعات

دوره ۹، شماره ۱

بهار و تابستان ۱۴۰۲

آمنه خدیور*^۱

دانشیار، گروه مدیریت، دانشکده علوم اجتماعی و اقتصاد، دانشگاه الزهرا، تهران، ایران

پریا عمان

کارشناس ارشد، گروه مدیریت، دانشکده علوم اجتماعی و اقتصاد، دانشگاه الزهرا، تهران، ایران

فاطمه عباسی

استادیار، گروه مدیریت صنعتی و فناوری اطلاعات، دانشکده مدیریت و حسابداری، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

چکیده: در سال‌های اخیر، توسعه هوش مصنوعی بر جنبه‌های مختلف زندگی بشر تأثیر چشمگیری داشته است. یکی از مهم‌ترین کاربردهای هوش مصنوعی، استفاده از چت‌بات‌هاست که چت‌جی‌پی‌تی، به‌عنوان یکی از معروف‌ترین آن‌ها، تغییر در نحوه تعامل انسان با فناوری را وعده می‌دهد. با گسترش استفاده از این نوع فناوری، نگرانی‌هایی درباره حریم خصوصی و امنیت داده‌ها پدیدار شده است. ارزیابی این نگرانی‌ها می‌تواند به ارائه بینش‌هایی ارزشمند در زمینه ادراک عمومی و بهبود سیاست‌های حریم خصوصی کمک کند. در حالی که پژوهش‌های قبلی بیشتر به جنبه‌های فنی چت‌جی‌پی‌تی پرداخته‌اند، بررسی احساسات عمومی به این فناوری تحول‌آفرین می‌تواند به ارزیابی موفقیت یا شکست آن و شناسایی قوت‌ها و ضعف‌ها کمک کند. در این پژوهش، هدف بررسی درک کاربران شبکه اجتماعی توئیتر نسبت به چت‌جی‌پی‌تی از طریق تحلیل احساسات و مدل‌سازی موضوع است. ابتدا ۴۷۸,۲۶۶ توئیٹ از طریق رابط کاربری رسمی توئیتر جمع‌آوری شد. تحلیل احساسات با استفاده از مدل BERT یکی از پیشرفته‌ترین الگوریتم‌های یادگیری عمیق، انجام شد و دقت ۸۲ درصد به‌دست آمد. همچنین، مدل‌سازی موضوع با استفاده از الگوریتم BERTopic مبتنی بر BERT با انسجام ۰/۶۳۲ (C_V) و انسجام ۲/۹۵۷ (U_Mass) انجام شد. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که نه موضوع اصلی مورد بحث کاربران عبارت‌اند از: هوش مصنوعی، موتورهای جست‌وجو، مشاغل آینده، پاسخ‌دهی به سؤال‌ها، آموزش، برنامه‌نویسی، مدل‌های زبان بزرگ، کسب‌وکار و سلامت. بر اساس یافته‌ها، کاربران نسبت به موضوعات مدل‌های زبان بزرگ، آموزش و کسب‌وکار احساسات مثبت بیشتری ابراز کرده‌اند، در حالی که موضوعات مشاغل آینده، سلامت و هوش مصنوعی بیشتر با احساسات منفی مواجه شده‌اند. با وجود اینکه نظرهای خنثی بیشترین درصد را در داده‌ها به خود اختصاص داده است، تعداد توئیٹ‌های مثبت به‌طور چشمگیری بیشتر از توئیٹ‌های منفی بوده است که رضایت و امیدواری عمومی را از فناوری چت‌جی‌پی‌تی نشان می‌دهد.

کلیدواژه‌ها: تحلیل احساسات، مدل‌سازی موضوع، چت‌جی‌پی‌تی، توئیتر، مدل برت.

مقدمه

تقریباً هر چند دهه، یک نوآوری جدید جهان را به طور بنیادین تغییر می‌دهد. این نوآوری‌ها، از جمله اینترنت و هوابیما، نقش حیاتی در ارتقاء استانداردهای زندگی بشر دارند. در عصر حاضر، شرکت‌ها و سازمان‌ها به پتانسیل استفاده از قدرت الگوریتم‌ها و ماشین‌ها برای دستیابی به نتایج سریع‌تر و دقیق‌تر پی برده‌اند. به همین دلیل، هوش مصنوعی به‌طور روزافزون در بسیاری از صنایع محبوبیت و اهمیت بیشتری پیدا کرده است (George & George, 2023). یکی از راه‌هایی که هوش مصنوعی می‌تواند در جنبه‌های مختلف زندگی بشر بهبود چشمگیری ایجاد کند، استفاده از چت‌بات‌هاست. چت‌بات‌ها برنامه‌های نرم‌افزاری مبتنی بر هوش مصنوعی هستند که قادرند در مکالمات مشابه انسان عمل کنند. این چت‌بات‌ها قادرند که بسیاری از وظایف و فرایندها را خودکار کنند که این امر به ساده‌تر شدن ارتباطات، افزایش کارایی و ارائه تجربه کاربری بهتر منجر می‌شود (Rathore, 2023).

چت‌باتی که اخیراً با سروصدای زیادی معرفی شده و نوید انقلابی در نحوه تعامل مردم با فناوری را می‌دهد، چت‌جی‌پی‌تی نام دارد. این چت‌بات در اواخر سال ۲۰۲۲ توسط شرکت OpenAI عرضه شد (Thorp, 2023). این اولین بار است که چنین چت‌بات قدرتمندی، از طریق یک رابط وب رایگان و آسان برای استفاده در دسترس عموم قرار می‌گیرد (Rudolph et al., 2023). معرفی چت‌جی‌پی‌تی فرصت‌های زیادی را برای پیشرفت جامعه فراهم کرده و می‌تواند در بخش‌های مختلفی از جمله آموزش، سرگرمی، امور مالی و حوزه سلامت بهبودهای چشمگیری ایجاد کند. به همین دلیل، کسب‌وکارها به‌زودی از این تکنولوژی، برای توسعه ابزارهای بازاریابی، ربات‌های خدمات مشتری یا دستیاران مجازی استفاده خواهند کرد. این فناوری ممکن است عملیات خسته‌کننده‌ای مانند بررسی اسناد را خودکار کرده و یا برای تولید مفاهیم جدید و ساده‌سازی تصمیم‌گیری به کار رود (George & George, 2023). این تکنولوژی با استفاده از الگوریتم‌های پیشرفته پردازش زبان طبیعی، قادر است به سؤال‌های متنوع کاربران پاسخ دهد و به مجموعه گسترده‌ای از دستورهای آن‌ها عمل کند. با این حال، گسترش مدل‌های پردازش زبان طبیعی مانند چت‌جی‌پی‌تی بدون نگرانی‌ها و تصورهای غلط نبوده است. مسائل مربوط به سوگیری، اطلاعات نادرست و ملاحظات اخلاقی همچنان مطرح هستند. منتقدان معتقدند که این مدل‌ها ممکن است ناخواسته سوگیری‌های موجود در داده‌هایی را که روی آن‌ها آموزش دیده‌اند، تداوم بخشند و کلیشه‌ها را تقویت کنند (Mitrović et al., 2023). همچنین، با گسترش استفاده از چت‌بات‌های هوش مصنوعی و دستیاران مجازی، نگرانی‌هایی درباره حریم خصوصی و امنیت داده‌ها مطرح شده است. ارزیابی این نگرانی‌ها می‌تواند بینش‌هایی در مورد ادراک عمومی ارائه داده و به بهبود سیاست‌های حفظ حریم خصوصی داده‌ها کمک کند (Mitrović et al., 2023). افزون بر این، ادغام ابزارهای هوش مصنوعی مانند ربات‌های گفت‌وگو در صنایع مختلف، نگرانی‌هایی درباره تغییرات شغلی در آینده ایجاد کرده است. به این ترتیب، نیاز به بررسی این موضوع وجود دارد که افراد چگونه تأثیر هوش مصنوعی بر اشتغال را درک می‌کنند و آیا آن را مزیت یا تهدیدی برای بازار کار آینده می‌دانند (George & George, 2023). از آنجا که اعتماد عمومی در پذیرش فناوری‌های هوش مصنوعی، نقشی اساسی ایفا می‌کند (Leiter et al.,

2023)، مطالعه نحوه درک کاربران از چت جی پی تی، می تواند بینش هایی در خصوص عواملی که بر اعتماد تأثیر می گذارند، ارائه دهد و به توسعه دهندگان و سیاست گذاران کمک کند تا نگرانی ها را برطرف کرده و پذیرش هوش مصنوعی را در جوامع مختلف تقویت کنند (Rahaman, 2023).

این تحقیق به دنبال درک عمیق تری از رابطه پیچیده بین فناوری و جامعه است و تلاش می کند تا اطمینان حاصل کند که از مزایای هوش مصنوعی به طور بهینه استفاده شده و معایب بالقوه آن کاهش یابد. با بررسی احساسات مردم نسبت به این فناوری، می توان ویژگی ها، عملکردها یا ملاحظات اخلاقی خاصی را که باید در فرایند توسعه در اولویت قرار گیرند، شناسایی کرد. دستیابی به چنین دانشی برای تطابق فناوری های هوش مصنوعی با انتظارات و ارزش های کاربران حیاتی است (Novendri et al., 2020). با وجود پیشرفت ها و مطالعات انجام شده در زمینه چت بات های هوش مصنوعی، هنوز هم شکاف های نظری در این حوزه وجود دارد. جدیدترین مطالعات در زمینه چت بات ها معمولاً از جنبه های فنی به تحلیل این فناوری ها می پردازند، به طوری که تکنیک های مختلف این چت بات ها را معرفی، ارزیابی و مقایسه می کنند و به درک و توسعه فنی بهتر این فناوری ها یاری می رسانند. این تحقیقات برای بهبود مستمر سیستم های چت بات توسط محققان و توسعه دهندگان بسیار مهم است. با این حال، تمرکز بر ویژگی های فنی، ممکن است کوشش کامل و کاربردی در خصوص چت بات های هوش مصنوعی را محدود کند و به عدم تعمیم پذیری نتایج این مطالعات منجر شود (Nagarhalli et al., 2020). درک احساسات عمومی از چت جی پی تی، به عنوان یک تکنولوژی تحول آفرین، امری حیاتی است که می تواند بینش هایی در مورد موفقیت یا شکست بالقوه این فناوری و همچنین نقاط قوت و ضعف آن ارائه دهد (Leiter et al., 2023). با مرور مقالات و پژوهش های موجود در زمینه تحلیل احساسات شبکه های اجتماعی و هوش مصنوعی، محدودیت های مطالعات انجام شده در این حوزه روشن می شود. اکنون زمان آن فرارسیده است که اهمیت موضوعات اجتماعی را از طریق بررسی نظرات مردم در رسانه های اجتماعی مانند فیسبوک، توییتر، لینکدین و اینستاگرام ارزیابی کنیم. پلتفرم های شبکه های اجتماعی به طور فزاینده ای برای بیان نظرها و دیدگاه ها در مورد هر محصول، موضوع، رویداد یا اخبار، در هر زمان و از هر مکانی مورد استفاده قرار می گیرند (محسنی، خدیور و عباسی، ۱۴۰۱). تحلیل احساسات، حوزه ای است که عمدتاً به تجزیه و تحلیل نظرات کاربران و ارزیابی قطبیت احساسات آن ها درباره موضوعات مختلف می پردازد (عالی خانی، خدیور و عباسی، ۱۴۰۱). تحقیقات اخیر در تحلیل احساسات توییتر نشان داده است که تجزیه و تحلیل احساسات می تواند در تعیین درک عمومی از یک محصول، خدمت یا فناوری بسیار مفید باشد و بر طول عمر آن تأثیر بگذارد (Novendri et al., 2020). توییتر، یکی از شبکه های اجتماعی بسیار پُرطرفدار و یک پلتفرم میکرو بلاگینگ است که در سال ۲۰۰۶ راه اندازی شد. این شبکه، اکنون به یک رسانه ارتباطی تبدیل شده که مظهر انتشار سریع اطلاعات در عصر دیجیتال است. با محدودیت تعداد ۲۸۰ کاراکتر در هر توییت، این شبکه اجتماعی از مکالمات مختصر و بی درنگ پشتیبانی می کند و به بستری برای بحث در مورد موضوعات مختلف تبدیل شده است (نوروزی، خدیور و عباسی، ۱۴۰۲). تأثیر توییتر بر گفت و گوهای عمومی، اخبار و جنبش های اجتماعی، اهمیت آن را در شکل دهی پویایی های

