

Text Generation Considering Audience-Related Factors

¹ Mansoureh Motahari Nezhad, ² Mohammadreza Kangavari

¹ Master of Computer Engineering, Iran University of Science & Technology, Tehran, Iran
mansoureh_motahari@comp.iust.ac.ir

² Professor of Computer Engineering, Iran University of Science & Technology, Tehran, Iran
kangavari_at_iust.ac.ir

Abstract

In recent decades, natural language text generation methods have improved for automatic text generation. Also, the recognition and automatic generation of text for personalized persuasion has recently received much attention. The text used to persuade the target audience has been shown to be very effective in various fields. In this paper, we propose to use the CATGAN framework to generate a text that is classified into levels of persuasion and to target people according to the extent to which that persuasion strategy affects each personality trait. We present a persuasive personalized text generation system that achieves state-of-the-art results in text generation for personal persuasion.

Keywords: Natural Language Generation, Persuasion, Personalization

تولید متن مؤثر با رعایت ویژگی‌های مربوط به مخاطب

منصوره مطهری نژاد^۱، محمدرضا کنگاوری^۲

۱ دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه مهندسی کامپیوتر تمرکز مدیریت داده، دانشگاه علم و صنعت، تهران
mansoureh_motahari@comp.iust.ac.ir

۲ دانشیار، گروه مهندسی کامپیوتر تمرکز مدیریت داده، دانشگاه علم و صنعت، تهران
kangavari_at_iust.ac.ir

چکیده

در دهه‌های اخیر، روش‌های تولید متن زبان طبیعی برای تولید خودکار متن بهبود یافته‌اند. همچنین تشخیص و تولید خودکار متن برای متقاعدسازی شخصی‌سازی شده اخیراً بسیار مورد توجه قرار گرفته است. پیام‌های مورد استفاده برای متقاعد کردن مخاطب هدف در حوزه‌های مختلف نشان داده‌اند که بسیار مؤثر هستند. در این مقاله ما پیشنهاد می‌کنیم که از چارچوب CATGAN برای تولید پیام‌هایی که در دسته‌های مختلف متقاعدسازی طبقه‌بندی می‌شوند استفاده کرده و هر دسته را بر اساس میزان تأثیرگذاری آن بر هر ویژگی شخصیتی، برای افراد هدف استفاده کنیم. ما یک سامانه تولید متن مؤثر شخصی ارائه می‌کنیم که به نتایج پیشرفته‌ای در تولید متن برای متقاعدسازی شخصی افراد دست می‌یابد.

کلمات کلیدی

تولید متن زبان طبیعی، تولید متن دسته‌بندی، متقاعدسازی، شخصی‌سازی

۱- مقدمه

NLP در اخبار [4] شناسایی می‌کنند. سامانه‌های گفتگو متقاعدکننده سنتی در زمینه‌های مختلف مانند فروش خودرو [5] و آموزش هوشمند [6] به کار گرفته شده‌اند. با این حال، بیشتر آن‌ها قدرت طراحی شخصی را نادیده گرفتند و از فن‌های یادگیری عمیق استفاده نکردند. فناوری‌های متقاعدکننده همچنین برای تغییر رفتار کلی مردم طراحی شده‌اند. بر اساس بررسی جامع [7] شایع‌ترین کانون مرتبط با متقاعدسازی، سلامت و یا ورزش هستند. برخی از این مطالعات منجر به محصولات و یا خدمات تجاری، و ترغیب رفتار مبتنی بر حس‌گرهای کنترل شده‌اند. این کاربردها برای متقاعد کردن کاربران با کنترل رفتار در نظر گرفته شده‌اند، در حالیکه برای تأثیرگذاری بر نگرش کاربر طراحی نشده‌اند.

تحقیقات اخیر طراحی سامانه گفتگوی متقاعدکننده بر روی وظایف مذاکره و نه ترغیب، مانند معامله بر روی کالاها پیشرفت داده است [8]. تفاوت بین مذاکره و ترغیب در هدف نهایی آن‌ها نهفته است. هدف مذاکره رسیدن توافق بین هر دو طرف است، در حالی که ترغیب باهدف تغییر نگرش و تصمیم یک فرد خاص انجام می‌شود. در [8] برای یادگیری بهتر استراتژی‌های مذاکره از مدل‌های عصبی یادگیری عمیق استفاده کرده‌اند. همچنین در [9] یک سامانه تولید متن دسته‌بندی بر روی مذاکره با استفاده از چارچوب SentiGAN (Sentimental Generative Adversarial Networks) [10] با آموزش چندین مولد به‌طور هم‌زمان بر روی شش اصل مذاکره

