

مقایسه و ارزیابی موتورهای جستجوی معنایی

راحله درّی

کارشناسی ارشد علم اطلاعات و دانش‌شناسی؛ دانشگاه خوارزمی
raha.dorri@gmail.com

مقاله پژوهشی

دریافت: ۱۳۹۳/۰۱/۲۵

پذیرش: ۱۳۹۳/۰۶/۱۱

دوره ۳۰ شماره ۲

ص.ص. ۴۶۷-۴۹۰

دانشگاه
دانشگاه اطلاعات

پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات

فصلنامه علمی پژوهشی

شاپا (چاپی) ۸۲۲۳-۲۲۵۱

شاپا (الکترونیکی) ۸۲۳۱-۲۲۵۱

نمایه در Scopus و ISC, LISA و

http://jipm.irandoc.ac.ir

پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران

چکیده: در این پژوهش عملکرد پنج موتور جستجوی معنایی که به صورت رایگان در وب قابل دسترس هستند، با استفاده از ۴۵ معیار مشخص در قالب یک سیاهه محقق ساخته مورد ارزیابی و مقایسه قرار گرفت. معیارهای ارائه شده در سیاهه واریسی در دو بخش ویژگی‌های عادی و معنایی تدوین گردیدند. بخش اول حاوی معیارهایی است که جهت ارزیابی اکثر موتورهای معمولی و متعارف مورد استفاده قرار می‌گیرد و معیارهای ارائه شده در بخش دوم سیاهه واریسی، به منظور ارزیابی دقیق امکانات و قابلیت‌های معنایی موتورهای جستجوی مورد بررسی استفاده شده است. نتایج پژوهش نشان داد که موتورهای جستجوی مورد بررسی در شاخص ویژگی‌های عادی و معنایی، عملکرد مطلوب و کارایی مورد انتظار را نداشتند. موتور جستجوی DuckDuckGo با کسب ۲۱ امتیاز بیشترین امتیاز را پیرامون ویژگی‌های عادی به دست آورد. Cluuz با ۲۰ امتیاز در جایگاه دوم قرار گرفت و Hakia با ۱۸ امتیاز رتبه سوم را از آن خود کرد. Lexxe و Factbites به ترتیب با امتیاز ۱۵ و ۱۰ در رده‌های بعدی قرار گرفتند. در شاخص ویژگی‌های معنایی، موتور جستجوی DuckDuckGo با کسب ۱۰/۷۵ امتیاز در رتبه اول قرار گرفت. Hakia با ۹/۹۹ امتیاز، رتبه دوم را به خود اختصاص داد و پس از آن به ترتیب موتورهای جستجوی Cluuz با ۸/۶۶ امتیاز، Lexxe با ۸/۶۵ امتیاز و Factbites با ۷/۳۲ امتیاز رده‌های بعدی را به خود اختصاص دادند. همچنین، نتایج پژوهش نشان داد که در مجموع ویژگی‌های عادی و معنایی، موتورهای جستجوی DuckDuckGo با ۳۱/۶۵ امتیاز، Cluuz با ۲۸/۶۶ امتیاز، Hakia با ۲۷/۹۹ امتیاز، Lexxe با ۲۳/۶۵ امتیاز، و Factbites با ۱۷/۳۲ امتیاز به ترتیب بیشترین امتیازها را از آن خود کردند.

کلیدواژه‌ها: موتورهای جستجوی معنایی؛ عملکرد؛ ویژگی‌های عادی جستجو؛ ویژگی‌های معنایی جستجو

۱. مقدمه

حجم فراوان اطلاعات موجود در اینترنت و رشد روزافزون صفحات وب، نیاز به استفاده و کاربرد موتورهای جستجو را روز به روز افزایش می‌دهد. بیش از ۸۰ درصد از کاربران اینترنت از موتورهای جستجو برای یافتن اطلاعات مورد نیازشان استفاده می‌کنند (Kumar and Pavithra 2010). اکثر کاربران اینترنت نیازهای اطلاعاتی خود را از طریق موتورهای جستجوی متداول و شناخته‌شده‌ای مانند گوگل، یاهو و بینگ برآورده می‌کنند که از جمله موتورهای جستجوی پُر کاربرد و محبوب وب محسوب می‌شوند. علی‌رغم برخورداری این سیستم‌ها از امکانات مناسب و محبوبیت آنها برای جستجوی وب توسط کاربران، معایب و مشکلات عدیده‌ای نیز دارند. این موتورهای جستجو در اکثر مواقع، نتایج مرتبط با نیاز کاربر را ارائه نمی‌دهند و او را در حجم وسیعی از اطلاعات غیرمرتبط و اضافی رها می‌کنند، به طوری که کاربر می‌بایست زمان زیادی را به بازمینی و مرور در مدارک بازمیابی شده صرف کند تا منبع مورد نیاز خود را بیابد. در بیشتر مواقع، امکان عدم دسترسی به اطلاعات مورد نیاز وجود دارد. یکی دیگر از مشکلات و چالش‌های موتورهای جستجو، عدم درک معانی اصطلاحات و عبارت‌های موجود در صفحات وب و روابط بین آنهاست. بنابراین، نیاز به موتور جستجویی که بتواند نیاز واقعی کاربر را تشخیص داده و اطلاعات مرتبط با نیاز اطلاعاتی او را ارائه دهد، بیشتر احساس می‌شود. وجود مقدار زیاد اطلاعات در شبکه جهانی وب و مشکلاتی که در رابطه با جستجوی اطلاعات وجود دارد، محققان و تولیدکنندگان نرم‌افزارها را واداشته است که برای همگام شدن با تغییرات جدید و حصول اطمینان از اینکه مشکلات متعددی مانند ساختن پرس‌وجو و اضافه بار اطلاعاتی در گذشته وجود داشته، به سمت شکل جدیدی از تکنولوژی وب روی آورند. بنابراین، وب معنایی^۱ که وب^۳ نیز نامیده می‌شود، توسعه داده شده است (Andago, Phoebe, and Thanoun 2010). رشد وب معنایی تا حد زیادی بر فناوری اطلاعات تأثیر گذاشته است. وب معنایی گسترش جدیدی از وب است که در آن با تعریف معانی اطلاعات و سرویس‌ها، امکان استفاده از محتوای وب برای انسان و ماشین فراهم می‌شود (شادگار، عصاره، و هراتیان نژادی ۱۳۸۹). در سال‌های اخیر، برنامه‌های

1. semantic web

کاربردی متعددی به منظور استفاده از فناوری معنایی توسعه داده شده‌اند که یکی از مهم‌ترین آنها، موتورهای جستجوی معنایی^۱ هستند. موتور جستجوی معنایی، یک راه حل مفید برای غلبه بر مشکلات و نقایص موتور جستجوی سنتی است و بر خلاف یک موتور جستجوی سنتی، که جستجو را بر اساس کلیدواژه انجام می‌دهد، خواسته کاربر را تجزیه و تحلیل کرده و با استفاده از استدلال منطقی، نتایج دقیق‌تری را بازایی می‌کند. موتورهای جستجوی معنایی، معنای واقعی و نهفته در پرسش کاربر را تشخیص داده و با توجه به آن، نتایج مرتبط‌تری ارائه می‌دهند. مواردی نظیر ریزش کاذب، بازایی اطلاعات ناخواسته، اسپم و پیوندهای مرده در آنها کمتر به چشم می‌خورد.