ارتباطی معاصر تأکید می‌کند (Bian et al., 2016). به همین دلیل، تحلیل احساسات در توییت‌ها می‌تواند بینش‌های ارزشمندی درباره نحوه درک عموم از فناوری‌های نوآورانه، مانند چت‌جی‌پی‌تی و تأثیر آن بر زندگی و کسب‌وکار ارائه دهد (Haque et al., 2019). بنابراین، پژوهش حاضر قصد دارد که با استفاده از داده‌های توییت‌ها، ادراک عمومی به تکنولوژی چت‌جی‌پی‌تی را از طریق نظرهای درج شده کاربران ارزیابی کند و توصیفی از احساسات افراد در مواجهه با این تکنولوژی مهم داشته باشد. همچنین در این تحقیق به دنبال آن هستیم تا موضوعات مهمی که کاربران در کنار چت‌جی‌پی‌تی مطرح کرده‌اند، از طریق الگوریتم‌های مدل‌سازی موضوعی شناسایی و احساسات کاربران را به آن‌ها ارزیابی کنیم.

در بخش بعدی، مبانی نظری و پیشینه پژوهش ارائه می‌شود. بخش سوم به بیان روش‌شناسی پژوهش اختصاص دارد. سپس، در بخش چهارم، یافته‌های پژوهش مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد و در نهایت، نتیجه‌گیری و پیشنهادهای پژوهش ارائه خواهد شد.

مبانی نظری و پیشینه پژوهش

در این فصل به مرور ادبیات و پیشینه پژوهش در زمینه موضوع مورد مطالعه پرداخته می‌شود. در ابتدا مبانی نظری و تاریخچه هوش مصنوعی و تکنولوژی چت‌جی‌پی‌تی بیان خواهد شد، در ادامه نیز ادبیات و پژوهش‌های پیشین صورت گرفته با موضوعات مرتبط با تحلیل احساسات به خصوص در حوزه فناوری چت‌جی‌پی‌تی مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

مفهوم استفاده از رایانه برای شبیه‌سازی رفتار هوشمند و تفکر انتقادی اولین بار توسط آلن تورینگ^۱ در سال ۱۹۵۰ توضیح داده شد. تورینگ در کتاب رایانه‌ها و هوش، یک آزمایش ساده را توصیف کرده است که بعدها به آزمایش تورینگ معروف شد. این آزمایش مشخص می‌کند که رایانه‌ها می‌توانند قابلیت هوش انسان را داشته باشند یا خیر (Greenhill & Edmunds, 2020). شش سال بعد، جان مک‌کارتی^۲ اصطلاح هوش مصنوعی (AI) را به عنوان «علم و مهندسی ساخت ماشین‌های هوشمند» توصیف کرد (Malik et al., 2019). هوش مصنوعی به عنوان مجموعه‌ای ساده از «قوانین اگر، آنگاه» آغاز شده و در طی چندین دهه پیشرفت کرده است تا الگوریتم‌های پیچیده‌تری را در بر بگیرد که عملکردی مشابه مغز انسان دارند. زیرشاخه‌های زیادی در هوش مصنوعی وجود دارد که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به یادگیری ماشین، یادگیری عمیق و بینایی کامپیوتر اشاره کرد (Kaul et al., 2020). در سال ۲۰۱۲، یادگیری عمیق معرفی شد و هوش مصنوعی به پیشرفت چشمگیری دست یافت. الگوریتم‌های یادگیری عمیق تاکنون پیشرفت‌های زیادی در زمینه متن، گفتار و تشخیص بصری ایجاد کرده‌اند (Zhang & Lu, 2021).

پردازش زبان طبیعی^۳ زیر شاخه‌ای از هوش مصنوعی و زبان‌شناسی محاسباتی است که بر تعامل بین رایانه و زبان انسان تمرکز دارد. هدف آن این است که کامپیوترها را به درک، تفسیر و تولید زبان

1. Alan Turing

2. John McCarthy

3. Natural Language Processing (NLP)

انسانی، به‌گونه‌ای معنادار و مفید قادر کند (Zhang et al., 2020). پردازش زبان طبیعی شامل طیف وسیعی از تکنیک‌ها و روش‌ها برای پردازش، تجزیه و تحلیل و دست‌کاری داده‌های زبان طبیعی است که در زمینه‌های متعددی از جمله: سیستم‌های همکار مجازی، تحلیل احساسات و نظرات، ترجمه ماشینی، خلاصه‌سازی متن، استخراج اطلاعات، چت‌بات‌ها، دسته‌بندی و تشخیص اسناد، تولید متن، درک و تولید زبان طبیعی و همچنین در حوزه پزشکی و بهداشت کاربرد دارد (Bostrom & Yudkowsky, 2018).

چت‌بات‌ها برنامه‌های کامپیوتری هستند که برای شبیه‌سازی مکالمات هوشمند با کاربران انسانی طراحی شده‌اند (Pavlik, 2023). استفاده از فناوری چت‌بات هوش مصنوعی از دهه ۱۹۶۰ زمانی که الیزا^۱، اولین چت‌بات هوش مصنوعی، توسط پروفیسور جوزف وایزنباوم^۲ ایجاد شد، وجود داشته است. از آن زمان، این فناوری به‌طور چشمگیری پیشرفت کرده است و چت‌بات‌های مبتنی بر هوش مصنوعی پیچیده‌تری در سال‌های اخیر ظاهر شده‌اند (Rathore, 2022). در سال ۲۰۱۱، اپل سیری^۳ را معرفی کرد، یک چت‌بات هوش مصنوعی که با صدا فعال می‌شود و از پردازش زبان طبیعی برای تعامل با کاربران خود استفاده می‌کند (King & ChatGPT, 2023). در سال‌های اخیر، فناوری چت‌بات هوش مصنوعی به‌طور فزاینده‌ای محبوب و قابل دسترس شده است؛ زیرا پیشرفت در پردازش زبان طبیعی و هوش مصنوعی به توسعه‌دهندگان اجازه می‌دهد تا ربات‌های مکالمه محور و انسان‌مانند بیشتری بسازند (Lucy & Bamman, 2021).

در اواخر سال ۲۰۲۲، شرکت OpenAI چت‌بات چت‌جی‌پی‌تی (مبدل از پیش آموزش داده شده مولد) را معرفی کرد که یک ابزار هوش مصنوعی ساخته شده روی مدل‌های زبان بزرگ موجود است که تعامل را از طریق یک رابط مکالمه ایجاد می‌کند (Jalil et al., 2023).

چندین چت‌بات قبل از چت‌جی‌پی‌تی از مدل‌های زبانی استفاده می‌کردند. با این حال، مؤلفه اصلی که به چت‌جی‌پی‌تی اجازه پاسخ‌های منسجم و جذاب آن را می‌دهد، استفاده از یادگیری تقویتی است. به این صورت که ارزیاب‌های انسانی پاسخ‌های چت‌جی‌پی‌تی را رتبه‌بندی کردند که به آن اجازه داد برخی از پارامترهای خود را برای تبدیل شدن به یک گفت‌وگوگر بهتر بهینه‌سازی کند. چت‌جی‌پی‌تی یک مدل زبان خود بازگشت مولد با ۱۷۵ میلیارد پارامتر است که بر تکنولوژی GPT-3 توسعه یافته است (Brown et al., 2020). برای آموزش چنین شبکه پیچیده‌ای، OpenAI با مایکروسافت با منابع آموزشی بیش از ۳۵۰ گیگابایت حافظه با هزینه ۱۲ میلیون دلار همکاری کرد (Shahriar & Hayawi, 2023).

یکی از چشمگیرترین جنبه‌های چت‌جی‌پی‌تی، محدوده عملکرد وسیع آن است، یعنی توانایی رسیدگی به انواع گسترده‌ای از درخواست‌ها که علاوه‌براین، به دامنه‌های موضوعی متنوع مربوط می‌شوند. همچنین این مدل امنیت را تضمین می‌کند و از تولید متون توهین‌آمیز، نامناسب و اشتباه جلوگیری می‌کند و می‌تواند متنی بسیار واقع‌گرایانه تولید کند که کمابیش از متنی که یک انسان نوشته است، قابل تشخیص نیست (Macdonald et al., 2023; Mitrović et al., 2023).

1. ELIZA
2. Joseph Weizenbaum
3. Siri

در این قسمت به بررسی تعدادی از پژوهش‌های انجام شده پیرامون موضوع پژوهش حاضر و بیان نتایج آن‌ها می‌پردازیم.

