

قرآن و هوش مصنوعی: موتور جستجوی قرآنی

محمدجواد خدمتی یاوند^۱، رامین دلیر^۲، محمدرضا حسینی آهنگر^۳

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی کامپیوتر گرایش هوش مصنوعی، دانشگاه امام حسین (ع)، تهران، ایران
mjkhedmati@ihu.ac.ir

^۲ دانشجوی دکتری مهندسی کامپیوتر، گرایش هوش مصنوعی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران
rdalir@ihu.ac.ir

^۳ استاد تمام گروه هوش مصنوعی و رباتیک، دانشکده و پژوهشکده هوش مصنوعی و علوم شناختی دانشگاه امام حسین (ع)، تهران، ایران
mrhasani@ihu.ac.ir

چکیده

موتورهای جستجوی سنتی در زمینه متون قرآنی، غالباً قادر به پاسخگویی دقیق به نیازهای اطلاعاتی کاربران نیستند. این امر به ایجاد چالش‌هایی در دستیابی به معانی و ارتباطات بین آیات منجر شده است. هدف این مقاله، توسعه و ارزیابی یک موتور جستجوی قرآنی هوشمند است که بتواند به طور مؤثر جستجوهای کاربر را با آیات مرتبط تطبیق دهد. برای این منظور، از مدل TF-IDF برای نمایه‌سازی محتوا و الگوریتم شباهت کسینوسی برای ارزیابی همخوانی جستجوها با آیات قرآن استفاده شده است. نتایج این تحقیق حاکی از آن است که موتور جستجو توانسته است ۷۸ درصد از آیات مرتبط را به درستی شناسایی کند. این یافته‌ها نشان‌دهنده پتانسیل بالای تکنولوژی‌های هوش مصنوعی در بهبود قابلیت‌های جستجو در متون قرآنی و ارائه آموزش‌های دینی به شیوه‌ای کارآمدتر است.

کلمات کلیدی: قرآن، پردازش زبان طبیعی، جستجو.

۱ مقدمه

قرآن کریم، به عنوان منبع الهام و هدایت برای میلیاردها مسلمان در سراسر جهان، نه تنها محور اصلی اعتقادات دینی بلکه یکی از مهم‌ترین منابع علمی، اخلاقی و فرهنگی در تاریخ بشر به شمار می‌رود. این کتاب مقدس، با زبانی دلنشین و معانی گسترده، مسیر زندگی فردی و اجتماعی مؤمنان را تعیین می‌کند و در هر دوره‌ای از تاریخ، منبعی غنی برای استخراج درس‌ها و حکمت‌های ابدی بوده است. با این حال، دسترسی به مفاهیم عمیق و گوناگون قرآن و تفاسیر آن می‌تواند بدون استفاده از ابزارهای مناسب، دشوار باشد. تعدد ترجمه‌ها، تفاسیر مختلف و ویژگی‌های زبانی خاص عربی، چالش‌هایی را در پیش روی علاقه‌مندان به قرآن قرار می‌دهد. از این رو، نیاز به ابزارهایی که بتوانند به طور مؤثر و دقیق، اطلاعات مورد نیاز را در اختیار کاربران قرار دهند،

احساس می‌شود. پیشرفت‌های اخیر در زمینه فناوری‌های نوین، به‌ویژه پردازش زبان طبیعی^۱؛ و موتورهای جستجوی هوشمند، امکان ایجاد ابزارهایی را فراهم آورده که می‌توانند در حل این مشکلات نقش مؤثری ایفا کنند. این ابزارها با تجزیه و تحلیل متون قرآنی و تفسیر آن، به کاربران امکان می‌دهند تا با استفاده از کلمات کلیدی، مفاهیم و موضوعات خاص، به آیات مرتبط دسترسی پیدا کنند. پروژه حاضر با هدف طراحی و توسعه یک ابزار جستجوی هوشمند برای قرآن کریم انجام می‌شود. این ابزار با بهره‌گیری از فناوری‌های پیشرفته پردازش زبان طبیعی و الگوریتم‌های جستجوی مبتنی بر معنا، قادر است تا جستجوهای دقیق و هدفمندی را در متون قرآنی انجام دهد. این امکان، نه‌تنها به تسهیل دسترسی به آیات و مفاهیم مورد نظر کمک می‌کند، بلکه به تعمیق فهم و درک بهتر از متن قرآن نیز منجر می‌شود.