در سال‌های اخیر، موتورهای جستجوی معنایی زیادی روی کار آمدند. پژوهش‌های بسیاری به منظور ارزیابی عملکرد بازایی موتورهای جستجوی کلیدواژه‌ای انجام شده است و برخی از آنها موتورهای جستجویی را پیشنهاد و روش‌ها و فناوری‌هایی را برای جستجوی معنایی مطرح کرده‌اند. اگرچه تحقیقات در زمینه موتورهای جستجوی معنایی رو به افزایش است، ولی کمتر پژوهشی وجود دارد که به صورت جامع به معرفی امکانات و تسهیلات آنها پرداخته باشد. همچنین، پژوهشی که عملکرد این موتورهای جستجو را از جنبه‌های مختلف بررسی کرده باشد، به صورت عملی اجرا نشده است. با در نظر گرفتن این موضوع که زمان زیادی از ارائه این موتورهای جستجوی جدید نمی‌گذرد و کاربران عادی اینترنت دانش کمی راجع به آنها دارند و یا حتی اطلاعی از وجود آنها ندارند، لزوم اجرای چنین پژوهش‌هایی به منظور شناساندن امکانات و ویژگی‌های آنها به افراد مختلف واضح است که می‌تواند به کاربران اینترنت، در انتخاب موتورهای جستجوی کاربردی و دقیق کمک کرده و صرفه‌جویی در وقت آنها را موجب شود. موتورهای جستجوی معنایی مدعی هستند که اطلاعات با کیفیت‌تر و مرتبط‌تری را نسبت به دیگر موتورهای جستجو فراهم می‌کنند. بنابراین، ارزیابی آنها درست یا غلط بودن این ادعاها را نیز مشخص می‌کند. در این پژوهش سعی شده است که ویژگی‌های ۵ موتور جستجوی معنایی که در وب قابل دسترس هستند، معرفی شده و عملکرد آنها بر اساس یک سیاهه محقق ساخته از زوایای گوناگون مورد ارزیابی و مقایسه قرار گیرد. هدف اصلی این پژوهش، مقایسه و

1. semantic search engines

ارزیابی عملکرد موتورهای جستجوی معنایی از نظر امکانات جستجو، واسط کاربری، و نمایش اطلاعات است. همچنین، این پژوهش قصد دارد با مطالعه موتورهای جستجوی معنایی به پرسش‌های زیر پاسخ دهد:

۱. ویژگی‌های عادی هر یک از موتورهای جستجوی مورد بررسی از نظر معیارهای مرتبط با امکانات جستجو چیست؟
۲. ویژگی‌های عادی هر یک از موتورهای جستجوی مورد بررسی از نظر معیارهای مرتبط با نمایش اطلاعات چیست؟
۳. ویژگی‌های عادی هر یک از موتورهای جستجوی مورد بررسی بر اساس معیارهای مطرح شده در مقوله واسط جستجوی کاربری چیست؟
۴. ویژگی‌های معنایی هر یک از موتورهای جستجوی مورد بررسی از نظر معیارهای مرتبط با امکانات جستجو چیست؟
۵. ویژگی‌های معنایی هر یک از موتورهای جستجوی مورد بررسی از نظر معیارهای مرتبط با نمایش اطلاعات چیست؟
۶. کدام یک از موتورهای جستجوی مورد بررسی عملکرد بهتری به لحاظ ویژگی‌های جستجوی معنایی دارند؟

۱-۱. موتورهای جستجوی معنایی

در این قسمت به منظور آشنایی با عملکرد موتورهای جستجوی معنایی توضیحاتی هر چند مختصر آورده شده است که به تفهیم بهتر مطالب کمک می‌نماید. داسکاس جستجوی معنایی را جستجویی می‌داند که نتایج معنادار تولید می‌کند؛ خصوصاً زمانی که موارد بازبایی شده هیچ یک از کلیدواژه‌های عبارت جستجو را دربر ندارند. وی بیان می‌کند که در جستجوی سنتی، اطلاعاتی را که جستجو کرده‌ایم، دریافت می‌کنیم و در اکثر مواقع اطلاعاتی را که واقعاً به دنبال آن بودیم، دریافت نمی‌کنیم (Doszkocs 2010). جستجوی معنایی برای بهبود نتایج جستجوی موتورهای جستجوی عادی، فناوری‌های وب معنایی و موتور جستجو را ادغام می‌کند و در نسل بعدی موتورهای جستجو که بر اساس وب معنایی ساخته شده‌اند، تکامل می‌یابد (Wen et al. 2006 cited in Kassim and Rahmany 2009). موتورهای جستجوی معنایی، عملکرد

متفاوتی نسبت به دیگر موتورهای جستجو دارند. یک موتور جستجوی معنایی، اطلاعات معنایی درباره منابع وب را ذخیره می کند و با در نظر گرفتن بافتی که منبع وب در آن قرار گرفته، قادر به حل پرسش های پیچیده است (Calsavara and Schmidt 2004). موتورهای جستجوی عادی مبتنی بر کلیدواژه هستند، جستجو را بر اساس آن انجام می دهند، و از الگوریتم های رتبه بندی¹، برای ارائه نتایج استفاده می کنند. این در حالی است که موتورهای جستجوی معنایی مبتنی بر معانی هستند و اهمیت زیادی به مفاهیم می دهند؛ مانند، پردازش زبان طبیعی به منظور ارائه صفحات مرتبط و دقیق. هدف موتورهای جستجوی معنایی روشن کردن و شناسایی معنای واقعی عبارت جستجو است. برای مثال، زمانی که کاربر عبارت «ساخت عضلات قوی» را جستجو می کند، موتور جستجوی معنایی ممکن است اطلاعاتی مربوط به یوگا نیز ارائه دهد، حتی اگر کلیدواژه های جستجو شده در این صفحات موجود نباشند. موتور جستجوی معنایی توانایی درک بافتی را که کلمات در آن استفاده می شوند، دارد و این به نتایج هوشمند و مرتبط منجر می شود (Messieh 2010). این موتورهای جستجو همچنین، تکثر و تعدد معانی² (کلمه ای که بیش از یک معنی دارد) و هم معنایی³ (چندین کلمه که یک معنی دارند) را به خوبی درک می کنند و با توجه به آن، نتایج را ارائه می دهند. برای مثال، کلمات cure, heal, treat هر سه به معنای درمان هستند؛ کلمه treat به معنای انجام مساعدت های اجتماعی نیز به کار می رود، در حالی که در پزشکی به معنای درمان است. همه این موارد را یک موتور جستجوی معنایی در نظر می گیرد. اگر عبارت "Is there a cure for ALS" را در موتور جستجوی معنایی هاکیا⁴ وارد کنیم، نتایج را با مترادف هایی با معانی صحیح ارائه می دهد. قاسم و رحمانی برخی از تفاوت های موتورهای جستجوی عادی و معنایی را چنین بیان می کنند:

موتور جستجوی عادی: در قسمت اعلان موتور جستجو، کلیدواژه را وارد می کنیم. تکثر و تعدد معانی و هم معنایی را درک نمی کند و معانی اصطلاحات را نمی داند. یک موتور جستجوی معمولی صفحه وبی را که حاوی کلمات مشابه با کلمات نوشته شده

1. ranking algorithms
2. polysemy
3. synonym
4. HAKIA

توسط کاربر است، مرتبط تر در نظر می‌گیرد و در لیست نتایج جستجو در سطح بالاتر ارائه می‌دهد. توانایی اداره پرسش‌های طولانی را ندارد.