تیچارونگروچ در پژوهش خود که به تازگی انجام شده است، واکنش‌های اولیه در توییت‌ها را به چت‌بات چت‌جی‌پی‌تی در ماه اول عرضه آن بررسی کرده است (Taecharungroj, 2023). این بررسی با استفاده از مدل‌سازی موضوع، به‌روش تخصیص دیریکله پنهان انجام شده است. نتایج این مطالعه ۱۰ موضوع کشف شده را در سه دسته‌بندی موضوعات عمومی، حوزه‌های کاربردی و تأثیرات بالقوه قرار می‌دهد. نویسندگان همچنین پنج حوزه کاربرد این تکنولوژی را شناسایی کرده است که عبارت‌اند از: نوشتار خلاقانه، مقاله‌نویسی، تولید متن سریع، کدنویسی و پاسخ به سؤال‌ها. در نهایت این مطالعه چهار مسئله حیاتی را که در نتیجه پیشرفت هوش مصنوعی و چت‌جی‌پی‌تی باید مورد توجه و کنترل قرار گیرند، به‌صورت زیر بیان می‌کند: تکامل مشاغل، چشم‌انداز فناورانه جدید، پویای برای هوش مصنوعی عمومی و معمای پیشرفت - اخلاق.

در مقاله‌ای که توسط ژونگ و همکارانش صورت گرفت، چت‌جی‌پی‌تی با چهار مدل برت با تنظیم مقایسه شده و نتیجه گرفته شده است که: ۱. چت‌جی‌پی‌تی در انجام وظایف نقل قول و تشابه کوتاهی می‌کند؛ ۲. چت‌جی‌پی‌تی از تمام مدل‌های برت در وظایف استنتاجی با اختلاف زیادی بهتر عمل می‌کند؛ ۳. چت‌جی‌پی‌تی عملکرد مشابهی را در مقایسه با برت در تجزیه و تحلیل احساسات و پاسخ‌گویی به سؤالات دارد؛ ۴. توانایی درک چت‌جی‌پی‌تی را می‌توان بیشتر بهبود بخشید (Zhong et al., 2023).

پژوهشی تحت عنوان «عصر چت‌جی‌پی‌تی به‌عنوان یک ابزار پشتیبانی مهم آینده‌نگر: مطالعه‌ای در مورد ویژگی‌ها، توانایی‌ها و چالش‌ها» توسط عبید حلیم و همکاران انجام شده است که ابتدا در مورد چت‌جی‌پی‌تی و نیاز بشر به آن صحبت می‌کند. سپس فرایندهای مختلف جریان کار پیش‌رونده این چت‌بات را بیان کرده و در پایان پس از بررسی ویژگی‌ها و قابلیت‌های خاص سیستم پشتیبانی چت‌جی‌پی‌تی نتیجه می‌گیرد که این تکنولوژی نوظهور برای درک و واکنش به طیف گسترده‌ای از مسائل ظرفیت قابل توجهی دارد و حتی ممکن است نحوه تعامل انسان با فناوری را به‌طور کامل تغییر دهد. (Haleem et al., 2022)

جورج و جورج در مطالعه‌ای، به‌دنبال چگونگی بهبود تجارت الکترونیک و همچنین حوزه‌های آموزش، سرگرمی، مالی، سلامت و غیره، از طریق چت‌جی‌پی‌تی بودند. نویسندگان این مقاله موارد کاربرد این تکنولوژی را تجزیه و تحلیل و کاربردهای احتمالی آن در آینده را جست‌وجو کردند. در نهایت به این موضوع پرداختند که چت‌جی‌پی‌تی چگونه می‌تواند به کارایی و اثرگذاری بیشتر خدمات مشتری به کسب‌وکارها کمک کند (George & George, 2023).

بررسی انتظارات کاربر از هوش مصنوعی و کسب بینش در مورد استفاده و تأثیر آن در آینده نزدیک هدف پژوهشی است که توسط راثور انجام شده است. در این تحقیق به‌منظور تغییر و درک محتوای ابزارهای هوش مصنوعی، از چت‌جی‌پی‌تی و سایر مطالعات قبلی برای جمع‌آوری داده‌های کیفی استفاده

شده و نتیجه‌گیری می‌شود که این فناوری، فرصت‌ها و مزیت‌های بالقوه زیادی را در اختیار بخش‌های مختلف از جمله بخش آموزش، مقاله‌نویسی و خدمات مشتری قرار خواهد داد (Rathore, 2023). اسلام و نظرات اسلام فرصت‌ها و چالش‌های احتمالی چت‌جی‌پی‌تی را در حوزه دانشگاهی مورد مطالعه قرار دادند. برای دستیابی به این هدف، داده‌ها از منابع آنلاین جمع‌آوری شده و بر اساس مدل توجه - جمع‌آوری - تفکر تجزیه و تحلیل می‌شوند. در نهایت، فرصت‌ها و چالش‌های این مدل هوش مصنوعی در چهار حوزه دانشگاهی شامل تحقیق، آموزش، توسعه مهارت‌های فردی و اجتماعی توضیح داده شده است (Islam & Islam, 2023).

یکی از پژوهش‌هایی که در دسامبر ۲۰۲۲ یعنی دقیقاً یک ماه پس از معرفی و عرضه چت‌جی‌پی‌تی توسط هاگو و همکاران (Haque et al., 2022) صورت گرفته است، به تحلیل احساسات کاربران اولیه این فناوری با استفاده از داده توئیتر می‌پردازد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که اکثریت پذیرندگان اولیه احساسات بسیار مثبتی به موضوعاتی مانند ساختار شکنی در توسعه نرم‌افزار، سرگرمی و انجام خلاقیت ابراز کرده‌اند. تنها درصد محدودی از کاربران در مورد مسائلی مانند احتمال استفاده نادرست از چت‌جی‌پی‌تی، به ویژه در مورد موضوعاتی مانند تأثیر بر جنبه‌های آموزشی، ابراز نگرانی کرده‌اند. ماهیت، کاربردها و محدودیت‌های تکنولوژی چت‌جی‌پی‌تی در پژوهشی توسط شه‌ریار و هی‌اوی (Shahriar & Hayawi, 2023) مورد مطالعه قرار گرفته است. در این تحقیق کاربردهای بالقوه چت‌جی‌پی‌تی در حوزه‌های مختلف، از جمله مراقبت‌های بهداشتی، آموزش و پژوهش، بحث شده است. علی‌رغم نتایج امیدوارکننده، نگرانی زیادی در مورد حریم خصوصی و اخلاقی پیرامون چت‌جی‌پی‌تی وجود دارد که در این تحقیق برخی از این نگرانی‌ها و محدودیت‌های مهم نسخه فعلی چت‌جی‌پی‌تی مورد بررسی قرار می‌گیرد. برای مثال، این چت‌بات با اینکه توانایی فوق‌العاده‌ای در ایجاد مکالمات معنادار و پیوسته دارد، احتمال تولید متون اشتباه در آن زیاد است؛ بنابراین توصیه می‌شود، از اعتبار و صحت متون تولید شده توسط چت‌جی‌پی‌تی اطمینان حاصل شود.

مقاله رودولف و همکاران پس از شرح عملکرد چت‌جی‌پی‌تی و خلاصه‌ای از قوت‌ها و محدودیت‌های آن، بر پیامدهای این فناوری برای آموزش عالی تمرکز می‌کند و در مورد آینده یادگیری، آموزش و ارزیابی در آموزش عالی در زمینه چت‌بات‌های هوش مصنوعی مانند چت‌جی‌پی‌تی بحث می‌کند. سپس پژوهش را با توصیه‌هایی برای دانشجویان، معلمان و مؤسسه‌های آموزش عالی به پایان می‌رساند (Rudolph et al., 2023).

در متاآنالیزی که کریستوف لایتر و همکاران (Leiter et al., 2023) انجام دادند، بیش از ۳۰۰,۰۰۰ توئیت و بیش از ۱۵۰ مقاله علمی را تجزیه و تحلیل شد تا چگونگی درک چت‌جی‌پی‌تی و و بحث‌های صورت گرفته در خصوص آن بررسی شود. یافته‌های این آنالیز نشان می‌دهد که تکنولوژی چت‌جی‌پی‌تی عموماً به‌عنوان یک فناوری با کیفیت دیده می‌شود و نظرات مثبت و احساسات، حاکی از شادی و سرگرمی در رسانه‌های اجتماعی در خصوص این ابزار هوشمند غالب است. با این حال، درک آن از زمان معرفی، اندکی کاهش یافته است و در زبان‌های دیگر به‌جز انگلیسی، با احساسات منفی بیشتری درک

می‌شود. علاوه بر این، در حالی که چت‌جی‌پی‌تی به‌عنوان یک فرصت عالی در زمینه‌های مختلف علمی، از جمله حوزه پزشکی در نظر گرفته می‌شود، از جانب اخلاقیات به‌عنوان یک تهدید دیده می‌شود.

تأثیر چت‌جی‌پی‌تی روی ارزش‌های دیجیتال با مضمون هوش مصنوعی را آنته و دمیر (Ante & Demir, 2023)، مطالعه کردند. در این پژوهش بازده دارایی‌های رمزنگاری با مضمون هوش مصنوعی، در حوالی زمان راه‌اندازی و توجه گسترده به چت‌جی‌پی‌تی تجزیه و تحلیل شده است. پس از راه‌اندازی چت‌جی‌پی‌تی، بازده غیرعادی چشمگیری برای توکن‌های هوش مصنوعی تا ۴۱ درصد در طول دو هفته به‌دست آمده است. علاوه بر این، ۹۰ درصد توکن‌ها بازده غیرعادی مثبتی را نشان می‌دهند. این نشان می‌دهد که توجه به چت‌جی‌پی‌تی و AI به‌طور کلی به بازار رمز ارزها منتقل شده است که به اثرهای مثبت قیمت برای ارزش‌های دیجیتال مرتبط با هوش مصنوعی منجر می‌شود.

علی ظریف هنرور نیز در پژوهش خود با عنوان «اقتصاد چت‌جی‌پی‌تی: دیدگاه بازار کار در مورد تأثیر شغلی هوش مصنوعی» به بررسی اثرهای کوتاه‌مدت و بلندمدت این نوآوری بر بازار کار، با تمرکز بر چالش‌ها و فرصت‌های آن می‌پردازد. علاوه بر این، نویسنده از یک رویکرد متن‌کاوی برای استخراج وظایف مختلف از طبقه‌بندی استاندارد بین‌المللی مشاغل استفاده می‌کند تا فهرستی جامع از مشاغل حساس به چت‌جی‌پی‌تی را ارائه کند. در این مقاله استدلال می‌شود که چت‌جی‌پی‌تی، از یک سو موجب از بین رفتن بسیاری از مشاغل، به‌خصوص مشاغلی با وظایف تکراری و روتین شده است که تهدیدی جدی برای کارکنان این مشاغل محسوب می‌شود. از طرفی دیگر فرصت‌های شغلی جدیدی ایجاد می‌کند و سبب افزایش بازدهی و رشد اقتصادی نیز می‌شود (Zarifhonarvar, 2023).

