

ارائه الگوی نمایه‌سازی تصاویر بر اساس موتورهای جستجو در بازیابی تصاویر نمایه شده

مبنتی بر متن و مبتنی بر محتوا

سودابه درخشنده^۱، فرشته سپهر^۲، زهرا اباذری^۳، نشانه پاک‌دامن^۴

تاریخ دریافت ۱۳۹۹/۰۴/۲۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۷/۲۴

چکیده

هدف: ارائه الگوی نمایه‌سازی تصاویر بر اساس موتورهای جستجو در بازیابی تصاویر نمایه شده مبتنی بر متن و مبتنی بر محتوا است. **روش‌شناسی:** از نظر هدف، کاربردی و از نظر نوع پژوهش توصیفی-همبستگی می‌باشد. جامعه آماری شامل کلیه کارشناسان شاغل در دفاتر روزنامه‌های سراسری کشور در شهر تهران بوده که به پنج موتور جستجو اشراف داشته اند که با استفاده از آزمون گرجسی-مورگان از میان ۲۰۰ نفر به صورت نمونه‌گیری تصادفی ساده تعداد ۱۳۱ نفر انتخاب شدند. گردآوری داده‌ها جهت طراحی مؤلفه‌ها توسط پرسشنامه پژوهشگر ساخته شامل ۲۰ گویه به روش اسنادی صورت گرفته است

یافته‌ها: بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر در تحلیلی عاملی اکتشافی ۲۰ گویه مورد بررسی در چهار عامل با بارهای عاملی نمایه‌سازی متنی (با دامنه بار عاملی بین ۰/۵۱ تا ۰/۷۶)، نمایه‌سازی تصویری (با دامنه بار عاملی بین ۰/۵۹ تا ۰/۷۴)، نمایه‌سازی محتوایی (با دامنه بار عاملی بین ۰/۵۷ تا ۰/۷۸) و اثربخشی (با دامنه بار عاملی بین ۰/۵۳ تا ۰/۸۵) بارگذاری شدند. نتایج تحلیل عامل تأییدی نیز نشان داد که عامل درونی ۱ (نمایه‌سازی متنی) با میانگین بار عاملی ۰/۷۹ بیشترین نقش را در ساخت عامل بیرونی یا مقیاس کلی ایفا می‌نماید و این در حالی است که عامل درونی ۲ (نمایه‌سازی تصویری) با میانگین بار عاملی ۰/۷۴، دومین مؤلفه بااهمیت در ساخت عامل بیرونی کلی بوده و پس از آن عامل درونی ۳ (نمایه‌سازی محتوایی) با میانگین بار عاملی ۰/۷۲ قرار داشته است؛ و در نهایت عامل درونی ۴ (اثربخشی) با بار عاملی ۰/۶۹ کمترین نقش را در ساخت عامل کلی دارا بوده است. شاخص‌های برازش مدل از قبیل کای دو نسبی و شاخص‌های مقتصد، برازش را کاملاً مناسب نشان داده بودند. در نتیجه یافته‌های پژوهش نشان داد که مدل به دست آمده برازش نسبتاً خوبی به داده‌ها دارد.

واژه‌های کلیدی: کلید-تصویر یابی الکترونیکی، بازیابی اطلاعات، موتورهای کاوش، نمایه‌سازی متنی تصاویر، نمایه‌سازی محتوایی تصاویر

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی

^۱ دانشجوی دکتری علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال، ایران.

S_derakhshandeh2008@yahoo.com

^۲ استادیار گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال، ایران.

fereshteh.sepehr@yahoo.com

^۳ دانشیار گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال، ایران.

Abazari391@yahoo.com

^۴ استادیار گروه علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران شمال، ایران.

pakdaman-n@yahoo.com

مقدمه

تصویر از نخستین وسایل ارتباطی میان انسان‌ها بوده است. آدمیزاد، از هزاران سال پیش می‌دانسته که می‌تواند به کمک تصویر، بسیاری از مفاهیم را به نحو بهتری منتقل کند، مفاهیمی که واژه‌هایی برای آن‌ها وجود نداشته و اگر داشته به اندازه کافی رسا نبوده‌اند (ابراهیمی، ۱۳۹۶).

رشد و گسترش روزافزون شبکه جهانی وب، تغییر و تحول شگرفی در فرایند اطلاع‌یابی به وجود آورده است. اطلاعات از طریق صفحات وب منتشر می‌شوند و دسترس‌پذیر هستند (وزیر پور کشمیری و فزونی، ۱۳۹۱). به‌علاوه، گشت‌وگذار در اینترنت برای اهداف مختلف تبدیل به یک عادت برای انسان شده است. در حال حاضر پس از ایمیل، جستجو بارزترین دلیل برای رجوع به اینترنت است (ساهو، ماهاپاترا و بالانتاری، ۲۰۱۵). مارچونی‌نی^۱ (۱۹۹۳) «جستجوی اطلاعات را نوعی فعالیت حل مسئله می‌داند» (داور پناه، ۱۳۹۰). جستجو در وب جهان‌گستر برای بازیابی اطلاعات و رفع نیاز اطلاعاتی انجام می‌شود. بازیابی اطلاعات، فرایند انتخاب از مخزن اطلاعات است (ویکری و ویکری^۳، ۱۳۸۸). بازیابی اطلاعات همیشه همزاد و همراه بشر بوده است. یکی از اهداف تدوین اطلاعات، دسترس‌پذیری و استفاده از آن در آینده است. رشد منابع اطلاعاتی سبب شده است تا اهمیت بازیابی و دسترسی به اطلاعات بیشتر از قبل باشد. ظهور وب و شخصی‌سازی تولید اطلاعات؛ یعنی فراگیر شدن تولید اطلاعات در میان عموم مردم باعث شده است تا حوزه بازیابی اطلاعات به موضوعی مهم تبدیل شود (نادی راوندی و حریری، ۱۳۹۵). فرایند بازیابی اطلاعات با انتخاب کلیدواژه (ها) و جستجو و تطبیق آن (ها) با کلیدواژه‌های ذخیره‌شده در نظام آغاز می‌شود و در صورت تطابق مدارک موجود در نظام با کلیدواژه مدنظر کاربر، مدارک بازیابی می‌شود. برای جستجو و بازیابی اطلاعات در محیط وب باید از ابزارهای کاوش استفاده کرد. این ابزارها که اطلاعات را از محیط شبکه جمع‌آوری، نمایه‌سازی، طبقه‌بندی و جستجو می‌کنند و در اختیار کاربر قرار می‌دهند به سه دسته موتورهای جستجو، فرا موتورهای جستجو و فهرست‌های راهنما تقسیم می‌شوند. در حال حاضر، عامه‌پسندترین ابزار جستجو در وب، موتورهای جستجو هستند (نادی راوندی و حریری، ۱۳۹۵).

موتورهای جستجو، سرویس‌دهندگان اینترنتی هستند که با گردآوری اطلاعات مدارک و منابع اینترنتی، امکان جستجو و بازیابی این مدارک و منابع اطلاعاتی را فراهم می‌آورند (داودیان، ۱۳۸۰). بازیابی اطلاعات در موتورهای جستجو از طریق امکانات جستجو امکان‌پذیر است. کاوشگر اگر به‌خوبی مطلع نباشد که چه امکاناتی برای جستجو و بازیابی اطلاعات در محیط وب دسترس‌پذیر است و از طریق آن‌ها چگونه می‌تواند به نتایج کاوش مدنظر خود دست یابد، هیچ‌گاه نخواهد توانست حتی از بهترین موتورهای جستجو به‌طور مؤثر و مناسب استفاده کند. در واقع، جستجوگرانی در بازیابی اطلاعات در محیط وب به نتیجه دلخواه خواهند رسید که با تسلط کامل بر اصول و امکانات جستجو، در زمان مناسب بتوانند از امکانات مختلف جستجو در موتورهای جستجو بهره لازم را ببرند (کوشا، ۱۳۸۱). سامانه بازیابی اطلاعات برای اینکه در تأمین نیاز اطلاعاتی کاربر

¹ Sahu, Mahapatra, & Balabantaray

² Marchionini

³ Vickery & Vickery

مؤثر باشد باید به‌نوعی محتوای اقلام (اسناد) اطلاعاتی موجود در یک گردآوری را تفسیر و بر مبنای درجه ربطشان با پرسش کاربر، رتبه‌بندی کند (بیزا-ییتس و ریبرو-نتو¹، ۱۳۸۵).

بر این اساس، قابلیت‌های موتورهای جستجو در رفع نیاز اطلاعاتی کاربران از مهم‌ترین ویژگی‌های هر موتور جستجو است. یک موتور جستجو را جز از طریق توانایی آن در پاسخگویی به نیازهای اطلاعاتی مختلف نمی‌توان ارزیابی کرد. یکی از مهم‌ترین چالش‌های موتورهای جستجو کاستن از زمان پاسخگویی به پرس‌وجوهای دریافتی است که این مسئله مستقیماً بر میزان رضایتمندی کاربران و درآمد موتور جستجو تأثیرگذار است.