موتور جستجوی معنایی: در قسمت اعلان موتور جستجو، پرسش را می‌نویسیم. تکثر و تعدد معانی و هم‌معنایی را درک می‌کند و معانی اصطلاحات را می‌داند. برای درک بافتی که کلمات موجود در صفحه در آن قرار گرفته‌اند و به‌منظور تطابق دقیق با سؤال کاربر طراحی شده است. توانایی اداره پرسش‌های طولانی را دارد (Kassim and Rahmany, 2009).

۲. پیشینه پژوهش

مرور نوشتارها در ایران و خارج از ایران نشان می‌دهد که بیشتر پژوهش‌های انجام‌شده در مقوله مقایسه و ارزیابی موتورهای جستجو مربوط به مقایسه موتورهای جستجوی عادی است و پژوهشی که به‌طور خاص موتورهای جستجوی معنایی را مقایسه کرده باشد به‌دست نیامد. با این حال، معدود تحقیقاتی به حوزه جستجوی معنایی نیز پرداخته‌اند.

ترنر، شاه، و بیتیریم در پژوهشی به بررسی عملکرد جستجوی معنایی سه موتور جستجوی معمولی گوگل، یاهو و ام‌اس‌ان و یک موتور جستجوی معنایی هاکیا پرداخته‌اند. آنان ده جستجو از موضوعات مختلف و چهار عبارت را که دارای نحو متفاوت ولی معنای مشابه بودند، مشخص کردند. هر جستجو را در تک‌تک موتورها اجرا نمودند. همچنین، هر عبارت را که شامل یک جستجو می‌شد، در موتور جستجوی معنایی اجرا کردند. سپس بیست نتیجه اول بازیابی شده به دو دسته مرتبط و غیرمرتبط طبقه‌بندی شدند و دقت و ضریب بازیافت آنها محاسبه گردید. یافته‌ها نشان داد که یاهو بهترین عملکرد را از نظر ضریب دقت دارد، در حالی که، گوگل بهترین بازیافت را نشان داد. و در نهایت، به این نتیجه رسیدند که عملکرد جستجوی معنایی در هر دو گروه موتور جستجوی کلیدواژه‌ای و موتور جستجوی معنایی در سطح پایینی قرار دارد (Turner, Shah, and Bitirim, 2009).

آنداگو، فویی، و تانون در پژوهش خود، موتور جستجوی کلیدواژه‌ای گوگل را با موتور جستجوی معنایی هاکیا مقایسه کردند. آنها عبارت‌های جستجو را از ۳۰ دانشجو

جمع‌آوری کردند. سپس آنها را در دو موتور جستجوی مذکور اجرا نمودند و در مرحله بعد، دقت بیست نتیجه اول بازیابی شده را محاسبه کردند. نتایج این پژوهش نشان داد که گوگل عملکرد بهتری نسبت به هاکیا دارد زیرا، یک دقت متوسط بالاتر و همچنین یک انحراف استاندارد پایین تر نسبت به هاکیا از خود نشان داد (Andago, Phoebe, and Thanoun 2010).

اولری در مقاله‌ای ضمن معرفی کامل موتور جستجوی هاکیا، به بررسی و مقایسه آن با موتور جستجوی گوگل پرداخته است. وی برای این کار، صدها جستجو انجام داده، سپس ده نتیجه اول بازیابی شده را در هر دو موتور جستجو با هم مقایسه کرده است. وی همچنین مشخص کرد که کدام نتایج ارزش اطلاعاتی بیشتری دارند و میزان هم‌پوشانی برای هر عبارت جستجو نیز مشخص شد. روش اولری ذهنی است و هیچ روش علمی را به کار نبرده است. وی در نهایت، به این نتیجه رسید که نتایج ارائه شده توسط گوگل ارزش اطلاعاتی بیشتری نسبت به هاکیا دارد (O'leary 2010).

پژوهش دیگری با عنوان ویژگی‌های واسط کاربری موتورهای جستجوی معنایی توسط عزیزان و همکارانش انجام شده است. در این پژوهش بررسی مختصری روی ۸ موتور جستجوی معنایی صورت گرفته است. هدف آنها شناسایی امکانات عمده و مرسوم است که در طراحی واسط کاربری این موتورهای جستجو به کار برده شده است. فهرستی از همه امکاناتی که توسط این موتورهای جستجو استفاده می‌شود، ارائه گردید. یافته‌ها نشان داد که اکثر موتورهای جستجو امکاناتی مانند کادر جستجوی ساده، صفحه جستجوی شفاف، نتایج تصویری و نمایش برجسته کلیدواژه‌ها را دارند. در نهایت، آنها برخی از امکانات مهم و اساسی را مشخص کردند و یک راهنمای کلی مطابق با اصول کاربردپذیری به منظور طراحی واسط کاربری موتورهای جستجوی معنایی ارائه دادند (Azizan et al. 2013).

نگی و کومار در پژوهشی عملکرد جستجوی معنایی دو موتور جستجوی معمولی گوگل و یاهو و سه موتور جستجوی معنایی هاکیا، داک داک گو و بینگ را بررسی کردند. همچنین، عملکرد آنها در پردازش پرس و جوهای زبان طبیعی نیز بررسی شد. ده پرس و جو از موضوعات مختلف در موتورهای جستجو اجرا شد. سپس، بیست نتیجه اول بازیابی شده را به دو دسته مرتبط و غیرمرتبط تقسیم کردند و ضریب دقت آنها محاسبه

گردید. نتایج نشان داد که گوگل و هاکیا عملکرد بهتری در پردازش پرس‌وجوهای زبان طبیعی ارائه دادند، در حالی که، بینگ نتایج مرتبط بیشتری را بازیابی کرد. آنها در نهایت، به این نتیجه رسیدند که عملکرد جستجوی معنایی موتورهای جستجوی معنایی بالاتر از موتورهای جستجوی عادی است (Negi and Kumar 2014).

مرور متون نشان می‌دهد که منابع اندکی، آن هم در خارج از ایران، موتورهای جستجوی معنایی را مد نظر قرار داده‌اند. بنابراین، بررسی و معرفی امکانات و ویژگی‌های این موتورهای جستجو امری ضروری است و می‌تواند زمینه را برای تحقیقات آتی و کاربرمدارانه درباره آنها فراهم کند.