مقاله‌ای که دوویدی و همکارانش با عنوان «چه می‌شد اگر چت‌جی‌پی‌تی آن را نوشته بود: دیدگاه‌های چند رشته‌ای درباره فرصت‌ها، چالش‌ها و پیامدهای هوش مصنوعی محاوره‌ای مولد برای تحقیق، تمرین و سیاست» نوشته است، ۴۳ مشارکت‌کننده از بین متخصصان در زمینه‌هایی مانند علوم کامپیوتر، بازاریابی، سیستم‌های اطلاعاتی، آموزش، سیاست، گردشگری، مدیریت، انتشارات و پرستاری را گرد هم می‌آورد. این مشارکت‌کنندگان بر قابلیت‌های چت‌جی‌پی‌تی برای بهبود بهره‌وری تأکید می‌کنند و پیش‌بینی می‌کنند که استفاده صحیح و مناسب از این تکنولوژی، پیشرفت‌های چشمگیری در زمینه‌های مختلف از جمله: صنایع بانکداری، گردشگری، فناوری اطلاعات و همچنین مدیریت و تجارت را به همراه خواهد داشت. همچنین سؤال‌هایی را مشخص می‌کند که نیاز به تحقیق بیشتر در سه زمینه موضوعی دارند: دانش، شفافیت، و اخلاق. تحول دیجیتال سازمان‌ها و جوامع؛ و آموزش، یادگیری و تحقیقات علمی (Dwivedi et al., 2023).

در این بخش به بیان اصطلاحات و مفاهیم اصلی پژوهش و همچنین مرور ادبیات تحقیق پرداخته شد. در ادامه روش پژوهش، ابزارها و تکنیک‌ها و همچنین الگوریتم‌های مورد استفاده در زمینه تحلیل احساسات و مدل‌سازی موضوع مورد بررسی قرار خواهد شد.

روش‌شناسی پژوهش

با توجه به اینکه پژوهش حاضر به دنبال گردآوری و تحلیل احساسات نظرات کاربران پلتفرم توییتر در مورد فناوری چت‌جی‌بی‌تی و ارزیابی ادراک عمومی درباره این تکنولوژی است، این پژوهش از نظر هدف در دسته پژوهش‌های کاربردی - توصیفی قرار می‌گیرد. از آنجا که داده‌های حاصل از تحلیل احساسات و مدل‌سازی موضوع در نهایت در قالب اعداد مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند، پژوهش حاضر جزء دسته کمی در نظر گرفته می‌شود.

پست‌های تولید شده توسط کل کاربران شبکه اجتماعی توییتر، در مورد چت‌جی‌بی‌تی به‌عنوان جامعه مورد مطالعه قرار گرفته است. از رابط برنامه‌نویسی کاربردی^۱ پلتفرم توییتر برای دستیابی به داده‌های مورد نظر استفاده شده و نمونه‌ای که در این پژوهش انتخاب شده، پست‌های کاربران انگلیسی زبان توییتر است که در بازه زمانی حدود ۴ ماه، از ۳۰ نوامبر ۲۰۲۲ تا ۸ آوریل ۲۰۲۳ در مورد چت‌جی‌بی‌تی به اشتراک گذاشته شده‌اند. تعداد توییت‌های دریافت شده از پایگاه داده ۴۷۸۲۶۶ بوده که پس از حذف توییت‌های نامرتب، اخبار و تبلیغات تعداد ۲۸۶۹۵ توییت نگهداری شدند. ابزار مورد استفاده در این پژوهش، زبان برنامه‌نویسی پایتون^۲ است که در محیط Pycharm کدنویسی شده است.

تجزیه و تحلیل احساسات با استفاده از الگوریتم برت^۳ که یک مدل پیشرفته یادگیری عمیق با استفاده از شبکه عصبی است انجام می‌شود. مزیت استفاده از این مدل از پیش آموزش دیده، آن است که این الگوریتم، روی حجم انبوهی از داده‌ها یاد گرفته است؛ بنابراین دقت بسیار زیادی دارد و همچنین به این علت که نیازی به آموزش و پیش‌پردازش ندارد، در زمان انجام پژوهش به میزان چشمگیری صرفه‌جویی می‌شود. بنابراین استفاده از الگوریتم برت، در بیشتر موارد عملکرد بهتری را نسبت به الگوریتم‌های یادگیری ماشین سنتی ارائه می‌دهد. این مزایا باعث شده است که برت به یکی از مدل‌های پیشرو و محبوب در زمینه پردازش زبان طبیعی تبدیل شود و معمولاً در بسیاری از پروژه‌ها و تحقیقات مورد استفاده قرار گیرد (Devlin, Chang, Lee & Toutanova, 2018; Bello, Ng & Leung, 2023).

در بسیاری از مدل‌های یادگیری ماشین و یادگیری عمیق نیاز است پیش‌پردازش داده‌ها انجام شود تا از ایجاد مشکل در عملکرد سیستم جلوگیری کند. از آنجایی که در این پژوهش از مدل Bert-base-uncased از پیش آموزش دیده استفاده شده است. این الگوریتم پیشرفته قادر است شکل‌های مختلف کلمات، کلمات تکراری و ایست‌واژه‌ها را تشخیص دهد و بین حروف بزرگ و کوچک تمایزی قائل نمی‌شود. بنابراین انجام مراحل پیش‌پردازش داده‌ها تأثیری بر خروجی این مدل ندارد و نیازی به انجام کلیه مراحل پیش‌پردازش به صورت دستی نیست. تنها با استفاده از توکن‌ساز^۴ اسناد متنی استخراج شده را به یک فرمت قابل درک برای مدل تبدیل می‌کند. این مرحله شامل گام‌های زیر می‌شود:

1. API (Application Programming Interface)
2. Python
3. BERT-base-uncased
4. tokenizer

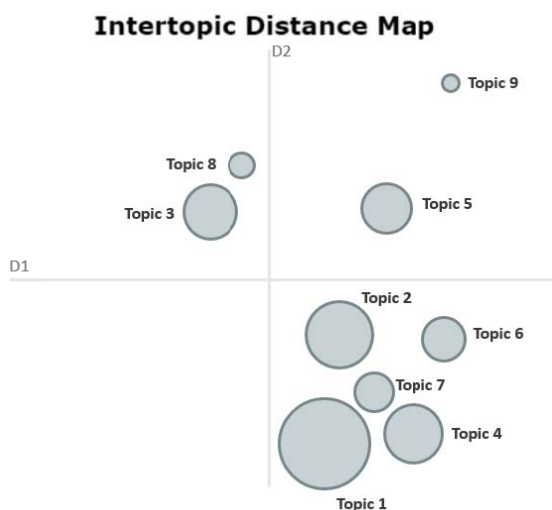
- توکن‌سازی: فرایند تجزیه متن ورودی به کلمات یا زیر کلمه‌های جداگانه است که توکن^۱ نامیده می‌شوند.
- توکن‌های خاص: مدل برت برای نشان دادن آغاز و پایان یک جمله، به توکن‌های ویژه احتیاج دارد. توکن [CLS] برای طبقه‌بندی داده‌ها در ابتدای جمله قرار می‌گیرد و توکن [SEP] برای جداسازی جملات از جمله بعدی، در انتهای هر جمله قرار خواهد گرفت.
- شناسه‌های توکن: سپس هر توکن به شناسه مربوطه خود در واژگان مدل نگاشت می‌شود. این شناسه‌ها همان چیزی است که مدل می‌فهمد و از آن به‌عنوان ورودی استفاده می‌کند. برای مثال شناسه توکن [CLS]، ۱۰۱ و شناسه توکن [SEP]، ۱۰۲ است.
- حاشیه گذاری (Padding) و کوتاه‌سازی (Truncation): مدل‌های برت دارای طول ورودی ثابتی هستند، بنابراین اگر متن ورودی طولانی‌تر یا کوتاه‌تر از آن طول باشد، باید آن را حاشیه‌گذاری یا کوتاه کرد. حاشیه گذاری شامل اضافه کردن توکن‌های خاصی مانند [PAD] به انتهای دنباله است تا طول آن ثابت شود. کوتاه کردن شامل حذف توکن‌ها از دنباله در صورت طولانی بودن آن است.

برای کشف موضوعات پنهان در اسناد این پژوهش از مدل BERTopic استفاده می‌شود که بر مبنای الگوریتم برت ایجاد شده است. در حالی که روش‌های سنتی مدل‌سازی موضوع مانند تخصیص دیریکله پنهان، موضوعات را بر اساس فراوانی آن‌ها تعیین می‌کنند. یکی از محدودیت‌های مدل‌های سنتی این است که از طریق بازنمایی کیسه کلمات، روابط معنایی بین کلمات نادیده گرفته می‌شود. از آنجایی که این روش‌ها همسایگی کلمات را در یک جمله در نظر نمی‌گیرند، ممکن است ورودی کیسه‌ی کلمات نتواند به‌طور دقیق اسناد را نشان دهد (Chen et al., 2023).

در مدل‌سازی موضوع به روش BERTopic از جاسازی محتوا برای تشخیص ارتباط معنایی کلمات استفاده می‌شود؛ بنابراین این روش از دقت بالاتری نسبت به روش‌های قدیمی مدل‌سازی موضوع برخوردار است. در استفاده از الگوریتم BERTopic برخلاف روش تخصیص دیریکله پنهان نیازی به تعیین تعداد موضوعات از قبل نیست و مدل به‌طور مجزا تعداد موضوعات بهینه را تعیین می‌کند (Grootendorst, 2022).

یافته‌های پژوهش

پس از پیاده‌سازی الگوریتم مدل‌سازی موضوع روی مجموعه داده پیش‌پردازش شده، تعداد ۱۹۲ موضوع شناسایی شده که در این پژوهش نه موضوعی که بیشترین تعداد توییت را به خود اختصاص داده‌اند مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرند. این موضوعات در نمودار زیر نشان داده شده‌اند:



شکل ۱. نمایش نقشه فاصله میان موضوعی (کلیه موضوعات)

در جدول ۱ موضوعات استخراج شده و کلمات کلیدی مشترک در هر موضوع و تعداد توئیت اختصاص یافته به هر موضوع مشخص شده است:

جدول ۱. تعداد توئیت‌ها و کلمات کلیدی به تفکیک موضوعات، منبع: یافته‌های پژوهش

Topic	Count	Keywords
Artificial Intelligence	۶۱۱۸	AI, generate, machine learning, chatbot, technology, artificial, neural networks, algorithm, deep learning
Search Engines	۴۰۳۷	google, search, answer, engine, replace, result, source, query, internet, information
Future Careers	۳۹۹۱	tool, future, time, people, technology, potential, job, world, change, learn
Question Answering	۳۲۰۵	question, answer, wrong, test, response, correct, amp, pretty, simple, solve
Education	۲۸۴۹	write, student, paper, essay, plan, research, education, school, assignment, teach, homework
Programming	۱۵۷۲	code, write, create, program, database, python, script, developer, error, run
Large Language Models	۱۱۵۳	model, language, generate, text, NLP, conversation, learn, response, deep learning, transformer
Business	۱۰۴۶	time, startup, business, company, service, automation, idea, control, market, customer
Healthcare	۹۷۴	help, answer, challenge, discover, monitoring, diagnosis, mistake, assist, people, risk, disease

موضوع اول: هوش مصنوعی

با توجه به کلمات کلیدی مشخص شده، عنوان هوش مصنوعی برای این موضوع انتخاب شد. این کلمات کلیدی که در ۶۱۱۸ توییت بیشترین فراوانی را دارند عبارت‌اند از: هوش مصنوعی، تولید، یادگیری ماشین، چت‌بات، تکنولوژی، مصنوعی، شبکه‌های عصبی، الگوریتم و یادگیری عمیق.