۲. مروری بر کارهای مشابه

علی‌و روفا‌ی‌ ی‌اوری و همکاران به طراحی و پیاده‌سازی یک سیستم جدید برای هستان‌شناسی قرآن پرداخته‌اند که به کاربران امکان مشارکت فعال و مؤثر در پرس‌وجو و کاوش هستان‌شناسی قرآن را می‌دهد. این سیستم شامل تولید فرمول پرسش‌های کاربر در برابر هستان‌شناسی قرآن است که در پایگاه دانش ذخیره و مشروح شده است. با استفاده از زبان طبیعی، کاربر می‌تواند پرسش خود را مطرح کرده و سیستم پیشنهادی آن را دوباره فرموله کرده و با محتوای موجود در پایگاه دانش همخوانی دهد تا پاسخ مورد نظر را بازیابی کند. با این روش، کاربران می‌توانند به راحتی و با دقت بالا، به پاسخ‌های مرتبط با هستان‌شناسی قرآن دسترسی پیدا کنند و با خواندن آیات مرتبط، درک عمیق‌تری از مفاهیم اسمی و روابط بین این مفاهیم در قرآن داشته باشند. این سیستم با ارائه پاسخ‌های مطلوب، به کاربران کمک می‌کند تا در مسیر کاوش و تحقیقات خود پیشرفت کنند و برای تفهیم بهتر و عمیق‌تر معارف قرآنی، از این ابزار مؤثر بهره ببرند [۱].

با توجه به افزایش روزافزون تعداد مسلمانان و استفاده گسترده از تکنولوژی مانند موبایل‌های هوشمند، تبلت‌ها و رایانه‌های شخصی، نیاز به جستجو در واژه‌ها، اشیا، موضوعات و آمار واژه‌ها و بخش‌های قرآن به شدت افزایش یافته است. از آنجا که پایگاه‌های اطلاعاتی جزئی از زندگی ما شده‌اند، پایگاه‌های اطلاعاتی منحصر به فردی برای ذخیره‌سازی اطلاعات کلمات و سوره‌های قرآن ایجاد شده‌اند. نیاز به دستیابی به این پایگاه‌های اطلاعاتی جهت اهداف مختلف بسیار مهم و گسترده‌ای را پیدا کرده است که می‌توان آن را از طریق برنامه‌های کاربردی پایگاه داده یا با استفاده از دستورات زبان SQL، مستقیماً از سایت پایگاه داده، یا غیرمستقیم از طریق LAN یا شبکه اینترنت انجام داد. بسیاری از افراد آشنایی کافی با زبان SQL را ندارند، اما برای بازیابی اطلاعات، نیازمند ساخت دستورات SQL هستند. در این راستا، آقای خالد ناصر السید، در سیستم پیشنهادی خود، درخواست‌های عربی را مانند سؤالات یا جملات ضروری را به دستورات SQL برای بازیابی اطلاعات از یک پایگاه داده قرآن ترجمه می‌کند. این فرآیند تجزیه و تحلیل و فرآیندهای مورفولوژیکی را بر اساس قوانین زبان عربی بدون نیاز به زمینه تحصیلی مشخصی انجام می‌دهد تا به عنوان یک لایه رابط بین کاربران و پایگاه داده عمل کند [۲].

¹Natural Language Processing - NLP

رنجیت کوراگونکار و همکاران، در تحقیقات خود ایدئولوژی استفاده از یک موتور جستجوی مبتنی بر یادگیری ماشین را پیشنهاد می‌دهد که از تکنیک‌های پردازش زبان طبیعی برای بهبود نتایج جستجو در مواجهه با گسترش داده‌های دیجیتال استفاده می‌کند. برای دستیابی به این هدف، آنها موتور جستجو را بر مجموعه متنوعی از داده‌های متنی مرتبط قرار می‌دهند و این داده‌ها را تحت پیش پردازش قرار می‌دهند. موتور جستجو با استخراج ویژگی‌هایی مانند فراوانی کلمات، TF-IDF و یا جاسازی‌های معنایی مانند Word2Vec و GloVe، قادر است الگوها و روابط کلمات را شناسایی کند و بدین ترتیب دقت مدل زبانی خود را بهبود بخشد. سپس مدل آموزش دیده با استفاده از داده‌های معیار یا حاشیه‌نویسی، نقاط ضعف را شناسایی کرده و بهبودها را ارزیابی می‌کند. این تحقیق بر توان بهینه‌سازی موتورهای جستجوی مبتنی بر یادگیری ماشین برای دامنه‌های خاص با ترکیب الگوریتم‌ها با داده‌های مشخص و ترکیب ویژگی‌ها و دانش تخصصی تأکید دارد. به‌طور کلی، این رویکرد یک راه‌حل امیدبخش برای مدیریت و تجزیه و تحلیل مؤثر حجم روزافزون داده‌های دیجیتال ارائه می‌دهد [۳].

