فصل‌نامه دانش شناسی
(علوم کتابداری و اطلاع رسانی و فناوری اطلاعات)
دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال
سال هشتم، شماره ۲۸، بهار ۱۳۹٤، از صفحه ۱ الی ۱۲

سنجش میزان ربط تصاویر بازیابی شده در موتورهای جست‌وجوی یاهو، گوگل، پیک سرچ و فلیکر و ارائه الگوی پیشنهادی بهینه

طاهره ابوالقاسم مسلمان[۱] | عصمت مؤمنی[۲] | محسن حاجی زین العابدینی[۳]

۱. کارشناس ارشد کتابداری و اطلاع رسانی: پست الکترونیکی (نویسنده مسئول): mosalman.tahereh@gmail.com
۲. استادیار گروه علم اطلاعات و دانش شناسی، دانشگاه علامه طباطبایی: پست الکترونیکی: momeni.esmat@yahoo.com
۳. استادیار مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی: پست الکترونیکی: zabedini@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰٦/۰۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۰۹/۰۷

چکیده

هدف: هدف پژوهش حاضر، سنجش میزان ربط تصاویر بازیابی شده در موتورهای جستجوی یاهو، گوگل، پیک سرچ و فلیکر به زبان فارسی، براساس میزان جامعیت و مانعیت نتایج بازیابی شده و معرفی بهترین موتور جست‌وجو و ارائه یک الگوی بهینه است.

روش‌پژوهش: نوع پژوهش کاربردی به روش پیمایشی، و داده‌ها از طریق مشاهده مستقیم گردآوری شده و با استفاده از منطق انتخاب واژه‌ها، منطق عملیات بولی تجزیه و تحلیل شده است. این پژوهش در سه مرحله، ابتدا واژگان انتخاب شده، براساس منطق عملیات بولی در موتور جست‌وجوهای نامبرده جست‌وجو شدند، و سپس نتایج به دست آمده از جست‌وجو، با توجه به نیاز اطلاعاتی پژوهشگر و عبارت جست‌وجو، مقایسه و تعداد تصاویر مرتبط در بیست نتیجه اوّل مشخص و در آخر با استفاده از فرمول، میزان ربط نتایج محاسبه گردید.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان داد که موتور جست‌وجوی یاهو با ۳۲/۲۳۵ میزان جامعیت و ۵۳/۷۵ میزان مانعیت، موتور جست‌وجوی گوگل با ۱٤/۸۰ میزان جامعیت و٤۱/۲۵ میزان مانعیت، موتور جست‌وجوی پیک سرچ با ۱۲/۸۱ میزان جامعیت و ۲٦/۲۵ میزان مانعیت و موتور جست‌وجوی فلیکر با ٤۰/۱٤ میزان جامعیت و ٤۱/۲۵ میزان مانعیت نتایج را بازیابی نمود.

نتیجه گیری: نتایج حاصل در پاسخ به تعیین میزان ربط بیست نتیجه اولیه با توجه به سنجش میزان جامعیت و مانعیت نشان داد که موتور جست‌وجوی یاهو بیشترین مقدار مانعیت را به خود اختصاص داده است، و عملکرد بهتری نسبت به دیگر موتورهای جست‌وجو دارد. در پایان برای افزایش ربط جامع و مانع در بازیابی، نظام بازیابی تصاویر مبتنی بر متن و محتوا پیشنهاد گردید.

واژه‌های کلیدی: بازیابی تصاویر، جامعیت و مانعیت، بازیابی متنی، بازیابی محتوایی، یاهو، گوگل، پیک سرچ، فلیکر.

مقدمه

با گسترش روزافزون استفاده از اینترنت، موتورهای جست‌وجو ابزاری مناسب برای رفع نیازهای اطلاعاتی کاربران به شمار می‌روند. امروزه اکثر کاربران با روش‌های معمول جست‌وجو آشنایی داشته، و تا حدودی می‌توانند نیازهای اطلاعاتی خود را برطرف نمایند، یکی از این نیازهای اطلاعاتی یافتن تصاویر مورد نیاز در محیط اینترنت است. شناخت منابع معتبر و مفید، کاربران را در یافتن و بازیابی نتایج بهتر یاری می‌کند. میزان ربط نتایج بازیابی شده از عوامل مهمی است که بازیابی مؤثر و مطلوب را در پی خواهد داشت. در اهمیت ربط همین بس که به اعتقاد بعضی، اطلاعاتی که رد و بدل می‌شود، اگر مرتبط نباشد در اصل اطلاعات نیست (جمشیدی قهفرخی،۱۳۹۲). ربط مفهومی نسبی است و به عوامل گوناگونی بستگی دارد. اما، یکی از مسائل مطرح شده در مفهوم ربط قضاوت ربط است. از دیدگاه میزارو[1] قضاوت ربط عبارت از اختصاص ارزش یا مقدار ربط در زمانی معین توسط قضاوت کننده است (میزارو،۱۹۹۷). قضاوت ربط انواع مختلفی دارد که می‌توان از انواع آن به نوع ربط مورد قضاوت، نوع قضاوت کننده، آنچه قضاوت کننده در قضاوت ربط خود استفاده می‌کند، آنچه قضاوت کننده بر پایه آن قضاوت خود را بیان می‌کند و زمان قضاوت اشاره کرد.