موضوع دوم: موتورهای جست‌وجو

در این دسته‌بندی تعداد ۴۰۳۷ توییت از کلمات کلیدی مانند گوگل، جست‌وجو، پاسخ، موتور، جایگزین کردن، نتیجه، منبع، درخواست، اینترنت و اطلاعات بیشترین استفاده را کردند؛ بنابراین عنوان موتورهای جست‌وجو برای موضوع دوم اختصاص داده شد.

موضوع سوم: مشاغل آینده

عنوان این موضوع نیز با توجه به کلمات پُرکاربرد ابزار، آینده، زمان، پتانسیل، تغییر، تکنولوژی، شغل، دنیا، یادگیری و مردم تعیین شده که در ۳۹۹۱ توییت بیشترین استفاده را داشته‌اند. با توجه به این کلمات موضوع مورد بحث در اینجا مشاغل آینده در نظر گرفته شده است.

موضوع چهارم: پاسخ‌دهی به سؤالات

موضوع سؤال و جواب نیز بر اساس کلمات کلیدی به‌کار رفته در ۳۲۰۵ توییت انتخاب شده است که شامل سؤال، جواب، اشتباه، آزمون، پاسخ دادن، صحیح، کامل، ساده و حل کردن می‌شوند.

موضوع پنجم: آموزش

عنوان این موضوع به‌علت وجود کلمات پرتکرار نوشتن، دانش‌آموز، مقاله، انشا، برنامه، تحقیق کردن، تحصیل، مدرسه، تکالیف و تعلیم که در ۲۸۴۹ توییت بیشترین فراوانی را داشته‌اند، تعیین شده است.

موضوع ششم: برنامه‌نویسی

در ۱۵۷۲ پُست توییت که برای انجام این پژوهش مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفته‌اند، استفاده از کلماتی مانند کد، نوشتن، به وجود آوردن، برنامه‌نویسی، پایگاه داده، پایتون، برنامه‌نویس، خطا و اجرا بیشتر از بقیه کلمات به چشم می‌خورد، بنابراین موضوع این دسته برنامه‌نویسی در نظر گرفته شده است.

موضوع هفتم: مدل‌های زبان بزرگ

اصطلاحاتی که در ۱۱۵۳ توییت مرتبط با این موضوع به فراوانی استفاده شده‌اند، عبارت‌اند از: مدل، زبان، تولید، متن، پردازش زبان طبیعی، مکالمه، یادگیری، پاسخ‌دهی، یادگیری عمیق و ترانسفورمر که همگی به حوزه مدل‌های زبان بزرگ مرتبط می‌شوند.

موضوع هشتم: کسب و کار

در این دسته کلمات کلیدی زمان، استارت‌آپ، کسب‌وکار، شرکت، خدمات، اتوماسیون، ایده، کنترل، بازار و مشتری با بیشترین دفعات تکرار شده‌اند. تعداد ۱۰۴۶ توییت در مورد این موضوع بحث کرده‌اند.

موضوع نهم: سلامت

کاربران در ۹۷۴ توییت درباره موضوع سلامت صحبت کرده‌اند که عنوان این موضوع با شناسایی کلمات پرتکرار کمک، پاسخ، چالش، کشف، کنترل از دور، تشخیص، اشتباه، یاری رساندن، مردم، ریسک و بیماری، انتخاب شده است.

درصد مشارکت هر موضوع در مجموعه داده‌ها

میزان مشارکت هر موضوع در کل اسناد پژوهش در جدول ۲ مشخص شده است. داده‌های این جدول نشان می‌دهد که برای مثال موضوع اول، یعنی هوش مصنوعی، ۲۱ درصد از مجموع داده‌ها را به خود اختصاص داده است که شامل ۶۱۱۸ توییت می‌شود. در مجموع توییت‌هایی با موضوعاتی که بیشترین فراوانی را در داده‌های پژوهش داشته‌اند حدود ۸۶ درصد از کل اسناد را دربرمی‌گیرند.

جدول ۲. درصد مشارکت هر موضوع در مجموعه اسناد،

Dominant _ Topic	Topic_keywords	Num_Documents	Perc_Documents
۰	AI, Generate, Machine Learning,...	۶۱۱۸	۰/۲۱۳۲۰
۱	Google, Search, Answer, Engineer,...	۴۰۳۷	۰/۱۴۰۶۸
۲	Tool, Future, Time, People, Tech...	۳۹۹۱	۰/۱۳۹۰۸
۳	Question, Answer, Wrong, Test, Re...	۳۲۰۵	۰/۱۱۱۶۹
۴	Write, Student, Paper, Essay, Plan,...	۲۸۴۹	۰/۰۹۹۲۸
۵	Code, Write, Create, Program, Gen...	۱۵۷۲	۰/۰۵۴۷۸
۶	Model, Language, Generate, Text,...	۱۱۵۳	۰/۰۴۰۱۸
۷	Time, Startup, Business, Company,..	۱۰۴۶	۰/۰۳۶۴۵
۸	Help, Answer, Challenge, Discover,...	۹۷۴	۰/۰۳۳۹۴

منبع: یافته‌های پژوهش

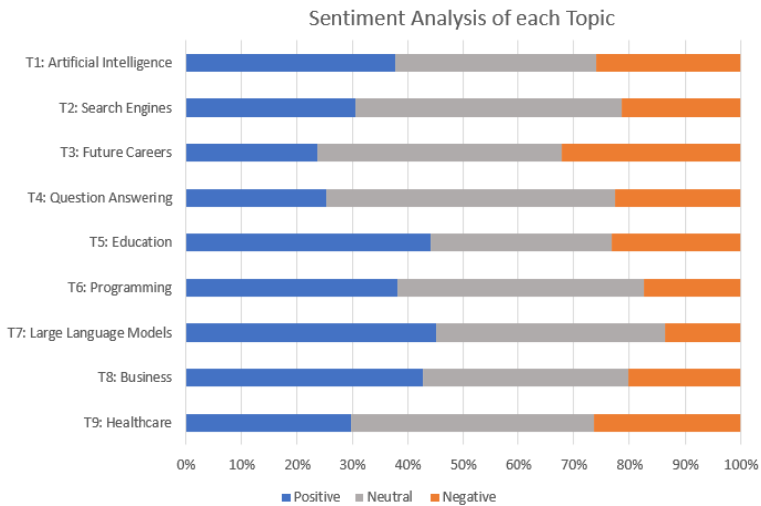
امتیاز کلمات در موضوع

نمودار امتیاز کلمات کلیدی در هر موضوع، میزان انسجام و ارتباط کلمات پرتکرار با هر موضوع مشخص شده را نشان می‌دهد.



شکل ۲. امتیاز کلمات در هر موضوع، منبع: یافته‌های پژوهش

در گام بعدی پژوهش، تجزیه و تحلیل احساسات با استفاده از الگوریتم برت در محیط پایتون انجام شده و درصد قطبیت احساسات (مثبت، منفی و خنثی) در هر یک از موضوعات، مشخص شده است.



شکل ۳. درصد احساسات به تفکیک موضوع، منبع: یافته‌های پژوهش

در موضوع اول یعنی هوش مصنوعی، ۳۷/۷ درصد نظرهای مثبت، ۳۶/۴ درصد خنثی و ۲۵/۹ درصد منفی هستند؛ یعنی از میان ۶۱۱۸ توئیت که در مورد هوش مصنوعی صحبت کرده‌اند، ۲۳۰۶ توئیت به این تکنولوژی امیدوار بوده‌اند، ۱۵۸۵ توئیت درباره آن نگرانی‌ها و دغدغه‌هایی داشته‌اند و ۲۲۲۷ توئیت نیز نظرشان خنثی بوده است.

در موضوع دوم یعنی موتورهای جست‌وجو، ۳۰/۵ درصد نظرها، یعنی ۱۲۳۱ از ۴۰۳۷ توئیت به این موضوع احساس مثبت، ۴۸/۲ درصد، یعنی ۱۹۴۶ توئیت به این موضوع احساس خنثی و ۲۱/۳ درصد، یعنی ۸۶۰ توئیت به این موضوع احساس منفی داشته است.

در موضوع سوم یعنی مشاغل آینده، ۲۳/۶ درصد از توئیت‌ها که تعداد ۹۴۲ نظر از بین ۳۹۹۱ نظر را در برمی‌گیرد، احساسات مثبت، ۴۴/۳ درصد، یعنی ۱۷۶۸ توئیت احساسات خنثی و ۳۲/۱ درصد، یعنی ۱۲۸۱ نظر نیز احساسات منفی خود را نسبت به وضعیت مشاغل آینده ابراز کرده‌اند.

در موضوع چهارم که سؤال و جواب نام‌گذاری شده، در مجموع ۳۲۰۵ توئیت را به خود اختصاص داده است. ۲۵/۳ درصد از این نظرها، یعنی ۸۱۱ نظر دارای احساس مثبت، ۵۲/۱ درصد از نظرها، یعنی ۱۶۷۰ نظر دارای حس خنثی و ۲۲/۶ درصد، یعنی ۷۲۴ نظر احساس منفی خود را به این موضوع نشان داده‌اند.

در موضوع پنجم با عنوان آموزش و مجموع ۲۸۴۹ نظر، ۴۴.۱٪ از توئیت‌ها یعنی ۱۲۵۶ توئیت از عملکرد تکنولوژی چت‌جی‌پی‌تی در حوزه آموزش ابراز رضایت و امیدواری کردند، ۳۲.۷٪ یعنی ۹۳۲ توئیت نظری خنثی در مورد این مسئله داشتند و ۲۳.۲٪ یعنی ۶۶۱ توئیت نیز احساس منفی خود را نسبت به این فناوری بیان نمودند.