یو یداو و همکاران، در تحقیق خود یک روش جستجوی مبتنی بر وب معنایی را بررسی کرده‌اند که پرس‌وجوهای کاربر را به زبان طبیعی به پرس‌وجوهای SPARQL تبدیل می‌کند، این SPARQL می‌تواند به پایگاه دانش مبتنی بر هستان‌شناسی (ontology) دامنه ارجاع دهد. در این روش، هر کلمه پرس‌وجو به مفهوم یا روابط مرتبط در هستان‌شناسی نگاشت می‌شود. برای تولید بهترین نگاشت ممکن برای پرس‌وجو، امتیازی به هر نگاشت اختصاص داده می‌شود و نگاشت با بالاترین امتیاز به عنوان نقشه برداری انتخاب می‌شود که باعث تولید صحیح پرس‌وجوی SPARQL می‌شود. اگر هیچ نتیجه‌ای از پایگاه دانش بازایی نشده باشد، به‌جای ارائه مقدار null به کاربر پرس‌وجو به سمت وب ۰.۳ هدایت می‌شود. برای تبدیل اسناد به فرمت RDF، از ابزار Text2Onto استفاده می‌شود و مجموعه اسناد وب با ساختار معنایی ترتیب داده می‌شود. همچنین، عامل خزیدن (crawl agent) معنایی برای دریافت اطلاعات از ویکی معنایی استفاده می‌شود. از اصطلاح ماتریس فرکانس و ماتریس همزمانی بر روی پیکره زیر، با استفاده از تجزیه ارزش منفرد (SVD) برای ارائه نتایج مربوط به درخواست کاربر استفاده می‌شود. ارزیابی‌های انجام شده نشان می‌دهد که سیستم پیشنهادی از نظر زمان اجرا، دقت، فراخوانی و اندازه F به‌خوبی و کارآمد عمل کرده است [۴].

در تحقیق انجام شده توسط هرینگ رکالد و همکاران، از تکنیک‌های پردازش زبان طبیعی برای توسعه یک موتور جستجوی داخلی و سیستم توصیه‌کننده در حوزه الکترونیک استفاده شده است. آنها در این پژوهش از یک پلتفرم به‌عنوان سرویس (PaaS) به‌همراه یک پایگاه داده بدون ساختار (NoSQL) و مجموعه داده‌ای شامل ۱۰۰ سند درباره آثار ادبی استفاده کرده‌اند. هر سند دارای پانزده فیلد ساختاری است اما برای پیاده‌سازی سیستم، فقط شش فیلد مورد استفاده قرار گرفته است. موتور جستجو در این سیستم از ضریب جاکارد، ضریب سورنسن-دایس و کسینوس سالتون برای مقایسه پرس‌وجوها با مجموعه اسناد استفاده می‌کند. همچنین، سیستم توصیه‌گر از معیارهای شباهت برای پیدا کردن کتاب‌های مشابه با آخرین کتاب‌های مورد توجه کاربر استفاده می‌کند. این ابزارها از طریق آزمون‌های عملکردی و غیرعملکردی برای ارزیابی صحت و کارایی آزمایش شده‌اند. در آزمون‌های عملکردی، از ۲۵ نفر با رده‌ی سنی ۲۳ تا ۲۵ سال و دارای تحصیلات دانشگاهی برای نظرسنجی رضایت استفاده شده است. نتایج نشان دادند که حداقل ۶۵

درصد از کاربران به ابزارهایی که بهره‌وری بالاتری داشتند، امتیاز دادند. همچنین، آزمون‌های تنش و بار برای آزمون‌های غیرعملکردی انجام شد که در برخی موارد نشان داد که به دلیل استفاده از خدمات رایگان، تاخیر بالایی وجود داشته است [۵].