برخی متخصصان کتابداری و اطلاع‌رسانی و کامپیوتر، نمایه‌سازی را کلید ذخیره و بازیابی مؤثر تصاویر می‌دانند. نمایه‌سازی کارآمد، به کاربر امکان بازیابی اطلاعات دقیق، صحیح و روزآمد را می‌دهد.

همان‌طور که مستحضر هستید شبکه جهانی اینترنت، مجموعه‌ای ناهمگون از اطلاعات متنی، صوتی و تصویری است و مطالعات اخیر در زمینه بازیابی اطلاعات، بیشتر در حوزه بازیابی اطلاعات متنی بوده است. همچنین بازیابی تصاویر در سایر حوزه‌ها نظیر پزشکی، هنر و معماری کاربرد بسیار دارد. در حال حاضر حدود سه ترابایت تصویر، قابل دسترس عموم در شبکه اینترنت وجود دارد و اندکی باز این مجموعه بزرگ نمایه شده است. در واقع نمایه‌سازی تصاویر بر پایه متن همراه با تصویر، بر پایه محتوای تصویر انجام می‌شود. همچنین لازم به ذکر است با افزایش روزافزون اطلاعات چندرسانه‌ای در وب و اهمیت بازیابی تصاویر در علوم مختلف و نظر به اینکه کاربر فقط با داشتن تصویری بدون اطلاعات در مورد آن بتواند از طریق محتوای آن تصویر (رنگ، شکل و بافت) اطلاعات مورد نیاز خود را از آن تصویر به دست آورد و عملکرد موتورهای جستجو در بازیابی تصاویر برای کاربران از جمله عواملی است که محقق را برای انجام پژوهش حاضر سوق داده است؛ بنابراین مسئله اصلی پژوهش حاضر این است که توانمندی موتورهای جستجوی ²Google، ³Yahoo، ⁴Pinterest، ⁵Yandex و ⁶Bing در بازیابی تصاویر بر اساس نمایه‌سازی مبتنی بر متن و محتوا چگونه است؟

امروزه سرمایه‌گذاری زیادی در زمینه سازمان‌دهی و بازیابی اطلاعات صورت می‌گیرد؛ بنابراین بحث بازیابی تصاویر نیز از این قاعده مستثنا نیست و موتورهای جستجو در سطح کلان در حال سرمایه‌گذاری در این زمینه هستند. همچنین بحث بازیابی تصاویر عرضه جدیدی را در زمینه دسترسی به اطلاعات فراهم آورده است که از نوآوری‌های خاص فناورانه و سیستمی برخوردار است؛ بنابراین به نظر می‌رسد بررسی توانمندی‌های موتورهای جستجو در نمایه‌سازی و بازیابی تصاویر قابل اهمیت و ضروری می‌باشد.

¹ Baeza-yates & Ribeiro-neto

² <http://www.Google.com>

³ <http://www.Yahoo.com>

⁴ <http://www.Pinterest.com>

⁵ <http://www.Yandex.com>

⁶ <http://www.Bing.com>

بدین ترتیب در این پژوهش سعی بر آن است تا با ارائه الگوی نمایه‌سازی تصاویر بر اساس موتورهای جستجو در بازیابی تصاویر نمایه شده مبتنی بر متن و مبتنی بر محتوا چارچوب و ساختاری مشخص و از قبل تعیین شده با ارائه روش‌های کیفی و کمی و اجرای آن در ادامه کار، پی به تعیین میزان اهمیت هر یک از گویه‌ها از دیدگاه متخصصان برده و پس از تحلیل عامل اکتشافی، عامل تأییدی و اجرای مدل عاملی برازش شده منجر به ارائه مدلی نسبتاً خوب، جهت استفاده کاربران گردد.

سؤال اساسی پژوهش

۱. چه الگویی بر اساس موتورهای جستجو مورد پژوهش در بازیابی تصاویر نمایه شده مبتنی بر متن و مبتنی بر محتوا می‌توان ارائه داد؟

پیشینه پژوهش

با توجه به بررسی‌های حاصل از پژوهش‌های پیشین و مقایسه آن‌ها با پژوهش کنونی می‌توان چنین نتیجه گرفت که:

قاسمی السوری و عباسی (۱۳۹۸) پژوهشی بانام بررسی عملکرد موتورهای ابرموتورهای کاوش عمومی در بازیابی اطلاعات رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی و میزان همپوشانی آنها انجام داده است. این پژوهش کاربردی از نوع پیمایشی-تحلیلی است. جامعه آماری، شامل تمام موتورهای ابرموتورهای کاوش عمومی فعال در وب بوده که بر اساس نمونه‌گیری طبقه‌ای تصادفی، هفت موتور کاوش و پنج ابرموتور کاوش انتخاب شدند. در میان ۷ موتور کاوش مورد بررسی، موتور کاوش گوگل بیشترین میزان دقت را در بازیابی اطلاعات مرتبط کسب کرد و در میان ۵ ابرموتور کاوش مورد بررسی، متاگوfer، بیشترین میزان دقت را به دست آورد. علاوه بر این، موتورهای کاوش گوگل و یاندکس، بیشترین میزان همپوشانی را با یکدیگر داشتند و موتور کاوش گیگا بلاست کمترین میزان همپوشانی را با سایر موتورهای کاوش از خود نشان داد. به‌طور کلی مشخص شد موتورهای کاوش و ابرموتورهای کاوش عمومی عملکرد یکسانی در بازیابی اطلاعات مرتبط با رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی دارند و فرضیه پژوهش مبنی بر اینکه ابرموتورهای کاوش عملکرد بهتری در بازیابی اطلاعات مرتبط دارند با توجه به نتایج به‌دست آمده رد شد. همچنین از نظر همپوشانی نیز می‌توان گفت استفاده از ابرموتورهای کاوش نسبت به موتورهای کاوش در بازیابی اطلاعات این رشته ارجح‌تر است. ریگی، دیانی و فتاحی (۱۳۹۸) این مقاله با رویکردی مروری/تحلیلی به پدیدارنگاری: روش پژوهش کیفی در مطالعات قلمرو بازیابی اطلاعات پرداخته است. همچنین با بررسی مطالعات پژوهشگرانی چون بروس، لیمبرگ، ادواردز، فورستر و دیگران تلاش دارد تغییر پارادایمیک روش‌شناسی پژوهش (از پارادایم اثبات‌گرایی به پارادایم تفسیری) در قلمرو بازیابی اطلاعات را به تصویر بکشد. توجه به ضرورت تغییر پارادایم در پژوهش‌های قلمرو بازیابی اطلاعات از دهه ۱۹۸۰

در میان پژوهشگران این قلمرو آغاز شد. روش پژوهش کیفی پدیدار نگاری، روشی است که تنوع در روش‌های تجربه‌های افراد از یک پدیده را بررسی می‌کند. در این روش، افراد از طریق نمونه‌گیری هدفمند انتخاب و داده‌ها در قالب مصاحبه‌های نیمه ساختاریافته گردآوری می‌شوند و از طریق کدگذاری نظری تحلیل و نتایج در قالب دسته‌های توصیفی به شکل فضای نتیجه ارائه خواهند شد. این روش پژوهش می‌تواند با شمارش و درک پدیده‌ها از نظر گروه‌های خاصی از کاربران، درک روشن‌تری نسبت به بسیاری از پرسش‌های مطرح در عرصه پژوهش‌های رفتار اطلاع‌یابی ارائه دهد و ضمن توصیف برداشت کاربران از تجربه آن‌ها در جستجو و بازیابی اطلاعات، نگرشی جدید به قلمرو مطالعات کاربران نهایی ایجاد و دست‌اندرکاران این قلمرو را با رویکردی جدید، نسبت به موضوع آشنا کند و زمینه دقیق‌تری برای خدمات و عمل آن‌ها به وجود آورد.