در موضوع ششم، یعنی برنامه‌نویسی که شامل ۱۵۷۲ توئیت می‌شود، ۳۸/۲ درصد، یعنی تعداد ۶۰۰ نظر مثبت بوده، ۴۴/۴ درصد، یعنی ۶۹۸ نظر خنثی و ۱۷/۴ درصد از نظرها، یعنی ۲۷۳ نظر منفی بوده‌اند. در موضوع هفتم با عنوان مدل‌های زبان بزرگ با ۱۱۵۳ توئیت، ۴۵/۲ درصد از توئیت‌ها، یعنی ۵۲۱ نظر با احساس مثبت، ۴۱/۱ درصد، یعنی ۴۷۴ نظر با احساس خنثی و ۱۳/۷ درصد، یعنی ۱۵۸ توئیت با احساس منفی در مورد این مدل‌های زبانی بحث کرده‌اند.

در موضوع هشتم که کسب‌وکار را بیان می‌کند، از مجموع ۱۰۴۶ توئیت ۴۲/۸ درصد، یعنی ۴۴۸ نظر با احساس مثبت، ۳۷/۱ درصد، یعنی ۳۸۸ نظر با احساس خنثی و ۲۰/۱ درصد یعنی ۲۱۰ توئیت نیز با احساس منفی شناسایی شده‌اند.

در موضوع نهم که در مورد حوزه سلامت است و ۹۷۴ توئیت را در برمی‌گیرد، ۲۹/۸ درصد از توئیت‌ها، یعنی ۲۹۰ نظر مثبت، ۴۳/۸ درصد از توئیت‌ها، یعنی ۴۲۷ نظر خنثی و ۲۶/۴ درصد یعنی ۲۵۷ توئیت منفی تفسیر شده است.

در مجموع کاربران توئیتر به ترتیب به موضوعات مدل‌های زبان بزرگ، آموزش و کسب‌وکار بیشترین درصد احساسات مثبت را داشته‌اند و به موضوعات مشاغل آینده، حوزه سلامت و هوش مصنوعی به ترتیب بیشترین میزان احساسات منفی را ابراز کرده‌اند.

در میان ۲۸۶۹۵ داده‌ای که در این پژوهش مورد بررسی قرار گرفته، حدود ۸۶ درصد از آن‌ها که تعداد ۲۴۹۴۵ توییت را شامل می‌شود، در نه موضوع دسته‌بندی شدند. ۳۵/۲ درصد از نظرها، یعنی ۸۷۹۲ نظر مثبت، ۴۲/۲ درصد از نظرها، یعنی ۱۰۵۳۵ نظر خنثی و ۲۲/۵ درصد از توییت‌ها، یعنی ۵۶۱۸ توییت منفی تلقی شدند.

ارزیابی

در این پژوهش برای ارزیابی مدل‌سازی موضوع از معیار انسجام استفاده شده است. این معیار نشان می‌دهد که موضوعات استخراج شده تا چه اندازه با معنی و قابل تفسیر هستند. در مدل BERTopic میزان انسجام (C_V) برابر ۰/۶۳۲ و میزان انسجام (U_Mass) برابر با ۲/۹۵۷- محاسبه شده است. برای سنجش عملکرد مدل تحلیل احساسات مبتنی بر الگوریتم برت به داده‌های تست نیاز است که از میان داده‌های اولیه ۴۰۰ داده انتخاب شده و به صورت دستی برچسب گذاری شد و برای پیش‌بینی قطبیت احساسات مورد بررسی قرار گرفت.

Confusion Matrix

	-1	0	1
-1	18	3	88
0	11	38	4
1	209	5	24
	-1	0	1

Predicted

شکل ۴. ماتریس درهم ریختگی، منبع: یافته‌های پژوهش

مقادیر ماتریس درهم ریختگی و معیارهای دقت، یادآوری و امتیاز f_1 نیز در جدول زیر مشخص شده که نشان‌دهنده عملکرد مطلوب این مدل در پیش‌بینی احساسات است.

جدول ۳. ارزیابی مدل برت در پیش‌بینی تحلیل احساسات،

	Precision	Recall	F1-score	Support
-۱	۰/۷۲	۰/۷۳	۰/۷۳	۱۰۹
۰	۰/۷۹	۰/۷۵	۰/۷۵	۵۳
۱	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۸۸	۲۳۸
Accuracy			۰/۸۲	۴۰۰
Macro avg	۰/۸۰	۰/۷۸	۰/۷۹	۴۰۰
Weighted avg	۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۸۲	۴۰۰

منبع: یافته‌های پژوهش

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

در سال‌های اخیر، شاهد پیشرفت‌های چشمگیر در زمینه هوش مصنوعی بوده‌ایم که این تحولات به‌طور مستقیم بر سبک زندگی و کسب‌وکارهای جهانی تأثیر گذاشته است. به‌ویژه، در تاریخ ۳۰ نوامبر ۲۰۲۲، شرکت OpenAI با معرفی چت‌بات خود، چت‌جی‌پی‌تی، تحولی چشمگیر در نحوه تعامل مردم با فناوری ایجاد کرد. پژوهش‌های موجود در زمینه این فناوری تا کنون عمدتاً بر ابعاد فنی آن متمرکز بوده است، در حالی که درک احساسات عمومی نسبت به چت‌جی‌پی‌تی به‌عنوان یک تکنولوژی تحول‌آفرین اهمیت زیادی دارد، زیرا می‌تواند بینشی درباره موفقیت یا شکست بالقوه این فناوری و نقاط قوت و ضعف آن ارائه دهد.

از جمله مطالعات نزدیک به تحقیق حاضر، پژوهش هاگو و همکاران (Haque et al., 2022) است که از تکنیک تخصیص دیریکله پنهان و ابزار NLTK برای تحلیل احساسات و مدل‌سازی موضوعات توییت‌های کاربران اولیه چت‌جی‌پی‌تی استفاده کرده است. این مطالعه موفق به کشف نه موضوع شد و نشان داد که حدود ۷۰ درصد از احساسات کاربران مثبت بوده است و نظرها درباره این فناوری، به‌شدت خوش‌بینانه و امیدوارکننده ارزیابی شده است. اکثریت کاربران اولیه، احساسات بسیار مثبتی در مورد موضوعاتی مانند تحول در توسعه نرم‌افزار، سرگرمی و خلاقیت ابراز کرده‌اند، در حالی که تنها درصد کمی از کاربران درباره استفاده نادرست از چت‌جی‌پی‌تی، به‌ویژه در زمینه آموزش، ابراز نگرانی کرده‌اند. تفاوت در نتایج احساسات کاربران در حوزه آموزش و درصد بالای احساسات مثبت در مقایسه با تحقیق حاضر می‌تواند به محدودیت زمانی داده‌های استخراج شده از پژوهش هاگو و همکاران نسبت داده شود؛ زیرا این پژوهش تنها واکنش‌های کاربران در ماه اول معرفی چت‌جی‌پی‌تی را بررسی کرده است و همچنین از ابزارهای سنتی و تحلیل احساسات دستی استفاده کرده است که در آن‌ها تشخیص نظرات خنثی دشوار و دقت کمتری وجود دارد.

پژوهش تیچارنگروج^۱ (۲۰۲۳) به بررسی واکنش‌های اولیه نسبت به فناوری چت‌جی‌پی‌تی از طریق کشف موضوعات بحث شده در توییت‌ها پرداخته است. این مطالعه نیز از تکنیک تخصیص دیریکله پنهان برای مدل‌سازی موضوعات استفاده کرده و به ۹ موضوع دست یافته است که عبارت‌اند از: اخبار، فناوری، واکنش‌ها، نوشتن خلاقانه، نوشتن مقاله، نوشتن دستورالعمل، کدنویسی، پاسخ‌دهی به سؤال‌ها، تأثیر بر فناوری و تأثیر بر افراد. نویسنده همچنین پنج حوزه کاربرد این فناوری را شناسایی کرده است: نوشتار خلاقانه، مقاله‌نویسی، تولید متن سریع، کدنویسی و پاسخ به سؤال‌ها. این مطالعه به چهار مسئله حیاتی اشاره می‌کند که باید مورد توجه و کنترل قرار گیرند: تکامل مشاغل، چشم‌انداز فناورانه جدید، جست‌وجو برای هوش مصنوعی عمومی و معمای پیشرفت - اخلاق. این پژوهش به مدل‌سازی موضوعات پرداخته و میزان احساسات کاربران در مورد چت‌جی‌پی‌تی را بررسی نکرده است. موضوعات استخراج شده از این پژوهش در دو مورد کدنویسی و پاسخ‌دهی به سؤال‌ها با تحقیق حاضر مشترک است و همچنین به اهمیت بررسی موضوع تکامل مشاغل اشاره شده که در تحقیق ما نیز مورد بحث قرار گرفته است. بنابراین، نقطه قوت پژوهش حاضر نسبت به پژوهش تیچارنگروج، تحلیل احساسات کاربران و بازه زمانی طولانی‌تر بررسی داده‌های توییت‌ها است که با استفاده از مدل برت و یادگیری عمیق به مدل‌سازی پرداخته شده است.

لایتر و همکارانش^۲ (۲۰۲۳) با استفاده از تحلیل احساسات چندزبانه مبتنی بر roBERTa-XLM و مدل‌سازی موضوع مبتنی بر roBERTa به بررسی بیش از ۳۰۰۰۰۰ توییت و ۱۵۰ مقاله علمی درباره درک و پذیرش چت‌جی‌پی‌تی پرداخته‌اند. آن‌ها موفق به کشف ۱۹ موضوع شده و بر پنج موضوع اصلی تمرکز کرده‌اند: کسب‌وکار، فناوری، تحصیل، زندگی روزمره و نگرانی‌های اجتماعی. احساسات کاربران در مورد این موضوعات به‌طور کلی مثبت ارزیابی شده است. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که چت‌جی‌پی‌تی در حوزه پزشکی و سلامت، فرصت‌های خوبی فراهم می‌آورد و در زمینه آموزش به‌عنوان یک تهدید اخلاقی مطرح می‌شود. با توجه به اینکه پژوهش فوق مقالات علمی را نیز بررسی کرده است، احساسات مثبت در حوزه آکادمیک به چت‌جی‌پی‌تی، بیشتر بوده است که در مقایسه با تحقیق ما نتایج متفاوتی را به‌دست می‌دهد. این تفاوت می‌تواند به‌دلیل تمایز در داده‌ها و بازه زمانی دریافت آن‌ها باشد. نگرانی کاربران توییت‌ها در زمینه سلامت می‌تواند به حفظ حریم خصوصی و امنیت اطلاعات مرتبط باشد؛ چرا که در پژوهش حاضر نیز اکثر نظرها به این مسائل اشاره کرده‌اند. بنابراین، اگرچه چت‌جی‌پی‌تی می‌تواند به پیشرفت متخصصان و محققان حوزه سلامت کمک کند، در تعامل با عموم جامعه و پذیرش از سوی افراد، هنوز موفقیت کافی را نداشته است که این امر نیاز به تحقیقات بیشتر را آشکار می‌کند.