این روزها برای موفقیت حرفه‌ای و شخصی در هر نوع انجمنی، از سیاست و ارتش گرفته تا رسانه‌های اجتماعی، لازم است که بتوانید دیگران را متقاعد کنید؛ زیرا مصرف‌کنندگان محتوا باید متقاعد شوند که محصولات، مهارت‌ها و یا رویکردهای شما برای آن‌ها مناسب است [1]. متقاعدسازی فعالیتی است که در آن شخص متقاعدکننده، در حال تلاش برای ترغیب شخص متقاعد شونده، به باور یا انکار چیزی یا انجام کاری است [2]. روش‌های متقاعدسازی شامل دستورالعمل‌ها و راهبردهای خاصی است. پیام‌های مورد استفاده برای متقاعد کردن مخاطبان هدف در حوزه‌های مختلف بسیار مؤثر هستند. این پیام‌ها باهدف ایجاد تغییرات مطلوب از طریق شکل‌دهی و تقویت رفتار و یا نگرش مخاطب مورد استفاده قرار می‌گیرند. با این حال تولید پیام متقاعدکننده نیازمند آگاهی از مفاهیم متقاعدسازی، دانش عمیق از ویژگی‌های گیرنده پیام و درک روش‌های تولید خودکار متن است.

در راستای تحقیقات متمرکز بر تولید پیام متقاعدکننده، مقالات پژوهشی مفاهیم و پیچیدگی‌های فنی ترغیب را در پردازش زبان طبیعی و در تحقیقات روانشناسی مورد بررسی قرار دادند. در این راستا مطالعات متعدد در پردازش زبان طبیعی بر شناسایی و طبقه‌بندی متقاعدسازی به روش خودکار و همچنین با استفاده از شبکه عصبی سلسله مراتبی تمرکز دارند [3] و یا متقاعدسازی را با

۳-۱- الزامات طراحی

۱- **توانایی شناسایی کاربران انفرادی:** به‌طور کلی، شخصی‌سازی تنها در صورتی امکان‌پذیر خواهد بود که کاربر به‌صورت منحصربه‌فرد شناسایی شود. شناسایی، امکان بازیابی مشخصات متقاعدسازی را فراهم می‌کند که متعاقباً می‌تواند برای تولید پیام منطبق بر کاربر استفاده شود.

۲- **تولنایی ارائه راهبرد متقاعدسازی:** سامانه‌های متقاعدکننده شخصی، باید قادر به استفاده از راهبردهای متقاعدسازی مختلف باشند. همان‌طور که هدف این مقاله تولید پیام‌های متقاعدکننده شخصی است، یک مجموعه داده حاوی نمونه‌هایی از راهبردهای متقاعدسازی موردنیاز است.

۳- **اندازه‌گیری ویژگی‌های کاربر:** از آنجاکه که تفاوت‌های فردی در پاسخ به اصول تأثیرگذار هستند، ما نیازمند اندازه‌گیری تفاوت‌های فردی در کاربران سامانه هستیم. با این‌حال، از آنجاکه سطح بالای شخصی‌سازی می‌تواند غیرعملی باشد، دانستن این‌که حتی تطبیق با دسته‌های کلی ویژگی‌های افراد می‌تواند متقاعدسازی را افزایش دهد، مفید است.

۴- **تعیین قواعد انتخاب راهبرد متناسب با کاربر:** این سامانه باید بتواند مؤثرترین راهبرد برای هر کاربر را منطبق بر ویژگی‌های انتخاب کند. این موضوع نیازمند تحلیل اثرات راهبردها بر ویژگی‌های کاربران است.

۵- **تولنایی تولید متن در دسته‌های متفاوت راهبردها:** از آنجایی‌که برای مسئله متقاعدسازی به‌طور هم‌زمان راهبردهای متفاوتی در دسته‌های متفاوت در نظر گرفته شده است، سامانه تولید متن باید به‌طور هم‌زمان قادر به تولید متن در دسته‌های متفاوت باشد.

۳-۲- مؤلفه‌های موجود در سامانه

سامانه شامل مؤلفه‌های زیر است:

۱- **الگوهای سند در دسته‌های متفاوت:** سندهای حاوی محتوای قانع‌کننده در دسته‌های مختلف راهبردهای متقاعدسازی ۲- **پرسشنامه ویژگی‌های شخصی:** امتیاز هر ویژگی شخصیتی کاربر متقاعد شونده از طریق پرسشنامه‌ای که حاوی سؤالات شخصیت‌شناسی است. ۳- **قوانین محتوا:** منطق اصلی آماده‌شده توسط متقاعدکننده برای انتخاب منطبق‌ترین راهبرد با کاربر هدف ۴- **متقاعدکننده:** طراح محتوا که الگوهای سند متقاعدکننده را ایجاد می‌کند ۵- **متقاعد شونده:** گیرنده موردنظر محتوا که ویژگی‌های شخصی او در سامانه شناسایی شده است.