ایرینا نیکیشینا و همکارانش، با استفاده از تکنیک‌های پیشرفته در زمینه پردازش زبان طبیعی، RusNLP را به وجود آورده‌اند. RusNLP یک سرویس وب پیشرفته است که موتور جستجوی معنایی و سیستم توصیه را بر روی مجموعه‌ای حاوی حدود ۴۰۰ مقاله دانشگاهی در زبان انگلیسی از سه کنفرانس اصلی پردازش زبان طبیعی روسیه^۲ پیاده‌سازی کرده‌اند، که طی ۱۲ سال گردآوری شده است. این سرویس وب به کاربران امکان می‌دهد تا با وارد کردن درخواست‌های خود یا حتی یک مقاله خاص، جستجوی معنایی در میان نشریات مشابه را انجام دهند. نتایج جستجو قابل فیلتر شدن بر اساس نویسندگان، وابستگی‌ها، کنفرانس‌ها و یا سال‌های مختلف است. همچنین، این تیم در ارتباط با سرویس NLPub.ru نیز می‌باشند که کمک به سریع‌تر فهمیدن محتوای هر مقاله و تمرکز کلی آن را فراهم می‌سازد [۶].

الیافراری و همکاران در یک تحقیق، ارائه‌ای اثبات‌گرایانه برای مفهوم یک موتور جستجوی متناسب با خدمات مکانی در سوئیس ارائه کردند. آنها با رویکردهای حل چالش‌هایی مانند جمع‌آوری داده‌ها از ارائه‌دهندگان خدمات وب OGC مختلف، افزایش کیفیت ابر داده از طریق پردازش زبان طبیعی، و بهینه‌سازی عملکرد جستجو و روش‌های رتبه‌بندی را تدارک دیدند. در این تحقیق، الیافراری از تکنیک‌های تقویت معنایی جهت افزایش کامل بودن و کیفیت فراداده بهره بردند که در یک پایگاه داده NoSQL با کارایی بالا برای بازیابی کارآمد داده‌ها ذخیره می‌شوند. نتایج این تحقیق نشان دهنده بهبود قابل توجهی در قابلیت کشف مجموعه‌ی داده‌ها و ارتباط جستجو است، با استفاده از اطلاعات استخراج شده از تکنولوژی پردازش زبان طبیعی که به دقت رتبه‌بندی کمک می‌کند. به طور کلی، این تحقیق اثبات مفهوم GeoHarvester امکان بهبود قابلیت کشف و استفاده از خدمات وب جغرافیایی را از طریق تکنیک‌های موتور جستجوی پیشرفته نشان می‌دهد [۷].

۳ روش پیشنهادی

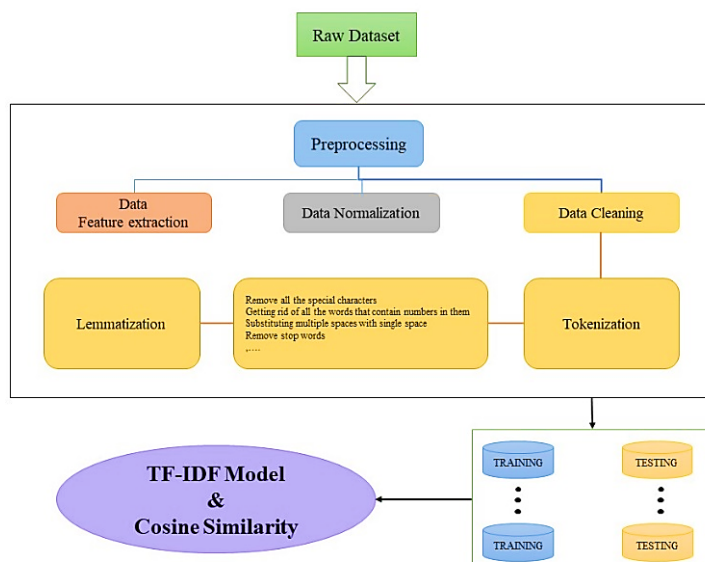
همان‌طور که در شکل ۱ مطرح شده است، ابتدا، یک مرحله پیش‌پردازش بر روی مجموعه داده اعمال می‌شود که شامل پاک‌سازی داده‌ها، نرمال‌سازی و استخراج ویژگی از داده‌ها می‌باشد.