در اوایل دهه ۷۰ میلادی، اولین ایده‌ها در زمینه بازیابی تصویر، مطرح شد که در آن‌ها دسته بندی تصاویر بدون توجه به ویژگی‌های دیداری و تنها بر اساس حاشیه نویسی متنی انجام می‌گرفت، به صورتی که مفاهیم موجود در تصویر توسط اپراتور تشخیص داده شده و در پایگاه داده‌ای به عنوان کلمات کلیدی مربوط به آن تصویر ذخیره می‌شد. به این ترتیب کاربران با بیان مفاهیم در قالب متن، به تصاویر مربوطه دسترسی داشتند. به این روش، بازیابی تصاویر مبتنی بر متن گفته می‌شود. سیستم‌های فوق الذکر با چند مشکل عمده مواجه بودند. نخست اینکه حاشیه نویسی تصاویر مستلزم وقت و هزینه بسیار و هم‌چنین به میزان زیادی به درک اپراتور از تصویر وابسته بود. دوّم، از آنجا که مفاهیم موجود در یک تصویر از دید کاربران متفاوت یکسان نیست. بنابراین حاشیه‌های الصاق شده به تصاویر تمامی حیطه پرس و جو را نمی‌پوشاند، این به این معنا است که پرس و جوهای مبتنی بر متن به میزان کافی کامل و گویا نیستند. یکی از راه حل‌های غلبه بر این مشکل، استفاده از نظام‌های بازیابی مبتنی بر محتواست. این نظام‌ها تصاویر را به صورت خودکار و با استفاده از مفاهیم دیداری نظیر رنگ، بافت و طرح‌بندی آن‌ها استخراج می‌کنند. سیستم‌های اولیه مبتنی بر محتوا، به منظور بازیابی تصویر از کاربر درخواست می‌کرد که یک یا چند ویژگی دیداری را انتخاب و محدوده‌ای برای مقدار آن‌ها تعیین کند، و سپس عمل بازیابی براساس این اطلاعات صورت می‌گرفت. در سیستم‌های پیشرفته‌تر کاربر قادر بود تا درجه اهمیت ویژگی‌های انتخاب شده را تعیین کند. به دلیل ناتوانی در جلب رضایت کاربر، در سیستم‌های آتی قابلیت دریافت یک تصویر به عنوان الگوی بازیابی امکان‌پذیر شد. در این صورت کاربر در کنار قابلیت‌های ذکر شده می‌توانست تصویر یا شمای تصویر مورد نظر خود را نیز به سیستم وارد کند تا سیستم تصاویر مشابه با آن تصویر را از پایگاه داده خود استخراج نماید. در سیستم‌های پیشرفته‌تر کاربر قادر بود تا میزان اهمیت هر یک از ویژگی‌ها را خود تعیین نماید. هم‌چنین قابلیت بهبود نتایج جست‌وجو به وسیله تعامل با کاربر و اعمال نظر وی در جست‌وجوهای بعدی نیز به این سیستم‌ها اضافه شد (منصوری، ۱۳۷۸).

از آنجایی که شبکه جهان گستر وب یکی از بزرگ‌ترین منابع اطلاعاتی دنیاست که در آن انبوهی از اطلاعات متنوع وجود دارد و هر لحظه بر حجم و تنوع آن اضافه می‌شود، رشد بی رویه منابع موجود در وب و سازماندهی نامناسب سبب شده است. تا جست‌وجو و بازیابی بهینه اطلاعات از این منبع غول‌آسا دشوار و پیچیده شود. نکته دیگری که بسیار اهمیت دارد، دسترسی به موقع به اطلاعات صحیح و مرتبط است، انتخاب موتور جست‌وجوی مناسب که جواب‌گوی نیازهای اطلاعاتی کاربران باشد از اهمیت بالایی برخوردار است. با

[1] Mizzaro

رشد روزافزون اینترنت و ابزارهای تصویربرداری دیجیتال، اندازه پایگاه‌های داده تصویری به سرعت در حال بزرگ شدن است. در چنین شرایطی، نیاز شدیدی به ابزارها و روش‌های کارا برای جست‌وجوی تصاویر دلخواه در پایگاه داده به وجود آمده است. در نظام‌های بازیابی تصویر براساس محتوا سعی بر این است که تصاویری از پایگاه داده که به تصویر پرس و جوی کاربر بیشترین شباهت را دارند به عنوان نتیجه جست‌وجو برگردانده شوند. بازیابی تصویر مبتنی بر محتوا به عنوان یک جایگزین کامل‌تر و دقیق‌تر برای نظام‌های بازیابی تصویر براساس متن است. هر کدام از موتورهای جست‌وجو ویژگی‌های جست‌وجو و بازیابی اطلاعات مختص خود را دارند و از نظر اندازه، سیاست‌های نمایه‌سازی، دقت و شکل ظاهری صفحات جست‌وجو با یکدیگر متفاوتند. بیشتر موتورهای جست‌وجو اطلاعات میلیون‌ها مدرک اینترنتی را گردآوری کرده‌اند. با وجود این حتی بهترین و عظیم‌ترین آن‌ها نیز نمی‌توانند بیش از نیمی از مدارک موجود در اینترنت را پوشش دهند، و قابلیت جست‌وجوی کلیه منابع اطلاعاتی موجود در شبکه اینترنت را ندارند. از سوی دیگر موتورهای جست‌وجو از ابزارهای بازیابی بین زبانی برای ترجمه زبان مبداء به زبان مقصد استفاده می‌کنند، که در این صورت امکان بروز ابهام وجود دارد (جمشیدی قهفرخی،۱۳۹۲). ممکن است این مسئله منجر به بازیابی نتایج غیر مرتبط با حوزه موضوعی مدنظر گردد. بنابراین ممکن است نتایج بازیابی شده به زبانی دیگر از ربط کافی با پرسش جست‌وجو برخوردار نباشد. بنابراین پرداختن به پژوهش در حوزه ارزیابی میزان ربط تصاویری که از این نظام‌ها در اختیار کاربر قرار می‌گیرد، مهم است و گامی در جهت بهبود کیفیت نظام‌های بازیابی اطلاعات است، که می‌تواند به طراحی و ایجاد نظام اطلاعاتی بهتر بیانجامد.

بنابراین در این پژوهش سعی بر آن بوده است که تصاویری با مضمون منزل و واژگان مترادف با آن در موتورهای جست‌وجوی انتخاب شده بررسی گردد. میزان ربط نتایج بازیابی شده توسط موتورهای جست‌وجوی مزبور با استفاده از مفهوم قضاوت ربط محاسبه شده و از نوع قضاوتِ قضاوت‌کننده است. با تعیین میزان ربط نتایج بازیابی شده مشخص شد که کدام یک از موتورهای جست‌وجوی مزبور بهترین عملکرد را دارند و برای حل مشکلات مربوط به بازیابی نیز نظام بازیابی بر متن و محتوا پیشنهاد شده است. امروزه نیاز به بازیابی تصاویر در علوم مختلف از ضروریات است، و به درک بهتر کاربران کمک می‌کند. بنابراین کتابداران باید ابزار و روش‌های بازیابی تصاویر را شناخته و به توانند در فرآیند جست‌وجو از آن‌ها استفاده کنند. با توجه به مشکلاتی که در فرآیند بازیابی تصاویر به خصوص به زبان فارسی وجود دارد، پژوهش حاضر، در صدد پاسخ به یافتن موتور جست‌وجوی مناسب‌تر برای بازیابی نتایج مورد نظر است، و پاسخ به این پرسش که کدام یک از موتورهای جست‌وجو عملکرد بهتری در بازیابی تصاویردارند؟ تمامی این تلاش‌ها با هدف بهبود نتایج جست‌وجو و کمک به طراحی نظام‌های بازیابی تصاویر کارآمدتر و مناسب‌تر با نیاز کاربران صورت پذیرفته است.