عباسی دشتکی و چشمه سهرابی (۱۳۹۸) در پژوهش خود سعی داشته تا عملکرد موتورهای جستجوی گوگل، یاهو و بینگ در بازیابی اطلاعات فارسی بر اساس رویکردهای ارزیابی فازی و کلاسیک را ارائه دهد. پژوهش کاربردی حاضر به لحاظ روش انجام کار نیمه تجربی، تطبیقی و ارزیابانه است. طبق نمونه‌گیری هدفمند و بر اساس محبوبیت موتورهای جستجو، نمونه‌های پژوهش انتخاب شدند. ابزار گردآوری داده‌ها، سیاهه واریسی پژوهشگر ساخته با ۲۰ پرسش بود. به پژوهشگران پیشنهاد می‌شود برای بررسی عملکرد موتورهای جستجو از ارزیابی فازی استفاده کنند. به‌طور کلی، یافته‌های پژوهش نشان داد موتور جستجوی گوگل عملکرد بهتری نسبت به بینگ و یاهو از خود نشان داد. از این رو، به کاربران پیشنهاد می‌شود هنگام جستجوی اطلاعات فارسی در وب برای صرفه‌جویی در وقت و هزینه خود از این موتور جستجو استفاده کنند. به‌علاوه، مشخص شد میزان دقت ارزیابی فازی موتورهای جستجو از میزان دقت ارزیابی کلاسیک آن‌ها بیشتر است. همچنین یافته‌ها در هر دو ارزیابی نشان داد گوگل، بینگ و یاهو به ترتیب کمترین میزان ریزش کاذب را داشتند. علاوه بر این، میزان ریزش کاذب موتورهای جستجو در ارزیابی فازی کمتر از این میزان در ارزیابی کلاسیک به دست آمد. در این بررسی مشخص شد گوگل کمترین و یاهو بیشترین میزان رکوردهای تکراری را بازیابی کرد. ضمن اینکه ارزیابی فازی باعث افزایش میزان دقت و کاهش میزان ریزش کاذب در موتورهای جستجو می‌شود. با توجه به اینکه ارزیابی فازی با طیف‌بندی میزان ارتباط رکوردهای بازیابی شده، میزان مانعیت و ریزش کاذب دقیق‌تر و واقعی‌تری را ارائه می‌دهد.

ونگ و ویلکس^۱ (۲۰۱۹) یک روش بازیابی سریع تصویر بر اساس یک درخت کمی و تدریجی را بررسی نموده‌اند. تصاویر توسط ویژگی‌های سطح پایین، شکاف معنایی را ایجاد می‌کنند؛ بنابراین، به دست آوردن محتوای معنایی فضایی تصاویر در الگوریتم‌های بازیابی تصویر مبتنی بر محتوا، از دقت بیشتری در بازیابی

¹ Wang, Wilkes

برخوردار است. تاریخچه رنگ دقیق است. در مرحله بعد، بردارهای ویژگی استخراج شده از تعداد کمی از تصاویر آموزشی برای دستیابی به دانش، متشکل از واژگان بصری، خوشه‌بندی می‌شوند و تصاویر در کل بانک اطلاعاتی توسط پایگاه دانش تجزیه و تحلیل می‌شوند و نسخه‌های کاهش یافته در اندازه آن‌ها به‌طور جداگانه ذخیره می‌شوند. سرانجام تصویر پرس‌وجو شده پارتیشن‌بندی و تجزیه می‌شود، شباهت‌های آن با تصاویر نمایه شده در دیتابیس محاسبه می‌شود. تمرکز این اثر بر روی یک درخت واژگان بصری سریع است تا تصاویر پرس‌وجو شده را به‌سرعت تجزیه کند تا مشکل شکاف معنایی بین محتوای تصویر معنایی حل شود.

اسچرر^۱ (۲۰۱۹) در پژوهش خود به روش‌های بینایی رایانه‌ای برای طبقه‌بندی سریع تصویر و بازیابی اشاره می‌کند. در این مقاله به تکنیک‌های نمایه‌سازی تصاویر توسط اشکال مختلف توصیف‌کننده پرداخته شده است. به‌خصوص ویژگی‌های ثابت محلی، محبوبیت گسترده‌ای را به دست آورده است.

در این پژوهش روش‌های منتخب را برای تسریع در بازیابی و طبقه‌بندی تصاویر در مجموعه‌های بزرگ از تصاویر با استفاده از آنچه به‌عنوان ویژگی‌های دستی ساخته شده است، ارائه می‌دهد؛ که خوانندگان را به روش‌های توصیف سریع تصاویر مبتنی بر ویژگی‌های محلی و جهانی و همچنین چندین تکنیک برای مقایسه تصاویر معرفی می‌کند. توسعه روش‌های مقایسه تصویر، بازیابی و طبقه‌بندی مبتنی بر محتوا که شبیه‌سازی ادراک بصری انسان را انجام می‌دهند، روشی دشوار و پیچیده است. تمرکز اصلی بر روی کاربرد این روش‌ها در زمینه پایگاه داده رابطه است. روش‌های ارائه شده برای هر دو نوع عمومی و تصاویر پزشکی مناسب هستند. این پژوهش برای دوره‌های سطح کارشناسی ارشد در زمینه علوم کامپیوتر یا مهندسی و همچنین راهنمایی برای محققان بینایی کامپیوتر می‌باشد؛ و همچنین در این اثر بر تکنیک‌هایی کار می‌کند که تحت شرایط مجموعه داده‌های بزرگ دنیای واقعی کار می‌کنند.

دینگرا و بانسل^۲ (۲۰۲۰) پژوهشی تحت عنوان مدل بازیابی تصویر مبتنی بر ادغام کارآمد برای بازیابی سریع تصویر را مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار داده است. در این اثر به محدودیت‌های کار آبی و زمان بازیابی تصویر اشاره شده است؛ بنابراین برای پرداختن به این موضوع، یک روش نمایه‌سازی مؤثر در این زمینه ارائه شده است. این سیستم به‌صورت ترکیبی است.

در مرحله اول، ویژگی‌ها بر اساس ترکیب رنگ استخراج می‌شوند. در مرحله بعدی مؤلفه‌های اصلی و از پیش تعیین شده با شاخصه‌های کمتری که بیانگر کیفیت بیشتر هستند مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند. در این پژوهش دو تکنیک نمایه‌سازی مورد قبول که مبتنی بر خوشه و مبتنی بر تشابه هستند، وجود دارد. این رویکرد پویا دارای طراحی خلاقانه‌ای با محتوای ترکیبی است که مبتنی بر سیستم بازیابی تصویر است. از آزمایشات گسترده‌ای برای عملکرد سیستم استفاده شده که نشان می‌دهد سیستم با روش فهرست بندی مبتنی

¹ Scherer

² Shefali Dhingra, Poonam Bansal

بر خوشه نتایج برجسته‌تری را در مقایسه با سایر نتایج ارائه می‌دهد. همچنین تکنیک مبتنی بر شباهت بسیار دقیق و زمان‌بازایی آن از آخرین تکنیک‌های برتر هنری پیشی می‌گیرد.

یائو، شن^۱ (۲۰۲۰) اثری تحت عنوان بهره‌برداری از تصاویر وب جهت نمایه‌سازی با چند خروجی از گروه به زیرشاخه‌ها را مورد پژوهش قرار داده است. مطالعات نشان می‌دهد که تقسیم دسته‌ها به زیرشاخه‌ها به طبقه‌بندی بهتر تصویر کمک می‌کند. زیرمجموعه بندی تصاویر موجود با تکیه بر دانش تخصصی است. همچنین مرتب کردن تصاویر بر اساس برجسب بسیار وقت‌گیر اما اثرگذار هستند. در این پژوهش تصاویر به دسته‌ها و زیرشاخه‌های مشخص و از قبل تعیین شده طبقه‌بندی شده است. به‌طور مثال، ما ابتدا لیستی از برجسب‌های زیرشاخه‌های انتخاب شده را از شرکت‌های مورد نظر اخذ کردیم. سپس، ما از طریق محاسبه ارتباط با گروه هدف، این برجسب‌های زیرمجموعه را بررسی و انتخاب می‌کنیم. برای از بین بردن و جلوگیری از خطا در جستجو و برجسب‌های بی‌ارتباط از نیاز و درخواست مخاطب، ما تصاویر هر چند زیبا و بی‌نظیر را از دور خارج می‌کنیم و در این صورت مدل‌های طبقه‌بندی مطلوب برای یک دسته با ترکیب چند طبقه بندی فرعی به دست می‌آید را ما تشکیل دادیم. در مقایسه با کارهای زیر طبقه‌بندی موجود، رویکرد ما که وابستگی به دانش متخصص و تصاویر دارای برجسب است را از بین می‌برد. در این خصوص آزمایش‌های گسترده‌ای در مورد طبقه‌بندی تصویر و زیر طبقه‌بندی انجام شده که برتری رویکرد پیشنهادی ما را نشان می‌دهد.

در سال‌های اخیر حجم تصاویر موجود در پایگاه‌های داده تصاویر خصوصی و یا عمومی نظیر شبکه جهانی اینترنت رو به افزایش است. با توجه به این موضوع، توسعه قابلیت بازیابی تصاویر بر اساس نمایه‌سازی متنی و محتوایی در وب بخصوص در موتورهای جستجو اهمیت بسزایی یافته است.

از بررسی اجمالی پژوهش‌های فوق مشخص گردید که بازیابی تصاویر و چگونگی نمایه‌سازی آن بیشتر مورد توجه متخصصان کامپیوتر می‌باشد زیرا در پژوهش‌های انجام شده اغلب نظراتی برای بهینه‌سازی بازیابی محتوایی تصاویر ارائه داده‌اند. نیز ارزیابی موتورهای جستجو بیشتر در بازیابی اطلاعات متنی نیز انجام شده، ولی از نظر بازیابی تصاویر در موتورهای جستجو تحقیقات کمتری دیده می‌شود و از دیدگاه کتابداران مجال پژوهش در زمینه ارزیابی موتورهای جستجو از جنبه بازیابی تصاویر وجود دارد. همچنان که بیان شد، بازیابی تصاویر از نظر متخصصان فنی (کامپیوتر و الکترونیک) و ارزیابی موتورهای جستجو از نظر متخصصان علوم انسانی (کتابداری و اطلاع‌رسانی) مورد توجه است که در پژوهش حاضر هدف ترکیب این دو مقوله فنی و نظری باهم است.