۱.۳ جمع‌آوری مجموعه داده

مجموعه داده جمع‌آوری شده شامل اطلاعاتی از قرآن کریم است که شامل اطلاعاتی مانند سوره‌ها، نام سوره، شماره سوره، نوع سوره^۳، تعداد آیات و همچنین آیات قرآن کریم به همراه ترجمه‌های آن است. ترجمه‌ها شامل سه ترجمه به زبان انگلیسی از ترجمه محمد طاهر القدری، آرتور جی و محمد مارمادوک پیکتال، و

^۲AIST, AINL

^۳مکی یا مدنی بودن سوره



شکل ۱: فلوچارت روش شناسی

همچنین تفاسیر به زبان انگلیسی از تفسیر الجالین و ابن عباس می باشد.

۲.۳ پیش پردازش متن

مرحله ی پیش پردازش متن، یکی از گام های اساسی در فرایند پردازش زبان طبیعی است که شامل تمیزکاری و تبدیل داده های خام به داده های قابل استفاده برای پردازش بیشتر می شود. این مرحله باعث افزایش کیفیت متن می شود و فرایند پردازش را سهل تر می کند، همچنین به بهبود عملکرد مدل های یادگیری ماشینی کمک می کند.

در این مرحله، عملیاتی مانند حذف کاراکترهای نامناسب، تبدیل متن به حالت استاندارد، حذف کلمات پرتکرار و بی معنی^۴ و استفاده از تکنیک های توکن بندی، لماتایزیشن و وکتورایزیشن انجام می شود. این عملیات به پیشرفت مدل پردازش متن کمک می کند و به ما این امکان را می دهد که با داده های بهتر تحلیل و پردازش انجام دهیم و عملکرد مدل را بتدریج بهبود ببخشیم.

۳.۳ مدل TF-IDF

مدل TF-IDF از دو مؤلفه اصلی تشکیل شده است که به شرح زیر می باشند:

۱. فراوانی واژه (TF):

این بخش نشان دهنده تعداد ظاهر شدن یک واژه خاص در یک متن است. به عبارت دیگر، TF واکنشی

^۴ words stop

است به تعداد بارهایی که یک واژه خاص در یک متن خاص تکرار می‌شود. فرمول محاسبه TF به صورت زیر است:

$$TF(w) = \frac{\text{documents the in } w \text{ word the of repetitions of number the}}{\text{documents the in words of number total the}}$$

با افزایش تعداد ظاهر شدن یک واژه در یک متن، مقدار TF برای آن واژه افزایش می‌یابد، که این امر نشان‌دهنده اهمیت بیشتر واژه در آن متن است.

۲. معکوس فراوانی سند (IDF):

IDF برای کاهش تأثیر واژه‌های رایج و عمومی که در بیشتر متون به کار می‌روند، طراحی شده است. این معیار به واژه‌هایی که در بیشتر اسناد ظاهر می‌شوند، وزن کمتری می‌دهد. محاسبه IDF به صورت زیر است:

$$IDF(w) = \log \frac{\text{documents of number total}}{\text{word the contain that documents of number the } w}$$

هرچقدر یک واژه در بیشتر اسناد موجود باشد، مقدار IDF آن واژه کمتر خواهد بود که این امر نشان‌دهنده اهمیت کمتر آن واژه در تمامی متون است. با ترکیب TF و IDF، وزن نهایی TF-IDF برای هر واژه در یک متن خاص به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$TF-IDF(w, d) = TF(w, d) \times IDF(w)$$

این وزن نهایی به ما می‌گوید که واژه‌ای در یک متن خاص چقدر مهم است و نشان‌دهنده قابلیت آن برای شناسایی نیاز و موضوعات اصلی متن است.

با استفاده از مفهوم TF-IDF، می‌توان واژه‌های کلیدی و موضوعات مهم هر آیه یا سوره از قرآن را شناسایی کرد که برای فهم عمیق‌تر محتوا ضروری است. سپس با اعمال وزن مناسب به واژه‌ها، می‌توان جستجوهای مؤثرتری انجام داد، به گونه‌ای که کاربران به دنبال موضوع خاصی باشند، نتایج دقیق‌تری را دریافت خواهند کرد.