روش‌های بازیابی تصاویر را بر اساس کاربردهای مختلف آن می‌توان در سه دسته‌ی جست‌وجو براساس شباهت تصاویر، جست‌وجو به هدف یافتن تصویر خاص و جست‌وجو بر اساس دسته بندی تقسیم کرد. گیورس[1] هم‌چنین پایگاه‌های داده تصاویر را براساس میزان تغییر در ویژگی‌ها به دو دسته ی دامنه محدود شامل تغییرات محدود در ویژگی‌های دیداری تصاویر (تصاویر مربوط به پزشکی) و دامنه وسیع شامل تغییرات وسیع و غیرقابل پیش بینی در تصاویر (تصاویر موجود در اینترنت) تقسیم می‌کند (عباسپور،۱۳۸٤). روش‌های بازیابی تصاویر در موتور جست‌وجوی یاهو، گوگل و پیک سرچ مبتنی بر پرسش‌های متنی است (فتیس[2]،۲۰۰۸). بازیابی مبتنی بر متن می‌تواند بر اساس فنون قدیمی بازیابی اطلاعات متنی باشد. با این حال برای بهبود انجام بازیابی، شخص باید با روش استفاده از ساختار اسناد اچ تی ام ال آشنایی داشته باشد، به خاطر اینکه

[1] Gevers
[2] Fotis

کلمات و اصطلاحاتی که در موقعیت‌های مختلف از یک سند اچ تی ام ال حضور می‌یابند، سطوح مختلفی از اهمیت یا ربط را با تصاویر مرتبط دارند. بنابراین فرد باید کلمه‌ای مناسب را بر اساس موقعیت‌های کلمه اختصاص دهد. ما نیز لازم است بر چسب‌ها و اصطلاحات مناسبی که به طور مستقیم با تصاویر، مرتبط هستند اختصاص بدهیم (بالستروس[1]،۱۹۹۷).

یکی از مهم‌ترین مسائل در بازیابی تصاویر، روش جست‌وجوی تصاویر است که اصلی‌ترین آن‌ها عبارتند از: جست‌وجوی تصاویر براساس صفات (نظیر نام فایل، تاریخ ایجاد و موضوع فایل و سازنده فایل). مشکل این روش آن است که اطلاعات اتوماتیک تولید شده برای توصیف محتوای آن‌ها کافی نیست و اضافه کردن اطلاعات به صورت دستی وقت زیادی می‌برد. استفاده از تشخیص اشیاء به طور اتوماتیک (مانند تصاویر پزشکی). این روش زمان بر است و برای انجام دادن در سیستم‌های کلی بسیار سخت است. استفاده از متن برای تفسیر تصاویر و استفاده از تکنیک‌های متنی بازیابی اطلاعات (تفسیر دستی و تفسیر اتوماتیک). تفسیر دستی: متخصصان باید هر تصویر را تفسیر کنند، مشکل این روش زمانی است که حجم تصاویر زیاد است علاوه بر آن تفسیر دستی، تفسیری موضوعی و ناقص است. تفسیر اتوماتیک: شامل دو دسته‌ی جزءبندی شده و سلسله مراتبی می‌باشد. در ساختار سلسله مراتبی تصویر مجدداً قابل تقسیم به دسته‌های دیگر می‌شود، و در نهایت هر تصویر درختی از دسته‌بندی‌هایی را دارد که هنگام جست‌وجو از این درخت استفاده می‌شود. در حالی که در شیوه جزءبندی شده برای تفسیر تصویر از یک ساختار ساده استفاده می‌شود. موتور جست‌وجوهای یاهو و گوگل از ترکیب شیوه اوّل و سوّم استفاده می‌کنند. آنها از مواردی مانند نام فایل، سایز و تاریخ استفاده می‌کنند، و در عین حال صفحات اچ تی ام ال که تصاویر در آن‌ها قرار دارد را آنالیز می‌کنند. بازیابی مبتنی بر محتوای تصویر CBIR[2] است. در این شیوه از آلمان‌های اصلی که در تصاویر است استفاده می‌شود. محتویات تصویر شامل ویژگی‌های سطح پایین مانند رنگ، شکل، بافت و ویژگی‌های سطح بالا یعنی ویژگی‌های معنایی تصویر است (ایزدپور و چادردوزان، ۱۳۸۹).

سیستم‌های بازیابی تصویر از ویژگی‌های تصویری برای دسته بندی و بازیابی تصاویر استفاده می‌کنند. در این سیستم‌ها پایگاه داده تصویری وجود دارد که شامل کلیه تصاویر قابل بازیابی برای کاربر است. کاربر برای استخراج تصاویر از این بانک، خصوصیات مورد نظر خود را به سیستم ارائه می‌دهد، و سیستم با استفاده از این اطلاعات بانک تصاویر خود را جست‌وجو می‌کند تا تصاویر مطلوب را استخراج و به کاربر نمایش دهد. بر همین اساس یک سیستم بازیابی تصویر از پنج بخش اصلی تشکیل می‌شود که عبارتند از: پایگاه داده تصویر که شامل تصاویر خام اولیه است که قابل بازیابی هستند. واحد استخراج ویژگی که وظیفه استخراج ویژگی‌های تصاویر را برعهده دارد، پایگاه داده ویژگی که خصوصیت‌های استخراج شده از تصاویر پایگاه داده در آن ذخیره می‌شوند، واحد جست‌وجو و بازیابی تصاویر پایگاه داده را جست‌وجو می‌کند و براساس میزان شباهت آنها به تصویر پرس و جو، شبیه‌ترین تصاویر را بازیابی و به منظور نمایش به واسط کاربری می‌فرستد، واسط کاربری که تصویر پرس و جوی را از کاربر دریافت کرده و تصاویر استخراج شده را برای وی نمایش می‌دهد (منصوری، ۱۳۷۸).