۳-۳- مجموعه داده

با توجه به فقدان مجموعه داده‌های در دسترس حاوی پیام‌های متقاعدکننده طبقه‌بندی‌شده، در این آزمایش ما تنها از مجموعه داده موجود در [14] که یک پایگاه داده شامل پیام‌های طبقه‌بندی‌شده بر اساس راهبردهای متقاعدشدن است، برای آموزش تولیدکننده متن خود استفاده کردیم. همچنین با توجه به فراداده‌های در دسترس در مجموعه داده موردنظر که شامل ویژگی‌های شخصی است، بر معیارهای شخصی‌سازی تمرکز خواهیم کرد. در این مجموعه داده، به‌طور خاص ده راهبرد متقاعدسازی را شناسایی شده که می‌توانند به دو نوع تقسیم شوند. ۱- درخواست متقاعدشدن و ۲- بررسی شرایط

طراحی‌شده است. با این‌حال، با افزایش تعداد دسته‌ها، پارامترهایی که باید آموزش ببینند بیشتر می‌شوند که ممکن است کارایی را کاهش داده و ناپایداری آموزشی را تقویت کند. همچنین در این طراحی شخصی‌سازی مورد استفاده قرار نگرفته است. برای رفع مشکلات ذکر شده ما از مدل، CATGAN (Category-Aware Generative Adversarial Networks) [11] استفاده کرده و شخصی‌سازی را موردتوجه قرار می‌دهیم.

۲- مفاهیم مبنایی

یک مولد جملات زبان طبیعی قانع‌کننده، سامانه‌ای است که می‌تواند نوعی ارتباط با یک کاربر (متقاعد شونده) ایجاد کند تا او را از طریق پیام‌های متقاعدکننده به پذیرش یک استدلال یا پیشنهاد خاص متقاعد کند [12]. برای انجام این کار یک تولیدکننده زبان طبیعی قانع‌کننده قصد دارد از راهبردهای قانع‌کننده برای متقاعد کردن متقاعد شونده استفاده کند. این مقاله به جزئیات طراحی و ارزیابی سامانه تولید متن متقاعدکننده شخصی برای تأثیر بر روی حالات ذهنی و با استفاده از مدل یادگیری عمیق می‌پردازد. در حالیکه چارچوب ارائه‌شده می‌تواند در هر حوزه‌ای که داده‌های متقاعدکننده آن حوزه موجود باشد مورد استفاده قرار گیرد، در این مقاله برای ارزیابی سامانه طراحی شده، از تنها داده آموزشی در دسترس که شامل راهبردهای متقاعدسازی و داده‌های مربوط به مخاطب در حوزه کمک به خبریه است، استفاده شده است. مجموعه اصول متقاعدسازی یا راهبردهای تأثیرگذاری که می‌توانند بر تغییر نگرش یا رفتار کاربران استفاده شوند، می‌توانند بسیار زیاد باشند. هم محققین و هم پزشکان، از دسته‌بندی پیام‌های متقاعدکننده به‌عنوان راهبردهای متقاعدسازی کلی استفاده کرده‌اند [13].

در این مقاله ما بر روی ۱۰ دسته راهبردی که در [14] مورد بحث قرار گرفته است به‌عنوان مبنای طراحی پیام‌های متقاعدکننده استفاده می‌کنیم. اگرچه استفاده از راهبردهای متقاعدسازی برای تأثیرگذاری مفید است، با این‌حال، از آنجایی‌که افراد دارای علایق، ویژگی‌ها و توانایی‌های متفاوتی هستند، این راهبردهای مشترک برای همه افراد به یک اندازه متقاعدکننده نخواهد بود. از طریق شخصی‌سازی می‌توان به ترغیب مؤثرتری رسید. لذا، در مرحله بعد برای افزایش اثربخشی پیام‌ها بر تطابق ویژگی‌های مربوط به مخاطب متن با راهبردهای متقاعدسازی تمرکز می‌شود. با توجه به داده‌های موجود در زمینه تفاوت‌های فردی، ما از ویژگی‌های شخصی [15] استفاده می‌کنیم. در اینجا سعی شده است راهبردی برای هر مخاطب در تولید متن مورد استفاده قرار گیرد که بیشترین تأثیر و تطبیق ممکن بر ویژگی شخصی‌اش را داشته باشد. ما علاوه بر بررسی کیفیت و تنوع متون تولیدشده دارای راهبرد متقاعدسازی، آزمایش می‌کنیم که آیا شخصی‌سازی این پیام‌ها برای اثربخشی بیشتر آن‌ها مفید است یا خیر.

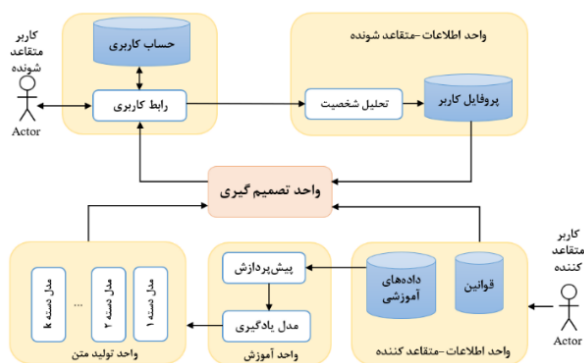
۳- روش پیشنهادی

در این بخش الزامات طراحی سامانه متقاعدکننده شخصی و همچنین پاسخ به الزامات موردبررسی قرار گرفته است.