پژوهش حاضر با استفاده از الگوریتم‌های مبتنی بر شبکه عصبی و مدل برت، به‌طور هم‌زمان به تحلیل احساسات و مدل‌سازی موضوعات در مورد چت‌جی‌پی‌تی پرداخته است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که کاربران توییت‌ها به ترتیب نسبت به موضوعات مدل‌های زبان بزرگ، آموزش و کسب‌وکار

1. Taecharungroj

2. Leiter et al.

بیشترین درصد احساسات مثبت را داشته و نسبت به موضوعات مشاغل آینده، حوزه سلامت و هوش مصنوعی بیشترین میزان احساسات منفی را ابراز کرده‌اند. شرکت‌های فعال در حوزه هوش مصنوعی که محصولات مشابه با این فناوری را به بازار عرضه می‌کنند، می‌توانند با بررسی نتایج این پژوهش، احساسات و نظرات کاربران را نسبت به این فناوری نوظهور درک کنند و بازار هدف خود را بر اساس این نتایج تعیین کنند. همچنین، این شرکت‌ها می‌توانند جنبه‌هایی از فناوری را که بیشتر مورد توجه یا انتقاد قرار گرفته، شناسایی کرده و برای بهبود و تقویت این ویژگی‌ها اقدام کنند. سرمایه‌گذاران نیز می‌توانند از نتایج این پژوهش برای پیش‌بینی پذیرش و تعامل افراد با این فناوری استفاده کرده و برنامه‌ریزی دقیق‌تری برای سرمایه‌گذاری آتی خود داشته باشند. علاوه بر این، صاحبان کسب‌وکار می‌توانند زمینه‌هایی که در آن‌ها احساسات مثبت بیشتری ابراز شده را به‌عنوان حوزه‌ای برای استفاده بیشتر از هوش مصنوعی شناسایی کنند و با احتیاط بیشتری در زمینه‌هایی با احساسات منفی ورود کنند. موضوعات مشاغل آینده، حوزه سلامت و هوش مصنوعی با بیشترین نظرات منفی کاربران مواجه شده‌اند که نشان‌دهنده نگرانی کاربران نسبت به تأثیر هوش مصنوعی، به‌ویژه فناوری چت‌جی‌پی‌تی، در این زمینه‌هاست. توصیه می‌شود سیاست‌گذاران و مؤسسات آموزشی اقدامات لازم را برای کاهش این نگرانی‌ها انجام دهند و جایگاه هوش مصنوعی را به‌عنوان مکمل مهارت‌های انسانی و نه جایگزین آن در جوامع تبیین کنند. همچنین، لازم است که مسئولان مؤسسه‌های آموزشی و صاحبان کسب‌وکار استراتژی‌هایی برای آموزش تعامل نیروی انسانی با فناوری‌های هوش مصنوعی تدوین کنند؛ چرا که این تکنولوژی باید به‌طور صحیح و به‌موقع برای خدمت به نیروی کار و جوامع استفاده شود و نه به‌عنوان تهدیدی برای آن‌ها تلقی گردد. با توجه به احساسات منفی مرتبط با حوزه‌های بهداشتی و هوش مصنوعی، تأکید بر ملاحظات اخلاقی در این حوزه‌ها ضروری است. پیشنهاد می‌شود که توسعه‌دهندگان، سیاست‌گذاران و متخصصان حوزه سلامت، توسعه اخلاقی هوش مصنوعی، شفافیت و حفظ حریم خصوصی داده‌ها را در اولویت قرار دهند و مقررات و دستورالعمل‌های شفاف برای استفاده مسئولانه از هوش مصنوعی در مراقبت‌های بهداشتی، با رعایت حقوق و رفاه بیماران وضع کنند.

نوآوری پژوهش

با توجه به اینکه کمتر از یک سال از معرفی و عرضه عمومی چت‌جی‌پی‌تی توسط شرکت OpenAI می‌گذرد، پژوهش‌های صورت گرفته در مورد این فناوری بسیار محدود بوده و اغلب نیز در زمینه‌های فنی انجام شده‌اند؛ به این معنی که تکنیک‌های مختلف این چت‌بات را معرفی، ارزیابی و مقایسه می‌کنند و به درک و توسعه فنی بهتر و بهبود عملکرد آن در این زمینه منجر می‌شوند (Nagarhalli et al., 2020). درک احساسات عمومی از چت‌جی‌پی‌تی، به‌عنوان یک تکنولوژی تحول‌آفرین بسیار حیاتی است؛ زیرا می‌تواند بینشی در مورد موفقیت یا شکست بالقوه این فناوری و نقاط قوت و ضعف آن ارائه دهد (Leiter et al., 2023)؛ اما تاکنون هیچ پژوهش داخلی در این زمینه یافت نشده است و تعداد پژوهش‌های خارجی با موضوعیت نزدیک به پژوهش حاضر بسیار محدود هستند.

در حوزه تحلیل احساسات نیز بسیاری از تحقیقات از روش‌های سنتی واژه‌نامه و یادگیری ماشین و همچنین در زمینه مدل‌سازی موضوع، معمولاً از روش‌های سنتی مانند روش تخصیص دیریکله پنهان^۱ استفاده کرده‌اند. در پژوهش حاضر با مطالعه و بررسی روش‌های مختلف تحلیل احساسات شبکه‌های اجتماعی، به استفاده از الگوریتم برت که یکی از پیشرفته‌ترین و دقیق‌ترین مدل‌های یادگیری عمیق است، پرداخته شد که مزیت این روش عدم نیاز به برچسب‌گذاری و پیش‌پردازش و دقت بالای طبقه‌بندی احساسات است که به نتایج دقیق‌تر و صرفه‌جویی در زمان انجام پژوهش منجر می‌شود. پژوهش حاضر ادراک عمومی از تکنولوژی چت‌جی‌پی‌تی را از طریق تحلیل احساسات شبکه اجتماعی توییتر با استفاده از الگوریتم برت مورد بررسی قرار می‌دهد و تمرکز را از بعد فنی این تکنولوژی به بررسی و ارزیابی نحوه پذیرش چت‌جی‌پی‌تی توسط جامعه و چگونگی تعامل این فناوری با مردم و صنعت معطوف می‌کند.

محدودیت‌های پژوهش

محدودیت‌های پژوهش حاضر به شرح زیر هستند:

- محدودیت زمانی دریافت داده‌ها: تغییرات اخیر در ساختار و سیاست‌های توییتر مانع از دریافت توییت‌های منتشر شده پس از آوریل ۲۰۲۳ شد. دسترسی به داده‌های طولانی‌تر می‌توانست به نتایج جامع‌تری منجر شود. با این حال، استقبال گسترده کاربران از چت‌جی‌پی‌تی باعث شد که در بازه زمانی چهارماهه مورد نظر، تعداد کافی از توییت‌ها برای تحلیل احساسات و مدل‌سازی موضوع جمع‌آوری شود. این پژوهش با استفاده از مدل برت (Bert-base-uncased) و Bertopic به نتایج دقیق و قابل‌اعتمادی دست یافت.
- نیاز به سخت‌افزار با قدرت پردازش بالا: محدودیت‌های زمانی و سخت‌افزاری مانع از تنظیم دقیق الگوریتم برت در این پژوهش شد و از نسخه از پیش آموزش دیده این الگوریتم استفاده شد. با توجه به دقت ۰/۸۲ حاصل از مدل‌سازی با الگوریتم Bert-base-uncased، می‌توان نتیجه گرفت که این مدل عملکرد رضایت‌بخشی دارد و نیازهای پژوهش را به‌خوبی برآورده کرده است.
- عدم بررسی داده‌های غیرمتنی و ایموجی‌ها: با توجه به استفاده گسترده از داده‌های تصویری، صوتی و ویدئو در شبکه‌های اجتماعی، تحلیل این نوع داده‌ها می‌تواند به بهبود نتایج کمک کند. با این حال، به دلیل محدودیت‌های زمانی و عملی، امکان بررسی این داده‌ها در این پژوهش فراهم نشد. با وجود این، تعداد توییت‌های استخراج شده به اندازه‌ای بود که قادر بود ادراک عمومی از فناوری چت‌جی‌پی‌تی را به‌خوبی منعکس کند.

پیشنهادهایی برای پژوهش‌های آتی

پیشنهادهای زیر می‌تواند به پژوهشگران در مطالعات آتی خود کمک کند:

- استفاده از مجموعه داده‌های دیگر: بررسی ادراک افراد از تکنولوژی چت جی‌پی‌تی با استفاده از داده‌های شبکه‌های اجتماعی مختلف مانند لینکدین و اینستاگرام. این روش به پژوهشگران این امکان را می‌دهد که دیدگاه‌های گروه‌های خاصی از جامعه را استخراج کنند و به این ترتیب تعمیم‌پذیری نتایج پژوهش را افزایش دهند.
- مطالعه داده‌ها به زبان‌های مختلف: تحلیل داده‌ها به زبان‌های مختلف، علاوه بر زبان انگلیسی، می‌تواند به تعمیم‌پذیری نتایج به جوامع مختلف کمک کند و به پژوهشگران این امکان را می‌دهد که درک بهتری از نحوه پذیرش و احساسات نسبت به تکنولوژی چت جی‌پی‌تی در کشورهای مختلف به دست آورند.
- استفاده از مدل‌های ترکیبی یادگیری عمیق: به کارگیری مدل‌های ترکیبی یادگیری عمیق و شبکه‌های عصبی و مقایسه نتایج عملکرد آن‌ها می‌تواند دقت و کارایی تحلیل را افزایش دهد. همچنین، تنظیم دقیق مدل برت با استفاده از داده‌های پژوهش می‌تواند به بهبود نتایج کمک کند.
- تجزیه و تحلیل انواع دیگر داده‌ها: بررسی داده‌های تصویری، ویدئوها و ایموجی‌هایی که در اسناد متنی استفاده می‌شوند. این نوع داده‌ها که در سال‌های اخیر مورد توجه کاربران قرار گرفته‌اند، می‌توانند بینش‌های مفیدی درباره احساسات کاربران فراهم کنند و به پژوهشگران کمک کنند تا تحلیل‌های جامع‌تری از داده‌ها داشته باشند.