سیستم پیشنهادی در پژوهش حاضر شامل دو رابط کاربر گرافیکی متفاوت است: یک مرورگر سایدبار برای کاربران نهایی و یک جست‌وجوی پیشرفته برای کاربران با تجربه. مرورگر سایدبار عبارتند از، رابط برای کاربران نهایی شامل یک سایدبار برای مرورگر است. هنگامی که کاربر تصاویر را در پایگاه مرور می‌کند و می‌خواهد یک جست‌وجو را انجام دهد، او باید آدرس اینترنتی تصویری را که می‌بیند، درون جایگاه متنی سایدبار کپی کند. مجموعه نتایج اشیاء برای کاربر نمایش داده می‌شود تا با توجه به میزان ربط هر عنصر با مجموعه پرس و جو را ذخیره کند.

[1] Ballesteros
[2] Content – based image retrieval

جست‌وجوی پیشرفته: در جست‌وجوی پیشرفته کاربر می‌تواند تصویر پرس و جو را به وسیله ابزار متفاوت که عبارتند از ارسال یک تصویر، ورود آدرس اینترنتی یک تصویر عمومی وارد کند. هم‌چنین کاربر می‌تواند یکی از تصاویر پرس و جوی قبلی را انتخاب کند، سپس کاربر ممکن است یک متن را برای جست‌وجو وارد کند. کلمات در متن جست‌وجو به مجموعه اشیاء برای جست‌وجوی متشابه منحصر می‌شود، اگر کاربر متنی را برای جست‌وجو وارد نکند ویژگی‌های مبتنی بر متن تصاویر پرس و جو (در صورت وجود) به عنوان متن جست‌وجو در نظر گرفته می‌شود. اگر تصویر پرس و جو شامل ویژگی‌های مبتنی بر متن نباشد، جست‌وجو بر روی تمام مجموعه اجرا خواهد شد. هنگامی که کاربر متنی را برای جست‌وجو وارد نمی‌کند، یک جست‌وجوی طولی بر روی تمام مجموعه اجرا خواهد شد که در این مورد زمان جست‌وجو وابسته بر تعداد ویژگی‌های مورد مقایسه و فاصله توابع مورد استفاده است. در این صورت با استفاده از هیستوگرام رنگ و فاصله اقلیدسی زمان جست‌وجو در حدود یک ثانیه پویش می‌شود. زمانی که کاربر متن جست‌وجو یا پرسشی را که شامل ویژگی‌های مبتنی بر متن است وارد می‌کند. از فایل مقلوب برای بازیابی مجموعه تصاویر که شامل آنها است مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این مورد میانگین زمان جست‌وجو کاهش می‌یابد و کمتر از یک ثانیه خواهد بود. این کار توسط پروژه ۱۱۰۷۰۰۳۷ فاندسیت[1] شیلی اجرایی شده است. (ماموئل باریوس[2] و دیگران، ۲۰۰۹)

به ارائه روشی جدید در بازیابی تصویر بر پایه محتوای مبتنی بر بافت که هدف آن اجرای بازیابی با دقت بالا و پیچیدگی محاسباتی پایین تعبیه شده است، پرداخته‌اند. در پایان روش پیشنهادی دقت بازیابی را بالاتر و پیچیدگی محاسباتی کمتری در مقایسه با روش‌های دیگر داشته است. لاکدشتی و معین و بدیع (۱۳۸۷) در مقاله خود با عنوان " بازیابی مبتنی بر محتوای تصاویر رادیوگرافی براساس هیستوگرام جهت الگو" با استفاده از هیستوگرام جهت الگو به توزیع مکانی پنج نوع جهت الگو برای نمایه‌سازی پرداخته‌اند. نتایج بر روی مجموعه تصاویر رادیوگرافی ایرما نشان داده که به طور متوسط روش پیشنهادی نسبت به روش‌ها تامیورا و توصیفگر هیستوگرامم لبه بهتر عمل نموده و از دقت و فراخوانی بهتری برخوردار است. کیوان‌پور و چرکری (۱۳۸۸) در مقاله‌ای با عنوان "بازیابی تعاملی تصاویر طبیعت با بهره‌گیری از یادگیری چند نمونه‌ای" از فاصله معنایی میان ویژگی‌های بصری سطح پایین و معانی سطح بالا موجود در تصاویر برای بهبود بازیابی استفاده کرده‌اند. یادگیری چند نمونه‌ای از جمله رویکردهای جدید مطرح در حوزه یادگیری ماشین است که بستر مناسبی برای بهره‌گیری هم‌زمان از دو روش نامبرده، برای کاهش فاصله معنایی فراهم می‌آورد. بر این اساس در این مقاله یک روش بازیابی تصویر مبتنی بر یادگیری چند نمونه‌ای ارائه شد و نتایج به دست آمده دقت قابل قبولی را برای روش پیشنهادی نشان داد. سپهریان و فیروزمند (۱۳۹۰) در مقاله خود با عنوان "بازیابی تصویر براساس محتوای رنگ تصویر و گراف دو بخشی" به ارائه روشی جدید برای بازیابی تصویر براساس ترکیب هیستوگرام رنگ سراسری با هیستوگرام رنگ محلی پرداخته‌اند. استفاده از این روش کیفیت بازیابی را افزایش داده است و هزینه کمتری نسبت به روش‌های دیگر دارد. حیاتی و سریزدی و نظام آبادی‌پور (۱۳۹۱) در مقاله خود با عنوان "جداسازی تصویر به مؤلفه‌های بافت و ساختار برای بازیابی تصویر براساس محتوا" روش جدیدی برای استخراج ویژگی‌های سطح پایین و نمایه‌سازی تصویر برمبنای جداسازی تصویر به مؤلفه‌های بافت و ساختار پیشنهاد داده‌اند. استفاده از این روش دقت در بازیابی تصویر را به مقدار قابل توجهی افزایش می‌دهد. نتایج آزمایش‌ها کارایی این روش را تأیید کرد. کوتواد و وایدیا[3] (۲۰۱۳) در مقاله خود با عنوان "بازیابی تصویر مبتنی بر محتوا" روش ترکیب ویژگی‌های متنی و رنگ تصاویر را ارائه می‌کنند. بازیابی مبتنی بر ترکیب ویژگی‌های رنگ و متن به طور خودکار ویژگی تصویر را محاسبه می‌کند و