۳. روش پژوهش

در این پژوهش روش کتابخانه‌ای برای مرور ادبیات و پیشینه پژوهش، انتخاب موتورهای جستجوی معنایی و تعیین معیارهای ارزیابی به کار رفته است. همچنین، از روش پیمایشی به منظور بررسی معیارها و دستیابی به داده‌های لازم جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شده است. جامعه پژوهش شامل پنج موتور جستجوی معنایی^۱، Lexxe^۲، Factbites^۱، Cluuz^۳، DuckDuckgo^۴، Hakia^۵ است، که به صورت رایگان در وب قابل دسترس هستند. به منظور انتخاب جامعه پژوهش، به سایت‌ها و مقالاتی که برترین و مطرح‌ترین موتورهای جستجوی معنایی را معرفی کرده بودند، مراجعه گردید. همچنین، پژوهش‌هایی که موتورهای جستجوی معنایی را مورد بررسی قرار داده بودند، از جمله پژوهش‌های Imielinski and Signorini 2009; Ramachandran and Sujatha 2011; (Kassim and Rahmany 2009) در نظر گرفته شدند. در نهایت، مواردی که در بیشتر آنها مشترک بودند، برگزیده شدند. اسامی برخی از سایت‌های استفاده شده برای انتخاب جامعه پژوهش عبارت‌اند از:

^۱Search Engine Journal, ^۲Web granth, ^۳Search Engine Watch, ^۴hlwiki,

1. www.factbites.com
2. www.lexxe.com
3. www.cluuz.com
4. www.duckduckgo.com
5. www.hakia.com
6. www.searchenginejournal.com
7. www.webgranth.com

آخرین فهرستی که در این سایت‌ها از موتورهای جستجوی معنایی وجود دارد، مربوط به اول ماه می سال ۲۰۱۰ است. تعدادی از موتورهای جستجو بنا به دلایلی از جمله فیلترینگ، ادغام با دیگر موتورهای جستجو، تغییر کاربری و عدم دسترسی از جامعه پژوهش خارج گردیدند. در این پژوهش گردآوری داده‌ها از طریق سیاهه واری و با استفاده از روش مشاهده مستقیم صورت گرفت. سیاهه واری مشتمل بر ۴۵ معیار در دو بخش ویژگی‌های عادی و معنایی تدوین گردید. بخش اول، شامل ویژگی‌های عادی موتورهای جستجو است. ۲۹ معیار در این بخش گردآوری شده و حاوی معیارهایی است که جهت ارزیابی اکثر موتورهای معمولی و متعارف مورد استفاده قرار می‌گیرند. معیارهای ذکر شده در بخش دوم سیاهه واری، مربوط به ویژگی‌های معنایی و منحصر به فرد جامعه پژوهش است. از این شاخص‌ها به منظور ارزیابی دقیق امکانات و قابلیت‌های معنایی موتورهای جستجوی مورد بررسی استفاده شده است. برای گردآوری معیارهای عادی، منابع متعددی مورد بررسی و مطالعه قرار گرفتند. پژوهش‌های زیادی در این زمینه اجرا شده است. برخی از این منابع دارای سیاهه واری مشخصی بودند، نظیر: سایت‌های Search Engine Showdown, Search Engine Watch، و پژوهش‌های انجام شده توسط کوشا (۱۳۸۲)، علیجانی و دیگران (۱۳۸۸)، که در تهیه سیاهه مورد نظر از آنها استفاده گردید. گردآوری معیارهای معنایی کار ساده‌ای نبود و منبع مشخص یا پژوهشی که این معیارها را به طور یک جا بررسی کرده باشد، یافت نشد. اکثر پژوهش‌های انجام شده در این زمینه، ویژگی‌های یک موتور جستجوی معنایی ایدئال را بررسی کرده‌اند؛ از جمله، ویژگی‌های ارائه شده در مقاله‌های (Grimes 2010; Jin, Lin, and Lin 2008; Imielinski and Signorini 2009)، و ویژگی‌های ارائه شده توسط موتور جستجوی معنایی هاکیا، در مقاله‌ای تحت عنوان «جستجوی معنایی چیست؟ ده ویژگی که یک جستجو را به جستجوی معنایی تبدیل می‌کند»، مورد بررسی قرار گرفت. همچنین، موتورهای جستجوی مزبور مورد بررسی قرار گرفتند، امکانات و قابلیت‌های آنها به طور دقیق بررسی شد، و مواردی دیگر به سیاهه افزوده گردید. برای تأیید روایی سیاهه مزبور، از تعدادی متخصص در زمینه موتورهای جستجو نظر خواهی شد. سپس، بر اساس

1. www.searchenginewatch.com
2. hlwiki.slais.ubc.ca

معیارهای مطرح شده در مقوله‌های مورد بررسی، در صورت دارا بودن معیار مورد نظر عدد یک و در صورت نداشتن آن معیار، عدد صفر منظور گردید. تعداد زیادی از معیارهای مطرح شده، در موتورهای جستجو به آسانی قابل تشخیص بودند، ولی برای سنجش برخی از شاخص‌های معنایی مهم و اصلی که نیاز به بررسی دقیق و بیشتری داشتند، عبارت‌های جستجو تدوین گردید و پیش‌فرض‌هایی نیز برای آنها در نظر گرفته شد. برای سنجش هر یک از معیارها سه پرس‌وجو طراحی شد، که هر پرس‌وجو حاوی ۳۳٪ امتیاز است و مجموع آن ۱ امتیاز می‌شود. برای تدوین پرس‌وجوها، موارد زیادی در نظر گرفته شدند که عبارت‌اند از: مثال‌های ارائه‌شده در موتورهای جستجوی معنایی، پژوهش‌های انجام‌شده در مقوله جستجوی معنایی و پیش‌فرض‌های مربوط به هر معیار.

در ادامه، توضیحاتی در رابطه با معیارهای مذکور و برخی از عبارت‌های جستجو شده به منظور سنجش این معیارها آورده شده است.

جستجو برای مترادف‌ها: در این شاخص یک موتور جستجوی معنایی می‌بایست مترادف‌ها را در یک بافت صحیح و با معنای صحیح ارائه دهد. برای مثال جستجوی عبارت *how to check for diabetes*، رکوردهایی که شامل واژه‌های *test* و *diagnosis* است را نیز بازیابی می‌کند که همه به معنای پزشکی آنان به کار رفته‌اند.

جستجوی مفهومی: از یک موتور جستجوی معنایی ایدئال انتظار می‌رود که مفاهیم را تشخیص داده و با توجه به آنها نتایج مرتبط‌تری را ارائه دهد. به‌عنوان مثال جستجوی عبارت *Build strong Abs* در موتورهای جستجوی معنایی، رکوردهایی در مورد یوگا نیز بازیابی می‌کند.

ارائه نتایج یکسان برای پرس‌وجوهای حاوی نحو متفاوت و معنای مشابه: در این قسمت سه مجموعه پرس‌وجو استفاده شده است، و هر مجموعه در اصل یک پرسش را با نحوهای متفاوت مطرح می‌کند.

مجموعه اول *What is socialism, Socialism definition, Description of socialism*

تعمیم یک مفهوم کلی به اجزای آن: زمانی که عبارت جستجو به صورت کلی بیان می‌شود، نتایج ارائه‌شده توسط موتور جستجو باید خاص باشد. «میوه» یک مفهوم کلی است که شامل مواردی از قبیل سیب، پرتقال و غیره است. اگر عبارت *which fruit has the most vitamin c* را در موتور جستجوی Lexxe جستجو کنیم، توت‌فرنگی را به‌عنوان یک

جواب خاص در نظر می‌گیرد و آن را در ابتدای لیست نتایج جستجو می‌آورد و میوه‌های دیگر را در پایین لیست نتایج ارائه می‌دهد.