جمع‌بندی پیشنهادها

جهت جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز حاصل از پژوهش‌های پیشین در پژوهش حاضر، علاوه بر بررسی

¹ Yazhou Yao, Fumin Shen

تعدادی از مقاله‌ها و پایان‌نامه‌های نمایه‌سازی و بازیابی تصاویر به سایت‌هایی نظیر گوگل^۱ و گوگل اسکولار^۲ و پایگاه‌های اطلاعاتی چون نورمگز^۳، مگ ایران^۴، ایرانداک^۵ و...مراجعه گردید و تعدادی از مقالات فارسی و انگلیسی نیز در این خصوص از آن‌ها استخراج شد، که منجر به نتایج زیر می‌باشد:

در ایران پیشینه‌های پژوهشی در زمینه اثر موردنظر نسبت به نمونه‌های خارجی کمتر است و فقط به‌طور مجزا به موضوعاتی توجه شده است که از تلفیق آن‌ها موضوع پژوهش حاضر به دست می‌آید.

اما در خصوص پیشینه‌های خارجی به‌طور مستقیم و تخصصی‌تر پژوهش‌هایی با موضوعات پژوهش موردنظر انجام شده است که در آن‌ها نیز جهت جامعه فناورانه امروزی به‌قصد اشتغال‌زایی و کسب درآمد، بیشتر به ابعاد مختلف آن پرداخته شده است.

در سال‌های اخیر حجم تصاویر موجود در پایگاه‌های داده تصاویر خصوصی و یا عمومی نظیر شبکه جهانی اینترنت رو به افزایش است. با توجه به این موضوع، توسعه قابلیت بازیابی تصاویر بر اساس نمایه‌سازی متنی و محتوایی در وب بخصوص در موتورهای جستجو اهمیت بسزایی یافته است.

از بررسی اجمالی پژوهش‌های فوق مشخص گردید که بازیابی تصاویر و چگونگی نمایه‌سازی آن بیشتر مورد توجه متخصصان کامپیوتر می‌باشد زیرا در پژوهش‌های انجام‌شده اغلب نظراتی برای بهینه‌سازی بازیابی محتوایی تصاویر ارائه داده‌اند. نیز ارزیابی موتورهای جستجو بیشتر در بازیابی اطلاعات متنی نیز انجام شده، ولی از نظر بازیابی تصاویر در موتورهای جستجو تحقیقات کمتری دیده می‌شود و از دیدگاه کتابداران مجال پژوهش در زمینه ارزیابی موتورهای جستجو از جنبه بازیابی تصاویر وجود دارد.

همچنان که بیان شد، بازیابی تصاویر از نظر متخصصان فنی (کامپیوتر و الکترونیک) و ارزیابی موتورهای جستجو از نظر متخصصان علوم انسانی (کتابداری و اطلاع‌رسانی) مورد توجه است که در این پژوهش حاضر هدف ترکیب این دو مقوله فنی و نظری باهم است.

مرور پیشینه‌ها نشان داد پژوهشی که تاکنون به گونه‌ای انحصاری «ارائه الگوی نمایه‌سازی تصاویر بر اساس موتورهای جستجو در بازیابی تصاویر نمایه شده مبتنی بر متن و مبتنی بر محتوا» انجام شده باشد در ایران و خارج از ایران انجام نشده است؛ بنابراین، لزوم انجام پژوهش حاضر دوچندان می‌شود.

ضمن اینکه با پاسخگویی به گویه‌های پژوهش روشن می‌شود که کدام یک از مؤلفه‌های موردبررسی نقش بیشتری را ایفا می‌کنند تا بتوان بر تأکید بر نقاط قوت و بهبود نقاط ضعف، بهترین بهره‌وری را در خصوص «ارائه الگوی نمایه‌سازی تصاویر بر اساس موتورهای جستجو در بازیابی تصاویر نمایه شده مبتنی بر متن و مبتنی بر محتوا» منجر به ارائه الگویی قابل اجرا نمود.

¹ Google

² Google Scholar

³ Normex

⁴ Mag Iran

⁵ Irandak

روش پژوهش

از نظر نوع هدف کاربردی و نوع پژوهش توصیفی-همبستگی است. در بخش کیفی با استفاده از تکنیک دلفی، مدلی جامع و کامل برای ارزیابی موتورهای جستجو در بازیابی تصاویر بر اساس نمایه‌سازی مبتنی بر متن و مبتنی بر محتوا بر اساس نظرات خبرگان و متخصصان انجام می‌شود.

کل جامعه آماری اولیه، جمعاً به تعداد ۲۰۰ نفر هستند و شامل کلیه کارشناسانی است که در دفاتر روزنامه‌های سراسری کشور در شهر تهران مشغول به کار بوده و بنا به نوع حوزه و یا فعالیت کاری نسبت به موتورهای جستجو آشنایی دارند. با توجه به حجم گسترده و پراکندگی کارشناسان با استفاده از آزمون گرجسی-مورگان تعداد ۱۳۱ نفر به صورت نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب شدند.

در پژوهش حاضر پرسشنامه‌ای پژوهشگر ساخته با ۲۰ گویه مورد استفاده قرار گرفت. به صورت طیف لیکرت ۵ درجه‌ای از (بسیار ضعیف تا بسیار خوب) بر روی ۱۳۱ کارشناس اجرا گردید. در برخی متون، مقیاس لیکرت را به عنوان مقیاس ترتیبی-کمی در نظر می‌گیرند؛ این متون مقیاس لیکرت را فرم خاصی از متغیر پیوسته در نظر گرفته که برخی مقادیر آن مشاهده نشده است. در تحلیل حاضر نیز از این ویژگی استفاده نموده و گویه‌های پرسشنامه به عنوان مقیاس ترتیبی-کمی در نظر گرفته شده است.

جهت سنجش روایی پرسشنامه ضریب نسبی روایی محتوا (CVR) مقدار ضریب بالاتر از ۰/۷۸ نشان دادند و علاوه بر آن شاخص روایی محتوای (CVI) گویه‌ها نیز از مقدار استاندارد ۰/۷۹ بالاتر بوده‌اند.

یافته‌های پژوهش

در پاسخ‌گویی به سؤال پژوهش که «چه الگویی بر اساس موتورهای جستجوی مورد پژوهش در بازیابی تصاویر نمایه شده مبتنی بر متن و مبتنی بر محتوا می‌توان ارائه داد؟»

پیش از ارائه الگو می‌توان چنین اعلام کرد: در تحلیل عاملی اکتشافی تعداد ۲۰ متغیر وارد مدل شد. برای تعیین تعداد عامل‌های استخراج شده از مقادیر ویژه استفاده گردید به گونه‌ای که عامل‌هایی که مقادیر ویژه بیشتر از ۱ داشتند استخراج شدند؛ همچنین برای استخراج عامل‌ها از روش مؤلفه‌های اصلی استفاده گردید و نوع دوران نیز متعامدواریماکس (varimax) در نظر گرفته شد. قابل ذکر است که برای تعیین نوع مناسب دوران، ابتدا دوران مورب صورت گرفت و با توجه به اینکه همبستگی بین عامل‌ها بیشتر از ۰/۳۲ بود، از این رو از دوران متعامد بهره گرفته شد. به منظور کسب اطمینان نسبت به کفایت نمونه‌برداری و صفر نبودن ماتریس همبستگی نتایج معیار کایزر-مایر-اولکین (KMO) و آزمون کرویت در جدول ۱ بار تلت آورده شده است.

جدول ۱: نتایج آزمون کفایت نمونه‌برداری و عدم صفر ماتریس همبستگی

آزمون‌ها	ویژگی‌های آماری
KMO	کفایت نمونه‌گیری
آزمون کرویت بار تلت	مجذور کای تقریبی
	درجه آزادی
	احتمال خطا

بنا بر نتایج کسب‌شده، به جهت آنکه مقدار آماره کایزر- مایر- اولکین (KMO) برای تحلیل حاضر $0/888$ به‌دست آمده و مقدار این معیار بزرگ‌تر از مقدار آستانه $0/6$ بوده، لذا تعداد نمونه برای تحلیل حاضر مناسب بوده است. آماره آزمون کرویت بارتلت بیانگر آن بود که با مقدار $1533/1$ و درجه آزادی 190 در سطح $P < 0/01$ معناداری باشد؛ این امر دال بر آن است که مابین گویه‌ها رابطه همبستگی معناداری وجود داشته و گویه‌ها برای تحلیل عاملی اکتشافی مناسب می‌باشند.