[1] FONDECYT
[2] Mamuel Barrios,and et. al
[3] Khutwad & Vaidya

از تصویر پرس و جوی ارائه شده برای بازیابی در پایگاه تصویر استفاده می‌کند. روش مزبور میزان دقت را در بازیابی تصاویر افزایش می‌دهد. سینگ و بانسال مینو و مینو[1](۲۰۱۳) در مقاله‌ای با عنوان "بازیابی تصویر مبتنی بر محتوا" به ارائه الگوریتمی جدید برای استخراج ویژگی‌های تصویر و روشی نو برای استخراج ویژگی‌هایی مانند متن پرداخته‌اند. کورادیا و سواداس[2](۲۰۱۳) در مقاله‌ای با عنوان "بازیابی تصاویر مبتنی بر محتوا" به ارائه روشی تجربی در بازیابی بر اساس ترکیب ویژگی‌های متنی و رنگ پرداخته‌اند و به این نتیجه رسیده‌اند که استفاده از روش‌های تطبیق تصاویر مشابه می‌تواند در بازیابی استفاده شود. اما، استفاده از روش‌های ویژگی‌های چندگانه می‌توان نتایج بازیابی دقیق‌تری را در پی داشته باشد. کائور وو بانگا و آونیت کائور[3](۲۰۱۳) در مقاله‌ای با عنوان "بازیابی محتوایی تصویر" به توصیف آخرین روش در این حوزه پرداخته‌اند: بازیابی تصاویر مبتنی بر محتوا یکی از جدیدترین روش‌های موجود در زمینه پردازش تصویر است. روش ارائه شده بوستینگ[4] نام دارد، در این روش بازیابی بر اساس یکپارچه‌سازی سؤالات پرس و جوی مسطح با فراداده رمزگذاری شده صورت می‌گیرد. هم‌چنین در این روش از بازیابی تصاویر مبتنی بر موضوع و نظام بازیابی مبتنی بر بیزین استفاده شده است. با توجه به پژوهش‌های ارائه شده در بالا نتیجه گرفته می‌شود که اکثر پژوهشگران به دنبال ارائه روشی بوده‌اند که میزان دقت در بازیابی را افزایش داده، و کیفیت بازیابی را ارتقا دهد.

هدف اصلی پژوهش حاضر، سنجش میزان ربط تصاویر بازیابی شده در موتورهای‌جست‌وجوی یاهو، گوگل، پیک سرچ و فلیکر به زبان فارسی براساس میزان جامعیت و مانعیت نتایج بازیابی شده و معرفی بهترین موتور جست‌وجو و ارائه یک الگوی بهینه است. اهداف فرعی پژوهش عبارتند از:

– تعیین میزان جامعیت و مانعیت در تصاویر بازیابی شده توسط موتور جست‌وجوی یاهو؛

– تعیین میزان جامعیت و مانعیت در تصاویر بازیابی شده توسط موتور جست‌وجوی گوگل؛

– تعیین میزان جامعیت و مانعیت در تصاویر بازیابی شده توسط موتور جست‌وجوی پیک سرچ؛

– تعیین میزان جامعیت و مانعیت در تصاویر بازیابی شده توسط موتور جست‌وجوی فلیکر.

پرسش‌های پژوهش عبارتند از

۱. میزان جامعیت و مانعیت در تصاویر بازیابی شده توسط موتور جست‌وجوی یاهو چقدر است؟
۲. میزان جامعیت و مانعیت در تصاویر بازیابی شده توسط موتور جست‌وجوی گوگل چقدر است؟
۳. میزان جامعیت و مانعیت در تصاویر بازیابی شده توسط موتور جست‌وجوی پیک سرچ چقدر است؟
٤. میزان جامعیت و مانعیت در تصاویر بازیابی شده توسط موتور جست‌وجوی فلیکر چقدر است؟
۵. کدام یک از موتورهای جست‌وجوی یاهو، گوگل، پیک سرچ و فلیکر عملکرد بهتری در بازیابی تصاویر به زبان فارسی دارند؟

روش پژوهش

پژوهش حاضر از نوع کاربردی و روش پژوهش پیمایشی آن از طریق مشاهده مستقیم و استفاده از آمار توصیفی می‌باشد. ابتدا با استفاده از منطق عملیاتی بولی چهار واژه مشابه و مترادفِ خانه، منزل، سرا و بیت انتخاب شد و بازیابی در چهار موتور جست‌وجوی فوق‌الذکر صورت گرفت. سپس با استفاده از فرمول ارائه شده در متن میزان جامعیت و مانعیت در بیست نتیجه‌ی اولیه‌ی بازیابی شده در صفحه اوّل محاسبه گردید. لازم به ذکر است که نتایج به دست آمده مربوط به نیمه اوّل فرودین ماه سال هزار و سیصد و نود و دو می‌باشد. جامعه پژوهش شامل بیست نتیجه‌ی اولیه بازیابی شده توسط موتورهای جست‌وجوی یاهو، گوگل، پیک سرچ و فلیکر است. جهت

[1] Sing &Bansalmino& Mino
[2] Koradiya&Swadas
[3] Kaur&Banga&Kaur&Avnee
[4] Bossting

گردآوری داده‌ها به موتورهای جست‌وجوی مزبور مراجعه و بیست نتیجه‌ی اولیه به دست آمده ثبت شد. سپس با استفاده از روشی که در ذیل به آن اشاره می‌گردد، میزان جامعیت و مانعیت نتایج محاسبه شد.