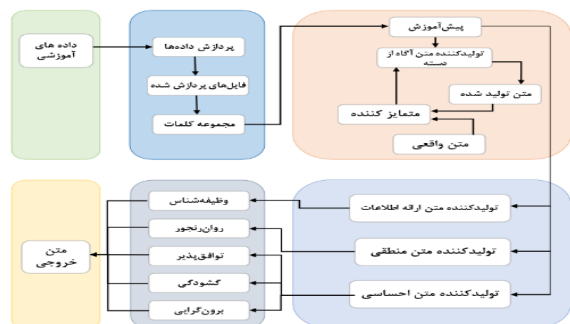
واحد تولید متن: مدل‌های آموزش دیده که توسط واحد آموزش تنظیم شده‌اند توسط این واحد نگهداری می‌شوند و برای تولید متن مناسب به کار می‌روند.

واحد تصمیم‌گیری: برای نمایش جمله مناسب به کاربر، با استفاده از قوانین تعریف شده از سمت کاربر متقاعدکننده که در واحد اطلاعات کاربر متقاعدکننده هستند و همچنین داده‌های پروفایل کاربر متقاعد شونده که در واحد اطلاعات متقاعد شونده هستند، این واحد از واحد تولید متن استفاده کرده و یکی از مدل‌های آموزش دیده را برای تولید متن انتخاب می‌کند و متن موردنظر را از طریق رابط کاربری به کاربر متقاعد شونده نمایش می‌دهد.

روند آموزش تا تولید متن در طرح پیاده شده و قوانین در نظر گرفته شده در این مسیر در شکل (۲) نشان داده شده است. در این طرح، برای داشتن طبقه‌های متفاوت متون، پیام‌های مربوط به سه دسته موردنظر برای آموزش مدل (درخواست منطقی، درخواست احساسی، ارائه اطلاعات) را در فایل‌های جداگانه قرار دادیم. سپس پیش‌پردازش‌های موردنیاز شامل حذف جملات تکراری، حذف جملات دارای معانی ناقص و دارای اشکالات گرامری و اصلاحات گرامری و متنی موردنیاز در متون انجام شد. ما الگوریتم آموزشی را مانند آنچه در [16] است بر روی سه دسته متن مشخص شده اجرا کردیم. پس از پایان یافتن مرحله اجرا، مدل آموزش دیده برای تولید متون موردنظر ذخیره شدند. سپس برای افزایش تأثیر پیام متقاعدکننده، ویژگی‌های مخاطب شناسی شده و راهبردی که با توجه با ویژگی‌های مخاطب می‌تواند بیشترین



شکل ۱ چارچوب پیشنهادی سامانه



شکل ۲ - روند آموزش مدل و تولید متن

از سمت متقاعدکننده (پرسش). گفتگوهای غیر متقاعدکننده نیز شامل موارد عمومی مانند سلام و احوال‌پرسی و کارهای خاص مانند پیشنهاد و تأیید اهدا است که ۴۰ درصد از نمونه‌های این مجموعه داده را تشکیل می‌دهد.

۳-۴- توصیف طرح و پیاده‌سازی آن

در شکل (۱) نمای کلی روش ارائه شده نشان داده می‌شود. این طرح شامل بخش‌های مختلفی در پاسخ به الزامات طراحی است که کار هر کدام در زیر آورده شده است:

واحد اطلاعات-متقاعدکننده: کاربر متقاعدکننده جملات دارای راهبردهای موردنظر خود را در دسته‌های متفاوت به همراه قوانین تأثیرگذاری آن‌ها را جمع‌آوری و در دو مجموعه داده مجزا ذخیره می‌کند.

واحد آموزش: در راستای داشتن یک سامانه تولید متن که قادر به استفاده از راهبردهای متقاعدسازی با دسته‌های متفاوت به‌طور هم‌زمان باشد، برای تولید متون در چند دسته متفاوت باشد، استفاده از یک تولیدکننده متن آگاه به دسته به‌عنوان ابزار تولید متن مناسب است. طبق تحقیقات انجام شده معماری CATGAN برای تولید متون دسته‌بندی باکیفیت و تنوع مناسب، نتایج امیدوارکننده‌ای را ارائه داده است؛ بنابراین هسته تولیدکننده متن ما بر اساس چارچوب [11] است.