در تحلیل حاضر ۲۰ متغیر مشاهده‌شده وجود داشت که همان گویه‌های پرسشنامه بودند. پس از اجرای تحلیل عاملی اکتشافی ۲۰ عامل پنهان محاسبه شد که از این تعداد ۴ عامل اول و ویژه، مقادیر بزرگ تراز ۱ را نشان دادند. مشخصه‌های اولیه چهار عامل استخراج‌شده شامل ارزش ویژه، درصد و درصد تجمعی واریانس تبیین شده در قبل و پس از دوران واریماکس در جدول ۲ گزارش شده است.

جدول ۲: ارزش ویژه و درصد واریانس تبیین شده بر پایه پردازش چهار عامل در قبل و پس از دوران جهت تعیین

مؤلفه‌های نمایه‌سازی تصاویر بر اساس موتورهای جستجو

شاخص‌های آماری		مقادیر ویژه اولیه قبل از چرخش				مجموع معجزه‌های باره‌ای عاملی استخراج‌شده از چرخش	
عامل‌ها	ارزش ویژه	درصد	درصد	ارزش ویژه	درصد	درصد	درصد
	واریانس	تجمعی	واریانس	تجمعی	واریانس	تجمعی	واریانس
عامل اول	۹/۱۲	۴۵/۶۱	۴۵/۶۱	۴/۲۷	۲۱/۳۶	۲۱/۳۶	۲۱/۳۶
عامل دوم	۱/۵۴	۷/۷۱	۵۳/۳۲	۲/۹۹	۱۴/۹۵	۳۶/۳۱	۳۶/۳۱
عامل سوم	۱/۱۹	۵/۹۶	۵۹/۲۸	۲/۹۲	۱۴/۵۸	۵۰/۸۹	۵۰/۸۹
عامل چهارم	۱/۱۳	۵/۶۳	۶۴/۹۲	۲/۸۱	۱۴/۰۳	۶۴/۹۲	۶۴/۹۲

به دلیل آنکه ماتریس عاملی دوران نیافته ساختاری بامعنا به دست نمی‌دهند، از این رو عامل‌های استخراج‌شده بر پایه روش عامل‌های اصلی و با استفاده از دوران واریماکس به محورهای جدید منتقل گردید. در مجموع، با دوران واریماکس چهار عامل با ارزش ویژه بالاتر از یک به دست آمد که نشان داد عامل اول با ارزش ویژه $4/27$ به‌تنهایی در حدود $21/36$ درصد واریانس را تبیین می‌نماید. در رتبه بعد، عامل دوم با ارزش ویژه $2/99$ توانسته است در حدود $14/95$ درصد واریانس را تبیین کند؛ این در حالی است که عامل سوم با ارزش ویژه $2/92$ قادر بوده است در حدود $14/58$ درصد واریانس را پیش‌بینی نماید؛ و در نهایت یافته‌ها حاکی از آن بودند که این چهار عامل بر روی هم می‌توانند در مجموع نزدیک به $64/92$ درصد از کل واریانس متغیرهای اصلی را تبیین نمایند. این مقدار تبیین واریانس قابل قبول و مناسب می‌باشد.

نتایج تحلیل عاملی اکتشافی با استفاده از ماتریس دوران عوامل با روش واریماکس حکایت از آن دارد که: عامل اول $21/36$ درصد از کل واریانس متغیرها را تبیین می‌نماید و نه متغیر شامل گویه‌های ۱، ۲، ۳، ۴، ۷، ۸، ۱۵، ۱۸ و ۱۹ با دامنه بار عاملی بین $0/51$ تا $0/76$ روی این عامل بارشده‌اند که معرف نمایه‌سازی متنی می‌باشد. عامل دوم $14/95$ درصد از واریانس متغیرهای اولیه را تبیین می‌کند و سه متغیر شامل گویه‌های ۱۶، ۱۷ و ۲۰ با دامنه بار عاملی بین $0/59$ تا $0/74$ روی این عامل بارشده‌اند که معرف نمایه‌سازی تصویری می‌باشد.

عامل سوم ۱۴/۵۸ درصد از واریانس متغیرهای اولیه را بیان می‌کند و چهار متغیر شامل گویه های ۵، ۶، ۱۳ و ۱۴ با دامنه بار عاملی بین ۰/۵۷ تا ۰/۷۸ روی این عامل بارشده‌اند که معرف نمایه‌سازی محتوایی می‌باشد. عامل چهارم ۱۴/۰۳ درصد از واریانس متغیرهای اولیه را پیش‌بینی می‌کند و چهار متغیر شامل گویه های ۹، ۱۰، ۱۱ و ۱۲ با دامنه بار عاملی بین ۰/۵۳ تا ۰/۸۵ روی این عامل بارشده‌اند که معرف اثربخشی می‌باشد. جهت برازش تحلیل عامل تأییدی مدل نیازمند برقراری نرمالیتی چندمتغیره بوده‌ایم، لذا گویه های پرسشنامه از لحاظ برقراری توزیع نرمال چندمتغیره مورد بررسی قرار گرفت. یافته هادراین زمینه نشان داد که هیچ‌یک از متغیرها از نظر شاخص کشیدگی انحراف معناداری از توزیع نرمال نداشتند، باین حال و با توجه به معناداری چولگی سه گویه، شرط نرمالیتی تک متغیره و نرمالیتی درجات بالاتر برای گویه ها برقرار نبود. علاوه بر آن، در بررسی نرمالیتی چندمتغیره با استفاده از ضریب مردیا، نتایج نشان داد که مقدار ضریب مردیا ۴۱/۷۴ و نسبت بحرانی آن ۸/۰۵ می‌باشد، ازاین رو نرمالیتی چندمتغیره برقرار نبوده است.

با توجه به عدم برقراری فرض نرمالیتی چند متغیره، نمی‌توان از روش‌های معمول برای برازش مدل استفاده کرد، چراکه عدم برقراری نرمالیتی باعث تورم شاخص‌های برازندگی و نیز کمی برآورد خطای استاندارد پارامترهای مدل (بارهای عاملی) می‌شود؛ در چنین شرایطی، از روش بوت-استرپ یا خودگردان سازی استفاده می‌شود. خودگردان سازی، انجام نمونه‌گیری‌های مجدد با جایگذاری از نمونه اصلی به‌دفعات زیاد می‌باشد. با استفاده از نتایج به‌دست آمده از دفعات مختلف نمونه‌گیری، یک توزیع نمونه‌ای فراهم می‌شود؛ این توزیع نمونه‌ای مبنایی را برای انجام برآوردها و به‌ویژه برآورد خطاهای استاندارد پارامترهای مدل ایجاد می‌کند. در شرایطی که نرمالیتی چند متغیره برقرار نمی‌باشد، خطاهای استاندارد به‌دست آمده از روش بوت - استرپ دقیق‌تر از سایر روش‌هایی است که بر پایه شرط نرمالیتی استوار می‌باشند. هر قدر تعداد دفعات نمونه‌گیری مجدد بیشتر باشد، نتایج دقیق‌تری نیز به دست خواهد آمد. معمولاً بوت-استرپ با ۲۰۰ تکرار نتایج قابل اعتمادی به دست می‌دهد؛ باین حال، در این مطالعه جهت استفاده از روش بوت-استرپ، تعداد دفعات نمونه‌گیری مجدد ۵۰۰ بار در نظر گرفته شد.

در اینجا به ضرایب استاندارد شده مدل به روش بوت - استرپ اشاره می‌شود. مقادیر ارائه شده در ستون "میانگین بار عاملی"، در واقع همان وزن‌های رگرسیونی استاندارد شده مدل می‌باشند که اهمیت هر گویه در ساخت عامل متناظر آن و اهمیت هر یک از عامل‌ها در ساخت عامل کلی را نشان می‌دهد.

جدول ۳: بارهای عاملی استاندارد شده به روش بوت - استرپ به همراه خطاهای استاندارد آن

انحراف	انحراف	انحراف	انحراف	انحراف	شاخص‌ها	
استاندارد	استاندارد	استاندارد-	استاندارد	استاندارد	عامل‌ها	
اریبی	انحراف	انحراف	د	د		
	استاندارد	استاندارد				
۰/۰۰۳	۰/۰۱۲	۰/۷۹	۰/۰۰۲	۰/۰۷	عامل اول	جمع < -
						عامل‌ها
۰/۰۰۲	۰/۰۰۱	۰/۷۴	۰/۰۰۱	۰/۰۴	عامل دوم	جمع < -
						عامل‌ها
۰/۰۰۲	۰/۰۰۱	۰/۷۲	۰/۰۰۲	۰/۰۵	عامل سوم	جمع < -
						عامل‌ها
۰/۰۰۲	۰/۰۰۱	۰/۶۹	۰/۰۰۱	۰/۰۵	عامل	جمع < -
					چهارم	عامل‌ها

نتایج کسب‌شده از جدول ۳ نشان‌دهنده آن است که عامل درونی ۱ با میانگین بار عاملی ۰/۷۹ بیشترین نقش را در ساخت عامل بیرونی یا مقیاس کلی ایفا می‌نماید و این در حالی است که عامل درونی ۲ با میانگین بار عاملی ۰/۷۴، دومین مؤلفه بااهمیت در ساخت عامل بیرونی کلی بوده و پس از آن عامل درونی ۳ با میانگین بار عاملی ۰/۷۲ قرار داشته است؛ و در نهایت عامل درونی ۴ با بار عاملی ۰/۶۹ کمترین نقش را در ساخت عامل کلی دارا بوده است. همچنین می‌توان در هریک از عامل‌های درونی (سطح اول) نیز مؤلفه‌ها را برحسب اهمیت اولویت‌بندی نمود، به گونه‌ای که گویه ۱۵ مهم‌ترین نقش را در ساختار عامل درونی اول داشته و در ساختار عامل درونی دوم نیز گویه ۱۷ بالاترین نقش را دارا بوده است. اما در عامل درونی سوم گویه ۱۴ مهم‌ترین نقش را در این عامل ایفا نموده بود؛ و سرانجام نتایج دال بر آن بود که گویه ۱۰ مهم‌ترین نقش را در عامل درونی چهارم دارا می‌باشد.