فهرست منابع

- عالی خانی، یاسمن؛ خدیور، آمنه و عباسی، فاطمه (۱۴۰۱). ارزیابی ادراک عمومی از نسل پنجم ارتباطات سیار از طریق تحلیل احساسات کاربران شبکه اجتماعی توییتر. *پژوهش‌های نوین در تصمیم‌گیری*، ۲(۷)، ۱۱۱-۱۳۵.
- محسنی، آرمینا؛ خدیور، آمنه و عباسی، فاطمه (۱۴۰۱). تحلیل احساسات نظرات کاربران تریپ ادوایزر برای رستوران‌های ایران با رویکرد یادگیری عمیق. *مطالعات مدیریت کسب‌وکار هوشمند*، ۱۰(۴۰)، ۱۷-۴۱. doi: 10.22054/ims.2022.63437.2051
- نوروزی، مینا و خدیور، آمنه و عباسی، فاطمه، ۱۴۰۲، مدل سازی و پیش بینی قصد خرید تلفن همراه کاربران توییتر بر مبنای تحلیل احساسات. *پژوهش‌های نوین در تصمیم‌گیری*، ۸(۱)، ۹۱-۱۱۲.
- Ante, L. & Demir, E. (2023). The ChatGPT Effect on AI-themed cryptocurrencies. *Available at SSRN 4350557*.
- Bello, A., Ng, S.C. & Leung, M.-F. (2023). A BERT framework to sentiment analysis of tweets. *Sensors*, 23(1), 506.
- Bian, J., Yoshigoe, K., Hicks, A., Yuan, J., He, Z., Xie, M., Guo, Y., Prosperi, M., Salloum, R. & Modave, F. (2016). Mining Twitter to assess the public perception of the "Internet of Things". *PLoS one*, 11(7), e0158450.

- Bostrom, N. & Yudkowsky, E. (2018). The ethics of artificial intelligence. In *Artificial intelligence safety and security* (pp. 57-69). Chapman and Hall/CRC.
- Brown, T., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J. D., Dhariwal, P., Neelakantan, A., Shyam, P., Sastry, G. & Askell, A. (2020). Language models are few-shot learners. *Advances in neural information processing systems*, 33, 1877-1901.
- Chen, W., Rabhi, F., Liao, W. & Al-Qudah, I. (2023). Leveraging State-of-the-Art Topic Modeling for News Impact Analysis on Financial Markets: A Comparative Study. *Electronics*, 12(12), 2605.
- Devlin, J., Chang, M.-W., Lee, K. & Toutanova, K. (2018). Bert: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding. *arXiv preprint arXiv:1810.04805*.
- Dwivedi, Y. K., Kshetri, N., Hughes, L., Slade, E. L., Jeyaraj, A., Kar, A. K., Baabdullah, A. M., Koochang, A., Raghavan, V. & Ahuja, M. (2023). "So what if ChatGPT wrote it?" Multidisciplinary perspectives on opportunities, challenges and implications of generative conversational AI for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 71, 102642.
- George, A. S. & George, A. H. (2023). A review of ChatGPT AI's impact on several business sectors. *Partners Universal International Innovation Journal*, 1(1), 9-23.
- Greenhill, A. T & Edmunds, B. R. (2020). A primer of artificial intelligence in medicine. *Techniques and Innovations in Gastrointestinal Endoscopy*, 22(2), 85-89.
- Grootendorst, M. (2022). BERTopic: Neural topic modeling with a class-based TF-IDF procedure. *arXiv preprint arXiv:2203.05794*.
- Haleem, A., Javaid, M. & Singh, R. P. (2022). An era of ChatGPT as a significant futuristic support tool: A study on features, abilities, and challenges. *BenchCouncil transactions on benchmarks, standards and evaluations*, 2(4), 100089.
- Haque, M. U., Dharmadasa, I., Sworna, Z. T., Rajapakse, R. N. & Ahmad, H. (2022). "I think this is the most disruptive technology": Exploring Sentiments of ChatGPT Early Adopters using Twitter Data. *arXiv preprint arXiv:2212.05856*.
- Haque, R., Ramadurai, A., Hasanuzzaman, M. & Way, A. (2019). Mining purchase intent in twitter. *Computación y Sistemas*, 23(3), 871-881.
- Islam, I. & Islam, M. N. (2023). Opportunities and Challenges of ChatGPT in Academia: A Conceptual Analysis. *Authorea Preprints*.
- Jalil, S., Rafi, S., LaToza, T. D., Moran, K. & Lam, W. (2023). Chatgpt and software testing education: Promises & perils. *arXiv preprint arXiv:2302.03287*.
- Kaul, V., Enslin, S. & Gross, S. A. (2020). History of artificial intelligence in medicine. *Gastrointestinal endoscopy*, 92(4), 807-812.
- King, M. R. & ChatGPT. (2023). A conversation on artificial intelligence, chatbots, and plagiarism in higher education. *Cellular and Molecular Bioengineering*, 16(1), 1-2.
- Leiter, C., Zhang, R., Chen, Y., Belouadi, J., Larionov, D., Fresen, V. & Eger, S. (2023). Chatgpt: A meta-analysis after 2.5 months. *arXiv preprint arXiv:2302.13795*.
- Lucy, L. & Bamman, D. (2021). Gender and representation bias in GPT-3 generated stories. *Proceedings of the Third Workshop on Narrative Understanding*. (pp. 48-55).

- Macdonald, C., Adeloye, D., Sheikh, A. & Rudan, I. (2023). Can ChatGPT draft a research article? An example of population-level vaccine effectiveness analysis. *Journal of global health, 13*.
- Malik, P., Pathania, M. & Rathaur, V.K. (2019). Overview of artificial intelligence in medicine. *Journal of family medicine and primary care, 8*(7), 2328.
- Mitrović, S., Andreoletti, D. & Ayoub, O. (2023). Chatgpt or human? detect and explain. explaining decisions of machine learning model for detecting short chatgpt-generated text. *arXiv preprint arXiv:2301.13852*.
- Nagarhalli, T. P., Vaze, V. & Rana, N. (2020). A review of current trends in the development of chatbot systems. 2020 6th International conference on advanced computing and communication systems (ICACCS).
- Novendri, R., Callista, A. S., Pratama, D. N. & Puspita, C. E. (2020). Sentiment analysis of YouTube movie trailer comments using naive bayes. *Bulletin of Computer Science and Electrical Engineering, 1*(1), 26-32.
- Pavlik, J. V. (2023). Collaborating With ChatGPT: Considering the Implications of Generative Artificial Intelligence for Journalism and Media Education. *Journalism & Mass Communication Educator, 10776958221149577*.
- Rahaman, M. (2023). Can chatgpt be your friend? emergence of entrepreneurial research. *Emergence of Entrepreneurial Research (February 18, 2023)*.
- Rathore, B. (2022). Supply Chain 4.0: Sustainable Operations in Fashion Industry. *International Journal of New Media Studies (IJNMS), 9*(2), 8-13.
- Rathore, B. (2022). Future of AI & Generation Alpha: ChatGPT beyond Boundaries. *Eduzone: International Peer Reviewed/Refereed Multidisciplinary Journal, 12*(1), 63-68 .
- Rudolph, J., Tan, S. & Tan, S. (2023). ChatGPT: Bullshit spewer or the end of traditional assessments in higher education? *Journal of Applied Learning and Teaching, 6* .(1)
- Shahriar, S. & Hayawi, K. (2023). Let's have a chat! A Conversation with ChatGPT: Technology, Applications, and Limitations. *arXiv preprint arXiv:2302.13817*.
- Taecharungroj, V. (2023). "What Can ChatGPT Do?" Analyzing Early Reactions to the Innovative AI Chatbot on Twitter. *Big Data and Cognitive Computing, 7*(1), 35.
- Thorp, H. H. (2023). ChatGPT is fun, but not an author. *In (Vol. 379, pp. 313-313): American Association for the Advancement of Science*.
- Zarifhonarvar, A. (2023). Economics of chatgpt: A labor market view on the occupational impact of artificial intelligence. *Available at SSRN 4350925*.
- Zhang, C. & Lu, Y. (2021). Study on artificial intelligence: The state of the art and future prospects. *Journal of Industrial Information Integration, 23*, 100224.
- Zhang, C., Xu, X. & Chen, H. (2020). Theoretical foundations and applications of cyber-physical systems: a literature review. *Library Hi Tech, 38*(1), 95-104.
- Zhong, Q., Ding, L., Liu, J., Du, B. & Tao, D. (2023). Can chatgpt understand too? a comparative study on chatgpt and fine-tuned bert. *arXiv preprint arXiv:2302.10198*.

Sentiment Analysis of Twitter about ChatGPT

Ameneh Khadivar*¹

Associate Prof., Department of Management, Faculty of Social Sciences and Economics, Alzahra University, Tehran, Iran

Paria Oman

MSc., Department of Management, Faculty of Social Sciences and Economics, Alzahra University, Tehran, Iran

Fatmeh Abbasi

Assistant Prof., Industrial Management and IT, Faculty of Management and Accounting, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

Abstract

In recent years, we have witnessed significant advancements in artificial intelligence across many aspects of human life. One way AI can enhance human life is through the use of chatbots. A chatbot that has recently been introduced with much attention and is promised to revolutionize the way people interact with technology is ChatGPT. However, with the widespread use of AI chatbots, concerns about data privacy and security have emerged. Evaluating these concerns can offer insights into public perceptions and help improve data privacy policies. Previous research on this technology has mainly focused on its technical aspects, whereas understanding public sentiment about ChatGPT as a transformative technology can provide insights into its potential success or failure, as well as its strengths and weaknesses. In line with this, the present study aims to examine the perceptions of Twitter users regarding ChatGPT through sentiment analysis and topic modeling. A total of 478,266 tweets were collected via the official Twitter API, and following sentiment analysis using the BERT model—one of the advanced algorithms in deep learning—the results showed an accuracy of 82%. Additionally, through topic modeling using the BERTopic algorithm, based on BERT, the results achieved a coherence (C_V) score of 0.632 and a U_Mass score of -2.957. According to the study's findings, the nine most discussed topics among Twitter users are: artificial intelligence, search engines, future jobs, answering questions, education, programming, large language models, business, and healthcare. The results indicate that users expressed the highest percentage of positive sentiment towards the topics of large language models, education, and business, while the most negative sentiments were expressed regarding future jobs, healthcare, and artificial intelligence. After neutral opinions, which made up the largest portion of the data, positive tweets significantly outnumbered negative ones, reflecting the public's satisfaction and optimism towards ChatGPT technology.

Keywords: Sentiment analysis, Topic modeling, ChatGPT, Twitter, Bert model.

1. Corresponding Author: a.khadivar@alzahra.ac.ir