به جهت انتخاب داده‌های آموزشی این مدل، از آنجایی تمرکز در این پژوهش تولید یک متن و نه مکالمه است، سه دسته راهبرد پرسش برای این کار مناسب نبود. همچنین، با توجه اینکه معماری GAN نتایج بهتری را با مجموعه آموزشی‌های بزرگ‌تر ارائه می‌دهد، با توجه به تعداد نمونه‌های موجود در مجموعه داده ذکر شده چهار دسته راهبرد احساسی، منطقی، ارائه اطلاعات و ایجاد اعتبار که تعداد متن بیشتری نسبت به دیگر دسته‌ها داشتند برای این آزمایش انتخاب شدند. در ادامه و با بررسی نتایج طرح تفسیری از میزان تأثیرگذاری هر راهبرد بر هر ویژگی شخصیتی، طبق تحلیل‌ها، اثرات متقابل راهبردهای متقاعدسازی و زمینه‌های روان‌شناختی بدین گونه بود که در بین چهار راهبرد انتخابی برای آموزش مدل (درخواست احساسی، درخواست منطقی، ایجاد اعتبار و ارائه اطلاعات)، درخواست منطقی اثر مثبتی بر روان رنجورها، درخواست احساسی اثر مثبتی بر برون‌گراها، گشوده‌ها و توافق‌پذیرها و راهبرد ارائه اطلاعات اثر مثبتی بر وظیفه‌شناس‌ها می‌گذارد. طبق این نتایج و از آنجاکه متون دسته ایجاد اعتبار تأثیر کمتری نسبت به دیگر دسته راهبردها بر تمامی ویژگی‌های شخصیتی داشت، کنار گذاشته شد.

کاربر متقاعد شونده با استفاده از رابط کاربری و اطلاعات حساب کاربری خودش که در سامانه ثبت شده‌اند، وارد سامانه می‌شود. اگر برای اولین بار وارد سامانه شده باشد، سامانه پرسشنامه‌ای در اختیار او قرار می‌دهد.

واحد اطلاعات-متقاعد شونده: این واحد شامل بخش تحلیل

شخصیت است که پس از جمع‌آوری داده‌های پرسشنامه، تحلیل داده‌ها برای تحلیل شخصیت کاربر متقاعد شونده توسط این بخش انجام شده و پروفایل شخصیتی کاربر که شامل نمرات هر ویژگی شخصیتی‌اش ساخته شده و در یک مجموعه داده نگهداری می‌شود.

تأثیرگذاری فرض شده، همبستگی [19] بین هر دو متغیر که شامل ویژگی‌های شخصیتی و دسته متن بودند، دوباره بررسی شد. پس از محاسبه مقدار ضریب همبستگی یک آزمون برای بررسی معنی‌دار بودن این رابطه انجام می‌شود که معنی‌داری آن بر اساس P value مشخص می‌شود [19]. P value احتمال خطایی را نشان می‌دهد که در پذیرفتن معتبر بودن نتایج مشاهده شده وجود دارد.

۴-۱- پیکربندی آزمایش

برای بررسی عملکرد روش پیشنهادی، معماری پیاده‌سازی شده در [16] را استفاده کردیم یک چارچوب بر بستر پایتورچ است. این چارچوب شامل پیاده‌سازی انواع مدل‌های تولید متن با استفاده از GAN است که ما از CATGAN برای کار خود استفاده کردیم. مراحل پیش آموزش ۵۰ مرحله و مرحله تولید متن متخاصم ۱۰۰ مرحله تنظیم شد. تعداد برچسب‌ها ۳ در نظر گرفته شد و تعداد نمونه‌های تولیدی در هر ۱۰ مرحله آموزش، برابر ۵۰ تنظیم شد. باقی تنظیمات روش، مشابه کد اصلی است. در حین آموزش، در هر ده مرحله معیارهای BLEU و NLL_{div} بر روی مجموعه اعتبار سنجی محاسبه می‌شود. مجموعه داده‌ها در دسته احساسی دارای ۲۱۵ نمونه آموزش و ۶۳ نمونه آزمون است که از روی داده‌های مجموعه داده اصلی تقسیم‌بندی شده‌اند. به همین ترتیب دسته منطقی دارای ۳۱۶ نمونه آزمایش و ۸۲ نمونه آزمون و دسته ارائه اطلاعات دارای ۱۹۹ نمونه آزمایش و ۵۸ نمونه آزمون است.

۴-۲- نتایج و تفسیر

در جدول ۱ که نتایج به دست آمده را نشان می‌دهد، به ترتیب دسته اول مربوط به کیفیت درخواست احساسی، منطقی و ارائه اطلاعات است. همچنین ستون اول جدول مراحل مختلف آموزش مدل تولید متن را مشخص می‌کند؛ و ستون آخر تنوع کلی متون تولید شده را نشان می‌دهد. برخی از جملات تولیدی توسط مولد متن در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۱- ارزیابی کیفیت متن دسته‌ها و تنوع کلی متون تولید شده