جامعیت و مانعیت: مانعیت کسر خروجی یک جست‌وجو است که محاسبه آن نیاز به دانستن نتایج مرتبط و نامرتبط در یک سری مدارک ارزیابی شده دارد. بنابراین امکان محاسبه دقیق مانعیت ابزارهای جست‌وجو به آسانی امکان‌پذیر است. در این تحقیق منظور از مانعیت توانایی نظام در کنار گذاشتن مدارک نامرتبط است. به عبارتی دیگر، مانعیت نسبت اسناد بازیابی شده‌ای است که واقعاً مربوط هستند. بنابراین مانعیت به این صورت تعریف می‌شود:

$$Re = \frac{a}{a+c}$$

که در پژوهش حاضر به صورت زیر تغییر یافته است.

$$\text{نسبت مانعیت} = \frac{\text{تعداد مدارک مرتبط بازیابی شده در بین بیست نتیجه اولیه هر موتور جست‌وجو}}{\text{بیست نتیجه اولیه بازیابی شده هر موتور جست‌وجو}} \times ۱۰۰$$

از سوی دیگر جامعیت، توانایی بازیابی یک سیستم برای کسب تمام یا بیشتر مدارک مرتبط در مجموعه است. بنابراین اندازه‌گیری آن به دانستن نه فقط مدارک مرتبط و بازیابی شده بلکه مدارک بازیابی نشده، نیز نیاز دارد. روش صحیحی برای اندازه‌گیری دقیق جامعیت ابزارهای جست‌وجو وجود ندارد. زیرا امکان دانستن تعداد کل مدارک مرتبط در پایگاه‌های اطلاعاتی عظیم وجود ندارد. اما، کلارک و ولیت سنجش جامعیت سنتی را برای استفاده در محیط وب از طریق ارائه یک ویژگی نسبی به آن، تنظیم کرده‌اند. در این پژوهش روش به کار گرفته شده توسط کلارک و ولیت را از طریق ادغام کردن نتایج مرتبط برای ابزارهای جست‌وجو جهت تشکیل مخرج کسر محاسبه شد. بنابراین مقدار جامعیت نسبی به این صورت تعریف می‌شود (احمدی و چشمه سرابی، ۱۳۹۲)

$$Pr = \frac{a}{a+b}$$

که در پژوهش حاضر به صورت زیر تغییر یافته است.

$$\text{جامعیت نسبی} = \frac{\text{تعداد مدارک مرتبط بازیابی شده در بین بیست نتیجه اولیه هر موتور جست‌وجو}}{\text{مجموع مدارک مرتبط بازیابی شده و مرتبط بازیابی نشده در بین بیست نتیجه اولیه چهار موتور جست‌وجو}} \times ۱۰۰$$

با توجه به این نکته که نمی‌توان تعداد کل تصاویر مرتبط بازیابی شده را در موتورجست‌وجوها محاسبه کرد، مخرج فرمول بیان شده برابر با تعداد بیست تصویر اولیه در نظر گرفته شد.

یافته‌های پژوهش

سؤال اول: میزان جامعیت و مانعیت در تصاویر بازیابی شده توسط موتور جست‌وجوی یاهو چقدر است؟

با توجه به جدول ارائه شده میزان جامعیت برای واژه خانه ۳۰/٦۱ درصد و میزان مانعیت آن ۷۵ درصد است. میزان جامعیت برای واژه منزل ۲۵ درصد و میزان مانعیت آن برابر با ۸۰ درصد است. میزان جامعیت برای واژه سرا برابر با ۳۳/۳۳ و میزان مانعیت برابر با ۵۰ درصد می‌باشد. میزان جامعیت برای واژه بیت ٤۰ درصد و میزان مانعیت ۱۰ درصد می‌باشد. جمع کل میزان جامعیت و مانعیت برای موتور جست‌وجوی یاهو برابر با ۳۲/۲۳۵ و ۵۳/۷۵ است.

جدول۱. نتایج مربوط به میزان جامعیت و مانعیت مرتبط با موتور جست‌وجوی یاهو

ردیف	عبارت جست‌وجو	میزان جامعیت (درصد)	میزان مانعیت (درصد)
۱	خانه	۳۰/٦۱	۷۵
۲	منزل	۲۵	۸۰
۳	سرا	۳۳/۳۳	۵۰
٤	بیت	٤۰	۱۰
جمع کل		۳۲/۲۳۵	۵۳/۷۵

سؤال دوم: میزان جامعیت و مانعیت در تصاویر بازیابی شده توسط موتور جست‌وجوی گوگل چقدر است؟

با توجه به جدول به‌دست آمده میزان جامعیت برای واژه خانه ۳۲/٦۵ درصد و میزان مانعیت ۸۰ درصد است. میزان جامعیت برای واژه منزل برابر با ۲٦/۵٦ درصد و میزان مانعیت برابر با ۸۵ درصد است. میزان جامعیت به‌دست آمده برای واژه سرا برابر با ۰ و میزان مانعیت نیز ۰ درصد است. میزان جامعیت و مانعیت برای واژه بیت در هر دو حالت ۰ درصد است. میزان جامعیت کل برای موتور جست‌وجوی گوگل برابر با ۱٤/۸۰ درصد و میزان مانعیت آن برابر با ٤۱/۲۵ درصد است.

جدول۲. نتایج مربوط به میزان جامعیت و مانعیت موتور جست‌وجوی گوگل

ردیف	عبارت جستجو	میزان جامعیت (درصد)	میزان مانعیت (درصد)
۱	خانه	۳۲/٦۵	۸۰
۲	منزل	۲٦/۵٦	۸۵
۳	سرا	۰	۰
٤	بیت	۰	۰
جمع کل		۱٤/۸۰	٤۱/۲۵

سؤال سوم: میزان جامعیت و مانعیت در تصاویر بازیابی شده توسط موتور جست‌وجوی پیک سرچ چقدر است؟

با توجه به نتایج به‌دست آمده میزان جامعیت و مانعیت برای واژه خانه برابر با صفر درصد است. میزان جامعیت برای واژه منزل برابر با ۳۱/۲۵ و میزان مانعیت ۱۰۰ می‌باشد. میزان جامعیت و مانعیت برای واژه سرا برابر صفر است و مقدار

جامعیت برای واژه بیت ۲۰درصد و میزان مانعیت برابر با ۵ درصد است. میزان جامعیت کل برای موتور جست‌وجوی پیک سرچ برابر با ۱۲/۸۱ درصد و میزان مانعیت کل برابر با ۲۶/۲۵ درصد است.

