

به نام خدا



وزارت علوم، تحقیقات، و فناوری

پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران

(ایرانداک)

خلاصه گزارش طرح پژوهشی سازمانی

عنوان طرح پژوهشی

طراحی سیستم پیشنهاددهنده محتوا محور توضیح پذیر برای پیشنهاد مستندات علمی به زبان فارسی در پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج)

تاریخ شروع طرح پژوهشی	۱۴۰۲/۰۶/۲۲	تاریخ پایان طرح پژوهشی	۱۴۰۴/۰۲/۳۰
-----------------------	------------	------------------------	------------

نام و نام خانوادگی مجری طرح پژوهشی	مرضیه زرین بال ماسوله، آزاده محبی
------------------------------------	-----------------------------------

نام و نام خانوادگی همکاران طرح پژوهشی	
---------------------------------------	--

درباره طرح پژوهشی

با بزرگ تر و پیچیده تر شدن سیستم های هوش مصنوعی نیاز طراحان و توسعه دهندگان این سیستم ها به شفافیت سیستم ها و تصمیمات اتخاذ شده توسط آنها افزایش یافته و برای پاسخ به این نیاز، مفهوم هوش مصنوعی توضیح پذیر یا eXplainable AI (XAI) از سال ۲۰۱۶ به صورت جدی مطرح شده است. با کمک چنین سیستمی کاربر می تواند تقاضای توضیح کند؛ رفتار سیستم را درک و پیش بینی نماید؛ و در نهایت اعتماد او به نتایج افزایش می یابد. سیستم های پیشنهاددهنده، بدلیل تعامل و ارتباط مستقیم با کاربر، از سیستم های هوشمندی هستند که از مزایای پیاده سازی سیستم های توضیح پذیر بهره بسیار خواهند برد. براین مبنا، طرح پژوهشی حاضر با عنوان «طراحی سیستم پیشنهاددهنده محتوا محور توضیح پذیر برای پیشنهاد مستندات علمی به زبان فارسی در پایگاه اطلاعات علمی ایران (گنج)» پیشنهاد شد تا با کمک آن سیستم پیشنهاددهنده محتوا محور ارائه شده در طرح (زرین بال، محبی، ۱۴۰۲) توضیح پذیر شود.

روش پژوهش

در این طرح ابتدا سیستم پیشنهاددهنده محتوا محور متنی با توجه به مدل‌های روزآمدتر، بروز شد. از بین مدل‌های پشتیبانی کننده از زبان فارسی ۴ مدل انتخاب و مدل E5 به عنوان مدل کارا تر برگزیده شد. سپس روش SHAP و لنگرها برای توضیح چرایی پیشنهادهای ارائه شده به کاربر در سیستم پیشنهاددهنده محتوا محور پیاده‌سازی و نتایج مقایسه گردید. توسعه این سیستم در قالب زبان برنامه‌نویسی Python بوده و از دو مجموعه داده با بیش از ۳۴ هزار داده استفاده شد.

یافته‌های طرح پژوهشی

در این پژوهش، مدل E5 با دقت ۹۳/۷ درصد در پیش‌بینی عنوان پایان‌نامه‌ها، دقت ۷۲/۵ درصد در پیش‌بینی چکیده طبق ۳ جمله اول و دقت ۷۶/۷ درصد در پیش‌بینی چکیده طبق ۴ جمله اول، بهترین عملکرد را در میان دیگر مدل‌های بازنمایی کلمات با رویکرد یادگیری عمیق داشت. همچنین نشان داده شد که این مدل، به خوبی می‌تواند تمامی ابعاد معنایی متن را در بر گیرد. در بین رویکردهای توضیح پذیری نیز، روش LIME به دلیل پیچیدگی‌های زیاد امکان پیاده‌سازی را ندارد. همچنین در بین دو روش SHAP و لنگر، با اینکه هر دو روش نتایج تقریباً مشابهی را ارائه می‌کنند، اما روش SHAP جزئیات بیشتری را ارائه می‌دهد که از آن می‌توان برای تحلیل‌های بعدی استفاده کرد. با این حال درک نتیجه روش لنگر ساده‌تر بوده و نتایج کاربرپسندتر است.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

- در پژوهش‌های آینده می‌توان تعداد پایان‌نامه‌ها و دامنه موضوعات آن‌ها را به منظور تعمیم پذیری بهتر مدل افزایش داد.
- در این پژوهش تنها از عنوان و چکیده پایان‌نامه‌ها استفاده شد ولی در تحقیقات آینده می‌توان از کل متن پایان‌نامه استفاده کرد. همچنین با در نظرگیری ارجاعات، سال انتشار، نویسندگان پایان‌نامه، مجله منتشر کننده و اطلاعاتی از این قبیل، پیشنهادات دقیق‌تر می‌شوند.
- در این پژوهش، به دلیل ساختار خاص مدل‌های Sentence Transformer تنها از رویکردهای مستقل از مدل برای توضیح‌پذیر کردن مدل استفاده شد. در تحقیقات آینده اما می‌توان راهکارهایی برای توضیح پذیری مدل به طور مستقیم از معماری آن ارائه داد.
- در تحقیقات آینده، می‌توان به وسیله رویکردهای توضیح‌پذیری، سوگیری‌های احتمالی در مدل و یا داده‌ها را بررسی کرد و تاثیر آن‌ها را بر پیشنهادات ارائه شده بررسی و حتی آن‌ها را کاهش داد.