مرحله آموزش	BLEU- احساسی	BLEU- منطقی	BLEU- ارائه اطلاعات	NLL _{div} تنوع متون
۲۰	۰.۴۵۷	۰.۴۸۲	۰.۵۶۹	۰.۵۴۱
۴۰	۰.۴۳۱	۰.۵۰۱	۰.۵۹۲	۰.۵۳۴
۶۰	۰.۴۹۵	۰.۵۱۲	۰.۶۳۰	۰.۵۰۴
۸۰	۰.۴۹۶	۰.۵۰۷	۰.۶۳۶	۰.۵۰۴
۱۰۰	۰.۴۹۸	۰.۵۲۸	۰.۵۸۲	۰.۴۸۷

جدول ۲ - نمونه‌هایی از متون تولیدی مولد متن در دسته‌های مختلف

دسته	متن تولید شده توسط مولد متن
احساسی	it breaks my heart to know that any child in war torn areas
احساسی	these children were reportedly killed or injured in intensifying violence
منطقی	save the children is very important and they need
منطقی	every bit helps children
ارائه اطلاعات	you can decide to donate to the research team should send the money to save the childre
ارائه اطلاعات	you can donate through the earnings from those to save the children

تأثیر متقاعدکنندگی را ایجاد کند انتخاب شده و برای تولید پیام و نمایش آن به کاربر مورد استفاده قرار گرفت. برای تعیین امتیاز هر ویژگی شخصیتی کاربر، از آزمون ۵ بزرگ استفاده می‌شود. این امتیاز با استفاده از ۴۴ سؤال موجود در [17] و دستورالعمل گفته شده در آن برای امتیازدهی، تعیین می‌شود. برای تعیین قواعد کار، از تحلیل‌های ارائه شده در [14] استفاده کردیم. پس برای تولید متن برای افراد با ویژگی شخصیتی متفاوت، همان‌طور که میزان تأثیرگذاری هر راهبرد بر هر ویژگی شخصیتی در قسمت قبل بیان شد، برای روان رنجورها از تولیدکننده متن آموزش دیده بر روی متون دسته درخواست منطقی، برای تولید متن برای افراد با ویژگی شخصیتی برون‌گرا، توافق پذیر، گشوده، از تولیدکننده متن آموزش دیده بر روی متون دسته درخواست احساسی و در نهایت برای افراد با ویژگی شخصیتی با وظیفه‌شناس از تولیدکننده متن آموزش دیده بر روی متون دسته ارائه اطلاعات استفاده کردیم.

۴-۳ پیاده‌سازی و ارزیابی

این بخش کمی که بر اساس معیارهای حوزه تولید متن است و ارزیابی کیفی و انسانی برای سنجش تأثیرگذاری متون تولیدی را دنبال می‌کند. برخی معیارهای ارزیابی به‌طور گسترده برای اندازه‌گیری عملکرد مدل‌های تولید متن از جنبه‌های مختلف مورد استفاده قرار گرفته‌اند. برای تولید متن دسته‌بندی، مقادیر میانگین هارمونیک معیارها در هر دسته برای ارزیابی عملکرد به دست می‌آید. برای ارزیابی تنوع جملات تولید شده، معیاری به نام (diversity, Negative Log-Likelihood) در [14] ارائه شده است. این معیار منفی احتمال ورود نمونه‌های تولید شده توسط مولد متن را محاسبه می‌کند و می‌تواند تکرار نمونه‌های ایجاد شده را ثبت کند. هنگامی که مولد می‌تواند فقط برخی الگوهای محدود را از داده‌های واقعی یاد بگیرد یا تمام تمرکز احتمالی خود را به یک ناحیه کوچک اختصاص دهد، مقدار NLL_{div} بسیار کم خواهد شد؛ و برای ارزیابی کیفیت متن تولید شده، معیار مورد استفاده BLEU است [18] که کیفیت جملات تولیدی را بررسی می‌کند. با توجه به همبستگی‌های ارائه شده در [14] که شامل میزان همبستگی هر راهبرد متقاعدسازی به هر ویژگی شخصیتی برای مؤثر بودن متن ارائه شده است، برای به حداکثر رساندن تأثیر متقاعدسازی، از متون احساسی برای برون‌گراها، توافق‌پذیرها و گشوده‌ها، از متون دسته ارائه اطلاعات برای وظیفه‌شناس‌ها و از متون دسته منطقی برای روان رنجورها استفاده کردیم. حال برای ارزیابی روش انجام شده پرسشنامه‌ای آماده کردیم. این پرسشنامه در بخش اول شامل ۴۴ سؤال برای تعیین امتیاز هر ویژگی شخصیتی که در [۱۷] آمده است، بوده و بخش دوم ده دسته سه‌قسمتی که هر دسته یک متن دارای راهبرد منطقی، یک متن دارای راهبرد احساسی و یک متن دارای راهبرد ارائه اطلاعات از متون تولید شده مدل را بدون برچسب متن مورد نظر، شامل می‌شود. از شرکت‌کنندگان خواسته شد از بین هر یک از این ۳ متن در هر دسته، انتخاب کنند که اگر در دامنه کمک به یک موسسه خیریه آن را دریافت کنند، کدام متن به نظر آن‌ها تأثیرگذارتر خواهد بود. سپس برای محاسبه درستی نتایج و همچنین تصادفی بودن پاسخ‌ها و یا معناداری نتایج قوانین