نمایش اشکال مختلف دستوری پرس‌وجو: برای مثال عبارت *improving writing skills* را در نظر می‌گیریم. اگر اشکال مختلف دستوری مثل *improved improve*، *improves*، *improvement* را به کار ببریم، نتایج ارائه‌شده نباید تغییر کند.

۴. یافته‌های پژوهش

ویژگی‌های عادی موتورهای جستجوی مورد بررسی از نظر امکانات جستجو

در این قسمت، ۱۷ معیار به‌منظور بررسی امکانات عادی جستجو در جامعه پژوهش مورد استفاده قرار گرفته و شامل ویژگی‌هایی است که جهت ارزیابی امکانات جستجوی اکثر موتورهای جستجوی معمولی و متعارف مورد استفاده قرار می‌گیرد. همان‌گونه که جدول ۱ نشان می‌دهد، موتور جستجوی DuckDuckGo با کسب ۱۱ امتیاز از ۱۷ معیار، ۶۴/۷ درصد از معیارهای مطرح‌شده در مقوله امکانات جستجو را به خود اختصاص داد و در رتبه اول قرار گرفت. دو موتور جستجوی HAKIA و Cluuz به‌طور مساوی ۱۰ امتیاز را کسب نمودند و با اختصاص ۵۸/۸۲ درصد در خصوص امکانات جستجو در رده دوم قرار گرفتند. Lexxe با ۶ امتیاز (۳۵/۲۹ درصد) در جایگاه بعدی قرار گرفت و Factbites با ۴ امتیاز (۲۳/۵۲ درصد) رتبه آخر را به‌دست آورد. همچنین، میانگین امتیاز موتورهای جستجوی انتخابی در زمینه امکانات جستجو ۸/۲ است.

جدول ۱. امتیاز موتورهای جستجوی انتخابی از نظر معیارهای مطرح‌شده در زمینه امکانات جستجو

معیار	HAKIA	DuckDuckGo	Cluuz	Lexxe	Factbites	رتبه
جستجوی پیشرفته	۰	۰	۱	۰	۰	۱
جستجوی متن	۱	۱	۱	۱	۰	۲
جستجوی تصویر	۱	۰	۰	۰	۰	۳
جستجوی ویدئو	۱	۰	۰	۰	۰	۴

۱	۱	۱	۱	۱	جستجوی عمومی اینترنت	۵
۰	۰	۰	۱	۱	جستجوی رسانه‌های خاص	۶
۱	۰	۱	۱	۱	جستجوی اخبار	۷
۱	۱	۱	۱	۱	جستجوی عبارتی	۸
۰	۱	۱	۱	۱	استفاده از عملگرهای بولی	۹
۰	۰	۰	۱	۰	جستجوی هم‌جواری	۱۰
۰	۰	۱	۱	۱	جستجو با فرمول جستجو	۱۱
۰	۰	۰	۰	۰	جستجو در زبان خاص	۱۲
۰	۰	۰	۰	۰	محدودسازی زمانی	۱۳
۰	۰	۱	۱	۰	جستجو در بخش خاصی از اطلاعات	۱۴
۰	۱	۱	۱	۰	جستجوی مجدد در نتایج بازبینی شده	۱۵
۰	۰	۰	۰	۰	جستجوی کلمات فرامتنی	۱۶
۱	۱	۱	۱	۱	جستجوی پیوندها	۱۷
۴	۶	۱	۱۱	۱	مجموع امتیاز	۱۸

۵۲	۲	۸	۶۴/۷	۸	درصد
۲۳/	۳۵/۹	۵۸/۲		۵۸/۲	
۸/۲					میانگین

ویژگی‌های عادی موتورهای جستجوی مورد بررسی از نظر نمایش اطلاعات

در این بخش به منظور ارزیابی ویژگی‌های نمایش اطلاعات در موتورهای جستجو، ۵ معیار یا ویژگی کلی و عمومی در نظر گرفته شده است. جدول ۲، مقایسه ویژگی‌های نمایش اطلاعات را در موتورهای جستجوی مورد بررسی نشان می‌دهد. با توجه به نتایج جدول ۲ و معیارهای مطرح شده در آن، بیشترین امتیاز را در این مقوله موتور جستجوی cluuz به دست آورده است. DuckDuckGo, Lexxe، با کسب امتیاز یکسان در رتبه بعدی قرار دارند و موتورهای جستجوی Hakia, Factbites، کمترین امتیاز را کسب نموده‌اند.

جدول ۲. امتیاز موتورهای جستجوی انتخابی از نظر معیارهای مطرح شده در زمینه نمایش اطلاعات

Fac tbites	L exxe	c luuz	DuckD uckGo	H akia	معیار	ر دیف
۰	۰	۱	۰	۰	دسته‌بندی یا خوشه‌بندی نتایج	۱
۰	۰	۰	۱	۰	امکان رتبه‌بندی نتایج جستجو بر اساس تاریخ یا میزان ارتباط	۲
۱	۱	۱	۱	۱	امکان دسترسی به کلیه نتایج بازایی شده	۳
۰	۱	۱	۰	۰	نمایش تعداد کل نتایج	۴

					بازیابی شده	
۱	۱	۱	۱	۱	نمایش نشانی اینترنتی صفحه بازیابی شده	۵
۲	۳	۴	۳	۲	مجموع امتیاز	
۴۰	۶	۸	۶۰	۴	درصد	
۲/۸					میانگین	

واسط کاربری موتورهای جستجو

واسط جستجوی کاربر، یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های یک موتور جستجو محسوب می‌شود و تعامل کاربر را با نظام اطلاعاتی میسر می‌سازد. هر چه در طراحی واسط کاربری یک موتور جستجو دقت بیشتری به کار برده شود، سهولت استفاده از آن را افزایش می‌دهد و باعث صرفه‌جویی در وقت کاربر می‌شود. در این مقوله به منظور مقایسه موتورهای جستجوی مورد بررسی از لحاظ ویژگی‌های رابط کاربری، ۷ معیار در نظر گرفته شده است که جدول ۳ مقایسه معیارهای مطرح‌شده در مقوله مورد نظر را نشان می‌دهد.

جدول ۳. امتیاز موتورهای جستجوی انتخابی از نظر معیارهای مطرح‌شده در زمینه رابط کاربری

Fact bites	L exxe	c luuz	DuckD uckGo	H akia	معیار	ر دیف
۱	۱	۱	۱	۱	صفحه‌آرای ی مناسب	۱
۱	۱	۰	۱	۱	سادگی و سهولت استفاده	۲
۰	۱	۱	۱	۱	تشخیص و	۳

					رفع ایرادهای املائی	
۰	۰	۱	۱	۰	راهنمای کمکی	۴
۰	۱	۱	۱	۱	روزآمدی اطلاعات	۵
۱	۱	۱	۱	۱	کاربرپسند ودن نمایش اطلاعات	۶
۱	۱	۱	۱	۱	امکان پیوند هر صفحه به صفحه اصلی	۷
۴	۶	۶	۷	۶	مجموع امتیاز	
۱۴	۷	۷	۱۰۰	۷	درصد	
۵۷	۸۵/۱	۸۵/۱		۸۵/۱		
			۵/۸		میانگین	