جدول۳. نتایج مربوط به میزان جامعیت و مانعیت موتور جست‌وجوی پیک سرچ

ردیف	عبارت جستجو	میزان جامعیت (درصد)	میزان مانعیت (درصد)
۱	خانه	۰	۰
۲	منزل	۳۱/۲۵	۱۰۰
۳	سرا	۰	۰
٤	بیت	۲۰	۵
جمع کل		۱۲/۸۱	۲٦/۲۵

سؤال چهارم: میزان جامعیت و مانعیت تصاویر بازیابی شده توسط موتور جست‌وجوی فلیکر چقدر است؟

میزان جامعیت به‌دست آمده برای واژه خانه ۳٦/۷۳ درصد و میزان مانعیت آن برابر با ۹۰ درصد است. میزان جامعیت برای واژه منزل برابر با ۱۷/۱۸ درصد و میزان مانعیت برابر با ۵۵ درصد است. میزان جامعیت برای واژه سرا برابر با ٦٦/٦٦ درصد و میزان مانعیت آن برابر با ۱۰ درصد است. میزان جامعیت برای واژه بیت برابر با ٤۰ درصد و میزان مانعیت برابر با ۱۰ درصد است. میزان جامعیت کل برای موتور جست‌وجوی فلیکر برابر با ٤۰.۱٤ درصد و میزان مانعیت آن برابر با ٤۱.۲۵ درصد است.

جدول۴. نتایج مربوط به میزان جامعیت و مانعیت موتور جست‌وجوی فلیکر

ردیف	عبارت جست‌وجو	میزان جامعیت(درصد)	میزان مانعیت (درصد)
۱	خانه	۳٦/۳۷	۹۰
۲	منزل	۱۷/۱۸	۵۵
۳	سرا	٦٦/٦٦	۱۰
٤	بیت	٤۰	۱۰
جمع کل		٤۰/۱٤	٤۱/۲۵

سؤال پنجم: کدام یک از موتورهای جست‌وجوی یاهو، گوگل، پیک سرچ و فلیکر عملکرد بهتری در بازیابی تصاویر به زبان فارسی دارند؟

با توجه به درصدهای به دست آمده موتورجست‌وجوی یاهو عملکرد بهتری نسبت به دیگر موتورهای جست‌وجو داشته است، چرا که میزان مانعیت در این موتور جست‌وجو بیشترین مقدار را به خود اختصاص داده است و این بدان معناست که توانایی این نظام در بازیابی نتایج مرتبط‌تر بالاتر است.

جدول۵. نتایج مربوط به میزان جامعیت و مانعیت موتورهای جست‌وجوی یاهو، گوگل، پیک سرچ و فلیکر

ردیف	موتور جست‌وجو	میزان جامعیت (درصد)	میزان مانعیت (درصد)
۱	یاهو	۳۲/۳۵۲	۵۳/۷۵
۲	گوگل	۱٤/۸۰	٤۱/۲۵
۳	پیک سرچ	۱۲/۸۱	۲٦/۲۵
٤	فلیکر	٤۰/۱٤	٤۱/۲۵

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به داده‌های گردآوری شده و نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل آن‌ها، مشخص شد که موتور جست‌وجوی یاهو عملکرد بهتری نسبت به دیگر موتورهای جست‌وجو دارد. یکی از مهم‌ترین مسائل بازیابی در موتورهای جست‌وجو، بازیابی در این نظام‌ها بر اساس متن است. نتایج این پژوهش نشان می‌دهد، استفاده از نظام مبتنی بر محتوا و به کارگیری مجموعه‌ای از ویژگی‌های متن و رنگ می‌تواند نتایج بهتری به دست آورد، به همین دلیل برای رفع مشکل بازیابی تصاویر نامرتبط، یک نظام بازیابی مبتنی بر متن و محتوا، پیشنهاد می‌شود. به نظر می‌رسد، برای استفاده از ارائه متن در عنوان، توصیف و برچسب‌های تصاویر و نیز برای بهبود نتایج به دست آمده، با توجه به استانداردهای جست‌وجوی مبتنی بر محتوا مناسب است. سیستم مورد نظر دارای دو رابط کاربر متفاوت بوده، یک ساید بار[1] برای مرورگر طراحی شده برای کاربران نهایی، جایی که کاربر باید آدرس اینترنتی مورد نظر را وارد نماید، و تصاویر مشابه را از مجموعه یک پایگاه بازیابی می‌کند، و دوّم جست‌وجوی پیشرفته طراحی شده برای کاربران با تجربه که می‌تواند با استفاده از کاربرد وزن و فاصله، کارایی آن را بالا ببرد.

جست‌وجوی مبتنی بر متن نتایج همراه با تشابه معنایی را فراهم می‌آورد، حال آنکه جست‌وجوی مبتنی بر محتوا نتایج همراه با تشابه بصری را فراهم می‌نماید. به همین دلیل با ترکیب این دو رویکرد می‌توان عملکرد سیستم جست‌وجو را بهبود بخشید. در سیستم پیشنهادی بازیابی مبتنی بر جست‌وجوی ترکیبی متن و محتوا ارائه می‌شود. سیستم جست‌وجوی تصویر پیشنهادی از برنامه , c++ , java 1.6 و postgre SQL استفاده می‌کند. این سیستم برای سایت فلیکر[2] اجرا شده که نتایج خوبی را به همراه داشته است. در وضعیت آفلاین تصاویر از پایگاه اطلاعاتی با استفاده از آدرس اینترنتی به وسیله مجموعه sapir دانلود می‌شوند. توصیف‌گران استخراج شده مبتنی بر محتوای تصویر عبارتند از: هیستوگرام رنگ، استفاده از فضای رنگ RGB و گابور wavelet در ECD 8*1 و فضای رنگ HSV با سی و دو بردار و لبه ٤×٤ با ۸۰ بردار. توصیفگران هیستوگرام رنگ و گابور wavelet در محیط c++ به همراه open cv و بخش‌های دیگر در محیط java اجرا می‌شوند. توصیف‌گران مبتنی بر متن (عنوان، اطلاعات کتابشناختی و برچسب‌ها) از مجموعه پایگاه اطلاعاتی استخراج می‌شود. ویژگی بردارها با استفاده از مدل برداری و وزن‌دهی tf-idf محاسبه می‌شوند. شش بردار ویژگی برای هر تصویر ایجاد می‌گردد که سه بردار آن برای متن با استفاده از الگوریتم porter stemming و سه بردار بیرونی است. فهرست کلمات مورد استفاده و کلمات حذف شده و فایل مقلوب برای ویژگی‌های متنی محاسبه و در پایگاه اطلاعاتی postgresqla ذخیره می‌شود. در محیط آنلاین کاربر تصویر جست‌وجو[3]، متن جست‌وجو، تابع وزن – فاصله برای هرکدام از ویژگی‌های در دسترس را وارد می‌کند. توابع فاصله می‌تواند متریک باشند مثل فاصله اقلیدسی و یا می‌تواند غیرمتریک باشند، مثل فاصله DPF سپس سیستم یک