جدول ۳- ارزیابی هم‌بستگی ویژگی شخصیتی یک فرد و دسته متن انتخابی او، مقدار Pvalue و تعداد افراد دارای آن ویژگی شخصیتی و انتخاب کننده آن دسته از متون

تعداد	Pvalue	هم‌بستگی	دسته	
۱/۱	۰.۰۰۲	۰.۶۳۰	احساسی	برون‌گرا
۱/۰	۰.۰۱۲	۰.۵۳۲	منطقی	
۱/۰	۰.۰۹۵	۰.۰۱۴	ارائه اطلاعات	
۱۰/۱۰	۰.۰۰۳	۰.۵۹۰	احساسی	توافق پذیر
۱۰/۰	۰.۱۹۷	۰.۲۸۵	منطقی	
۱۰/۰	۰.۰۳۲	۰.۴۵۷	ارائه اطلاعات	
۳/۰	۰.۲۸۰	۰.۲۴۰	احساسی	وظیفه‌شناس
۳/۰	۰.۲۰۳	۰.۲۸۳	منطقی	
۳/۳	۰.۷۳۳	۰.۰۷۶	ارائه اطلاعات	
۴/۰	۰.۱۱۱	۰.۳۴۸	احساسی	روان رنجور
۴/۴	۰.۰۲۱۴	۰.۴۸۷	منطقی	
۴/۰	۰.۰۹۳	۰.۰۱۰۴	ارائه اطلاعات	
۵/۵	۰.۰۶۱	۰.۴۰۴	احساسی	گشوده
۵/۰	۰.۱۴۲	۰.۳۲۲	منطقی	
۵/۰	۰.۳۰۷	۰.۲۲۷	ارائه اطلاعات	

مراجع

- [1] B. Fogg, Persuasive computing: technologies designed to change attitudes and behaviors. Morgan Kaufmann, 2003.
- [2] R. R. Iyer and K. Sycara, "An unsupervised domain-independent framework for automated detection of persuasion tactics in text," *arXiv preprint arXiv:1912.06745*, 2019.
- [3] M. D. Rocklage, D. D. Rucker, and L. F. Nordgren, "Persuasion, emotion, and language: The intent to persuade transforms language via emotionality," *Psychological Science*, vol. 29, no. 5, pp. 749-760, 2018.
- [4] S. Yu, G. D. S. Martino, and P. Nakov, "Experiments in detecting persuasion techniques in the news," *arXiv preprint arXiv:1911.06815*, 2019.
- [5] E. André, T. Rist, S. Van Mulken, M. Klesen, and S. Baldes, "The automated design of believable dialogues for animated presentation teams," 2000.
- [6] T. Yuan, D. Moore, and A. Grierson, "A human-computer dialogue system for educational debate: A computational dialectics approach," *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, vol. 18, no. 1, pp. 3-26, 2008.
- [7] C. J. Carpenter, "A meta-analysis of the functional matching effect based on functional attitude theory," *Southern Communication Journal*, vol. 77, no. 5, pp. 438-451, 2012.
- [8] M. Lewis, D. Yarats, Y. N. Dauphin, D. Parikh, and D. Batra, "Deal or no deal? end-to-end learning for negotiation dialogues," *arXiv preprint arXiv:1706.05125*, 2017.
- [9] E. Lipa-Urbina, N. Condori-Fernandez, and F. Suni-Lopez, "Towards an Automatic Generation of Persuasive Messages," in *International Conference on Persuasive Technology*, 2021: Springer, pp. 55-62.

با توجه به نتایج به‌دست‌آمده و برای انتخاب بهترین مرحله آموزش مدل، از آنجاکه در مرحله ۸۰ به‌طور میانگین بیشترین کیفیت و تنوع ممکن حاصل شده است، مدل آموزش‌دیده در مرحله ۸۰ برای بررسی میزان مؤثر بودن هر دسته متن تولیدی بر هر ویژگی شخصیتی و ارزیابی فرضیات طراحی، استفاده شد. برای ارزیابی مؤثر بودن، از ارزیابی انسانی توسط پرسشنامه شرح داده شده در بخش ۴ استفاده کردیم و شرکت‌کنندگان ۲۲ نفر بودند. پس از جمع‌آوری داده‌های پرسشنامه‌های پر شده، برای تعیین میزان وابستگی هر راهبرد و هر ویژگی شخصیتی، هم‌بستگی این متغیرها محاسبه شد. بعلاوه برای تعیین معنادار بودن نتایج Pvalue محاسبه شد. نتایج بدین‌صورت بود که برای ویژگی‌های شخصیتی برون‌گرا، توافق پذیر، روان رنجور و گشوده، نتایج همبستگی به‌دست‌آمده هم سو با فرض مسئله است. همچنین مقدار Pvalue در این ۴ دسته معنادار بودن این آزمایش را نشان می‌دهد. در دسته مربوط به وظیفه‌شناس‌ها میزان هم‌بستگی به‌دست‌آمده برای دسته متون ارائه اطلاعات شامل ضریب همبستگی بسیار کوچک‌تری نسبت به متون احساسی و منطقی است؛ اما چون میزان Pvalue به‌دست‌آمده زیاد است احتمال تصادفی بودن نتایج این دسته بسیار بالاست. این فرضیات در بخش ۴ بحث شده و نتایج ارزیابی در جدول ۳ نشان داده شده‌اند.