ویژگی‌های معنایی موتورهای جستجوی مورد بررسی از نظر امکانات جستجو

۹ معیار ارائه شده در این بخش، حاوی ویژگی‌های معنایی و منحصر به فرد موتورهای جستجوی معنایی است که در دیگر موتورهای جستجو کمتر دیده می‌شود و از یک موتور جستجوی معنایی ایده‌آل انتظار می‌رود که دارای ویژگی‌های مورد نظر باشد. جدول ۴، امتیاز هر یک از موتورهای جستجو در مقوله مورد بررسی، درصد و میانگین رعایت شاخص‌های امکانات جستجوی معنایی را مشخص می‌کند. با توجه به نتایج این جدول، موتور جستجوی DuckDuckGo با کسب ۵/۶۶ امتیاز (۶۲/۸ درصد) در صدر جدول قرار دارد. Hakia با اختلاف کمی نسبت به DuckDuckGo و با امتیاز ۵ (۵۵ درصد) در رده دوم قرار دارد. موتور جستجوی Lexxe با ۳/۹۹ امتیاز (۴۴/۳ درصد) رتبه سوم را به دست آورده است و Factbites با ۳/۳۳ امتیاز، تنها ۳۷ درصد از امکانات جستجوی معنایی را به خود

اختصاص داده و در رده آخر قرار دارد. میانگین امتیاز مجموع این پنج موتور جستجو در زمینه امکانات جستجوی معنایی ۴/۵۹ است. در مجموع، موتورهای جستجوی مورد بررسی عملکرد مورد انتظار را در مقوله امکانات جستجوی معنایی نداشتند.

جدول ۴. امتیاز موتورهای جستجوی انتخابی از نظر معیارهای امکانات جستجوی معنایی

ردیف	معیار	Hakia	DuckDuckGo	Cluuz	Lexxe	Factbites
۱	جستجو در محتوای معمول وب	۱	۱	۱	۱	۱
۲	جستجو در اطلاعات هستی‌شناسی	۰	۰	۰	۰	۰
۳	جستجو در آردیف و غیره	۰	۰	۰	۰	۰
۴	جستجو برای مترادف‌ها	۱	۰/۶۶	۱	۰/۳	۰/۳۳
۵	جستجوی مفهومی	۱	۱	۱	۰/۶	۰
۶	امکان جستجوی موضوعات مرتبط	۰	۱	۱	۱	۱
۷	امکان جستجوی منابع معتبر	۱	۰	۰	۰	۰
۸	امکان جستجو به صورت آزاد	۱	۱	۱	۱	۱
۹	ارائه پیشنهاد برای جستجو	۰	۱	۰	۰	۰
	مجموع امتیاز	۵	۵/۶۶	۵	۳/۹	۳/۳۳

۳۷	۳	۵	۶۲/۸	۵	درصد
	۴۴/	۵۵/		۵۵/	
۴/۵۹					میانگین

ویژگی‌های معنایی موتورهای جستجوی مورد بررسی از نظر نمایش اطلاعات

برای ارزیابی عملکرد معنایی موتورهای جستجو به لحاظ نمایش اطلاعات، ۷ معیار گردآوری شده است که ویژگی‌های اصلی و منحصر به فرد یک موتور جستجوی معنایی را دربر دارد. البته لازم به ذکر است که همه معیارهای ارائه شده در این بخش و بخش پیشین، مختص موتورهای جستجوی معنایی نیست و ممکن است در موتورهای جستجوی دیگر نیز یافت شود. در جدول ۵ نتایج کسب شده توسط موتورهای جستجوی انتخابی نشان داده شده است. همان‌طور که در جدول ۵ ملاحظه می‌شود، دو موتور جستجوی DuckDuckGo و Hakia با امتیاز ۴/۹۹ (۷۱/۲۸)، بالاترین رتبه را به خود اختصاص داده‌اند. Lexxe با ۴/۶۶ امتیاز در رتبه دوم قرار گرفته است. در جایگاه بعدی، موتور جستجوی Factbites با ۳/۹۹ امتیاز قرار دارد و Cluuz با کسب ۳/۶۶ امتیاز پایین‌ترین سطح یا رتبه را از آن خود کرده است.

جدول ۵. امتیاز موتورهای جستجوی انتخابی در زمینه معیارهای معنایی نمایش اطلاعات

معیار	Hakia	DuckDuckGo	Cluuz	Lexxe	Factbites	رتبه
نمایش رکورد به همراه خلاصه	۱	۱	۱	۱	۱	۱
ارائه تعریف	۱	۱	۰	۰	۱	۲
نمایش موضوعات مرتبط	۰	۱	۱	۱	۱	۳
نمایش برجسته کلیدواژه‌های معنایی مرتبط با پرس و جو	۱	۰	۰	۱	۰	۴

۶۶	۰	۳	۰/۶۶	۳	۰/۳	ارائه نتایج یکسان برای پرس و جویهای حاوی نحو متفاوت و معنای مشابه	۵
۳۳	۱	۳	۰/۳۳	۶	۰/۶	تعمیم یک مفهوم کلی به اجزاء آن	۶
۰	۶	۱	۱	۱		نمایش اشکال مختلف دستوری پرس و جو	۷
۹۹	۶	۶	۴/۹۹	۹	۴/۹	مجموع امتیاز	
۵۷	۵	۲	۷۱/۲۸	۲	۷۱/۸	درصد	
			۴/۴۵			میانگین	

رتبه‌بندی عملکرد موتورهای جستجوی معنایی

ویژگی‌های معنایی در دو بخش امکانات جستجو و نمایش اطلاعات مورد بررسی قرار گرفته‌اند و از مهم‌ترین شاخص‌هایی هستند که در این پژوهش به آنها پرداخته شده و بخش اصلی پژوهش را شامل می‌شوند. عملکرد مناسب موتورهای جستجوی انتخابی در این بخش نشان‌دهنده موفقیت آنها در مقوله ویژگی‌های معنایی است. به‌منظور بررسی برخی از معیارهای معنایی سؤالاتی نیز تدوین گردید و در موتورهای جستجوی مورد نظر اجرا شد و نتایج با یکدیگر مقایسه گردید. یافته‌های حاصل از آن در جدول ۶ ارائه شده است. بر اساس نتایج این جدول، موتور جستجوی DuckDuckGo با کسب ۱۰/۶۵ امتیاز، بیشترین امتیاز را پیرامون ویژگی‌های معنایی به‌دست آورده است. Hakia با ۹/۹۹ امتیاز، در رتبه دوم قرار دارد و پس از آن به ترتیب موتورهای جستجوی Cluuz با ۸/۶۶ امتیاز، Lexxe با ۸/۶۵ امتیاز و Factbites با ۷/۳۲ امتیاز، رده‌های بعدی را به خود اختصاص داده‌اند.