[1] sidebar

[2] flickr

[3] Query image

جست‌وجوی K-NN را با استفاده از وزن ترکیبی فاصله‌ها اجرا می‌کند، و به وسیله حداکثر فاصله یک ویژگی با منشاء آن نتایج جست‌وجو را نرمال سازی می‌کند. تمام ویژگی‌های مبتنی بر متن و محتوا (بیش از یازده بردار برای یک تصویر) در پایگاه ذخیره می‌شود، تا بازیابی بهتر و مؤثرتری را برای زیر مجموعه‌های کوچک و یک فایل دودویی طراحی شده برای یوپش طولی مؤثر را به همراه داشته باشد. اخیراً سیستم شامل بیش از صد و پانزده هزار تصویر در مجموعه و فایل دودویی با سایز حدود صدوسی مگا بایت است.

همان‌طور که در بخش پیشینه‌ها اشاره شد، هدف تمامی پژوهش‌های ذکر شده افزایش میزان دقت در نتایج بازیابی است. اما، هر یک از آن‌ها به ارائه روشی متفاوت پرداخته‌اند. پژوهش حاضر نیز به ارائه روشی نو پرداخت و از منظر هدف که همانا افزایش میزان دقت است رسید.

منابع

احمدی، ف.؛ چشمه سرابی، م. (۱۳۹۲). مقایسه میزان دقت و بازیابی در اطلاعات موتور جست‌وجوی فازی و غیرفازی. *نظام‌ها و خدمات اطلاعات*، (۱) ۳، ۷۵-۸۸.

ایزدپور، ا.؛ چادردوزان، م. (۱۳۸۹). *بازیابی تصاویر مبتنی بر محتوا*. دسترسی در http.//www. Pardise.net/articles.

جمشیدی قهفرخی، ف.(۱۳۹۲). بررسی میزان ربط مدارک بازیابی شده با استفاده از ابزار بازیابی بین زباتی google در رشته کشاورزی. *پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات*، (۳) ۲۸، ۷۴۱-۷۶۰.

حیاتی، س.؛ سریزدی؛ س.؛ نظام آبادی پور، ح. (۱۳۹۱). جداسازی تصویر به مؤلفه‌های بافت و ساختار برای بازیابی تصویر براساس محتوا. *مجله الکترونیک و مهندسی کامپیوتر*، ۱۰ (۲)، ۱۱۵-۱۲۵.

رحمانی، م.؛ بهشتی شیرازی، ع.ا.؛ صادقی گل، ز. (۱۳۸٦). *طراحی الگوریتم جدید بازیابی تصویر براساس محتوا مبتنی بر بافت*. سیزدهمین کنفرانس ملی انجمن کامپیوتر ایرانیان ، ایران، کیش.

سپهریان، ف.؛ فیروزمند، م. (۱۳۹۰) . *بازیابی تصویر بر اساس محتوای رنگ تصویر و گراف دو بخشی*. سومین کنفرانس مهندسان الکترونیک. ایران.

صادقیانی، جمشید؛ شعبانی، علی.(۱۳۹۱)." موتورجستجوی تصویر". دسترسی در: http.//www.persianarticle.persianblog.ir/1390/2

عباسپور، ج. (۱۳۸٤). نمایه‌سازی تصویر، چالش‌ها و رویکردها. *کتابداری*، (۹) ٤٤، ۱٦۷-۱۷۷.

کیوان‌پور، م.؛ چرکری، م. (۱۳۸۸). بازیابی تعاملی تصاویر طبیعت با بهره‌گیری از یادگیری چند نمونه‌ای. *مجله انجمن مهندسان الکترونیک ایران*، ٦ (۱)، ۱۹-۳۵.

منصوری، ز. (۱۳۷۸). *بازیابی تصویر به وسیله رنگ و بافت براساس ساختار دودویی*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد هوش مصنوعی، دانشکده کامپیوتر، دانشگاه صنعتی شریف، تهران.

نعمت زاده، ن.؛ صفابخش، ر.(۱۳۸۲). *بازیابی تصاویر مبتنی بر محتوا به وسیله پرسش‌ها*.

Ballesteros, L.,Croft, B.,(1971). *Phrasal translation and information retrieval*. In Proceedings of the 20th query expansion techniques for cross-language Annual International ACM/SIGIR Conference.

Fotis,l. (2008). Improving concept-based web image retrieval by mixing semantically similao Greek Garima,S.; Minu, PriyankaBansal, Minu. (2013). *International Journal of innovative research and studies*. 2(7), 467-477.

Kaur, Simardeep, Banga, V.K, KaurAvneet. (2013). *Content based image retrieval. Paper presented at International conference on advances in Electrical and Electronics Engineering*. India Research and Development in Information Retrieval, Philadelphia, PA, USA, pp. 84-91. 1997.

Khutwad, HarshadaAnand, Vaidya, Ravindrajinadatta. (2013). Content based imge retrieval. International Journal of image processing and vision sciences. 2(1): 19-24

Koradiya, Jitendra L. ,SwadasPrashant B. (2013). Content based image retrieval. IJAIR. 2(4): 1324-1329

Manuel Barrios, J.; D´ıaz-Espinoza, D.; Bustos, B. (2009). Text-based and content-based image retrieval on Flickr : demo . second international workshop on similaoity search applications

Mizzaro, s.(1997). *Relevance: the whole history. Journal of the American society for information science*, 48 (12), 810-832