این مدل به خوبی واژه‌های رایج که معنای کمی دارند را با استفاده از IDF وزن پایینی می‌دهد که این امر کمک می‌کند تا نتایج جستجو در موضوعات خاص و معنادار بیشتر متمرکز شود.

۴.۳ شباهت کسینوسی

شباهت کسینوسی یک روش محاسباتی است که در جستجوی متن بر اساس تشابه محتوایی به کار می‌رود. این روش معمولاً برای مقایسه دو متن استفاده می‌شود و میزان تشابه میان آن‌ها را به دست می‌آورد. در متون قرآنی، شباهت کسینوسی به کار می‌رود تا آیات مختلف را با یکدیگر مقایسه کرده و متونی را که در ویژگی‌های محتوایی یا موضوعی با یکدیگر هم‌خوانی دارند، شناسایی نماید.

برای محاسبه شباهت کسینوسی، ابتدا از هر آیه یا ترجمه آن، یک بردار معنایی ایجاد می‌شود که بر اساس معنای کلمات و ترکیب آن‌ها در هر متن قرآنی تعریف می‌گردد. سپس با استفاده از این بردارهای معنایی برای دو متن یا دو بخش مختلف از متن، شباهت کسینوسی محاسبه می‌شود. این محاسبه معمولاً بر اساس زاویه بین دو بردار معنایی انجام می‌شود، به طوری که زاویه کوچکتر نشان‌دهنده تشابه بیشتر است. طریقه محاسبه شباهت کسینوسی به صورت زیر می‌باشد:

$$\text{Similarity Cosine}(A, B) = \frac{A \cdot B}{\|A\| \times \|B\|}$$

۴ ارزیابی

با توجه به محدودیت قرآن کریم^۵ و عدم امکان تقسیم آن به دو بخش آموزش و آزمایش، برای ارزیابی موتور جستجوی قرآنی، لازم بود که تمام آیات مورد آموزش قرار گیرند. از این رو، برای ارزیابی کیفیت این موتور جستجو از یک کارشناس خبره^۶؛ بهره‌مند شدیم. در این راستا، ۱۰۰ آیه در ۲۰ موضوع مختلف بررسی شد و نتایج حاصل از این ارزیابی نشان داد که ۷۸ مورد از آیات مورد بررسی به‌درستی و ۲۲ مورد به‌اشتباه تشخیص داده شده‌اند. بر این اساس، می‌توان دقت این موتور جستجو را ۷۸ درصد اعلام کرد. جدول ۱ نمونه‌ای از آیات بررسی شده و بررسی مطابقت آیه با موضوع بررسی شده را نشان می‌دهد.

جدول ۱: نمونه‌ای از آیات بررسی شده و بررسی مطابقت آیه با موضوع بررسی شده

ردیف	آیه	موضوع	مطابقت یا عدم مطابقت
۱	إِنَّمَا وَلِيُّكُمُ اللَّهُ وَرَسُولُهُ وَالَّذِينَ آمَنُوا الَّذِينَ يُقِيمُونَ الصَّلَاةَ وَيُؤْتُونَ الزَّكَاةَ وَهُمْ رَاكِعُونَ «مائدة ۵۵»	ولایت پذیری	دارد
۲	وَبَرًّا بِوَالِدَيْهِ وَلَمْ يَكُنْ جَبَّارًا عَصِيًّا «مریم ۱۴»	احترام به پدر و مادر	دارد
۳	وَالْمُطَلَّقَاتُ يَتَرَبَّصْنَ بِأَنْفُسِهِنَّ ثَلَاثَةَ قُرُوءٍ وَلَا يَحِلُّ لَهُنَّ أَنْ يَكْتُمْنَ مَا خَلَقَ اللَّهُ فِي أَرْحَامِهِنَّ إِنْ كُنَّ يُؤْمِنَنَّ بِاللَّهِ وَالْيَوْمِ الْآخِرِ وَبُعُولَتُهُنَّ أَحَقُّ بِرَدِّهِنَّ فِي ذَلِكَ إِنْ أَرَادُوا إِصْلَاحًا وَلَهُنَّ مِثْلُ الَّذِي عَلَيْهِنَّ بِالْمَعْرُوفِ وَاللَّهُ عَزِيزٌ حَكِيمٌ «بقره ۲۲۸»	حقوق زنان	دارد
۴	فَوَقَاهُمُ اللَّهُ شَرَّ ذَلِكَ الْيَوْمِ وَلَقَّاهُمْ نَضْرَةً وَسُرُورًا «انسان ۱۱»	انصاف در اقتصاد	ندارد