۵- نتیجه‌گیری

موضوع اصلی این پژوهش طراحی سامانه تولید متن مؤثر برای مخاطب است که از نتایج آن می‌توان به‌عنوان مشاور متقاعد کردن یا عامل متقاعدکننده در همه زمینه‌ها به‌شرط در دسترس بودن داده‌های اولیه در آن حوزه، یاری گرفت. با در نظر گرفتن اینکه در طی تحقیقات نمونه‌ای برای این موضوع وجود نداشت، یک چارچوب برای این سامانه ارائه شد. چارچوب ارائه‌شده باید به صورتی باشد که هم‌متن باکیفیتی تولیدشده باشد و هم برای مخاطبان با ویژگی‌های متفاوت مؤثر باشد. برای رسیدن به متن مؤثر در این پژوهش مفاهیم متقاعدسازی دنبال شدند و همچنین در ادامه با شخصی‌سازی متن، سعی شد با توجه به داده‌ها و شرایط موجود اثرگذاری متن بر هر مخاطب را افزایش دهیم. از آنجاکه برای متقاعدسازی از راهبردهای مختلفی که در دسته‌های متنوع طبقه‌بندی می‌شدند استفاده می‌شد، ما به سراغ روشی برای تولید متون دسته‌بندی به‌طور هم‌زمان رفتیم که این امر با کاربرد معماری CATGAN به وقوع پیوست. سپس با دو روش کمی و کیفی به ارزیابی طرح پیشنهادی پرداختیم. این تحقیق نشان داده است که سامانه تولیدکننده متن ما می‌تواند پیام‌هایی با سطح قابل قبولی از تنوع و کیفیت تولید کرده و در دسته راهبردهای استفاده‌شده تأثیر قابل قبولی را بر ویژگی‌های شخصیتی هدف نشان دهد. در این طراحی به دلیل فقدان داده‌های متقاعدسازی با مقیاس بالا، آموزش مدل بر روی مجموعه داده نسبتاً کوچکی انجام شد که با توجه به این حقیقت که شبکه‌های GAN با مجموعه داده‌های بزرگ‌تر نتایج امیدوارکننده‌تری ارائه می‌دهند، دریافتیم با افزایش اندازه مجموعه داده، این طرح قابل توسعه و بهره‌برداری برای متقاعدسازی خودکار در هر حوزه‌ای خواهد بود.

- [10] K. Wang and X. Wan, "SentiGAN: Generating Sentimental Texts via Mixture Adversarial Networks," in *IJCAI*, 2018, pp. 4446-4452 .
- [11] Z. Liu, J. Wang, and Z. Liang, "Catgan: Category-aware generative adversarial networks with hierarchical evolutionary learning for category text generation," in *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 2020, vol. 34, no. 05, pp. 8425-8432 .
- [12] S. Duerr and P. A. Gloor, "Persuasive Natural Language Generation--A Literature Review," *arXiv preprint arXiv:2101.05786*, 2021.
- [13] M. Kaptein and A. Van Halteren, "Adaptive persuasive messaging to increase service retention: using persuasion profiles to increase the effectiveness of email reminders," *Personal and Ubiquitous Computing*, vol. 17, pp. 1173-1185, 2013.
- [14] X. Wang *et al.*, "Persuasion for good: Towards a personalized persuasive dialogue system for social good," *arXiv preprint arXiv:1906.06725*, 2019.
- [15] v.-K. cherry. "The Big Five Personality Traits." <https://www.verywellmind.com/the-big-five-personality-dimensions-2795422> (accessed.
- [16] williamSYSU. "TextGAN-PyTorch." <https://github.com/williamSYSU/TextGAN-PyTorch> (accessed.
- [17] P. T. Costa and R. R. McCRAE, "A five-factor theory of personality," *The Five-Factor Model of Personality: Theoretical Perspectives*, vol. 2, pp. 51-87, 1999.
- [18] K. Papineni, S. Roukos, T. Ward, and W.-J. Zhu, "Bleu: a method for automatic evaluation of machine translation," in *Proceedings of the 40th annual meeting of the Association for Computational Linguistics*, 2002, pp. 311-318 .
- [19] P. Sedgwick, "Pearson's correlation coefficient," *Bmj*, vol. 345, 2012.