جدول ۴: شاخص‌های برازش مدل نمایه‌سازی تصاویر در موتورهای جستجو در بازایی تصاویر نمایه شده مبتنی بر متن و محتوا از دیدگاه کارشناسان مورد مطالعه

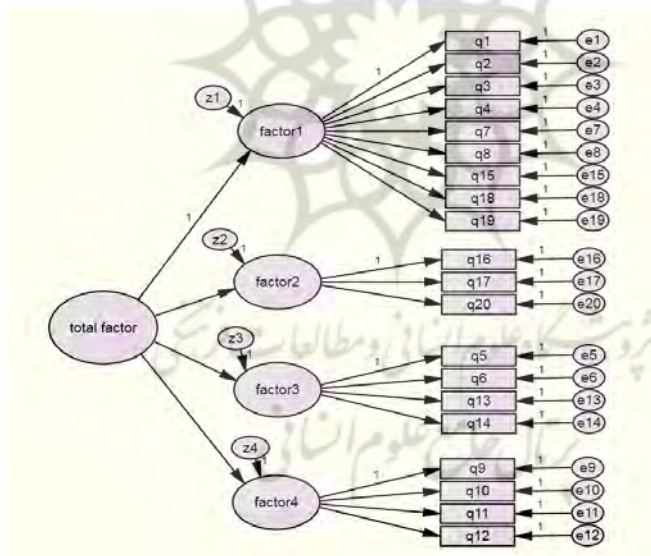
نوع آزمون	شاخص‌ها	مدل برازش شده	مدل اشباع	مدل استقلال
آزمون کای دو	کای دو (CMIN)	۴۰۲/۱۸	< ۰/۰۰۱	۱۶۲۶/۹۶
کای دو نسبی	کای دو نسبی (CMIN/DF)	۲/۴۲		۸/۵۶۳
برازش مطلق	نیکویی برازش (GFI)	۰/۷۸	۱	۰/۲۲
برازش تطبیقی	توکر- لوئیس (rho2) TLI	۰/۸۱	-	< ۰/۰۰۱
برازش مقصد	برازش تطبیقی CFI	۰/۸۴	۱	< ۰/۰۰۱
	برازش هنجار شده مقصد PNFI	۰/۶۶	< ۰/۰۰۱	< ۰/۰۰۱
	تطبیقی مقصد PCFI	۰/۷۳	< ۰/۰۰۱	< ۰/۰۰۱

همان‌گونه که مشاهده می‌شود، در ابتدای جدول ۴ آماره آزمون کای دو، مقدار احتمال آزمون و همچنین مقدار کای دوی نسبی نشان داده شده است. مقدار کای دو نسبی برای مدل حاضر ۲/۴۲ به دست آمده که نشان می‌دهد برازش مدل حاضر از لحاظ این آماره بسیار خوب و مناسب می‌باشد.

نتایج شاخص نیکویی برازش نشان داد که به‌طور کلی، مقدار آماره نیکویی برازش برای مدل تحت بررسی ۰/۷۸ به دست آمده است؛ این مقدار کمتر از نقطه برش ۰/۹ بوده ولی تفاوت زیادی با آن ندارد، از این رومی توان گفت که بر مبنای این معیار، برازش مدل چندان مناسب نمی‌باشد.

اما پس از آن در ادامه در جدول ۴ شاخص‌های آزمون برازش تطبیقی مدل تحت بررسی آورده شده است. به دلیل آنکه مقادیر این شاخص‌ها کمتر از ۰/۹ بوده است، بنابراین مدل بر اساس این شاخص‌ها نیز چندان مناسب نبود. با این حال مقادیر شاخص‌ها به مقدار آستانه ۰/۹ نزدیک بوده و لذا می‌توان چنین نتیجه گرفت که مناسبیت مدل چندان نقض نشده است. در انتهای جدول ۴ شاخص‌های آزمون برازش مقتصد^۱ گزارش شده است. همچنان که نتایج در این زمینه نشان می‌دهد، مقادیر شاخص‌های محاسبه شده برای این آزمون بزرگ تر از ۰/۵ بوده است، بر این اساس می‌توان چنین عنوان نمود که برازش مدل حاضر از نظر شاخص‌های مقتصد کاملاً مناسب می‌باشد.

در مجموع با توجه به اینکه تعدادی از شاخص‌های برازش مدل از قبیل کای دو نسبی و شاخص‌های مقتصد، برازش را کاملاً مناسب و تعدادی از شاخص‌ها از قبیل شاخص‌های مطلق و تطبیقی مدل را تا حدودی نامناسب نشان داده‌اند، لذا می‌توان ادعا نمود که مدل حاضر، برازش نسبتاً خوبی به داده‌ها دارد.



نمودار ۱: دیاگرام تحلیل عاملی تائیدی برازش شده مرتبه دو نمایه‌سازی تصاویر در موتورهای جستجو در بازیابی تصاویر نمایه شده مبتنی بر متن و محتوا

^۱ Parsimony-Adjusted Measures

بحث و نتیجه‌گیری

پس از تعیین گویه‌های نمایه‌سازی تصاویر بر اساس موتورهای جستجو در بازیابی تصاویر و با توجه به بررسی‌های حاصل از پژوهش‌های پیشین و مقایسه آن‌ها با پژوهش کنونی می‌توان به شرح زیر، آن‌ها را مورد بحث و بررسی قرار داد: در بررسی و ارزیابی گویه‌های مربوط به پژوهش پیشین ملاحظه شد که توجه کمی به ذکر تاریخ روزآمدسازی شده است؛ اما در مقابل با توجه به این نکته که اولویت موتورهای جستجو در بازیابی اطلاعات، برخوردار بودن از امکانات و منوهای جستجوی مناسب است و نیز بر اساس اینکه جستجوی تصاویر و اطلاعات متنی هر دو از یک درگاه انجام می‌گیرد، نتایج حاصل وضعیت گزینه‌های جستجو را در موتورهای جستجو با یافته‌های پژوهش «اسفندیاری مقدم و بهاری موفق» (۱۳۸۸) نیز همسو است. ربط تصاویر بازیابی شده با جستجوی کاربر به سمت بسیار خوب تمایل دارد که با یافته‌های پژوهش اسفندیاری مقدم و بهاری موفق (۱۳۸۸) نیز در مسئله میزان ربط بازیافت‌ها همسو است. همچنین در مؤلفه‌های ربط تصاویر بازیابی شده با جستجوی کاربر و اعمال پیوند در موتورهای جستجو همین وضعیت مشاهده شد. همچنین کیفیت تصاویر بازیابی شده به سمت خوب و بسیار خوب می‌باشد؛ و نداشتن تصاویر محوشده و کور به سمت متوسط می‌باشد. ولی امکان اعمال فیلترینگ در تصاویر به سمت ضعیف تمایل دارد، درحالی‌که امکان اعمال فیلترینگ برای موتورهای جستجو مخصوصاً تصاویر باید بسیار قابل توجه باشد. نتایج یافته‌ها نشان می‌دهد که در موتورهای جستجو به مؤلفه امکان پیوند به منبع اصلی تصویر و نمایش نتایج به صورت تصاویر کوچک توجه داشته‌اند، بنابراین به سمت بسیار خوب تمایل دارند. نیز نمایش تصاویر تنها به صورت پیوند به سمت بسیار ضعیف است که به نوعی حُسن است زیرا نمایش خود تصویر بهتر از فقط یک پیوند است. همچنین نمایش قالب تصاویر در نتایج به سمت بسیار ضعیف می‌باشد. ولی نمایش اندازه فایل تصاویر در نتایج به سمت بسیار خوب تمایل دارد. ضمن اینکه نمایش اطلاعات مربوط به رنگ تصاویر در نتایج به سمت بسیار ضعیف می‌باشد زیرا در هیچ‌یک از موتورهای جستجو ذکر اطلاعات نوع رنگ در تصاویر بازیابی شده دیده نشد. به‌طور کلی در موتور جستجوی گوگل با کسب ۶۷ درصد فراوانی در گزینه بسیار خوب قوی‌ترین شناخته شد، ولی در یاهو و پیکسچر و اکسالید با ۵۲ درصد فراوانی در گزینه‌های بسیار ضعیف و بسیار خوب تمایل دارد، همچنین در لایکاس درصدهای گزینه‌ها متفاوت است. طبق یافته‌ها می‌توان نتیجه گرفت که نحوه نمایش در موتورهای جستجو وضعیت بسیار خوبی دارد. همچنین در پژوهش اسفندیاری مقدم و بهاری موفق (۱۳۸۸) نیز اعمال پیوند بررسی شده که با پژوهش حاضر همسو می‌باشد. بر اساس یافته‌های پژوهش نشان داده شد که سرعت در بازیابی تصاویر به سمت خوب و بسیار خوب می‌باشد. ولی معقولیت در تعداد نتایج از لحاظ اندازه و دامنه نمایه تصویر به سمت ضعیف تمایل دارد، زیرا در برخی موتورهای جستجو نتایج یا از حد تصور بالاتر یا نتایج چنان محدود است که در دنیای وب باورنکردنی است مانند اکسالید این نکته نیز قابل توجه است که اگر پشتیبانی اطلاعات در موتورهای جستجوی تصاویر بیشتر مورد توجه قرار گیرد، در حوزه علوم به خصوص علوم‌ی مانند پزشکی، معماری، هنر بسیار کاربرد دارد، زیرا در این حوزه‌ها بازیابی تصاویر مناسب می‌تواند نقش به‌سزایی در کمک