جدول ۶. امتیاز موتورهای جستجوی انتخابی به لحاظ ویژگی‌های معنایی

موتورهای جستجو	امتیاز	درصد
Hakia	۹/۹۹	۶۲/۴۳
DuckDuckgo	۱۰/۶۵	۶۶/۵۶
Cluuz	۸/۶۶	۵۴/۱۲
Lexxe	۸/۶۵	۵۴/۰۶
Factbites	۷/۳۲	۴۵/۷۵
جمع	۴۵/۲۷	
میانگین	۹/۰۵۴	

علی‌رغم اینکه موتور جستجوی DuckDuckGo بیشترین امتیاز را در مقوله ویژگی‌های معنایی به دست آورد، ولی در همه معیارهای مطرح شده قابلیت و کارایی مطلوب را نداشت و نمی‌توان آن را به عنوان یک موتور جستجوی معنایی ایدئال به شمار آورد. موتور جستجوی Hakia و Cluuz در برخی از شاخص‌های معنایی که از جمله معیارهای مهم و اصلی محسوب می‌شوند، نتایج مرتبط‌تر و دقیق‌تری را ارائه دادند. همچنین، با توجه به جدول‌های ارائه شده در این پژوهش، امتیاز کل هر یک از موتورهای جستجوی انتخابی در دو مقوله ویژگی‌های عادی و معنایی نیز محاسبه گردید که نتایج حاصل از آن در جدول ۷ ارائه شده است.

جدول ۷. امتیاز موتورهای جستجوی انتخابی در دو مقوله ویژگی‌های عادی و معنایی

موتورهای جستجو	ویژگی‌های عادی	ویژگی‌های معنایی	امتیاز کل	درصد کل
Hakia	۱۸	۹/۹۹	۹۹	۲/۶۲
DuckDuckgo	۲۱	۱۰/۶۵	۶۵	۳/۷۰

۶۸ ۶۳/	۱/۶۶ ۲۸	۸/۶۶	۲۰	Cluuz
۱۵ ۵۲	۱/۶۵ ۲۳	۸/۶۵	۱۵	Lexxe
۴۸ ۳۸/	۱/۳۲ ۱۷	۷/۳۲	۱۰	factbites
	۱/۲۷ ۱۲۹	۴۵/۲۷	۸۴	جمع
	۸۵۴ ۲۵/	۹/۰۵۴	۱۶/۸	میانگین



۵. بحث و نتیجه‌گیری

در این پژوهش عملکرد ۵ موتور جستجوی معنایی با استفاده از یک سیاهه و آرسی مورد ارزیابی و مقایسه قرار گرفت. نتایج حاصل از پژوهش نشان داد که موتور جستجوی DuckDuckGo با کسب امتیاز ۳۱/۶۵، بیشترین امتیاز را به لحاظ کل معیارهای عادی و معنایی از آن خود کرد، و پس از آن به ترتیب موتورهای جستجوی Lexxe، Hakia، Cluuz و Factbites رتبه‌های دوم تا پنجم را به خود اختصاص دادند. در بخش ویژگی‌های عادی (امکانات جستجو، نمایش اطلاعات و واسط کاربری)، موتور جستجوی DuckDuckGo عملکرد مطلوبی داشت و کارایی آن نسبت به دیگر موتورهای جستجوی مورد بررسی مناسب‌تر بود و امکانات کامل و جامعی را ارائه می‌داد. دیگر موتورهای جستجوی انتخابی، برخی از قابلیت‌های جستجو مانند جستجوی تصویر و ویدئو را که در بسیاری از موتورهای جستجوی معمولی و متعارف وجود دارد، دربر نداشتند. این موتورها همچنین، جستجو در زبان خاص و محدودسازی زمانی را که از جمله ویژگی‌های ضروری و کاربردی یک موتور جستجو محسوب می‌شوند، نداشتند و نبود آنها نشان‌دهنده کارکرد ناقص یک موتور جستجو است. اولری نیز در پژوهش خود، همین معایب را در مورد موتور جستجوی Hakia مطرح کرده است (O'leary 2010). دیگر انواع محدودگرها، مانند جستجو در بخش خاصی از اطلاعات که فرایند جستجو را برای کاربر تسهیل می‌نمایند و نتایج را مطابق با نیاز و خواسته کاربر ارائه می‌دهند، نیز در برخی از موتورهای جستجوی مزبور یافت نشد. در مجموع، موتورهای جستجوی انتخابی در زمینه امکانات و قابلیت‌های عادی جستجو کارایی لازم را نداشتند و موتورهای جستجوی معمولی و متعارف در این زمینه ابزارهای مناسب‌تر و کارآمدتری به‌شمار می‌آیند.

در مقوله ویژگی‌های معنایی نیز DuckDuckGo بیشترین امتیاز را به‌دست آورد، ولی موتورهای جستجوی دیگر مانند Hakia، Cluuz در معیارهای کلیدی و اصلی عملکرد بهتری داشتند و هم‌پوشانی زیادی در نتایج ارائه‌شده توسط آنها وجود داشت. برای مثال، در دو معیار جستجو برای مترادف‌ها و جستجوی مفهومی، که از جمله معیارهای مهم و اصلی یک موتور جستجوی معنایی ایدنال به‌شمار می‌روند، موارد بازبایی شده توسط دو موتور جستجوی فوق با پیش‌فرض‌های در نظر گرفته شده برای معیارهای مذکور مطابقت بیشتری داشت. گریم در مقاله خود شاخص‌های جستجو برای مترادف‌ها و جستجوی

مفهومی را مورد بررسی قرار داده و آنها را به عنوان ویژگی‌های بارز جستجوی معنایی معرفی کرده است (Grimes 2010). علی‌رغم اینکه موتور جستجوی DuckDuckGo بیشترین امتیاز را در مقوله ویژگی‌های معنایی به دست آورد، ولی در همه معیارهای مطرح شده قابلیت و کارایی مطلوب را نداشت و نمی‌توان آن را به عنوان یک موتور جستجوی معنایی ایدئال به شمار آورد. بنابراین، با توجه به نتایج دریافت شده می‌توان نتیجه گرفت که در شاخص ویژگی‌های معنایی، هیچ کدام از موتورهای جستجوی انتخابی، عملکرد مطلوب و کارایی مورد انتظار را نداشتند و هر کدام از آنها تنها در یک یا دو زمینه از شاخص‌های معنایی خوب عمل کردند و تفاوت چندانی نیز از نظر امتیاز در آنها مشاهده نگردید. در پژوهشی که توسط ترنر، شاه و بیتیریم به منظور مقایسه عملکرد جستجوی معنایی موتورهای جستجوی کلیدواژه‌ای گوگل، یاهو و ام‌اس‌ان با موتور جستجوی معنایی Hakia صورت گرفت، عملکرد جستجوی معنایی در هر دو گروه موتور جستجوی کلیدواژه‌ای و موتور جستجوی معنایی، در سطح پایینی قرار داشت (Turner, Shah, and Bitirim 2009)، در حالی که آنداگو، فوبی و تانون در پژوهشی ضمن مقایسه موتور جستجوی گوگل با موتور جستجوی معنایی Hakia، عملکرد گوگل را بهتر از Hakia تخمین زدند (Andago, Phoebe, and Thanoun 2010). اولری نیز در پژوهش خود به این نتیجه رسید که نتایج ارائه شده توسط گوگل ارزش اطلاعاتی بیشتری نسبت به Hakia دارد (O'leary 2010). اما نگی و کومار در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که عملکرد جستجوی معنایی موتورهای جستجوی معنایی بالاتر از موتورهای جستجوی عادی است (Negi and Kumar 2014).