^۵ ۶۲۳۶۵ آیه قرآن
^۶ حجت الاسلام و المسلمین یادسای

۵ نتیجه گیری

با توجه به ارزیابی انجام شده بر روی موتور جستجوی قرآنی، شواهد نشان می دهد که این سیستم توانسته است در ۷۸ درصد از موارد به درستی آیات را شناسایی کند. این میزان دقت برای یک ابزار جستجوی تخصصی در حوزه متون قرآنی، نتیجه ای امیدوارکننده محسوب می شود و نشان دهنده کارایی مناسب این موتور جستجو در برقراری ارتباط میان درخواست های کاربران و محتوای قرآنی است.

در فرایند توسعه این موتور جستجو، از مدل TF-IDF برای نمایه سازی متون استفاده شده که به خوبی توانسته است اهمیت نسبی واژگان را در هر آیه ارزیابی نماید. همچنین، الگوریتم شباهت کسینوسی به عنوان ابزاری کارآمد در مقایسه و سنجش شباهت بین آیات و جستجوهای کاربران، نقش کلیدی ایفا کرده است. ترکیب این دو روش باعث شده تا موتور جستجو قابلیت پاسخگویی به نیازهای اطلاعاتی کاربران را با دقت بیشتری انجام دهد.

به طور کلی، نتایج این تحقیق نشان دهنده پتانسیل قابل توجه فناوری های مبتنی بر هوش مصنوعی در توسعه ابزارهای جستجوی متون قرآنی است و می تواند به عنوان الگویی برای تحقیقات و پروژه های آینده در این حوزه مطرح شود. انتظار می رود با بهبودهای آتی و استفاده از تکنیک های پیشرفته تر، دقت و کارایی این موتور جستجو به طور چشمگیری افزایش یابد و کاربران را در دستیابی به مطالب مورد نظر یاری دهد.

مراجع

- [1] A. R. Yauri, R. A. Kadir, A. Azman, and M. A. A. Murad, "Ontology semantic approach to extraction of knowledge from holy quran", 2013 5th International Conference on Computer Science and Information Technology. IEEE, Mar-2013.
- [2] K. Nasser, "An Arabic Natural Language Interface System for a Database of the Holy Quran", International Journal of Advanced Research in Artificial Intelligence, vol. 4, no. 7. The Science and Information Organization, 2015.
- [3] R. Koragoankar, V. Kulkarni, and D. Naik, "Search Engine Using NLP Text Processing Techniques to Extract Most Relevant Search Results", 14th International Conference on Computing Communication and Networking Technologies (ICCCNT), IEEE, 06-Jul-2023.
- [4] U. Yadav and N. Duhan, "Efficient Retrieval of Data Using Semantic Search Engine Based on NLP and RDF", Journal of Web Engineering, River Publishers, 19-Nov-2021.
- [5] H. Recalde, S. Soria, and D. Vallejo-Huanga, "Internal Search Engine and Recommender System with Natural Language Processing in PaaS", IEEE/ACIS 20th International Conference on Software Engineering Research, Management and Applications (SERA), IEEE, 25-May-2022.
- [6] I. Nikishina, A. Bakarov, and A. Kutuzov, "RusNLP: Semantic Search Engine for Russian NLP Conference Papers", Lecture Notes in Computer Science, Springer International Publishing, pp. 111-120, 2018.

- [7] E. Ferrari, F. Striewski, F. Tiefenbacher, P. Bereuter, D. Oesch, and P. Di Donato, "Search Engine for Open Geospatial Consortium Web Services Improving Discoverability through Natural Language Processing-Based Processing and Ranking", ISPRS International Journal of Geo-Information, vol. 13, no. 4. MDPI AG, p. 128, 12-Apr-2024.
- [8] D. Cer, Y. Yang, S. Kong, N. Hua, N. Limtiaco, R. St. John, N. Constant, M. Guajardo-Cespedes, S. Yuan, C. Tar, Y.-H. Sung, B. Strope, and R. Kurzweil, "Universal Sentence Encoder", arXiv, 2018.