به کاربران داشته باشد. این پژوهش با پژوهش مولر و همکاران (۲۰۱۷) همسو است. این پژوهش بیانگر آن است که تصاویر به‌عنوان شکلی از مدارک که می‌تواند حجم قابل توجهی از اطلاعات را منتقل کند بخصوص در حوزه پزشکی از اهمیت خاصی برخوردارند. می‌توان گفت روزانه در مراکز درمانی در سراسر دنیا حجم زیادی از تصاویر تولید می‌شود بطوریکه حجم تصاویر رادیولوژی تولیدشده در بیمارستان جنوارا بالغ بر ۱۲۰۰۰ مورد در روز می‌داند. تصاویر در حوزه پزشکی علاوه بر تشخیص در آموزش و پژوهش نیز کاربرد دارند. افزودن ویژگی‌های تصویری به متون به آموزش بهتر کمک می‌کند. مهم‌ترین نمونه آن‌ها، اطلس‌ها هستند که در آموزش پزشکی کاربرد وسیعی دارند. در حوزه پژوهش نیز تصاویر و مسائل مربوط به نمایه‌سازی، ذخیره و بازیابی آن‌ها افق‌های جدیدی را پیش روی پژوهشگران علاقه‌مند قرار داده است. در حوزه تشخیص، تصاویر کاربرد خاصی دارند. از بخش‌هایی که تصویر اهمیت بسزای دارد بخش رادیولوژی، پاتولوژی که تصاویر میکروسکوپی تحلیل می‌شوند و تصمیم‌گیری بر اساس تغییرات رنگ و بافت صورت می‌گیرد، چشم‌پزشکی و... بازیابی تصاویر کاربرد ویژه‌ای دارند.

همچنین، در بررسی مؤلفه‌های بازیابی تصاویر بر اساس نمایه‌سازی مبتنی بر متن، نتایج به‌دست آمده نشان داد در موتورهای جستجوی مورد مطالعه سعی شده است تمامی اطلاعات بصری و متنی تصاویر نمایه‌سازی شود؛ بنابراین، یافته‌های پژوهش حاضر با پژوهش «چویی و راسموسن» (۲۰۰۳)، پژوهش «فرخزاد» (۱۳۹۰) و «اینکپن و همکاران» (۲۰۰۸) همسوست که نشان از وضعیت بسیار خوب بازیابی تصاویر بر اساس نمایه‌سازی مبتنی بر متن است. ضمن اینکه در زمینه گویه مربوط به موضوع، نتایج پژوهش حاضر با یافته‌های پژوهش «لاک دشتی» (۱۳۸۸) همسوست. همچنین با توجه به اهمیت رنگ در تصاویر به‌عنوان یک مقوله کاملاً بصری، متأسفانه بازیابی تصاویر بر اساس رنگ تصاویر در موتورهای جستجو وضعیت متوسطی دارد و ضروری است موتورهای جستجو بیشتر از قبل به این گویه از محتوای تصاویر توجه کنند. البته، امکان ترسیم خود شکل در موتورهای جستجو برای بازیابی تصاویر به‌جای کلیدواژه ضروری است، زیرا برخی از اشکال زاویه‌دار و پیچیده مانند (شکل گلبرگ گل‌ها) از طریق کلیدواژه قابل جستجو نیستند. همچنین، امکان ترسیم شکل برای کاربرانی مانند معماری، گیاه‌شناسی بسیار کاربردی و سودمند است، هرچند در این زمینه نیز نتایج به سمت متوسط و بسیار ضعیف تمایل دارد. ذکر این نکته حائز اهمیت است که بیشتر پژوهش‌های صورت گرفته در نمایه‌سازی محتوایی تصاویر، توسط متخصصان رایانه و الکترونیک صورت گرفته که این مسئله نشانگر اهمیت بالای این حوزه است. ضمن اینکه نتایج برخی از این پژوهش‌ها مانند «قاسمی الوری و عباسی» (۱۳۹۸)، «ریگی، دیانی و فتاحی» (۱۳۹۸)، «عباسی دشتکی و چشمه سهرابی» (۱۳۹۸)، «اسچرر» (۲۰۱۹)، «ونگ و ویلکس» (۲۰۱۹)، «دینگرا و بانسل» (۲۰۲۰)، «یائو، شن» (۲۰۲۰)، «منصوری» (۱۳۸۷)، «فتحیان» (۱۳۹۰)، «سوری» (۱۳۹۲) و «او زندی» (۲۰۱۰) با نتایج پژوهش حاضر همسوست.

نتایج تحلیل‌های آماری پژوهش سوری (۱۳۹۲) بیانگر این است که در بازیابی تصاویر موتورهای جستجو مورد مطالعه تفاوت معناداری وجود دارد. همچنین موتور جستجوی گوگل در تمام معیارهای مورد پژوهش بیشترین امتیاز را کسب کرد و کارآمدترین موتور جستجو در این پژوهش شناخته شد که این مسئله با یافته‌های

«کیدامبی» (۲۰۱۰) همسوست. نیز یاهو، لایکاس، پیک سرچ و اکسالید بر اساس معیارهای این پژوهش و در صد فراوانی کسب‌شده، به ترتیب رتبه‌های دوم تا پنجم را کسب کرده‌اند. این نکته نیز قابل توجه است که بر اساس نتایج حاصل این پژوهش، موتورهای جستجوی عمومی در این زمینه نسبت موتورهای جستجوی تخصصی مورد مطالعه عملکرد بهتری داشتند.

همچنین به منظور مشخص نمودن عامل‌های موجود در پژوهش جهت ارائه الگو ابتدا از روش تحلیل عامل اکتشافی بهره گرفته می‌شود و پس از آن تحلیل عامل تأییدی گزارش داده می‌شود.

در پژوهش حاضر نتایج حاصل از تحلیل عامل تأییدی حاکی از آن است که اولین عامل درونی که نشانگر نمایه‌سازی متنی است با میانگین بار عاملی ۰/۷۹ بیشترین نقش را در ساخت عامل بیرونی یا مقیاس کلی ایفا می‌نماید و این در حالی است که دومین عامل درونی که معرف نمایه‌سازی تصویری است با میانگین بار عاملی ۰/۷۴، دومین مؤلفه بااهمیت در ساخت عامل بیرونی کلی بوده و پس از آن سومین عامل درونی که بیانگر نمایه‌سازی محتوایی است با میانگین بار عاملی ۰/۷۲ قرار داشته است؛ و در انتها چهارمین عامل درونی تحت عنوان اثر بخشی با بار عاملی ۰/۶۹ کمترین نقش را در ساخت عامل کلی دارا بوده است. شاخص‌های برازش مدل از قبیل کای دو نسبی و شاخص‌های مقتصد، برازش را کاملاً مناسب نشان داده بودند. در نتیجه یافته‌های پژوهش نشان داد که مدل به دست آمده برازش نسبتاً خوبی به داده‌ها دارد.

ضمن اینکه متخصصان و صاحب‌نظران این حوزه می‌توانند با بهره‌گیری از مؤلفه‌ها و زیر مؤلفه‌ها در تصمیم‌گیری‌ها و فعالیت‌های رسانه‌های فرهنگی، مطبوعات و سایر نهادهای مرتبط را با اطمینان خاطر بیشتری به انجام برسانند و آنگاه می‌توانند امیدوار باشند، برون‌داد و خدماتی ارائه خواهند داد که انتظارات رادارند و می‌توان فرصتی چشمگیر برای تغییر سازمانی بنا به ماهیت کار و نوع فعالیت حوزه رسانه و یا امور مرتبط ایجاد کرد.