همان‌طور که پیش‌تر بیان شد، فهم معنای واقعی عبارت جستجو، درک بافتی که کلمات در آن استفاده می‌شوند، و ارتباط بین آنها، و عده‌ای است که فناوری‌های مبتنی بر وب معنایی نوید آن را داده‌اند، ولی این موضوع هنوز به صورت یک مشکل اساسی باقی مانده است. در حال حاضر، گوگل این امر مهم را به نحو احسن انجام می‌دهد، در حالی که بسیاری از موتورهای جستجوی معنایی وظیفه مذکور را به طور کامل و جامع انجام نمی‌دهند. موتورهای جستجوی معنایی از فناوری‌های معنایی استفاده می‌کنند، اما نه به طور کامل. اینها باید مسیری طولانی را طی کنند تا به یک موتور جستجوی معنایی واقعی تبدیل شوند.

برخی از مهم‌ترین پیشنهاد‌های عملی که با توجه به این پژوهش می‌توان ذکر کرد، به شرح زیر می‌باشد:

- ◇ یافته‌های پژوهش نشان داد که موتورهای جستجوی مورد بررسی توجه زیادی به فراهم‌آوری امکانات و قابلیت‌های جستجو و بازیابی اطلاعات ندارند. بنابراین، از طریق افزودن برخی از گزینه‌های جستجو، بازیابی، و نمایش مانند محدودگرها، ارائه پیشنهاد برای جستجو، راهنمای کمکی و غیره در موتورهای جستجوی انتخابی، می‌توان کیفیت نتایج جستجو را بهبود بخشید.
- ◇ موتور جستجو باید این فرصت را در اختیار کاربر قرار دهد که هر پرسشی را که در هر مرحله از فرایند جستجو استفاده کرده، دوباره به کار برد.
- ◇ موتور جستجو باید به کاربران در فرمول‌بندی عبارت جستجو از طریق فراهم کردن پیشنهاداتی که به صورت متن نوشته شده است، کمک کند.
- موتور جستجو باید امکان انتخاب اصطلاحات مختلف را از طریق لیست پیشنهادات جستجو برای کاربر فراهم کند.

۶. فهرست منابع

- شادگار، بیتا، علیرضا عصاره، و آزاده هراتیان نژادی. ۱۳۸۹. وب معنایی مفاهیم و تکنیک‌ها. تهران: ارمغان.
- علیجانی، رحیم، اعظم موسویان، فاطمه علیزاده، و نورالله کرمی. ۱۳۸۸. بررسی و مقایسه رابط کاربر وب موتورهای جستجوی عمومی یاهو، آلتاویستا، گوگل و آل د وب. فصلنامه مطالعات ملی کتابداری و سازماندهی اطلاعات ۲۰ (۱): ۱۳۷-۱۵۸.
- کوشا، کیوان. ۱۳۸۲. معیارهای ارزیابی موتورهای کاوش اینترنت: رویکردی متن‌پژوهی برای ارائه سیاهه واری. اطلاع‌شناسی ۱ (۱): ۷۹-۱۰۶.

- Andago, Martin, Teh P.L Phoebe, and Bassam A.M Thanoun. 2010. Evaluation of a semantic search engine against a keyword search engine using first 20 precision. *International Journal for the advancement of science & Arts* 1 (2): 55-63.
- Azizan, A., Z. A. Baker, N. K. Ismail, and M. F. Amran. 2013. *Interface Features of Semantic Web Search Engine*. IEEE Conference on e-Learning, e-Management and e- Services, December 2 – 4, Sarawak, Malaysia.
- Calsavara, Alcides, and Glauco Schmidt. 2004. Semantic search engines. Lecture notes in computer science 3061: 145-157. <http://www.springerlink.com/content/9q46ypyf8k07bjfq> (accessed Jan.14, 2012).
- Doszkoacs, Tamas. 2010. *Semantic search engines mean well*. *Online*, 34 (4): 36- 42.
- Grimes, Seth. 2010. Breakthrough Analysis: Two + Nine Types of Semantic

- Search.<http://www.informationweek.com/news/software/bi/222400100> (accessed May 4, 2012).
- Imielinski, Tomasz and Alessio Signorini. 2009. *If you ask nicely, I will answer: semantic search and today's search engines*. In proceedings of IEEE international conference on semantic computing, Berkeley. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.155> (accessed June 24, 2012).
- Jin, Yi, Zhuying Lin, and Hongwei Lin. 2008. *The research of search engines based on semantic web*. In proceedings of International Symposium on Intelligent Information Technology Application Workshops, December 21-22. Shanghai.
- Kassim, Janaidah Mohamed and Mahathir rahmany. 2009. *Introduction to semantic search engine*. In proceedings of International conference on electrical engineering and informatics, august 5-7. Selangor, Malaysia. <http://ieeexplore.ieee.org/ie15/5235860/5254684/05254709.pdf> (accessed Feb 10, 2012).
- Messieh, Nancy. 2010. Top 7 semantic search engines as an alternative to google.<http://www.makeuseof.com/tag/top-7-semantic-search-engines-alternative-google-search> (accessed May 4, 2012).
- Negi, Y. S. and S. Kumar. 2014. A comparative analysis of keyword- and semantic-based search engines. *Intelligent computing, Networking, and informatics* (243): 727-736.
- O'leary, Mick. 2010. Hakia gets serious with semantic search. *Information today* 27(6): 38-43.
- Ramachandran, Anusree and R. Sujatha. 2011. Semantic Search Engine: A Survey. *International Journal of Computer Technology and Applications* 2 (6): 1806-1811.
- Turner, Duygu, M. A Shah, and Yiltan Bitirim. 2009. *An empirical evaluation on semantic search performance of keyword-based and semantic search engines: google, yahoo, msn and hakia*. In proceedings of Fourth international conference on internet monitoring and protection, may 24-28.venice, mestre.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

Comparison and Evaluation of Semantic Search Engines

Raheleh Dorri

MA in knowledge and information science; Kharazmi University
raha.dorri@gmail.com

Iranian Journal of
**Information
Processing &
Management**

Abstract: In this study, we evaluate the performance of five semantic search engines available on the web, using 45 criteria in the form of a researcher-made checklist. Criteria provided in the checklist include both common and semantic features. Common criteria or features are those applicable to all search engines and semantic ones are those applicable only to semantic search engines. Findings show that the selected search engines do not have suitable performance and expected efficiency. DuckDuckGo gained the highest points, considering regular features. Cluuz is in the second place with 20 points and Hakia with 18 points was in the third place. Lexxe and Factbites, with scores of 15 and 10 were placed in the next categories according to their points. In semantic features, DuckDuckGo with 10/65 points was in the first place; Hakia with 9/99 points was in the second place, and then the search engines Cluuz with 8/66 Points, Lexxe with 8/65 points and Factbites with 7/32 points were allocated to the next levels. The results also indicated that on the whole, considering ordinary and semantic features, DuckDuckGo with 31/65, Cluuz with 28/66, Hakia with 27/99, Lexxe with 23/65 and Factbites with 17/32 points got the highest scores.

Keywords: Semantic Search Engines; Performance; Common Features; Semantic Features

Iranian Research Institute
for Science and Technology

ISSN 2251-8223

eISSN 2251-8231

Indexed in SCOPUS, ISC & LISA

Vol.30 | No.2 | pp: 471-494

Winter 2015