ویژگی بارز و برجسته دیگر این پژوهش، جامعه‌محور بودن آن است. منظور مشخص نمودن انتظارات کاربران در حوزه‌های مختلفی که با تصاویر در ارتباط هستند می‌باشد مثل کتاب، مجلات، روزنامه و نشریات متعدد و متنوع همچنین با نیازسنجی دقیق تعیین گروه‌ها و زیرگروه‌های هدف با گروه سنی متفاوت و فرهنگ‌های مختلف، جمع‌آوری اطلاعات مشتری محوری را به همراه خواهد آورد. در همین راستا به کارگیری مشارکت حداکثری اعضا و تعامل با آن‌ها، باعث غنای بیشتر فعالیت‌های رسانه خواهد بود، همچنین با محوریت مشتری محوری یکی از بهترین شیوه‌ها برای بهبود خدمات و امور مرتبط بوده است. به عنوان مثال در فعالیت‌های رسانه‌ای، به عنوان یک امر پویا و استراتژیک، بااهمیت فزاینده‌ای برای ارائه خدمات فرهنگی می‌باشد. به طوری که هم برای نهاد و سازمان مربوط و هم برای کاربران مفید خواهد بود.

دنای امروز، دنیای مشتری مداری است. همان‌گونه که استراتژی‌های امروز نیازمند توسعه برنامه‌هایی است که علاوه بر درگیر شدن با مشتری در تلاش برای افزایش خدمات باکیفیت در جهت حمایت از مشتریان وفادار است.

پیشنادهای اجرایی پژوهش

با توجه به نتایج پژوهش حاضر و بر اساس مؤلفه‌های اصلی تعیین شده، جهت توجه بیشتر به نمایه‌سازی و بازیابی تصاویر در موتورهای جستجو پیشنهادهایی به شرح زیر ارائه می‌شود:

الف: معیارهای موتورهای جستجوی تصاویر

۱. افزودن کد مخصوصی برای حق مؤلف تصاویر و اعمال آن از طریق صاحبان تصاویر
۲. اعمال همه مؤلفه‌های این پژوهش به صورت منوی و زیر منوی در موتورهای جستجوی تصاویر
۳. اعلام ایمیل صاحبان اثر (تصاویر) هنگام آپلود تصاویر جهت پشتیبانی
- ب: بازیابی تصاویر بر اساس نمایه‌سازی مبتنی بر محتوا
۴. جهت توجه بیشتر به نمایه‌سازی و بازیابی تصاویر در موتورهای جستجو امکان ترکیب هم‌زمان چندرنگ در منوی جستجوی موتورهای جستجوی تصاویر مربوط به اصلی
۵. جستجو پذیری لبه‌های تصویر جهت امکان ترسیم شکل در
۶. جستجو پذیری هم‌زمان اطلاعات محتوایی تصاویر

منابع

- ابراهیمی، نادر (۱۳۹۶). مقدمه ای بر مصور سازی کتابهای کودکان. تهران: انتشارات روزبهان.
- اسفندیاری مقدم، علیرضا؛ بهاری موفق، زهره (۱۳۸۸). *امکانات جستجو در فراموتورهای جستجو در وب: رویکردی مبتنی بر سیاهه*. ۲۸۷- واریسی. تهران: فصلنامه علوم و فناوری اطلاعات، دوره ۲۵ (۲)، ص ۲۶۵.
- بیضا-ییتس، ریکاردو؛ ریبرو-نتو، برتیه (۱۳۸۵). *قلمروهای نو در بازیابی اطلاعات*. ترجمه علی حسین قاسمی. تهران: چاپار. (نشر اثر اصلی ۱۹۹۹).
- پور سیستانی، پردیس (۱۳۸۹). *ارزیابی فاکتورهای مؤثر در نمایه سازی و بازیابی تصویر بر اساس محتوا در حوزه فشرده JPEG* پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه پیام نور، دانشکده کامپیوتر و فناوری اطلاعات.
- داور پناه، محمدرضا (۱۳۹۰). *جستجوی اطلاعات علمی و پژوهشی در منابع چاپی و الکترونیکی*. تهران: دبیزش. داودیان، فرشته (۱۳۸۰). *ابزارهای جستجو در اینترنت*. پیام کتابخانه، ۱۱ (۴)، ۵۱-۶۳.
- ریگی، طاهره؛ دیانی، محمدحسین؛ فتاحی؛ رحمت‌الله (۱۳۹۸). *پدیدار نگاری: روش پژوهش کیفی در مطالعات قلمرو بازیابی اطلاعات، فصلنامه مطالعات ملی کتابداری و سازمان‌دهی اطلاعات، دوره ۳۰ (۲)، ص ۱۸-۳۸*.
- سوری، فرشته (۱۳۹۲). *ارزیابی موتورهای جستجو در بازیابی تصاویر بر اساس نمایه‌سازی مبتنی بر متن و محتوا*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی، دانشکده علوم انسانی، گروه کتابداری و اطلاع‌رسانی.
- عباس پور، جواد (۱۳۸۴). *نمایه سازی تصاویر: چالش و رویکردها*. مجله کتابداری، سال نهم، دفتر چهل و چهارم، ص ۱۶۷-۱۷۷.
- عباسی دشتکی، ندا؛ چشمه سهرابی، مظفر (۱۳۹۸). *عملکرد موتورهای جستجوی گوگل، یاهو و بینگ در بازیابی*

- اطلاعات فارسی بر اساس رویکردهای ارزیابی فازی و کلاسیک، دوره ۳۰(۲)، ۹۶-۱۱۱.
- فتحیان، محسن (۱۳۹۲). بازیابی محتوایی تصاویر بر مبنای یادگیری ماشین از طریق تعامل با کاربر. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه کردستان، دانشکده فنی و مهندسی، گروه کامپیوتر.
- قاسمی الوری، مینا؛ عباسی دشتکی، ندا (۱۳۹۸). بررسی عملکرد موتورهای ابرموتورهای کاوش عمومی در بازیابی اطلاعات رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی و میزان همپوشانی آنها، فصلنامه علوم و فنون مدیریت اطلاعات، دوره ۵(۲)، ص ۹۱-۱۱۸.
- کوشا، کیوان (۱۳۸۲). ابزارهای کاوش در اینترنت: اصول، مهارت‌ها و امکانات جستجو در وب. تهران: کتابدار.
- لاک دشتی، ابوالفضل (۱۳۸۸). نمایه سازی و بازیابی داده های تصویری مبتنی بر محتوا و معناشناسی بصری در پایگاه داده تصویر. رساله دکتری. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، گروه کامپیوتر.
- منصوری، زهرا (۱۳۸۷). بازیابی تصاویر رنگی با استفاده از دانش بافت و رنگ در ساختار درختی دودویی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه صنعتی شریف، دانشکده مهندسی کامپیوتر.
- مهرآبادی، میترا (۱۳۸۵). مقایسه موتورهای کاوش عمومی وب از لحاظ نحوه نمایه سازی اطلاعات (با تأکید بر حوزه کتابداری و اطلاع رسانی). پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی.
- نادی راوندی، سمیه؛ حریری، نجلا (۱۳۹۵). بازیابی اطلاعات. تهران: کتابدار.
- وزیرپور کشمیری، مهردادخت؛ فزونی، بهاره (۱۳۹۱). مقایسه میزان دقت راهنماهای موضوعی وب در بازیابی اطلاعات فنی - مهندسی. پردازش و مدیریت اطلاعات ۲۷(۳)، ۵۹۷-۶۱۶.
- ویکری، برایان؛ ویکری، الینا (۱۳۸۸). علم اطلاع رسانی در نظر و عمل. ترجمه عبدالحسین فرج پهلوی. مشهد: دانشگاه فردوسی. (نشر اثر اصلی ۲۰۰۳).

References

- Balabantaray, R. C., Swain, M., & Sahoo, B. (2013). *Evaluation of web search engines based on of results and features. International Journal of Human Computer Interaction (IJHCI)*, 4(3), 117-127.
- Choi, Y and Rasmussen, E.M. (2003). *Searching for images: the analysis of users` queries for image retrieval in American history*, *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, Vol.54, No.6, pp.498-511.
- Kidambi, Phani (2010). *Human-Computer Integrated Approach towards Content Based Image Retrieval*, Wright State University.
- Sahu, S. K., Mahapatra, D. P., & Balabantaray, R. C. (2015). Comparative study of different search.
- Scherer, Rafał (2020). *Image Retrieval and Classification in Relational Databases*, Springer: Cham.- Scherer, Rafał (2020). *Image Indexing Techniques*, Springer: Cham. Cham.- Scherer, Rafał (2020). *Image Indexing Techniques*, Springer: